

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ULUSLARARASI İŞLETMELERDE ERP
KURULUMUNUN İNCELENMESİ ve KURULUMDA
KARŞILAŞILAN PROBLEMLERE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Endüstri Müh. Gürkan SAÇIKARA

FBE Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Bahadır GÜLSÜN

İSTANBUL, 2006

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	iiix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI (ERP)	3
2.1 ERP Kavramı ve Gelişimi.....	3
2.2 ERP Sistemlerinin Temel Özellikleri	10
2.3 ERP'nin Modüler Yapısı.....	12
2.4 ERP'yi Etkileyen Trendler	16
2.5 ERP Yazılım Pazarı ve Geleceği.....	24
3. ULUSLARARASI İŞLETMELERDE ERP KURULUMU	29
3.1 ERP Yazılım Modeli.....	31
3.2 ERP Kurulum Modeli	36
3.3 Uluslararası ERP Kurulumunu Etkileyen Faktörler	39
3.3.1 Uluslararası ERP Kurulumlarında Başarı	39
3.3.2 Teknik Faktörler	42
3.3.2.1 İş Süreçlerinin Yeniden Tasarımı.....	43
3.3.2.2 Federalizm ve Uyarlama	49
3.3.2.3 Tedarik Zinciri.....	51
3.3.2.4 Uluslararası Operasyonlarda Dışkaynak Kullanımı	53
3.3.3 Sosyal Faktörler.....	54
3.3.3.1 Kültür ve Dil.....	55
3.3.3.2 Yönetim Şekli.....	60
3.3.3.3 Ekonomik ve Politik Faktörler	63
3.3.3.4 Demografik Faktörler	64
4. ERP KURULUMUNDA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ.....	67
4.1 Tasarım Aşamasında Karşılaşılan Problemler	69
4.1.1 Kurulum Desteğinin Eksikliği.....	69
4.1.2 Karar Verme Mekanizması ve Yönetim Eksikliği	70

4.1.3	Yazılımın Modifikasyonu	71
4.1.4	Sistem Entegrasyon Problemleri	72
4.1.5	Ürün ve Uygulama Danışmanlarıyla İlgili Problemler	73
4.1.6	Proje Personellerinin Kaybı	74
4.2	Kurulum Aşamasında Karşılaşılan Problemler	74
4.2.1	ERP Kurulumuna Aşırı Fonksiyonel Açidan Yaklaşım	75
4.2.2	Proje Kapsamının Yanlış Daraltılması	76
4.2.3	Son Kullanıcı Eğitimlerinin Yetersizliği	76
4.2.4	Yetersiz Testler.....	77
4.2.5	İş Süreçlerinin Başlangıçta Geliştirilmemesi	78
4.2.6	Veri Kalite Problemleri ve Raporlama İhtiyaçları.....	79
4.3	Kurulum Sonrası Problemler.....	80
4.3.1	Başarı Göstergeleri	80
4.3.2	Yazılımın Fonksiyonelliği ve Uygunluğu.....	81
4.3.3	Beklentileri Karşılamayan Sonuçlar	81
4.3.4	İnsan Kaynağı.....	83
4.3.5	Sürüm Yükseltme Problemleri	83
4.4	ERP Paketleriyle İlgili Problemlere Satıcıların Çözümleri.....	85
4.4.1	Veri Depoları ve Karar Destek Sistemleri	85
4.4.2	Sektör Çözümleri ve Geliştirilmiş İşletme Fonksiyonelliği.....	85
4.4.4	Web Özellikleri ve Mobil Erişim	86
4.4.5	Harici Uygulama Sunucusu.....	90
5.	ANKET ÇALIŞMASI	88
5.1	Ankete Katılan İşletmeler	88
5.2	Anketin Kapsamı	929
5.3	Anketin Analiz Yöntemi	929
5.4	Ankete Katılan İşletmelerin Genel Özellikleri.....	90
5.5	Anket Sonuçlarının Analizi.....	95
5.5.1	Faktör Analizi.....	95
5.5.2	Kümeleme Analizi	106
5.5.3	Tek Yönlü Varyans Analizi	108
5.5.4	Korelasyon Analizi	113
5.5.5	Regresyon Analizi	114
	SONUÇLAR.....	148
	KAYNAKLAR.....	153
	EKLER	157
	ÖZGEÇMİŞ.....	167

KISALTMALAR LISTESİ

APICS	American Productivity and Inventory Control Society
APS	Advanced Planning and Scheduling
BI	Business Intelligence
B2B	Business to Business
B2C	Business to Customer
BPR	Business Process Reengineering
CAD	Computer Aided Design
CRM	Customer Relationship Management
CIM	Computer Integrated Management
ERP	Enterprise Resource Planning
ERP II	Extended Enterprise Resource Planning
GUI	Graphical User Interface
IT	Information Technology
JIT	Just in Time
LIMS	Laboratory Information Management Systems
MIS	Management Information Systems
MRP	Material Resource Planning
MRP II	Manufacturing Resource Planning
SCM	Supply Chain Management
SPC	Statistical Process Control
SRM	Supplier Relationship Management

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Kapsam açısından ERP'nin gelişimi (Tanyaş, 2004).....	5
Şekil 2.2 ERP, müşteri ilişkileri yönetimi, tedarik zinciri yönetimi ve elektronik ticaret arasındaki ilişki (Gunson ve Blasis, 2001).....	5
Şekil 2.3 ERP'ye geçiş nedenleri (Ross, Vitale ve Willcocks, 2003)	8
Şekil 2.4 ERP sistemi kurma nedenleri ve sonuçları (Hagman, 2000).....	9
Şekil 2.5 ERP sisteminin temel özellikleri – kavramsal grafik (Hagman, 2000).....	12
Şekil 2.6 ERP'nin modüler yapısı (Shehab vd., 2004)	14
Şekil 2.7 Tedarik zinciri modelleri (Hamilton, 2003).....	16
Şekil 2.8 Müşteri ilişkileri yaşam çevriminde ERP Uygulamaları (Hamilton, 2003)	19
Şekil 2.9 Lisans gelirlerine göre 2004 yılı ERP pazar payları (Emrali, 2006).....	25
Şekil 2.10 ERP pazar tahmini (Hamerman ve Wang, 2005).....	25
Şekil 2.11 Web tabanlı ERP sistemi (Patrick vd., 2002)	27
Şekil 3.1 Waterfall yazılım geliştirme modeli (Portougal, 2005).....	32
Şekil 3.2 Yazılım geliştirmede prototip modeli (Portougal, 2005)	33
Şekil 3.3 Spiral model (Portougal, 2005).....	33
Şekil 3.4 ERP ayrı yazılım yaşam çevrimi (Portougal, 2005)	34
Şekil 3.5 AS-IS'den TO-BE'ye geçerken çözülmesi gereken güçler (Portougal, 2005).....	35
Şekil 3.6 Sürecin yazılımı izlemesi veya yazılımın süreci izlemesi (Portougal, 2005).....	36
Şekil 3.8 Kavramsal ERP kurulum başarı modeli (Yingjie, 2005)	41
Şekil 3.9 Değişim yönetimi ve ERP kurulumu arasındaki ilişki (Motwani, 2002)	44
Şekil 3.10 Açık tedarik zinciri yönetim sistemi (Goutsos ve Karacapilidis,2004).....	52
Şekil 3.11 Ulusal farklılıklar ve uluslararası ERP kurulum uygulamaları (Sheu vd., 2004) ...	55
Şekil 4.1 Proje yönetimi alanları (Yingjie, 2005).....	70
Şekil 4.2 Proje yönetimi	76
Şekil 5.1 Faktör analizi adımları (Kootstra, 2006)	93
Şekil 5.2 Scree Plot Grafiği.....	96

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1 ERP pazar payları* (Süzer, 2004a)	25
---	----

Çizelge 2.2 Türkiye’de ERP Pazar payları (Süzer, 2004b).....	26
Çizelge 3.1 Rasyonel bütünleşik süreç: iş akışı ve aşamalar (Portougal, 2005)	33
Çizelge 3.2 Karşılaştırılan uluslararası ERP çalışmaları	42
Çizelge 3.3 Belirtilen BPR problemleri	47
Çizelge 3.4 Ulusal farklılıklar	54
Çizelge 3.5 Kültürel faktörler indeksi (Seddon ve Rajapakse, 2001).....	58
Çizelge 3.6 Düşük ve yüksek güç faktörüne sahip organizasyonlar arasındaki farklar (Hofstade, 2001)	59
Çizelge 3.7 Düşük ve yüksek bireysel/bütünsel organizasyonlar arasındaki farkı göstermektedir	60
Çizelge 3.8 Çok lokasyonlu ERP kurulum alanları ve seçenekleri (Markus vd., 2000a).....	61
Çizelge 3.9 Big bang ve roll-out kurulumların avantaj ve dezavantajları (Yingjie, 2005).....	61
Çizelge 4.1 ERP beklenti listesi	82
Çizelge 5.1 Araştırmaya katılan işletmelerin faaliyet gösterdiği sektörlerin dağılımı	90
Çizelge 5.2 Araştırmaya katılan uluslararası işletmelerin şirket yapısı.....	90
Çizelge 5.3 Araştırmaya katılan işletmelerdeki ERP kurulum tipi	90
Çizelge 5.4 Araştırmaya katılan işletmelerin kurulum stratejileri.....	91
Çizelge 5.5 Araştırmaya katılan işletmelerin ERP kurulum aşaması	91
Çizelge 5.6 Araştırmaya katılan işletmelerin tercih ettiği ERP yazılımı	91
Çizelge 5.7 Araştırmaya katılan işletmelerdeki planlanan ERP kurulum süreleri	95
Çizelge 5.8 Araştırmaya katılan işletmelerdeki gerçekleşen ERP kurulum süreleri	95
Çizelge 5.9 Değişkenlerin varyansları	94
Çizelge 5.10 Toplam açıklanan varyans	98
Çizelge 5.11 Rotasyonlu bileşen matrisi.....	97
Çizelge 5.12 Toplam açıklanan varyans	99
Çizelge 5.13 Rotasyonlu bileşen matrisi.....	104
Çizelge 5.14 İşletmelerin faktörlere göre gruplandırılması	107
Çizelge 5.15 Faktörler ve kümeler.....	107
Çizelge 5.16 İşletmelerin faktörlere göre gruplandırılması	107
Çizelge 5.17 Faktörler ve kümeler.....	108
Çizelge 5.18 Tanımlayıcı istatistik değerleri.....	109
Çizelge 5.19 Çapraz fonksiyonellik yaklaşımı işlevine yönelik sonuçlar	110
Çizelge 5.20 Çapraz fonksiyonellik yaklaşımı işlevine yönelik varyans sonuçları	110

Çizelge 5.21 PreSales aşamasındaki bilgi eksikliği işlevine yönelik sonuçlar	111
Çizelge 5.22 PreSales aşamasındaki bilgi eksikliği işlevine yönelik varyans sonuçları	111
Çizelge 5.23 Yetersiz test işlevine yönelik sonuçlar	111
Çizelge 5.24 Yetersiz test işlevine yönelik varyans sonuçları	112
Çizelge 5.25 ERP yazılımının modifiye edilmesi işlevine yönelik sonuçlar	112
Çizelge 5.26 ERP yazılımının modifiye edilmesi işlevine yönelik varyans sonuçları	112
Çizelge 5.27 Interface sistem ihtiyacı işlevine yönelik sonuçlar	113
Çizelge 5.28 Interface sistem ihtiyacı işlevine yönelik varyans sonuçları	113
Çizelge 5.29 Model özeti	116
Çizelge 5.30 Katsayılar	117
Çizelge 5.31 Model özeti	118
Çizelge 5.32 Katsayılar	118
Çizelge 5.33 Model özeti	120
Çizelge 5.34 Katsayılar	120
Çizelge 5.35 Model özeti	121
Çizelge 5.36 Katsayılar	121
Çizelge 5.37 Model özeti	122
Çizelge 5.38 Katsayılar	123

ÖNSÖZ

Günümüzde rekabetin işletmeler arasında değil, işletmelerin tedarik zincirleri arasında yaşanmaya başlamasıyla uluslararası işletmeler de global ortamda rekabet edebilmek için tedarik zincirlerini entegre etme yoluna gitmektedirler. ERP kullanarak uluslararası operasyonlarını entegre ederken çokuluslu bir ortamda olmalarının getirdiği zorluklarla karşılaşmaktadırlar.

Bu çalışmanın amacı, uluslararası işletmelerin ERP kurulumlarında ulusal faktörlere vermesi gereken önemi ve böylece karşılaşılan kurulum problemlerinin önlenmesini ortaya koyabilmek ve gelecekte de bu konuda yapılacak başka çalışmalara ışık tutmaktır.

Bu çalışmada kurumsal kaynak planlaması (ERP) kavramlarına genel bir bakış yapılarak, uluslararası işletmelerdeki ERP kurulumu incelenmiştir. ERP yazılım ve kurulum modeline değinilerek, uluslararası ERP kurulumlarını etkileyen faktörler detaylı bir şekilde incelenmiştir. ERP kurulumlarında karşılaşılan problemler ve çözüm önerileri kurulum aşamasına göre sınıflandırılarak açıklanmıştır. Son olarak da uluslararası işletmelere bir anket çalışması yapılmıştır.

Bana bu önemli konuda çalışma imkanı sağlayan, bu çalışmanın hazırlanmasında rehberlik eden, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd.Doç.Dr.Bahadır GÜLSÜN'e ve desteklerinden dolayı çalışma arkadaşlarım ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Ağustos 2006

Gürkan SAÇIKARA

ÖZET

ERP sistemlerinin uluslararası operasyonlarda rekabetçi bir avantaj sağladığına inanılmaktadır. Bununla birlikte, uluslararası ERP kurulumları daha karmaşık bir yapıya sahiptir.

Uluslararası ERP kurulumlarındaki bu zorlukları azaltmak için, uluslararası işletmelerin ERP kurulumlarındaki kurulum faktörleri ve kurulum problemleri ortaya konmuştur.

Dört teknik faktör (iş süreçlerinin yeniden tasarımı, federalizm ve uyarlama, tedarik zinciri ve dışkaynak kullanımı) ve beş sosyal kurulum faktörü (kültür/dil, yönetim şekli, ekonomik ve politik faktörler ve demografik faktörler) saptanmıştır. Bunların yanı sıra, kurulum aşamalarındaki kurulum problemleri de belirlenmiştir.

Bu problemlerin ve ulusal kurulum faktörlerinin bu problemler üzerindeki etkisini açıklayabilmek için bir ERP anketi yardımıyla onbeş uluslararası işletme incelenmiştir. Daha sonra SPSS’te yapılan istatistik çalışmaları sonucu, ulusal kurulum faktörlerinin kurulum problemleri üzerine etkisi ölçülmüştür. Bu etkinin, problemlerin ve çözümlerinin anlaşılması, uluslararası işletmelerin ERP kurulumlarını daha başarılı kılacaktır.

Anahtar kelimeler: ERP sistemleri, uluslararası ERP, bilişim sistemleri kurulumu, uluslararası işletmeler, kurulum problemleri.

ABSTRACT

Enterprise resource planning (ERP) systems have been credited with providing competitive advantage in multinational business operations. However, multinational implementations of ERP involve added complexity.

In order to reduce complexity of multinational implementations of ERP, importance of implementation factors and implementation problems in multinational companies' ERP implementation were examined in this study.

Four technical factors (business process reengineering, federalism and customisation, supply chain features and outsourcing) and five social factors (culture/language, management style, economical and political factors and labour skills) were identified as national implementation factors. Additionally, ERP implementation problems in the implementation phases were identified.

In order to clarify these problems and national factors' effect on them, ERP implementation at fifteen multinational companies were examined through an ERP questionnaire. Subsequently, national implementation factors' effect on the implementation problems were investigated through statistical studies on SPSS software. Understanding these effects, problems and their solutions will enable multinational companies more proactive in their ERP implementations.

Keywords: Enterprise resource planning (ERP) systems, multinational ERP, information systems implementation, multinational companies, implementation problems.

1. GİRİŞ

ERP sistemleri, bir organizasyondaki iş süreçlerini tümüyle entegre eden ticari yazılımlardır. Üretim ve finansal açıdan düşünüldüğünde, ERP sistemleri sonuç olarak organizasyonlar arasındaki tedarik zincirlerini de entegre eder. Çünkü bu sistemler işletmenin iç ve dış birçok operasyonunu kapsar ve başarılı bir şekilde kurulup kullanılması, organizasyonların performansı ve ayakta kalması açısından çok önemlidir. Ekonomik küreselleşme ve operasyonların uluslararası hale gelmesiyle işletmelerin tedarik zincirlerini entegre etme ihtiyacı da artmıştır. Çünkü günümüzde rekabet yalnızca firmalar arasında değil, firmaların tedarik zincirleri arasında yaşanmaktadır.

ERP, ulusal tedarik zinciri sistemlerinde bilgi akışının yürütülmesini sağlayarak rekabetçi bir avantaj sağlamaktadır. Örneğin uluslararası bir işletmenin dünya üzerinde herhangi bir yerdeki satış görevlisinin müşteriden gelen bir siparişi girmesi, tedarikçiler de dahil tüm tedarik zinciri bilişim sistemine etki eder. Sistem otomatikman stokları günceller, yurtdışındaki fabrikalarındaki üretim planını değiştirir ve merkezlerdeki finansal verileri değiştirir. Böylece farklı ülke ve departmanlardaki çalışanlar işlerini yapabilmek için gerekli bilgiye kolay ve hızlı bir şekilde ulaşabilirler. Bu bilgilerle satış görevlisi belirlenen teslimat tarihini müşteriye verebilir ve yöneticiler de doğru envanter kayıtlarını anında görebilirler. ERP; tedarikçileri, distribütörleri ve müşterileri coğrafi kısıtlar olmaksızın bağlayarak işletme geneli bilgi akışının entegrasyonunu kolaylaştırır. Özetle ERP sistemleri, uluslararası işletmelere tedarik zinciri fonksiyonlarının koordinasyonunda ve bilgi akışının sağlanmasında kolaylıklar sağlar.

Dünya genelinde birçok firma ERP sistemlerinin kurulumuna yüksek yatırımlar yapmakta fakat sistemin kurulumu çoğunlukla zor, sonuçları da belirsiz olmakla beraber başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle ERP'nin uluslararası yayılımında öncü olan uluslararası işletmelerde ve uluslararası ERP kurulumlarında dikkat edilmesi gereken farklı faktörler bulunmaktadır. Uluslararası işletmelerde ERP kurulumundaki bu ulusal faktörler ikiye ayrılabilir. Bunlardan birincisi iş süreçlerinin yeniden tasarımı, federalizm ve uyarılama, tedarik zinciri ve dışkaynak kullanımını kapsayan teknik faktörler, ikincisi ise kültür ve dil, yönetim şekli, ekonomik ve politik faktörler ve demografik faktörleri kapsayan sosyal faktörlerdir.

Bu kurulum faktörlerinin yanı sıra işletmelerin kurulumlarda karşılaştıkları problemler vardır. Bu problemler tasarım aşaması, kurulum aşaması ve kurulum sonrası aşama olmak üzere üç kısımda incelenebilir. Uluslararası işletmelerdeki ERP kurulumlarında bu faktörlere verilecek önem, kurulum problemlerini azaltacak ve kurulumun başarısını da arttıracaktır.

2. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI (ERP)

2.1 ERP Kavramı ve Gelişimi

Başlangıçta sadece stok kavramı vardı. İşletmeler, müşteri taleplerini ellerinde stok tutarak karşılamaya çalışıyorlardı. Satınalmadaki temel kural, siparişe ait her şeyden bir miktar tutmak ve bunların tükenmediğinden emin olmaktı. Müşterinin daha önce verdiği siparişe çok yakın siparişler vereceğinin göz önünde tutulduğu, yeniden sipariş verme noktası geçerliydi. Daha önce ihtiyaç duyulmayan şeyler için sipariş vermeye gerek yoktu, fazladan sipariş verildiğinde ise kullanılamayacak duruma gelmediği sürece sorun yaratmıyordu.

Artık firmalar her şeyden bir miktar sipariş vermek yerine gerçekten ihtiyaç duyduğu kadarını sipariş vermek istiyordu. Bu siparişler de satışlara göre belirlenmeliydi. Stokta olanlar veya bir satınalma siparişine istinaden gelecek olanlar bu ihtiyacı dengelemeliydi. Bu ihtiyaçları dengelemek mümkün değildi ve denenen ve gerçek yeniden sipariş verme sistemleri başarısızlıkla sonuçlandı. Bilgisayarın bulunmasıyla malzeme yönetim sistemleri ortaya çıkmaya başladı.

1960'lı yıllarda bilgisayarların ticari işletmelerde yaygınlaşması ile ilk kurumsal yönetim sistemi, *Malzeme İhtiyaç Planlaması (Manufacturing Resource Planning, MRP)* yazılımları kullanılmaya başlanmıştır. İlk MRP yazılımı, IBM tarafından geliştirilmiştir. Artık işletme yöneticileri parçalara ilişkin statik bilgileri, ürün ağaçlarını, ürünleri, satış tahminlerini bilgisayara girmeye başladılar. Verileri eşleştiren bilgisayarlar, önce gereken hammadde miktarını belirleyip sonra da mevcut stoklara ve verilmiş siparişlere bakarak ısmarlanması gereken doğru miktarları sununca sorun çözülmüştür.

Bir malzeme yönetim sistemi olarak MRP'nin en büyük eksiği kapasiteye duyarsız olmasıydı. İşte bu yüzden *Kapalı Çevrimli MRP (Closed Loop MRP)* kavramı geliştirilmiştir. Kapalı Çevrimli MRP, hem malzeme hem de kapasite yönetimi için komple bir yönetim sistemi sunmaktadır. MRP, esas olarak malzeme kaynağının planlamasına yönelik iken kapalı çevrimli MRP, malzeme kaynağının yanı sıra kapasite planlamasını da eşzamanlı olarak gerçekleştirebilme özelliğine sahiptir. Bu sistemde MRP kapasite ile karşılaştırılmakta ve mevcut kullanılabilir kapasitenin yeterli olmadığı durumlarda ana üretim çizelgesi bir geri besleme ile uyarılmaktadır. Kapalı çevrimli MRP; malzeme ihtiyaç planlamasının yanı sıra

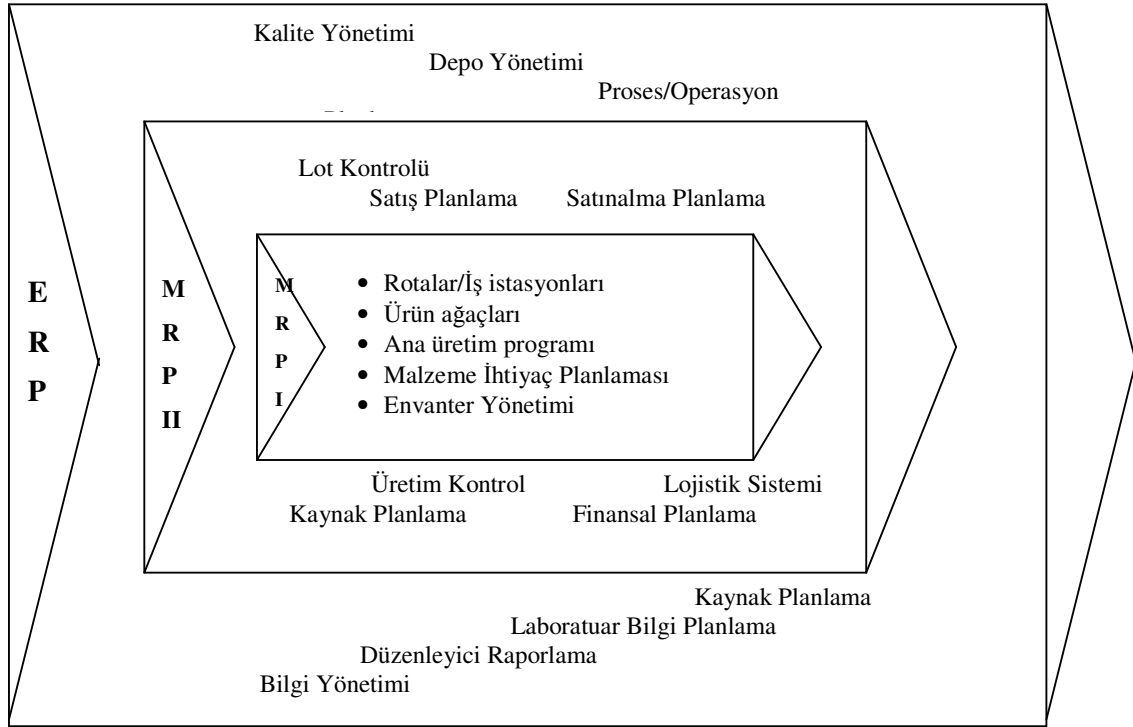
Üretim planlaması (toplu planlama), ana üretim programlaması ve kapasite ihtiyaç planlamasından oluşan planlama fonksiyonlarını da içermektedir. Bunun ötesinde, planlama safhası tamamlandığında ve planların gerçekçi ve ulaşılabilir olarak kabul edildiği anda uygulama fonksiyonları devreye girmektedir. “Kapalı evrim” teriminden kastedilen ise bu elemanların tüm sistemlerce ierilmesinin yanında uygulama fonksiyonlarından da bir geri beslemenin gerçekleşmesidir.

Giderek artan rekabet koşulları ve kullanıcıların gelişimi ile MRP gelişerek daha fazla fonksiyonu kapsar hale gelmiştir.1980’lerin başında MRP malzeme planlama ve kontrol sisteminden firmanın hemen hemen tüm kaynaklarını planlayabilen firma geneli bir sistem haline gelmiştir ve **retim Kaynakları Planlaması (Manufacturing Resource Planning, MRP II)** adını almıştır. MRP II’nin temel amacı ana fonksiyonlarla (retim, pazarlama ve finans gibi) personel, mühendislik ve satınalma gibi diğer fonksiyonları üretim işletmesinin verimini arttırmak için planlama sürecine entegre etmektir (Chen, 2001; Chung ve Snyder, 2000; Mabert vd., 2001). MRP II, finansal muhasebenin yanı sıra finansal yönetim sistemini de kapsadığında dolaylı bir üretim işletmesinin tüm kaynaklarının planlanmasını ve kontrol edilebilmesini sağlamıştır (Ptak, 2000).

MRP II bir firma işletim sistemi ve bazen de işletmenin bilgisayar modeli olarak adlandırılmaktadır. Başka bir deyişle MRP II gerçek imalat işletmesini, her faaliyetin etkisini test etmek için benzetebilen standart, mantıklı bir sistemdir. Üst yönetime alternatifler arasından daha iyi karar vermeyi sağlayan bir yoldur.

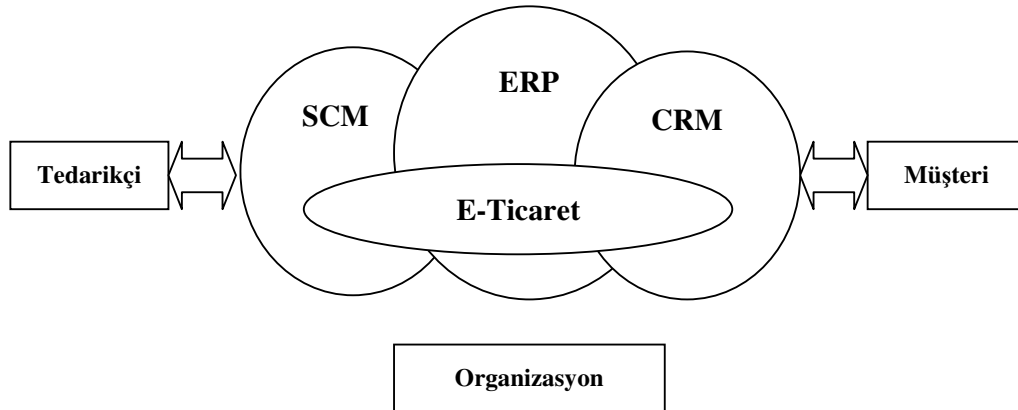
Sonuç olarak, MRP II entegrasyon ve geri besleme faktörlerini bilgisayar teknolojisi yardımıyla etkin bir şekilde kullanarak işletmedeki planlama, üretim, finansman sürecini modelleyen ve verim akışını hedefleyen bir aratır.

Bir işletmede planlanan ve yönetilen prosesler sadece üretim prosesleri değildi ve üretim sektörü dışındaki sektörler de işletme yönetim sistemine ihtiyaç duyuyorlardı. Bu yüzden 1990’lı yıllarda tüm sektörleri ve tüm fonksiyonları kapsayan **Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning, ERP)** kavramı ortaya çıkmıştır.



Şekil 2.1 Kapsam açısından ERP'nin gelişimi (Tanyaş, 2004)

2000'li yıllara gelindiğinde bilgi teknolojisindeki hızlı gelişmeler ve pazardaki eğilimlerin değişmesi, ERP sistemlerinin işletme içi uygulamalardan işletme dışı uygulamalara doğru kaymasını sağlamıştır. Böylece Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) ve Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) sistemlerini destekler duruma gelmiştir. Bu yeni oluşum **Genişletilmiş ERP (extended ERP)** veya **ERP II** olarak adlandırılmaktadır.



Şekil 2.2 ERP, müşteri ilişkileri yönetimi, tedarik zinciri yönetimi ve elektronik ticaret

arasındaki ilişki (Gunson ve Blasis, 2001)

İşletmeler, ortaya çıkan bu yeni kavramlara gerekli olan yatırımların sağlanması, kar getirmeyen faaliyetlerin elimine edilmesi ve pazardaki değişimlerin kısa sürede yakalanması için “Elektronik Ticaret”e yönelmektedir. SCM, CRM ve ERP gibi organizasyonel kilit uygulamaların entegre edilmesiyle oluşan elektronik ticaret kavramı tedarikçiden başlayarak müşteriye kadar uzanan bir yapı oluşturmaktadır (Gunson ve Blasis, 2001). Elektronik ticaretin önümüzdeki yıllarda satışların giderek artan bir ölçeğini oluşturacağı tahmin edilmektedir. Bu kavramlar arasındaki ilişki Şekil 1.2’de gösterilmektedir.

ERP’nin literatürde yapılmış birçok farklı tanımı mevcuttur. Tüm bu tanımlar aynı noktada birleşmektedir; ERP, küresel bilgi entegrasyonunu gerçekleştiren bütünsel bir yazılım stratejisi olmasının yanı sıra işletme geneli bir yönetim bilişim sistemidir.

APICS’in (American Productivity and Inventory Control Society) sözlüğünde ERP, *müşteri siparişlerini karşılamak için organizasyon genelinde kaynakları; almak, imal etmek, sevk etmek ve hesaplamak üzere belirleyen ve planlayan muhasebe tabanlı bir bilişim sistemidir* (Ptak, 2000).

Bir ERP sistemi, tüm işleri entegre eden işletme geneli bir Bilişim Sistemi olarak düşünülebilir. Tüm işletmeye tek veritabanı, tek uygulama ve tek arayüz sunar (Bingi vd., 1999).

ERP sistemleri finans, insan kaynakları, üretim, tedarik ve dağıtım gibi iş süreçlerini otomatize eden, yüksek derecede entegre işletme geneli standart Bilişim Sistemleri (yazılım paketleri)’dir (Holland vd., 1999).

ERP, işletmenin tedarik zincirindeki süreçlerini baştanbaşa entegre ve otomatize etmek için tasarlanmış entegre yazılım uygulamaları paketidir. ERP sistemleri, geniş kapsamlı ve genel amaçlı bir yönetim bilişim sistemleri olarak düşünülebilir (Maher, 1999).

ERP sistemleri, tüm işletme çapında kullanılan bir Bilişim Sistemi olarak organizasyon genelindeki operasyonları yönetmeyi sağlayan iş uygulamaları setidir. ERP sistemleri, modern yönetim bilişim sistemleriyle kurulan, tüm tedarik zinciri süreçlerini (organizasyon içi ve dışındaki) entegre ve optimize eden bir araç olarak görülebilir (Al-Mashari, 2000a).

ERP, işletmenin tüm alanlarıyla tedarikçi ve müşterilerini paylaşılan veri ve izlenebilirliğin olduğu entegre bir sistem içerisinde bağlar. ERP sistemleri, bilginin büyük organizasyonlardaki birçok sistem üzerinde dağılması problemini ortadan kaldırır (Chen, 2001).

ERP, başarılı bir şekilde kurulduğunda bir organizasyonun tüm fonksiyonlarını entegre etmek ve yönetmek için kullanılan, kapsamlı yazılımlar setinden oluşan bir iş yönetim sistemidir (Shehab vd., 2004).

Kısacası ERP; işletmenin stratejik amaç ve hedefleri doğrultusunda müşteri taleplerini en uygun şekilde karşılayabilmek için farklı coğrafi bölgelerde bulunan tedarik, üretim ve dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlanması, eşgüdümü ve kontrol edilmesi işlevlerini içinde bulunduran bir yazılım sistemidir (Tanyaş, 2004).

ERP (Wallace ve Kremzar, 2001):

- Talep ve tedariki dengeleyen, işletme geneli yönetim araçları seti,
- Müşterilerle tedarikçileri tedarik zincirinde bağlamayı sağlama yeteneğine sahip,
- Karar vermede bilinen iş süreçlerine başvuran,
- Satış, pazarlama, üretim, operasyonlar, lojistik, satınalma, finans, ürün geliştirme ve insan kaynakları arasında çapraz fonksiyonel entegrasyon sağlayan ve böylece insanlara yüksek müşteri hizmeti ve verimin yanı sıra daha düşük maliyet ve stoklarla işlerini yapmalarını sağlayan, etkin bir e-ticareti mümkün kılan bir sistem olarak tanımlanabilir.

ERP kavramına üç şekilde bakmak mümkündür (Klaus vd., 2000):

- ERP, bilgisayar yazılımı şeklinde alınıp satılabilen ticari bir maldır.
- ERP, bir kurumun tüm süreç ve verilerini tek bir geniş kapsamlı ve bütünlük yapı altında toplayan bir gelişim aracıdır.
- İş süreçlerine çözümler sunan bir altyapının anahtar ögesidir.

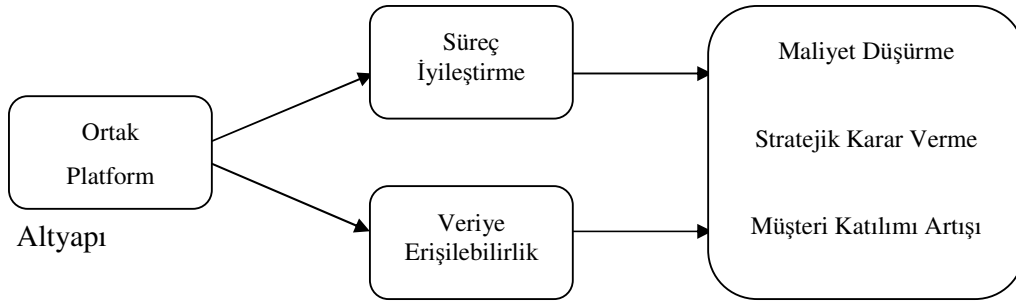
Deloitte Danışmanlık'ın "ERP's Second Wave" raporuna göre ERP şirketlerin (Deloitte Consulting, 1999):

- İş süreçlerini otomatize ve entegre etmesini sağlar
- Tüm işletme içerisinde ortak veri ve uygulamaların paylaşılmasını sağlar
- Gerçek zamanlı ortamda enformasyon elde etme ve buna erişim sağlar.

ERP paketlerini uygulayan 15 firmaya yapılan bir anketin sonuçlarına göre; firmaları ERP paketlerini uygulamaya iten temel nedenler şunlardır (Ross, Vitale ve Willcocks, 2003):

- Eskimiş ve sayıları birbirinden bağımsız olarak çoğalmış sistemleri tek bir sistem altında toplayacak ortak bir platform ihtiyacı
- İş süreçlerini iyileştirme
- Veriye erişilebilirlik
- Maliyetleri düşürme
- Süreçlerde müşteri katkısında artış
- Geliştirilmiş stratejik karar verme

Bu nedenler birbirleriyle ilişkilidir. Buna göre yeni bir sistem platformu, yeni özellikler kazanılmasını sağlar. Bunlar da önemli performans sonuçları elde edilmesini sağlar (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 ERP'ye geçiş nedenleri (Ross, Vitale ve Willcocks, 2003)

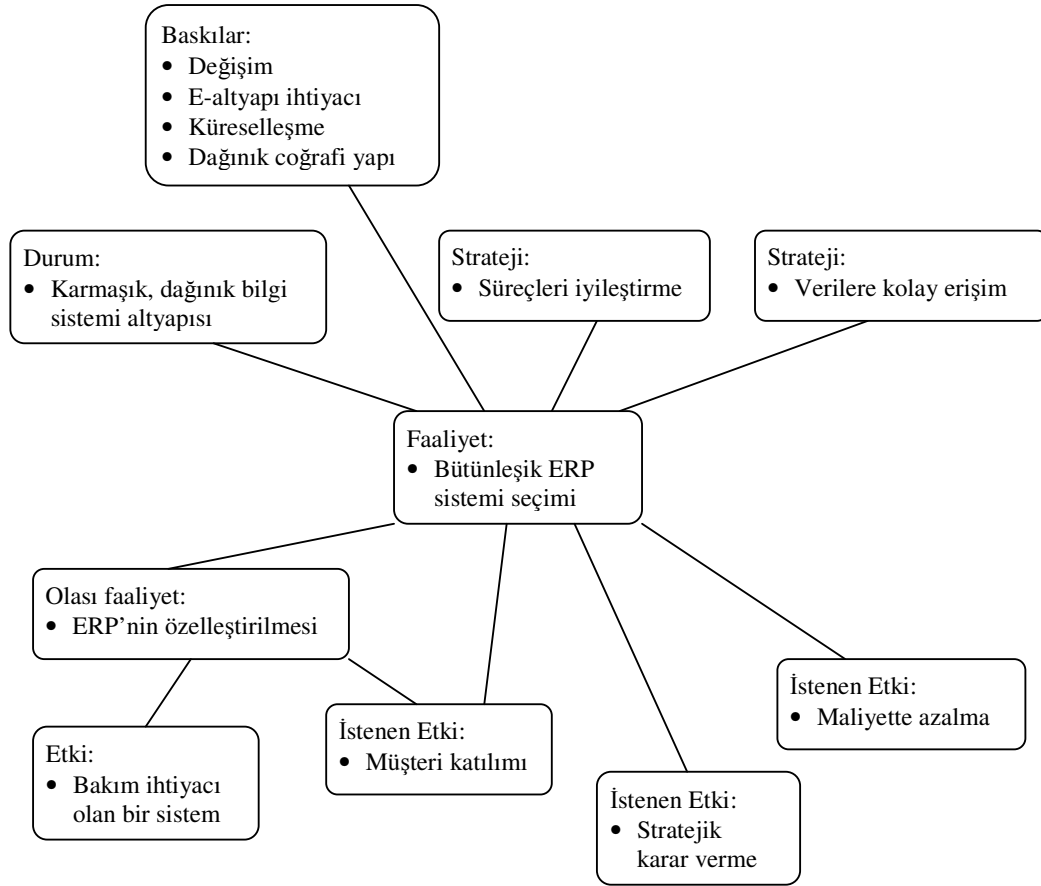
ERP'nin Fortune 50 şirketlerine yüksek maliyet kazancı ve önemli bir rekabetçi avantaj sağladığı düşünülmektedir (Wallace ve Kremzar, 2001):

Lojistik başkanına göre: "ERP, küresel bir şirket olmada anahtardır. Kararlar, doğru veriler ve

taleple tedarigi sınırlar ve okyanuslar arasında bağlayan süreçlerle verilmektedir. Bu değişim, dünya genelindeki satışlarında milyarlarca dolar kazandırmıştır.”

ERP, satınalma departmanına tedarikçileriyle tam anlamıyla partner olabilme yeteneği sağlarken aynı zamanda da maliyetlerde de yüksek düşüşler sağlamıştır. Satınalma direktörüne göre: “Şirketler şimdiye kadar ilk defa gelecekteki malzeme ve bileşen ihtiyacını iyi bir şekilde karşılayabilmektedirler. Müşteri talepleri değiştiğinde tedarikçileri ile beraberce çizelgelerini kontrollü ve planlı bir şekilde değiştirebilmektedirler. Şirketlerin etkin bir tedarik zinciri yönetim sistemine sahip olmaları için ERP şarttır.”

Hagman (2000)’e göre ise ERP’ye geçiş nedenleri ve ERP sistemi kurarak elde edilmek istenen etkiler Şekil 2.4’de özetlenmiştir.



Şekil 2.4 ERP sistemi kurma nedenleri ve sonuçları (Hagman, 2000)

ERP sistemleri standartlaştırma, merkezileştirme ve maliyet etkinliği açısından

organizasyonlara çok büyük fırsatlar sağlamaktadır. ERP, uluslararası tedarik zincirleri gibi alanlarda rekabet avantajı sağlamaktadır ve ERP pazarı giderek gelişmektedir. Accenture partnerlerinden Ken Stoll'a göre ERP'nin değeri giderek azalmaktadır çünkü artık herkes ERP sistemine sahiptir (Shehab, 2004). Bu ancak tüm rekabetçilerin ERP sistemine sahip olduğu ABD ve Avrupa için geçerli olabilir fakat dünya genelinde ERP kurulumları gelişme aşamasındadır.

2.2 ERP Sistemlerinin Temel Özellikleri

ERP yazılımları farklı sektörlerin farklı ihtiyaçlarına uyum sağlayabilecek seviyede özelleştirilebilirler. Bu sebepten dolayı ERP yazılımları üç farklı biçimde ortaya çıkmaktadır:

- Yazılımın en kapsamlı ve en genel halidir, pek çok sektörü hedef alır ve kullanılmadan önce yapılandırılmalıdır.
- Yazılımın kapsamlı halinden önceden yapılandırılmış şablonlar oluşturulur. Bu şablonlar sektöre ve firma büyüklüğüne göre özelleştirilir.
- Yazılım, birinci ve ikinci şekilde yüklendikten sonra firmanın kendi yapısına göre özelleştirilir.

