

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
İŞLETME ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETMELER İÇİN  
ÇEVİK İLKELERE DAYALI BİR ERP UYGULAMA  
METODUNUN GELİŞTİRİLMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Gülay EKREN**

**Enstitü Anabilim Dalı : Yönetim Bilişim Sistemleri**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aykut Hamit TURAN**

**TEMMUZ – 2021**

Gülay EKREN tarafından hazırlanan “İşletmeler için  evik İlkelere Dayalı Bir ERP Uygulama Metodunun Geliştirilmesi” başlıklı bu tez, 27/07/2021 tarihinde Sakarya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve  ğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Aykut Hamit TURAN

*Sakarya Üniversitesi*

Jüri  yeleri: Prof. Dr. Mustafa Cahit UNGAN

*Sakarya Üniversitesi*

Dr. Öğretim  yesi  ağla EDİZ

*Sakarya Üniversitesi*

Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN

*İstanbul Üniversitesi*

Doç. Dr. Utku KÖSE

*Süleyman Demirel  niversitesi*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                 |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <br><b>SAKARYA</b><br><small>ÜNİVERSİTESİ</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>T.C.</b><br><b>SAKARYA ÜNİVERSİTESİ</b><br><b>İŞLETME ENSTİTÜSÜ</b><br><b>TEZ SAVUNULABİLİRLİK VE ORJİNALLIK BEYAN FORMU</b> | Sayfa : 1/1 |
| <b>Öğrencinin</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                 |             |
| <b>Adı Soyadı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | : Gülay EKREN                                                                                                                   |             |
| <b>Öğrenci Numarası</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | : D166054004                                                                                                                    |             |
| <b>Enstitü Anabilim Dalı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | : YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ                                                                                                    |             |
| <b>Enstitü Bilim Dalı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | :                                                                                                                               |             |
| <b>Programı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> YÜKSEK LİSANS <input checked="" type="checkbox"/> DOKTORA                                              |             |
| <b>Tezin Başlığı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | : İşletmeler için Çevik İkelere Dayalı Bir ERP Uygulama Metodunun Geliştirilmesi                                                |             |
| <b>Benzerlik Oranı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | : %7                                                                                                                            |             |
| <b>İŞLETME ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                 |             |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının benzerlik oranının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.</p> <p style="text-align: right;">...../...../2021<br/>İmza</p>         |                                                                                                                                 |             |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen öğrenciye alt tez çalışması ile ilgili gerekli düzenleme tarafımda yapılmış olup, yeniden değerlendirilmek üzere gsbtez@sakarya.edu.tr adresine yüklenmiştir.</p> <p>Bilgilerinize arz ederim.</p> <p style="text-align: right;">...../...../2021<br/>İmza</p> |                                                                                                                                 |             |
| <b>Uygundur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                 |             |
| <p style="text-align: center;">Danışman<br/>         Unvanı / Adı-Soyadı: Prof. Dr. Aykut Hamit TURAN<br/>         Tarih:<br/>         İmza:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                 |             |
| <input checked="" type="checkbox"/> KABUL EDİLMİŞTİR<br><input type="checkbox"/> REDDEDİLMİŞTİR<br>EYK Tarih ve No:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Enstitü Birim Sorumlusu Onayı                                                                                                   |             |

## ÖNSÖZ

Bundan on yıl önce Sinop/Ayancık'tan Ankara'ya akademik kariyer yapmak amacıyla yola çıkan kendime cesaretimden ve azimimden dolayı teşekkür etmekle başlamak istiyorum. Önüne çıkan onlarca engelle rağmen ve bu toplumda kadın olmanın zorluklarını bilerek ve üstlenerek, bu on yıla, Türkiye'nin hatırı sayılır üniversitelerinde yapılan iki yüksek lisans ve bir doktora derecesi sığdırdın.

Bu süreçte benden maddi manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşime, uzun çalışma saatlerim sonunda beni her zaman sabırla bekleyerek her kucaklayışında enerji yükleyen sevgili kızıma ne kadar teşekkür etsem az, sizin enerjiniz ve desteğiniz olmasa bunu başaramazdım.

Akademik hayatımın ilk yıllarında tecrübeleri ile ufkumu açan, Anadolu'dan gelip kapısını çalan, içi öğrenme isteği ile dolu bir öğrenciye saatlerce zaman ayıran, akademik yazma becerilerimi geliştiren, 2017 yılında kaybettiğimiz değerli bilim insanı Prof. Dr. Uğur DEMİRAY'a sonsuz teşekkürler. Işıklar içinde uyusun.

Doktora öğrenimim boyunca her zaman kapısını öğrencilerine açık tutan, doktora sürecimde tam tükendim, bırakıyorum derken beni yeniden ayağa kaldıran sevgili danışmanım Prof. Dr. Aykut Hamit TURAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Farklı bakış açılarıyla tezime katkı sağlayan Tez İzleme Komitemin saygıdeğer üyeleri; Prof. Dr. Mustafa Cahit UNGAN ve Dr. Öğretim Üyesi Çağla Ediz'e, kendilerini örnek aldığım değerli bilim insanı Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN'e ve değerli hocam Doç. Dr. Utku KÖSE'ye çok teşekkür ederim.

Son olarak öğrenim hayatımın mimarları, en iyi okullara gitmem, en iyi eğitimleri almam için çabalayan, hata yaptığımda her zaman yanımda olan sevgili annem ve babam, sizlerin desteği olmasaydı İngilizcem, Türkçem, akademik dilimi ve kendimi bu kadar geliştiremezdim ve kariyerimde bu aşamaya gelemezdim. Sizlere minnettarım.

**Gülay EKREN**

**27.07.2021**

## İÇİNDEKİLER

|                     |     |
|---------------------|-----|
| KISALTMALAR.....    | v   |
| TABLO LİSTESİ.....  | vii |
| ŞEKİL LİSTESİ ..... | x   |
| ÖZET .....          | xi  |
| ABSTRACT.....       | xii |

|             |   |
|-------------|---|
| GİRİŞ ..... | 1 |
|-------------|---|

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BÖLÜM 1: ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ .....</b> | <b>18</b> |
|--------------------------------------------------------|-----------|

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 1.1. Bilgi Toplumu ve Teknoloji.....                           | 18 |
| 1.2. Bilgi İşlem Teorisi ve IS .....                           | 22 |
| 1.3. IS ve Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü .....              | 24 |
| 1.4. IS Geliştirme ve ERP .....                                | 27 |
| 1.5. Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü ve ERP Yaşam Döngüsü..... | 29 |
| 1.6. İşletmelerde ERP Yaşam Döngüsü .....                      | 35 |
| 1.7. Çevik Yazılım Geliştirme ve ERP .....                     | 40 |
| 1.8. Çevik MIS Geliştirme ve ERP .....                         | 42 |

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>BÖLÜM 2: ERP SİSTEMLERİ.....</b> | <b>45</b> |
|-------------------------------------|-----------|

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 2.1. ERP Sistemlerinin Tarihi Gelişimi .....           | 47 |
| 2.1.1. MRP.....                                        | 47 |
| 2.1.2. MRP II.....                                     | 50 |
| 2.1.3. ERP.....                                        | 53 |
| 2.2. Küresel Boyutta Hizmet Veren ERP Sistemleri ..... | 58 |
| 2.2.1. SAP.....                                        | 58 |
| 2.2.2. Oracle ERP .....                                | 61 |
| 2.2.3. Microsoft Dynamics ERP .....                    | 63 |
| 2.2.4. Infor .....                                     | 65 |
| 2.2.5. ERP Sistemlerinin Karşılaştırılması .....       | 65 |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3. ERP Sistemlerinin Uygulama ve Dağıtım Modelleri.....               | 68        |
| 2.4. ERP Uygulamaları .....                                             | 74        |
| 2.4.1. ERP Uygulama Geçiş Stratejileri .....                            | 76        |
| 2.4.2. ERP Uygulama Metodolojileri .....                                | 82        |
| <b>BÖLÜM 3: YÖNTEM.....</b>                                             | <b>97</b> |
| 3.1. Nitel Araştırma.....                                               | 98        |
| 3.1.1. Araştırma Modeli .....                                           | 99        |
| 3.1.2. Araştırma Alanı ve Katılımcılar .....                            | 100       |
| 3.1.3. Veri Toplama Aracı .....                                         | 103       |
| 3.1.4. Veri Toplama Süreci.....                                         | 104       |
| 3.1.5. Verilerin Analizi ve Çözümlemesi .....                           | 107       |
| Birinci Delphi Turu .....                                               | 109       |
| İkinci Delphi Turu.....                                                 | 124       |
| Üçüncü Delphi Turu.....                                                 | 142       |
| 3.2. Nicel Araştırma .....                                              | 156       |
| 3.2.1. Araştırma Modeli .....                                           | 156       |
| Birinci Araştırma Modeli .....                                          | 157       |
| İkinci Araştırma Modeli .....                                           | 159       |
| Üçüncü Araştırma Modeli.....                                            | 161       |
| 3.2.2. Araştırma Alanı ve Katılımcılar .....                            | 162       |
| 3.2.3. Veri Toplama Süreci.....                                         | 165       |
| 3.2.4. Veri Toplama Araçları .....                                      | 166       |
| ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği .....                        | 167       |
| ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği .....                       | 167       |
| ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği .....                       | 168       |
| 3.2.5. Ölçekler için Yapılan Doğrulamalı Faktör Analizleri.....         | 168       |
| ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği için Faktör Analizi.....     | 168       |
| ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği için Faktör Analizi .....   | 171       |
| ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği için Faktör Analizi .....   | 173       |
| 3.2.6. Ölçekler için Yapılan Geçerlilik ve Güvenirlilik Analizleri..... | 174       |

|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.2.7. Değişkenlerin Modellere Tahmini Uyumunun Değerlendirilmesi .....       | 179        |
| 3.2.8. Değişkenlerin Birbirine Etki Boyutunun Değerlendirilmesi .....         | 181        |
| 3.2.9. Verilerin Analizi ve Çözümlemesi .....                                 | 183        |
| Birinci Araştırma Modelinde Hipotezlerin Test Edilmesi .....                  | 184        |
| İkinci Araştırma Modelinde Hipotezlerin Test Edilmesi .....                   | 187        |
| Üçüncü Araştırma Modelinde Hipotezlerin Test Edilmesi .....                   | 189        |
| <b>BÖLÜM 4: BULGULAR VE YORUMLAR .....</b>                                    | <b>192</b> |
| 4.1. ERP Uygulama Öncesi.....                                                 | 192        |
| 4.2. ERP Uygulama Aşaması .....                                               | 197        |
| 4.3. ERP Uygulama Sonrası.....                                                | 201        |
| <b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....</b>                                      | <b>205</b> |
| Araştırmanın Teorik Katkıları.....                                            | 206        |
| Araştırmanın Pratik Katkıları.....                                            | 207        |
| Kısıtlar ve Gelecek Çalışmalara Yönelik Öneriler.....                         | 207        |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>                                                          | <b>209</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                                             | <b>234</b> |
| EK A1: Delphi Paneline Davet Metni .....                                      | 234        |
| EK A2: Delphi Paneli – Birinci Tur Davet Metni .....                          | 236        |
| EK A3: Birinci Turda Bir Katılımcının Gönderdiği Belge Örneği .....           | 239        |
| EK A4: Delphi Paneli – İkinci Tur Davet Metni.....                            | 241        |
| EK A5: İkinci Turda Bir Katılımcının Gönderdiği Belge Örneği .....            | 242        |
| EK A6-1: Delphi Paneli – Üçüncü Tur Davet Metni .....                         | 245        |
| EK A6-2: Delphi Paneli – Üçüncü Turda Mesaja Eklenen Belge Örneği .....       | 246        |
| EK A7: Delphi Paneli – Katılımcı Görüşlerinin Paylaşıldığı Belge Örneği ..... | 247        |
| EK B1: Türkiye’deki ERP Sistemi Uygulamalarına Yönelik Bir Araştırma .....    | 248        |
| EK B2: ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği .....                       | 250        |

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| EK B3: ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği.....  | 252 |
| EK B4: ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği ..... | 255 |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....                                    | 256 |



## KISALTMALAR

|                           |                                                                                                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AIM</b>                | : Oracle Uygulamaları İmplementasyon Metodolojisi (Oracle Applications Implementation Methodology)                      |
| <b>ASAP</b>               | : Hızlandırılmış SAP (Accelerated SAP)                                                                                  |
| <b>AVE</b>                | : Açıklanan Ortalama Varyans (Average Variance Extracted)                                                               |
| <b>AWS</b>                | : Amazon Web Servisleri (Amazon Web Services)                                                                           |
| <b>AX</b>                 | : Axapta                                                                                                                |
| <b><math>\beta</math></b> | : Yol Katsayısı (Path Coefficient)                                                                                      |
| <b>BT</b>                 | : Bilişim Teknolojileri (Information Technologies)                                                                      |
| <b>CAD</b>                | : Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer Aided Design)                                                                   |
| <b>CAM</b>                | : Bilgisayar Destekli Üretim (Computer Aided Manufacturing)                                                             |
| <b>CIM</b>                | : Bilgisayarla Bütünleşmiş İmalat (Computer Integrated Manufacturing)                                                   |
| <b>COPICS</b>             | : İletişim Tabanlı Üretim Bilgi ve Kontrol Sistemi (Communications Oriented Production Information and Control Systems) |
| <b>CR</b>                 | : Bileşik Güvenirlik (Composite Reliability)                                                                            |
| <b>CRM</b>                | : Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management)                                                        |
| <b>DEM</b>                | : Dinamik İşletme Modelleyii-ci (Dynamic Enterprise Modeler)                                                            |
| <b>DRP</b>                | : Talep Tahmini ve Dağıtım Gereksinimleri Planlaması (Demand Forecasting and Distribution Requirements Planning)        |
| <b>EBS</b>                | : E-Business Suite                                                                                                      |
| <b>ERP</b>                | : Kurumsal Kaynak Planlama (Enterprise Resource Planning)                                                               |
| <b>GP</b>                 | : Great Plains                                                                                                          |
| <b>GSMH</b>               | : Gayri Safi Milli Hasıla                                                                                               |
| <b>H</b>                  | : Hipotez                                                                                                               |
| <b>HTMT</b>               | : Heterotrait-Monotrait Ratio                                                                                           |
| <b>IaaS</b>               | : Hizmet Olarak Altyapı (Infrastructure as a Service)                                                                   |
| <b>IoT</b>                | : Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)                                                                             |
| <b>IS</b>                 | : Bilişim Sistemleri (Information Systems)                                                                              |
| <b>ISO</b>                | : Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standards Organization)                                         |
| <b>İK</b>                 | : İnsan Kaynakları                                                                                                      |
| <b>KOBİ</b>               | : Küçük ve Orta Büyüklükte İşletmeler                                                                                   |
| <b>MAP</b>                | : Üretim Otomasyon Protokolü (Manufacturing Automation Protocol)                                                        |
| <b>MIS</b>                | : Yönetim Bilişim Sistemleri (Management Information Systems)                                                           |

|                |                                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MPS</b>     | : Ana Üretim Çizelgesi (Master Production Schedule)                                                                                     |
| <b>MRP</b>     | : Malzeme Gereksinimlerinin Planlanması (Material Requirements Planning)                                                                |
| <b>MRP II</b>  | : Üretim Kaynak Planlaması (Manufacturing Resource Planning)                                                                            |
| <b>MS</b>      | : Microsoft                                                                                                                             |
| <b>NAV</b>     | : Navision                                                                                                                              |
| <b>OIPT</b>    | : Örgütsel Bilgi İşlem Teorisi (Organizational Information Processing Theory)                                                           |
| <b>OSI</b>     | : Bağlantılar Arası Açık Standartlar (Open Standards Interconnection)                                                                   |
| <b>OUM</b>     | : Oracle Birleştirilmiş Metod (Oracle Unified Method)                                                                                   |
| <b>PaaS</b>    | : Hizmet Olarak Platform (Platform as a Service)                                                                                        |
| <b>PLS-SEM</b> | : Kısmi En Küçük Kareler Yapısal Eşitlik Modellemesi (Partial Least Squares Structural Equation Language)                               |
| <b>SaaS</b>    | : Hizmet Olarak Yazılım (Software as as Service)                                                                                        |
| <b>SAP</b>     | : Sistem Analizi ve Program Geliştirme (System Analyse Programmentwicklung, System Analysis and Program Development)                    |
| <b>SCM</b>     | : Tedarik Zinciri Yönetimi (Supply Chain Management)                                                                                    |
| <b>SDL</b>     | : Yazılım Geliştirme Laboratuvarları (Software Development Laboratories)                                                                |
| <b>SDLC</b>    | : Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (Software Development LifeCycle) veya Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (System Development LifeCycle) |
| <b>SLA</b>     | : Hizmet Seviyesi Anlaşması (Service Level Agreement)                                                                                   |
| <b>TCP/IP</b>  | : Geçiş Kontrol Protokolü/ İnternet Protokolü (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)                                         |
| <b>UA</b>      | : Uygulama Aşaması (implementation phase)                                                                                               |
| <b>UÖ</b>      | : Uygulama Öncesi (pre-implementation)                                                                                                  |
| <b>US</b>      | : Uygulama Sonrası (post-implementation)                                                                                                |
| <b>XML</b>     | : Genişletilebilir İşleme Dili (Extensible Markup Language)                                                                             |
| <b>XP</b>      | : Ekstrem Programlama (Extreme Programming)                                                                                             |
| <b>VAF</b>     | : Hesaplanan Varyans (Variance Accounted For)                                                                                           |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 1:</b> ERP Sağlayıcı Firmalar Açısından Önemi.....                      | 10  |
| <b>Tablo 2:</b> KOBİ'ler Açısından Önemi .....                                   | 11  |
| <b>Tablo 3:</b> ERP Projelerinde Çalışanlar Açısından Önemi .....                | 13  |
| <b>Tablo 4:</b> Geleneksel SDLC ve IS Geliştirme .....                           | 25  |
| <b>Tablo 5:</b> IS Müşterileri için Değişen Analiz ve Uygulama Adımları.....     | 26  |
| <b>Tablo 6:</b> Metodolojik Sistem Geliştirme .....                              | 28  |
| <b>Tablo 7:</b> Araştırmalarda Kullanılan SDLC Süreçleri .....                   | 30  |
| <b>Tablo 8:</b> Araştırmalarda Kullanılan ERP Yaşam Döngüsü Adımları .....       | 33  |
| <b>Tablo 9:</b> Çevik Yazılım Geliştirme ve SDLC Karşılaştırması .....           | 41  |
| <b>Tablo 10:</b> Bazı SAP R/3 Modülleri ve Fonksiyonları .....                   | 46  |
| <b>Tablo 11:</b> ERP Sistemlerinin Tarihi Gelişimi .....                         | 57  |
| <b>Tablo 12:</b> SAP'nin Tarihi Gelişimi .....                                   | 59  |
| <b>Tablo 13:</b> Microsoft Dynamics'in Tarihi Gelişimi.....                      | 64  |
| <b>Tablo 14:</b> ERP Sistemlerinin Karşılaştırması.....                          | 66  |
| <b>Tablo 15:</b> ERP Sistemlerinin Karşılaştırması.....                          | 67  |
| <b>Tablo 16:</b> Bulut ERP Hizmet Modelleri.....                                 | 71  |
| <b>Tablo 17:</b> Geleneksel ve Bulut ERP .....                                   | 72  |
| <b>Tablo 18:</b> Delphi Oturumları Takvimi .....                                 | 102 |
| <b>Tablo 19:</b> Katılımcıları Tanımlayıcı Bilgiler.....                         | 102 |
| <b>Tablo 20:</b> ERP Yaşam Döngüsü/Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü Matrisi..... | 104 |
| <b>Tablo 21:</b> Planlama/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri.....          | 124 |
| <b>Tablo 22:</b> Planlama/ Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri .....       | 125 |
| <b>Tablo 23:</b> Planlama/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri.....         | 126 |
| <b>Tablo 24:</b> Analiz/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri.....            | 128 |
| <b>Tablo 25:</b> Analiz/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri .....          | 129 |
| <b>Tablo 26:</b> Analiz/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri .....          | 130 |
| <b>Tablo 27:</b> Tasarım/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri .....          | 130 |
| <b>Tablo 28:</b> Tasarım/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri.....          | 131 |
| <b>Tablo 29:</b> Tasarım/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri .....         | 132 |
| <b>Tablo 30:</b> Geliştirme/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri.....        | 132 |
| <b>Tablo 31:</b> Geliştirme/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri .....      | 133 |
| <b>Tablo 32:</b> Geliştirme/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri.....       | 134 |

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 33:</b> Test ve Entegrasyon/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri.....                   | 135 |
| <b>Tablo 34:</b> Test ve Entegrasyon/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri .....                 | 136 |
| <b>Tablo 35:</b> Test ve Entegrasyon/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri.....                  | 137 |
| <b>Tablo 36:</b> Bakım/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri.....                                 | 139 |
| <b>Tablo 37:</b> Bakım/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri .....                               | 140 |
| <b>Tablo 38:</b> Bakım/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri.....                                | 141 |
| <b>Tablo 39:</b> Kendall W'nin Yorumlanması.....                                                     | 144 |
| <b>Tablo 40:</b> Uygulama Öncesi/Planlama için Kendall W Analizi.....                                | 145 |
| <b>Tablo 41:</b> Uygulama Öncesi/Analiz için Kendall W Analizi.....                                  | 145 |
| <b>Tablo 42:</b> Uygulama Öncesi/Tasarım için Kendall W Analizi .....                                | 146 |
| <b>Tablo 43:</b> Uygulama Öncesi/Geliştirme için Kendall W Analizi.....                              | 147 |
| <b>Tablo 44:</b> Uygulama Öncesi/Test ve Entegrasyon için Kendall W Analizi.....                     | 147 |
| <b>Tablo 45:</b> Uygulama Öncesi/Bakım için Kendall W Analizi.....                                   | 148 |
| <b>Tablo 46:</b> Uygulama Aşaması/Planlama için Kendall W Analizi .....                              | 149 |
| <b>Tablo 47:</b> Uygulama Aşaması/Analiz için Kendall W Analizi .....                                | 149 |
| <b>Tablo 48:</b> Uygulama Aşaması/Tasarım için Kendall W Analizi.....                                | 150 |
| <b>Tablo 49:</b> Uygulama Aşaması/Geliştirme için Kendall W Analizi.....                             | 151 |
| <b>Tablo 50:</b> Uygulama Aşaması/Test ve Entegrasyon için Kendall W Analizi .....                   | 151 |
| <b>Tablo 51:</b> Uygulama Aşaması/Bakım için Kendall W Analizi .....                                 | 152 |
| <b>Tablo 52:</b> Uygulama Sonrası/Tasarım için Kendall W Analizi.....                                | 153 |
| <b>Tablo 53:</b> Uygulama Sonrası/Test ve Entegrasyon için Kendall W Analizi .....                   | 154 |
| <b>Tablo 54:</b> Uygulama Sonrası/Bakım için Kendall W Analizi .....                                 | 154 |
| <b>Tablo 55:</b> Katılımcılar Arasındaki Uzlaşma Durumları (özet tablo).....                         | 155 |
| <b>Tablo 56:</b> Katılımcılara İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler .....                               | 163 |
| <b>Tablo 57:</b> İşletmelere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler .....                                 | 163 |
| <b>Tablo 58:</b> Uygulanan Sektöre İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler .....                           | 165 |
| <b>Tablo 59:</b> ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği -Bootstrapping Analizi ....              | 170 |
| <b>Tablo 60:</b> ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği -Bootstrapping Analizi..                | 172 |
| <b>Tablo 61:</b> ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği -Bootstrapping Analizi ...              | 173 |
| <b>Tablo 62:</b> ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği - Yapı Geçerliliği ve Güvenirliği .....  | 174 |
| <b>Tablo 63:</b> ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği - Yapı Geçerliliği ve Güvenirliği ..... | 175 |
| <b>Tablo 64:</b> ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği -Yapı Geçerliliği ve Güvenirliği .....  | 175 |

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 65:</b> ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği - Ayrışma Geçerliliği.....  | 176 |
| <b>Tablo 66:</b> ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği - Ayrışma Geçerliliği .... | 177 |
| <b>Tablo 67:</b> ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği - Ayrışma Geçerliliği..... | 179 |
| <b>Tablo 68:</b> Birinci Araştırma Modeli- Değişkenlerin Modele Uyumu .....             | 180 |
| <b>Tablo 69:</b> İkinci Araştırma Modeli- Değişkenlerin Modele Uyumu.....               | 181 |
| <b>Tablo 70:</b> Üçüncü Araştırma Modeli- Değişkenlerin Modele Uyumu.....               | 181 |
| <b>Tablo 71:</b> Birinci Araştırma Modeli- Değişkenler Arasındaki Etkinin Boyutu .....  | 182 |
| <b>Tablo 72:</b> İkinci Araştırma Modeli- Değişkenler Arasındaki Etkinin Boyutu .....   | 182 |
| <b>Tablo 73:</b> Üçüncü Araştırma Modeli- Değişkenler Arasındaki Etkinin Boyutu.....    | 183 |
| <b>Tablo 74:</b> Birinci Araştırma Modeli için Doğrudan Etkiler .....                   | 184 |
| <b>Tablo 75:</b> Birinci Araştırma Modeli için Aracılık Etkisi.....                     | 185 |
| <b>Tablo 76:</b> Birinci Araştırma Modeli için Çoklu Aracılık Etkisi.....               | 186 |
| <b>Tablo 77:</b> İkinci Araştırma Modeli için Doğrudan Etkiler.....                     | 187 |
| <b>Tablo 78:</b> İkinci Araştırma Modeli için Aracılık Etkisi .....                     | 188 |
| <b>Tablo 79:</b> Üçüncü Araştırma Modeli için Doğrudan Etkiler.....                     | 189 |
| <b>Tablo 80:</b> Üçüncü Araştırma Modeli için Aracılık Etkisi .....                     | 190 |
| <b>Tablo 81:</b> Üçüncü Araştırma Modeli için Çoklu Aracılık Etkisi .....               | 191 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 1: Bilişim Sistemi Temel Geliştirme Modeli.....                       | 19  |
| Şekil 2: Yazılım Projesi Geliştirme Aşamaları.....                          | 24  |
| Şekil 3: ERP Yaşam Döngüsü Modeli.....                                      | 34  |
| Şekil 4: IS ile Zamanla Gelişen Entegrasyon .....                           | 36  |
| Şekil 5: Bir ERP Sisteminin Yazılımdan Gerçek Yaşama Yolculuğu.....         | 38  |
| Şekil 6: Kurumsal Bilişim Sisteminin Genel Yapısı .....                     | 45  |
| Şekil 7: Bir MRP Sistemin Genel Yapısı.....                                 | 49  |
| Şekil 8: Bir MRP II Sisteminin Yapısı .....                                 | 51  |
| Şekil 9: Bir MRP II Modülünün Çalışma Şekli .....                           | 52  |
| Şekil 10: Big Bang Geçiş Stratejisi.....                                    | 77  |
| Şekil 11: Aşamalı Geçiş Stratejisi .....                                    | 78  |
| Şekil 12: Paralel Geçiş Stratejisi.....                                     | 80  |
| Şekil 13: Süreç Hattı Geçiş Stratejisi.....                                 | 81  |
| Şekil 14: ASAP Metodolojisinin Adımları.....                                | 84  |
| Şekil 15: Oracle Birleştirilmiş Method – Aşamalar ve Süreçler.....          | 87  |
| Şekil 16: Sprint Döngüsünün Kavramsal Tasarımı .....                        | 94  |
| Şekil 17: Bir Sprint İçindeki Kanban Hikâye Kartı Örneği.....               | 95  |
| Şekil 18: SAP Active Metodolojinde Çevik Yapı - Yinelemeli Geliştirme ..... | 96  |
| Şekil 19: Keşfedici Sıralı Karma Yöntem .....                               | 98  |
| Şekil 20: Araştırmanın Kavramsal Modeli .....                               | 100 |
| Şekil 21: Araştırmada Kullanılan Delphi Metodunun Tasarım Modeli.....       | 105 |
| Şekil 22: Birinci Araştırma Modeli (ERP Uygulama Öncesi).....               | 158 |
| Şekil 23: İkinci Araştırma Modeli (ERP Uygulama Aşaması).....               | 160 |
| Şekil 24: Üçüncü Araştırma Modeli (ERP Uygulama Sonrası) .....              | 161 |
| Şekil 25: ERP Uygulama Öncesi – SEM Hesaplaması .....                       | 169 |
| Şekil 26: ERP Uygulama Aşaması – SEM Hesaplaması.....                       | 171 |
| Şekil 27: ERP Uygulama Sonrası – SEM hesaplaması .....                      | 173 |
| Şekil 28: ERP Uygulama Öncesi – Yapısal Model .....                         | 193 |
| Şekil 29: ERP Uygulama Öncesi – Süreçler Arasındaki Etkinin Boyutu.....     | 194 |
| Şekil 30: ERP Uygulama Aşaması – Yapısal Model.....                         | 198 |
| Şekil 31: ERP Uygulama Aşaması – Süreçler Arasındaki Etkinin Boyutu .....   | 198 |
| Şekil 32: ERP Uygulama Sonrası – Yapısal Model .....                        | 202 |
| Şekil 33: ERP Uygulama Sonrası – Süreçler Arasındaki Etkinin Boyutu.....    | 202 |

**Tezin Başlığı:** İşletmeler için Çevik İlkelere Dayalı bir ERP Uygulama Metodunun Geliştirilmesi

**Tezin Yazarı:** Gülay EKREN

**Danışman:** Prof. Dr. Aykut Hamit TURAN

**Kabul Tarihi:** 27.07.2021

**Sayfa S. :** xii (ön kısım) + 233 (tez) + 22 (ek)

**Anabilimdalı:** Yönetim Bilişim Sistemleri

Kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemleri, endüstriyel dünyada çok sayıda firma tarafından yaygın olarak uygulanmaktadır. Bu uygulamaların işletmelerde sayısız başarı öyküleri olsa da önemli bir kısmı başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Bu çalışmanın amacı ERP uygulamaları konusunda deneyimli uzmanların görüşleri doğrultusunda işletmeler için çevik ilkelere dayalı bir ERP uygulama metodu geliştirmektir. Bu bağlamda, öncelikle, uzman görüşleri doğrultusunda ERP uygulama yaşam döngüsünün (uygulama öncesi, uygulama aşaması, uygulama sonrası) her aşamasında Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC) yaklaşımının Planlama, Tasarım, Analiz, Geliştirme, Test & Entegrasyon ve Bakım süreçleri açısından bir ERP uygulamasında yapılması beklenen temel iş uygulamaları değerlendirilmiştir. Araştırmada keşfedici karma yöntem yaklaşımı kullanılmıştır.

Araştırmanın ilk bölümünde (nitel), Delphi yöntemi kullanılarak ERP Yaşam Döngüsü boyunca bir işletmede gereksinim duyulan iş uygulamaları ortaya konulmuştur. Bu bölüm fenomenolojik araştırma yaklaşımı ile iç içe geçmiş çoklu durum çalışması şeklinde desenlenmiştir. Araştırmanın ikinci bölümünde (nicel), ERP Yaşam Döngüsünün bütününe ilişkin öngörülerde bulunmak amacıyla SDLC bağlamında yaşam döngüsünün her bir adımı için PLS-SEM yaklaşımıyla üç farklı model geliştirilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre; ERP uygulama öncesinde, Analiz sürecindeki toplam varyansın %54'ü, Tasarım sürecinde %47'si, Geliştirme sürecinde %44'ü, Test & Entegrasyon" sürecinde %50'si, Bakım" sürecinde ise %28'i açıklanabilmektedir. Uygulama öncesinde; Planlama süreci Analiz sürecini, Analiz süreci Tasarım sürecini ve Tasarım süreci Bakım sürecini yüksek düzeyde etkileme gücüne sahiptir. Diğer yandan Tasarım süreci Test & Entegrasyon ve Geliştirme süreçlerini orta düzeyde etkilerken, Planlama süreci, Geliştirme sürecini düşük düzeyde etkilemektedir.

ERP uygulama aşamasında, Analiz sürecindeki toplam varyansın %26'sı, Tasarım sürecinde %58'i, Geliştirme sürecinde %37'si, Test & Entegrasyon sürecinde %39'u, Bakım sürecinde %22'si açıklanabilmektedir. Uygulama aşamasında Analiz sürecinin Tasarım sürecini, Planlama sürecinin Test & Entegrasyon sürecini ve Analiz sürecini yüksek düzeyde etkileme gücü bulunmaktadır. Diğer yandan Analiz süreci Bakım ve Geliştirme süreçlerini orta düzeyde etkilerken, Planlama süreci, Geliştirme ve Bakım süreçlerini düşük düzeyde etkilemektedir.

ERP uygulama sonrasında, Planlama ve Tasarım süreci yer almamaktadır. Modelde, Test & Entegrasyon sürecindeki toplam varyansın %38'i, Geliştirme sürecinde %36'sı, Bakım sürecinde %40'ı açıklanabilmektedir. Uygulama sonrasında Test & Entegrasyon süreci, Bakım sürecini, Tasarım süreci, Geliştirme sürecini yüksek düzeyde etkileme gücü vardır. Diğer yandan Geliştirme süreci, Test & Entegrasyon sürecini orta düzeyde etkilerken, Tasarım süreci, Test & Entegrasyon sürecini düşük düzeyde etkilemektedir.

Araştırma kapsamında ERP proje yöneticilerine, MIS uygulayıcılarına rehberlik sağlayabilecek uygulama tasarım önerileri sunulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kurumsal Kaynak Planlama, Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü, ERP Yaşam Döngüsü, Süreç Yönetimi, Çeviklik

**Title of the Thesis:** Developing an Agile Principles-Based ERP Implementation Method for Business

**Author:** Gülay EKREN

**Supervisor:** Professor Aykut Hamit TURAN

**Date:** 27.07.2021

**Np:** xii (pre text) + 233 (main body) + 22 (App.)

**Department:** Management Information Systems

Enterprise resource planning (ERP) systems are widely implemented by large number of companies in the business industry. Although ERP implementations have successful stories in enterprises, a significant part of them either fail, or even if they are successful, they would not meet the expected targets of the enterprises. This study aims to develop a method based on agile principles for the enterprises by following the opinion of the experts in ERP implementations. In this context, first of all, basic business practices in every phase of the ERP implementation life cycle (pre-implementation, implementation phase, post-implementation) have been evaluated in line with expert opinions, as well as Planning, and Design, Analysis, Implementation, Test & Integration, and Maintenance processes of the Software Development Life Cycle (SDLC) approaches. In this research, an exploratory mixed-method approach was employed.

In the first part of the research (qualitative), the business applications needed in a business throughout the ERP Life Cycle were revealed by using the Delphi method. This part is designed as an embedded multi-case study with the phenomenological research approach. In the second part of the research (quantitative), three distinct model was developed with the PLS-SEM approach for each step of the life cycle in the context of SDLC in order to make predictions about the whole ERP Life Cycle.

According to the findings; during the ERP pre-implementation, 54% of the total variance in the Analysis process, 47% in the Design process, 44% in the Development process, 50% in the Test & Integration process, and 28% in the Maintenance process can be explained. In the pre-implementation phase; Planning process has the power to influence the Analysis process, the Analysis process to the Design process, and the Design process to the Maintenance process at a high level. On the other hand, the Design process has a moderate impact on the Test & Integration and Development processes, while the Planning process has a low impact on the Development process.

In the ERP implementation phase, 26% of the total variance in the Analysis process, 58% in the Design process, 37% in the Development process, 39% in the Test & Integration process, and 22% in the Maintenance process can be explained. In the implementation phase, the Analysis process has the power to affect the Design process as well as the Planning process, the Test & Integration process, and the Analysis process at a high level. On the other hand, the Analysis process affects the Maintenance and Development processes at a moderate level, while the Planning process affects the Development and Maintenance processes at a low level.

During the ERP post-implementation, there is no need for Planning or Design process. In the model, 38% of the total variance in the Test & Integration process, 36% in the Development process, and 40% in the Maintenance process can be explained. During this phase, the Test & Integration process has the power to influence Maintenance process, Design process as well as Development process at a high level. On the other hand, the Development process affects the Test & Integration process moderately, while the Design process has a low impact on the Test & Integration process. Within the scope of the research, implementation design suggestions that can provide guidance to ERP project managers and MIS practitioners are presented.

**Keywords:** Enterprise Resource Planning, Software Development Life Cycle, ERP Life Cycle, Process Management, Agility

## GİRİŞ

ERP (Enterprise Resource Planning, Kurumsal Kaynak Planlama) sistemleri, dünya çapındaki birçok organizasyon tarafından rekabet güçlerini artırmak ve yönetsel karar verme süreçlerini desteklemek gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Bir işletme içindeki tüm iş birimleriyle bütünleşmiş şekilde geliştirilen bu sistemler, işletmenin kullandığı eski sistemleri veya yazılım uygulamalarını, işletme müşterilerinin ve tedarikçilerinin sistemlerine bağlayabilme esnekliğine sahiptir (Beheshti, 2006; Willis & Chiasson, 2007).

ERP sistemlerinin kökleri işletmelerin üretim planlama iş birimlerine ve dolayısıyla imalat sektörüne dayanmaktadır. Ancak günümüze kadar üretim planlama dışında diğer birçok işletme fonksiyonunu ve sektörünü içerecek şekilde geliştirilmiştir (Harwood, 2003). ERP sistemleri günümüzde, tüm işletme genelinde bilgi akışını sağlamak amacıyla finans, muhasebe, üretim, insan kaynakları, pazarlama, kalite gibi bir organizasyonun çeşitli iş birimlerini tek bir sisteme bağlayarak ortak bir platform sunmaktadır. Ayrıca modüler yapıda bir dizi iş uygulamasından oluşmaktadır (Beheshti, 2006, s. 184).

ERP sistemleri, iş süreçlerini birbirine bağlayan, gerektiğinde yeniden yapılandıran ve otomasyona geçiren yönetim bilgi sistemleridir. ERP sistemleri bir işletmedeki süreçleri yönetebilir, işletmedeki tüm kayıtları tutabilir, işletmelerdeki tüm iş birimlerine gerçek zamanlı bilgi sağlayabilir, iş süreçlerinin planlanması ve kontrolünü kolaylaştırabilir. Ancak bir ERP sisteminin bir veya birden fazla işletmede ya da bir işletmenin bir veya birden fazla sektörde etkili bir şekilde çalışması, ERP uygulama yaşam döngüsünün başarısının bir sonucu olarak görülmektedir (Harwood, 2003). Pelphrey (2015) ERP projelerinde gelişmiş ERP yeteneklerinin ilk kez uygulanması durumunda, gerçekleştirilecek süreç değişikliklerinin derecesine göre önemli analizler yapılması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca bu durumun uygun şekilde tasarlanıp yönetilememesinin bir projeyi raydan çıkarabilecek etkilere sahip olabileceğini belirtmektedir.

Bir ERP uygulamasında süreç haritalama, günlük iş süreçlerinde beklenen değişimin büyüklüğünü anlamak açısından önemli görülmektedir (Okrent & Vokurka, 2004; Bradford & Gerard, 2015). Süreç haritaları, bir iş sürecinin temel ayrıntılarını her

faaliyetin girdileri ve çıktıları, faaliyetlerin sırası ve her bir etkinliği gerçekleştiren kişi veya kişiler dâhil olmak üzere görsel olarak gösteren bir sistem diyagramı oluşturma yöntemidir (Bradford & Gerard, 2015). Bu haritalar bir ERP uygulama projesi için tüm paydaşların iş süreçlerini başından sonuna kadar görmelerine olanak tanımaktadır. Bu görselleştirme sayesinde işletmedeki hangi faaliyetlerin işe yaradığı hangilerinin işe yaramadığı veya işletmeye bir katma değerinin olup olmadığı, maliyetlerin veya kontrol sorunlarının nerede olabileceği gibi birçok konuda bilgi vermektedir (Bailey, 2015).

Bir işletmede süreçlerin ERP sistemine uygun şekilde tasarlanması ve bu tasarımın işletme geneline uygulanması için, bu sistemlerin uygulamasını gerçekleştirecek ve bu uygulamaları sürdürecektir uygun çekirdek ekibin ilgili iş birimlerine konuşlandırılması gerekmektedir. Ayrıca projenin başlangıcında, hangi iş süreçlerinin ne ölçüde yeniden yapılandırılacağına dair bir teknik dökümanın olması beklenmektedir (Bozarth, 2006; Kiadehi & Mohammadi, 2012). Diğer yandan belli bir bilgi sistemi kullanmayan işletmelerde iş süreçleri uygun şekilde tasarlanmamış olabilir. ERP uygulama süreci belli standartlar içerdiğinden ve çoğu zaman işletmelerin iş süreçlerini yeniden yapılandırmalarını gerektirdiğinden işletmelerde ERP uygulama faaliyetlerinin yürütülmesi uzun bir süre (örneğin 12 ila 24 ay arası) gerektirmektedir. Uygulama faaliyetleri sırasında iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması ile ilgilenen süreç mühendisliği, ERP uygulamalarının yazılım kısmından, diğer bir ifade ile kodlamadan, ayrılmaktadır (Pelphrey, 2015, s. 26). Bu nedenle bir ERP uygulaması sadece bir BT (Information Technologies, Bilişim Teknolojileri) projesi olarak değil, aynı zamanda disiplinler arası bir ekip çalışması olarak görülmelidir (Harwood, 2003, s. 1).

Günümüzde birçok şirket, iş süreçlerini yeniden yapılandırmak amacıyla ERP ve diğer teknolojileri kullanmaktadır (Subramoniam vd., 2009). Bu tür bir yeniden yapılandırma, teknolojiye dayalı iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması (Business Process Reengineering, BPR), kısaca BPR olarak bilinmektedir. BPR gerçekleştirildiğinde iş süreçlerinde köklü bir dönüşüme veya yeniden tasarıma neden olmaktadır (Weerakkody vd., 2011). Bir ERP uygulamasına giren şirketler genellikle sadece temel yetkinliklerini arttırmakla kalmamakta, aynı zamanda iş süreçlerini daha verimli ve müşteri odaklı hale getirmek için optimize etmektedir (Brandon & Guimaraes, 2016; Caccia-Bava vd., 2013). Son yıllarda özellikle bilgi teknolojisindeki ve ekonomideki gelişmeler nedeniyle, şirketler bilgi tedarikinde etkinliği ve verimliliği artırmak, müşterilere daha iyi hizmet

vermek, şirketin pazardaki değişiklikleri tahmin etme, yönetme ve bunlara yanıt verme becerisini geliştirmek gibi amaçlarla giderek daha fazla ERP sistemlerini uygulamaya koymaktadır (Alsharari, 2020; Shah vd., 2011; Dantes & Hasibuan, 2010).

ERP sistemi uygulamaları finans, lojistik, üretim, proje yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi, insan kaynakları yönetimi gibi birçok farklı alanda uygulanmaktadır (Ociepa-Kubicka & Pachura, 2017, s. 239). ERP sistemleri, bir işletmede gerçek zamanlı çalışan tüm uygulamaları tek bir ara yüzde birleştiren tutarlı bir görünüme sahip, modüller yapıda, ortak bir veri tabanına sahiptir. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra veya bir organizasyonun özel gereksinimlerine uyacak şekilde yapılandırıldığında (customization) her türlü iş organizasyonu için kullanılabilir.

