



Ankara Bilim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı

Yönetim Bilişim Sistemleri

AHP YÖNTEMİ ile ERP SEÇİMİ: SAVUNMA SANAYİİ ÖRNEĞİ

NECAT UFAK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2025



AHP YÖNTEMİ İLE ERP SEÇİMİ: SAVUNMA SANAYİİ ÖRNEĞİ

NECAT UFAK

Ankara Bilim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı
Yönetim Bilişim Sistemleri

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2025

KABUL VE ONAY

Necat UFAK tarafından hazırlanan “AHP Yöntemi ile ERP Seçimi: Savunma Sanayii Örneği” başlıklı bu çalışma, 17/06/2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fatma Zehra SAVİ (Başkan)

Dr. Öğretim Üyesi Adil AKKUŞ (Danışman)

Dr. Öğretim Üyesi Ali Ulvi ÖZGÜL (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Başar BAYSAL

Enstitü Müdürü V.

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Ankara Bilim Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / Ankara Bilim Üniversitesi Kütüphanesi Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾

Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir. ⁽²⁾

Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

...../...../2025

Necat UFAK

“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan iş birliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
- (4) Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir; gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, **Dr. Adil AKKUŞ** danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Ankara Bilim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Necat UFAK

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında bilgi, destek ve teşvikleriyle katkı sunan tüm kişi ve kurumlara teşekkür ederim.

Tez sürecim boyunca bilgi birikimi, yapıcı yönlendirmeleri ve sabrıyla her zaman yanımda olan saygıdeğer danışmanım **Dr. Öğretim Üyesi Adil AKKUŞ'a** en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte koşulsuz desteği, anlayışı ve sevgisiyle her an yanımda olan değerli eşim Simge Ece Aydın Ufak'a gönülden teşekkür ederim. Varlığıyla bana güç veren, motivasyonumu her daim yüksek tutmamı sağlayan eşime minnettarım.

Ayrıca, bugüne kadar sundukları maddi ve manevi destekle her zaman yanımda olan sevgili aileme de şükranlarımı sunarım.

ÖZET

UFAK, Necat. **AHP Yöntemi ile ERP Seçimi: Savunma Sanayii Örneği**, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2025

Bu çalışma, savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren bir elektronik kart üreticisinin kurumsal kaynak planlaması (ERP) sistemi seçiminde dikkate aldığı kriterlerin önem derecelerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Yüksek güvenlik standartları ve kritik altyapı gereksinimleri nedeniyle, bu sektörde teknolojik altyapı değişim süreci; sürdürülebilirlik ve mevcut sistemlerle uyumluluk açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırma kapsamında, çok kriterli karar verme tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi tercih edilmiştir. Literatür ve uzman görüşleri doğrultusunda altı ana ve yirmi üç alt kriter belirlenmiştir. ERP sistemine ilişkin bu kriterlerin göreceli önemlerini belirlemek amacıyla oluşturulan ikili karşılaştırma anketi, kurum içi karar vericiler ve kurum dışı uzmanlardan oluşan 16 katılımcıya uygulanmıştır. Anket, Saaty'nin (1977) geliştirdiği 1–9 ölçekli önem derecelerine dayalı olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların verdiği yanıtlara dayanarak oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri aracılığıyla, her bir kriterin önem ağırlığı hesaplanmıştır.

Bulgular bağlamında, ERP sisteminin söz konusu savunma sanayii işletmesinde kısa vadeli operasyonel ihtiyaçlardan çok; izlenebilirlik, esneklik ve uzun vadeli teknolojik uyum gibi faktörlere göre tercih edildiği tespit edilmiştir. Bu duruma ek olarak, katılımcılar bilgi güvenliğinin öne çıktığı bu sektörde, sistem log verilerinin ve güncel yazılım desteğinin önemine dikkat çekmektedir.

Bu araştırma, savunma sanayii bağlamında ve benzer sektörlerde ERP seçimi kararlarına teorik ve uygulamalı katkı sunmayı amaçlamaktadır. Sektöre özgü kriter önceliklerini belirleyerek, işletmelerin karar destek süreçlerini daha verimli ve etkin hâle getirmeye yönelik bir çerçeve ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler

Kurumsal Kaynak Planlaması, Savunma Sanayii, Analitik Hiyerarşi Süreci, Çok Kriterli Karar Verme, ERP Seçimi

ABSTRACT

UFAK, Necat. **ERP Selection Using the AHP Method: A Case Study in the Defense Industry**, Master's Thesis, Ankara, 2025.

This study aims to determine the significance levels of the criteria considered in the selection of an Enterprise Resource Planning (ERP) system by an electronic circuit board manufacturer operating in the defense industry sector. Due to high security standards and critical infrastructure requirements, the process of technological infrastructure change in this sector holds substantial importance in terms of sustainability and compatibility with existing systems.

Within the scope of the research, the Analytic Hierarchy Process (AHP), one of the multi-criteria decision-making techniques, was preferred. Based on the literature and expert opinions, six main and twenty-three sub-criteria were determined. In order to determine the relative importance of these criteria related to ERP system selection, a pairwise comparison questionnaire was administered to 16 participants, consisting of internal decision-makers and external experts. The questionnaire was prepared based on the 1–9 scale of importance levels developed by Saaty (1977). Using the responses provided by the participants, pairwise comparison matrices were constructed, and the importance weight of each criterion was calculated.

In the context of the findings, it was determined that the ERP system in the examined defense industry company was preferred not based on short-term operational needs, but rather on factors such as traceability, flexibility, and long-term technological alignment. In addition, participants emphasized the importance of system log data and up-to-date software support, particularly due to the sector's emphasis on information security.

This research aims to provide both theoretical and practical contributions to ERP selection decisions within the defense industry and similar sectors. By identifying sector-specific prioritization of criteria, the study proposes a framework to enhance the efficiency and effectiveness of decision support processes in enterprises.

Keywords

Enterprise Resource Planning, Defense Industry, Analytic Hierarchy Process, Multi-Criteria Decision Making, ERP Selection

İçindekiler

KABUL VE ONAY	iv
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	v
ETİK BEYAN	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
TABLOLAR DİZİNİ	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
GİRİŞ	1
1.BÖLÜM	4
1. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI (ERP).....	4
1.1 ERP'nin Tanımı ve Önemi	4
1.2 ERP'nin Tarihsel Gelişimi	7
1.2.1 Malzeme İhtiyaç Planlama (MRP)	10
1.2.2 İmalat Kaynakları Planlama (MRP II).....	11
1.3 ERP'nin Modülleri	14
1.3.1 Finans Yönetimi.....	15
1.3.2 Satış ve Dağıtım Yönetimi.....	15
1.3.3 Üretim Yönetimi	16
1.3.4 İnsan Kaynakları Yönetimi	16
1.3.5 Müşteri İlişkileri Yönetimi	17
1.3.6 Proje Yönetimi	17
1.3.7 Kalite Yönetimi.....	18
1.3.8 Envanter Yönetimi	18
1.3.9 Satın Alma	19
1.3.10 Tedarik Zinciri Yönetimi	19
1.3.11 Dış Ticaret Yönetimi.....	20
1.3.12 Satış Sonrası Hizmetler.....	21
1.3.13 E-ticaret Yönetimi.....	21
1.3.14 Bakım Yönetimi.....	22
1.3.15 Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK).....	23

1.3.16 İş Zekâsı.....	23
1.4 ERP Sistemlerinin Özellikleri	24
1.4.1 ERP Sistemlerinin Teknik Özellikleri.....	25
1.4.2 ERP Sistemlerinin Temel Özellikleri.....	26
1.5 ERP Sistemlerinin Faydaları	27
1.6 ERP Sistemlerinin Dezavantajları ve Karşılaşılan Sorunlar	29
1.7 ERP Kritik Başarı Faktörleri ve Açılımları	30
1.7.1 Üst Yönetim Desteği.....	32
1.7.2 Beklentilerin Yönetimi.....	32
1.7.3 Yönlendirme Kurulu	33
1.7.4 Vizyon, Hedefler, İş planları ve Performans Ölçütleri	33
1.7.5 Uygun Yazılımın Seçilmesi	34
1.7.6 Tedarikçi Seçimi-İş Ortaklığı ve Desteğin Sürekliliği.....	35
.....	36
1.7.7 Proje Yönetimi ve Proje Yöneticisi	36
1.7.8 Gerekli Kaynakların Ayrılması	37
1.7.9 Değişim Yönetimi.....	38
1.7.10 Danışmanlık Kullanımı.....	38
1.7.11 İş Süreçleri Yeniden Tasarımı	39
1.7.12 Özgünlük ile En Az Uyarılama Arasındaki Denge	39
1.7.13 Tedarikçinin Önerdiği Kurulum Araçlarının Kullanımı	40
1.7.14 Veri Güvenilirliği ve Güvenliği	41
1.7.15 Sistem Mimarisinin Belirlenmesi	41
1.7.16 Birimler Arası İletişim ve İş birliği.....	42
1.7.17 Moral ve Motivasyon.....	43
1.7.18 Kullanıcıların İş süreçleri ve Sistem Hakkında Eğitimi	43
1.7.19 Kültürel Değişim	44
1.7.20 Yazılımın Testi ve Sorun Giderme	45
1.8 ERP Uygulaması İçin Kritik Hata Faktörleri	45
1.9 BULUT BİLİŞİM VE ERP SİSTEMLERİ	46
1.9.1 Bulut Bilişim Kavramı.....	47
1.9.2 Bulut Bilişim Altyapı Modelleri	48
1.9.3 Bulut ERP'nin Yapısı ve Kullanımı.....	51

1.10 ERP Yazılım Geçiş Süreci.....	53
1.10.1 ERP Seçim Ekibinin ve Yöneticisinin Belirlenmesi.....	53
1.10.2 Proje Hedeflerinin Belirlenmesi- Gereksinim Analizi.....	54
1.10.3 İş Süreçlerinin Belirlenmesi	55
1.10.4 İş süreçlerinin Yeniden Yapılandırılması	56
1.10.5 Proje Ekibinin Eğitimi	56
1.10.6 Sistem Testi ve Düzeltmeler	57
1.10.7 Son Kullanıcı Eğitimi	57
1.10.8 Sistemin Sürekli Olarak Geliştirilmesi	58
1.11 Dünyada Geliştirilen ERP Paketleri	58
1.11.1 SAP	58
1.11.2 Oracle.....	59
1.11.3 Microsoft Dynamics 365.....	60
1.11.4 Infor.....	61
1.11.5 Workday	61
1.11.6 Sage.....	62
1.11.7 QAD.....	63
1.11.8 CANIAS (IAS: Industrial Application Software)	64
1.12 Türkiye’de Geliştirilen ERP Paketleri.....	64
1.12.1 Logo Yazılım.....	64
1.12.2 Mikro Yazılım	65
1.12.3 Bilişim Kurumsal Kaynak Planlama	65
1.12.4 Akınsoft Yazılım	66
1.12.5 Uyumsoft Yazılım	66
1.13 ERP Yazılımının Kullanımı.....	67
1.13.1 ERP Sistemlerinin Kullanım Amaçları	67
2. BÖLÜM	70
2. Karar Yöntemleri.....	70
2.1 Karar ve Karar Verme Kavramı	70
2.1.1 Karar Verme Eyleminin Bileşenleri.....	71
2.2 Karar Verme Faaliyetinin Özellikleri	73
2.3 Karar Verme Süreci Aşamaları.....	77
2.4 Karar Verme Türleri	82

2.4.1 Verildiği Ortama Göre Kararlar	82
2.4.2 Yönetim Kademesine Göre Kararlar	83
2.4.3 Yapılarına Göre Kararlar.....	84
2.4.4 Bağlantılı Olma Durumuna Göre Kararlar	85
2.4.5 Göz Önünde Bulundurulacak Kriter Açısından Kararlar.....	86
2.5 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.....	86
2.5.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları.....	87
2.6 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)	90
2.6.1 AHP Yönteminin Uygulama Aşamaları	91
3. BÖLÜM	98
3. Uygulama	98
3.1 Savunma Sanayiinin Tanımı ve Önemi.....	98
3.1.1 Türkiye’de Savunma Sanayiinin Gelişimi	98
3.1.2 Savunma Sanayiinde ERP Uygulamalarının Rolü ve Katkıları.....	100
3.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	101
3.3 Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları	102
3.4 Araştırmanın Yöntemi	102
3.5. Adım 1: Problemin Tanımlanması.....	104
3.6. Adım 2: Kriterlerin Belirlenmesi	104
3.6.1 İşlevsellik ve Verimlilik	108
3.6.2 Sistem Güvenliği ve Dayanaklılığı	110
3.6.3 Kullanıcı Dostu	113
3.6.4 Sistem Sürdürülebilirliği.....	116
3.6.5 Tedarikçi Firma.....	119
3.6.6 Maliyet ve Uygulama Süresi.....	121
3.7 Adım 3: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması	123
SONUÇ VE ÖNERİLER	131
KAYNAKÇA	142
EK – 1 Anket Formu.....	160
Ek – 2 Etik Kurul Formu	164

KISALTMALAR DİZİNİ

ERP: Kurumsal Kaynak Planlama

AHP: Analitik Hiyerarşi Süreci

ÇKKV: Çok Kriterli Karar Verme

MRP: Malzeme İhtiyaç Planlama

MRP II: İmalat Kaynakları Planlama

TZY: Tedarik Zinciri Yönetimi

IaaS: Hizmet olarak Yapı

PaaS: Hizmet Olarak Platform

SaaS: Hizmet olarak Yazılım

BPR: İş süreçlerinin Yeniden Yapılandırılması

EUT: Son Kullanıcı Eğitimi

ANP: Analitik Ağ Süreci

DEA: Veri Zarflama Analizi

AIRM: Birleştirilmiş Endeks Rastgeleleştirme Yöntemi

WPM: Ağırlıklı Ürün Modeli

WSM: Ağırlıklı Toplam Modeli

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1 ERP'nin Tarihsel Gelişimi	7
Tablo 2 Kritik Başarı Faktörleri ve Literatürdeki Savunucuları	31
Tablo 3 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları	88
Tablo 4 İkili karşılaştırmalarda kullanılan önem dereceleri	94
Tablo 5 Alt Kriterler ve Literatürdeki Kaynaklar	105
Tablo 6 ERP Seçim Ana ve Alt Kriterleri.....	107
Tablo 7 Ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri	125
Tablo 8 İşlevsellik ve Verimlilik ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri.....	126
Tablo 9 Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri.....	126
Tablo 10 Kullanıcı Dostu ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri	127
Tablo 11 Sistem Sürdürülebilirliği ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri.....	127
Tablo 12 Tedarikçi Firma ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri	128
Tablo 13 Maliyet ve Uygulama Süresi ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri.....	128
Tablo 14 ERP Seçiminde Kriterlerin Önem Derecelerinin Belirlenmesi.....	129

ŞEKİLLER DİZİNİ

<i>Şekil 1 ERP Sistem Konsepti.....</i>	<i>6</i>
<i>Şekil 2 MRP sisteminin çalışma prensibi.....</i>	<i>10</i>
<i>Şekil 3 MRP II'nin Ana Yapısı</i>	<i>12</i>
<i>Şekil 4 MRP II Sisteminin İşleyiş Süreci.....</i>	<i>13</i>
<i>Şekil 5 ERP Modülleri</i>	<i>14</i>
<i>Şekil 6 Tedarikçi Seçiminde Dikkat Edilmesi Gereken Faktörler.....</i>	<i>36</i>
<i>Şekil 7 Her şeyin hizmet olarak sunulduğu Bulut Bilişim Yapısı.....</i>	<i>49</i>
<i>Şekil 8 Karar Verme Faaliyetinin Özellikleri</i>	<i>73</i>
<i>Şekil 9 Örnek hiyerarşi modeli</i>	<i>93</i>
<i>Şekil 10 İmalat Sektörü İçin ERP Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi</i>	<i>124</i>

GİRİŞ

İşletme yönetiminde bilgi ve bilgi işleme kültürü geçmiş yıllarda rekabet aracı olarak görülmediğinden dolayı pek önemsenmeyen bir durum olmuştur. Günümüzde ise, globalleşen pazarlarla birlikte işletmelerin rekabet avantajı elde edebilmesi için gerçek zamanlı, doğru ve yerinde bilgilere erişim kritik bir faktör olmuştur. Bu doğrultuda, işletmenin iç ve dış paydaşlarından toplanan verilerin sistematik bir biçimde işlenerek işletmeye entegre edilmesi ve bu verilerin ilgili kullanıcı gruplarına sunulması, bilgi sistemlerini işletmeler için aktif kullanılan sistemler olmasını sağlamıştır. İşletmelerin karar destek sistemi olarak bilgi teknolojilerini kullanması, rekabetçi pazar şartlarında sürdürülebilir başarı için vazgeçilmez unsur olarak değerlendirilmektedir (Demirhan, 2002).

ERP sistemleri, büyük oranda uluslararası pazarda faaliyet yürüten işletmeler için tasarlanmıştır. Bundan dolayı, işletmenin farklı bölgelerde yer alan üretim ve satış faaliyetlerini bölgeye özgü bir şekilde karşılayabilmektedir. Bu duruma, ülkelere özgü hesap planları, önceden formatlanmış teklif mektupları, teslimat fişleri ve maaş bordrosu gibi kurallar dahildir. ERP sistemlerinin bu yüksek işlevselliği, farklı endüstrilere hitap edebilmesini sağlamaktadır. ERP sistemleri, tek bir çözüm içinde birden fazla endüstriyi destekleyebilmektedir. Örneğin, üretim ve perakende işlevselliğinin bir arada bulunması, giyim sektöründe faaliyet gösteren bir işletme için üretim faaliyetlerini (hammadde alınması, üretim yönetiminin sağlanması, kalite kontrolünün sağlanması) hem de perakende satış faaliyetlerini (mağaza stok yönetimi, müşteri ilişkilerinin yönetimi, satış ve kampanyaların yönetimi) tek bir ERP sistemi ile yönetebilmektedir. Böylece, üretimin birinci adımından satış sonrası sürece kadar olan tüm süreçlerin kesintisiz bir biçimde entegre edilerek gerçek zamanlı veriler ve verimlilik sağlanabilmektedir (Klaus vd., 2000).

Bu araştırmaya konu olan savunma sanayii sektöründe elektronik kart üretimi yapan A firması, iş ve üretim süreçlerini yönetebileceği bir ERP sistemi yazılımı seçimi arayışındadır. İmalat sektöründe faaliyet gösteren bu işletme, nitel ve nicel kriterler arasında hangi kriterleri dikkate alacağı konusunda birtakım zorluklar yaşamaktadır. Bu

çalışma, imalat sektöründeki bu işletmenin ERP seçiminde dikkat edilecek kriterlerin belirlenmesi probleminin çözümüne odaklanmakta ve çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci'ni (AHP) yöntemini kullanarak kritik kriterlerin belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu çalışmanın bir amacı da imalat sektöründe ERP seçiminde dikkate alınacak kriterler konusunda rehber niteliği taşımasıdır.

Üç bölümden oluşan bu çalışmanın ilk bölümünde gelişen teknolojik gelişmeler ve artan pazar rekabetinde işletmelerin entegre teknolojik altyapı ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak geliştirilen ERP yazılımlarının kavramsal çerçevesi tanımlanmıştır. İlk olarak ERP sistemlerinin tanımı, önemi ve tarihsel gelişimi ele alınmış olup ardından bu bütünlük sistemlerin temel modülleri tanımlanmıştır. ERP sistemlerinin işletmeye sağladığı katkılar, sistemlerin fonksiyonel ve teknik özellikleri, sağladığı avantajlar ve işletmenin kurulum öncesi ve sonrası karşılaşılabileceği dezavantajlar detaylandırılmıştır. Devamında, ERP sistemlerinin başarıyla kurulabilmesi ve kurulum sonrası fayda elde edilebilmesi için dikkate alınması gereken kritik başarı faktörleri üzerinde durulmuş ve başarılı bir ERP geçiş süreci için dikkat edilmesi gereken faktörler açıklanmıştır. Ayrıca, dijital dönüşüm süreçlerinin hızlandırılması ve erişilebilirliği artıran bulut bilişim teknolojisinin tanımı, özellikleri, yapısı ve ERP sistemleri ile ilişkisi değerlendirilmiştir. Son olarak ise, ERP tedarikçi pazarı bağlamında dünyada faaliyet gösteren öncü ERP sağlayıcılarının yanı sıra, Türkiye merkezli ERP sistem sağlayıcı firmalarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

İkinci bölümde; karar verme sürecinin teorik temelleri incelenerek, karar ve karar verme kavramları detaylı bir biçimde açıklanmıştır. Karar verme sürecinin bileşenleri, bu faaliyetin özellikleri, aşamaları ve türleri detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Bu doğrultuda, özellikle karmaşık ve çok boyutlu karar verme problemlerinin çözümünde etkin bir yöntem olarak öne çıkan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri tanımlanmış olup; bu yöntemlerin avantajları ve dezavantajları tablolastırılarak tartışılmıştır. Bu kapsamda, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan ve bu çalışmada da kullanılan hiyerarşik yapı kurma, karşılaştırma matrisleri oluşturma ve önceliklerin hesaplanması gibi sistematik adımlara dayanan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ayrıntılı olarak açıklanmış, yöntemin uygulama aşamaları da ele alınmıştır.

Üçüncü bölümde, çalışmanın uygulama süreci detaylı ve sistematik bir biçimde ele alınmıştır. Bölümün başlangıcında, işletmenin faaliyet gösterdiği savunma sanayii sektörü tanımlanmış, ardından sektörün tarihsel gelişimine yer verilmiştir. Devamında, ERP sistemlerinin savunma sanayii sektöründeki yeri ve önemi tartışılarak sektörün dinamikleri ile ERP uygulamaları arasındaki ilişki açıklığa kavuşturulmuştur. Bölümün ilerleyen kısımlarında ise sırasıyla araştırmanın amacı, önemi, kapsamı ve sınırlılıkları belirtilmiştir. Bu çerçevede çalışmanın problemi tanımlanmış, işletmenin beklentileri belirlenmiş ve bu beklentilere yönelik çözüm arayışında izlenecek araştırma yöntemi ayrıntılı olarak ortaya konmuştur. Bu yapı sayesinde hem uygulama alanının bağlamı netleştirilmiş hem de araştırmanın metodolojik temelleri açıklıkla sunulmuştur.

ERP sistemi seçiminde dikkate alınması gereken ana ve alt karar kriterleri belirlenmiş olup; 6 ana kriter ve 23 alt kriter doğrultusunda AHP karar yapısı oluşturulmuştur. Belirlenen her bir kriter, ERP seçim sürecine katkısı bakımından detaylı bir biçimde açıklanmıştır. Ardından, AHP yöntemi kapsamında belirlenen ana ve alt kriterler hiyerarşik yapıya yerleştirilmiş ve uzman katılımcıların görüşleri doğrultusunda ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Bu bağlamda, ankete katılan kişilerin meslek grupları, görev alanları ve deneyim süreleri gibi demografik bilgilerine de yer verilmiştir. Elde edilen anket verileri SuperDecision programı ile analiz edilerek ERP seçim kriterlerinin önem dereceleri belirlenmiştir. Bu bulgular, ERP seçiminde hangi kriterlerin daha öncelikli olduğunu göstermekte ve sistem tercihinde karar vericilere sistematik, objektif ve rasyonel bir değerlendirme yapabilme imkânı sağlamaktadır.

Sonuç bölümünde ise; çalışma kapsamında elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve ERP sistemlerinin seçim sürecinde belirlenen kriterlerin önem dereceleri ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. AHP yöntemi ile elde edilen sonuçlar doğrultusunda, ERP seçim sürecinde hangi kriterlerin daha öncelikli olduğu ortaya konulmuş ve tartışılmıştır. Son olarak, elde edilen bulgulara dayanarak işletmelerin ERP uygulama öncesi ve sonrası süreçlerinde dikkate alabilecekleri önerilere yer verilmiş; bu öneriler doğrultusunda işletmelerin daha bilinçli ve rasyonel karar alabilmelerine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

1.BÖLÜM

1. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI (ERP)

Günümüzde teknolojinin hızlı değişimiyle beraber iş süreçleri de değişmektedir. İşletmeler, değişim süreciyle birlikte genişleyen pazarlar, artan pazar rekabeti ve sürekli değişiklik gösteren müşteri beklentileri ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum, işletmeler üzerinde tedarik zincirinin tamamında toplam maliyetleri düşürme, bekleme süresini azaltma, stok kontrolünü sağlama, ürün yelpazesini genişletme ve teslimat süresi ile güvenilirliğini artırma baskısı oluşturmaktadır. Bununla birlikte, hizmet öncesi ve sonrası kaliteli müşteri hizmetleri sunma, kaliteyi iyileştirme ve üretim ile tedarik süreçlerini daha verimli şekilde yönetme ihtiyacı da işletmeler için giderek daha kritik hale gelmektedir. İş süreçlerinin daha etkin ve verimli bir şekilde yürütülebilmesi için işletme fonksiyonlarının birbirleriyle uyumlu ve koordineli bir şekilde çalışması gerekmektedir. Koordinein daha hızlı ve daha doğru bir şekilde sağlanabilmesi için işletmeler giderek daha fazla ERP sistemlerine yönelmektedir (Umble vd., 2003).

1.1 ERP'nin Tanımı ve Önemi

“Enterprise Resource Planning” kavramının kısaltması olan ERP kavramı, Türkçe’de “Kurumsal Kaynak Planlaması” kullanımının yanında “İşletme Kaynak Planlaması” olarak da kullanılmaktadır. Ulusal ve uluslararası literatürde, uygulamalarda ve iş dünyasında daha çok ERP (Enterprise Resource Planning) terimi yaygın olarak kullanılmaktadır. ERP sistemleri için farklı açılardan bakarak farklı tanımlar yapmak mümkündür (Demirtaş, 2010).

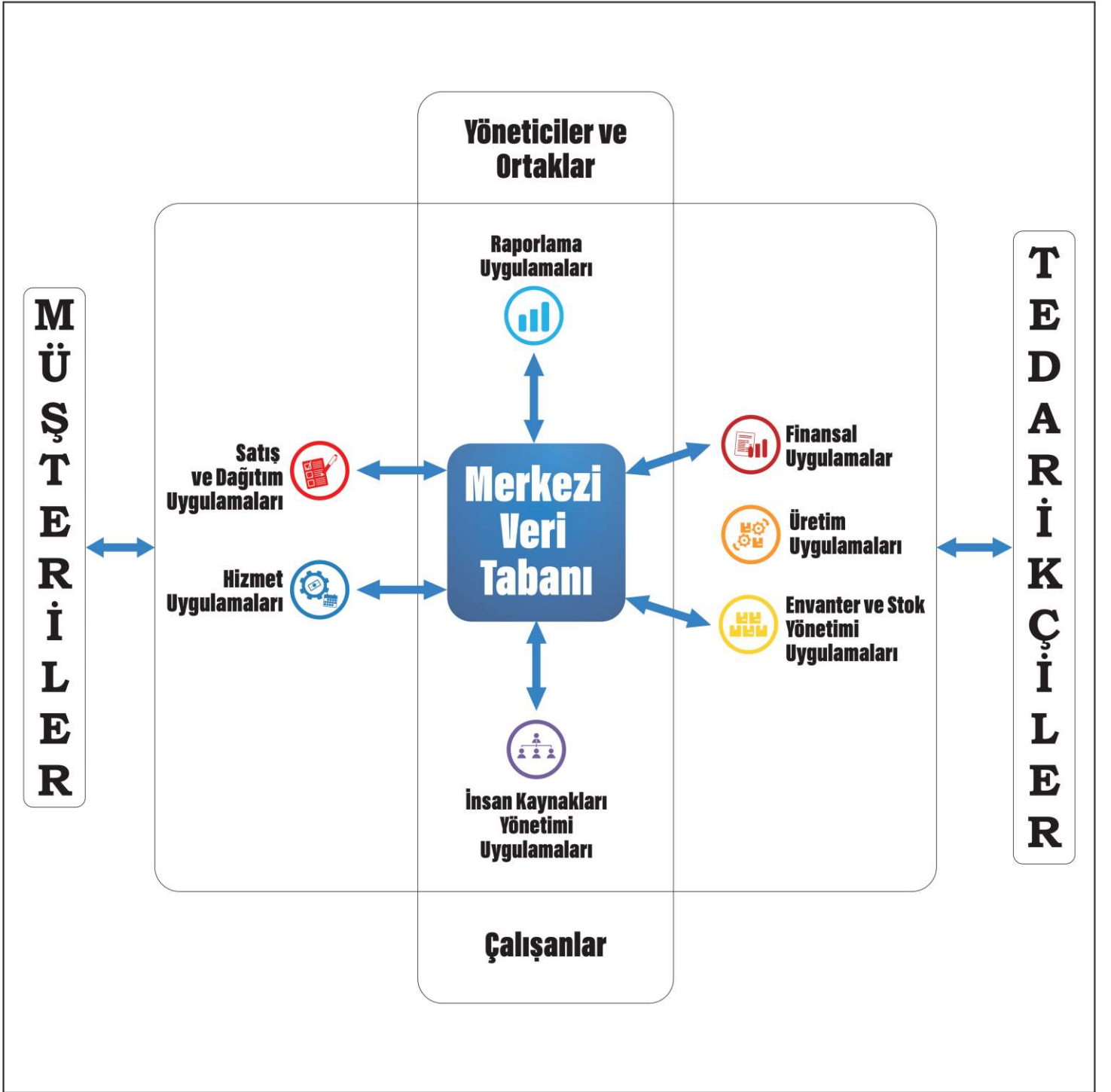
ERP sistemlerinin birden fazla tanımı vardır. Ray (2011), ERP sistemlerini merkezi bir veri tabanına dayandırarak, işletme kaynaklarının etkin kullanılmasına yardımcı olan ve işletmenin tüm fonksiyonları arasında bilgi akışını koordine eden bir entegre sistem şeklinde tanımlamıştır. Ganesh ve arkadaşları’na (2014) göre ERP sistemleri, bir

işletmenin iş süreçlerini otomatikleştiren entegre bilgi sistemleridir. ERP sistemleri, işletmelerin tüm fonksiyonlarını ve iş süreçlerini merkezi bir veri tabanında bir araya getirmektedir. ERP sistemleri, kapsadığı iş sürecinin daha hızlı ve daha şeffaf bir şekilde yürütülmesine katkı sağlayarak işletmelere hem rekabet avantajı sağlar hem de karar verme süreçlerini hızlandırır. Örneğin, ERP sistemleri yalnızca İnsan Kaynakları (İK) departmanını kapsıyorsa, bu departmandaki iş süreçlerinin otomatikleştirerek işletmeye önemli katkı sağlar. Daha kapsamlı bir ERP sistemi ise, işletmenin diğer departmanlarını da entegre ederek, tüm departmanların entegrasyonunu ve koordinasyonunu sağlamaktadır. Bu durum, işletmelerin kaynaklarını daha etkili kullanmasına ve bilgi akışını iyileştirerek operasyonel verimliliği artırmasına olanak tanır şeklinde tanımlanmaktadır (Ganesh vd., 2014).

ERP sistemleri, işletmelerin verimliliğini artırmak ve maliyetleri düşürmek amacıyla geliştirilmiştir. Ayrıca, departmanlar arası bilgi akışını kolaylaştırmaktadır. ERP, sistemleri merkezi veri tabanı kullanarak, tedarik zinciri yönetiminden muhasebeye, insan kaynaklarından üretim yönetimine kadar geniş bir yelpazede iş süreçlerini otomatik hale getirmektedir. ERP sistemlerinin temel özellikleri arasında yapılandırılabilirlik, sektöre göre özel çözümler sunabilme ve uluslararası düzeyde faaliyet gösteren işletmeler için farklı coğrafyalarda yer alan paydaşları ile yasal ve finansal durumlara uyum sağlama yeteneği bulunmaktadır (Klaus vd., 2000).

Oracle ise, ERP sistemini, işletmelerin iş süreçlerini ve verilerini bir araya getiren yazılım uygulamaları paketidir şeklinde tanımlanmaktadır (Oracle, 2024). SAP (Sistem Analizi Program Geliştirme) ise, tüm iş fonksiyonlarının tek bir merkezi ve entegre sistemle yöneten yazılım sistemidir. Bu sistemler işletmelerin, iş süreçlerini daha verimli ve veriye dayalı kararlar almasını sağlar. İşletmenin kayıt sistemi şeklinde tanımlanmaktadır (SAP, 2024). Tüm bu tanımlarla belirtilen kavramsal çerçeve doğrultusunda, ERP sistemlerinin konsepti şekil 1’de bütüncül bir şekilde sunulmaktadır.

Şekil 1 ERP Sistem Konsepti



Kaynak: Davenport (1998).

1.2 ERP'nin Tarihsel Gelişimi

İşletmelerin yapısı, iş süreçleri, ihtiyaçları, paydaşları ile olan etkileşimi ve hızla gelişip değişen teknolojik gelişmeleriyle birlikte artan pazar payı rekabet mücadelesi işletmeleri var olan teknolojik sistemlerden yararlanmaya mecbur bırakmaktadır (Çark, 2019). Günümüz iş dünyasının vazgeçilmez teknolojisi haline gelen ve gün geçtikçe gelişmeye devam eden ERP sistemlerinin başlangıcı 1960'lı yıllara dayanmaktadır (İpkin, 2021). ERP sistemleri, bilgi teknolojilerindeki gelişmeler ile işletmecilik anlayışında yaşanan yapısal ve yönetsel değişimler doğrultusunda sürekli olarak gelişme göstermiştir. Bu bağlamda, ERP sistemlerinin tarihsel gelişim süreci ile söz konusu gelişmelere bağlı olarak geçirdiği evrimsel değişimler Tablo 1'de sistematik bir biçimde özetlenmiştir.

Tablo 1 ERP'nin Tarihsel Gelişimi

Sistem	Tarih	İşlev
Malzeme İhtiyaç Planlama (MRP)	1960'lar	Üretim süreçleri ve ham madde alımları için takvimler oluşturur.
İmalat Kaynakları Planlama (MRP II)	1980'ler	Kalite odaklıdır; üretim süreçlerini daha detaylı kapsamlı koordine etmek için geliştirilmiştir.
Kurumsal Kaynak Planlama (ERP)	1990'lar	İşletmenin üretim ve tedarik zinciri yönetim süreçlerini entegre ederek tüm iş süreçleri arasında kesintisiz bilgi akışı sağlamak için geliştirilmiştir.
Yazılım Satıcılarının Konsolidasyonu	2000'ler	Büyük yazılım şirketlerinin birleşmesi ve küçük şirketlerin satın alınmasıyla ERP yazılımında konsolidasyon görülmüştür.
Bulut Tabanlı ERP	2010'lar	Altyapı maliyetlerini azaltarak ve internet bağlantısıyla her yerden erişim sağlanmıştır.

Tablo 1. Devamı		
Akıllı ERP	2020'ler	ERP sistemleri, yapay zekâ ve makine öğrenimi ile daha akıllı ve öngörüselle hale gelerek, rutin görevleri otomatikleştirebilir ve iş süreçlerini optimize edebilmektedir.

Kaynak: Sumner (2014) ile Jacobs vd. (2007) çalışmalarından uyarlanmıştır.

Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) kavramı, ilk bilgisayarların iş dünyasında kullanılmasıyla 1950'lerden önce ortaya çıkmıştır. MRP, muhasebe ve envanter yönetimi uygulamalarını beraberinde getirmiştir. Daha sonra 1960'ların başlarında ise, MRP sistemi daha da geliştirilmiş ve malzeme listesi (BOM) ve envanter kontrol sistemi (ICM) modülleri de eklenerek kullanıma sunulmuştur. Bundan dolayı, MRP, 1950'lerden sonra gelişen ve 1960'lı yılların sonlarına doğru IBM ve JI Case ortaklığında üretim ürünleri için geliştirilen malzeme planlaması ve zamanlaması amacıyla birlikte tanıttığı dönemde iş dünyası tarafından tanınmaya başlayan ERP sistemlerinin ilk öncüsü olarak kabul edilmektedir (Al-Âmin vd., 2023).

1960'lı yılların ortalarına kadar, yazılım endüstrisi adına hiçbir atılım bulunmamış ve buna bağlı olarak ERP ve MRP üretim endüstrisi de henüz oluşmamıştır. Bundan dolayı, IBM ve General Electric gibi yüksek hacimli şirketler sadece kendileri için çözümler üretmiştir. 1965 – 1970 yılları arasında ilk yazılım ürünleri piyasa sürülmeye başlanmıştır. Bu ürünler, dosya yönetim sistemleri, rapor oluşturma ve akış şeması paketleri gibi yazılım ürünleriydi (Peeters, 2009).

Paketlenmiş sistemlerin, ilk uygulama alanları insan kaynakları ve muhasebe birimlerinin işlemleri üzerine olmuştur. Bu alanda, hükümetten veya toplu iş sözleşmeleri sonrası gelen yasal düzenlemeler sonucu oluşan değişiklikler, tek bir işletmenin kendi iç sisteminde barındırmasını pahalı bir hale getirmiştir. Buna rağmen, çoğu işletme paket yazılımları satın almayı reddederek kendi içinde geliştirmeye devam etmiştir. 1969 yılında Wall Street Journal tarafından yayımlanan bir rapora göre, işletmelerde bilgisayar yöneticisi pozisyonunda görev yapan kişilerin %44'ünün, yazılım programlarını işletme bünyesinde geliştirildiği ifade edilmiştir (Peeters, 2009). Aynı zamanda, 1972 yılında

Almanya'nın Mannheim şehrinde beş mühendis bir araya gelerek MRP sistemi üzerinde iyileştirmeler yapmak için çalışmalara başlamıştır. Bu ortak girişim, günümüzün ERP öncü şirketlerinden biri olan “SAP” yani “Sistem Analizi ve Program Geliştirme” yazılımının oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Bu ortak girişimin temel amacı, bir ana bilgisayar teknolojisine ihtiyaç duymaksızın bir işletmenin entegrasyonunu sağlayabilecek bir piyasa standardı yazılım çözümü geliştirmek olmuştur. Fakat, bu ortak girişimin temel amacında başarıya ulaşmaları neredeyse yirmi yılı bulmuştur (İpkin, 2021).

Zamanla geliştirilen MRP sistemine, satış, satın alma, kapasite kontrolü ve planlama gibi fonksiyonlarda entegre edilerek 1980'li yıllarda MRP-2 (Üretim Kaynak Planlama) sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. MRP-2 sistemlerinin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, işletmelerin dağıtım kaynaklarını planlamasına olanak sağlayan DRP (Dağıtım Kaynakları Planlama) yazılımı ve üretim süreçlerini planlamasına imkân veren CIM (Bilgisayar Bütünleşik Üretim) yazılım sistemleri bu dönemlerde ortaya çıkmıştır (Çay, 2023).

Geliştirilen bu sistemler, başlangıçta işletmelerin ihtiyaçlarını karşılayabilse de işletmelerin stok kontrolü, üretim ve muhasebe ihtiyaçlarını karşılamadan öteye geçememiştir. 1990'lı yıllarında başında işletmelerin artan gereksinimleri doğrultusunda işletmenin mevcut tüm süreçleri arasında entegrasyonu mümkün hale getiren ERP sistemleri geliştirilmiştir (Çark, 2019).

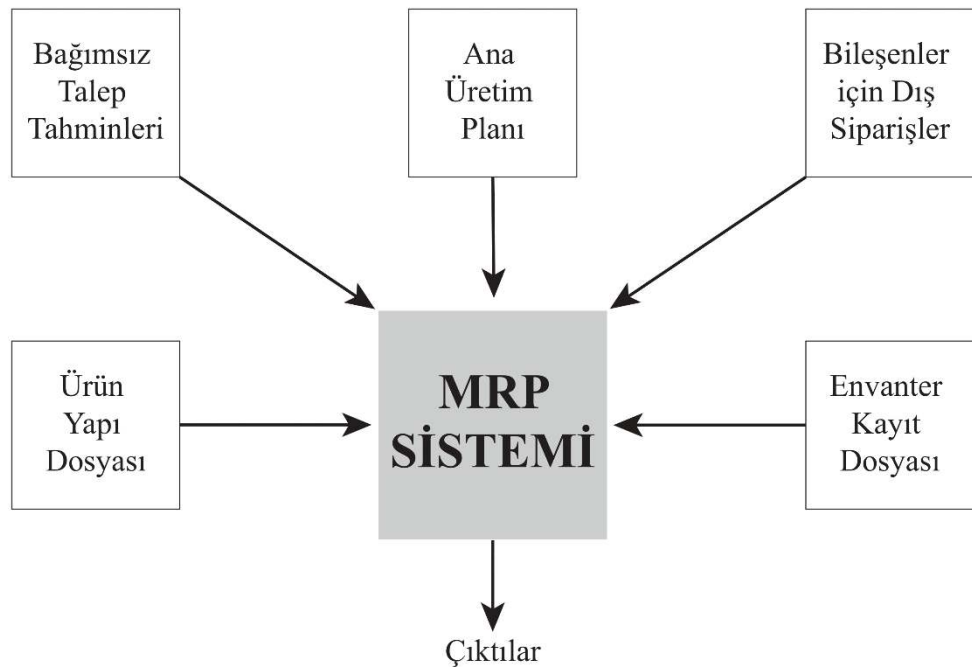
2000'li yıllardan itibaren ise, internet teknolojisinin yaygınlaşmasıyla birlikte, işletmeler hem içsel sistemlerini yöneten hem de dışsal sistemlerini yöneten, Müşteri İlişkileri Yönetimi (MİY) ile Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) arasındaki entegrasyonu sağlayan çözümlere olan taleplerini artırmışlardır. Bu taleplerin sonucu olarak da ERP sistemleri geliştirilmiş ve bu sistemler, günümüzde bulut teknolojisinin gelişmesiyle birlikte artık internet vasıtasıyla, bulut teknolojisi (Cloud Computing) kapsamında yazılım olarak kiralanabilir hale gelmiştir. Bu şekilde artık küçük ve orta ölçekli firmalarda yazılım satın alma ve donanım yönetiminin yükümlülüğüne girmeden, işletme birimlerinin ihtiyaç duydukları yazılımlara bulut platform sağlayıcısına ait bir site üzerinden işlemlerini gerçekleştirebilmektedir. Güncellemeler, sunucu yönetimi, bakım ve yedekleme işlemleri

gibi yükümlülüklerin yanı sıra sistemin güvenliği, kesintisiz çalışması da bulut platform sağlayıcısının sorumluluğundadır (Çark, 2019).

1.2.1 Malzeme İhtiyaç Planlama (MRP)

Ptak ve Smith (2011) Malzeme İhtiyaç Planlamasını (Material Requirements Planning, MRP), üretim için gerekli olan malzemeleri hesaplamak için malzeme listesi verilerini, envanter verilerini ve ana üretim planını kullanan bir teknik olarak tanımlamaktadır. Stok azalma durumunda stok için yenileme siparişi verme önerilerinde bulunabilmektedir. Ayrıca, zaman dilimli MRP sistemi, Ana Üretim Planı'nda (MPS) yer alan öğelerle başlayarak temel iki işlevi yerine getirmektedir. Birincisi, bu öğeleri üretmek için gereken tüm bileşen ve malzemelerin miktarını belirlemek ve ikinci işlevi ise bu bileşen ve malzemelerin gerekli olduğu tarihleri belirlemektir. Zaman dilimli MRP, bu süreçleri başarıyla gerçekleştirmek için malzeme listesini açarak, mevcut veya siparişte bulunan envanter miktarlarını düzenleyip net gereksinimleri uygun teslim süreleriyle dengeleyerek planlama yapmaktadır.

Şekil 2. MRP sisteminin çalışma prensibi



Kaynak: Ptak ve Smith (2011, s100).

MRP sistemi, işletmelerin üretim sürecinde stok düzeylerini asgari düzeyde tutarak, üretimdeki verimliliği artırmak, bu süreçte gerekli olan hammaddenin ne zaman satın alınması gerektiği gibi verilerin hesaplanarak planlanmasını yaparak stok maliyetlerini azaltmayı sağlayan bir sistemdir. MRP sistemi, günümüzde kullanılmakta olan ERP sisteminin temellerini oluşturmaktadır (Gök ve Özçorapsız, 2022).

MRP sistemi şu soruların cevabını vermektedir:

- Hangi ürünlere ihtiyaç var?
- Her bir ürünün miktarı nedir?
- Bu ürünlerin kullanılabilirlik süresi nedir?

MRP sistemi, işletmelerin basit üretim iş süreçlerinde başarı göstermesine karşın, karmaşık iş süreçlerinde yeterli verimi gösterememiştir. Bu başarısızlık, MRP-II sistemine ihtiyaç doğurmuştur (Ganesh vd., 2014).

1.2.2 İmalat Kaynakları Planlama (MRP II)

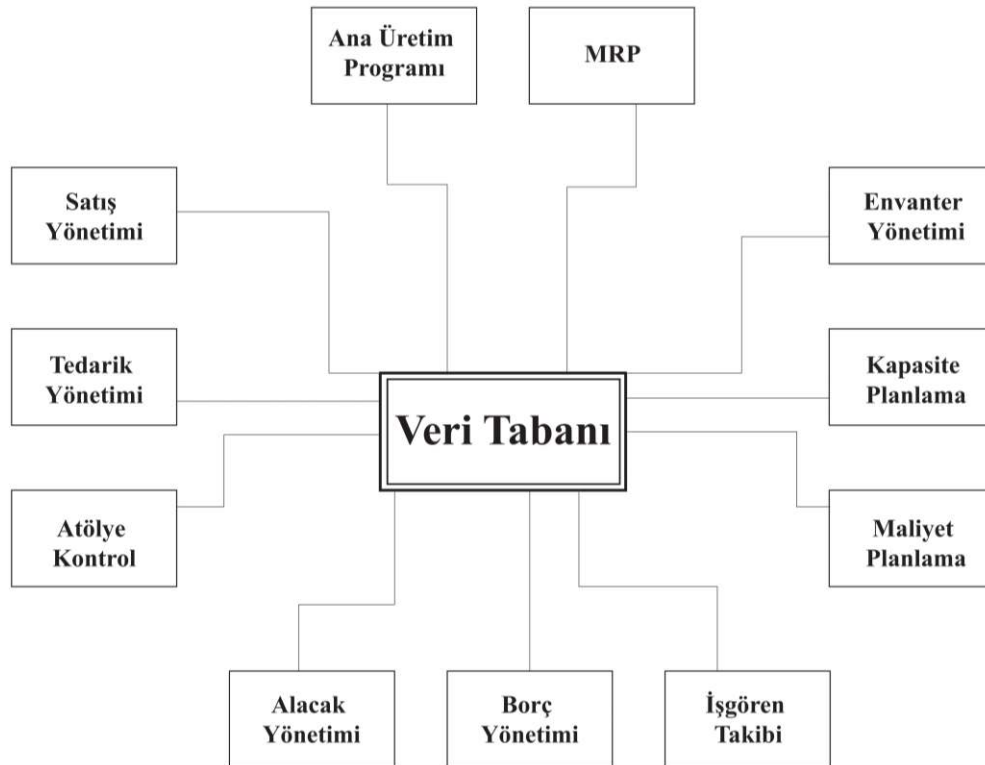
J.D Edwards, 1980'li yılların başında küçük ve orta ölçekli işletmeler için de kullanışlı bir yazılım sistemi için IBM Sistem/38 için yazılım geliştirmeye odaklanmıştır. Geliştirmeye başladığı bu sistem, MRP sistemine kıyasla çok daha kapsamlı ve çok daha düşük maliyetli bir alternatifi temsil etmiştir. MRP sistemine kıyasla daha kapsamlı bir yapıya sahip olan bu yeni sistemin işlevlerini daha ayrıntılı bir şekilde tanımlamak amacıyla "İmalat Kaynakları Planlama II (MRP II)" kavramı geliştirilmiştir (Jacobs ve Weston, 2007). MRP II sisteminin en yenilikçi özelliklerinden biri, önceki sistemler geçmiş döneme göre planlanama yaparken, MRP II ise geleceğe dönük plan yapma dönemini başlatmıştır (Arı ve Diri, 2019, s,79).