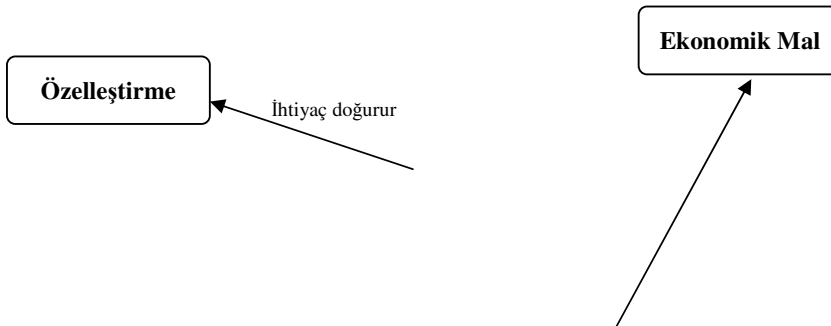
Sektöre, firma büyüklüğüne ya da firmanın kendisine göre özelleştirilmiş ERP sistemlerinin genel özelliklerinden bahsetmek anlamlı olmayacağından ancak bu sistemlerin en kapsamlı ve genel hallerinin ortak özelliklerinden bahsedilebilir. Buradan hareketle, ERP sistemlerinin tanımlayıcı özellikleri hakkındaki genel kanılar şu şekilde özetlenebilir (Klaus vd., 2000):

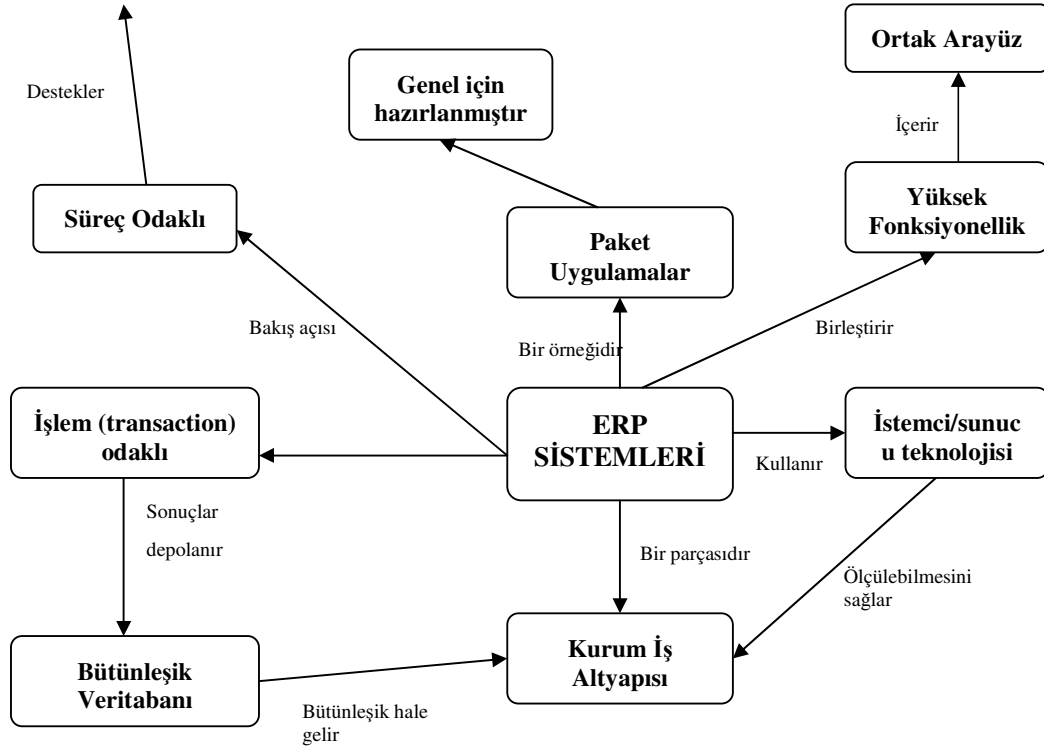
- ERP, tüm sektörleri hedef alan ve kurulumu esnasında özelleştirilebilen standart yazılım paketidir.
- ERP, diğer paketlere kıyasla özelleştirmeye çok daha müsait yapıya sahiptir. Çünkü hedef sektörü tanımlanmamış olan bu standart paketler kurulum esnasında kurumun özel ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilmektedirler.
- ERP, bir veri tabanı yönetimi yazılımı, ara katman yazılımı ya da bir işletim sisteminden ziyade ERP bir uygulama yazılımıdır.
- Hem ana verileri hem de iş süreçlerine ait verileri tutan bütünlük bir veri tabanıdır.

- Temel iş süreçleri hakkında çözüm önerileri sunar.
- Birçok kurumsal işlevi desteklemeyi hedeflemesinden dolayı yüksek oranda işlevsel bir yapıya sahiptir.
- ERP ürün paketleri dünya genelinde, ülkelerden ve bölgelerden bağımsız çözümler sunmak üzere tasarlanmıştır. ERP paketleri, ülkeden ülkeye farklılık gösteren muhasebe işlemleri, özel biçimli belgeler oluşturulması (teklifler, faturalar vs.) ve insan kaynakları yönetimi gibi işlevleri ülkesel gereksinimlere uygun bir şekilde yerine getirirler.
- Temel ERP ürün paketi, dünya ölçeğinde kullanımı sağlamaya yeterli işlevselliği içermesi sayesinde bazı sektörleri değil tüm sektörleri hedefler.
- ERP yazılımlarını diğerlerinden ayıran bir özellik de ERP paketlerinin tedarik yönetimi, sipariş yönetimi ve ödeme işlemleri gibi, tekrar eden ve sürekli olan iş süreçlerini destekliyor olmalarıdır. Bu paketler sadece pazarlama, ürün geliştirme ve proje yönetimi gibi düşük seviyede yapılandırılmış ve düzensiz olan işlevler üzerinde yoğunlaşmazlar.

ERP'nin temel teknik özellikleri ise şunlardır:

- Tüm uygulama alanlarında birbiriyle tutarlı grafik arayüzleri.
- Uygulama, veri tabanı ve sunum olmak üzere üç katmandan oluşan bir istemci sunucu mimarisi.
- İşletim sistemi ve donanımdan bağımsızdır, ERP paketleri Solaris, Windows NT ya da Linux gibi farklı sistemler üzerine kurulabilir.
- Yönetimin karmaşık olması sadece ERP'nin özelliği olmamakla birlikte, bu sistemler kadar kritik öneme haiz sistem sayısı azdır.





Şekil 2.5 ERP sisteminin temel özellikleri – kavramsal grafik (Hagman, 2000)

ERP'nin sayılan bu ortak özellikleri Şekil 1.5'teki kavramsal grafikte görülmektedir. ERP sistemi işletmelerin tüm fonksiyonel iş birimlerini kapsamaları nedeniyle çok karmaşık bir yapıya sahiptir. İşletmenin fonksiyonları, gruplandırılarak modül adı verilen ERP sistemi parçalarında yürütülmektedir. Birbirleriyle ilişkili olan bu fonksiyonlar, ortak kullanıma açık olan veri tabanları sayesinde hem aynı modüllerde hem de farklı modüllerde karşılıklı veri alışverişinde bulunmaktadır (Hagman, 2000).

2.3 ERP'nin Modüler Yapısı

ERP sipariş yönetimi, finansal yönetim, depo yönetimi, satış ve dağıtım planlama, kalite yönetimi ve insan kaynakları yönetimi gibi diğer işletme içi (back office) fonksiyonları sağlayacak şekilde gelişmiştir. Gelişmiş ERP sistemleri ise son yıllarda satış gücü ve pazarlama otomasyonu, elektronik ticaret, müşteri ilişkileri yönetimi ve tedarik zinciri yönetim sistemleri gibi çeşitli işletme dışı (front office) fonksiyonları destekler hale gelmiştir. Bir işletmenin rekabetçi kalabilmesi için enformasyonun ihtiyacının yanı sıra işletme, müşterileri ve tedarikçilerine doğru desteği sağlayabilecek enformasyon altyapısına sahip

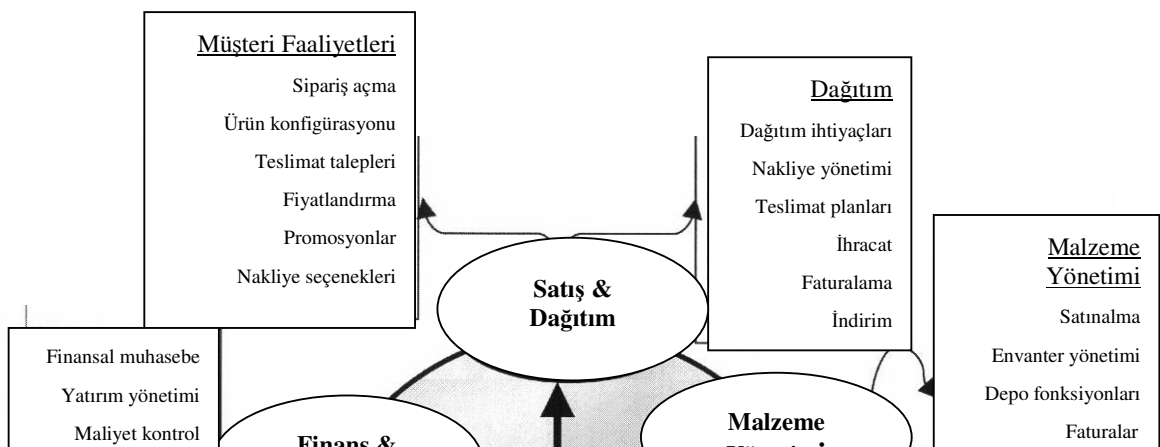
olmalıdır. Bunun sağlanamaması durumunda, işletme gelecek fırsatlardan yararlanamaz (Siriginidi, 2000).

Bir ERP sistemi, başarılı bir şekilde kurulduğunda bir organizasyonun tüm fonksiyonlarını entegre eden ve yöneten, kapsamlı bir yazılımdan meydana gelen bir yönetim sistemidir. Bu kapsamlı yazılım, finansal ve maliyet muhasebesi, satış ve dağıtım, malzeme yönetimi, insan kaynakları, üretim planlama, bilgisayarla bütünleşik üretim ve tedarik zinciri için araçlar ve uygulamalardan meydana gelir (Boykin, 2001; Chen, 2001; Yen vd., 2002). Bu paketler, bir organizasyondaki tüm tedarik zinciri süreçleri (iç ve dış) arasındaki enformasyon akışını kolaylaştırma özelliğine sahiptir (Al-Mashari ve Zairi, 2000a). Bunun yanı sıra bir ERP sistemi, çevrim zamanlarını kısaltarak tedarik zinciri ağının performansını arttırmaya yardımcı olan bir araç olarak da kullanılabilir (Gardiner vd., 2002).

ERP sayesinde şirketler, departmanlar arasındaki enformasyon akışını entegre edebilirler. Bunlar, insan kaynakları yönetim aracından IT yönetim aracına kadar değişiklik gösterir. Birçok kullanıcı açısından ERP, satış siparişlerinden müşteri hizmetlerine kadar her şeyi kapsayan “tümünü yapabilen (do it all)” sistemlerdir (Gupta, 2000). ERP, organizasyonun üretim ortamı ile müşteriler ile tedarikçileri entegre eder. Örneğin sipariş modülüne girilen bir sipariş, üretim uygulamasına sipariş olarak gider ve bu modül gerekli malzemelerin tedariki için lojistik modülünü kullanan tedarik zinciri modülüne malzeme ihtiyacı olarak iletir. Çoğu organizasyonun da kullandığı geleneksel uygulama sistemleri, her bir işlemi ayrı ayrı ele alır.

Bunlar spesifik birer uygulama olarak kurulmuş sistemlerdir. ERP ise bu işlemleri ayrı ayrı faaliyetler olarak ele almak yerine işi oluşturan birbirine bağlı proseslerin bir parçası olarak saymaktadır

Bir ERP sisteminin genel yapısı, her modülde en bilinen fonksiyonlarla birlikte Şekil 2.6’da gösterilmiştir. Bununla birlikte her ERP sistemindeki modül isimleri ve sayısı üretici firmaya göre değişmektedir. Tipik bir sistem, tüm bu fonksiyonları tüm modüller tarafından erişilebilen tek bir veritabanından enformasyonun transfer edilmesiyle entegre eder.



Şekil 2.6 ERP'nin modüler yapısı (Shehab vd., 2004)

Malzeme Yönetimi modülü satınalma, envanter yönetimi, faturalama ve ödeme gibi prosesleri kapsar. Satınalma talebi, tedarikçi ile işletme arasındaki kontrata dayanarak gerçekleşir. Bunun yanı sıra MRP sonuçlarına göre de satınalma talebi gerçekleşebilir. Bu satınalma talepleri daha sonra satınalma siparişine dönüştürülür ve tedarikçiye iletilir. Malzemeler işletmeye geldiğinde yaratılan satınalma siparişine istinaden mal girişi yapılır ve miktara göre malzeme stoku güncellenir. Eş zamanlı olarak irsaliye bilgileri, gönderme maliyetleri de dahil olmak üzere (gümrük masrafları, vergiler gibi) Finansal Muhasebe'de güncellenir. Fatura miktarı muhasebe fonksiyonunda gerekli tedarikçi hesabına gönderilir.

Üretim Planlama modülü kısa dönemden uzun döneme kadar kapasite ve malzeme planlamasını kapsar. Bunun yanı sıra üretim planlarını da yürütür. Bu modülün bileşenleri

satış ve operasyon planlama, talep yönetimi, ana üretim çizelgesi (MPS), malzeme ihtiyaç planlama (MRP), uzun dönemli planlama, üretim kontrol ve kapasite ihtiyaç planlamadır. MPS'e göre ürünlerin ihtiyaçları belirlenir ve bunun sonuçlarına göre ürün ağaçları için MRP çalıştırılır. İkisi arasındaki fark planlama seviyesidir, öncelikle ürünler planlanır sonra ise alt seviyedekiler. MRP planlı siparişlerle sonuçlanır ve bunlar dışarıda üretilecekse satınalma talebine, dahili olarak üretilecekse üretim siparişine dönüşür.

Kalite Yönetimi modülü tedarikte, üretimde ve teslimatta etkindir. Malzeme yönetimi modülünde satınalma siparişine istinaden mal girişi yapıldığında ve bu malzeme kalite kontrole tabiyse, otomatik olarak kontrol partileri oluşur ve malzemenin kontrol karakteristiklerine ait sonuçlar lot için girilerek partilere kullanım kararı verilir. Lotlara verilen kabul veya ret gibi kullanım kararları aynı zamanda tedarikçi değerlendirmede kullanılabilir. Üretimde ise; üretim siparişine istinaden veya üretimden sonra mal girişiyle kontrol partileri oluşur ve kontroller yapılır. Satınalmada tedarikçiye, üretimde ise üretim departmanına hata bildirimleri gönderilebilir. Aynı proses satış siparişi veya teslimat sırasında da gerçekleşebilir ve burada müşteriye ölçümlerle ilgili sertifika gönderilebilir.

Satış & Dağıtım modülü satış, dağıtım, teslimat, faturalama ve nakliye gibi prosesleri içerir. Süreç satış siparişinin girilmesiyle başlar ve sistem otomatik olarak fiyatlandırma, mevcudiyet ve kredi yönetimi gibi fonksiyonları otomatik olarak sağlar. Malzeme yönetimi ve üretim planlama uygulamalarıyla bağlantılı olarak çalışırken, müşteri siparişini karşılayabilmek için talep edilen sevkiyat gününde ihtiyaç duyulan miktar doğrulanabilir. Talep edilen sevkiyat gününde siparişi karşılamak mümkün değilse gereken miktarın ne zaman üretileceği görülebilir ve müşteriye bir tarih verilebilir. Sevkiyat yönetimi ise paketleme, yükleme ve son teslim tarihlerini yönetmeyi sağlayan işlevleri sunar.

Finans modülü finansman muhasebesi, genel muhasebe, alacak ve borç hesabı ve konsolidasyondan meydana gelir. Lojistik ve insan kaynaklarında yapılan işlemler Finansal Muhasebedeki otomatik hesap tayini ile doküman üretirler. Sistemdeki tüm işlemler defteri kebirde borç veya alacak olarak tutulur. Genel muhasebe, muhasebe sisteminin istediği ve gerekli olan bütün işlevleri destekler. Alacak ve borç hesabı, alt muhasebe fonksiyonlarında global iş ortakları ilişkileriyle ilgili finansal değerlendirmeler sunar. Bu alt muhasebeler genel muhasebe, satış-dağıtım ve malzeme yönetimi gibi finansal verilerin olduğu birimlerle

bütünleşik haldedir. Konsolidasyon finansman muhasebe sistemiyle bağlantılıdır ve münferit ifadelerden konsolide rapora doğrudan veri transferine izin verirler. Sabit varlıklar muhasebesi ise işletmenin sabit varlıklarını yönetir.

Kontrol Etme modülü, alt fonksiyonlardan oluşur. Faaliyet Bazlı Maliyetlendirme çok fonksiyonlu süreçleri ve maliyet sebeplerini tanımlamaya yardımcı olur. Maliyet Merkezli Muhasebe, organizasyon içindeki genel giderleri inceler. Maliyetler, kaynaklandığı yerlerdeki organizasyonun alt birimlerine tahsis edilir. Genel Giderler, münferit dahili ölçülere dayalı olarak maliyetleri toplar ve inceler. Ürün Maliyet Kontrolü, bütün bölgelerde üretilen ürünlerin maliyetlerini belirleyen gerçek zamanlı maliyet yönetim fonksiyonlarını sunar. Bu bölümden sağlanan bilgi karar alma sürecinde ihtiyaç duyulan bilgiyi destekler.

Proje Sistemi farklı alanlarda kullanılabilir. Örneğin yatırım yönetimi, pazarlama, yazılım ve danışmanlık hizmetleri, araştırma ve geliştirme, tesis mühendisliği, kompleks sipariş üretimleri. Proje sistemindeki merkezi yapılar, iş arıza yapıları, ağlar ve onların faaliyetlerinden oluşmaktadır. Bu yapıları satış siparişleriyle bağlantılı olarak satış ve dağıtım ile üretim tedarik sistemi içindeki kompleks proje modelleriyle kullanmak mümkündür. Proje sistemi, bir projenin yürütülebilmesi için gerekli olan kapasiteyi, malzemeyi kontrol eder ve görüntüler. Proje harcamalarını bütçeyi onaylayarak, reddederek ve sınırlandırarak kontrol etmek mümkündür.

İnsan Kaynakları modülü, tüm personel yönetim görevlerini kapsayan, proseslerin basitleşmesine ve hızlanmasına yardımcı olan entegre uygulamaları kullanarak, kurumun insan kaynaklarını planlamak ve yönetmek için çözümler sunar. Kariyer planlaması İnsan Kaynakları'nın en önemli özelliklerinden birisidir. Alt fonksiyonları personel yönetimi, organizasyon yönetimi, zaman planlaması ve bordro hesaplamalarıdır.

2.4 ERP'yi Etkileyen Trendler

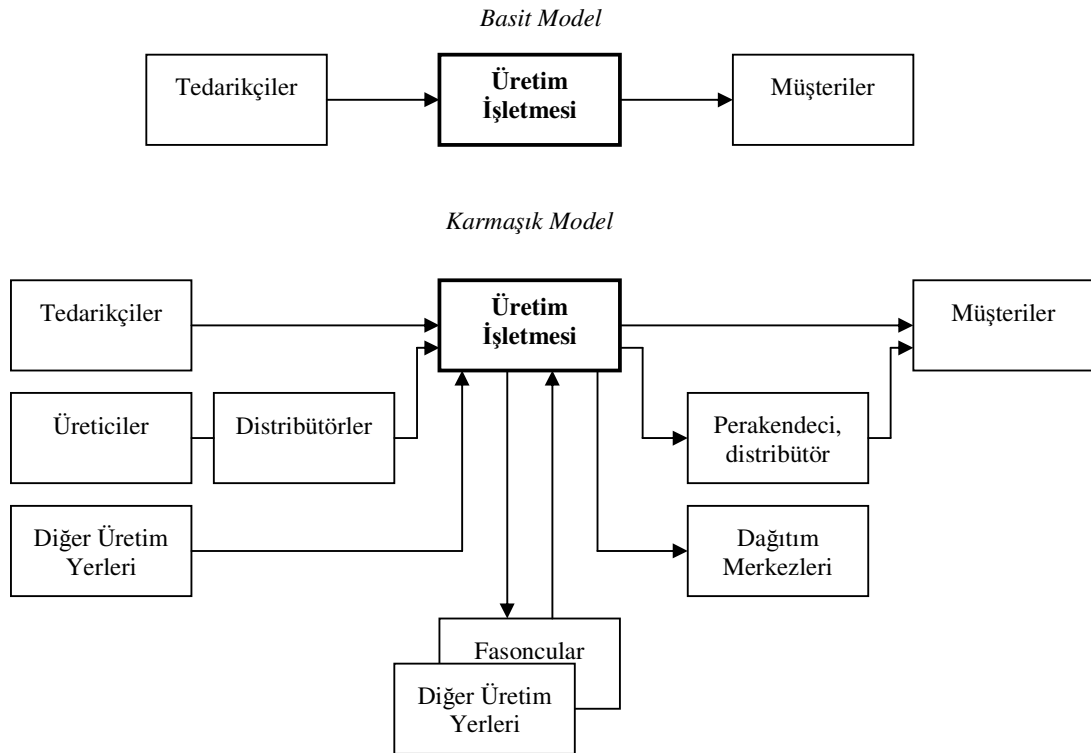
ERP sistemlerinin gelişimi, yeni iş uygulamaları ve bilişim sistemleri sayesinde olmuştur. Bunlar ise üretimdeki gelişmeler ve ticari yazılım paketlerindeki gelişmelerle sağlanmıştır.

Yeni uygulamalar tedarik zinciri yönetimi, müşteri odaklı stratejiler ve müşteri ilişkileri yönetimi (CRM), tam zamanında üretim (JIT) ve dağıtılmış organizasyonları kapsar. Bu yeni uygulamalar bazen eski fikirlerin sentezini ve yeniden şekillendirilmesini veya literatürdeki

güncel konuları temsil eder. Yeni bilişim teknolojileri ise e-ticaret, bilgisayarla bütünleşik üretim (CIM) ve ileri planlama ve çizelgeleme (APS)'dir.

- **Tedarik Zinciri Yönetimi:** ERP sistemleri, tedarik zinciri yönetiminin karmaşık yapısına yanıt verecek uygunlukta değildir. ERP sistemleri tedarik zincirine değil, kurumun kendisine odaklanmışlardır. Bu nedenle tedarik zincirinin çeşitlendirilmesi, çizelgelemede daha fazla kontrol imkanı tanınması, müşteri isteklerine daha esnek yaklaşım sağlaması gibi avantajlar sağlamaktadır.

Tedarik zinciri modelleri basitten karmaşığa değişiklik gösterirler. Şekil 1.7'de gösterilen iki tedarik zinciri modeli, ERP üzerindeki etkilerini göstermektedir.



Şekil 2.7 Tedarik zinciri modelleri (Hamilton, 2003)

- **Basit Model:** Basit bir üretim işletmesi, malzemeleri dış tedarikçilerden alır ve direkt satış veya müşterilere göndermek için üretim yapar. ERP sistemi, malların alınması ve üretilmesini tek bir operasyon olarak sağlamalıdır.
- **Daha Karmaşık Model:** Karmaşık üretim işletmeleri malzemeleri dış tedarikçiler,

anlaşmalı distribütörler ve diğer üretim yerlerinden alırlar. Üretilen malların yanı sıra, fason ve diğer üretim yerlerindeki dış üretimler için malzeme sağlar. Ürünleri satıcılar, distribütörler ve orijinal ekipman üreticileri (OEM) gibi satış kanallarıyla satar ve gönderir. Üretim yerleri yerine, dağıtım merkezlerinde tutulan stoklara sahiptir. Satış siparişleri, dağıtım ağındaki mevcut stokların görülebilirliği sayesinde belirlenmiş alanlardan sağlanabilir. Mallar aynı zamanda fasonculardan da çekilebilir.

Tedarik zinciri yönetimindeki yenilikler, ERP uygulamaları için yeni ihtiyaçlar ortaya çıkarmaktadır. Örneğin ERP sistemi, müşteri tarafındaki stokları ve tedarikçinin üretim yerindeki malzeme stoklarını kontrol altında tutabilmelidir. Bu tedarik zinciri yaklaşımı, tedarikle talep arasındaki düzeni sağlayan üretim faaliyetlerinin koordinasyonunu arttıracaktır. Talep tarafında ise, tedarik zinciri yönetimi kavramı müşteri odaklı stratejiler ve e-ticaret ile kesişmektedir.

- **Müşteri Odaklı Stratejiler ve CRM:** ERP uygulamaları, müşterinin firmayla ilk iletişiminden başlayarak tüm müşteri hizmetlerini karşılayacak şekilde gelişmiştir. Ürünün müşteri tarafından alınması ile devam eder ve müşterinin ürünü kullanımı bitmesiyle son bulur. Müşteri ilişkilerindeki bu adımlar, *müşteri ilişkileri yaşam çevrimi* adını alır.

Müşteri odaklı stratejiler, maliyet etkin etkileşim ve işletme davranışlarından bazılarını değiştirerek müşterilerle iyi ilişkiler kurmaya odaklanır. Tüm bunlar gelecekteki gelir artışları, müşteri bağlılığı, belirlenen ücretin müşteri tarafından ödenmeye hazır olunması ve rakiplerin ürünleri ile ikame etmeyi düşünmemesi olarak karşımıza çıkar. Bilişim teknolojileri (IT) uygulamaları, müşteri ile olan tüm yaşam çevrimi adımlarında kullanılabilir. Şekil 1.8 yaşam çevrimi adımlarının ERP uygulamalarındaki yerini göstermektedir.

<u>Yaşam Cevrimi Adımı</u>	<u>ERP Uygulamasındaki Yeri</u>	
1 İlk İletişim	İzleme	
2 İhtiyaçların Sağlanması	Maliyet belirleme Kural tabanlı şekillendirici Satış Tahminleri Müşteri Çizelgesi	
3 Satış Siparişi İşlenmesi	<i>Ürün için</i> Ürün mevcudiyeti Kaynak	<i>Hizmet için</i> Hizmet mevcudiyeti
4 Tedarik Koordinasyonu	Üretim Çizelgesi Tedarik Çizelgesi Dağıtım Çizelgesi	Hizmet Çizelgesi
5 Malın gönderilmesi veya teslimatı	Ürün nakliyatı Nakliye durumu	Hizmetin Verilmesi Hizmet Durumu
6 Kullanımın entegrasyonu/ izlenmesi	Müşteri stoğunun izlenmesi	Alan Donanım Hizmetleri Telefon Destek Hizmetleri
7 Yükseltme ve Sürdürme	Yedek parçalar	Alan Bakım Hizmetleri
8 Transfer	Garanti takibi İade mallar Kiralar/Leaseler, Konsinyeler	
9 Muhasebe	Fatura ve Ödeme Muhasebe ve Proje Durumu	

ERP uygulamaları, müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) yazılım paketleri gibi çoğunlukla ayrı ayrı geliştirilen bu müşteri hizmet adımlarını gösterir. CRM uygulamaları müşteri masteri, satış siparişi ve ürün bilgisi gibi diğer ERP uygulamaları ile entegrasyon gerektirir. Müşteri ve üretici arasında yakın bir ortaklık ilişkisi varsa bu durum da müşteri odaklı stratejilerle sağlanır. Müşteri gelişmiş müşteri hizmetleri, güvenilir tedarik kaynağı ve muhtemelen daha düşük maliyetler gibi faydalara sahip olur. Düşük maliyetler, maliyet etkinliği ve uzun dönemli kontratlar ile sabit talepler sayesinde sağlanabilir.

- **Tam Zamanında Üretim:** Tam zamanında üretim stratejisi, operasyonları basitleştirme, israfı önleme ve müşteri isteklerini tam anlamıyla karşılayan esnek bir üretim organizasyonu sağlamaya odaklanır. Buna aynı zamanda *talep-çekme* veya *akış tipi üretim stratejisi* adı da verilir. JIT yaklaşımında başarılı olmak için iş yapısında, sorumluluklarda ve proseslerde değişiklikler gerektirir. Bunun yanı sıra ürün ve proses tasarımında, talep yönetiminde,

üretimde, tedarikte ve maliyet muhasebesi gibi ERP sisteminde de değişiklik yapmak gerekir.

ERP sistemleri, JIT'ı destekleyecek özelliklere sahip olmalıdır. Örneğin kanban miktarı ve çekme noktaları gibi günlük kullanım oranlarını desteklemelidir. Bunlar elektronik sinyaller veya boş konteynırlar veya kanban kartları gibi görsel sinyallerle sağlanabilir.

ERP'de satış siparişleri, tahminler ve envanter planlarından gelen talepler, stoklanan malların günlük kullanım miktarlarının hesaplanmasında kullanılır. En basit anlamıyla JIT'da, sadece satış siparişlerini girilir ve malzeme bileşenleri ile kaynak kullanımının azalmasına neden olan nakliyeler kayıt altına alınır.

JIT üretim tipini kullanan çoğu firma hem siparişe göre hem de siparişe göre olmayan üretim tipini destekleyen bir ERP uygulamasına ihtiyaç duyar. Bu firmalar, JIT'ı yeni kullanmaya başlayan veya fabrika ve ürünlerinin bir bölümünde kısmen kullanan firmalar olabilir. JIT elektronik ve görsel sinyaller kullanarak tedarik faaliyetlerini senkronize edebilir. Örneğin bir tedarikçi kendi kanban listesine bakarak faaliyetlerini koordine edebilir. Satıcı çizelgesi, tedarikçiye uzun dönemli ihtiyaçların belirlenmesinde yardımcı olur.

- ***Dağıtılmış Organizasyonlar:*** Birçok firma büyük ve merkezi olarak yönetilen organizasyonlar yerine küçük birimler için yönetim anlayışına sahiptir. Böylelikle organizasyon alt düzeyde karar verme, yerel yönetim ekibinin güçlendirilmesi, çalışan sayısının azaltılması ve yönetim kademelerinin azaltılmasını sağlar. Bu trend, ERP sistemleri ve MIS fonksiyonunun dağıtılması ile ilgilidir.

Daha küçük üretim yerlerinin oluşturulması girişimcilik ruhunu arttırır ve fabrika yönetiminin ve çalışanlarının sahiplenmesini sağlar. Daha küçük organizasyon yapısı bürokrasiyi de azaltır. Kararlar ise lokal operasyonları daha iyi anlayan ve en kısa sürede çözüm üretebilecek personellere bırakılmış olur.

Düşük maliyetli, kurulumu kolay ve mikro düzeydeki ERP sistemleri, dağılmayı sağlar. Bu sistemler merkezi uygulamalara kıyasla daha hızlı ve daha düşük maliyetle uygulanırlar. Bu sistemler daha az MIS uzmanlığı gerektirdiğinden dolayı kullanıcılar, sistem yönetimi ve son kullanıcı karar destek sistemleri uyarlamaları açısından MIS uzmanlarına daha az ihtiyaç duyarlar. Otonom bir ERP sistemi fabrika yönetimine kendi işlerini kontrol etme ve planlama fırsatı verdiği için onlara sahiplik duygusu verir.

- **E-İş (E-ticaret):** ERP sistemleri *e-iş* veya *e-ticaret* uygulamaları adı verilen birçok elektronik iş uygulamalarını desteklemektedir. E-iş uygulamaları birbirlerinden iki şekilde farklılaşmaktadır: Business-to-business ve business-to-customer.
- Business-to-customer (B2C) ilişkilerinde işbirliği ve iletişim genellikle yoktur. Standart ürünlerin online katalogları veya önceden belirlenmiş spesifikasyonlara göre üretilmiş ürünler örnek olarak verilebilir. Siparişler genellikle bir defalıktır ve ödeme kredi kartı ile yapılır.
- Business-to-business (B2B) ilişkilerde ürün spesifikasyonları, teslimat ve fiyat gibi konularda genellikle işbirliği ve iletişim vardır. Bir web sitesi aracılığıyla şirketlerin ortak bir platformda alım satım işlemleri yapması örnek olarak verilebilir.

Business-to-business ilişkilerde işbirliği, firmaların süreçlerini entegre eden ve organizasyonel sınırlar arasında bilginin yönetimini sağlayan bir altyapıda sağlanır. İşbirlikçi ürün geliştirme birçok ticari ortağın bir komponent sağlaması yoluyla olabilir. Teknik dökümanlarla çizimlere ve elektronik dökümanlara ulaşarak iş akışının sağlanmasıyla bu işbirliği kolaylaşır. E-iş uygulamaları, müşteri ve tedarikçilere 7/24 ulaşma imkanı sağlar ve koordinasyon ve yürütme için daha az elemana ihtiyacı doğurur. Örneğin müşteri sipariş verdiğinde, siparişini takip etmek için normal çalışma saatleri ve müşteri hizmet yetkilisini beklemek durumunda değildir.

- **ERP ve Bilgisayarla Bütünleşik Üretim:** Belirli bir fonksiyonel alanda bireysel IT uygulamalarının kurulumu daha kolaydır. Kalite yönetimindeki istatistiksel proses kontrolü (SPC) ve bilgisayar destekli tasarım (CAD) sistemleri örnek olarak verilebilir. Bu uygulamaları ERP ile birleştiren çalışmalara *bilgisayarla bütünleşik üretim* (CIM) adı verilir. CIM uygulamaları ve bir ERP sistemini birleştiren ilişki sitemin parçalarını birleştiren veri dönüşümleri ile açıklanabilir.
- Bilgisayar destekli tasarım uygulamaları, ERP sisteminden parça bilgisi gerektirir ve ERP sistemine parça ve ürün ağacı bilgisi sağlar.
- Üretim seviyesindeki veri toplama uygulamaları, ERP sisteminden üretim siparişleri ve rotalama bilgisine ihtiyaç duyar.
- SPC ve laboratuvar bilgi yönetim sistemleri (LIMS) gibi kalite yönetim uygulamaları, üretim proseslerinin detaylı bir şekilde izlenmesini sağlar. Örneğin ürün özellikleri veya

hatalarla ilgili toplanan kalite verileri kontrol partilerinin izlenebilmesi ve kontrol sonuçlarının takibi ile ERP fonksiyonelliğini artırır.

- Malzeme taşıma sistemleri, ERP sisteminden yükleme ve taşıma planları için veri sağlar ve malzeme hareketleri ile ilgili de bilgi verir.
- Montaj sistemleri ve esnek üretim sistemleri rotalama detayları, araçlar, bileşen parçaları gibi ürün ve proses tasarımı ile üretim siparişleri hakkında ERP sisteminden veri alırlar.
- Satış tahmin sistemi, standart bir yazılım paketi veya özelleştirilmiş bir karar destek uygulaması olarak basit bir yapıya sahiptir. ERP sistemi ise rezervasyonlar, nakliyeler, faturalar ve iadeler hakkında geçmişteki satışlar konusunda bilgi verir. Bunlar istatistiki tahminler için girdi teşkil eder ve bu tahminler ERP sistemine satış planı ve envanter planı açısından girdi teşkil eder.

ERP yazılım firması ve yazılımın veritabanı yönetim sistemi CIM uygulamasını entegrasyonunu kolaylaştıran araçlar sağlar. Bu araçlar kaynak kodlarını etkilemeksizin ERP fonksiyonelliğini arttırmalı ve geliştirmelidir. Böylece ERP yazılım firmasının sunduğu yeni sürüme geçiş kolaylıkla yapılabilir.

- **ERP ve İleri Planlama ve Çizelgeleme (APS):** ERP sistemlerinin çoğu tedarik zinciri faaliyetlerini koordine etmede temel mekanizma olarak MRP'ye başvurmaktadır. İleri planlama ve çizelgeleme (APS) mantığı, çizelgeleme açısından bilinen MRP mantığından daha farklı bir yapıya sahiptir. Aradaki bu farkı anlamak için MRP ve APS'in çıkış mantığını anlamak gerekir.

MRP mantığı, üretim çizelgelerini oluşturmak ve planlar doğrultusunda üretim taleplerini karşılamak için geriye yönelik sonsuz çizelgeleme yapar.

- **Sonsuz Kaynak Kapasitesi:** MRP mantığı, kaynak kapasite sınırlamasını gözetmeksizin üretim siparişinin gününde tamamlanmasını öngörür. Yüklü dönemlerde planlamacılar tarafından kapasitenin ayarlanmasını veya çizelgeye uymak için yüklemeyi ayarlamak durumundadır. Bunun yanı sıra satış siparişlerinin ayarlanması da bir çözümdür.
- **Malzeme Kısıtının Olmaması:** MRP mantığı, üretim siparişinin başlamasının ve gününde tamamlanmasının malzeme mevcudiyetinden bağımsız olduğuna dayanır. Buna göre

planlamacılar malzeme tedarikini ayarlamalıdır veya satış siparişleri de çizelgeye uyacak şekilde ayarlanabilir.

APS mantığı, tedarik zinciri faaliyetlerini senkronize etmek için kapasite ve malzeme kısıtlarına dayanan sonlu çizelgelemeyi kullanır. APS, üretim siparişlerini mevcut kaynak kapasitesi, detaylı rotalama bilgisi ve sonlu çizelgeleme kurallarına dayalı olarak otomatik bir şekilde planlar.

- **Kaynak Kapasite Modelleri:** APS mantığı, kapsamlı kaynak kapasite modellerini kullanır. Makine ve işçilik kapasitesi, vardiya modelleri ve saatleri ile belirlenir. Her vardiya farklı etkinliğe sahiptir ve her makine ve işçilik tipi farklı özelliklere sahiptir.
- **Ayrıntılı Rotalama Bilgisi:** APS mantığı çizelgelemesi ayrıntılı rotalama bilgisine dayanır. Rotalama bilgisi temelde operasyon sırası, temel kaynak ve her bir operasyonun işleme zamanını belirler. Ek rotalama bilgileri makineye ait işleme zamanı, yükleme zamanı, ikincil kaynaklar, paralel operasyonlar, dönüşümlü operasyonlar ve diğer üretim faaliyetleriyle ilgili bilgileri içerir.
- **Sonlu Çizelgeleme Kuralları:** APS mantığı akış zamanını minimize etme, gecikmeleri azaltma, kullanımı maksimize etme gibi amaçları optimize eden çeşitli çizelgeleme kurallarına sahiptir. APS mantığı, siparişleri ve tamamlanma zamanlarını otomatik olarak planlamak için otomatik dönüşümlü operasyonları, makineye özel çalışma oranları ve sıralama-yükleme zamanlarını göz önüne alır.

APS, operasyon başlama zamanını tüm gerekli malzemeler ve kaynaklar mevcut olduğunda planlar, satınalma teslimat zamanını ve planlanan reçetelerini birer kısıt olarak ele alır, tedarik faaliyetlerini senkronize etmek için kullanılabilir.

Çizelgeyi oluşturan APS çok karmaşık olabilir. Bu da, planlamacının çizelgeleme mantığını ve istisnalarını göz önüne alabilmesini gerektirir. APS tarafından otomatik üretilen çizelgelerin üzerinden manuel olarak geçilmesi gerekir. APS, taleplerin çizelgeye göre ayarlandığı yani tamamlanma zamanını karşılanmadığı çizelgeler üretir.

APS uygulamaları giderek gelişmekte ve maliyetleri düşmektedir, aynı zamanda kurulumu ve kullanımı da daha kolay hale gelmiştir. Bunun yanı sıra kapsamlı modelleme ve sonlu

çizelgeleme mantığı nedeniyle karmaşık hale gelen APS'in kurulumunu da zorlaştırmıştır.

APS bazı ERP sistemlerine tedarik zinciri faaliyetlerini koordine eden temel araç olarak eklenmiştir. Birçok ERP sistemi MRP sistemine ek olarak, entegre çalıştığı sonlu çizelgeleme modülü olarak APS özelliğini de sunmaktadır.

2.5 ERP Yazılım Pazarı ve Geleceği

Bilişim sistemleri özel uygulamalar olarak tasarlanabildiği gibi standart uygulamalar içerisinde de satın alınabilir. Özel uygulamaların geliştirilmesi genellikle pahalıdır ve uygun geliştirme araçlarının seçimi, geliştirme süreci ve maliyet belirleme gibi belirsizliklere neden olmaktadır. Bu yüzden şirketler, şirket içinde geliştirmektense (in-house) standart yazılım paketlerini satın alarak IT stratejilerini radikal bir şekilde değiştirmektedirler. (Shehab vd., 2004)

Mevcut sistemlerin değiştirilmesi 1990'larda birçok firma için öncelik kazanmıştır. Bu organizasyonlar sahip oldukları mevcut sistemleri nedeniyle sorunlar yaşamaktaydılar. Destek elemanları genellikle, yüksek maliyetli ve geçici çözümler sunabiliyorlardı. Bu tarz firmaya özel yazılımlar çoğunlukla yüksek maliyetlere sahipti ve kısa sürede verimsiz hale gelebiliyordu. Kullanıcılar bu yazılımları diğer PC-tabanlı ve grafik kullanıcı arayüzüne sahip yazılımlarla kıyasladıklarında kullanışsız bulmaya başlamışlardı (Swanson, 2003).

Bu bağlamda ERP 1990'larda paket yazılım pazarında önemli bir yenilikti. ERP'nin vizyonu ilk olarak Gartner Group tarafından ortaya konmuştur. Buna göre ERP, geleneksel uygulama yazılımlarının firma içinde teknik ve operasyonel işlerin entegrasyonunu, dışarıda ise müşterilerle entegrasyonu sağlayan 'işletme geneli yaklaşımı'na sahiptir (Swanson, 2003). Başlangıçta üretim kökenli olması nedeniyle MRP II'nin yeni hali olarak algılansa da sonradan kapsamı endüstri sınırlarını aşmıştır.

1990'ların ortasına gelindiğinde en büyük ERP satıcıları SAP AG, Oracle, Peoplesoft, Baan ve J.D.Edwards olmuştu. ERP'nin etkisi artmıştı ve birçok firma ERP kurulumuna başlamıştı. 1990'ların sonuna gelindiğinde ise büyük ölçekli Amerikan ve Avrupalı şirketlerin yaklaşık yarısı bir ERP sistemine sahipti (Swanson, 2003).

ERP satıcıları 1990'larda hızlı bir şekilde gelişmişlerdir. 1999'a gelindiğinde 2000 yılı problemi kurulumlarının yapılması ve aynı zamanda birçok firmanın ERP uygulamaya devam

etmesiyle artan pazar sayesinde satıcıların gelirleri önemli ölçüde artmıştır. 2000 yılında pazarı yöneten beş büyük satıcının pazar payları: SAP %32, Oracle %14.5, PeopleSoft %9, JD Edwards %5, Baan %3 ve diğerleri %37 olmuştur (Shanks, Seddon ve Willcocks, 2003). Otomasyona daha yakın olan, otomasyon veri toplama kısmında çalışan ve Baan yazılımıyla entegre olarak bütünleşik bir çözüme gitmek için 2000 yılında Baan'ı satın almıştır.

Gartner'ın verilerine göre, 2000 yılında 8,98 milyar \$ olan ERP pazarı 2003'te 9,44 milyar \$ olmuştur. 2004'de 9,47 milyar \$, 2005'te 10,56 milyar \$, 2006'da 11,20 milyar \$ ve 2007'de 11,90 milyar \$ olacağı tahmin edilmektedir. Gartner Dataquest'in 2002 verilerine göre, ERP yazılımları lisans satışlarında % 25'lik payı ile SAP ilk sırada yer alıyor. SAP'nin arkasından %7,9 ile Oracle, %7,6 ile PeopleSoft gelmektedir (Süzer, 2004a). Oracle'ın J.D Edwards'ı bünyesinde bulunduran PeopleSoft'u 2004 yılı sonunda almasıyla SAP ve Oracle ERP pazarının iki devi haline gelmiştir. Bu büyük üreticiler şu anda pazarın yarısından fazlasına sahipler ve bunun önümüzdeki yıllarda da aynen devam edeceği öngörülmektedir.

AMR Research'un yıllık ERP çalışmasına göre 2004'te ERP pazarı %14 genişlemiştir (Süzer, 2004a). Bunun üçte biri mevcut pazar şartlarından ileri gelmiştir. Diğer kısmı ise, Oracle ve SAP gibi büyük oyuncular tarafından sağlanmıştır. 1999'da beş büyük firma gelirlerin %59'una sahip olmuştur, 2005'te ise AMR tarafından tahmin edilen beş büyük firmanın geliri ise tüm gelirlerin %72'dir (Süzer, 2004a). Oracle PeopleSoft'u alarak pazar payını neredeyse iki katına çıkarmıştır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 ERP pazar payları* (Süzer, 2004a)

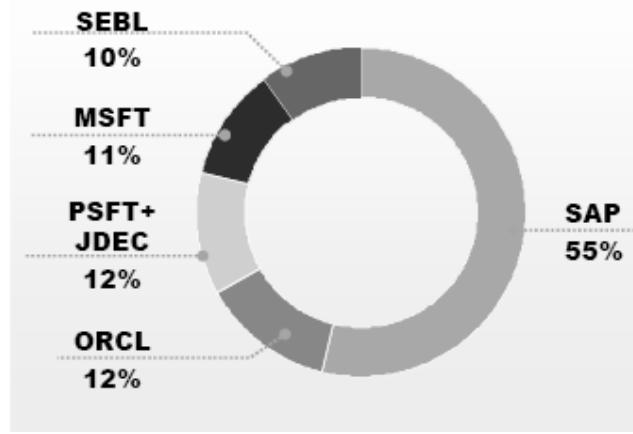
2004 Sıra	Firma	Pazar Payı 2003	Pazar Payı 2004	Pazar Payı 2005 (tahm)
1	SAP	39%	40%	43%
2	Oracle	12%	10%	19%
3	PeopleSoft*	13%	12%	0%
4	Sage Group	4%	5%	6%
5	Microsoft	3%	3%	4%
6	SSA Global	2%	3%	3%
7	Geac	2%	2%	2%

8	Intentia	2%	2%	2%
9	Lawson	2%	2%	2%
10	Infor Global Solutions	1%	2%	2%

*Oracle tarafından 28 Aralık 2004'te satın alındı

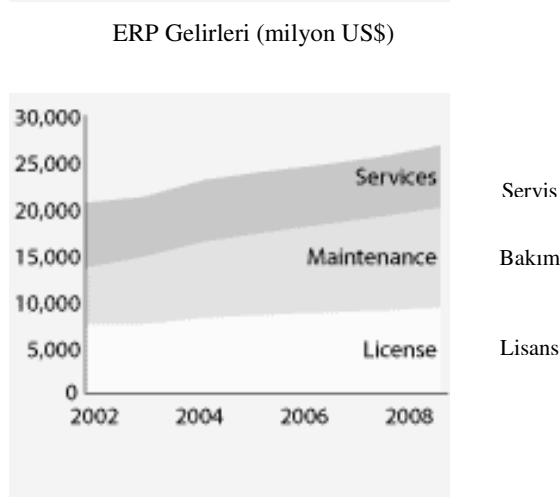
*AMR Research 2004

SAP tarafından 2006'da açıklanan lisans gelirlerine göre mevcut pazar payları Şekil 2.9'daki gibidir. ERP pazarında %55'lik paya sahip olan SAP'yi pazarda %12 ile Oracle, %12 ile PeopleSoft ve J.D Edwards, %11 ile Microsoft ve %10 ile Siebel izlemektedir.