### **ERP ve Bilişim Teknolojileri**

ERP sistemleri, işletme genelinde bilgi akışını sağlamak amacıyla çeşitli yazılım ve donanım bileşenlerini bir araya getiren sistemlerdir. Bu bileşenler işletmelerin ürün geliştirme, stok kontrolü, satın alma, dağıtım, finans, muhasebe ve insan kaynakları gibi kurumsal fonksiyonlarını bütünleşik bir veritabanı aracılığıyla birleştirme ve yönetme yeteneğine sahiptir. Böylece işletmelerdeki tüm ticari işlemlerin tek bir platform üzerinden yürütülmesi, izlenmesi ve raporlanması sağlanmaktadır (Babaei vd., 2015). Ehie & Madsen'e göre (2005) ERP sistemleri, işletmeler için bir BT çözümü olarak görülmemelidir, işletmeleri daha verimli ve daha etkin bir organizasyon haline getirebilecek bir bilişim sistemi olarak görülmelidir. Ehie ve Madsen (2005) tarafından yapılan araştırmada üst yönetim desteği, danışmanlık hizmetleri, proje yönetim ilkeleri, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması, projenin esnekliği, maliyet ve insan kaynaklarının geliştirilmesi gibi faktörlerin yanında BT altyapısı, başarılı bir ERP uygulaması ile en az ilişkili faktör olarak belirlenmiştir (s.554). Diğer yandan ERP sistemlerine teknik açıdan bakıldığında (Klaus vd., 2000) bu sistemler kullandıkları yazılım ve donanım platformları ile bağlantılı olarak açık kaynak kodlu sistemlerdir. Sistemdeki tüm uygulamaları kapsayan tutarlı bir kullanıcı ara yüzü bulunmaktadır. Kullanıcılar sistemdeki farklı modülleri kullansa da sistemi tek bir uygulama gibi algılamaktadır. Ayrıca bu sistemlerin üç katmanlı bir istemci-sunucu mimarisi bulunmaktadır. Sistemi yönetmek için kullanıcı yönetimi, veritabanı konfigürasyonu,

sistem görüntüleme, performans ölçümü gibi eklentiler (add-ons) uygulama sırasında veya sonrasında yapılabilmektedir.

Bir işletme içindeki tüm iş birimleri ile bütünleşik şekilde çalışacak biçimde geliştirilen ERP sistemleri, işletmelerin kullandığı diğer mevcut bilişim sistemlerini veya yazılım uygulamalarını, işletme müşterilerinin veya tedarikçilerin sistemlerine bağlayabilme esnekliğine de sahiptir (Beheshti, 2006, s. 190; Willis & Chiasson, 2007). Bu esnekliği sağlayan, ERP sistemlerinin açık kaynak kodlu sistemler olması (Klaus, Rosemann, & Gable, 2000) ve sistemdeki tüm uygulamalara modüler şekilde ulaşmaya olanak sağlayan, işletmedeki tüm birimler için ortak bir kullanıcı ara yüzünün bulunmasıdır. Böylece sistem kullanıcıları (müşteriler, tedarikçiler, işletme çalışanları) sistemde farklı modüler yapıları kullansalar da sistemi tek bir uygulama gibi algılamaktadırlar (Boeder & Groene, 2013).

Bir ERP sisteminin işletmelerde uygulanması daha çok organizasyonel değişimle ilgilidir (Harwood, 2003). İşletmelerin ERP sistemlerini benimsemesini etkileyen temel faktörler; modası geçmiş eski sistemlerin varlığı, işletmelerin küreselleşmesi, süreç standardizasyonuna odaklanma, ulusal ve uluslararası düzenleyici platformlar ve yazılım satıcılarının işbirliğine yönelik eğilimleri şeklinde sıralanmaktadır (Özdemir, 2009; Şener vd., 2016). Diğer yandan Ociepa-Kubicka (2017), ERP sistemlerinin organizasyonlara sağlayabileceği en önemli faydaları; mevcut bilgiye anlık erişim kolaylığı, kâr sağlamak, iş verimliliğini arttırmak, yönetimin karar verme süresini düşürmek teslimat zamanında iyileştirme yapmak, teslim süresini kısaltmak, üretim süresini azaltmak, stok miktarını azaltmak şeklinde sıralamaktadır (s. 240-241).

### **ERP Sistemlerini Etkileyen Kritik Başarı Faktörleri**

Bir ERP sisteminin başarılı bir şekilde uygulanması için kritik öneme sahip faktörler alanyazında “Kritik Başarı Faktörleri” olarak bilinmektedir (Loonam & McDonagh, 2005, s. 167; Shaikh & Shen, 2019, s. 36). Alanyazında kritik başarı faktörleri olarak sunulan; ERP uygulama stratejileri (Nagpal vd., 2017), belirlenen vizyon ve iş hedefler, ERP yazılım paketinin seçimi, üst yönetimin beklentileri, örgütsel uyum (Nikitovic & Strahonja, 2016), üst yönetimin iş birliği ve desteği, ERP sisteminin organizasyonla eşleşmesi, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması (BPR), ERP sağlayıcı firma desteği, son kullanıcıların eğitimi (Bukamal & Wadi, 2016), kullanıcıların ve üst yönetimin

katılımı, BT altyapısı (Gill vd., 2016) gibi birçok faktörün ERP sistemlerinin başarısını etkilediği bilinmektedir. Reitsma ve Hilletoft (2018), kullanıcıların bakış açısından ERP uygulamalarını değerlendirdikleri araştırmalarında, ERP uygulama başarısını etkileyen on üç kritik başarı faktörünü belirlemişlerdir. Bu faktörler proje ekibi, teknik olanaklar, stratejik karar verme, eğitim ve öğretim, özelleştirmenin minimuma indirilmesi, yazılım testi, performans ölçümü, iş süreçlerinin uyumu, proje desteği, proje yönetimi, iletişim, organizasyonel değişim yönetimi, üst yönetim katılımı şeklinde tanımlanmıştır.

Önerilen bu ve benzeri faktörlerin birçoğunun ERP uygulama başarısına olan etkisi vaka çalışmaları (case study) yoluyla kültürel bağlamda test edilmektedir. Shaikh ve Shen (2019), Umman'daki şirketler üzerinde yaptığı keşfedici bir araştırmada, ERP uygulamaları üzerine alanyazında tanımlanan yirmi kritik başarı faktöründen on tanesinin ERP uygulamalarının başarısı üzerinde etkisi olduğu sonucuna varmıştır. Bu faktörler; üst yönetim desteği, kullanıcı katılımı, hedeflerin açık şekilde belirtilmesi, stratejik BT planlaması, kullanıcıların eğitimi, satıcı firma desteği, ekip çalışması, proje şampiyonu, performansın izlenmesi ve değerlendirilmesi, yeni iş süreçlerine yönelik eğitim şeklindedir. Bukamal ve Abu Wadi (2016), Bahreyn'de kamu sektörü üzerinde yaptığı araştırmalarında üst yönetimin bağlılığı ve desteğinin ERP uygulama başarısında kritik öneme sahip olduğunu savunmaktadır. Reitsma vd. (2018) tarafından Pakistan'da faaliyet gösteren ve ERP uygulaması gerçekleştirmiş üç işletmedeki ERP kullanıcıları üzerinde yapılan bir araştırmada, kullanıcıların eğitimi, stratejik karar verme, iletişim ve iş süreçlerinin uyumu gibi faktörlerin organizasyonun ERP uygulama başarısı için kritik öneme sahip olduğu belirtilmektedir.

ERP uygulamalarının başarısının birçok faktöre bağlı olarak değiştiği bilinmektedir. Jinno ve diğerlerine (2017) göre bazı başarı faktörleri batı ülkelerinde önemsenirken gelişmekte olan ülkelerde önemsenmemektedir. Örneğin iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması (Business Process Reengineering, BPR), batı ülkelerinde kritik başarı faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir ve BPR'yi destekleyen bazı metodolojiler ve araçlar geliştirilmiştir. Diğer yandan Orta Doğu ve Güney Asya bölgelerindeki ülkelerde BPR önemli görülmemektedir (Takei, Nagase, & Izuka, 2014). Avrupa ülkeleri ve Amerika'ya oranla Japonya'daki ERP uygulamalarında daha fazla özelleştirme (ERP'nin işletmeye özel süreçlere uyarlanması) yapılmakta ve buna paralel olarak daha çok eklenti (add-on) programlar kullanılmaktadır. İşletmelerin iş süreçlerini standartlaştırmasına

yardımcı olan bu uygulamalar ERP sistemlerinin uygulama başarısını olumsuz yönde etkilemektedir (Jinno vd., 2017). Jinno ve diğerleri (2017) çalışmalarında bir işletme için ideal bulunan bir ERP paketinde anlaşmaya varmak ve bu pakete uygun bir uygulama süreci yürütmek yerine işletme odaklı gereksinimlerin belirlenmesi ve bu hedeflere uygun bir politikanın yürütülmesi gerektiğini önermektedir. Aminuddin (2001) ise başarılı bir ERP uygulaması için kullanıcıların direnç kaynaklarının (alışkanlıklar ve algılanan riskler) etkin bir şekilde yönetilmesi ve bunlara uygun stratejilerin oluşturulması gerektiğini belirtmektedir. Örneğin kullanıcıların ihtiyaçları ile sistem aralarındaki olası direncin nedenlerini incelemek, uygun stratejileri kullanarak durumla başa çıkmak ve değişim yönetimi çabalarının durumunu değerlendirmek gerekmektedir (s. 273-274). Tüm bu değerlendirmeler ışığında ERP sistemi uygulamalarının maliyet, zaman, yönetim ve kalite gibi birçok faktöre bağlı olarak karmaşık ve riskli bir süreç olduğu kabul edilmektedir (Aminuddin, 2001; Loonam & McDonagh, 2005; Altuwaijri & Khorsheed, 2012; Almajali vd., 2016; Nandi & Kumar, 2016; Gill vd., 2016).

### **İşletmelerde ERP Uygulamaları**

ERP sistemleri her işletmenin merkezinde yer alan bir uygulama (implementasyon) sürecini içermektedir. Bu süreç işletmeler açısından oldukça maliyetli, zaman gerektiren ve aynı zamanda adaptasyonu zor bir süreçtir (Gibson vd., 1999; Françoise vd., 2009; Liao vd., 2018). ERP sistemi iyi uygulanırsa organizasyonun tüm fonksiyonel modüllerinin entegrasyonu ortak bir veritabanı ile çalışmaktadır.

ERP uygulamalarının başarısı birçok farklı etkene bağlanabilmektedir. İşletmelerin ERP sistemine uyumunu zorlaştıran hususlardan bazıları üst düzey yönetici bağlılığının eksikliği, kullanıcılarla etkili iletişimin sağlanması, son kullanıcıların eğitimi, kullanıcı desteği alamama, etkili bir proje yönetimi metodolojisinin olmaması, iş birimleri arasındaki anlaşmazlıklar, eski uygulamalara köprüler kurmayı deneme, proje ekip üyelerini bir araya getirme, iş süreçlerini yeniden yapılandıramama, değişim gereksinimlerinin anlaşılabilmesi şeklinde sıralanmaktadır (Huang vd., 2004; Babaei vd., 2015). Türkiye'deki işletmeler de ERP uygulamalarında benzer sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır (Ekren vd., 2018).

Diğer yandan ERP uygulamalarına başlayan işletmeler çoğu zaman başlangıç bütçelerini ve takvimlerini (duration) aşmaktadır. Kimberling (2015) tarafından yapılan ERP

araştırmasına göre, ERP uygulayan işletmelerin (562 katılımcı) yarısından fazlası (%55), başlangıçta belirledikleri uygulama bütçelerini aştıklarını bildirmişlerdir. Projelerinin bütçe dâhilinde gerçekleştiğini bildiren katılımcıların oranı ise %30'dur. Bu oranın ise bir önceki yıldan %7 daha düşük olduğu görülmüştür. Ancak aradaki bu %7'lik fark ERP projelerinin ortalama maliyetini 1,7 milyon dolar arttırmaktadır. Buna ek olarak projeleri zamanında tamamlama oranlarına bakıldığında, projelerin %75'inin ilk tahmini zaman çizelgesini aştığı gözlemlenmektedir. Mart-2016 ile Şubat-2017 yılları arasında işletmelerinin ERP uygulama süreçlerinde yer almış 342 katılımcı üzerinde yapılan diğer bir araştırmaya göre (Panorama Consulting, 2017) işletmelerin %70'i ERP sistemlerini başarılı bir şekilde uygulamaktadır. Bu işletmelerin %74'ünde işletmenin ERP uygulaması için ayırdıkları bütçe aşılmıştır ve %59'unda işletmede ERP uygulaması için belirlenen takvim aşılmıştır. Diğer yandan bu işletmelerin yıllık gelirlerinin %3,6'sı ERP projelerine harcanmıştır. Araştırmaya katılan işletmelerin %78'i, ERP sistemleri ile artan entegrasyon, bilginin kullanılabilirliği, verimliliğin iyileştirilmesi, veri güvenliğinin sağlanması ve daha iyi karar alma gibi ticari faydalarını fark ettiklerini belirtmişlerdir. Consulting Panorama (2020) tarafından yayınlanan ve Haziran-Aralık 2019 tarihleri arasında 181 işletme üzerinde yapılan bir araştırmaya göre işletmelerin ERP uygulamalarını başarılı bir şekilde tamamlama oranı %47 olarak belirtilmiştir. Eskiden kullandıkları sistemleri bırakıp ERP uygulamaya başlayan işletmelerde başarı, bir önceki yıla oranla %20 artış göstermiştir (s. 10). Aynı firmanın hali hazırda ERP uygulaması gerçekleştirmiş 112 işletme üzerinde Ocak-Kasım 2020 tarihleri arasında yaptığı araştırmaya (Consulting Panorama, 2021) göre, katılımcıların %32'si eskiden kullandıkları sistemlerin yerine ERP sistemine geçiş yapmışlardır. %13'ü mevcut kullandıkları ERP sistemlerinin mimarisini (tier) yükseltmişlerdir. Ayrıca katılımcıların yarısından fazlası (%53,1) bulut tabanlı ERP yazılımı kullanmaktadır. Bu araştırmaya benzer şekilde, ERP sistemlerinden algılanan faydaları belirlemeye yönelik farklı paydaşların (örneğin bilgi işlem çalışanları, ERP danışmanları, uzmanları ve muhasebeciler gibi) yer aldığı ve ERP sistemlerine yönelik algılanan faydanın yanı sıra ERP sistemlerinin uygulanmasına ilişkin sorunları ve zorlukları inceleyen çeşitli çalışmalara alanyazında yer verilmektedir (Kanellou ve Spathis, 2013; Babaei vd., 2015; Chofreh vd., 2018).

Türkiye’deki birçok işletme de hâlihazırda ERP sistemlerini uygulamaktadır (Ekren vd., 2018). Ancak, ERP sistemi uygulamalarının Türkiye’deki işletmeleri nasıl ve hangi yönde etkilediği, yerel ERP sistemlerinin kendilerine özel uyguladıkları ERP uygulama metodolojilerinin var olup olmadığı üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Türkiye’deki işletmeler ve ERP uygulamalarını birleştiren konularda, alanyazında, araştırma boşluğu veya sınırlı bilgi bulunmaktadır.

### **Araştırmanın Amacı**

ERP sistemleri, işletmelerdeki veri işleme prosedürlerini standartlaştıran ve işletmelerin farklı fonksiyonel iş birimleri tarafından üretilen operasyonel verileri birleştiren kurumsal bilgi sistemleridir. ERP sistemleri, temel iş süreçleri için en iyi uygulama şablonlarını sunarak bunu başarmaktadır. Kişilere, süreçlere ve teknolojiye odaklanan bir metodolojiyi izleyen ERP uygulamalarının işletmeler açısından önemi gün geçtikçe daha fazla artmaktadır. Türkiye’deki işletmelerin ERP sistemlerinin uygulama zorluğu ve sonrasında bu sistemleri uygulayan işletmelerin bu sistemlere uyumu veya iş düzeni üzerindeki etkisi bu araştırmanın temel sorunsalını oluşturmaktadır. Bu çalışma, temelde, ERP sistemlerinin başarılı bir şekilde uygulanmasıyla (Aminuddin, 2001; Beheshti vd., 2014; Dezdar & Ainin, 2011; Kim vd., 2005; King, 2005; Schniederjans & Yadav, 2013) ilgili gereksinimleri belirlemeyi, sınıflandırmayı ve önceliklendirmeyi hedeflemektedir. Bu doğrultuda ERP uygulamaları konusunda deneyimli uzmanların görüşleri doğrultusunda işletmeler için çevik ilkelere dayalı bir ERP uygulama metodu geliştirmek amaçlanmaktadır. Bu çalışma ayrıca ERP uygulamaları için Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımını kullanarak oluşturulmuş benzersiz, metodolojik bir model sunmaktadır.

### **Araştırma Problemi ve Soruları**

Türkiye’deki işletmelerde ERP sistemlerinin uygulanma zorluğu bu araştırmanın temel sorunsalını oluşturmaktadır. Bu doğrultusunda bu araştırma kapsamında aşağıdaki araştırma sorularının cevaplanması beklenmektedir:

AS1. İşletmeler için başarılı bir ERP uygulamasında gerekli görülen en önemli iş uygulamaları nelerdir?

AS2. Bu uygulamalar ERP Yaşam Döngüsü adımlarını (ERP uygulama öncesi, ERP uygulama aşaması ve ERP uygulama sonrası) kapsayacak şekilde öncelik sırasına göre nasıl sınıflandırılabilir?

AS3. *ERP uygulama öncesinde* SDLC bağlamında planlama, analiz, tasarım, geliştirme, test & entegrasyon ve bakım süreçlerinde gerçekleştirilen iş uygulamaları birbirlerini nasıl etkilemektedir?

AS4. *ERP uygulama aşamasında* SDLC bağlamında planlama, analiz, tasarım, geliştirme, test & entegrasyon ve bakım süreçlerinde gerçekleştirilen iş uygulamaları birbirlerini nasıl etkilemektedir?

AS5. *ERP uygulama sonrasında* SDLC bağlamında planlama, analiz, tasarım, geliştirme, test & entegrasyon ve bakım süreçlerinde gerçekleştirilen iş uygulamaları birbirlerini nasıl etkilemektedir?

AS6. Bu iş uygulamaları, ERP Yaşam Döngüsü ve SDLC yaklaşımlarını içerecek şekilde nasıl modellenabilir?

Yukarıdaki araştırma sorularının cevabı, Türkiye’de ERP uygulamalarında başarı elde etmeye odaklı, kurumsal önceliklerle bağlantılı, ERP ile ilgili çeşitli gereksinimleri içeren sürdürülebilir, bilgi temelli bir karar verme sürecine destek olmayı amaçlamaktadır.

### **Araştırmanın Önemi**

Geçtiğimiz yirmi yıl içinde, ister küçük ve orta ölçekli olsun isterse büyük ölçekli olsun, işletmeler, ERP sistemlerinin gelecekte üzerindeki etkisinin farkına varmaya başlamıştır. Diğer bir ifade ile günümüzde ERP sistemlerinin bir organizasyon için önemi dramatik bir şekilde artmıştır. Bu çalışmada, Türkiye’deki işletmelerdeki ERP projelerinde görev almış ERP uzmanlarının görüşleri doğrultusunda LinkedIn sosyal ağ platformu aracılığı ile yapılandırılmıştır. Bu yapı, Türkiye’deki işletmelerdeki ERP projelerinde uygulanması beklenen temel iş uygulamalarını içermektedir. Araştırmada bu iş uygulamalarına dayalı olarak ERP sistemlerine yazılım geliştirme yaklaşımı ile bakan bir ERP uygulama metodu geliştirilmiştir. Bu özelliği ile sektörde uygulanan mevcut ERP uygulama metodlarından farklıdır ve benzersizdir. Yapılan bu çalışmanın, Türkiye’deki küçük, orta veya büyük ölçekli işletmelerde gerçekleştirilen ERP uygulama projelerine, bu işletmelerde ERP uygulaması gerçekleştiren ERP sağlayıcı firmalara, ERP

uygulamalarında görev alan veya kilit rol oynayan kişilere stratejik, operasyonel ve taktiksel seviyede yol göstermesi beklenmektedir.

Bu araştırmanın Türkiye’deki ERP sistemi sağlayıcı firmalar açısından önemi Tablo 1.’de sunulmuştur.

**Tablo 1: ERP Sağlayıcı Firmalar Açısından Önemi**

| Seviye               | Sağlanabilecek Faydalar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stratejik seviyede   | <p>İşletmelerde uygulanan mevcut ERP uygulama adımları yazılım geliştirme yaşam döngüsü yaklaşımı ile ele alınmıştır.</p> <p>ERP sistemlerinin kültürel bağlamda etkin bir şekilde uygulanmasına yönelik yerel ERP uygulayıcılarına rehberlik sağlaması beklenmektedir.</p> <p>ERP uygulama süreçleri için gereken iş uygulamaları tanımlanmış, öncelik/önem sırasına göre listelenmiştir. Bu nedenle ERP’ye aşamalı geçiş stratejisine zemin hazırlamaktadır.</p>           |
| Operasyonel seviyede | <p>ERP uygulanacak işletmelerdeki mevcut operasyonel enformasyonun yönetimini kolaylaştırabilir.</p> <p>İşletmelerin kültürel yapısına uygun bir ERP uygulama metodu, işin öğrenme süresini kısaltabilir, hesap verebilirliği arttırabilir ve uygulama sürecine daha fazla çalışanın katılımını detekleyebilir.</p> <p>İşletmelerde ERP’ye geçiş sonrasında işletmelerin iş süreçlerinde yaşanabilecek operasyonel kesintiler ve buna bağlı maliyetler azaltılabilir.</p>    |
| Taktiksel seviyede   | <p>ERP uygulama öncesi, uygulama aşaması ve uygulama sonrası iş uygulamaları, planlama, analiz, tasarım, geliştirme, test ve entegrasyon ve bakım süreçlerine bölünerek sınıflandırılmıştır.</p> <p>ERP uygulamalarındaki en önemli iş uygulamaları uzman görüşleri doğrultusunda tanımlanmış ve önem sırasına göre listelenmiştir.</p> <p>ERP uygulama metotlarına yönelik geliştirilen bu tür bilimsel araştırmalar dikkate alınabilir ve uygulamaya dönüştürülebilir.</p> |

ERP uygulamaları, bir organizasyonun farklı birimlerini bir araya getirmektedir. Her birim (muhasabe, finans, satış, üretim planlama gibi) için ayrı bir uygulama kullanmak yerine, bir organizasyondaki tüm iş süreçlerinin bütünleşik bir şekilde yöneten ERP uygulamasına sahip olmak daha iyi bir fikirdir (Ali & Miller, 2017). Farklı satıcıların birçok ERP ürünü bulunmaktadır (Panorama Consulting, 2019). ERP sağlayıcı firmalar açısından etkili bir ERP uygulaması gerçekleştirmek, uygulamanın bir parçası olarak uygun yönetsel müdahalelerin devreye alınmasını gerektirmektedir. Örneğin, yönetsel müdahalelerin bir parçası olarak teknolojinin anlaşılmasını kolaylaştırmak için eğitim programları düzenlenir veya çeşitli iletişim mekanizmaları oluşturulur. Yöneticiler bu tür

müdahaleleri tasarlar ve genellikle bu müdahalelerin uygunluğu yöneticilerin algılarına veya yönetsel becerilerine dayalıdır. Diğer yandan, proje ekibinin bir parçası olmayan çalışanlar, uygulama sırasında projeyi yetersiz olarak değerlendirebilir veya daha etkili iletişim mekanizmaları isteyebilirler. Bu nedenle, etkili ERP uygulamaları gerçekleştirmek için, özellikle ERP sağlayıcı firmalar tarafından stratejik, taktiksel ve organizasyonel seviyede, projeye uygun müdahalelerin zamanında yapılması önemlidir. Ayrıca bu müdahaleler, ERP uygulama çabasının bir parçası olarak yürütülen iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması, değişim yönetimi uygulamaları ve diğer kurumsal kaynaklara harcanan maliyet göz önüne alındığında önemli görülmektedir (Amoako-Gyampah, 2004).

Araştırmanın Türkiye'deki küçük ve orta büyüklükteki işletmeler (KOBİ) açısından önemi Tablo 2.'de listelenmektedir:

**Tablo 2: KOBİ'ler Açısından Önemi**

| Seviye                      | Sağlanabilecek Faydalar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Stratejik seviyede</i>   | <p>İşletmelerin kendi organizasyon yapılarına ve gereksinimlerine uygun bir ERP uygulama metoduna gereksinimleri vardır.</p> <p>İşletmelerdeki mevcut iş süreçlerinin standartlaşması ile yeni iş ortaklıklarının desteklenmesi sağlanabilir.</p> <p>ERP sistemleri, yeni pazar stratejilerinin oluşturulmasına olanak sağlar; yeni süreç zincirleri inşa edilebilir, işlerin global düzeyde genişletilmesi sağlanabilir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Operasyonel seviyede</i> | <p>ERP kullanımının, operasyonel seviyede kullanıcı üretkenliği üzerinde etkisi bilinmektedir. Bu çalışma ile iş uygulamalarında ve/veya iş süreçlerinde operasyonel üretkenliği artırmak için ERP sistemlerini nasıl kullanacaklarını öğrenebilirler.</p> <p>Operasyonel işlemlerde, satış ve dağıtım, materyal yönetimi, üretim planlama, lojistik, kalite yönetimi gibi, gereksiz süreçlerin ortadan kaldırılması veya yeniden tasarlanması yoluyla iş gücü ve stok maliyetlerinde azalma sağlanabilir.</p> <p>KOBİ'lerde ERP sistemlerinin kullanımının artması, çalışan verimliliğinde artış, stok maliyetlerinde azalması, sarf malzemelerin azalma yoluyla idari maliyetlerde azalma sağlanabilir.</p> |
| <i>Taktiksel seviyede</i>   | <p>KOBİ'lerin öncelikle mevcut (eski) iş süreçlerini bir an önce dijital ortama dönüştürmeye gereksinimleri vardır. Onlara uygun bir ERP uygulama metodu, KOBİ'lerin dijitalleşme yolculuğunu kolaylaştırabilir.</p> <p>ERP uygulamaları sayesinde müşterilere, çalışanlara ve tedarikçilere hizmet verme süreleri kısaltmakta ve iş süreçlerinde hata yapma oranı düşmektedir.</p> <p>ERP sistemlerinin web entegrasyonu kullanılarak müşterilerle veya diğer işletmelerle etkileşimler artırılabilir.</p>                                                                                                                                                                                                   |

ERP sistemleri, dünya çapında birçok işletmenin belkemiğidir (Alshawî vd., 2004). Benzer şekilde KOBİ'ler dünya ülkelerinin ekonomilerinde hayati bir rol oynamaktadır (Aris, 2007; Tambunan, 2008; Cravo vd., 2012; Hasheela-Mufeti & Smolander, 2017). Avrupa Komisyonu, KOBİ'leri, 250 veya daha az çalışanı olan veya yıllık geliri 50 milyon avronun altında olan küçük ve orta ölçekli kuruluşlar olarak tanımlamaktadır ([https://ec.europa.eu/growth/smes/sme-definition\\_en](https://ec.europa.eu/growth/smes/sme-definition_en)).

KOBİ'lerin hem ülkelerin ekonomilerine hem de istihdamlarına büyük katkıları bulunmaktadır (Malesios vd., 2018). Aris'e göre (2007), bir ülkenin ekonomik olarak büyümesinde, KOBİ'lerin teknik ve inovasyon kapasitesilerinin yanı sıra yönetim ve iş becerileri ile donatılmaları önemlidir. KOBİ'lerin Endüstri 4.0'a uyum süreçlerinde ERP sistemlerini kullanmaları beklenmektedir. Ancak KOBİ'lerin bu sistemlere uyum sağlanmakta yaşadıkları zorluklar bilinmektedir.

Son yıllarda alanyazında KOBİ'lerde ERP uygulamalarının başarısına odaklanan araştırmalara sıklıkla rastlanmaktadır (Gupta vd., 2018; Hasheela-Mufeti & Smolander, 2017; Nair & Chellasamy, 2018; Phaphoom vd., 2018; Talluri & Vasu Deva Reddy, 2019; Zaied & Mohamed, 2021). Ayrıca KOBİ'lerde dijital dönüşüme duyulan ilgi artmakta ancak sınırlı kaynakları nedeniyle KOBİ'ler sürecin dışında kalmaktadır. KOBİ'lerin finansal kaynaklarının yetersizliği, etkin dağıtım kanallarının olmaması gibi nedenlerle gelişimleri sınırlıdır ve büyük kurumsal emsallerine kıyasla daha az satın alma güçleri bulunmaktadır (Hasheela-Mufeti & Smolander, 2017). Bu nedenle ERP uygulamalarının KOBİ'lere uygun şekilde tasarlanması önemlidir (Alsharari vd., 2020; Haaland vd., 2020; Khadruf vd., 2018; Nikitovic & Strahonja, 2016; Zach vd., 2014).

Araştırmanın Türkiye'deki işletme yöneticileri, ERP danışmanları, ERP proje yöneticileri ve ERP projelerinin karar süreçlerinde yer alan diğer çalışanlar açısından önemi Tablo 3.'de listelenmektedir:

**Tablo 3: ERP Projelerinde Çalışanlar Açısından Önemi**

| Seviye               | Sağlanabilecek Faydalar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stratejik seviyede   | <p>Türkiye’deki işletmelerde kurumsal sistemlerin uygulanması için gerekli iş uygulamaları tanımlanmış ve bu tanımlar dikkate alınarak bir ERP uygulama modeli oluşturulmuştur.</p> <p>Mevcut iş uygulamalarının yazılım geliştirme yaşam döngüsü bakış açısı ile adım adım incelenmesi veya bu doğrultuda geliştirilmesi önerilmektedir. Bu çalışma, ERP Yaşam Döngüsü içerisinde Yazılım Yaşam Döngüsü ile iç içe geçmiş iş uygulamalarının anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır.</p> |
| Operasyonel seviyede | <p>Önerilen metod sayesinde operasyonel kararlarda, müşterilere yönelik kararlarda iyileşme sağlanacaktır. Ayrıca tüm operasyonların etkili bir şekilde yönetilmesi sağlanabilir.</p> <p>ERP sistemleri, operasyonel süreçler ve teknik açısından devamlı bir iyileştirme gerektirdiğinden, önerilen metod, ERP projelerinde çalışanların bu süreçlere ve teknolojilere uyumunda esneklik sağlayacaktır.</p>                                                                         |
| Taktiksel seviyede   | <p>Bir ERP sistemi uygulamasını Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımı ile değerlendirebilirler.</p> <p>ERP sistemlerinin uygulama sürecine uzman görüşleri doğrultusunda yeniden bakabilirler.</p> <p>ERP uygulamayı düşünen ancak kendilerine ait bir ERP uygulama metodu olmayan ERP sağlayıcı yerel firmalara yol göstermektedir.</p>                                                                                                                                        |

ERP uygulamaları sırasında işletmelerde yapılan değişiklikler (iş süreçlerinde değişiklikler, kullanılan teknolojide, görev tanımlarında değişiklikler gibi) sırasında bir organizasyonun işleyişini sürdürmesi, ERP uygulamalarının başarılı bir şekilde tamamlanmasında kritik öneme sahiptir (Gupta vd., 2018). Çalışanların yeterli ve düzenli eğitimi, çalışanlar arasındaki iletişimin etkinliği gibi faktörler yeni teknolojiye direnç riskinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Chadhar & Daneshgar, 2018; Meissonier & Houzé, 2010; Nikitovic & Strahonja, 2016). Bu çalışmada önerilen ERP uygulama metodu, ERP proje yöneticileri, işletme yöneticileri, danışmanlar gibi projelerde karar verici konumdaki kişilerin, ERP uygulamalarının son kullanıcılar üzerindeki direncini azaltmaları açısından faydalı bulunmaktadır.

ERP sistemleri işletmelerin her geçen gün değişen iş gereksinimlerini karşılamak amacıyla işletmelere daha fazla esneklik sağlayabilmektedir. Ancak bu durumda işletmelerdeki iş uygulamaları büyümekte, standartlaştırılmış süreçleri uygulamak zorlaşmakta ve kullanılan sistem bir zayıflık haline gelebilmektedir. Bu çalışma kapsamında Türkiye’de ERP uygulamalarında ihtiyaç duyulan temel iş uygulamaları

belirlenmiş, tanımlanmış ve Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü bakış açısı ile öncelik sırasına alınmıştır. Çalışmanın ülkemizdeki yerel ERP sağlayıcı firmaların işletmelerde uyguladıkları ERP projelerinde yaşadıkları sıkıntılara çözüm getirmesi beklenmektedir.

2020 yılında dünyaca ünlü dizinlerde (Web of Science, Scopus, Science Direct, Taylor Francis, EBSCOhost gibi) kurumsal bilgi sistemlerinin tarandığı bir araştırmada (Asmussen & Møller, 2020), “ERP sistemi uygulamaları ve entegrasyonu” konusu, 2000-2020 yılları arasında en çok araştırılan ilk üç tema arasında yer almaktadır. Bu tema özelinde en çok incelenen konu “ERP uygulama aşaması ve uygulama sonrası” ile ilgilidir. Bu araştırmanın ülkemizde bu alanda yapılan ilk metodolojik araştırma olması bakımından önemi büyüktür. Bu nedenle bu araştırmanın ülkemizde bu konularda yapılabilecek geleceğe yönelik çalışmalara temel oluşturması ve rehberlik etmesi beklenmektedir.

Bu araştırmanın ayrıca, Türkiye’de yerel ERP sistemlerinin uygulamasını gerçekleştiren proje yöneticilerine, uygulama danışmanlarına, iş birim sorumlularına, anahtar kullanıcılara yol göstermesi beklenmektedir. Özellikle belirli bir uygulama metodunu takip etmeyen yerel ERP sistemi uygulamalarını kolaylaştıracağı öngörülmektedir. Ülkemizde yerel ERP sistemlerinin kullanımının artması, SAP, Oracle, Microsoft Dynamics, Infor gibi maliyetli ERP uygulamalarının azalması anlamına gelmektedir. Ülkemizde bu alanda yapılan bu tür bilimsel araştırmaların sayısı arttıkça ERP konusunda dışa bağımlılıktan kurtulabilir.

### **Araştırmanın Yöntemi**

Bu araştırmada nitel ya da nicel yaklaşımlardan yalnız birinin kullanılması yerine her iki yaklaşım birlikte (karma yöntem) kullanılmıştır. Böylece araştırma problemi ile ilgili daha kapsamlı bir anlayışın oluşturulması amaçlanmıştır. Nitel araştırma süreci, büyük ölçüde tümevarım yoluyla akıl yürütülerek yapılmaktadır. Tümevarımsal veri analizi, daha çok teori oluşturmayı amaçlamaktadır ve araştırmacı tarafından toplanan verilerin yorumuna dayanmaktadır (Creswell, 2017:183). Araştırmanın nitel kısmında ERP uzmanlarının ERP Yaşam Döngüsü adımlarına (uygulama öncesi, uygulama aşaması, uygulama sonrası) atfettiği anlamları keşfetme ve anlamaya yönelik bir yaklaşım sergilenmiştir. Araştırmanın bu aşamasında, katılımcıların kendi bulundukları ortamdan veri toplanması yoluyla ERP uygulama döngüsünde yer alan temel iş uygulamalarının

tanımlanması, tümevarımsal olarak analiz edilmesi aşamalarını kapsamaktadır. Bu aşamada ayrıca, ERP uygulama projelerinin karmaşıklığı tümevarımsal bir üslupla bireysel anlama odaklanılarak yorumlanmaya çalışılmıştır.

Diğer yandan araştırmanın ikinci kısmında yapılan nicel araştırma, değişkenler arasındaki ilişkileri araştırarak teorileri doğrulamayı amaçlamaktadır. Nicel araştırmalar genellikle değişkenleri ölçmek amacıyla çeşitli araçlar kullanmaktadır. Bu araştırmalarda toplanan veriler istatistiksel teknikler kullanılarak analiz edilmektedir. Nicel araştırmalar genellikle tümdengelim yoluyla akıl yürütme ile ilgilidir (Creswell, 2017, s. 155). Araştırmanın nicel kısmında, araştırmanın nitel kısmında elde edilen veriler kullanılmıştır. ERP Yaşam Döngüsünün her aşaması için Yazılım Yaşam Döngüsünün Planlama, Analiz, Tasarım, Geliştirme, Test ve Entegrasyon, Bakım aşamaları dikkate alınarak elde edilen değişkenler arasındaki ilişkiler tümdengelimsel bir üslupla sayısallaştırılmış ve istatistiksel işlemler kullanılarak analiz edilmiştir.

Hem nicel hem de nitel verileri toplarken, sonrasında analiz ederken ve bir araştırma içinde bütünleştirirken daha güvenilir veya ikna edici sonuçlar üretmek amacıyla karma yöntem araştırması kullanılmaktadır. Araştırmalarda karma yöntemlerin kullanılması, araştırmacıların karmaşık araştırma sorularını ele almalarına, tek bir çalışma içinde hem keşifsel hem de doğrulayıcı sorulara yanıt bulmalarına olanak sağlamaktadır (Doyle vd., 2016, s. 625; Schoonenboom & Johnson, 2017, s. 108). Bu araştırmadaki araştırma sorularının ve araştırma amacının niteliği, bu araştırmanın karma yöntemle yapılmasını gerektirmiştir.

Araştırmanın nitel aşamasında, ERP uygulamalarına yönelik çeşitli gereksinimleri tanımlamak ve sınıflandırmak için doğrudan ERP uygulamalarında yer almış kişilerden proje deneyimleri elde edilmeye çalışılmıştır. Nitel veriler, Delphi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Bu aşamada Delphi tekniğinin kullanılmasının altı ana nedeni aşağıda belirtilmektedir (Landeta vd., 2011).

- Uzmanlar aynı sorunun üzerinde en az iki kez tartışabilme olanağı bulmuşlardır. Böylece diğer uzmanlardan aldıkları görüşler doğrultusunda cevaplarını yeniden gözden geçirmeleri sağlanmıştır.
- Uzmanlarla birlikte zaman ve mekân kısıtlaması olmadan, çalışma sürecinin grup görüşmeleri şeklinde geliştirilmesi sağlanmıştır.

- Uzman katılımcıların anonimliği sağlanmıştır. Hangi yanıtın kim tarafından verildiği araştırmacı tarafından saklı tutulmuş ve kodlanarak diğer araştırmacılara iletilmiştir. Böylece uzmanların kişisel deneyimlerinin ve statülerinin diğer meslektaşlarının bireysel cevaplarını etkilemesi önlenmiştir.
- Uzmanlar arasındaki bilgi alış-veriş süreci araştırmacı tarafından kontrollü geri bildirim sağlanarak yürütülmüştür. Böylece konu ile alakasız bilgiler ortadan kaldırılmıştır.
- Katılımcıların görüşleri son verilen yanıtların devamı niteliğinde üç turda (oturumda) toplanmıştır. İlk oturumdan itibaren grubun sorulara verdiği yanıtlar nicel sonuçlar verecek şekilde düzenlenmiş ve bir sonraki turda açık bir şekilde grup üyeleri ile paylaşılmıştır.
- İncelenecek konu üzerinde belirli bir sınıfın veya grubun temsilcilerinin görüşlerinin ön plana çıkmasını engellemek amacıyla uzmanlar, konu ile ilgili geniş bir yelpazeden seçilmiştir.

Araştırmanın nicel aşamasında üç farklı araştırma modeli ve bu modellere dayalı hipotezler oluşturulmuştur. Ayrıca nitel aşamada elde edilen bulgular doğrultusunda belirlenen, sınıflandırılan ve öncelik verilen gereksinimler çevrimiçi bir ankete dönüştürülmüştür. Anket, Türkiye'de küçük ve orta ölçekli veya büyük ölçekli işletmelerin ERP uygulama projelerinde yer almış kişilere, örneğin proje yöneticileri, uzmanlar, danışmanlar, anahtar kullanıcılar, yazılım geliştirme uzmanları ve işletmelerdeki ERP birim sorumluları gibi, uygulanmıştır. Anket yanıtları araştırmada öne sürülen hipotezleri doğrulamak amacıyla kullanılmış ve bu doğrultuda araştırmanın amacına uygun, geçerli ve güvenilir üç ayrı model ortaya konmuştur.

#### **Araştırmanın Kısıtları/Sınırlılıkları**

Bu çalışmanın sınırlılıkları vardır. İlk sınırlama, ilk başta, ERP uygulama gereksinimleri doğrultusunda belli bir model oluşturmak amaçlandığı için, araştırmaya katılan uzmanlar tarafından hali hazırda kullanılan ERP uygulama metodolojileri ve bunlar arasındaki farklılıklar çalışmaya dâhil edilmemiştir. Bu nedenle araştırmada fonksiyonellik, kültürel değerler ve maliyet gibi uygulama sürecini etkileyebilecek bazı farklılıklar oluşmuş olabilir. İkinci sınırlama, araştırmanın nicel kısmındaki örneklem büyüklüğünün küçük

olmasıdır. Bunun nedeni ERP uygulamalarında birincil rol üstlenen proje yöneticileri, ERP danışmanları gibi ulaşılması kısmen zor bir kitle üzerinde araştırmanın yürütülmüş olmasıdır. Üçüncü sınırlama, örnekleme LinkedIn ağı aracılığı ile ulaşılmış olmasıdır. Daha fazla katılımcıya farklı iletişim kanalları (e-posta, yüz-yüze, telefon vs.) üzerinden ulaşılma istenmiş ancak başarı sağlanamamıştır. Üçüncü sınırlama, mevcut çalışmanın ERP sistemlerini uygulayan ve Türkiye’de yaşayan uzmanlar üzerinde yapılmış olmasıdır. Elde edilen bulgular, ülkemizin kültürel yönlerine duyarlı olabilir ve bu nedenle farklı kültürel bağlamlara sahip ülkelerde doğrulanması gerekebilir.

Bu sınırlılıklar göz önüne alındığında bu çalışma gelecek çalışmalarda birkaç olası yönde genişletilebilir. Bu araştırmayı daha büyük bir örneklem boyutuyla tekrarlamak, bulguların iyileştirmeye ve doğrulamaya yardımcı olabilir. Daha büyük bir örneklem boyutuna sahip olmak, benzer ilişkileri farklı sektörler bazında test etmeye yardımcı olabilir. Böylece elde edilen bulgular daha detaylı olarak yorumlanabilir.

ERP uygulaması gerçekleştirilen işletmelerin içindeki bulundukları sektör, yıllık gelirleri, istihdam ettikleri kişi sayıları, farklı coğrafi bölgelerde ve/veya farklı sektörlerde hizmet verme durumları gibi faktörlerin ERP uygulamaları üzerindeki etkilerini inceleyen modeller oluşturulabilir. Bu ve bunlara benzer çalışmalar ERP uygulamaları ile ilgili yeni anlayışlar geliştirmeye ve daha kapsamlı bir teoriye doğru ilerlemeye yardımcı olacaktır.

## **BÖLÜM 1: ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ**

Son yıllarda dijital dönüşüm adı altında işletmelerde, teknoloji tabanlı organizasyonel geçişler, yeni teknolojilerin organizasyon yapıları ve iş süreçleri üzerindeki etkisini arttırmaktadır. Araştırmacılar, sayısız sistem ve bunların uygulamaları üzerinde yapılan çalışmalar sayesinde, teknolojinin işletmeler ve daha genel olarak toplumla ilişkili olarak oynadığı rol hakkında giderek daha ileri bir anlayış geliştirmektedirler. Her yeni teknoloji, araştırmacılara teknolojik gelişmelerle ilgili farklılıkları vurgulamak ve teknoloji ile toplum arasındaki ilişki hakkında daha fazla soru sormak için fırsat sunmaktadır. Bu araştırma bu bağlamda kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemlerini incelemektedir.

Yapılan araştırmalar (Clemmons & Simon, 2001; Bansal & Negi, 2008; Robert vd., 2011) ERP sistemlerinin yazılım anlamında nasıl kodlandığından çok bir işletmede nasıl yapılandırıldığına odaklanmaktadır. Bu nedenle ERP sistemlerindeki herhangi bir uygulama sorunu teknolojik hatalardan ziyade örgütsel veya organizasyonel hatalara bağlanmaktadır (Cadili & Whitley, 2005). Dolayısıyla ERP sistemleri, merkezileştirilmiş bilgi sistemlerine değil teknoloji-toplum ilişkisinin farklı yönlerine odaklanmayı gerektirmektedir.