MRP II, bir organizasyonun mühendislik, işlevsel ve finansal kaynaklarının etkin bir biçimde planlanması için kullanılan gelişmiş bir araçtır. MRP II sistemi, ortak bir veri tabanındaki verilerden yararlanarak, iş planları, satın alma raporları, envanter planları gibi çeşitli raporlar üreterek üst yönetimin alternatifler arasında daha sağlıklı kararlar almasını sağlamaktadır. MRP II sistemi, MRP sistemine ek olarak pazarlama, finans ve kapasite

planlaması gibi fonksiyonların eklenmesiyle oluşturulmuştur. MRP II sisteminin hedefleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

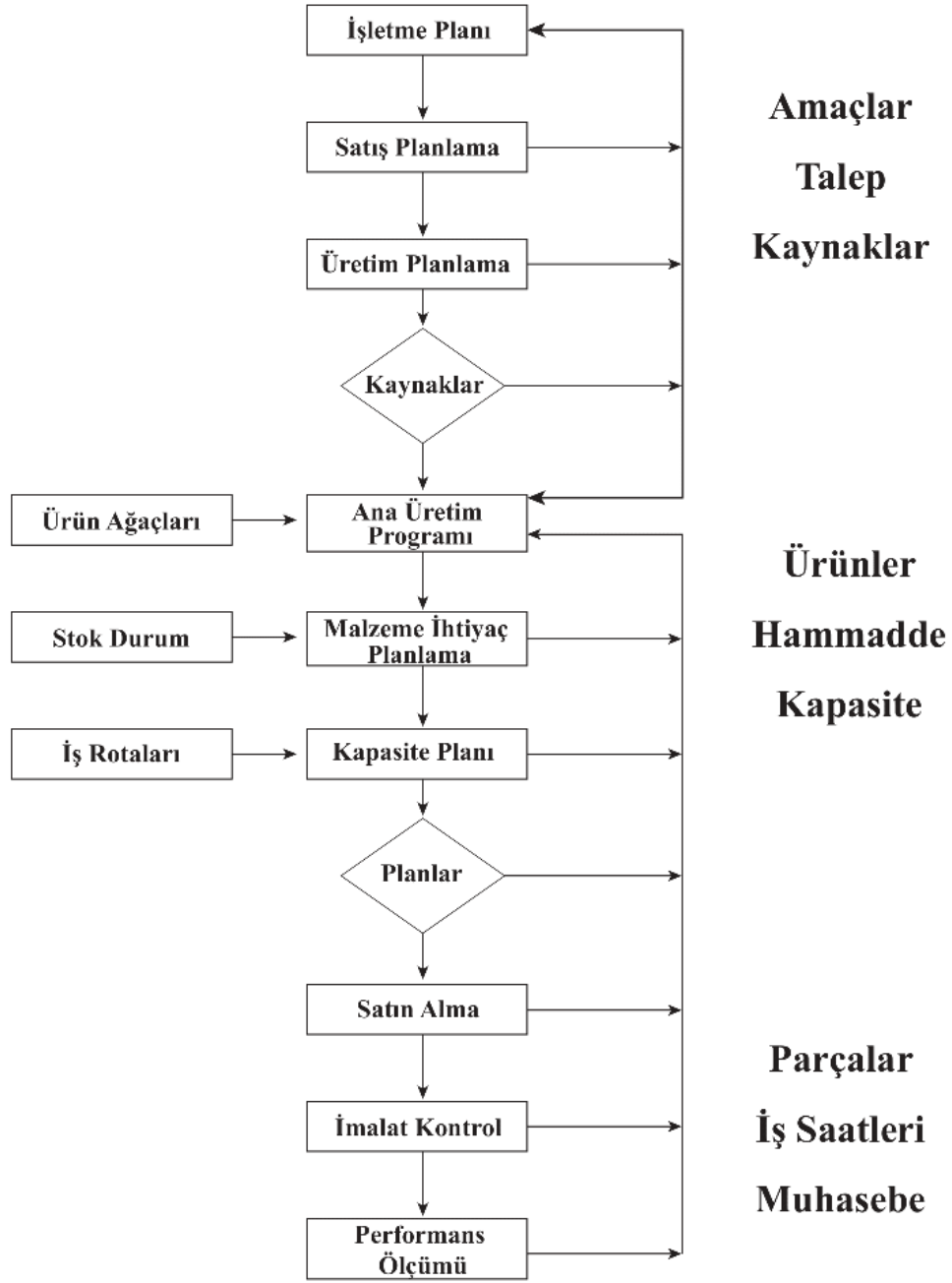
- Stokların Azaltılması
- Üretim Süreçlerinin İyileştirilmesi
- Müşteri Hizmetlerinin İyileştirilmesi
- Genel Maliyetlerin Azaltılması
- Üretimin Daha Sağlıklı Kontrol Edilmesi
- Ürün Kalitesinde Artış
- Genel Verimliliğin Artırılması (Düzakın ve Sevinç, 2002).

Şekil 3 MRP II'nin Ana Yapısı



Kaynak: Şahin (1997, s53).

Şekil 4 MRP II Sisteminin İşleyiş Süreci



Kaynak: Şahin (1997, s54).

1.3 ERP'nin Modülleri

ERP yazılımları, işletme iş süreçlerini destekleyen ve birbiriyle etkileşim içinde çalışan modüler yapıda sistemlerdir. Her ERP bileşeni, işletmenin fonksiyonlarına önemli katkılarda bulunan sistem bileşenleridir. Her departmanın ERP bileşeni, belirlenen kalite prosedürleri, talimatlar, doldurulması gereken formlar ve geliştirilen alt süreçler gibi iş süreçleri çerçevesinde faaliyet göstermektedir. Bu bileşenler, iş süreçlerini oluşturmak, birimler arası bilgi akışını koordine etmek ve işletmeyi müşterileri ve tedarikçileriyle bağlantılı hale getirmek amacıyla, farklı operasyonel adımlar arasında köprü vazifesi görmektedir (Keçek ve Yıldırım, 2009).

Şekil 5 ERP Modülleri



Kaynak: Özgül (2006).

ERP sistemlerinde, sektörlere ve işletmelerin özgün gereksinimlerine bağlı olarak modüller farklılık gösterebilmektedir. Günümüz iş süreçlerinin dinamik ihtiyaçlarına yanıt verebilmek amacıyla, ERP sektörünün öncü firmaları tarafından aşağıdaki modüller ek olarak geliştirilmiş ve sistemlerle birlikte sunulmaktadır:

- Dış Ticaret Yönetimi
- Satış Sonrası Hizmetler
- İş Zekâsı
- E-ticaret Yönetimi
- KVKK
- Bakım Yönetimi (Logo Yazılım, 2024; Microsoft, 2024; SAP, 2024; Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.3.1 Finans Yönetimi

Finans yönetimi modülü, işletmelerin finansal süreçlerini entegre ve verimli bir şekilde yönetmesini sağlamaktadır. Bu modül, muhasebe, bütçeleme, varlık yönetimi ve banka işlemleri gibi finansal işlemleri otomatikleştirerek şeffaflık sağlamaktadır. Finans Yönetimi modülünün başlıca özellikleri ve işlevleri:

- Muhasebe ve Finansal Raporlama
- Bütçeleme ve Tahmin
- Gelir Planlama ve Faturalama
- Nakit Yönetimi
- Varlık Yönetimi
- Finansal Analiz ve Raporlama (Logo Yazılım, 2024; Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.3.2 Satış ve Dağıtım Yönetimi

Satış ve dağıtım yönetimi modülü, işletmelerin satış ve dağıtım süreçlerini entegre ve etkili bir şekilde yönetmesine olanak sağlamaktadır. Bu modül, siparişlerin işlenmesi,

stok yönetimi, müşteri taleplerinin karşılanması ve lojistik süreçlerinin optimize edilmesi gibi birçok kritik işlevi içermektedir. Bu modül, aşağıdaki temel işlevleri sağlamaktadır:

- Sipariş Yönetimi
- Stok Yönetimi
- Sevkiyat ve Dağıtım Yönetimi
- Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM)
- Finansal Entegrasyon
- Raporlama ve Analiz (Logo Yazılım, 2024; Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.3.3 Üretim Yönetimi

Üretim yönetimi modülü, işletmelerin üretim süreçlerini verimli bir şekilde planlamalarını yönetmelerini ve izlemeleri için tasarlanmış bir yazılım çözümüdür. Bu modül, işletmenin tüm tedarik zinciri süreçlerini yani hammadde alımından ürünün son kullanıcıya teslimine kadar olan tüm üretim aşamalarını kapsamakta ve optimize etmektedir. Bu modül, aşağıdaki temel işlevleri sağlamaktadır:

- Üretim Planlama
- İş Emri Yönetimi
- Stok ve Envanter Yönetimi
- Kalite Kontrol
- Makine ve Ekipman Yönetimi
- Raporlama ve Analiz (Logo Yazılım, 2024; Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.3.4 İnsan Kaynakları Yönetimi

İnsan kaynakları yönetimi (İKY) modülü, işletmelerin insan kaynakları süreçlerini entegre ve etkili bir şekilde yönetmelerini sağlayan bir ERP modülüdür. Bu modül, işe alım, bordro yönetimi, performans değerlendirme, eğitim ve gelişim gibi İKY ile ilgili tüm iş süreçlerini kapsar ve optimize etmektedir.

Modülün başlıca özellikleri ve işlevleri:

- İşe Alım ve Seçme
- Bordro Yönetimi
- Performans Yönetimi
- Eğitim ve Gelişim
- İzin ve Devam Takibi
- Yetenek Yönetimi (Logo Yazılım, 2024; Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.3.5 Müşteri İlişkileri Yönetimi

Müşteri ilişkileri yönetimi (MİY) modülü, bir işletmenin var olan ve potansiyel müşterileri ile olan iletişim ve etkileşimlerini yönetmeyi sağlayan modüldür. Bu modül, işletmelerin mevcut müşterileri ile ilişkilerini geliştirmelerine, müşteri sayısını artırmalarına ve müşteri hizmetlerini iyileştirmelerini sağlamaktadır. Birçok işletme MİY sistemini ve ERP sistemini ayrı olarak ele alabilmektedir. Fakat bir arada kullanmak işletmelere için daha verimli ve koordineli bir iş süreci sağlamaktadır. MİY sistemlerinin işletmeye sağladığı başlıca faydalar şunlardır:

- Gelişmiş müşteri hizmetleri sistemi sağlar,
- Satış süreçlerini otomatikleştirir,
- Pazarlama faaliyetlerini destekler,
- Personel görev ve aktivite takibini destekler,
- Diğer sistemler ile entegreli çalışabilmektedir,
- Modern MİY sistemleri mobil cihazlar üzerinden erişilebilmektedir. Böylelikle saha ve satış ekipleri her yerde çalışmalarını sürdürebilmektedir (Oracle, 2024).

1.3.6 Proje Yönetimi

Proje yönetimi modülü, işletme projelerinin planlanması, izlenmesi ve etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır. Ayrıca bu modül, projelerin zamanında, ayrılan kaynak dahilinde ve önceden belirlenmiş olan kalite standartlarına uygun olarak başarıya

ulaştırılmasını amaçlamaktadır. Bu bağlamda proje yönetimi modülünün başlıca özellikleri ve işlevleri:

- İşletmeyi proje planlama ve çizelgeleme alanında desteklemektedir,
- Etkin kaynak yönetimini desteklemektedir,
- Faturalama ve gelir yönetimini desteklemektedir,
- Analitik araçlar ile detaylı raporlama ve analiz sağlamaktadır (Oracle 2024).

1.3.7 Kalite Yönetimi

Kalite yönetimi modülü, işletmelere üretim ve tedarik zinciri süreçlerinde derinlemesine gerçek zamanlı analiz ve istatistiksel süreç kontrolü sağlayarak süreçlerin kalitesini izlenmesini ve iyileştirilmesini desteklemektedir. Bu modül, kalite kontrol, tedarikçi kalite yönetimi, belge yönetimi ve düzeltici ve önleyici faaliyetler yönetimi gibi işlevleri içermektedir. Bu doğrultuda kalite yönetimi modülünün başlıca özellikleri ve işlevleri:

- Kalite yönetimi için temel veri analizi sağlar,
- Muayene planlarını ve standardizasyonunu sağlar,
- Kalite sorunlarının bildirilmesi ve izlenmesini sağlar,
- Malzeme kalite kontrolünü sağlar,
- Kalite ile ilgili gerçek zamanlı veri sunar (SAP, 2024).

1.3.8 Envanter Yönetimi

Envanter yönetimi modülü, işletmelere, satın alınan malzemelerin stok seviyelerini, tedarik zinciri yönetimini ve envanter süreçlerini koordineli bir şekilde yönetmesini sağlayan bir yazılım bileşenidir. Bu modül, hammaddenin envantere girişinden nihai tüketiciye ulaşana kadarki tüm stok süreçlerini kapsamaktadır. Envanter yönetimi, kalite kontrol, sipariş yönetimi ve raporlama gibi kritik işlevleri içermektedir.

ERP envanter yönetimi modülünün başlıca özellikleri ve işlevleri:

- Ürünlerin tekil veya toplu takibini sağlar,

- Satın alma ve satış siparişlerinin daha verimli yönetilmesini sağlar,
- Stok seviyelerinin düzenli sayım ve doğrulanmasını destekler,
- Envanter verilerinin gerçek zamanlı analiz ve raporlanmasını destekler,
- Birden fazla depo veya satış noktası arasında stok yönetimini destekler (Netsuite, 2024).

1.3.9 Satın Alma

Satın alma modülü, işletmelere tedarikten ödemeye kadar olan tüm süreçlerini otomatikleştirip optimize ederek işletmenin operasyonel verimliliğini artırmayı destekleyen bir yazılım bileşenidir. Bu modül, tedarik zinciri yönetimini, satın alma süreçlerini, yerleşik iş birliğini ve maliyet kontrolünü iyileştirerek verimliliği artırmaktadır.

ERP satın alma modülünün temel özellikleri ve işlevleri:

- Sabit satın almaları otomatikleştirerek, siparişlerin tedarikçilere iletilmesini sağlar,
- Entegre ödeme sistemleriyle doğrudan ödeme işlemlerini sağlar,
- Tedarikçi yönetimini ve iş detaylarını merkezi bir veri tabanında tutarak daha verimli yönetilmesini sağlar,
- Tedarik zinciri risklerini optimize ederek azaltılması ve yönetilmesini sağlar,
- Tedarikçiler ile etkili iletişim ve iş birliği sağlanmasını destekler,
- Sözleşmelerin oluşturulması, düzenlenmesi ve onaylanması süreçlerini otomatikleştirerek daha verimli hale gelmesini sağlar (Logo Yazılım, 2024).

1.3.10 Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi, müşterilerin taleplerini daha hızlı ve düşük maliyetlerle karşılayabilmek için zincirdeki iş süreçlerinin koordinasyonunu sağlayarak müşteri memnuniyetini artırmayı hedefleyen stratejileri ve yöntemlerin oluşturulması şeklinde tanımlanabilir (Çay, 2023). ERP tedarik zinciri yönetimi modülü ise, işletmelerin tedarik

zinciri süreçlerini entegre ve optimize etmelerini destekleyen bir modüldür. Bu modül, ürünün üretiminden nihai kullanıcıya kadar tüm tedarik zinciri süreçlerini izler, yönetir ve geliştirir. İşletmelerin kaynak kullanımını optimize edip iyileştirerek, maliyetleri düşürmelerine ve müşteri memnuniyetini artırmalarına yardımcı olmaktadır (Oracle,2024).

Çay (2023), tedarik zinciri yönetiminin sağladığı avantajları şu şekilde sıralamıştır:

- Zamanında teslimat sağlayarak, müşteri memnuniyetini artırır.
- İşletmelerin toplam maliyetini düşürür,
- Talep tahminlerinin daha doğru yapılmasını sağlar,
- Teslimat performanslarını iyileştirmeyi destekler,
- Kaynakların doğru ve etkin kullanılmasını sağlar.

1.3.11 Dış Ticaret Yönetimi

Dış ticaret yönetimi modülü, işletmelerin uluslararası ticaret iş ve işlemlerini koordine etmelerini ve optimize etmelerini sağlayan kapsamlı bir ERP modülüdür. Bu modül, ithalat ve ihracat işlemlerinin yanı sıra, gümrük süreçlerini, lojistik süreçlerini, döviz kurlarını ve yasal uyumluluk gibi uluslararası ticaretle ilgili diğer kritik işlevleri de kapsamaktadır. Modül, küreselleşen ve rekabetin yoğun olduğu uluslararası pazarlarda işletmelerin daha etkin ve verimli bir biçimde faaliyet göstermelerini sağlamak amacıyla taşımaktadır. Dış ticaret yönetimi modülünün başlıca özellikleri ve işlevleri:

- Etkin ithalat ve ihracat yönetimi sağlar,
- Dalgalı döviz ve risk yönetimi sağlar,
- Uluslararası ticarete yasal uyumluluğu destekler,
- İşletmelerin lojistik ve nakliye yönetimini sağlar,
- Ticaret verilerinde etkin raporlama ve analiz sağlar (Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.3.12 Satış Sonrası Hizmetler

Satış sonrası hizmetler modülü, işletmelerin müşteri memnuniyetini iyileştirme amacıyla satış sonrasında sağladıkları hizmetleri organize etmelerine ve optimize etmelerine yardım olan bir yazılım bileşenidir. Bu modül, bakım ve onarım, müşteri destek hizmetleri ve garanti yönetimi gibi satış sonrası süreçlerin daha etkili ve entegreli bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır. İşletmelerin, müşteri taleplerini doğru algılayarak hızlı bir şekilde karşılamaları, hizmet süreçlerini optimize etmeleri müşterilerin sadakatini artırmalarını mümkün kılmaktadır (Oracle, 2024).

Satış sonrası hizmetler modülünün başlıca özellikleri ve işlevleri:

- Garanti ve bakım sözleşmelerinin yönetimini sağlar,
- Müşteri taleplerinin ve servis çağrılarının kaydedilip izlenmesini sağlar,
- Taleplerin ilgili ekiplere atanmasını ve yönetilmesini sağlar,
- Servis faaliyetlerinin izlenip yönetilmesini sağlar,
- Bakım ve onarım hizmetlerinin otomatik faturalandırılmasını sağlar,
- Parça ve malzeme stoklarının izlenmesi ve yönetilmesini sağlar (Synoptic-erp, 2024).

1.3.13 E-ticaret Yönetimi

Uzun yıllardır geleneksel yöntemlerle satış yapmakta olan işletmelere karşın, günümüzde teknolojinin gelişimi ile müşteri beklentileri büyük ölçüde değişmiştir. Literatürde bakıldığında, tüketicilerin satın alma işlemine geçiş yapmadan önce ürünleri çevrimiçi olarak araştırdığı görülmektedir. İşletmeler, sadece yerel pazardaki rakiplerle değil, internet aracılığıyla dünya genelinde faaliyet gösteren işletmeler ile bir rekabet içerisinde yer almaya başlamıştır. Bu durum, birçok sektörde rekabeti yeniden yapılandırmış ve süreç devam etmektedir. İşletmelerin, pazar paylarını kaybetmemek ve genişletebilmek için e-ticaret yatırımı yapması zorunlu bir hal almıştır.

ERP E-ticaret yönetimi modülü, e-ticaret alanında faaliyet gösteren işletmelerin birçok iş sürecini entegre etmelerini ve optimize etmelerini sağlayan bir yazılım bileşenidir. Bu

modül, envanter yönetimi, sipariş işleme, finansal yönetim, farklı bayilerin koordinesi, müşteri ilişkileri yönetimi gibi işlevleri tek bir sistemde bir araya getirerek, işletmelerin verimliliğini artırmayı ve müşteri memnuniyeti sağlamayı hedeflemektedir.

E-ticaret yönetimi modülünün başlıca özellikleri ve işlevleri:

- Mobil cihazları üzerinden siparişlerin yönetilebilmesini sağlar,
- Sipariş bilgileri, sipariş durumları, iadeler ve tekliflere ait veriler gerçek zamanlı olarak raporlanabilmesini sağlar,
- Bayilere özel ödeme tipleri ve kredi limitleri tanımlanmasını sağlar,
- Tahsilat ve ödeme işlemleri banka entegrasyonları sayesinde kolayca yapılmasını sağlar,
- Entegre sistemlerle farklı kampanyalar yönetilerek satışların artırılmasını destekler,
- Bayilerin performansını gelişmiş raporlarla izlenilebilmesini sağlar (Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.3.14 Bakım Yönetimi

Bakım, işletme içinde yer alan ekipman ve sistemlerin en iyi performansla çalışabilmeleri için gerçekleştirilen faaliyetler bütünüdür. Ekipmanlar, makine ve donanımlar yüksek maliyetli demirbaşlar olduğundan dolayı arıza yapması veya tam kapasite çalışmama durumları işletmeler için büyük kayıplara neden olabilmektedir. Bu kayıplardan korunmak için çeşitli bakım yöntemleri uygulanabilmektedir. ERP bakım yönetimi modülü de işletmelerin makine ve ekipmanlarının bakım süreçlerini planlamalarını, izlemelerini ve optimize etmelerini sağlayan bir yazılım bileşenidir. Bu modül, üretimde ortaya çıkacak aksaklıkları en aza indirgeyerek operasyonel verimliliği artırmayı hedeflemektedir. Bakım yönetimi modülünün başlıca özellikleri ve işlevleri:

- Makine ve ekipmanlar için planlı ve önleyici periyodik bakım programları oluşturulmasını sağlar,
- Gerçek zamanlı makine ve teçhizatların durumunun ve performansının izlenmesini sağlar,

- Mobil cihazlar üzerinden bakım süreçlerinin izlenmesi ve yönetilmesini sağlar,
- Bakım süreçlerine dair detaylı raporlar ve analizler sunarak, yönetimin karar alma süreçlerini daha verimli hale gelmesini sağlar
- Arızaların otomatik olarak kaydedilmesi ve izlenmesini, acil tamirat iş emirlerinin oluşturulmasını sağlar (Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.3.15 Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK)

KVKK, Türkiye’de kişisel verilerin işlenmesi ve saklanması için yasal çerçeveyi belirleyen 6698 sayılı kanundur. KVKK modülü, bu düzenlemelere uygun veri yönetimi sağlar. KVKK modülünün temel özellikleri ve işlevleri şu şekilde sıralanmıştır:

- Kişisel verilerin, sadece işletmenin belirlediği yetkili kullanıcılar tarafından erişilebilmesi için maskeleyme işlemi sağlar,
- Kişisel verilerin, kimliği belirli veya belirlenebilir bir kişiyle ilişkilendirilemeyecek şekilde anonimleştirilmesini sağlar,
- Tüm yetkili kullanıcı işlemlerini kayıt altına alarak izlenmesini ve bu sayede veri güvenliğinin artırılmasını sağlar,
- Tekil kullanıcılara veya gruplara özel yetkiler tanımlanabilmesini ve bu yetkilerin izlenebilmesini sağlar.
- İşletmenin belirlediği IP adreslerine erişim izni vererek, veri güvenliğinin artırılmasını sağlar (Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.3.16 İş Zekâsı

İş zekâsı, en yalın anlamıyla ham verinin, analiz ve karar destek amacıyla anlamlı ve yararlı bilgiye dönüştürülmesi sürecidir. Bu işlemin daha hızlı ve etkin bir şekilde yapılması için de iş zekâsı sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler, çok büyük boyutlardaki veriyi işleyerek, görsellere, raporlara, grafiklere ve sunumlara dönüştürerek karar vericilerin daha etkin ve verimli kararlar almasını destekler (Köklü, 2018).

İş zekâsı modülünün temel özellikleri ve işlevleri:

- Raporların, önceden belirlenen saatlerde, e-posta ya da kısa mesaj yoluyla otomatik iletilmesini sağlar,
- İşletmenin farklı departman ve kaynaklarından gelen veriler, ortak bir havuzda birleştirilmesini sağlar,
- Verilerin, paralel eşleştirilerek kendiliğinden güncellenen görseller ve raporlar halinde izlenebilmesini sağlar (Uyumsoft Yazılım, 2024).

İş zekasının işletmeye sağladığı başlıca avantajlar ise şunlardır;

- Veri doğruluğunu iyileştirilmesini ve koordinesini destekler,
- Yöneticilerin daha hızlı ve daha iyi kararlar almasını sağlar,
- İşletmenin iş süreçlerinde ve operasyonlarında olumlu sonuçlar elde etmesini destekler,
- İşletmenin birimler arası bilgi akışının entegrasyonunu ve koordinasyonunu sağlar,
- İşletmenin finansal ve operasyonel durumunu gerçek zamanlı olarak izlenmesini sağlayarak, stratejik planlama ve yönetim süreçlerini destekler,
- İş süreçlerindeki verimsizlikleri tespit ederek ve bu süreçleri optimize ederek verimliliği artırmayı destekler,
- İşletme genelinde şeffaflığı artırarak, hizmet kalitesini ve müşteri memnuniyet oranını yükseltmeyi sağlar (Oracle, 2024).

1.4 ERP Sistemlerinin Özellikleri

ERP sistemleri genel olarak çeşitli yazılım modüllerinden oluşmaktadır. Bu modüller, işletmelerin iş süreçlerinin bir kısmını veya tamamını otomatikleştirmesine veya entegre etmesine olanak sağlamaktadır. ERP sistemlerinin en belirgin bir diğer özelliği ise, farklı iş birimlerinin entegrasyonunu sağlamasıdır. Örneğin, insan kaynakları yönetimi ve satın alma birimleri arasında koordinasyon kurulmasını mümkün kılmaktadır. Bu entegrasyonla birlikte, bir kez girilen bilgi gerçek zamanlı olarak tüm organizasyon genelinde erişilebilir ve güncellenebilir hale gelmektedir (Ali ve Miller, 2017).

1.4.1 ERP Sistemlerinin Teknik Özellikleri

ERP sisteminde temel amaç; muhasebe, finans, lojistik, üretim planlama, stok yönetimi, satın alma, üretim, pazarlama, kalite yönetimi, insan kaynakları, bakım – onarım, müşteri ilişkileri yönetimi gibi çeşitli fonksiyonlar arasındaki koordinasyonu ve etkileşimi daha verimli hale getirmektir. Böylece, ERP fonksiyonlarının en yüksek verimlilikle çalışması sağlanmaktadır (Düzakın ve Sevinç, 2002). ERP yazılımlarının işleyişine ilişkin teknik özellikler şu şekilde sıralanabilmektedir:

- **Entegrasyon:** ERP yazılımları, geleneksel hiyerarşik ve fonksiyon odaklı yapıların sınırlarını aşmaktadır. Satın alma, satış, depo yönetimi, üretim planlama ve insan kaynakları gibi işletmenin diğer departman ve fonksiyonlar arası iş süreçlerinden oluşan bir iş akışında birleşmektedir (Kocaoğlu, 2013).
- **Fonksiyonellik:** ERP yazılımları, işletmelerin standart tüm iş ihtiyaçları için anlaşılır fonksiyonellikler sunmaktadır. Sektörlere özgü iş süreçleri eklendiğinde, ERP sistemleri birçok sektördeki özel ihtiyaçlarını da karşılayabilmektedir. Bu sistemler, standart iş fonksiyonelliğini ve sektöre özgü tipik iş süreçlerini birleştirerek uygulamaktadır (Kocaoğlu, 2013).
- **Esneklik:** ERP yazılımları, işletmelere esnek bir organizasyon yapısı sağlamaktadır. İşletmenin tüm iş süreçlerini yönetebilmek için farklı çözümlere açıktır (Mersin, 2014). ERP sistemlerinin esnekliği, gelişen teknoloji ve artan küresel rekabet değişimini kendi avantajlarına çevirme olanağı sağlamaktadır (Güroğlu, 2006).
- **Modülerlik:** ERP yazılımları, modüler bir yapıya sahip sistemlerdir. Bu yapı sayesinde kurumlar, ihtiyaç duydukları modülleri seçerek tek başına kullanabilmektedirler. İşletmeler, değişkenlik gösteren iş süreçleri ve yeni ihtiyaçlarına göre modülleri veya sistemi zamanla geliştirebilmektedir. Modüler yapının sağladığı avantajlardan biri de yeni modüllerin eklenmesi veya halihazırda kullanılan modüllerin geliştirilmesinin, sistemde bir kesinti olmadan ve yeni modülün diğer modüllerle uyumlu bir şekilde çalışmaya devam edebilmesidir (Çay, 2023).
- **Bilgiye Hızlı Erişim:** ERP yazılımlarında, işletmenin iş süreçleri birbiriyle ilişkilendirilmiş olup, merkezi bir veri tabanıyla tüm departmanları birbirine

bağlayan hızlı bir erişim ağına sahiptir (Kurnaz ve Kestane, 2019). Bilgiler gerçek zamanlı olarak güncellenebilmekte ve istenilen zamanda istenilen yerden erişilebilmektedir.

- **Dağıtık Mimaride İşletme Olanakları:** ERP yazılımları ile işletmeler, farklı lokasyonlarda faaliyet gösteren fabrika veya şubelerindeki iş süreçlerini merkezi bir platformda yönetebilmektedir. Örneğin, işletmeler 5 farklı lokasyonda yer alan şube veya fabrikalarının iş süreçlerini birbirlerinden bağımsız olarak gerçekleştirme olanağına sahiptir. ERP yazılımları, farklı lokasyonlarda bulunan fabrika veya şubeler arasında gerçek zamanlı doğru veri sunmaktadır. Örneğin, üretim planlama bilgisi veya stok bilgisi değişikliği anlık olarak tüm lokasyonlara iletilerek gerçek zamanlı işlem yapılabilir (Güroğlu, 2006).

1.4.2 ERP Sistemlerinin Temel Özellikleri

ERP yazılımlarının kurulum süreci, işleyişi ve diğer uygulama alanlarıyla bağlantılarının bilinmesi gerekmektedir. ERP yazılımlarının işleyişine ilişkin temel özellikler şu şekilde sıralanabilmektedir:

- **Farklı Sektörlerde İşletme Olanakları:** ERP sistemleri, modüler bir yapıya sahip olduğundan dolayı işletmenin faaliyet gösterdiği alana göre değişiklikler yapılabilme olanağı sunmaktadır. Böylelikle ERP yazılımları, hizmet sektöründen, eğitim sektörüne, sağlık sektöründen imalat sektörüne kadar geniş yelpazeli bir uygulama alanı sunmaktadır (Kocaoğlu, 2013).
- **Ekip Yönetimi:** ERP yazılımları, işletmede yer alan tüm departman ve departmandaki çalışanların ekip halinde çalışmalarını sağlamaktadır. Fonksiyonel özellikleri sayesinde, ERP sistemleri tüm birimleri birbiriyle koordine etmesini, bilgi alışverişini ve ekip olarak çalışmasını sağlamaktadır (Çay, 2023).
- **Evrensellik:** ERP yazılımları, evrensel bir yapıya sahip yazılımlardır. Global düzeyde kullanılabilir. Bu bağlamda yazılım desteği almak ve sağlamak diğer sistemlere göre daha kolaydır. Evrensel yazılım geliştirme dillerinin kullanılması, ERP sistemlerinin geliştirilmesi ve idamesinde dünya çapında yazılım desteği alınmasını kolaylaştırmaktadır. Böylece, değişen ihtiyaçlar ve

teknolojik gelişmeler karşısında yazılımlar hızla güncellenebilmektedir (Çay, 2023).

- **Yeniden Yapılanma:** ERP yazılımları, işletmenin gereksinimlerini karşılamak amacıyla bütünleşmiş süreçleri aracılığıyla gelenek yapı ve organizasyon yöntemlerini yeniden yapılandırabilmektedir. Bu bağlamda, ERP yazılımlarında yer alan proje yönetimi modülleri, yazılım devreye alınması sürecinde süreçler, organizasyonlar ve fonksiyonlar açısından gerekli olan adımları yönlendirme yeteneğine sahiptir. Yeni nesil ERP sistemleri, bir adım daha ileri giderek süreç yönetimine geçişi destekleyecek altyapıya sahip ve proje kapsamında bu geçişi hedeflemektedir. Bu gelişmeler, ERP yazılımlarının esneklik ve entegrasyon yeteneklerini artırarak işletmelerin değişken ihtiyaçlarına daha etkin ve verimli bir şekilde cevap vermesini sağlamaktadır (Postacı vd., 2012).

1.5 ERP Sistemlerinin Faydaları

ERP sistemleri, işletmelere çeşitli faydalar sağlamaktadır. ERP sistemlerinin benimsenmesiyle birlikte işletmeler, operasyonel açıdan düşük iş performansı, yüksek toplam maliyet, müşteri ve tedarikçilerle oluşabilecek iletişim problemleri gibi problemlere çeşitli çözümler getirebilmektedir. Ayrıca, raporlama süreçlerinde iyileştirme ve finansal süreçler de iyileştirmeler gibi çeşitli faydalar sağlamaktadır. ERP sistemlerinin faydalarını farklı araştırmacılar farklı şekillerde açıklamaktadır (Yang ve Su, 2009). Örneğin, Shang ve Seddon (2000), ERP faydalarını beş farklı kategoriye ayırmaktadır. Bunlar; bilişim teknolojileri altyapısı, operasyonel, stratejik, organizasyonel ve operasyonel faydalardır.

İşletmelerin temel amacı olan sürdürülebilirlik ve karlılık çerçevesinde, işletmeler çok tesisli hale gelerek, uluslararası piyasalarda faaliyetlere başlayarak farklı lokasyonlarda üretim yeri veya depolama alanları kurmaktadır. Böylelikle, yoğun rekabet ortamında faaliyet göstermeye başlayan işletmeler, karşılarına çıkan fırsatları değerlendirmek, güçlü yönlerini korumak, zayıf yönlerini geliştirmek ve olası tehlikeleri öngörme yoluyla rakiplerine karşı rekabet üstünlüğü avantajı elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, stratejilerini taktik ve operasyonel düzeyde uygulamak için işletme

kaynaklarının kullanım planlarını oluşturmaktadır. ERP sistemi, söz konusu kaynakların işletmenin stratejilerine uygun bir şekilde etkin ve verimli kullanımını sağlayan yazılım çözümleridir (Tevatiroğlu, 2007).

Bu sistemin amacına uygun bir şekilde kullanımı ile ERP sisteminin işletmeye sağladığı faydaları şu şekilde sıralanmaktadır:

- İşletmenin iş süreçleri arasında koordinasyon sağlayarak işlerin verimli ve düzenli ilerlemesini sağlar.
- Verileri merkezi tek bir veri tabanında depolayarak verilere kolay ve hızlı erişim imkânı ve kısa sürede raporlar oluşturulabilmesini sağlayarak, üst yönetime bilgi akışını hızlandırır ve karar verme mekanizmasını güçlendirir.
- Hızlı ve esnek planlama imkânı sağlar.
- Fazla ve gereksiz stokları azaltarak depolama maliyetinde düşüş sağlar.
- Tedarik zincirinde temin süresinin azalmasını sağlar.
- Açıkların tespit edilmesiyle işletme giderleri düşer.
- İşletme kaynaklarının etkin ve verimli şekilde kullanılmasını sağlar.
- Kâğıt işlerini azaltarak, kırtasiye ve arşiv maliyetinde düşüş sağlar.
- İşletmeye ve çalışanlara değişen iş süreçlerine kolay uyum sağlama imkânı verir.
- İşletmenin rekabet gücünün artırır.
- Birimler ve çalışanlar arasındaki iletişim kuvvetlenir.
- İşletme faaliyetleri üzerinde gerçek zamanlı denetim imkânı sağlar.
- Bilgi teknolojisi altyapısı tek bir sistem üzerinden yönetilir.
- Farklı modülleri tek bir çatı altında toplar.
- Web tabanlı ERP yazılım sistemleri ile her yerden erişim sağlanır.
- İşletmenin farklı lokasyonlarda yer alan üretim ve dağıtım kaynaklarının ortak ve verimli kullanımı sağlanır.
- Kalite yönetimi ve gerçek zamanlı izlenebilirlik sağlar (El, 2006).

1.6 ERP Sistemlerinin Dezavantajları ve Karşılaşılan Sorunlar

ERP sistemleri işletmenin toplam maliyetini düşürme ve müşteri hizmetlerinde iyileştirme sağlamak gibi faydaları olmasına karşın, modüllerinin ve verilerinin sıkı entegrasyonu nedeniyle bazı dezavantajları doğurmaktadır. Sürekli güncellenen veriler için büyük depolama ihtiyaçları, ağ gereksinimleri ve eğitim yükleri sıkça dile getirilen ERP problemleridir. Ayrıca, uygulama sürecinde iş sürecinin yeniden yapılandırılması ve özelleştirme gereksinimlerinin kapsamı, ERP yazılım sistemlerinin başlıca dezavantajlarından. Sektörün başlıca firmaları olan Baan, PeopleSoft ve SAP, ERP uygulaması ve modül lisanslarının satın alınmasından üç ila yedi kat arasında daha fazla para harcadığını açıklamaktadır (Shehab vd., 2004).

ERP sistemleri, işletmenin tüm iş süreçlerini koordine ettiğinden dolayı birtakım karmaşıklığa neden olabilmektedir. Geçiş yapılan sistemin faydalarını daha verimli alınabilmesi için çalışanların var olan çalışma şekillerini değiştirmesi gerekmektedir. Bu durum da ERP uygulamalarındaki en büyük sorunlarından bir tanesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değişikliği koordine edebilmek için planlı bir proje yönetimi ve üst yönetimin tam desteği gerekmektedir. Yeni sistemin organizasyona tam adaptasyonu için kararlı bir proje ekibine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun nedeni ise, her ERP sistemine geçiş başarıyla sonuçlanmayabilmektedir. İşletmenin yapacağı yanlış planlama ve yanlış ERP sistemi seçimi bu süreci başarısızlıkla sonuçlandırabilmektedir.

Yen ve diğerleri (2002), tarafından ifade edilen ERP sistemlerinin başlıca dezavantajlar şunlardır:

- **Yüksek maliyet:** Yüksek maliyet, birçok küçük işletmenin ERP sistemlerine ulaşamayacağı bir hale getirmektedir. Ayrıca, kurulum maliyetleri uygulama maliyetlerine nazaran çok daha düşük kalmaktadır. Bundan dolayı, bir işletme ERP sistemlerine yatırım yapmayı planladığında iyi bir strateji izlemeli ve ERP sistemlerinin maliyetleri hakkında net bir bilgiye sahip olması gerekmektedir.
- **ERP sistemi içindeki gizlilik endişesi:** Birçok işletme, kurulacak olan ERP sistemine işletme içerisinde sisteme kimin erişim hakkına sahip olacağına ve sistem içindeki verileri kimin değiştirebileceği gibi sorulara net bir cevap verememektedir. Bu sorunu çözmenin en doğru yolu, ERP sisteminin erişim

kapsamını ve sorumluluğunu tanımlamak ve kuralları gerçek zamanlı güncellemektedir.

- **ERP uygulaması uzun ve zahmetli bir süreçtir:** Yeni geçiş yapılan bir ERP sistemini uygulamak, işletmedeki iş süreçlerini yavaşlatabilir. Bu nedenle, uygulama öncesi çalışanlara iyi bir eğitim ve stratejik koordinasyon bu dezavantajı önleyebilmektedir.
- **ERP sistemi özelleştirme maliyetli ve zaman alıcıdır:** İşletmeler için ERP sistemini sonradan özelleştirmek kimi zaman maliyetli ve zaman alıcı bir durumdur. Bu nedenle, uygulama öncesi yeterli hazırlık yapılması adaptasyonu daha verimli hale getirebilmektedir (Yen vd., 2002).

1.7 ERP Kritik Başarı Faktörleri ve Açılımları

Kritik başarı faktörleri, işletmenin hedef ve amaçlarına ulaşabilmek ve rekabet gücünü daha da artırabilmek için yeni bir örgütsel yaklaşımı beraberinde getirmiştir. Bu faktörler, işletme yönetiminin hedeflerine ve amaçlarına ulaşabilmesi için sürekli olarak dikkatli bir biçimde takip edilmesi gereken anahtar alanları veya işaretleri sistematik bir biçimde belirlemeyi vaat eden bir kavramlardır.

Kritik başarı faktörleri kavramı, bilgi teknoloji alanında ve özellikle ERP sistemleri özelinde geniş kabul görmüştür. ERP sistemlerini kullanan işletmeler, başarılı uygulama sonuçları elde edebilmek için daha yüksek riskleri alabilme kapasitesine sahiptir. Çünkü ERP sistemleri, işletmenin operasyonel süreçlerini iyileştirmek ve iş yönetimini geliştirmek için entegre bir iş çözüm uygulaması amacı taşımaktadır. Ancak, ERP sistemlerini uygulamaya çalışan işletmeler, yüksek başarısızlık oranları ve uygulama sürecinin zorluklarıyla karşı karşıya kalmıştır. Bu durum, kritik başarı faktörlerini belirlemek ve uygulama sürecinin başarısının artırılması için popüler bir araştırma konusu haline gelmiştir ve ERP uygulamalarının işletmeler tarafından başarılı bir şekilde benimsenmesi, uygulanması ve kullanılabilmesi için çok sayıda kritik başarı faktörünün belirlenmesine yol açmıştır (Ram ve Corkindale, 2014). Literatür araştırması sonucunda ortaya çıkan 20 Kritik Başarı Faktörü aşağıdaki tabloda listelenmiş olup ve takip eden kısımlarda ERP kurulum sürecindeki önemleri ifade edilmiştir (Bayraktar ve Efe, 2006).

Tablo 2 Kritik Başarı Faktörleri ve Literatürdeki Savunucuları (Bayraktar ve Efe, 2006)

No	Kritik Başarı Faktörleri	Literatürdeki Savunucuları
1	Üst Yönetim Desteği	Slevin ve Pinto (1986), Kaplan ve Norton (1992), Bingi vd. (1999)
2	Beklentilerin Yönetimi	Ginzberg (1981), Hoffer vd. (1998)
3	Yönlendirme Kurulu	Whitten ve Bentley (1998), Sumner (1999)
4	Açıkça Belirtilmiş Vizyon, Hedefler, İş planları ve Performans ölçütleri	Slevin ve Pinto (1987), Bingi vd. (1999), Parr ve Shanks (2000), Schwalbe (2000), Mabert vd. (2001), Nah vd. (2001), Gunson ve De Blasis (2001), Akkermans ve Van Helden (2002), Umble vd. (2003)
5	Uygun Yazılımın Seçilmesi	Janson ve Subramanian (1996), Robinson ve Dilts (1999), Nah vd. (2001), Akkermans ve Van Helden (2002)
6	Tedarikçi Seçimi: İş Ortaklığı ve Desteğin Sürekliliği	Thong vd. (1994), Janson ve Subramanian (1996), Davenport (1998), Bingi vd. (1999), Stackpole (1999), Willcocks ve Sykes (2000), Akkermans ve Helden (2002)
7	Proje Yönetimi: Proje yöneticisi ve ekibin seçimi, zamanlama	Bingi vd. (1999), Parr vd. (1999), Applegate vd. (1999), Parr ve Shanks (2000), Willcocks ve Sykes (2000), Somers ve Nelson (2001), Mabert vd. (2001), Nah vd. (2001), Akkermans ve Van Helden (2002), Umble vd. (2003)
8	Gerekli Kaynakların Ayrılması	Grover vd. (1995), Robinson ve Dilts (1999), Reel (1999)
9	Değişim Yönetimi	Appleton (1997), Markus ve Benjamin (1997)
10	Danışman Kullanımı	Pituro (1999), Bingi vd. (1999), Parr ve Shanks (2000), Mabert vd. (2001)
11	İş Süreçleri Yeniden Tasarımı ve Yönetim Yapısı	Hammer ve Champy (1993), Janson ve Subramanian (1996), Kirchmer (1998), Bingi vd. (1999), Willcocks ve Sykes (2000), Parr ve Shanks (2000), Nah vd. (2001), Umble vd. (2003)
12	Özgünlük ile En Az Uyarılma Arasındaki Denge	Appleton (1997), Davis (1998), Robinson ve Dilts (1999), Gunson ve De Blasis (2001)
13	Tedarikçinin Önerdiği Kurulum Araçlarının Kullanımı	Gill (1999)
14	Verilerin Güvenilirliği	Umble ve Haft (2003), Umble vd. (2003)
15	Sistem Mimarisinin Belirlenmesi	Feeny ve Willcocks (1998), Bingi vd. (1999), Nah vd. (2001)
16	Birimler Arası İletişim ve İş birliği	Robinson ve Dilts (1999), Willcocks ve Sykes (2000), Schwalbe (2000)
17	Moral Motivasyon	Bingi vd. (1999)
18	Kullanıcıların İş süreçleri ve Sistem Hakkında Eğitimi	Cooke ve Peterson (1998), Davenport (1998), Bingi vd. (1999), Mabert vd. (2001), Umble vd. (2003)
19	Kültür	Aladwani (2001), Somers ve Nelson (2001), Umble vd. (2002), Zhang vd. (2003)
20	Yazılımın Testi ve Sorun Giderme	Nah vd. (2001)

1.7.1 Üst Yönetim Desteği

Üst yönetim desteği, ERP projelerinin uygulanması sürecinde kritik başarı faktörleri arasında en önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Bundan dolayı, kritik başarı faktörleri arasında literatürde en çok araştırılan faktördür. Üst yönetimin işletme içerisindeki temel görevi, işletmenin tüm paydaşlarının koordineli bir şekilde çalışabilmesini sağlamak için açık ve net amaç ve hedefler belirlemektir. ERP sistemlerini uygulama süreci, basit bir Bilişim Teknolojileri (BT) projesinden çok daha fazlasıdır; çünkü işletmenin genelindeki iş süreçlerini etkileyerek hatta kurumsal kültürü de etkilemektedir. Bundan dolayı, üst yönetimin bu durumda kararlı bir duruş sergileyerek oluşan değişim sürecini öncü bir pozisyonda yönetmelidir (Yıldız, 2022). ERP projesinin başarıyla uygulanabilmesi üst yönetimin desteği ve tutumuna bağlıdır. Üst yönetimin projeye bağlılığı ve sahip çıkması oluşabilecek problemlerin hızlı çözülmesine olanak sağlayacaktır. Üst yönetim, ERP projesi ile ilgili toplantılarda yer alarak, proje takımına destek sağlamalıdır. Böylece üst yönetim projenin süreçleri ve karşılaşılan sorunlar hakkında fikir sahibi olarak çözülmesine destek olabilecektir (Demirci ve Uluköy, 2005).

1.7.2 Beklentilerin Yönetimi

ERP sistemleri uygulanması ve kullanımında beklentilerin yönetimi, sistemin başarılı bir şekilde uygulanmasıyla doğru orantılıdır. Birçok işletmenin beklentisi, ERP sistemlerinin sunduğu yetenekleri aşabilmektedir. Özellikle, ERP tedarikçileri tarafından işletmelere abartılı bir sunum yapılması durumunda, bu sistemlerin işletmeye birçok fayda sağlamasına rağmen beklentilerin yüksek bir düzeye çıktığından dolayı beklentileri karşılamayabilmektedir. Dolayısıyla, ERP projelerinde başarı ölçütleri ve işletmenin gereksinim analizi titizlikle belirlenmeli ve yönetilmelidir. Ayrıca beklentilerin yönetimi, uygulama yaşam döngüsünün tüm aşamalarında kritik bir öneme ve etkiye sahiptir (Somers ve Nelson, 2001).

1.7.3 Yönlendirme Kurulu

ERP uygulamaları özelinde yönlendirme kurulu, proje yönetim süreci ve stratejik yönünün belirlenmesinde etkin rol almaktadır. Kurul, ERP uygulama projesinde karar alma süreçlerini yönetmek ve genel stratejiyi denetleme yetkisine sahiptir. Kurulun rolü ve karar alma yöntemleri, uygulama sürecinde ortaya çıkan çeşitli sonuç değişkenlerini anlamlı bir şekilde etkileyebilecek kritik faktörler arasında yer almaktadır. ERP projelerinin uygulanma sürecinde, yönlendirme kurulunda çoğunluk temelli veya uzlaşmaya dayalı karar alma süreçleri ve karar alma yetkilerinin proje ekibine verildiği yenilikçi yönetim sistemlerinde daha başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir. Buna karşın, merkeziyetçi yönetim sistemine sahip işletmeler ERP uygulama süreçlerinde olumsuz sonuçlarla karşılaşabilmektedir. Bu bağlamda, ERP projesi yönlendirme kurulunun karar alma tarzı ve süreci, ERP uygulamasının başarı ve başarısızlık oranını doğrudan etkilemektedir (Reimers, 2002).

1.7.4 Vizyon, Hedefler, İş planları ve Performans Ölçütleri

Bir projenin ilk aşaması, proje amaçlarının belirlenmesi ve bu amaçlara ulaşma yollarının belirlenmesidir. Projelerde amaçlar, beklentiler, zaman ve maliyet hedefleri, getiriler ve riskler istatistiksel olarak açık ve net bir biçimde ifade edilmelidir. İşletme, ERP sistemine neden geçtiğini, bunu nasıl kullanacağını, işletmenin önemli iş süreçlerinin gereksinimleri kim veya kimler tarafından karşılanacağını, hedeflere doğru ve verimli bir şekilde nasıl varılacağı önceden belirlenmiş olmalıdır. Böylelikle, hedeflerin ve kazanımların belirlenmesiyle bunların takip edilebilirliği daha etkin yapılabilecektir. Çoğu ERP uygulaması, hedeflerin ve beklentilerin doğru bir şekilde belirlenmemesinden dolayı işletmeye beklenen faydayı sağlayamamaktadır (Bayraktar ve Efe, 2006).