Şekil 2.9 Lisans gelirlerine göre 2004 yılı ERP pazar payları (Emrali, 2006)

2005 yılında ise SAP Pazar payını %55'ten %62'ye çıkarmıştır (Emrali, 2006). 2008'e doğru gelindiğinde ise pazar %4 büyüyecektir ve ERP satıcıları kalıcı olmak ve daha büyük rakipleriyle endüstri uzmanlıklarını geliştirerek rekabet etmek için birleşmeye devam edecektir. Bakım, gelişmiş ERP pazarı için lokomotif olmaya devam edecek ve profesyonel hizmetler düşerken lisans gelirleri ise artacaktır. Şekil 2.10 (Hamerman ve Wang, 2005)



Şekil 2.10 ERP pazar tahmini (Hamerman ve Wang, 2005)

SAP, ERP pazarında 2005 yılında %62 pazar payıyla pazar lideri olmuştur. Türkiye’de de en yüksek Pazar payına sahip ERP satıcısı olan ve 1995’ten beri faaliyet gösteren SAP Türkiye’nin 400’e yakın şirket üyesi vardır.

IDC’nin verilerine göre Türkiye’de ERP sektör lideri SAP, ikinci sırada Oracle, üçüncü sırada ise yerli yazılım firması Logo gelmektedir (Süzer, 2004b). Pazarda yerli bir firmanın hemen üçüncü sırada yer alması Türkiye pazarında yerli firmaların yabancılarla başa baş rekabet ettiğini gösteriyor. Türkiye pazarında faaliyet gösteren şirketlerin lisans gelirleri ve pazar payları Çizelge 1.2’de görülmektedir.

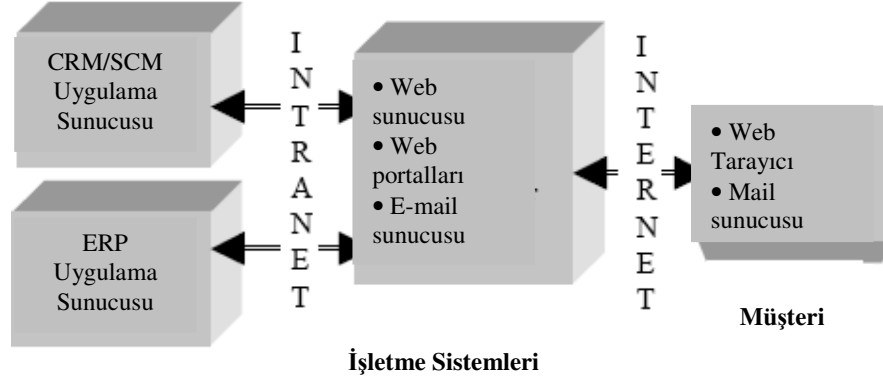
Çizelge 2.2 Türkiye’de ERP Pazar payları (Süzer, 2004b)

Firma	Gelirler (milyon dolar)	Pazar payı (%)
SAP	9,20	29,64
Oracle	6,84	22,04
Logo	6,21	20,01
QAD	2,13	6,85
Netsis	1,46	4,70
Diğer	5,20	16,76
Toplam	31,04	100,00

ERP yazılım pazarı günümüzde dünyanın en büyük IT yatırımlarından biridir ve gelecek yıllarda da en büyük, en hızlı gelişen ve uygulama yazılımları sektöründe en önemli oyuncularından biri olmaya devam edecektir. ERP projelerinin neden devam edeceğini ortaya koyan çeşitli nedenler vardır (Stensrud, 2001):

- ERP satıcıları satış gücü otomasyonu, tedarik zinciri, sipariş yönetimi, veri depolama gibi yeni iş fonksiyonlarını ekleyerek yazılım paketlerini sürekli geliştirmektedirler.
- ERP satıcıları, web tabanlı uygulamalara geçmektedirler. Bu da tedarik zincirinde veri akışını hızlandıracağından, ERP müşterilerinin web tabanlı ERP sistemlerine ihtiyacını arttıracaktır.
- E-ticaretin artan önemi de web tabanlı ERP sistemlerine olan talebi arttıracaktır.
- ERP sistemlerinin Doğu bloğu ülkeleri, Asya ve Güney Amerika'da fazla yaygın olmaması.

Mainframe tabanlı bilgisayar sisteminden gelişen bilişim sistem teknolojileri, istemci/sunucu mimarisinden İnternet'e doğru kaymaktadır. ERP sistemleri önceleri çok büyük mainframe bilgisayarlar çalışacak şekilde geliştirilmişlerdir fakat günümüzde ERP sistemleri istemci/sunucu çözüm modeli üzerine kurulmuştur (Rao, 2000; Sirinigidi, 2000). İstemci/sunucu mimarisinde sunucu, verileri entegre ve tutarlı bir şekilde tutar ve kullanıcı bilgisayarlarından girilenleri işler. Veri işleme ve uygulama mantığı istemci ve sunucu arasında dağıtılmıştır. Günümüzde ERP satıcıları pek çok yazılım satıcıları gibi geleneksel istemci/sunucu mimarisinden e-iş'i destekleyen tarayıcı/web sunucu mimarisine geçmeye zorlanmaktadır (Yen vd., 2002). Bu sistemler fonksiyonel bileşenlerin net bir biçimde ayrılması ile oluşmuşlardır. Kullanıcı arayüzü, kullanıcıların bilgisayarlarına grafik kullanıcı arayüzü (graphical user interface – GUI) teknikleriyle kurulmuştur. Güçlü sunucu makineleri veri tabanları ve sunucu prosedürlerine göre yazılmış iş akışlarını tutar. İlişkisel veritabanı sistemleri, satıcılara paralel uygulama kurulumlarını sağlamak için iş akışı ve veri yapıları açısından gerekli esnekliği sağlar. Bu teknolojiler kullanıcılara kurulum, uyarlama ve genişletmeyi daha kısa sürede yaparak sistemi kurmalarına imkan tanır.



Şekil 2.11 Web tabanlı ERP sistemi (Patrick vd., 2002)

ERP'nin gelecekte devam edip etmeyeceği konusunda farklı görüşler de mevcuttur. Devam etmesi görüşünden yola çıkarak şirketlerin ERP sistemlerini kullanmadaki problemlerinin ve satıcıların bu problemleri azaltmak için alacağı önlemlerin artacağı söylenebilir. Bu konu detaylı olarak üçüncü bölümde incelenmektedir.

ERP'nin sonlanması görüşüne göre ise bunun nedeni elektronik pazaryeri trendleri ve tedarik iletişim kolaylaştırıcılarıdır. ERP satıcıları, bunun altında yatan nedenlerin çok önemli olduğunu düşünmektedir ve SAP ve Oracle gibi büyük ERP satıcıları işbirliğini sağlayacak teknolojilere yatırım yapmaktadırlar. Açıkça görülmektedir ki ERP satıcıları sahip oldukları geniş pazarı kaybetmek istememektedirler ve hatta bu teknolojilerle daha fazla ERP uygulayıcıyı pazara çekmek istemektedirler. Tüm bunlar gerçekleşse de gerçekleşmese de ERP satıcıları şirketler arasında önemli bir role sahip olmak istemektedirler.

3. ULUSLARARASI İŞLETMELERDE ERP KURULUMU

Ekonomik küreselleşme ve operasyonların uluslararası hale gelmesi, entegre tedarik zincirleri oluşturmak için tedarikçilerin, ortakların ve müşterilerin ulusal sınırlar arasında entegre edilmesinde önemli faktörlerdir. Bu bölümde ERP'nin bu entegrasyonu nasıl kolaylaştırılacağı incelenmektedir.

Uluslararası bir işletme için ERP sistemleriyle ilgili şu soru çok önem taşımaktadır (Davenport, 1997): Başka bir ülke veya bölgede mevcut iş yapılma şekillerinde ne kadar benzerlik olmalıdır? Bazı büyük şirketler, yayılmış coğrafi birimleri arasında tutarlı uygulamalar sağlamak için ERP sistemlerini kullanmaktadırlar. Bazı büyük üreticiler ise bu sistemleri global bir üretim modeline temel olarak kullanmaktadırlar. Tüm birimlerindeki ortak prosesler sayesinde işleri arasında yüksek bir koordinasyon sağlamaktadırlar. Değişen tedarik ve talep modellerine cevap verebilmek için dünya genelindeki kaynak, üretim ve dağıtım fonksiyonlarını hızla değiştirebilme yeteneğine de sahiptirler. Bu yetenek onların üretim kapasitelerini aşmasını minimize eder ve bileşen ve ürün stoklarını minimize etmelerini sağlar.

ERP sistemleri, tedarik zinciri de dahil tüm uluslararası operasyonlarda rekabetçi bir avantaj sağlamaktadır. Organizasyonlar coğrafi olarak dağılmış ise ERP sistemlerinin kurulumu, teknik ve yönetsel zorluklardan dolayı daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle daha sıklıkla başarısız olmakta, daha uzun sürmekte ve daha maliyetli olmaktadır.

Uluslararası ERP kurulumu, organizasyonel IT yapısını da radikal bir şekilde değiştirmektedir. Ulusal farklılıkların farklı ülkeler arası teknoloji transferi, global bilişim altyapısı kurulumu, teknolojinin rolü ve global bilgi yönetimi gibi IT'nin farklı alanlarına etkisi vardır (Sheu vd., 2004).

ERP sistemlerinin kurulumu çok büyük bir iştir ve Standish Group International'ın araştırmasına göre (1997) SAP R/3 projelerinin %90'ından fazlasının planlanan zamandan daha uzun sürede sonuçlanmaktadır. Uluslararası ERP projelerinde başarısızlıklar, iptaller ve maliyet/süre aşırımlarıyla karşılaşılmaktadır. Örneğin Dell firması iki yılın sonunda SAP'nin süreçlerini desteklemediği gerekçesiyle iptal etmiştir (1997). Yine AeroGroup ve Unisource gibi bazı firmalar daha ERP projelerini iptal etmişlerdir. Buna en kötü örnek ise SAP R/3

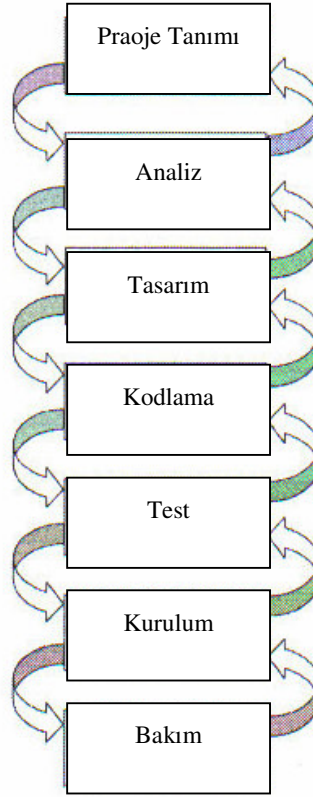
sisteminin iflaslarına neden olduğunu ortaya koyan FoxMeyer Drugs firmasıdır. Tüm bunların yanı sıra birçok uluslararası firma ise ERP'nin beklentilerini fazlasıyla karşıladığını ortaya koyarak ERP sistemlerinden memnun olduklarını ortaya koymaktadır. (Shanks vd., 2003)

Sheu vd. (2004) ABD, Tayvan, Çin ve Avrupa'daki ERP kurulumlarını ele almıştır ve uluslararası ERP kurulumunda ulusal ve kültürel farklılıklara odaklanmıştır. Dil, politikalar, devlet düzenlemeleri, yönetim tarzı ve çalışan özellikleri ülkelerarası ERP kurulumuna göre değişir ve ERP projelerinin başarısında önemli birer faktördür. Uluslararası organizasyonlar ERP'nin uluslararası yayılımında öncü olmuşlardır. ERP'nin giderek globalleşmesindeki bir diğer faktör de tedarik zincirlerine sahip olan çokuluslu işletmelerdir. Bu çalışmada da uluslararası ve tedarik zinciri alanlarında ERP kurulumu incelenmektedir.

Bu çalışmada uluslararası ERP kurulumundaki dört önemli teknik kurulum faktörü ele alınmıştır: İş süreçlerinin yeniden tasarımı, federalizm ve uyarlama, tedarik zinciri özellikleri ve dış kaynak kullanımıdır. Bunların yanı sıra kültür/dil, yönetim biçimi, politik faktörler ve çalışanlar (labour skills) gibi sosyal faktörler de incelenmiştir.

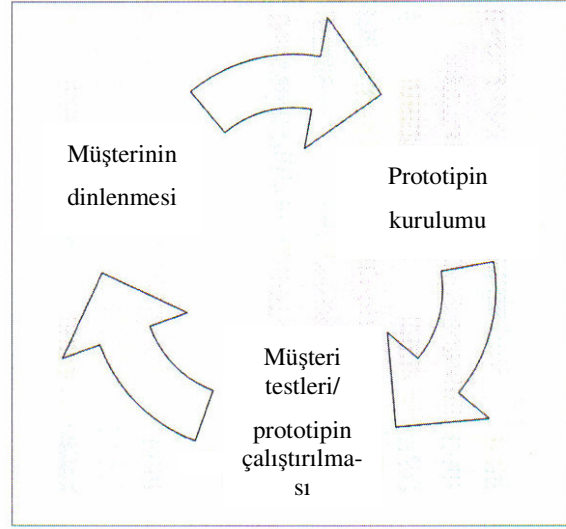
3.1 ERP Yazılım Modeli

Literatürde önerilmiş birçok yazılım geliştirme modeli mevcuttur. Boehm'in Waterfall Modeli (Şekil 3.1), her aşamada bir önceki aşama için geribildirim sağlayan; proje tanımı, analiz, tasarım, kodlama, test etme, kurulum ve bakımdan meydana gelir.



Şekil 3.1 Waterfall yazılım geliştirme modeli (Portougal, 2005)

Prototip modeli ise (Şekil 3.2) müşterinin dinlenmesi, müşteri ihtiyaçlarını karşılayan bir prototipin yapılması, prototipin müşteri tarafından test edilmesi ve sonrasında müşterinin prototipe dair tekrar dinlenmesi ve sonra prototipin revize edilmesi ve yeniden yapılması ile izler. Daha sonra müşterinin prototipi tekrar testiyle devam eder ve zamanla müşteri ihtiyaçlarının karşılanma derecesinin arttığı ve isteklerinin azaldığı bir çevrim devam eder.



Şekil 3.2 Yazılım geliştirmede prototip modeli (Portougal, 2005)

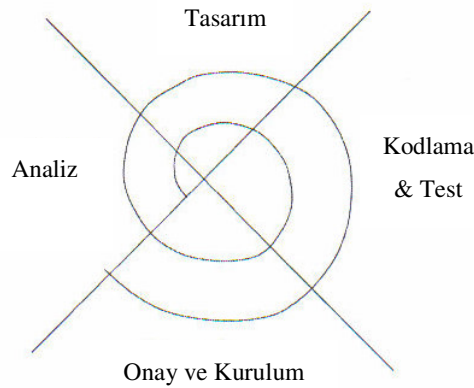
Büyük yazılım geliştirme projelerinde günümüzde en çok kullanılan yaklaşımlardan biri başlangıç, detaylandırma, yapım ve geçiş olmak üzere dört temel aşamadan oluşan ve iteratif yaklaşıma sahip olan rasyonel bütünleşik süreç (rational unified process – RUP)’tir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Rasyonel bütünleşik süreç: iş akışı ve aşamalar (Portougal, 2005)

		Aşamalar			
		Başlangıç	Detaylandırma	Kurma	Geçiş
Süreç Akışı	Modelleme				
	İhtiyaçlar				
	Analiz & Tasarım				
	Kurulum				
	Test				
	Genişletme				
Her aşamadaki çoklu iterasyonlar					

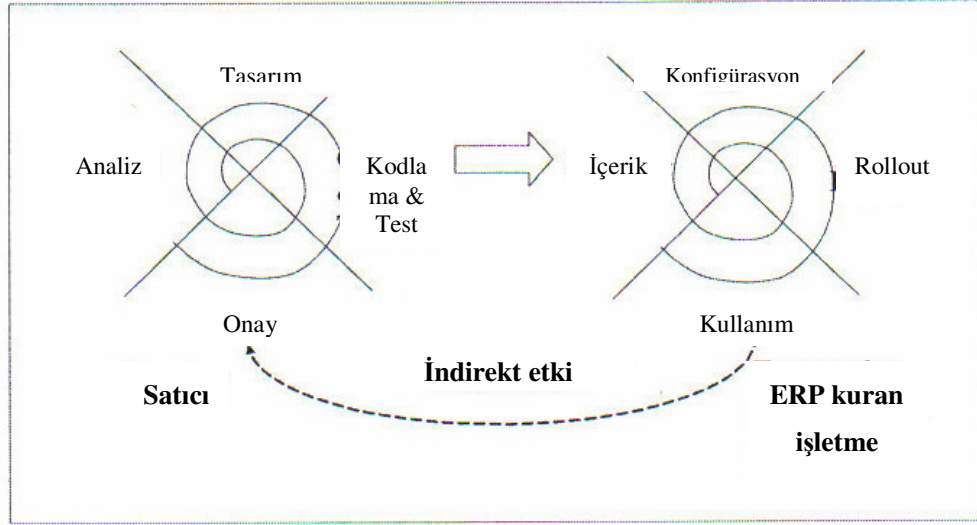
Her bir aşama modelleme, ihtiyaçlar, analiz ve tasarım, kurulum, test ve yayılım gibi ana iş

akışlarına sahip olduğu gibi proje yönetimi, konfigürasyon ve değişim yönetimi gibi iş akışlarını da desteklemektedir. RUP süreci modelleme, ihtiyaçlar, analiz ve tasarım, kurulum, test ve yayılım aşamalarında birçok iterasyon gerçekleştirilebilir. Modelleme aşaması çok zaman alır ve aşamaların sonlarına gelindiğinde daha fazla test ve yayılım gerektirir. Başlangıç ve detaylandırma gibi ilk aşamalarda daha fazla test ve yayılım gerçekleştirilir. Tüm aşamaların başından sonuna dek her aşamayı destekleyen konfigürasyon, değişim yönetimi ve proje yönetimi yer almaktadır. Sistem geliştirmede spiral modeli, çevrim/iterasyon açısından prototip yaklaşımına benzerdir fakat aşamalar açısından da waterfall metoduna yakındır. Spiral metodu temelde dört temel aşamadan meydana gelir: analiz, tasarım, kodlama ve çözüm ve kurulum aşamalarından meydana gelmektedir (Şekil 3.3). Bu metot, projenin önemli kısımları veya sistemin daha az önemli kısımları ile başlatılabilir ve daha sonra da temel kısmın uygulanması ve bunun etrafında geliştirilmesi ile uygulanabilir. Bunu başlangıçta temel modülün kurulması ve zamanla diğer modüllerin kurulması ile gerçekleştirilebilir.



Şekil 3.3 Spiral model (Portougal, 2005)

Literatürdeki tüm bu yazılım geliştirme çevrimleri, ERP sistemleri kurulumlarındaki zorlukları karşılayacak düzeyde değildir. Bu konuda Brehm ve Markus (2000) ERP sistemlerini geliştirme ve kurmanın her yönünü ortaya koyan, ayrı bir yazılım yaşam çevrimi önermişlerdir (Portougal, 2005). Ayrı yaşam çevrimi temelde, süreci iki farklı sürece ayırmaktadır (Şekil 3.4).

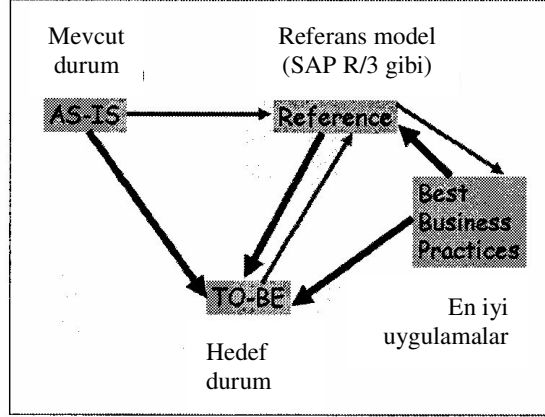


Şekil 3.4 ERP ayrı yazılım yaşam çevrimi (Portougal, 2005)

İlk süreç ERP yazılımı satıcısı tarafında diğeri ise ERP'yi kuracak olan organizasyon tarafındadır. Satıcı tarafında gerçekleşenler, yukarıda bahsedilen yazılım geliştirme çevrimlerinden herhangi birisi (rasyonel bütünleşik süreç, spiral modeli veya waterfall modeli) olabilir. Günümüzde firmaların çoğunluğu rasyonel bütünleşik süreç veya spiral modeli gibi daha formel yaklaşımları uygulamaktadır. ERP satıcısı bir paket ortaya koyar ve daha sonra bu paket bunu kuracak/uygulayacak firmaya sunulur. Firmanın ilk yapacağı, bu yazılıma bağlı olarak ne yapmak istediklerini ortaya koymaktır. Sunulan bu yazılımı konfigüre ederler ve kurulumu aşamalı gerçekleştirerek kullanmaya başlarlar. Bu adımları tüm modüller kuruluncaya kadar tekrarlarlar. Sonuç olarak ERP kuran firma tarafında kavram, konfigürasyon, roll-out ve kullanım sağlanmış olunur. ERP sistemleri kapsamında, ERP'yi kuran firmalardan ERP satıcılarına indirekt bir etki de söz konusudur. Buna göre, ERP kuran firmaların en iyi uygulamaları ve karşılaştıkları problemlerin çözümleri satıcıların bir sonraki sürümlerine dahil edilmektedir. Bu yaklaşım, ERP sistemlerinde geleneksel yazılım sistemlerine göre daha güçlüdür.

ERP satıcılarının yaşam çevriminden ERP'yi kuran işletmelerdeki yaşam çevrimine geçmeden önce işletmeleri ERP sistemini kurmaya iten temel güçler anlaşılmalıdır (Şekil 3.5). Öncelikle her organizasyonun As-Is (eğer-ise) süreci denilen mevcut bir iş yapma şekli vardır.

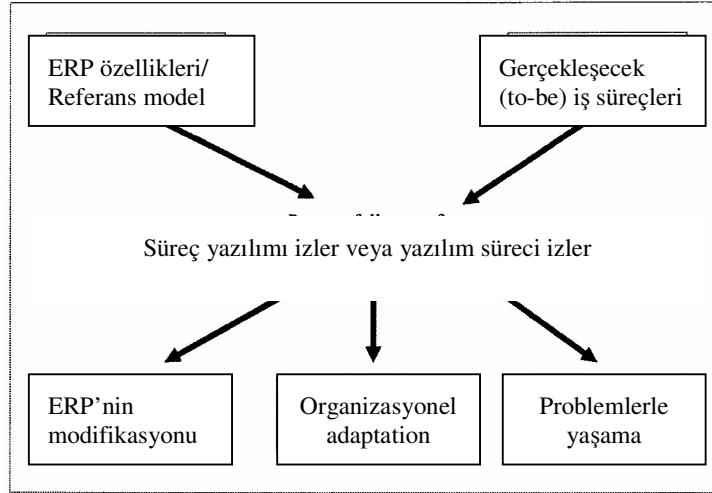
Bir de sektöre ait en iyi uygulamalar vardır. Bunun dışında, yazılım kurulduğunda oluşacak bir model vardır. Bu durumda üç farklı model vardır: (1) mevcut durumun as-is modeli, (2) yazılımın referans modeli ve (3) sektöre ait en iyi uygulamalar.



Şekil 3.5 AS-IS'den TO-BE'ye geçerken çözülmesi gereken güçler (Portougal, 2005)

Bunları bir yana koyacak olursak ERP kurulumunun temel sebebi, hedeflenen model veya sistemin konfigürasyonudur. Bu model işletmeye (1) en iyi uygulamaları, (2) sektördeki uygulamaları yansıtan en iyi referans modeli kullanmayı ve (3) mevcut durumlarını çok da fazla değiştirmemeyi sunar. Gerçekte iş uygulamalarında çok fazla değişiklik yapma başarısızlığa sürükleyebilir ve radikal değişiklikler yüksek maliyetlere neden olabilir. Öte yandan, referans modeli çok fazla değiştirmek demek çok riskli ve pahalı sonuçlanan yazılımda değişikliklerle sonuçlanır. Sonuçta eğer en iyi uygulamadan çok fazla uzaklaşırsa yeni iş süreçlerinin veya ERP'nin kurulumunun sonuçları beklenen faydaların dışında olacaktır. Tüm bu nedenlerden dolayı, As-is, referans model ve en iyi uygulamalar bir araya getirilerek hedeflenen modele ulaşılmalıdır.

ERP paketinin özelliklerini ve uygulamak istediğimiz (to-be) süreçleri göz önüne almak gerekir ve sonrası için iki yol vardır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Sürecin yazılımı izlemesi veya yazılımın süreci izlemesi (Portougal, 2005)

Süreç, yazılımı izleyebilir, bu da tasarlanmak istenen to-be süreçlerinin ERP’de bulunan referans süreçlerin aynısı olabilir. İkinci seçenek, yazılımın tasarlanan ideal süreci izlemesidir. Bu durumda yapılması gereken ERP sisteminin sürece uyması için modifiye edilmesidir. Üçüncü seçenek ise hiçbir şey yapılmadığı, ERP’nin kurulmadığı, süreçlerin değişmediği ve mevcut problemlerle devam edildiği seçenektir. ERP kurulumlarının çoğunda, sürecin yazılımı izlediği ve yazılımın süreci izlediği durumlardan biri söz konusudur. Bazen yazılım süreci, izler bazen de süreç yazılımı izler.

3.2 ERP Kurulum Modeli

ERP sistemlerinin kurulumu için literatürde birçok farklı model bulunmaktadır. Burada 3.3’te incelenecek ulusal kurulum faktörleri ve 4. bölümde incelenecek kurulum problemleri doğrultusunda Markus vd. (2000b)’in ERP kurulum modeli incelenmiştir.

Markus vd. (2000b)’nin hazırlamış olduğu ve Şekil 3.7’de bulunan teorik yaklaşımda kurulum başarı faktörleri, ERP kurulum aşamalarına göre sınıflandırılmıştır. Bu faktörler:

- ERP takım çalışması ve düzenleme
- Kurum planı ve vizyonu
- Etkin iletişim

- Proje yönetimi
- Proje lideri
- İş süreçlerinin ve IT sistemlerinin uyumu
- Değişim yönetimi ve kültür
- İş süreçlerinin yeniden tasarımı ve minimum uyarlama
- Yazılım geliştirme, test etme ve aksaklıkları belirleme
- Performansın izlenmesi ve değerlendirilmesi

Şekil 3.7'ye göre ERP yaşam döngüsü 4 aşamalı olarak modellenmiştir:

Tasarım Aşaması: ERP sistemi projesi için gerekli olan parasal miktarı sağlamak için alınması gereken kararları kapsamaktadır. Bu aşamadaki anahtar kişiler; tedarikçi firmalar, danışmanlar, işletme yöneticileri ve IT uzmanlarıdır. Anahtar faaliyetler ise ERP fikrinin benimsenmesi, kurum vizyonunun geliştirilmesi, ERP kullanım kararı, proje liderini belirleme, yazılım seçimi, proje planlama ve çizelgelemeyi içermektedir.

Proje Aşaması: Sistem konfigürasyonunu içerir. Anahtar kişiler; proje yöneticisini, genellikle operasyon birimleri ve fonksiyonel alanlardan seçilen proje takımı üyelerini, işletme içindeki IT uzmanların, tedarikçi firmaları ve danışmanları içerir. Anahtar faaliyetler ise; yazılımın konfigürasyonu, sistemin entegrasyonu, veri aktarımı, eğitim ve test etmektir.

Canlı Kullanım Aşaması: Canlı kullanıma geçişten, operasyonların rutin olarak gerçekleştirilmesine kadar olan zamanı kapsamaktadır. Anahtar faaliyetleri; gereksiz ve hatalı operasyonları elemek, sistem performansını ölçmek, çalışanları mümkün olduğunca sisteme adapte etmek olan bu aşamada başlangıçta yapılan hataların sonuçları azalan üretkenlik ya da iş aksaklığı olarak görülmektedir. Bu sebeple, sistem sürekli ve düzgün bir biçimde izlenmeli ve gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.

Kurulum Sonrası Aşama: Kurulan sistemin sürekli olarak bakımının yapılması ve bu sistemin değerinin artırılmasına yönelik çalışmaları içermektedir. Operasyonların normal işleyişleri ile başlayan bu aşama sistemin güncellenmesi veya farklı bir sistemin devreye girmesine kadar devam etmektedir. Anahtar kişiler; operasyon yöneticileri, son kullanıcılar,

işletme içi veya dışı IT uzmanlarıdır. Tedarikçi firma ve danışmanlar sistem güncellenmesi söz konusu olduğunda danışılacak kişilerdir. Anahtar faaliyetler ise; sürekli iş geliştirme, kullanıcı yeteneklerinin geliştirilmesi ve yeni sürümlere geçiştir.

3.3 Uluslararası ERP Kurulumunu Etkileyen Faktörler

Uluslararası ERP kurulumlarında ulusal farklılıkların ve kültürel konuların boyutları mutlaka göz önüne alınmalıdır. Aksi taktirde organizasyonlar, uluslararası tedarik zincirlerini entegre etmek için ERP'yi başarılı bir şekilde uygulayamazlar. Bu etkilerin anlaşılması, işletmelerin uluslararası ERP kurulumunu daha proaktif planlayabilmelerini sağlar.

Bu bölümde akademik literatürdeki global ERP uygulamaları ele alınmıştır. Aynı zamanda literatürdeki global ERP kurulum faktörleri de gözden geçirilmiştir. ERP kurulumlarındaki dört teknik faktör ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra önemli olduğu düşünülen sosyal faktörler de ele alınmıştır.

Bu bölümün amacı:

- Yayınlanmış literatürde yer alan ERP kurulum raporlarının incelenmesi
- Ortaya konan problemlerin ve bunların nedenlerinin belirlenmesi
- Teorik açıdan, global ERP başarı ve başarısızlıklarındaki ERP kurulum özelliklerini belirlemek
- Bu uygulama ve raporları birbirine referans alarak sonuçları desteklemek veya iddiaları çürütmek
- Teknik ve sosyal faktörleri sentezlemek

3.3.1 Uluslararası ERP Kurulumlarında Başarı

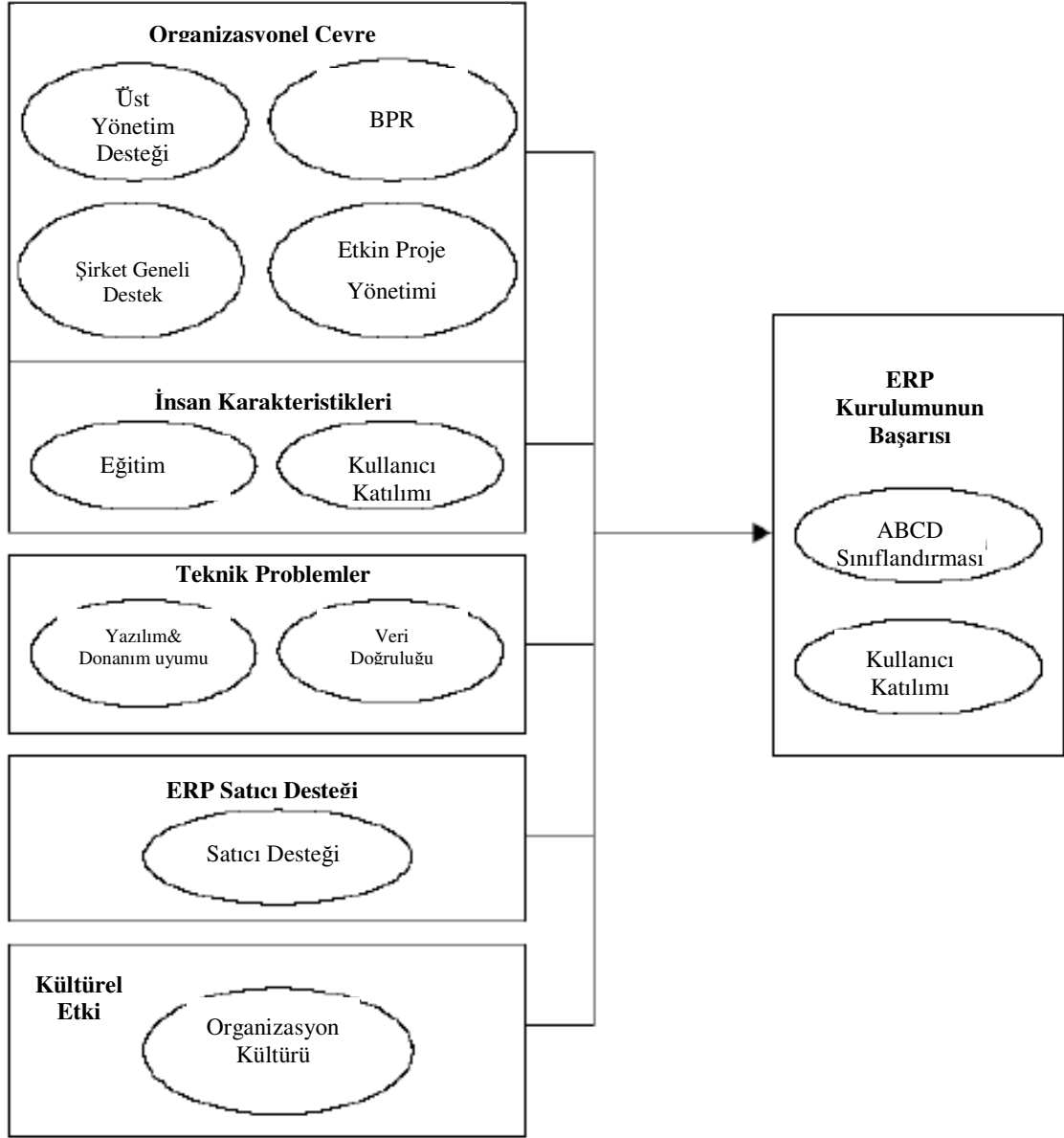
Carton ve Adam (2003), dört İrlanda üretim firmasındaki ERP kurulumlarını incelemiştir. Her biri uluslararası operasyonlara sahip olan bu firmalar bir ilaç firması, bir uluslararası bilgisayar ekipman üreticisinin şubesi, başka bir ilaç firmasının şubesi olan bir üretici ve bir diğeri ise bir elektronik alet üreticisinin şubesidir. ERP sistemleri, çokuluslu ortamlarda caziptir çünkü diğer birçok IT projesine göre daha düşük riskle tedarik zinciri de dahil birçok alanda etkinlik sağlar. Buna rağmen, tarafından birtakım problemler ortaya konmuştur (Carton ve Adam, 2003):

- ERP'ye geçiş, eski iş yapış şekillerinin unutulmasını da gerektiren zor bir öğrenme sürecine dönüşebilir.
- Uluslararası firmaların şubeleri genellikle tasarımdan çok, dayatılan değişimle

karşılaşmaktadırlar.

- ERP sistemlerinin kurulumu, uluslararası şubeden ayrı olduğu için sahipliğin merkezileşmesiyle veri entegrasyonu sağlar.
- IT destek, IT maliyetlerini azaltmak için çoğunlukla merkezileştirilmektedir ve veri giriş noktası değiştiğinden dolayı şubenin iş yükü ve sorumluluğu artmaktadır.
- ERP kurulumu, genellikle şubelerin masraflarının merkezi idaresiyle organizasyon içerisindeki güç dengelerinin değişmesini sağlar.

Yingjie, (2005)'e göre bilişim sistemlerinin başarısı için altı faktör vardır bunlar; sistem kalitesi, bilgi kalitesi, kullanım, kullanıcı memnuniyeti, bireysel etki ve organizasyonel etkidir. Sistemin kullanımının zorunlu olması durumunda bu yaklaşımın bazı dezavantajları vardır. Sistem kalitesinin ölçümü, bilgi kalitesi ve kullanım daha az öneme sahip olmaktadır. Sistemin doğru olup olmaması ve kullanıcıların sistemi sevip sevmemesinin bir önemi yoktur çünkü başka şansları yoktur bu durumda. Bireysel ve organizasyonel etkiye karar vermek de zordur. Kullanıcı tatmini, açıkça ortada ve direkt olduğu için bugüne kadar kabul gören bir ölçüttür fakat ERP sistem kurulumunun başarısı için Zhang vd. (2002), kullanıcı memnuniyeti ve White'ın ABCD sınıflandırma metodunu kullanmışlardır (Yingjie, 2005). Faktörler beş gruba ayrılmıştır: Organizasyonel çevre, insan karakteristikleri, teknik problemler, ERP satıcı sorumluluğu ve kültürel etkidir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Kavramsal ERP kurulum başarı modeli (Yingjie, 2005)

Başarısız ERP projeleri (uluslararası veya değil) ile ilgili çok sayıda çalışma vardır. Motwani vd. (2002) Hershey Foods, Oakland Şehri, Miller Industries ve WW Grainger Inc. gibi başarısız ERP uygulamalarını incelemiştir. Ehrhart (2001) ise en bilinen başarısız ERP projelerinden FoxMeyer Drug'ı incelemiştir. Bu çalışmada dört uluslararası ERP projesi incelenerek, uluslararası faktörlerin başarı ve başarısızlıkta nasıl rol oynadığı

karşılaştırılmıştır.

Bu dört çalışma, son yıllarda yapılan uluslararası ERP kurulumlarını ele almaktadır (bunun anlamı kurulumların 1990'lı yıllarda gerçekleştiğidir). Çizelge 3.2'de bu dört çalışmanın karşılaştırmalı detayları mevcuttur.

Çizelge 3.2 Karşılaştırılan uluslararası ERP çalışmaları

<i>Çalışma</i>	<i>Organizasyon</i>	<i>ERP Tipi</i>	<i>Satıcı</i>	<i>Sonuç</i>	<i>Özellikleri</i>
Al-Mashari ve Zairi (2000b)	Ana Üretici	Tedarik zinciri	SAP R/3	Başarısız BPR	Maliyet fazlası Gecikmeler Faydalar beklentilerin altında
Motwani vd. (2002)	İki distribütör	Tedarik zinciri	Bilgi verilmedi	Nispeten	Artış ve bürokratik strateji kökten değişimden daha başarılı
Sarkis ve Sundarraaj (2003)	Texas Instruments	Web	SAP	Çoğunlukla Başarılı	Başlangıçta verimlilik düşük Geç teslimatlar Stoklar düşürüldü %15 Çıktı artışı %5-10
Yusuf vd. (2004)	Rolls-Royce	Geleneksel	SAP R/3	Çoğunlukla Başarılı	Veri temizliği Eğitim zorlukları

Bu çalışmalar arasından Al-Mashari ve Zaire (2000b) başarısız olarak düşünülmüştür. Her ne kadar bazıları tüm IT projelerinde olduğu gibi beklentilerin altında başarılı olarak düşünülse de diğerlerinin tümü başarılı olarak ele alınmıştır. Tüm çalışmalarda en büyük ERP satıcısı olan SAP kurulmuştur. Bunlardan bir kısmı, ERP'yi SAP olarak tanımlasa da pazarda başka büyük rakipler de mevcuttur. Tedarik zincirinin uluslararası müşteri ve tedarikçileri bağlaması (Al-Mashari ve Zaire, 2000b) ve birçok ülkede faaliyet gösteren büyük firmalar (Sarkis ve Sundarraaj, 2003) gibi uluslararası karakteristikler mevcuttur. Motwani vd. (2002) ise tek bir ülkede faaliyet gösteren bir firma ile uluslararası alanda faaliyet gösteren bir diğer firmayı kıyaslamıştır.

3.3.2 Teknik Faktörler

Sheu vd. (2003, 2004)'nin belirttiği kültürel farklılıklara ek olarak dört teknik faktör vardır:

- BPR (Business Process Reengineering – İş Süreçlerinin Yeniden Tasarımı)
- Federalizm ve uyarlama
- Tedarik zinciri ihtiyaçları
- Dış kaynak kullanımının değeri

3.3.2.1 İş Süreçlerinin Yeniden Tasarımı

İş süreçlerinin yeniden tasarımı (BPR) maliyet, kalite, hizmet ve hız gibi modern ve kritik performans ölçütlerinde büyük gelişmeler sağlamak için iş süreçlerinin temelden yeniden düşünülmesi ve radikal bir şekilde yeniden tasarımıdır.

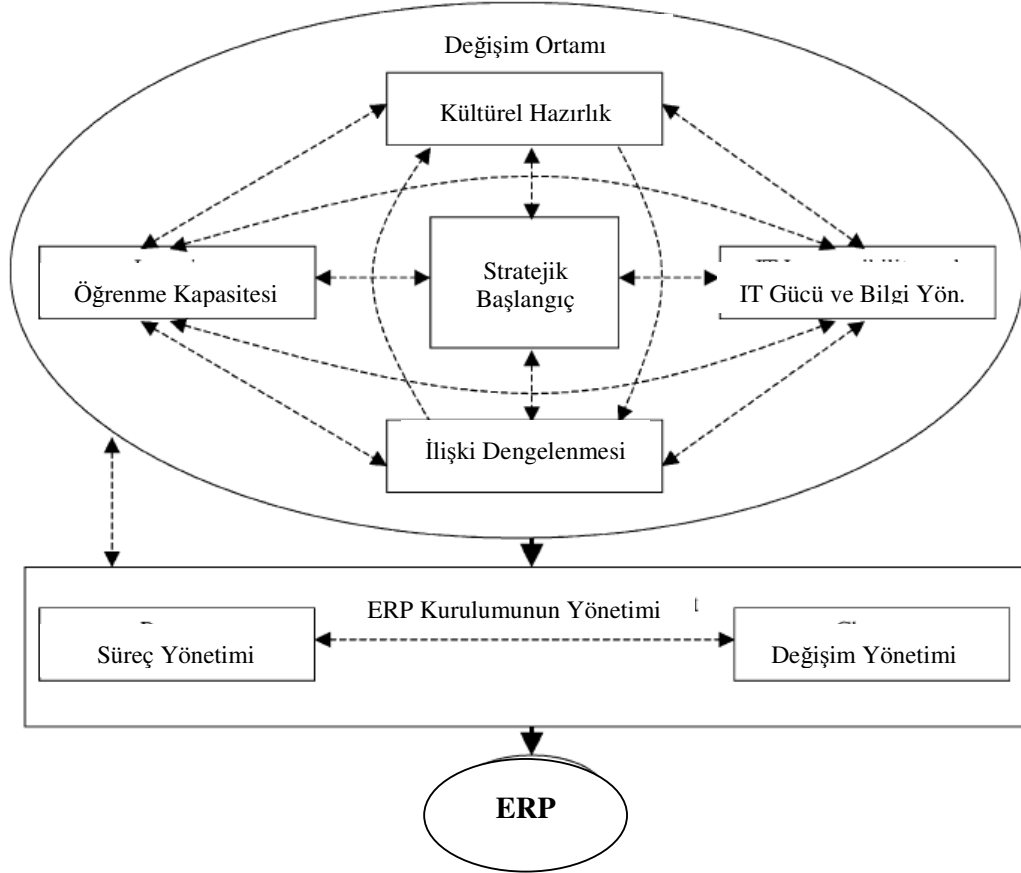
İş süreçlerinin yeniden tasarımı, yeni sisteme uyum sağlamak için kaçınılmazdır ve yazılım kurumlarında kritik bir öneme sahiptir. Bu sebeple, organizasyonlar minimum uyarlamayla ERP'ye uyum sağlamak için iş süreçlerini değiştirmeye hazır olmalıdırlar. Yine de işletmeler sıklıkla kendi iş süreçlerini yeniden tasarlamak yerine ERP yazılımını modifiye etme yoluna gitmektedirler.