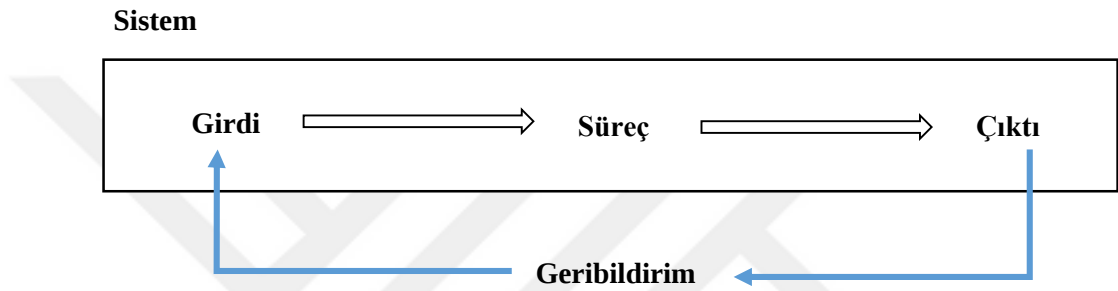
### **1.1. Bilgi Toplumu ve Teknoloji**

20. yüzyılın sonu ve 21. yüzyılın başlangıcında (milenyum) teknoloji, toplumsal trendler ve dönüşümler için itici bir güç haline gelmiştir. Ekonomide ve toplumda teknolojinin rolünü anlamak artık sosyal teorisinin merkezinde yer almaktadır. Batı toplumlarının tüm dünyaya yansıtmakta olduğu dijital dönüşümü anlatan üç paradigmatik teori; bilgi toplumu teorileri, post-Fordizm ve postmodernite şeklinde ifade edilmektedir (Wajcman, 2002). Bu teorilerde bilimsel ve teknolojik yeniliklere, özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygın kullanımı ve dünya çapında yaşam biçimlerine yansımalarına büyük önem verilmektedir. Bununla birlikte artan üretim otomasyonu ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin yoğun kullanımının ekonomide ve istihdamın karakterinde devrim yarattığı görülmektedir.

Truex vd.'e göre (2000), postmodernizmin bir yönü, modern din, felsefe, sanat ve bilimi destekleyen önemli değer ve inançların insan düşüncesi ve faaliyetine sınırlar koyması

durumudur. Bu sınırlardan kurtulmak, dünyamızda fark edilmeyen boyutların keşfedilmesini sağlamaktadır. Diğer bir yönü Birinci Dünya Savaşı'nın sonundan bu yana pek çok disiplinde, örneğin sosyoloji, felsefe, edebiyat ve dilbilim gibi, ortaya çıkan bir takım kavramların keşfedilmesi şeklindedir. Bu tür bir postmodern keşif, aynı zamanda organizasyonel analizde, organizasyon teorilerinde ve IS geliştirme metodolojisinde de bulunmaktadır.

IS araştırmacıları ve uygulayıcılar, bir bilişim sisteminin temel geliştirme modeli olarak Şekil 1.'deki modeli kullanmaktadır (Greenhill, 2001).



**Şekil 1: Bilişim Sistemi Temel Geliştirme Modeli**

IS'in temel aldığı Şekil 1.'deki modelde, enformasyon bir giriş mekanizmasından girerek ve ardından belirli bir süreci takip edip çıktıya ulaşırken, sistem üzerindeki bir ortamdan yararlanmaktadır. Organizasyonlarda çalışan diğer sistemlerin, bu temel sistemi çevreleyen ortamla dinamik olarak etkileşime girdiği kabul edilerek genellikle sistem açık kabul edilmektedir. Geri bildirim ise, bilişim sisteminin ayrılmaz bir bileşeni olabilir veya olmalıdır. Sistem sınırları içinde enformasyon süreçsel olarak girdiden çıktıya dönüştürülmektedir. Sistem geliştiricileri, genelde, çıktıya ulaşmak için, sisteme alınan enformasyonu öngörülebilir veya sistematik yollarla planlamaktadır (Greenhill, 2001).

Birçok sistem tasarımı, enformasyon girdilerinin anlamında hiçbir değişiklik olmayacağı gerçeğine dayanmaktadır. Benzer şekilde, ERP sistemlerinde kullanılan operasyonel enformasyonların, yönetimin tam kontrolü için sabit bir anlam ifade edebileceği varsayılmaktadır (Fleisch & Powell, 1999). Bu sistemlerdeki enformasyonun amacının ve kullanımının karmaşık tek bir anlam ifade ettiği düşüncesi, yönetsel bakış açısına uymamaktadır. Kullanıcının bir sistem ve onun kullanımını yorumlayabileceği bir dizi anlam vardır. Sonuç olarak bir sistemdeki enformasyon dinamik yapıdadır. Dolayısıyla Şekil 1.'deki temel IS modeli, temel sistem teorisinin ve bu modelin IS disiplinine

uygulanmasının bir sonucu olsa da, günümüzde bu model karmaşık IS sistemlerini açıklamak için basit kalmaktadır ve modası geçmiştir.

Postmodernizm, modern çerçeveler içinde IS içinde bulunabilecek birçok doğal ve kabul görmüş durumun tanımlanmasını ve kullanılmasını sağlamaktadır (Cırhinlioğlu, 2003). Sistem kullanımının statik modelleri ancak günümüzde post-modern durumun katılımcıları tarafından eleştirilebilir ve sorgulanabilir (Araza & Aslan, 2014).

IS, bir sistemin altyapısının teknik bileşenlerinden daha fazlasıdır, insanlar arasındaki etkileşimi, enformasyonu, teknolojiyi, bilgiyi ve anlamı içermektedir. Bütün bu unsurların bir bütün olarak ele alınması, herhangi bir şekilde bütünsel anlamda gözlemlenemeyen sınırsız kitleleri, bilgi toplumunu işaret etmektedir. Webster, (2006) bilgi toplumunun, teknolojik, ekonomik, mesleki, mekânsal ve kültürel olmak üzere beş farklı boyutta değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır.

***Teknolojik Açıdan Bilgi Toplumu:*** Teknolojik kavramlar, 1970'lerin sonlarından bu yana süregelen bir dizi yeniliğe dayanmaktadır. Yeni teknolojiler bilgi toplumunun oluşumunun sinyallerini vermektedir (R. Beck vd., 2017; G Tzafestas, 2018; A. Gupta & Jha, 2015; Klous & Wielaard, 2016). Örneğin, internet, bilişim sistemleri, makine öğrenmesi, yapay zekâ, büyük veri, 5G, IoT gibi teknolojilerin, toplum üzerindeki etkileri çok derin olduğu için sosyal dünyanın yeniden kurulmasına yol açmışlardır.

***Ekonomik Açıdan Bilgi Toplumu:*** Ekonomik açıdan yaklaşım bilgi faaliyetlerinin ekonomik değerindeki büyümeye işaret etmektedir. Bilişim sektörünün hesaba katıldığı Gayri Safi Milli Hâsıla (GSMH) oranında bir artış planlanabilirse, o zaman mantıksal olarak, bir bilgi ekonomisinin başarısının ilan edilebileceği bir nokta bulunabilir (Bukht & Heeks, 2018; Latif vd., 2018). Diğer yandan ekonomik faaliyetlerde, endüstriyel üretimden ziyade bilgi faaliyetleri ele alındığında bir bilgi toplumundan söz edilebilir.

***Meslek Açıdan Bilgi Toplumu:*** Sosyologların en çok tercih ettiği mesleki açıdan yaklaşımdır. Aynı zamanda, post-endüstriyel toplumun en önemli kuramcısı olan Daniel Bell'in (Bell, 1973) çalışması ile yakından ilişkilidir. Bu anlayışta mesleki yapı zaman içinde incelenmekte ve değişim kalıpları gözlemlenmektedir. Örneğin, imalat sektöründeki istihdamın azalması ve hizmet sektörü istihdamının artması, beden gücüyle yapılan işlerin kaybı, bunun yerine beyaz yakalı işlerin geçmesi olarak yorumlanmaktadır. Günümüzde el emeğinin hammaddesi makine gücünün tersi bilgi

olduğundan, bu tür bilgi temelli araştırmalar (Senavirathne & Rathnayaka, 2005; Palmer vd., 2018; Sorokin vd., 2019) bir bilgi toplumunun varlığını ilan etmektedir.

**Mekânsal Açıdan Bilgi Toplumu:** Mekânsal açıdan bilgi toplumu kavramı, ekonomi ve sosyolojiden yararlanırken, özünde coğrafi olarak konumları birbirine bağlayan bilgi ağları üzerinde düşünmeyi gerektirmektedir. Zaman ve mekânın bir organizasyon üzerinde derin etkileri olabilir. Özellikle son yıllarda (Ismagilova vd., 2019; Martynyuk vd., 2017; Maximov vd., 2017; Tayebi vd., 2019) bilgi ağlarının sosyal organizasyonların öne çıkan özellikleri haline gelmesi, bilgi toplumunu popüler hale getirmektedir.

**Kültürel Açıdan Bilgi Toplumu:** Günümüzde kitle iletişim ürünleri - popüler filmler, popüler müzik, ticari markalar, ticari sloganlar ve ticari bilgi sistemleri - popüler kültürün ortak referans noktaları haline gelmiştir. Popüler kültür, açıkça bilgi toplumuna bakan diğer bakış açılarından daha fazla bilgi yüklüdür. Bu durum daha çok, medyaya doymuş bir ortamda yaşadığımız şu günlerde kendimiz ve başkaları hakkındaki bilgileri değiş tokuş etmek ve almak ve buna direnmeye çalışmakla ilgilidir. Araştırmacıların (Balkin, 2017; Ensmenger & Slayton, 2017; Sunuantari vd., 2020) bilgi toplumuna girildiğini düşünmesi, bu anlam patlamasının kabulü içindedir.

Hangi açıdan bakılırsa bakılsın, bilgi ve iletişim teknolojileri ve bununla ilgili ürün ve hizmetlerle bağlantılı gelişmeler, bir bilgi toplumuna doğru evrimin temel itici güçleri olarak görülmektedir. Diğer yandan bilgi sektörü (veya endüstrisi), ekonomik büyüme ve ihracat açısından büyük potansiyele sahip, dünyanın en hızlı büyüyen ekonomik sektörü olarak görülmektedir (Van Audenhove, 2003; Petrenko vd., 2017). Bilgi endüstrisi tarafından üretilen bilgi ve iletişim teknolojileri, genel olarak, tüm endüstriyel sektörler ve ekonomik süreçler açısından önemli olarak algılanmaktadır. Aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik faaliyetlerin küreselleşmesi, bu teknolojilere ihtiyaç duyan bir hizmet ekonomisinin de gelişmesine temel oluşturmaktadır (Bessen, 2017). Bilgi endüstrisi, bilgi toplumunun temelini oluşturan, aynı zamanda toplum genelinde kullanılacak ürün ve hizmetleri üreten sektördür. Bilgi endüstrisi ve bunun sonucunda ortaya çıkan uygulamalar, ürünler ve hizmetler, bilgi toplumuna doğru evrimin temel yapı taşlarıdır.

Özellikle son on yıldır, bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısındaki ve bu teknolojilerin analitik yeteneklerindeki gelişmeler, işletmelerin iş modellerini, üretim süreçlerini, iş

yapış şekillerini ve kurumsal yönetim becerilerini etkilemektedir. İşletmelerin bu teknolojilere hâkim olma becerisi veya dijital dönüşüme uyumu (Klein, 2020) rekabet avantajının bir unsuru haline gelmektedir. Bununla birlikte, dijital dönüşümün kapsamı genişletilerek, işletmelerde bilişim sistemleri, endüstriyel ortamları ve kamu politikaları gibi birkaç ögenin birleşimini gerektirmektedir (Castelo-Branco vd., 2019)

## **1.2. Bilgi İşlem Teorisi ve IS**

Bilişim Sistemleri (Information Systems, IS), bir disiplin olarak, bilinen diğer disiplinlerden ödünç alınan bilgiler üzerine kurulmuş disiplinler arası bir alandır. IS, birçok farklı disiplinle birlikte kullanılmaktadır. Örneğin, Psikolojide IS'ın kullanıcılar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi, Ekonomide bir IS'ın işletme yönetimine maliyetinin doğrulanması şeklinde kullanılmaktadır. Ayrıca Matematik, Dilbilim, Eğitim, Mühendislik, Siyaset Bilimi, Sosyoloji, Bilgisayar Bilimi, İstatistik ve diğer birçok farklı disiplinin IS üzerindeki etkileri bilinmektedir. Farklı bilim alanlarında IS'ın kullanımı gün geçtikçe artmaktadır (Bednarza & Van Der Scheeb, 2006; Kock, 2009; Eickhoff & Neuss, 2017). Günümüzde neredeyse tüm IS'lar bilgisayar teknolojileri tarafından desteklenmektedir (Laumer & Eckhardt, 2012). Bu nedenle IS disiplini, Bilgi Teknolojisi (BT) ile yakından ilişkilidir.

Genel sistem teorisine göre her bağımsız parça birbirine bağlı parçaların bir bileşimi ile tanımlanmaktadır ve parçalar boyunca akan bilgi bir bütün olarak sistem için kritik önem taşımaktadır. İşletmelerdeki IS uygulamaları (Corbett, 2013) ve özellikle ERP sistemi uygulamaları, genel sistem teorisi içinde Örgütsel Bilgi İşlem Teorisine (Organizational Information Processing Theory, OIPT) en uygun teorik bağlantı olarak görülmektedir (Gattiker & Goodhue, 2004; Madapusi & D'Souza, 2012).

OIPT, genel sistem teorisinde de kökleri olan özel bir acil durum yaklaşımı olarak görülmektedir ve bilgi işlem süreçlerini açıklamayı amaçlamaktadır (Haußmann, Dwivedi, Venkitachalam, & Williams, 2012). OIPT'nin ERP sistemi gibi bütünleşik ve standartlaştırılmış sistemlerin işletmelerin alt birimleri arasındaki etkileşimi olumlu yönde etkilediği bilinmektedir (Gattiker & Goodhue, 2004; Chen & Chou vd., 2009; Wong vd., 2015).

Galbraith'e (1974) göre işletmeler özellikle yüksek düzeyde belirsizlik içeren görevleri yerine getirirken bilgiyi etkili bir şekilde organize etmeli ve kullanmalıdır. Galbraith'e

göre işletmeler bu belirsizliği azaltmak için ya bilgi gereksinimlerini azaltmalı ya da bilgi işleme kapasitelerini artırmalıdır. Premkumar vd. (2005) IS araştırmalarında Bilgi İşlem Teorisinin kullanımına yönelik iki temel gereksinimi şu şekilde tanımlamaktadır;

- Ürün ve tedarik ortamının kendilerine has çeşitli özelliklerine dayalı olarak bilgiyi işleme gereksinimleri ve satın alma yaşam döngüsündeki çeşitli faaliyetler açısından IT desteğine dayalı bilgi işleme yeteneklerine ihtiyaç duyulması,
- Bilgi İşlem Teorisinin bilgiyi işleme gereksinimleri ve bilgiyi işleme kapasitesi arasındaki uyumun formüle edilmesi ve deneysel olarak test edilmesi.

OIPT ise örgütsel tasarımdaki temel görevin belirsizliği çözmek olduğunu varsaymaktadır (Gattiker & Goodhue, 2004). Bu teori “belirsizliği”, görevler ve ortamlar gibi farklı durumlar hakkında bilgi eksikliği olarak kavramsallaştırmaktadır (Galbraith, 1974). Chen & Chou'a (2009) göre işletmelerdeki bilgi gereksinimlerine bağlı olarak ortaya çıkan belirsizliklerle başa çıkmada iki strateji uygulanabilir;

- 1) Belirsizliğin etkisini azaltmak için tamponlar geliştirmek,
- 2) Bilgi akışını geliştirmek ve böylece belirsizliği azaltmak için yapısal mekanizmaları ve bilgi işlem yeteneğini uygulamak.

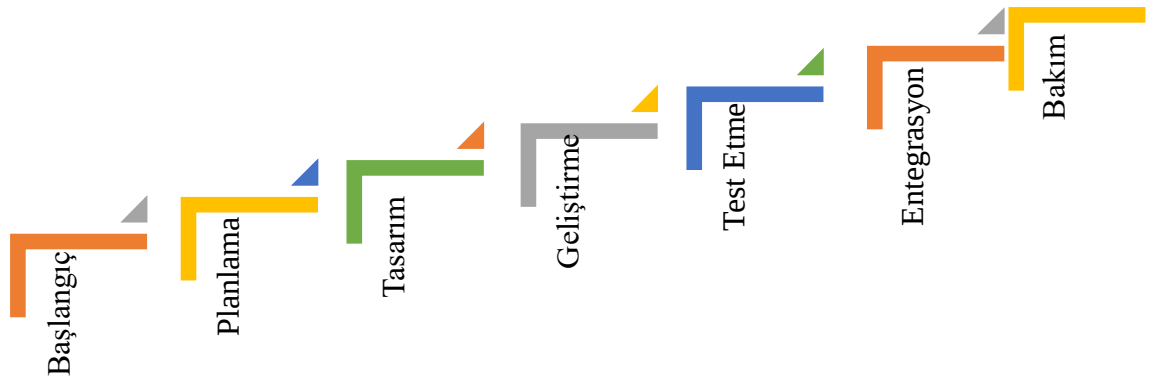
İlk stratejinin klasik bir örneği, talep veya arzdaki belirsizliğin etkisini azaltmak için stok tamponları oluşturmaktır. İkinci stratejinin bir örneği ise, işletmelerde iş süreçlerinin yeniden tasarlanması ve bu amaçla belirsizliği azaltmak için bilgi akışını iyileştiren bütünlük IS uygulamaları kullanmaktır. ERP sistemi uygulamaları ikinci stratejinin kapsamına girmektedir. ERP sistemleri ayrıca belirli bir bilgi işlem mekanizması sınıfı olarak görülebilmektedir (Gattiker & Goodhue, 2004).

ERP sistemleri, işletmelerde alt birimler (iş birimleri) arasındaki bilgi akışını iyileştirmek ve paydaşlar (müşteriler ve tedarikçiler gibi) arasındaki etkileşimi yönetmek gibi amaçlarla sıklıkla uygulanmaktadır (Huber, 1982; Gattiker & Goodhue, 2004; Gattiker, 2007; Bailey vd., 2010). Gattiker, (2007) bilgi işlem teorisine dayanarak yaptığı araştırmasında, bir işletmede üretim ve pazarlama arasındaki karşılıklı etkileşim veya koordinasyonun oranı ne kadar fazla ise, bir ERP sisteminin işletmeye sağlayacağı faydanın o kadar fazla olduğunu belirtmektedir.

### 1.3. IS ve Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü

Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (Software Development LifeCycle, SDLC), onlarca yıldır IS araştırmalarında ilgi odağı olmuştur. SDLC, bir bilgi sisteminin geliştirildiği, kullanıldığı ve hatta kullanımdan kaldırılincaya kadarki yaşam yolculuğunu tanımlamaktadır. SDLC genellikle, belirli bir zaman dilimine dayalı bir dizi aşama olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle bu araştırma kapsamında SDLC, yazılım geliştiren, uygulayan ve sürdüren işletmeler tarafından gerçekleştirilen bir dizi faaliyet olarak tanımlanabilir.

İşletmeler, yazılım geliştirme veya donanım yapılandırma, yazılım hizmeti edinme projeleri dahil herhangi bir projeyi yönetirken bir SDLC modeli veya alternatif bir metodoloji kullanmaktadır. Kullanılan yöntem ne olursa olsun, bir model veya metodoloji projenin özelliklerine ve risklerine uyacak şekilde uyarlanmaktadır (Ragunath vd., 2010; Moparthi & Geethanjali, 2016). Yapılandırılmış proje yönetim modelleri, karmaşık görevleri yönetilebilir bölümlere/aşamalara ayırarak yönetimin projeler üzerindeki kontrolünü kolaylaştırmaktadır. Projeleri mantıksal kontrol noktalarına (aşamalara) ayırmak, yöneticilerin kaynaklarının etkin kullanımını sağlamaktadır (Khan & Beg, 2013). Bir projenin yaşam döngüsü içerisindeki aşamaların sayısı ise projede kullanılan proje yönetim metodolojisine bağlıdır. Örneğin beş aşamalı bir süreç; hazırlık, edinme, test etme, uygulama ve sürdürme gibi genel olarak tanımlanmış aşamaları içerebilir. Genel olarak yazılım geliştirme projeleri, Şekil 2.'de görüldüğü gibi “Başlangıç”, “Planlama”, “Tasarım”, “Geliştirme”, “Test etme”, “Entegrasyon” ve “Bakım” aşamalarını içermektedir (Amlani, 2012; Balaji, 2012; Raj vd., 2014; Verma, 2014).



Şekil 2: Yazılım Projesi Geliştirme Aşamaları

IS projeleri de genellikle Şekil 2.'deki SDLC süreçlerini temel almaktadır. İşletmeler genelde ERP sistemi, Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management, CRM) sistemi gibi özel yazılım projeleri için Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü de denilen (Kramer, 2018) bir SDLC modeli kullanmaktadır. SDLC temelde IS uygulamaları için gerekli yazılım gelişiminin zamansal evrelerini ve meydana geldikleri sırayı sunmaktadır. Genellikle, her aşamadaki faaliyetlerden farklı bir meslek grubu, örneğin sistem analisti, tasarımcı, yazılım kodlayıcı veya programcısı, test uzmanı gibi, sorumludur. Bir IS uygulaması içindeki temel aşamalar; gereksinimlerin belirlenmesi veya planlama, analiz, tasarım, kodlama veya geliştirme/uygulama (implementasyon), test ve entegrasyon, bakım/sürdürülebilirlik şeklinde ifade edilmektedir. Sawyer (2001), bir IS uygulamasının geliştirilme sürecine, müşteriler ve üreticiler açısından bakarak geleneksel SDLC ile karşılaştırmaktadır (Tablo 4).

**Tablo 4: Geleneksel SDLC ve IS Geliştirme**

| <b>Geleneksel SDLC Yapısı</b>                          | <b>Müşteri Açısından IS Geliştirme</b>                                                          | <b>Üretici Açısından IS Geliştirme</b>         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>1. Planlama</b><br>Proje Seçimi<br>Projeyi Başlatma | Sistem planlama<br>Sistem seçimi<br>Sistemi başlatma                                            | Ürün planlama<br>Ürün seçimi<br>Ürünü başlatma |
| <b>2. Gereksinim Analizi</b>                           | Sistemin ihtiyaç analizi<br>Ürünün fonksiyonel analizi<br>Boşluk-uyum (gap-fit) karşılaştırması | Ürün gereksinimlerini tanımlama                |
| <b>3. Tasarım</b>                                      | Sistem kurulumu                                                                                 | Ürün tasarımı                                  |
| <b>4. Kodlama</b>                                      |                                                                                                 | Ürün geliştirme                                |
| <b>5. Test Etme ve Kurulum</b>                         |                                                                                                 | Ürünü test etme ve yükleme                     |
| <b>6. Bakım</b>                                        | Sistem desteği ve iyileştirme (upgrade)                                                         | Ürün desteği                                   |

**Kaynak:** (Sawyer, 2001)

Tablo 4.'deki karşılaştırmada görüldüğü gibi geleneksel SDLC modeli, IS müşterileri açısından bakılan geliştirme modeli ile karşılaştırıldığında; IS müşterileri yazılım projelerini bir sistem olarak görmekteyken, IS üreticileri ürün olarak görmektedir. Her üç grup da (yazılım geliştiriciler, müşteriler, üreticiler) ilk aşamada planlama, seçim ve

başlangıç süreçlerini birlikte yürütmektedir. Benzer şekilde son aşamada her üç grup da yazılım ürünü veya sistemin bakımı, iyileştirilmesi ve sistem desteğinin sürdürülmesi konularında hemfikirdir. Diğer yandan yazılım geliştiriciler ve yazılım üreticileri gereksinimlerin analizi, tasarım, kodlama (geliştirme), test etme ve kurulum süreçleri konusunda hemfikirken, IS müşterileri sistemin analizi ve işletmede uygulanması (implementasyonu) konusunda diğerlerine göre daha detaylı bir çalışma yürütmek durumunda kalmaktadır (Sawyer, 2001). Bu aşamada özellikle, sistem tasarımının organizasyon ile uyumunun analiz edilmesi söz konusudur (Hyman, 2017). Tablo 5.'te IS müşterilerinin geleneksel SDLC yapısına göre değişen analiz ve uygulama süreçlerine bakışı görülmektedir.

**Tablo 5: IS Müşterileri için Değişen Analiz ve Uygulama Adımları**

| <b>Geleneksel SDLC</b>                                                                           | <b>Müşteri Açısından IS Geliştirme</b>                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Gereksinim analizi:</i><br>a) Gereksinimleri detaylı şekilde geliştirme                       | <i>Sistemin ihtiyaç analizi:</i><br>Yüksek seviyeli fonksiyonel gereksinimler<br>Gereken kritik özelliklerin/fonksiyonların belirlenmesi            |
| b) Teknik özelliklerle gereksinimleri birleştirme<br>c) Teknik özelliklerin dökümanını oluşturma | <i>Ürünün fonksiyonel analizi:</i><br>Pazarın tanımlanması<br>Ürünün özelliklerinin/fonksiyonlarının değerlendirilmesi<br>Ürünü karşılaştırma/seçme |
|                                                                                                  | <i>Boşluk-uyum (gap-fit) karşılaştırması:</i><br>Ürün ve organizasyon arasındaki uyum<br>Özelleştirmeler için başlangıç tanımlamalarının yapılması  |
| <i>Test etme ve kurulum:</i><br>a) Modülleri birleştirme                                         | <i>Sistem kurulumu:</i><br>Gereksinimlerin detaylı analizi:<br>Veri yapılarını ve iş kurallarını geliştirme<br>Masa düzenlerinin yapılandırılması   |
| b) Güvenilir operasyonları test etme                                                             | <i>Ek özelleştirmelerin yapılması:</i><br>İş süreçlerindeki değişimler<br>Mevcut süreçlerin yeni fonksiyonellikle uyumu                             |
| c) Fonksiyonel teknik özellikleri test etme                                                      | <i>Eksik kalan fonksiyonelliği yerleştirme</i>                                                                                                      |
| d) Yazılımın kurulumu/dağıtımı                                                                   | <i>Yazılımın kurulumu/dağıtımı</i>                                                                                                                  |
| e) Yeni sistemde kullanıcıların eğitimi                                                          | <i>Kullanıcıların eğitimi:</i><br>Eski sistem üzerindeki görevler<br>Yeni süreçler içindeki görevler                                                |

**Kaynak:** (Sawyer, 2001)

SDLC analiz sürecinde yazılım geliştiriciler daha çok gereksinimleri detaylı bir biçimde geliştirmeye, bu gereksinimleri teknik özelliklerle birleştirmeye ve teknik özellikleri dökümanlaştırmaya odaklanmaktadır. IS müşterileri ise bu süreçte sistemin ihtiyaç analizinin yanı sıra ürünün fonksiyonel analizini, ürün ve organizasyon arasındaki uyumu karşılaştırmaktadır. Ayrıca ürünün sağladığı mevcut standart süreçler dışında kalan özel gereksinimler tanımlanarak, ürünün organizasyonlarındaki boşlukları ne derece doldurabildiği değerlendirilmektedir. Diğer yandan IS müşterileri, yazılım ürününün tasarımı, kodlanması (geliştirme), test edilmesi gibi süreçleri yazılım geliştiricilerin ve üreticilerin kontrolüne bırakmaktadır (Sawyer, 2001).

#### **1.4. IS Geliştirme ve ERP**

Yazılım geliştirme süreçleri, günümüzde daha çok sistem geliştirmede yaygın olarak kullanılan bir yöntem olan ve Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (System Development LifeCycle) olarak adlandırılan bir yöntemle birleştirilmektedir. Kısacası, Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC), sistem analistleri ve programcılar tarafından bir IS oluşturmak amacıyla yürütülen, bilgi sistemlerini geliştirmenin bir yolu olarak kabul edilebilir (Peslak vd., 2007; Khan & Beg, 2013; Greci & Hull, 2020).

Sistem geliştirme yaklaşımlarında sık kullanılan “metot” terimi, önceden tanımlanmış kontrollü, sıralı veya evrensel kabul görmüş bir yapının temsilinden çok süreç anlayışını tanımlamaktadır. Sistem geliştirme metotları farklı teknikler, sıralar, adımlar ve faaliyetler gerektirmektedir. IS geliştirme yaklaşımları “metotlu” ve “metotsuz” şekilde incelenmektedir.

Metotlu ve metotsuz IS geliştirme yaklaşımları, süreç üzerindeki kontrolün sağlanması, süreçler arası bağlantı, tekrar uygulanabilirlik ve hedef belirleme gibi açılarından Tablo 6.’da karşılaştırılmaktadır (Truex vd., 2000).

**Tablo 6: Metodolojik Sistem Geliştirme**

|                                 | <b>Metotlu IS Geliştirme</b>                                                                                                                                        | <b>Metotsuz IS Geliştirme</b>                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Süreç üzerindeki kontrol</b> | IS geliştirme, yönetilebilir, kontrollü bir süreçtir.<br>Geliştiricilerin doküman üretmesi, rasyonel bir metodun izlendiğini gösterir.                              | IS geliştirme, rasgele ve eldeki imkânlar göre yürütülen bir süreçtir.<br>Rasgele düzeni nedeniyle kontrolsüz olaylardan etkilenir.                                                                        |
| <b>Süreçler arası bağlantı</b>  | IS geliştirme süreçleri doğrusal ve sıralı bir yapıdadır.<br>Geliştiriciler tekrar tekrar çalışmak zorunda kalmaz ve süreç içindeki değişimlere hazırlıklı olurlar. | IS geliştirme süreçleri eş zamanlı, üst üste ve arada boşluklar içermektedir.<br>Süreçler arasındaki boşluklar nedeniyle geliştiriciler sistem faaliyetlerini gerçekleştirirken birbirine bağlı olacaktır. |
| <b>Tekrar uygulanma olanağı</b> | Yinelenabilir, evrensel bir süreçtir.<br>Metot farklı örgütsel yapılarda kolaylıkla uygulanabilir.                                                                  | Tamamıyla benzersiz, bir bireyin oluşturduğu biçimdedir.<br>Bu yaklaşımda her bilgi sisteminin kendine özgü bir yolla oluşturulduğu varsayılır.                                                            |
| <b>Hedefleri belirleme</b>      | Rasyonel, kararlı ve hedef güdümlü bir süreçtir.<br>Sistem analiz ve uygulama faaliyetlerinden önce hedefler belirlenir.                                            | Tartışmalara açık, gizliliği olmayan, değişken bir süreçtir.<br>Proje geliştirme hedefleri belirsizdir, hedefler üzerinde ilerleyen dönemlerde uzlaşmazlık yaşanabilir.                                    |

**Kaynak:** (Truex vd., 2000)

Metotlu veya metodolojik IS geliştirme, süreçler üzerindeki kontrolün yönetilebilir olmasını, süreçler arasındaki bağlantının sıralı olmasını, farklı örgütsel yapılara tekrar uygulanabilir olmasını ve rasyonel, hedef güdümlü olmasını gerektirmektedir. Diğer yandan metotsuz IS geliştirme (Bassil, 2012), eldeki imkânlar göre eş zamanlı olarak yürütülen, çoğu zaman belirli örgüt yapısına uygun şekilde tasarlanan, hedefleri belirsiz, değişken bir süreç olarak tanımlanabilir. Bu araştırma kapsamında ele alınan IS geliştirme süreçleri, metodolojik yaklaşım dikkate alınarak incelenmektedir.

Günümüzdeki en popüler bilgi sistemlerinden biri olan ERP sistemlerini (Consulting Panorama, 2021) yapılandırma, geliştirme, özelleştirme veya uygulama faaliyetlerinin tamamı, genellikle üretici bir firma tarafından gerçekleştirilmektedir. ERP üretici firmalar, endüstrinin en iyi uygulamaları (best practices) etrafında şekillenen bir ERP sistemi tasarlamaktadır. ERP müşterileri ise bu sistemlere kendi özel ihtiyaçlarına uygun alternatif çözümler eklemek istediklerinde, alternatif ayarlar, kodlamalar, yapılarak sistemler özelleştirilmektedir (İbrahim vd., 2019; Khadrouf vd., 2018; Parthasarathy &

Sharma, 2017). ERP uygulamalarında özelleştirme (customization), ERP sisteminin mevcut özelliklerini ve işlevselliğini geliştirmek amacıyla bir yazılım özelliğinin değiştirilmesi veya genişletilmesi sürecidir. Bu süreç mevcut ERP sistemi ile entegrasyon için yazılım üzerinde özel kodlama gerektirmektedir. Böylece belirli görev yönetim süreçleri iş gereksinimlerine dâhil edilmektedir (Khadrouf vd., 2018). ERP sistemi “özelleştirmesi” ve “yapılandırması”, ERP yazılımını daha verimli hale getirmek için birlikte çalışmaktadır, ancak bu iki terim birbirinden farklıdır. “Özelleştirme”, belirli iş gereksinimlerini karşılamak için yazılım ayarlarını optimize etmekle ilgilenirken, “yapılandırma”, belirli iş gereksinimlerini karşılamak amacıyla sistem bileşenlerini optimize etmekle ilgilenmektedir. Örneğin yapılandırma, ERP sisteminin bileşenleri üzerinde değişiklik yapar, örneğin saat dilimleri, diller, para birimleri ve platformlar gibi, böylece sistem düzgün çalışacak şekilde değiştirilmiş olur. Ayrıca yapılandırmada (configuration), sistemin standart veya temel uygulamaları, işletmenin çalışma şekline uygun şekilde yapılandırılmaktadır (Khadrouf vd., 2018).

ERP firmalarının uygulama metodolojileri ile SDLC aşamaları zaman içinde birbiri ile bütünleşmiştir (Istanbouli, 2021; Kitchens, 2019; Goundar vd., 2021). İşletmelerin çoğu ERP danışmanları eşliğinde ERP uygulamalarını gerçekleştirmektedir (Kenge & Khan, 2020; Scholtz vd., 2011).

### **1.5. Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü ve ERP Yaşam Döngüsü**

Yazılım geliştirmede ilk süreç modeli, “geleneksel yazılım geliştirme yaşam döngüsü” veya “şelale modeli” olarak bilinmektedir (Ragunath vd., 2010). Bu model yazılım geliştirme sürecini, belirli bir başlangıcı ve bitişi olan doğrusal, sıralı bir proje olarak görmektedir. Bu süreçler günümüze daha çok Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (System Development Life Cycle, SDLC) şeklinde anılmaktadır (Radack, 2009). Sistem geliştirme yaşam döngüsü, başlatma, analiz, tasarım, uygulama ve bakım gibi çok adımlı bir süreç grubu aracılığıyla IS geliştirilmesi, uygulanması ve kullanımdan kaldırılmasına ilişkin genel süreci ifade etmektedir.

SDLC, Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (The National Institute of Standards and Technology, NIST) tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır:

*“Bir sistemle ilişkili faaliyetlerin kapsamı, sistemin başlatılması, geliştirilmesi ve edinilmesi, uygulanması, çalıştırılması, bakımı ve nihayetinde başka bir sistemin elden çıkarılmasını kapsamaktadır.”* (<https://csrc.nist.gov/glossary/term/sdlc>)

Yapılan araştırmalarda tanımlanmış birçok SDLC modeli bulunmaktadır, ancak her biri genellikle bir dizi farklı adım veya süreçten oluşmaktadır. Bunlardan bazıları Tablo 7.’de yer almaktadır.

**Tablo 7: Bazı Araştırmalarda Kullanılan SDLC Süreçleri**

| Referans                  | SDLC Süreçleri                                                                                                              |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Kushniruk, 2002)         | Planlama, Analiz, Tasarım, Uygulama (Implementation), Destek                                                                |
| (Grenci & Hull, 2003)     | Fizibilite çalışması, Sistemleri inceleme ve analiz, Sistem tasarımı, Uygulama                                              |
| (Radack, 2009)            | Başlama, Geliştirme/Edinme, Uygulama/Değerlendirme, Operasyonlar/Bakım, Yerleştirme                                         |
| (Ragunath vd., 2010)      | Proje Planlama, Gereksinimlerin Tanımlanması, Tasarım, Geliştirme, Entegrasyon & Test, Kurulum ve Kabul                     |
| (Weintraub, 2010)         | Hazırlama, Örgütsel stratejik planlama, Portföy taktiksel planlama, Proje planlama, IS geliştirme, Değerlendirme            |
| (Raj vd., 2014)           | Gereksinimlerin Analizi, Tasarım, Geliştirme/Uygulama, Test, Dağıtım/Bakım                                                  |
| (Hyman, 2017)             | Sistem Planlama, Sistem Analizi, Sistem Tasarımı, Uygulama, Test Sistemi ve Bakım (Maintenance) Sistemi                     |
| (Usman & Ogwueleka, 2018) | Gereksinim Analizi ve Tanımı, Sistem ve Yazılım Tasarımı, Uygulama ve Test, Entegrasyon ve Sistem Testi, Operasyon ve Bakım |
| (Wong vd., 2018)          | Planlama, Analiz, Tasarım, Kodlama, Uygulama ve Geliştirme, Bakım                                                           |

SDLC, kısaca, bilişim sistemlerinin geliştirilmesinde yer alan aşamaları açıklayan bir çerçevedir. SDLC, ayrıca, bir fizibilite çalışması ile başlayan ve uygulamanın bakımına kadar süren bir bilişim sistemi geliştirme projesinde yer alan aşamaları içeren, yazılım projeleri yönetiminde sık kullanılan kavramsal bir modeldir (Wong vd., 2018). SDLC'nin birincil hedefleri, sistemlerin yüksek kalitede teslim edilmesini sağlamak, projeler üzerinde yönetimin kontrol gücünü sağlamak ve sistem geliştirici personelin üretkenliğini en üst düzeye çıkarmaktır (Hardyanto vd., 2016). SDLC'nin temel aşamaları; gereksinimlerin analizi, tasarım, geliştirme veya uygulama, test, bakım şeklindedir. Bu aşamalar arasında geri bildirim döngülerine izin verilmemektedir. Geçmişten günümüze

(Brehm & Markus, 2000; Amlani, 2012; Verma, 2014), SDLC modelini temel alan farklı yazılım geliştirme modelleri (örneğin şelale model, V-süreç modeli, artımlı/tekrarlı model, spiral model, prototip model, mantıksal birleştirilmiş süreç modeli, SCRUM, XP gibi) kullanılmıştır, bu modellerin avantajları ve dezavantajları tartışılmıştır (Ragunath vd., 2010; Khan & Beg, 2013; Amlani, 2012). Wong vd. (2018), bir SDLC modelinin temel süreçlerini, “sistem geliştirme bakış açısı” ile şu şekilde tanımlamaktadır:

1. *Planlama aşaması:* Müşterilerin iş gereksinimleri değerlendirilir, incelenir, öncelik sırasına göre dizilir ve bir plana dönüştürülür.
2. *Analiz aşaması:* Gereksinimler üzerinde çalışılır, gereksinimler detaylı bir şekilde yeniden yapılandırılır.
3. *Tasarım aşaması:* Önerilen alternatif çözümlerin mantıksal modele ve ardından sistemin fiziksel/teknik özelliklerine dönüştürülmesi sağlanır.
4. *Uygulama aşaması:* Sistemin teknik özellikleri/dökümantasyon çalışan sistem üzerinde kodlanır, test edilir ve daha sonra kullanıma sunulur.
5. *Bakım aşaması:* Yazılımdaki hatalar düzeltilir, yazılımın işlevsellik bakımı yapılır.

Diğer yandan Hardyanto vd. (2016), SDLC’nin temel süreçlerini, “yazılım geliştirme bakış açısı” ile şu şekilde tanımlamaktadır:

1. *Gereksinimlerin analizi:* Geliştirilecek yazılımın teknik özellikleri bu aşamada tanımlanır. Proje müdürü, fonksiyonel (örneğin amaç, kapsam, kullanıcı özellikleri, arayüz, veritabanı gibi) ve fonksiyonel olmayan (örneğin ölçütler, kısıtlar, sınırlılıklar, yazılım performansı gibi) gereksinimlerin analizini yapmak için sistem kullanıcıları ile görüşür.
2. *Tasarım:* Yazılım, arayüz tasarımı, algoritma tasarımı, mimari tasarım, veritabanı tasarımı, kapsam tasarımı, yapısal tasarım gibi farklı açılardan detaylı bir biçimde tasarlanır. Sistem ve yazılım tasarımı bir önceki aşamada elde edilen gereksinimler doğrultusunda yapılır. Bu aşamada sistemin mimarisi tanımlanır ve sistem tasarımı için gerekli donanımlar belirlenir.
3. *Uygulama:* Sistem tasarımı ve iş gereksinimleri uygulama (application) üzerinde gerçekleştirilir. Bir önceki aşamadan elde edilen veritabanı ve diğer tasarımlara göre operasyonel uygulamada gerçek kodlama yapılır ve derlenir. Geliştirme

ekibinin işini kolaylaştırmak adına yapılacak işler modüler bir şekilde parçalara bölünür.

4. *Test:* Yazılım temel gereksinimleri karşılayıp karşılamadığı doğrulanır ve onaylanır. Doğrulama (verification), ürünün geliştirme aşamasında başlangıçta belirlenen durumları karşılayıp karşılamadığının değerlendirildiği süreçtir. Onaylama (validation) ise geliştirme süreci sonunda yazılımın gereksinimleri karşılayıp karşılamadığını belirlemektedir. Bu aşamada ayrıca yazılım hataları (bugs) giderilir, düzeltilir.
5. *Bakım:* Yazılım oluşturulur, dağıtımı yapılır, varsa hatalar düzeltilir, performansı ve kalitesi iyileştirilir. Ayrıca yazılımın geliştirildiği ortama (işletmeye) uyumu, yeni kullanıcıların yazılıma yerleştirilmesi, yazılım güvenliğinin iyileştirilmesi sağlanır.

Radack'a göre (2009) geliştirilen bir yazılım sisteminin kesin bir sonu yoktur. Bu sistemler, değişen gereksinimler veya teknolojiadaki gelişmeler nedeniyle geliştirilmeye devam etmekte veya bir sonraki nesle geçiş yapmaktadır. Bunun yanı sıra sistemin güvenlik gereksinimleri sistemle birlikte sürekli olarak geliştirilmeye devam etmektedir.

Holland vd. (1999), ERP sistemi uygulamalarını, geleneksel yazılım geliştirme yaklaşımlarına alternatif bir yaklaşım olarak değerlendirmektedir. ERP sistemlerine “yazılım” açısından bakıldığında, bu sistemler üretim, insan kaynakları, finans ve tedarik zinciri yönetimi gibi temel kurumsal faaliyetleri birbirine entegre eden yazılım sistemleridir. ERP sistemlerine “işletme” açısından bakıldığında ise bu sistemler, yazılım ve iş süreçleri, iş süreci tasarımı ve yazılım yapılandırmasını kapsayan karmaşık sistemlerdir. İşletmeler açısından ERP projeleri, geleneksel bir sistem geliştirme projesinden ziyade BPR faaliyetleri olarak görülmektedir (Holland vd., 1999).

Yazılım proje yönetimine geniş bir yelpazeden bakıldığında, Proje Yaşam Döngüsü (Project Life Cycle) içindeki faaliyetler, SDLC faaliyetlerinden bağımsız değildir (Wong vd., 2018). SDLC'ye benzer şekilde, Proje Yaşam Döngüsü, projenin amaçlarını veya hedeflerini gerçekleştirmek için bir dizi mantıksal aşamadan oluşmaktadır. Kapsamı veya karmaşıklığı ne olursa olsun bir uygulama (implementasyon) projesi, yaşamı boyunca bir dizi aşamadan geçmektedir. Bu aşamalar kısaca, 1) *Başlatma:* Çıktılar ve kritik başarı faktörleri tanımlanır, 2) *Planlama:* Proje daha küçük yönetilebilir parçalara/görevlere

ayrılır, 3) *Yürütme*: Proje planı yürütülür, 4) *İzleme*: Gerçek proje faaliyetleri, ulaşılması beklenen temel değerler ile kıyaslanır, 5) *Kapatma*: Proje tamamlanır, şeklindedir (Wong vd., 2018).