ERP yazılımlarının başarısını ölçebilmek için önceden belirlenmiş göstergelere ihtiyaç vardır. Performans ölçümleri, proje hedeflerinin modül ve sistem bazından değerlendirilmesine yöneliktir. Bu amaçla, tam zamanında sevkiyat, brüt kâr marjı, sipariş-sevkiyat uyumu ve satıcı değerlendirme gibi göstergeler kullanılabilir. Delone ve McLean (Aktaran Bayraktar ve Efe, 2006) bilgi sistemlerinin başarısını; sistem ve bilgi

kalitesi, kullanım kolaylığı, kullanıcı memnuniyeti, sistemin kişiler ve kurum tarafından benimsenmesi ile ölçmeyi önermektedir. Bu kriterlerle birlikte, gelişen teknoloji ve iş dünyası bu kriterler ile yapılacak analizlerin eksik olacağı yönündedir. Bu kriterlere ek olarak günümüz dünyasında önemli yer edinen veri güvenliği ve kullanıcı deneyimi (UX) gibi modern bilgi sistemi faktörleri de göz önünde bulundurularak ölçme işlemi yapılmalıdır. Bu nedenle, Delone ve McLean'in kriterleri hala geçerli olsa da günümüz teknolojisinde sistem başarısını ölçmek için yeterli olarak gözükmemektedir (Bayraktar ve Efe, 2006).

1.7.5 Uygun Yazılımın Seçilmesi

ERP uygulama süreçlerinden bir tanesi olan işletmeye uygun yazılımın seçilmesi süreci, işletmenin ihtiyaçlarını karşılayan ve iş süreçlerine uygun, maliyetli ve kullanılabilir sistemi tedarik eden firmayı seçme sürecidir. İşletme, ihtiyaçlarını doğru analiz etmeyerek, ihtiyaçlarına uygun olmayan bir ERP sistemi seçtiği takdirde proje yüksek ihtimalle başarısız olacaktır. Araştırmalar, hatalı bir seçim süreci ile yönetilmesi nedeniyle başarısızlıkla sonuçlanmış birçok ERP projesi örneği sunmaktadır. (Haddara, 2014).

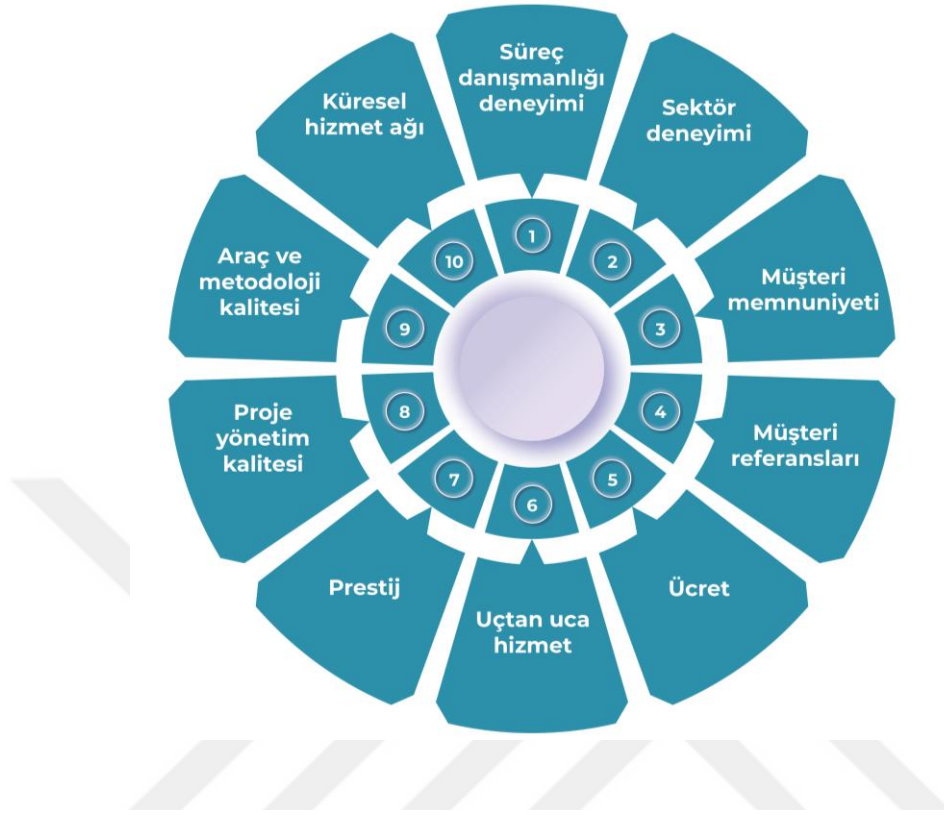
ERP, sistem seçimi sadece bir yazılım uygulamasına yatırım yapmak değildir. Aynı zamanda iş süreçlerinin ve çalışanların gelişimine yapılan bir yatırımdır. Yeni bir sistemi işletmeye yerleştirmek ve yeni iş süreçlerini ilgili eğitimlerle kullanmaya çalışmasını sağlamak zorlu bir süreç değildir. Asıl zorlu süreç, sistemin şirketin genel stratejisine ve kültürüne entegre edilme sürecidir. ERP sistemi, şirketin hedef ve amaçların gerçekleştirilmesine katkı sağlayan bir yazılım ve stratejik araç olarak benimsenmelidir (Bayraktar ve Efe, 2006).

1.7.6 Tedarikçi Seçimi-İş Ortaklığı ve Desteğin Sürekliliği

ERP uygulaması seçimi yapılırken uygulamanın işletmeye uygulanabilirlik ölçütlerinin belirlenmesi önemlidir. Birçok faktör dikkate alınmalı ve farklı tedarikçilerin teklifleri karşılaştırılmalıdır. İşletmelerin, tedarikçi firmalar ile görüşmeden önce modern karar destek sistemlerini kullanması işletmeye fayda sağlayabilmektedir. Bu fayda, işletmenin ayrıntılı olarak değerlendirmesi gereken tedarikçileri analiz ederek sıralamaya yardımcı olmaktadır. Ancak, tedarikçi sıralaması, işletmenin ihtiyaçlarını karşılayabilme düzeyine bağlı bir süreçtir. İşletme karar destek sistemlerini kullanırken gerek kurum içi gerek de kurum dışı uzman yardımı alması daha doğru olacaktır. Örneğin, satış sonrası destek sistemini zayıf olduğu fakat sistem mimarisi ve işlevselliği güçlü olan sistemi tercih eden bir firma, ERP sisteminin kurulumunda bir problem yaşamayacaktır. Fakat, sonuçlardan ne işletme paydaşları ne de müşteriler memnun kalacaktır. Tedarikçi tarafından verilecek eksik destekten dolayı, çalışanlar öğrenme sürecinde problem yaşayacak olup iş yerinde iş yaşam kalitesinin düşmesine neden olacaktır (Bayraktar ve Efe, 2006).

ERP sistemi satın alınırken, sistem tedarikçisinin sadece satış öncesi desteğinin değil satış sonrası desteğinin bulunmasına dikkat edilmelidir. Tedarikçinin sadece yazılımı kurup bırakmadığından, işletmeye uygun bir şekilde sistemi uyguladığından emin olunmalıdır. Müşterilerinin başarısını önemseyen, takip eden, deneyimli ve bilimsel çalışma yöntemleri ile çalışan tedarikçi firmaların tercih edilmesi ERP sistem başarısını olumlu olarak etkilemektedir (Hurbean, 2006). Tedarikçi seçimi yapılırken danışmanda dikkat edilmesi gereken unsurlar şekil 5'te yer almaktadır:

Şekil 6 Tedarikçi Seçiminde Dikkat Edilmesi Gereken Faktörler



Kaynak: Ray (2011).

1.7.7 Proje Yönetimi ve Proje Yöneticisi

Proje yönetimi, proje başlangıcından sonlandırılmasına kadar olan tüm süreçleri kapsamaktadır. Projenin, yazılım donanım, organizasyon, iş gücü, zaman ve kaynak gibi faktörlerin etkileşimlerinin ve risklerinin planlaması, yürütülmesi ve koordine edilmesi faaliyetleridir. İyi bir proje yönetimi, projenin başarıyı sağlaması için çok önemlidir. Etkin proje yönetimi, işletmenin tüm birimleri arasında koordinasyon gerektirmektedir (Bayraktar ve Efe, 2006). Proje kapsamı açık ve net bir şekilde tanımlanmalı ve sınırlı olmalıdır. Açıkça belirlenmiş bu kapsamlar ERP uygulamalarının başarısında önemli unsurlardır (Nah vd., 2001).

ERP projelerinde proje yöneticisi, projeye liderlik ederek, projeyi tabana yayma, yeni projenin kazanımlarını işletme çalışan ve üst yönetimine anlatabilme yeteneği olan kişidir. Teknoloji merkezli projelerde başarı faktörlerinden bir tanesi de proje

yöneticisinin son kullanıcılarla iletişim kurabilme becerisi ile doğru orantılıdır. Bunun nedeni ise, teknoloji ile kurumsal iş süreçlerindeki değişimden proje yöneticisinin en üst düzeyden sorumlu olmasıdır. Son kullanıcının göstereceği olası bir direnç işletmenin operasyonel süreçlerinin aksamasına neden olacaktır (Bayraktar ve Efe, 2006). Kısaca, ERP projesini kurum için organizasyonlarda pazarlayacak olan “proje yöneticisinin” varlığı projenin başarısında kritik bir öneme sahiptir (Sumner, 1999).

1.7.8 Gerekli Kaynakların Ayrılması

İşletmeler gelişen teknolojiler karşısında dijital dönüşüm projelerini hayata geçirmek istemektedir. Bu kapsamda ERP gibi karmaşık bilgi teknolojileri projelerinde birtakım uygulama zorlukları ile karşılaşmaktadırlar. ERP sistemleri işletmelerin birçok işlevini otonom hale getirerek işletmelere kritik avantajlar elde etmelerini sağlamaktadır. Ancak, işletmeler kurulum maliyetleri, eğitim maliyetleri, lisans maliyetleri, organizasyonel değişim gereklilikleri ve gizli maliyetler karşısında büyük risk almaktadırlar. Bu bağlamda yapılan araştırmalar da ERP projelerinin sıradan yazılım projelerine kıyasla daha fazla paydaş içerdiğini ve başarısızlık oranının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar, başarısızlık nedenlerinden biri olan yeterli maddi kaynağın ayrılmasını ERP sistemlerinin yaşam döngüsü boyunca ortaya çıkan gizli maliyetlerinin toplam proje maliyetini oldukça arttırması olduğunu ortaya koymaktadır. ERP uygulamasında gerekli kaynakların ayrılması maliyet ile sınırlı değildir. Yeterli iş gücünün de ayrılması gerekmektedir. Kurum iç ve dış uzmanlarından oluşan, alanında yetkin bir proje bir ekibinin oluşturulması da ERP projelerinin başarısını veya başarısızlığını doğrudan etkileyebilmektedir. Ayrıca, son kullanıcı eğitiminin yetersiz kalması ve ERP sistemlerinin iş süreçlerini nasıl değiştirdiğinin doğru anlaşılması, ERP uygulamalarında başarısızlık nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir (Aloini vd., 2007). Bu bağlamda Mabert ve diğerlerinin (2003), 270 işletme ile yaptıkları çalışmayla başarılı bir ERP uygulamasının temelinde kapsamlı ve sistematik bir ön planlama olduğunu belirlemiştir. Özellikle eğitim ve kullanıcı eğitimlerinin planlanması ve gerekli teknolojik altyapının önceden oluşturulması maliyet boyutunun daha sağlıklı bir şekilde öngörülebilmesini sağlamaktadır.

1.7.9 Değişim Yönetimi

İşletmelerin, ERP yazılımını uygulama sürecinde rekabet avantajlarını korumak ve sürdürebilmek için değişim ihtiyacını benimsemeleri kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Bu süreçte oluşacak kültürel ve kurumsal kimlik değişim süreci üst yönetim tarafından yönetilmelidir. Kullanıcıların değişime sürecine adaptasyonunu hızlandırabilmek için eğitim ve öğretim programları hazırlanmalıdır. Bu eğitim ile çalışanlar değişim sürecinden sonra sistemin nasıl çalıştığını ve iş süreçlerinin nasıl etkilendiğini anlamalarını sağlayacaktır. Verilecek bu eğitim, bütçe aşamaları durumlarında kesintiye uğrayan alanlardan biri olma eğiliminde olsa da ERP projesinin uygulanabilme başarısı için kritik bir öneme sahiptir (Nah ve Delgado, 2006).

1.7.10 Danışmanlık Kullanımı

ERP uygulamasının başarıya ulaşmasında doğru danışmanlık ortağını seçmek önemli kararlardan bir tanesidir. Danışman olarak seçilen ortak, gereksinim dokümanını hazırlamak, uygulamayı kurmak ve kurulum sonrası desteği sağlamak gibi projenin farklı aşamalar için destek verebilir. Danışmanlık ortaklarının profilleri işletmenin beklentisine göre değişiklik gösterebilmektedir (Ray, 2011).

Günümüzde, büyük bir ERP projesini birkaç danışman ortak arasında iş paylaşımı yapmak yaygın bir durum haline gelmiştir. Örneğin, bir danışman ortak şirketin iş modellemesini ve sistem yapılandırmasını yaparken başka bir ortak şirket geliştirmeleri ve rapor oluşturmayı yapar, başka bir ortak ise son kullanıcılar için eğitim takvimleri ve materyalleri hazırlar. Bu ortaklar işletmenin bölgesinde bulunmasına gerek yoktur. Danışmanlar farklı farklı konumlarda yer alabilmektedir. Bu tür düzenlemelerin ana nedeni, genel uygulama maliyetini düşürmektir. Ancak, bu durum farklı danışmanlar arasında verimli bir koordinasyon gerektirir. Bu durumlar genellikle maliyetin oldukça yüksek olduğu ülkelerde yaygındır (Ray, 2011).

1.7.11 İş Süreçleri Yeniden Tasarımı

İş süreçlerinin yeniden tasarımının fikir sahibi olan Michael Hammer bu süreci, yeniden mühendislik, maliyet, kalite, hizmet ve hız gibi önemli, güncel performans ölçümlerinde etkili ve verimli iyileştirmeler sağlamak amacıyla iş süreçlerinin temelden yeniden düşünülmesi ve gerektiğinde köklü olarak yeniden tasarlanması olarak tanımlamaktadır. Günümüzde globalleşen pazarlarda, pazar payını korumak için işletmeler ürün veya hizmetlerini rakiplerinden daha iyi, daha hızlı ve daha ucuza üretmek zorundadır (Ray, 2011).

Günümüzün gelişen teknolojisi ile ERP sistemleri eski iş süreçlerini değiştirerek yeni iş süreçlerini uygulamaya koymaktadır. İşletmenin mevcut iş süreçleri ve bilgi gereksinimleri bazen ERP sistemi ile uyuşmamaktadır. Bu durumda da ERP sistemlerinden beklenen faydalar elde edilememektedir. Beklenen faydaların elde edilebilmesi için işletme iş süreçlerini yeniden tasarlamak durumundadır. İş süreçlerinin yeniden tasarlanmasıyla ERP yatırımlarından daha iyi verim elde edilebilir. Fakat bu aynı zamanda, işletmenin karmaşıklık düzeyini, risklerini ve maliyetlerini de artıracaktır. İşletmeler, ERP yazılım standartlarının gerektirdiği şekilde gerektiği zaman köklü değişim konusunda istekli ve kararlı olmalıdırlar (Bayraktar ve Efe, 2006). Bu süreçte örnek olarak Dell teknoloji firmasının, tüketicilerin ürün sipariş etmek şeklini değiştirmek ve ürün teslim etme modelini değiştirmek için bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanarak süreci yeniden tasarlamıştır (Ray, 2011).

1.7.12 Özgünlük ile En Az Uyarılama Arasındaki Denge

İşletmeler, rekabet üstünlüğü sağlayabilmek için iş süreçlerine uygun ERP sistemini uygulamak istemektedirler. İşletmelerin rekabet avantajını kaybetmemek için rakip firmaların izlediği yolların benzerlerini izlediğini varsayarsak, işletmeler kendi uyarlamalarını diğer firmalardan ayırt edecek şekilde gerçekleştirmek istemektedirler. Bu yaklaşım, firmaları ERP yazılım standartlarının ilerisine geçerek işletmeye özgün uyarlamalara yönlendirebilir. Ancak, hızlı ve başarılı uygulamalar için önce iş süreçlerinin sisteme uyarlanması ve en az değişikliklerle standart modüllerle ERP sisteminin

hayata geçirilmesi önerilmektedir. Firmaların, modüllerin kodlarını değiştirerek kendi iş süreçlerine uyarlamaya çalışması, ERP kullanım başarısını riske atmaktadır. Fortune 1000’de yer alan şirketler arasında yapılan bir araştırmada, şirketlerin %41’nin iş süreçlerini yeniden yapılandığı, %37’sinin ERP yazılımının kendi iş süreçleriyle uyumu için birtakım uyarlamalara ihtiyaç duyduğu, %5’inin ise yazılımı tamamen işletmenin iş süreçlerine direkt olarak uyarladığı sonucuna ulaşılmıştır (Bayraktar ve Efe, 2006).

Uyarlama sürecinde, ERP sisteminin iş süreçlerine göre değiştirilmesi ve bir adım daha ileri gidilerek kaynak kodlarına müdahale edilerek yazılımın iş süreçlerine uyumlu hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Ancak uyarlama, ERP tedariki sağlayan firmanın desteğini kaybetme riski taşımakta olan bir durumdur. Yani tedarikçi firma tarafından ERP sistemi için yapılacak olan modül güncelleme ve modül bakımı gibi işlemlerde uyum sorununa yol açacağından dolayı işletmenin bilgi sistemleri maliyetlerinin artmasına ve kurulum sürelerinin uzamasına neden olabilmektedir. Uyarlama sürecine, ERP sistemini kullanmaya yeni başlayacak olan firmalara tavsiye edilen bir durum değildir. Kritik durumlarda yani başka bir seçeneğin kalmadığı veya uyarlama yapılırsa piyasada rekabet üstünlüğü yaratacağı bilinen durumlarda başvurulması gereken bir süreçtir. Buradaki en önemli unsur, özgünlük ile yaratılmaya çalışılan rekabet üstünlüğü arasındaki dengedir (Bayraktar ve Efe, 2006).

1.7.13 Tedarikçinin Önerdiği Kurulum Araçlarının Kullanımı

ERP kurulum sürelerini ve maliyetlerini düşürmenin adımlarından biri de tedarikçilerin önerdiği araçların kullanımudur. Sektörel bazlı olarak oluşturulan paketler hem kurulum süresini hem de maliyetleri düşürmektedir. Ayrıca, uygulama araçlarının amaçlarından biri de endüstrideki en iyi uygulamaların işletmenin iş süreçlerine ilgili yazılım paketi kullanılarak aktarılmasının sağlanmasıdır. Tedarikçilerin iş süreçlerini modelleme araçları ile iş modeli ve yazılım arasında ilişkilendirme yapılabilir (Bayraktar ve Efe, 2006).

1.7.14 Veri Güvenilirliği ve Güvenliği

Veri güvenilirliği, işletmenin ERP sistemini verimli ve doğru kullanabilmesi için kritik bir noktadır. ERP yazılımının entegre yapısı nedeniyle, herhangi bir birim veya kişi tarafından girilecek olan yanlış bir veri, tüm işletme genelinde bir domino etkisi yaratarak yanlış süreçlerin başlamasına neden olabilmektedir. Bundan dolayı, kullanıcıların sisteme gireceği verilerin doğruluğunun önemi ve doğru veri girişi konusunda gerekli eğitimlerin verilmesi, bir ERP uygulama projesinde üst düzey öncelikler arasında yer almalıdır (Umble vd., 2003).

ERP sistemlerine geçiş yapıldıktan sonra eski sistemlerin kullanılmaması gerekmektedir. İşletmeler geçiş konusundaki kararlılığına çalışanları da ikna ederek yeni sisteme geçişi hızlandırmalıdır. Ayrıca, üst yönetim eski ve gayri resmi sistemleri ortadan kaldırmalıdır. Çünkü, bazı çalışanlar sistemin etrafında dolanmaya devam edebilmektedir. Paralel sistemler çalışmaya devam ettikçe, bazı çalışanlar yeni sistem konusunda direnç göstermeye devam edecektir. Bundan dolayı, geçiş süreci üst yönetim tarafından veri doğruluğu için açık ve net adımlar atmak zorundadır (Umble vd., 2003).

1.7.15 Sistem Mimarisinin Belirlenmesi

İşletme ERP kurulumu sürecinde, çalışanlar ve yönetim ekibi sistemin mantığını benimseyerek sisteme yardımcı olsalar dahi, ERP yazılımı karışık bir sistem olduğundan dolayı kurulumu kolay değildir. Veriler merkezi veri tabanında toplanıp işlem yapıldığından dolayı veri tabanının doğru bir şekilde oluşturulması kritik bir öneme sahiptir. Veri tabanında oluşturulacak tablolar ile iş fonksiyonları tutarlı olmak zorundadır. Yani bir tablo bir işi yapmalıdır. Bunun yapılabilmesi içinde iş süreç fonksiyonları daha küçük görevlere ayrılarak her görev sadece bir iş yapmalıdır. Örneğin, maaş yatırmak, üretim emri vermek, fiş düzenlemek gibi her görevin alanına giren tabloların tasarımı ne kadar tutarlı olursa başarı şansı da o kadar artmaktadır. Bir tabloya aynı bilgiler farklı görevlerden girildiği takdirde tutarlılık bozulabilir. Yapılacak olan hatalı veya eksik tasarım ERP yazılımını olumsuz yönde etkileyecektir. Tablo tasarımı

ERP sistemine uygun şekilde yapılmalıdır. Sistem işleyişine göre fonksiyonlar ve görevler düzenlenerek ve buna göre tablolar oluşturulmalıdır (Yılmaz, 2009).

Mevcut sistemin fonksiyonlarıyla ERP sisteminin mantığı birbiriyle karıştırılmamalıdır. ERP sistemi bozulmadan aynı zamanda şirketin iş fonksiyonları da göz önünde bulundurularak hassas bir denge kurulmalıdır. İki taraftan herhangi birine ağırlık vermek dengenin bozulmasına yol açarak, sistem entegrasyonunun bozulmasına neden olacaktır. ERP sisteminin bazı modülleri ERP tedarikçileri tarafından sektörel bazlı olarak önceden düzenlenmiş olup bazı modüller ise şirketin ihtiyacı doğrultusunda yeniden düzenlenebilmektedir. ERP sistemine tamamen bağlı kalmak veya onun düzenlemelerini direkt olarak benimsemek son kullanıcılar tarafından şikayetlere neden olabilmektedir. Tamamen kullanıcı odaklı hareket edilip ERP sistemi ihmal edilirse de ortaya çıkacak olan ağır yazılım yükü işletmeye mali yük getireceğinden dolayı hassas denge gözetilerek sürecin koordine edilmesi ERP başarısı için daha sağlıklı olacaktır (Yılmaz, 2009).

1.7.16 Birimler Arası İletişim ve İş birliği

İşletmeler henüz teknoloji ile tanışmadan önce departmanlar arasında setler ve duvarlar bulunmaktaydı. Her departmanın işi ayrı olarak görülerek bir departman başka bir departmanın iş süreci hakkında bilgi sahibi olmazdı. Fakat, müşteriler işletmeyi bir bütün olarak gördüğünden dolayı kendi problemiyle hangi departman ilgilenir sorusunu sormadan direkt olarak işletmeden tek bir beklenti içerisine girmektedirler. Bu beklenti, karşılaşılan problemlere yönelik kapsamlı analizler yapılmasını, çok yönlü değerlendirmeler ışığında stratejik ve sürdürülebilir çözümler geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. İşletmede, rakiplerine karşı rekabet üstünlüğü sağlamak için müşteriye en iyi çözümü hızlı bir şekilde sunarak “bu benim alanım değil” sendromunu atlatmalıdır. ERP sistemleri, bu sendromu atlatabilmek için roller ve sorumluluklar tanımlayarak, her talep için bir iş süreç akışı belirleyerek ve her talebi gerçek zamanlı olarak kontrol ve izlemeye yardımcı olarak işletme içerisinde etkinliği artırmaya yardımcı olmaktadır (Ganesh vd., 2014).

1.7.17 Moral ve Motivasyon

ERP projeleri, işletmenin var olan iş süreçlerinin bazılarının köklü değişimlere uğramasına neden olan bilişim projeleridir. Bu değişimler yapılırken mevcut çalışma koşullarına ekstra iş yükleri de eklenebilmektedir. Aynı zamanda, bu değişim çalışanlarda işini kaybetme korkusu, başarısızlık korkusu ve gelecekle ilgili belirsizlik gibi tipik sorulardan dolayı çalışanlar ERP uygulamasına direnç gösterebilmektedir. Artan iş yükü ve bu tipik sorulardan oluşan direnç karşısında çalışan moral ve motivasyonu için çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır:

- Tüm işletme çalışan ve paydaşlarını ERP projesi hakkında bilgilendirin. Çalışanları ve paydaşları proje durumu hakkında düzenli olarak bilgilendirin. Her bir adım başarıyla sonuçlandığında tebrik edin.
- Çalışanları ve paydaşları proje sonrası geleceği konusunda bilgilendirin.
- Çekirdek ekip üyelerine proje bitmeden önce, yeni rollerinin ne olacağını, uygulamayı destekleyip desteklemeyeceklerini veya geldikleri işlevsel rollere geri dönüp dönmeyeceklerini bildirin. Geri dönerlerse eski rollerinde değişiklik olup olmayacağını açıklayın.
- Proje ekip üyelerine, riskli durumlarda veya riskli bir durum öngörülürse bilgi verin. Proje yönetim ekibinin bir işi de riskleri minimize etmektir. Acil durumlarda mesai saati dışında toplantı vs. yapılabileceğini bildirin.
- Üst yönetim çalışanları motive etmelidir. ERP projesinin onları işten çıkarmak değil onların işini daha verimli ve daha hızlı yapmalarına yardımcı olacağını anlatarak onları motive etmelidir (Ray, 2011).

1.7.18 Kullanıcıların İş süreçleri ve Sistem Hakkında Eğitimi

ERP projelerinde, eğitim kritik bir bileşen olarak öne çıkmaktadır. Bu süreç, iki aşamalı bir eğitim programı çerçevesinde yürütülür. İlk aşamada, üst yönetim ve iş süreçlerine hâkim bir ekibin ERP paketinin işlevselliği ve temel özellikleri hakkında detaylı bilgilendirilmesi gerekmektedir. Bu eğitimin, iş süreçleri analizinden önce gerçekleştirilmesi daha sağlıklı olmaktadır. Çünkü daha sonra yapılacak olan analiz

aşamasında danışmanlar ile üst yönetim ve iş süreçlerine hâkim ekip arasında iletişim daha verimli olmaktadır. İkinci aşama eğitim ise, son kullanıcılara yönelik yapılmaktadır. Son kullanıcı eğitiminde işlemler, raporlar, kullanıcı güvenliği ve sistem yönetimi gibi çeşitli faaliyetlere odaklanılmaktadır. Bu eğitim, kabul testlerine başlanılmadan önce tamamlanması zorunludur. İşletme ihtiyaç duyması halinde ERP tedarikçisi tarafından ek eğitim programları da düzenlenebilmektedir (Ganesh vd., 2014).

Başarılı ERP projeleri, son kullanıcıların yayına alınmış ERP uygulaması üzerinde yeterli derecede eğitim verilmiş olmasını gerektirmektedir. Bu adım, son kullanıcıların yeni sisteme geçişini kolaylaştırmak ve motive etmek amacıyla gerekli kullanıcı prosedürlerini ve eğitim süreçlerini içermektedir. Her eğitim aşaması için, eğitim programının etkin ve verimli bir şekilde planlanıp tasarlanabilmesi için öncelikle hedefler ve kitleler belirlenmelidir (Ganesh vd., 2014).

1.7.19 Kültürel Değişim

ERP projeleri, birçok şirketin bilgi teknolojilerinde yapılan en büyük yatırım ve birçok durumda, şirket genelinde yapılan en büyük tek yatırım anlamına gelmektedir. Bu projelerin büyüklüğü ve karmaşıklığı, kritik riskler oluşturur ve bu durumlar, ERP sistemlerinin hayata geçirilmesiyle ilgili yaşanan zorlukları ve karşılaşılan problemleri açıklamaktadır (Sumner, 2014). ERP sistemiyle birlikte oluşan yenilik anlayışını, işletme çalışanların değişimi kabul etmesi gerekmektedir. Fakat son kullanıcılar, bu değişimden kaynaklı yeni iş süreçlerini öğrenebilmek için daha fazla iş yükü endişesi ve mevcut sistemdeki alışkanlıklarının değişmesinden dolayı değişime direnç göstermektedirler. Üst yönetim, gösterilen bu direnci ve tepkileri anlayışla karşılayarak yapıcı bir tutum sergilemelidir. Sürecin daha verimli yönetilebilmesi için, öncelikle kurum kültürünün değişime hazırlanması gerekir. Bu süreç, bizzat üst yönetim tarafından stratejik bir şekilde yönetilip, sağlıklı ve akılcı bir şekilde uygulamaya sokulmalıdır (Bayraktar ve Efe, 2006).

Sumner (2014), ERP uygulama ekiplerinin üst düzey üyeleriyle gerçekleştirilen mülakatlara dayanarak, ERP sistemlerinin başarılı bir şekilde uygulanması için gerekli olan faktörleri şu şekilde sıralamaktadır; Proje ekibine yönetim desteğinin sağlanması, teknik ve iş becerilerinin uygun bir dengesine sahip bir proje ekibinin oluşturulması ve

işletmenin tüm paydaşları tarafından kültürel değişime yönelik güçlü bir bağlılık göstermesi, başarı için kritik faktörler olarak vurgulanmıştır.

1.7.20 Yazılımın Testi ve Sorun Giderme

Yazılım testleri, geliştirilen hemen her tür yazılımlarda önemli bir dönüm noktasıdır. Bu test, iş süreçlerinin birbiri arasındaki entegrasyonunu, işletmenin diğer paydaşlar arası iş akışının, arayüzlerin, yetkilendirme vb. doğrulanmasını içermektedir. Nihai entegrasyon testinin yapılabilmesi için tüm fonksiyonların, fonksiyon arayüzlerinin, modül güncellemelerinin ve geliştirmelerinin tamamlanmış olması gerekmektedir. Genel olarak, farklı amaçlarla iki entegrasyon testi döngüsü bulunmaktadır (Ray, 2011):

- **Birinci Döngü Entegrasyon Testi:** Birinci döngü entegrasyon testinin amacı, etkili iş süreçleri fonksiyonları arası entegrasyon noktalarını kontrol etmektir. Bu testin odak noktası, verilerin bir modülden diğerine geçmesidir. Entegrasyon noktalarına örnek olarak, online olarak verilen bir siparişin satış modülünde oluşturulduktan sonra fatura işlemi için finans modülüne aktarılması daha sonra envanter yönetim modülünden stok güncellemesi için işlem yapılması örneği verilebilir.
- **İkinci Döngü Entegrasyon Testi:** İkinci döngü entegrasyon testinin amacı, işletmenin tüm iş süreçlerinin dahil edildiği bir senaryo testidir. Bu senaryo örneği, oluşturulan bir siparişin, üretime geçirilmesi, malzeme kaynak planlanmasının yapılması, ürünün üretilmesi, üretilen ürünün müşteriye ulaştırılması, fatura ve tahsilat işlemlerinin yapılması işlemleridir. Testler artık modül bazlı olarak değil, modüller arası yapılmaktadır.

1.8 ERP Uygulaması İçin Kritik Hata Faktörleri

ERP sistemleri işletmelerin iş süreçlerine çeşitli verim ve faydalar sağlarken aynı zamanda işletmeler için maliyetli yatırımlardır. ERP sistemlerinde kurulum, normal bir

yazılım sisteminden daha karmaşık ve kritik süreçler içermektedir. ERP sisteminin kurulmasında başarısız olma nedenleri şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Yanlış veri girişi yapılması,
- Proje yönetiminin koordine edilememesi,
- İşletmenin stratejik hedefleri yanlış belirlemesi,
- Son kullanıcıların yeterli düzeyde eğitilmemesi,
- Üst yönetimin geçiş sürecine yeterli şekilde destek vermemesi,
- Çalışanların ve paydaşların değişime direnç göstermesi,
- Kurulum ekibinin zayıf olması,
- Teknik zorlukların çözülememesi,
- Çok merkezliliğin derinlemesine yeterince incelenmemiş olması (Khalilli, 2023).

1.9 BULUT BİLİŞİM VE ERP SİSTEMLERİ

Günümüz dijital altyapısı ve uygulamaları, Bulut Bilişim (Cloud Computing) teknolojileri tarafından yönlendirilmektedir. Bulut bilişim teknolojileri kullanılarak oluşturulan uygulamalar toplumun her kesimine yayılmasında önemli bir rol oynayarak (dağıtım hızı, maliyet, uzaktan bakım vb. gibi avantajları sağlamaktadır) modern dijital toplumları her açıdan etkilemektedir. Bulut bilişim, büyük verileri depolamak, gerçek zamanlı daha hızlı işlemek ve analiz etmek için gereken altyapı ve araçları sağlamaktadır (Buyya vd., 2022).

Son yıllarda bulut bilişim teknolojilerinden etkilenen yazılımlar arasında ERP yazılımları da yer almaktadır. Globalleşen pazarlarda şirketlerin daha hızlı entegre olmasını destekleyen ERP yazılımları, ilk yıllarında maliyetli bir teknoloji olarak karşımıza çıkarken bulut bilişim teknolojisinin etkisiyle küçük işletmelerinde erişim sağlayabileceği teknolojiler haline gelmiştir. Bulut teknolojisi sayesinde, şirketler veri güvenliği, bakım maliyeti, depolama maliyeti gibi maliyetleri minimum seviyeye getirerek ERP teknolojisinden daha fazla faydalanabilmektedir (Buyya vd., 2022).

1.9.1 Bulut Bilişim Kavramı

Bulut bilişim, bilişim teknolojileri hizmetlerinin satın almak yerine kiralanmasını sağlayarak işletmelerin sürekli olarak güncel teknolojiden yararlanmasını hedefleyen teknolojidir. Böylelikle işletmeler, veri tabanı, yazılım ve donanımlara büyük ölçekli ödemeler yapmak yerine bulut teknolojisi üzerinden erişerek kullandıkça ödeme yapmaktadır. Bulut teknolojisi, veri depolama ile sınırlı olmamakla birlikte analitik ve iş zekâsı araçlarını da içermektedir (Oracle, 2024). Bulut bilişim; işlem gücü ve veri depolama gibi bilgi işlem kaynaklarının, fiziksel donanım sahipliği gerektirmeksizin, kaynak paylaşımı esasına ve “kullandıkça öde” modeline dayalı olarak, internet üzerinden isteğe bağlı biçimde sunulmasıyla esneklik, ölçeklenebilirlik ve maliyet etkinliği sağlayan bir mimaridir (Hamid vd., 2023).

Bulut bilişim, bilişim endüstrisinde uzun yıllardır üzerinde çalışılan ve gelişimi öngörülen bir kavram olup, yalnızca teknolojik altyapıyı dönüştürmekle kalmayıp, aynı zamanda birçok sektörün iş süreç dinamiklerini, hizmet sunum modellerini ve rekabet koşullarını köklü bir biçimde yeniden yapılandırma potansiyeline sahip bir teknolojidir. Bu bağlamda, bulut bilişimin benimsenmesi, işletmelerin esneklik, ölçeklenebilirlik ve maliyet etkinliği gibi avantajlardan yararlanmasını sağlarken, bilişim ekosisteminin genel yapısını da dönüştürmektedir. Bulut Bilişim, yazılım sistem ve hizmetlerini daha çekici hale getirerek, yazılım satın alma şeklini yeniden şekillendirmektedir. İşletmelere bulut üzerinden sunulan hizmetler ile işletmeler, zaman, maliyet, hız ve siber güvenlik gibi önemli faktörlerden tasarruf sağlamaktadır. Pazar paylarını ani ve hızlı bir şekilde genişleten işletmeler bulut bilişimin esnekliği sayesinde hemen gerekli yükseltmeleri yaparak potansiyel müşterileri ve gelirleri kaçırma riskini ortadan kaldırmaktadır (Armbrust vd., 2010).

Bulut bilişimin öne çıkan temel özellikleri aşağıda özetlenmiştir:

- **Talep Üzerine Hizmet:** Kullanıcılar, herhangi bir insan müdahalesi gerektirmeden, ihtiyaç anında bilişim kaynaklarını elde ederek kullanabilir (Puthal vd., 2015).
- **Ölçümlü Hizmet:** Kaynak kullanımı, depolama kullanımı ve bant genişliği gibi kullanımlar gerçek zamanlı olarak izlenip ölçülebilmektedir. Bu metrikler bulut

bilişim ortamlarında uygulanmakla birlikte, bulut bilişim platformları, her kullanıcıya farklı soyutlama seviyelerinde hizmet sağlar. Bu durumda, yönetim ve hizmet sağlama bağlamında bir alternatif oluşturmaktadır (Puthal vd., 2015).

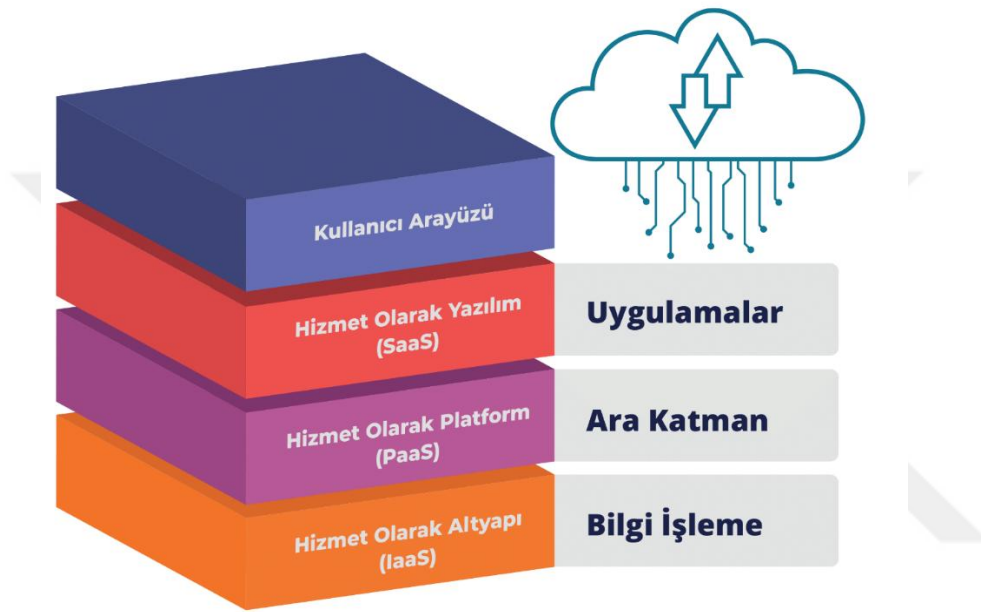
- **Maliyet Verimliliği:** Bulut bilişim hizmetleri, abonelik sistemi olarak hizmet verdiğinden dolayı “kullandıkça öde” modelleri gibi işletmelere maliyet tasarrufu sağlar. İşletme ihtiyaç duymadığı anda hizmeti kullanmayı bırakabilme avantajını elinde tutar (Al-Ahmad ve Kahtan, 2018).
- **Sorumlulukların Devredilmesi:** Kullanıcılar depolama, işletim sistemleri, yazılım izleme, ağ ve cihaz yönetimi gibi çeşitli sorumluluklarını bulut bilişim sağlayıcılarına devrederek profesyonel bir şekilde süreci yönetebilme imkânı sağlar (Al-Ahmad ve Kahtan, 2018).
- **Kullanıcı Merkezli Arayüz:** Bulut bilişim hizmet arayüzleri, kullanıcılar konumdan bağımsız olarak ve web hizmetleri ile internet sağlayıcıları gibi cihazlar aracılığıyla erişebilme imkânı sağlar (Furht, 2010).
- **Otonom sistem:** Bulut bilişim hizmetleri, yazılım ve verileri, kullanıcı ihtiyaçlarına göre otomatik olarak özelleştirilebilir ve basit bir platforma dönüştürülme imkânı sağlar (Furht, 2010).

1.9.2 Bulut Bilişim Altyapı Modelleri

Bulut bilişim, bireysel, kurumsal ve endüstriyel düzeyde geniş bir kullanıcı kitlesine hizmet sunmaktadır. Bu hizmetler, Altyapı Hizmeti (IaaS), Platform Hizmeti (PaaS) ve Yazılım Hizmeti (SaaS) olmak üzere üç temel modele ayrılmaktadır (Hamid vd., 2023). Bulut bilişim hizmet sağlayıcıları kullanıcılara kullanım türlerine bu modellerinden birini veya eş zamanlı olarak birkaçını kullanma imkânı sağlamaktadır (Uslu vd., 2021). Bu hizmetlerin hepsi bulut bilişim sisteminin içerisinde katmanlar halinde yer almaktadır. Sistemde en alt katmanda Hizmet Olarak Yapı (IaaS) yer almaktadır. İşlemler, depolama, ağ ve diğer temel bilgi işleme kaynakları, standart hizmetler olarak tüm ağa sunulmaktadır. Orta katmanda yer alan Hizmet Olarak Platform (PaaS) ise, geliştirme, test etme, yazılım dağıtımı, barındırma hizmeti ve bütünleşmiş geliştirme ortamındaki uygulamaların bakımı için soyutlamalar ve hizmetler içermektedir. Hizmet Olarak

Yazılım (SaaS) katmanında ise, son kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda kullanmak isteyecekleri uygulamalar hizmetlerine sunulmaktadır. En üst katmanda ise Kullanıcı Arayüzü katmanı yer almaktadır. Bu katman tüm sistem katmanları arasındaki iletişimi sağlar (Tayaksi vd., 2016).

Şekil 7 Her şeyin hizmet olarak sunulduğu Bulut Bilişim Yapısı



Kaynak: Xu (2012).

1.9.2.1 Hizmet Olarak Yazılım (SaaS)

Bulut bilişim, yazılım olarak hizmet (SaaS), çeşitli uygulamaların ve yazılımların bir satıcı veya hizmet sağlayıcısı tarafından barındırıldığı ve müşterilere genellikle aylık veya yıllık abonmanlık sistemi ile internet üzerinden bir ağ aracılığıyla kullanıma sunulan yazılım dağıtım modelidir (Satyanarayana, 2012).

SaaS, bulut üzerinde çalışır ve aynı anda birden fazla son kullanıcı tarafından kullanılabilir. Web tarayıcısında çalışır ve genellikle kullandıkça öde felsefesini içermektedir. Uygulamalar, ağ üzerinden hizmet verdiğinden dolayı çeşitli istemcilerden (mobil telefon, tablet, bilgisayar vb.) de erişilebilmeyi mümkün kılmaktadır. İstemci

herhangi bir kurulum gerektirmeden sadece bir cihaz ve ağ bağlantısı gerektirmektedir. Kurumsal olan bu yazılımları her müşteri yapılandırma seçeneklerinden ayarları değiştirebilme imkanına sahiptir. SaaS yazılımlarının en önemli örneklerden bir tanesi Gmail örneğidir. Gmail, aynı anda milyonlarca kullanıcıya hizmet verirken her kullanıcıya kendi isteğine göre yapılandırma seçeneği sunmaktadır (Rani ve Ranjan, 2014).

Singh ve diğerleri (2016), SaaS hizmetinin avantajlarını ve dezavantajlarını şu şekilde açıklamaktadır:

Avantajları:

- Otomatikleştirilmiş yazılım: SaaS uygulamalarındaki tüm işlevler tedarikçiler tarafından otomatikleştirilmektedir. Kullanıcıların ihtiyacı olan tek şey hizmetlere erişebilmek için erişilebilir cihazlardır.
- Ölçeklenebilirlik: SaaS'ı diğer hizmetlerden ayıran en benzersiz ve en belirgin özelliği esnek olarak da bilinen ölçeklenebilirliğidir.
- Maliyeti oldukça düşüktür.

Dezavantajları:

- Özelleştirme: Son kullanıcılar, SaaS altyapısında sınırlı bir düzeyde veya hiç özelleştirme gücüne sahip değildir. Özelleştirme tedarikçi firmanın belirlediği düzeyle sınırlıdır.

1.9.2.2 Hizmet Olarak Platform (PaaS)

Hizmet olarak platform (PaaS), genel olarak uygulamaları dağıtmak, bulut tabanlı yeni uygulamalar geliştirmek, uygulamaların dağıtım ortamına aktarılması, hizmetlerin kullanımı, veri tabanlarının taşınması, özel alan adlarının eşleştirilmesi, geliştirme ortamlarının soyut paketlerini veya yapı entegrasyon aracı gibi mekanizmaları sağlamaktadır (Pahl, 2015). PaaS, aynı zamanda etkili hizmet modülleri de içermektedir. PaaS ürünleri, yazılım geliştirme ve test süreçlerinin çeşitli aşamalarında kullanılabilir. Ayrıca, PaaS sisteminin sağladığı altyapı ile kullanıcılar kendilerine

özel programlar geliştirebilir ve bu programları internet ve server aracılığıyla diğer kullanıcılar ile paylaşabilmektedir (Qayyum vd., 2011).

1.9.2.3 Hizmet Olarak Altyapı (IaaS)

Hizmet olarak altyapı (IaaS), bulut teknolojilerini çalıştırmak için gerekli olan barındırma, donanım ve temel hizmetlerden oluşan kombinasyonu ifade etmektedir (Manvi ve Shyam, 2014). IaaS bulut bilişim hizmeti, ticari bilgi ve iletişim teknolojileri hizmetlerinin kritik ve aktif bir dalı olarak gelişime devam etmektedir. IaaS bulut kullanıcıları, diğer bulut bilişim hizmetleri gibi ihtiyaç duyduklarında ve ihtiyaç duyulan süre kadar ödeme yaparak, işlem, depolama, ağlar ve diğer temel kaynakları verimli hale getirmektedir. Son yıllarda IaaS hizmetleri, küçük ve ortak ölçekli işletmelerin yanı sıra büyük ölçekli firmalarında odak haline gelmiştir. IaaS bulutlarının önemli bir özelliği de anlık olarak performansın artırılması ve azaltılması gibi işlemleri sağlaması ve ihtiyaç duyulduğunda sürdürülebilir bir sistem olmasıdır. Gelecek zaman diliminde IaaS bulut teknoloji hizmetlerinin daha da gelişeceği öngörülebilmektedir (Iosup vd., 2014).

1.9.3 Bulut ERP'nin Yapısı ve Kullanımı

ERP sistemleri, işletmelerin gelişiminde kritik bir yol oynamaktadır. Bu gelişme, ERP sistemleri yeni teknolojiler ile güncellendiğinde daha ulaşılabilir ve verimli olmaktadır. Bulut bilişim teknolojisiyle birlikte ERP sistem iyileştirmeleri, faydaları ve esnek sistem özellikleri daha da gelişmektedir. Bulut ERP sistemleri, işletmenin iş süreç dönüşümünü daha esnek bir hale getirmek için bulut bilişim platform ve hizmetlerini (iş zekâsı, veri depolama, yapay zekâ vb.) kullanan bir ERP yaklaşımıdır (Alper, 2021).

Bulut bilişim teknolojisi, modern ERP sistemlerinin özelleştirilmesi ve kullanımı için çeşitli uygulama ve modüller sunmaktadır. Bu teknoloji, ERP sistemlerinin kurulumunu ve yönetimini daha esnek, ölçeklenebilir ve daha düşük maliyetler ile etkin bir hale getirmeyi sağlamaktadır. Bu bağlamda, bulut bilişim, bilgi işlem teknolojilerinin geleneksel hizmetler gibi (su, elektrik ve telefon aboneliği) ticarileştirilip sunulan bir

model sunar. Bulut bilişim bireysel ve kurumsal kullanıcılara, depolama, güvenlik gibi durumları dikkate almadan, ihtiyaçları çerçevesinde kiraladıkları uygulamalara dünyanın herhangi bir yerinden istediği zamanda erişebildiği bir altyapı sağlamaktadır. Bu sistemler, işletmelere büyük yazılım ve altyapı indirmelerine gerek kalmadan online olarak erişebilmesini sağlar. Bu durum, işletmelere süreklilik gösterecek olan altyapı, lisans, yazılım, personel gibi maliyetlerde avantaj sağlar. Bulut bilişim altyapısının gerçek zamanlı olarak sunduğu esneklik ve ölçeklenebilirlik, işletmelerin anlık olarak değişen ve gelişen pazar koşullarına ve iş gereksinimlerine daha hızlı uyum sağlamasını sağlar. Bundan dolayı, Bulut ERP sistemleri, günümüz çalışma dünyasında rekabet avantajı elde etmek isteyen işletmeler ve bireysel kullanıcılar için kritik bir araç haline gelmiştir (Buyya vd., 2009).

ERP sistemleri, işletmelerin iş süreçleri yönetimi konusunda kullanıcılara ekonomik faydalar sağlamaktadır. ERP kullanıcının sağladığı ekonomik faydalar kullanmayan kullanıcılara göre daha iyidir. Günümüzde gerçek zamanlı bilgi, organizasyonlar için kritik bir araçtır ve bu verilere anlık olarak istenilen yerden istenilen zamanda erişilebilmesi son derece önemlidir. ERP sistemleri maliyetli sistemler olduğundan dolayı daha düşük maliyetli ERP çalışmaları için işletmeler Bulut Bilişim altyapısını veya SaaS sistemini kullanabilmektedirler. Burada yer alan bulut bilişim altyapısı, işletim sisteminin sanallaştırılmasına yönelik bir web hizmeti arayüzüdür (Saini vd., 2014).