ERP sistemlerinin kurulumu, mevcut iş süreçlerinin yeniden tasarlanarak en iyi süreç standartlarına getirilmesini gerektirir. Yine de işletmeler, kendi iş geleneklerine güvenmekte ve bunları kolayca bırakmamaktadırlar. ERP yazılımının kendi iş kurallarına ve özelliklerine uymadığını ve bunların değiştirilmesinin yaptıkları işler üzerinde olumsuz etkilerle sonuçlanacağını deklare etmektedirler.

ERP sistemleri, genellikle kısmen veya tümüyle BPR gerektirir. Bununla birlikte işletmeler, sektörel ve kültürel geçmişlerine göre kendi iş yapış şekillerini oluşturmuşlardır ve işletmelerin yeni sistemin gerekleri için bunları tümüyle bırakmak istememektedirler.

BPR çalışmalarının sonuçlarına bakılırken (a) çevresel değişim faktörleri ve (b) bu koşullarda organizasyonun değişimi yönetme becerisi göz önüne alınmalıdır. Motwani vd. (2002)'nin yaptığı çalışmada; Kettinger ve Grover'ın önerdiği modelde değişim yönetimi için bu iki faktör de göz önüne alınmıştır. Bu modele göre *iş süreçlerinin yeniden tasarımı, üst yönetimin değişim vizyonunu tanımlamada ve iletişimde lider görevini üstlendiği, stratejik bir*

başlangıç gerektirir. Kültürel olarak hazırlanmış, bilgi paylaşımına hazır, dengeli network ilişkilerine sahip ve öğrenmeye istekli organizasyon, süreç yönetimi ve değişim yönetimi uygulamalarını kolaylaştırmalıdır. Süreç ve değişim yönetimi uygulamaları, müşteri gereksinimlerinin karşılanmasında başarı ve sonuçta ölçülebilir ve güçlü rekabetçi performans kazançlarıyla, daha iyi iş süreçleri ve gelişmiş kaliteli iş yaşamı sağlamaya katkıda bulunur. Bu model ve bileşenleri Şekil 3.9'da gösterilmiştir.



Şekil 3.9 Değişim yönetimi ve ERP kurulumu arasındaki ilişki (Motwani, 2002)

Süreçlerdeki değişim, üst yönetim tarafında ortaya konan *stratejik başlangıç* ile başlar. Bu bir ihtiyaç karşısında veya potansiyel fırsatları yakalamak için ortaya çıkar. *Öğrenme*'nin amacı, değişim ortamına kolay adaptasyon ve öğrenme sürecinin verimini artırarak olumlu sonuçlar elde edilmesidir. Bu adaptasyon, teknolojik değişimlere cevap verebilme ve sektörde bu işi en iyi yapanların deneyimlerinden faydalanabilmeyi kapsar. *Organizasyon kültürü*,

organizasyonun öğrenme, bilgi paylaşımı ve karar verme yeteneğini etkileyerek bireysel öğrenme ve organizasyonel öğrenmeyi entegre eder. *IT'nin rolü*, BPR çalışmasında baskın veya kolaylaştırıcı olabilir. IT'nin liderliğindeki projelerin ise genellikle başarısız olduğu görülmüştür. İletişim teknolojilerinin aynı zamanda bireyler arasındaki koordineli etkileşim ile öğrenme ve bilgi paylaşımını sağlar. Rekabeti ve sürekli işbirliğini yönetebilen organizasyonlar çalışanlardan fayda sağlayabilir ve onları kontrol edebilir.

Değişim Yönetimi, direnç ve değişim arasındaki etkin dengeyi sağlar. Organizasyonlar, gruplar veya bireyler kendileri için tehdit unsuru olarak gördükleri değişime karşı direnç göstermektedirler. Devrimci ve evrimci değişim teoristleri çalışan katılımı, değişim ile ilgili iletişim ve liderliğe göre değişiklik gösteren değişim için karşıt taktikler önermektedir. Değişim modeli (resmi ve gayriresmi), yönetimin değişime hazır olması (kendilerini adanmaları, sürece katılımcı olmaları veya değişime direnç göstermemeleri), değişim kapsamı (sürekli iyileştirmeye karşı radikal değişim), değişim yönetimi (hoşnutsuzluğun azaltılması, üst yönetimin değişim vizyonu, iyi yönetilmiş değişim süreci ve evrimsel değişim taktiğine karşı devrimsel değişim taktiği) değişim yönetiminin yapıtaşlarıdır (Motwani, 2002).

Süreç yönetimi, iş süreçlerinin iyileştirilmesini amaçlayan kavramlar ve uygulamalar setidir. Başarılı bir süreç yönetimi süreç ölçütleri (süreç metrikleri, geribildirimler ve süreç denetimleri), araçlar ve teknikler (kalite kontrol araçları, akış diagramları ve simülasyon) ve dökümantasyon (süreç akış analizi, balıkkılçığı ve neden sonuç analizi) kullanır (Motwani, 2002).

Uluslararası organizasyonlar, kültürel ve/veya ulusal sınırlar arasında coğrafi olarak dağılmışlardır. Organizasyonun çeşitli seviyelerinde farklı uluslar yer alır ve her biri şirket kültürünü yansıttığı kadar lokal kültürü de yansıtmaktadır. Lokal organizasyonlar, genelde bağımsız ve güçlü bir yapıya sahiptir; bu da lokal organizasyonlar ile merkez yönetim arasında gerilime neden olur.

Bu organizasyonlarda değişim yönetimini gerçekleştirmek çok zordur. İş süreçleri ve organizasyon yapıları arasında uyum yaratmak için ortak bir yapının geliştirilmesi gerekir. Bu da iletişim problemleri, farklı öncelikler ve alışkanlıklar nedeniyle engellenebilir. Güçlü ve otoriter yöneticiler uluslararası işletmelerde çok da etkili olamazlar da değişim üst yönetim

tarafından ortaya konmalıdır.

Uluslararası organizasyonlarda iş süreçleri ve organizasyon yapıları arasındaki uyum zordur. Bunun nedeni:

- Dil farklılıkları
- Yasal sistemlerdeki farklılıklar
- Bir kültürden diğerine iş uygulamalarındaki farklılıklar
- Kültürel uyumsuzluk
- Yönetim, açıklık, formalite, kontrol mekanizması gibi iş kültüründeki farklılıklar.

BPR, Çizelge 3.2’de verilen dört uluslararası ERP kurulumu çerçevesinde incelenmiştir.

ERP sistemlerinin kurulum nedeni çoğunlukla finansal ve muhasebeye dayanmaktadır. Üreticileri ERP’ye iten sebep ise farklı ülkelerdeki üretim yerlerini, tedarikçilerini ve çokuluslu operasyonlarını yönetebilmek için mevcut MRP sistemlerini ERP ile değiştirmektir. Al-Mashari ve Zaire (2000b), BPR’ın inceledikleri büyük bir üreticide tekrarlanan faaliyetler ile nakliye, faturalama, sipariş işleme ve diğer faaliyetlerdeki kağıt akışının azaltılması ile sonuçlandığını tespit etmişlerdir. Bu firmada BPR, araştırma sonuçlarının ilişkilendirilmesi problemlerini, tahminlerin güçlendirilmesini, üretim gecikmelerinin nedenlerini, sevkiyat gecikme nedenlerini ve ürün stok seviyesinin azaltılmasını çözmeyi sağlamıştır. BPR ile prosesler standardize edilmiştir ve sistematik prosesler yerleştirilmiştir. Sistem departmanı, mevcut teknoloji sayesinde düzene girmiştir (ERP’nin sıklıkla gerçekleştirdiği gibi IT maliyetleri düşürülmüştür). Programcılara ve kullanıcı katılımına daha az ihtiyaç duyulmuştur. Bilgisayar platformları, daha etkin ve bağlantısız operasyonlar için uniform hale getirilmiştir. Bu uygulamada BPR çalışması için 18 ay harcanmıştır. BPR’a toplamda 2,8 milyon \$ harcanmıştır ve ortaya çıkan sistemin bütçe fazlası, gecikme ve beklentilerden daha az fayda sağladığı için başarılı olmadığı düşünülmektedir. Bu problemler Çizelge 3.3’te verilmektedir.

Çizelge 3.3 Belirtilen BPR problemleri

<i>Çalışma</i>	<i>BPR Problemleri</i>	<i>Önerilen Çözüm</i>
Al-Mashari ve Zairi (2000b)	Çok sayıda çalışanın işten çıkarılması endişesi Kapsamın azaltılması İletişim eksikliğinin gözardı edilmesi Yetersiz sahiplik Teknik kurallar Yetersiz IT hazırlığı	İletişimle azaltılabilir Proje kilometre taşları kullanılmalı Focus gruplar, web, e-mail, haberler Önem verildiğinin gösterilmesi İşin önemine odaklanılmalı Kalifiye IT personelleri gerekli
Motwani vd. (2002)	Bir proje kontrol dışı Diğeri ise başarılı	Dikkatli planlama Eğitim Değişen prosesin dikkatli ölçümü İşin öneminin farkedilmesi
Sarkis ve Sundarraaj (2003)	Başlangıçta verim düşük	Danışmanlar tarafından planlanmalı
Yusuf vd. (2004)	Süreçlerin yazılımla eşleşmesi Veri temizliği Eğitim	Kullanıcılarla iletişim Eğitim Mevcut sistemlerin birleştirilmesi Dikkatli planlama, tüm şirket değerlerine odaklanma

Motwani vd. (2002), iki farklı BPR çalışmasını incelemiştir. Bu şirketlerden ilaç ve gıda üreticisi olan A şirketi çok sayıda (30.000) stok birimine sahiptir ve yeterince fonksiyonel olmayan bir ERP sistemine sahiptir. Üst yönetim, stok yönetim prosesinde ERP upgrade'i yapılmasını ve muhasebe, üretim planlama ve malzeme yönetimiyle de entegre edilmesini kararlaştırmıştır. BPR çalışması, performans ölçümüyle bazı süreç haritalarını ve diyagramlarını da içermektedir. Yine de upgrade'in karmaşıklığı tahmin edilememiş ve bunu izleyen birinci çeyrekte şirket operasyonel maliyetlerde 14 milyon \$'dan fazla kaybetmiştir. Tümüyle yeni bir depolama sisteminin gerekli olduğu kararına varılmıştır. Yazılım hataları da mevcuttur. ERP sistemi, ürünler kutu lokasyonlarına atandığı için yanlıştı ve bu yüzden sevkiyat efektif değildi ve müşteri hizmetleri yavaşlamıştı.

Motwani vd. (2002)'nin incelediği diğer B şirketi, dünya genelinde lisans ve distribütörlerle 134 pazara ulaşan ayakkabı tasarımcı, üretici ve pazarlayıcısı olan bir şirketti. Bu şirketin mevcut sistemleri oldukça yavaştı. Öyle ki siparişler veya mevcut stoklarla ilgili basit

bilgilere ulaşmak bile 8 saate kadar sürebiliyordu. BPR'la yeni bir ERP tasarlanmıştır ve aşamalı bir operasyonla kurulmuştur. Kullanıcı katılımı çok yüksek düzeyde olmuştur ve yeterli süre verilmiştir. BPR ile değişen süreçlerin dikkatli ölçümü ve işin öneminin belirlenmesi beraber gelişmiştir.

Motwani vd. (2002), biri başarılı diğeri başarısız olan bu iki uygulamayı karşılaştırmıştır. En önemli fark, başarısız olan uygulamanın üst yönetimin baskısıyla hızlı kurulduğu ve yeterli eğitim verilmediğidir. Önemli bir problem ise her ikisinde de gerekli bilgisayar eğitiminin yetersiz oluşudur. Başarılı olan uygulama (uluslararası şirket), daha formel bir yaklaşıma sahiptir. Her aşamadaki etki dikkatlice ölçülmüş ve gerekli olduğunda proje tanımı yeniden yapılmıştır. Bu uygulama da bürokratik yaklaşımın rijit bir sistemden daha çok işe yaradığını göstermektedir.

Texas Instruments BPR analizi (Sarkis ve Sundarraaj, 2003), organizasyonun dünya genelindeki tedarik zinciri proseslerinin baştanbaşa uniform hale getirildiği büyük bir projedir. Kurulan ERP sistemi, binlerce programın yerini almıştır. BPR, satınalma siparişlerinin onayını tüm durumlar için 15 seviyeden 4'e düşürmüştür. Texas Instrumnets'ın temel stratejisi, uyarlamanın (geliştirmenin) minimize edilmesidir. SAP sisteminin modifiye edilmesine gerekli durumlar dışında izin verilmemiştir. Bu BPR çalışmasının başarılı olduğu düşünülmüştür. Yeni sistemin cevap verme süresi, %90 ihtimalle 3 saniye içerisinde ve aynı anda 300-1.700 kullanıcıya destek verilmektedir. Yeni sistem, tüm tedarik zincirini desteklemektedir. 10.000 Texas Instruments kullanıcısı ve ek olarak tedarik zincirinde 3.000 kullanıcıya sahiptir. Başlangıçta öğrenme eğrisi etkisi nedeniyle bir verim düşüklüğü olmuştur (Texas Instruments ve danışmanları tarafından planlanmıştır). Pazar şartlarından dolayı (talepte beklenmeyen artışlar) bazı durumlarda zamanında teslimat hedefleri karşılanamamıştır.

Rolls-Royce BPR çalışması (Yusuf vd., 2004), 14 ülkedeki birimleri kapsamaktadır. Önceki sistem, çoğu birbirinden ayrı çalışan, tutarsız ve kesin olmayan sonuçlar veren 1500'den fazla yazılım programından oluşmaktadır. Rolls-Royce'daki BPR çalışması aşağıdaki bileşenlerden oluşmaktadır:

- Mevcut süreçlerin haritalanması

- Problemlerin ve önemli noktaların belirlenmesi
- SAP'den en iyi uygulamanın seçilmesi
- SAP'ye uydurmak için süreçlerin yeniden haritalanması ve değiştirilmesi

Ortak amaç SAP'nin havacılık ve savunma çözümünün uyarlanmasıdır. 6000'den fazla SAP lisansı Rolls-Royce tarafından alınmıştır.

Rolls-Royce, eğitime önem vermiştir. İşbirliğini maksimize etmek için şirketi bir bütün olarak ele alan ERP sisteminin önemini gösteren seminerler organize edilmiştir. SAP uzmanları, teknik konulara odaklanarak uzman kullanıcıları eğitmişlerdir. Eğitimi SAP danışmanları tarafından verilen bu uzmanlar, farklı ülkeler için uzman son kullanıcı olmuşlardır.

Farklı ülkelerde uluslararası ERP kurulumu BPR'ı zorlaştırmaktadır:

- İşlerin farklı maliyetlerinin yansıtılması ihtiyacı, ülkede yapılabilecek en iyi uygulamayı değiştirebilir
- Ülkeler arasındaki mevcut sistemler arasında farklılıklar olabilir
- Düzenlemelerdeki farklılıklar nedeniyle BPR uygulamalarında farklı kısıtlar söz konusu olmaktadır
- Değişime karşı kültürel direnişler olabilir
- Kullanıcıların bilgisayar uzmanlıkları arasında farklılıklar olabilir.

BPR, yöntemleri geliştirmek için önemli fırsatlar sunar. Çünkü uluslararası ERP kurulumlarında her birim, süreçlerin karmaşıklaştıran farklı durumlarla karşılaşır.

3.3.2.2 Federalizm ve Uyarlama

Uyarlamadan kaçınılmasının sebepleri aşağıdaki gibi belirtilmiştir (Millmann, 2004):

“Bir firmanın uyarlama yapmaktan kaçınmasını sağlamak, ERP maliyetlerini kontrol etmek ve yararı maksimize etmek için en etkin yöntemlerden biridir” (Ken Stoll, partner, Accenture).

“SAP'yi ilk kuranlardan Dow, kapsamlı bir şekilde uyarlama yapmıştır ve sürüm yükseltmeye devam etmektedir. Çok fazla uyarlama yapıldığından her sürüm yükseltiminde SAP sürekli

destek gerektirmektedir ve bu yüzden Dow zor bir kararla karşı karşıyadır” (Paul Janicki, Global finans direktörü, Dow Chemical Co.).

“General Motors uyarlamayı kabul etmemektedir. Uyarlama gerektiren işler kapsam dışı yapılıır. Eğer kapsam içine alınması gerekiyorsa bunun bir sonraki yazılım sürümünde standart haline getirilmesi gerekir. PeopleSoft’un 7.5 sürümünde yer almayan web tabanı hizmeti 8.8 sürümüne PeopleSoft’la beraber çalışarak eklenmiştir” (Tim Reed, Global operasyon yöneticisi, GM).

Satıcının yazılımının uyarlanması çok risklidir çünkü satıcının yazılımı geliştirmek için sürekli çalışmasını gerektirir. Bununla birlikte uluslararası ERP sistemleri birçok farklı raporlama ihtiyacını karşılamalıdır. Uluslararası ERP kurulumunun bu farklı ihtiyaçlara karşı sunduğu çözümlerden biri federalizmdir.

Davenport (1997)’a göre federalist yapı (organizasyonun farklı parçalarının birbirine yüksek seviyede bağlı kendi ERP sistemi versiyonuna sahip olması) ortak-tek bir rekabetçi avantaj sağlamamaktadır. Bu yaklaşımda her bölgesel birim, lokal ihtiyaçlarına ve düzenleyici yapılarına göre kendi operasyonlarını oluşturdukları aynı sistemin farklı versiyonlarını uygularlar. Federalist yapı uluslararası organizasyonlar için caziptir ve Monsanto, Hewlett-Packard ve Nestle’de uygulanmıştır.

Federalist model, bilişim sistemlerinin kurulumlarında yöneticilerin yaşadığı belki de en büyük zorluğu ortadan kaldırır. Bu karar, tüm organizasyonda neyin ortak (common) ve neyin değişkenlik gösterebileceğidir. İşletme ve departman yöneticileri sistem kurulumundan önce oturup, şirketteki bilgi tipleri ve ana süreçleri konuşmalıdır. Siparişlerin dünya genelinde ortak şekilde işlenmesinin ne kadar önemli olduğu ya da müşteri kavramının her departman için aynı anlama gelip gelmediği gibi önemli sorulara cevap bulunarak başarılı bir ERP kurulumu gerçekleştirilebilir.

Farklı firmalarda ortaklık ve değişkenlik dengesi için farklı kararlar alınmaktadır. Monsanto ve Hewlett-Packard uygulamalarına bakıldığında her ikisinin de birbirinden farklı yaklaşımlara sahip olduğu görülmüştür (Davenport, 1997). Monsanto’nun yöneticileri işlerindeki verinin tümüyle standardize edilmesinin, farklı operasyon ihtiyaçları nedeniyle önüne geçilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır. Yine de, mümkün olabilecek en üst düzeyde

ortaklığa öncelik vermişlerdir. Her iş biriminin veri ihtiyaçları belirlendikten sonra Monsanto'nun yöneticileri ERP'de kullanılan verilerin %85'ini standardize edilmiştir. Tedarikçi seçiminde kullanılan 24 şemadan sadece 1 tanesinin kullanılması ve yeni malzeme kodlarının kullanılması kararı alınmıştır. Müşteri ve fabrika dataları tümüyle standartlaştırılmasa da birimlerin müşterileri ve üretim prosesleri ortak bir veri oluşturmak için çok uygundur. Monsanto, global ortamdaki birbirinden ayrı işleri arasında yüksek derecede ortaklık sağlamayı başarmıştır.

İş birimlerinin otonom olduğu Hewlett-Packard'da ise yönetim, SAP kurulumunu gerçekleştiren büyük bölümleri arasında ortaklık için zorlamamıştır. İşletme sonuçlarının raporlanmasını sağlayan az sayıda ortak finansal verinin dışında HP'nin federalist yaklaşımı, tüm gücün ERP'nin uygulandığı lokasyona vermiştir. Bu yaklaşım, HP kültürüne uygundur fakat çok pahalıdır. ERP, az sayıda kaynağın paylaşımıyla her lokasyonda ayrı ayrı kurulmuştur. Yöneticiler, işletmenin tüm projelerinin tamamlanması için milyonlarca dolar harcanacağını tahmin etmişlerdir.

Uluslararası organizasyonlarda ERP kurulumuna federalizm yaklaşımı caziptir çünkü lokal gereksinimlerin karşılanmasında esneklik sağlar. Federalizm, bu lokal gereksinimleri karşılamak için maliyet ve proje planı riski açısından pek de cazip bulunmayan uyarlamaya başvurmak zorundadır.

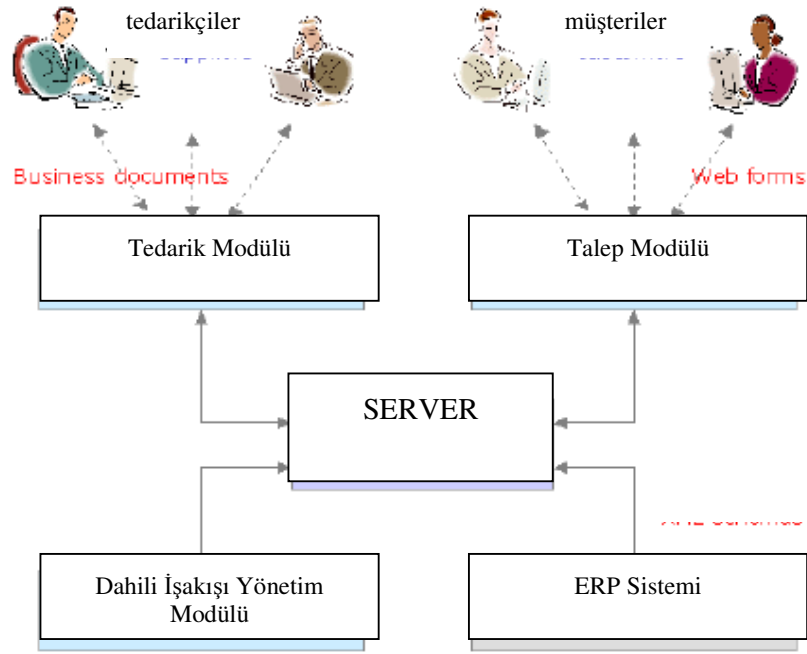
3.3.2.3 Tedarik Zinciri

Uluslararası ERP sistemleri, genellikle elektronik veri transferini sağlayan web aracılığıyla tedarik zinciri faaliyetlerini desteklemek için kurulmuşlardır. Bu sistemlerin ilk örnekleri 1990'larda tedarik zincirlerine desteği entegre etmek amacıyla SAP R/3 kuran Siemens ve Lucent'tır. Sarkis ve Sundarraj (2003)'ın incelediği Texas Instruments'ta web uygulaması sistemdeki anahtar faktördür. Texas Instruments'ın yaptığı dış işlemlerden %70'inden fazlası elektronik olarak gerçekleştirilmektedir. Böylelikle müşteri sipariş maliyetleri düşmüş ve gerçek zamanlı global bilgiye ulaşabilmişlerdir. Rolls-Royce'un tedarik zinciri faaliyetlerinin entegrasyonu da ERP sistemlerinin tasarımında büyük rol oynamıştır (Yusuf vd., 2004).

ERP sistemleri, çok etkin tedarik zinciri desteği sağlamaktadırlar. 1999'da Avustralya'da 10 SAP R/3 müşterisinde e-iş entegrasyonunu incelemişlerdir. Bu firmalar, 16 büyük elektronik ERP projesinde yer almışlardır. Bu firmaların SAP uygulama nedeni tedarik zinciri

faktörlerinin yanı sıra ürün geliştirme ve müşteri hizmet konularıdır. Altı firma B2B, B2C ve B2E bağlantıları da dahil 18 ay boyunca incelenmiştir. Bu projelerin tümü başarılı olmuştur.

Goutsos ve Karacapilidis (2004), Yunanistan'daki orta ölçekli bir tekstil firmasının müşterileri ve tedarikçileri ile elektronik ortamda bağlantı sağlayan açık bir tedarik zinciri yönetim sistemi ihtiyacını ortaya koymuştur (Şekil 3.10). Bu organizasyonun önceki ERP sistemi yedi yıldır kullanılmaktaydı fakat pazardaki ve iş yapış şekillerindeki değişiklikler şirketi daha etkin bir sisteme yatırım yapmaya itmiştir.



Şekil 3.10 Açık tedarik zinciri yönetim sistemi (Goutsos ve Karacapilidis,2004)

Bu şekilde bir senkronizasyonla geliştirilmiş tedarik zinciri hizmet seviyesinin yükseltilmesini, proses otomasyonu ile işlem maliyetlerinin azaltılmasını, iş dökümanlarında yapılan hataların azaltılması ve daha etkin ve güncel üretim planlama sayesinde stok miktarında düşme sağlar.

Global tedarik zinciri operasyonu için uluslararası ERP kurulumu ülkeler, tedarikçiler ve partnerlerden toplanacak verilere ihtiyaç duyar. Bu veriler hammaddelerin maliyetleri, hammaddelerin taşıma maliyetleri, telekomünikasyon, limanlar, yollar ve havayollarının

güvenilirliği, tedarik zinciri bileşenlerinin tanımı ve koşulları, kur bilgileri, vergi yapıları vb. olabilir. Verilen farklılıklara ve değişkenliklere göre bir bilişim sisteminin tasarımı oldukça zordur. Bu zorluklar, elektronik veri transferi (EDI) bağlantısını sadece lokal tedarikçilerle sınırlandırmaktadır. Yine de İnternet bağlantısı bu zorlukların bir kısmının üstesinden gelebilir ve ERP sistemlerine web bağlantısı firmalar ve farklı ülkeler arasında veri transferini sağlayabilir.

Uluslararası operasyonlar, doğal olarak tedarik zinciri operasyonlarını da bağlamaktadır (tüm uluslararası operasyonlar tedarik zinciri ile bağlantılı olmayabilir):

- Tedarik zincirlerine sahip uluslararası operasyonlar, elektronik veri transferi ve İnternet bağlantısı ile sağlanır.
- Organizasyonlar arasındaki tedarik zinciri sistemleri güvenlik risklerine sahiptir. Mevcut teknoloji bu açık ERP güvenlik risklerinin üstesinden gelmek için geliştirilir.

3.3.2.4 Uluslararası Operasyonlarda Dışkaynak Kullanımı

Küçük işletmeler için globalleşmeden yarar sağlamanın tek yolu dışkaynak kullanımıdır. Büyük işletmeler ise büyüdükçe ve geliştikçe kendi esas işlerine odaklanarak IT vb. diğer işleri için dışkaynak kullanma yoluna gitmektedirler. Uluslararası organizasyonlarda dışkaynak kullanımı (outsourcing) operasyonlarına sahip yukarıdaki iki uygulama incelenmiştir. Texas Instruments uygulamasında (Sarkis ve Sundarraj, 2003) Anderson Danışmanlık ERP hizmet sağlayıcısıdır ve Texas Instruments ERP projesini Anderson'a devretmiştir. Rolls-Royce (Yusuf vd., 2004) da IT departmanını EDS'e devretmiştir ve EDS Rolls-Royce'un IT geliştirmelerinden sorumlu olmuştur. Bu dışkaynak kullanımı, Rolls-Royce'un kendi esas işinin üretimi ve satışına odaklanmasını sağlamıştır.

Eğer uluslararası organizasyonlar ERP'yi outsource ederek bundan fayda sağlamışlarsa daha küçük organizasyonlar da mutlaka bu faktörü göz önünde tutmalıdır. Kesikli üretim yapan bir Asya firmasında yapılan çalışmaya göre bir Avrupa şirketinin lokal olarak yönetilen Asya şubesinde 1998'de beş yıllık bir dışkaynak kullanımı sözleşmesi yapılmıştır. Bu şirketin montaj ve test fonksiyonu üç ülkede düşük maliyetlerle yürütülmektedir. Dışkaynak kullanımı ise bu üç ülkeden sadece birinde gerçekleşmiştir. Dışkaynak kullanımının nedeni, operasyonlarında önemli yer tutan istemci/sunucu mimarisindeki yetersiz uzmanlık

seviyesidir. Şirket IT çalışanlarından 17'sini hizmet sağlayıcıya transfer etmiştir. Bu şirket, IT stratejisi ve fonksiyonel spesifikasyonlara odaklanacak yaklaşık 8 IT personeline sahip olmuştur. Firmanın IT direktörü fiziki olarak batı Avrupa'dan BPR çalışmalarını yürütmesi için transfer edilmiştir. Şirket tarafından gönderilen IT çalışanları neredeyse hiç problemsiz çalışmışlardır. IT hizmet sağlayıcısı, bölgesel veri merkezi aracılığıyla tam bir ERP erişim hizmeti sağlamıştır. Bu uygulamada saptanan problemler, kültürel olmuştur (düşük ücretli iş gücünde düşük IT bilgisi ve gelişimi). Sistemin halen firmanın rekabetçi gücünü önemli ölçüde arttırdığı düşünülmektedir.

Sheu vd. (2004)'e göre Güney Asya'da daha çok sayıda küçük ve orta ölçekli işletmeler tedarik zinciri operasyonlarına sahiptir. Bu firmaların çoğunluğu, çok yüksek yatırımların altından kalkmaları çok riskli olduğundan ERP sistemleri için dışkaynak kullanımına gitmektedir. Bu tür organizasyonlar genellikle tedarik zincirlerindeki firmalar tarafından onaylanmış tedarikçilerden satınalma işlemini gerçekleştirmektedir ve çoğunlukla müşterilerinin doküman formatlarını kullanmak zorundadırlar.

Uluslararası firmaların dışkaynak kullanımından sağladığı yararlar şunlardır:

- Büyük ölçekli firmalar kendi teknik uzmanlıklarına sahiptirler fakat belli özellikte işgücüne sahip değillerse sadece lokal olarak fayda sağlayabilirler.
- Dışkaynak kullanımı uluslararası organizasyonların küçük birimleri için ERP uzmanlığına erişim sağlar.

3.3.3 Sosyal Faktörler

Yukarıdaki bölümde incelenen dört teknik faktörün yanı sıra uluslararası ERP uygulamalarında pek çok genel faktör vardır. Sheu vd. (2004) dört uluslararası ERP uygulamasını incelemiştir ve ulusal farklılıkları dört ana kategoriye ayırmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 Ulusal farklılıklar

<i>Kategori</i>	<i>ERP Kurulumuna Etkisi</i>	<i>Örnek Uygulamalar</i>
Kültür/dil	Kurulumun lokalleştirilmesi Veri girişinde teknik problemler Kültürel direniş İletişimde dil engelleri	Federalizm Yetersiz IT hazırlığı* Özenli katılım** İletişim ihtiyacının tahmin edilememesi*

Yönetim şekli	Big bang'e karşılık aşamalı kurulum Proje süresi	Kapsam ve odak nedeniyle projede gecikme*
Ekonomik ve Politik faktörler	Bilgi gizleme Merkez ve şubeler arası güvensizlik Yasal düzenlemelerin farklılığından dolayı zorluk.	Sistemin merkez tarafından dayatıldığı görüşü***
Demografik faktörler	Yetersiz yerel personel Eğitim değişikliği Farklı kur ve para nedeniyle teknik problemler.	İşten çıkarılma korkusu* Teknik eğilimlerin azalması* Özel düşüncelerin azalması****

Uygulamalar: *Al-Mashari ve Zaire (2000b);

**Kategoriler Sheu vd.'den (2004).

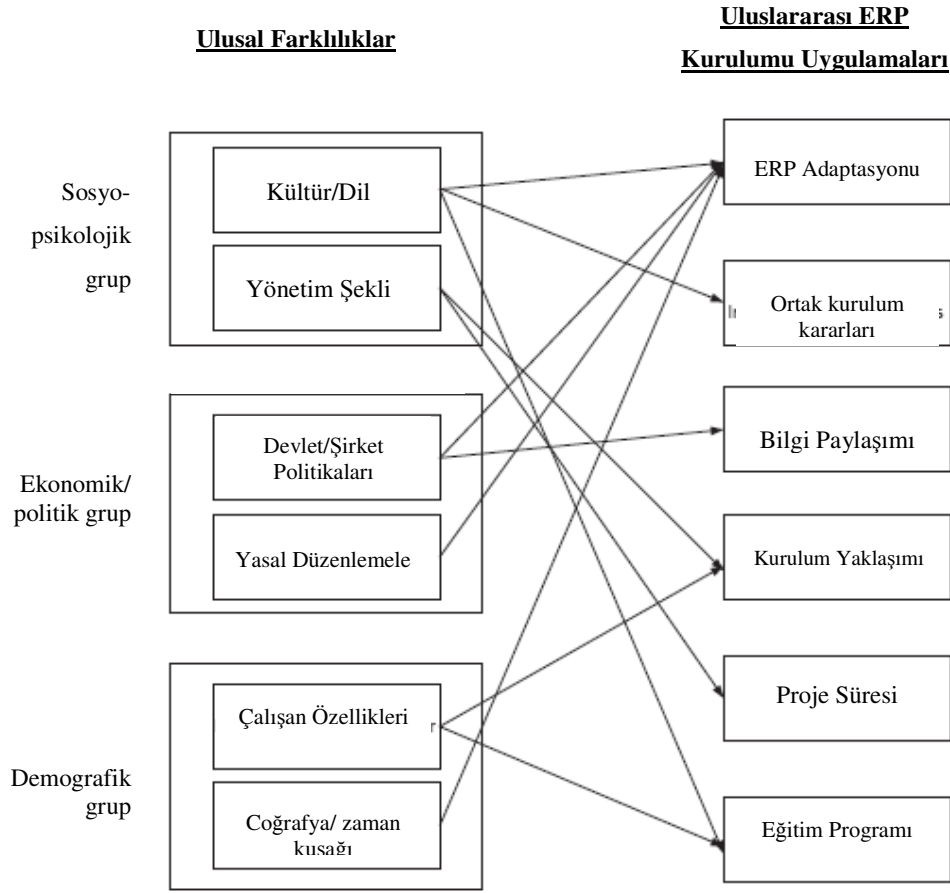
Destekleyici olarak Motwani vd. (2002)

***Carton ve Adam (2003)

****Yusuf vd. (2004)

Kaynak: Sheu vd.'ne dayalı (2004)

Bu faktörlerin tümü uluslararası ERP açısından önem taşımaktadır. Bu ana kriterler sosyo-psikolojik, ekonomik ve demografik olarak üç grup altında incelenebilir. Şekil 3.11, Sheu vd. (2004)'nin belirlediği uygulama faktörleriyle ulusal faktörler arasındaki ilişkiyi göstermektedir.



Şekil 3.11 Ulusal farklılıklar ve uluslararası ERP kurulum uygulamaları (Sheu vd., 2004)

3.3.3.1 Kültür ve Dil

Uluslararası işletmelerin farklı lokasyonlarındaki ERP kurulumlarındaki en önemli zorluklarından biri, farklı lokasyonlardaki organizasyonlar arasındaki kültür farklılıklarıdır. Burada en önemli unsur, işletmenin standardizasyonu ile lokal optimizasyonun karşı karşıya kalmasıdır. İşletme standardizasyonu, organizasyonun farklı kısımları arasında kolaylaştırılmış arayüzler, lokasyonlar arasında insan ve ürünlerin dolaşımını ve tüm organizasyonda veri bütünlüğünü sağlar. Öte yandan lokal optimizasyon, daha verimli ve etkin operasyonlarla ve daha düşük maliyetle sonuçlanabilir.

Organizasyonel kültür organizasyonun öğrenmesini, bilgi paylaşımını ve karar vermeyi etkileyerek bireysel öğrenme ile organizasyonel öğrenmenin entegrasyonunu kolaylaştırır veya zorlaştırır. Açık iletişim ve bilgi paylaşımı organizasyonda ortak bir kültür oluşturur (Motwani vd., 2002).

Kültürel farklılıklar, yetersiz IT hazırlığı ve veri giriş zorlukları arasındaki farklılıkları içerir

(Al-Mashari ve Zaire, 2000b). Mevcut sistemlerin dikkatli bir şekilde bağlanması da uluslararası ERP’de veri temizliği için başarı faktörüdür (Yusuf vd., 2004). Başka bir faktör ise kültürel direniştir. Al-Mashari ve Zaire (2000b)’deki uygulamaya göre yetersiz sahiplenmenin negatif etkisi bulunmaktadır. İşten çıkarılma endişesi ise daha etkin bir iletişimle azaltılabilir. Dikkatli ve hatta bürokratik bir ERP kurulumunun, Motwani vd. (2002) tarafından daha başarılı olduğu belirtilmiştir. Eğitim riskinin başarılı bir şekilde yönetildiği uluslararası petrol firmasındaki ERP kurulumu şu faktörlerle gerçekleşmiştir:

- Hissedarlara yapılan sunum çalışmaları
- Stratejik risk analizi
- Belirli proje faaliyetlerine sorumluluk atanmasıyla düşük seviye risklerin yönetimi
- Risk geliştirmeden yönetimine kadar geribildirim

Reimers (2003), Çin’deki 61 SAP R/3 kurulumunu incelemiştir. Bu kurulumların çoğu uluslararası bağlantıya sahiptir (Organizasyonların %57’si yabancı birimler tarafından kontrol edilmektedir, diğer %33’ü ise yabancı sermayeye sahiptir). Bu uygulamalarda kültürel farklılıklar ortaya çıkmıştır. Kamu firmaları özellikle uluslararası en iyi uygulamalar aracılığıyla, gelişmiş yönetim kontrolü ve azaltılmış maliyet konularına ilgi duymuşlardır. Yine kamu firmalarında veri entegrasyonunda daha fazla probleme rastlanmıştır. Geleneksel Çin firmalarındaki yöneticiler, veri kalitesi ve verilerin doğrulanması konularında daha az güvenilirdir. Üst yönetimin katılımında büyük farklılıklar vardır. Yabancı kontrollü organizasyonlarda bu yüksekken, kamu firmalarında ise düşük olmuştur. Kamu firmalarındaki bu düşük katılım liderlik rolüne farklı bir bakış kazandırmıştır. Yabancı kontrollü firmalar daha fazla danışman almışlardır. Merkezi karar verme mekanizmasına sahip bu firmalar uzun gecikmelerden olumsuz etkilenmişlerdir.

Tayvan firmalarındaki operasyonel prosesler aynı firmanın Amerika şubelerine göre farklılıklar göstermektedir (Sheu vd., 2004). Her ikisi de farklı kültürlerle ve düzenlemelere sahiptir. Beklendiği üzere, deniz aşırı şubelerde aynı prosesleri uygulama konusunda yüksek bir direnç ortaya çıkmıştır. NoteF firmasının Amerika şubeleri, yazılımın mevcut operasyonel prosesleriyle uyumsuz olduğu gerekçesiyle genel merkezin istediği ERP yazılım paketini uygulamayı reddetmiş ve kendi kültürlerini NoteF’in uygulamalarına göre ayarlamaya

zorlandıkları takdirde işten ayrılacaklarını belirtmişlerdir.

ERP kurulumlarındaki farklı kültür etkisine Avrupa’da da rastlanmaktadır. Örneğin Norsk Hydro uygulamasında (Sheu vd., 2004) firma ve proje ekibi ilk olarak merkezi ve standart çözüm geliştirmeye çalışmıştır fakat sonuçta farklı ülkelerdeki birimlerin ulusal ve lokal farklılıklardan ortaya çıkan lokal ihtiyaçlarından ve iş süreçlerindeki farklılıklardan dolayı iş yapma şekillerinde farklılıklar vardır. Bu yüzden ilk plan, yerel çözümlere izin verilmesi ve merkezi olmayan ERP kurulumuyla değişmiştir.

Seddon ve Rajapakse (2001) ulusal kültürü, *bir grup insanı diğerinden ayıran aklın ortak programlanması* olarak görmektedir ve farklı kültürlerin ayrımını yapabilmek için dört faktör tanımlamıştır: Güç Faktörü, Belirsizlikten Kaçma, Bireysellik/Bütünsellik ve Cinsiyet. Çizelge 3.5’te Amerika, Almanya ve çeşitli Asya ülkeleri için bu faktörler gösterilmiştir. Amerika ve Almanya (birçok ERP yazılımının kaynağı olan ülkeler), Güç faktöründe kısmen düşük ve Bireysellikte yüksek görünmektedir.

Güç Faktörü, kişiler arası güç veya iki kişi arasındaki (yönetici ve astı gibi) etkiyi göstermektedir. Amerika ve Almanya, bu faktörde orta bir değere sahiptir (ortalama: 38). Asya ülkeleri ise daha yüksek bir değere sahiptir (ortalama: 78).

Belirsizlikten Kaçma faktörü, toplumdaki bireylerin belirsiz ve şüpheli durumlar karşısında tehdit edildiklerini düşünmesi ve bunlardan kaçınmasıdır. Çizelge 3.5’e göre Amerika/Almanya ve Asya arasında belirgin bir fark görünmemektedir.

Bireysellik ve Bütünsellik faktör, birey ve toplum arasındaki ilişkiyi ortaya koyar. Bireysellikte, birey sadece kendisini düşünür. Bütünsellikte ise birey hem kendini hem de diğer grupları düşünür. Çizelge 3.5’e göre Amerika bireysellikte hayli yüksektir (91) ve Almanya (67) da Asya (25)’ya göre oldukça yüksektir.

Cinsiyet faktörü de farklı toplumlarda iş yapış şekillerinin farklı olmasını ve hedeflerdeki farklılıkları göstermektedir. Çizelge 3.5’e göre Amerika/Almanya ve Asya arasında sistematik bir fark yoktur.

Çizelge 3.5 Kültürel faktörler indeksi (Seddon ve Rajapakse, 2001)

Ülke	Güç Faktörü	Belirsizlikten Kaçma	Bireysellik/Bütünsellik	Cinsiyet
Amerika	40	46	91	62
Almanya	35	65	67	66
Malezya	104	36	26	50
Filipinler	94	44	32	64
Endonezya	78	48	14	46
Hindistan	77	40	48	56
Tayland	64	64	20	34
Pakistan	55	70	14	50

Hofstade (2001)'in yaptığı çalışmaya göre güç faktörü ve bireysellik/bütünsellik faktörleri Asya ve Amerika/Almanya arasında oldukça farklıdır. Bu iki faktör de insanların birbirleriyle çalışması ile ilgili olduğundan, Asya ülkelerinde Batı tabanlı ERP sistemlerinin uygulanması problemlere neden olabilir. Davenport (1997)'a göre ERP kurulumlarında iki temel element vardır: insanların hazırlanması ve teknik sistemin hazırlanması. Bu yüzden insan kültürünün hazırlanması önemlidir.