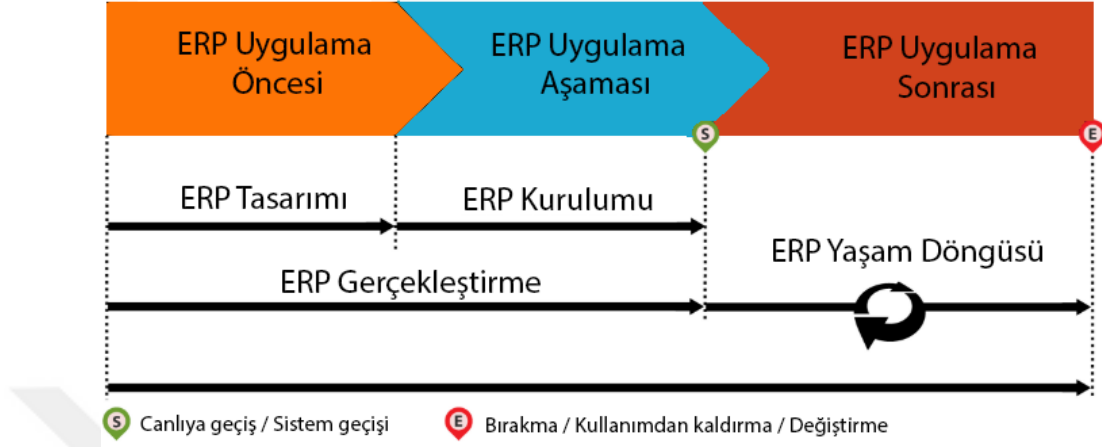
ERP uygulama yaşam döngüsünün çerçevesi de benzer şekilde aşamalar veya boyutlar halinde yapılandırılmaktadır. Tablo 8.'de bazı araştırmacılar tarafından tanımlanan ERP uygulama yaşam döngüsü aşamaları görülmektedir.

**Tablo 8: Araştırmalarda Kullanılan ERP Yaşam Döngüsü Adımları**

| Referans                        | ERP Uygulama Yaşam Döngüsü                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Jose Esteves & Pastor, 2001)   | Uyum kararı, Edinme, Uygulama, Kullanma ve Bakım, Devretme ve Kenara Çekilme                                                                                                                                                           |
| (Grenci & Hull, 2003)           | Proje Hazırlık, İş süreçlerinin Ayrıntılı Tasarımı, Gerçekleştirme, Son Hazırlık, Canlıya Geçiş ve Destek                                                                                                                              |
| (Marnewick & Labuschagne, 2005) | Uygulama öncesi, Analiz, Tasarım, Yapım, Uygulama                                                                                                                                                                                      |
| (Peslak vd., 2007)              | Hazırlık ve Eğitim, Geçiş, Performans ve Kullanışlılık, Bakım                                                                                                                                                                          |
| (Pelphrey, 2015)                | Başlatma, Planlama, Çalıştırma, Kapatma                                                                                                                                                                                                |
| (Huang & Yasuda, 2016)          | Uygulama Öncesi, Uygulama Aşaması, Uygulama Sonrası                                                                                                                                                                                    |
| (Jagoda & Samaranayake, 2017)   | Uygulama Öncesi Yol Haritası, Uygulama Döngüsü, Uygulama Sonrası                                                                                                                                                                       |
| (El-Telbany & Elragal, 2017)    | Uygulama Öncesi, Uygulama Aşaması, Uygulama Sonrası                                                                                                                                                                                    |
| (Demi & Haddara, 2018)          | Uyum Kararı, Edinme, Uygulama, Kullanma & Bakım, Evrim (evolution), Kenara Çekilme (retirement)                                                                                                                                        |
| (Phaphoom vd., 2018)            | Başlama, Benimseme (adoption), Uyarlama (adaptation), Kabul                                                                                                                                                                            |
| (Zaied & Mohmed, 2021)          | 1) Uygulama Öncesi – Proje ekibini oluşturma, Uyumluluk değerlendirmesi, Teknoloji seçimi, 2) Uygulama Aşaması – İş süreçlerinin ayrıntılı tasarımı, Gerçekleştirme, Test, Son hazırlık, 3) Uygulama Sonrası – Canlıya geçiş ve destek |

ERP yaşam döngüsü aşamaları, SDLC'nin temel aşamaları ile tutarlıdır. Yıllar içinde birçok araştırmacı, ERP yaşam döngüsü üzerine araştırmalar yapmıştır. Huang & Yasuda (2014) araştırmalarında, ERP yaşam döngüsü üzerine 1996-2013 yılları arasında yapılan araştırmaları tarayarak 26 farklı model ortaya koymuşlardır. Yasuda ve Huang'a göre (2014), ERP yaşam döngüsünün aşamaları, ERP sisteminin hayata geçirilmesinden sonra başlamaktadır (Şekil 3). ERP yaşam döngüsünü yeniden keşfettikleri ileri yıllardaki bir çalışmalarında (Huang ve Yasuda, 2016), ERP projelerinin temel olarak “uygulama

öncesi”, “uygulama aşaması” ve “uygulama sonrası” olmak üzere üç aşamada incelenmesi gerektiğini belirtmektedirler. Huang & Yasuda, (2016) tarafından önerilen ERP Yaşam Döngüsü modeli Şekil 3.’de yer almaktadır.



**Şekil 3: ERP Yaşam Döngüsü Modeli**

**Kaynak:** (Huang & Yasuda, 2016)

Bir projenin boyutu veya türü ne olursa olsun, projenin uygulama yolculuğunun başında ilk olarak gereksinimler kapsamlı bir şekilde belirlenmektedir. Şekil 3.’de önerilen modelde, proje başlangıçlarında yapılan hazırlık, gereksinimlerin analizi, planlama gibi aşamaların yer almadığı görülmektedir. ERP projelerinin erken aşamalarında tanımlanan gereksinimler, proje risklerini azaltmakta ve proje yaşam döngüsü boyunca karşılaşılabilecek maliyetli değişiklikleri önleyebilmektedir (Pelphrey, 2015, s. 19). Ayrıca geleneksel yazılım geliştirme metodolojileri, projenin başlangıcında oluşturulan belirli gereksinimlerin tanımlanması ve belgelendirilmesini gerektirmektedir (Leau vd., 2012). Saxena & Mcdonagh (2019), ERP uygulama projelerindeki başarısızlık nedenlerini inceledikleri araştırmalarında, ERP yaşam döngüsünün önemine dikkat çeken aşağıdaki bulgulara ulaşılmışlardır:

- ERP uygulama projesi, *proje yönetimi ölçütlerine göre tamamlandıktan hemen sonra* bir başarısızlık olarak yorumlanmamalıdır. Proje, *ERP uygulama yaşam döngüsünün tamamı boyunca* elde edilen başarıya bakılarak değerlendirilmelidir.
- ERP uygulamasının zamansal olarak uzun doğasını kabul etmek, anlık değerlendirmelerin ötesinde, *ERP yaşam döngüsünün farklı aşamalarının sonuçlarını dikkate alan, yaşam döngüsü temelli bir yaklaşımı* kabul etmeyi gerektirmektedir.

- ERP sisteminin başarısının değerlendirilmesi genelde uygulama aşamasında yapılmaktadır. Ancak ERP başarısını bir bütün olarak tanımlamak, *proje yönetiminin belirleyeceği diğer ölçütlere öncelik vermeyi* gerektirmektedir.
- Sistem çıktılarının bütüncül bir resmini çıkarmak, *ERP yaşam döngüsü boyunca farklı paydaşların bakış açılarının yer aldığı* değerlendirmelere eleştirel bir bakış gerektirmektedir.

Sonuç olarak alanyazında (Ahituv vd., 2002; Ali & Miller, 2017; Demi & Haddara, 2018; Elragal & Haddara, 2012, 2012; Greci & Hull, 2003; Li vd., 2017; Saxena & Mcdonagh, 2019), ERP uygulamalarına, *yaşam döngüsü temelli bir yaklaşımla* bakılması önerilmektedir. Bu tür bir yaklaşım ERP projelerinde, tüm paydaşların resmin bütünü görmeleri, projenin belirli bir aşamalarında anlık başarı değerlendirmelerinden kaçınmaları açısından faydalı bulunmaktadır (Huang & Yasuda, 2016; Saxena & Mcdonagh, 2019).

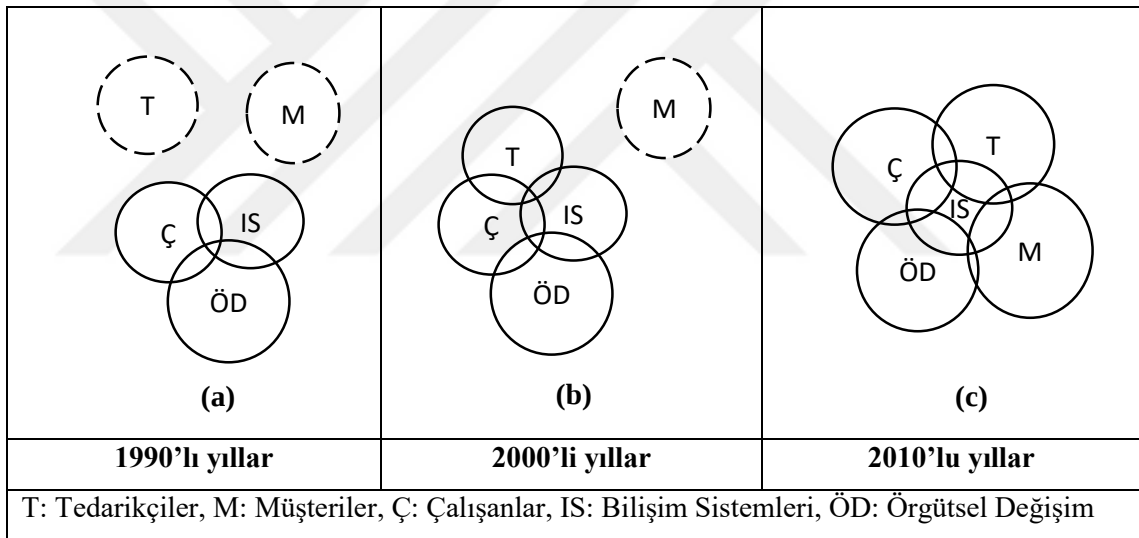
#### 1.6. İşletmelerde ERP Yaşam Döngüsü

ERP sistemleri, eski sistemleri değiştirmek, iş süreçleri üzerinde daha fazla kontrol kazanmak, verileri ve süreci yönetmek, karar mekanizmalarını çalıştırmak gibi amaçlarla, işletmeleri, mevcut iş süreçlerini değiştirmeye zorlamaktadır (Alanazi vd., 2020; Qureshi vd., 2017). İşletmeleri bu değişime zorlayan nedenler; teknolojideki hızlı değişimin yarattığı katı iş standartları, küresel yönetimin gerektiğine yönelik baskılar, müşterilerin yoğun hizmet talepleri şeklinde olabilmektedir. Üreticilerin daha kısa teslim süreleri ve daha düşük fiyatlar ile daha kaliteli mallar üretmeleri konusundaki müşterileri taleplerini karşılayabilmeleri, işletmelerin doğru zamanda, doğru yerde bilgi akışına sahip olmalarını gerektirmektedir (Gunjal, 2019; M'baya vd., 2019). Bir işletmede ERP sistemi uygulandığında ve sonrasında ERP sistemi geliştirildikçe, olgunlaştıkça ve kullanıcılar sisteme aşina oldukça, iş süreçleri de değişmeye mahkûm görünmektedir.

Bu değişim, ERP geliştirme ortamlarını yönetme, bu ortamı kullanan paydaşların hâlihazırda kullandıkları uygulamaları sisteme bağlama ve paydaşlar arasında bilgi paylaşımını sağlama ile ilgili sorunları beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar daha çok tutarlılıkla ve çeviklikle ilgilidir (Wagter vd., 2005). “Tutarlılık”, çeşitli iş süreçlerinde doğru etkileşimi oluşturmak ve hızla değişen iş dünyasında, işletmelerin kendilerini tek tip bir varlık olarak sunmalarını sağlamak için gereklidir. “Çeviklik” ise, sistemdeki her

bir bileşenin yeniden yapılandırılması sırasında geleneksel bakış açılarının değiştirilmesi ve ERP sisteminin tüm yaşam döngüsünü dikkate alarak geleneksel yazılımın hızlı bir şekilde yeniden kullanımını gerektirmektedir (Wang vd., 2006). İşletmeler, iş hedefleri, iş süreçleri, işletme fonksiyonları ve bilişim sistemleri arasında çevik bir şekilde tutarlılık elde etmek için organizasyonun işleyişini bir bütün olarak ele almak durumundadırlar (Cuenca vd., 2009).

1990'lı yıllarda işletmelerdeki kurumsal uygulamalarda işletme çalışanları ve bilişim sistemleri bu bütünün bir parçasıydı ancak bunların tedarikçiler ve müşteriler ile ilişkileri sınırlıydı. Şekil 4(a).’daki temsili resimde görüldüğü gibi bir işletme içinde çalışanlar, süreçler ve bilişim sistemleri, birbirleri ile belirli bir ölçüde entegre bir şekilde çalışmakta, ancak müşteriler ve tedarikçiler ayrı bir varlık (Şekil 4(b).) olarak yaşamlarını sürdürmekteydiler.



**Şekil 4: IS ile Zamanla Gelişen Entegrasyon**

**Kaynak:** (Wagter vd., 2005)

2000'li yıllara gelindiğinde tedarikçiler artık ayrı bir varlık değildir, bir işletmenin bilişim sistemindeki tedarik zincirinin ayrılmaz bir parçası olma yolunda adım atmışlardır. Diğer yandan müşteriler işletmelere daha da yaklaştı ve tam olarak işletmelerle bütünleşmeleri (Şekil 4(c).) 2000'li yılların ikinci yarısından sonra başlamıştır (Jansen vd., 2005; Maleki & Anand, 2008). 2010'lu yıllarda bulut teknolojiler, makine öğrenmesi, yapay zeka gibi yeni nesil teknolojilerin uygulamalara entegre edilmesi ile birlikte işletmelerdeki kurumsal uygulamalar, tüm paydaşların bir parçası olduğu dinamik yapıda tek bir varlık olarak yaşamlarını sürdürmektedir (Xu vd., 2008).

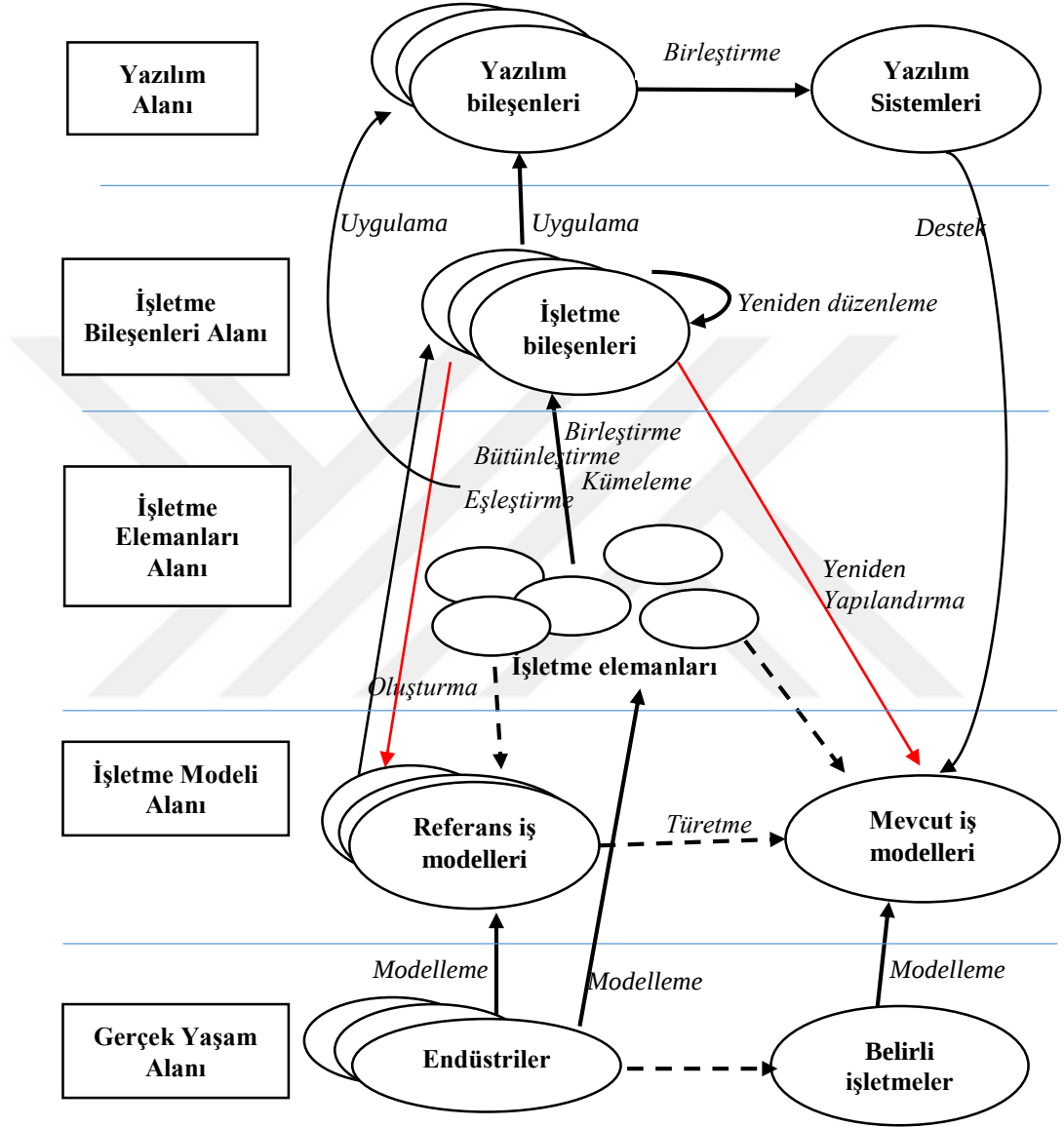
Günümüz modern işletmelerde her işletmenin veri içeriği ve veri yapıları birbirinden farklıdır. İşletmelerde kullanılan bilişim sistemlerinin yıllar içinde gelişimiyle birlikte iş modelleri ve beraberinde veri modelleri değişmiştir. Temel olarak işletmelerin iş ihtiyaçlarında devamlı değişen bu dinamiği çözmek amacıyla geliştirilen ERP sistemleri, dinamik kurumsal modelleme teknolojisinin yardımıyla oluşturulmaktadır (Geng vd., 2010). Dinamik kurumsal modelleme teknolojisi, dinamik veri modelleme araçları yardımıyla temel olarak aşağıdaki birkaç iş modelleme sürecini içermektedir:

- İlişkisel bir veritabanında depolanan XML (Extensible Markup Language, Genişletilebilir İşleme Dili) dosyaları ve veriler aracılığı ile işletmedeki mevcut veri modelinin tanımlanması ve bu modelin işletmenin iş ihtiyaçlarına göre uyarlanması,
- İşletme fonksiyonlarına ait mevcut iş modellerinin tanımlanması ve sistemdeki farklı fonksiyonel modüller arasındaki ilişkilerin tanımlanması,
- İşletmedeki organizasyonel formların, ayrıcalıkların, rollerin ve bunlar arasındaki ilişkilerin tanımlanması,
- Her bir fonksiyonel modül ve aralarındaki iş süreçlerinin sırasına göre tanımlanması,
- İş modeline ve üreticiye göre bir veri modelinin seçilmesi ve ilgili parametre ayarlarının yapılması,
- İşletmeye göre kişiselleştirilmiş bir arayüz aracılığı ile bilişim sistemi ve işletme arasındaki uyumu sağlamak için bir uygulama oluşturulması.

Wang vd.'e göre (2006), iş modeli geliştirmeye dayalı yazılım uygulamaları; iş modellerinin gereksinimlerini karşılayan yazılım modellerinin ve bunların yürütülebilir uygulamalarının (genellikle belli yazılım bileşenleri biçiminde) oluşturulması, belirli endüstriler için geliştirilen referans modellerden kısmi iş modelleri türetilmesi, ve belirli bir işletme hedeflenerek, referans modellerden belirli iş modellerinin türetilmesi şeklinde üç temel adım içermektedir.

İlk oluşturulduklarında bu yana genetik olarak işletmeden işletmeye aktarılan iş modelleri genelde yazılım olarak uygulanmaktadır. Belirli endüstriler için geliştirilen referans modeller, yeniden tasarlama ve yeniden uygulama olmaksızın doğrudan genetik olarak aktarılan bu yazılımdan türetilmektedir (Wang vd., 2006). ERP sistemi uygulamaları da

geliştirilirken bu yolu izlemektedir. Şekil 5.'te, ERP sistemi mimarisinin gerçek yaşam alanından yazılım alanına uzanan yolculuğu ve bu yolculuk sırasında işletme bileşenlerinin uygulama ile ilişkisi görülmektedir.



**Şekil 5: Bir ERP Sisteminin Yazılımdan Gerçek Yaşama Yolculuğu**

**Kaynak:** (Wang vd., 2006)

Şekil 5.'teki düz oklar, ERP mimarisinde pratik modelleme ve oluşturma faaliyetlerini temsil ederken, kesik çizgili oklar türetme faaliyetlerini temsil etmektedir. Bu geliştirme şekli iş modelleme uygulamaları ile yazılım uygulamaları arasındaki ayrım sorununu çözmektedir. Dinamik Kurumsal Modelleme (Dynamic Enterprise Modelling) yaklaşımı

(Geng vd., 2010; Wagter vd., 2005) işletmelerde ERP sistemlerinin gelişim sürecini ve dolayısıyla ERP yaşam döngüsünü desteklemektedir.

Global seviyede hizmet veren ERP sistemleri (örneğin SAP, Oracle, Microsoft Dynamics, Infor gibi) bir iş modelini baştan sona inşa etmektedir. Bu inşa sırasında bir takım yeni teknolojiler, işletmelerde hali hazırda kullanılan uygulamalarda gömülü iş süreç modelleri, sistem modülleri ve mevcut veritabanı gibi çeşitli enformasyon kaynaklarını kullanarak yeni bir veritabanı modeli ve global bir iş süreç modeli ortaya koymaktadır (Wang vd., 2006). ERP sistemleri, uygulandıkları işletmenin ihtiyaçları ile uyumlu hale getirilirken bu şekilde bir dizi modele ihtiyaç duyulmaktadır (Hedman & Kalling, 2003; Brockmann & Gronau, 2009).

Diğer yandan ERP ortamı sürekli değişikliklerle, organizasyonel süreçlerin ve teknolojinin yeniden değerlendirilmesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenle ERP projelerinin yöntemi, bu evrimsel ortamı desteklemek için hızlı bir şekilde uyarlanabilirlik ve çeviklik sağlamalıdır (Atem de Carvalho vd., 2010). ERP proje yönetiminde çevik yaklaşım, iş süreçlerindeki değişiklikleri yönetmek, proaktif bir şekilde çalışmak, etkinliği ve üretkenliği artırmak için dinamik bir değişim sistemi geliştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır (Wijaya vd., 2019). Çevik proje yönetimi; sistem, süreç, teknoloji, insan ve organizasyon gibi farklı faktörleri dikkate alarak bilişim sistemi geliştirmeye odaklanmaktadır. Wijaya vd. (2019), 2005-2017 yılları arasında yapılan çalışmalarda (5038 çalışma arasından belirli ölçütlere göre seçilen 54 akademik çalışma), ERP uygulamalarında çevik yaklaşımların kullanımının ERP başarısına etkisini incelediği araştırmasında, çevik yaklaşımın; organizasyon üzerinde %42, süreç üzerinde %19, sistem üzerinde %19, insanlar üzerinde %17, teknoloji üzerinde %4 etkisinin olduğunu belirlemiştir. Buna göre çevik yaklaşımlar, organizasyonların ERP uygulamalarına hazır olma durumunu olumlu yönde etkilemektedir.

ERP uygulama projelerinde kullanılan eski yöntemler, örneğin şelale modeli, proje planının geriye doğru bir adım atmadan yürütüldüğü bir dizi ardışık adım içermektedir. Bu modelde proje ilerledikçe, işletme yöneticilerinden gelen değişiklik talepleri hoş karşılanmamakta, değişiklik yapıldığında ise işletme yöneticileri, projede artan maliyetlerle karşı karşıya kalmaktadır (Estelles vd., 2010). Her projede beklenmedik sorunlar ortaya çıkabilir ve bazı durumlarda planın değişmesi yeni fırsatlar doğurabilir.

Ayrıca bu şekilde bir uygulama yaklaşımı işletmelerin sürekli değişebilen dinamik yapısına uymamaktadır. Diğer yandan ERP projelerinin süreç, insan, sistem, teknoloji ve organizasyon gibi bileşenleri dikkate alındığında; değişikliklere hızlı bir şekilde uyumu vurguladıkları için, çevik yazılım geliştirme yaklaşımları, işletmelerin ihtiyaçlarına daha iyi uyum sağlamaktadır.

### **1.7. Çevik Yazılım Geliştirme ve ERP**

1970'lerde ve 1980'lerde işletmelerdeki iş süreçleri ortalama olarak her yedi yılda bir yeniden tasarlanmış ve işletmelerin BT personelinin bu değişimi takip etmesi beklenmiştir. Yeni teknolojilerin hayatımıza girmesi ile birlikte, değişen iş süreçlerini destekleyen bilgi sistemleri de değişime uğramıştır (Wagter vd., 2005). Bu değişim hızı, 1990'larda kişisel bilgisayarlarda internetin kullanımı ile birlikte hızla artmaya başlamıştır. 2000'li yıllara gelindiğinde, IS geliştiriciler işletmelerin değişen gereksinimlerine uyum sağlamak zorlanmaya başlamıştır.

Çevik yazılım geliştirme hareketi 1990'lardan bu yana varlığını sürdürse de, yazılım geliştirmede bürokrasiyi azaltmak ve insanların hızla değişen gereksinimlerine uyum sağlamak amacıyla 2001 yılında bir manifesto aracılığı ile dünyaya sesini duyurmuştur (Beck & Boehm, 2003; Kaushik vd., 2016). Çevik yaklaşımlar (agile methodologies), yazılım geliştirme sürecinin aşağıdaki dört temel prensibi üzerine kurulmuştur (Abrahamson vd., 2002):

- Yazılım geliştiriciler ve aralarındaki etkileşimler, geliştirme araçlarından ve bürokratik süreçlerden daha önemlidir,
- Çalışan yazılıma odaklanmak, yazılımı kapsamlı bir şekilde belgelere dökmekten daha önemlidir,
- Müşterilerle katı kurallara dayalı sözleşmeler ve pazarlıklar yapmak yerine işbirliği yapmak daha önemlidir,
- Gereksinimlere dayalı ayarlanmış bir planı takip etmek yerine süreç boyunca ortaya çıkabilecek değişimlere cevap vermek daha önemlidir.

Birçok projede gereksinimlerde, kapsamda veya kullanılan teknolojilerdeki değişim, genellikle geliştirme ekibinin kontrolü dışında gerçekleşmektedir. Çevik yazılım geliştirmenin en önemli stratejilerinden biri, proje boyunca değişimlerden kaynaklanan

ek maliyetleri düşürmektir (Highsmith vd., 2001). Diğer yandan çevik yazılım geliştirme, geleneksel yazılım geliştirmede uygulanan sıralı ve doğrusal süreç modeli yaklaşımından ziyade, “arttırma (increments)” veya “döngüler (iterations)” adı verilen parçalara ayrılan ve her döngünün yazılımın bir gelişim aşamasına dokunduğu süreçlerden oluşmaktadır. Çevik yazılım geliştirme sürecini izleyen bazı yaklaşımlar; ekstrem programlama (XP programming), Scrum, kristal metodoloji, dinamik yazılım geliştirme metodu, özellik güdümlü geliştirme, yalın yazılım geliştirme, kanban şeklinde ifade edilebilir (Abrahamson vd., 2002; Leau vd., 2012).

Proje yönetimi metodolojilerinin temeli genelde, Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü veya Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC) yaklaşımlarına dayandırılmaktadır. Ancak yapılan araştırmalar (Ma’arif vd., 2018; Blocker II, 2019), ERP uygulama projelerinde Scrum gibi çevik yaklaşımların kullanımının önemine ve faydalarına dikkat çekmektedir.

Çevik yazılım geliştirme ile SDLC arasındaki bazı farklılıklar; kullanıcı gereksinimleri, yeniden çalışma maliyeti, geliştirme yönü, test etme, müşteri (ürün sahibi) katılımı, proje ölçeği gibi bazı değişkenler açısından Tablo 9.’da karşılaştırılmaktadır:

**Tablo 9: Çevik Yazılım Geliştirme ve SDLC Karşılaştırması**

|                                         | <b>Çevik Yazılım Geliştirme</b>                             | <b>SDLC</b>                                                                        |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kullanıcı gereksinimleri</i>         | Projenin tekrarlayan süreçlerinde yeniden gözden geçirilir. | Projenin başlangıcında detaylı olarak belirlenir, tanımlanır ve sonradan değişmez. |
| <i>Yeniden çalışma maliyeti</i>         | Düşük                                                       | Yüksek                                                                             |
| <i>Geliştirme yönü</i>                  | Kolaylıkla değişebilir.                                     | Sabit, sıralı                                                                      |
| <i>Yazılımı test etme</i>               | Her döngü sonunda                                           | Uygulama tamamlandıktan sonra                                                      |
| <i>Müşteri katılımı</i>                 | Yüksek                                                      | Düşük                                                                              |
| <i>Geliştiriciler için gereken çaba</i> | Kişiler arası ilişkiler & Temel iş bilgisi                  | Belirli değil                                                                      |
| <i>Uygun proje ölçeği</i>               | Düşük ölçekli - Orta ölçekli                                | Yüksek ölçekli                                                                     |

**Kaynak:** (Leau vd., 2012)

IS projelerinde yazılım geliştirme sürecinin çevik kabul edilebilmesi şu faktörlere bağlanmaktadır (Leau vd., 2012):

- Değişen gereksinimlerin hoş karşılanması,

- Müşterilerin sürece devamlı katılımı,
- Devamlı tekrarlanan bir gelişim sürecinin olması,
- Her gelişim süreci sonunda müşteriye çalışan bir yazılım sunulması,
- Kendi kendini organize eden ekiplerin olması.

Çevik yaklaşıma dayalı ERP uygulama projeleri, son birkaç yıldır oldukça popüler olmuştur (Kaushik vd., 2016; Ma'arif vd., 2018; Almahamid, 2019). Bu yaklaşımda, ERP uygulama yaşam döngüsünün her aşaması SCRUM süreci ile sınırlandırılmakta ve kontrol edilmektedir. SCRUM yaklaşımı her proje döngüsünde kullanılabilir. Bazen, döngünün bir kısmı Yalın (Lean), Scrum ve XP programlama gibi çevik yaklaşımları içeren karma bir yaklaşıma uyarlanmaktadır (Carvalho vd., 2009; Kaushik vd., 2016)

İşletmeler, ERP uygulamalarında hâlâ geleneksel uygulama modellerini kullanmaktadır (Chen vd., 2009; Istambouli, 2021). Oysa uygulamalarda çevik yaklaşım modellerinin dikkate alınması önerilmektedir (Tumbas & Matković, 2006; Wijaya vd., 2019; Kraljić & Kraljić, 2017; Almigheerbi vd., 2020).

### **1.8. Çevik MIS Geliştirme ve ERP**

IS'e iki farklı açıdan; teknik açıdan ve işletme perspektifi açısından bakılmaktadır (Laudon & Laudon, 2010). Teknik bakış açısı, bilişim sistemlerini, organizasyonel ve yönetsel işlevleri desteklemek için bilgi toplama, depolama ve yayma sistemi olarak görmektedir. İşletme perspektifinden bakıldığında ise bir bilişim sistemi, yönetim, organizasyon ve teknoloji unsurlarını bir araya getiren bir işletmenin karşılaştığı sorunlara veya zorluklara çözüm sunmaktadır. Günümüzde, iş dünyasında, teknolojiye dayalı hızlı değişimler sonucu, işletmelerin IS geliştirme ve IS sistemlerini (örneğin ERP sistemleri gibi) uygulama (implementasyon) sorunları; geliştirme metodolojileri, çevik uygulamalar, karar destek sistemleri gibi, genellikle yazılım sistemlerine uygulanan bir dizi iş uygulamalar, prosedürler veya süreçler ile çözülmeye çalışılmaktadır. Bu tür bir dizi uygulama, yönetim fonksiyonlarını yerine getirmek amacıyla gerekli olan enformasyonun planlı bir şekilde toplanması, işlenmesi, depolanması, dağıtımı ve karar verme süreçlerinde kullanımını amaçlayan Yönetim Bilişim Sistemleri (Management Information Systems, MIS) alanı ile birleştirilmektedir (Smaizys & Vasilecas, 2009; Estelles vd., 2010).

MIS, teknik bir sisteminden çok bir yönetim sistemidir. Örneğin bir MIS örneği olarak ERP sistemleri (Jenatabadi, 2014; Surendran vd., 2005), yalnızca bir işletmedeki tüm iş birimlerine kararlarını desteklemek amacıyla enformasyon sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda iş süreçlerini otomatikleştirmek için diğer yazılım sistemleriyle birlikte kullanılmaktadır. İşletmelerde kullanılan diğer bilişim sistemleri ile bağlantılı çalışan ERP sistemlerine, bu yolla, giderek daha fazla işlevsellik kazandırıldığından, MIS bu tür sistemlerin kesin sınırlarını tanımlamakta zorlanmaktadır. MIS, stratejik ve operasyonel faaliyetleri kolaylaştırmak ve analiz etmek amaçlı kullanımları ile diğer bilişim sistemlerinden farklıdır. Çünkü bu sistemler genellikle işletmelerin yönetsel fonksiyonları etrafında geliştirilmektedir.

MIS, işletmelerin iş operasyonlarında ve süreçlerinde kullandıkları bir yönetsel karar verme aracıdır (Tripathi, 2011; Usman & Ogwueleka, 2018). İşletme yöneticileri için temel olan ortak ihtiyaç, organizasyonun amacının, politikalarının, programlarının, planlarının ve hedeflerinin verilen kararlar yoluyla anlaşılmasıdır. Bu yöneticilerin ihtiyaç duyduğu bilgiler, kararın türüne (örneğin yapılandırılmış veya yapılandırılmamış olması gibi), içinde bulundukları organizasyonel seviyeye ve gerçekleştirdikleri faaliyetlere bağlı olarak değişebilmektedir.

MIS, yöneticilerin enformasyon ihtiyaçlarını karşılayan bir mekanizma olarak görülmektedir. MIS, doğru ve zamanında karar verilmesi amacıyla gerekli bilgilerin mevcudiyetini kolaylaştırmaktadır. Organizasyonların yönetim fonksiyonlarının etkin bir şekilde yerine getirilmesinde MIS'ın görevi, verilerin enformasyon haline getirilmesidir. Enformasyonlar, uygun kararlar almak için organizasyondaki ilgili iş birimlerine zamanında iletilmelidir. Böylece işletmelerin, planlama, kontrol ve diğer operasyonel süreçlerinin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanır. MIS, yöneticilere ihtiyaç duydukları bilgiyi, ihtiyaç duydukları anda, istedikleri biçimde ulaştıran dinamik bir mekanizmadır. MIS'ın temel bir takım özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Tripathi, 2011):

- MIS, herhangi bir organizasyonda, yöneticilerin yönetim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla tasarlanmıştır.
- Organizasyonların pazarlama, üretim, satış, stok, dağıtım, kalite gibi farklı iş birimleri olacaktır. Bu iş birimlerinin her biri ayrı ayrı ancak aynı zamanda

birbirleri ile ilişkili şekilde çalışmaktadır. MIS, organizasyonların çeşitli iş birimleri tarafından üretilen bilgilerin birbirleri ile entegrasyonuna yardımcı olmaktadır.

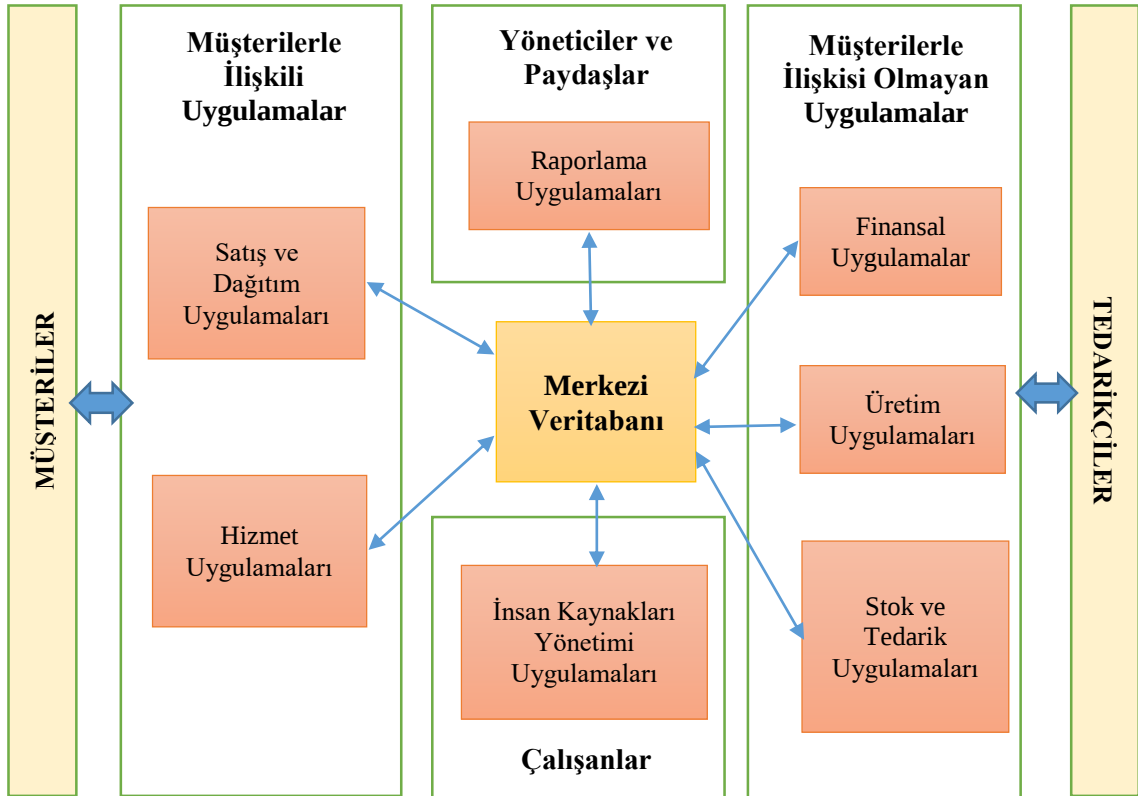
- MIS, verilerdeki fazlalıkları ortadan kaldırmak için mekanizmalar oluşturmaya yardımcı olmaktadır.
- Bir sistem olarak MIS, alt sistemlere ayrılabilir. Her bir alt sistem birbiriyle ilişkili ve etkileşim halinde olmalıdır. Böylece verilerin ve enformasyonun doğruluğu, tutarlılığı ve kolay erişimi sağlanır.

MIS geliştirme süreci, organizasyonların daha çok, uzun vadeli iş planları ile ilgilidir (Bozarth, 2006; Dadashzadeh, 2009). Ayrıca MIS geliştirme, sermaye, zaman ve kapasite gibi kaynaklar gerektirmektedir (Babaei vd., 2015; Safavi vd., 2013; L. C. Wu vd., 2008). Tripathi'e göre (2011) MIS geliştirme, hem çevik yaklaşımlar hem de yaşam döngüsü yaklaşımları ile yapılabilir. Çevik yaklaşımlar uygulandığında, sisteme devamlı yeni teknik özellikler eklenerek iyileştirilir. Bu yinelemeli süreç (E. Özdemir, 2020), sistem kullanıcı tarafından kabul edilinceye kadar devam etmektedir. Yaşam döngüsü yaklaşımında ise MIS geliştirme farklı aşamalardan geçerek gerçekleştirilmektedir. Bu aşamalar, örneğin, hazırlık, planlama, uygulama, izleme, kontrol ve kapanış şeklinde olabilmektedir. MIS geliştirme süreci, her iki yaklaşımı birlikte kullanan hibrit yaklaşımlarla da yapılmaktadır (Almigheerbi vd., 2020). MIS doğası gereği, zaman içinde, eldeki kaynaklara bağlı olarak veya iş büyüdükçe geliştirilmeye devam etmektedir.

Günümüzde, dünyanın en büyük ERP firması olan SAP, ERP uygulamalarında çevik yaklaşımı kullanmaya başlamıştır (Kraljić & Kraljić, 2018). ERP uygulamalarında çevik yaklaşımların kullanılması, ERP sisteminin değerinin, ardı ardına teslim edilen birden çok sürümde aşamalı olarak sunulmasını sağlamaktadır. Ayrıca maliyetlerin azaltılması, iş gücünden tasarruf edilmesi, ürünün çalışan halinin hızlı teslim edilmesi, risklerin azaltılması gibi faydalar sağlamaktadır (Misra, Singh, & Bisui, 2016). Bununla birlikte, SAP gibi ERP ürünlerinin ölçeği ve karmaşıklığı, uygulamalarında çevik yazılım süreçlerinin kullanılmasını gerekli kılmaktadır (Schnitter & Mackert, 2011).

## BÖLÜM 2: ERP SİSTEMLERİ

Kurumsal Sistemler (Enterprise Systems), işletmelerdeki iş süreçlerinin bir kısmını veya tamamını otomatikleştiren ve birbirleri ile ilişkilendiren ticari yazılım sistemleridir. Kurumsal sistemler, iş süreçlerinin entegrasyonunu ve tüm işletme genelinde akan verilerin; finansal veriler, muhasebe verileri, insan kaynakları verileri, tedarik zinciri verileri, müşteri verileri gibi, kesintisiz entegrasyonunu sağlamaktadır (Davenport, 1998, s. 121). Kurumsal sistemler ayrıca bir işletmedeki ortak kurumsal hizmetleri operasyonel işlemler (satış ve dağıtım, materyal yönetimi, üretim planlama, lojistik, kalite yönetimi gibi), finansal işlemler (finansal muhasebe, yönetim muhasebesi, maliye, finansal tedarik zinciri yönetimi gibi), insan kaynakları süreçleri (hizmet alımı, maaş bordrosu, e-işe alım gibi uzantılar) gibi gerçekleştirebilmektedir. Bu işlemler veya süreçler çoğu zaman bir endüstriyel sektöre özel (imalat, otomotiv, sağlık, BT, perakende, sigorta gibi) fonksiyonellik ve süreç entegrasyonu gerektirmektedir. Bir kurumsal bilişim sisteminin genel yapısı Şekil 66.'da görülmektedir.