ERP sistemlerinin gelişme gösterdiği ilk yıllarda ise ERP sistemlerine erişim yüksek maliyetler nedeniyle sınırlı kalmıştır. İlerleyen tarihlerde gelişen teknoloji ve bulut bilişim teknolojisinin gelişmesiyle birlikte işletmelerin ERP sistemlerine erişimi de artmıştır. Bulut ERP, internet üzerinden istenilen zamanda istenilen yerden erişilme imkânı olan ERP yazılımlarıdır. İşletmeler ERP sistemini yıllık veya aylık abonelik sistemleri şeklinde kiralama yaparak kullanabilmektedir. Önceden donanım maliyetleri yoktur ve ERP tedarikçisi anlık olarak uygulama bakımı, yükseltmeler, güncellemeler, veri depolama ve siber güvenlik gibi işlemler ile ilgilenir (SAP, 2024).

1.10 ERP Yazılım Geçiş Süreci

İşletmelerin ERP sistemlerine ihtiyaç duyması ve bu ihtiyacını giderecek en iyi ERP sistemini seçme aşaması, ERP sistemleri ile tanışmanın ilk aşamasını oluşturmaktadır (Khalilli, 2023).

ERP sistemine geçiş süreci kontrollü ve kademeli olarak koordine edilmelidir. İşletmenin var olan sistemi biranda bırakarak ERP sistemine geçmesi yanlış bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeni sistemin çalışma prensibi anlaşılmadan geçiş yapılması çalışanlar tarafından geçiş sürecine karşı direnç oluşturulabilmektedir. Bu nedenle, ERP sistemine adım adım geçiş yapılması daha avantajlıdır. ERP seçimi işletmeler için zorlayıcı ve kritik bir süreç gibi görülebilir; ancak, ERP sistemlerinin uygulama aşaması daha zorlu bir süreçtir (Çay, 2023). ERP yazılımının işletmeye başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için birtakım faktörler yerine getirilmelidir. Bu faktörler; üst yönetim desteği, iş süreçlerindeki sorunların tespiti ve uygun modüllerin seçimi, etkin iletişim, kültür değişikliğinin organize edilmesi, işletme ve performans gelişiminin takip edilmesi, proje yönetimi, ERP kurulum ekibinin niteliği ve ekip çalışması olarak sıralanabilir. Başarılı olarak kurulan ERP sistemleri, işletmelere verimlilik ve esneklik sağlamaktadır. Ancak, geliştirme, uyarlama ve işletme iş süreçlerine entegrasyon süreçleri dikkatle koordine edilmelidir (Khalilli, 2023).

1.10.1 ERP Seçim Ekibinin ve Yöneticisinin Belirlenmesi

ERP yazılım seçimi için öncelikle, proje yöneticisi belirlenmelidir. Daha sonra proje yöneticisinin bilgisi, yetenek ve deneyimi doğrultusunda işletmenin iş süreçlerine hâkim ekip üyeleri seçilmelidir. Ekip üyeleri iş süreçlerine hâkim olmakla beraber aynı zamanda teknolojik olarak da yetkin olmalıdır. Proje ekibinin yetenekleri ve bilgisi son derece önemlidir. Kurulan bu ekip üst yönetimden farklı bir yönlendirme komitesi görevi görmektedir. Ekip içerisinde son kullanıcıların da yer alması ERP uygulamasının başarısını veya başarısızlığında etkin rol oynamaktadır (Somers ve Nelson, 2001).

1.10.2 Proje Hedeflerinin Belirlenmesi- Gereksinim Analizi

Gereksinim analizi, işletmeler veya bireysel kullanıcılar tarafından bir projenin, sistemin veya yazılımın gereksinim duyulan ihtiyacı başarılı bir biçimde gidermesi için gereken tüm fonksiyonel ve teknik gereksinimlerin belirlenmesi ve belgelenmesi süreci olarak tanımlanabilmektedir. Bu süreç, ilgili paydaşların ihtiyaçlarının ve beklentilerinin anlaşılmasını ve bunları somut gereksinimlere dönüştürülmesini hedefler. Gereksinim analizi, projenin gidişat süreci için kritik bir öneme sahiptir. Projenin doğru ve verimli bir şekilde uygulanabilmesi için gereksinim analizinin doğru şekilde yapılmış olması gerekmektedir (Verville ve Halingten, 2003). ERP sistemine geçiş yaparken veya var olan ERP sisteminde yapılacak olan herhangi bir güncelleme durumunda dahi gereksinim analizi yapılmalıdır. Yapılan analiz, iş süreci paydaşları ile paylaşılarak onaylarına sunulmalıdır. ERP yazılımları, işletmeler için kritik bir ihtiyaç olmakla birlikte pahalı sistemlerdir. ERP yazılımının seçiminde yapılan bir hata işletmeyi maddi ve manevi bir zarar ile karşı karşıya bırakabilecektir. Başarısızlıkla sonuçlanan bir güncelleme işlemi veya geçiş süreci işletmenin çalışanlarını veya yöneticilerinde ERP sistemlerine karşı bir önyargı doğmasına sebebiyet verecektir. Bu tür durumlar ile karşılaşılması adına, ERP seçim ekipleri işletmenin gereksinimlerini tanımlarken Verville ve Halingten (2003) tarafından belirlenen faktörler faktörleri göz önünde bulundurabilirler;

- **Gereksinimlerin ayrıntılı tanımlanmalıdır:** Gereksinimler tanımlanırken hangi ayrıntı düzeyinde olacağı tamamen işletmeye bağlıdır. Bazı işletmeler gereksinimleri yüksek ayrıntı düzeyinde tanımlarken bazıları ise daha az ayrıntılı tanımlamayı tercih etmektedir. Ayrıntı düzeyi, gereksinimin işletmenin hangi birim veya çalışan seviyesinde tanımladığına bağlı olarak da değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin, bir işletmenin CEO (Chief Executive Officer)'sunun ERP yazılımlarından beklentileri müşteri memnuniyetinin artırılması ve daha verimli bir tedarik zinciri olabildiğini varsayarsak, bu yüksek düzeydeki vizyon, birkaç iş gereksinimine daha yol açabilir; tedarik zincirinin veriminin artırılması, stok düzeyinin düşük tutulması, sipariş teslim sürelerinin kısaltılması ve genel olarak toplam maliyetlerin azaltılması anlamına gelebilmektedir. Bu iş gereksinimi, ERP sisteminden yüksek beklentiye yol açabilmektedir. Üst yönetim seviyesinde görev yapmakta olan bir kişi için durum böyle iken işletmede makine

operatörü olarak görev yapmakta olan birinin çalışma şeklinde küçük değişiklikler meydana gelmektedir. Örneğin makinenin iş süreçleri konusunda yazılımın ona rehberlik etmesi gibi küçük değişiklikler meydana gelebilmektedir.

- **Gereksinimler net bir şekilde ifade edilmelidir:** ERP yazılım proje gereksinimlerinde belirsiz bir şekilde yapılan tanımlamalar birtakım sorunlara yol açabilmektedir. Örneğin, “çok kullanıcı ve dost canlısı bir sistem istiyoruz” şeklindeki ifade gereksinim tam olarak ne anlama geldiği bilinmediğinden dolayı öznel bir yoruma bırakılabilmektedir. Çok kullanıcı bir sistem, 10 kullanıcı anlamı taşıyor olabilirken aynı zamanda 1000 kullanıcı anlamına da gelebilmektedir. Bundan dolayı, bu tür gereksinimlerin verimli ve sağlıklı bir şekilde yerine getirilmesi zordur. Tanımlanan gereksinimler nicel olarak tanımlanmalıdır. Örneğin, “sistemi aktif olarak kullanacak bayi veya depo sayısı 5, kullanıcı sayısı da 50 olarak” ifade edilmelidir.
- **Gereksinimler doğrulanabilir olmalıdır:** Tanımlanan bir gereksinim karşılandığında test edilebileceği birkaç net parametre tanımlanmış olmalıdır. Bu test parametreleri ilgili iş süreci görevinde bulunan çalışanlar tarafından hazırlanmalıdır.
- **Gereksinimlerin Önceliklendirilmelidir:** Gereksinimler, işletmenin acil ihtiyacı ve acil olmayan ihtiyacı gibi farklı gruplandırmalar yapılmalıdır. Sistem kullanıma sunulmadan önce işletmenin acil ihtiyaç duyduğu gereksinimlerin yerine getirildiğinden emin olunmalıdır. Gerektiğinde, işletmenin acil olmayan ihtiyaçları ertelenebilir olmalıdır.

1.10.3 İş Süreçlerinin Belirlenmesi

İş süreçleri, ERP sistemlerinin belkemiği niteliğindedir. Günümüz işletmeleri gelişen teknoloji ve değişiklik gösteren müşteri talepleri nedeniyle modern ve süreç odaklı işletmeler için iş süreçleri modellemesi kritik bir önem taşımaktadır. İş süreç modellemesi ERP uygulama seçiminde kritik adımlardan biridir. İşletme, ERP sistemine geçiş sürecini

başarıyla tamamlayabilmesi için iş süreçlerini doğru olarak tanımlamalıdır. Bu bağlamda, ERP projesinin başarısı iş süreçlerinin doğru belirlenmesiyle doğru orantılıdır. Başarısız olarak sonuçlanan birçok ERP projesinin temel sorunu iş süreçlerinin yanlış olarak belirlenmesidir (Kraljic vd., 2014).

1.10.4 İş süreçlerinin Yeniden Yapılandırılması

İşletmenin ERP sistemine geçişi sırasında iş süreçlerine göre ERP yazılımını yapılandırması ve gerektiği yerde iş sürecini ERP sistemine göre yeniden yapılandırabilmesi ERP'nin başarıyla kullanılabilmesi için gereklidir. BPR, işletmenin ERP sistemine geçtikten sonra işletmenin iş süreçlerinin nasıl ilerleyeceğini tanımlar. ERP sistemine geçiş yapılmadan önce çalışanlara iş süreçlerinde birtakım değişiklikler olabileceği bilgisi de verilmelidir. Bu durum, çalışanların iş süreçlerindeki değişiklikleri daha hızlı kabul etmelerine yardımcı olabilmektedir (Duc, 2014).

1.10.5 Proje Ekibinin Eğitimi

ERP uygulamalarının başarısı için eğitim kritik bir faktördür ve bu eğitim ciddiye alınmalıdır. Alınacak olan bu eğitimler sanal sınıflar yerine yüz yüze yapılması etkileşim ve anlaşılma açısından daha iyi bir alternatiftir. Çünkü online olarak yapılacak eğitimlerde çalışanlar kendi çalışma masalarından katılacağı için, yeni sistemin yani ERP sisteminin işlevselliğini öğrenmek için gerekli olan zamanı ve önemi göstermeyeceklerdir. Proje ekiplerine verilecek olan bu eğitim, ofis ortamından uzakta, görevlerine odaklanabilecekleri sessiz bir ortamda gerçekleştirilmelidir. Proje ekipleri bu eğitimde ERP sistemini iyi anlamaları gerekmekte ve kendi iş süreçlerini ERP sistemine göre uyarlamaları veya iş süreçlerini ERP sistemine göre yeniden uyarlama önerisi yapmalıdır. Eğitim yetersiz kaldığı durumlarda geçiş sürecinde riskler meydana gelmektedir. Bu riskler, projenin başarısızlığa uğrama, yeniden revizyon ve yanlış seçim gibi işletmenin büyük kaynak kaybı yaşamasına yol açabilmektedir (Stone ve Zhang, 2021).

1.10.6 Sistem Testi ve Düzeltmeler

Geliştirilen yazılımlarda veya yeni sisteme geçiş yapılırken süreç içerisinde çeşitli hataların meydana gelmesi kaçınılmazdır. Bu hataların sonucu işletmeye ve uygulama alanının kritikliğine göre değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin, e-ticaret alanında faaliyet gösteren bir işletme, ERP sistemine geçiş sürecinde sistemde meydana gelecek bir hata işletmenin iş sürecinin aksamasına neden olacaktır ve bu da işletmenin mali kayıplar yaşamasına neden olacaktır. Fakat, bir askeri uygulamada meydana gelecek olan ufak bir hata çok farklı durumlara sebebiyet verebilmektedir. Bu nedenle, geçiş yapılacak olan sistemlerde veya geliştirilen uygulamalarda hataların bulunması ve düzeltilmesi önemli bir süreçtir (Tiftik vd., 2007).

Yazılım test çalışmaları, geliştirilen veya geliştirilmekte olan yazılımlar da herhangi bir hatanın bulunmadığının garantilenmesi ve bu uygulamaların sorunsuz bir şekilde çalıştığının gösterimi amaçlanarak gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalar, geliştirme sürecinde gereksinim analizinin belirlenmesi aşamasında başlayarak, sistemlerin son kullanıcıya kadarki süreç içerisinde belirli disiplinlerle uygun olarak çalışılmasını gerektirmektedir. Test faaliyetleri, sadece kod parçalarındaki hataları bulmak değil aynı zamanda geliştirme süreçlerinde hataların meydana gelmemesi için yöntem ve yaklaşımların belirlenmesi faaliyetlerini de içermektedir. Geçiş aşamasında tespit edilen bir hatanın maliyeti ile uygulamaya geçiş sonrasında iş süreçleri esnasında tespit edilen bir hatanın maliyeti arasında ciddi farklar olabilmektedir. Bu nedenle ERP sistemine geçiş yapılırken olası hataların tespit edilmesi ve çözülmesi işletmenin mali kayıplar yaşamaması için önem arz etmektedir (Tiftik vd., 2007).

1.10.7 Son Kullanıcı Eğitimi

Son kullanıcı eğitimi, işletme çalışan ve paydaşlarının ERP uygulamasını etkili ve verimli bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli beceri ve yetenekleri kazandırmayı amaçlayan bir süreçtir. EUT, üç ana süreçten oluşmaktadır. Bu süreçler, eğitim ihtiyacının değerlendirilmesi, eğitim materyal ve yöntemlerinin tasarımı, eğitim takviminin planlanması ve eğitim sonrası değerlendirmenin yapılmasıdır. Bu eğitimler, çalışanların

ERP uygulamasını benimseme sürecinin hızlandırarak, işletmenin belirlediği hedeflere daha hızlı ulaşmasını sağlar. Eğitimin verimliliği, kullanılan yöntemlere ve öğrenme sürecine bağlı olmasının yanı sıra bireysel farklılıklar da sürecin başarısını doğrudan etkilemektedir. Bundan dolayı eğitim programları tasarlanırken bu faktörlerin de göz önünde bulundurulması eğitimin daha verimli olmasını sağlayacaktır (Gupta vd., 2010). Günümüzde çoğu EUT, online olarak gerçekleştirilebilmektedir. Fakat ERP eğitimleri teorik eğitimden ziyade bir ERP sistemi üzerinde uygulamalı olarak yüz yüze verilmelidir (Paa ve Ates, 2013).

1.10.8 Sistemin Sürekli Olarak Geliştirilmesi

İşletmeler ERP sistemine başarılı bir şekilde geçiş yaptıktan sonraki süreç işletme için performans ölçülerinin kontrol edilmesi ve elde edilen başarılı sonuçların belirlenmesidir. Çalışanların sisteme olan ilgisinin azalması işletmenin sağladığı rekabet avantajını tersine çevirebilmektedir. Bundan dolayı, ERP sistemi sürekli olarak daha verimli kullanılabilmesi ve geliştirilmesi için denemeler yapılmalıdır. ERP sistemleri başlangıç sürelerinin belirli bitiş sürelerinin ise belirsiz olduğu projelerdir. ERP projeleri, işletmenin sürekli gelişimi amacını taşıyan proje olarak devam ettirilmelidir. ERP sisteminin sağladığı kritik faydalardan biri toplam maliyeti düşürmesidir. İş süreçlerinin zamanla otomatikleştirilmesi rekabet avantajını ve büyüme şansını artırmaktadır (Özbir, 2006).

1.11 Dünyada Geliştirilen ERP Paketleri

1.11.1 SAP

SAP, 1972 yılında beş IBM çalışanı tarafından Almanya'da kurulmuş olup, ERP yazılımları ile dünyanın önde gelen yazılım üreticilerinden biridir. Kurucuları Dietmar Hopp, Hasso Plattner, Claus Wellenreuther, Klaus Tschira ve Hans-Werner Hector, iş süreçlerini merkezi bir veri tabanında entegre eden ve işletme verilerinin gerçek zamanlı olarak işlenmesini ve yönetilmesini sağlayan kurumsal yazılımlar geliştirme hedefiyle yola çıkmışlardır. Şirketin ilk yıllarında, kurucular ve şirket çalışanları, müşteriler ile yakın ilişkiler kurarak onların iş ihtiyaçlarını ve süreçlerini öğrenmiş ve öğrendikleri bu

bilgiler doğrultusunda 1975 yılında finansal muhasebe, fatura doğrulama ve envanter yönetimi gibi çeşitli uygulamaları kullanıma sunmuşlardır.

1980’li yıllarda SAP, ikinci nesil yazılım olan R/2 ile büyük başarı elde ederek 1988 yılında halka arz edilmiştir. 1992 yılında R/3 yazılımıyla, istemci-sunucu mimarisi ile küreselleşen ekonomiye geçişi kolaylaştırarak SAP’nin küresel bir oyuncu olmasını sağlayarak dünya genelinde şubeler ve geliştirme merkezleri açtırmıştır. SAP küresel piyasada konumu daha fazla sağlamlaştırmak adına 2000’li yıllarda mobil teknoloji, veri tabanı ve bulut teknolojisi alanlarında faaliyet gösteren çeşitli şirketleri satın alarak bu alanlara yönelmiştir. 2011 yılına gelindiğinde SAP, bir devrim niteliğinde olan SAP HANA’yı tanıtmıştır. SAP HANA günler süren analiz raporlama süreçlerini saniyelere indirmiştir. 2015 yılında ise, şirket daha iyi gelişmiş olan SAP S/4HANA teknolojisini tanıtmıştır.

Günümüzde SAP, 130 ülke, 105 binden fazla çalışan ve 100’den fazla geliştirme merkezi ile yaklaşık 280 milyondan fazla bulut kullanıcısına, tüm iş süreçlerini kapsayan 100’den fazla çözüme ve herhangi bir tedarikçinin en büyük bulut tedarikçisidir. SAP, “RISE with SAP” sloganı ile işletmelere dijital dönüşüm sürecinde kapsamlı bir yol haritası sunmaktadır. ERP yazılım alanında yenilikçi yaklaşımı ve kapsamlı hizmet ağının yanı sıra geliştirdiği devrim niteliğinde teknolojiler sayesinde teknoloji sektöründe öncü olmasını sağlamıştır (SAP, 2024).

1.11.2 Oracle

Oracle, 1977 yılında Larry Ellison, Bob Miner ve Ed Oates tarafından kurulan Amerika Birleşik Devletleri (ABD) merkezli bir veri tabanı şirkettir. Oracle, ilk olarak IBM için geliştirilen Oracle veri tabanının geliştirilmesine dayanmaktadır. Geliştirilen veri tabanı projesi ile şirket bağımsız bir yapı haline gelerek günümüzde kurumsal yazılımlar, veri tabanı yönetim sistemleri ve bulut bilişim gibi alanlarda sektörün liderleri arasında yer almaktadır. Şirket, 1987 yılında Oracle Financials adlı ERP modülü ile kurumsal yazılım pazarına girişini sağlamıştır. Modül, finansal muhasebe ve raporlama işlevlerini yerine getirmekteydi. Şirket daha sonra, Oracle e-Business Suite’i hayata geçirerek insan kaynakları yönetimi, finans yönetimi, üretim yönetimi müşteri ilişkileri yönetimi (CRM)

ve tedarik zinciri yönetimi gibi birçok fonksiyonu içerek kapsamlı bir ERP çözümü olmuştur.

Oracle, 2000’li yıllarda meydana gelen Yazılım Satıcılarının Konsolidasyonu çerçevesinde kurumsal yazılım ağını genişletmek için farklı alanlarda yer alan çeşitli şirketleri satın almıştır. Bu satın almalar ile Oracle kurumsal yazılım pazarında lider firmalardan biri konumuna gelmiştir.

2010’larda Oracle, bulut bilişim teknolojilerine devasa yatırımlar yaparak, Oracle Cloud Applications ve Oracle Fusion Applications gibi ürünleri portföyüne katmıştır. Piyasa sürülen bu bulut tabanlı uygulamalar, işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerini desteklemek ve iş süreçlerini bulut üzerinden yönetmek için tasarlanmışlardır. Oracle bu dönemde Hizmet Olarak Yazılım (SaaS) çözümleri ile ERP ve TZY gibi çeşitli kritik kurumsal işlevleri bulut platformu üzerinden müşterilerin kullanımına sunmuştur (Oracle, 2024).

1.11.3 Microsoft Dynamics 365

Küresel yazılım piyasasında lider olan Microsoft yazılım şirketi, 2000’li yıllarında başında ERP ve CRM yazılım pazarında pay sahibi olabilmek için birkaç satın alma faaliyeti göstermiştir. 2001’de Great Plains Software ve 2002’de Navision gibi birkaç şirketin satın alınmasıyla birlikte Microsoft İş Çözümleri (Microsoft Business Solutions) adında birim kurulmuştur. Bu birimle birlikte Microsoft, Microsoft Dynamics markası adı altında kullanıcılara ERP ve CRM yazılım uygulamaları sunmaya başlamıştır.

2016 yılına gelindiğinde ise Microsoft, ERP ve CRM yazılım uygulamalarını tek bir çatı altında toplayarak Microsoft Dynamics 365’i duyurmuştur. Dynamics 365, işletmelere iş süreçleri ve ihtiyaçlarına göre farklı işlevsel modüller seçmelerine olanak tanır. Başlıca modülleri ise, proje yönetimi, pazarlama yönetimi, insan kaynakları yönetimi, saha yönetimi, finans yönetimi, tedarik zinciri yönetimi ve müşteri hizmetleri yönetimi gibi modüller yer almaktadır (Microsoft, 2024).

1.11.4 Infor

Infor, 2002 yılında üretim sektörü için ERP yazılımları geliştirmek amacıyla kurulmuştur. Şirket, 2004-2009 yılları arasında müşteri portföyünü genişleterek seçili üretim endüstrilerine yönelik ERP çözümleri sunmuştur. Üretim sektörü dışında da müşteri ağını genişletmek isteyen şirket 2010 yılında Charles Phillips'i CEO olarak atamıştır. Yeni CEO ile bulut bilişime yönelik çalışmalar yapan şirket, 2011 yılında Lawson Software'ı satın alarak sağlık sektörüne giriş yapmıştır. 2012 yılına gelindiğinde ise, şirket farklı bir bakış izleyerek kullanıcı deneyimini iyileştirmek için Hook & Loop adında bir tasarım ajansı kurmuştur. Bu gelişmeleri takiben 2013 yılında Ming.le adlı projesini tanıtmış ve CloudSuite adında ürün serisini kullanıcıların kullanıma sunmuştur. Infor, Amazon Web Services ile bulut teknolojisi konusunda iş birliği yaparak bulut teknolojilerini geliştirerek kullanıcı sayısını hızla artırmıştır.

Şirket 2015 yılında tedarik zinciri yönetimini ve yapay zekâ yeteneklerini geliştirmek adına birkaç satın alma işlemi gerçekleştirmiştir. Bu satın almalar şirketin gelecek vizyonunu da etkilemiştir. Şirketin gelecek vizyonu, bulut tabanlı yazılım uygulamaları, yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi yenilikçi teknolojilere yatırım yaparak dijital dönüşümün daha verimli olmasını sağlamaktır. Infor, 40 farklı ülkede şirket olarak hizmet vermektedir. 175 farklı ülkeden müşteri portföyüne sahip olan şirketin hali hazırda 60 binden fazla aktif müşterisi bulunmaktadır (Infor, 2024).

1.11.5 Workday

Workday, Dave Duffield ve Aneel Bhusri tarafından 2005 yılında bulut tabanlı ERP uygulamaları sağlayan bir şirkettir. ERP pazarında yenilikçi çözümler sunmak ve bulut bilişim teknolojilerini kullanarak işletmelere daha verimli bir iş akışı ve esneklik sağlamak amacıyla kurulmuştur. Workday, 2006 yılında ilk ürünü İnsan Kaynakları Yönetimi olan Workday HCM'yi kullanıcıların kullanımına sunmuştur. Bu ürün, çalışan yönetimi, işe alım süreçlerinin takibi, personel kariyer takip ve bordro gibi işlevleri içermektedir. Ürün ile pazarda hızlı bir pay yakalayan şirket, 2012 yılında Workday Finansal Yönetim ürününü piyasaya sürmüştür. Bu üründe, finansal planlama, muhasebe

ve satın alma gibi fonksiyonları içererek işletmelere detaylı bir finansal yönetim uygulaması sunmaktadır.

Workday, 2018 yılında Adaptive Insights adlı yazılım şirketini satın alarak planlama ve analitik yeteneklerini iyileştirmiştir. Bu satın alma, Workday şirketinin finansal planlama ve analiz çözümlerini iyileştirmesini ve genişletmesini sağlamıştır. 2019 yılında ise, Scout RFP adlı şirketi satın alarak tedarik süreçlerini ve tedarik zinciri yönetimi süreçlerinde iyileştirmeler sağlamıştır. Workday, günümüzde hala yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi yenilikçi güncel teknolojilere yatırım yapmaya devam etmektedir. Bu teknolojiler, işletmelerin gerçek zamanlı olarak daha sistematik ve veri odaklı kararlar almasını desteklemektedir.

Workday, sağladığı bulut tabanlı yazılım uygulamaları ile işletmelerin dijital dönüşüm sürecini desteklemekte ve esnek, ölçeklenebilir hizmetler sunmaya devam etmektedir. Şirket, ERP sektöründe İnsan Kaynakları Yönetimi ve Finansal Yönetim çözümlerinde lider şirketlerden bir tanesidir (Workday, 2024).

1.11.6 Sage

Sage, Graham Wylie, Paul Muller ve David Goldman tarafından 1981 yılında İngiltere’de kurulmuştur. Diğer ERP tedarikçilerinden farklı bir vizyon izleyerek ilk olarak küçük ve orta ölçekli işletmeler için ERP uygulamaları geliştirmeye odaklanmışlardır. İlk ürünleri, muhasebe ve bordro yönetimi konusunda olmuştur. 1989 yılında Londra borsasında işlem görmeye başlayan şirket, yatırımcıların desteğiyle hızlı bir büyüme katederek çeşitli sektörlerle yönelik yazılım uygulamaları geliştirmiştir. 1990’lı yıllara gelindiğinde Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri’nde kritik bazı satın almalar gerçekleştirmiştir. Bu satın almalar arasında DacEasy, Peachtree ve State of the Art gibi şirketler yer almaktadır. Bu şirketlerin satın alınmasıyla birlikte Sage uluslararası bir ERP tedarikçisi olmayı başarmıştır. Sage, büyüme stratejisi doğrultusunda aralıklı dönemlerde satın alma işlemlerine devam etmiştir. 2017 yılında bulut tabanlı muhasebe ve finansal yönetim uygulamalarını geliştirmek amacıyla Intacct Corporation şirketini satın almıştır. Bu işlemlerle birlikte, Sage Kuzey Amerika’daki pazar payını kritik bir ölçüde iyileştirmiştir. Sage, ERP, CRM muhasebe ve iş yönetimi yazılımları ile sektörde faaliyet

göstermektedir. Sage 50, Sage 100 ve Sage X3 gibi ürünler sadece küçük ve orta ölçekli firmalara hizmet vermesinin yanında büyük ölçekli işletmeler içinde kapsamlı çözümler sunmaktadır. Sage Intacct, finansal planlama, muhasebe, satın alma ve faturalama gibi iş süreçlerini içererek bulut tabanlı bir finansal yönetim çözümü olarak dikkat çekmektedir. Sage, yenilikçi teknolojiler olan yapay zekâ, makine öğrenimi ve veri analitiği gibi alanlarda yatırımlarına devam ederek iyimser gelişmeler kaydetmektedir. Şirket, bulut tabanlı uygulamaları ile işletme süreçlerinin daha verimli ve daha esnek çalışmasını amaçlamaktadır (Sage, 2024).

1.11.7 QAD

QAD, Pamela Meyer Lopker tarafından 1979 yılında Kaliforniya’da kurulmuştur. QAD, ilk yıllarında üretim işletmelerine yönelik ERP yazılım sistemleri geliştirmiştir. İlk ürünleri ise, üretim yönetimi, envanter yönetimi ve finansal yönetim gibi temel iş süreçlerini kapsayan modüllerden oluşmaktadır. QAD, geçen yıllar içinde birçok kritik satın alma işlemi gerçekleştirerek ürün yelpazesini genişletmiştir. Bu satın almalar ile, şirketin ERP pazarındaki konumu güçlenmiş ve yeni pazarlara girmesini desteklemiştir. Şirket, pazardaki rakipleri gibi yapay zekâ, makine öğrenimi ve veri analitiği gibi yenilikçi teknolojilere yatırım yaparak uygulamalarını sürekli olarak güncel tutmakta ve geliştirmektedir.

QAD, özellikle üretim sektörüne yönelik ürünleri ile tanınmaktadır. QAD Adaptive ERP adlı ürünü, bulut tabanlı bir uygulama olup, esnek ve ölçeklenebilirliği ile işletmelerin değişen ve gelişen iş süreçlerine ve ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde uyum sağlamalarını desteklemektedir. Şirket, otomotiv, gıda, tüketici ürünleri, dağıtım ve lojistik gibi çeşitli alanlarda faaliyet göstermektedir. Şirket hali hazırda 100’den fazla ülkede müşterilerine hizmet vermektedir (Qad, 2024).

1.11.8 CANIAS (IAS: Industrial Application Software)

CANIAS, işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerini desteklemek amacıyla 1989 yılında Almanya’da kurulmuştur. ERP çözümleri, otomasyon, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve iş zekâsı teknoloji alanlarında çeşitli yazılım çözümleri sunmaktadır. CANIAS ERP, modüler ve esnek bir yapıya sahip olduğundan dolayı, farklı alanlarda hizmet veren işletmelerin iş süreçlerine yönelik özelleştirilebilir özellikler sunmaktadır. ERP sistemi, üretim yönetimi, finans yönetimi, insan kaynakları yönetimi, satış ve dağıtım yönetimi gibi iş süreçlerini merkezi bir veri tabanında entegre ederek işletmelere bütünsel bir yönetim uygulaması sağlamaktadır.

CANIAS ERP, açık kaynak kodlu bir yazılım sistemi olup, işletmelere kendi içlerinde özelleştirme ve geliştirme imkânı sağlamaktadır. Bulut tabanlı bir sistem olduğundan dolayı kullanıcılar, istediği zaman istediği yerden ve herhangi bir cihaz ile sisteme erişebilir ve iş süreçlerini yönetebilirler. CANIAS, dünya genelinde 32 ülkede 16 dilde farklı sektörlerde çalışmakta olan 30 binden fazla kullanıcıya hizmet vermektedir. CANIAS firmasının merkezi Almanya’da bulunmaktadır. Ayrıca, Türkiye’de de 1994 yılından beri hizmet ofisi bulunmaktadır (Canias, 2024).

1.12 Türkiye’de Geliştirilen ERP Paketleri

1.12.1 Logo Yazılım

Logo Yazılım, 1984 yılında kurulmuş olup günümüzde Türkiye’nin lider yazılım firmalarından biri olarak faaliyetlerine devam etmektedir. ERP yazılım ve modülleri ile öne çıkan Logo Yazılım, farklı sektörlerde hizmet veren işletmelere özelleştirilebilir çözümler sunmaktadır. Firmanın kullanıcılarına sunduğu ERP yazılımlarında, muhasebe, finans yönetimi, malzeme ve ihtiyaç planlaması, üretim yönetimi, perakende yönetimi, KVKK modülü, iş zekâsı modülü gibi birçok önemli modül içermektedir. Bu modüller işletmenin iş süreçlerine uygun olarak özelleştirilebilmesine olanak tanımaktadır. İşletme iş süreçlerine uygun olarak özelleştirilen modüller, işletmelerin iş süreçlerini

yönetmelerini, toplam maliyetlerini düşürmelerine ve var olan kaynaklarını daha verimli kullanmalarını sağlamaktadır.

Logo ERP yazılımları, esnek yapılara sahip sistemlerdir. Özellikle bulut tabanlı yazılımları ile kullanıcılara istediği zaman istediği yerden erişim imkânı sağlamaktadır. Böylelikle de iş sürekliliği ve verimliliği iyileştirilebilmektedir. Logo Bulut ERP yazılımları, hızlı üretim fonksiyonu, sabit kıymet yönetimi, bütçe yönetimi ve bütçe analiz hizmetleri ile işletmelerin iş süreçlerine kapsamlı çözümler sunmaktadır. Ayrıca, e-Fatura ve e-Arşiv gibi süreçler ile uyumlu olan bu sistemler, işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerini daha verimli hale getirmektedir. Firma, 1.600 çalışanı ile 4 ülke, 13 farklı noktada 1000'den fazla işletmenin 200.000 binden fazla kullanıcıya aktif olarak hizmet vermektedir (Logo Yazılım, 2024).

1.12.2 Mikro Yazılım

Mikro Yazılım, 1988 yılında Türkiye'de kurulmuş olup Türkiye'nin köklü yazılım şirketlerinden bir tanesidir. Firma, farklı alanlarda faaliyet gösteren küçük, orta ve büyük ölçekli işletmelerin iş süreçleri için çeşitli yazılım uygulamaları geliştirmektedir. Firmanın yazılım çözümleri arasında, finans yönetimi, stok yönetimi, perakende takibi, üretim takibi, gelir gider takibi, e ticaret ve pazaryerinde satış gibi pek çok farklı yazılım uygulaması bulunmaktadır. Firmaların iş süreçlerine uygun olarak özelleştirilebilen bu modüller, işletmelerin iş süreçlerini daha verimli ve gerçek zamanlı olarak yönetmelerini sağlamaktadır. Firma, Türkiye, Azerbaycan, Rusya, Bulgaristan başta olmak üzere çeşitli ülkelerde hizmet vermektedir (Mikro, 2024).

1.12.3 Bilişim Kurumsal Kaynak Planlama

Bilişim A.Ş., 1985 yılında Ankara'da kurulan Türkiye merkezli bir yazılım ve danışmanlık şirkettir. Firma, farklı sektörlerde hizmet veren işletmelere çeşitli yazılım uygulamaları ve danışmanlık hizmeti sunmaktadır. Fakat, Bilişim A.Ş., endüstriyel üretim alanında faaliyet sürdüren işletmeler için geliştirilen bilişimERP adlı ERP uygulaması ile

tanınmaktadır. Şirketin önemli diğer ürünleri ise, BilişimHR- İnsan Kaynakları Yönetim Sistemi, bilişimBI – Yeni Nesil Bilişim İş Zekâsı Sistemi, Bilişim Kamu HR – Kamu İnsan Kaynakları Yönetim Sistemi, MethodWizard – Profesyonel Yalın Üretim Yazılımı ve bilişimWSG – Web Servisi Güvenliği Yazılımı yer almaktadır (Bilişim, 2024).

1.12.4 Akınsoft Yazılım

Akınsoft, 1995 yılında Konya’da kurulmuştur. 120’yi aşkın yazılım uygulaması ile Türkiye’nin önde gelen yazılım şirketlerinden bir tanesidir. Şirket, geniş ürün yelpazesi ile farklı sektörlerde hizmet veren işletmeler için çeşitli yazılım uygulamaları sağlamaktadır. Başlıca olarak, WOLVOX ERP, CRM, İnsan Kaynakları, Ofis ve Veri Yönetimi, e- ticaret yönetim sistemleri, finans yönetimi, e-dönüşüm, bireysel ve mobil çözümler olmak üzere birçok çözüm sunmaktadır. Akınsoft, 36 ülkede 2000’i aşkın işletmeye hizmet vermektedir. Ayrıca şirket, üniversiteler ile çeşitli çalışmalarına devam etmektedir (Akınsoft, 2024).

1.12.5 Uyumsoft Yazılım

Uyumsoft, 1996 yılında faaliyetlerine başlayan Türkiye merkezli yazılım ve dijital dönüşüm çözümleri sunan bir lider yazılım firmasıdır. Şirket, başta ERP, CRM, HRM, dijital servis çözümleri, dijital dönüşüm çözümleri, ticari paketler ve mali müşavir yazılımları olmak üzere birçok yazılım çözümü sunmaktadır. Uyumsoft, 45’ten fazla sektörü desteklemekte olup, 350’den fazla iş ortağıyla iş birliği yapmaktadır. Şirket, işletmelerin iş süreçlerine yönelik çözümler sunarak verimliliği artırarak operasyonel maliyetlerin düşmesinde etkin rol oynamaktadır. ERP çözümleri, tedarik zinciri yönetimi, iş zekâsı, KVKK modülü, e-ticaret yönetimi gibi önemli modüller ile kritik iş fonksiyonları kapsamaktadır. CRM çözümleri ile işletmelere, müşteri ilişkilerini iyileştirmekte ve satış süreçlerini optimize etmeyi sağlamaktadır. HRM çözümleri ile, insan kaynakları süreçleri olan bordrolama, yetenek yönetimi, işe alım yönetimi, performans yönetimi ve daha fazla olan iş süreçlerini dijitalleştirerek verimliliği artırır. Dijital servis çözümleri ile de kâğıt tabanlı işlemleri dijital ortama taşınmasını sağlayarak

işletmenin operasyonel maliyet ve depolama maliyetini düşürmekte ve işletmenin faaliyet gösterdiği ülkedeki mevzuata uyumu kolaylaştırmaktadır (Uyumsoft Yazılım, 2024).

1.13 ERP Yazılımının Kullanımı

İşletme, ERP sisteminin kurulumunu başarılı bir şekilde yaptıktan sonra, sistemin en yüksek düzeyde verimli ve etkin kullanılmasına odaklanmaktadır. Özellikle ERP sistemine kritik kaynaklar yatırıldığından dolayı sistem dönüşünün en iyi şekilde olmasını beklenmektedir. Fakat, bir ERP sisteminin diğer farklı alanlardaki yazılımlar da olduğu gibi verim alınabilmesi için sistemin kendisinden ziyade, kullanıcılar tarafından etkili ve verimli kullanması gerekmektedir (Moon, 2007). ERP, belirsiz iş ortamlarında rekabet avantajı sağlamak, müşteri ihtiyaçlarına uygun mal ve hizmet üretiminin sağlanması, toplam maliyetlerin azaltılması ve departmanlar arası iş birliği ile rekabet gücünün artırılmasını destekleyen stratejik bir araçtır (Madanhire ve Mbohwa, 2016).

Günümüzde iş ihtiyaçları kapsamında artık sadece işletme içi entegrasyon değil işletmeler arası entegrasyonda kritik bir önem taşımaktadır. Bundan dolayı, ERP sistemleri ve işletmeler, entegrasyonun genişleyen kapsamını yansıtmakla beraber tedarik zinciri yönetimi ve müşteri ilişkileri yönetimini gibi konuları bir bütün olarak ele almaktadır (McGaughey, 2007). ERP sistemleri, işletme ve çalışanlar tarafından başarıyla uygulandığında, işletmelere etkileyici stratejik, operasyonel ve gerçek zamanlı verilere dayalı faydalar sağlayabilmektedir. Ancak, kurulum esnasında veya kurulum sonrası uygulamada oluşabilecek başarısız bir durum aynı zamanda mali felaket anlamına da gelebilmektedir (Muscatello vd., 2003).

1.13.1 ERP Sistemlerinin Kullanım Amaçları

Küreselleşen rekabetçi iş ortamında, işletmeler artan rekabetle mücadele etmek için küresel olarak genişlemeye ve artan müşteri taleplerini etkin bir şekilde karşılamaya çalışmaktadır. İşletmeler, artan bu talepler karşısında ise, tüm iş süreçlerinde daha düşük toplam maliyetle çıktı üreterek daha yüksek kar elde etmeyi hedeflemektedir. Bu

bağlamda, ERP sistemleri, şirketlerin tüm iş süreçleri arasında koordine sağlayarak daha iyi kararlar almasını ve rekabet avantajı elde etmesi için önemli bir ihtiyaç haline gelmektedir (Keong vd., 2012). ERP sistemi merkezi bir iş yazılım sistemi olmakla birlikte bir işletmenin iş süreçlerinin otomatikleştirilmesine ve entegre etmesine, işletme geneli gerçek zamanlı bilgiler üreterek aynı zamanda işletme genelinde gerçek zamanlı bir ortamda erişmesine olanak tanır. ERP sisteminin nihai amacı ise, bilgilerin sadece bir defa girilmesini sağlamaktır (Marnewick ve Labuschagne, 2005).

ERP sistemleri, işletmenin iş süreçlerine entegrasyon ve optimizasyon sağlayarak genel operasyonel verimliliği artırmaktır. ERP sistemleri, işletmelerin toplam maliyet düşürmesini, müşteri hizmetlerini iyileştirmesine ve iş süreçlerini daha etkin bir şekilde yönetmesine olanak sağlar (Chung ve Snyder, 2000). Su ve Yang (2010), ERP kullanımlarını 3 farklı kategoriye ayırmaktadır:

Operasyonel Faydalar:

- Günlük operasyonların verimliliğinin iyileştirilmesi,
- Stok kontrolünün artırılması,
- Nakit yönetiminde etkinliğin iyileştirilmesi,
- Operasyonel maliyetlerin iyileştirilmesi,
- Üretim süreçlerinin, bilgi akışının etkin yönetilmesi,
- Müşteri hizmetleri kalitesinin artırılması,
- Tedarik zinciri süreçleri arasında bilgi paylaşımının geliştirilmesi

İş Süreçleri ve Yönetim Faydaları:

- Uzun vadeli iş süreçlerinin iyileştirilmesi,
- Müşteri memnuniyetinin artırılması,
- Karar verme süreçlerinin geliştirilmesi,
- Kalite yönetimi ve zamanında teslimatın iyileştirilmesi

Stratejik BT Planlama Faydaları:

- İş inovasyonlarının ve organizasyonel büyümenin desteklenmesi,
- İşletme paydaşları ile iş birliğinin artırılması,
- Bilişim teknolojileri altyapısının geliştirilmesi,
- Bilgi yönetiminin entegrasyonu ve gerçek zamanlı veri erişiminin sağlanması.

Gibson ve diğerleri, (1999) ERP sistemlerinin kullanım amaçları aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- İşletme performansının artırılması,
- Maliyetlerinin düşürülerek tasarruf edilmesi,
- Müşteri memnuniyetinin artırılması,
- İşletme içi iş süreçlerini entegre etmek,
- Bilginin niteliğini ve ulaşılabilirliğini artırmak,
- İşletmenin büyümesini desteklemek,
- Teknolojik gelişimlere uyum sağlamak,
- Global operasyonların yönetiminin desteklenmesi,
- Üst yönetim stratejik kararlar için bütünleşik bilgi sağlama,
- Merkezi bir veri tabanı oluşturulup entegrasyon sağlanması,
- Dağınık işletme sistemlerini tek bir sistem altında entegre edilmesi.

2. BÖLÜM

2. Karar Yöntemleri

2.1 Karar ve Karar Verme Kavramı

İnsanlar, günlük yaşamında ve iş süreçlerinde birçok farklı konuda çeşitli kararlar almak durumundadır. Verilen bu kararlar, içerik ve önem derecesi açısından farklılıklar oluştursa da ortak bir noktada buluşmaktadır. Söz konusu bu ortak nokta, karar vericinin veya vericilerin, her durumda alternatif kararlar belirlemesi ve hangi alternatifin hedefe ulaşmada daha doğru yol olduğuna karar vermesidir. Karar, bir durum karşısında alınan çok sayıdaki alternatif içerisinden tercih edilen seçimlerin genel bir ifadesidir (Güngör ve Özcan, 2022).

“Karar” ve “karar verme” kavramları birbiriyle sıklıkla karıştırılmaktadır. Fakat iki kavram arasında keskin bir fark bulunmaktadır. Karar verme davranışı bir sürece sahiptir. Karar verme, bir durumla ilgili belirlenen alternatifler arasından seçim yapmak olarak tanımlanabilirken, eğer alternatifler bulunmuyorsa tek bir seçenek var ise karar verme sürecinden bahsedilememektedir (Nas, 2010).

Karar ve karar verme olgusu sadece insanlar için değil işletme ve işletme yöneticileri içinde kritik bir konu durumundadır. İşletme yöneticilerinin, vereceği kararların sonuçları işletme çalışanları açısından kritik önem taşımaktadır. Dolayısıyla karar verme süreci, işletme yöneticilerinin en temel sorumluluklarından bir tanesidir. Alt düzey, orta düzey veya üst düzey konumda yer alan yöneticilerin işletmeye ve çalışanlara karşı sorumlulukları bulunmaktadır. Bu yöneticiler, karar verme süreçleriyle işletmenin iş süreçlerini ve fonksiyonlarını yönlendirir ve bu kararlar, işletmenin genel davranışlarına biçim verir. Aslında, bireylerin oluşturduğu bu yönetici grupları, karar verme süreçlerinde birtakım yanlılık göstermeleri ve durumlardan etkilenmeleri kaçınılmaz bir durumdur. Bu nedenle, yöneticiler tecrübelerinin yanında karar verme tekniklerinden destek alarak karar verme sürecini yönetmelidir (Yücel, 2024).

2.1.1 Karar Verme Eyleminin Bileşenleri

İşletme yöneticileri için karar verme süreçlerinde, karar vermeye esas olan sorunun doğru, açık ve net bir şekilde tanımlanması kritik bir öneme sahiptir. Sorunun doğru tanımlanması, belirsizlikleri ve riskleri azaltarak karar verme sürecinin daha etkin ve daha verimli olmasını sağlayacaktır. İşletme için maliyeti yüksek kararlar, genellikle karmaşık yapıya sahip olan kararlardır. Bundan dolayı, bu kararlar kişisel görüşlere ve sezgilere bırakılmayacak kadar ayrıntılı ve titiz bir inceleme gerektirmektedir. Bu nedenle, karar verme sürecinde öncelikle sorunun öğelerini analiz etmek gerekmektedir. Öte yandan, karar verme karmaşık ve kapsamlı bir süreç olması nedeniyle tercih edilecek olan çok kriterli karar verme yöntemleri, yöneticilerin ve çalışanların belirlediği kriterlere dayanarak en uygun alternatiflerin seçimini sağlamaktadır. Ancak, bu yöntemlerle alınan kararlar emek, zaman ve maliyet açısından daha yoğun bir hale getirdiği için hata olasılığını da artırabilmektedir. Karar verme öğeleri temel olarak, karar verici, amaç, hedefler ve kriterler, seçenekler, çevresel faktörler, olasılıklar ve sonuçlar şeklinde sıralanmaktadır (Yücel, 2024).

- **Karar verici:** Karar verici, işletmenin karar alma süreçlerini yöneten, farklı alternatifler arasında seçim yaparak, bir eylem planı hazırlayan ve bu kararların uygulanmasını koordine eden kişidir. Karar verici rolü, hiyerarşik bir yapı içerisinde yer alan alt sistemler arasında gerçekleşen etkileşimleri koordine etmeyi ve sistemin genel performansında iyileştirme sağlamayı da içermektedir (Simon, 1977).
- **Amaçlar:** İnsanlar veya yöneticiler kararları belirli bir amaca yönelik olarak vermektedir. Bu nedenle amaç, karar verme sürecinin kritik öğelerinden biridir. İşletmeler açısından karar problemlerinde amaç, en üst düzeye çıkarma ya da en alt düzeye indirme olarak genelleştirilebilir. Bu genelleme, kaynak kullanımını ve toplam maliyeti düşürerek maksimum kar elde etmek olarak özetlenebilmektedir (Lezki vd., 2016).
- **Hedefler ve Kriterler:** Hedef, alınan kararlar neticesinde belirlenen amaca ulaşmak için yapılan ara aşamaları içermektedir. Örneğin, bir işletmede amaç kârın artırılması olduğunda üretiminin artırılarak satışların artırılmaya çalışması olabilir. Kriterler ise, hedeflere ulaşılabilme ölçütleri veya seçimin dayandırıldığı

etkinlik ölçütleridir. Karar vericinin, seçenekleri nasıl değerlendirileceği, amaçları ve hedeflerini gerçekleştirirken nelere katlanabileceğine ilişkin tutumu ile şekillenen karar kriterleri olarak tanımlanmaktadır. Örneğin, bilgisayar almak isteyen biri farklı tür bilgisayarlar arasında seçim yaparken bilgisayarın disk boyutuna, ram boyutuna, işlemci hızına, ekran kartı özelliklerine gibi kriterleri göz önünde bulundurarak seçenekleri aldığı değerlere göre karşılaştırır (Yücel, 2024; Lezki vd., 2016).