Çizelge 3.6 Düşük ve yüksek güç faktörüne sahip organizasyonlar arasındaki farklar
(Hofstade, 2001)

Düşük Güç Faktörü İndeksi (Batı – ERP)	Yüksek Güç Faktörü İndeksi (Asya)
1. Yatay organizasyon yapısı. Hiyerarşiler uygunluk ve rollerin eşitsizliğini göre oluşturulmaktadır. Hiyerarşiler maaş anormallikleri ve bilgi düzeyi açısından eşittir.	Dikey organizasyon yapısı. Organizasyonlardaki hiyerarşide alt ve üst kademeler arasında maaş ve bilgi kullanımı açısından eşitsizlikler vardır.
2. Merkezi olmayan karar mekanizması	Merkezi karar yapıları
3. Denetçi personel sayısı düşük	Denetçi personel sayısı yüksek
4. Liderler demokrattır. Kişiyi becerikli, sistematik olarak görür ve destekle tatmini, performansı ve verimliliği arttıracığını düşünür.	Liderler otokratlardır ve kendilerini iyi birer karar mekanizması olarak görürler ve yakın denetimin tatmini, performansı ve verimi arttıracığını düşünür.
5. Yöneticiler kişisel deneyime ve astlarına güvenirler.	Yöneticiler resmi kurallara uyarlar.
6. Yöneticiler kariyer, maaş ve karar verme mekanizmasında yer alarak tatmin olurlar.	Yöneticiler kariyer, maaş ve karar verme mekanizmasından tatmin olmazlar.
7. Astların danışmacı olması beklenir.	Astların sadece bildiren kişiler olması beklenir.
8. Ast-üst ilişkisi pragmatiktir ve üstler astları anlaşma ve muhakeme ile etkilemektedirler. Astlar üstlerinden gelebilecek olumsuz durumlar için kurumsal şikayet kanallarına sahiptir.	Ast-üst ilişkisi kopuktur ve genelde duygusaldır ve üstler astları onay ve izinle etkilemektedir. Üstlerden gelecek güce karşı savunma söz konusu değildir.
9. Yenilikler iyi liderlere ihtiyaç duyar.	Yenilikler hiyerarşilerden desteğe ihtiyaç duyar.
10. Rolün belirsizliğinden ve aşırı yüklenmeden kaçılabilir.	Sıklıkla rol belirsizliği ve aşırı yükleme

Çizelge 3.6’da düşük ve yüksek güç faktörüne sahip organizasyonlar arasındaki farklar gösterilmiştir. Çizelge 3.7’de ise düşük ve yüksek bireysel/bütünsel organizasyonlar arasındaki farkı göstermektedir. *Bütünsellik*, birey bazlı olmak yerine organizasyon bazlı olmak düşünülmüştür. Batı ülkeleri bireysel iken Asya ise bütünsel bir yaklaşıma sahiptir.

Çizelge 3.7 Düşük ve yüksek bireysel/bütünsel organizasyonlar arasındaki farkı göstermektedir

Düşük Bireysellik İndeksi (Asya)	Yüksek Bireysellik İndeksi (Batı – ERP)
1. İşveren-çalışan arasındaki ilişki aile ilişkilerinde olduğu gibidir.	İşveren-çalışan ilişkisi iş anlaşması şeklindedir.
2. Çalışanlar bireysel değil grup içinde hareket ederler. İşe alma ve terfi, karar verme, raporlama şekilleri, organizasyonel başarı ve yeniliklerde grup olarak düşünülür.	Çalışanlar <i>ekonomik insan</i> modeline göre hareket ederler. İşe alma ve terfi kişinin yeteneklerine ve kurallara göre bağlıdır. Bireysel seviyede karar verme, raporlama, organizasyonel başarı ve yenilikler söz konusudur.
3. Düşük performansların sebebi başka işlerin atanmasıdır.	Düşük performansın sebebi işten çıkarmalardır.
4. Çalışanın organizasyona bağlılığı düşük	Çalışanın organizasyona bağlılığı yüksek
5. Çalışanlar grup olarak daha yüksek performans gösterirler ve grup seviyesindeki eğitimler daha etkindir.	Çalışanlar bireysel olarak daha yüksek performans gösterirler ve bireysel eğitimler daha etkindir.
6. İşteki kişisel ilişkiler görevler ve şirketten daha önemlidir.	Görevler ve şirket işteki kişisel ilişkilerden daha önemlidir.
7. İşte ve çalışma koşullarında daha az kontrol ve kısa çalışma saatleri	İşte ve çalışma koşullarında daha fazla kontrol ve uzun çalışma saatleri

Dil farklılığı ise kurulumu hem teknik hem de yönetsel anlamda etkilemektedir. Bazı ERP satıcıları sadece İngilizce'yi desteklemektedir. Bu durumda, deniz aşırı ülkelerdeki şubeler de ERP sistemini İngilizce kullanmaya zorlanabilmektedir. Bu da ERP kurulumuna olan direnci arttırmaktadır. Teknik problemleri çözmek daha kolaydır fakat dil farklılıklarından dolayı ortaya çıkan iletişim engellerini ortadan kaldırmak çok daha zordur.

Sheu vd. (2004)'in incelediği uygulamalardan NCQ, Tayvan ve Çin'de şubeleri olan bir işletmedir ve her ikisinin kültür ve dilleri çok benzer olduğu için iletişimde büyük problemler çıkmamıştır. Genel merkezleri Tayvan'da bulunan NoteF ve Hollanda'da bulunan MoniP ise deniz aşırı ülkelerdeki şubeleriyle aynı dili konuşamadıklarından dolayı iletişim konusunda çok zorlanmıştır. Sonuç olarak, ERP yazılım seçimi ve diğer kurulum uygulamaları gibi birçok kurulum kararı lokal şubelere bırakılmıştır. Her şube diğerlerinden bağımsız olarak kendi ERP yazılımını satın almış, kurmuş ve bakımını yapmıştır.

3.3.3.2 Yönetim Şekli

Uluslararası işletmelerin farklı lokasyonlarındaki ERP kurulumlarındaki en önemli karar, kurulum stratejisinin seçimidir. İşletme, kurulumun tüm lokasyonlarda eşzamanlı gerçekleşmesini (big bang) ya da üretim yeri veya modül bazında aşamalı olarak kurulumunu (roll-out) seçmelidir.

Markus vd. (2000a), çok lokasyonlu ERP kurulumlarında iş birimleri arasındaki ilişkiyi düzenlemek için beş yol, yazılımı konfigüre etmek için dört ve ERP'nin yürütülmesini başarılı kılmak için iki yol ortaya koymuşlardır.

Çizelge 3.8 Çok lokasyonlu ERP kurulum alanları ve seçenekleri (Markus vd., 2000a)

Kontrol Stratejisi	Yazılım Konfigürasyonu	Teknik Platform	Uygulama Şekli
Tümüyle yerel otonomi	Tek finansal/tek operasyon	Merkezi	Big bang (aşamasız)
Genel merkez kontrollü-sadece finansal	Tek finansal/çok operasyon	Dağıtılmış	Aşamalı (roll-out)
Genel merkez koordinasyonu	Çok finansal/tek operasyon		
Network koordinasyonu	Çok finansal/çok operasyon		
Tümüyle merkezi			

ERP sistemlerinin yürütülemsi için çeşitli yöntemler vardır. En önemlilerinden biri, eski sistemin tümüyle ve tek aşamada yenisiyle değiştirildiği Big bang'dir. Diğer ise ERP krulumunun modül veya lokasyona göre aşamalı bir şekilde kurulduğu roll-out stratejisidir. Big bang (tek aşama) ve roll-out (aşamalı) stratejilerinin her ikisinin de avantaj ve dezavantajları vardır (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9 Big bang ve roll-out kurulumların avantaj ve dezavantajları (Yingjie, 2005)

Big Bang	Roll-out
Avantaj	Avantaj
- Geçici arayüz ihtiyacı olmaz - Mevcut yazılımın bakımı ve değiştirilmesi için sınırlı ihtiyaç - Riskli - Fonksiyonellik bağlantısı - Geri dönüş yok - Daha kısa sürede kurulum - Düşük maliyet	- Kaynak ihtiyacı Big bang'den daha az. - Modüllere daha fazla kaynak ayrılabilir. - Daha az riskli - Eski sisteme geri dönülebilir - Çalışanlar her kurulum aşamasında deneyim ve bilgi kazanırlar - Proje yöneticisi çalışan sistemi örnek gösterebilir - Geliştirme ve kullanım arasındaki süre azaltılabilir
- Çok büyük kaynak ihtiyacı duyulur - Her modül için daha az kaynak ayrılabilir - Tüm sistemin başarısızlığa uğrama riski daha fazladır - Eski sisteme geri dönüş kolay değildir - Çalışanların deneyim ve bilgi kazanması için daha az fırsat vardır - Proje yöneticileri sistem tümüyle kurulana kadar sistemin çalıştığını gösteremezler - Geliştirme ve kurulum arasındaki süre farkı daha uzun olabilir.	- Geçici arayüz kullanımı çoktur. - Mevcut sistemin bakımı ve elden geçirilmesi ihtiyacı - Katılmayan ve koordine edilmeyen çalışanların oluşturduğu yüksek risk - Sonraki aşamalar için çalışan kaybı riskinin yüksek olması - Fonksiyonelliği gerçekleştirmek için yeterli modülün kurulmamış olması - İşleyen sistemin yeni aşamanın kurulumu için olumsuz etkiler oluşturması - Kurulum süresinin uzunluğu - Daha yüksek toplam maliyet

Yönetim şekli, ERP kurulumunda önceliğe sahip bir konudur ve kurulumun süresini ve yaklaşımını direkt olarak etkiler. Sheu vd. (2004)'nin yaptığı çalışmaya göre; üç Tayvan firmasının (NCQ, MoniP ve NoteF) Tayvan ve Çin şubelerindeki ERP kurulumunu tamamlaması yaklaşık 8 ay sürmüştür. Bu süre, 23 ay süren CareM adlı Amerikan firmasının ve 3 yıldan fazla süren 2 Avrupalı firmanın ERP kurulumuna göre çok daha kısadır. Tayvan ve Çin'deki kısa kurulumları, birkaç olası faktör kolaylaştırmıştır. İlki, ülkelerdeki yöneticilerin yüksek uluslararası rekabetin baskısı altında olmaları ve ERP sistemi kurarak

küresel rekabet gücünü arttırmak istemesidir. Bu baskının bir diğer sebebi ise Dell, Compaq, IBM, Hewlett-Packard gibi Amerikan müşterileridir.

Baskı faktörünün dışında, yönetim de ERP kurulum süresini etkileyen bir diğer faktördür. NCQ'da ERP projesi CEO'lar tarafından yönetilmiştir ve tüm proje üyelerinin sorumlulukları alınarak kendilerini projeye adanmaları sağlanmıştır (Sheu vd., 2004). Bunun yanı sıra 3 Tayvan firması da “big bang” yaklaşımını esas alarak tüm ERP modüllerini bir defada kurmuşlardır. CareM ise; birçok Amerikan firması gibi “aşamalı” (phase by module) kurulum yaklaşımına sahiptir. Bu iki yönetim şeklinin etkinliği tartışılır; fakat Tayvan firmalarının daha kısa sürede kurulumları gerçekleştirdiği açıkça ortadadır.

Kültürel boyutlar incelendiğinde, Çin ve Tayvan düşük kararsızlık ve yüksek işbirliğine sahiptir. Amerika ise orta belirsizlik düzeyi ve yüksek bireyselliğe sahiptir. Bu ulusal karakteristiklere göre de Sheu vd. (2004)'nin çalışmasından Tayvan ve Çin'in ERP kurulumuna daha agresif yaklaştığı anlaşılmaktadır.

Sheu (2004)'daki iki Avrupa uygulamasında yönetim şekli “big bang”den çok “aşamalı kurulum”dur. Bu sebepten dolayı her iki proje de diğer 3 Tayvan projesinden çok daha uzun sürmüştür. Bu yönetim şekli, Avrupa birliğinin etkisi, uygulamaların büyüklükleri ve lokal direnç gibi birkaç faktörden meydana gelmektedir.

‘Big bang’ yaklaşımı, eğer her şey yolunda giderse daha ucuz bir ERP kurulum yöntemidir. Bununla birlikte uluslararası firmalar, daha karmaşık ortamlarda riski azaltmak için mutlaka aşamalı ERP kurulumunu (roll-out stratejisi) göz önüne almalıdırlar. Bunun nedeni de ilk kurulumun başarı ya da başarısızlığı tüm projenin kaderini belirleyeceğidir. Bu nedenle yönetim momentum kazanabilmek için başarı olasılığı yüksek bir pilot alandan başlayabilir. Pilot kurulumda elde edilen deneyimler de sonraki aşamaların daha başarılı geçmesini sağlar.

3.3.3.3 Ekonomik ve Politik Faktörler

Ekonomik faktörler olarak ulusal ticaret, ekonomik bağlar ve ticaret sayılabilir. Sheu vd. (2004), Tayvan ve Çin'deki ERP kurulumlarını etkileyen, mevcut diplomatik ilişkileri ile ilgili bir değişken saptamışlardır. Her iki ülke de birbirleri arasındaki nakliye, bilgi değişimi ve para transferi ile ilgili sıkı düzenlemeler koymuşlardır. Resmi diplomatik ilişkiler olmaksızın, iki ülke arasındaki yürütülen birçok operasyon ERP yazılımı tarafından

desteklenmiyordu. Sonuç olarak şirketler, ERP yazılımını bu ihtiyaçlarına göre modifiye etmek için ekstra çaba sarfetmişlerdir.

Politik/ekonomik/düzenleyici faktörler, sınırlar arası veri akışı ve ticaret ve gümrük vergisi düzenlemeleri gibi IT ile ilgili alanları direkt veya indirekt olarak etkilemektedir. Devlet politikaları, farklı ekonomik sistemdeki (sosyalizm ve kapitalizm gibi) ve/veya politik ve devlet yapısına (diktatörlük ve demokrasi gibi) sahip ülkelerdeki global ERP kurumlarını etkileyebilmektedir.

Politik faktörlerin ERP kurumunu nasıl etkilediğine başka bir örnek ise organizasyon düzeyidir. Çokuluslu yapı, organizasyonel farklılıklar oluşturur. Bu da, tüm organizasyonlar arasında güvensizliğe neden olarak, lokal gücü elde tutmak için bilgi gizleme ya da düşük bilgi paylaşımı gibi davranışlara neden olabilir. Tüm organizasyonlar, çok fazla bilgi paylaşımı olması durumunda her bir organizasyonun diğerlerine kıyasla daha iyi hizmet (malzemelerde, müşteri siparişlerinde veya herhangi bir kaynak desteğinde) verdiğini ortaya koymak isteyeceğini düşünmektedir. Bundan dolayı genel merkezler, global faydaları göz önüne alarak kaynakları tüm organizasyona dağıtırken çok zorluk yaşamaktadırlar. Genellikle şirketler, şubeleri arasında sınırlı bilgi paylaşımına gitmektedirler ve bu da ERP sistemlerinin yararlarını azaltmaktadır.

İthalat ve ihracat süreçleri ülkeden ilkeye değişmektedir. Hiçbir ERP paketi bu değişkenleri tam olarak desteklememektedir ve bu da ERP paketlerinin önemli derecede modifiye edilmesini gerektirmektedir. Sheu vd. (2004)'nin incelediği uygulamalardan NCQ ve NoteF firmaları, yapılacak olan çalışmayı çok fazla hesaba katmadan ERP yazılımının kaynak kodlarını yeniden yazmışlardır.

Vergi politikaları da karmaşık operasyon prosedürleri nedeniyle uluslararası ERP kurumunun zorluğunu arttırmaktadırlar. Farklı vergi oranları farklı ülkelerden ERP sistemine satış siparişi girerken fazladan işlem yapmalarını gerektirmektedir. Bunun yanı sıra vergi oranlarındaki farklılıklar vergi harcamalarından kazanç sağlamak için şirketleri karmaşık iş prosedürleri geliştirmeye itmektir. Örneğin Sheu vd. (2004)'nin incelediği firmalardan NoteF, British Virgin Adaları gibi vergi oranlarının Tayvan'dan daha düşük olduğu bir ülkede şirket yatırımı yapmıştır. NoteF, gelir vergisi ödemekten kaçınmak için satış siparişlerini düşük fiyattan bu şirkete tekrar satmıştır. Yatırım yapılan bu şirket ise

üretimi daha düşük maliyetle yaptırmak için Çin'i bulmuştur. Böylece düşük gelir vergisiyle yüksek fayda elde edilmiştir. Bu vergi kazancı yaklaşımı, üç ülke arasındaki işlemlerin yürütülmesi için tek bir yürütme prosedürü ve gerekli karmaşık muhasebe prosedürlerini oluşturmuştur.

Farklı ülkeler arasındaki yasal gereksinimler Avrupa'daki uygulamalarda da zorluk yaratmıştır (Sheu vd., 2004). HAE firması uygulamasında proje takımı tarafından her bir ülkenin ortak ve yasal standartlarının karşılanarak, önemsiz gibi görünen yerel çıktı formatının aslında önemli bir konu olduğu ortaya çıkmıştır. İtalya ve İspanya'daki aynı şirketin faturalarının ardışık sayıya sahip olması gerekliliği gibi yasal dökümanlardaki farklılıklar, farklı ülkelerde sistem kurulumundaki istisnaya bir örnektir.

3.3.3.4 Demografik Faktörler

Demografik faktörlerden ilki *insan kaynağıdır*. Tipik bir ERP projesi, projenin tamamlanabilmesi için önemli sayıda dahili teknik personele ihtiyaç duyar. Bu insan kaynağının eksikliği, önemli sorunlar ortaya çıkarır. Bununla birlikte, çalışanların yeterlilikleri ülkeden ülkeye değişmektedir ve bu da farklı ülkelerdeki ERP kurulumunu olumsuz etkileyebilmektedir.

Bu etki iki Asya ülkesinde açıkça görülmektedir (Sheu vd., 2004). Örneğin Tayvan'daki çalışanlar en azından teknik üniversite mezunuyken, Çin'deki çalışanlar ise genellikle lise mezunudur. NCQ firması Çin'deki şubelerinde ERP kurulumunu gerçekleştirirken aynı eğitim programı için Tayvan'daki genel merkezine göre iki kat fazla eğitim verdiğini görmüştür. Çin şubelerindeki IT bilgi ve yetersizliği, NCQ'yu kurulum kararlarını merkezi olarak vermeye itmiştir. Aynı zamanda genel merkez tarafından Çin'deki şubelerine tüm ERP kurulumunda yardımcı olması için bir proje takımı göndermiştir.

Avrupa'daki HAE uygulamasında ise veri işleme ve operasyon hizmetleri için yeterli kaynak görülmediğinden dolayı network hizmetleri, alan yönetimi ve kullanım desteği hizmetleri İngiltere'deki bir firmaya outsource edilmiştir (Sheu vd., 2004). Firma, işlerini bağımsız ulusal şubelere organize etmiştir ve bu ulusal sınırlar arasındaki koordinasyonu sağlayamamaktadır.

Eğitim faktörü, ERP başarısındaki anahtar faktörlerden biridir. Uluslararası bir

organizasyondaki farklı şubelerin farklı teknik altyapıya sahip olmaları, ERP sisteminde çalışanlarda sorunlara neden olabilir. Yusuf vd. (2004) inceledikleri uygulamalarda, eğitim ihtiyaçlarına önem verildiğinde kurulumlarda daha fazla başarı elde edildiğini saptamışlardır. Öğrenilen başka bir faktör ise iş uygulamalarına olan ihtiyaçtır.

Al-Mashari ve Zarire (2000b), işten çıkarılma korkusunun da uluslararası ERP kurulumunda önemli bir problem olduğunu ortaya koymuşlardır. Çin firmalarında yapılan çalışmada (Reimers, 2003), hem zaman hem de maliyet açısından en önemli proje başarı faktörünün iş güvencesi olduğu görülmüştür. İşini kaybetme korkusu, proje performansını olumsuz yönde etkiler ve projeye karşı direnci de artırır. Bu faktör, IT proje başarısındaki kritik faktörlerden biridir.

Coğrafya/saat farkı, demografik faktörlerden bir diğeridir. Uluslararası ERP projelerinde saat farkının olması döviz kurları açısından uluslararası operasyonları etkileyebilir. Avrupa ülkelerinin çoğu Avrupa Birliğine katılmış olsa bile Danimarka gibi bazı ülkeler Euro kullanmamaktadır. Danimarka'nın euro kullanmaya karşı direnmesinin nedeni döviz kurlarına daha fazla dikkati gerektirmesidir. Dünyanın geri kalanının katılımı düşünüldüğünde bu örnek önemini arttırmaktadır. Operasyonların beklenen kurlarla hesaplanması, işlem tarafından sağlana sonraki gün kuruna göre çok daha farklı olabilir.

4. ERP KURULUMUNDA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Bu çalışmada ERP kuran işletmelerin karşılaştıkları problemler üç aşamada değerlendirilmiştir. Bunlar:

- ERP yazılımının konfigüre edildiği ve işletmeye uygulandığı *Tasarım Aşaması*
- İşletmenin ERP yazılımını canlı kullanıma (go live) geçişinden normal operasyonlara geçiş süreci olan *Kurulum Aşaması*
- İşletmenin ERP'den çoğu faydayı sağladığı ve bir sonraki teknoloji yatırımının planının ve iş geliştirmelerinin yapıldığı *Kurulum Sonrası Aşama*'dır.

Bu aşamaların her biri için başarı kriterleri tanımlanabilir:

1 Tasarım aşamasında başarı:

- Proje maliyetinin bütçeyle uyumu
- Proje tamamlanma tarihinin plana uyumu
- Tamamlanan ve kurulan sistem fonksiyonelliğinin orijinal proje kapsamıyla uyumu

2 Kurulum aşamasında başarı:

- Operasyon işçilik maliyetleri gibi anahtar performans göstergelerinde sistem canlıya geçtiğinde kısa süreli değişiklikler
- Anahtar performans kriterleri normal veya beklenen seviyeye gelmesine kadar geçen zaman
- Telefonla sipariş vermede ortalama bekleme süresinin kısalması gibi organizasyonun tedarikçileri ve müşterileri üzerinde kısa dönemli etkiler

3 Kurulum sonrası aşamada başarı:

- IT operasyon maliyetlerinde ve envanter taşıma maliyetlerinde azalma gibi ERP projesinden beklenen sonuçların elde edilmesi
- Beklenen sonuçların elde edilmesinden sonra da sonuçlardaki gelişmenin devamı

- ERP sistemi mevcut operasyonlarda başarılı olduktan sonra ERP'nin yeni sürümlerini ve diğer bilişim teknolojilerini kurmakta kolaylık, iş uygulamalarında ve karar vermede gelişme vb.

ERP'yi kuran işletmelerin *amaçlarını, beklentilerini ve algılarını* başarıyı ölçmede standart olarak kullanmak, sistem ve teknoloji değerlendirmelerinde ve etki çalışmalarında çok sıklıkla kullanılmaktadır (Markus, 2000b). Başarı için bu öznel yargıların kullanımı organizasyonların nasıl davrandığını anlamada çok önemlidir. Bir işletme, beklentilerini karşılamadığı için ERP sistemini kullanmayı bırakırsa dışardan birinin kurulum projesini ve sistem operasyonunu başarılı bulması önemli değildir.

Bununla birlikte, amaçları, beklentileri ve algıları başarının temel kriterleri olarak kullanmanın da dezavantajları vardır. Öncelikle bunları organizasyonlar ve bireyler arasında bunları normalize etmek oldukça zordur. İkinci olarak, bunların objektif başarı kriterleriyle olan ilişkisi belirsizdir. İnsanların ERP sisteminden beklentileri eğer çok yüksekse insanlar ne yaparsa yapsın bu beklentilere ulaşamaz. Tam aksine insanlar yeteri kadar istekli değilse ellerindeki teknolojinin tüm avantajlarından faydalanamazlar.

Eğer ERP kurulumu gerçekleştiren işletmelerin elde ettiği sonuçlar karşılaştırılmak istenirse, amaçlar, beklentiler ve algıların dışında farklı bir başarı kriteri daha gereklidir. Bu amaçla Markus ve Tanis (2000c) tarafından *optimal başarı* kriteri tanımlanmıştır:

Optimal başarı, organizasyonun ERP sistemi ile elde edebileceği en iyi sonuçları gösterir. Optimal başarı, organizasyonun ERP amaçlarından çok daha fazlası veya azı olabilir. Dahası optimal başarı *dinamik* olabilir. Yani koşullar değiştiği gibi organizasyonun başaracağı şeyler de zamanla değişebilir. (Markus ve Tanis, 2000c)

Bu optimal başarı faktörünün gerçekleştirilmesi doğal olarak zordur fakat yine de farklı organizasyonların ERP kurulumundaki başarıları ve objektif sonuçlarla insanların sonuçlardan algıladıkları arasındaki ilişkiyi anlamak için böyle bir dış faktörün olması faydalıdır.

Optimal başarı, belki sınıfının en iyisi olanların başarılı olduğu fakat pek çok organizasyonun olumsuz sonuçlarla karşılaştığını ortaya koymaktadır. Bu görüş, ERP sistemlerini kuran, yerleştiren ve kullanan şirketlerin karşılaştıkları *problemlere* ve bu problemlerle karşılaştıklarında buna nasıl cevap verdiklerine dikkat çekmektedir. Bu 'başarı faktörleri'ne

odaklanmak yerine firmaların ‘deneyimlerine’ odaklanmaktadır. Burada bazılarının iyi veya kötü sonuçları nasıl diğer firmalardan daha iyi farkına vardıkları ve bu farkın ne olduğu önemlidir. Ya da başka bir deyişle, tüm firmaların ERP ile ilgili aynı tip problemlerle karşılaşp karşılaşmadığı, problemlere benzer şekilde cevap verip vermedikleri ve problemler ve bunlara verilen cevapların elde edilen sonuçlarla ilgili olup olmadığıdır.

İşletmelerin ERP sistemleriyle elde ettikleri sonuçların belirsiz olduğunu kabul etmek gereklidir. Problemlerle herhangi bir ERP aşamasında karşılaşılabilir. Bunlar organizasyondaki insanlar tarafından problem olarak görülebilir veya görülemez. İnsanlar problemleri problem olarak görse bile çözmeye yönelik bir adım atabilir veya atamaz. Sonuç olarak belli bir aşamadaki sonuçlar optimal veya daha az optimal olabilir ve problemler çözümsüz kalabilir ya da çözülebilir.

Pratikte problemler, problemlerin etkileri ve sonuçları arasında ayırım yapmak oldukça zordur. Yine de ERP’nin önemi ve karmaşıklığı bunun için uğraşmayı gerektirir. Bu nedenden dolayı bu çalışmada ERP’yle ilgili aşağıdaki iki soruya cevap aranmaktadır:

- 1 İşletmeler ERP çalışmalarının farklı aşamalarında ne kadar başarılılar ve bunu sağlayan başarı ölçüleri neden farklıdır?
- 2 İşletmelerin ERP kurarken karşılaştıkları problemler ve çözümleri nelerdir ve bu problemler sonuçları nasıl etkilemektedir?

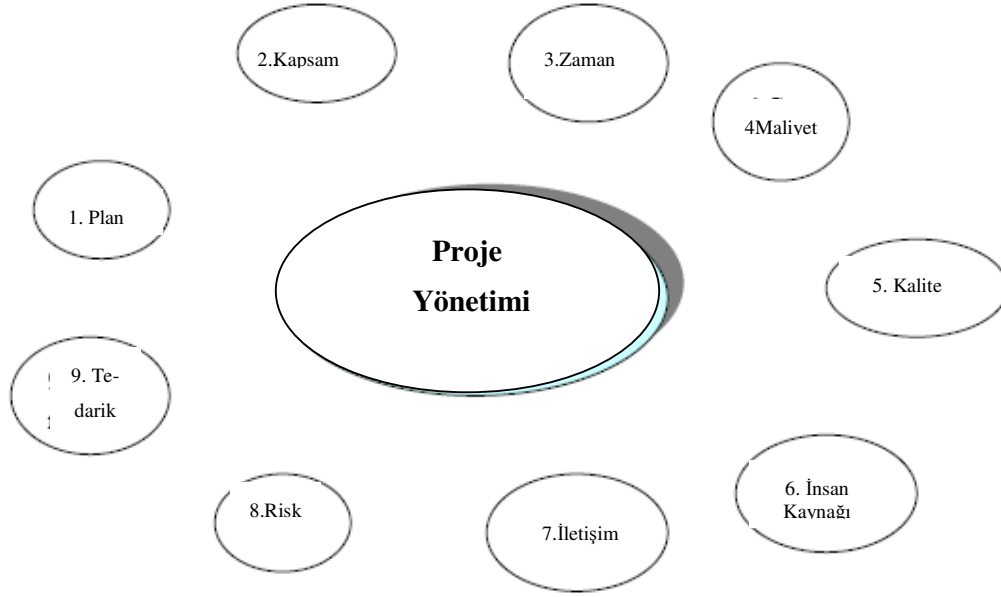
4.1 Tasarım Aşamasında Karşılaşılan Problemler

4.1.1 Kurulum Desteğinin Eksikliği

ERP paketinin seçiminde kullanıcıların da seçim kararına katılması başarı ve gelecekteki değişimlere direncin az olması açısından önemlidir. ERP kurulum kararı alınmasında kullanıcıların da yer alması kurulumun başından itibaren yeni sistemin herkes tarafından sahiplenilmesini ve gelecekteki başarısını etkiler.

ERP projelerinde üst yönetimin desteği de tartışmasız kritik bir öneme sahiptir. Üst yönetimin desteğini almak proje hedeflerini gerçekleştirmede ve stratejik hedefleri düzenlemek için çok önemlidir. Yapılan anket çalışmasında da üst yönetim desteğinin uluslararası işletmelerdeki ERP kurulumlarında oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Proje riskleri için bir değerlendirme ve kontrol mekanizmasının olmaması proje maliyetinin ve süresinin aşılmasına neden olur. Yetersiz planlama ve izlemenin neden olduğu proje yönetimi ve kontrol hataları proje maliyeti ve süresinde artış ve sonuç olarak da projenin başarısızlığına neden olur.



Şekil 4.1 Proje yönetimi alanları (Yingjie, 2005)

Üst yönetimin desteği projenin başarısı için gerekli kaynakların ve gücün tedarik edilmesi, hızlı karar alınabilmesi ve tüm organizasyon genelinde projenin kabul edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla bu faktör, ERP kurulumunun sadece başlangıç aşamasında değil kurulumun her seviyesinde yer almalıdır. ERP, büyük bir proje olarak göz önüne alındığında, entegrasyon/plan, kapsam, süre, maliyet, kalite, insan kaynakları, iletişim, risk ve tedarik gibi alanlar göz önüne alınmalıdır (Şekil 4.1).

Yöneticiler gelişmeleri sürekli olarak izlemeli ve kurulum takımına gerekli yönlendirmeleri yapmalıdırlar. Üst yönetim, kurulumdaki gelişimin takibini sağlayarak ve kritik noktalarda alınması gereken kararları alarak, bunun teknik uzmanlara bırakılması sebebiyle meydana gelen başarısızlıkları önlemiş olur ve maliyet/süre aşımının önüne geçilmiş olur.

4.1.2 Karar Verme Mekanizması ve Yönetim Eksikliği

İşletme karar verme yetkilerinin yönetim kurulu, proje lideri ve dahili denetim arasında dağıtılması ile kontrol kaybını önler (Grabski vd., 2003). Yönetim kurulu, farklı fonksiyonlardaki üst düzey yöneticileri, proje yönetimi temsilcileri ve ERP ile ilgili günlük faaliyetleri yürütecek olan son kullanıcılardan meydana gelir. Yönetim kurulu, üst yönetimin proje takımını direkt olarak izleyebilmesini sağlar. Proje takımı tarafından alınan kararları izler ve önemli kararlarda onay mekanizması işlevini görürler. Yönetim kurulunun yanı sıra projenin organizasyon çapında kabul görmesi için, projenin tanıtımını iyi bir şekilde gerçekleştiren ve iyi bir proje yönetim yeteneğine sahip olan bir proje liderine de ihtiyaç vardır (Markus vd., 2000c).

Dahili denetim işletmenin kontrol ortamı, iş süreçleri ve mevcut dahili kontrol sistemlerinin zayıflıkları hakkında geniş bilgiye sahiptir. Proje takımı, yöneticiler ve dış denetimciler bu bilgiye sahip değildirler ve ERP kurulumlarında sonraki aşamalardan çok önceki aşamalarda yer almalıdırlar (Grabski vd., 2003). Denetimciler projenin başından sonuna kadar süreç konusunda bilgilendirilmelidirler. Böylece dahili denetimin yeni sistemden kaynaklanan değişikliklerden haberdar olması ve denetim programını buna göre ayarlanması sağlanmış olur.

Lider olan kişi sürekli anlaşmazlıkları çözmeye ve direnci yönetmeye karşı çaba göstermelidir. Teknolojik yeniliklerin başarısı, projenin kullanıcılara sunumu ve projenin kolaylıkla gerçekleştirilebilmesi gibi önemli fonksiyonları uygulayabilen bir lider, projenin devamlılığı için, teknolojinin olduğu kadar işin ve organizasyonel içeriğin de anlaşılması görevini üstlenmelidir. ERP sisteminin karmaşık ve proje takımlarının üst yönetim, farklı departmanlar, kullanıcılar ve danışmanlarla çalışma ihtiyacı nedeniyle projenin planlanması, yönetilmesi ve izlenmesi proje başarısındaki temel faktördür. Bu nedenle, proje lideri olarak organizasyonel süreçleri iyi bilen yönetici düzeyindeki bir bireyin atanması, üst yönetimin de ERP sistem kurulumunu yakından izlemesini sağlamaktadır. Liderin yönetici düzeyinde biri olmasının bir diğer avantajı ise, büyük değişimleri gerçekleştirebilmesi için yüksek bir otoriteye sahip olmasıdır.

4.1.3 Yazılımın Modifikasyonu

Modifikasyon, yazılımın kodunun istenen fonksiyonu yerine getirebilmesi sebebiyle

değiştirilmesidir. Hemen hemen her ERP danışmanı, firmalara yazılımı modifiye etmemeyi tavsiye eder. İşletmelere ERP'nin mevcut fonksiyonelliğini kullanması ve süreçlerini de ERP'ye uyacak şekilde değiştirmeleri önerilmektedir.

- ERP uygulayanların çoğunluğu belli seviyelerde ERP yazılımını modifiye etmeye gitmektedirler. Bazı durumlarda, ERP paketi işletmenin temel ihtiyaçlarını karşılaması için seçilir. İnsanlar iş süreçlerini değiştirmeye hazır da olsalar, çoğunlukla bazı alanların çalışması için yazılımın fonksiyonelliği yeterli olamamaktadır.
- ERP uygulamalarında çoğunlukla modifikasyonların çalışmasında sorunlar yaşamaktadırlar. Bu konudaki şikayetler, genellikle danışmanların bunları yeterli testle ve tam zamanında uygulamadıklarıdır.
- ERP uygulayanlardan bazıları modifikasyonlarla uğraştıktan sonra (ve bazen iyi çalışmalarını sağladıkları halde) sonunda yaptıkları bu modifikasyonların gereksiz olduğu sonucuna varabilmektedirler. Genellikle projenin başında, yazılım tümüyle (özellikle modüller arası entegrasyon) anlaşılmadan yazılım modifikasyonları planlanmaktadır. Yazılım daha iyi anlaşıldıkça modifikasyonlar olmadan da ihtiyaçların karşılanabileceği anlaşılmaktadır.
- Modifikasyon, bilgi sistemleri maliyetlerinin artmasına neden olmasının yanı sıra daha uzun kurulum süresi ile yazılım bakımının ve güncellenmesinde de zorluklar çıkarmaktadır.

Yapılan anket çalışmasında da uluslararası işletmelerdeki ERP kurulumlarında, yazılımın modifikasyonunun yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yapılacak olan modifikasyonlarda hata payının çok düşük olmasına dikkat edilmeli ve mevcut ile yeni versiyonların fonksiyonelliğinden mümkün olduğunca yararlanma yoluna gidilmelidir. Özetle, işletmeler ERP sistemini iş süreçlerine uygun olarak özelleştirmeye çalışmaktansa, iş süreçlerini ERP'ye adapte etmelidir.

4.1.4 Sistem Entegrasyon Problemleri

ERP sistemleri, bir işletmenin ihtiyaçlarının tümünü karşılayan 'entegre paketler' olarak satılmaktadır ve ERP yazılım konfigürasyonu planlama aşamasının temel faaliyetidir. Fakat

bu durumun aslında böyle olmadığını gösteren bazı görüşler vardır:

- ERP sistemi öncelikle üzerinde çalışacağı platformla entegre olmalıdır. İşletmeler ERP yazılımlarını organizasyon büyüklüğü, yapısı ve coğrafi ayrılıklarına uygun donanımlar, işletme sistemleri, veritabanı yönetim sistemleri ve telekomünikasyon sistemleriyle entegre etmede zorluklar yaşamaktadırlar. İşletmeler aynı zamanda ERP konfigürasyonlarının işletim ihtiyaçları için tavsiyelerde bulunacak uzman bulmakta da zorluk yaşamaktadırlar.
- ERP sistemlerinin işletmelerin tüm fonksiyonlarını karşılayan çok kapsamlı paketler olduğu söylendikleri halde; bazı işletmeler ERP paketlerinde olmayan, özel fonksiyonları karşılayan ek sistemlere de ihtiyaç duyabilmektedirler. Bu yazılım ihtiyaçlarını da üçüncü parti (third party) olarak karşılamaktadırlar. Bu sistemlerin ERP sistemiyle arayüzlerinin kurulması gerekir. Bu da zor ve pahalı bir süreçtir.
- Birçok işletme tarafından ERP sistemlerinde yetersiz görülen tek bir alan vardır; bu da raporlama yetersizliğidir. ERP sistemleri çoğunlukla transaction (işlem) tabanlı sistemler olduğundan işletmelerin karar destek sistemi ihtiyacını karşılayamamaktadır. Karar destek için ayrı sistemler gerekmektedir.

Uluslararası işletmelere yapılan anket çalışmasında da interface ihtiyacı ERP kurulumunda en yüksek oranda karşılaşılan problem olarak tespit edilmiştir.

Tüm bunlar için işletmeler, kendi yapılarıyla (organizasyon, coğrafi, işletim ve veritabanı sistemi vb.) entegre çalışacak ve minimum ek yazılım ihtiyacı gerektirecek bir sistem seçmelidirler. Bunun yanı sıra ERP sisteminin karar destek sistemi olmadığı bilinmeli ve raporlama için ERP sistemi ile entegre çalışabilen bir karar destek sistemi kurulmalıdır.

4.1.5 Ürün ve Uygulama Danışmanlarıyla İlgili Problemler

ERP kurulumları sosyal açıdan karmaşık faaliyetlerdir. İşletmenin ERP kurulumunda ERP satıcısı, ERP eklentileri olan ürünlerin satıcıları, yazılım, donanım ve telekomünikasyon sağlayan satıcılar, uygulama danışmanları gibi işletme dışı birçok firma değişik açılardan işletmenin ERP projesine dahil olabilir. Tüm bu firmaları koordine etmek işletme açısından zordur (Markus vd. 2000b):

- IT ürün ve hizmet firmaları tüm bu grupları koordine etme sorumluluğunu genellikle almak istememektedir. İşletmeler ise bu dış kaynaklara çok yüksek ücretler ödemekte fakat proje

yönetimi için sorumluluğu bu firmalara bırakmak istememektedirler.

- IT ürün ve hizmet firmaları ikincil roller almak istememekte ve diğer firmalarla uyumlu çalışmamaktadır. Problemler ortaya çıktığında biri diğerini işaret etmektedir.
- Satış sırasında birçok sunum yapılmasına rağmen, işletmelerde ERP'nin detayları hakkında özellikle partner ürünlerle entegrasyon, araçlar ve arayüzler göz önüne alındığında önemli bilgi eksiklikleri olmaktadır. Yapılan ankette de bu bilgi eksikliğinin ERP kuran uluslararası işletmelerde yüksek olduğu görülmüştür.
- IT ürün ve hizmet firmaları hızlı bir şekilde geliştiğinden projeye atamış oldukları personellerin devamlılığını sağlamakta zorluklar yaşamaktadırlar. İşletmeler de bu personellerin devamlılığı konusuna önem vermektedirler.
- Bazı işletmeler IT ürün ve hizmet firmalarıyla sözleşme dışı durumlarda (düzenlemelerin fiyatlandırılması ve faturalandırılması gibi) ve proje yönetimi konularında uyuşmazlıklar yaşamaktadırlar.

Birçok firma ERP konusunda profesyonel çalışanları olmadığından tasarım ve kurulum aşamalarındaki teknik ve prosedürel zorluklarının üstesinden gelebilmek için bu farklı firmalardan danışmanlar almaktadırlar. Kendi modüllerinde uzman olan bu danışmanların projeye dahil edilmesi şarttır.

4.1.6 Proje Personellerinin Kaybı

En çok karşılaşılan problemlerden biri de ERP tecrübesine sahip personellerin kaybıdır. Önceki bölümde de belirtildiği gibi, dış servis sağlayıcıların projeye atamış olduğu personellerin sürekliliğini sağlayamamaktadır. Sıklıkla karşılaşılan durumlar şunlardır:

- IT uzmanları ve anahtar kullanıcıların proje esnasında kaybedilmesi.
- Proje tamamlandığında deneyimli çalışanların kaybedilmesi. Birçok IT uzmanı projede başarılı olmakta ve proje sonunda destek bölümünde kullanıcılara destek vermek gibi tercih edilmeyen bir göreve getirilirler.

IT uzmanları ve anahtar kullanıcıların proje esnasında kaybedilmesini önlemek için bu kişilere gereğinden fazla iş yükü verilmemelidir ve projede yoğun olan stres ortamı azaltılmalıdır.

ERP projelerinde Tasarım aşamasında yukarıda belirtilen tarzda problemlerle karşılaşmaktadır. Bazı durumlarda da bu aşamadan kalan problemler sonraki aşamadaki (Kurulum) problemlerin kaynağını oluşturmaktadır.

Maalesef kurulum aşamasında karşılaşılan problemler tasarım aşamasından kaynaklanmaktadır ve tasarım aşamasında problem olarak öngörülmemiştir. Bu problemler tasarım aşaması problemleri olarak sınıflandırılmasa da belirtilerinin ortaya çıktığı, Kurulum aşaması problemleri olarak aşağıda sıralanmıştır.

4.2 Kurulum Aşamasında Karşılaşılan Problemler

Markus vd. (2000b)'nin şirketlere yaptığı uygulama çalışmasında şirketlerin karşılaştığı bazı olumsuz durumlar şunlardır:

- ERP sistemiyle (ve temelini oluşturan IT altyapısı) ilgili performans problemleri
- İş süreçlerinde yavaşlama
- Kullanıcıların sisteme veri girişinde yaptığı hatalar
- Yavaşlama ve hatalarla ilgilenecek personel ihtiyacında artış
- Şirketin performans göstergelerinde düşüş
- Müşteriler ve tedarikçiler üzerinde beklentileri karşılayamama ve teslimat ve ödemelerde gecikme gibi olumsuz etkiler
- ERP yazılımının yetersiz fonksiyonelliğini gösteren manuel prosedür ihtiyacı
- Veri kalitesi problemleri
- Yetersiz raporlama

Bu liste artık problemler (örneğin sistemde performans problemleri, süreçlerde yavaşlama), problemleri çözme girişimleri (örneğin manuel süreçler, artan işgücü ihtiyacı) ve gerek sonuçlar – problemlerin sonuçlarının (örneğin müşteriler üzerinde olumsuz etki) toplamıdır. Bunları analitik olarak çözmek zordur. Markus vd. (2000b) yaptıkları detaylı çalışmada, Kurulum aşamasında karşılaşılan problemlerin çoğunun Tasarım aşamasında ortaya çıktığı fakat bu aşamada problem olarak düşünülmediği veya ortaya çıktığında başarılı bir şekilde

özölmediği sonucuna varmışlardır. Bu problemler arasında en önemlileri şunlardır:

- ERP kurulumuna aşırı fonksiyonel açıdan yaklaşım
- Proje kapsamının yanlış daraltılması
- Yetersiz testler
- İş süreçlerinin başlangıçta geliştirilmemesi
- Veri kalite problemleri ve raporlama ihtiyaçları

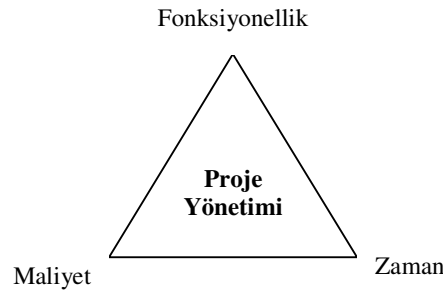
4.2.1 ERP Kurulumuna Aşırı Fonksiyonel Açıdan Yaklaşım

Çapraz fonksiyonel entegrasyon, birçok organizasyon için hala yeni bir kavramdır. Organizasyonlar için ERP kurulumuna modül modül yaklaşmak ve ERP modüllerinin organizasyondaki üretim, satış ve muhasebe gibi fonksiyonel departmanlarını temsil ettiği düşüncesi normaldir.