Şekil 6: Kurumsal Bilişim Sisteminin Genel Yapısı  
Kaynak: (Davenport, 1998)

Bir sistemin “kurumsal bir sistem” olarak tanımlanabilmesi, bir kurumun tüm organizasyonu boyunca kullanılan verilerin bu sistemle ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Örneğin dünyaca ünlü kurumsal bir ERP sistemi olan SAP'nin R/3 paketi tarafından desteklenen bazı modüller ve bu modüllerdeki fonksiyonlardan bazıları Tablo 10.'da listelenmektedir:

**Tablo 10: Bazı SAP R/3 Modülleri ve Fonksiyonları**

| Modül                    | Fonksiyonlar               |                          |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Finans                   | Alacak ve borçlu hesaplar  | Mali konsolidasyon       |
|                          | Varlık muhasebesi          | Genel muhasebe           |
|                          | Nakit yönetimi ve tahmini  | Ürün maliyeti muhasebesi |
|                          | Maliyet muhasebesi         | Karlılık analizi         |
|                          | Yönetim bilgi sistemi      | Kar merkezi muhasebesi   |
| Operasyonlar ve Lojistik | Stok yönetimi              | Satın alma               |
|                          | Malzeme ihtiyaç planlaması | Kalite Yönetimi          |
|                          | Materyaller yönetimi       | Yönlendirme yönetimi     |
|                          | Üretim planlaması          | Nakliye                  |
|                          | Proje Yönetimi             | Satıcı değerlendirmesi   |
| Satış ve Pazarlama       | Sipariş yönetimi           | Satış Yönetimi           |
|                          | Fiyatlandırma              | Satış planlaması         |
| İnsan Kaynakları (İK)    | İK zaman muhasebesi        | Personel planlaması      |
|                          | Maaş bordrosu              | Seyahat masrafları       |

**Kaynak:** (Davenport, 1998)

ERP sistemlerinden önce bir işletmedeki iş birimleri kendilerine ait iş süreçlerini gerçekleştirmek için kendilerine özel bilgi sistemleri kullanmaktaydı. Bu durumda işletmeler, çeşitli iş birimleri arasında veri akışını sağlamakta veya birimler arasında iletişim kurmakta zorlanmaktaydı. ERP ile birlikte tüm işletme süreçleri tek bir yazılım platformunda birleştirilerek bir yazılım sistemine bağlanmıştır. ERP sistemleri, finans, insan kaynakları, üretim, satış, pazarlama gibi bağımsız bilgisayar sistemlerini birbirine bağlayan yazılım modüllerine bölünmüş yönetim bilgi sistemleridir (Lee vd., 2017). ERP sistemi kullanan bir işletmede örneğin finans bölümünde çalışan bir kişi bir siparişin gönderilip gönderilmediğini görebilmek için depo modülüne bakabilmektedir. ERP sistemi aracılığıyla farklı iş birimlerindeki kişiler aynı bilgileri görebilmekte ve güncelleyebilmektedir. Bir iş birimi siparişi tamamladığında, sipariş otomatik olarak bir

sonraki iş birimine yönlendirilmektedir. Siparişin herhangi bir noktada nerede olduğunu öğrenmek için sadece ERP sistemine giriş yapmak ve siparişi takip etmek yeterli olmaktadır. ERP sistemleri finansal raporlama, kalite kontrol gibi diğer önemli iş süreçlerini de desteklemektedir. Ancak bu sistemler işletmelerin sadece kurumsal düzeydeki süreçlerini değil, aynı zamanda çevresel süreçlerini de yönetmektedir (Davenport, 1998). Örneğin tedarik zinciri yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi gibi uygulamalar, işletmelerin temel ERP yazılımı ile bütünleşik bir biçimde çalışabilmektedir.

## **2.1. ERP Sistemlerinin Tarihi Gelişimi**

ERP sistemlerinin temeli, 1960'larda üretim yönetimine yönelik ön muhasebe ve stok kontrolü amaçlı geliştirilen bilgisayar programlarına dayanmaktadır. Genellikle kabul görmüş standartların etrafında şekillenen muhasebe programları, işletmeler için üretilen ilk bilgisayar programlarıdır. Bu dönemde üretime yönelik geliştirilen uygulamalar ise daha çok stok kontrolü ve satın alma ile sınırlı kalmıştır (Gumaer, 1996). 1970'lerde geliştirilen malzeme ihtiyaç planlama (Material Requirements Planning, MRP) sistemleri (veya paketleri) ve devamında geliştirilen imalat kaynak planlama (Manufacturing Resource Planning, MRP II) sistemleri ise sadece üretim operasyonlarını tasarlamak amacıyla geliştirilmiştir (Elragal & Haddara, 2012). Günümüzde kullanılan ERP sistemleri, MRP II sistemlerinin bilişim teknolojileri ile donatılmış yeni bir sürümü olarak görülebilir.

### **2.1.1. MRP**

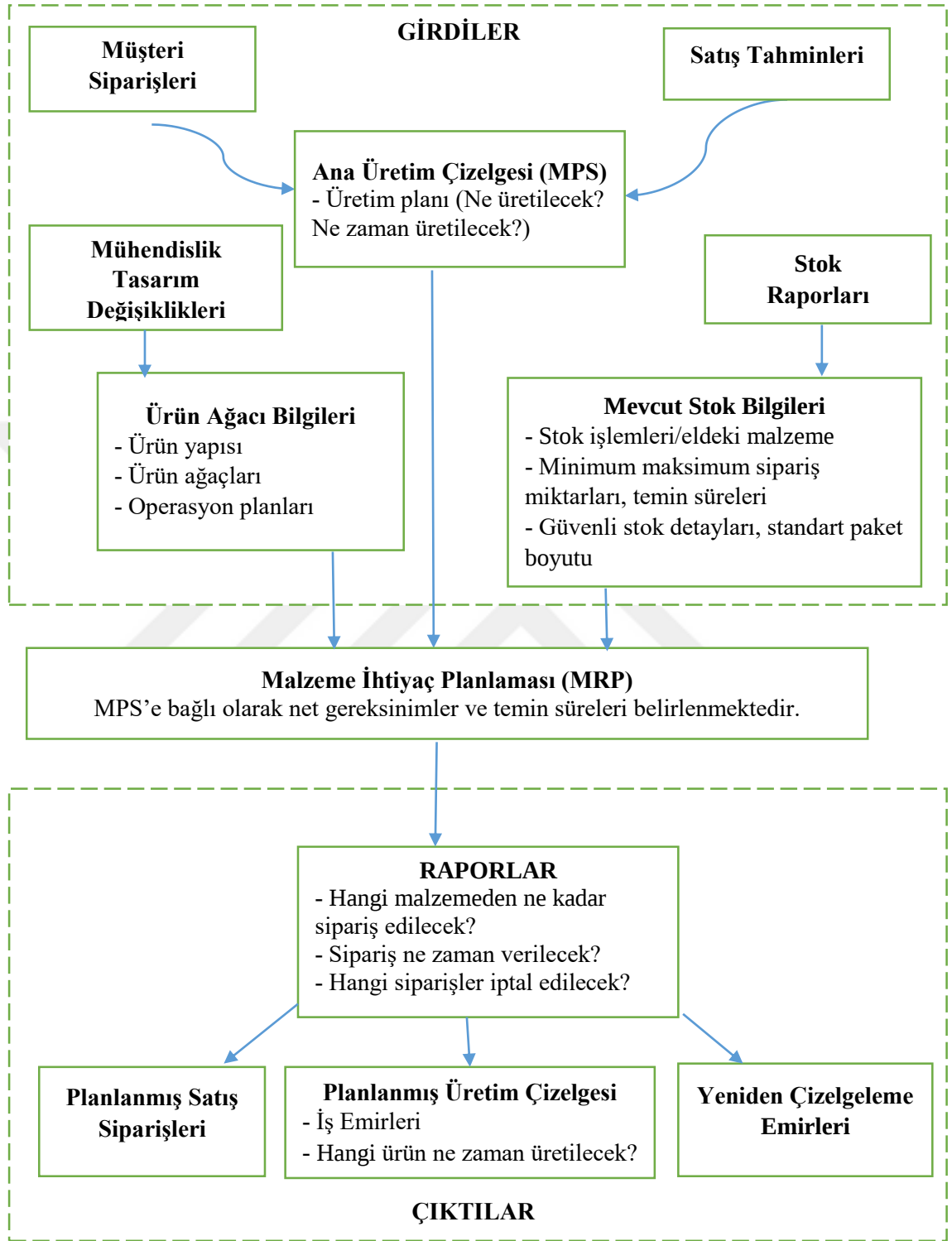
MRP, imalat sektöründe kullanılmak üzere tasarlanmış bir bilgi sistemidir. MRP, bir ürün için ne zaman ve ne kadar malzeme alınması gerektiğine yönelik bir tahminde bulunmak amacıyla satış siparişleri, üretim siparişleri, mevcut stok miktarı ve önceki tahminler gibi verilerin zaman tabanlı analizlerini yapmaktadır. Ancak sistem, firmaların üretim taleplerini karşılayacak yeterli düzeyde stok miktarına sahip olduklarını varsaymaktadır. Bu nedenle satın alma siparişlerini o andaki duruma göre (just-in-time) hesaplayıp faturalandırmaktadır (Petroni, 2002). Örneğin malzeme planlaması yapmak amacıyla kullanılan bir MRP sistemine rota bilgileri (hangi malzeme hangi istasyondan/operasyondan hangi sırada geçecek), ürün ağacı bilgileri (ürün hangi

parçalardan oluşuyor, bu parçalar hangi üretim düzeyinde ne kadar kullanılacak) ve satış tahminleri gibi bilgiler girildikten sonra sistem, öncelikle ürün için gerekli hammadde miktarını belirlemektedir. Daha sonra mevcut stoklar, verilmiş siparişler, stok raporları gibi bilgileri dikkate alarak ürün için tedarik edilmesi gereken malzeme miktarını ve temin süresini hesaplamaktadır (Erkan, 2008). Kapasite planlamasına ek olarak, bitmiş parçaların her biri için ihtiyaç duyulan malzeme listesine ek olarak üretim süreci için tanımlanmış yollar gerekiyordu. Bu yollar, kapasite ve yükün planlanıp programlanabilmesi için parçaların hangi makinelere inşa edileceğini tanımladı.

MRP, tam zamanında temine dayalı bir sistemdir. Bir MRP sisteminin birincil amacı, doğru zamanda doğru sipariş miktarlarını belirlemek için doğru stok bilgileri üretmektir (Benton & Shin, 1998). Bu nedenle sistemde gerçekçi olmayan bir üretim planlaması kolaylıkla tanımlanabilmektedir. Örneğin bir üretim emri için hedeflenen tarihe kadar yeterli zaman yoksa müşteriye sipariş zamanında ulaştırılamayabilir. MRP sistemi bir ürün için malzeme gereksinimlerini Ana Üretim Çizelgesine (Master Production Schedule, MPS) dayalı olarak belirlemektedir. Sistem bu çizelgeyi mümkün olduğunca güncel tutmaya çalışmaktadır. Örneğin üretim emirleri mevcut müşterilerin siparişlerine veya/ve stok seviyelerine dayalı olarak çizelgeye alınmaktadır. Bu durumda ya “Sipariş ver” ya da “Stok Yap” prosedürleri uygulanmaktadır. MPS ayrıca satışlardan veya üretim geçmişinden elde ettiği verileri kullanarak ürün tahminlerini otomatik olarak hesaplamaktadır (Petroni, 2002). Tipik bir MRP sisteminin genel yapısı Şekil 77.’de görülmektedir .

MRP sistemi bir ürünün imalatı için gerekli hammadde veya malzeme teminini daha etkin bir şekilde hesaplamak ve/veya yürütmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu amaçla nihai ürünlere yönelik satın alma emirleri, iş emirleri ve yeniden çizelgeleme emirleri gibi çıktılar elde etmek için ana üretim çizelgesi (Master Production Schedule, MPS), ürün ağacı bilgileri ve stok durum bilgileri kullanılmaktadır (Şekil 77).

MRP, imalat sektöründe seri üretimi destekleyecek şekilde stok yönetimi yapan bir sistemdir. Ancak zamanla işletmelerin tüm kaynaklarını optimize edebilecek, üretim ile işletmenin diğer fonksiyonlarını (muhasabe, finans, lojistik gibi) bütünleştirecek yeni bir sisteme ihtiyaç duyulmuştur. Bu durum MRP II sistemlerinin geliştirilmesini sağlamıştır (Yükçü & Atağan, 2010).



**Şekil 7: Bir MRP Sistemin Genel Yapısı**

**Kaynak:** (Erkan, 2008, s. 26)

1960'larda ve 1970'lerde, MRP ve beraberinde getirdiği araç ve teknikler, işletmeler tarafından anlaşılmaya ve bunları uygulayan üretim operasyonları için fayda sağlamaya başlamıştır. MRP sayesinde işletmeler, malzeme alımları üzerinde yalnızca ihtiyaç duydukları şeyi ne zaman sipariş verecekleri konusunda kontrol sahibi olabilmışlerdir. Böylece işletmelerde stok varlığı önemli ölçüde azalmış ve sonuç olarak nakit akışı önemli ölçüde iyileştirilmiştir. Ancak MRP sistemine daha fazla işletme çekildikçe, araçların kullanımındaki karmaşıklık artmaya başlamıştır (Ptak & Schragenheim, 2004).

### **2.1.2. MRP II**

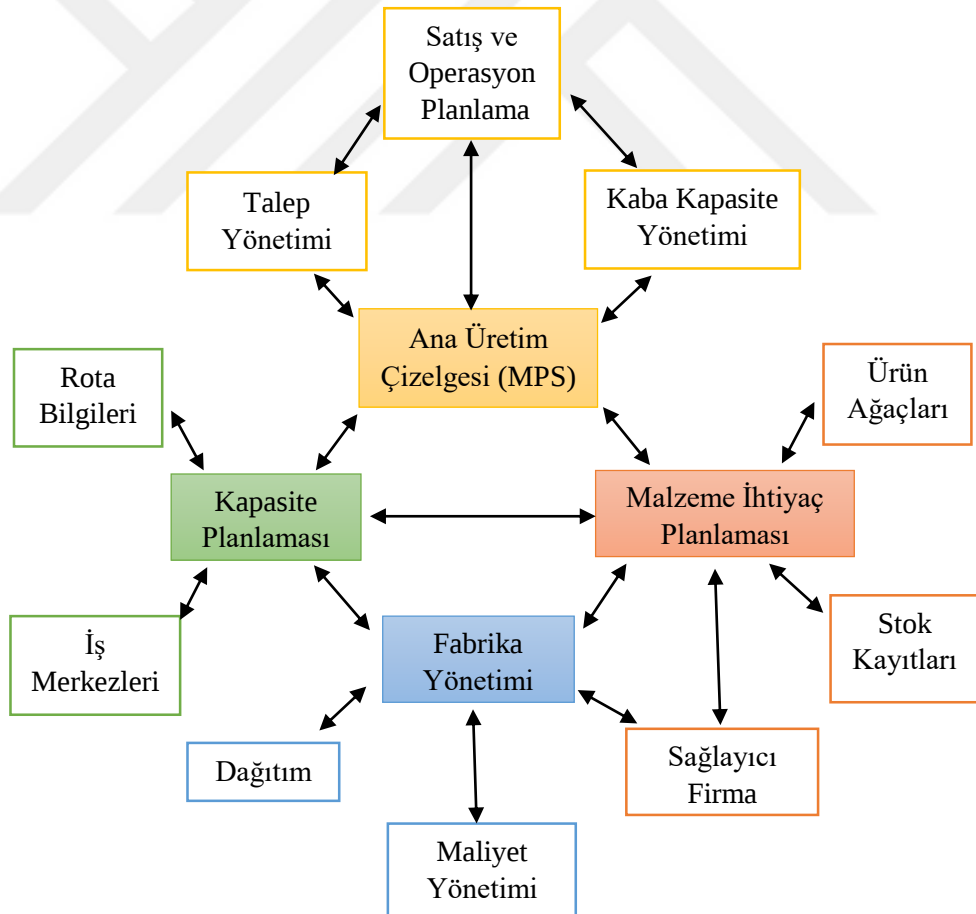
1980'lerde bilgisayarların ekstra matematiksel hesaplamaları yapmak için bilgi işlem kapasitesi artmakta ve fiyatları düşmektedir. Ancak bu dönemde daha fazla işletme MRP sistemi ile malzeme planlama metodolojisini nasıl kullanacaklarını öğrendikçe, önemli bir eksiklik fark edilmiştir; bir işi tamamlamak için sadece tüm parçaların hazır olması yeterli olmamaktadır, aynı zamanda süreci tamamlamak için yeterli kapasiteye sahip olunması gerekmektedir. Böylece bir iş döngüsünü bir kapasite planıyla kapatma fikri ortaya çıkmıştır ve MRP II doğmuştur (Ptak & Schragenheim, 2004).

İmalat Kaynak Planlama (Manufacturing Resource Planning, MRP II) sistemleri, imalat şirketlerinin tüm iş süreçlerini kapsayan genişletilmiş ve daha kapsamlı bir MRP sürümü olarak görülebilir (Elragal & Haddara, 2012). MRP II sistemlerinin temel amacı, imalat işletmelerinin farklı fonksiyonlarını gerçekleştiren her bir sistemin (finansal planlama, üretim planlama; satış ve operasyon planlama, kapasite gereksinimlerini planlama; stok ve malzeme planlama gibi) ihtiyaç duydukları verileri tutarlı ve güvenilir bir şekilde almasını sağlamaktır. MRP II, sadece bir finansal muhasebe sistemini değil, aynı zamanda finansal yönetim sistemi olarak görülmelidir. MRP II ile bir imalat şirketi tüm kaynaklarını görülebilmekte, planlanabilmekte ve kontrol edilebilmektedir (Ptak & Schragenheim, 2004).

MRP II sistemleri, MRP sistemlerinden farklı olarak ürüne veya stok miktarına değil siparişe veya müşteriye odaklanmaktadır. MRP II sistemlerine, MRP sistemlerinde olmayan satış planlama, kapasite yönetimi gibi yeni işlevler kazandırılmıştır. MRP II sistemlerinde işletmedeki satın alma, finans, insan kaynakları, imalat, satış gibi faaliyetleri yürüten tüm uygulamalar ilişkisel bir veri tabanı üzerinden aktarılan verileri

kullanılmaktadırlar. Ayrıca istemci-sunucu mimarisini kullanan tüm uygulamalar tek bir arayüze bağlıdır (Gumaer, 1996).

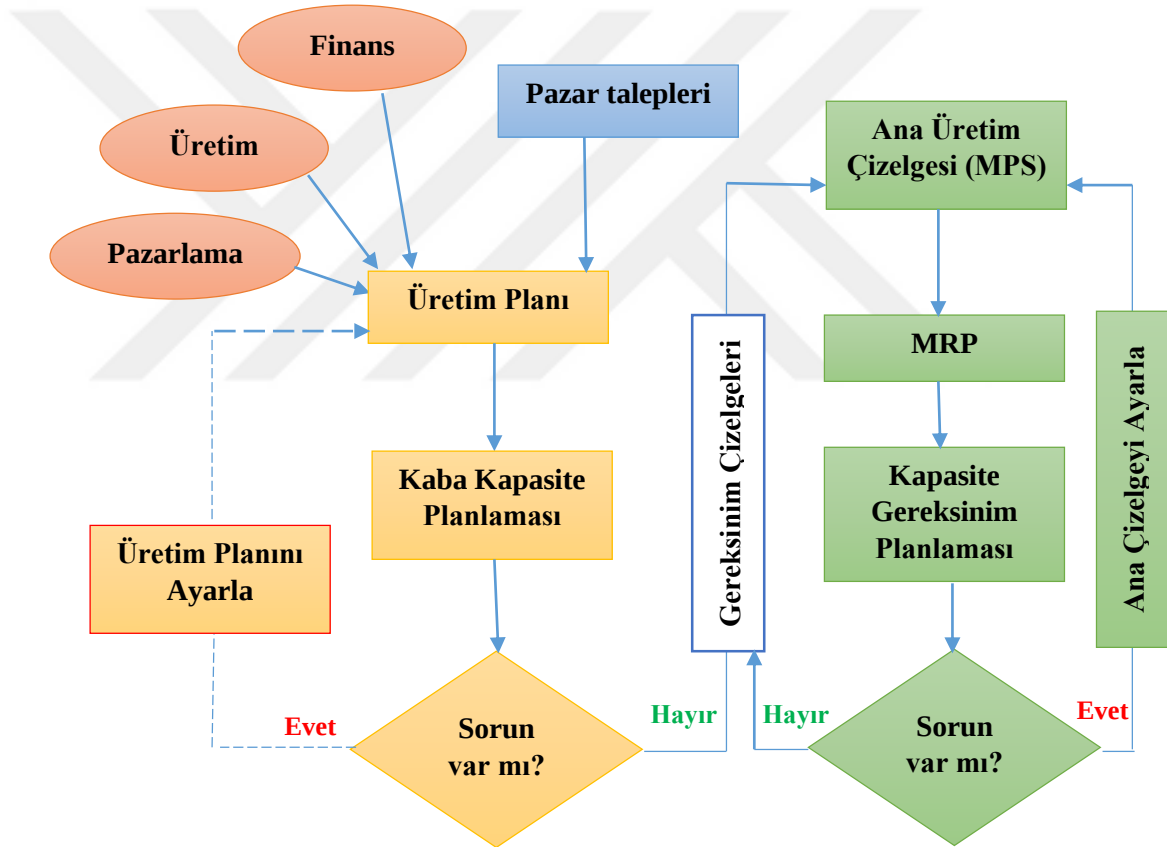
MRP II sistemleri sonsuz bir kapasitenin planlanması modeline dayalı olarak malzeme gereksinimlerine odaklanmaktadır. MRP sistemleri ise üretim süreçlerinin planlama, yürütme ve yönlendirme gibi gereksinimlerini, anında (just-in-time) karşılamaya odaklanmaktadır. MRP sistemleri ayrıca, uzun dönemli tahminlerle daha fazla ürün çıkarmak için hesaplama odaklanmakta, bu nedenle oldukça fazla miktarda veriye ihtiyaç duymaktadır. MRP II, müşteriye özel ürün ve hizmete önem veren müşteri odaklı bir dönemde geliştirilmiştir, uzun dönemli tahminler yapmamaktadır (Gumaer, 1996). MRP II, üretimde daima planlanmamış olayların gerçekleşebileceği varsayımına dayanarak, süreç ve iş modelleri, bilgi sistemleri ve iletişim altyapılarının, gerçek zamanlı ve bütünlük bir şekilde devamlı işler durumunda olmasını öngörmektedir. Tipik bir MRP II sisteminin genel yapısı Şekil 8.'de görülmektedir.



Şekil 8: Bir MRP II Sisteminin Yapısı

**Kaynak:** (Harwood, 2003)

Şekil 9.'de görüldüğü gibi, tipik bir MRP II modülü MRP sisteminin geliştirilmiş halidir ancak MRP'den farklı olarak kapasite planlamasına odaklanmaktadır. MRP II, işletmelerdeki diğer bilgi sistemleri (finans, satış, pazarlama gibi) ile bütünleşik şekilde çalışabilmektedir. MRP II, ilk başta, bir işletmedeki üretim planlama biriminin (shop floor) gereksinimlerini karşılamak amacıyla geliştirilmiş olsa da, MRP II ile üretilen veriler diğer bilgi sistemlerinde de kullanılabilir. MRP II tarafından üretilen veriler, üretim planlama, stok yönetimi ve maliyet kontrolü gibi amaçlarla üçüncü taraflarca kullanılabilir şekilde işlenebilir. Bir MRP II modülünün genel çalışma şekli Şekil 9.'da görülmektedir.



**Şekil 9: Bir MRP II Modülünün Çalışma Şekli**

**Kaynak:** (Chen, 2001)

MPR II sisteminde dağıtım, lojistik gibi fonksiyonların olmaması, Talep Tahmini ve Dağıtım Gereksinimleri Planlaması (Demand Forecasting and Distribution Requirements Planning, DRP) adı verilen lojistik planlaması gereksinimlerini karşılayacak sistemleri doğurmuştur. Bu sistemler daha sonra Tedarik Zinciri Yönetimi (Supply Chain

Management, SCM) şeklinde geliştirilerek öncelikli olarak müşterilerin ürünlerine, üreticilere ve dağıtıcılara hitap edecek şekilde düzenlenmiştir (Gumaer, 1996).

MRP II, bir imalat işletmesinin tüm kaynaklarının etkin bir şekilde planlanması için bir yöntem sunmaktadır. Temelde işletmelerin dört duvarı arasında kapalı devre çalışan bir iletişim sistemi gibidir. Ancak işletmeler rekabetçi olabilmek için “kapalı devre merkezi sistemi”, gerçek zamanlı bir iletişim sistemine dönüştürme ihtiyacı duymuştur (Ptak & Schragenheim, 2004). MRP II’den sonra geliştirilen ERP sistemleri, MRP II ve SCM yapılarının birleştirilerek oluşturulduğu gerçek zamanlı iletişim sistemleridir.

### 2.1.3. ERP

MRPII sistemlerinden sonra işletmeler, bir veri deposundan talep edilen değerli bilgileri sağlayacak tek bir yönetim sistemine ihtiyaç duymaya başlamıştır. Örneğin işletmelerin BT birimlerinde veya MIS biriminde bir talep göndermek ve bu bilgiyi almak için dokuz adam-aylık programlama süresi beklemek gerekiyordu (Ptak & Schragenheim, 2004). Karar vericiler bilgiye hızlı bir şekilde ulaşma ihtiyacı duymaktadır. Diğer yandan 1990’larda kişisel bilgisayarın ortaya çıkışı, işletme yönetim sistemleri açısından bir devrim niteliği taşımaktadır. Ayrıca ana bilgisayarlar (mainframe) yerini yeni istemci-sunucu mimarisine bırakmıştır. ERP, istemci-sunucu mimarisinde çalışan MRPII sisteminden çok daha fazlasını sunarak, bir işletme için tüm kaynakların planlamasını içermektedir; örneğin ürün tasarımı, bilgi depolama, malzeme planlaması, kapasite planlaması, insan kaynakları planlaması bunlardan sadece birkaçını oluşturmaktadır. ERP, hem imalat şirketlerini hem de bilgiyi varlık şeklinde kullanarak rekabet gücü elde etmek isteyen tüm işletmeleri etkilemeye başlamıştır (Waring & Wainwright, 2000). 1989 yılında PeopleSoft tarafından insan kaynakları yazılımının bağımsız bir çözüm olarak tanıtılması, ERP sistemlerinin imalat dışı işletmelere hızlı bir şekilde yayılmasını güçlendirmiştir (Ptak & Schragenheim, 2004).

ERP, bir organizasyonun tüm iş süreçlerini tek bir yönetim sisteminde birleştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bir organizasyon içindeki tüm iş birimleri arasında merkezi bir veri depolama ve entegrasyon merkezi sağlamaktadır (Elragal & Haddara, 2012). 1990’lı yılların başında ERP sistemleri, önceki MRP sürümlerinin bir uzantısı olarak işletme fonksiyonlarını bütünleştiren ve/veya bir işletmeye bütünsel bir bakış açısı ile yaklaşan, kapsamlı, standart bir yazılım paketi olarak hayatımıza girmiştir (Klaus vd., 2000, s.141-

143). IS alanyazınına bakıldığında ise işletmelerde IS ve BT'yi bir araya getiren ilk uygulamalar 1970'lerde MRP ve devamında MRPII sistemlerinin Amerika'da yaygın bir şekilde kullanılması ile başlasa da bu sistemler 1980'lerde yerini bir süre Bilgisayarla Bütünleşmiş İmalat (Computer Integrated Manufacturing, CIM) sistemlerine bırakmıştır (Klaus vd., 2000; Harwood, 2003). Bu dönemde İngiltere'deki imalat sanayi, yüksek maliyetler, inovasyon eksikliği, düşük kalite ve yatırım eksikliği gibi nedenlerle hızlı bir şekilde düşüşe geçmiştir. Bu nedenle CIM, küresel pazarda rekabet edemeyen bir sektörün kurtarıcısı olarak görülmeye başlamıştır (Waring & Wainwright, 2000, s.132). CIM sistemlerinin temelinde, tam otomatik bir fabrika felsefesi yatmaktadır. CIM için yapılan donanım ve yazılım geliştirmeleri daha çok ürün tasarımı, diğer bir ifade ile Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer Aided Design, CAD) ve üretim ekipmanı, diğer bir ifade ile Bilgisayar Destekli Üretim (Computer Aided Manufacturing, CAM), arasında entegrasyonu mümkün kılmaktaydı (Harwood, 2003).

Farklı sistemler arasında entegrasyon ihtiyacı, eldeki teknolojilerin aynı arayüzü kullanmalarını sağlayan standartlar geliştirme ve uygulama konusundaki ihtiyacı beraberinde getirmiştir. 1978'de Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standards Organization, ISO), OSI (Bağlantılar arası Açık Standartlar, Open Standards Interconnection) referans modelini yayınlayarak sistemler arasındaki tüm veri iletişimini standartlara bağlayan bir çerçeve geliştirmiştir. OSI çerçevesine dayanarak, 1985 yılına kadar Üretim Otomasyon Protokolü (Manufacturing Automation Protocol, MAP), Teknik ve Ofis Protokollerini yeni standartlar yayınlanmıştır. Böylece teknolojilerin sorunsuz bir şekilde ortak bir arayüzde birleşmelerini sağlayan birçok gelişme (örneğin Ethernet, Token Ring, TCP/IP gibi) ortaya çıkmıştır (Harwood, 2003).

1990'lara gelindiğinde güçlü bilgisayarlar, istemci sunucu sistemler, hem yerel alan ağları, hem de geniş alan ağları kullanım açısından yükselişe geçmiştir. DOS tabanlı kişisel bilgisayarlara yönelik ilk ticari girişim, Microsoft'un Mayıs 1990'da Windows 3.0 sürümü ile birlikte gelmiştir. Bu sürümde metin tabanlı arayüzler yerine grafik tabanlı arayüzlerin kullanılması, gittikçe karmaşıklaşan uygulamaların kullanımını kolaylaştırmıştır (Harwood, 2003). ERP sistemleri MRP, MRPII ve CIM sistemlerinin devamı niteliğinde ancak daha gelişmiş bir şekilde ortaya çıkmıştır.

ERP sistemleri için, alanyazında, çeşitli tanımlamalar yapılmaktadır (Davenport, 1998; Klaus vd., 2000; Beheshti, 2006; Lee vd., 2017). 1990 yılında, işletme teknolojisi hakkında tavsiyelerde bulunan bir ABD şirketi olan Gartner Group, ERP kısaltmasını kullanarak şu şekilde bir tanımlama yapmıştır (Harwood, 2003):

*“Gartner Group tarafından geliştirilen ve yeni nesil üretim iş sistemleri ve üretim kaynak planlama (MRPII) yazılımlarını açıklayan bir kavramdır. İstemci-sunucu mimarisini içerir, grafik kullanıcı arayüzlerini (GUI'ler) kullanır ve açık sistemlerle oluşturulabilir. Sunulan standart işlevselliğin ötesinde, diğer özellikler de, örneğin kalite, süreç operasyonları yönetimi ve düzenleyici raporlama gibi, dahil edilmiştir. Ek olarak, ERP'de kullanılan temel teknoloji, kullanıcılara yazılım ve donanım bağımsızlığı sağlamanın yanı sıra kolay bir yükseltme (upgrade) yolu sağlayacaktır. ERP'nin en önemli özelliği, kullanıcılar uygulamayı kendilerine uyarladıklarında, uygulamanın doğası gereği kullanımı kolay olacaktır ([www.gartner.com](http://www.gartner.com), 1990).”*

Beheshti (2006) ERP sistemlerini aşağıdaki şekilde tanımlamaktadır:

*“Tüm işletme genelinde bilgi akışını sağlamak için bir kuruluşun finans, muhasebe, imalat ve insan kaynakları gibi çeşitli iş birimlerini, ortak bir platformda sıkı bir şekilde bütünleşmiş tek bir sisteme bağlayan bir dizi iş uygulaması veya modülüdür (Beheshti, 2006, s. 184).”*

Bu tanımlarla birlikte ERP sistemlerinin ne olduğuna dair net bir anlayış şu şekilde kavramsallaştırılabilir: “Bir ERP sistemi, bir işletmedeki işlevsel alanlar içinde ve bunlar arasında işlem tabanlı veri ve süreç entegrasyonunu sağlayan bir bilgi sistemidir.”

İşletmeler, planlama ve karar alma gibi süreçler için bilgi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yıllar içinde birçok farklı bilgi sistemi geliştirmişlerdir. Örneğin muhasebe sistemleri, lojistik bilgi sistemleri, pazarlama ve e-ticaret amaçlı kullanılan uygulama programları bunlardan bazılarıdır. Bu bilgi sistemlerini kullanan iş birimleri arasında genellikle çok az entegrasyon olduğu veya kimi zaman hiç entegrasyon olmadığı görülmektedir (Beheshti, 2006). Bu durum, uygulama programlarında kullanılan verilerin organizasyonun her bir iş birimine ayrı ayrı girilmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla bu da veri fazlalığının oluşması, veri girişinde yapılan hatalar gibi sorunları beraberinde getirmektedir. Diğer yandan iş birimleri aynı verileri kullansa da uygulama

programlarındaki veri gereksinimlerinin farklı formatlarda olması, bilgi toplamayı zor ve zaman alıcı hale getirmektedir. ERP sistemleri, bu sistemlerden kaynaklanan sorunları neredeyse tamamen ortadan kaldırmaktadır. ERP sistemleri, işletmelerde kullanılan çeşitli sistemleri tek bir sistemde birleştirmektedir. Bu sayede sisteme yalnızca bir kez veri girilmektedir. Veriler bir kez girildiğinden veri girişlerinde hata yapma olasılığı azalmıştır. Ayrıca sisteme yanlış girilen veriler tespit edildiğinde yapılacak her değişikliğin her iş biriminde güncellenmesi yerine bir kez güncellenmesi yeterli olmaktadır.

ERP sistemleri oldukça standartlaştırılmış sistemlerdir. Tüm işletme fonksiyonları için tek bir mantıksal veritabanı kullanılması kurum genelindeki verilerin standardizasyonunu gerektirmektedir. ERP sistemleri ayrıca büyük bir süreç standardizasyonu gerektirmektedir. Bu durum kısmen veri standardizasyonunun bir sonucu olarak görülebilir. Ayrıca, ERP sistemlerinin tipik bir işletmede modelleyebileceği süreçler sınırlıdır. Bu nedenle bir organizasyon bazen ERP paketinde bulunan seçenekleri değerlendirmek veya iş süreçlerini bu seçenekler doğrultusunda değiştirmek durumunda kalabilmektedir (Thomas F. Gattiker & Goodhue, 2004).

ERP sistemlerinin tarihi gelişimi Tablo 111.'de kısaca özetlenmektedir.

**Tablo 11: ERP Sistemlerinin Tarihi Gelişimi**

| Başlangıç                      | Teknoloji                                                                 | Bilgi Sisteminin Adı           | Odak noktası                    | Notlar                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1960'lar                       | Mainframe bilgisayarlar                                                   | Stok Kontrolü                  | Stok Kontrolü                   | Ön muhasebe ve stok kontrolüne dayalı öncü sistemler geliştirilmiştir.                                                                                                                                                                                               |
|                                |                                                                           | Stok Yönetim Sistemi           |                                 | IBM tarafından geliştirilmiştir.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1971                           | Çevrimiçi Mainframe bilgisayarlar                                         | MRP                            | Operasyonel Planlama ve Kontrol | Ürün ağaçları, rota bilgileri, satış tahminleri gibi bilgilerin girildiği sistem üretim için gerekli hammadde miktarını belirleyip mevcut stokları ve önceden verilmiş siparişleri de dikkate alarak tedarik için gereken miktarı ve temin süresini belirlemektedir. |
| 1972                           |                                                                           | COPICS                         | Operasyonel Planlama ve Kontrol | IBM tarafından geliştirilen COPICS (Communications Orientated Production Information and Control System), üretim sistemindeki veri akış yapısını detaylandırmıştır.                                                                                                  |
| 1975                           |                                                                           | Kapalı devre (closed loop) MRP | Operasyonel Planlama ve Kontrol | Kapasite İhtiyaç Planlaması (Capacity Resource Planning) ile Satış ve Operasyon Planlaması (Sales and Operations Planning) birleştirilmiştir.                                                                                                                        |
| 1980'ler                       | İstemci-sunucu sistemler, DOS tabanlı bilgisayarlar, metinsel arayüz      | MRPII                          | Entegrasyon                     | Stok tabanlı üretimden sipariş tabanlı üretime geçiş, tüm üretim kaynakları birleştirilerek finans fonksiyonu ile ilişkilendirilmiştir                                                                                                                               |
|                                |                                                                           | CIM                            | Entegrasyon                     | Tamamen otomatik çalışan bir fabrika felsefesi ile CIM sistemleri geliştirilmiştir.                                                                                                                                                                                  |
| 1990'lar                       | Windows tabanlı bilgisayarlar, grafiksel arayüz, İnternet, e-mail, TCP/IP | ERP 1.0                        | İç verimliliğin artırılması     | Üretim planlama, satın alma, muhasebe, finans gibi bir işletme içindeki tüm birimlerdeki iş süreçleri tek bir sistem üzerinden yürütülmektedir.                                                                                                                      |
|                                |                                                                           | Ticari workflow paketleri      | İç verimliliğin artırılması     | İş akışı (workflow) teknolojisi ERP uygulamalarının bir özelliği haline gelmiştir.                                                                                                                                                                                   |
| 2000'ler                       | Dağıtık ağlar                                                             | ERP 1.0+                       | Dışa bağlanabilirlik            | İşletme süreçlerine tedarik zinciri, gelir yönetimi gibi daha maliyetli ve geniş uygulamalar eklenmektedir.                                                                                                                                                          |
| 2010'lar                       | Bulut hizmetler, mobil teknolojiler, iş analitiği                         | ERP 2.0                        | Dışa bağlanabilirlik            | İşletme fonksiyonları bulut hizmetleri, IoT, makine öğrenmesi, yapay zekâ gibi yeni nesil dijital teknolojiler kullanılarak geliştirilmiştir.                                                                                                                        |
| Yazar tarafından üretilmiştir. |                                                                           |                                |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## **2.2. Küresel Boyutta Hizmet Veren ERP Sistemleri**

ERP sektöründe önemli bir pazar payına sahip ERP sağlayıcı firmalar; SAP, Oracle ve Microsoft Dynamics'tir (Panorama Consulting Report, 2020). Bu firmaların tarihçesi ve genel yapısı aşağıda sunulmuştur.

### **2.2.1. SAP**

SAP (Sistem Analizi ve Program Geliştirme, System Analyse Programmentwicklung, System Analysis and Program Development), 1970'lerin başında Dietmar Hopp, Hasso Plattner, Claus Wellenreuther, Klaus Tschira, ve Hans-Werner Hector adlarında beş eski IBM çalışanı tarafından kurulmuş çok uluslu bir yazılım şirketidir. SAP'nin işletmeler için tasarladığı ilk ürün SAP R/1 (R, Real Time Data Processing, Gerçek Zamanlı Veri İşleme), finansal muhasebe, fatura doğrulama ve stok yönetimi gibi işlemler yapabilen bir muhasebe sistemi olarak tasarlanmıştır. Firmanın ERP sistemi olarak tanıttığı ilk sistem ise mainframe bilgisayar mimarisini kullanan SAP R/2'dir. Bu sürümün ilk müşterisi Almanya'da farklı lokasyonlarda hizmet veren bir naylon fabrikasıdır. 1992 yılında piyasaya sürülen SAP R/3, SAP R/2'den farklı olarak üç katmanlı istemci-sunucu mimarisine sahiptir (Necas, 2016, s. 16). Bu sistem farklı işletim sistemlerine uyumlu bir şekilde çalışabilmekte ve Acer, Dell, Fujitsu, Hewlett-Packard, IBM, Siemens gibi firmalar tarafından üretilen donanımları desteklemektedir.

SAP, 1990'lar ve 2000'ler boyunca büyümesini hızlandıran çeşitli ittifak ortaklarıyla yakın ilişkiler geliştirmiş, böylece her ölçekteki kuruluşa uygun ERP çözümleri sunmaya başlamıştır. Ayrıca SAP ürünleriyle birlikte çalışabilen eklenti programlar üreten üçüncü taraf geliştiriciler bulunmaktadır (Panorama Consulting, 2016).

SAP sistemlerinin tarihi gelişimi Tablo 122.'de kısaca özetlenmektedir.

**Tablo 12: SAP'nin Tarihi Gelişimi**

| Yıl  | Gelişmeler                                                                                                                                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1972 | Şirket Almanya'da SAP adıyla beş eski IBM çalışanı tarafından kurulur. Amaç tüm işletme süreçlerini birleştiren ve gerçek zamanlı veri işlemeyi sağlayabilen standart bir kurumsal yazılım geliştirmektir.   |
| 1975 | Finansal muhasebe, fatura doğrulama ve stok yönetimi yapabilen bir uygulama (SAP R/1) geliştirilir. İlk müşteri Almanya'da farklı konumlarda hizmet veren bir naylon fabrikasıdır.                           |
| 1979 | Yazılımının ikinci nesli SAP R/2 geliştirilmeye başlanır.                                                                                                                                                    |
| 1981 | Tüm işletme fonksiyonlarını ve süreçlerini bir ana bilgisayarda (mainframe) gerçek zamanlı olarak ilişkilendiren SAP R/2 kullanıma sunulur.                                                                  |
| 1992 | Standart bir uygulama yazılımı biçiminde masaüstü bilgisayarlarda çalışabilen bir istemci-sunucu yazılım sistemi SAP R/3 kullanıma sunulur. Bu sürüm SAP'yi dünya çapında küresel bir oyuncu haline getirir. |
| 1999 | SAP, mysap.com stratejisini başlatarak İnternete ve yeni ekonomiye yanıt verir.                                                                                                                              |
| 2000 | SAP, mobil, veritabanı ve bulut teknoloji olmak üzere üç ayrı pazara hizmet etmeye başlar. Business Objects, Sybase, Ariba, SuccessFactors, Fieldglass ve Concur gibi bazı rakiplerini satın alır.           |
| 2011 | Bellek içi veritabanı destekli bulut tabanlı SAP HANA kullanılmaya başlanır.                                                                                                                                 |
| 2015 | Tamamen SAP HANA üzerinde çalışan yeni nesil bir işletme yazılımı olarak SAP S/4 HANA piyasaya sürülür.                                                                                                      |
| 2019 | Yazılım geliştirme konusunda deneyimli bir ABD şirketi olan Qualtrics satın alınır.                                                                                                                          |
| 2019 | Microsoft Azure partner olarak seçilir.                                                                                                                                                                      |
| 2020 | ERP 6.0 ve Business Suite 7 için desteğini 2030 yılına kadar uzattığını duyurur. Emarsys'yi satın alarak müşteri bağlılığını arttırmaya odaklanır.                                                           |

**Kaynaklar:** (<https://www.sap.com/>, Panorama Consulting Report, 2020; Consulting Panorama, 2021)

SAP'nin teknoloji platformu NetWeaver'ı temel alan SAP Business Suite, sektöre özel işlevsellik ve ölçeklenebilirlik sağlayan bir dizi bütünleşik iş uygulaması olarak bilinir. SAP Business Suite bir işletme genelinde standartlaştırılmış iş süreçlerinin uygulanmasına yardımcı olmaktadır. Ancak bu standartlaşmış süreçler nedeniyle işletmelerde yeni gelişen temel süreçlere ve gereksinimlere uyum sağlamak amacıyla yazılımı değiştirmek zor kabul edilmektedir (Panorama Consulting, 2016).

SAP'nin ERP teklifleri arasında SAP Business All-in-One ve SAP Business One bulunmaktadır. SAP Business All-in-One, endüstriyel çözümlere odaklı kurumsal bir yazılımdır. Daha çok 100 ila 2500 arası çalışanı olan orta ölçekli işletmelere odaklanmaktadır. SAP Business All-in-One şablon tabanlı bir yazılımdır. SAP Business Suite'nin yapılandırılabilir bir türevi olarak kabul edilmektedir. "Best practices" adı

verilen en iyi uygulamalarını devreye alarak 700'den fazla sektöre özel çözümler sunmaktadır.