- **Çevresel Faktörler:** Genel bir ifade ile çevre, bir işletmenin etrafındaki “her şey” olarak tanımlanabilmektedir. Dış çevre, yöneticilerin ve işletmelerin karar almasını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Örneğin, işletmenin kararlarını etkileyen en temel yapı taşları faaliyet, gösterdiği ülkedeki yasalar, ekonomik durum, kültürel yapı vb. durumlardır. Ancak, işletmenin etrafındaki her faktörü incelemek zorlu bir süreçtir (Zehir ve Özşahin, 2007).
- **Olasılıklar:** Olasılıkların karar verme problemindeki en kritik noktalarından biri olmasının nedeni kararların geleceğe yönelik olması ve geleceğin de belirsiz olmasıdır. Bu belirsizlik, çevresel etkenlerden oluşmaktadır. Karar verici karar verirken kararını etkileyebilecek faktörleri o anda bilebilir fakat gelecekte hangi durumlarla ortaya çıkacağını bilememektedir. Bu nedenle, gelecekte neler olabileceğine dair tahminler yapabilmek için geçmişteki verilerden faydalanabilmektedir. Bu tahminler, karar problemine, çevresel faktörlerin ortaya çıkma olasılığı olarak yansımaktadır (Güngör ve Özcan, 2022).
- **Sonuçlar:** Alınan her karar bir sonuç doğurmaktadır. Her kararın çıktısı birer faaliyettir. Bazı durumlarda basit gibi görünen bir karar, kelebek etkisi oluşturarak işletmenin yanında başka kurumları da etkileyebilmektedir. Örneğin, hammadde üreticisi olan bir işletmenin iflası durumunda birçok kurum etkilenebilmektedir. Bundan dolayı, karar vermek yalnızca alternatifler arasında seçim yapmak olarak sınırlandırılmamalıdır. Kararın faaliyet öncesi ve faaliyet sonrası oluşturacağı durumlar dikkatle incelenip takip edilmelidir (Torunlar, 2018).

2.2 Karar Verme Faaliyetinin Özellikleri

Karar verme süreci, analizler sonucu oluşturulan alternatifler arasından en uygun alternatifin seçilmesi ile tamamlanmaktadır. Verilen kararın işletme için en yüksek faydayı ve verimi sağlaması beklenmektedir. Bundan dolayı karar süreci için bir takım hazırlık ve çalışmalar yapılmaktadır. Karar verme faaliyeti kendi için birtakım özellikler barındırmaktadır. Şekil 7’de listelenmiş olarak görülmektedir (Keysan, 2018).

Şekil 8 Karar Verme Faaliyetinin Özellikleri



Kaynak: Keysan (2018).

- Karar Süreci Geleceğe Yöneliktir ve Öngörüye Dayanır:** Karar verme süreci, geleceğe yönelik bir davranıştır. Gelecek belirsizlikler ile dolu olduğundan dolayı karar vericiler genellikle veriler çerçevesinde kimi zaman da tecrübelerine dayanarak kararlar almaktadır. Bu kararlar neticesinde olumlu gelişmeler yaşanabilirken bazı kararlar sonucu olumsuz durumlarda meydana gelebilmektedir. Karar vericiler, geçmişini analizi ederek gelecek için sonucu

olumlu veya olumsuz olarak kesin belirlenemeyen durumlar üreten bir faaliyettir (Badour, 2013).

- **Karar Belli Bir Davranış Özgürlüğü ve Otoriteyi Gerektirir:** Karar verme sürecinde karar mekanizmasında yer alan karar verici, işletmenin kaynaklarını kullanabilmeye ve işletme politikası çerçevesinde özgürce hareket edebilme yetkisine sahip olması gerekmektedir. Verilecek olan kararın tüm sorumluluğunu alacak olan karar verici ihtiyaç duyduğu kaynakları temin edebilmeli, personelleri çalıştırabilmeli ve kritik bir nokta olan uygulama ve karar verme yetkisine sahip olmalıdır. İşletme yönetim kadrosunda üst yönetime doğru çıkıldıkça otoriter sınır genişlediğinden dolayı üst yönetimde görev yapan yöneticilerin alabileceği karar sayısı ve kalitesi doğru orantılı olarak artmaktadır. Yöneticiler, etkin karar verme konusunda geçmiş tecrübelerinden faydalanmalıdır. Bu tecrübe kazanılabilmesi için de yöneticilerin sürekli kararlar alarak sonuçlarını izlemesi gerekmektedir. Bu durumda yöneticilerin karar verme yetkisi yanında özgür olmaları gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (İlmez, 2010).
- **Karar Verme Psikolojik Güçlükler Taşır:** Karar verme süreci bir düşünme süreci olduğundan dolayı karar vericiler birtakım psikolojik zorluklarla mücadele etmektedir. Karar sürecindeki belirsizlikler, ani değişiklikler, kısıtlamalar (yasalar, işletme politikası vb.), kurum içi ve kurum dışı politik baskılar gibi durumlar karar vericiler üzerinde psikolojik bir yük oluşturarak sürecin karmaşıklığını artırabilmektedir (Mintzberg vd., 1976).
- **Karar Alternatif Giderler Doğurur:** Karar vericiler, karar verirken alternatifler arasında en iyisini seçmek zorundadırlar. Seçtikleri karar işletmeye olumlu ve olumsuz sonuçlar doğururken, elenen seçenekler de aynı şekilde hem avantajlarıyla hem de dezavantajlarıyla elenmektedir. Tercih edilmeyen seçeneklerin veya seçeneğin işletmeye sağlayabileceği avantajlardan vazgeçmenin bedeli alternatif gider olarak kabul edilmektedir (Sağır, 2006).
- **Karar süreci etkinlik ve rasyonelliğe dayanır:** Karar vericiler, karar verirken başarılı olabilmek için rasyonel tercihler yapmak zorundadır. Karar verirken gelenek ve görenekler, çevre baskısı gibi etkenlere göre değil, verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan sonuçlar çerçevesinde hareket etmelidir (Keysan, 2018). Alınan her karar işletmeye ve karar vericiye bir maliyet yaratmaktadır. Bu

maliyet, maddi olmanın yanında psikolojikte olabilmektedir. Karar verici karar alırken bu maliyetleri göz önünde bulundurmalıdır. Özet olarak, rasyonel davranış her kararın bir maddi ve psikolojik maliyetinin olduğunu kabul etme ve bunu tahmin etmelidir (Badour, 2013).

Karar sürecinin etkinliği ise, karar vericinin problem çözümü için doğru kararı vermesiyle ölçülebilmektedir. Doğru karar ise, karar vericinin işletme amaç ve hedeflerini doğru analiz ederek bu amaç ve hedeflere ulaşabilmek için maddi ve beşerî kaynakları doğru yer ve zaman diliminde kullanabilmesiyle gerçekleşmektedir. Bundan dolayı, karar vericiler sistematik ve rasyonel yöntemlerden destek almaktadır (Sağır, 2006).

Karar vericiler, işletme kaynakları ve tecrübeleri elverdikçe doğru ve etkili kararlar almak istemektedirler. Bu durum, karar vericiler üzerinde birtakım baskıların oluşmasına neden olmaktadır. Oluşan bu baskılar, kararın niteliğini olumlu veya olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Kararın rasyonelliğini etkileyen bir diğer neden ise, alınan kararların zincirleme bağımlılığı veya batık maliyetler ilkesidir. Bu ilkeye göre, geçmişte alınan kararların yeni alınacak kararlar üzerinde sınırlı da olsa etkisi bulunmaktadır. Ayrıca, karar vericinin inançları, değerleri ve kişisel çıkarları gibi öznel faktörler alınacak karar üzerinde etkili olabilmektedir (İlmez, 2010).

- **Karar Süreci Bir Sorun Çözme Sürecidir:** Karar verme, bir yöneticinin ana görevlerinden bir tanesidir. Karar vermek genellikle zaman olarak çok küçük bir kısım olarak gözüktüğü de karar sürecinin arkasında öncesinde hazırlanmış raporlar, veriler, tecrübe ve karar vericinin süreci doğru ve etkin takip etme süreci yatmaktadır. Karar verme, etkili yöneticiler için özel bir durum olarak görülebilmektedir. İşletmelerde, yöneticiler pozisyon veya bilgileri gereği çalışanlar tarafından karar alması beklenen kişi olarak görülmektedir. Bu nedenle işletmelerde genellikle yalnızca yöneticiler kararlar alırlar (Drucker, 1966).

Etkili yöneticiler etkili kararlar alabilmek için, karar destek sistemleriyle birlikte sistematik bir karar verme sürecini izlemektedirler. Etkili yöneticiler, bir kararın ne zaman ve nasıl alınmasını gerektiğinin yanında olayın niteliğine göre nasıl hareket edilmesini gerektiğini bilirler. Yöneticiler, en kritik noktanın karar almanın değil uygulamanın olduğunu bilirler. Alınan bir karar, uygulamaya

koyulmadığı sürece, alınan kararın bir karar değil; sadece bir niyet olduğunu bilmektedirler. Bundan dolayı, alınan bir kararın uygulanabilmesi için mümkün olduğunca çalışma düzeyine yakın ve olabildiğince sadeleştirilmesi gerekmektedir (Drucker, 1966).

- **Karar Bir Tür Plandır ve Geleceği Görebilmeye Dayanır:** Karar vericiler, bir karar alırken bir bakıma plan yapmaktadır. Bu perspektiften baktığımızda karar ile plan arasında bir benzerlik bulunmaktadır. Planda karar gibi amaç ve gelecekle ilgilidir. Plan ile karar arasındaki en belirgin fark ise, plan karara göre daha ayrıntılı ve bilimsel bir karakteristik özellik taşımaktadır. Plan bir karar niteliği taşıırken, her karar bir plan niteliği taşımamaktadır. Bir kararın plan niteliğine sahip olabilmesi için amaç ve hedeflere ulaşılabilmek için ihtiyaç duyulan araçların seçimi, saptanması, kullanım yöntemi ve zamanı gibi faktörlerin bilimsel bir çerçevede ayrıntılı olarak belirlenmesi gerekmektedir (Yaman, 1994).

Karar ayrıca geleceği görmeye dayanmaktadır. Kararlar alınırken üç aşama söz konusudur. Bunlar; karar, eylem ve sonuçtur. Karar aşamasında mevcut durum analiz edilerek amaçlar belirlenir. Alternatifler arasında uygun seçim yapılır. Eylem aşamasında ise alınan kararlar uygulamaya konulur. Son aşama olan sonuç aşamasında ise uygulamaya konulan karar sonucu ortaya çıkan durum takip edilmektedir (Yaman, 1994).

- **Kararın Verilmesi ve Uygulanması Bir Zaman Süresi Gerektirir:** Karar verme süreci, geçmişten başlayan ve geleceğe uzanan bir süreçtir. Bu sürecin doğru ve etkili bir şekilde ilerleyebilmesi için bir zaman süresi gerekmektedir. Fakat bu süre, kararın başarısını olumsuz olarak etkileyecek kadar ne kısa ne de uzun olmalıdır. Yerinde ve zamanında karar alınabilmesi kritik bir noktadır. Aksi takdirde kararın uygulanabilirliği sınırlı veya ortadan kalkabilme riski taşıyabilmektedir. Alınmak için geç kalınan kararlar, problemlerin daha da büyümesine ve işletmenin güç durumlarla karşı karşıya kalabilmesine neden olabilmektedir (Baştuğ, 2006).
- **Kararın Süreci Pahalıdır:** Karar vericilerin, doğru bir karar alabilmesi için, öncelikle amacın belirlenmesi gereklidir. Belirlenen amaca ulaşılabilmesi için ihtiyaç duyulan araç ve olanakların belirlenmesine yardımcı olacak verilerin toplanıp analiz edilmesi gerekmektedir. Bu araçlar çok çeşitli olduklarından

dolayı, bunlara ilişkin verileri toplamak ve analiz etmek zaman ve uzman bir ekip ile teknik araçları gerektirmektedir. Bu faaliyetler de işletmeye bir maliyet olarak dönüş sağlamaktadır (Baştuğ, 2006). Sonuç olarak; yönetici pozisyonlarında yer alan karar vericilerin en kritik görevi, işletmenin amaçları ve hedefleri doğrultusunda ekonomik, üretken ve karlılığı sağlayacak kararları zamanında ve yerinde almaktır. Alınan kararların zamanı kritik bir öneme sahip olduğundan dolayı, karar vermeden önce gerekli analizlerin yapılması gerekmektedir. Analiz sürecinin doğru gerçekleştirilememesi de işletmeler için ağır giderler anlamına gelmektedir (Yaman, 1994).

2.3 Karar Verme Süreci Aşamaları

Karar verme süreci, karar vericinin işletmenin hedefleri ve amaçlarına ulaşabilmek için alternatif seçenekler arasında özgür irade ve bilinçli olarak birini seçme işlemi olarak tanımlanabilmektedir. Bu tanımdan üç kritik sonuç elde edilmektedir. Bunlar; alınan bir karar amaca yöneliktir, amaç olmadan bir karar alınamamaktadır. İkinci olarak bir seçim eylemi yapılmalıdır. Alternatifler arasından veya direkt olarak tek seçenekli bir karar alınmadan bir karardan bahsedilememektedir. Üçüncü ve son olarak, karar bilinçli düzeyde ussal bir süreçtir. Karar verici, bilinç altı veya bazı çevre faktörlerinden etkilense de kararın mantıksal yönü kritik bir öneme sahiptir (Yılmaz, 2002).

Karar vericinin aldığı kararların bir aşamadan oluşuyormuş gibi görülmesi yanıltıcı bir durumdur. Bir karar, geçmiş bir süreci ve gelecekte oluşacak sonuçları yansıtmaktadır. Bundan dolayı, karar verme süreci birtakım aşamalardan oluşan bir süreç olarak görülmesi gerekmektedir. Yalnızca kararın verildiği son aşama olan seçim aşamasına odaklanmak, bu seçimin yapılmasını sağlayan ön süreç olan araştırma, veri analizi ve raporlama gibi karmaşık süreçleri gözden kaçırmak anlamına gelmektedir. Bundan dolayı, “karar” kelimesi sadece bir sonucu ifade etmemektedir. Karar alınırken yani alternatifler arasında bir seçim yapılırken hangi süreçlerde nelerin yapıldığını analiz edilmesi gerekmektedir (Sağır, 2006).

Karar verme süreci, yedi aşamadan oluşmaktadır. Bu süreç, belirli bir yol haritasının takip edilmesiyle daha rasyonel ve etkili kararların alınmasını sağlamaktadır. Karar verme sürecinin temel aşamaları ise şunlardır:

- Problemin Tanımlanması
- Bilgi Toplama ve Analiz
- Alternatiflerin Geliştirilmesi
- Alternatiflerin Değerlendirilmesi
- Karar Kriterlerinin Belirlenmesi
- Kararın Uygulanması
- İzleme ve Değerlendirme

Bu sistematik aşamalar, karar verme sürecinde yöneticilerin daha doğru ve veriye dayalı kararlar almasını destekleyerek işletmenin genel başarısını olumlu etkilemektedir (Karatel, 2024).

2.3.1 Problemin Tanımlanması

Drucker’a (1967) göre, yöneticiler problemi sınıflandırdıktan sonra, “Bu durum ne ile ilgili?”, “Bu problemde kritik olan nedir?” gibi sorular sorarak problemin temel özelliklerini belirleyerek makul bir tanımlama yapmaktadır. Fakat, etkili karar vericiler, problem tanımlama sürecinde kritik noktanın yanlış tanım yapıp yapılmadığının değil, eksiksiz ve kapsamlı bir tanım yapılmış olması gerektiğidir. Eksik olarak tanımlanmış bir problem, karar vericilerin eksik veriler ile karar verme çalışması yapacağından dolayı alınacak kararların da yanlış olmasına yol açabilmektedir.

Yöneticiler karar verirken kimi zaman mevcut inançlarını destekleyici olduğunu düşündüğü bilgileri araştırma eğilimindedir. Bu bilgiler, kendi düşündükleri hipotezleri doğrulama eğilimi göstermektedirler. Buna karşılık, problemi tanımlarken düşündüğü inançlarına ters düşen verileri bazı durumlarda görmezden gelebilmektedir. Karar verici, bir problemi tanımlarken tek bir açıklamayı dikkate alırsa, verilerin herhangi bir alternatif açıklamasını göz ardı ederek kendisinin düşünmek istediği şekilde rasyonellikten uzak bir tanımlama yapma durumu oluşturacaktır (Nickerson, 1998).

2.3.2 Bilgi Toplama ve Analiz

Karar verme sürecinde, alternatiflerin belirlenmesi çevreden bilgi toplama ve bu toplanan verilerin analizi ile oluşmaktadır. Fakat, karar vericiler her yeni kararında çevre değişmektedir. Böylece karar verme süreci döngüsü yeniden başlamaktadır. Yöneticiler, tarama faaliyetlerini düzenli olarak yaparak daha verimli ve etkili kararlar almayı amaçlamaktadırlar. Tarama faaliyetleri genel olarak dış çevrenin taranması faaliyeti olarak görülmektedir. Bu durumda alternatifler belirlenirken işletmenin güçlü ve zayıf yönlerinin göz ardı edilmesine neden olmaktadır (Hough ve White, 2004).

Çevresel tarama, bir bilgi toplama faaliyetidir. Karar vericilerin karar verme işlemi öncesi bir izleme ve bilgi toplama faaliyetidir. Bu faaliyetler her zaman bir karar verme işlemi ile sonuçlanmamaktadır. Ancak tarama faaliyeti, alternatiflerin oluşturulması ve stratejilerin geliştirilmesi için gerekli fakat yeterli olmayan bir ön koşuldur (Hough ve White, 2004).

2.3.3 Alternatiflerin Geliştirilmesi

Alternatiflerin geliştirilmesi aşaması, karar vericilerin problemi çözebilmeleri için sunulacak olan öneri aşamasıdır. Geliştirilen bu alternatiflerin tanımlanan problem doğrultusunda olması gerekmektedir. Alternatifler, geçmişte yapılan standart uygulamalara benzer çözüm alternatifleri olabileceği gibi, bu standart uygulamalardan benzersiz yeni alternatiflerden de oluşabilmektedir. Bu aşamada karar vericinin ve ekibinin yaratıcılığının ortaya konulduğu safhadır (İlmez, 2010).

Karar verici bu aşamada, geçmiş iş tecrübelerinden, yapılan taramalardan ve karar verme araçlarından faydalanabilmektedir. Karar vericinin bilgi ve becerileri avantaj sağlarken, inançları ve psikolojik durumu bu süreci olumlu veya olumsuz etkileyebilmektedir. Karar vericinin bu süreçte tam yetkili ve kaynak kısıtlamasının bulunmaması da kritik bir öneme sahiptir. Ayrıca, bilgi toplama aşamasında yapılmış olan bir yanlış, alternatiflerin yanlış belirlenmesine yol açabilmektedir (İlmez, 2010).

2.3.4 Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Karar vericilerin, tarama faaliyetleri sonucu oluşturulan veriler çerçevesinde belirlenen alternatiflerin değerlendirme aşamasıdır. Bu safhada kişisel tecrübeler ve değerlendirmeler, işletmenin pazar ortamı, çevresel faktörler gibi etkenler değerlendirme sürecinde etkilidir. Kişisel değerlendirmede, karar vericinin geçmişte aldığı kararlar ve inançları etkilidir. Çevresel faktörler, karar vericinin almak istediği kararın çerçevesini oluşturmaktadır. Yasalar, gelenek ve görenekler, kültürel yapı gibi etmenler karar vericiyi kısıtlamaktadır. Pazar ortamı ise, karar vericinin rekabeti koruyabilmesinde etkili bir etmendir. Rakip işletmelerce yapılan pazarlama ve satış faaliyetlerinin tümü verilecek karar üzerinde etkilidir (Saydan ve Kanıbir, 2007).

Alternatiflerin değerlendirilmesindeki diğer kritik bir etkende işletmenin faaliyet gösterdiği ülke veya şehrin toplumsal normlar, gelenek ve görenekleridir. Örneğin, mavi renk Hollanda’da dişiliği temsil ederken, İsveç’te erkekliği temsil etmektedir. Bu renk, Hollanda’da ‘sıcak’, İsveç’te ise ‘soğuk’ anlamı taşımaktadır. Bir diğer örnek ise, Türkiye’de kadınlar yemek pişirmeye düşkün iken Fransa’da tam tersi erkekler yemek pişirmeye düşkündür (Saydan ve Kanıbir, 2007). Bundan dolayı, pazarlama ve satış faaliyetleri için alınacak kararlar da toplumsal normlar kritik bir öneme sahiptir. Alternatiflerin yanlış değerlendirilmesi sonucu alınacak yanlış bir karar işletmeyi olumsuz etkileyecektir.

2.3.5 Karar Kriterlerinin Belirlenmesi

İşletmenin üst yönetimi ve tüm çalışanlar karar vericiden, potansiyel ve uygulanabilir alternatiflerin tümünü değerlendirerek işletme için en doğru ve etkili kararı vermesini beklemektedir. Karar verme sürecinde alternatiflerin değerlendirilmesi ve elenmesi için birden fazla kriter çerçevesinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Fakat kriterler doğası gereği çelişkilidir. Her kriter farklı bir boyuta ağırlık verdiği için dolayı süreç karmaşık bir hale gelmektedir. Bu durum, kriterler ve alternatifler arasındaki kritik dengeyi doğru sağlamaya çalışan karar vericiler için, iş dünyasındaki kaygılarını da içeren yöntemlerin geliştirilmesini zorunlu bir hale getirmektedir (Thakkar, 2021).

Karar vericiler, objektif ve rakamsal hesaplamalar ile seçim kriterleri uygulayabilmektedir. Kriterlerin, işletmenin ihtiyaç önceliği doğrultusunda ve bütçe dahilinde kriterlerin puanlanması ile işletmenin ihtiyacına en uygun karar rasyonel olarak belirlenebilmektedir. Örneğin, ERP programı seçimi yapacak olan bir işletme için “modüller” ve “maliyet” iki farklı kriter olabilir. Bu durumda, işletme ihtiyaç duyduğu modüllere en uygun maliyetle sahip olabileceği alternatifleri belirledikten sonra karar vericinin deneyimi etkili olacaktır (Thakkar, 2021).

2.3.6 Kararın Uygulanması

Yöneticiler, eyleme geçerek, kararları uygulamaya çalışmaktadırlar. Onlar için uygulamaya geçmeyen bilgi faydasızdır. Ancak yöneticiler harekete geçmeden önce, tüm süreci planlamak zorundadır. Karar sonucu beklentileri, kısıtlamaları, gelecekte süreç ile ilgili yapılacak değişiklikleri, kontrol noktalarını ve zamanlamayı planlamalıdır. Zamanlama, kararın uygulanmasında kritik bir noktadır. Yöneticilerin en kıt ve en değerli kaynaklarından bir tanesidir. Eylem planı, yöneticilerin zamanlama yapmadığı takdirde süreç işe yaramaz bir hal alacaktır (Drucker, 1966).

Yönetici bu aşamada, aldığı kararı uygulamaya koyduğu aşamadır. Alınan kararı uygulamaya koymak yönetici için en uzun ve zaman alan aşamadır. Uygulamaya koyma aşamasında yöneticiler birtakım zorluklar ile karşılaşabilmektedir. Bu zorluklardan bir tanesi alınan kararın üst yönetim tarafından uygulamaya konmamasıdır. Uygulamaya konmamış bir karar, tüm sürecin boşa çıktığı anlamına gelmektedir. Karar süreci boyunca yapılan taramalar, değerlendirmeler, alınan riskler ve emek yöneticiye sadece bir hayal kırıklığı olarak geri dönecektir. Bu aşama, karar verme ve kararın sonuçlarını izleme ve değerlendirme arasında bir köprü görevi görmektedir (Kıral, 2015).

2.3.7 İzleme ve Değerlendirme

Karar verme süreci, kararın izlenip etkisi değerlendirilene kadar tamamlanmış olarak kabul edilmemektedir. Yönetici, kararın işletmeye olumlu ve olumsuz yönlerini görmek istemeli ve gerektiği anda tedbir yollarına gitmek için yeni kararlar almalıdır. Bundan

dolayı yönetici, kararın olumlu veya olumsuz geri dönüşlerini gözlemlemekte, olumlu geri dönüşüm varsa karar iyi ve doğru uygulanmış olarak kabul edilmektedir. Negatif bir dönüşüm olduğunda, yönetici kararda düzenlemeler yapmalı veya yeni kararlar almak gibi önleyici tedbirlerin alınmasını sağlamalıdır (Kıral, 2015).

2.4 Karar Verme Türleri

Karar verme türleri, verildiği ortama göre, yönetim kademesine göre, yapılarına göre, bağlantılı olma durumuna göre ve göz önünde bulundurulacak ölçüt açısından kararlar olmak üzere 5 alt başlık altında incelemek mümkündür.

2.4.1 Verildiği Ortama Göre Kararlar

Karar alma süreçlerinde kararın alındığı ortamın bilinmesi gerekmektedir. Karar alma süreçlerinde kararın alındığı ortam bilinmezse, sağlıklı ve objektif karar alınamamaktadır. Karar verme ortamları üç çeşittir. Bunlar; belirlilik ortamında verilen karar, belirsizlik ortamında verilen karar, risk ortamında verilen kararlardır (Emhan, 2007).

- **Belirlilik ortamında verilen karar:** Belirlilik ortamında karar verici, analizler sonucu oluşturulan her bir alternatifin hangi şartlar altında nasıl gerçekleşeceği ve nasıl sonuçlar doğuracağı konusunda tam ve kesin bir bilgiye sahiptir. Başka bir ifadeyle, alınacak bir kararın, karar sonucunda oluşacak durum kesinlikle bilindiği durumlarda alınan kararlar belirlilik ortamında karar verme denir. Örneğin, devlet tahvili satın alacak olan bir kişi, tahvili satın aldığındaki fiyatı ve vade sonunda satarken alacağı geri dönüş miktarını bildiği için tahvile yapılan yatırımlar belirlilik ortamında verilen yatırım kararıdır (Emhan, 2007).
- **Belirsizlik ortamında verilen karar:** Karar sonrası oluşacak sonuçlara dair olasılıkların bilinmediği durumları niteleyen ortamlarda alınan kararlardır. Belirsiz ortamlar, yetersiz, doğruluğu şüpheli ve sınırlı verilerin olduğu durumlarda oluşmaktadır. Karar vericiler, bu ortamda karar verirken geçmiş tecrübelerinden faydalanmaktadır (Papatya ve Uygur, 2019).

- **Risk ortamında verilen karar:** Risk ortamında karar verme, karar vericinin olası tüm sonuçları ve her bir sonucun gerçekleşme olasılıklarını bildiği durumlardır. Karar verici, alternatiflerin nasıl sonuçlanacağını bilmediğinden dolayı olasılıksal olarak karar vermektedir. Bu tür ortamlarda karar verici, geçmişteki iş ve karar deneyimlerine dayanarak karar almaktadır (Düzakın, 2011).

2.4.2 Yönetim Kademesine Göre Kararlar

Yönetim kademesine göre kararlar; stratejik karar, taktiksel karar ve operasyonel karar olmak üzere 3 başlıkta sınıflandırılmaktadır.

- **Stratejik Karar:** Stratejik karar, herhangi bir işletmenin uzun vadeli iş süreçlerini ve fonksiyonlarını etkileyecek seçimlerin geliştirilmesi ve uygulanması sürecidir. Bu kararlar, büyük değişimlere ve geri dönüşü kolay olmayan büyük maliyetleri içermektedir. Bu kararlar, işletmenin rakiplerine ve faaliyet gösterdiği sektöre yanıt olarak alınmaktadır. Bundan dolayı, karar vericiler aldıkları bu stratejik kararları faaliyet gösterdikleri çevreden almaktadır.

Stratejik karar verme süreci, karar vericilerin işletmede bulunduğu pozisyonlara, geçmiş tecrübelerine ve organizasyonel çevrelerine dayanmaktadır. Örneğin, bir araç üretim fabrikasında üretim grubu birim başkanı, üretim sektörüne özgü konular ile ilgilenirken, üst yöneticisi ise, kamyon, spor araba, otobüs, motor gibi çeşitli ürünleri yönettiği için bayilerle olan anlaşmaları taktiksel veya operasyonel kararlar olarak görebilmektedir. Ancak, anlık olarak değişen iş dünyasında rutin olarak gözüken üretim süreci bir anda acil stratejik kararlara dönüşebilmektedir. Örneğin, üretim alanındaki sorumluluk birim başkanında iken, üretim alanında çalışan işçilerin grev yapmaya başlaması üst yönetime devredilebilir. Bu durumda, üst yönetici stratejik kararlar alarak üretim devamlılığını sağlamaya çalışacaktır (Augier, vd., 2018).

- **Taktiksel Karar:** Taktiksel karar verme süreci, karar vericilerin gerekli tüm bilgilere sahip olduğu ve alternatiflerin net olarak bilindiği kararlar olarak ifade edilebilmektedir. Bu tür kararlar, orta üst düzey yönetici konumunda bulunan kişiler tarafından iyi yapılandırılmış problem ve iş süreçlerine yöneliktir. Bu

kararlar, bütçe planı, müşteriler ile olan anlaşmaların yönetimini ve reklam kampanyaları gibi planlamaların olduğu kararları içermektedir (Kline, 1994).

- **Operasyonel Karar:** Operasyonel kararlar, literatür tanımlarında eylemsel ve uygulama kararları olarak geçmektedir. Bu kararlar, ortaya çıkacak durumlara ve iş süreçlerinin akışına göre katı kurallarla belirlenmiş olup uygulaması personele bırakılmıştır. Fakat, personel sadece önceden belirlenmiş kurallara göre hareket etmektedir. Bundan dolayı, personelin iş süreçleri karşısında aldığı kararlar aslında otomatik kararlardır. Bu kararlar, kararı ilgilendiren faaliyetin yürütüldüğü alanda alınmaktadır. Günlük, haftalık ve aylık gibi faaliyetlerin planlanmalarının oluşturulması bu kararlara örneklerdir (Örnek, 2007).

2.4.3 Yapılarına Göre Kararlar

Yapılarına göre kararlar, yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yapı yapılandırılmış kararlar olmak üzere üç ana başlıkta sınıflandırılmaktadır.

- **Yapılandırılmış (Programlanabilir) Karar:** Yapılandırılmış kararlar sürekli tekrarlanan kararlardır. Sürekli tekrarlandığından dolayı bu kararların yapılandırılması ve uygulanması daha kolaydır. Yapılandırılmış kararların avantajı, sık sık tekrar ettiği için her seferinde aynı kuralları ve talimatları kullanmak çözüm için yeterli olmaktadır. Böylelikle de karar vericilerin karar verme süresi kısalmaktadır. Yönetimde kullanılan bu kararlar daha çok satın alma işlemleri, depolama ve stok işlemleri gibi kontrol işlerini kapsamaktadır (Anameriç, 2005).
- **Yapılandırılmamış (Programlanamayan) Karar:** Yapılandırılmamış kararlar, karar vericilerin daha önce karşılaşmadığı veya benzersiz olduğu durumlarda verdiği kararlardır. Bu tür durumlarda karar vericilerin izleyeceği herhangi bir prosedür bulunmadığından dolayı karar süreci belirsiz ve karmaşık bir süreçtir. Sürecin başında nasıl bir yol izleneceği bilinmediğinden dolayı karar çözümü için detaylı bir analize ihtiyaç duyulabilmektedir (Lezki vd., 2016).
- **Yarı yapılandırılmış (Yarı programlanabilen) Karar:** Yarı yapılandırılmış kararlar, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış karar yapısının karışımıdır. Bu

karar yapısında daha önce izlenmiş yollar izlenerek problemin bir kısmı çözümlenebilirken, problemin tam çözümü için yeterli olamamaktadır. Örneğin, bir işletmenin son üç aylık satış oranlarının düşüş yaşaması problemine çözüm aranırken, satışların neden ve nasıl düştüğü ve yükseltilebilmesi için nasıl bir yol haritası izlenebilir sorusuna cevabın doğru olarak verilebilmesi için yapılandırılmış ve yapılandırılmamış faktörlerin bir arada analiziyle mümkündür. İşletmenin satış departmanı tarafından hazırlanacak olan satış raporları ve ek belgeler yapılandırılmış kısmını oluştururken, satış ve pazarlama departmanında görev yapan çalışanlarla görüşmeler, müşteriler ile yapılacak olan görüşmeler, sektörde faaliyet gösteren rakiplerin detaylı analizi, reklam kampanyalarının başarı oranları vb. konuların detaylı araştırılması ve analiz edilmesi yapılandırılmamış kısmı oluşturmaktadır (Lezki vd., 2016).

2.4.4 Bağlantılı Olma Durumuna Göre Kararlar

Bağlantılı olma durumuna göre kararlar, tek aşamalı ve çok aşamalı kararlar olmak üzere iki ana başlıkta sınıflandırılmaktadır.

- **Tek aşamalı karar:** Karar problemlerinin belirli bir kısmı, tek bir kararın verilmesinin yeterli olduğu durumlardır. Verilen bu kararın sonucu neticesinde belirli bir faydanın elde edildiği yapıdadır. Bu tür kararlarda verilen kararın sonucu başka hiçbir kararı doğrudan veya dolaylı olarak etkilememektedir. Dolayısıyla başka kararlar ile alınan karar arasında herhangi bağ bulunmamaktadır (Lezki vd., 2016).
- **Çok Aşamalı Kararlar:** Birçok aşamalı kararlar, bir problem sonucu verilen bir kararın gerçek zamanlı olarak o anda veya daha sonra alınacak başka kararları da etkileyen kararlardır (Lezki vd., 2016). Örneğin, lise yıllarında alan tercihi yapan bir öğrenci daha sonraki yıllarda üniversitede tercih edeceği bölümü etkileyecektir.

2.4.5 Göz Önünde Bulundurulacak Kriter Açısından Kararlar

- **Tek Kriterli Karar:** Karar verici, tek bir amaca ulaşabilmek istediğinde ve bu amaca ulaşabilmek için kullanılacak tek bir değerlendirme ölçütü olduğu durumlar tek kriterli karar problemleridir (Güngör ve Özcan, 2022).
- **Çok Kriterli Kararlar:** Çok aşamalı karar süreçleri, karar vericilerin nihai seçimi ulaşabilmek için özellik bakımından alt düzey seçimler yaptığı süreçleri içermektedir. Günümüzde artan pazar rekabeti doğrultusunda nihai tüketicilere sunulan ürün yelpazesi genişlemiş ve genişlemeye devam etmekle birlikte çok aşamalı karar süreçleri de daha yaygın hale getirmektedir. Örneğin, bazı teknoloji firmaları tüketiciye özellik bazında adım adım yönlendirerek ve ürününü özelleştirerek ihtiyacına en uygun ürüne karar vermesini kolaylaştırmaktadır. E-ticaret firmaları, kullanıcılarına filtreleme seçenekleri sunarak beden, renk, numara, ürün tipi vb. seçenekler sunarak tüketicinin karar almasını çok aşamalı bir şekilde kolaylaştırmaktadır (Schrift vd., 2017).

2.5 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Bireyler veya işletmeler hedefleri ve amaçları doğrultusunda en iyi ve doğru kararı vermek istemektedir. Bu istek noktasında karar verme süreci sezgisel ilerleyebileceği gibi bilimsel tekniklerden de destek alınabilmektedir. Karar verme sürecinde bazı durumlarda birçok kriter olmaktadır. Bu durumda, alternatiflerin birbirinden farklı olan avantajları ve dezavantajları belirlenmesi önem arz etmektedir. Karar durumunun aciliyeti bakımından bu sürecin çok hızlı yapılması gerekebilmektedir. Böyle durumlarda bilimsel tekniklerden destek alınarak karar verme süreçleri desteklenmektedir (Küçükcal vd., 2021).

Çok kriterli karar verme (ÇKKV), karar vericilerin sayılabilir veya sonsuz sayıda seçenekten oluşan bir küme içerisinde en az iki kriter kullanılarak yaptığı seçim işlemi olarak tanımlanabilmektedir (Ersöz ve Kabak, 2010). Çok kriterli karar vermeyi gerektiren konular sadece çok karmaşık konular değildir; bazı kriterler belirli sorunlar üzerinde etkili olabilir, amaç ve hedefler doğrultusunda en uygun çözüme ulaşabilmek için belirlenen tüm alternatiflerin ortak kriterlere sahip olması gerekmektedir. Bu durum,

karar vericilerin daha bilinçli ve daha iyi kararlar almasını desteklemektedir (Aruldoss vd., 2013).

İnsanlar veya işletmeler büyük miktarda bilgi ve verinin yer aldığı karar süreçlerinde çeşitli faktörleri göz önünde bulundurması gerektirmektedir. Böyle durumlar da karar süreçleri zorlu ve karmaşık işlemler haline gelebilmektedir. Bu bağlamda, karmaşık ve zorlu süreçlerin daha iyi ve daha doğru analiz edilebilmesi için farklı çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçlardan dolayı, farklı durumlar ve uygulamalar karşısında daha doğru kararlar verilebilmesi için çeşitli çok kriterli karar verme yöntemleri geliştirilmiştir (Espino vd., 2014).

Bu yöntemler, seçenekler arasından en uygun olanı belirlemek amacıyla kullanılmakta olup, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Analitik Ağ Süreci (ANP), MAUT, UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE I, TOPSIS, Amaç Programlama, Veri Zarflama Analizi gibi yöntemler kullanılabilir. Derecelendirme işlemi için; AHP, ANP, MAUT, UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE III, TOPSIS yöntemleri kullanılabilir. Sınıflandırma işlemleri için ise; AHPSort, UTADIS, FlowSort, ELECTRE TRI yöntemleri kullanılabilir. Son olarak tanımlama işlemi için ise; GAIA ve FS-Gaia gibi yöntemler kullanılabilir (Uludağ ve Doğan, 2016).

2.5.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları

Çok kriterli karar verme yöntemleri, işletmede görev yapan karar vericiler tarafından çeşitli kararlar alınırken kullanılmaktadır. Her yöntemin avantajı bulunurken dezavantajları da bulunmaktadır. Örneğin, bazı yöntemler hızlı ve acil karar verilmesi gereken durumlarda kullanılırken, bazı yöntemler de normal problemlere göre daha karmaşık ve daha uzun vadeli kararlar alınması gerektiği durumlarda kullanılmaktadır (Aruldoss vd., 2013).

Tablo 3'te birtakım çok kriterli karar verme yönteminin, hangi problemlerde kullanılabileceği, avantajları ve dezavantajları birlikte detaylandırılmaktadır. Tablo, bu yöntemlerin karşılaştırmalı olarak hangi durumlarda hangisinin işletmeye daha iyi fayda sağlayacağını ifade etmektedir. Özetle, karar verme sürecinin niteliğine göre tercih edilecek karar verme yöntemi kritik bir öneme sahiptir. Karar vericilerin tercih edeceği

yanlış yöntem kararın eksik veya yanlış verilmesine neden olabilmektedir. Bundan dolayı karar vericiler karar yöntemlerini kullanırken karar vermesi gereken probleme benzer daha önce benzer kararları ve yöntemleri de inceleyerek yönetime karar vermesi karar süreci açısından fayda sağlayacaktır (Aruldoss vd., 2013).

Tablo 3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları

ÇVKK Yöntemleri	Açıklama	Avantajlar	Dezavantajlar
Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)	Farklı Kriterler için farklı alternatiflerin karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesini sağlar.	• Esnek, sezgisel ve hataları kontrol mekanizmasına sahiptir. • Problemin hiyerarşik yapısı oluşturulduktan sonra, her kriterin önemi daha net analiz edilebilmektedir	• Karşılaştırma sürecinde tutarsızlıklar meydana gelebilmektedir. • Birçok unsur göz önünde bulundurulduğundan dolayı bazen kritik bilgiler göz ardı edilebilmektedir. • Çok sayıda karşılaştırma gerektirmektedir.
Analitik Ağ Süreci (ANP)	Kriterler ve alternatifler arasında karşılıklı bağımlılık ve geri dönütleri dikkate alır. ANP, AHP'den farklı olarak daha karmaşık ağ yapısına sahip karar problemlerinde tercih edilmektedir.	• Kriterler ve alternatifler arasındaki karşılıklı bağımlılıklar dikkate alınmaktadır. • Öncelikler geri bildirimler ile desteklendiğinden dolayı daha doğru öngörüler sağlar.	• Zaman alıcı bir süreçtir. • Belirsiz durumlarda kullanılamamaktadır. • Karar vericileri ikna etmek zordur. Çünkü öznel değerlendirmelere dayanmaktadır.
Veri Zarflama Analizi (DEA)	Bir problemin çoklu girdi ve çıktılarıyla verimliliğini analiz etmek için kullanılmaktadır.	• Birden fazla girdi ve çıktı analiz edilebilmektedir. • Girdiler ve çıktılar arasında ilişki kurulmasına gerek yoktur.	• Ölçüm hataları kritik sorunlara neden olabilmektedir. • Mutlak verimlilik ölçülememektedir. • İstatiksel testler uygulanamamaktadır.

Tablo 3. Devamı

Birleştirilmiş Endeks Rastgeleleştirme Yöntemi (AIRM)	Belirsizlik içeren problemlerde ve problemin çözümü için tam bilginin bulunmadığı çok karmaşık problemlerde kullanılmaktadır.	- Sayısal olmayan ve eksik uzman bilgisi belirsizlik altında çok kriterli karar verme problemlerini çözmek için kullanılmaktadır. - Sayısal kesinlik ve sonuçların güvenilirliğini sağlayan şeffaf matematiksel temel sunmaktadır.	Sadece belirsizlik altında çok kriterli tahminlerde karmaşık nesnelerde fayda sağlamaktadır.
Ağırlıklı Ürün Modeli (WPM)	Alternatifler birbirleriyle ağırlıklar ve oranlar ile karşılaştırılır.	- Ölçü birimi kaldırılabilir. - Göreceli değerler gerçek değerler yerine kullanılabilir.	Karar vericilerin eşit ağırlığa sahip olduğu problemlerde çözüm sunamamaktadır.
Ağırlıklı Toplam Modeli (WSM)	Aynı birimlerde ifade edilen farklı kriterlere göre alternatiflerin değerlendirilmesi için kullanılmaktadır.	Tek boyutlu problemlerin karar verme süreçlerinde etkilidir.	Çok boyutlu problemlerin karar verme süreçlerinde zorluklar ortaya çıkarmaktadır.
Hedef Programlama	Birden fazla hedefin bulunduğu durumlarda kullanılmaktadır. Çelişkili hedefleri minimize ederek asıl hedefe ulaşmayı sağlamaktadır.	- Değişkenler, kısıtlamalar ve hedeflerin büyük sayılarıyla başa çıkabilmektedir. - Kullanımı kolay ve basittir.	- Uygun ağırlıkların belirlenmesi zordur. - Çözümler en iyi sonuç olduğu anlamına gelmeyebilmektedir.
ELECTRE	En iyi seçimi ve maksimum avantajı bulmak için kullanılmaktadır.	Üstünlük yöntemi kullanılmaktadır. Hangi alternatifin diğer alternatiflerden güçlü olduğunu ve tercih edilmeye değer olduğunu belirleyebilmektedir.	- Kullanılan üstünlük yöntemi zaman alıcıdır. - Tam bir sıralama yapmadığından dolayı sonuç yoruma açıktır.

Tablo 3. Devamı

Gri Analiz	Eksik verileri işleyerek diğer yöntemlerin eksikliklerini giderebilmektedir.	• Mükemmel bilgiye sahip ve benzersiz bir çözüm sunmaktadır.	• Çözümler için en iyi çözüm olduğu anlamı taşıyamamaktadır.
-------------------	--	--	--

Kaynak: Aruldoss vd., (2013).

2.6 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), karar vermeye yönelik temel bir yöntemdir. Belirlenen bir dizi alternatif arasından en iyisini, birtakım kriterlere göre değerlendirerek seçebilmek için hem mantıklı hem de sezgisel olanı ele alabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu süreçte, karar vericiler alternatifler arasında basit ikili karşılaştırma yargıları yaparak yargılarda bulunur ve bu yargılar, alternatiflerin sıralanması için genel önceliklerin geliştirmesinde kullanılmaktadır. AHP yöntemi, karar vericilerin gösterdikleri yargılardaki olası tutarsızlıklara izin verir ve tutarlılığı artırmaya yönelik mekanizmalar sunmaktadır (Saaty ve Vargas, 2012).

AHP yöntemi, karar vericinin değerlendirme ölçütlerine dayalı olarak bir takım alternatif için oransal önceliklerini oran ölçeğinde nicelleştirmeyi hedefler ve karar verme sürecinde alternatifler arasında karşılaştırma yapılırken tutarlılığın yanı sıra karar vericinin sezgisel değerlendirmesinin önemini vurgulamaktadır (Al-Harbi, 2001).

AHP tekniği, karar verici tarafından oluşturulan hiyerarşi yapının her seviyesindeki unsurların kritik önemini ölçmek için ikili karşılaştırmalar yaparak, karar vericinin en iyi ve en doğru kararı verebilmesi için hiyerarşinin en alt ve en üst düzey seviyesindeki alternatifleri değerlendirmektedir. AHP, karar vericilere iş tecrübelerinden ve geçmişte almış olduğu kararlardan edindiği öznel yargıları nesnel ölçütlere dönüştürebilme imkânı sunmaktadır (Sipahi ve Timor, 2010).

AHP, karar kriterlerinin ağırlıklandırılması ve alternatiflerin değerlendirilmesinde, daha karmaşık ve yoğun hesaplama gerektiren yöntemlere göre daha hızlı ve uygulanabilir

sonuçlar sağlamaktadır (Mishra vd., 2020). Bu bağlamda, daha önce sorunlar karşısında sezgisel olarak karar alan yöneticiler artık yöntem odaklı verilere dayalı olarak kararlar almaktadır. Böylelikle yönetim kararların şeffaflığı artmıştır (Lange ve Ossadnik, 1999).

Karar vericiler tarafından hiyerarşik yapının oluşturulabilmesi için öncelikle problemin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Hiyerarşik yapı üç katmandan oluşmaktadır. En üst katmanında problem yer almaktadır. Daha sonra karar probleminin kriterleri ve bu kriterlerin alt kriterleri belirlenmelidir. Hiyerarşik yapının ikinci katmanı kriterlerden oluşmaktadır. Üçüncü ve son katman ise alternatiflerden oluşmaktadır. Belirlenen alternatiflerin her birisi bütün kriterlerden etkilenmektedir. İkili karşılaştırmalar sonucunda her bir alternatif için birer matris ve kriterler için de bir matris oluşturulmaktadır. Oluşturulan matrislerin tutarlılık kontrolü de yapıldıktan sonra matris cebiriyle belirlenen her alternatif için ortalama bir puan elde edilir. Elde edilen puanlar arasında en yüksek puana sahip olan alternatif en uygun alternatif olarak belirlenmektedir (Uğur ve Tunç, 2019).

2.6.1 AHP Yönteminin Uygulama Aşamaları

AHP, karar vericilere, bir hedef doğrultusunda alınacak karar veya kararlar için, kriterlerin ve alternatiflerin birbiriyle olan ilişkisini bir yapı içinde göstererek karmaşık olan karar sürecini bir modelleme yapma imkânı sağlamaktadır. AHP, sadece karar vericilerin karmaşık olan süreci daha anlaşılabilir kılmasını sağlamaz. Aynı zamanda karar süreçlerine hem nicel hem de nitel unsurları dahil edebilmelerini sağlar. AHP, mevcut olan fakat birbiriyle ilişkilendirilmemiş bazı kavramlar ve tekniklerden oluşmaktadır. Bunlar; karmaşıklığın hiyerarşik düzende yapılandırılması, tekrar eden bulgular, ikili mukayeseler, alternatiflerin ağırlıklarının elde edilebilmesi için özvektör yöntemi ve tutarlılık analizleri yer almaktadır. AHP yönteminin uygulama aşaması, 8 temel adımdan oluşmaktadır;

- Problemin tanımlanması,
- Kriter ve alternatiflerin belirlenmesi,

- AHP hiyerarşik yapının geliştirmesi,
- İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulması,
- Öncelik vektörlerinin hesaplanması,
- Tutarlılığın kontrol edilmesi,
- Karar matrisinin oluşturulması,
- Sonucun değerlendirilmesi (Lee, 2010).