İşletmeler ERP modüllerinin belirli bir fonksiyonu temsil ededeğini düşünmek yerine proje takımlarını uygun çapraz fonksiyonelliği temsil edecek şekilde oluşturmalarıdır. Böylece ilerde karşılaşılabilecek konfigürasyon hataları da önlenmiş olur.

4.2.2 Proje Kapsamının Yanlış Daraltılması

Deneyimli proje yöneticileri, proje süresinin aşılmasının proje başarısı için en büyük tehdit olduğunu bilirler (bütçe açısından da daha önemlidir). Bu yüzden proje kapsamının daraltılması, kayıp kilometre taşlarının ortaya çıkmasıyla sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Proje yöneticileri genellikle yapılması zor olan kısımları proje kapsamından çıkarmaya yönelirler. Bu durumda “beklentileri karşılamak için gereken minimum fonksiyonellik nedir?” sorusuna odaklanırlar.



Şekil 4.2 Proje yönetimi

Markus vd. (2000b)'nin incelediği firmalardan bazıları bütçe ve süre aşılmadığı halde proje kapsamını daraltarak Kurulum aşamasındaki manuel süreçlerden kurtulmuşlardır.

Proje kapsamı ana fonksiyonelliği etkileyecek şekilde yanlış daraltılırsa ilerleyen aşamalarda eksikliklerle ve ekstra maliyetlerle karşılaşılacaktır. Bu yüzden kapsam daraltılacaksa öncelikle temel süreçleri etkilemeyen, yan fonksiyonlardan başlanması gereklidir. Proje üyelerine ve kullanıcılara aşırı iş yüklemeyerek değişime direnç göstermeleri ve işten ayrılmaları da engellenmelidir.

4.2.3 Son Kullanıcı Eğitimlerinin Yetersizliği

Kullanıcı eğitiminin eksikliği, kurumsal uygulamaların, iş süreçlerini nasıl değiştirdiğinin anlaşılmasını önlemektedir. İşletmede ERP sistemlerini kullanacak olan personelin kesinlikle bu sistemin çalışma prensiplerini ve sistemin çalışma biçimini ve iş süreçleri ile arasındaki ilişki üzerine eğitim alması gerekmektedir. Aksi taktirde milyon dolarlar ve yüzlerce saat harcananan ERP projesi, bu sebepten dolayı başarısızlığa gidecektir.

Proje planının oluşturduğu baskı kapsamı olduğu kadar eğitimi de etkilemektedir. Çünkü son kullanıcı eğitimi projenin sonunda yeralan faaliyetlerden biridir. Genellikle ortaya çıkan sonuç, son kullanıcı eğitimi ihtiyacının çok fazla öngörülememesidir.

Markus vd. (2000b)'nin yaptığı çalışmaya göre kurulum yapan şirketler tarafından özellikle ERP dışı konularda eğitim ihtiyacı ortaya konmuştur:

- ‘yeşil ekran’ olarak tabir edilen ana bilgisayar yazılımından ‘istemci-sunucu’ denilen PC tabanlı yazılıma geçiş. Bazı organizasyonlarda bunun önemli bir engel olduğu görülmüştür.
- ERP ve MRP kavramlarının anlaşılması. Bazı işletmeler ERP’yla beraber ERP dışındaki konularla kapsamlı bir eğitimin verilmesinin gerekli olduğuna inanmaktadırlar.
- Çapraz fonksiyonel iş süreçlerinin anlaşılması. Birçok organizasyonda insanlar ne yaptıklarını bilirler fakat yaptıkları işin diğerlerini nasıl etkilediğini bilmezler. Bu dar bakış açısı ERP kurulumlarında hatalara ve yanlış anlaşılmalara neden olmaktadır.
- Veri giriş hatalarının düzeltilmesi. ERP sistemleri entegre sistemler olduğu için veri giriş hataları geleneksel sistemlerdeki hatalara göre çok daha fazla dallanıp budaklanabilir ve düzeltilmesi de daha zordur. İşletmeler veri girişleriyle ilgili yetersiz eğitimden dolayı

sorunlar yaşamışlardır.

Bazı işletmelerde eğitim, ERP projesinin bir parçası olarak bütçelendirilmez ve yöneticilerin bütçe ve sağduyusuna bırakılır. Bu yönetim politikası da son kullanıcı eğitimlerinin yetersiz olmasına neden olabilmektedir.

ERP eğitimi sistemin tüm açıklarına yönelerek, süreklilik göstermelidir. Danışmanların ve eğitimcilerin kısa bir sürede bilgilerini çalışanlara aktarmaları çok zordur. Son kullanıcı eğitimi için uygun bir plan seçmek oldukça önemli bir konudur. ERP eğitiminin asıl amacı, uygulamaların ardındaki iş süreçlerinin etkin bir şekilde anlaşılmasını sağlamak olmalıdır. Kısacası organizasyonlar, çalışanlarının yeterliliğini arttırmak için iş ve çalışanlarının ihtiyaçlarını karşılayacak sürekli eğitim olanakları sunmalıdır.

4.2.4 Yetersiz Testler

Kapsam ve eğitimde olduğu gibi testler de proje planı sıkışık olduğunda kısıtlanmaktadır. Birçok işletme, entegre yazılımlar ve çapraz fonksiyonel takımlar konusunda deneyim sahibi olmadıklarından dolayı sistem testlerinin önemini çok fazla farkına varamamaktadırlar. Testlerin yetersiz olduğu temel alanlar şunlardır:

- ERP'deki modüller arası entegrasyon
- Diğer sistemlerle arayüzler
- Modifikasyonlar – özellikle dış firmalar tarafından gerçekleştirilenler (işletmeler dış firmanın yaptığı çalışmaların düzgün bir şekilde test edilmiş olduğunu varsaymaktadır).

Uluslararası işletmelere yapılan anket çalışmasında, yetersiz testlerin oranının yüksek olduğu görülmüştür.

Kurulum aşamasından sonra canlı kullanıma geçildiğinde, süreçler ERP sisteminde yürütülürken minimum problem yaşanması için testlere önem verilmelidir. Bunun için işletmeler canlı kullanım öncesi ERP sistemini hazır hale getirip, gerçeğe uygun test senaryoları ile süreçleri ERP sistemi üzerinde yürütebilir hale gelmelidirler. Kullanıcılarla yapılan bu testler sonucu çıkan problemler çözülerek sistemin canlı kullanıma hazır hale getirilmesi sağlanmalıdır. Böylelikle sistem yürütülmeye başlandığında karşılaşılabilecek problem sayısı azaltılmış olur.

4.2.5 İş Süreçlerinin Başlangıçta Geliştirilmemesi

İşletmeler doğal olarak daha hızlı bir kurulum gerçekleştirmek isterler ve proje planını kısaltmada en önemli yollardan biri önce iş süreçlerinin yeniden tasarımı, sonra da yazılımın kurulumunun gerçekleştirilmesidir. İş süreçleri ile işe başlayan işletmeler için bu çok iyi yöntemdir fakat bazı işletmeler bu şekilde başlamamaktadır. Bazı işletmeler iş süreçlerinde başarısız bir değişim yaptıklarında şu sonuçlarla karşılaşmışlardır (Markus vd., 2000b):

- Uygun olmayan yazılım modifikasyonları. İncelenen bir firma, ERP kurulumunu yazılım veya iş süreçlerinden birini değiştirmeden gerçekleştirmeye çalışmıştır. Sonunda firma her ikisini de değiştirmek zorunda kalmıştır. Yöneticiler ERP'nin iş süreçlerinde geliştirme gerektiğini fark ettiklerinde hayal kırıklığına uğramaktadır.

Bunun için en uygun çözüm, ERP kurulumundan önce iş süreçlerinin kurulumu ile başlanmasıdır. ERP'de en önemli noktalardan biri işletmenin mevcut iş süreçlerinin ERP'ye adaptasyonu değil, ERP'deki süreçlerin mümkün olduğu kadar kullanılmaya çalışılmasıdır. İş süreçleri önceden geliştirilirse yazılımın modifikasyonu da azaltılmış olur.

Proje yönetimi başlangıçta BPR için net vizyon ortaya koymalıdır. İş süreçleri ERP'ye uyacak şekilde yeniden tasarlanamazsa, proje çalışanları yeni iş süreçlerinin adaptasyonunda problem yaşarlar ve ERP sisteminin kurulumu ve kullanılması konularında yeterli altyapıya sahip olamazlar. Bunun yanı sıra, danışmanlar da BPR çalışmalarında iş süreçleri ile ERP arasında uyumsuzluğun olmaması için iş süreçleri ile yazılımın fonksiyonelliğini haritalamalıdır.

4.2.6 Veri Kalite Problemleri ve Raporlama İhtiyaçları

Firmaların proje planlarına bakıldığında veri ile ilgili bazı işlerin atlanmış olduğu görülebilir. Projenin ilk zamanlarında kaç tane ve hangi sistemlerin elde tutulacağı tam olarak bilinmediğin bu durumla karşılaşılması normaldir. ERP sistemi tüm sistemlerin yerini de almış olsa veri problemleri yine de çok olmaktadır:

- Yaptıkları işlerin yapısından dolayı bazı işletmeler eski sistemlerdeki verileri uzun yıllar tutabilmektedir.
- İşletmeler çoğunlukla mevcut kayıtlarının kalitesinin ERP için düşük kalitede olduğunu öngöremezler. Deneyimli son kullanıcılar sistemdeki sayıların ne anlama geldiğini bildiğinden dolayı veri kalitesi yüksek değildir. ERP sistemleri entegre sistemler

olduğundan deneyimsiz kullanıcılar tarafından hatalı veriler sistemde farklı bir alanda farklı bir işlem yürütmesine neden olabilir.

- Büyük ölçekli işletmeler kapsamlı ve karmaşık bir veri raporlama sistemine gereksinim duyarlar. Bu gereksinimi karşılayan teknolojiler farklı olmasına rağmen işletmeler bu ihtiyaçlarının ERP tarafından karşılanacağını düşünürler. Bu yüzden birçok ERP proje planında raporlama konuları hesaba katılmaz. Bazı işletmeler raporlama ihtiyaçları karşılanamadığından dolayı hayal kırıklığına uğramaktadır.

ERP paketleri şirketlerin raporlama ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmamışlardır, temelde transaction işleme sistemlerinin entegre olarak toplanmasından oluşmaktadırlar. Karar destek ve transaction işleme kavramları teknolojik açıdan tamamen farklı şeylerdir. Bir sistem bunlardan ancak birini yapacak şekilde optimize edilir. Bu yüzden, ERP kurulumu gerçekleştiren firmalar ERP ile entegre olabilen, ileri düzeyde raporlama ihtiyaçları için Business Intelligence yazılımları kullanmaya gitmektedirler.

Doğru verinin, zamanında uygun yere aktarılması ise ERP sistemlerinin etkinliğinde temel gereksinimlerden biridir. Ciddi kurulum gecikmelerine neden olan veri problemleri, sisteme yüklenirken tek bir formata dönüştürülmelidir. Böylelikle, veri aktarımı süreci başarıyla tamamlanmalıdır.

Markus vd. (2000b) yaptıkları çalışmada, Kurulum aşamasında işletmeler açısından ERP başarısı için yüksek kaliteli veri ve iyi bir raporlama sisteminin beklenmedik bir şekilde çok önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Son kullanıcılar ve hat yöneticileri, verilere ve raporlara güvenmedikleri sürece sistemlere güvenmeye ve kullanmaya istekli olmadıkları görülmüştür. Kullanıcıların verileri ve raporları yeteri kadar kabullenmemesi, sistemin kurulumunun kaldırılmasına veya gelecek sürüm yükseltme çalışmalarına yatırım yapılmamasına neden olur. Ortak veri kaynağının kabul edilmesi, özellikle büyük organizasyonlarda oldukça politik bir süreçtir. Bu politikalar Planlama aşamasında iyi yönetilmezse, tüm çalışma risk altında kalır.

Kısacası Kurulum aşaması Planlama aşamasında karşılaşılan ve çözülemeyen problemleri ortaya çıkarmıştır. Kurulum aşamasında karşılan birçok olumsuz deneyimi önlemek için Kurulum aşamasında aşağıdaki faktörlere eşit önem vermek gerekir:

- Çapraz fonksiyonel konfigürasyon ve ERP yazılımının testi,
- Son kullanıcı eğitimi,
- Verilerin dönüşümü ve eski sistemdeki verilerin yönetimi,
- Raporlama ihtiyaçları,
- Veri giriş hatalarını önlemek için senaryolar

Bu problemlerin veya etkilerinin çözülmesi için Kurulum aşamasında alınan adımlar aynı zamanda, problemlerin çözülmesini ve daha kötüye gitmesini engeller. Örneğin son kullanıcı eğitimleri yetersiz olduğu ve kullanıcılar yanlış işlemleri nasıl geri alacaklarını anlayamadığı için işletmeler kullanıcıların rutin işlerinin yapılmasında artık genellikle ‘anahtar kullanıcı’ (proje personeli) ve IT çalışanlarına güvenmeye başlamıştır. Sonuçta, anahtar kullanıcılar daha iyi bir son kullanıcı eğitimi için zaman bulamamıştır ve IT çalışanlarının da sistem problemleri ve sürüm yükseltme için yeteri kadar zamanı olmamıştır. Bu tarz firmalar, daha sonraları anahtar kullanıcıları ve IT çalışanları firmadan ayrıldığında kendilerini zayıf hissetmektedirler.

4.3 Kurulum Sonrası Problemler

Kurulum sonrasında da farklı problemler tespit edilmiştir. Bu aşamada ortaya çıkan problemler genellikle daha önceki aşamalardan kaynaklanan problemlerdir. En çok karşılaşılan problemler aşağıdaki gibidir.

4.3.1 Başarı Göstergeleri

ERP’yi sonuçlar alacak kadar kullanmış olan işletmeler yaptıkları işlerde gelişmeler elde edip etmediklerini bilememektedirler. Markus vd. (2000b)’nin incelediği işletmelerin çoğunda ERP, teknoloji yenileme kararı olarak görülmekte ve iş süreçlerini ERP’nin faydalarını gösterecek şekilde hazırlamamaktadırlar.

İşletmelerin kurulum sonrasında aşağıdaki faktörlere vereceği cevaplar başarı için birer göstergeler olabilir:

- Kurulum ve yazılım paketinin kullanımının planlar doğrultusunda ilerlemesi
- Kullanıcıların çoğunun genel olarak ERP sisteminden memnun olması

- Genel olarak bakıldığında ERP paketinin başarılı olması
- Kurulum sonrasındaki deneyimlerine başta sahip olsalardı yine aynı paketi kurup kurmayacakları

4.3.2 Yazılımın Fonksiyonelliği ve Uygunluğu

İşletmeler ERP paketinin fonksiyonelliğinden mümkün olduğu kadar yararlanabilmek için iş süreçlerini değişikliğe gitmelidirler. Aynı zamanda ERP paketinin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için genişletilmesi ve modifiye edilmesini de genellikle düşünmektedirler.

ERP yazılımını işletmeye uyarlamaktansa, işletmenin kendi süreçlerini ERP'ye uyarlaması daha akılcı bir çözüm olacaktır.

4.3.3 Beklentileri Karşılamayan Sonuçlar

Markus vd. (2000b)'nin incelediği işletmelerden bazıları Kurulum Sonrası aşamada istediklere sonuçlara ulaşamadığını belirtmiştir. Bazılarında bu sonuçların olmadığı Kurulum aşamasında proje kapsamının uygun olmayan bir şekilde daraltılmasından anlaşılır. Bazı işletmelerde ise bu sonuçları yönetecek bir kültür gelişmemiştir. Bu işletmeler metrikleri toplamaz ve kullanmazlar ve iş süreçlerini geliştirme gibi bir istekleri yoktur.

Kullanıcıların beklentilerinin gerçekleştirilmesi, başarılı bir sistem kurulumu ile ilgilidir. Bir organizasyonun beklentileri, sistemin kapasitesini aşabilmektedir. Bu sebeple ERP projelerinin yöneticileri, başarı ölçütleri kadar beklentilerin yönetimi üzerinde de düşünmelidir. Beklentilerin yönetimi organizasyonlarda kritik noktalardan biri olduğundan bu faktör, kurulum yaşam döngüsünün tamamında etkin hale gelmektedir. Sistem kullanıcılarının yorumları, tepkileri ve onayları kesinlikle yönetilmeye açık olmalıdır (Markus ve Tanis, 2000c).

İşletmelerin ERP kurulumlarından en temel beklentileri, iş süreçlerinde iyileşme, birimler arası koordinasyon ve operasyonel kararlarda iyileşme sağlanması olarak ortaya çıkmaktadır. İşletmelerin ERP'den beklentileri Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 ERP beklenti listesi

Sıra	Beklenti
------	----------

1	İş süreçlerinde iyileşme beklentisi
2	Fonksiyonel iş süreçleri (birimler) arasında koordinasyon sağlanması
3	Operasyonel kararlarda iyileşme ve veriye kolay erişim sağlanması
4	IT altyapısını tek sistem altında toplayarak yönetimini kolaylaştırma
5	İş sistemlerini basitleştirmek ve standartlaştırmak
6	Eskimiş ve her biri bağımsız çalışan sistemleri yenileyip entegre etmek
7	Tüm işletmede kullanımı kolaylaştıracak tutarlı mantık ve arayüz
8	İşletme maliyetlerinde azalma beklentisi
9	Arka planda yürütülen işlemlerin otomasyonu
10	Stratejik kararlarda iyileşme beklentisi
11	Coğrafi olarak birbirinden uzak birimler arası koordinasyon sağlanması
12	Müşteriler ve tedarikçilerle olan iletişimi güçlendirme
13	İş süreçlerinde müşteri katkısının artırılması
14	Etkin bir e-ticaret altyapısı kurmak (veya mevcut yapıyı iyileştirmek)

Bu beklentilerin önem dereceleri işletmenin karakteristiklerine göre değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin hizmet sektöründeki bir işletme için “etkin bir e-ticaret yapısı kurmak” diğer tüm beklentilerin önüne geçebilir. Bir diğer genel anlamda az önemsenen beklenti olan “coğrafi olarak birbirinden uzak birimler arası koordinasyon sağlanması” beklentisi, dağıtım sistemi “çok üretim merkezli ve çok ambarlı” olan işletmeler ya da bu üretim merkezleri ve ambarları coğrafi açıdan farklı ülkelerde bulunan uluslararası işletmeler açısından çok daha yüksek öneme sahip olacaktır.

İşletmeler kurulum öncesinde bu beklentilerini net ve gerçekleştirilir düzeyde belirlemelidir ve bu beklentilere ait metrikleri proje sırasında ve sonrasında toplayıp değerlendirmelidirler.

4.3.4 İnsan Kaynağı

Birçok işletme ERP personellerinin durumundan dolayı ERP’yi iyi bir şekilde devam

ettirebilme gücüne sahip değildir. Çünkü birçok organizasyon ERP deneyimine sahip IT uzmanlarını ve son kullanıcılarını kaybetmektedir. Bunun temel sebebi, kurulum sırasındaki yüksek iş yükü ve iş stresidir. Bu da yetersiz ERP bilgisi ve ERP yaşam çevriminde proje üyeleri arasında bilgi transferine neden olur. Sonuç olarak, kullanıcılar ve proje üyeleri ERP sistemindeki günlük işlerini gerçekleştirmek için yetersiz ERP bilgisine sahip olacaklardır.

Bazı organizasyonlarda ise ERP bilgisine sahip son kullanıcıların proje ekibine katıldığı görülmektedir. Bunların yanı sıra bazı durumlarda da IT uzmanlarının rutin olarak son kullanıcıların işlerini yaptıkları görülmektedir. Bu problem, işletmeler için tehlikelidir. Sadece ERP'nin faydalarının farkına varılamaması değil, gelecekte ortaya çıkacak problemlerin çözümü için de sorun yaratacaktır. Dahası gelecekteki teknoloji upgradeleri ve iş geliştirmelerin dışardan yardım almadan gerçekleştirilememesini sağlar.

IT çalışanlarının ERP doğrultusunda yetkinliklerinin geliştirilmesi için eğitim ve workshoplar yüksek maliyetlere neden olsa da gelişen ve yetkin bir dahili IT yapısının oluşturulması, işletmeler tarafından izlenmesi gereken bir strateji olmalıdır. Personellerin ERP projesinde dışarıdan gelen ERP danışmanlarıyla beraber çalışması da ERP bilgi ve deneyimlerini arttırmayı sağlayacaktır.

4.3.5 Sürüm Yükseltme Problemleri

Markus vd. (2000b)'nin incelediği işletmelerde, sonraki sürümlere geçişte önceden yapılan yazılım modifikasyonu sorunlar oluşturmuştur. Bazılarında bu durum olumlu bir öğrenme deneyimi olarak algılanmıştır. Çünkü organizasyonlar yazılımı bir daha modifiye etmeyeceklerini, kendi iş süreçlerinde radikal değişimler yapacaklarını belirtmişlerdir. Sürüm yükseltmede zorluklar yaşayan birçok işletmenin ERP sistemlerini geliştirmekten kolayca vazgeçtikleri düşünülmektedir. Bu durumlarda işletmeler genellikle ERP yazılım paketi kullanmanın avantajlarından birini kullanmaktadırlar. Bu da yazılımın süren bakımı ve sürüm yükseltme işlemlerini paket satıcısına outsource edebilmeleridir.

ERP kurulumlarındaki problemlerden biri sistemin diğer sistemler, yazılımlar ve diğer ERP sistemleriyle entegrasyonudur. Bu entegrasyon, işletmelerin ERP yazılımını yeni sürümüne yükseltilmesi durumunda problemler oluşturmaktadır. Bazı durumlarda entegrasyonlar yeni versiyonla çalışmamaktadırlar ve bu da işletmelerin entegrasyonları yeniden

programlamalarına veya ek fonksiyonellikleri kullanamamasına neden olmaktadır.

Yapılan anket çalışmasında da uluslararası işletmelerden ikisinde sürüm yükseltme çok büyük problem teşkil etmiştir. Öteki yandan diğer üç firma için sürüm yükseltme problemi çok düşük seviyelerde olmuştur.

Yukarıda belirtilen tüm bu nedenlerden dolayı işletmeler, sürüm yükseltmede de karşılına problem olarak çıkan, yazılımın modifikasyonundan kaçınmalıdırlar. Böylelikle yeni sürümün ek fonksiyonelliklerinden kolaylıkla faydalanabilir ve entegrasyon, interface vb sorunlarla karşılaşmazlar.

Kısacası Kurulum Sonrası Aşama, önceki aşamalarda çözülemeyen veya farkına varılmayan problemlerden oluşmaktadır. Bu aşamada karşılaşılan bazı problemleri engellemek için Planlama aşamasında bazı önlemler alınabilir:

- Planlama aşamasında çok daha iyi bir son kullanıcı eğitimi verilebilir
- Planlama aşamasına uzun dönemli bakım ve sürüm yükseltme de göz önüne alınarak başlamak
- Sadece parametrelerin değil, konfigürasyon kararlarının nedenlerinin dökümanite edilmesi ve böylece Planlama aşamasında bulunmayanların hızlı bir şekilde anlamasını sağlamak
- Proje takımını proje canlıya geçtiği zaman dağıtmak yerine gelecekteki değerlendirmeler ve öğrenme çalışmaları için elde tutmak

Birçok ERP projesinde ERP tehdit edebilecek organizasyonel zorlukları sadece üst yöneticiler (proje yöneticileri ve takım üyeleri değil) ortaya koyabilir. Markus vd. (2000b) yaptıkları çalışmada bazı işletmeler için aşağıdaki zorlukları tespit etmiştir:

- İşletmenin sonuç odaklı olmaması sonuçların elde edilmesinde başarısızlığa götürür. Bu ERP proje takımı tarafından çözülebilecek bir şey değildir.
- Değişime direnç, ERP başarısındaki önemli engellerden biridir. Proje takımı değişim yönetimi programlarını tasarlayabilir ve yönetebilir fakat üst yönetimin bu çalışmaları başarıya ulaştırmak için çaba göstermeleri gerekecektir.

- Üst yöneticiler proje takımının plan ve amaçlarını dikkate almazsa projenin başarı oranı çok düşük olur. İyi proje yöneticileri başarıya katkıda bulunmak için iyi ve sık bir iletişim içinde olmalıdırlar fakat yine de başarı için üst yönetimin proje öncesinde ve proje sırasında çok fazla çaba göstermesi gerekecektir.

Bu problemlerin ilk oluştuğunda çözümleri (genellikle en geç Kurulum Sonrası aşamada) başarı için bir reçete oluşturur. Çözüme yönelik geç alınmış adımlar problemlerin çözülmesinde başarılı olmaz.

4.4 ERP Paketleriyle İlgili Problemlere Satıcıların Çözümleri

ERP paketi satıcılarının yakın geçmiş, mevcut ve yakın gelecekteki geliştirme ajandalarında şunlar bulunmaktadır (Markus vd., 2000b):

- Veri depolama ve karar destek
- Sektöre özgü fonksiyonelliğin geliştirilmesi
- Yazılımı bileşenlerine ayırma
- Web tabanlı yazılım ve mobil erişim sağlama
- Harici yazılım sunucusu

4.4.1 Veri Depoları ve Karar Destek Sistemleri

ERP satıcılarının müşterilerin raporlama ihtiyaçlarına ilk verdikleri cevap, operasyonel rapor yazma özelliklerinin ERP paketlerinde yeteri kadar olduğudur. Müşterilerin bu konuda şikayetlerinin devam etmesi durumunda ise veri depolama ve karar destek özellikleri geliştirmeye başlamaktadırlar.

ERP sistemleri transaction bazlı sistemler olduklarından raporlama ihtiyaçlarını karşılayamamakta ve iyi bir karar destek sistemi olamamaktadır. İşletmelerin bu ihtiyaçlarının karşılanması için ERP sistemi ile entegre çalışan ‘Business Intelligence’ yazılımları geliştirmektedirler.

4.4.2 Sektör Çözümleri ve Geliştirilmiş İşletme Fonksiyonelliği

Müşterilerin ilgisi artık temel ERP paket fonksiyonelliğinden sektöre özel uygulamalara ve daha kapsamlı sistemlere kaymaktadır. Bu yüzden ERP satıcıları bu özellikleri sağlayabilmek

için rekabet içerisindedir. Bazı durumlarda da kendilerine ait yeni yazılım modülleri geliştirmektedirler. Başka durumlarda ise bağımsız yazılım satıcılarına başvurmakta veya onlarla pazarlama anlaşmaları geliştirmektedirler. Günümüzde ERP paketi satıcıları sektör segmentlerine özgü   z  mlerin yanı sıra birçok kapsamlı sistem de sunmaktadırlar (Business Intelligence, CRM, SRM vb.).

ERP paketi satıcıları daha sonraları ERP sistemlerinin e-ticaretin başarısı için gerekli bir kurulum olduğunu savunmuşlardır çünkü bu sistem harici entegrasyon için gerekli olan, dahili entegrasyonu sağlamaktadır. E-ticaret guruları Kalakota ve Robinson (1999) tedarik zincirinde ve daha geniş bir ortamda dahili entegrasyondan harici entegrasyona geçişi şöyle özetlemişlerdir (Markus vd., 2000b):

İşletmelerde bilginin kullanımını sağlayan uygulama sistemleri kuşkusuz 1990’lardaki en önemli gelişme olmuştur. İşletmeler bilgi ekonomisine geçtikçe, birbirine entegre uygulamalardan oluşmaya başlamışlardır. İzole ve tek başına çalışan sistemler geçmişte kalmıştır. E-iş karmaşık uygulama setlerinin nasıl entegre edileceği ile ilgilidir ve bu entegrasyonla bilginin yönetimi, düzenlenmesi ve dönüştürülmesini sağlar.

Daha fazla müşteri kazanmak için e-ticaret siteleri ile işletme içi sistemlerini entegre etmelidirler. Yakın gelecekte e-iş yenilikleri ile mevcut ERP altyapısı ve özelliklerini entegre edebilen işletmeler bir adım   ne geçeceklerdir.

4.4.3 Yazılımı Bileşenlere Ayırma

ERP paketi satıcıları müşterilerinden gelen ERP yazılımının rijitliği şikayetlerini göz ardı etmeyeceklerdir (yazılımın entegrasyon özelliklerini koruyarak). Satıcılar, yazılımların geliştirme metotları, COM ve CORBA gibi bileşen arayüz protokolleri ve XML gibi entegrasyon standartları kullanılarak yazılımın yeniden geliştirilebilmesini sunmaktadırlar (Markus vd., 2000b).

ERP yazılım paketleri kullanıcıları, ERP paketindeki modüllerden birinin diğer modüllerden bağımsız bir şekilde upgrade edilebilmesini; farklı ERP satıcılarından, bağımsız yazılım satıcılarından ve onların kendi sistemlerinden farklı modüllerin daha az çabayla entegre edilebileceğini beklemektedirler. Bununla birlikte, ERP satıcılarının diğer satıcıların yazılımlarına kolayca erişebilmeleri için çok fazla çalışmaları olmayacaktır. Sonuç olarak,

yazılımı bileşenlere ayırma işletmelerin entegrasyon ihtiyaçları ve sürüm yükseltme zorlukları açısından yararlı olacaktır.

4.4.4 Web Özellikleri ve Mobil Erişim

İnternet standartlarının yaygın olarak benimsenmesi ERP paketi satıcılarına, işletmelerin toplam sahip olma maliyetinde iyileştirmeler yapmasını sağlamıştır. Web özelliğinin anlamı, her bir kullanıcının dünyada herhangi bir yerden ERP sistemine lokal sistem (client) ve teknik destek gerek olmaksızın erişebilmesi anlamına gelmektedir. Web özelliği sayesinde, işletmeler birden fazla ülkedeki ERP kurulumlarının çok da zor olmadığını söyleyebilecektir.

2000’li yılların başından itibaren ERP satıcıları mobil cihazlarla ERP sistemlerinin entegre çalışabildiğini ortaya koymuşlardır. Elbette ki bunun için işletmelerin yazılımların son sürümlerini kullanmaları gerekecektir. RFID (Radio Frequency ID) teknolojisi çözümleri, avuçiçi bilgisayarlar, tablet PC’ler ve el terminalleri gibi mobil teknolojiler de günümüzde hızla yayılmakta ve uygulama alanı bulmaktadır.

4.4.5 Harici Uygulama Sunucusu

Uygulama sunucusunun yüksek teknik destek maliyeti, sürüm yükseltme ve kurulum zorlukları nedeniyle bunu işletme için ERP satıcısının veya başka servis sağlayıcının kullanım bazlı yapması en iyi çözüm olacaktır. İşletmelerin bu çözümü kullanmamalarının nedeni hala birçoğunun kendi geliştirdikleri yazılımları kullanması ve kendi teknik desteğine sahip olması ve bunun yararlarını görmedikçe bununla ilgili dışkaynak kullanımına gitmek istememeleridir. Başka bir neden ise işletmenin kendine özel bir hizmet istemesi fakat sağlayıcının tüm işletmeler için aynı hizmeti sunmasıdır.

5. ANKET ÇALIŞMASI

Uluslararası işletmelerde ERP kurulumlarında, uluslararası firmalara özgü teknik ve sosyal faktörlerin göz önüne alınması gereklidir. Aksi takdirde organizasyonlar, uluslararası ortamda ERP'yi başarılı bir şekilde uygulayamazlar. Bu faktörlerin etkilerinin anlaşılması, uluslararası işletmelerin ERP kurulumunu daha iyi planlayabilmelerini sağlar.

Bu faktörlerin yanı sıra, uluslararası işletmelerin ERP kurulumu öncesinde, kurulumda ve kurulum sonrasında karşılaştıkları problemler vardır. Karşılaşılan bu problemlerin tespit edilebilmesi ve çözümlenmesi, kurulumun başarısını arttıracak ve gelecekte uluslararası işletmelerdeki ERP kurulumlarında dikkate alınacaktır.

Önceki bölümlerde uluslararası işletmelerde ERP kurulumunu etkileyen ulusal faktörler ve bu işletmelerin kurulumlarda karşılaştıkları problemler ile çözüm önerileri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu bölümde ise, literatür çalışmaları doğrultusunda hazırlanan bir anket ile ERP kuran uluslararası işletmeler için bu faktörler ve problemler analiz edilmeye çalışılacaktır.

Anket çalışması, uluslararası işletmelerin ERP kurulumlarında ulusal faktörlere vermesi gereken önemi ve kurulumda karşılaşılan problemleri ortaya koyarak teoriye katkı sağlamayı ve uygulamada ise uluslararası işletmelere faydalı olmayı hedeflemektedir.

5.1 Ankete Katılan İşletmeler

Anket çalışması, tespit edilen ERP kuran uluslararası işletmelerdeki ilgili kişilere elektronik posta yolu ile MS Word formatında gönderilmiştir. 100'den fazla kişiye ve işletmeye gönderilen anketlerden 15'ine geri dönüş olmuştur. Normal şartlarda istatistiksel olarak sonuç çıkarmak açısından düşük bir cevap sayısı olarak nitelendirilebilecek olan 15 rakamı, Türkiye'de bu anketi cevaplandırabilecek ERP kuran uluslararası işletme sayısının azlığı, bu kişilere ulaşmanın zorluğu ve ulaşılsa bile kurum politikası gibi sebeplerle cevaplandırmak istememe gibi etmenler göz önüne alındığında konu hakkındaki eğilimleri tespit etmek açısından iyi bir rakam olarak düşünülebilir.

Bu işletmelerde anketler yöneticiler, sistem analistleri, ERP projesi ile ilgili mühendisler ve diğer pozisyonlardan yetkili kişiler tarafından doldurulmuştur. Anketi dolduran işletmeler Ek 2'de verilmiştir.

5.2 Anketin Kapsamı

Anketteki sorular, Markus ve Tanis (2000b), Markus ve Tanis (2000c), Swanson (2003), Scheu vd. (2003 ve 2004), Al-Mashari ve Zairi (2000b), Motwani vd. (2002), Sarkis ve Sundarraaj (2003) ve Yusuf vd. (2004)'e ait makaleler incelenerek, birkaç uluslararası firma ile görüşülerek ve gerçek hayattaki uluslararası bir ERP projesinde yaşanan kişisel deneyimlere göre hazırlanmıştır.

Ek 1'de yer alan anket 3 bölümden oluşmaktadır: 1. bölümde işletme ve ERP projesi karakteristiklerine ait genel sorular, 2. bölümde ulusal faktörlere (teknik ve sosyal faktörlere) ait sorular ve 3. bölümde ise kurulum öncesi, kurulum ve kurulum sonrası karşılaşılan problemlere ait sorular yer almaktadır. Uluslararası ERP kurulumlarındaki Ulusal Faktörler'in etkisini sorgulayan sorularda : "1: Kesinlikle önemsiz, 2: Önemsiz, 3: Nötr, 4: Önemli, 5: Kesinlikle önemli"; Kurulum problemlerini sorgulayan sorularda ise "1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Nötr, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum" şeklindeki 5'li Likert skalası kullanılmıştır.

5.3 Anketin Analiz Yöntemi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS 13.0 istatistik programı ile değerlendirilmiştir.

Öncelikle uluslararası işletmelerin ve gerçekleştirdikleri ERP kurulumlarının genel özelliklerine yönelik verilerin analizi yapılmıştır.

Daha sonra anketin amacına uygun olarak uluslararası işletmelerin ERP kurulumlarını etkileyen faktörlerin ve problemlerin sayısını azaltmak ve belli başlıklar altında toplamak için *Faktör Analizi* yapılmıştır. Bu yolun izlenmesinin nedeni, veri setinin küçültülmesinin analiz işlemini kolaylaştırmasıdır.

Ardından gruplandırılarak başlıklar altında toplanan bu unsurlara cevap veren işletmeleri kümelemek amacıyla *Kümeleme Analizi* yapılmıştır. Bu sayede faktör gruplarına cevap veren işletmeler, iki kümeye ayrılarak faktör gruplarını değerlendirmişlerdir. Sonuçta kümelerin faktör gruplarına verdikleri önem analiz edilmiştir.

Daha sonra kurulum problemlerinin ortaya çıkış dereceleri göz önünde bulundurularak hipotezler oluşturulmuş ve bu hipotezler *Tek Yönlü Varyans Analizi (One way Anova)* metoduyla test edilmiştir. İşletmelerin kurdukları ERP yazılımına göre de belli sonuçlara

ulaşılmıştır.

Korelasyon Analizi ise anketin Ulusal Faktörler kısmındaki değişkenlerin birbirleriyle ilişkilerini incelemek için kullanılmıştır.

Son olarak *Regresyon Analizi* yapılmıştır ve anketin iki bölümü olan ulusal faktörler ve kurulum problemleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

5.4 Ankete Katılan İşletmelerin Genel Özellikleri

Ek 1’de yer alan anket çalışmasına katılan 15 işletmenin sektörlerine ait yüzdesel ve kümülatif ifadeler Çizelge 5.1’de görülmektedir.

Çizelge 5.1 Araştırmaya katılan işletmelerin faaliyet gösterdiği sektörlerin dağılımı

		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli	Kimya	1	7	7	7
	Otomotiv	3	20	20	27
	IT	2	13	13	40
	Gıda	2	13	13	53
	Dayanıklı tüketim ürünleri	1	7	7	60
	Tüketim ürünleri	2	13	13	73
	Ambalaj-paketleme	2	13	13	86
	Lastik	1	7	7	93
	Yapı	1	7	7	100
	Toplam	15	100,0	100,0	

Anket çalışmasına katılan işletmelerin şirket yapısına ilişkin veriler, Çizelge 5.2’deki gibidir.

Çizelge 5.2 Araştırmaya katılan uluslararası işletmelerin şirket yapısı

		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli	Genel Merkez	3	20,0	20,0	20,0
	Şube	12	80,0	80,0	100,0
	Toplam	15	100,0	100,0	

Yapılan ERP kurulumunu etkileyeceğinden dolayı, işletmelere tek bir uluslararası şirket şubesinde mi yoksa uluslararası işletmenin birden fazla şubesi/lokasyonunda mı kurulumun gerçekleştiği sorulmuştur (Çizelge 5.3)

Çizelge 5.3 Araştırmaya katılan işletmelerdeki ERP kurulum tipi

		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli	Çokuluslu ERP kurulumu	6	40,0	40,0	40,0
	Uluslararası işletmenin tek şubesindeki kurulum	9	60,0	60,0	100,0
	Toplam	15	100,0	100,0	

Kurulum şekline de bağlı olarak kurulum stratejisi, uluslararası faktörleri ve problemleri etkilemektedir. Uluslararası işletmeler, ERP kurulumunda Big-Bang ve Roll-out stratejisini seçenler olarak ikiye ayrılmıştır (Çizelge 5.4). Bu şekilde iki gruba ayrılmış olan işletmelerle ilgili ilerleyen kısımlarda kümeleme analizi yapılmıştır.

Çizelge 5.4 Araştırmaya katılan işletmelerin kurulum stratejileri

		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli	Big-bang	9	60,0	60,0	60,0
	Roll-out	6	40,0	40,0	100,0
	Toplam	15	100,0	100,0	

İşletmelere ERP kurulumları ile ilgili anket çalışması yapılırken, ERP kurulumunda hangi aşamada oldukları da sorulmuştur (Çizelge 5.5). Anket çalışmasının analizi için herhangi bir aşamada olması yeterlidir.

Çizelge 5.5 Araştırmaya katılan işletmelerin ERP kurulum aşaması

		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli	Kurulum aşamasında	5	33,3	33,3	33,3
	Kurulum tamamlandı	10	66,7	66,7	100,0
	Toplam	15	100,0	100,0	

Ankete katılan işletmelerin kullandıkları ERP yazılımları Çizelge 5.6'daki gibidir.

Çizelge 5.6 Araştırmaya katılan işletmelerin tercih ettiği ERP yazılımı

		Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli	Diğer yazılımlar	5	33,3	33,3	33,3
	SAP	10	66,7	66,7	100,0
	Toplam	15	100,0	100,0	

Anket çalışması kurulumu gerçekleştirme aşamasında olan ya da kurulumu gerçekleştirmiş işletmelere uygulanmıştır. 5 işletme ERP kurulumuna devam etmektedir, 10 işletme ise kurulumu tamamlamış fakat bunlardan sadece 1 tanesi planlanan süreyi aşmıştır. Buna göre planlanan kurulum süresi ve gerçekleşen kurulum süresi Çizelge 5.7 ve Çizelge 5.8’deki gibi olmuştur.

Çizelge 5.7 Araştırmaya katılan işletmelerdeki planlanan ERP kurulum süreleri

	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli 1-2 yıl	2	13,3	13,3	13,3
1 yıldan az	10	66,7	66,7	80,0
2-3 yıl	3	20,0	20,0	100,0
Toplam	15	100,0	100,0	

Çizelge 5.8 Araştırmaya katılan işletmelerdeki gerçekleşen ERP kurulum süreleri

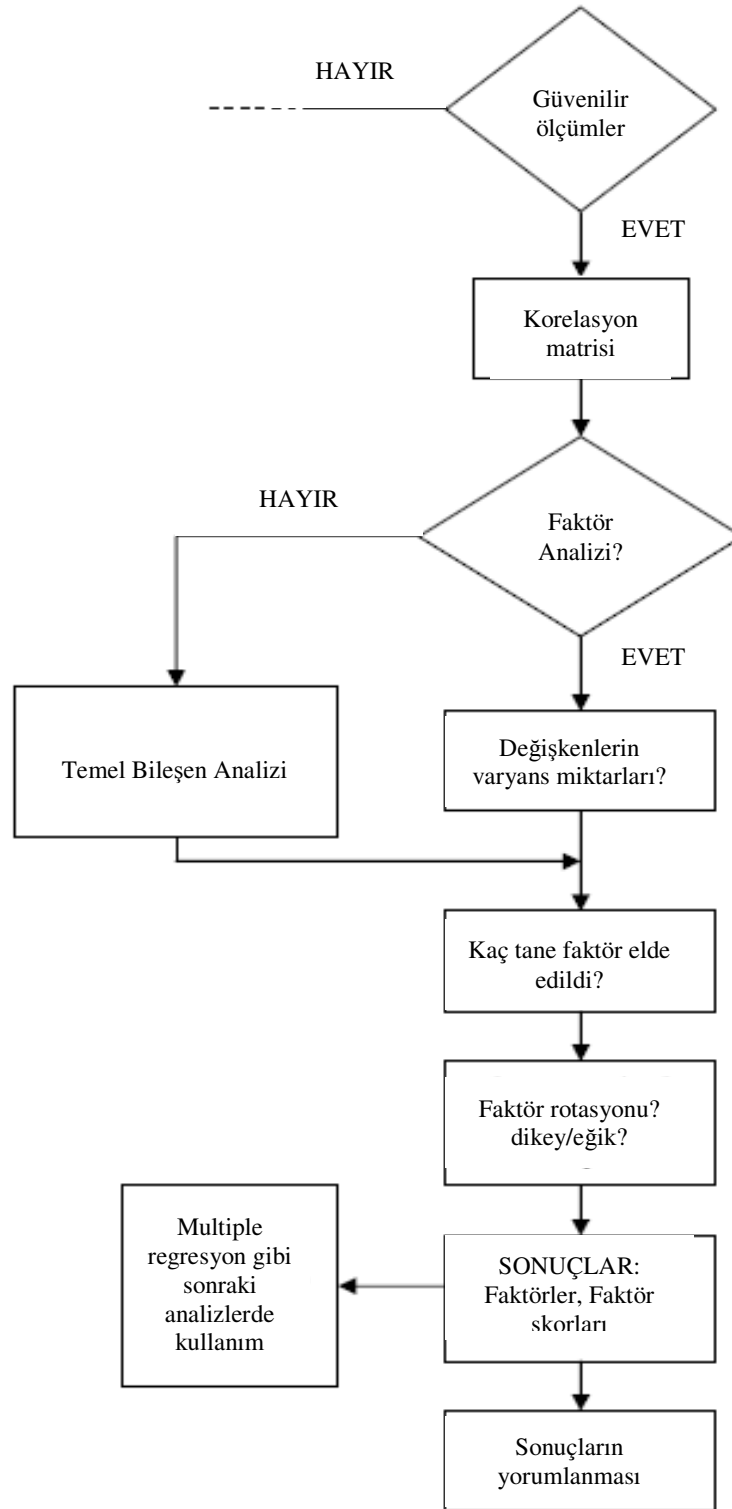
	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Geçerli (tamamlanmamış)	5	33,3	33,3	33,3
1-2 yıl	2	13,3	13,3	46,7
1 yıldan az	6	40,0	40,0	86,7
2-3 yıl	2	13,3	13,3	100,0
Toplam	15	100,0	100,0	

5.5 Anket Sonuçlarının Analizi

Tezdeki anket çalışmasının amacı, ERP kurulumu gerçekleştiren uluslararası işletmeler açısından ulusal faktörlerin önemini ve karşılaşılan problemleri tespit etmektir. Bu amaçla anketin 1. kısmında yer alan “ulusal faktörler” ve 2. kısmında yer alan “ERP kurulum problemleri” çeşitli istatistiksel analizlerden geçirilerek, uluslararası işletmelerin ulusal faktörlere verdiği önem ve karşılaşılan problemlerin yoğunluğu tespit edilmeye çalışılacaktır.