Diğer yandan SAP Business One, 100'den az çalışanı olan küçük işletmeler için tasarlanmış bir uygulamadır. SAP Business One, üçüncü taraf geliştiricilerin ürettiği eklentilerle birçok farklı sektörü desteklemektedir. Ancak ağırlıklı olarak perakende, toptan satış, hizmet ve üretim sektörlerini desteklemektedir (Panorama Consulting, 2016).

ABD, Almanya, Fransa, Birleşik Krallık, Hindistan ve Çin'de mevcut olan SAP ByDesign, 100-500 arası çalışanı olan işletmeleri desteklemektedir. İsteğe bağlı (on-demand) bir sistem olan SAP ByDesign diğer türevlerinden farklı olarak düşük ön maliyetlere sahiptir ve geleneksel ERP yazılımlarından daha az BT kaynağı gerektirmektedir (Panorama Consulting, 2016).

SAP, 2011 yılında SAP HANA adlı yeni bir ürün piyasaya sürmüştür ([www.sap.com](http://www.sap.com)). SAP HANA ile birlikte işletmelere bulut tabanlı (cloud), on-premise, hosted, hybrid gibi farklı dağıtım modellerini tercih etme imkanı sunulmuştur. SAP HANA'nın diğer SAP sürümlerine göre bazı avantajları vardır. Bunlar kısaca; veri ayak izinin daha küçük olması, analitik raporların daha hızlı alınabilmesi, çok kullanıcı sistem (bir uygulamanın tek bir örneğinin bir sunucuda çalıştığı ve birden çok kullanıcıya hizmet verdiği anlamına gelir) olması ve verilere daha hızlı erişim imkânı sunması şeklinde sıralanabilir (Necas, 2016, s. 17). Bu sürüm ile birlikte eskiden günler hatta haftalar süren veri analizleri artık saniyeler içinde yapılmaktadır. 2019 yılında SAP, müşterilerinin SAP S/4 HANA ve SAP Cloud Platform gibi platformlara hızlı geçişini kolaylaştırmak adına Microsoft Azure ile işbirliği yapmaktadır. Bu dönemde ayrıca blok zinciri, nesnelerin interneti, makine öğrenimi, yapay zeka gibi yeni nesil teknolojiler SAP sistemleri ile birlikte kullanılmaya başlanmaktadır (Panorama Consulting Report, 2020).

Günümüzde SAP firmasının ürettiği ERP sürümleri pazarda en büyük paya sahiptir (Erkut, 2016; Panorama Consulting Report, 2020). Bunun temel nedenlerinden bazıları; işletmelere standart bir paket sunması, farklı sektörlerdeki farklı şirketlerin gereksinimlerine göre yapılandırılabilmesi ve iş uygulamalarındaki yeni gereksinimlere uyum sağlayabilmesi şeklinde ifade edilmektedir (Erkut, 2016, s. 159). Ayrıca SAP HANA üzerinde çalışan SAP S/4 HANA, Tier I sistemidir. Diğer bir ifade ile bir den fazla endüstriyel sektörde hizmet verebilen karmaşık operasyonel süreçleri ve yapısı olan,

yıllık geliri 750 milyon doları aşan işletmeler için geliştirilmiştir (Consulting Panorama, 2021).

### 2.2.2. Oracle ERP

Oracle, kurumsal bilişim teknolojilerine yönelik ürünler ve hizmetler; örneğin kurumsal yazılım ürünleri, bulut tabanlı sistemler ve veritabanı yönetim sistemleri geliştirmektedir. 1977 yılında kurulan firma, ilk olarak Yazılım Geliştirme Laboratuvarları (Software Development Laboratories) adı altında kurulur. 1995 yılında adını Oracle Corporation şeklinde değiştirmiştir ve günümüzde kısaca Oracle olarak anılmaktadır. Oracle firması kuruluşundan itibaren ERP sistemlerinden ziyade veritabanı sistemleriyle tanınmaktadır. Firma, 2005 yılında JD Edwards, PeopleSoft ve benzerleri bir dizi firmayı satın alarak ERP pazarındaki payını genişletmiştir. Örneğin JD Edwards Enterprise One işlevselliğini Oracle E-Business Suite (EBS) ile birleştirerek ERP pazarında önemli bir ilerleme kaydetmiştir (Panorama Consulting, 2016).

Bir finansal yazılım sistemi olan Oracle EBS, 2000 yılında geliştirilmeye başlanmıştır. Ancak 2017 yılında firma, Oracle EBS için bir yol haritası yayınlayarak, lisans desteklerinin hangi sürümünün hangi tarihte sonlandırılacağını bildirmiştir (Roadmap, 2018). Oracle EBS, her biri ayrı olarak lisanslanabilen ve birkaç modül içeren ondan fazla ürün hattından oluşmaktadır.

Oracle firmasının ERP teklifleri arasında JD Edwards ve PeopleSoft da bulunmaktadır. JD Edwards özellikle imalat sektöründe desteklenmektedir. JD Edwards Enterprise One sürümü farklı işletim sistemleri, veritabanları ve ek yazılımları destekleyebilen açık bir platformdur. PeopleSoft ise özellikle kamu sektörü ve finansal hizmetler sektöründe büyük kuruluşları hedeflemektedir. PeopleSoft'un finans, SCM, İK (İnsan Kaynakları), CRM gibi farklı fonksiyonel işlevselliği olan sekiz farklı uygulama çözümü bulunmaktadır. Bunlardan İK ve CRM çözümleri en çok tercih edilenlerdir (Panorama Consulting, 2016). Oracle tarafından satın alınmadan önce PeopleSoft paketi sadece özel bir istemciye sahip bir istemci-sunucu yaklaşımına dayanmaktaydı. Oracle tarafından geliştirilerek bir işletmenin tüm iş fonksiyonlarına web tabanlı olarak erişime izin veren bir tasarıma dönüştürülmüştür.

Oracle tarafından, 2012 yılında, bulut tabanlı bir yazılım uygulama paketi olarak sunulan Oracle ERP Cloud, ilk önce muhasebe, finansal yönetim, proje yönetimi ve satın alma

gibi süreçlere odaklanmıştır. 2017 yılında, Oracle ERP Cloud, çoklu para birimi ve dil desteği, çoklu yan kuruluş desteği gibi eklentilerle uluslararası kurumsal fonksiyonları destekleyecek şekilde yeniden tasarlanmıştır (Lee vd., 2017; Marl, 2019). 2019 yılında Brezilya merkezli Oxygen Systems satın alınarak, Oracle'ın ERP Netsuite kapsamında sunduğu hizmetlerin yerelleştirilmesine odaklanılmıştır. Bu amaçla Oracle, müşterilerinin 5G, IoT ve geleceğe yönelik benzer içerikli iş modellerine uyumunu kolaylaştırmak amacıyla bulut ortamında yerel (native) geliştirme ortamları sunmaktadır (Panorama Consulting Report, 2020).

Oracle uygulamalarını hem şirket içi (on-premise) hem de talep üzerine (on-demand) farklı dağıtım modelleriyle sunmaktadır. Örneğin E-Business Suite, PeopleSoft Enterprise One ve JD Edwards Enterprise One sürümleri işletmelerde talep üzerine barındırılan ancak gerçek anlamda SaaS veya bulut tabanlı uygulamalar olarak kabul edilmeyen sistemlerdir (Panorama Consulting, 2016). Servis olarak yazılım (SaaS), bulut sağlayıcı firmanın uygulama yazılımını geliştirip koruduğu, yazılım güncellemelerini otomatik olarak sağladığı ve müşteriler tarafından kullanıldıkça ödeme seçeneklerine sahip bir yazılım sağlama modelidir. SaaS sistemlerde tüm donanımlar, uygulama yazılımları, ek yazılımlar ve güvenlik bulut sağlayıcısı tarafından yönetilmektedir (<https://www.oracle.com/>).

Oracle bulut ortamı için Oracle Bulut Hizmetleri (Oracle Cloud Services) adı verilen bir dağıtım modeli aracılığıyla birbiriyle ilişkili uygulamalar ve bu uygulamalara yönelik donanım hizmetleri sunulmaktadır. Örneğin Oracle ERP Applications, Oracle Cloud'un bir parçası olarak hizmet vermektedir (United States Securities and Exchange Commission, 2021).

Oracle işletmeleri hibrit dağıtım modeli ile diğer bir ifade ile işletmelerin bulut tabanlı veya şirket içi BT ortamlarını Oracle Cloud üzerinden BT altyapısı ile de destekleyebilmektedir. Oracle Applications, Oracle Database ve Oracle Middleware gibi çeşitli yazılımlar için lisans desteği vermektedir. Bunun yanı sıra Oracle Engineered Systems aracılığı ile sunucular, depolama ürünleri ve sektöre özel ürünler için donanım desteği sunmaktadır (United States Securities and Exchange Commission, 2021).

Diğer yandan Oracle ERP Cloud kurumsal operasyonları uçtan uca yöneten bir yazılım hizmet paketi (Software as a Service) olarak tanımlanmaktadır. Oracle ERP Cloud

paketini oluşturan dokuz farklı uygulama modülü bulunmaktadır. Bu modüller şu şekilde sıralanmaktadır (<https://www.oracle.com/erp/>).

- Finans Raporları (Financials),
- Proje Yönetimi (Project Management),
- Satın Alma (Procurement),
- Risk Yönetimi ve Uyumluluk (Risk Management and Compliance),
- Kurumsal Performans Yönetimi (Enterprise Performance Management),
- Tedarik Zinciri ve İmalat (Supply Chain and Manufacturing),
- ERP Analitiği (ERP Analytics)

Oracle ERP Cloud günümüzde “Tier I sistemi” olarak hizmet vermektedir. Tier I sistemleri yıllık geliri 750 milyon dolardan fazla olan, birden fazla sektörde hizmet veren işletmelere uygulanmaktadır (Consulting Panorama, 2021).

### **2.2.3. Microsoft Dynamics ERP**

Microsoft Corporation, işletim sistemleri ve iş yazılımlarının önde gelen tedarikçisi olarak kurulmuştur ve satın alma yoluyla ERP pazarına girmiştir. Microsoft’un ERP pazarına girişi 1980’lerde Solomon Software adındaki bir şirketin Microsoft yazılım ürünlerini kullanarak muhasebe yazılımları üretmesi ile başlamıştır. 2000’li yılların başında Solomon Software Microsoft Corporation tarafından satın alınarak daha çok küçük ve orta ölçekli işletmelere yönelik ERP çözümleri geliştirmeye başlamıştır. Microsoft’un GP (Great Plains), NAV (Navision), AX (Axapta), 365 gibi farklı ERP sürümleri bulunmaktadır.

Microsoft, 2000 yılında, çok kullanıcı ve Windows altında 32 bit yazılım olarak çalışacak şekilde tasarlanan ve yazılan ve ABD'deki ilk muhasebe paketlerinden biri olarak bilinen Great Plains'i satın almıştır. 2002 yılında Microsoft'un Windows 2000 Professional işletim sistemi için bir muhasebe ve ERP çözümü sunan Danimarkalı yazılım kuruluşu Navision satın alınmıştır. Navision, 2000 yılında Damgaard Software ile birleşmiştir. Damgaard'ın ürünü, 1996 yılında IBM tarafından Avrupa'dan ABD'ye getirilen bir muhasebe sistemi ve ERP çözümü olan Axapta'dır (Panorama Consulting, 2016). Axapta, tamamen Java programlama dili ile yazılmıştır. Özellikle imalat sektöründe kesikli/parçalı/montaj tipi imalat süreçleri için uygundur. Ayrıca yerleşik

CRM yetenekleri ve bütünleşik bir geliştirme ortamı içerecek şekilde tasarlanmış bir ERP çözümü olarak bilinmektedir.

Microsoft Dynamics'in 1980'li yıllardan günümüze kadar süregelen tarihi gelişimi Tablo 13.'te özetlenmektedir.

**Tablo 13: Microsoft Dynamics'in Tarihi Gelişimi**

| Yıl       | Gelişmeler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1980      | Şirket ilk olarak The Lord's Business (TLB) adı ile Harpst, Ridge ve Strong tarafından kurulmuştur. Daha sonra şirketin adı Solomon Software olarak değiştirilmiştir. Küçük ve orta ölçekli işletmelere muhasebe yazılımı geliştirmektedir.                                                                                                         |
| 1991      | Şirket Microsoft Visual Basic yazılımını kullanarak Microsoft Windows işletim sistemi için tasarladığı yeni nesil muhasebe yazılımları üretmektedir.                                                                                                                                                                                                |
| 2000      | Solomon Software, Great Plains Software tarafından satın alınmıştır, ardından 2001 yılında Great Plains, Microsoft Corporation tarafından satın alınmıştır. İlk ERP sürümü Dynamics GP orta ölçekli işletmelere özel üretilmiştir. KOBİ'lere hizmet vermeyi amaçlamaktadır. Lisans desteği günümüzde halen devam etmektedir.                        |
| 2004      | Solomon Software, Microsoft tarafından yeni oluşturulan Plumline Solutions'a dış kaynak (outsourcing) olarak verilmiştir, şimdi Solomon Cloud Solutions olarak bilinmektedir. Solomon Cloud Solutions, Dynamics SL ürün serisini desteklemektedir.                                                                                                  |
| 2012      | Dynamics NAV piyasaya sürülmüştür. KOBİ'lere hizmet etmeyi amaçlayan Dynamics GP sürümüne göre daha gelişmiş bir yazılımdır.<br>Daha sonra Dynamics AX piyasaya sürülmüştür. Büyük ölçekli işletmelere hizmet vermeyi amaçlamaktadır. 2017 yılında AX sürümünün satışı durdurulmuştur. Eski müşterilere lisans desteği Ekim 2021'de sona erecektir. |
| 2015      | Solomon Cloud Solutions, Dynamics SL, Dynamics AX ve Dynamics GP gibi Microsoft Dynamics ürünlerine destek vermektedir.                                                                                                                                                                                                                             |
| 2016-2021 | Bulut tabanlı bir çözüm olarak Microsoft Dynamics 365 piyasaya sürülmüştür. Dynamics AX sürümünün geliştirilmiş halidir. İşletmelerin tüm sistemi paket halinde satın almaları yerine modüler bazda satın almalarına olanak sağlamaktadır.                                                                                                          |

**Kaynaklar:** <https://www.solomoncloudsolutions.com/>, (Lee vd., 2017)

Microsoft'un satın aldığı tüm ürünler (Great Plains, Navision, Axapta gibi) 2006 yılına kadar kendi kimliklerini korumuştur. 2006 yılında bu ürünler isimlerinin başına Microsoft Dynamics adını alarak (Microsoft Dynamics GP, Microsoft Dynamics NAV, Microsoft Dynamics AX gibi) Microsoft İş Çözümleri olarak pazarlanmaya başlamıştır.

Bir Great Plains ürünü olan Microsoft Dynamics GP, basit düzeyde kullanıma hazır bir yazılım çözümü isteyen küçük ve orta ölçekli işletmeler için tasarlanmıştır. Navision

ürünü olan Microsoft Dynamics NAV, daha geniş işlevselliğe ve yazılım çözümlerini özelleştirme becerisine ihtiyaç duyan küçük ve orta ölçekli işletmeler için tasarlanmıştır. Microsoft Dynamics AX olarak pazarlanan Axapta ürünü ise, Microsoft Dynamics ERP tekliflerinin en geniş çaplı olanıdır, bulut yetenekleri içermektedir ve büyük ölçekli işletmelerdeki kurumsal uygulamalara yöneliktir. Ayrıca Microsoft Dynamics SL (eski adıyla Solomon) proje odaklı işletmeler için tasarlanmıştır (Panorama Consulting, 2016).

#### **2.2.4. Infor**

Infor ERP, imalat, lojistik, perakende, kamu, konaklama, sağlık hizmetleri, hizmet gibi sektörler için bulut tabanlı kurumsal uygulama hizmeti vermektedir 170'den fazla ülkede 67 bin müşterisi bulunmaktadır (<https://www.infor.com/>). Infor, uygulamalarını, açık kaynak teknolojileri kucaklayan, müşterilerine esneklik, ölçeklenebilirlik gibi seçenekler sunan bir mimariyle oluşturmaktadır (Panorama Consulting, 2016).

Infor, Amazon Web Servisleri (Amazon Web Services, AWS) ile ortaklık yaparak esnek ve uygun maliyetli barındırma seçeneklerini arttırmıştır. Örneğin müşteriler ister şirket içinde (on-premise), ister bulutta (cloud) veya her ikisinin birleşiminde (hybrid) dağıtım yapmak isterlerse, bunu destekleyecek altyapı ve kaynaklar sunmaktadır. Infor Cloud, 2010 yılından bu yana bulut tabanlı altyapı hizmetini (IaaS) ve platform hizmetini (PaaS) AWS üzerine inşa etmektedir. Bu sayede Infor Cloud Suite adı verilen ERP çözümlerini dünya genelinde 20'den fazla AWS bölgesinde ve 61 erişilebilirlik bölgesinde dağıtmaktadır (<https://www.infor.com/partners/aws>). Buna ek olarak 2016 yılında kurulan Infor Dynamic Science Labs aracılığı ile makine öğrenimi, yapay zeka, veri analitiği gibi yeni nesil teknolojiler Infor uygulamalarına yerleştirilmektedir (<https://www.infor.com/news>; Panorama Consulting, 2016).

#### **2.2.5. ERP Sistemlerinin Karşılaştırılması**

Günümüzde ERP pazarının ilk üç sırasına yerleşmiş olan SAP, Oracle, Microsoft Dynamics ve Infor sistemlerinin 2015 yılına ait pazar payı, uygulama süresi, kısa listeye yerleşme oranı, kısa listeden seçilme oranı gibi özellikleri Tablo 144.'te karşılaştırılmaktadır.

**Tablo 14: ERP Sistemlerinin Karşılaştırması**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>SAP</b>   | <b>Oracle</b> | <b>MS Dynamics</b> | <b>Infor</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|--------------------|--------------|
| Pazar payı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | % 23         | % 16          | % 9                | %16          |
| Kısa listeye yerleşme oranı <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | %45          | %31           | %18                | %8           |
| Kısa listeden seçilme oranı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | %21          | %14           | %9                 | %19          |
| Uygulama süresi (ay) <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 19,5         | 23,4          | 24,9               | 16,2         |
| Proje maliyeti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2.2 milyon\$ | 2.7 milyon\$  | 1.7 milyon\$       | 2.1 milyon\$ |
| %40'ın üzerinde kazanılan işlevsellik <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | %50          | %74           | %55                | %64          |
| Operasyonel kesinti <sup>4</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | %57          | %60           | %71                | %47          |
| %50'nin üzerinde görülen ticari faydalar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | %21          | %14           | %21                | %11          |
| <sup>1</sup> Kısa liste kavramı, mevcut ERP satıcılarından oluşan uzun listeden iki ila dört arasında potansiyel bir çözüm seçme sürecini ifade etmektedir.<br><sup>2</sup> Uygulama süresi, yazılım satın alındığında başlamakta ve tam işlevsellik kazandığında sona ermektedir.<br><sup>3</sup> Uygulanan modüllerin yüzde 40'ından daha fazlasının işlevselliğe ulaştığını belirten yanıt verme yüzdesidir.<br><sup>4</sup> Operasyonel kesinti, bir ERP sistemi hayata geçtiğinde, ürünü sevk edememe veya defterleri kapatamama gibi iş süreçlerinde meydana gelen herhangi bir maddi aksaklık olarak tanımlanmaktadır. |              |               |                    |              |

**Kaynak:** (Panorama Consulting, 2016)

Panorama Danışmanlık tarafından Haziran 2014 - Ekim 2015 tarihleri arası 519 katılımcı üzerinde yapılan bir araştırmaya göre (Panorama Consulting, 2016), katılımcıların %23'ü SAP, %16'sı Oracle, %16'sı Infor ve %9'u Microsoft Dynamics ERP sistemlerini kullanmaktadır. Ayrıca katılımcıların %11'i Tier II mimarileri tercih ederken, diğerleri (%25) Tier III ve diğer mimarileri tercih etmektedir.

Ayrıca katılımcıların %45'i tarafından kısa listeye alınan ve %21'i tarafından seçilen SAP, en yaygın olarak kısa listeye alınan ve seçilen ERP sistemidir. Uygulama (implementation) süreleri açısından bakıldığında Infor en kısa uygulama süresine (16,2 ay) sahiptir. Ancak yazılımı uygulayan işletmenin kapsamı, boyutu ve karmaşıklığı, seçilen özel çözümler ve dağıtım modeli gibi çeşitli değişkenlerin uygulama süresini etkilediği bilinmektedir (Panorama Consulting, 2016). Tamamlanan projelerin maliyeti açısından bakıldığında ise en maliyetli (2.7 milyon \$) sistem Oracle olarak belirtilmektedir. Diğer yandan SAP uygulamalarının yalnızca %21'i, Microsoft Dynamics

uygulamalarının %21'i, Oracle uygulamalarının %14'ü ve Infor uygulamalarının %11'i, işletmelere bekledikleri faydanın yüzde 50'sini veya daha fazlasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra Oracle ve Infor kullanan katılımcılar, uygulanan modüllerin %40'ından daha fazlasının işlevselliğe ulaştığını belirtmektedir. İşletmelerin düşük bir işlevsellik seviyesine sahip olmaları, son kullanıcıların yeni yazılıma uyum sağlamaları için geçen sürenin bir sonucu olabilmektedir (Panorama Consulting, 2016).

SAP, Oracle, Microsoft Dynamics ve Infor sistemlerinin 2018 yılına ait pazar payı, uygulama süresi, operasyonel kesinti, dijital stratejilerdeki rolü gibi özellikleri Tablo 1415.'te karşılaştırılmaktadır.

**Tablo 15: ERP Sistemlerinin Karşılaştırması**

|                                                                                                | <b>SAP</b> | <b>Oracle</b> | <b>MS Dynamics</b> | <b>Infor</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|--------------------|--------------|
| Pazar payı*                                                                                    | % 30       | % 25          | % 29               | %16          |
| Uygulama süresi (ay)                                                                           | 14,7       | 12            | 12                 | 11,2         |
| Operasyonel kesinti (gün)                                                                      | 128,5      | 121,7         | 121,7              | 120,6        |
| Tek ERP sistemi tercih oranı                                                                   | %86,2      | %87,5         | %87,5              | %90,5        |
| Dijital stratejiye etkisi                                                                      | %69,8      | %45           | %63,3              | %71,4        |
| Dış kaynak kullanımı                                                                           | %50,8      | %49,1         | %54,6              | %52,6        |
| * İlgili araştırma sadece SAP, Oracle, Microsoft Dynamics ve Infor sistemlerini kapsamaktadır. |            |               |                    |              |

**Kaynak:** (Panorama Consulting, 2019)

Panorama Consulting tarafından Eylül 2018 - Ekim 2018 tarihleri arasında SAP, Oracle, Microsoft Dynamics veya Infor ERP sistemlerini kullanmayı seçen veya uygulayan 263 katılımcı üzerinde bir araştırmaya yapılmıştır (Panorama Consulting, 2019). Araştırma sonuçlarına göre Infor müşterilerinin %71,4'ü, SAP müşterilerinin %69,8'i, Microsoft Dynamics müşterilerinin 63,3'ü, Oracle müşterilerinin ise %45'i kullandıkları ERP yazılımının işletmelerinin dijital stratejilerinde önemli bir role sahip olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre ERP uygulamaları, işletmelerin dijital stratejileri üzerinde etkisi olduğu ve işletmelerin teknolojiyi dijital dönüşümlerinin bir parçası olarak gördükleri söylenebilir. Diğer yandan Oracle'ın işletmelerin dijital stratejilerine olan etkisinin diğer sistemlere oranla daha az bulunması şu şekilde açıklanabilir: Oracle, uygulamalarında finans gibi belirli işlevlere daha fazla odaklandığından, belirli iş süreçlerini veya hali hazırda işlevsel alanlarını geliştirmek isteyen işletmeleri kendi

tarafına çekmektedir. Bu durumda tüm süreçlerini ERP sistemine uygulamak veya dönüştürmek isteyen işletmeleri daha az kendine çekmektedir. Bu nedenle Oracle'ın, diğer sistemlerle karşılaştırıldığında işletmelerin dijital stratejilerine etkisi daha azdır.

Panorama Consulting firmasının 2018 yılı araştırma verilerine göre SAP, Oracle, Microsoft Dynamics ve Infor sistemlerin uygulama süreleri ortalama bir yıldır. Bu veri, 2015 yılı verileri ile karşılaştırıldığında ERP uygulamalarının ortalama süresinde üç yıl içinde %50 oranda düşüş gözlemlenmektedir. Diğer yandan 2018 verilerine göre SAP, diğer sistemlere göre en uzun uygulama süresine sahipken Infor, daha kısa uygulama süresine sahiptir (Panorama Consulting, 2019). SAP sistemleri daha çok küresel düzeydeki uygulamaları içerdiğinden, işletmelerin konumlarının sayısına bağlı olarak uygulama süreleri daha uzun sürebilmektedir. Infor uygulayan işletmeler, SAP uygulayanlara göre daha küçük ölçekli ve dolayısıyla daha az karmaşık olma eğiliminde olduklarından daha hızlı uygulanmaktadır. Microsoft Dynamics ise, önceden yapılandırılmış endüstriyel işlevselliği sürdürmek amacıyla Microsoft kanallına bağlı ortakları kullanmaktadır. Bu durum, Microsoft Dynamics uygulayan işletmeleri dış kaynak kullanımına yönlendirmektedir. Diğer yandan Oracle, uygulama sırasında basit özelleştirme ve yapılandırmaları tercih ettiğinden işletmeler dış kaynak kullanımını daha az tercih etmektedir.

2015 yılı verilerine göre (Panorama Consulting, 2016) operasyonel kesinti en çok Microsoft Dynamics sistemlerde yaşanırken, 2018 yılı verilerine göre (Panorama Consulting, 2019) en uzun operasyonel kesinti SAP uygulamalarında görülmektedir. Ancak aynı araştırma verilerine göre işletmeler hangi sistemi uygularsa uygulansınlar, canlıya geçiş sürecinde ortalama 120 gün operasyonel kesintiye maruz kalmaktadırlar.

2021 yılı itibari ile SAP en yüksek pazar payına sahip ERP sistemi olarak ERP pazarında üstünlüğünü korumaktadır (Consulting Panorama, 2021).

### **2.3. ERP Sistemlerinin Uygulama ve Dağıtım Modelleri**

ERP sistemlerinin ilk uygulamaları istemci-sunucu mimarisi şeklinde yapılandırılmıştır. İstemci-sunucu mimarisi; istemci katmanı, uygulama katmanı ve veritabanı katmanı (diğer merkezi hizmetler de bu katmana dâhil) olmak üzere üç katmandan oluşmaktadır. Bu katmanlar kısaca şu şekilde tanımlanmaktadır (Boeder & Groene, 2013 ; Smaizys & Vasilecas, 2009, s. 445):

- *İstemci (Client-tier) veya Sunum (Presentation) katmanı*: Çoğunlukla form tabanlı bir grafiksel kullanıcı arayüzü veya bir web tarayıcısı aracılığıyla son kullanıcılar ile etkileşim sağlanan katmandır.
- *Uygulama katmanı (Application-tier, middle-tier)*: Ticari verilerin işlendiği katmandır. Uygulama sunucuları son kullanıcıların oturum bilgilerini ve veritabanına kaydedilecek geçici verileri tutmaktadır. Etkileşimli oturumlar, takvime alınmış iş süreçleri, diğer sistemlerle etkileşim ve veri işleme bu katmanda gerçekleştirilmektedir.
- *Veritabanı katmanı (Database-tier, data-tier)*: ERP sistemleri, tüm uygulama sunucuları tarafından ortak kullanılan merkezi bir veritabanı içermektedir. Bu veritabanı aynı zamanda üstverileri (metadata), operasyonel verileri, finansal verileri ve sistemde kullanılan tüm eklentilerin kaynak kodlarını tutmaktadır.

ERP sistemi uygulamaları, istemci-sunucu mimarisi kullanılarak işletmeler içinde yapılandırıldıklarında on-premise (şirket-içi) veya hosted (barındırılan) şeklinde adlandırılmaktadır (Cadili & Whitley, 2005). Sistem bir şirket bünyesinde kurulup yönetildiğinde on-premise ERP, şirket içinde özel barındırılan sunucularda kurulduğunda “hosted ERP”, ya da sisteme bulut işlevselliği kazandırıldığında “bulut ERP” adını almaktadır (Permwonguswa & Anuvareepong, 2019). On-premise ERP’de ERP sistemi bir işletmenin bilgisayarlarına ve sunucularına yerel olarak (locally) yüklenmektedir. Bu sistemlerin uygulanması, bakımı, onarımı, yönetimi işletme içinde istihdam edilen BT personeli tarafından yürütülmektedir. Hosted ERP sistemlerinde ise ERP sisteminin uygulanması ve işletme içindeki dağıtım altyapısı ERP sağlayıcı bir firma tarafından yönetilmektedir. Hosted modeller genellikle işletmelerin BT operasyonlarını dış kaynaklardan sağlaması gerektiği durumlarda kullanılmaktadır (<https://www.netsuite.com/>).

### ***Şirket-içi (On-premise) ERP***

ERP sistemlerinin geleneksel dağıtım modelidir. Şirket içinde uygulanmaktadır. ERP sağlayıcı firmadan yazılım lisansı satın alınmakta ve işletme içindeki bilgisayarlara yüklenmektedir (Salleh vd., 2012). Bu modelde şirket içi ERP sisteminin uygulaması tamamen işletmenin sorumluluğunda ve yönetimindedir. Şirket-içi model, işletmeler altyapı hazırlığı, sunucuların kurulumu ve gerekli yazılım lisanslarının alınması, sistem

kurulumu, gerekli BT personelinin işe alınması veya tüm gerekli BT görevlerini yerine getirmek için ERP sağlayıcı firmadan hizmet satın alınması gibi süreçleri içermektedir (Al Hayek & Abu Odeh, 2020). Şirket-içi ERP sistemlerinde, temel veri (master data) yüklemesini kolaylaştırmak, hızlandırmak ve veri tutarlılığını sağlamak için bir takım araçlar kullanılmaktadır. Örneğin Temel Veri Yönetimi (Master Data Management) aracı sayesinde kullanıcılar sistemi kullanmaya başladığında herhangi eksik bir kurulum verisi sorunuyla karşılaşmamaktadır (Al Hayek & Abu Odeh, 2020). Diğer yandan şirket-içi ERP’de işletmeler verilerin güvenliğini sağlamak için gereken tüm araçları, donanımı ve yazılım lisanslarını sağlamalıdır. Ancak, son yıllarda, veri güvenliğini sağlama konusunda yaşadıkları sıkıntılar nedeniyle geleneksel şirket-içi ERP sistemlerinden bulut ERP sistemlerine geçiş yapılmaktadır (Saa vd., 2017).

### ***Barındırılan (Hosted) ERP***

Lisanslı uygulamaların üçüncü taraflarca barındırıldığı ERP dağıtım modelidir. Bu dağıtım modelinde uygulama ayrı bir donanım parçasında (bir organizasyona adanmış) veya birden çok şirket tarafından paylaşılan bir donanımda (sunucuda) barındırılabilir. Hosted ERP, bazen üçüncü bir tarafça barındırılmakta ve abonelik temeline dayalı olarak özel bir bulut şeklinde son kullanıcıya teslim edilmektedir (Salleh vd., 2012). Bu modelde de geleneksel dağıtım modelinde olduğu gibi ERP sağlayıcı firmadan yazılım lisansı satın alınmalıdır. Ancak geleneksel dağıtım modelinden farklı olarak işletmeler bu yazılımı kendi tesislerinde (şirket içinde) bulunan bir sunucuda değil üçüncü taraf bir sunucuda barındırmaktadır (Al-Ghofaili & Al-Mashari, 2014). Barındırılan ERP dağıtım modelinde üçüncü taraf sunucu ya tüm hizmetler kendisine adanmış bir donanım (sunucu) veya adanmış bir bulut olabilmektedir. Her iki durumda da kullanıcılar farklılıkları anlamamalıdır (Castellina, 2011; Permawongswa & Anuvareepong, 2019).

### ***Bulut (Cloud) ERP***

Bulut bilişim, istemci tarafında yönetim çabasını en aza indirmemek, hizmet sağlayıcısı ile etkileşim gereksinimleri en aza indirmek gibi amaçlarla oluşturulan, bilişim kaynaklarının işletmelerin gereksinimlerine göre yapılandırıldığı ve kimi zaman bir havuzdan paylaşıldığı bir model olarak tanımlanabilir (Demi & Haddara, 2018). ERP bulut hizmetleri ise bilgi işlem, veri depolama, yazılım bakımı, veri güvenliği gibi hizmetlerin İnternet üzerinden sağlandığı bulut bilişime dayalı bir hizmet çözümü olarak

görülebılır (Chen vd., 2015). Bulut ERP sistemleri, hizmet modelleri ve dağıtım modelleri açısından iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Hizmet modelleri; hizmet olarak yazılım (Software as a Service, SaaS), hizmet olarak platform (Platform as a Service, PaaS) ve hizmet olarak altyapı (Infrastructure as a Service, IaaS) olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Bulut hizmeti sağlayıcıları tarafından sağlanan bu hizmet modelleri Tablo 16.'da kısaca tanımlanmıştır (Wu vd., 2011; Chen vd., 2015):

**Tablo 16: Bulut ERP Hizmet Modelleri**

| Hizmet Modeli                                                                                                                                                        | Tanımı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SaaS<br>(on-demand)                                                                                                                                                  | İnternet üzerinden sağlanan uygulama hizmetleridir. ERP sistemi bileşenleri hizmet olarak bulut üzerinde barındırılır. Hizmetler kullanıcıların bilgisayarına uygulama yüklenmeye gerek kalmadan İnternet üzerinden sunulmaktadır. Birden fazla uygulamanın aynı anda kullanımını desteklemektedir.                                                                                                                                                                                   |
| PaaS                                                                                                                                                                 | Tamamen bulut üzerinden sunulan bir yazılım geliştirme ortamı ve bileşenlerini kapsamaktadır. Bulut kullanıcılarının sistemi İnternet üzerinden çalıştırabilmelerinin yanı sıra uygulamaları doğrudan bulut üzerinde tasarlamalarına, modellemelerine, geliştirmelerine ve test etmelerine olanak tanıyan bir geliştirme platformudur. İşletim sistemi, programlama dili yürütme ortamı, veritabanı sunucuları ve web sunucularını içeren bir bilgi işlem platformundan oluşmaktadır. |
| IaaS                                                                                                                                                                 | Bulut müşterileri birbirinden bağımsız olarak sanal makineleri doğrudan kullanabilir, bulutun temeldeki fiziksel donanımı onlardan izole edilmiştir. İnternet üzerinden yapılandırılan bilgi işlem kaynakları, depolama ortamı ve ağ altyapısı gibi hizmetleri içeren bütünsel bir ortamdır.                                                                                                                                                                                          |
| SaaS: Hizmet olarak yazılım (Software as a Service), PaaS: Hizmet olarak platform (Platform as a Service), IaaS: Hizmet olarak altyapı (Infrastructure as a Service) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

SaaS üzerinde ERP modelinde ERP müşterilere bir yazılım koleksiyonu şeklinde sunulmaktadır. Bu tür hizmetlerin bir takım kısıtları bulunmaktadır. Örneğin; organizasyonlar, organizasyondaki iş süreçlerinin yeniden yapılandırılmasında ve hatta ERP sistemlerinin özelleştirilmesinde (standart dışı eklentilerin kullanılması durumunda) sınırlamalarla karşı karşıya kalmaktadır. İş süreçlerini yeniden yapılandırılmayı planlayan işletmeler için uygun görülmemektedir. Ayrıca bulut sağlayıcısının tüm kurumsal verilere erişiminin olması, veri güvenliği ve gizliliği konularındaki kaygıları beraberinde getirmektedir (Al-Ghofaili & Al-Mashari, 2014). IaaS üzerinde ERP'de ise bir bulut sağlayıcısı tarafından bulut altyapısı üzerinde ERP sistemi uygulanmaktadır. Burada bulut sağlayıcısının tek sorumluluğu müşterilere altyapı sağlamaktır. ERP sistem paketini ve ERP sistem lisansını almak ve ardından bulut sağlayıcısının sağladığı bulut

altyapısı üzerinde ERP sistemini uygulamak kuruluşların sorumluluğundadır (Al-Ghofaili & Al-Mashari, 2014). Ayrıca işletmeler, IaaS üzerinde ERP sisteminde, SaaS üzerinde ERP sistemlerinden farklı olarak, organizasyonlarındaki iş süreçlerini yeniden yapılandırılabilen ve hatta ERP sistemlerinin özelleştirilmesi konusunda herhangi bir sınırlama ile karşılaşmamaktadır.

### ***ERP Hizmet Modellerinin Karşılaştırılması***

2010'lu yılların başından itibaren ERP uygulamaları bulut bilişim teknolojileri kullanılarak hizmet odaklı mimari yaklaşımı ile tasarlanmaya başlanmıştır (Koç vd., 2019). Bununla birlikte on-premise ve hosted ERP modelleri bulut teknolojileri ile birleştirilerek hibrit dağıtım modellerine dönüştürülmüştür (Elbahri vd., 2019). Hibrit dağıtım modelinde bulut altyapısı yalnızca bir kuruluşa aittir ve bu kuruluş tarafından işletilmektedir ancak güvenlik, bakım, onarım, depolama gibi işlevler tamamen bulut hizmeti sağlayıcıları tarafından yönetilmektedir. Geleneksel ERP sistemleri ile bulut ERP sistemleri, dağıtım, uygulama maliyetleri, özelleştirme, lisanslama maliyetleri, güvenlik gibi faktörler açısından Tablo 177.'de karşılaştırılmıştır.

**Tablo 17: Geleneksel ve Bulut ERP**

| <b>Faktör</b>                | <b>Geleneksel ERP Sistemleri</b> | <b>Bulut ERP Sistemleri</b> |
|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Dağıtım şekli                | Yerel sunucularda                | Bulut sunucularda           |
| BT personelini indirgeme     | Yok                              | Yüksek                      |
| Uygulama maliyetleri         | Yüksek                           | Düşük                       |
| Özelleştirme                 | Kolay                            | Zor                         |
| Destek maliyetleri           | Yüksek                           | Düşük                       |
| Entegrasyon                  | Kolay                            | Zor                         |
| Lisanslama maliyetleri       | Yüksek                           | Düşük                       |
| Verilerin kullanılabilirliği | Düşük                            | Yüksek                      |
| Saldırıları                  | Düşük                            | Yüksek                      |
| Web güvenliği                | Düşük                            | Yüksek                      |
| Kişisel mahremiyet           | Düşük                            | Yüksek                      |

**Kaynak:** (Al-Ghofaili & Al-Mashari, 2014)

ERP sağlayıcı firmalar 1960'lardan bu yana farklı sektörlerdeki birçok işletmenin ihtiyaçlarına uyan ve 'standart ERP' veya 'geleneksel ERP' olarak bilinen ERP yazılımlarını geliştirmekte ve uygulamalarını gerçekleştirmektedir (Bkz. Tablo 11). Bulut

ERP, kurumsal yazılım pazarında giderek daha popüler hale gelmekte, özellikle SAP, Oracle, Microsoft Dynamics veya Infor ERP uygulayan kuruluşlar son yıllarda giderek daha fazla bulut ERP kullanmaktadır (Chen vd., 2015; Alsharari vd., 2020; Chang, 2020; Gupta vd., 2020).

Panorama Consulting firmasının Ekim 2015- Kasım 2016 tarihleri arasında yaptığı ve SAP, Oracle, Microsoft Dynamics veya Infor ERP uygulayan 470 kuruluş üzerinde yaptıkları bir araştırmaya göre Microsoft Dynamics uygulayanların %60'ı bulut ERP, %40'ı şirket-içi (on premise) ERP kullanmaktadır. Oracle uygulayanların ise %47'si bulutu tercih ederken, %53'ü şirket-içi ERP sistemlerini tercih etmektedir. Diğer yandan Infor uygulayanların %61'i şirket-içi ERP sistemlerini uygularken, %22'si bulutu, %17'si SaaS'i tercih etmektedir. SAP uygulayanların ise %30'u SaaS tercih ederken, %30'u bulut, %40'ı şirket-içi ERP sistemlerini tercih etmektedir. Bu sonuçlara göre ERP uygulayan kuruluşların çoğunluğu şirket-içi ERP uygulamalarını tercih etmektedir.

Bulutun daha kolay uygulama, daha düşük ön maliyetler ve daha düşük toplam sahip olma maliyeti gibi avantajları olsa da, entegrasyon maliyetleri ve abonelik ücretleri gibi başlangıçta pek görünmeyen maliyetler kuruluşları bulut ERP seçiminden uzaklaştırmaktadır (Panorama Consulting, 2017). Aynı araştırma sonuçlarına göre (Panorama Consulting, 2017), Microsoft Dynamics uygulayanların tamamı, Oracle uygulayanların %86'sı, Infor uygulayanların %67'si ve SAP uygulayanların %50'si bulut kullanımından elde ettikleri kazancın %40'ın altında kaldığını belirtmişlerdir.

Panorama Danışmanlık firmasının Mart 2015 - Şubat 2016 tarihleri arasında ERP uygulaması gerçekleştiren 215 katılımcı kuruluş ile yaptıkları bir diğer araştırmaya göre (Panorama Consulting Solutions, 2016) bulut ERP kullanımının her geçen yıl arttığı (bir önceki yıla göre %16) belirtilmektedir. Buna ek olarak özellikle SAP ve Oracle firmalarının bulut teknolojisine daha fazla araştırma ve geliştirme yatırımı yaptığı ve diğer satıcıların bunu takip ettiği belirtilmektedir. Araştırmada bulut teknolojisini kullanan katılımcıların yarısından fazlası (%56), bulut teknolojisini tercih ederek en az %20 oranda uygulama maliyeti tasarrufu sağladıklarını bildirmişlerdir. Bulut teknolojisini tercih etmeyen kuruluşların %29'nun güvenlik ihlali riskinden dolayı, %16'sının bulut teklifleri hakkında yetersiz bilgi sahibi oldukları için, %9'unun veri

kayıp riski nedeniyle, %46'sının ise diğer nedenlerden (endişeler, yanlış anlamalar gibi) dolayı bulut ERP uygulamadıkları belirlenmiştir.

## 2.4. ERP Uygulamaları

ERP sistemleri, bir organizasyondaki çeşitli iş fonksiyonlarını destekleyen bütünleşik bir sistemdir. Ancak bu sistemlerin işletmelerde uygulanma süreci, ERP Yaşam Döngüsü boyunca, kısaca ERP uygulama öncesinde, uygulama sırasında ve uygulama sonrasında, bilinçli çabalar gerektirmektedir (Motwani ve diğerleri, 2005). Karmaşık yapıları nedeniyle, birçok ERP uygulaması işletmeleri zorlamakta, tahmin edilenden daha uzun sürebilmekte veya başlangıç maliyetlerini aşabilmektedir (Bingi vd., 1999; Ewout Reitsma & Hilletoft, 2018). Uygulamaya başladıktan bir yıl sonra dahi iş hedeflerine ulaşmada başarısız olduğu için uygulama tamamlanmadan sonlandırılabilir (Kemp & Low, 2008). Diğer yandan bu uygulamalar, büyük miktarda bir başlangıç yatırımı, belirli bir zaman dilimi ve yetenekli insan kaynağı gerektirmektedir (Parr & Shanks, 2000; Wong vd., 2005; Kimberling, 2015). Buna ek olarak sadece üst yönetimin değil anahtar kullanıcıların ve son kullanıcıların desteğini de gerektirmektedir. Süper kullanıcılar, uzman kullanıcılar veya ileri düzey kullanıcılar olarak da adlandırılan anahtar kullanıcılar, belirli bir sistem veya süreçlerle ilgili uzman bilgisine sahip kullanıcılar olarak tanımlanmaktadır (Pan & Mao, 2013; Obwegeser vd., 2019). ERP uygulamaları en basitleştirilmiş haliyle aşağıda belirtildiği sırada yürütülmektedir:

1. Kuruluşun üst yönetimi, ERP yazılımlarını uygulama, lisanslama, destek maliyetleri, teknik kısıtlar, kullanım kolaylığı, uygulanma süresi (Motaki & Kamach, 2017), satıcı desteği, fonksiyonellik, esneklik (Nouredine & Oualid, 2018) gibi çeşitli ölçütler açısından değerlendirerek kuruluş için en uygun ERP sistemini belirlemektedir. Bu arada kuruluş içinde bir anahtar kullanıcı grubu oluşturularak seçilen ERP sisteminin kuruluş içinde kullanılma potansiyelini değerlendirmekle görevlendirilmektedir.
2. Hangi ERP sisteminin uygulanacağı kuruluş içinde belirlendikten sonra anahtar kullanıcılar, uygun tedarikçiyi seçmeye yardımcı olmaktadır. Anahtar kullanıcılar gereksinimlerin tanımlanmasından uygulama aşamalarının tamamlanmasına kadar yüklenici firma ile birlikte hareket etmektedir. Kuruluşlar nadiren kendi ERP sistemlerini kendi bünyelerinde geliştirdikleri için, sonraki aşamalar (örneğin

hangi uygulama metodolojinin kullanılacağı, hangi dağıtım modelinin uygulanacağı gibi) yüklenici firmanın seçimlerini de içermektedir (Wu & Wang, 2007).