2.6.1.1 Problemin tanımlanması

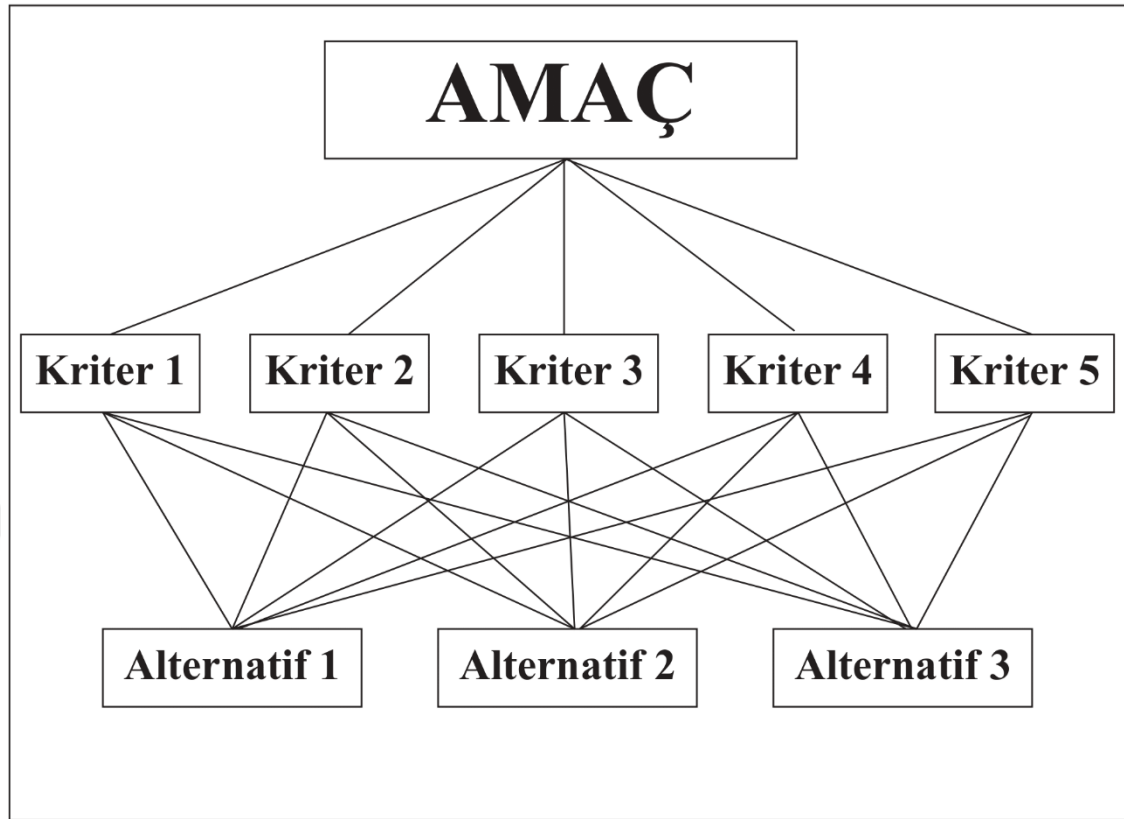
Bu adımda problem açık ve net bir şekilde tanımlanmalı ve hedefler ile sonuçlar açık bir şekilde belirtilmelidir (Vahidnia vd., 2008). Problem detaylı olarak açıklanmadığı takdirde belirlenecek olan kriterler ve alternatiflerin yanlış belirlenme riski bulunmaktadır. Bu durumda karar vericinin yanlış kararlar almasına neden olabilecektir.

2.6.1.2 Kriter ve alternatiflerin belirlenmesi

İkinci adım olarak, problemi etkileyen kriterlerin belirlenmesi ve varsa bu alt kriterleri etkileyen alt kriterlerin belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, değerlendirilecek bu kriterler doğrultusunda alternatiflerin belirlenmesi de kritik bir öneme sahiptir (Turhan, 2024).

2.6.1.3 AHP hiyerarşik yapının geliştirmesi

AHP hiyerarşik yapı tasarlanmadaki amaç, en iyi kararın seçilebilme süreci için karar vericilere genel bir çerçeve çizmektir. AHP, karmaşık ve çok kriterli bir problemi üç aşamadan oluşan bir hiyerarşik bir düzende yapılandırmayı sağlamaktadır (Bevilacqua ve Braglia, 2000).



Şekil 9. Örnek hiyerarşi modeli

2.6.1.4 İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulması

Bu aşamada hiyerarşi yapının her bir unsuru için, alt hiyerarşideki tüm ilişkili unsurlar aşağıdaki örnek gibi ikili karşılaştırma matrisinde karşılaştırma işlemi yapılır (Lee, 2010).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \frac{w_1}{w_2} & \dots \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & 1 & \dots \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots 1 \end{bmatrix}$$

Matris A'daki hiyerarşinin iki ögesi için göreceli tercihleri belirlemek amacıyla, (aşağıdaki tabloda) 1'den 9'a kadar sayısal değerler içeren bir semantik ölçek kullanılmaktadır (Lee, 2010).

Tablo 4 İkili karşılaştırmalarda kullanılan önem dereceleri

Önem Yoğunluğu	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	İki faktör amaca eşit düzeyde katkıda bulunur
3	Orta Seviyede Önemli	Karar vericinin deneyim ve yargılarına göre bir faktörü diğerine göre biraz daha önem verir.
5	Yüksek Seviyede Önemli	Karar vericinin deneyim ve yargılarına göre bir faktörü diğerine göre daha güçlü şekilde önem verir.
7	Çok Yüksek Seviyede Önemli	Karar vericinin deneyim ve yargılarına göre bir faktör diğerine kıyasla daha belirgin bir üstünlüğe sahiptir ve bu üstünlük uygulamada da kanıtlanmıştır.
9	Mutlak Derecede Önemli	Bir faktörün diğerine olan üstünlüğü, en yüksek geçerlilik düzeyinde kanıtlanmıştır.
2, 4, 6, 8	Ara değerler	Uygulamada uzlaşma gerektiren durumlar için ara seviyeleri ifade etmektedir.

Kaynak: Da Silva vd. (2025).

İkili karşılaştırma matrislerinin normalizasyonu

Bu adımda, ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen ikili karşılaştırma matrislerinin her bir satırının toplamı alınarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir. Ardından n kriteri bulunan bir matris $[x_{ij}]_{n \times n}$ ile normalize edilmiş $[y_{ij}]_{n \times n}$ ile gösterilme işlemi şu şekilde gerçekleştirilmektedir: (Turhan, 2024).

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}}$$

2.6.1.5 Öncelik vektörlerinin hesaplanması

AHP yönteminin temeli, alternatifler ve bu alternatiflerin değerlendirilmesi için kullanılan kriterlerin önceliklendirilmesi ile çalışmaktır. Kriterlerin seçimi genellikle karar vericinin inisiyatifi kapsamındadır ve bu kriterler, sadece sayısal değerler içermeyerek soyut değerlerden de oluşabilmektedir. Sayısal ve sayısal olmayan ölçeklerdeki ölçümler, elbette doğrudan birleştirme işlemi yapılamamaktadır. İlk adım, hedef ve amaç doğrultusundaki önemlerine bağlı olarak kriterler için öncelikler elde edilir, daha sonra her bir kriter için alternatiflerin performansına yönelik öncelikler belirlenmektedir. Bu öncelikler, mevcut bir ölçekten yararlanarak veya yargılara dayalı ikili karşılaştırma işlemleri yapılarak elde edilmektedir (Saaty ve Vargas, 2012).

Ölçeklendirme süreci, bireylerin veya işletmelerin değerleri bakımından bu ölçeklerin önemini analiz ederek, farklı türdeki ölçeklerin kullanılabilmesini sağlar. Son aşamada ise, alternatiflerin hedef ve amaca olan katkıları değerlendirilebilmesi için genel öncelikler, ağırlıklandırma ve toplama yöntemi kullanılmaktadır. Bu ağırlıklandırma ve toplama, AHP öncesinde aynı ölçek ile değerlendirilen birkaç kriter altında alternatifleri birleştirmek için kullanılan aritmetik yöntemlere paralel bir işlev göstererek genel bir sonuç elde edilmesini sağlar. Böylece, AHP, çok kriterli bir karar sürecini tek boyutlu bir karar sürecine dönüştürerek, karar verme sürecinin daha sistematik ve yapılandırılmış olarak düzenlemektedir (Saaty ve Vargas, 2012).

Öncelik vektörü $A=[a_i]_{n \times 1}$ olmak üzere;

$$a_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{y_{1j}}{n}}{n} \quad \text{hesaplanmaktadır.}$$

2.6.1.6 Tutarlılığın kontrol edilmesi

Bu adımda, karar vericilerinin alternatiflerinin tutarlı ve doğru olmasını desteklemek için matrislerin tutarlılığı ölçülmektedir (Hong vd., 2016). Ölçüm sonrasında bir tutarsızlık

belirlenirse, ikili karşılaştırmalı matrisler tekrar kontrol edilmelidir. Bu durumda, n adet kriterin ikili karşılaştırmalarının tutarlılık testinde kullanılacak formül:

$$[t_i]_{nx1} = [x_{ij}]_{n \times n} \cdot [a_i]_{nx1}$$

Elde edilen vektörün her bir elemanı, ilgili öncelik vektöründeki elemanlarına bölünür. Ardından, en büyük özdeğer olan λ_{max} 'i hesaplamak için elde edilen değerlerin ortalaması alınmaktadır.

$$\frac{t_i}{a_i}, \lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{t_i}{a_i}}{n}$$

λ_{max} hesaplandıktan sonra, bu değer yardımıyla uyum indeksi (CI) değeri hesaplanmaktadır. Son aşamada ise, uyum indeksi ile rastgele indeks (RI) değerlerinin birbirine bölünmesiyle tutarlılık oranı sonucu elde edilmektedir.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$$CI = \frac{CI}{RI}$$

Eğer $CR < 0,1$ ise tutarsızlık oranının kabul edilebilir bir seviyede olduğu ifade edilebilmektedir. Ancak, $CR > 0,1$, olduğunda tutarsızlık oranının kabul edilebilir olan seviyenin üzerinde olduğu belirtilir ve karşılaştırma matrisi tekrar değerlendirilmelidir (Turhan, 2024).

2.6.1.7 Karar matrisinin oluşturulması

Ölçütler için elde edilen öncelik vektörleri birleştirilerek, tüm öncelikler matrisi oluşturulur. Oluşturulan matris, karar seçeneklerinin öncelik vektörü ile çarpılıp toplanarak, nihai sonuç vektörü elde edilmesini sağlar. Oluşan bu sonuç vektöründe en yüksek ağırlığa sahip olan karar seçeneği, problemin çözümü ve işletmenin ihtiyaçları için en uygun ve en doğru seçenek olarak belirlenir (Ankara Üniversitesi, 2024). Bu örnekte, n adet kriter ve m adet alternatif bulunmaktadır ve W, kriterlere ait ağırlıkları temsil etmektedir (Turhan, 2024).

$$D = [A_1 \ A_2 \ \dots \ A_n]_{m \times n}$$

$$D = \begin{bmatrix} D_{11} & \dots & d_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{m1} & \dots & d_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n}$$

$$W = [W_1 \ W_2 \ \dots \ W_n]_{1 \times n}$$

2.6.1.8 Sonucun değerlendirilmesi

AHP yönteminin son aşamasında, nihai öncelik vektörlerinin hesaplanmasıyla en uygun alternatifin seçilmesi mümkün hale gelmektedir. D karar matrisi ile W kriter ağırlıkları çarpılır. Alternatiflere ait nihai öncelik vektörü $A = [a_i]_{m \times 1}$ olarak ifade edilir ve alternatiflerin önem ağırlıkları, $A=D.W$ şeklinde hesaplanmaktadır (Turhan, 2024).

3. BÖLÜM

3. Uygulama

3.1 Savunma Sanayii'nin Tanımı ve Önemi

Savunma sanayii, bir ülkenin askeri kuvvetlerinin ihtiyaçları doğrultusunda taktik, stratejik ve savunma amaçlı silah sistemlerini yurt içinde veya yurt dışı ortaklıklar ile tasarlayan, geliştiren ve üreten bir sektördür. Aynı zamanda bu sektör, diğer sanayi kollarıyla da iş birliği içinde faaliyet gösteren özel ve kamu kuruluşlarını kapsamaktadır (Ekri, 2025). Savunma sanayii, bir ülkenin tüm dış tehditlere karşı korunmasını sağlamak amacıyla ihtiyaç duyduğu tüm yazılım ve donanımların tasarlanması, geliştirilmesi, üretilmesi, bakım – onarımı ve sürdürülebilirliğini kapsayan stratejik öneme sahip bir sanayi koludur. Savunma sektörü yüksek teknolojiye dayalı yapısının sağladığı avantaj ile birlikte diğer sanayi dallarıyla yoğun bir etkileşim içerisinde (Demir, 2025).

Savunma sanayii, ülkelerin yalnızca güvenlik ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik bir sektör değildir. Bu sektör, ekonomik kalkınmaya katkıda bulunmakta ve birçok sektörde dışsal faydalar yaratmaktadır. Modern dönemde, bir devletin kendini savunma kapasitesi, savunma sanayisinin gelişmişlik düzeyi ile doğru orantılıdır. Bu bağlamda, savunma sanayii ürünlerinde üretim kapasitesini artırmak ve küresel ölçekte öncü bir konuma erişebilmek birçok ülkenin ulusal stratejisi arasında yer almaktadır (Aytaç, 2024).

3.1.1 Türkiye’de Savunma Sanayii'nin Gelişimi

Savunma Sanayii Başkanlığı’nın resmî verilerine dayanan tarihsel perspektife göre, Türk savunma sanayii; Osmanlı İmparatorluğu döneminden itibaren gelişim göstermiş, zaman içerisinde değişen güvenlik ihtiyaçları, uluslararası ilişkiler ve teknolojik ilerlemeler doğrultusunda çok boyutlu bir dönüşüm süreci geçirmiştir. Bu bağlamda, Türk savunma sanayii'nin temelleri Osmanlı İmparatorluğu’na kadar uzanmaktadır. Osmanlı

İmparatorluğu tarafından kurulan Tophane-i Hümayun ve Osmanlı tersaneli yerli savunma sanayiinin temellerini oluşturmuştur. Bu dönemde savaş gemileri ve top gibi dönemin en kritik savunma araçları tamamen yerli imkanlarla üretilmiştir. Avrupa sanayisinin gerisinde kalan Osmanlı sanayisi I. Dünya Savaşı'ndan sonra etkinliğini büyük ölçüde yitirmiştir. Cumhuriyet ilk yıllarında ise ciddi bir altyapı devralınamamış ve Kurtuluş Savaşı sırasında inşa edilen birkaç üretim tesisi ile sınırlı kalmıştır. 1920'li ve 1930'lu yıllarda özel ve kamu girişimleriyle havacılık ve silah üretiminde ilerleme sağlanmış olsa da II. Dünya Savaşı sonrası Amerikan Birleşik Devletleri (ABD) ve İngiltere yardımları ile üretim sekteye uğramıştır.

Türkiye'nin 1952 yılında NATO'ya katılmasıyla dış yardımlar artmış ve yerli üretim geri plana düşmüştür. Askeri fabrikaların verimliliğinin düşmesiyle birlikte savunma sanayii kuruluşları Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu (MKEK) Genel Müdürlüğü bünyesinde toplanmışlardır. 1974 Kıbrıs Barış Harekâtı sonucu Türkiye'ye uygulanan ambargo dışa bağımlılığın yarattığı güvenlik problemlerini açıkça ortaya koymuştur. Bu bağlamda, olumsuz etkilerin azaltımı amacıyla yerli savunma sanayiinin güçlendirilmesi adına ASELSAN, HAVELSAN, ASPILSAN gibi kuruluşlar devlet sermayesi ile kurulmuş ve savunma sanayii yatırımlarına hız verilmiştir.

1985 yılında kabul edilen 3238 sayılı Kanun doğrultusunda, Türk savunma sanayiinin yapılandırılması, modernizasyonu ve sürdürülebilir gelişiminin sağlanması amacıyla Savunma Sanayii Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı kurulmuştur. Bu kurum, 1989 yılında kurumsal kapasitesinin güçlendirilmesi amacıyla Savunma Sanayii Müsteşarlığına dönüştürülmüş; böylece savunma tedarik süreçlerinde yerli üretimin önceliklendirilmesi, araştırma-geliştirme faaliyetlerinin sistematik biçimde desteklenmesi ve ileri teknolojiye dayalı üretim altyapısının oluşturulması yönünde stratejik bir politika çerçevesi benimsenmiştir.

2000'li yıllardan itibaren savunma sanayiinde tasarım ve üretim süreçlerinde millileşmeyi esas alan politikalara öncelik verilmiştir. Bu doğrultuda, 2010 sonrası dönemde Altay ana muharebe tankı, MİLGEM projesi kapsamında geliştirilen milli savaş gemileri, T129 Atak taarruz helikopteri ile Bayraktar ve ANKA insansız hava araçları gibi stratejik öneme sahip platformlar yerli ve milli imkânlarla hayata geçirilmiştir. 2018 yılında Cumhurbaşkanlığına bağlanan Savunma Sanayii Başkanlığı'nın koordinasyonunda,

2020’li yıllarda yapay zekâ, siber güvenlik ve otonom sistemler gibi ileri teknoloji alanlarına yönelik yatırımlar hız kazanmıştır. Bu bağlamda, 2024 yılında sektörde faaliyet gösteren firma sayısı 3.500’ü, yürütülen proje sayısı 1.000’i aşmıştır. Savunma ve havacılık ihracatı yaklaşık 7 milyar dolara ulaşmış ve Türkiye savunma sanayii, küresel ölçekte rekabet gücü yüksek, sürdürülebilir ve teknoloji odaklı bir yapıya evrilmeye devam etmektedir (Savunma Sanayi Başkanlığı, 2025).

3.1.2 Savunma Sanayiinde ERP Uygulamalarının Rolü ve Katkıları

Savunma sanayii, yapısı gereği ileri düzeyde entegrasyon, izlenebilirlik, güvenlik ve kaynak optimizasyonu gerektiren stratejik ve kritik öneme sahip bir sektördür. Bu bağlamda ERP sistemleri, savunma sanayisine özgü karmaşık ve hassas süreçlerin bütünlüklü bir yapıda yönetilmesini ve izlenebilmesine imkân tanıyan bilişim altyapıları olarak öne çıkmaktadır. Klynveld Peat Marwick Goerdeler (KPMG) tarafından hazırlanan "Defense ERP Overview by Country" (2016) raporunda, Avustralya, Kanada, Almanya, İngiltere, ABD gibi savunma sanayii sektöründe önde gelen ülkelerin, SAP, Oracle, PeopleSoft gibi ERP yazılımlarını savunma odaklı olarak yeniden yapılandırarak kullandıkları ve bu yazılımlar aracılığıyla üretim ve operasyonel süreçlerin karmaşıklığını azalttıkları belirtilmektedir. Söz konusu uygulamalar, ERP sistemlerinin yalnızca operasyonel süreçleri standardizasyonunu sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda izlenebilirlik, güvenlik, sürdürülebilirlik, mali şeffaflık ve üretim verimliliği gibi ulusal savunma kapasitesinin temel bileşenlerini de bütüncül bir şekilde desteklediğini göstermektedir. Bu bağlamda, ERP sistemleri savunma sanayii de kamu kaynaklarının etkin ve rasyonel kullanımını sağlamanın yanı sıra, operasyonel süreçlerin dijital ortama taşınması ve bu süreçlerin bütüncül ve gerçek zamanlı olarak izlenebilmesine olanak tanımaktadır.

3.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın temel amacı, savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren bir elektronik kart üretim firmasının ERP programı seçiminde göz önünde bulundurulması gereken kriterlerin göreceli önem derecelerini AHP yöntemiyle belirlemektir. Çalışma kapsamında, ERP yazılımlarının değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulmuş çeşitli kriterler, alan uzmanlarının görüşleri ve literatür araştırması doğrultusunda yapılandırılmış olup bu kriterlerin karar sürecindeki ağırlıkları sayısal verilerle ortaya konmuştur.

Savunma sanayii, yüksek güvenlik gereksinimleri, uzun üretim süreçleri, entegrasyon karmaşıklığı ve ileri teknolojiye duyarlılığı ile diğer sektörlerden ayrılmakta olup, bu durum sektörün ERP sistemlerinden beklentilerini de özgünleştirmektedir. Bu bağlamda katılımcılar, yalnızca teknik özellikleri değil aynı zamanda sürdürülebilirlik, bakım ve güncelleme düzeyi, sistem güvenliği ve iş süreçlerine uyum gibi çok boyutlu kriterleri de birlikte değerlendirmeyi kritik bir gereklilik olarak görmektedir. Bu doğrultuda araştırma, söz konusu sektöre özgü gereksinimleri gözetenek, karar vericilerin ERP tercihindeki önceliklerini rasyonel bir yaklaşımla analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Savunma sanayii, yalnızca firmalar düzeyinde değil, aynı zamanda ulusal güvenlik, teknolojik bağımsızlık ve ekonomik kalkınma hedefleri doğrultusunda ülkeler açısından da stratejik bir önem taşımaktadır. Stratejik öneme sahip bu sektörde faaliyet gösteren kurumların dijital altyapılarını güvenli, sürdürülebilir ve esnek bir şekilde yönetebilmeleri, üretim sürekliliği ve rekabet avantajının korunması açısından önemli bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Bu araştırma, literatüre katkı sunmayı amaçlamakta olup, alan uzmanlarının değerlendirmelerine dayanarak ERP seçiminde öne çıkan kriterlerin göreceli önem düzeylerini ortaya koymakta ve savunma sanayii özelinde nicel verilere dayalı anlamlı çıktılar üretmektedir. Elde edilen bulguların, yalnızca çalışmanın uygulandığı firma özelinde değil, benzer nitelikteki savunma sanayii kuruluşları için de yol gösterici bir referans niteliği taşıması beklenmektedir. Sonuç olarak, bu araştırma, savunma sanayiinin karmaşık ve yüksek sorumluluk içeren karar alma süreçlerine bilimsel bir perspektif kazandırarak, daha bilinçli, sistematik ve sektörel gerçekliklerle uyumlu ERP seçimlerine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

3.3 Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

Bu çalışma, Ankara ilinde, savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren bir elektronik kart üretim firmasında gerçekleştirilmiştir. Araştırma, ERP sisteminin uygulama süreci içerisindeki seçim aşamasını konu almakta olup, bu süreçte yetkinliğe sahip firma içi karar vericiler ile kurum dışı ERP uzmanlarının görüşlerine dayanmaktadır.

Çalışmanın temel sınırlılığı, savunma sanayiine özgü iş süreçlerinin gizlilik esasına dayalı olarak paylaşılmaması nedeniyle, ERP tedarikçileri arasında karşılaştırmalı bir analiz yapılamamış olmasıdır. Bu nedenle araştırma, belirli yazılım alternatiflerini incelemekten çok, ERP seçim sürecinde öncelik verilmesi gereken kriterlerin göreceli önem derecelerini ortaya koymaya odaklanmıştır.

3.4 Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada, savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın ERP yazılımı seçim sürecinde göz önünde bulundurulacak kriterlerin göreceli önem düzeylerini bilimsel olarak belirlemek amacıyla nicel araştırma yönteminden yararlanılmıştır. Yöntem olarak, karar problemlerinin hiyerarşik bir yapıda modellenmesine ve hem nicel hem de nitel faktörlerin bir arada değerlendirilmesine olanak tanıyan Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) tercih edilmiştir. Bu bağlamda, ilk aşamada literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda ERP seçimine etki eden altı ana kriter ve yirmi üç alt kriter belirlenmiş ve araştırmanın hiyerarşik yapısı oluşturulmuştur. Sonraki aşamada, bu kriterlerin önem ağırlıkları belirlenmesi amacıyla, Saaty'nin (1977) 1-9 temel önem ölçeği kullanılarak ikili karşılaştırma anketleri hazırlanmıştır.

Bu bağlamda, anket çalışması savunma sanayii sektöründe faaliyet gösteren bir imalat işletmesinde görev yapan uzman personelin yanı sıra, konuyla ilgili işletme dışı uzmanlarla birlikte toplam 16 kişiyle gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, ERP sistemi seçimi sürecine doğrudan veya dolaylı katkı sunabilecek bilgi birikimine ve sektörel deneyime sahip bireylerden oluşmaktadır. Katılımcı profili, stratejik yönetim,

operasyonel süreçler, bilgi teknolojileri ve ERP sistemlerine dair teknik uzmanlık alanlarını temsil edecek biçimde çeşitlendirilmiştir. Böylece hem kurum içi karar vericilerin hem de dış uzmanların görüşlerinin birlikte ele alındığı çok yönlü bir değerlendirme yapılması mümkün olmuştur.

Katılımcıların görev unvanları ve mesleki deneyim süreleri aşağıdaki gibidir:

- **Katılımcı 1:** CEO (18 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 2:** İnsan Kaynakları Müdürü (10 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 3:** Finans Müdürü (11 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 4:** Üretim Müdürü (31 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 5:** Bilgi İşlem Müdürü (23 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 6:** Ekip Lideri (12 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 7:** ERP Uzmanı (12 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 8:** ERP Uzmanı (8 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 9:** Bilgisayar Mühendisi (20 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 10:** Bilgisayar Mühendisi (15 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 11:** Elektrik- Elektronik Mühendisi (13 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 12:** Endüstri Mühendisi (12 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 13:** Bilişim Uzmanı (12 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 14:** Elektrik-Elektronik Mühendisi (7 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 15:** Yazılım Mühendisi (4 yıllık deneyim)
- **Katılımcı 16:** Bilgisayar Mühendisi (3 yıllık deneyim)

Elde edilen verilerin analizinde, her bir ikili karşılaştırma matrisinin öncelik vektörleri hesaplanmıştır. Analizin güvenilirliğini temin etmek üzere, tüm matrisler için Tutarlılık Oranı (CR) kontrolü yapılmış ve bu oranın %10 seviyesinin altında kalması sağlanmıştır. Analiz ve hesaplama süreçlerinde Microsoft Excel ve Super Decisions programları kullanılmıştır. SuperDecisions yazılımı, karar verme problemlerinin hem hiyerarşik hem

de ağ yapısında modellenmesine olanak tanıyan, kullanıcı dostu ücret bir analiz aracıdır. Yazılım, alternatiflerin nicel ve nitel kriterler doğrultusunda sistematik biçimde karşılaştırmasını mümkün kılarak, karar sürecinin rasyonelliğini ve tutarlılığını artırmaktadır. Tutarlılık oranı hesaplamaları, öncelik ağırlıklarının belirlenmesi ve nihai sıralamaların elde edilmesi gibi AHP ve ANP yöntemlerinin tüm temel aşamalarını bütünsel bir yapıda gerçekleştirme imkânı sağlamaktadır. Söz konusu bu yazılım, AHP ve ANP yöntemlerinin mucidi olan Thomas L. Saaty öncülüğünde geliştirilmiştir (SuperDecisions, 2025). Analiz sonucunda elde edilen ağırlıklandırılmış kriterler, firmaya ERP seçiminde rasyonel bir yol haritası sunması amaçlanmaktadır.

3.5. Adım 1: Problemin Tanımlanması

Uygulama yapılan A firması, savunma sanayiinde elektronik kart üretimi gerçekleştiren bir üretim işletmesi olup, mevcut durumda birbirinden bağımsız yazılımlar kullanmaktadır. Bu durum, veri tekrarlarına ve tutarsızlıklara sebebiyet vererek işletme süreçlerinde verimsizliklere yol açmaktadır. Firma, üretim süreçlerini optimize etmek, veri tutarlılığını sağlamak ve departmanlar arasında entegrasyonu artırmak amacıyla bir ERP sistemi satın almayı planlamaktadır. Seçilecek ERP sisteminin, işletmenin tüm departmanları arasında veri paylaşımını ve iş birliğini kolaylaştırarak operasyonel süreçlerin daha etkin bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunması beklenmektedir. Bu bağlamda, ERP sistemi satın alırken göz önünde bulundurulacak kriterlerin belirlenmesi ve ERP uzmanları ve işletme çalışanlarının görüşleri doğrultusunda kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplanarak önceliklerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

3.6. Adım 2: Kriterlerin Belirlenmesi

Savunma sanayi işletmelerine elektronik kart üretimi alanında ürün ve hizmet üretimi yapan A firması için literatürde yer alan ve kaynaklar kısmında detayları verilen akademik çalışmalar doğrultusunda bir ERP seçim modeli geliştirilmiştir. Bu model, 6 ana kriter ve 23 alt kriter altında toplanmıştır. Ana kriterler ve alt kriterler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır:

Alt Kriter	Literatürdeki Kaynaklar
İş süreçlerine Uygunluk	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Performans Sürekliliği	(Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Zaman ve Kaynak Kullanımı	(Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Siber Güvenlik	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Hata Toleransı	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Veri Kurtarma Kabiliyeti	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Sistem Log Yönetimi	(Li d., 2025; Muthurajkumara vd., 2015; Park vd., 2013)
Anlaşılabilirlik	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Öğrenilebilirlik	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
İşletilebilirlik	(Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Uyarlanabilirlik	(Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Kurulabilirlik	(Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Özelleştirilebilirlik	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)

Tablo 5 Alt Kriterler ve Literatürdeki Kaynaklar

Tablo 6. Devamı	
Bakım ve Güncelleme	(Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Analiz ve Test Edilebilirlik	(Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Değiştirilebilirlik	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Pazar Payı	(Verville & Halingten, 2003)
Deneyim ve Referans	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Hizmet Kalitesi	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Eğitim Çözümü	(Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Yazılım ve Donanım Maliyeti	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Yıllık Bakım ve Eğitim Maliyeti	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)
Planlama, Yeniden Yapılandırma ve Test Süresi	(Cruz-Cunha vd., 2016; Ayağ & Özdemir, 2007; Verville & Halingten, 2003)

Tablo 6 ERP Seçim Ana ve Alt Kriterleri

Kısaltma Sembol	Ana Kriter	Alt Kriter Sembol	Alt Kriter
K1	İşlevsellik ve Verimlilik	K1A	İş süreçlerine Uygunluk
		K1B	Performans Sürekliliği
		K1C	Zaman ve Kaynak Kullanımı
K2	Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı	K2A	Siber Güvenlik
		K2B	Hata Toleransı
		K2C	Veri Kurtarma Kabiliyeti
		K2D	Sistem Log Yönetimi
K3	Kullanıcı Dostu	K3A	Anlaşılabilirlik
		K3B	Öğrenilebilirlik
		K3C	İşletilebilirlik
		K3D	Uyarlanabilirlik
		K3E	Kurulabilirlik
		K3F	Özelleştirilebilirlik
K4	Sistem Sürdürülebilirliği	K4A	Bakım ve Güncelleme
		K4B	Analiz ve Test Edilebilirlik
		K4C	Değiştirilebilirlik
K5	Tedarikçi Firma	K5A	Pazar Payı
		K5B	Deneyim ve Referans
		K5C	Hizmet Kalitesi
		K5D	Eğitim Çözümü
K6	Maliyet ve Uygulama Süresi	K6A	Yazılım ve Donanım Maliyeti
		K6B	Yıllık Bakım ve Eğitim Maliyeti
		K6C	Planlama, Yeniden Yapılandırma ve Test Süresi

3.6.1 İşlevsellik ve Verimlilik

İşlevsellik ve verimlilik, iş süreçlerine uygunluk, performans sürekliliği ve zaman ve kaynak kullanımı alt kriterlerinden oluşmaktadır.

3.6.1.1 İş Süreçlerine Uygunluk

ERP sistemleri, doğası gereği, bir işletmenin stratejisine, organizasyon yapısına ve kültürüne kendi mantığını dayatmaktadır. Bu sistemler, işletmenin iş süreçlerinde tam entegrasyon için gerektiği zaman sıfırdan yeniden yapılandırmaya zorlamaktadır. Bir işletme, ERP sistemlerine geçiş sürecini tam olarak anlamadan ve planlamadan hızla kurmaya çalıştığı takdirde, entegrasyon süreci başarısız olarak sonuçlanabilmektedir. Sistem mantığı, işin mantığı ile çelişebilir veya uygulama başarısız olabilir, bu durum da büyük mali kaynakların kaybı anlamına gelmektedir. Ayrıca, şirket mali kaybın yanı sıra ciddi aksaklıklar yaşayarak işletmenin rekabet avantajını sağlayan kritik kaynaklarının zayıflayarak işletmeye ciddi zararlar yaşatabilmektedir (Davenport, 1998).

ERP sistemlerine geçiş yapmadan önce, geçiş süreci planlanmalı ve iş süreçleri gerektiği yerde yeniden planlanmalıdır. ERP sistemleri, iş süreçlerine uymamakla birlikte iş süreçlerini kendi sistemine uyarlamaya zorlamaktadır. Geçiş süreci öncesinde işletme birtakım sorulara cevap vermelidir. Bunlar; sistem, organizasyon ve işletme kültürü üzerinde ne gibi etkiler yaratacak? Sistem tüm birimler tarafından mı yoksa sadece belirli birimler tarafından mı kullanılmalı? Sistem direkt olarak küresel çapta mı yoksa yerel çapta mı kullanılmalı? Sorularının cevabı verilerek iş süreçlerine uygunluk planlanmalıdır (Davenport, 1998).

Sonuç olarak, ERP sistemlerine geçiş yapan işletmeler, sistemin gereksinimlerine uymak ve iş süreçlerinde en iyi verimi alabilmek için iş süreçlerini uyarlamak veya hatta tamamen yeniden düzenlemek zorunda kalmaktadır. Örneğin, SAP sistemine geçiş yapmış olan bir işletme de yönetici olarak görev yapan bir yetkili bu durumu: “SAP bir yazılım paketi değildir; iş yapma biçimidir.” Bu bağlamda bir çerçeve çizerek özetlenebilmektedir (Davenport, 1998).

3.6.1.2 Performans Sürekliliği

ERP performans sürekliliği kavramı, ERP sistemlerinin uzun vadede etkinliğinin sağlanması ve sürdürülebilir olabilmesidir. ERP sistemleri, sürdürülebilir olabilmek için, periyodik güncellemelere ve bakıma ihtiyaç duymaktadır. Bunlar, hata düzeltmeleri, iş süreçlerinde meydana gelen değişiklikler veya yasal değişimlere uyum sağlamak için yapılan güncellemelerdir. Performans sürekliliği ayrıca, yeni modüllerin tanıtılmasıyla birlikte çalışanların eğitimini ve adaptasyonunu da gerektirmektedir. ERP sistemleri böylelikle, işletmenin operasyonel süreçleriyle birlikte gelişen sistemlerdir (Gattiker ve Goodhue, 2005).

3.6.1.3 Zaman ve Kaynak Kullanımı

Zaman yönetimi, işletmelerin verimliliği artırmaları ve işletme kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmaları adına kritik bir unsurdur. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte işletmeler günümüzde daha karmaşık organizasyonlara dönüşmekte ve bununla birlikte iş dünyası koşulları da değişime uğramaktadır. Değişen bu süreç zaman yönetimini daha da önemli bir unsur hale getirmektedir. Bu bağlamda, ERP programları, işletmelerin iş süreçlerini bir bütün haline getirerek zaman yönetimini optimize etme noktasında önemli katkılar sunmaktadır (Çelebi ve Bulut, 2016).

Kaynak kullanımı, bir işletmenin sahip olduğu, insan gücü, üretim araç ve gereçleri, finansal kaynaklar ve bilgi gibi unsurların etkin ve verimli bir şekilde koordine edilerek iş süreçlerinde verimlilik sağlanmasını ifade etmektedir. ERP, işletmelerin sahip olduğu kaynaklarını verimli ve etkili bir şekilde kullanabilmesi için geliştirilmiş merkezi bir yönetim sistemidir. ERP, tedarik zinciri yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi, finansal yönetim ve insan kaynakları yönetimi gibi iş süreçlerini entegre ederek, kaynakların verimli bir şekilde dağıtılmasını ve yönetilmesini sağlamaktadır (Karabaş vd., 2017).

ERP sistemlerinin kaynak kullanımı üzerindeki etkileri, işletmelerin iş süreçlerinde verimliliği ve koordinasyonu artırması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve stok yönetimini optimize etmesiyle kendini gösterebilmektedir. ERP programlarını aktif olarak kullanan işletmelerde bilgi akışı tüm departmanlar arasında anlık olarak paylaşılır

ve bu durum etkin ve verimli kararlar alınmasını desteklemektedir. Ayrıca, işletmelerin anlık olarak değişiklik gösterebilen iş süreçlerinin değişimlerine hızlı ve doğru yanıt verebilmesini sağlayarak kaynakların stratejik bir şekilde kullanılıp ve yönetilmesini sağlar (Karabaş vd., 2017).

3.6.2 Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı

Sistem güvenliği ve dayanıklılığı, siber güvenlik, hata toleransı, veri kurtarma kabiliyeti ve sistem log yönetimi alt kriterlerinden oluşmaktadır.

3.6.2.1 Siber Güvenlik

ERP sistemlerinde veriler merkezi bir veri tabanından yönetildiğinden dolayı siber güvenlik yönetimi kritik bir önem taşımaktadır. İşletmelerin en değerli varlıklarından biri olan verilerin korunması, iş süreçlerinin doğru ve eksiksiz bir şekilde yönetilebilmesi için büyük bir öneme sahiptir. ERP sistemleri entegre yapıya sahip olduğundan dolayı siber tehditlerin odağı haline gelmektedir. Bilişim dünyasında sıklıkla karşılaşılan zararlı yazılımlar, kimlik avı saldırıları, yetkisiz erişimler ve hizmet engelleme saldırıları gibi birtakım tehditler, ERP sistemlerini hedeflemektedir. Özellikle kimlik avı ve yetkisiz erişim siber saldırıları, sistemdeki verilere erişilmesine ve erişilen bu verilerin kötüye kullanılmasına neden olabilmektedir (Kim vd., 2011).

ERP güvenlik yönetim sürecinde, teknik önlemler arasında güçlü şifreleme yöntemleri, çok faktörlü kimlik doğrulama ve çalışan rol tabanlı erişim (çalışanların sınırlı veriye ulaşımı) kontrolü yer almaktadır. Bu önlemler, sistemin temel güvenlik katmanlarını oluşturmaktadır. Ancak bu önlemler tek başına yeterli değildir. Sistem düzenli olarak güncellenmeler ve güvenlik yamaları ile desteklenmelidir. Örneğin, sistemde tespit edilen bir güvenlik açığı, hemen bir güncelleme ile giderilmelidir. Aksi takdirde, işletme bu açık üzerinden siber saldırıya maruz kalabilecektir. Ayrıca, ERP sistemleri geniş kullanıcı ağına sahip olduğundan dolayı, iç tehditlerinde dikkate alınması gerekmektedir. Çalışanlar yanlışlıkla veya kasıtlı olarak veri ihlallerine yol açmasını engellemek için,

çalışan rol tabanlı erişim kontrolleri ve izleme mekanizmaları devreye sokulmalıdır. Böylelikle, yalnızca işletme tarafından belirlenen kişiler kritik verilere erişerek işlem yapabilmektedir (Kim vd., 2011).

Siber tehditler, yalnızca teknolojik çözümler ile önlenememektedir. İnsan faktörü de güvenliğin kritik bir bileşenidir. İşletme, çalışanlarını sosyal mühendislik saldırılara karşı eğitmesi, şüpheli e-postalar ve linkler konusunda düzenli olarak bilinçlendirmesi, kimlik avı gibi tehditlerin minimize edilmesinde kritik rol oynamaktadır. Buna ek olarak, işletmeler ve ERP tedarikçileri, düzenli olarak güvenlik denetimleri ve sızma testleri gerçekleştirerek ERP sistemlerinin güvenilirlik derecesini sürekli olarak kontrol etmelidir. Bu durum, sistemin operasyonel verimliliğini korumanın yanında, olası güvenlik problemlere karşı da savunma sağlamaktadır (Kim vd., 2011).

3.6.2.2 Hata Toleransı

ERP sistemlerinde hata toleransı, sistemlerin arıza veya beklenmedik hatalar karşısında dayanıklılığını ifade eden bir kavramdır. Bu kavram, donanım arızaları, yazılım hataları veya insan kaynaklı hatalar gibi çeşitli sorunlar karşısında ERP sistemlerinin iş sürekliliğini sağlaması açısından kritik bir öneme sahiptir (Hong ve Kim, 2002). ERP sistemleri, genellikle hata toleranslı bir yapıya sahiptir ve donanım veya yazılım kaynaklı aksaklıklar meydana gelse bile işleyişlerini sürdürebilmektedir. Özellikle yazılım hatalarının meydana gelmesi durumunda, bu hataların etkisi genellikle dinamik iş kurallarının uygulanması yoluyla minimize edilmektedir. Örneğin, belirlenen bir eşik değeri aşan satış miktarlarının faturalandırılmaması veya teslimat gecikmelerini önlemek amacıyla daha verimli ulaşım ve güzergâh seçeneklerinin tercih edilmesi gibi iş kuralları devreye girmektedir. Bu tür önlemler, ERP sistemlerinin hata toleransını artırarak, beklenmedik durumlarda dahi sistemin performansını korumasına katkı sağlamaktadır (Nasir vd., 2015). Bu bağlamda, hata toleransı kavramı, ERP sistemlerinin sadece teknik aksaklıklar karşısında değil, aynı zamanda operasyonel süreçlerdeki beklenmedik sapmalara karşı da dirençli olmasını sağlamaktadır. ERP sistemlerinde hata toleransı, işletmenin kritik iş süreçlerinde kesintisiz hizmet sunabilmesi için stratejik bir önlem olarak değerlendirilir. Bununla birlikte, ERP sistemlerinde hata toleransını artırmaya

yönelik yaklaşımlar, genellikle veri yedekleme, sistem izleme, hata öncesi uyarı sistemleri ve felaket kurtarma planları gibi teknik çözümlerle desteklenmektedir (Somers ve Nelson, 2001).

Sonuç olarak, ERP sistemlerinin hata toleransı, işletmelerin verimliliğini ve operasyonel sürekliliğini korumasına olanak tanıyan önemli bir unsurdur. Bu nedenle, ERP uygulamalarında hata toleransının etkin bir şekilde sağlanması, işletmelerin rekabet gücünü artırmada ve uzun vadeli başarısını sürdürülebilir kılmada kritik bir rol oynamaktadır.

3.6.2.3 Veri Kurtarma Kabiliyeti

İşletmeler ERP sistemiyle iş sürekliliğin sağlanması ve bilgi akışının kesintiye uğramasını engellemek için işletmeye ait verileri korumak ve ERP sistemlerinin sürekli olarak çalışmasını sağlamak durumundadır. Ayrıca, altyapılarda meydana gelebilecek herhangi bir doğal afet veya siber saldırı sonucu telafisi olmayan sonuçlar meydana gelebilmektedir. Bu sorunların önüne geçilebilmesi için veriler başka merkezlerde depolanmaktadır.

Bir sistem, herhangi bir sebepten dolayı çökmesi durumunda veri kaybı durumu ortaya çıkmaktadır. Bu durum, işletmenin iş süreçlerinin aksamasına ve çok büyük mali kayıplar yaşamasına neden olabilmektedir (Özdemir ve Gököz, 2018). ERP sistemleri, iş süreçlerinin sürekliliği için merkezi veri tabanında bulunan verilerin yedekleme işlemini ister manuel ister otomatik olarak yedekleme işlemi yapmaktadır. İşletmenin ihtiyacına göre günlük, haftalık veya aylık periyotlar şeklinde yedekleme işlemleri yaparak işletmenin iş sürekliliğini desteklemektedir. Yedeklenen bu veriler, teknik arızalar, doğal afetler veya veri kaybına yol açabilecek diğer durumlarda da ERP sistemi aracılığıyla veriler yeniden yüklenebilmektedir. Bu geri yükleme süreci, verilerin hızlı bir şekilde yüklenerek erişilebilir hale gelmesini ve böylelikle iş süreçlerinin sürekliliğini desteklemektedir. Bu sayede, oluşabilecek olası durumlar karşısında işletmenin operasyonel süreçleri üzerinde olumsuz bir etki olmadan iş sürekliliği sağlanmaktadır (Logo Yazılım, 2024).

3.6.2.4 Sistem Log Yönetimi

Sistem log yönetimi, yazılım sistemlerinde yapılan işlem kayıtlarının (logların) toplanması, saklanması, analiz edilmesi ve değerlendirilmesi süreçlerini kapsayan bir yönetim sürecidir. Bu süreç, bilgi güvenliği, yasal uyumluluk, sorun giderme ve oluşabilecek tehditlerin önlenmesi gibi amaçlarla gerçekleştirilmektedir. Log yönetimi, yazılım sisteminde gerçekleştirilen eylemlere dair kayıtların doğru ve güvenli bir şekilde tutulmasını sağlamaktadır. Bu kayıtlar, güvenlik ihlallerini tespit etmek, sistem performansını ölçmek ve kapsamlı analizlerin gerçekleştirilmesi için temel bir veri kaynağıdır. Özellikle güvenlik açısından log verilerinin bütünlüğünün korunması, zaman damgasıyla doğruluğunun sağlanması ve gerekli filtreleme işlemleriyle anlamlı ve doğru sonuçlar üretilmesi için kritik bir öneme sahiptir (Bayraktaroğlu, 2009).

3.6.3 Kullanıcı Dostu

Kullanıcı dostu ana kriteri, anlaşılabilirlik, öğrenilebilirlik, işletilebilirlik, uyarlanabilirlik, kurulabilirlik ve özelleştirilebilirlik alt kriterlerinden oluşmaktadır.

3.6.3.1 Anlaşılabilirlik

Anlaşılabilirlik, ERP sistemlerinin son kullanıcı memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir. ERP sistemlerinin arayüz tasarımı, son kullanıcıların farklı modüller arasında kolay ve verimli bir şekilde gezinebilmelerine olanak tanımalıdır. Kullanıcıların sistem kullanımı sırasında yönlerini kaybetmelerini engellemek için gezinme destek araçları eklenmesi gerekmektedir. Ayrıca, kullanıcıların sistemin mantıksal akışını da kavramaları önemli bir unsurdur. Kullanıcılar, dar ve derin menü yapılarından ziyade geniş ve yüzeysel menü düzenlemelerini tercih etmektedir. Yinelenen ekranların kaldırılması veya düzenlenmesi, kullanıcı deneyimini sadeleştirmek sistemin anlaşılabilirliğini doğru orantı şeklinde artırmaktadır. Bununla birlikte, sık kullanılan kontrol girişleri için işlev tuşlarının bulunması, kullanıcı verimliliğini artırarak ERP sistemlerine yönelik memnuniyeti olumlu yönde etkileyebilmektedir (Calisir ve Calisir, 2004).

3.6.3.2 Öğrenilebilirlik

Öğrenilebilirlik, ERP sisteminin işletmenin hedeflerine uygun biçimde verimli ve etkili bir biçimde kullanımını sağlayan modüllerin tümüdür. ERP sistemlerinde kullanım kolaylığı, sistem kullanıcı arayüzlerinin anlaşılır, öğrenilebilir ve kullanıcı dostu olmasını kapsamaktadır. Etkili bir kullanım kolaylığı, ERP kullanıcılarının sistemi daha hızlı öğrenmesine, hata oranlarının minimize edilmesine ve genel kullanıcı memnuniyetinin artmasına katkı sağlamaktadır. Kullanım kolaylığını belirleyen temel unsurlar arasında algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, öğrenilebilirlik, sistem içinde sunulan kılavuzluk ve sistem kapasitesi olmak üzere beş faktör bulunmaktadır.

Algılanan fayda, kullanıcıların ERP sistemleri ile iş performanslarını iyileştireceğine olan inançlarını ifade ederken, algılanan kullanım kolaylığı ise, kullanıcıların sistemi öğrenme ve kullanma basitliği ile ilişkilidir. Öğrenilebilirlik, ERP kullanıcılarının sistemi hızlı bir şekilde öğrenebilme yeteneklerini tanımlar ve kılavuzluk, sistem içindeki hata mesajları, geri alma işlemleri ve yardım masası seçenekleriyle desteklenmektedir. Sistem kapasitesi ise, ERP sistem performansının kullanıcıların ihtiyaç ve beklentilerini ne ölçüde karşıladığını ifade etmektedir. Sonuç olarak, ERP sistemlerinin kullanım kolaylığı, son kullanıcı memnuniyetini önemli ölçüde etkileyen bir faktör olup, öğrenilebilirlik ve rehberlik gibi özellikler, kullanıcıların sistemi benimsemelerini kolaylaştırarak genel verimliliği artırmaktadır (Calisir ve Calisir, 2004).

3.6.3.3 İşletilebilirlik

Bir yazılım bileşeninin, kullanıcılar tarafından kolayca anlaşılmasını, etkili bir şekilde çalıştırılmasını ve kontrol edilmesini mümkün kılan yeteneğidir. İşletilebilirlik, bir bileşenin kullanıcılar tarafından ne kadar rahat ve etkin bir şekilde yönetilebildiğini değerlendiren önemli bir kalite kriteridir. Bu kapsamda, işletilebilirlik, ISO/IEC 9241-10'da tanımlanan diyalog ilkelerine göre sınıflandırılabilir ve bileşenin görev uygunluğu, kullanıcı beklentileriyle uyumu ve hata toleransı gibi özelliklerini içermektedir (Bertoa vd., 2006).