5.5.1 Faktör Analizi

Faktör analizi, bir grup değişken içerisindeki korelasyonu ortaya koyan faktörleri ortaya çıkarmak için kullanılan bir testtir. Faktör analizi çok sayıda değişkeni, veri setini küçülterek birkaç başlık altında incelemeyi sağlar.



Şekil 5.1 Faktör analizi adımları (Kootstra, 2006)

SPSS’te anketin *Uluslararası Faktörler* bölümü için yapılan faktör analizi çıktısına göre Çizelge 5.9’da değişkenlerin varyans miktarları görülmektedir. 1. kolondaki varyanslar temel bileşen analizinde her zaman 1’dir. Açılım varyansları (2.kolon) ise faktörler tarafından göz önüne alınan her değişkenin varyansını göstermektedir. Bu varyansların yüksek olması, elde edilen faktörlerin değişkenleri iyi temsil ettiğini göstermektedir.

Çizelge 5.9 Değişkenlerin varyansları

Değişkenler	İlk	Açılım
1	1,000	,846
2	1,000	,774
3	1,000	,797
4	1,000	,858
5	1,000	,682
6	1,000	,808
7	1,000	,861
8	1,000	,877
9	1,000	,797
10	1,000	,840
11	1,000	,748
12	1,000	,797
13	1,000	,709

Açılım Metodu: Temel Bileşen Analizi

Yapılan analizin doğruluk derecesi *Temel Bileşen Analizi* ile %79.958 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.10). *Temel Bileşen Analizi*, faktör analizinde en çok kullanılan metottur. Değişkenler içinde maksimum varyansı mümkün olduğu kadar çok temsil edecek faktörün bulunmasını sağlar. Daha sonra geri kalan maksimum varyansı temsil eden 2. bir bileşen bulur ve bu yeni bileşenin 1. bileşenle korelasyona girmemesi için bir sınırlama vardır. Bu şekilde değişkenler kadar bileşenin ortaya çıkışına kadar devam eder fakat genellikle maksimum varyansları temsil eden birkaç faktör göz önüne alınır ve bunlar orijinal değişkenlerin yerini alır. Bu metot, değişken sayısının azaltılması için kullanılır.

Çizelge 5.10 Toplam açıklanan varyans

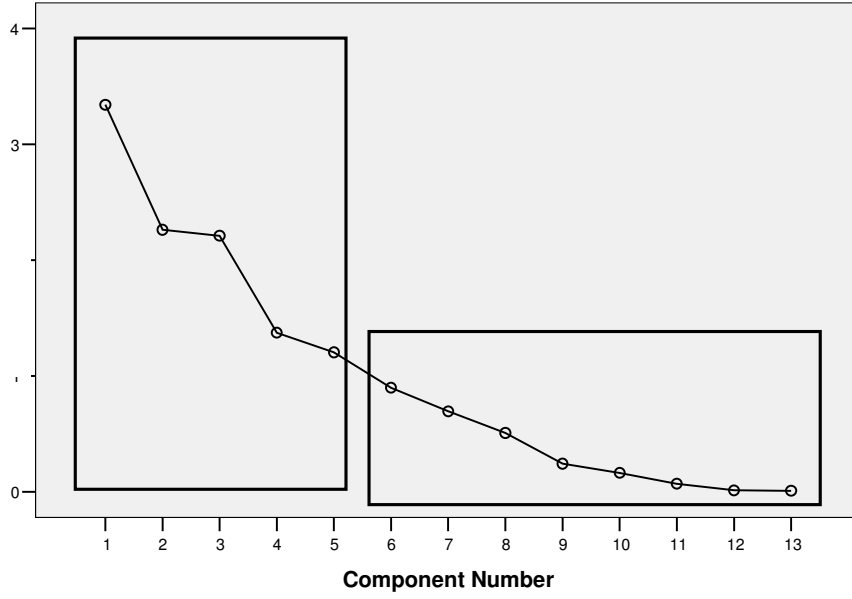
Bileşen	Başlangıç Eigen Değerleri			Varyansların Toplamının Açılımı			Varyansların Toplamının Rotasyonu		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans yüzdesi	Kümülatif yüzde
1	3,342	25,707	25,707	3,342	25,707	25,707	2,626	20,196	20,196
2	2,263	17,406	43,112	2,263	17,406	43,112	2,255	17,348	37,544
3	2,211	17,008	60,120	2,211	17,008	60,120	2,056	15,812	53,357
4	1,374	10,571	70,691	1,374	10,571	70,691	2,002	15,400	68,757
5	1,205	9,267	79,958	1,205	9,267	79,958	1,456	11,201	79,958
6	,900	6,922	86,880						
7	,696	5,353	92,233						
8	,508	3,911	96,144						
9	,244	1,874	98,018						
10	,164	1,258	99,276						
11	,071	,545	99,821						
12	,013	,103	99,924						
13	,010	,076	100,000						

Açılım Metodu: Temel Bileşen Analizi

Başlangıç Eigen değerlerindeki toplam kolonu, her bir bileşen için göz önüne alınan değişkenlerin varyansını göstermektedir. Varyans yüzdesi ve kümülatif yüzde, bu varyansların toplamdaki yüzde değeri ve kümülatif değerlerini göstermektedir. Başlangıç çözümde değişkenler kadar bileşen vardır ve korelasyon analizinde eigen değerlerinin toplamı, bileşenlerin sayısına eşittir. Eigen değeri 1'den büyük olanların açılımı yapılmıştır, buna göre ilk beş temel bileşen açılım çözümünü oluşturmuştur. Tablonun ikinci kısmı açılımı yapılmış bileşenleri göstermektedir. Buna göre analizin doğruluk derecesi %79.958'dir ve bu bileşenlerin kullanımıyla veri seti küçültülebilir. Rotasyon kısmı ise bileşenlere ait varyansların daha eşit dağıtılmasını sağlar.

Scree plot grafiği, her bir faktörle ilişkili varyansı gösterir ve faktör sayısının kaç olması gerektiğini ortaya koyar. Büyük faktörlerin dik eğimi ile geri kalan aşamalı izler arasındaki açık farkı gösterir. (Şekil 5.2)

Eigen
değerleri



Bileşen Sayısı

Şekil 5.2 Scree plot grafiği

Genellikle dik eğime sahip olan kısma göre bileşen sayısı belirlenir. Alt kısımda kalan ve fazla eğime sahip olmayan bileşenler ise çözüme çok az katkı sağlar.

Çizelge 5.11’de yer alan *Rotasyonlu Bileşen Matrisinde* bir araya toplanan faktörler açıkça görülmektedir. Rotasyonlu bileşen matrisi, bileşenlerin neyi simgelediğini ortaya koyar. Rotasyon metodu olarak, *Kaiser normalizasyonu* ile *Varimax* (varyansların maksimizasyonu) kullanılmıştır. Her faktörde yüksek değere sahip olan değişken sayısını minimize eden, dikey bir rotasyon metodudur.

Çizelge 5.11 Rotasyonlu bileşen matrisi

	Bileşen				
	1	2	3	4	5
Lokasyonlar arası iletişim ihtiyacı	,814	,191	,061	,257	,169
ERP kurulumu öncesi IT hazırlığı	,585	,395	-,431	,375	-,184
Değişime kültürel direnç	,093	,910	-,011	-,191	-,057
İletişimde dil problemleri	-,258	,819	,108	,132	,175
Güvensizlik ve bilgi gizleme	-,793	,326	,048	,085	-,049
Endişenin azaltılması	-,687	,194	,393	-,079	-,322
Outsourcing	-,135	,249	,874	,054	-,123
Coğrafya ve zaman farkı	-,030	-,178	,802	,009	,182
BPR tekniği kullanımı	,531	,037	,502	,533	-,163
Ekonomik düzenlemeler	-,048	,028	-,066	,843	,280
Roll-out stratejisi	,308	-,205	,110	,812	-,179
Web bağlantısı	,216	,162	-,009	-,036	,856
Federalist yapı	-,002	-,506	,150	,263	,579

Açılım Metodu: Temel Bileşen Analizi

Rotasyon metodu: Kaiser normalizasyonu ile varyansların maksimizasyonu

a. Rotasyon 9 iterasyon içermektedir.

13 faktör, birbirleriyle ilgili olanların gruplandırılmasıyla önem derecelerine göre; “*Bilgi teknolojileri faktörleri*”, “*Kültür ve dil faktörleri*”, “*İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri*”, “*Değişim ve kurulum faktörleri*” ve “*Bağlantı faktörleri*” olmak üzere 5 ana başlık altında toplanmıştır. Bu yöntem sayesinde, uluslararası işletmelerin ERP kurulumlarındaki ulusal faktörlere verdikleri önem daha kolay incelenebilecektir.

FAKTÖR 1 (Bilgi teknolojileri faktörleri)

- Lokasyonlar arası iletişim ihtiyacı
- ERP kurulumu öncesi IT hazırlığı

FAKTÖR 2 (Kültür ve dil faktörleri)

- Değişime kültürel direnç
- İletişimde dil problemleri
- Güvensizlik ve bilgi gizleme

FAKTÖR 3 (İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri)

- Endişenin azaltılması

- Outsourcing
- Coğrafya ve zaman farkı

FAKTÖR 4 (Değişim ve kurulum faktörleri)

- BPR tekniği kullanımı
- Ekonomik düzenlemeler
- Roll-out stratejisi

FAKTÖR 5 (Bağlantı faktörleri)

- Web bağlantısı
- Federalist yapı

Faktör Analizi, değişkenlerin gruplandırılarak analiz edilmesi ve her problem grubunda en yüksek varyans değerine sahip olanların sonraki analizlerinin yapılabilmesi için Ek 1'deki anketteki **ERP Kurulum Problemleri** bölümündeki değişkenler (sorular) için de uygulanmıştır.

Yapılan analizin doğruluk derecesi *Temel Bileşen Analizi* ile %72.629 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.12).

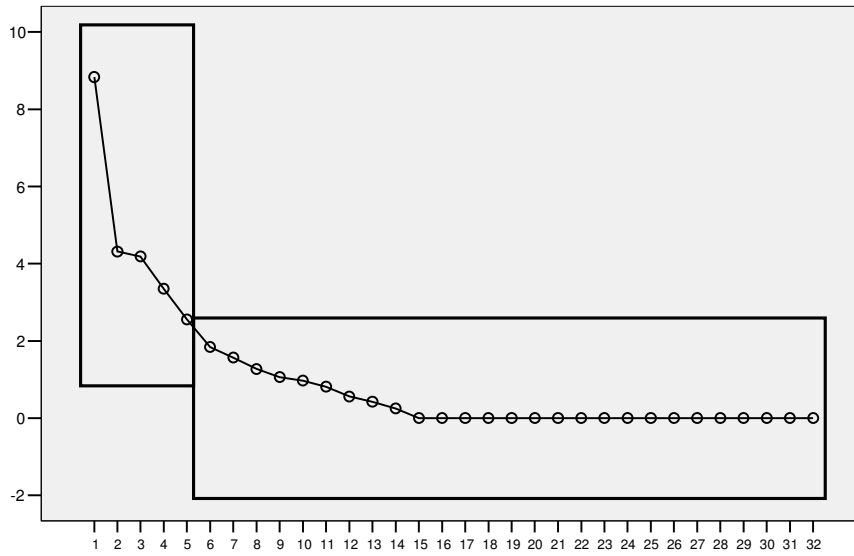
Çizelge 5.12 Toplam açıklanan varyans

Bileşen	Başlangıç Eigen Değerleri			Varyansların Toplamının Açılımı			Varyansların Toplamının Rotasyonu		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	8,834	27,606	27,606	8,834	27,606	27,606	6,135	19,170	19,170
2	4,315	13,485	41,091	4,315	13,485	41,091	5,220	16,313	35,484
3	4,188	13,088	54,179	4,188	13,088	54,179	5,090	15,906	51,390
4	3,349	10,465	64,644	3,349	10,465	64,644	3,516	10,988	62,377
5	2,555	7,986	72,629	2,555	7,986	72,629	3,281	10,252	72,629
6	1,840	5,749	78,378						
7	1,567	4,896	83,275						
8	1,270	3,970	87,245						
9	1,062	3,319	90,564						
10	,972	3,037	93,601						
11	,814	2,545	96,146						
12	,560	1,750	97,895						
13	,423	1,323	99,219						
14	,250	,781	100,000						
15	1,66E-015	5,20E-015	100,000						
16	9,55E-016	2,98E-015	100,000						
17	6,30E-016	1,97E-015	100,000						
18	5,36E-016	1,67E-015	100,000						
19	3,09E-016	9,66E-016	100,000						
20	2,64E-016	8,24E-016	100,000						
21	2,16E-016	6,75E-016	100,000						
22	1,16E-016	3,62E-016	100,000						
23	5,85E-017	1,83E-016	100,000						
24	3,69E-017	1,15E-016	100,000						
25	-6,00E-017	-1,88E-016	100,000						
26	-1,27E-016	-3,97E-016	100,000						
27	-1,82E-016	-5,68E-016	100,000						
28	-2,53E-016	-7,91E-016	100,000						
29	-2,72E-016	-8,49E-016	100,000						
30	-4,06E-016	-1,27E-015	100,000						
31	-5,01E-016	-1,57E-015	100,000						
32	-8,75E-016	-2,73E-015	100,000						

İlk beş temel bileşen, açılım çözümünü oluşturmuştur. Tablonun ikinci kısmı açılımı yapılmış bileşenleri göstermektedir. Buna göre analizin doğruluk derecesi %72.629'dur ve bu bileşenlerin kullanımıyla veri seti küçültülebilir.

Scree plot grafiğinde genellikle dik eğime sahip olan kısma göre bileşen sayısı belirlenir. Alt kısımda kalan ve fazla eğime sahip olmayan bileşenler ise çözüme çok az katkı sağlar. En son büyük düşüş 5 ile 6 arasında olmuştur. Bu yüzden ilk 5 bileşen kullanılmalıdır.

Eigen
değerleri



Bileşen Sayısı

Şekil 5.3 Scree plot grafiği

Çizelge 5.13'te yer alan *Rotasyonlu Bileşen Matrisi*'nde bir araya toplanan faktörler açıkça görülmektedir.

Çizelge 5.13 Rotasyonlu bileşen matrisi

	Bileşen				
	1	2	3	4	5
Üst yönetimin desteği	,635	,092	,459	,183	-,266
Karar verme mekanizmasının dağıtılması	,669	,440	-,014	-,229	-,072
Entegrasyon zorlukları	,616	,238	-,481	,093	,081
Danışmanlarla ilgili problemler	,613	,529	-,322	,132	-,087
Çapraz fonksiyonelliğin temsil edilmemesi	,589	,278	,322	,048	,006
Proje kapsamının daraltılması	,647	,408	-,290	-,330	,023
Eğitimlerin yeterliliği	,691	-,045	,047	,357	-,291
Verilerin doğruluğu	,622	-,235	,449	,067	-,359
Karar destek sistemlerinin mevcudiyeti	,629	-,031	,013	,142	-,410
Kurulum başarısı	,810	-,216	-,108	-,178	,327
ERP kararının doğruluğu	,621	-,333	-,392	-,260	,104
ERP'nin müşteri/tedarikçi entegrasyonu özellikleri	,499	-,588	,301	-,258	,418
Kullanıcı iletişimini kolaylaştırması	,796	-,362	,194	-,309	,018
Rekabet avantajı sağlaması	,638	-,700	-,111	,178	,122
Uluslararası operasyonların entegrasyonu	,798	,054	,308	,074	,184
İş geliştirme	,582	-,389	-,478	,327	,171
Sonuçların beklentileri karşılaması	,733	,134	-,271	-,357	,239
Proje sonrası İK kayıpları	,732	,130	-,029	-,319	,059
Yönetim eksikliği	,351	,476	-,302	,302	,182
PreSales aşamasındaki bilgi eksikliği	,236	,571	-,461	,014	-,235
BPR ile başlanması	-,123	,464	,419	,137	-,161
Sürüm yükseltme problemleri	,152	,711	,019	,157	,322
ERP seçiminde kullanıcı kararı	,145	-,028	,628	-,042	-,456
Yetersiz testler	,333	,215	,750	,412	,004
Kullanıcılardan gelen değişiklik talepleri	,005	,446	,627	-,136	,528
Bütçe ve süre aşımı	,042	,007	,561	-,302	,421
Yazılımın modifikasyonu	-,003	,282	,187	,505	,714
ERP dışındaki konularda eğitim	-,388	,121	-,307	,609	,283
Grafik arayüzler	,340	-,154	,404	,705	,035
ERP memnuniyeti	,082	-,514	,002	,268	-,027
Operasyon maliyetlerinin düşürülmesi	,091	-,452	-,248	,730	,207
Interface ihtiyacı	-,437	-,238	,223	-,443	,368

Açılım metodu: Temel Bileşen Analizi.

Rotasyon metodu: : Kaiser normalizasyonu ile varyansların maksimizasyonu

a. Rotasyon 24 iterasyon içermektedir.

32 faktör (kurulum problemi), birbirleriyle ilgili olanların gruplandırılmasıyla ortaya çıkış derecelerine göre; “ERP'nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen faktörler”, “Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik faktörler”, “Kullanıcı ve bütçe/süre

faktörleri”, “*Yazılıma ve sonuçlara yönelik faktörler*” ve “*Interface faktörü*” olmak üzere 5 ana başlık altında toplanmıştır. Bu yöntem sayesinde, uluslararası işletmelerin ERP kurulumlarında karşılaştıkları problemlerin yoğunluğu daha kolay incelenebilecektir.

FAKTÖR 1 (ERP’nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen faktörler)

- Üst yönetimin desteği
- Karar verme mekanizmasının dağıtılması
- Entegrasyon zorlukları
- Danışmanlarla ilgili problemler
- Çapraz fonksiyonelliğin temsil edilememesi
- Proje kapsamının daraltılması
- Eğitimlerin yeterliliği
- Verilerin doğruluğu
- Karar destek sistemlerinin mevcudiyeti
- Kurulum başarısı
- ERP kararının doğruluğu
- ERP’nin müşteri/tedarikçi entegrasyonu
- Kullanıcı iletişimini kolaylaştırması
- Rekabet avantajı sağlaması
- Uluslararası operasyonların entegrasyonu
- İş geliştirme
- Sonuçların beklentileri karşılaması
- Proje sonrası İK kayıpları

FAKTÖR 2 (Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik faktörler)

- Yönetim eksikliği

- PreSales aşamasındaki bilgi eksikliği
- BPR ile başlanması
- Sürüm yükseltme problemleri

FAKTÖR 3 (Kullanıcı ve bütçe/süre faktörleri)

- ERP seçiminde kullanıcı kararı
- Yetersiz testler
- Kullanıcılardan gelen değişiklik talepleri
- Bütçe ve süre aşımı

FAKTÖR 4 (Yazılıma ve sonuçlara yönelik faktörler)

- Yazılımın modifikasyonu
- ERP dışındaki konularda eğitim
- Grafik arayüzler
- ERP memnuniyeti
- Operasyon maliyetlerinin düşürülmesi

FAKTÖR 5 (Interface faktörü)

- Interface ihtiyacı

5.5.2 Kümeleme Analizi

Faktör Analizi ile elde edilen faktörler, işletmelere göre sınıflandırmak amacıyla *Kümeleme Analizi* yapılmış ve iki kümenin olduğu görülmüştür. Yani önce faktörler kümelendirilmiş sonra da bu faktörlere yönelik sorulara cevap veren işletmeler kümelendirilmiştir.

Kümeleme analizi (K-Means Cluster Analysis), olayların belli değişkenler setine bağlı olan fakat karakteristikleri henüz bilinmeyen belirli sayıdaki kümeye atanmasını sağlar.

Buna göre *ulusal faktörler* için yapılan faktör analizinde elde edilen 5 faktöre göre kümeleme analizi yapıldığında; işletmelerin 12 tanesi 1. kümeye, 3 tanesi de 2. kümeye girmektedir (Çizelge 5.14).

Çizelge 5.14 İşletmelerin faktörlere göre gruplandırılması

Küme	İşletme
1	12,000
2	3,000
Geçerli veri	15,000

Çizelge 5.15’te faktörler ve kümeler yer almaktadır. Uluslararası işletmelerin faktörlere göre sınıflandırıldığı bu analizde varyanslara göre; 1. kümedeki işletmelerin “Bilgi teknolojilerine yönelik faktörler”, “Kültür ve dil faktörleri” ve “Değişim ve kurulum faktörleri”ne önem verdiği ancak “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri” ve “Bağlantı faktörleri”ne yönelik faktörlere önem vermedikleri görülmektedir. 2. kümedeki işletmelerin ise bunun aksine “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri” ve “Bağlantı faktörleri”ne önem verdiği ancak “Bilgi teknolojilerine yönelik faktörler”, “Kültür ve dil faktörleri” ve “Değişim ve kurulum faktörleri”ne önem vermediği görülmektedir.

Çizelge 5.15 Faktörler ve kümeler

FAKTÖR	Küme	
	1	2
Bilgi teknolojilerine yönelik faktörlerin skoru (FAKTÖR 1)	,03864	-,15456
Kültür ve dil faktörlerinin skoru (FAKTÖR 2)	,13682	-,54728
İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörlerinin skoru (FAKTÖR 3)	-,20829	,83318
Değişim ve kurulum faktörlerinin skoru (FAKTÖR 4)	,25530	-1,02121
Bağlantı faktörlerinin skoru (FAKTÖR 5)	-,04261	,17046

Ulusal faktörler için yapılan faktör analizinde elde edilen 5 faktöre de göre kümeleme analizi yapıldığında; işletmelerin 12 tanesinin 1. kümeye, 3 tanesinin ise 2. kümeye girdiği görülmüştür (Çizelge 5.16).

Çizelge 5.16 İşletmelerin faktörlere göre gruplandırılması

Küme	İşletme
1	1,000
2	14,000
Geçerli veri	15,000

Çizelge 5.17’de faktörler ve kümeler yer almaktadır. Uluslararası işletmelerin faktörlere göre sınıflandırıldığı bu analizde varyanslara göre; 1. kümedeki işletme “ERP’nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen faktörler”, “Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik faktörler”, “Kullanıcı ve bütçe/süre faktörleri” ve “Yazılıma ve sonuçlara yönelik faktörler”le ilişkisi yüksek ancak “Interface faktörü” ile ilişkisi düşüktür. 2. kümedeki işletmelerin ise “Interface faktörü” faktörüyle ilişkisi yüksek ancak “ERP’nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen faktörler”, “Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik faktörler”, “Kullanıcı ve bütçe/süre faktörleri” ve “Yazılıma ve sonuçlara yönelik faktörler” ile ilişkisi düşüktür.

Çizelge 5.17 Faktörler ve kümeler

FAKTÖR	Küme	
	1	2
ERP’nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen faktörler (FAKTÖR 1)	1,68012	-,12001
Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik faktörler (FAKTÖR 2)	1,50457	-,10747
Kullanıcı ve bütçe/süre faktörleri (FAKTÖR 3)	2,29673	-,16405
Yazılıma ve sonuçlara yönelik faktörler (FAKTÖR 4)	,07123	-,00509
Interface faktörü (FAKTÖR 5)	-1,11338	,07953

5.5.3 Tek Yönlü Varyans Analizi

Değerlerin ortalamanın çevresindeki dağılımını ölçmek için en yaygın biçimde kullanılan nicelikler, *varyans* ve varyansın karekökü olan *standart sapma*’dır. *Varyans*, ortalamanın örneklem değerlerinden çıkarılmasıyla bulunan sapmaların karelerinin ortalaması alınarak hesaplanır. Bir veri kümesini betimleyen iki özellikten biri *aritmetik ortalama*, diğeri ise *varyans*’tır. Karşılaştırılacak ortalamalar ikiden fazla olduğunda varyans analizi yapılır.

İkiden çok bağımsız grup verilerinin değerlendirilmesinde tek yönlü varyans analizi kullanılır. Buradaki tek yön ifadesi, grupları birbirinden ayıran tek özellik olduğu, ya da grupların tek değişkeninin diğerlerinden ayrıldığı anlamına gelir.

Kurulumda karşılaşılan problemler için yukarıda yapılan Faktör Analizi sonucu elde edilen faktör gruplarının tanımlayıcı istatistik değerleri de incelenmiştir. SPSS’ten alınan ortalama, standart sapma ve varyans değerleri Çizelge 5.18’de yer almaktadır.

Çizelge 5.18 Tanımlayıcı istatistik değerleri

	N	Ortalama	Standart sapma	Varyans
ERP seçiminde kullanıcı kararı	15	2,0667	,88372	,781
Üst yönetimin desteği	15	1,7333	,96115	,924
Karar verme mekanizmasının dağıtılması	15	1,9333	,96115	,924
Yönetim eksikliği	15	3,1333	1,30201	1,695
Yazılımın modifikasyonu	15	3,4000	1,29835	1,686
Entegrasyon zorlukları	15	2,8667	1,35576	1,838
Interface ihtiyacı	15	3,4667	1,12546	1,267
PreSales aşamasındaki bilgi eksikliği	15	3,2000	,94112	,886
Danışmanlarla ilgili problemler	15	2,7333	1,16292	1,352
Çapraz fonksiyonelliğin temsil edilmemesi	15	3,1333	1,12546	1,267
Proje kapsamının daraltılması	15	2,4667	1,18723	1,410
Eğitimlerin yeterliliği	15	2,1333	,99043	,981
ERP dışındaki konularda eğitim	15	2,4667	1,06010	1,124
Yetersiz testler	15	3,3333	,89974	,810
Grafik arayüzler	15	2,8667	,83381	,695
BPR ile başlanması	15	2,2667	1,03280	1,067
Verilerin doğruluğu	15	2,3333	1,23443	1,524
Karar destek sistemlerinin mevcudiyeti	15	2,2000	1,26491	1,600
Kullanıcılardan gelen değişiklik talepleri	15	3,1333	1,24595	1,552
ERP memnuniyeti	10	2,8000	,91894	,844
Kurulum başarısı	10	2,0000	,94281	,889
ERP kararının doğruluğu	10	2,6000	1,26491	1,600
Bütçe ve süre aşımı	10	2,5000	1,26930	1,611
ERP'nin müşteri/tedarikçi entegrasyonu özellikleri	10	2,1000	,56765	,322
Kullanıcı iletişimini kolaylaştırması	10	2,0000	1,15470	1,333
Rekabet avantajı sağlaması	10	2,2000	,91894	,844
Uluslararası operasyonların entegrasyonu	10	2,2000	1,22927	1,511
İş geliştirme	10	2,5000	,97183	,944
Operasyon maliyetlerinin düşürülmesi	10	2,7000	1,05935	1,122
Sonuçların beklentileri karşılaması	10	2,8000	1,31656	1,733
Proje sonrası İK kayıpları	10	2,8000	1,39841	1,956
Sürüm yükseltme problemleri	5	3,0000	1,87083	3,500

Problemlerin rastlanma derecelerinin ortalamaları alınarak, her bir grupta bulunan ve en yüksek ortalamaya sahip olan faktörler belirlenmiştir. Buna göre; 1. gruba giren faktörlerden *çapraz fonksiyonelliğin temsil edilememesi*, 2. gruba giren *presales aşamasındaki bilgi eksikleri*, 3. gruba giren *yetersiz testler*, 4. gruba giren *yazılımın modifikasyonu* ve 5. gruba giren *interface ihtiyacı* faktörleri bir sonraki inceleme için seçilerek, uluslararası işletmelerin seçtikleri ERP yazılımları (SAP ve diğer yazılımlar) açısından incelenmiştir.

Bunun için *Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)* kullanılmıştır. Bu test için bir

bağımsız bir de bağımlı değişkene ihtiyaç vardır. Tek yönlü varyans analizinde, bağımsız değişken nominal seviyede olup iki veya daha fazla kategorisinin olması gerekir. Bağımlı değişken ise sürekli olmalıdır.

Tek yönlü varyans analizi, kurulacak olan hipotezlerin doğruluğunu belirlemekte kullanılacaktır. Kurulan hipotezler %95 güven aralığında, yani $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde, aşağıdaki gibi analiz edilmiştir.

H_1 : Tüm uluslararası işletmeler ERP projelerinde, çapraz fonksiyonellik yaklaşımını benimsememiştir.

Çizelge 5.19 Çapraz fonksiyonellik yaklaşımı işlevine yönelik sonuçlar

	N	Ortalama	Standart sapma	Standart hata	Ortalama için %95 güven aralığı		Minimum	Maksimum
					Alt sınır	Üst sınır		
Diğer	5	2,8000	,44721	,40000	2,2447	3,3553	2,00	3,00
SAP	10	3,3000	1,33749	,42295	2,3432	4,2568	1,00	5,00
Toplam	15	3,1333	1,12546	,29059	2,5101	3,7566	1,00	5,00

Çizelge 5.19'teki standart sapma, standart hata ve ortalama değerlerine bakıldığında, SAP kurulumu gerçekleştiren uluslararası işletmelerde çapraz fonksiyonellik yaklaşımını benimseme oranı, SAP dışındaki ERP yazılımlarını kuran işletmelere göre daha düşüktür.

Çizelge 5.20 Çapraz fonksiyonellik yaklaşımı işlevine yönelik varyans sonuçları

ANOVA

	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
Gruplar arası	,833	1	,833	,641	,438
Gruplar içi	16,900	13	1,300		
Toplam	17,733	14			

Yapılan analizden görüldüğü üzere $p=0.438>0.05$ olduğundan H_4 hipotezi reddedilemez. Yani tüm uluslararası işletmeler ERP projelerinde, çapraz fonksiyonellik yaklaşımını benimsememişlerdir (Çizelge 5.20).

H_2 : Tüm uluslararası işletmeler ERP projelerinde, PreSales aşamasında ürünün detayları hakkında yeterli bilgiye sahip değildir.

Çizelge 5.21 PreSales aşamasındaki bilgi eksikliği işlevine yönelik sonuçlar

	N	Ortalama	Standart sapma	Standart hata	Ortalama için %95 güven aralığı		Minimum	Maksimum
					Alt sınır	Üst sınır		
Diğer	5	3,4000	1,14018	,50990	1,9843	4,8157	2,00	5,00
SAP	10	3,1000	,87560	,27689	2,4736	3,7264	2,00	4,00
Toplam	15	3,2000	,94112	,24300	2,6788	3,7212	2,00	5,00

Çizelge 5.21'deki standart sapma, standart hata ve ortalama değerlerine bakıldığında, SAP kurulumu gerçekleştiren uluslararası işletmelerde PreSales aşamasındaki bilgi eksikliğinin, diğer yazılımları kullanan işletmelere göre daha az olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.22 PreSales aşamasındaki bilgi eksikliği işlevine yönelik varyans sonuçları
ANOVA

	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
Gruplar arası	,300	1	,300	,322	,580
Gruplar içi	12,100	13	,931		
Toplam	12,400	14			

Yapılan analizden görüldüğü üzere $p=0.580>0.05$ olduğundan H_2 hipotezi reddedilemez. Yani tüm uluslararası işletmeler ERP projelerinde, PreSales aşamasında ürünün detayları hakkında yeterli bilgiye sahip değildir (Çizelge 5.22).

H_3 : Tüm uluslararası işletmeler ERP projelerinde, yetersiz testlerle ilgili problemlerle karşılaşmıştır.

Çizelge 5.23 Yetersiz test işlevine yönelik sonuçlar

	N	Ortalama	Standart sapma	Standart hata	Ortalama için %95 güven aralığı		Minimum	Maksimum
					Alt sınır	Üst sınır		
Diğer	5	3,4000	1,14018	,50990	1,9843	4,8157	2,00	5,00
SAP	10	3,3000	,82327	,26034	2,7111	3,8889	2,00	4,00
Toplam	15	3,3333	,89974	,23231	2,8351	3,8316	2,00	5,00

Çizelge 5.23'teki standart sapma, standart hata ve ortalama değerlerine bakıldığında, SAP kurulumu gerçekleştiren uluslararası işletmelerde yetersiz testlerle ilgili problemlerin, diğer yazılımları kullanan işletmelere göre daha az olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.24 Yetersiz test işlevine yönelik varyans sonuçları
ANOVA

	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
Gruplar arası	,033	1	,033	,038	,848
Gruplar içi	11,300	13	,869		
Toplam	11,333	14			

Yapılan analizden görüldüğü üzere $p=0.848>0.05$ olduğundan H_3 hipotezi reddedilemez. Yani tüm uluslararası işletmeler ERP projelerinde, yetersiz testlerle ilgili problemlerle karşılaşmıştır (Çizelge 5.24).

H₄: Tüm uluslararası işletmeler ERP projelerinde, ERP yazılımını modifiye etmişlerdir.

Çizelge 5.25 ERP yazılımının modifiye edilmesi işlevine yönelik sonuçlar

	N	Ortalama	Standart sapma	Standart hata	Ortalama için %95 güven aralığı		Minimum	Maksimum
					Alt sınır	Üst sınır		
Diğer	5	3,6000	,89443	,40000	2,4894	4,7106	2,00	4,00
SAP	10	3,3000	1,49443	,47258	2,2309	4,3691	1,00	5,00
Toplam	15	3,4000	1,29835	,33523	2,6810	4,1190	1,00	5,00

Çizelge 5.25'deki standart sapma, standart hata ve ortalama değerlerine bakıldığında, SAP kurulumu gerçekleştiren uluslararası işletmelerin ERP projelerinde, diğer yazılımları kullanan işletmelere göre ERP yazılımının modifikasyonunun daha az olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.26 ERP yazılımının modifiye edilmesi işlevine yönelik varyans sonuçları
ANOVA

	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
Gruplar arası	,300	1	,300	,167	,689
Gruplar içi	23,300	13	1,792		
Toplam	23,600	14			

Yapılan analizden görüldüğü üzere $p=0.689>0.05$ olduğundan H_4 hipotezi reddedilemez. Yani tüm uluslararası işletmeler, ERP yazılımını modifiye etmişlerdir (Çizelge 5.26).

H_5 : Tüm uluslararası işletmeler ERP projelerinde, interface sistemlere ihtiyaç duymuşlardır.

Çizelge 5.27 Interface sistem ihtiyacı işlevine yönelik sonuçlar

	N	Ortalama	Standart sapma	Standart hata	Ortalama için %95 güven aralığı		Minimum	Maksimum
					Alt sınır	Üst sınır		
Diğer	5	3,8000	,83666	,37417	2,7611	4,8389	3,00	5,00
SAP	10	3,3000	1,25167	,39581	2,4046	4,1954	1,00	5,00
Toplam	15	3,4667	1,12546	,29059	2,8434	4,0899	1,00	5,00

Çizelge 5.27'deki standart sapma, standart hata ve ortalama değerlerine bakıldığında, SAP kurulumu gerçekleştiren uluslararası işletmelerde interface sistemlere olan ihtiyaç, SAP dışındaki ERP yazılımlarını kuran işletmelere göre daha düşüktür.

Çizelge 5.28 Interface sistem ihtiyacı işlevine yönelik varyans sonuçları

	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
Gruplar arası	,833	1	,833	,641	,438
Gruplar içi	16,900	13	1,300		
Toplam	17,733	14			

Yapılan analizden görüldüğü üzere $p=0.438>0.05$ olduğundan H_5 hipotezi reddedilemez. Yani tüm uluslararası işletmeler, interface sistemlere ihtiyaç duymuşlardır (Çizelge 5.28).

5.5.4 Korelasyon Analizi

Anketin *Ulusal Faktörler* bölümündeki faktörlerin birbirleriyle ilişkilerini ve bu ilişkilerin uluslararası işletmelerde ERP kurulumlarındaki önemlerini incelemek için SPSS'te korelasyon analizi yapılmıştır.

Korelasyon analizi, değişkenler arasında ilişki olup olmadığını, böyle bir ilişki tespit edildiğinde bunun yönünü ve gücünü belirlemektedir. Bu faktörlerin incelenmesinde korelasyon yöntemi olarak iki değişken arasındaki ilişkiyi veren *Brivariate* seçilmiştir ve

Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Ek 3'te yer alan korelasyon tablosu $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.01$ anlamlılık düzeyinde hazırlanmıştır ve bu anlamlılık düzeylerinde önemli korelasyonlara sahip olan çiftler 0.01 için * ve 0.05 için ** ile işaretlenmiştir. Tablonun analizinden de görüldüğü gibi BPR tekniği kullanımının lokasyonlar arası iletişim ihtiyacı ($R=0.658$, $p=0.008<0.01$) ve roll-out stratejisi ($R=0.699$, $p=0.004<0.01$) değişkenleri ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Buna göre, BPR tekniği kullanan uluslararası işletmelerin lokasyonlar arası iletişim ihtiyacına önem vermesi ve ERP kurulumunda roll-out stratejisini benimsemesini ortaya koymaktadır. Bu sonuç 3.3.2.1'deki BPR tanımındaki, IT'nin lokasyonlar arasındaki iletişim ihtiyacı rolü ile örtüşmektedir (Şekil 3.9). Uluslararası işletmelerde ERP kurulum stratejisi olarak da roll-out kullanılmasının önemi 2.2.3.2'de belirtilmiştir.

ERP kurulumu öncesi IT hazırlığı ve lokasyonlar arası iletişim ihtiyacı arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki vardır ($R=0.587$, $p=0.021<0.05$). Buna göre ERP kurulumu öncesinde yapılan IT hazırlığı çalışmasında 3.3.3.2'de de belirtildiği üzere, lokasyonlar arası iletişim ihtiyacı da göz önüne alınmalıdır.

Arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişki olan bir başka değişken çifti ise; Outsourcing ile endişenin azaltılmasıdır ($R=0.541$, $p=0.037<0.05$). Bu sonuca göre, ERP projesinde outsource kullanımıyla çalışanlar üzerindeki işlerini kaybetme endişesi artacaktır.

Bir başka yüksek korelasyona sahip olan değişken çifti iletişimde dil problemleri ve değişime karşı kültürel dirençtir ($R=0.717$, $p=0.003<0.01$). Buna göre, uluslararası işletmelerdeki farklı lokasyonlarda ERP kurulumlarında kültür ve dil her ikisi birlikte zorluklara neden olmaktadır. Bu zorluğun uluslararası işletmelerde ERP kurulumundaki en önemli zorluklardan biri olduğu 3.3.3.1'de ortaya konmuştur.

Coğrafya ve zaman farkı ile outsourcing arasında da anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki vardır ($R=0.564$, $p=0.029<0.05$). Buna göre, uluslararası işletmelerde ERP kurulumunda coğrafya ve zaman farkı bulunması durumunda outsourcing kullanılması olumlu sonuçlar doğuracaktır.

5.5.5 Regresyon Analizi

Lineer regresyon, bağımlı değişkenin değerini tahmin eden, bir veya daha fazla bağımsız değişkenden oluşan lineer denklemdeki katsayıları belirler. Lineer regresyon modeli, bağımlı

değişken ve bağımsız değişkenler arasında lineer bir ilişki olduğunu varsayar. Bu ilişki aşağıdaki formülde gösterilmiştir:

$$y_i = b_0 + b_1x_{i1} + \dots + b_px_{ip} + e_i$$

y_i : bağımlı değişkenin i. değeri

p: bağımsız değişken sayısı

b_j : j. katsayının değeri, $j=0, \dots, p$

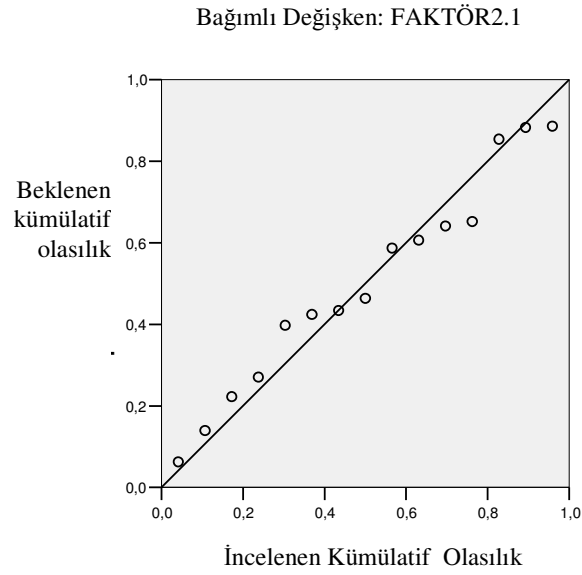
x_{ij} : i. değerin j. bağımsız değişkeni

e_j : i. durumda elde edilen hata

Uluslararası işletmelerde ERP kurulumunu etkileyen faktörlerin, ERP kurulumlarında karşılaşılan problemlere etkisinin tespiti için regresyon analizi yapılmıştır. Amaç, kurulumda karşılaşılan problemler için hangi ulusal kurulum faktörlerine önem verilmesi gerektiğinin tespitidir.

Anketin 2 ayrı bölümü (ulusal faktörler ve kurulum problemleri) için ayrı ayrı yapılan faktör analizi sonucu elde edilen faktörler bağımlı ve bağımsız değişken olarak kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır.

İlk analiz, *FAKTÖR2.1 (ERP'nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen problemler)* bağımlı değişkeni için yapılmıştır.



Şekil 5.4 Normal P-P plot grafiği

Şekil 5.4 ve Çizelge 5.29’da verilen standart tahmin hatasının normallliğini gösteren grafiklerdir. Histogram ve P-P plot grafiğine göre normal dağılıma uygundur.

Çizelge 5.29’daki model özeti, model ve bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi gösterir. “R” değeri, bağımlı değişkenin incelenen ve modelle tahmin edilen değeri arasındaki lineer korelasyonu vermektedir. “R square” değeri ise bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeyi olup regresyon formülünün istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının göstergesidir. Aşağıdaki model için bu değer %34.4’tür.

Çizelge 5.29 Model özeti

Model	R	R Square	Ayarlanan R Square	Std. Tahmin Hatası
1	,586(a)	,344	-,021	1,01027

a Bağımsız değişkenler: (Sabit), FAKTÖR1.5, FAKTÖR1.2, FAKTÖR1.3, FAKTÖR1.1, FAKTÖR1.4

b Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.1

Çizelge 5.30 Katsayılar

Model	Standardize olmayan katsayılar		Standart Katsayılar	t	Anlamlılık Düzeyi
	B	Std. Hata	Beta		
1 (Sabit)	1,30E-006	,261		,000	1,000
FAKTÖR1.1	-,302	,270	-,302	-1,119	,292
FAKTÖR1.2	,180	,270	,180	,666	,522
FAKTÖR1.3	,177	,270	,177	,656	,528
FAKTÖR1.4	-,269	,270	-,269	-,996	,345
FAKTÖR1.5	,341	,270	,341	1,265	,238

a Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.1

Çizelge 5.30 regresyon formülündeki bağımsız değişkenlerin katsayılarını göstermektedir. Buna göre formül aşağıdaki gibidir:

$$\text{FAKTÖR2.1} = 1,30\text{E-}006 - ,302(\text{FAKTÖR1.1}) + ,180(\text{FAKTÖR1.2}) + ,177(\text{FAKTÖR1.3}) - ,269(\text{FAKTÖR1.4}) + ,341(\text{FAKTÖR1.5})$$

FAKTÖR2.1: ERP'nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen problemler

FAKTÖR1.1: Bilgi teknolojileri faktörleri

FAKTÖR1.2: Kültür ve dil faktörleri

FAKTÖR1.3: İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri

FAKTÖR1.4: Değişim ve kurulum faktörleri

FAKTÖR1.5: Bağlantı faktörleri

Buna göre ERP'nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen problemler'e etkisi olan ana bileşenler; "*Bilgi teknolojileri faktörleri*", "*Kültür ve dil faktörleri*", "*İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri*", "*Değişim ve kurulum faktörleri*" ve "*Bağlantı faktörleri*" dir. Analiz sonucuna göre "*Bilgi teknolojileri faktörleri*" ve "*Değişim ve kurulum faktörleri*" bağımlı değişken üzerinde negatif etkiye sahiptir. Yani uluslararası işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, "*ERP'nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen problemler*" daha düşük olacaktır.