3. ERP Yaşam Döngüsünün uygulama aşamasında anahtar kullanıcılardan oluşan proje ekibinin yönlendirmesi altında yüklenici firma çalışmaya başlamaktadır. Bu aşamada kuruluş içindeki süreçler yeniden yapılandırılabilir, standart ERP süreçlerinden daha fazlası gerekiyorsa özelleştirme yapılabilir. Bu aşama genellikle anahtar kullanıcılar ve yükleniciler arasında yoğun bir işbirliği gerektirmektedir (Wu & Wang, 2007).
4. Uygulama sonrası canlıya geçiş aşamasında, harici danışmanlar ve yüklenici firma ekibi, son kullanıcılara eğitimin nasıl sunulacağı, nasıl hareket edileceği ve nasıl iletileceği konusunda anahtar kullanıcılara eğitim vermekte, tavsiyelerde bulunmakta ve denetlemektedir. Daha sonra anahtar kullanıcılar son kullanıcıları eğitmektedir (Obwegeser vd., 2019).
5. Sistemin istikrarını sağlama noktasında yeni sistemle ilgili hataların meydana gelmesi veya son kullanıcıların işlemleri yürütememesi gibi durumlar karşısında, son kullanıcıların ilk temas noktası anahtar kullanıcılarıdır. Bu tür durumlarda anahtar kullanıcılar hatayı gideremezse, destek için yapılan anlaşmaya göre, anahtar kullanıcılar yüklenici firmanın IT destek ekibiyle veya ERP danışmanları ile iletişime geçmektedir. Bu süreç, sorunların çoğu çözülene kadar (örneğin dört hafta) devam etmektedir (Obwegeser vd., 2019).

İşletmelerin çoğunda bulunan mevcut organizasyon yapısı ve iş süreçleri, ERP sistem yapısı, araçları ve veri türleri ile uyumlu değildir. En esnek ERP sistemi bile bir şirket stratejisine, organizasyonuna ve kültürüne kendi standardını veya çalışma mantığını dayatmaktadır. Bu nedenle, bir ERP uygulaması, işletmelerin temel iş süreçlerini yeniden yapılandırılmalarını ve/veya yeni iş süreçleri geliştirilmelerini gerektirmektedir (Brandon & Guimaraes, 2016; Caccia-Bava vd., 2013; Hong vd., 2016; Park, 2018; Subramoniam vd., 2009; Weerakkody vd., 2011). Diğer bir ifade ile ERP uygulamaları, organizasyonlarda iş yapma şekillerinin yanı sıra çalışanların işlerini yapma şekillerini de değiştirmektedir (Kemp & Low, 2008; Weerakkody vd., 2011; Park, 2018). Bu nedenle, bir organizasyonun ERP Yaşam Döngüsünün iyi tanımlanmış, planlanmış bir uygulama stratejisine, metodolojisine ve uygulama süreçlerine dayandırılması önemlidir.

#### 2.4.1. ERP Uygulama Geçiş Stratejileri

ERP uygulama geçiş stratejileri, bir işletmenin eski bir sistemden yeni bir sisteme (ERP sistemine) nasıl geçiş yapacağını ya da geçiş yaptıktan sonra nasıl bir yol izleyeceğini tanımlamaktadır. Örneğin, ERP uygulaması sırasında projede tamamlanacak iş faaliyetlerinin gözden geçirilmesi, denetim listelerine bağlı kalınarak üretim kontrol listelerine yönelik tanımlanmış herhangi bir geçişe (devam et/devam etme gibi) uymak, tanımlanmış bir ERP geçiş stratejisi olarak kabul edilebilir (Pelphrey, 2015). Ancak bir ERP uygulama geçiş stratejisi kimi zaman ERP uygulamasından sonra yürütülecek faaliyetleri de içermektedir.

ERP uygulaması gerçekleştirmeyi planlayan bir işletme, ilk olarak mevcut organizasyon yapısına yönelik bir ERP uygulama senaryosu geliştirerek durum tespiti yapmaktadır. Daha sonra, bu senaryoyu kullanarak stratejik, taktiksel veya operasyonel düzeyde bir karar verme durumunda kalmaktadır (Al-Mudimigh vd., 2001; Chofreh vd., 2018; Dantes & Hasibuan, 2010). Nagpal ve diğerine göre (2015) ERP uygulama stratejisi seçiminde aşağdaki üç yaklaşımdan biri, işletmelere liderlik etmektedir:

1. *Müşteriye özel ERP uygulaması:* İşletmeler kendi ERP sistemlerini sıfırdan kendileri geliştirmektedir. Böylece projeye istedikleri faaliyetleri ekleyebilir, çıkarabilir veya alt bölümlere ayırabilirler. Ayrıca kendilerine özgü bir proje zaman çizelgesi oluşturabilirler. Sistem sürekli planlama ve geri bildirimle inşa edilmektedir. Bu tür uygulamalar, proje geliştirme sürecinde, evik yaklaşımları benimsemektedir.
2. *ERP tedarikçisine özel ERP uygulaması:* İşletmeler ERP yazılımı tedarik ettikleri firma tarafından kendilerine önerilen metodolojiyi kullanarak sistemi geliştirmektedir. Günümüzde özellikle küresel boyutta hizmet veren SAP, Oracle, Microsoft Dynamics gibi ERP tedarikçileri kendi ürünlerine özel geliştirdikleri uygulama metodolojilerini kullanmaktadır.
3. *Danışmana özel ERP uygulaması:* ERP proje uygulamalarında yer alan deneyimli danışmanlar, genellikle, kendi en iyi uygulamalarının (the best practices) bir karışımı olan uygulama stratejilerini benimsemektedir. Bu yaklaşımda işletmeler tecrübeli ERP danışmanlarına güvenerek onların yöntemleriyle ERP uygulamalarını gerçekleştirmektedir.

ERP uygulama geçiş stratejisi, temelde ERP sisteminin nasıl kurulacağını/uygulanacağını belirlemektedir. Bu konuda risk almaktan kaçınan birçok kuruluş, ERP uygulamalarını aşamalı (phased) olarak yapmaktadır. Bazı kuruluşlar ise, "big bang" yaklaşımını seçerek, modül, konum veya iş birimi ne olursa olsun tüm sistemi tek seferde uygulamaya koymaktadır. Diğer yandan bu iki uç noktayı birleştirerek karma (hybrid) bir yaklaşım sergileyen kuruluşlarda vardır. Kuruluşlar, risk veya tolerans düzeylerine en uygun yaklaşımı seçmektedirler. Alanyazında yer alan bazı ERP uygulama geçiş stratejileri; büyük patlama -Big Bang- (Pliskin & Zarotski, 2002), aşamalı (phased), paralel (parallel), süreç hattı (process line) veya ürün hattı (product line), hibrit (hybrid) şeklindedir.

### ***Big Bang Geçiş Stratejisi***

ERP sisteminin tüm modüllerinin kurulumu işletmenin pilot uygulama biriminde tek seferde gerçekleştirilmektedir (Khanna & Arneja, 2012). Uygulama sırasında eski sistemde gerçekleştirilen tüm iş fonksiyonları, eş zamanlı olarak yeni ERP sistemine aktarılmaktadır (Khanna & Arneja, 2012). Bu süreç, yönetimi ERP sistemine hazırlamak, mevcut sistemi kapatmak, ERP sisteminin her bir parçasını uygulamaya koymak, kullanıcıları yeni sürece hazırlamak gibi adımlardan oluşmaktadır. Bu stratejide ERP sistemi bir kere uygulamaya konulduktan sonra geriye dönüş mümkün değildir (Fetouh & Abbassy, 2011). Şekil 12.'da big bang geçiş stratejisi temsilen gösterilmektedir.

| Eski Sistem                 | Yeni ERP Sistemi         |
|-----------------------------|--------------------------|
| <b>Canlıya Geçiş Tarihi</b> |                          |
| Muhasebe ve Finans          | Muhasebe ve Finans       |
| Üretim Planlama             | Üretim Planlama          |
| Satın Alma                  | Satın Alma               |
| Satış ve Dağıtım            | Satış ve Dağıtım         |
| Stok Yönetimi               | Stok Yönetimi            |
| İnsan Kaynakları            | İnsan Kaynakları         |
| Kalite Yönetimi             | Kalite Yönetimi          |
| Tedarik Zinciri Yönetimi    | Tedarik Zinciri Yönetimi |

**Şekil 10: Big Bang Geçiş Stratejisi**

**Kaynak:** (Khanna & Arneja, 2012)

Big bang geçiş stratejisinde, ERP sisteminde bulunan temel bileşenlerin (finans yönetimi, üretim planlama, insan kaynakları, stok yönetimi, satın alma gibi) belirli bir tarihte (cut-over) eski sistemden yeni sistemine geçişi yapılmaktadır. Burada, eski sistemin tamamen bırakılıp yeni sisteme geçiş tarihi olarak bilinen ‘canlıya geçiş tarihi’ uygulama ekibiyle yapılan görüşmelerin ardından üst yönetimin kararı ile belirlenmektedir.

Big bang geçiş stratejisinin başlıca avantajları; uygulama süresinin kısa olması, uygulama maliyetlerinin düşük olması ve çalışanların eğitime sadece yeni sistem için ihtiyaç duyulması şeklinde sıralanabilir (Madkan, 2014). Dezavantajları ise mevcut sistem hakkında derinlemesine bilgi gerektirmesi ve yeni ERP sistem için gerekli planlamanın çok zaman alması, geçiş süresinin hızlı olmasından kaynaklanan süreçlerdeki detayların göz ardı edilebilmesi, bir modüldeki hatanın diğer modülü etkilemesi ve başarısızlık durumunda sistemin kurtarılmasının zor olması şeklindedir (Madkan, 2014).

### ***Aşamalı Geçiş Stratejisi***

Bu yaklaşım ERP uygulamasında en yaygın kullanılan yöntemdir (Khanna & Arneja, 2012). ERP modüllerinin aşamalı bir şekilde uygulanmasını gerektirmektedir. İlk önce temel modüllerin uygulaması ve ardından çevresel veya ek (add-on) modüllerin uygulaması gerçekleştirilmektedir (Khanna & Arneja, 2012). Şekil 121.’de aşamalı geçiş stratejisinin temsili resmi gösterilmektedir.



**Şekil 11: Aşamalı Geçiş Stratejisi**

**Kaynak:** (Khanna & Arneja, 2012)

Aşamalı geçişte ERP sisteminin bileşenleri veya modülleri planlanmış bir sırayla her seferinde bir bileşen uygulanacak şekilde yapılmaktadır. Eski sistemlerdeki iş süreçleri yavaş yavaş yenileri ile yer değiştirmektedir.

Aşamalı geçiş stratejisinde işletmeler öncelikle en önemli iş süreçlerine odaklanmaktadır ve ilk uygulamalar yalnızca sınırlı sayıda birime yapılmaktadır. İlk geçiş başarıyla tamamlandıktan sonra, sonraki aşamada organizasyonun diğer birimlerini içerecek şekilde biraz daha az önemli veya biraz daha az karmaşık süreçler sisteme eklenmektedir (Madkan, 2014).

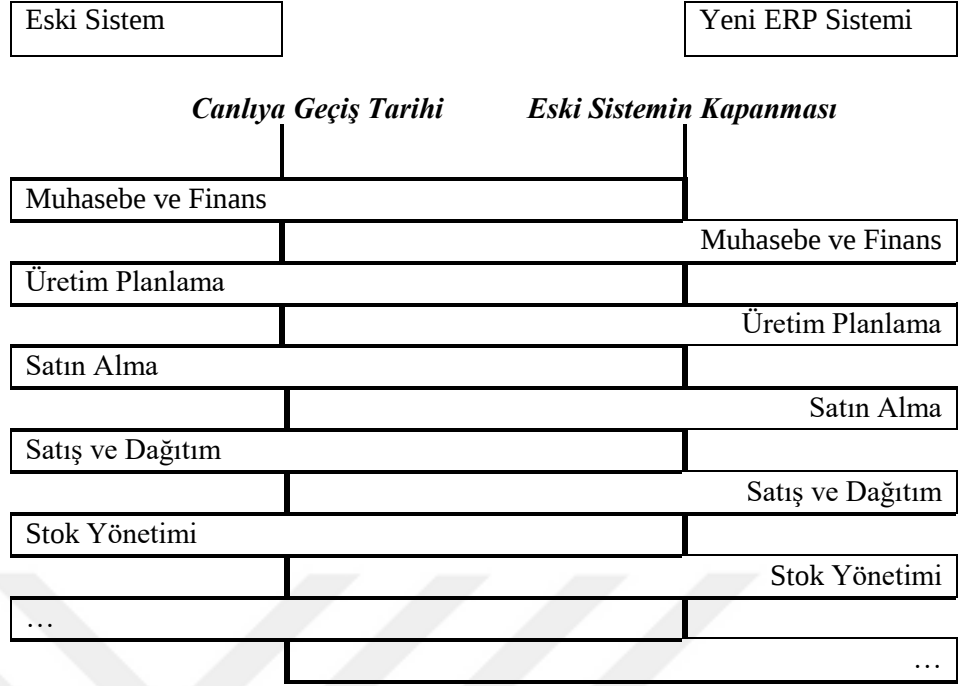
Bir işletmelerin eski sistemlerinde, genellikle, her iş biriminin kendine ait temel iş süreçlerini gerçekleştirdiği bir yazılım uygulaması ve o uygulamaya ait bir veritabanı bulunmaktadır. Bu nedenle uygulama, bir seferde bir veya daha fazla iş biriminde gerçekleştirilebilir (Madkan, 2014). Aşamalı geçiş stratejisi, karmaşık yapıdaki ERP uygulamalarını işletmenin iş birimleri bazında parçalara bölerek ve her aşamadan sonra geri bildirimler alarak uygulama sırasında oluşabilecek riskleri azaltmaktadır (Khanna & Arneja, 2012).

Aşamalı geçiş stratejisi daha az karmaşık ve bundan dolayı daha az risk içerse de daha fazla zaman ve dolayısıyla daha fazla maliyet gerektirmektedir (Madkan, 2014).

### ***Paralel Geçiş Stratejisi***

Bu yaklaşım hem eski sistemi hem de yeni ERP sisteminin birlikte çalıştırılmasını, aynı anda uzun süre (bir gün, birkaç ay veya yıl boyunca) aktif olmalarını gerektirmektedir. Eski sistem üzerinde çalışılırken, kullanıcılar yeni sistemi öğrenmektedir. Yeni sistem başarıyla uygulandığında, eski sistem kapatılmaktadır. Bu arada yeni ERP sisteminin eski iş süreçlerini gerçekleştirdiğinden emin olmak için süreçler arasında karşılaştırmalar yapılmaktadır (Khanna & Arneja, 2012).

Şekil 12.'de paralel geçiş stratejisinin temsili yapısı gösterilmektedir.



**Şekil 12: Paralel Geçiş Stratejisi**

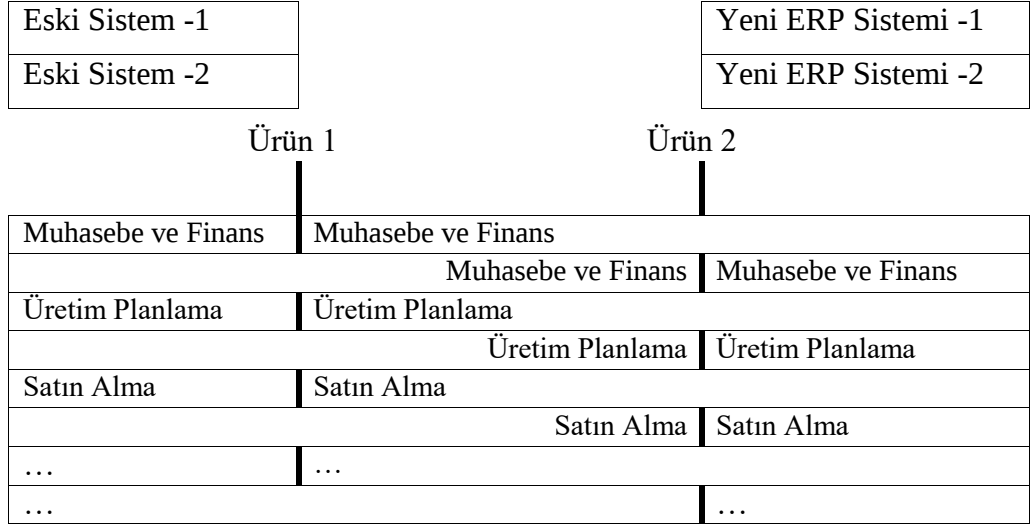
**Kaynak:** (Khanna & Arneja, 2012)

Paralel geçiş stratejisi, iki sistemi aynı anda aktif tutmayı gerektirmektedir. Bu nedenle en az risk içeren yaklaşımdır. Aşamalı geçiş stratejisine göre daha hızlıdır, big bang stratejisine göre daha yavaştır. Diğer yandan daha fazla kaynak gerektirdiğinden maliyetlidir (Madkan, 2014).

### ***Süreç Hattı Geçiş Stratejisi***

Süreç hattı geçiş stratejisi, benzer iş süreci akışlarını veya ürün hatlarını ele almak amacıyla uygulamaya ara vermeyi gerektirmektedir. Benzer iş süreç akışları veya ürün grupları dikkate alınarak uygulama adımları parçalara ayrılmaktadır. Örneğin, eski sistemden yeni ERP sistemine geçişte ilk ürün grubu ve ilgili varlıklar belirlenir ve bunlar uygulamada ilk sırada yer alır. Bu geçiş başarıyla sağlandıktan sonra, ikinci ürün grubu eski sisteminden yeni sisteme taşınır. İlk süreç hattının başarıya ulaşması, kaynakların daha karmaşık ve zorlu ürün hatlarına harcanmasını sağlamaktadır (Khanna & Arneja, 2012).

Şekil 1213.'te süreç hattı (veya ürün hattı) geçiş stratejisi temsil olarak gösterilmektedir.



**Şekil 13: Süreç Hattı Geçiş Stratejisi**

**Kaynak:** (Khanna & Arneja, 2012)

Kuruluşlar eski ERP sisteminden yeni ERP sistemine geçerken genellikle temel iş süreçlerini ya da tüm iş süreçlerini iyileştirmektedir. Bozuk veya verimsiz eski iş süreçleri iyileştirilmediği takdirde, gerek çalışanlarda, gerek müşterilerde, gerekse yöneticilerde zaman kaybı, iş kaybı ve iş yükü şeklinde somutlaştırılabilir gizli maliyetlerle ortaya çıkmaktadır (Panorama Consulting Solutions, 2016).

Hakim & Hakim (2010) bir organizasyonda bir ERP sistemi kurmanın etkinliğini ve beraberinde getirdiği faydaları değerlendirdiği çalışmasında ürün hattındaki çeşitliliğin ERP sisteminden istenen operasyonel verimliliği etkilediğini belirtmektedir. Bazı karmaşık kuruluşlar, tek bir finansal şirketin olduğu ancak birden çok operasyonel varlığın (üretim, satış, dağıtım birimleri gibi) olduğu bir yapılandırmayı seçmektedir. Bu yapılandırma, kuruluşların ürün türlerindeki farklılıklar nedeniyle farklı iş süreçlerine uyum sağlamalarına olanak tanımaktadır. Örneğin, başlangıçta 53 üretim tesisinde aynı yapılandırmayı kurmayı planlayan bir firma, sekiz ürün bölümü ve peynir, dondurulmuş pizza ve paketlenmiş etler gibi çeşitli ürünler içeren bir ürün hattıyla standart bir ERP sisteminin uyumlu şekilde çalışmadığını tespit etmiştir (Markus vd., 2000). Farklı yaklaşımlarla farklı yöntemler kullanarak ERP sistemlerini yapılandırmak ve/veya özelleştirmek amacıyla farklı ürün grubu paradigmaları kullanılmaktadır (Mazo vd., 2014). ERP projelerinde bu görevi ürün hattından veya süreç hattından sorumlu mühendisler yapmaktadır.

### ***Hibrit Geçiş Stratejisi***

Hibrit geçiş stratejisi, süreç hattı, aşamalı veya paralel uygulama stratejilerinden herhangi ikisinin birleşimi şeklinde ifade edilebilmektedir. ERP uygulamalarında hibrit strateji sıklıkla tercih edilmektedir çünkü bu strateji işletmelerin özel gereksinimlere uyacak esnekliktedir.

Hibrit yaklaşımlar genellikle organizasyonların birden fazla iş birimine dağıldığı büyük ERP uygulamalarında uygulanmaktadır. Örneğın, tipik bir hibrit uygulama, kuruluşların daha küçük işletme birimleri için big bang yaklaşımını seçmelerini gerektirirken, başka bir birimde aşamalı yaklaşımı seçmelerini gerektirmektedir (Madkan, 2014). Bu nedenle küçük ERP uygulamaları, birçok farklı coğrafi konuma sahip büyük şirketler tarafından kullanılanlara göre daha basit hibrit stratejilere sahip olma eğilimindedir (Khanna & Arneja, 2012). Ayrıca hibrit strateji ile endüstriler, ERP uygulamalarını ihtiyaçlarına özel yapılandırabilirler.

Panorama Consulting (2017) araştırma firmasının kurumsal yazılım endüstrisinin devlerini karşılaştırmak amacıyla Ekim 2015 ile Kasım 2016 tarihleri arasında gerçekleştirdiğı “Clash of the Titans” araştırması, SAP, Oracle, Microsoft Dynamics ve Infor ERP yazılımını seçen veya uygulayan 470 katılımcı ile yapılmıştır. Araştırmaya göre Infor ERP uygulayanların %50’si big bang yaklaşımını kullanırken diğerkleri aşamalı yaklaşımı kullanmaktadır. Oracle ERP uygulayanların çoğunluğu (%75) aşamalı yaklaşımı tercih etmektedir, geriye kalan %25’i big bang yaklaşımını tercih etmektedir. Diğerk yandan hibrit yaklaşımı sadece SAP ERP uygulayanlar tercih etmektedir. SAP ERP kullananların %18’i hibrit yaklaşımı tercih ederken, %27’si big bang yaklaşımını, %55’i aşamalı yaklaşımı tercih etmektedir.

#### **2.4.2. ERP Uygulama Metodolojileri**

Bir işletmede uygulanacak ERP uygulama metodunun seçimi basit bir süreç olarak görülmemektedir (Donovan, 2001; Beheshti vd., 2014; Ranjan vd., 2016). ERP uygulama süreci sistem kapsamının, iş hedeflerinin ve bir işletme veya organizasyon için iş süreçlerinin tanımlanmasıyla başlar. ERP sisteminin uygulanma sürecinde sık karşılaşılan iki yaklaşım yaklaşımı O’Leary (2000) tarafından şu şekilde ifade edilmektedir; ya iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması (BPR) süreci ERP uygulamasına yön verecektir ya

da ERP uygulaması, BPR sürecine yön verecektir. O’Leary’a (2000) göre birinci yaklaşım genellikle iş süreçleri olgunlaşmış işletmelerde kullanılmaktadır. ERP uygulama sürecinde BPR, bir işletmenin günlük faaliyetlerini destekleyen bir gereksinim olarak görülmektedir. İkinci yaklaşım ise genellikle iş süreçleri olgunlaşmamış işletmeler tarafından kullanılmaktadır (Jagoda & Samaranayake, 2017).

ERP uygulama süreci genel olarak bir işletme için karmaşık, riskli ve pahalı bir süreçtir (Safavi vd., 2013). Organizasyonların ERP sistemlerini etkili bir şekilde kullanmaları, sistemleri uygulama sürecinde kullandıkları uygulama metodolojilerine bağlıdır (Yaghubi vd., 2014). SAP, Oracle, Sage, Incor, Microsoft gibi dünyada önde gelen ERP sağlayıcı büyük firmalar kendi ERP sistemlerinin uygulama (implementasyon) sürecinde bazı özel metodolojiler kullanmaktadır. Örneğin SAP’nin kullandığı ASAP (Accelerated SAP), Oracle’ın kullandığı Oracle Birleştirilmiş Metot (Oracle Unified Method, OUM) – eski adı Uygulama İmplementasyon Metodolojisi (Applications Implementation Methodology, AIM)-, Microsoft Dynamics tarafından kullanılan MS Sure Step (Nagpal vd., 2015) bunlardan birkaç tanesidir. Bunların yanı sıra PeopleSoft’un kullandığı Directpath, BAAN’ın kullandığı Dinamik İşletme Modelleyici (Dynamic Enterprise Modeler, DEM) gibi metodolojiler de bulunmaktadır.

### **ASAP Metodolojisi**

ASAP (Accelerated SAP, Hızlandırılmış SAP), 1996 yılında SAP’nin ERP implementasyon projelerini hızlandırmak amacıyla ortaya koyduğu bir metodolojidir. Hızlandırılmış SAP olarak tanımlanan ASAP, müşterilerin veya yöneticilerin daha hızlı bir implementasyon gerçekleştirmesine yardımcı olabilecek yapısal bir uygulama yaklaşımıdır. Özellikle SAP’yi benimseyen küçük ve orta ölçekli işletmeler için düşünülmüş bir yaklaşımdır. ASAP metodolojisinin “ASAP yol haritası” olarak da bilinen temel aşamaları (Şekil 14); proje hazırlık, detaylı iş planı tasarımı, gerçekleştirme, son hazırlık, canlıya geçme ve destek şeklinde sıralanmaktadır (Esteves & Pastor, 2001; Gullledge & Simon, 2005).



**Şekil 14: ASAP Metodolojisinin Adımları**

**Kaynak:** (Gulledge & Simon, 2005)

ASAP metodolojisinin her aşamasının sonunda kalite kontrol edilerek kritik başarı faktörleri belirlenmektedir (José Esteves & Pastor, 2001). Ancak birçok SAP uygulama süreci, gecikmeler (uygulam süresinin beklenenden uzun sürmesi), maliyet aşımı (uygulama maliyetlerinin tahmin edilenden fazla olması), iptaller (yıllar geçmesine ve milyon dolarlar ödenmesine rağmen projenin sonlandırılması) gibi nedenlerle başarısızlıkla sonuçlanmaktadır (Chen Charlie vd., 2009; Umar vd., 2016). Necas (2016) çalışmasında SAP ERP uygulama sürecinde Proje Hazırlık ve Detaylı İş Planı Tasarımı aşamalarının uygulama sürecinin en önemli aşamaları olduğunu ve temel olarak devamında yer alan her faaliyetin bu aşamalarda yürütülen faaliyetlere dayandığını belirtmektedir.

ASAP yol haritasındaki adımlar ve bu adımlarda gerçekleştirilen faaliyetler aşağıdaki şekilde özetlenmektedir (Asher, 2009):

#### ***Proje Hazırlık (Project Preparation)***

Bu aşamada projenin amacı ve hedefleri belirlenerek organizasyon yapısı oluşturulmakta, öncelikli roller (yürütme komitesi, sponsorlar, proje yöneticileri, danışmanlar, teknik destek sağlayıcılar, eğitmenler vs.) ve sorumluluklar tanımlanarak bir uygulama stratejisi belirlenmektedir. Ayrıca proje için tahmini maliyet hesabı (işçilik, eğitim, etkinlikler, yol ve yaşam, ek çözümler vs. için) yapılmaktadır. Bir eğitim planı oluşturularak proje boyunca bu plan ihtiyaçlar doğrultusunda güncellenmektedir. Ek olarak, proje faaliyet planı yapılarak planlanan faaliyetler bir takvime yerleştirilmekte ve hangi personelin hangi faaliyeti ne kadar sürede gerçekleştireceği belirlenmektedir.

### ***Detaylı İş Planı Tasarımı (Business Blueprint)***

Bu aşamada son kullanıcılar için eğitim planları (eğitim içeriği, eğitim dokümantasyonu ve eğitimin hangi şekilde verileceği gibi) tasarlanmaktadır. Ayrıca teknik tasarım ve iş süreçleri tanımlanmakta ve belgelendirilmektedir. Diğer yandan SAP'nin iş süreçlerinin işletmenin gereksinimlerini ne kadar karşıladığına bakılmaktadır. Bunlara ek olarak; donanımın ve yazılımın kurulumu, teknik ortamın güvenliğinin sağlanması ve düzenlenmesi, mevcut durumun değerlendirilmesi, müşteri gereksinimlerinin değerlendirilmesi, süreç- performans değerlendirmesi, alt süreç değerlendirmesi, organizasyon değerlendirmesi, mevcut teknolojinin durumunun değerlendirmesi gibi bazı genel değerlendirmeler yapılmaktadır.

### ***Gerçekleştirme (Realization)***

Bu aşamada iş ve süreç gereksinimleri, kabul edilen iş modeli ve SAP sistemi uygulanmaktadır. Öncelikle uygulanması gereken prosedürler ve işletmenin tüm süreçlerini yansıtan bir sistem prototipi oluşturulmaktadır. İşletmenin örgütsel yapısı, süreçler ve prosedürlerin SAP sistemi nasıl ilişkilendirileceği net bir şekilde ifade edildikten sonra eğitim dokümanları oluşturulmaktadır. Bu aşamada son kullanıcı eğitimleri ve eğitim içeriği ile ilgili tüm işlemler (tanımlama, geliştirme, hazırlık vs.) sonlandırılmakta ve proje ekibi için de bir eğitim takvimi hazırlanmaktadır. Bunun yanı sıra dijital dönüşüm ve arayüzler için dikkat edilmesi gereken konular gözden geçirilmektedir. Örneğin yüksek öncelikli gereksinimlerin belirlenmesi, planlama, programlama, test ve dönüşüm için gerekli zamanı hesaplama, gerekiyorsa dış danışmanların atanması, teknik veri transferinin tamamlanması, veri dönüşümün yapılması, eski verilerin kalitesinin kontrolü, elle girilen verinin düşünülmesi gibi. Bunlara ek olarak birim testi, senaryo testi, entegrasyon testi gibi testler yapılmaktadır.

### ***Son Hazırlık (Final Preperation)***

Bu aşama kullanıcı eğitimleri, test planları, zamanlama takvimi, sistem yönetimi ve sistem testleri, kullanıcı desteği, veri transferi, kalite kontrol gibi faaliyetleri içermektedir. Son onayın alınması ve doğrulamanın yapılması bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Ayrıca mevcut iş senaryoları dijital ortamda test edilerek sistem optimizasyonu yapılmaktadır. Bunlara ek olarak proje analizi ve dokümantasyonu (sözleşmeler, izinler,

mektuplar ve protokoller vs.) ve oluşturulan diğer tüm dijital dökümantasyonun kayıt altına alındığına dair bir prosedür oluşturulmaktadır.

### ***Canlıya Geçme ve Destek (Go Live & Support)***

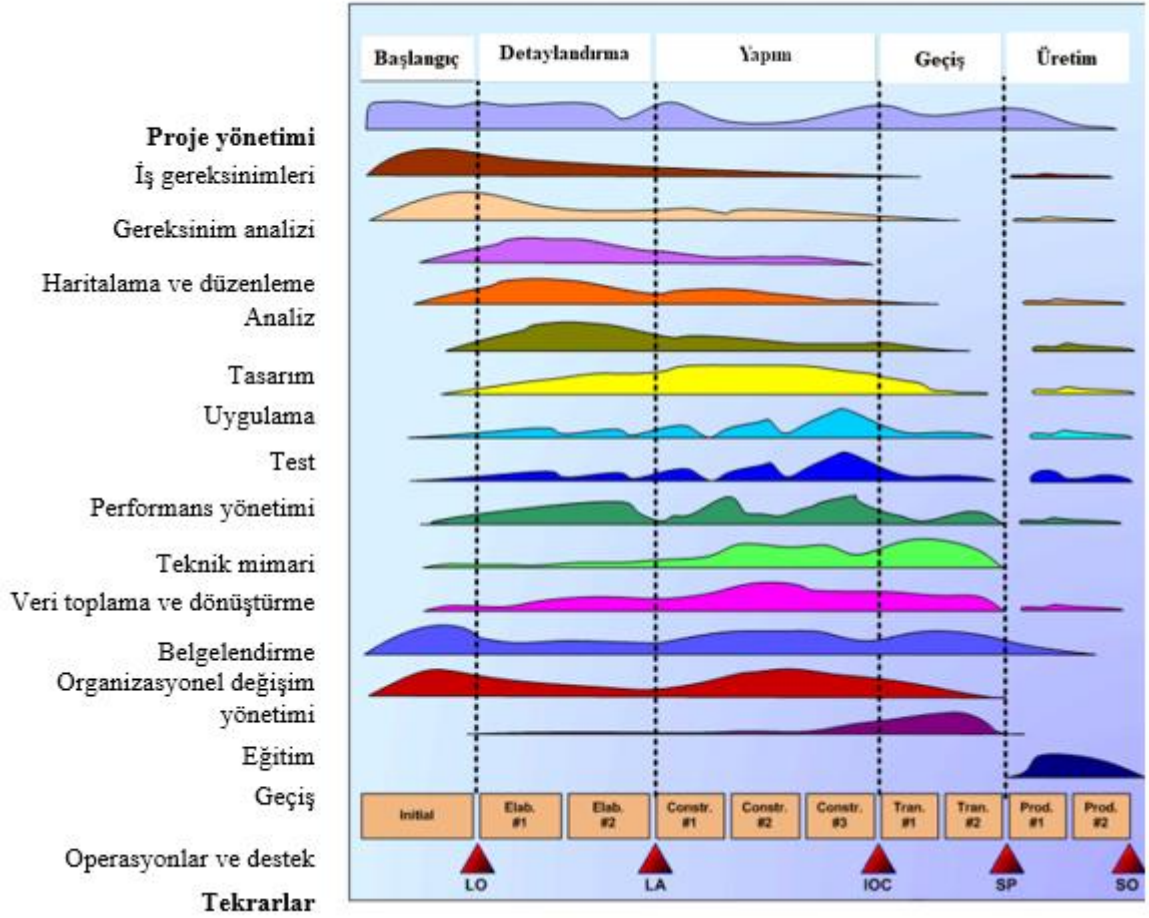
Bu aşamada canlı sistem desteği sağlanmaktadır. Uygulanan bazı hizmet türleri; uzak destek hizmeti, danışmanlık ve eğitim hizmetleri, bilgi hizmetleri şeklindedir. Bu aşamada ayrıca projenin denetlenmesi amacıyla resmi bir rapor hazırlanabilmektedir. Hazırlanan bu raporda projenin metodolojisi ve mevcut prosedürler, kayıtlar, projenin bütçesi ve giderleri, projenin tamamlanma ihtimali yüzdelik derece cinsinden belirtilmektedir. Tüm danışmanların (modül danışmanları, süreç danışmanları, teknik danışmanlar gibi) görevleri belirlenmektedir. Bunlara ek olarak ERP uygulama sürecinden sonra uygulanacak BPR süreci ve bu sürecin uygulamasının farklı kültürel bağlamlarda değerlendirmesi yapılabilmektedir.

ASAP metodolojisi SAP ERP dışında diğer bazı ERP sistemlerinin uygulama sürecinde de kullanılmaktadır. Örneğin Jingga & Limantara (2016) tarafından yapılan bir çalışmada iş süreçlerinin geleneksel yöntemlerle yürütüldüğü bir firmada, bir açık kaynak ERP sisteminin uygulama süreci ASAP metodolojisinin ilk üç aşamasına (proje hazırlık, detaylı iş planı tasarımı ve gerçekleştirme) dayalı olarak yürütülmüştür.

### **Oracle Birleştirilmiş Metod**

Oracle Birleştirilmiş Metod (OUM), Oracle tarafından ortaya konan bir uygulama metodolojisidir. Eski adı AIM (Applications Implementation Methodology)'dir. Birçok AIM süreci OUM kapsamında yeniden sınıflandırılmıştır (Nagpal vd., 2015).

OUM beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; başlangıç, detaylandırma, yapım, geçiş, üretim aşamalarıdır. Bunun yanı sıra her bir aşamaya paralel on beş süreç yer almaktadır. Bu süreçler; iş gereksinimleri, gereksinim analizi, haritalama ve düzenleme, analiz, tasarım, uygulama, test, performans yönetimi, teknik mimari, veri toplama ve dönüştürme, belgelendirme, organizasyonel değişim yönetimi, eğitim, geçiş, operasyonlar ve destek süreçleridir. Bu aşamalar ve süreçler Şekil 15.'te görülmektedir.



**Şekil 15: Oracle Birleştirilmiş Method – Aşamalar ve Süreçler**

OUM'un beş aşaması aşağıdaki şekilde özetlenebilir (White, 2007):

1. *Aşama- Başlangıç (Inception)*: Projenin hedefleri konusunda tüm paydaşların uyum içinde olması önemlidir. Proje devam ederken üst düzey gereksinimler ve önemli risklerin kapsamı bu aşamada belirlenmektedir.
2. *Aşama- Detaylandırma (Elaboration)*: Başlangıç aşaması sırasında yapılan kapsamlı ve yüksek seviye gereksinimlere yönelik çözümler geliştirilmesi, gereksinimlerin detaylandırılması, çözümlerin bölümlere ayrılması, gerekli tüm prototiplerin oluşturulması sağlanmaktadır. Bu aşama, tasarım ve uygulama için temel oluşturmaktadır.
3. *Aşama- Yapım (Construction)*: Standart paketlenmiş yazılım işlevselliğinin yapılandırılması, özel bileşenlerin test edilmesi ve geliştirilmesi ve sistem entegrasyonu yoluyla, detaylandırılmış gereksinim modellerinden bir çözüm

oluşturulmaktadır. Bu aşamada genellikle “beta sürümü” adı verilen sistemin ilk sürümü üretilmektedir.

4. *Aşama- Geçiş (Transition)*: Canlı uygulamaya başlamak için üretim sistemi üzerinde kurulum gerçekleştirilmektedir. Kabul testleri yoluyla sistem test edilerek doğrulanmakta ve son kullanıcılar için uygun hale getirilmektedir. Bu aşamada, yeni sistem müşteri organizasyonu tarafından kabul edilir, organizasyon için hazırlanır.
5. *Aşama- Üretim (Production)*: Yeni geliştirilen sistemi çalıştırılmakta, sistemin başarısı değerlendirilmekte ve sistem sorunlarını izlenmektedir. Bu aşama aynı zamanda sistemin sürdürülebilirliğine uygun şekilde hareket etmeyi içermektedir; sistem performansı ölçmek, destek sistemlerini işletmek ve sürdürmek, kullanıcıların isteklerine cevap vermek, kullanıcılardan gelen hata raporlarını ve istekleri değerlendirmek gibi ileriye yönelik güncellemelerin belirlenmesi, geliştirilmesi ve uygulaması yapılmaktadır.

Tüm OUM aşamaları ilgili görevleri bir araya getiren süreçler şeklinde düzenlenmektedir. Proje ekip üyeleri uzmanlıklarına göre bu görevleri üstlenmektedir. OUM aşağıdaki yedi süreci içermektedir (White, 2007):

1. *Süreç – İş Gereksinimleri (Business Requirements)*: Uygulanan sistem için iş gereksinimleri tanımlanmaktadır. Bu süreç genellikle “Proje Yönetim Planı” gibi yüksek öncelikli gereksinimlerin ve proje kapsamının yer aldığı bir dökümantasyon çalışması ile başlamaktadır. Bu süreçte oluşturulan gereksinim modeli ve önceliklendirilen gereksinimler, geliştirme ekibinin proje sürecinde değiştirilebilir niteliktedir. Bu sürecin temel çıktıları; “iş hedefleri ve amaçları”, “fonksiyonel gereksinimlerin listesi” ve “ek gereksinimler” olarak ifade edilebilir.
2. *Süreç – Gereksinim Analizi (Requirements Analysis)*: Bir önceki süreçte tanımlanan fonksiyonel gereksinimler ve ek gereksinimler bir “Use Case modeli” ile analiz edilmektedir. Bu model müşterilerin ve geliştirme ekibinin anlayacağı şekilde gereksinimleri düzenlemeyi hedeflemektedir. Bu sürecin temel çıktıları; “Use Case Modeli”, “bir kullanıcı arayüzü prototipi” ve “yazılım mimarisinin yüksek seviyede tanımı” olarak ifade edilebilir.
3. *Süreç – Haritalama ve Düzenleme (Mapping and Coordinating)*: Prototip ortamı oluşturularak temel iş veri yapıları ve ilişkili değerler tanımlanmaktadır.

Uygulama ve sistem özelliklerini standartlaştırmak için iş gereksinimleri değerlendirilmekte ve haritalandırılmaktadır.

4. *Süreç – Analiz (Analysis)*: Analiz sürecinde ürün için ihtiyaç duyulan gereksinimler analiz edilerek işletmeye özel uygulama yazılımı ve uzantıları geliştirilmektedir.
5. *Süreç – Tasarım (Design)*: Tasarım aşamasında sistem, fonksiyonel ve tamamlayıcı gereksinimler doğrultusunda biçimlendirilmektedir. Elde edilen tasarım analiz sürecinden elde edilen mimariye dayanmaktadır. Burada oluşturulan tasarım modeli, sistem uygulamasını görselleştirmede kullanılmaktadır.
6. *Süreç – Uygulama (Implementation)*: Bu süreçte nihai uygulama geliştirilmektedir. Tasarım sürecinin sonunda oluşturulan bileşenlerin kaynak kodu, scriptler vs. üzerinden sistem uygulaması gerçekleştirilmektedir. Bu sürecin temel çıktısı son iterasyonun test edilmeye hazır şekilde oluşturulmasıdır.
7. *Süreç - Test Etme (Testing)*: Bu süreçte yeni sistemin tüm bileşenlerinin uygunluk ve kalite testi gerçekleştirilmektedir. Test etme faaliyetleri projede yer alan geliştiricilerin, kalite mühendislerinin, anahtar kullanıcıların ortak sorumluluğundadır.

### **MS Sure Step - Microsoft Dynamics**

Microsoft Sure Step metodolojisi, Microsoft Dynamics'in ERP uygulama metodolojisidir. Sure Step, altı temel aşamaya ek olarak optimizasyon ve ürün yükseltme girişimleri için iki aşama daha içermektedir. Bu aşamalar şu şekilde sıralanmaktadır (Nagpal vd., 2015):

*Teşhis (Diagnostic)*: Proje başlatılmakta ve ardından bir proje planı oluşturulmaktadır. Bu aşamada ayrıca proje stratejisi ve kapsamı belirlenmektedir.

*Analiz (Analysis)*: Bu aşamada müşterilerin iş süreçleri tanımlanmakta, modellenmekte ve belgelenmektedir.

*Tasarım (Design)*: Müşterilerin süreçleri Dynamics süreçlerine uyarlanmaktadır. Bu aşamada bir prototip oluşturulabilir ancak prototip oluşturma MS Sure Step'in bir parçası olarak görülmemektedir.