3.6.3.4 Uyarlanabilirlik

Uyarlanabilirlik, ERP sistemlerinin ve işletmenin veya işletme paydaşlarının diğer mevcut bilgi sistemlerinin entegrasyonu ve bu sistemlerin birbiriyle doğru bir şekilde iletişim kurabilmesi ve veri paylaşabilmesi anlamına gelmektedir. ERP sistemleri, sistemlerin entegrasyonu için entegre bir sistemdir. Bu sistemler, işletmenin tüm fonksiyonları bütünleştirmeyi amaçlayan genel süreçleri desteklemektedir. Entegrasyon, organizasyon içi düzeyde daha kolay bir süreçtir. İşletmenin kullandığı sistemlerin çoğunu ERP modülleri ile değiştirmesiyle birlikte entegre bir ortam sağlanmaktadır. Ancak işletmenin dış paydaşları ile olan entegrasyon işletme içi entegrasyona göre daha zorlu bir süreçtir. Çünkü, birtakım işletmeler farklı sistemlere ve standartlara sahip eski sistemler kullandığından dolayı entegrasyon süreci karmaşık bir görev haline gelmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için çeşitli entegrasyon teknolojileri (örneğin mesaj yönlendiriciler, XML) gibi çözümler kullanılabilmektedir. Bu çözümler, veri, süreç ve nesne düzeyinde entegrasyonu kolaylaştırarak, iş süreçlerinin optimize edilmesine katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla birlikte çalışabilirlik, ERP sistemlerinin ve mevcut sistemlerin birlikte kullanılarak işletmelerin iş süreçlerinin verimliliğini iyileştirmek ve işletme paydaşlarıyla daha güçlü iş ortaklığı kurmalarına olanak sağlayan stratejik bir gereksinim olarak tanımlanabilmektedir (Themistocleous vd., 2004).

3.6.3.5 Kurulabilirlik

Kurulabilirlik, ERP projelerinin işletmenin mevcut iş süreçleri ve teknik altyapısıyla entegrasyonunun ne derece kolay ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebildiğini değerlendiren önemli bir kriterdir. ERP projeleri genellikle analiz, tasarım, geliştirme ve canlı kullanım olmak üzere dört temel aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamaların her birinde bilgi yönetimi süreçlerinin etkinliği, sistemin kurulabilirlik düzeyini doğrudan etkilemektedir. ERP sistemleri sadece başlangıç aşamasında kurulup kullanılan bir sistem değildir. Sürekli olarak iyileştirme ve geliştirme süreçlerini içermektedir. Bundan dolayı kurulabilirlik kavramı dinamik bir yapıya sahip bir kavramdır. Bu bağlamda, sürekli gelişim ve iyileştirme yapılan ERP sistemleri, yalnızca sistemin ilk entegrasyonunda değil, aynı zamanda sistemin işletmenin ortaya çıkabilecek ihtiyaçlarına göre

güncellenmesinde ve optimize edilmesinde de kritik bir rol oynamaktadır (Bayraktar ve Efe, 2006).

3.6.3.6 Özelleştirilebilirlik

ERP yazılımları, standart yazılım paketleridir. Ancak, ERP yazılımlarını diğer yazılım paketlerinden ayıran en kritik özelliği sadece özelleştirilebilir olması değil, özelleştirme potansiyelinin zenginliğidir. Bazı kişi veya işletmelere özelleştirebilir özelliği olumsuz olarak görülebilmektedir, ancak bu, işletmenin veya bireylerin ihtiyacına göre yapılandırmayı ve benzersiz ERP uygulamalarını mümkün kılmaktadır (Klaus vd., 2000).

ERP yazılımları, uygulama yazılımı olduğundan dolayı, veri tabanı yönetim yazılımları, ara yazılım uygulamaları ve işletim sistemlerinden farklıdır. ERP'nin uygulama modülleri, desteklenen modüller ve ilgili veriler arasında entegre edilmiştir. ERP, tedarik zinciri yönetimi, malzeme yönetimi, finans yönetimi, satış ve muhasebe yönetimi, üretim yönetimi, stratejik planlama ve kalite yönetimi gibi bir işletmenin tüm işlevlerini desteklemeyi amaçlamaktadır. Bunların yanı sıra ERP sistemleri yüksek hacimli depo işlemlerinde faaliyet gösteren işletmelere de özgü işlevleri de desteklemektedir (Klaus vd., 2000).

ERP, farklı sektörlerde farklı özellikler sunarak birçok sektörü hedeflemektedir. Bu nedenle, ERP'yi yalnızca işlevlerini listeleterek karakterize etmek oldukça zordur. ERP, işletmenin ihtiyaçları ve hedefleri doğrultusunda iş süreçlerine uygun olarak özelleştirilerek veya işletmenin bazı iş süreçlerini ERP sistemine göre yeniden yapılandırarak departmanlar arası koordinasyon sağlanmaktadır. ERP, iş süreçleri arasında entegre sağlayarak iş sürekliliğini ve süreçlerini iyileştirerek daha verimli hale getirmektedir (Klaus vd., 2000).

3.6.4 Sistem Sürdürülebilirliği

Sistem sürdürülebilirliği ana kriteri, bakım ve güncelleme, analiz ve test edilebilirlik ve değiştirilebilirlik alt kriterlerinden oluşmaktadır.

3.6.4.1 Bakım ve Güncelleme

ERP yazılımlarının bakım ve güncelleme süreçleri, sistem sürdürülebilirliği ve işletmenin iş süreçlerinin ihtiyaçlarına uyum sağlaması açısından kritik bir öneme sahiptir. Bakım faaliyetleri, var olan sistemin performansını korumak, gelişen ve değişen iş süreçlerine uyum sağlamak ve sistemin verimliliğini iyileştirmek amacıyla gerçekleştirilen planlı faaliyetlerdir. Bakım aktivitelerinde 60/60 kuralı bulunmaktadır. Bu kural gereğince, ERP yazılımlarında ortaya çıkacak kurulum maliyetinin %60'ının bakım faaliyetlerine ayrılması gerektiği, bu bütçenin de %60'ının geliştirme faaliyetleri için kullanılmasının uygun olacağı belirtilmektedir (Yüncü, 2010).

ERP bakım ve güncelleme süreçlerinde kullanıcı taleplerinin yanı sıra tedarikçi firma tarafından sağlanan bakım ve güncelleme modellerinin uygulanması da kritik bir öneme sahiptir. Ayrıca, kullanıcı eğitimi ve sistem yapılandırması, bakım ve güncelleme süreçlerinin temel taşları arasında yer almaktadır. ERP yazılımlarının bakım ve güncelleme süreçlerinin maliyetleri, ilk kurulum maliyetinin yaklaşık %25-33'ü oranda gerçekleşmektedir. Bu süreçler işletmelerin uzun vadeli başarısında belirleyici bir faktör olduğu bilinmektedir. Sonuç olarak, ERP yazılımlarında gerçekleştirilen bakım ve güncelleme faaliyetleri, sistemlerin değişen ve gelişen iş süreçlerine uyum sağlamasını kolaylaştırmakta ve bu süreçler aracılığıyla organizasyonel başarıya önemli ölçüde katkı sunmaktadır (Yüncü, 2010).

3.6.4.2 Analiz ve Test Edilebilirlik

ERP yazılım analizi, işletmenin ihtiyaçları ve proje gereksinimlerini belirlemeyi, analiz etmeyi, belgelemeyi ve doğrulamayı içermektedir. Bu süreç, kullanıcıların ve diğer işletme paydaş beklentilerinin doğru şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır. İlk aşamada, işletmenin ihtiyaç duyduğu ERP yazılım uygulaması görüşmeler, anketler ve gözlemler yoluyla toplanır; daha sonra toplanan bu veriler eksiksizlik, tutarlılık ve uygulanabilirlik açısından analiz edilmektedir. Bu gereksinimler, açık, anlaşılır ve doğrulanabilir bir formatta belgelenmektedir. Son aşamada ise, belgelenen tüm gereksinimler doğruluğu ve proje hedefleriyle uyumu değerlendirilir. Yazılım analizi, iş süreçlerinin doğru tespit

edilmesi, modüller doğru uygulanması, uygun çözümlerin geliştirilmesini ve işletme kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına katkı sağlayan bir süreçtir (Pressman, 2005).

ERP yazılım test edilebilirliği, ERP yazılım uygulamasının kalitesini doğrudan etkileyen önemli bir kavramdır. Test edilebilirliği yüksek yazılımlar, zaman ve maliyet tasarrufu sağlamaktadır. Böylece güvenilir ve kaliteli ürünlerin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Literatürde, test edilebilirliği değerlendirmek adına çeşitli modeller, metrikler ve yöntemler önerilmektedir. Genellikle kaynak kodu üzerinden yapılan bu değerlendirmeler, hataları erken tespit ederek yazılım geliştirme süreçlerini iyileştirmektedir. Bu süreç, bakım maliyetlerini iyileştirirken genel yazılım kalitesini ve son kullanıcı memnuniyetini de artırmaktadır. Sonuç olarak, test edilebilirlik, yazılım projelerinin uygulanması ve geliştirilmesi başarısında ve etkin olarak sürdürülebilirliğinde önemli bir yol oynamaktadır (Hanoğlu vd., 2016).

3.6.4.3 Değiştirilebilirlik

Değiştirilebilirlik, işletmelerin değişen ve gelişen iş dünyası gereksinimlerine ve iş süreçlerine adapta olabilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Değiştirilebilirlik, bir ERP yazılım uygulamasının dinamik iş dünyasında rekabet avantajı sağlayabilmesi ve koruyabilmesi için kritik bir özelliktir. Bu bağlamda, değiştirilebilirlik üç temel boyutta ele alınabilmektedir: yükseltilebilirlik (upgradeability), diğer bilgi sistemleriyle entegrasyon kolaylığı (ease of integration) ve işletme içi geliştirme kapasitesi (ease of in-house development). Söz konusu bu özellikler, ERP uygulamalarının uzun vadeli teknolojik uyumluluk sağlamasını, farklı sistemlerle entegrasyonunu kolaylaştırmasını ve işletmenin özelleştirilmiş ihtiyaçlarına doğru ve verimli yanıt verebilmesini sağlamaktadır. Değiştirilebilir bir yapıya sahip olan ERP sistemleri, organizasyonel stratejilerle uyumlu karar verme süreçlerini desteklemesi ve iş süreçlerini entegre ederek operasyonel verimliliği de artırması beklenmektedir (Wei, 2005).

3.6.5 Tedarikçi Firma

Tedarikçi firma ana kriteri, pazar payı, deneyim ve referans, hizmet kalitesi ve eğitim çözümü alt kriterlerinden oluşmaktadır.

3.6.5.1 Pazar Payı

Pazar payı, herhangi bir alanda faaliyet gösteren bir işletmenin pazardaki toplam satış hacmi içerisindeki payı olarak tanımlanabilmektedir (Soykan, 1999). Pazar payı, işletmelerin tüketici tercihlerine yönelik stratejiler geliştirmesini sağlayarak, sektördeki rekabet avantajını artırmada stratejik bir araç olarak kullanılmaktadır. Küreselleşen ve dijitalleşen iş dünyasında, özellikle e-ticaret pazarlarında pazar payı, işletmelerin rekabet gücünü ve sektördeki konumunda belirleyici bir kriter haline gelmiştir. Pazar payı, işletmelerin tüketici tercihlerini analiz ederek tüketici tercihlerine yönelik çalışmalar yapmasını sağlayarak, sektörde rekabet üstünlüğü kurmada stratejik bir araç olarak kullanılabilir. Yüksek bir pazar payına sahip olmak, bir işletmenin marka değerini artırması, müşteri bağlılığını iyileştirmesi ve sektörde lider konuma ulaşabilmesi için kritik bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda, dijitalleşme oranının arttığı iş süreçlerinde, işletmelerin yenilikçi yaklaşımlar benimseyerek pazar paylarını artırmaları gerekliliği vurgulanmaktadır (Karakaya, 2013).

3.6.5.2 Deneyim ve Referans

Tedarikçi firmanın daha önce hizmet sağlamış olduğu kişi veya işletmeleri ifade etmektedir. Referanslar, tedarikçinin güvenilirliğini ve kalitesini de ifade etmektedir. ERP yazılımının alınacağı tedarikçinin sağlam ve güvenilir olması, işletmenin uzun vadeli ve kritik bir iş ortaklığı kurabilmesi açısından önemli bir durumdur (Altay, 2007).

3.6.5.3 Hizmet Kalitesi

Hizmet kalitesi, ürün veya hizmeti satın alan son kullanıcılar ile kullanım sonrası algıladıkları performans arasındaki fark olarak tanımlanabilmektedir. Hizmet kalitesine ilişkin literatürde yapılan tanımlamalar, genel olarak müşterilerin hizmetten beklentileri ve hizmetten aldığı deneyime dayanmaktadır. Bu bağlamda, yüksek hizmet kalitesi, müşterilerin satın aldığı ürün veya hizmetten beklentilerinin karşılanması veya aşılması anlamına gelmektedir. Hizmet kalitesi, müşterilerin memnuniyet oranını artırarak, tekrar satın alma ve müşteri bağlılığını sağlayarak işletmenin pazar payında doğrudan bir etkiye sahiptir. Sonuç olarak, hizmet kalitesi, yalnızca bir performans kriteri değil, aynı zamanda işletmenin pazar rekabet gücünün de önemli bir kriter olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, hizmet kalitesi hem müşteri memnuniyetinin hem de uzun vadeli rekabet başarısının sağlanmasında kritik bir faktör olarak görülmektedir (Yumuşak, 2006).

3.6.5.4 Eğitim Çözümü

Eğitim, son kullanıcıların ERP sistemlerinin benimsenmesini kolaylaştırmaktadır. Kullanıcılar, öz-yeterliliklerini artırırken, aynı zamanda ERP sistemlerinin organizasyonel faydalarına olan inançlarını da güçlendirmektedir. Eğitim süreci, son kullanıcıların sisteme yönelik olumsuz tutumlarını değiştirerek olumlu tutumlar geliştirmelerine ve sistemin iş süreçlerine entegrasyonunu kolaylaştırmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, eğitim süreci, ERP sisteminin teknik ve işlevsel yönlerine dair kapsamlı bir bilgi aktarımı sağlarken, kullanıcıların da yeni beceriler edinmelerine ve değişen iş süreçlerine uyum sağlamalarına olanak tanımaktadır. Bu nedenle eğitim çözümü, ERP yazılımlarının benimsenmesi ve etkili bir şekilde uygulanması için kritik bir başarı faktörü olarak değerlendirilmektedir (Amoako-Gyampah ve Salam, 2004).

3.6.6 Maliyet ve Uygulama Süresi

Maliyet ve uygulama süresi ana kriteri, yazılım ve donanım maliyeti, yıllık bakım ve eğitim maliyeti ve planlama, yeniden yapılandırma ve test süresi alt kriterlerinden oluşmaktadır.

3.6.6.1 Yazılım ve Donanım Maliyeti

Yazılım maliyetleri, ERP sistemlerine sahip olma maliyetinin önemli bir parçasıdır. Bu maliyetler, ERP sisteminin uygulama aşaması sırasında bütçeye dahil edilmeli ve sistemin uzun vadeli uygulanabilirliğinin sağlanması için finansal planlama dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir (Hawking vd., 2004).

Donanım maliyeti, ERP sisteminin çalışabilmesi için gerekli olan donanım, yazılım ve ağ altyapısının maliyetini ifade etmektedir. Bu maliyet, yazılımın boyutu, karmaşıklığı, kullanıcı sayısı ve kullanım yoğunluğuna göre değişiklik göstermektedir. Altyapı maliyetinin düşürülebilmesi için, yazılım sisteminin esnek ve ölçeklenebilir olması gerekmektedir (Turhan, 2024).

3.6.6.2 Yıllık Bakım ve Eğitim Maliyeti

Yıllık bakım maliyet, sistem kurulumundan sonra bir yıl boyunca sistemin bakımı, iyileştirilmesi ve onarılması için gerekli olan toplam harcamayı ifade etmektedir. Bu maliyet, önleyici, rutin ve periyodik bakım işlemlerini içermektedir (Woldemariam vd., 2015). Bakımlar genellikle tedarikçi firma tarafından sağlanmaktadır. Fakat, kurum içinde geliştirilmiş olan sistemler için kurum dışından bakım desteği alınabilmektedir. Bu durumda maliyet, bakım yapacak olan firmanın yaptığı bakım türüne göre değişiklik gösterebilmektedir.

3.6.6.3 Planlama, Yeniden Yapılandırma ve Test Süresi

Planlama, projelerin yaşam döngüsünün etkili ve verimli bir şekilde devam edebilmesi için kritik bir öneme sahiptir. Özellikle proje öncesi planlama, projenin başlangıcı ve bitişi arasındaki tüm görevleri ve süreçleri ayrıntılı olarak belirlendiği süreçtir. Bu süreçte, projeye ilgili riskler analiz edilir ve ortaya çıkabilecek risklere öncesinde önlem alınabilmesini sağlar. Planlamanın eksik veya zayıf olarak yapılması yazılım projesinin başarısını doğrudan etkilemektedir. Zayıf olarak yapılan bir planlamanın sonucunda nihai maliyetler genellikle daha yüksek olmaktadır. Çünkü bu durum, uygulama projesinin kesintilere uğratan değişikliklere, yeniden düzenlemelere ve proje süresinin uzamasına neden olabilmektedir. Tüm bu sonuçlar doğrultusunda işletme çalışan ve yöneticilerinin de psikolojik olarak olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir (Mintzberg, 1981).

Yeniden yapılandırma; ERP sistemleri işletmelere büyük faydalar sunma kapasitesine sahip yazılım sistemleri olsa da bu faydaları mümkün kılan temel özellikleri evrensel uygulanabilirlikleridir. Geçmişte geliştirilen bilgi sistemleri, işletmelerin iş süreçlerine uygun olan yazılım sistemlerini seçmelerine olanak sağlayan sistemlerden oluşmuştur. İşletmeler yazılım kodlarının büyük bir kısmını kendi ihtiyaçları doğrultusunda tam uyum sağlanabilmesine adına yeniden düzenleyebilmekteydiler. Ancak ERP sistemlerinin hayatımıza girmesi ile bu süreç tersine dönmüştür. İşletmeler, iş süreçlerini genellikle sisteme uyacak şekilde yeniden yapılandırmak zorunda kalmaktadır (Davenport, 1998).

Kurumsal bir sistem olan ERP sistemleri genel bir çözüm olarak kabul edilmektedir. Tasarımı, işletmelerin genellikle nasıl faaliyet gösterdiğine dair bir dizi varsayımı temel almaktadır. Tedarikçiler, sistemleri sektördeki en iyi uygulamaları yansıtacak şekilde yapılandırmayı hedefler; fakat, burada yer alan en iyi kavramının tanımını yapan taraf, müşteriler değil tedarikçi firmalardır. Bu sistemler, birçok durumda işletmelerin bir önceki iş süreçlerine kıyasla daha yüksek bir verimlilik düzeyi elde etmelerine olanak tanımaktadır. Ancak bazı durumlarda ise, sistemin temelinde yer alan bu varsayımlar işletmenin stratejik hedefleri ve çıkarlarıyla uyumsuzluk gösterebilmektedir (Davenport, 1998).

Yazılım testi, bir yazılım uygulamasının özelliklerinin incelenerek mevcut durum ile beklenen durum arasındaki farklılıkların değerlendirilmesi ve bu değerlendirme

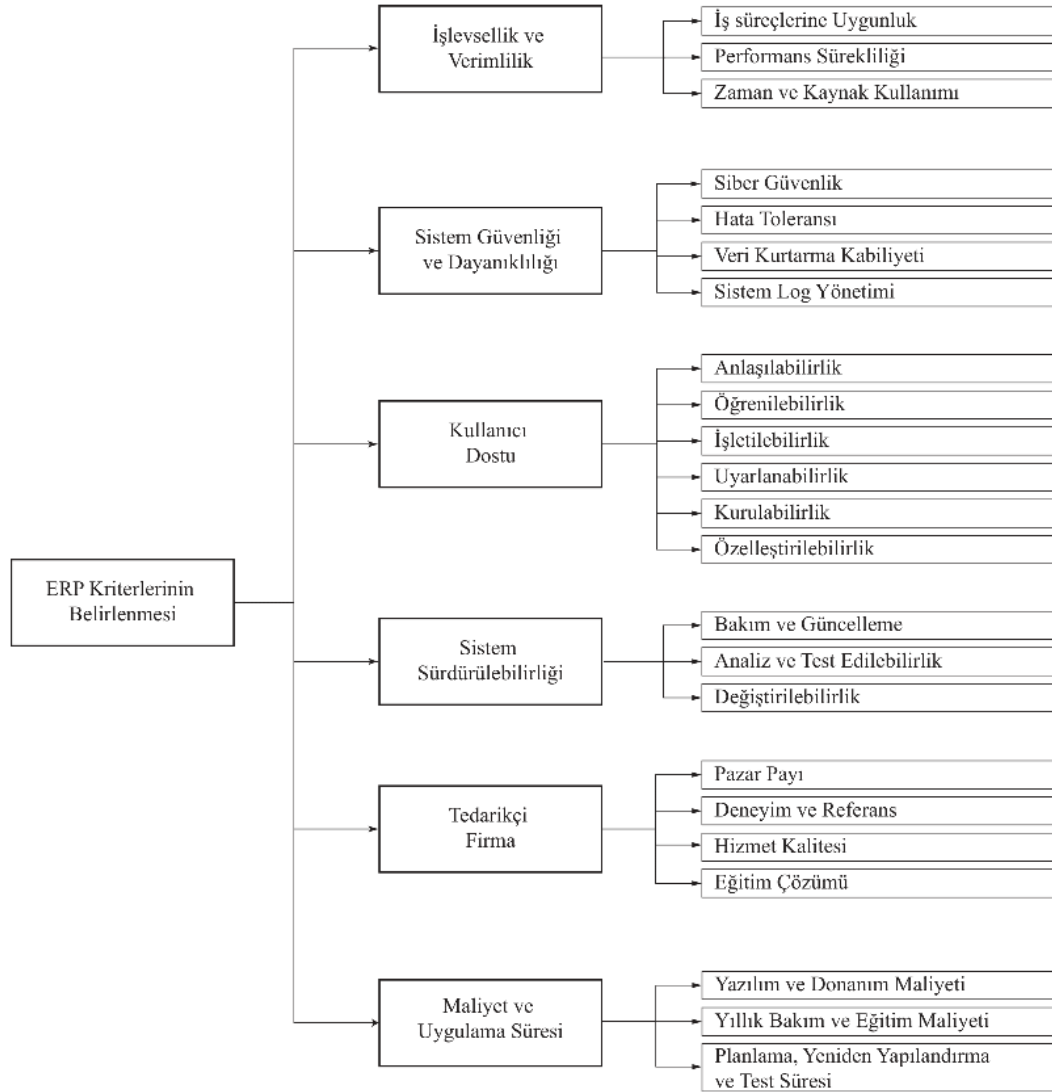
sonucunda yazılım sisteminin işletme gereksinimlerini karşılama düzeyinin belirlenmesi sürecidir. Bu süreç, yazılım sisteminde hataların bulunması ve giderilmesi amacını taşımaktadır (Takgil ve Kara, 2016).

3.7 Adım 3: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Kriterler ve alternatifler belirlendikten sonra hiyerarşik yapının oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 9’da gösterilmiştir.

Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra kriterlerin belirlenmesi için bu yapının bilgisayar programına aktarılması aşamasına geçilmiştir. Bu amaçla, SuperDecisions adlı yazılım kullanılmıştır.

Şekil 10 İmalat Sektörü İçin ERP Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi



Elde edilen veriler neticesinde AHP yöntemi kullanılarak oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin analizi sonucunda, bazı matrislerde tutarlılık oranı eşik değer olan %10'nun üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bundan dolayı, anket uygulaması yenilenmiş ve veri setleri yeniden oluşturulmuştur. Yinelenen bu veri toplama süreci sonunda, tüm ikili karşılaştırma matrislerinde tutarlılık oranı sağlanmıştır. Bu doğrultuda, tutarlılık analizleri sonucunda uygunluk kriterlerini karşılayan veriler kullanılarak SuperDecisions yazılımı aracılığıyla ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Söz konusu karşılaştırma matrisleri, Tablo 7 ile Tablo 13 arasında ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

Tablo 7 Ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri

Kriterler	İşlevsellik ve Verimlilik	Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı	Kullanıcı Dostu	Sistem Sürdürülebilirliği	Tedarikçi Firma	Maliyet ve Uygulama Süresi
İşlevsellik ve Verimlilik	1	1/3	1/3	1/3	5	1/3
Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı	3	1	3	1/3	9	3
Kullanıcı Dostu	3	1/3	1	1/3	5	1/3
Sistem Sürdürülebilirliği	3	3	3	1	9	3
Tedarikçi Firma	1/5	1/9	1/5	1/9	1	1/5
Maliyet ve Uygulama Süresi	3	1/3	3	1/3	5	1

Tablo 8 İşlevsellik ve Verimlilik ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri

Kriterler	İş süreçlerine Uygunluk	Performans Sürekliliği	Zaman ve Kaynak Kullanımı
İş süreçlerine Uygunluk	1	3	7
Performans Sürekliliği	1/3	1	3
Zaman ve Kaynak Kullanımı	1/7	1/3	1

Tablo 9 Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri

Kriterler	Siber Güvenlik	Hata Toleransı	Veri Kurtarma Kabiliyeti	Sistem Log Yönetimi
Siber Güvenlik	1	3	1/3	1/3
Hata Toleransı	1/3	1	1/3	1/5
Veri Kurtarma Kabiliyeti	3	3	1	1/3
Sistem Log Yönetimi	3	5	3	1

Tablo 10 Kullanıcı Dostu ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri

Kriterler	Anlaşılabilirlik	Öğrenilebilirlik	İşletilebilirlik	Uyarlanabilirlik	Kurulabilirlik	Özelleştirilebilirlik
Anlaşılabilirlik	1	3	3	1	3	1
Öğrenilebilirlik	1/3	1	1	1/3	3	1/3
İşletilebilirlik	1/3	1	1	1/3	1	3
Uyarlanabilirlik	1	3	3	1	1	1/3
Kurulabilirlik	1/3	1/3	1	1	1	1/3
Özelleştirilebilirlik	1	3	1/3	3	3	1

Tablo 11 Sistem Sürdürülebilirliği ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri

Kriterler	Pazar Payı	Deneyim ve Referans	Hizmet Kalitesi	Eğitim Çözümü
Pazar Payı	1	1/3	1/5	1/3
Deneyim ve Referans	3	1	1/3	3
Hizmet Kalitesi	5	3	1	3
Eğitim Çözümü	3	1/3	1/3	1

Tablo 12 Tedarikçi Firma ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri

Kriterler	Bakım ve Güncelleme	Analiz ve Test Edilebilirlik	Değiştirilebilirlik
Bakım ve Güncelleme	1	3	3
Analiz ve Test Edilebilirlik	1/3	1	1
Değiştirilebilirlik	1/3	1	1

Tablo 13 Maliyet ve Uygulama Süresi ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri

Kriterler	Yazılım ve Donanım Maliyeti	Yıllık Bakım ve Eğitim Maliyeti	Planlama, Yeniden Yapılandırma ve Test Süresi
Yazılım ve Donanım Maliyeti	1	1	1/3
Yıllık Bakım ve Eğitim Maliyeti	1	1	1/3
Planlama, Yeniden Yapılandırma ve Test Süresi	3	3	1

Tablo 14 ERP Seçiminde Kriterlerin Önem Derecelerinin Belirlenmesi

	Ana Kriter Ağırlıkları		Alt Kriter Lokal Ağırlıkları	Kriterlerin Global Ağırlıkları
K1	0,09	K1A	0,67	0,06
		K1B	0,24	0,02
		K1C	0,09	0,01
K2	0,25	K2A	0,16	0,04
		K2B	0,08	0,02
		K2C	0,26	0,07
		K2D	0,50	0,12
K3	0,11	K3A	0,23	0,02
		K3B	0,11	0,01
		K3C	0,15	0,02
		K3D	0,19	0,02
		K3E	0,08	0,01
		K3F	0,24	0,03
K4	0,37	K4A	0,60	0,26
		K4B	0,20	0,07
		K4C	0,20	0,04
K5	0,02	K5A	0,08	0,00
		K5B	0,26	0,01
		K5C	0,50	0,01
		K5D	0,16	0,00
K6	0,16	K6A	0,20	0,03
		K6B	0,20	0,03
		K6C	0,60	0,10

Sistem Sürdürülebilirliği ana kriterinin %37 oran ile diğer kriterlere kıyasla daha fazla önem taşıdığı tespit edilmiştir. Bu durum, ERP projesinin uzun vadeli başarısında sürdürülebilirlik unsurlarının kritik bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Sistem sürdürülebilirliği kriteri, tedarikçi firma tarafından bakım ve güncellemelerin etkin bir şekilde yönetilmesi, değişen ve gelişen iş ihtiyaçlarına sistemin kolaylıkla entegre edilmesi ve analiz ve test edilebilirlik gibi faktörleri içermektedir. Katılımcılar, ERP yazılımının kurulum aşamasından itibaren zaman içerisinde sürdürülebilir bir şekilde işlevselliğini koruyabilmesini önemsemektedir. Özellikle bakım ve güncellemelerin sorunsuz olarak gerçekleştirilmesi ve sistemin esneklik göstererek yazılımın iş süreçlerine uyarlanması, imalat işletmelerinin operasyonel kesintilere uğramadan üretimlerini sürdürmelerine olanak sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, sistem

sürdürülebilirliği çoğu zaman göz ardı edilen bir faktör olarak karşımıza çıkmasına rağmen ankete katılan katılımcılar yaşadıkları deneyimlerden hareketle sürdürülebilirliğin uzun vade de maliyet ve performans açısından önemli bir faktör olduğunu göstermektedir.

Tedarikçi firma ana kriteri, yalnızca %2'lik bir ağırlık ile son sırada yer almaktadır. Bu sonuç, ERP tedarikçi firmalarının pazar payı, deneyim ve referans, hizmet kalitesi ve eğitim çözümü gibi unsurların, teknik ve yapısal özelliklere kıyasla daha az önemsendiğini göstermektedir. Katılımcılar, ERP sisteminin hangi tedarikçiden çok sistemin işlevselliğine ve işletme içi kullanım sürecine odaklanmaktadır. Bu durum, işletmeleri tedarikçi bağımlılığının azaltılmasına yönelik bir politikası olarak da yansıtmaktadır. Modern işletmeler, kamu kurumları ve büyük ölçekli özel sektör işletmeleri, satın alınan sistemlerde marka gücünden çok sistemin kendi iç fonksiyonlarını, sürdürülebilirliğini ve işletme iş süreçlerinin entegrasyon becerisini ön plana çıkarabilmektedir. Bu bağlamda, tedarikçi firma ana kriterinin göreceli olarak daha düşük öncelikte değerlendirilmesi, ERP sisteminin işletmeyi başarıya ulaşmasında hangi firmanın sağladığından çok sistemin nasıl işlediğinin daha belirleyici olduğunu göstermektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmeler günümüzde gelişen ve değişen rekabet ortamında rekabet avantajlarını koruyabilmek için işletme içerisinde yer alan iş süreçlerini ve fonksiyonlarını eksiksiz bir şekilde yönetebilmelerinin yanında gelişen ileri düzeydeki bilgi teknolojilerine de uyum sağlamak zorundadır. İş süreçlerinin bir bütün olarak yönetilebilmesini sağlayan ERP yazılımları bu ileri teknolojilerden bir tanesidir. Dünya ve Türkiye pazarında faaliyet gösteren ERP tedarik firmaları her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda işletmeler hangi ERP firması ile çalışacağı konusunda kritik bir karar alma durumu ile karşı karşıya kalmaktadır.

Bu çalışmada, ÇVKK yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile imalat sektöründe faaliyet gösteren bir işletme için ERP seçim kriterlerinin önem düzeyleri belirleme amacıyla yapılmıştır. Çalışmada araştırma konusu olan işletmede görev yapan ve ERP tedarik firmalarında görev yapan bağımsız çalışan profesyonellerin görüşleri kapsamında 6 ana kriter (İşlevsellik ve Verimlilik, Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı, Kullanıcı Dostu, Sistem Sürdürülebilirliği, Tedarikçi Firma, Maliyet ve Uygulama Süresi) ve 23 alt kriter (İş süreçlerine Uygunluk, Performans Sürekliliği, Zaman ve Kaynak Kullanımı, Siber Güvenlik, Hata Toleransı, Veri Kurtarma Kabiliyeti, Sistem Log Yönetimi, Anlaşılabilirlik, Öğrenilebilirlik, İşletilebilirlik, Uyarlanabilirlik, Kurulabilirlik, Özelleştirilebilirlik, Bakım ve Güncelleme, Analiz ve Test Edilebilirlik, Değiştirilebilirlik, Pazar Payı, Deneyim ve Referans, Hizmet Kalitesi, Eğitim Çözümü, Yazılım ve Donanım Maliyeti, Yıllık Bakım ve Eğitim Maliyeti, Planlama, Yeniden Yapılandırma ve Test Süresi) belirlenerek AHP yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Anket çalışması 16 katılımcının katılımıyla tamamlanmıştır. Anket sonucu doğrultusunda elde edilen veriler SuperDecisions yazılımı aracılığıyla ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş olup, oluşturulan bu ikili matrisler doğrultusunda kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır.

AHP yöntemiyle gerçekleştirilen analizin sonucunda, Sistem Sürdürülebilirliği ana kriterinin, 0,37'lik ağırlıkla ERP seçim sürecinde en yüksek önceliğe sahip kriter olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, yüksek hassasiyet ve uzun vadeli süreklilik gerektiren üretim süreçleriyle tanımlanan savunma sanayii bağlamında, karar vericilerin

sektörel gereksinimlere dayalı olarak tutarlı ve rasyonel bir önceliklendirme yaptığını ortaya koymaktadır. Savunma sanayii, proje bazlı üretim yapısı, çok katmanlı tedarik zinciri ilişkileri ve yüksek teknoloji yoğunluğuna sahip operasyonel süreçleriyle diğer sektörlerden ayrılmaktadır. Bu doğrultuda, sektörün ERP sistemlerinden temel beklentisi yalnızca mevcut operasyonel işleyişin dijitalleştirilmesiyle sınırlı kalmamaktadır. Sistemlerin gelişen teknolojilere uyum sağlayabilen, gelecekte ortaya çıkabilecek ihtiyaçlara karşı yeniden yapılandırılabilir, düzenli olarak güncellenebilir ve teknik bakımı sürdürülebilir bir sistem mimarisi sunması yönünde şekillenmektedir.

Sistem sürdürülebilirliği ana kriterine ait alt kriterler incelendiğinde, “Bakım ve Güncelleme” alt kriterinin %26 ağırlık oranı ile katılımcılar tarafından en yüksek önceliğe sahip alt kriter olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu bulgu, ERP sistemlerinin yaşam döngüsü boyunca yalnızca teknik değil, aynı zamanda kurumsal süreçlerde de sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için tedarikçi firma tarafından düzenli bakım ve geliştirme faaliyetleriyle desteklenmesinin beklendiğini ortaya koymaktadır. Savunma sanayii gibi doğruluk ve operasyonel süreklilik gerektiren kritik sektörlerde, ERP sistemlerinin periyodik ve planlı bakım takvimleriyle desteklenmesi, sistemin uzun vadeli işlevselliği açısından temel bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir. Özellikle çok katmanlı ve yüksek hassasiyet içeren üretim süreçlerinde, teknik işleyişin kesintisiz biçimde sürdürülebilmesi ve yönetilebilmesinde bu tür yapısal desteklerin önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Bu bağlamda, ERP sistemlerinin uzun vadeli bakım, güncelleme ve destek kapasitesine sahip olması, sektörel operasyonların güvenli ve sürdürülebilir biçimde yürütülebilmesine yönelik kritik bir beklenti olarak öne çıkmaktadır.

İkinci sırada yer alan 'Analiz ve Test Edilebilirlik' alt kriterine katılımcılar tarafından %7'lik global ağırlıkla önem atfedildiği görülmektedir. Bu oran, kriterin genel değerlendirmede en önemli öncelikler arasında yer almasını ve 'Veri Kurtarma Kabiliyeti' ile birlikte dördüncü sırayı paylaşmasını sağlamaktadır. Bu bulgu, ERP sistemlerinin sürdürülebilirliğine yönelik beklentilerin yalnızca sistemin kesintisiz çalışmasına yönelik olmadığını göstermektedir. Özellikle yüksek hassasiyetli üretim süreçlerine sahip olan savunma sanayii firmalarının, herhangi bir yazılım güncellemesinin üretim hatlarına yansıyan etkilerini öngörebilmek ve bu etkileri minimize edebilmek yönündeki yüksek beklentileri, bu kriterin önem düzeyini açıklamaktadır. Operasyonel süreçlerde meydana

gelebilecek olası aksaklıklar, hassas üretim süreçlerine sahip sektörler açısından ciddi mali kayıplara neden olabilmektedir. Bu doğrultuda, ERP sistemlerinin denetlenebilir ve öngörülebilir bir yapıda olması, yalnızca operasyonel sürekliliği sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda firmanın rekabet gücünün korunmasına da önemli katkılar sunmaktadır.

Son olarak, “Değiştirilebilirlik” kriterinin %4 gibi görece düşük bir ağırlığa sahip olması, yüksek teknolojinin kullanıldığı savunma sanayii sektöründe beklenti analizi yapıldığında, sürekli gelişen tehditlere ve teknolojilere uyum sağlamak için esnekliğin daha yüksek bir önceliğe sahip olması beklenebilmektedir. Ancak bu sonuç, sektörün teknolojik adaptasyon modeline dair derin bir gerçeği yansıtmaktadır. Savunma sanayii, teknolojik gelişimi, sürekli ve küçük yazılım değişiklikleri ile değil, 5-10 yıllık periyotlarla planlanan, yapılandırılmış ve kapsamlı teknolojik dönüşüm programları ile yönetilmektedir. Dolayısıyla, ERP sisteminin temel görevi, bu büyük dönüşümler arasındaki uzun yıllar boyunca kesintisiz ve hatasız bir dijital altyapı sunmaktır. Düşük önceliklendirme, değiştirilebilirliğin önemsiz olduğunu değil, sistem sürdürülebilirliğinin bu değiştirilebilirlik talebinden çok daha kritik olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, öngörülen beklentilerle çelişen bir sapma niteliğinde değil, savunma sanayii sektörünün işleyiş biçimine özgü rasyonel bir tercihin doğal bir yansıması olduğu anlaşılmaktadır.

Sistem güvenliği ve dayanıklılığı ana kriteri %25’lik ağırlık oranı karar vericiler açısından en kritik ikinci karakter olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu bulgu, karar vericilerin ERP sistemlerine yönelik olan beklentilerinin yalnızca operasyonel süreklilik ve teknik işleyişe ilişkin kriterlerle sınırlı kalmadığını göstermektedir. Bu çerçevede sistem güvenliği ve olası dış tehditlere karşı dayanıklılığın da önemli bir değerlendirme ölçütü olarak değerlendirildiği görülmektedir. Güvenlik hassasiyetinin yüksek olduğu sektörlerde, sistem güvenliği ve bütünlüğü, bilişim altyapısının yalnızca operasyonel süreçlerin devamlılığını desteklemesiyle sınırlı kalmamaktadır. Bu doğrultuda, kurumsal karar alma mekanizmalarının ve stratejik işleyişin güvenli, kesintisiz ve sürdürülebilir bir biçimde yürütülmesinde kritik rol üstlenmektedir.

Sistem güvenliği ve dayanıklılığı ana kriterine ait alt kriterler incelendiğinde, “Sistem Log Yönetimi” alt kriterinin %12’lik global ağırlığıyla, tüm alt kriterler arasında ikinci en yüksek önceliğe sahip olduğu görülmektedir. Söz konusu alt kriterin karar vericiler nezdindeki yüksek önceliğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu bulgu, ERP sisteminin

yalnızca işlem yürütme kapasitesiyle değil, aynı zamanda sistemsal faaliyetlerin izlenebilirliği ve kayıt altına alabilme düzeyi ile de değerlendirildiğini göstermektedir. Savunma sanayii gibi yüksek güvenlik gereksinimleri olan sektörlerde, kullanıcı hareketlerinin, sistemsal olayların ve veri akışlarının detaylı biçimde kaydedilmesi hem iç güvenlik politikalarının işletilmesi hem de dış denetim süreçlerine uyum açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle yetkisiz erişimlerin, sistem dışı müdahalelerin ve olağandışı kullanıcı davranışlarının anlık olarak tespit edilebilmesi, bilgi güvenliğinin sağlanması ve olası tehditlere karşı gerekli önlemlerin alınabilmesi açısından temel bir güvenlik katmanı oluşturmaktadır. Bu bağlamda, karar vericilerin sistem log yönetimini yüksek öncelikli bir kriter olarak değerlendirmesi, savunma sanayiindeki kurumsal güvenlik kültürünün ve risk yönetimi anlayışının ERP sistemine doğrudan yansması olarak yorumlanabilmektedir.

İkinci sırada yer alan “Veri Kurtarma Kabiliyeti” alt kriteri, katılımcılar tarafından %7’lik global ağırlıkla değerlendirilmiştir. Bu öncelik düzeyi, “Sistem Log Yönetimi” alt kriterinin birincil sıradaki konumu ile ele alındığında, firmanın dayanıklılık temelli bir güvenlik yaklaşımını bütüncül biçimde benimsediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, özellikle savunma sanayii gibi çok aşamalı ve uzun vadeli projelerin yürütüldüğü sektörler açısından kritik bir öneme sahiptir. Olası donanım arızaları, yazılım hataları veya siber saldırılar sonucunda yaşanabilecek veri kayıpları, yıllara yayılan projelerde hayati proje bileşenlerinin kaybına ve uzun süreli operasyonel aksamalara neden olabilmektedir. Bu bağlamda, veri kurtarma kapasitesi yalnızca sistemin yeniden işler hâle getirilmesine yönelik teknik bir yetkinlik olarak değil, aynı zamanda iş süreçlerinin kesintisiz bir biçimde sürdürülebilmesini sağlayan stratejik bir güvenlik kriteri olarak değerlendirilmektedir. Bazı karar vericiler nezdinde, felaket anında doğrudan toparlanmayı mümkün kılacak bu kriterin mutlak öncelik taşıması beklenebilse de “Sistem Log Yönetimi” alt kriterinin daha yüksek ağırlıkla değerlendirilmiş olması; kurumun güvenlik anlayışının temelinde denetlenebilirlik, izlenebilirlik ve yasal mevzuatın temel alındığını ortaya koymaktadır.

“Siber Güvenlik” alt kriteri, katılımcılar tarafından %4’lük bir global ağırlıkla değerlendirilmiştir. Bu görece düşük önceliklendirme, ERP sisteminin işletme sunucularında değil, tedarikçi firmanın sağladığı dış bir altyapı üzerinde barındırılacağı

yönündeki öngörüyle açıklanabilmektedir. Bu bağlamda, savunma sanayii gibi yüksek düzeyde güvenlik hassasiyeti gerektiren bir sektörde, siber güvenliğin daha yüksek bir önceliğe sahip olması beklenebilirken, bu kriterin düşük ağırlıkla değerlendirilmiş olması, karar vericilerin güvenlik konusundaki önceliklerini farklı bir yaklaşımla ele aldıklarını ortaya koymaktadır. Bu durum, işletmenin siber saldırılara karşı doğrudan müdahale sorumluluğunu tedarikçi firmaya attığını ve güvenliği, kurum içi bir kontrol alanı yerine, dış kaynaklı bir hizmet güvencesi olarak konumlandığını göstermektedir. Katılımcılar bu doğrultuda, siber güvenlik unsurunu doğrudan kontrol edilebilir bir kriter olarak değil, tedarikçi firmanın altyapısına duyulan güven, yasal taahhütler ve dış denetim mekanizmaları üzerinden ele alınan, sözleşmeye dayalı bir güvenlik kriteri olarak değerlendirme eğilimi göstermişlerdir. Bu bulgu, kurumun güvenlik stratejisinin teknik yeterlilikten ziyade, hizmet sağlayıcıya duyulan kurumsal güven ve uyum politikaları çerçevesinde şekillendiğini ortaya koymaktadır.

“Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı” ana kriterinin son sırasında yer alan “Hata Toleransı” alt kriteri, %2’lik global ağırlığıyla en düşük önceliğe sahip unsur olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgu, karar vericilerin, sistemin bir arıza anındaki davranışını yönetmekten ziyade, arızaların oluşmasını engelleyen önleyici kontrol mekanizmalarına stratejik bir öncelik attığını göstermektedir. Bu yaklaşım, özellikle “sıfır hata” prensibinin ve yüksek hassasiyetin benimsendiği savunma sanayii sektörü bağlamında anlam kazanmaktadır. Bu sektörde beklenen, yalnızca arızalara dayanıklı bir sistem değil, “Sistem Log Yönetimi” ile tam denetlenebilirlik sunan, “Veri Kurtarma Kabiliyeti” ile felaket senaryolarına karşı güvence sağlayan ve tedarikçi sorumluluğundaki “Siber Güvenlik” ile dış tehditleri yöneten bütüncül bir yaklaşımdır. Bu bağlamda, “Hata Toleransı” kriterinin düşük ağırlık oranı bir eksiklik olarak değil, kurumun hata toleransına olan ihtiyacı en aza indiren daha kapsamlı bir güvenlik, denetim ve dayanıklılık stratejisinin benimsendiğinin bir göstergesidir.

“Maliyet ve Uygulama Süresi” ana kriteri, %16’lık ağırlıkla üçüncü sırada değerlendirilmiştir. Birçok ticari yatırımda maliyetin en belirleyici kriterlerden biri olduğu düşünüldüğünde, bu önceliklendirme klasik yatırım kararlarıyla kıyaslandığında beklenenden farklı bir yönelim ortaya koymaktadır. Ancak bu durum, savunma sanayii sektörünün yüksek maliyetli girdiler ve sürdürülebilirlik odaklı, uzun vadeli yaklaşımlar

gerektiren yapısıyla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda maliyet, kısa vadeli bir gider kalemi olarak değil, sistemin sağlayacağı uzun vadeli stratejik kazanımlarla bütünleşen bir dijital yatırım olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle karar vericiler, ilk yatırım maliyetinden çok, sistemin operasyonel süreçlere entegrasyonu, uzun vadeli sürdürülebilirliği ve kurumsal işleyişe olan katkısına odaklanmaktadır. Bu doğrultuda maliyet kriteri, sistemin genel başarısını belirleyen bir kriter değil, bu stratejik hedeflere ulaşmayı destekleyen tamamlayıcı bir kriter olarak konumlandırılmıştır.

“Maliyet ve Uygulama Süresi” ana kriteri altında yer alan “Planlama, Yeniden Yapılandırma ve Test Süresi” alt kriteri, %10’luk global ağırlığıyla öne çıkmaktadır. Bu oran, kategorideki diğer iki alt kriterin toplamından daha yüksek bir değere sahiptir. Bu değer, aynı başlık altındaki diğer alt kriterlerin toplamından yüksektir ve bu yönüyle dikkat çekmektedir. Bu bulgu, karar vericilerin ERP projelerinde zaman maliyetini, doğrudan finansal maliyetlerin önünde konumlandığını açıkça ortaya koymaktadır. Bu önceliklendirme, savunma sanayii gibi yüksek hassasiyet ve katı planlama disiplini gerektiren sektörlerin yapısıyla yakından ilişkilidir. Bu sektörlerde yaşanabilecek gecikmeler, proje teslim tarihlerinde sapmalara yol açabileceği gibi, üretim planlarının aksamasına ve dış paydaşlarla sürdürülen stratejik iş birliklerinde güven kaybı yaşanmasına da neden olabilmektedir. Bu bağlamda, ERP sisteminin hızlı, esnek ve sorunsuz biçimde devreye alınması, operasyonel sürekliliğin sağlanması ve proje başarısızlığı riskinin en aza indirilmesi açısından kritik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir. Bu bulgu, karar vericilerin projeyi zamanında ve sorunsuz tamamlama beklentisini, doğrudan maliyetlerden daha öncelikli ve stratejik bir hedef olarak ele aldıklarını göstermektedir.

Yazılım ve donanım maliyeti ile yıllık bakım ve eğitim maliyeti alt kriterleri %3’er ağırlık oranıyla görece daha az öncelikli olarak değerlendirilmiştir. Bu bulgu, ERP sisteminin işletme sunucularında barındırılmayacak olması ve dış kaynaklı bir hizmet modeli ile temin edileceği dikkate alındığında, altyapı yatırımı gerekliliğinin sınırlı kalmasıyla ilişkilendirilebilmektedir. Ayrıca anket katılımcılarının yalnızca üst yönetimden değil, operasyonel düzeyde sistemle etkileşimde bulunan kullanıcıları da kapsamı, maliyet unsurlarına verilen önemin görece düşük kalmasında etkili olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, kullanıcıların ERP sistemlerinden beklentilerini yalnızca maliyet temelli

bir yaklaşımla değil, aynı zamanda sistemin uzun vadeli katkısı, kurumsal süreçlerle bütünleşme düzeyi ve stratejik uyum kapasitesini dikkate alarak değerlendirdikleri görülmektedir. Benzer şekilde, yıllık bakım ve eğitim maliyetinin düşük önemde değerlendirilmesi, savunma sanayiinde görev yapan personelin teknik okuryazarlık düzeyinin yüksek olması ve bu personelin yüksek teknolojiye dayalı sistemlerle çalışma konusunda deneyimli olmasıyla ilişkilendirilmektedir. Bu durum, yeni ERP sistemlerine geçişte hızlı adaptasyonun mümkün olacağı yönündeki öngörüyü desteklemektedir.