ERP kurulumu öncesi yapılan IT hazırlığı sırasında verilerle ilgili çalışmalar yapılması,

verilerin doğruluğu problemini ortadan kaldıracaktır. Yine kurulumda lokasyonlararası iletişim ihtiyacıyla (focus gruplar, bülten vb) ilgili çalışmalar yapılırsa ERP kurulumu sonrası kullanıcı iletişimi de kolaylaşmış olacaktır. Uluslararası işletmelerde yönetim şekli olarak roll-out stratejisinin seçilmesi de kurulum başarısına yönelik problemleri azaltacaktır.

“Bilgi teknolojileri faktörleri” ve “Değişim ve kurulum faktörleri”nin buna etkili olduğu “Successful Implementation of ERP Projects: Evidence from Two Case Studies”, “Supply-chain Re-engineering Using Enterprise Resource Planning (ERP) Systems: An Analysis of a SAP R/3 Implementation Case”, “Managing Large-scale Global Enterprise Resource Planning Systems: A Case Study at Texas Instruments” ve “Enterprise Information Systems Project Implementation: A Case Study of ERP in Rolls-Royce” makalelerinde de belirtilmiştir.

FAKTÖR2.2 (Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik problemler) bağımlı değişkeni için yapılan regresyon analizi:

Çizelge 5.31 Model özeti

Model	R	R Square	Ayarlanan R Square	Std. Tahmin Hatası
1	,450(a)	,203	-,240	1,11367

a Bağımsız değişkenler: (Sabit), FAKTÖR1.5, FAKTÖR1.2, FAKTÖR1.3, FAKTÖR1.1, FAKTÖR1.4

b Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.2

Çizelge 5.32 Katsayılar

Model	Standardize olmayan katsayılar		Standart Katsayılar	t	Anlamlılık Düzeyi
	B	Std. Hata	Beta		
1 (Sabit)	-5,41E-007	,288		,000	1,000
FAKTÖR1.1	-,061	,298	-,061	-,206	,841
FAKTÖR1.2	,027	,298	,027	,092	,929
FAKTÖR1.3	,396	,298	,396	1,329	,217
FAKTÖR1.4	-,193	,298	-,193	-,649	,532
FAKTÖR1.5	,066	,298	,066	,221	,830

a Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.2

Çizelge 5.32 regresyon formülündeki bağımsız değişkenlerin katsayılarını göstermektedir. Buna göre formül aşağıdaki gibidir:

$$\text{FAKTÖR2.2} = -5,41\text{E-}007 - ,061(\text{FAKTÖR1.1}) + ,027(\text{FAKTÖR1.2}) + ,396(\text{FAKTÖR1.3}) - ,193(\text{FAKTÖR1.4}) + ,066(\text{FAKTÖR1.5})$$

FAKTÖR2.2: Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik problemler

FAKTÖR1.1: Bilgi teknolojileri faktörleri

FAKTÖR1.2: Kültür ve dil faktörleri

FAKTÖR1.3: İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri

FAKTÖR1.4: Değişim ve kurulum faktörleri

FAKTÖR1.5: Bağlantı faktörleri

Buna göre; Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik problemler'e etkisi olan ana bileşenler; "*Bilgi teknolojileri faktörleri*", "*Kültür ve dil faktörleri*", "*İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri*", "*Değişim ve kurulum faktörleri*" ve "*Bağlantı faktörleri*" dir. Analiz sonucuna göre "*Bilgi teknolojileri faktörleri*" ve "*Değişim ve kurulum faktörleri*" bağımlı değişken üzerinde negatif etkiye sahiptir. Yani uluslararası işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, "*Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik problemler*" daha düşük olacaktır.

"Bilgi teknolojileri faktörleri" ve "Değişim ve kurulum faktörleri"nin buna etkili olduğu "Successful Implementation of ERP Projects: Evidence form Two Case Studies", "Supply-chain Re-engineering Using Enterprise Resource Planning (ERP) Systems: An Analysis of a SAP R/3 Implementation Case", "Managing Large-scale Global Enterprise Resource Planning Systems: A Case Study at Texas Instruments", "Enterprise Information Systems Project Implementation: A Case Study of ERP in Rolls-Royce" ve "National differences and ERP implementation: issues and challenges" makalelerinde belirtilmiştir.

FAKTÖR2.3 (Kullanıcı ve bütçe/süre problemleri) bağımlı değişkeni için yapılan regresyon analizi:

Çizelge 5.33 Model özeti

Model	R	R Square	Ayarlanan R Square	Std. Tahmin Hatası
1	,856(a)	,732	,584	,64536

a Bağımsız değişkenler: (Sabit), FAKTÖR1.5, FAKTÖR1.2, FAKTÖR1.3, FAKTÖR1.1, FAKTÖR1.4

b Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.3

Çizelge 5.34 Katsayılar

Model	Standardize olmayan katsayılar		Standart Katsayılar	t	Anlamlılık Düzeyi
	B	Std. Hata	Beta		
1 (Sabit)	7,67E-007	,167		,000	1,000
FAKTÖR1.1	-,627	,172	-,627	-3,633	,005
FAKTÖR1.2	-,089	,172	-,089	-,517	,617
FAKTÖR1.3	-,168	,172	-,168	-,976	,355
FAKTÖR1.4	-,541	,172	-,541	-3,137	,012
FAKTÖR1.5	-,103	,172	-,103	-,595	,567

a Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.3

Çizelge 5.34 regresyon formülündeki bağımsız değişkenlerin katsayılarını göstermektedir. Buna göre formül aşağıdaki gibidir:

$$\text{FAKTÖR2.3} = 7,67\text{E-}007 - ,627(\text{FAKTÖR1.1}) - ,089(\text{FAKTÖR1.2}) - ,168(\text{FAKTÖR1.3}) - ,541(\text{FAKTÖR1.4}) - ,103(\text{FAKTÖR1.5})$$

FAKTÖR2.3: Kullanıcı ve bütçe/süre problemleri

FAKTÖR1.1: Bilgi teknolojileri faktörleri

FAKTÖR1.2: Kültür ve dil faktörleri

FAKTÖR1.3: İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri

FAKTÖR1.4: Değişim ve kurulum faktörleri

FAKTÖR1.5: Bağlantı faktörleri

Buna göre; Kullanıcı ve bütçe/süre problemlerine etkisi olan ana bileşenler; “Bilgi teknolojileri faktörleri”, “Kültür ve dil faktörleri”, “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri”, “Değişim ve kurulum faktörleri” ve “Bağlantı faktörleri”dir. Analiz sonucuna göre “Bilgi

teknolojileri faktörleri” ve “Değişim ve kurulum faktörleri” bağımlı değişken üzerinde en yüksek negatif etkiye sahip olanlardır. Yani uluslararası işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, “Kullanıcı ve bütçe/süre problemleri” daha düşük olacaktır.

Uygun kurulum stratejisinin seçilmesi (big bang veya roll-out), projenin bütçe ve süresinde etkili olacaktır. Daha önce de belirtildiği gibi uluslararası ERP için en uygun strateji temelde riski düşüren fakat daha yüksek bütçeyle sonuçlanan roll-out stratejisidir.

“Bilgi teknolojileri faktörleri” ve “Değişim ve kurulum faktörleri”nin buna etkili olduğu “National differences and ERP implementation: issues and challenges” makalesinde de belirtilmiştir.

FAKTÖR2.4 (Yazılıma ve sonuçlara yönelik problemler) bağımlı değişkeni için yapılan regresyon analizi:

Çizelge 5.35 Model özeti

Model	R	R Square	Ayarlanan R Square	Std. Tahmin Hatası
1	,588(a)	,346	-,018	1,00899

a Bağımsız değişkenler: (Sabit), FAKTÖR1.5, FAKTÖR1.2, FAKTÖR1.3, FAKTÖR1.1, FAKTÖR1.4

b Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.4

Çizelge 5.36 Katsayılar

Model	Standardize olmayan katsayılar		Standart Katsayılar	t	Anlamlılık Düzeyi
	B	Std. Hata	Beta		
1 (Sabit)	-1,41E-006	,261		,000	1,000
FAKTÖR1.1	,227	,270	,227	,840	,423
FAKTÖR1.2	-,335	,270	-,335	-1,241	,246
FAKTÖR1.3	-,227	,270	-,227	-,842	,421
FAKTÖR1.4	,130	,270	,130	,481	,642
FAKTÖR1.5	,337	,270	,337	1,251	,242

a Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.4

Çizelge 5.36 regresyon formülündeki bağımsız değişkenlerin katsayılarını göstermektedir. Buna göre formül aşağıdaki gibidir:

$$\text{FAKTÖR2.4} = -1,41\text{E-}006 + ,227(\text{FAKTÖR1.1}) - ,335(\text{FAKTÖR1.2}) - ,227(\text{FAKTÖR1.3}) + ,130(\text{FAKTÖR1.4}) + ,337(\text{FAKTÖR1.5})$$

FAKTÖR2.4: Yazılıma ve sonuçlara yönelik problemler

FAKTÖR1.1: Bilgi teknolojileri faktörleri

FAKTÖR1.2: Kültür ve dil faktörleri

FAKTÖR1.3: İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri

FAKTÖR1.4: Değişim ve kurulum faktörleri

FAKTÖR1.5: Bağlantı faktörleri

Buna göre; Yazılıma ve sonuçlara yönelik problemler’e etkisi olan ana bileşenler; “*Bilgi teknolojileri faktörleri*”, “*Kültür ve dil faktörleri*”, “*İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri*”, “*Değişim ve kurulum faktörleri*” ve “*Bağlantı faktörleri*”’dir. Analiz sonucuna göre “*Kültür ve dil faktörleri*” ve “*İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri*” bağımlı değişken üzerinde negatif etkiye sahiptir. Yani uluslararası işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, “*Yazılıma ve sonuçlara yönelik problemler*” daha düşük olacaktır.

Buna göre, başlangıçta yeralan iş kaybetme endişesi ve değişime kültürel direnç kırıldığı takdirde sonuçlara yönelik problemlerden ERP memnuniyeti sağlanmış olacaktır. Değişime karşı direnci kırmanın yollarından biri, çalışanların eğitim almasıdır. Bu da sonuçlara yönelik faktörlerden ERP dışındaki konularda eğitim alınmamasından kaynaklanan sorunları önleyecektir.

FAKTÖR2.5 (Interface ihtiyacına yönelik problemler) bağımlı değişkeni için yapılan regresyon analizi:

Çizelge 5.37 Model özeti

Model	R	R Square	Ayarlanan R Square	Std. Tahmin Hatası
1	,341(a)	,116	-,375	1,17247

a Bağımsız değişkenler: (Sabit), FAKTÖR1.5, FAKTÖR1.2, FAKTÖR1.3, FAKTÖR1.1, FAKTÖR1.4

b Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.5

Çizelge 5.38 Katsayılar

Model	Standardize olmayan katsayılar		Standart Katsayılar	t	Anlamlılık Düzeyi
	B	Std. Hata	Beta		
1 (Sabit)	-1,10E-006	,303		,000	1,000
FAKTÖR1.1	-,165	,313	-,165	-,526	,612
FAKTÖR1.2	,066	,313	,066	,210	,838
FAKTÖR1.3	-,272	,313	-,272	-,867	,408
FAKTÖR1.4	,103	,313	,103	,330	,749
FAKTÖR1.5	,015	,313	,015	,049	,962

a Bağımlı Değişken: FAKTÖR2.5

Çizelge 5.38 regresyon formülündeki bağımsız değişkenlerin katsayılarını göstermektedir. Buna göre formül aşağıdaki gibidir:

$$\text{FAKTÖR2.5} = -1,10\text{E-}006 + -,165(\text{FAKTÖR1.1}) + ,066(\text{FAKTÖR1.2}) -,272(\text{FAKTÖR1.3}) + ,103(\text{FAKTÖR1.4}) + ,015(\text{FAKTÖR1.5})$$

FAKTÖR2.5: Interface ihtiyacına yönelik problemler

FAKTÖR1.1: Bilgi teknolojileri faktörleri

FAKTÖR1.2: Kültür ve dil faktörleri

FAKTÖR1.3: İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri

FAKTÖR1.4: Değişim ve kurulum faktörleri

FAKTÖR1.5: Bağlantı faktörleri

Buna göre; Interface ihtiyacına yönelik problemler'e etkisi olan ana bileşenler; “Bilgi teknolojileri faktörleri”, “Kültür ve dil faktörleri”, “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri”, “Değişim ve kurulum faktörleri” ve “Bağlantı faktörleri”dir. Analiz sonucuna göre “Bilgi teknolojileri faktörleri” ve “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri” bağımlı değişken üzerinde negatif etkiye sahiptir. Yani uluslararası işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, “Interface ihtiyacına yönelik problemler” daha düşük olacaktır.

Buna göre, bilgi teknoloji faktörlerinden ERP kurulumu öncesi IT hazırlığı sırasında işletmenin ERP kurulumunda ihtiyaç duyacağı interface ihtiyaçları da belirlenmelidir.

Dışkaynak kullanımı ise işletmenin interface'ler konusunda yeterli uzmanlığa sahip olmadığı durumlarda bu sorunun üstesinden gelecektir. İşletme, özellikle uluslararası operasyonlara ya da çok lokasyona sahip olanlar, ERP projesinin interface'ler ile ilgili kısmı için dış kaynak kullanımına giderek, profesyonel hizmet almalıdırlar.

6. SONUÇLAR

İşletmeler küresel rekabet, teknoloji, değişen ekonomik ortam, yatırım öncelikleri ve azalan kar marjları gibi değişen pazar koşullarına uyum sağlayabilmek, değişen müşteri önceliklerini karşılayabilmek için iş akışlarını düzenlemek ve kaynaklarını verimli bir şekilde kullanmak zorundadırlar. Organizasyonlar böyle bir ortamda başarıyı yakalayabilmek için en iyi uygulamaları takip etmek durumdadır. Bu en son ve gelişmiş çözümlerden birisi de ERP sistemleridir.

Artık büyük işletmeler bir yana KOBİ'ler tarafından da kullanılmaya başlanan bu sistemler ekstra kurulum zorluklarından dolayı uluslararası işletmeler açısından ayrı bir önem arz etmektedir. Uluslararası işletmeler başarılı bir kurulum gerçekleştirmek ve sonrasında da başarılı bir şekilde ERP sistemini kullanmak için BPR, federalizm ve uyarlama, tedarik zinciri, dışkaynak kullanımı gibi teknik faktörlerin yanı sıra kültür/dil, yönetim şekli, ekonomik ve politik faktörler ve demografik faktörler gibi sosyal faktörlere de gereken önemi vererek ortaya çıkan problemleri minimum düzeye indirgemelidir.

Bu sebeple bu tez çalışmasında ERP kurulumu gerçekleştiren uluslararası işletmelerin, kurulum sırasındaki ulusal kurulum faktörü ile bunlara ne kadar önem verdiklerini, bununla birlikte kurulumda karşılaştıkları problemler ve bunların düzeylerini ölçmek hedeflenmiştir. ERP kurulumunu gerçekleştiren veya gerçekleştirme aşamasında olan uluslararası işletmelere uygulanan bir anket çalışması ile ulusal kurulum faktörlerinin önem dereceleri ve problemlerle karşılaşma düzeyleri ölçülerek karşılaştırılmıştır. Böylece ERP sisteminin kurulumunda karşılaşılan problemleri önlemek için hangi faktörlere önem verilmesi gerektiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre; ERP kurulum problemleri ve düzeyleri ile bu problemlerin kurulum faktörleriyle ilişkisi ortaya konmuştur. Yapılan analizlerle uluslararası işletmelerin ERP kurulumunda hangi faktörlere önem vermeleri, bu faktörlerin birbirleriyle ve problemlerle ilişkisi, kurulumda karşılaşılan problemlerin düzeyleri ve bunların içinde en çok dikkat edilmesi gereken problemler gibi konulara açıklık getirmeye çalışılmıştır. Bunu yaparken kurulan yazılım türü açısından da çeşitli sonuçlara varılmıştır.

Ulusal kurulum faktörleri, faktör analizi ile “*Bilgi teknolojileri faktörleri*”, “*Kültür ve dil*

faktörleri”, “*İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri*”, “*Değişim ve kurulum faktörleri*” ve “*Bağlantı faktörleri*” olmak üzere 5 ana başlık altında toplanmıştır. Bu faktörlere göre yapılan kümeleme analizine göre; ERP sistemlerini değerlendiren 15 uluslararası işletmenin 12 tanesi 1.kümede, 3 tanesi ise 2. kümede olacak şekilde iki ana gruba ayrıldığı görülmüştür. 1. kümedeki işletmelerin “Bilgi teknolojilerine yönelik faktörler”, “Kültür ve dil faktörleri” ve “Değişim ve kurulum faktörleri”ne önem verdiği ancak “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri” ve “Bağlantı faktörleri”ne yönelik faktörlere önem vermediği sonucuna varılmıştır. 2. kümedeki işletmelerin ise bunun aksine “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri” ve “Bağlantı faktörleri”ne önem verdiği ancak “Bilgi teknolojilerine yönelik faktörler”, “Kültür ve dil faktörleri” ve “Değişim ve kurulum faktörleri”ne önem vermediği sonucuna varılmıştır.

ERP kurulum problemleri de yine aynı faktör analizi ve kümeleme analizi tekniğiyle analiz edilmiştir. ERP kurulum faktörleri, faktör analizi ile “*ERP’nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen faktörler*”, “*Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik faktörler*”, “*Kullanıcı ve bütçe/süre faktörleri*”, “*Yazılıma ve sonuçlara yönelik faktörler*” ve “*Interface faktörü*” olmak üzere 5 ana grupta toplanmıştır. Bu faktörlere göre yapılan kümeleme analizine göre; ERP sistemlerini değerlendiren 15 uluslararası işletmenin 1 tanesi 1.kümede, 14 tanesi ise 2. kümede olacak şekilde iki ana gruba ayrıldığı görülmüştür. 1. kümedeki işletme “ERP’nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen faktörler”, “Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik faktörler”, “Kullanıcı ve bütçe/süre faktörleri” ve “Yazılıma ve sonuçlara yönelik faktörler”le ilişkisi yüksek ancak “Interface faktörü” ile ilişkisinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır. 2. kümedeki işletmelerin ise “Interface faktörü” faktörüyle ilişkisi yüksek ancak “ERP’nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen faktörler”, “Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik faktörler”, “Kullanıcı ve bütçe/süre faktörleri” ve “Yazılıma ve sonuçlara yönelik faktörler” ile ilişkisinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Daha sonra bu problemler karşılaşıma düzeylerine göre sıralanmıştır. Her bir faktör grubundan (problemlerden) en önemlileri alınarak, araştırmaya katılan uluslararası işletmelerin kurdukları yazılım türüne (SAP ve diğer yazılımlar) göre değerlendirme yapabilmek için tek yönlü varyans analizi (one-way anova) yapılmıştır. Bu analize göre araştırmaya katılan tüm uluslararası işletmelerin çapraz fonksiyonellik yaklaşımını

benimsemediği, PreSales aşamasında ürünün detayları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı, yetersiz testlerle ilgili problemlerle karşılaştığı, r. SAP yazılımını kuran ve diğer yazılımları kuran uluslararası işletmeler, bu sonuçlara göre karşılaştırılmıştır.

Kurulum faktörlerinin birbirleriyle ilişkisini incelemek amacıyla da korelasyon analizi yapılmış ve 13 ulusal kurulum faktörü arasında güçlü ilişkiye sahip olanlar ortaya konmuştur. Buna göre; “ERP kurulumu öncesi IT hazırlığı” ve “lokasyonlar arası iletişim ihtiyacı” arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki vardır. Buna göre ERP kurulumu öncesinde yapılan IT hazırlığı çalışmasında, lokasyonlar arası iletişim ihtiyacının da göz önüne alınması sonucuna varılmıştır. Arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişki olan bir başka değişken çifti ise; Outsourcing ile endişenin azaltılmasıdır. Buna göre; ERP projesinde outsource kullanımıyla çalışanlar üzerindeki işlerini kaybetme endişesi artacağı sonucuna varılmıştır. Bir başka yüksek korelasyona sahip olan değişken çifti iletişimde dil problemleri ve değişime karşı kültürel dirençtir. Buna göre, uluslararası işletmelerdeki farklı lokasyonlarda ERP kurulumlarında kültür ve dilin her ikisi birlikte zorluklara neden olduğu ve bunun uluslar arası işletmelerdeki en önemli zorluklardan biri olduğu sonucuna varılmıştır. Coğrafya ve zaman farkı ile outsourcing arasında da anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki çıkmıştır. Buna göre; uluslararası işletmelerde ERP kurulumunda coğrafya ve zaman farkı bulunması durumunda outsourcing kullanılmasının olumlu sonuçlar doğuracağı sonucuna varılmıştır.

Son olarak regresyon analizi yapılmıştır. Buna göre “ERP’nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen problemler”e “*Bilgi teknolojileri faktörleri*” ve “*Değişim ve kurulum faktörleri*” nin negatif etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Yani uluslararası işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, “*ERP’nin getirileri, proje yönetimi ve sonuçları etkileyen problemler*” daha düşük olacaktır. ERP kurulumu öncesi yapılan IT hazırlığı sırasında verilerle ilgili çalışmalar yapılması, verilerin doğruluğu problemini ortadan kaldıracaktır. Yine kurulumda lokasyonlararası iletişim ihtiyacıyla (focus gruplar, bülten vb) ilgili çalışmalar yapılırsa ERP kurulumu sonrası kullanıcı iletişimi de kolaylaşmış olacaktır. Uluslararası işletmelerde yönetim şekli olarak roll-out stratejisinin seçilmesi de kurulum başarısına yönelik problemleri azaltacaktır.

“Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik problemler” üzerine “*Bilgi teknolojileri faktörleri*” ve “*Değişim ve kurulum faktörleri*” nin negatif etkisi vardır. Yani uluslararası

işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, “Değişim yönetimi ve sürüm yükseltmeye yönelik problemler” daha düşük olacaktır.

“Kullanıcı ve bütçe/süre problemlerine etkisi olan ana bileşenler” üzerine “Bilgi teknolojileri faktörleri” ve “Değişim ve kurulum faktörleri” en yüksek negatif etkiye sahip olanlardır. Yani uluslararası işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, “Kullanıcı ve bütçe/süre problemleri” daha düşük olacaktır. Uygun kurulum stratejisinin seçilmesi (big bang veya roll-out), projenin bütçe ve süresinde etkili olacaktır.

“Yazılıma ve sonuçlara yönelik problemler”e “Kültür ve dil faktörleri” ve “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri” negatif etkiye sahiptir. Yani uluslararası işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, “Yazılıma ve sonuçlara yönelik problemler” daha düşük olacaktır. Buna göre, başlangıçta yeralan iş kaybetme endişesi ve değişime kültürel direnç kırıldığı takdirde sonuçlara yönelik problemlerden ERP memnuniyeti sağlanmış olacaktır. Değişime karşı direnci kırmanın yollarından biri, çalışanların eğitim almasıdır. Bu da sonuçlara yönelik faktörlerden ERP dışındaki konularda eğitim alınmamasından kaynaklanan sorunları önleyecektir.

“Interface ihtiyacına yönelik problemler”e etkisi olan ana bileşenler; “Bilgi teknolojileri faktörleri”, “Kültür ve dil faktörleri”, “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri”, “Değişim ve kurulum faktörleri” ve “Bağlantı faktörleri”dir. Analiz sonucuna göre “Bilgi teknolojileri faktörleri” ve “İnsan, coğrafya ve dışkaynak faktörleri” bağımlı değişken üzerinde negatif etkiye sahiptir. Yani uluslararası işletmelerde bu ulusal faktörlere verilecek önem derecesi yükseldikçe, “Interface ihtiyacına yönelik problemler” daha düşük olacaktır. Bilgi teknoloji faktörlerinden ERP kurulumu öncesi IT hazırlığı sırasında işletmenin ERP kurulumunda ihtiyaç duyacağı interface ihtiyaçları da belirlenmelidir. Dışkaynak kullanımı ise işletmenin interface’ler konusunda yeterli uzmanlığa sahip olmadığı durumlarda bu sorunun üstesinden gelecektir. İşletme, özellikle uluslararası operasyonlara ya da çok lokasyona sahip olanlar, ERP projesinin interface’ler ile ilgili kısmı için dış kaynak kullanımına giderek, profesyonel hizmet almalıdırlar.

Yapılan regresyon çalışmasında uluslararası işletmelerde ERP kurulumunu etkileyen faktörlerin, ERP kurulumlarında karşılaşılan problemlere etkisi tespit edilerek kurulumda karşılaşılan problemler için hangi ulusal kurulum faktörlerine önem verilmesi gerektiği

belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Al-Mashari, M., Zairi, M., (2000a), "The Effective Application of SAP R/3: A Proposed Model of Best Practice", *Logistic Information Management*, Vol. 13, No. 3, 156-66.
- Al-Mashari, M., Zairi, M., (2000b), "Supply-chain Re-engineering Using Enterprise Resource Planning (ERP) Systems: An Analysis of a SAP R/3 Implementation Case", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 30, No. 3-4, 296-313.
- Bingi, P., Sharma, M., Godla, J. (1999), "Critical issues affecting an ERP implementation", *Information Systems Management*, 714.
- Boykin, R.F., (2001), "Enterprise Resource-Planning Software: A Solution to the Return Material Authorization Problem", *Computers in Industry*, Vol. 45, 99-109.
- Carton, F., Adam F., (2003), "Analysing the Impact of Enterprise Resource Planning Systems Roll-outs in Multi-national Companies", *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, Vol. 6, No. 2, 21-32.
- Chen, I.J. (2001), "Planning for ERP Systems: analyses and future trend", *Business Process Management Journal*, Vol.7 No.5, 374-86.
- Chung, S.H., Synder, C.A. (2000), "ERP adoption: a technological evolution approach", *International Journal of Agile Management Systems*, Vol. 7 No. 2, 24-32.
- Davenport, T.H., (1997), "Putting the Enterprise into the Enterprise System", *Harvard Business Review*, Vol. 76, No. 4, 121-31, URL: <http://www.isk.kth.se/kursinfo/6b2309/Putting%20the%20EnterprIse%20into.htm>
- Deloitte Consulting, (1999), "ERP's Second Wave – Maximizing the Value of Enterprise Applications and Processes, A Global research report, New York: Deloitte Consulting, URL: <http://www.ctiforum.com/technology/CRM/wp01/download/erp2w.pdf>
- Emrali, M., (2006), "SAP Türkiye – Değişen Pazar Koşullarında Farklı Yaklaşımlar", *SAP Forum 2006 Sunumları*.
- Gardiner, S.C., Hanna, J.B., LaTour, M.S., (2002), "ERP and the Re-engineering of Industrial Marketing Processes: A Prescriptive Overview for the New-age Marketing Manager", *Industrial Marketing Management*, Vol. 31, 357-65.
- Goutsos, S., Karacapilidis, N., (2004), "Enhanced Supply Chain Management for e-Business Transactions", *International Journal of Production Economics*, Vol. 89, 141-52.
- Grabski, S.V., Leech, S. A., Lu, B., (2003), "Enterprise System Implementation Risks and Controls", In Shanks, G., Seddon, P. And Wilcocks, L. *Second-wave Enterprise Resource Planning Systems: Implementing for Effectiveness*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Gunson, J., Blasis, J.P., (2001), "The Place and Key Success Factors of Enterprise Resource Planning in the New Paradigms of Business Management", URL: http://hec.info.unige.ch/researchers_publications/cahiers/2001/2001.14.pdf
- Gupta, A., (2000), "Enterprise Resource Planning: the Emerging Organizational Value Systems", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 100, No. 3, 114-18.
- Hagman, A., (2000), "What will be ERP?", Project Report, School of Information Systems

Queensland University of Technology.

Hamilton, S., (2003), *Maximizing Your ERP System: A Practical Guide for Managers*, McGraw-Hill, America.

Hamerman, P., Wang, R., (2005), "ERP Applications - The Technology And Industry Battle Heats Up", IT First Look, Research & Events Highlights from Forrester, URL: <http://www.forrester.com/FirstLook/Vertical/Issue/0,6454,352,00.html>

Klaus, K., Rosemann, M., Gable, G.G., (2000), "What is ERP?", *Information Systems Frontiers*, 2:2.

Kootstra, G. J., (2004), "Exploratory Factor Analysis – Theory and Application", (2006), URL: www.let.rug.nl/~nerbonne/teach/rema-stats-meth-seminar/Factor-Analysis-Kootstra-04.PDF

Mabert, V.M., Soni, A., Venkataramanan, M.A., (2000), "Enterprise Resource Planning Survey of Manufacturing Firms", *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 41, No. 20, 52–8.

Markus, M., Tanis, C., Fenema, P., (2000a), "Multisite ERP Implementation", *Communication of the ACM* 43.

Markus, M., Axline, S., Petrie, D., Tanis, C., (2000b), "Learning From Adopters' Experience with ERP: Problems Encountered and Success Achieved", *Journal of Information Technology*, Vol. 15, 245-65.

Markus, M., Tanis, C., (2000c), "The Enterprise Systems Experience – From Adoption to Success. In *Framing the Domains of IT Research: Glimpsing the Future through the Past*, Zmud, R. W. (ed.), Cincinnati, OH: Pinnaflex Educational Resources.

Millman, G.J., (2004), "What Did You Get From ERP and What Can You Get?", *Financial Executive*, May15, 38-42, URL: http://www.170systems.com/about/press_room/What_Did_You_Get_From_ERP_FEI_052004.pdf

Motwani, J., Mirchandani, D., Madan, M., Gunesakaran, A., (2002), "Successful Implementation of ERP Projects: Evidence form Two Case Studies", *International Journal of Production Economics*, Vol. 75, No. 1-2, 83-96.

Patrick J.D., Rashid, M.A., Hossain, L., (2002), "The Evaluation of ERP Systems: A Historical Perspective", Idea Group Publishing.

Portogual, V., (2005), *Business Processes: Operational Solutions for SAP Implementation* [e-book], Hersley, PA, USA: IBM Press Publishing.

Ptak, C. A., Schragenheim, E., (2000), *ERP: Tools, techniques, and applications for integrating the supply chain*, St. Lucie Press/APICS series on resource management, America.

Rao, S.S., (2000), "Enterprise Resource Planning: Business Needs and Technologies", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 100, No.2, 81-8.

Reimers, K., (2003), "Implementing ERP Systems in China", *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 11, 335–56.

Ross, J.W., Vitale, M.R., Willcocks, L.P., (2000) "The Continuing ERP Revolution:

Sustainable Lessons, New Modes of Delivery”, In Shanks, G., Seddon, P. And Wilcocks, L. Second-wave Enterprise Resource Planning Systems: Implementing for Effectiveness, Cambridge University Press, Cambridge.

Sarkis, J., Sundarraj, R.P., (2003), “Managing Large-scale Global Enterprise Resource Planning Systems: A Case Study at Texas Instruments”, International Journal of Information Management, Vol. 23, 341-442.

Seddon, P. B., Rajapakse, J., (2005), “ERP Adoption in Developing Countries in Asia: A Cultural Misfit”, Department of Information Systems, the University of Melbourne, Australia, URL: www.hia.no/iris28/Docs/IRIS2028-1028.pdf

Shanks, G., Seddon, P.B., Willcocks, L.P., (2003), Second-Wave Enterprise Resource Planning Systems, Cambridge University Press, UK.

Shehab, E.M., Sharp, M.W., Supramaniam, L., Spedding, T.A., (2004), “Enterprise Resource Planning An Integrative Review”, Business Management Journal, Vol. 10, No. 4, 359-386.

Sheu, C., Chae, B., Yang, C-L., (2004), “National differences and ERP implementation: issues and challenges”, Omega The International Journal of Management Journal, Vol. 32, 361-71.

Sheu, C., Yen, H.R., Krumwiede, D.W., (2003), “The effect of national differences on multinational ERP implementation: an exploratory study”, TQM & Business Excellence, Vol. 14, No. 6, 641-57.

Siriginidi, S.R., (2000), “Enterprise Resource Planning in Re-engineering Business”, Business Process Management Journal, Vol. 6, No. 5, 376-91.

Statistical Support, a division of Research Consulting at ITS, (2001), “SPSS for Windows: Descriptive and Inferential Statistics" URL: www.utexas.edu/its/rc/tutorials/stat/spss/spss2/

Stensrud, E., (2001), “Alternative Approaches to Effort Prediction of ERP Projects”, Information and Software Technology, Vol. 43, 413-23

Stensrud, E., (2001), “Alternative Approaches to Effort Prediction of ERP Projects”, Information and Software Technology, Vol. 43, 413-23.

Sumner, M., (2000), “Risk Factors in Enterprise-wide/ERP Projects”, Journal of Information Technology, Vol. 15 No.4, 317-27.,

Süzer, H., (2004a), “ERP Pazarı Nasıl Büyüyecek?”, Capital Aylık İş ve Ekonomi Dergisi, URL: http://www.capital.com.tr/haber.aspx?HBR_KOD=292

Süzer, H., (2004b), “ERP Pazarında Büyük Yarış”, Capital Aylık İş ve Ekonomi Dergisi, URL: http://www.capital.com.tr/haber.aspx?HBR_KOD=1024

Swanson, E.B., (2003), “Innovating with Packaged Business Software: Towards an Assessment”, In Shanks, G., Seddon, P. And Wilcocks, L. Second-wave Enterprise Resource Planning Systems: Implementing for Effectiveness, Cambridge University Press, Cambridge.

Tanyaş M., (2004), “Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP)”, Ders Notları, İTÜ, İstanbul.

Umble, E.J., Haft, R.R., Umble, M.M., (2003), “Enterprise Resource Planning: Implementation Procedures and Critical Success Factors”, European Journal of Operational

Research, Vol. 146, 241-57.

Uzun, Ç., (2006), "One Way Anova Testi", URL:
<http://www2.aku.edu.tr/~gocak/Arastirmayontem/Anova%20Testi.pdf#search=%22%22varyans%20nedir%3F%22%20filetype%3Apdf%22>

Wallace, M., Kremzar, M.H., (2001), "ERP: Making It Happen: The Implementars' Guide to Success with Enterprise Resource Planning", John Wiley & Sons Inc., America.

Yen, D.C., Chou, D.C., Chang, J., (2002), "A Synergic Analysis for Web-based Enterprise Resources-Planning Systems", Computer Standards & Interfaces, Vol. 24, No. 4, 337-46.

Yingjie, J., (2005), "Critical Success Factors in ERP Implementation in Finland", M.Sc. Thesis in Accounting, The Swedish School of Economics and Business Administration, URL: www.pafis.shh.fi/graduates/yinjia03.pdf

Yusuf, Y., Gunesakaran, A., Abthorpe, M.S., (2004), "Enterprise Information Systems Project Implementation: A Case Study of ERP in Rolls-Royce", International Journal of Production Economics, Vol. 87, 251-66.

EKLER

Ek 1	ERP Anketi
Ek 2	Ankete katılan işletmeler
Ek 3	Korelasyon Tablosu

Ek 1 ERP Anketi

Bu anketin amacı, uluslararası işletmelerin ERP kurulumlarında karşılaştıkları problemler ve ERP kurulumlarındaki ulusal faktörler hakkında bilgi edinmektir. Tüm cevaplar gizli tutulacaktır.

İsim:

Şirket:

Pozisyon:

ŞİRKET HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1.Şirket Yapısı

Uluslararası bir şirketin genel merkezi ☐

Uluslararası bir şirketin şubesi ☐

2.Kurulum Şekli

Uluslararası işletmenin tek bir şubesinde yapılan kurulum ☐

Çokuluslu ERP kurulumu ☐

Proje kapsamındaki ülkeler:

3.Kurulum Stratejisi

Big-Bang (tüm lokasyonların/modüllerin aynı anda kurulması) ☐

Roll-out (modüllere veya lokasyonlara göre aşamalı kurulum) ☐

4.Kurulum Aşaması

Kurulum öncesi aşamada ☐

Kurulum aşamasında ☐

Kurulum tamamlandı ☐

5. ERP Yazılımı

SAP ☐

Oracle ☐

PeopleSoft ☐

J.D Edwards ☐

Microsoft ☐

Baan ☐

Diğer:

6. Kurulum Süresi

Planlanan Gerçekleşen

1 yıldan az ☐ ☐

1-2 yıl ☐ ☐

2-3 yıl ☐ ☐

3 yıldan fazla ☐ ☐

7. Kurulum Maliyeti

Beklenen:

Gerçekleşen:

A. ULUSAL FAKTÖRLER

Aşağıdaki ifadeler için en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

- A - Kesinlikle önemli
- B - Önemli
- C - Nötr
- D - Önemsiz
- E - Kesinlikle önemsiz

1. TEKNİK FAKTÖRLER

1. BPR (iş süreçlerinin yeniden tasarımı) kullanarak prosedürlerin standardize ve daha sistematik hale getirilmesi.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

2. İşgücünün azaltılması söz konusu olduğunda çalışanlar üzerindeki endişenin azaltılması.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

3. Lokasyonlar arası iletişim ihtiyacı (focus gruplar, web, e-mail, bültenler vb.).

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

4. ERP kurulumu öncesinde, IT çalışanları ve teknik konularda IT hazırlığının yapılması.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

5. Federalist bir yapı (işletmenin farklı şubelerinin kendi ERP verisyonlarına sahip olması ve diğerleriyle yüksek seviyede bağlı olması).

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

6. ERP sisteminin müşterilere, tedarikçilere ve diğer ülkelerdeki şubelere Web bağlantısı sunması.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

7. ERP kurulumunun outsource edilmesi.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

2. SOSYAL FAKTÖRLER

8. Değişime karşı kültürel direniş.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

9. İletişimde dil problemleri yaşanması.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

10. Uluslararası ortamda riski azaltmak için ERP kurulumunda roll-out (aşamalı kurulum) stratejisi yaklaşımı.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

11. İşletmenin şubeleri arasında güvensizlik ve bilginin gizlenmesi.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

12. ERP sisteminin ülkeler arasındaki ekonomik düzenlemelere göre planlanması (ticaret, ithalat-ihracat ve vergi düzenlemeleri vb.)

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

13. Coğrafya ve zaman farkı problemleri (uluslararası operasyonlar, döviz kurları, seyahatler vb.).

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

B. ERP KURULUM PROBLEMLERİ

Aşağıdaki ifadeler için en uygun olan kutucuğu ERP projenize göre işaretleyiniz.

- A - Kesinlikle katılıyorum
- B - Katılıyorum
- C - Nötr
- D - Katılmıyorum
- E - Kesinlikle katılmıyorum

1. KURULUM ÖNCESİNDE YAŞANAN PROBLEMLER

1. ERP paketinin seçimi kararında kullanıcılar da yer almıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

2. Üst yönetim, bu sistemin kurulumunda öncülük etmiş ve başarılı bir şekilde kurulması için

gerekli kaynakları sağlamıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

3. Organizasyon, karar verme mekanizmasının dağıtılmasıyla (yönetim kurulu, proje lideri, dahili denetim vb.) kontrol kaybını minimize etmiştir.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

4. ERP projesi, karmaşık yapının yönetimindeki eksiklikleri yaşamıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

5. ERP yazılımı oldukça modifiye edilmiştir ve bu modifikasyon gereklidir.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

6. ERP yazılımının organizasyon büyüklüğü, yapısı ve coğrafi dağılımlara uygun bir şekilde, diğer yazılım paketleri, işletim sistemleri, veritabanı sistemleri ve telekomünikasyon sistemleriyle entegre edilmesinde zorluklar yaşanmıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

7. ERP sistemi interface sistemlere ihtiyaç duymuştur.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

8. Satış sırasında, özellikle partner ürünlerle arayüzler, entegrasyonlar ve araçlar konusunda bilgi eksikliği mevcuttu.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

9. ERP projesine atanan danışmalarla ilgili problemler (devamsızlık, danışmanlık eksiklikleri vb.) yaşanmıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

2. KURULUM AŞAMASINDA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER

Not: Kurulum öncesi aşamadaysanız, aşağıdaki soruları cevaplamanıza gerek yoktur.

10. Proje takımınız çapraz fonksiyonelliği temsil etmeyecek şekilde oluşturulmuştur. (ERP'nin modül modül kurulacağı ve ERP modüllerinin işletmenin departmanlarına karşılık geleceği yaklaşımı).

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

11. Bütçe ve süre aşımını önlemek için, proje kapsamı proje yönetimi tarafından daraltılmıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

12. Son kullanıcı eğitimleri yeterliydi.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

13. Son kullanıcılar ERP-MRP konsepti, çapraz fonksiyonel iş süreçleri ve veri giriş hataları gibi ERP dışı konularda da eğitim almışlardır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

14. Özellikle arayüzler, modifikasyonlar ve entegrasyonların yetersiz testi.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

15. Bu ERP paketi, kullanımı kolay grafik arayüzleri sunmaktadır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

16. Yazılımın kurulmasından önce, iş süreçlerinin geliştirilmesi ve değişim yönetimi ile başlanmıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

17. ERP'ye girdi oluşturacak verilerin doğruluğu kontrol edilmiştir.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

18. Raporlama ihtiyaçlarını karşılayacak kapsamlı bir karar destek (raporlama) sistemi mevcuttur.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

19. Tasarım aşamasından sonra gelen değişiklik talepleri proje kapsamını, süresini ve bütçesini değiştirmektedir.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

3. KURULUM SONRASINDA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER

Not: ERP kurulumunu tamamlamadıysanız aşağıdaki soruları cevaplamanıza gerek yoktur.

20. ERP kullanıcılarının çoğu ERP sisteminden memnundur.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

21. ERP kurulumu genel anlamda başarılı olmuştur.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

22. Şu anda bildiklerinizi başta biliyor olsaydınız, yine de bu ERP paketini kurardınız.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

23. Proje bütçe ve süre aşımıyla sonuçlanmıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

24. Bu ERP paketi, tedarikçileriniz ve/veya müşterilerinizle daha iyi çalışmanızı sağlayan özelliklere sahiptir.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

25. Bu ERP paketi departmanlar ve şubeler arasındaki kullanıcı iletişimini kolaylaştırmaktadır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

26. Bu ERP paketi, sektörünüzde rekabet avantajı sağlamaktadır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

27. Bu ERP paketi uluslararası operasyonları entegre etmenizi sağlamıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

28. İş üzerindeki gelişmeler sağlanmıştır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

29. Bu paketle operasyon maliyetleri düşürülmüştür.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

30. Gerçekleşen sonuçlar beklentilerin altındadır.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

31. Proje sonrasında ERP deneyimi ve bilgisine sahip IT uzmanları ve son kullanıcıların

yerinin doldurulması zordur.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

32. Sürüm yükseltmede zorluklar yaşanmıştır (gerçekleştiyse).

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

Ek 2 Ankete Katılan İşletmeler

Unilever

Sony Europe

Nestle

Bosch Siemens Ev Aletleri

WhiteCap

Borusan Mannesmann

Colgate-Palmolive

Danone

Ford Otosan

JohnsonDiversey

Michelin

Siemens

Visteon

TetraPak

Otomotiv yan sanayinde faaliyet gösteren uluslararası bir firma

Ek 3 Korelasyon Tablosu

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	14.07.1981	
Doğum yeri	İskenderun	
Lise	1995-1998	Şemsettin Mursaloğlu Lisesi
Lisans	1998-2002	Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	2003-2006	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Müh. Ana Bilim Dalı, Endüstri Müh. Programı

Çalıştığı kurum

2005-Devam ediyor Elsys Consulting Services