“Kullanıcı Dostu” ana kriteri, %11’lik ağırlık oranıyla karar vericiler tarafından dördüncü sırada değerlendirilmiştir. Bu bulgu, sistemin yalnızca teknik işlevselliğinin değil, aynı zamanda kullanıcı-makine etkileşimini kolaylaştıran özelliklerinin de dikkate alındığını ortaya koymaktadır. Özellikle savunma sanayii bağlamında, sistemin kullanıcılar tarafından hatasız biçimde işletilebilmesi, operasyonel sürekliliğin sağlanması ve kalite yönetiminin sürdürülebilirliği açısından stratejik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu kriterin, “İşlevsellik ve Verimlilik” ana kriterinden %9 daha yüksek bir ağırlığa sahip olması, karar vericilerin sistemin kapsamlı özelliklerinden çok, mevcut personelin bu özellikleri etkin ve hatasız şekilde kullanabilme düzeyini önceliklendirdiğini göstermektedir. Bu yaklaşım, “Yıllık Bakım ve Eğitim Maliyeti” kriterine %3’lük verilen düşük öncelikle de doğrudan ilişkilidir. Kullanıcı dostu ara yüzlere sahip sistemlerin, eğitim süresini ve gereksinimini doğal olarak azaltması, uzun ve maliyetli eğitim süreçleri yerine, kullanıcıların hızla uyum sağlayabileceği erişilebilir tasarımlara sahip sistemlerin tercih edildiğini ortaya koymaktadır.

“Kullanıcı Dostu” ana kriterine ait alt kriterler incelendiğinde, “Özelleştirilebilirlik” kriterinin %3’lük ağırlıkla en yüksek önceliğe sahip kriter olduğu görülmektedir. Söz konusu kriteri, %2’lik ağırlıklarla “Anlaşılabilirlik”, “İşletilebilirlik” ve “Uyarlanabilirlik” kriterleri takip etmektedir. Bu önceliklendirme, karar vericilerin standart bir ara yüz yerine, kurumun kendine özgü iş süreçlerine göre şekillendirilebilen esnek bir sistem beklentisi içerisinde oldukları anlaşılmaktadır. Bu yaklaşım, savunma sanayii gibi bilgi yoğunluğu yüksek, süreç odaklı ve insan hatasına toleransı düşük sektörler açısından oldukça anlamlıdır. Bu sektörde, standart dışı iş akışlarına uyum sağlamak için sistemin esnekçe özelleştirilebilmesi ve böylelikle kullanım kolaylığı iyileştirilerek insan hatasının en aza indirilmesi, verimlilik için temel bir şarttır. Aynı

şekilde, anlaşılabilirlik, işletilebilirlik ve uyarlanabilirlik gibi alt kriterlerin de görece yüksek ağırlık alması, işletmenin dinamik ihtiyaçlarına hızlı cevap verebilecek esnek bir altyapıya duyulan ihtiyacı yansıtmaktadır. Buna karşılık, Kurulabilirlik ve Öğrenilebilirlik kriterlerinin %1’lik düşük ağırlıklarla değerlendirilmiş olması, kurumun teknik altyapısına ve personellerine olan güvenin bir yansıması olarak değerlendirilmektedir. Savunma sanayii bağlamında teknik okuryazarlığı yüksek ve teknolojiye hâkim personelin varlığı, sistem kurulumu ve öğrenme süreçlerinin bir risk alanı olarak görülmemesini sağlamaktadır. Bu bulgular, “Kullanıcı Dostu” sistem anlayışının yalnızca arayüz basitliği veya kullanım kolaylığıyla sınırlı kalmadığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, sistemin kurumsal süreçlerle bütünleşebilmesi, farklı kullanım senaryolarına uyarlanabilirliği ve kullanıcıların dış desteğe ihtiyaç duymadan bağımsız şekilde hareket edebileceği ölçüde kendi kendine yeterli bir yapıda olması, bu kriterin stratejik düzeyde değerlendirildiğini göstermektedir.

“İşlevsellik ve Verimlilik” ana kriteri, katılımcılar tarafından %9’luk bir ağırlık oranı ile beşinci sırada değerlendirilmiştir. Bu bulgu, ERP sistemlerinin sahip olduğu teknik özelliklerin ve süreç iyileştirme potansiyelinin önemli bir değerlendirme ölçütü olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır. Ancak savunma sanayii özelinde sürdürülebilirlik, güvenlik ve entegrasyon gibi kriterlerin daha öncelikli olduğu anlaşılmaktadır. Yüksek hassasiyet, doğruluk ve kesintisiz üretim gerektiren savunma sanayiinde, ERP sistemlerinin temel iş süreçleriyle entegre biçimde çalışabilme kapasitesi, yalnızca teknik yeterliliğin ötesine geçerek operasyonel sürdürülebilirliği destekleyen stratejik bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

“İşlevsellik ve Verimlilik” ana kriterinin alt kriterleri incelendiğinde, toplam %9’luk ağırlığının üçte ikisi %6’lık ağırlık oranı, tek bir alt kritere, yani “İş Süreçlerine Uygunluk” kriterine atfedildiği görülmektedir. Bu yüksek oran, karar vericiler açısından “işlevsellik” kavramının büyük ölçüde, ERP sisteminin mevcut süreçlere köklü değişiklikler gerektirmeden uyum sağlayabilme düzeyiyle özdeşleştirildiğini göstermektedir. Bu tür hassas üretim alanlarında, sistemin mevcut yapıya sorunsuz entegre olabilmesi karar vericiler açısından sistem tercihinde belirleyici bir kriter olarak öne çıkmaktadır. Bu stratejik yaklaşımın bir yansıması olarak, “Performans Sürekliliği” %2 ve “Zaman ve Kaynak Kullanımı” %1’lik ağırlık oranıyla teknik verimlilik

kriterlerinin daha düşük önceliklendirildiği görülmektedir. Karar vericiler, sistemin kararlı çalışması ve kaynakları verimli kullanmasını önemsemektedirler. Ancak bu tür teknik kriterler, öncelikle sistemin temel “uyum” beklentisini karşılaması şartıyla değerlendirmeye alınmaktadır. Bu bağlamda, sistemin teknik verimlilikten çok iş süreçlerine entegrasyon ve bu entegrasyonun sağlayacağı operasyonel istikrarın önceliklendirildiğini açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

Tedarikçi firma ana kriteri, katılımcılar tarafından %2’lik bir ağırlık oranı ile altıncı sırada değerlendirilmiştir. Bu bulgu, çalışma kapsamında incelenen diğer ana kriterlere kıyasla, tedarikçi firmaya atfedilen göreceli önemin belirgin şekilde düşük olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, savunma sanayii sektöründe karar vericiler öncelikli olarak ERP sisteminin içsel niteliklerine odaklandıklarını düşündürmektedir. Tedarikçi firmanın kurumsal itibarı veya piyasa büyüklüğü gibi kriterler, sistemin operasyonel yeterliliği ve sürdürülebilirliği kadar belirleyici olmadığı ve bu nedenle daha düşük ağırlık atfedildiği görülmektedir. Bu doğrultuda, ERP çözümlerinin büyük oranda dış kaynaklı firmalardan sağlandığı dikkate alındığında, karar vericilerin değerlendirmelerinde tedarikçiden ziyade sistemin stratejik uygunluğu ve işlevsel kapasitesine öncelik verdikleri söylenebilmektedir.

Bu genel eğilim doğrultusunda, Tedarikçi firma ana kriterine ait alt kriterler incelendiğinde, Hizmet Kalitesi alt kriteri, %50’lik lokal ağırlıkla en yüksek önceliğe sahip olmasına karşın, global ağırlığı %1 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu bulgu, işletmenin hizmet kalitesini önemsiz gördüğü şeklinde yorumlanmamalıdır. Buna karşın, bu bulgu, karar vericilerin dış destek gereksinimini azaltacak düzeyde içsel olarak kararlı, sürdürülebilir ve teknik açıdan güvenilir ERP çözümlerine öncelik verdiklerini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, %26’lık global ağırlık ile en yüksek önceliğe sahip alt kriterlerden biri olan “Bakım ve Güncelleme”, bu yaklaşımı desteklemektedir. Bu doğrultuda, sistemin kesintisiz çalışmasına yönelik beklentilerin, tedarikçi firmanın müdahale yetkinliğinden çok, ERP sisteminin içsel dayanıklılığına ve teknolojik sürekliliğine dayandırıldığı anlaşılmaktadır. Bu durum, savunma sanayii gibi kritik iş sürekliliği gerektiren sektörlerde, düzeltici yaklaşımlar yerine önleyici sistem stratejilerinin benimsendiğini göstermektedir.

Benzer şekilde, “Deneyim ve Referans” alt kriterinin %1’lik bir global ağırlık oranına sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgu, ERP sisteminin genel seçim kriterleri arasında mutlak öneminin oldukça sınırlı kaldığını göstermektedir. Savunma sanayii gibi hata payının düşük olduğu ve yüksek risk barındıran alanlarda, geçmiş tecrübe ve referansların sezgisel olarak önemli bir kriter olarak kabul edilmesine rağmen, karar üzerindeki etkisinin sistemin teknik yeterlilikleri, sürdürülebilirliği ve güvenlik özellikleri gibi öncelikli kriterlere kıyasla oldukça sınırlı kaldığı anlaşılmaktadır. Bu sektör bağlamında, katılımcıların tedarikçi firmanın geçmiş tecrübesinden çok, sunulan ERP sisteminin mevcut iş süreçlerine ve uzun vadeli hedeflere uyum sağlama düzeyine odaklandıklarını açıkça ortaya koymaktadır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, ERP sistemi seçiminde karar vericilerin ve uzmanların yalnızca sistemin işlevselliğine değil, aynı zamanda sürdürülebilirliğine, güvenliğine, son kullanıcı deneyimine ve kullanım sürecinde bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşımları gerektiğini göstermektedir. Özellikle, işletmenin değişen ve gelişen ihtiyaçlarına uyum sağlayabilmesi için bakım ve güncelleme gibi sürdürülebilirlik unsurlarına önem verilmesi, karar verme sürecinde teknik sürekliliğin ve operasyonel istikrarın kritik bir belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, log yönetimi, veri güvenliği ve olası iç ve dış unsurlardan kaynaklanan sistem arızalarında verilerin ne derece kurtarılabildiği gibi unsurların önemli ağırlıklar alması, ERP sistemlerinin sadece bir teknolojik altyapı yatırımı değil, aynı zamanda kurumsal bilgi güvenliğinin bir bileşeni olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda, ERP sistemlerinin kurulum, yeniden yapılandırma ve test süreçlerinin etkin ve verimli yönetilebilmesi, projenin başarıyla uygulanmasında kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Kullanıcı arayüzlerinin sade, anlaşılabilir ve kişi veya birim bazında özelleştirilebilir olması ise, sistemin işletmeye uygulandıktan sonra verimli bir biçimde kullanılabilmesini doğrudan etkilemektedir. Bu kapsamda, ERP seçim sürecinde, tedarikçi özellikleri, tedarikçi firmanın hizmet kalitesi ve piyasa konumu gibi ikincil unsurlar da göz önünde bulundurulmalıdır; ancak seçim kararının, sistem sürdürülebilirliği, güvenlik ve kullanıcı uyumu gibi çok boyutlu kriterler doğrultusunda bir bütün olarak rasyonel bir biçimde karar verilmesi uzun vadeli başarı ve sistem başarısı açısından daha etkili olacaktır. Bu çalışma yalnızca belirlenen kriterlerin önem derecelerini belirlemekle kalmayıp, aynı zamanda sektörel özelliklerin ERP seçiminde ne

denli belirleyici olduğunu da göstermektedir. Özellikle yüksek hassasiyet, kalite standartları ve izlenebilirlik gerektiren üretim süreçlerine sahip savunma sanayi işletmeleri ve onların alt yüklenici pozisyonunda üretim yapmakta olan işletmeler için doğru ERP sisteminin seçimi kritik bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda, çalışma kapsamında yapılan literatür taraması ve anket çalışması savunma sanayii alanında faaliyet gösteren ve elektronik kart üretimi gerçekleştiren işletmeler açısından yol gösterici bir rehber niteliğinde olması beklenmektedir. Elde edilen yöntemsel yaklaşım, benzer nitelikte faaliyet gösteren işletmelere de ERP seçim süreçlerinde uygulanabilir bir örnek teşkil etmektedir.



KAYNAKÇA

- Akinsoft. (2024). *Akinsoft kurumsal web sitesi*. Akinsoft. <https://www.akinsoft.com.tr>
- Al-Ahmad, A. S., & Kahtan, H. (2018, Temmuz). Cloud computing review: Features and issues. In 2018 International Conference on Smart Computing and Electronic Enterprise (ICSCEE) (pp. 1–5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSCEE.2018.8538387>
- Al-Âmin, M., Hossain, T., Islam, J., & Biwas, S. K. (2023). History, features, challenges, and critical success factors of enterprise resource planning (ERP) in the era of Industry 4.0. *European Scientific Journal, ESJ*, 19(6), 31–50. <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n6p31>
- Al-Harbi, K. M. A. S. (2001). Application of the AHP in project management. *International Journal of Project Management*, 19(1), 19–27. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00038-1](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00038-1)
- Ali, M., & Miller, L. (2017). ERP system implementation in large enterprises: A systematic literature review. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(4), 666–692. <https://doi.org/10.1108/JEIM-07-2014-0071>
- Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information & Management*, 44(6), 547–567. <https://doi.org/10.1016/j.im.2007.05.004>
- Alper, İ. (2021). *Kurumsal kaynak planlaması (ERP) ve bulut ERP* [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Altay, U. (2007). *Kurumsal kaynak planlaması ve uygulamaları üzerine bir araştırma* [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Amoako-Gyampah, K., & Salam, A. F. (2004). An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment. *Information & Management*, 41(6), 731–745. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.08.010>
- Anameriç, H. (2005). Yönetim bilgi sistemlerinin yönetim fonksiyonları üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 45(2), 25–43.

- Ankara Üniversitesi. (2024). 10. Çok ölçütlü karar verme yöntemleri – II [Ders notu]. Açık Ders. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/105293/mod_resource/content/0/10.%C3%87ok%20%C3%96l%C3%A7%C3%BCtl%C3%BC%20Karar%20Verme%20Y%C3%B6ntemleri-II.pdf
- Arı, S., & Diri, N. Ç. (2019). Tarihsel süreçte kurumsal kaynak planlama (ERP). In Y. Kılıç (Ed.), Kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemleri (ss. 78–80). İksad Yayınevi.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I., & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50–58. <https://doi.org/10.1145/1721654.1721672>
- Aruldoss, M., Lakshmi, T. M., & Venkatesan, V. P. (2013). A survey on multi criteria decision making methods and its applications. *American Journal of Information Systems*, 1(1), 31–43. <https://doi.org/10.12691/ajis-1-1-5>
- Augier, M., & Teece, D. J. (Eds.). (2018). *The Palgrave encyclopedia of strategic management*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/978-1-137-00772-8>
- Ayağ, Z., & Özdemir, R. G. (2007). An intelligent approach to ERP software selection through fuzzy ANP. *International Journal of Production Research*, 45(10), 2169–2194. <https://doi.org/10.1080/00207540600724849>
- Aytaç, A. (2024). Millî savunma sanayiinde blok zincir: Model önerisi [Doktora tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Badour, M. (2013). *Hastane yöneticilerinin karar verme tarzlarına göre örgüt çevresi algılarına ilişkin bir araştırma* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Baştuğ, İ. (2006). Karar verme sürecinde sezginin önemi ve Türk merkezi yönetimindeki geçerliliği [Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Bayraktar, E., & Efe, M. (2006). Kurumsal kaynak planlaması (ERP) kurulum süreci: Kritik başarı faktörleri. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 91–110.

- Bayraktar, E., & Efe, M. (2006). Kurumsal kaynak planlaması ERP ve yazılım seçim süreci. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (15), 689–709.
- Bayraktaroğlu, E. (2009). Bilgi sistemlerinde log yönetimi ve logların değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Bertoa, M. F., Troya, J. M., & Vallecillo, A. (2006). Measuring the usability of software components. *Journal of Systems and Software*, 79(3), 427–439. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2005.06.026>
- Bevilacqua, M., & Braglia, M. (2000). The analytic hierarchy process applied to maintenance strategy selection. *Reliability Engineering & System Safety*, 70(1), 71–83. [https://doi.org/10.1016/S0951-8320\(00\)00047-8](https://doi.org/10.1016/S0951-8320(00)00047-8)
- Bilişim A.Ş. (2024). *Bilişim A.Ş. kurumsal web sitesi*. Bilişim A.Ş. <https://bilisim.com.tr>
- Buyya, R., Garg, L., Fortino, G., & Misra, S. (Eds.). (2022). *New frontiers in cloud computing and Internet of Things*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-05528-7>
- Buyya, R., Yeo, C. S., Venugopal, S., Broberg, J., & Brandic, I. (2009). Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. *Future Generation Computer Systems*, 25(6), 599–616. <https://doi.org/10.1016/j.future.2008.12.001>
- Calisir, F., & Calisir, F. (2004). The relation of interface usability characteristics, perceived usefulness, and perceived ease of use to end-user satisfaction with enterprise resource planning (ERP) systems. *Computers in Human Behavior*, 20(4), 505–515. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2003.10.004>
- CANIAS ERP. (2024). *Canias ERP kurumsal web sitesi*. CANIAS ERP. <https://www.canias.com/tr>
- Chung, S. H., & Snyder, C. A. (2000). ERP adoption: A technological evolution approach. *International Journal of Agile Management Systems*, 2(1), 24–32. <https://doi.org/10.1108/14654650010312570>

- Cruz-Cunha, M. M., Silva, J. P., Gonçalves, J. J., Fernandes, J. A., & Ávila, P. S. (2016). ERP selection using an AHP-based decision support system. *Information Resources Management Journal*, 29(4), 65–81. <https://doi.org/10.4018/IRMJ.2016100104>
- Çark, Ö. (2019). Kurumsal kaynak planlama (KKP) sistemleri. Gazi Kitabevi.
- Çay, O. S. (2023). Savunma sektöründe lojistik ve modern tedarik zinciri yönetimi sistemlerinin incelenmesi: ERP (kurumsal kaynak yönetimi)'nin savunma sektöründe kullanımının analizi [Yüksek lisans tezi, Milli Savunma Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Çelebi, F., & Bulut, Y. (2016). Kurumsal kaynak planlaması (ERP) ve ERP yazılımı kullanan bir işletmenin incelenmesi. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (57), 166–177.
- Da Silva, E. G., Moreira, F. R., Georg, M. A. C., dos Santos, R. R., Ribeiro Júnior, L. A., & Nunes, R. R. (2025). Binary decision support using AHP: A model for alternative analysis. *Algorithms*, 18, 320. <https://doi.org/10.3390/a18060320>
- Davenport, T. H. (1998, July–August). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, 76(4), 121–131. <https://hbr.org/1998/07/putting-the-enterprise-into-the-enterprise-system>
- Demir, Ö. N. (2025). Savunma sanayiinde kalite yönetim sistemi olgunluk değerlendirmesine yönelik çok kriterli bir yaklaşım önerisi [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Demirci, M., & Uluköy, M. (2005). ERP (Kurumsal kaynak planlaması–KKP) sisteminin organizasyonu ve LBS uygulama süreci. *Journal of Social Policy Conferences*, 49, 1–15. Istanbul University.
- Demirhan, D. (2002). İşletmelerde stratejik bilgi sistemleri yönetimi ve rekabet üstünlüğü elde edilmesindeki rolü. *Ege Academic Review*, 2(2), 117–124.
- Demirtaş, M. F. (2010). Kurumsal kaynak planlamasının küçük ve orta boy işletmelerde yeri ve önemi: Erzurum Organize Sanayi Bölgesinde bir uygulama [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Drucker, P. F. (1966). *The effective executive*. Harper & Row.
- Drucker, P. F. (1967). *The effective decision*. *Management Review*, 56(3).

- Düzakın, E. (2011). Tarımsal karar analizi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20(3), 233–252.
- Düzakın, E., & Sevinç, S. (2002). Kurum kaynak planlaması (ERP). Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(1), 189–218.
- Ekri, M. B. (2025). Savunma sanayinde teknoloji yönetim süreçlerinin iyileştirilmesi [Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- El, A. C. (2006). ERP yazılımlarının KOBİ'lere uyarlanabilirliği [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Emhan, A. (2007). Karar verme süreci ve bu süreçte bilişim sistemlerinin kullanılması. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 6(21), 212–224.
- Ersöz, F., & Kabak, M. (2010). Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması. Savunma Bilimleri Dergisi, 9(1), 97–125.
- Furht, B. (2010). Cloud computing fundamentals. In B. Furht & A. Escalante (Eds.), Handbook of cloud computing (pp. 3–19). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6524-0_1
- Ganesh, K., Mohapatra, S., Anbuudayasankar, S. P., & Sivakumar, P. (2014). Enterprise resource planning: Fundamentals of design and implementation. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05927-3>
- Gattiker, T. F., & Goodhue, D. L. (2005). What happens after ERP implementation: Understanding the impact of interdependence and differentiation on plant-level outcomes. MIS Quarterly, 29(3), 559–585. <https://doi.org/10.2307/25148695>
- Gibson, N., Holland, C. P., & Light, B. (1999, January). *Enterprise resource planning: A business approach to systems development*. In *Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 1–10). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.1999.772816>
- Gök, M. Ş., & Özçorapsız, C. (2022, Mayıs 13–16). ERP sistemlerinin sürdürülebilir başarısı ve etkileri: Odak grup analizi [Bildiri]. 6th International Congress of Eurasian Social Sciences, Bodrum, Muğla, Türkiye, 270–278.

- Gupta, S., Bostrom, R. P., & Huber, M. (2010). End-user training methods: What we know, need to know. *ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems*, 41(4), 9–39. <https://doi.org/10.1145/1899639.1899641>
- Güngör, S., & Özcan, U. (2022). Karar kuramı ve karar verme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 33, 119–125. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1035682>
- Güroğlu, N. (2006). Kurumsal kaynak planlama (KKP) projeleri yönetimi [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Haddara, M. (2014). ERP selection: The SMART way. *Procedia Technology*, 16, 394–403. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.10.105>
- Hamid, K., Iqbal, M. W., Abbas, Q., Arif, M., Brezulianu, A., & Geman, O. (2023). Cloud computing network empowered by modern topological invariants. *Applied Sciences*, 13(3), 1399. <https://doi.org/10.3390/app13031399>
- Hanoğlu, E. I., Tarhan, A., & Garousi, V. (2016). Yazılım test edilebilirliği: Bir sistematik literatür haritalaması. In 10. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu (UYMS) (Vol. 1721, pp. 260–271). CEUR Workshop Proceedings.
- Hawking, P., Stein, A., & Foster, S. (2004, January). Revisiting ERP systems: Benefit realization. In *Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 8–8). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2004.1265554>
- Hong, K. K., & Kim, Y. G. (2002). The critical success factors for ERP implementation: An organizational fit perspective. *Information & Management*, 40(1), 25–40. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00134-3](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00134-3)
- Hong, Y., Curteza, A., Zeng, X., Bruniaux, P., & Chen, Y. (2016). Sensory evaluation based fuzzy AHP approach for material selection in customized garment design and development process. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 133(1), 012058. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/133/1/012058>
- Hough, J. R., & White, M. A. (2004). Scanning actions and environmental dynamism: Gathering information for strategic decision making. *Management Decision*, 42(6), 781–793. <https://doi.org/10.1108/00251740410542348>
- Hurbean, L. (2006). Factors influencing ERP projects success in the vendor selection process [Working paper]. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.946746>

- Infor. (2024). Infor kurumsal web site. Infor. <https://www.infor.com>
- Iosup, A., Prodan, R., & Epema, D. (2014). IaaS cloud benchmarking: Approaches, challenges, and experience. In F. Pop, S. Venticinque, & G. A. Tsihrintzis (Eds.), *Cloud computing for data-intensive applications* (pp. 83–104). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1905-5_4
- İlmez, M. (2010). Bir kamu kurumundaki görevli yöneticilerin ve çalışanların liderlik stilleri ile karar verme stilleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi [Yüksek lisans tezi, Ufuk Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- İpkin, M. (2021). İşletmelerde ERP uygulamalarının dijital dönüşüm sürecine katkıları [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi
- Ja Jacobs, F. R., & Weston, F. C., Jr. (2007). Enterprise resource planning (ERP)—A brief history. *Journal of Operations Management*, 25(2), 357–363. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.11.005>
- Jato-Espino, D., Castillo-López, E., Rodríguez-Hernández, J., & Canteras-Jordana, J. C. (2014). A review of application of multi-criteria decision making methods in construction. *Automation in Construction*, 45, 151–162. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2014.05.013>
- Karabaş, S., Uysal, D., & Karkacier, O. (2017). Kurumsal kaynak planlamasının işletme performansı üzerine etkisi: Bir alan araştırması. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 129–145. <https://doi.org/10.17828/yalovasosbil.333894>
- Karakaya, T. (2013). Küreselleşme sürecinde e-ticaretin önemi ve pazar payı [Yüksek lisans tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Karatel, D. İ. (2024). Karar verme sürecinde sezgilerin önemi ve rolü [Yüksek lisans tezi, KTO Karatay Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Keçek, G., & Yıldırım, E. (2009). Kurumsal kaynak planlaması (ERP) ve işletme açısından önemi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(29), 240–258.
- Kestane, A., & Kurnaz, N. (2019). ERP sistemlerinin muhasebe bilgi sistemine entegrasyonu ve finansal raporlamaya yansımaları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (61), 145–158.
- Keysan, Ş. (2018). Kişisel özelliklerin karar verme sürecine etkileri: Denizli’de finans sektörü çalışanları üzerinde uygulama [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

- Khalilli, K. (2023). AHP yöntemi kullanılarak Azerbaycan gıda sektöründe ERP sisteminin seçimi [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kırıl, E. (2015). Yönetimde karar ve etik karar verme sorunsalı. Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(2), 73–89.
- Kim, W., Jeong, O. R., Kim, C., & So, J. (2011). The dark side of the Internet: Attacks, costs and responses. Information Systems, 36(3), 675–705. <https://doi.org/10.1016/j.is.2010.11.003>
- Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. G. (2000). What is ERP? Information Systems Frontiers, 2(2), 141–162. <https://doi.org/10.1023/A:1026543906354>
- Kline, T. J. (1994). Measurement of tactical and strategic decision making. Educational and Psychological Measurement, 54(3), 745–756. <https://doi.org/10.1177/0013164494054003021>
- Kocaoğlu, Y. (2013). Tedarik zinciri yönetiminde ERP II kullanımının, işletme tedarik zinciri yönetimi performansına etkisi [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Köklü, K. (2018). İş analizi, iş analistliği ve iş zekâsı. Lectio Socialis, 2(2), 121–142.
- KPMG International Cooperative. (2016). Defense ERP overview by country. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/defense-erp-overview-by-country.pdf>
- Kraljić, T., Kraljić, A., Poels, G., & Devos, J. (2014, September 11–12). Business process modelling in ERP implementation: Literature review. In Proceedings of the 8th European Conference on IS Management and Evaluation (pp. 298–308). University of Ghent.
- Küçük, N. T., Ayaş, P., Köse, D., & Kaya, G. K. (2021). Çok kriterli karar verme yöntemlerinin karşılaştırmalı kullanımı ile Türkiye’deki illerin yaşam kalitelerinin değerlendirilmesi. Gazi İktisat ve İşletme Dergisi, 7(2), 150–168.
- Le Duc, M. (2014, September). Critical success factors for implementing ERP in the curriculum of university business education: A case study. In Proceedings of the 8th European Conference on Information Management and Evaluation (ECIME 2014) (pp. 128–135).

- Lee, M. C. (2010). The analytic hierarchy and the network process in multicriteria decision making: Performance evaluation and selecting key performance indicators based on ANP model. In J. S. Lee (Ed.), *Convergence and hybrid information technologies* (Vol. 426, pp. 125–148). InTech. <https://doi.org/10.5772/9643>
- Lezki, Ş., Sönmez, H., Şıklar, E., Özdemir, A., & Alptekin, N. (2016). İşletmelerde karar verme teknikleri. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Li, T., Liang, F., Ma, S., & Peng, W. (2005). An integrated framework on mining log files for computing system management. *Proceedings of the 11th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery in Data Mining (KDD'05)*, 776–781. <https://doi.org/10.1145/1081870.1081971>
- Ling Keong, M., Ramayah, T., Kurnia, S., & May Chiun, L. (2012). Explaining intention to use an enterprise resource planning (ERP) system: An extension of the UTAUT model. *Business Strategy Series*, 13(4), 173–180. <https://doi.org/10.1108/17515631211246249>
- Logo Yazılım. (2024). Logo kurumsal web sitesi. Logo Yazılım. <https://www.logo.com.tr/>
- Mabert, V. A., Soni, A., & Venkataramanan, M. A. (2003). Enterprise resource planning: Managing the implementation process. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 302–314. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00551-9](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00551-9)
- Madanhire, I., & Mbohwa, C. (2016). Enterprise resource planning (ERP) in improving operational efficiency: Case study. *Procedia CIRP*, 40, 225–229. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.108>
- Manvi, S. S., & Shyam, G. K. (2014). Resource management for Infrastructure as a Service (IaaS) in cloud computing: A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 41, 424–440. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2013.10.004>
- Marnewick, C., & Labuschagne, L. (2005). A conceptual model for enterprise resource planning (ERP). *Information Management & Computer Security*, 13(2), 144–155. <https://doi.org/10.1108/09685220510589325>

- McGaughey, R. E., & Gunasekaran, A. (2007). Enterprise resource planning (ERP): Past, present and future. *International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS)*, 3(3), 23–35. <https://doi.org/10.4018/jeis.2007070102>
- Mersin, S. (2014). Bilgi teknolojilerinin risk faktörleri dikkate alınarak bilgi aksiyomu ile karşılaştırılması [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Microsoft. (2024). Microsoft Azure. Microsoft. <https://azure.microsoft.com/tr-tr>
- Mikro Yazılım. (2024). Mikro kurumsal web sitesi. Mikro Yazılım. <https://www.mikro.com.tr>
- Mintzberg, H. (1981). What is planning anyway? *Strategic Management Journal*, 2(3), 319–324. <https://www.jstor.org/stable/2486227>
- Mintzberg, H., Raisinghani, D., & Theoret, A. (1976). The structure of "unstructured" decision processes. *Administrative Science Quarterly*, 21(2), 246–275. <https://doi.org/10.2307/2392045>
- Mishra, S., Sahoo, M. N., Bakshi, S., & Rodrigues, J. J. P. C. (2020). Dynamic resource allocation in fog-cloud hybrid systems using multi-criteria AHP techniques. *IEEE Internet of Things Journal*, 7(9), 8529–8540. <https://doi.org/10.1109/IIOT.2020.3001603>
- Moon, Y. B. (2007). Enterprise resource planning (ERP): A review of the literature. *International Journal of Management and Enterprise Development*, 4(3), 235–264. <https://doi.org/10.1504/IJMED.2007.012679>
- Muscatello, J. R., Small, M. H., & Chen, I. J. (2003). Implementing enterprise resource planning (ERP) systems in small and midsize manufacturing firms. *International Journal of Operations & Production Management*, 23(8), 850–871. <https://doi.org/10.1108/01443570310486329>
- Muthurajkumar, S., Ganapathy, S., Vijayalakshmi, M., & Kannan, A. (2015). Secured temporal log management techniques for cloud. *Procedia Computer Science*, 46, 589–595. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.02.098>
- Nah, F. F. H., & Delgado, S. (2006). Critical success factors for enterprise resource planning implementation and upgrade. *Journal of Computer Information Systems*, 46(5), 99–113. <https://doi.org/10.1080/08874417.2006.11645928>

- Nah, F. F. H., Lau, J. L. S., & Kuang, J. (2001). Critical factors for successful implementation of enterprise systems. *Business Process Management Journal*, 7(3), 285–296. <https://doi.org/10.1108/14637150110392782>
- Nas, S. (2010). KARAR VERME STİLLERİNE BİLİMSEL YAKLAŞIMLAR. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 2(2), 43-65.
- Nasir, S. Z., Mahmood, T., Shaikh, M. S., & Shaikh, Z. A. (2015). Fault-tolerant context development and requirement validation in ERP systems. *Computer Standards & Interfaces*, 37, 9–19. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2014.05.001>
- NetSuite. (2024). Oracle NetSuite kurumsal web sitesi. NetSuite. <https://www.netsuite.com/>
- Nickerson, R. S. (1998). Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of General Psychology*, 2(2), 175–220. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.2.175>
- Oracle. (2024). Oracle Türkiye resmî web sitesi. Oracle. <https://www.oracle.com/tr/>
- Ossadnik, W., & Lange, O. (1999). AHP-based evaluation of AHP-software. *European Journal of Operational Research*, 118(3), 578–588. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(98\)00321-X](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(98)00321-X)
- Örnek, U. (2007). Orta ölçekli uluslararası bir firmada stratejik ve operasyonel karar alma süreçlerinin bilgisayar ortamında desteklenmesi [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Özbir, Ş. (2006). ERP sistemlerinin seçim ve kurulum prosesi ve bir uygulama [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Özdemir, A., & Gökgöz, B. (2018, December). Bulut bilişimde felaket kurtarma tekniklerinin incelenmesi. In *Proceedings of the 2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies* (pp. 3–202). Samsun, Turkey.
- Özgül, Ö. (2006). Bir işletme için TOPSIS ve AHP ile ERP yazılımının seçimi [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Paa, L., & Ates, N. (2013). Critical success factors of e-learning scenarios for ERP end-user training. In K. Mertins, F. Benaben, R. Poler, & J. Bourrières (Eds.), *Innovation and future of enterprise information systems: ERP Future 2012*

- Conference, Salzburg, Austria, November 2012, revised papers (pp. 87–100). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37021-2_8
- Pahl, C. (2015). Containerization and the PaaS cloud. *IEEE Cloud Computing*, 2(3), 24–31. <https://doi.org/10.1109/MCC.2015.51>
 - Papatya, G., & Uygur, M. N. (2019). Stratejik karar verme sürecini etkileyen faktörler: uluslararası taşımacılık sektörü işletmelerinde bir araştırma. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(19), 338-358.
 - Park, J., Paik, H.-Y., & Song, W. (2013). Log-based fault detection and classification using process mining. *Information Systems*, 38(3), 470–489. <https://doi.org/10.1016/j.is.2012.09.005>
 - Peeters, J. (2009). Early MRP systems at Royal Philips Electronics in the 1960s and 1970s. *IEEE Annals of the History of Computing*, 31(2), 56–69. <https://doi.org/10.1109/MAHC.2009.23>
 - Postacı, T., Belgin, Ö., & Erkan, T. E. (2012). KOBİ’lerde kurumsal kaynak planlaması (ERP) uygulamaları (Yayın No. 723). Verimlilik Genel Müdürlüğü.
 - Pressman, R. S. (2005). *Software engineering: A practitioner’s approach* (6th ed.). McGraw-Hill.
 - Proges Plus. (2024). *After-sales service module for SMEs*. Synoptic ERP. <https://www.synoptic-erp.com/en/erp-functionalities/after-sales-service-erp/>
 - Ptak, C. A., & Smith, C. (2011). *Orlicky’s material requirements planning* (3rd ed.). McGraw-Hill.
 - Puthal, D., Sahoo, B. P., Mishra, S., & Swain, S. (2015, January). Cloud computing features, issues, and challenges: A big picture. In *2015 International Conference on Computational Intelligence and Networks* (pp. 116–123). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CINE.2015.31>
 - QAD. (2024). QAD Türkiye web sitesi. QAD. <https://www.qad.com/tr-TR>
 - Qayyum, J., Khan, F., LaL, M., Gul, F., Sohaib, M., & Masood, F. (2011). Implementing and managing framework for PaaS in cloud computing. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 8(5).
 - Ram, J., & Corkindale, D. (2014). How “critical” are the critical success factors (CSFs)? Examining the role of CSFs for ERP. *Business Process Management Journal*, 20(1), 151–174. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2012-0127>

- Rani, D., & Ranjan, R. K. (2014). A comparative study of SaaS, PaaS and IaaS in cloud computing. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 4(6).
- Ray, R. (2011). *Enterprise resource planning*. TATA McGraw Hill Education.
- Reimers, K. (2002, January). Implementing ERP systems in China. In *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3112–3121). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2002.994311>
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234–281. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90033-5](https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5)
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). The seven pillars of the analytic hierarchy process. In T. L. Saaty & L. G. Vargas (Eds.), *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process* (pp. 15–37). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6_2
- Sage. (2024). Sage kurumsal web sitesi. Sage. <https://www.sage.com>
- Sağır, C. (2006). Karar verme sürecini etkileyen faktörler ve karar verme sürecinde etğın önemi: Uygulamalı bir araştırma [Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Saini, I., Khanna, A., & Peddoju, S. K. (2014, March). Cloud and traditional ERP systems in small and medium enterprises. In *2014 International Conference on Information Systems and Computer Networks (ISCON)* (pp. 138–141). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICISCON.2014.6965234>
- SAP. (2024). SAP Türkiye resmî web sitesi. SAP. <https://www.sap.com/turkey/>
- Satyanarayana, S. (2012). Cloud computing: SAAS. *GESJ: Computer Science and Telecommunications*, 36(4), 76–79.
- Savunma Sanayii Başkanlığı. (2025). Hakkımızda. Savunma Sanayii Başkanlığı. <https://www.ssb.gov.tr/WebSite/contentlist.aspx?PageID=47>
- Saydan, R., & Kanıbir, H. (2007). Global pazarlamada toplumsal kültür farklılıklarının önemi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(22), 74–89.
- Schrift, R. Y., Parker, J. R., Zauberman, G., & Srna, S. (2018). Multistage decision processes: The impact of attribute order on how consumers mentally represent

their choice. *Journal of Consumer Research*, 44(6), 1307–1324. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucx099>

- Shang, S., & Seddon, P. B. (2000). A comprehensive framework for classifying the benefits of ERP systems. In *Proceedings of the 6th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2000) (Paper 39)*. Association for Information Systems. <https://aisel.aisnet.org/amcis2000/39>
- Shehab, E. M., Sharp, M. W., Supramaniam, L., & Spedding, T. A. (2004). Enterprise resource planning: An integrative review. *Business Process Management Journal*, 10(4), 359–386. <https://doi.org/10.1108/14637150410548056>
- Simon, H. A. (1977). The organization of complex systems. In *Models of discovery: And other topics in the methods of science* (pp. 245–261). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-010-9521-1_14
- Singh, A., Sharma, S., Kumar, S. R., & Yadav, S. A. (2016, February). Overview of PaaS and SaaS and its application in cloud computing. In *2016 International Conference on Innovation and Challenges in Cyber Security (ICICCS-INBUSH)* (pp. 172–176). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICICCS.2016.7542322>
- Sipahi, S., & Timor, M. (2010). The analytic hierarchy process and analytic network process: An overview of applications. *Management Decision*, 48(5), 775–808. <https://doi.org/10.1108/00251741011043920>
- Somers, T. M., & Nelson, K. (2001, January). The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations. In *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 10–10). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2001.927129>
- Soykan, Y. (1999). Markov zincirleri ile pazar payı araştırma modeli ve Kütahya otomobil lastiği pazarında bir uygulama denemesi [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Stone, A. R., & Zhang, X. (2021). Understanding success factors for ERP implementation: An integration of literature and experience. *Issues in Information Systems*, 22(2), 146–156. https://doi.org/10.48009/2_iis_2021_150-161

- Su, Y. F., & Yang, C. (2010). A structural equation model for analyzing the impact of ERP on SCM. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 456–469. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.05.061>
- Sumner, M. (1999, April). Critical success factors in enterprise wide information management systems projects. In *Proceedings of the 1999 ACM SIGCPR Conference on Computer Personnel Research* (pp. 297–303). ACM. <https://doi.org/10.1145/299513.299722>
- Sumner, M. (2014). *Enterprise resource planning* (2nd ed.). Pearson Education.
- SuperDecisions. (2025). About SuperDecisions. Creative Decisions Foundation. <https://www.superdecisions.com/about/>
- Şahin, T. (1997). Malzeme ve üretim kaynakları planlamasında modern teknikler: MRP ve MRPII ve Netaş uygulaması [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Takgil, B., & Kara, R. (2016). Yazılım mühendisliği yöntemleriyle yazılım test süreci [Yüksek lisans tezi, Haliç Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Tayaksi, C., Ada, E., & Kazançoğlu, Y. (2016). Bulut üretim: İşlemler yönetiminde yeni bir bulut bilişim modeli. *Ege Academic Review*, 16(Özel Sayı), 71–84. <https://doi.org/10.21121/eab.2016OZEL24418>
- Tevatiroğlu, E. (2007). Kurumsal kaynak planlama [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Thakkar, J. J. (2021). *Multi-criteria decision making* (Vol. 336, pp. 1–365). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-33-4745-8>
- Themistocleous, M., Irani, Z., & Love, P. E. (2004). Evaluating the integration of supply chain information systems: A case study. *European Journal of Operational Research*, 159(2), 393–405. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2003.08.023>
- Tiftik, N., Öztarak, H., Ercek, G. ve Özgün, S., “Sistem/yazılım geliştirme sürecinde doğrulama faaliyetleri”, III.Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, Ankara, 1-2, 2007.
- Torunlar, M. (2018). Yönetim eyleminin bir parçası olarak karar verme süreçlerinde belge/bilgi yönetiminin önemi ve katkıları. *Bilgi Yönetimi*, 1(1), 32–43.

- Turhan, E. (2024). Hava kargo sektöründe analitik hiyerarşi yöntemiyle antrepo yönetim sistemi seçimi: Bir yer hizmetleri şirketi uygulaması [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Uğur, L. O., & Tunç, G. (2019). Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile inşaat sözleşme yöneticisi seçimi [Konferans bildirisi]. ISAS 2019 – International Symposium on Applied Sciences, SETSCI Conference Proceedings, 4(1), 79–88. Ankara, Türkiye.
- Uludağ, A. S., & Doğan, H. (2016). Çok kriterli karar verme yöntemlerinin karşılaştırılmasına odaklı bir hizmet kalitesi uygulaması. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(2), 17–48.
- Umble, E. J., Haft, R. R., & Umble, M. M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 241–257. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00547-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00547-7)
- Uslu, B., Eren, T., & Özcan, E. (2021). Bulut bilişim güvenliği etki düzeylerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, 7(1), 47–60.
- Uyumsoft. (2024). Uyumsoft kurumsal web sitesi. Uyumsoft. <https://www.uyumsoft.com/>
- Vahidnia, M. H., Alesheikh, A., Alimohammadi, A., & Bassiri, A. (2008). Fuzzy analytical hierarchy process in GIS application. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 37(B2), 593–596.
- Verville, J., & Halingten, A. (2003). A six-stage model of the buying process for ERP software. *Industrial Marketing Management*, 32(7), 585–594. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(03\)00007-5](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(03)00007-5)
- Wei, C. C., Chien, C. F., & Wang, M. J. J. (2005). An AHP-based approach to ERP system selection. *International Journal of Production Economics*, 96(1), 47–62. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.03.004>
- Woldemariam, W., Murillo-Hoyos, J., & Labi, S. (2016). Estimating annual maintenance expenditures for infrastructure: Artificial neural network approach.

- Journal of Infrastructure Systems, 22(2), 04015025. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)IS.1943-555X.0000280](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000280)
- Workday. (2024). Workday kurumsal web sitesi. <https://www.workday.com>
 - Xu, X. (2012). From cloud computing to cloud manufacturing. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 28(1), 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2011.07.002>
 - Yaman, A. (1994). Bir karar organı olarak komitelerin, işletme ve kurumların yönetimlerine etkileri [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
 - Yang, C., & Su, Y. F. (2009). The relationship between benefits of ERP systems implementation and its impacts on firm performance of SCM. Journal of Enterprise Information Management, 22(6), 722–752. <https://doi.org/10.1108/17410390910999602>
 - Yen, D. C., Chou, D. C., & Chang, J. (2002). A synergic analysis for Web-based enterprise resources planning systems. Computer Standards & Interfaces, 24(4), 337–346. [https://doi.org/10.1016/S0920-5489\(01\)00105-2](https://doi.org/10.1016/S0920-5489(01)00105-2)
 - Yıldız, B. (2022). *The moderating effect of techno-stress on critical success factors and end-user ERP (enterprise resource planning) satisfaction relationship* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
 - Yılmaz, B. (2009). İşletmelerde kurumsal kaynak planlaması uygulamalarında kritik başarı faktörleri. Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 8(16), 475–489.
 - Yılmaz, M. (2002). Yönetimde karar verme süreci ve bilgi merkezlerinde uygulanması [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
 - Yumuşak, N. U. (2006). Hizmet kalitesinin ölçümü ve hizmet kalitesini etkileyen faktörler: Uşak Ticaret ve Sanayi Odası uygulaması [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
 - Yücel, Ş. (2024). Karar verme teknikleri üzerinde yapılan çalışmaların bibliyometrik analizi. Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD), 16(30), 153–172. <https://doi.org/10.20990/kilisiibfakademik.1442217>
 - Yüncü, A. (2010). Uygulama aşamalarının kurumsal kaynak planlama sistemlerinin başarısına etkisi [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

- Zehir, C., & Özşahin, M. (2006). Stratejik karar verme hızını etkileyen örgütsel, çevresel faktörler ve firma performansı ilişkisi: İmalat sektöründe bir saha çalışması. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(1), 137–157.



EK – 1 Anket Formu

1. Kısım: Demografik Bilgiler

Adınız Soyadınız:	
Yaşınız:	
Çalışma Süreniz:	
Çalıştığınız Sektör:	
Eğitim Düzeyiniz:	

SORU 1. Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) Yazılımı Seçim amacı için ana kriterlerden hangi kriter daha önemli olarak kabul ediliyor ve ne kadar daha önemli?

Ana Kriterler										
Hangi kriter daha önemli olarak kabul ediliyor ve ne kadar daha önemli?										
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
İşlevsellik ve Verimlilik										Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı
İşlevsellik ve Verimlilik										Kullanıcı Dostu
İşlevsellik ve Verimlilik										Sistem Sürdürülebilirliği
İşlevsellik ve Verimlilik										Tedarikçi Firma
İşlevsellik ve Verimlilik										Maliyet ve Uygulama Süresi
Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı										Kullanıcı Dostu
Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı										Sistem Sürdürülebilirliği
Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı										Tedarikçi Firma
Sistem Güvenliği ve Dayanıklılığı										Maliyet ve Uygulama Süresi
Kullanıcı Dostu										Sistem Sürdürülebilirliği
Kullanıcı Dostu										Tedarikçi Firma
Kullanıcı Dostu										Maliyet ve Uygulama Süresi
Sistem Sürdürülebilirliği										Tedarikçi Firma
Sistem Sürdürülebilirliği										Maliyet ve Uygulama Süresi
Tedarikçi Firma										Maliyet ve Uygulama Süresi

SORU 6. Tedarikçi Firma alt kriterlerinde hangi kriter daha önemli olarak kabul ediliyor ve ne kadar daha önemli?

Tedarikçi Firma Açısından Alt Kriterlerin Değerlendirilmesi										
Hangi kriter daha önemli olarak kabul ediliyor ve ne kadar daha önemli?										
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Pazar Payı										Deneyim ve Referans
Pazar Payı										Hizmet Kalitesi
Pazar Payı										Eğitim Çözümü
Deneyim ve Referans										Hizmet Kalitesi
Deneyim ve Referans										Eğitim Çözümü
Hizmet Kalitesi										Eğitim Çözümü

SORU 7. Maliyet ve Uygulama Süresi alt kriterlerinde hangi kriter daha önemli olarak kabul ediliyor ve ne kadar daha önemli?

Maliyet ve Uygulama Süresi Açısından Alt Kriterlerin Değerlendirilmesi										
Hangi kriter daha önemli olarak kabul ediliyor ve ne kadar daha önemli?										
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Yazılım ve Donanım Maliyeti										Yıllık Bakım ve Eğitim Maliyeti
Yazılım ve Donanım Maliyeti										Planlama, Yeniden Yapılandırma ve Test Süresi
Yıllık Bakım ve Eğitim Maliyeti										Planlama, Yeniden Yapılandırma ve Test Süresi

Ek – 2 Etik Kurul Formu

T.C.
ANKARA BİLİM ÜNİVERSİTESİ
Etik Kurul Başkanlığı

Sayı: 2024/37

22/11/2024

Konu: Etik Kurul Onayı

Sayın Necat Ufak;

“İmalat sektörü için ERP programı seçimi: AHP yöntemi ile çok kriterli karar verme uygulaması” isimli çalışmanız için Ankara Bilim Üniversitesi Etik Kuruluna yaptığınız başvuru 22/11/2024 tarihinde icra edilen etik kurul toplantısında görüşülmüş ve çalışmanın yürütülmesinin Ankara Bilim Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Yönetmeliği’ne uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.