*Geliştirme (Development):* Bu aşama yeni özelliklerin eklenebileceği veya mevcut özelliklerin Dynamics'te değiştirilebileceği şekilde bir özelleştirmeyi içermektedir. Bu aşama ayrıca veri taşıma (data migration) ve ilgili testleri içermektedir.

*Dağıtım (Deployment):* Bu aşama, müşteri tarafında kurulum ve yapılandırmayı içermektedir. Buna ek olarak sistem düzeyinde test, yük testi ve kabul testlerini içermektedir.

*Operasyon (Operation):* Bu aşamada sistem canlı kullanıma (System Go Live) geçirilmektedir. Aynı zamanda kullanıcılar için üretim sonrası desteği de kapsamaktadır.

MS Sure Step metodolojisinde yukarıdaki altı temel aşama tamamlandıktan sonra aşağıdaki iki ek aşamaya geçilerek uygulama tamamlanmaktadır. Bu aşamalar şu şekilde tanımlanmaktadır:

*Optimizasyon (Optimization):* Bu aşamada uygulama sürecinde daha uzun süren süreçleri bularak ince ayarlar yapılmaktadır.

*Yükseltme (Upgrade):* Bu aşamada mevcut sürümden sonraki bir ileri sürüme geçmek amaçlanmaktadır. Bu aşamada ayrıca mevcut uygulamaya yeni bir işlevsellik eklenebilmektedir.

Bunlara ek olarak MS Sure Step metodolojisi birkaç aşamada gerçekleştirilen sekiz adet çapraz faz sürecinden oluşmaktadır. Bunlar süreçlerden bazıları; İş Süreci Analizi, Yapılandırma, Veri Geçişi, Altyapı, Kurulum, Entegrasyon, Test ve Eğitim şeklinde sıralanmaktadır (Nagpal vd., 2015).

### **Dantes ve Hasibuan Metodolojisi**

Daniel ve Hasibuan Metodolojisi proje hazırlık, teknoloji seçimi, proje oluşturma, uygulama/geliştirme ve uygulama sonrası olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır. Bu metodolojinin aşamaları oluşturulurken organizasyon/insanlar, süreç, uygulama, veri ve altyapı bileşenleri ERP uygulama sürecine etki eden faktörler olarak belirlenmektedir. Bu faktörler ERP uygulama çerçevesinin ön tasarımının oluşturulmasında kullanılmaktadır. Dantes ve Hasibuan Metodolojisinin uygulama aşamaları şu şekilde tanımlanmaktadır (Hasibuan & Dantes, 2012):

*Proje Hazırlık (Project Preperation):* Bir organizasyonun olgunluk seviyesi sahip olduğu bilgi sistemlerine bağlı olarak operasyonel düzey, yönetsel düzey ve stratejik düzey olarak sınıflandırılmaktadır. Stratejik seviyede organizasyon ERP sistemini bir fonksiyon olarak görmektedir. Operasyonel veya yönetsel düzeyde ise bir organizasyon, ERP sistemi ile iç süreçlerini iyileştirmeyi beklemektedir. Bu aşamada öncelikle organizasyon için net bir amaç ve buna bağlı hedefler belirlenmekte ve IT değerlendirmesi yapılmaktadır. Bazı organizasyonlarda BPR yapılsa da bu durum organizasyonda radikal bir değişim yaratmayacak şekilde düzenlenir. ERP sisteminin iş süreçleri, organizasyonun iş süreçlerine uydurulmaktadır.

*Teknoloji Seçimi (Technology Selection):* Bu aşamada ERP uygulama ekibi, yönetim komitesi ve proje müdürü seçilmektedir. Aynı zamanda deneyimli danışmanların seçimi, doğru yönlendirme için projenin kapsamının ve takviminin tanımlanması, ERP uygulama stratejisinin (big bang, modül bazlı pilot proje, paralel gibi) seçimi gibi faaliyetleri içermektedir. Bunun yanı sıra risk yönetim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi, ERP sistemi, veritabanı ve donanım altyapısı için ürün seçimlerini kapsamaktadır.

*Proje Oluşturma (Project Formulation):* Proje ekibine dâhil tüm elemanların iş tanımları yapılmaktadır. Fonksiyonel gereksinimler oluşturulur; bunlar uygulama planı, değişim yönetimi ve risk yönetimi (bir önceki aşamanın devamı) gibi faaliyetleri kapsamaktadır. Fonksiyonel gereksinimleri kullanıcılar ile proje ekibi birlikte belirlemektedir. Bir önceki seviyede yapılan analizlere bağlı olarak yeni teknoloji ile değiştirilecek uygulama, veri ve altyapının planlanması yapılmaktadır.

*Uygulama/Geliştirme (Implementation/Development):* Proje izleme, kullanıcı kabul testleri (her iş birimi için kullanıcı tarafından danışmanla birlikte yapılır) ve kullanıcı eğitimleri yapılmaktadır. ERP sisteminin gereksinimlere uyarlanması (bir önceki seviyedeki fonksiyonel gereksinimlere bağlı olarak), yazılım değişimi ve raporlama faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Raporlama, kullanıcı gereksinimlerine bağlı olarak yapılmaktadır. Risk yönetimi ve değişim yönetimi bu aşamada da devam etmektedir. Bunlara ek olarak eski sistem entegrasyonu, fonksiyonel test etme, veri analizi ve taşınması, verilerin testi, donanımın kurulması ve test edilmesi gibi faaliyetleri içermektedir.

*Uygulama Sonrası (Post-Implementation):* Bu aşamada üst yönetimin kararı, projenin hayata geçirilmesi için en önemli faaliyet olarak görülmektedir. Ancak, üst yönetim seviyesinde kararlar verilmeden önce proje izleme, kullanıcı kabul testleri, ERP ile eski sistem arasındaki entegrasyon, veri analizi ve taşıma, veri testi ve donanım testi gözden geçirilmektedir. ERP sistemini gereksinimlere uyarlama, yazılım değişimi, raporlama, risk yönetimi ve değişim yönetimi gibi faaliyetlere devam edilmektedir. Bunlara ek olarak uygulamanın izlenmesi, yazılımdaki yanlışlıkların (bug) düzeltilmesi, güncellemelerin yapılması, ERP sürümlerinin yükseltilmesi, verinin izlenmesi, verinin iyileştirilmesi, donanım ve ağ performansının izlenmesi ve yükseltilmesi gibi faaliyetleri de içermektedir.

### **SAP Activate Metodoloji**

SAP Activate metodolojisi, SAP S/4 HANA'ya uygulama veya geçiş için kullanılan modüler ve çevik bir yaklaşımdır. Bu metodoloji, SAP'nin şirket-içi (on-premise) uygulamalar için kullandığı ASAP metodolojisini ve ayrıca bulut dağıtımları için kullandığı SAP Launch metodolojisini temel almaktadır. Metodoloji, hazırlama (prepare), keşfetme (explore), gerçekleştirme (realize) ve dağıtım (deploy) şeklinde ifade edilen dört aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar şu şekilde tanımlanmaktadır (SAP, 2015):

*Birinci Aşama- Hazırlık:* İlk planlama ve hazırlık süreci yürütülmektedir. Projeyi doğru bir şekilde başlatmak için proje hedefleri tanımlanmaktadır.

*İkinci Aşama- Keşfetme:* İş gereksinimlerinin standart olan “SAP İyi Uygulamaları (Best Practices)” ile karşılanıp karşılanamayacağına bakılmaktadır. Eğer karşılanamıyorsa tasarım çözüm atölyeleri düzenlenerek süreç odaklı belgeler oluşturulmaktadır. Bu aşamada sistemdeki boşlukları doldurmak için ek gereksinimler tespit edilir, bir backlog listesi oluşturulur ve gereksinimler dökümanlaştırılarak öncelik sırasına göre dizilir.

*Üçüncü Aşama- Gerçekleştirme:* Zaman açısından sınırlı, yinelemeli bir süreç aracılığıyla, keşif aşamasında tanımlanan backlog listesindeki iş süreçlerine ve gereksinimlere dayalı bir geliştirme ortamı aşamalı olarak oluşturulur ve test edilir.

*Dördüncü Aşama- Dağıtım:* Bu aşamada SAP S/4 HANA sürüm (release) için hazırlanır. Bir üretim ortamına taşınır ve sürdürülebilirlik faaliyetleri yürütülür. Bir proje sürümü, canlıya geçişi senkronize eder ve bir projenin birden çok artımlı (incremental) sürümü olabilir.

ERP uygulaması çevik yaklaşım ile, artımlı (incremental) veya aşamalı (phased) olarak yapılmaktadır (Stender, 2002; Fetouh & Abbassy, 2011; Wijaya vd., 2018; Lohva, 2020). Çevik yaklaşımda amaç, uygulama için gerekli en önemli bileşenlerden başlanarak, yazılımın işlevselliğini mümkün olduğunca hızlı bir şekilde sunmaktır. Bu yaklaşım hızlı hareket etmek için basitlik üzerine kuruludur (Fetouh & Abbassy, 2011).

SAP’de çevik uygulamalar, “Temel Yapılandırma” (Baseline configuration) ve “Sprint Gerçekleştirme” (Sprint Realization) olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır (Kraljić & Kraljić, 2017). Temel Yapılandırma aşaması ise dört adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar şu şekilde tanımlanmaktadır (Fetouh & Abbassy, 2011):

*Proje hazırlık:* Görevler, sorumluluklar, dokümantasyon standartları ve donanım gereksinimleri gibi unsurlar tartışılmaktadır.

*Süreç atölyeleri:* Ana veriler (master data), dönüştürmeler, güvenlik, yetkilendirmeler ve arayüzler gibi süreçler ve sürece bağlı koşullar dikkatlice tanımlandığı süreç atölyeleri tasarlanmaktadır.

*Fonksiyonel temel sistem:* ERP uygulama ekibi ilk önce standart ERP yazılımına dayanan ve en iyi uygulamalar gibi proje hızlandırıcıların bir envanterini çıkarmaktadır.

*Değerlendirme:* Bu aşamada işletme, iş değeri sırasına göre ek gereksinimlerin ve işlevlerin (Delta listesi) önceliğini belirlemektedir.

Sprint Gerçekleştirme aşaması ise beş adımdan oluşmaktadır (Fetouh & Abbassy, 2011):

*Sprint planlama:* Sprint başlangıcında Sprint planlama toplantıları yapılmaktadır. Bu toplantılarda süreç sahibi ve uygulama ekibi ile birlikte sprint için hedefler belirlenmektedir.

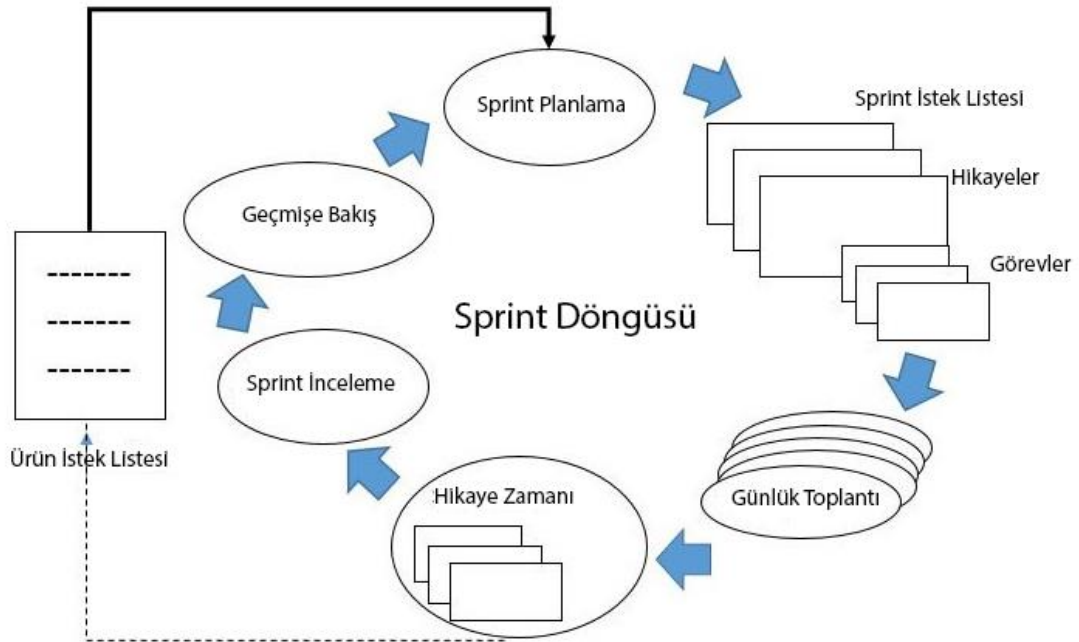
*Delta gerçekleştirme:* Uygulama ekibinin delta gereksinimlerini gerçekleştirdiği ve ayrıca test ve dokümantasyonu da içeren süreçtir.

*Günlük durum toplantıları:* Bu toplantılarda projenin ilerleyişi kaydedilmektedir ve geliştirme ekibinin karşılaştığı her türlü engel tartışılmaktadır.

*Sprint demo oturumu:* Bu oturumlarda kullanıcılar ve geliştirme ekibi, geliştirilen süreçlerin başlangıçta tanımlanan gereksinimleri karşılayıp karşılamadığını belirlemektedir.

*Sprint inceleme:* Bir sonraki sprintte hangi gereksinimlerin geliştirilebileceğini görmek amacıyla yapılmaktadır.

Sprint, proje ekibinin öncelikli gereksinimler listesi üzerinde çalıştığı, genellikle iki ila dört haftalık bir zaman diliminden oluşan çalışma sürecidir. Sprintlerde, bir grup gereksinim için analiz, tasarım, kodlama (geliştirme) ve test gibi süreçler gerçekleştirilmektedir. Her bir Sprint, teslim edilecek ürün için gerçekleştirilmesi beklenen gereksinim listesindeki (product backlog) maddelerden birazını (Sprint Backlog) içermektedir. Her Sprint genellikle işletmede gerçekleştirilen bir demo oturumu ile sonlandırılır. Bu oturumdan sonra bir sonraki Sprint planlanır. Genel olarak bir Sprint döngüsünün kavramsal tasarımı Şekil 16.'da görülmektedir (Singh, 2017):



**Şekil 16: Sprint Döngüsünün Kavramsal Tasarımı**

**Kaynak:** (Singh, 2017)

Sprint istek listesi (sprint backlog) üzerinden oluşturulan bir Sprint döngüsüne giren her kullanıcı hikâyesi (user story), geliştirme ekibindeki kişilere görev olarak verilir.

Şekil 17.'deki örnekte bir Sprint sırasında gereksinimleri karşılamak amacıyla oluşturulan kanban hikâye kartı örneği görülmektedir.

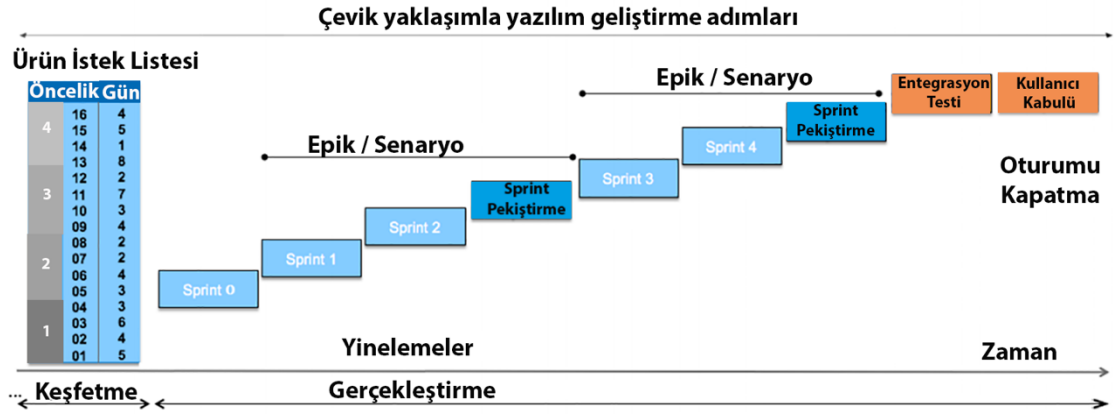


**Şekil 17: Bir Sprint İçindeki Kanban Hikâye Kartı Örneği**

Şekil 17.'deki hikâye kartında iş takip kodu, işin son teslim tarihi, kullanıcı hikâyesi, işi kimin yüttüğü, işin tahmini yükü ve SDLC süreçlerinin başlangıç ve bitiş tarihleri dolayısıyla işin hangi aşamada olduğu bilgisi yer almaktadır.

Bir yazılım uygulamasında bir Sprint, yazılımın planlama aşamasında oluşturulan ve yazılım için gereksinimleri tanımlayan ürün istek listesinden (product backlog) müşteri tarafından önceliklendirilmiş bir parça içermektedir. Bir yazılım uygulamasında birden fazla Sprint yapılacak bulunmaktadır. Her Sprint sonunda çalışan bir yazılım ortaya konulmaktadır.

Şekil 18.'de SAP Activate'in çevik yaklaşımla yinelemeli yazılım geliştirme sürecine genel bir bakış verilmiştir.



**Şekil 18: SAP Active Metodolojinde Çevik Yapı - Yinelemeli Geliştirme**

**Kaynak:** (Singh, 2017)

SAP Activate “Gerçekleştirme” aşamasında, çevik yaklaşımı kullanmaktadır. Şekil 18.’deki senaryoda, müşteri tarafından oluşturulan ürün istek listesi dört parçaya bölünmüştür. Her bir iş parçası bir Sprint’lik zaman alacak şekilde, iş tamamının toplam dört Sprint döngüsü ile tamamlanması planlanmıştır. Buradaki Epik kavramı, istek listesindeki her bir iş kaleminin birden fazla kullanıcı hikâyesinden oluşabileceği anlamına gelmektedir. Yinelemeler sonunda, entegrasyon testleri ve kullanıcı kabul testleri yapılarak organizasyonun hazır bulunurluk durumuna göre oturum kapatılmaktadır.

### BÖLÜM 3: YÖNTEM

Pragmatizm hem yorumlayıcı (nitel) hem de pozitivist (nicel) paradigmlar içinde çalışmaktadır. Nicel yaklaşımlar büyük ölçüde tümdengelimle dayanırken, nitel yaklaşımlar tümevarıma dayanmaktadır. Pragmatik yaklaşım, tümevarım ve tümdengelim arasında gidip gelen, hem nitel hem de nicel yöntemleri aynı araştırma içerisinde kullanan bir yöntemi, karma yöntemi, benimsemektedir. Karma yöntem araştırması, nicel ve nitel araştırma yöntemlerini aynı araştırmada birleştiren bir yaklaşımdır. Bu tür çalışmalar, yalnızca nicel veya yalnızca nitel bir yöntem kullanılarak tam olarak anlaşılamayan farklı fenomenleri derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır (Venkatesh, Brown & Bala, 2013; Parvaiz vd., 2016)

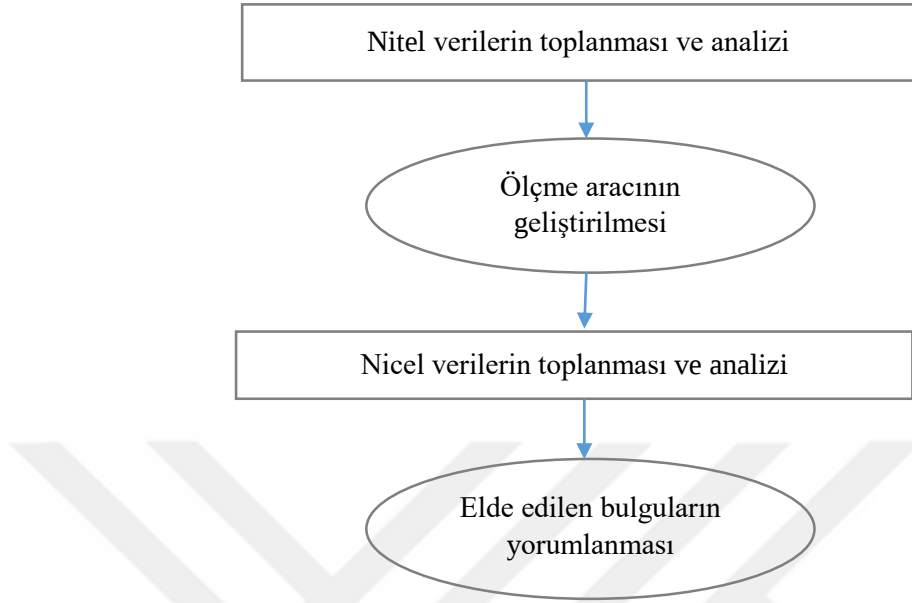
Bu araştırmada karma yöntem yaklaşımı kullanılmıştır. Karma yöntemler, bir araştırmada nitel ve nicel araştırmaları ve bunlardan elde edilen verilerin birleştirilmesini veya bütünleştirilmesini gerektirmektedir (Creswell, 2017, s. 14).

Araştırmanın birinci aşamasında (nitel boyut), ERP uygulamaları konusunda deneyimli bireylerin deneyimlerinin özüne ulaşmak amaçlanmıştır. Bu amaçla toplanan nitel veriler tematik olarak derinlemesine analiz edilmiştir. Nitel veri analizi sonucu elde edilen bulgular yardımıyla psikometrik özellikleri (geçerlik, güvenirlik vb.) güçlü olan bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Bu ölçek araştırmanın nicel kısmında tanımlanan hipotezleri doğrulamak amacıyla kullanılmıştır. Nitel veriler toplanırken Delphi metodu, nicel veriler toplanırken anket yöntemi kullanılmıştır. (Şekil 19).

Araştırmanın ikinci aşamasında (nicel boyut), araştırmanın ilk aşamasındaki (nitel boyutundaki) örneklem genişletilmiştir. Bu işlemler sıralı ve ardışık olarak gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak bu araştırmada keşfedici sıralı karma yöntem deseni kullanılmıştır (Creswell, 2017). Keşfedici karma yöntemler, araştırmacının nitel verileri keşfetmekle başladığı daha sonra bu bulguları nicel araştırma boyutunda kullandığı bir desendir. Bu yöntemin amacı özel bir evren için daha iyi ölçme yöntemlerini geliştirmek ve birkaç bireyden (nicel boyutta) toplanan verilerin evrene genellenebilir olup olmadığını görmektir (Creswell, 2017, s. 226).

Araştırmada keşfedici sıralı karma yöntem kullanılırken izlenen yol Şekil 199.'da belirtilmiştirŞekil 19: Keşfedici Sıralı Karma Yöntem.



**Şekil 19: Keşfedici Sıralı Karma Yöntem**

Bu araştırmada keşfedici sıralı karma yöntem deseninin kullanılmasının üç temel nedeni bulunmaktadır. Bunlar kısaca şu şekilde sıralanabilir (Creswell, 2017):

- Yöntemin ilk aşamasında (nitel verilerin toplanması), evren üzerinden seçilen ve araştırmaya gönüllü katılım sağlayan 10 ERP uzmanı ile Delphi tekniğine dayalı derinlemesine görüşmeler (veri toplama yöntemi) gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada ERP uygulamaları ile ilgili gereksinimleri belirlemek ve bu gereksinimleri SDLC bağlamında sınıflandırarak bir ölçme aracı geliştirmek amaçlanmaktadır.
- Yöntemin ikinci aşamasında (nicel verilerin toplanması), bir önceki aşamada geliştirilen ölçme aracı yardımıyla evren üzerinden bir örneklem üzerinde veri toplamak amaçlanmaktadır.
- Her iki aşamanın sonuçları, araştırma problemine yönelik büyük resmi elde etmek ve araştırma sorularını yanıtlamak amacıyla kullanılmaktadır.

### 3.1. Nitel Araştırma

Araştırmanın bu bölümü araştırma grubuna dahil olan bireylerin ERP uygulamalarına yönelik süreç odaklı bakış açılarına ilişkin görüşlerini ve deneyimlerini betimleyici bir

analizle ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Nitel araştırma, gözlem, görüşme, doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi, bütüncül bir biçimde ortaya konduğu nitel bir sürecin izlendiği bir araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Araştırmanın nitel kısmında fenomenolojik araştırma deseni kullanılmıştır. Fenomenolojik araştırma, araştırmacının katılımcılar tarafından tanımlanmış şekliyle bir fenomen hakkında deneyimlerini betimlediği bir araştırma desendir. Bu betimlemeler fenomenle ilgili çeşitli deneyimlere sahip kişilerin deneyimlerinin özüne ulaşılması ile sonuçlanmaktadır (Creswell, 2017, s. 14). Diğer yandan araştırmanın bu bölümü bir durum çalışmasıdır. Durum çalışmaları, araştırmacının bir durumu veya süreci derinlemesine analiz ettiği bir araştırma desendir (Creswell, 2017).

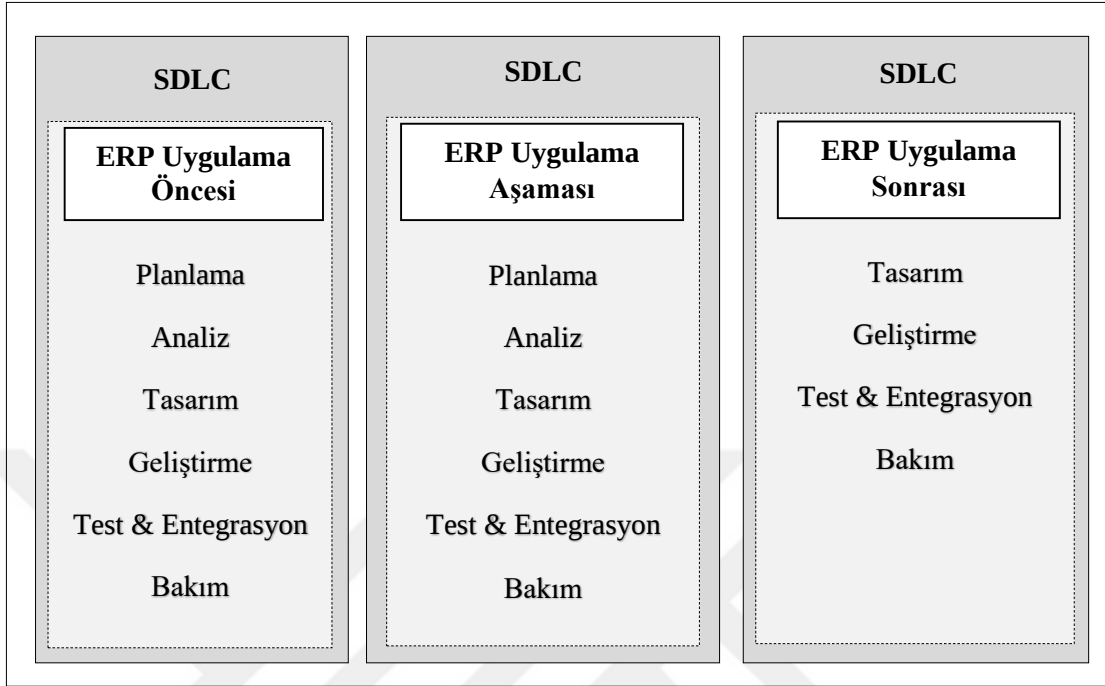
### **3.1.1. Araştırma Modeli**

Araştırmanın bu bölümünde amaç, uzman görüşleri ve deneyimleri doğrultusunda ERP Yaşam Döngüsünün uygulama öncesi, uygulama aşaması ve uygulama sonrası boyutları çerçevesinde SDLC'nin "Planlama", "Analiz", "Tasarım", "Geliştirme", "Test & Entegrasyon" ve "Bakım" süreçleri içinde gerçekleştirilmesi beklenen iş uygulamalarını belirlemektir. Bu doğrultuda araştırma fenomenolojik araştırma yaklaşımı ile desenlenmiş nitel bir durum çalışması olarak yapılandırılmıştır.

Durum çalışması, olgu (fenomen) ile bağlam arasındaki sınırlar açıkça belli olmadığında bir durumun veya sürecin anlaşılır bir şekilde değerlendirilmesini amaçlamaktadır (Yin, 2017, s. 4). Araştırmada sınırları açıkça belli olmayan betimleyici bir soruya (ERP uygulamalarında SDLC bağlamında ne oluyor veya ne oldu?) yanıt arandığından, bu araştırma betimleyici (fenomenolojik) nitel bir durum çalışmasıdır.

Durum çalışmaları tekli bir durumdan veya çoklu bir durumdan oluşabilmektedir. Bu araştırmada araştırma modeli olarak iç içe geçmiş çoklu durum deseni kullanılmıştır. İç içe geçmiş çoklu durum deseni çalışmalarında, ele alınan veya araştırmaya dâhil edilen birden fazla durum söz konusu olduğunda her bir durum kendi içinde çeşitli alt birimlere ayrılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018, s. 302; Yin, 2017, s. 8). Bu araştırmada SDLC bağlamında üç durum incelenmektedir. Bu durumlar 1) ERP uygulama öncesi aşama, 2) ERP uygulama aşaması ve 3) ERP uygulama sonrası aşamadır. Araştırmanın bu bölümünde SDLC bağlamında her bir durumu incelemek ve ERP Yaşam Döngüsünün

bütününe ilişkin öngörülerde bulunmak amaçlanmaktadır. Araştırmanın kavramsal modeli Şekil 20.'de görülmektedir.



**Şekil 20: Araştırmanın Kavramsal Modeli**

**Kaynak:** Yazar tarafından geliştirilmiştir.

### 3.1.2. Araştırma Alanı ve Katılımcılar

Araştırmanın evrenini kendilerini ERP uygulamaları konusunda uzman olarak tanımlayan, ERP uygulama projelerinde aktif yer almış ERP uzmanları oluşturmaktadır. Araştırmada ERP yaşam Döngüsünün SDLC yaklaşımıyla nasıl tasarlanması gerektiği konusunda derinlemesine bilgi ve deneyime sahip uzmanların öngörülerine başvurulması planlanmaktadır. Bu nedenle araştırmanın bu aşaması göreceli olarak küçük bir örneklem üzerinden yürütülmüştür. Araştırma grubu, aşağıdaki ölçütler dikkate alınarak oluşturulmuştur:

- Hem ERP uygulamaları hem de SDLC süreçleri konusunda en az 5 yıl deneyimli olmak,
- ERP uygulama projelerinde danışman, uzman, proje yöneticisi, proje sorumlusu, uygulama geliştirici, yazılım geliştirici, akademisyen gibi rollerden herhangi birini üstlenerek en az 5 yıl çalışmış olmak.

Bu araştırmanın katılımcıları yukarıdaki ölçütlere uyacak şekilde, tesadüfî olmayan örnekleme yöntemlerinden kartopu örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Kartopu örnekleme yöntemi bir probleme ilişkin zengin bilgi kaynağı olabilecek kişilerin saptanmasında etkili bir yöntemdir (Yıldırım & Şimşek, 2018, s. 112). Katılımcılar belirlenirken ilk aşamada LinkedIn ağı üzerinden belirlenen ölçütlere uygun kişilere bağlantı isteği gönderilmiştir. Bağlantıyı kabul eden kişilere, araştırmanın amacını ve gönüllü katılım çağrısını içeren bir mesaj gönderilmiştir. Bu mesaja ek olarak “ERP uygulamaları konusunda bilgi sahibi kişiler kimlerdir? Bu konuyla ilgili kimlerle görüşmemizi önerirsiniz?” şeklinde sorular yöneltilmiştir. Süreç ilerledikçe elde edilen isimler kartopu şeklinde büyümüş ve belirli isimler öne çıkmaya başlamıştır. 18 Şubat 2019 – 14 Mart 2021 tarihleri arasında bu şekilde ilerlenerek toplam 311 ERP uzmanının iletişim bilgilerine ulaşılmıştır.

Hazırlanan davet listesinde yer alan katılımcılara 20-26 Mart 2019 tarihleri arasında araştırmanın amacını ve gönüllü katılım çağrısını içeren birer e-posta gönderilmiştir (EK-A1). Bu kişilerden 290’ı davet çağrısına yanıt vermemiş, 3’ü davete olumsuz yanıt vermiş, 18’i daveti kabul etmiştir. Daveti kabul eden 18 kişi ilk aşamada bu araştırmanın katılımcı grubunu oluşturmaktadır. Ancak bunlardan 8’i ilk oturuma katılmamıştır. İlk oturuma katılan ve bu araştırmanın veri toplama sürecine başından sonuna kadar gönüllü katılım sağlayan 10 kişi, bu araştırmanın nitel kısmının örneklemini oluşturmaktadır.

Delphi çalışmalarında uzmanlar arasında bir fikir birliği oluşturmak, istatistiksel güce değil, grup dinamiklerine bağlıdır. Bu nedenle alanyazında, bir Delphi paneli için katılımcı sayısının 10-18 arasında bir uzman grubundan oluşturulması önerilmektedir (Okoli & Pawlowski, 2004; Zunder & Islam, 2011). Delphi çalışmaları, odak grup görüşmesi gibi nitel araştırmalarda kullanılan benzer veri toplama yöntemlerinden farklı olarak, panelistlerin fiziksel yakınlığını gerektiren yüz yüze toplantılar gerektirmemektedir (Graefe & Armstrong, 2011).

Bu araştırmanın Delphi turları katılımcıların kişisel e-posta adresleri üzerinden çevrimiçi ortamda Tablo 18 18.’de belirtilen tarih aralıklarında gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 18: Delphi Oturumları Takvimi**

| Oturum Adı     | Başlangıç Tarihi | Bitiş Tarihi |
|----------------|------------------|--------------|
| 1. Delphi turu | 25.03.2019       | 08.04.2019   |
| 2. Delphi turu | 15.04.2019       | 06.05.2019   |
| 3. Delphi turu | 20.05.2019       | 10.06.2019   |

Araştırmacı oturumlar boyunca moderatör rol üstlenmiştir. Delphi oturumlarının birinci turu iki hafta (25 Mart – 8 Nisan 2019), ikinci turu üç hafta (15 Nisan – 6 Mayıs 2019), üçüncü turu üç hafta (20 Mayıs – 10 Haziran 2019) sürmüştür. Her oturumun sonunda araştırmacıya verilerin analizi ve bir sonraki tura hazırlık için bir hafta süre verilmiştir. Üçüncü turun sonunda katılımcılarla elde edilen nihai analiz sonuçları paylaşılmıştır. Katılımcıların mesleki unvanları, mesleki deneyimleri ve uzman olduklarını belirttikleri ERP sistemleri Tablo 199.'da yer almaktadır.

**Tablo 19: Katılımcıları Tanımlayıcı Bilgiler**

| Katılımcı | Mesleki Unvanı            | Mesleki Deneyim | Kullanılan ERP Sistemi |
|-----------|---------------------------|-----------------|------------------------|
| K1        | ERP Proje Yönetici        | 13              | SAP ERP                |
| K2        | ERP Danışmanı             | 13              | Oracle ERP             |
| K3        | ERP Danışmanı             | 5               | IFS ERP, Workcube ERP  |
| K4        | ERP Proje Yönetici        | 10              | IFS ERP, Canias ERP    |
| K5        | Yazılım Geliştirme Uzmanı | 12              | Belirtilmemiştir       |
| K6        | Yazılım Geliştirme Uzmanı | 10              | Belirtilmemiştir       |
| K7        | ERP Uzmanı                | 7               | Belirtilmemiştir       |
| K8        | Akademisyen               | 15              | SAP ERP                |
| K9        | ERP Uzmanı                | 5               | Belirtilmemiştir       |
| K10       | ERP Proje Yönetici        | 10              | Microsoft Dynamics AX  |

Katılımcılardan üçü ERP proje yöneticisi, ikisi ERP danışmanı, ikisi ERP uzmanı, ikisi yazılım geliştirme uzmanı ve biri akademisyendir. Bunun yanı sıra katılımcıların ikisi SAP ERP, biri Oracle ERP, biri Microsoft Dynamics AX, biri hem IFS ERP hem de Workcube ERP, biri hem IFS ERP hem de Canias ERP uygulamalarında uzman olduklarını belirtmişlerdir. Katılımcılardan dördü hangi ERP uygulamasında uzman olduklarını belirtmekten kaçınmıştır.

### 3.1.3. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmanın veri toplama aşamasında Delphi metodu kullanılmıştır. Delphi metodu, adını 1950'li yılların başında Rand Corporation tarafından Amerikan Savunma Bakanlığı sponsorluğunda gerçekleştirilen bir projeden, Delphi Projesi, almaktadır (Linstone & Turoff, 2011; Munoz vd., 2017). Bu ilk çalışmanın konusu, Sovyet stratejik planlamacılarının bakış açısından ideal bir ABD endüstriyel hedef sisteminin seçimi ve cephane üretimini belirli bir miktarda azaltmak amacıyla uzman görüşünün alınmasıdır (Brady, 2015). Bu ilk Delphi çalışmasının orijinal gerekçeleri, günümüzde doğru bilginin mevcut olmadığı veya elde edilmesinin pahalı olduğu veya değerlendirme modellerinin öznel girdiler gerektirdiği durumlarda halen geçerli bir araştırma metodudur (Liu vd., 2010; Ononiwu, 2013; Brady, 2015).

Delphi metodu, kolaylaştırıcı (moderatör) rol üstlenen bir araştırmacı aracılığıyla karmaşık bir probleme çözüm bulmaya çalışan bir grup uzman arasında, yapısal bir iletişim kurmak amacıyla oluşturulan bir sosyal araştırma metodu olarak tanımlanabilir (Landeta vd., 2011, s. 467). Delphi metodu, belirli politikalar ve uygulamalar hakkında uzmanların görüşlerini almak için yapılandırılmış anonim iletişime odaklanmaktadır (Brady, 2015). Uzmanların görüşleri bir bütünlük içerisinde bireysel olarak alınmaktadır. Bu metod genel olarak şu şekilde yürütülmektedir (Linstone & Turoff, 2002):

1. Katılımcıların (veya panelistlerin) kimlikleri gizli tutularak statü, yaş ve deneyim gibi özelliklerinin diğer katılımcıları etkilememesi veya katılımcıların birbirlerine karşı önyargı oluşturmamaları (anonimlik) sağlanmaktadır,
2. Panelistler görüş birliğine varana dek turlar (oturumlar) düzenlenir. Her tur sonunda panelistler diğer panelistlerin yanıtlarını görerek bir sonraki tura katılmaktadır,
3. Panelistlerin yanıtlarının istatistiksel analizi yapılarak fikir birliği ve ayrılığının ne ölçüde olduğu tespit edilmeye çalışılmaktadır,
4. Her tur sonunda yapılan istatistiksel analiz sonuçları panelistlere iletilir, böylece konular üzerinde tekrar düşünmelerine fırsat verilmektedir,
5. Turlar panelistler ilgili konular üzerinde fikir birliğine varıncaya kadar devam etmektedir.

Delphi çalışmalarında hem nitel hem de nicel veri kaynakları kullanılabilir. Dolayısıyla veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler, katılımcı gözlemler, anket veya belge incelemeleri gibi yöntemler tercih edilmektedir (Carson, 2005, s. 46-48). Bu araştırmada veri toplama aracı olarak 6x3 boyutlarında matris tablo (Tablo 20) kullanılmıştır.

Birinci turda, Tablo 20.'deki matris aracılığı ile her bir katılımcıdan ERP Yaşam Döngüsünün her üç aşaması için ve SDLC'nin her altı süreci için ayrı ayrı veri toplanmıştır.

**Tablo 20: ERP Yaşam Döngüsü/Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü Matrisi**

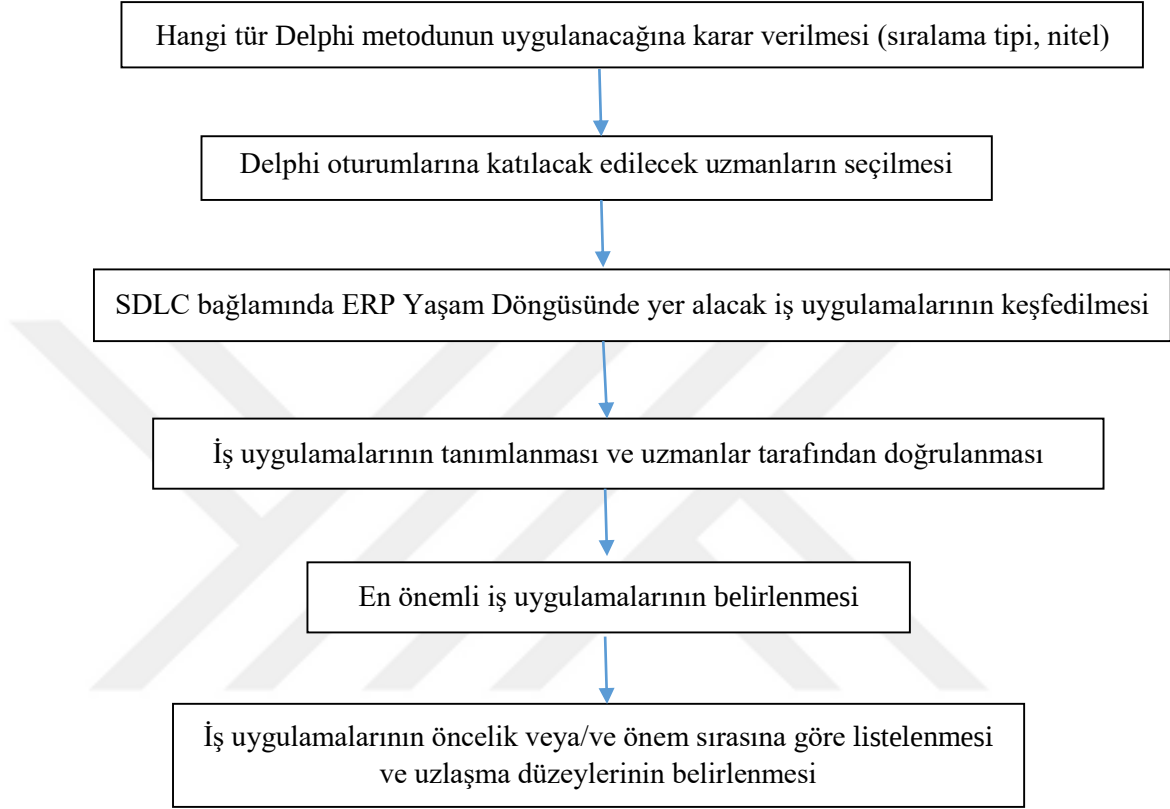
| Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC)        | ERP Yaşam Döngüsü |                  |                  |
|------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|
|                                                | 1. aşama          | 2. aşama         | 3. aşama         |
|                                                | Uygulama Öncesi   | Uygulama Aşaması | Uygulama Sonrası |
| 1. Planlama (Planning)                         |                   |                  |                  |
| 2. Analiz (Analysis)                           |                   |                  |                  |
| 3. Tasarım (Design)                            |                   |                  |                  |
| 4. Geliştirme (Implementation)                 |                   |                  |                  |
| 5. Test ve Entegrasyon (Testing & Integration) |                   |                  |                  |
| 6. Bakım (Maintenance)                         |                   |                  |                  |

Delphi oturumlarının birinci turunda katılımcılara; “Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımının her bir aşamasında işletmeniz için tamamlanması gereken temel iş uygulamaları nelerdir? Bu uygulamaları, en az 5 iş uygulaması ve tanımını (niteliklerini ve özelliklerini) kapsayacak şekilde, belirtilen tablodaki her kutucuğa yazınız.” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Katılımcıların yanıtları e-mail aracılığı ile bireysel olarak alınmıştır ve her bir katılımcının isimleri gizli tutulmuştur. İkinci ve üçüncü turlarda aynı şekilde katılımcılar arasında anonimlik sağlanmıştır.

#### 3.1.4. Veri Toplama Süreci

Bu araştırma betimsel nitelikte, sıralama tipi (ranking-type), nitel bir Delphi çalışmasıdır. Brady'e (2015, s. 3) göre nitel Delphi çalışmaları amaçlı örnekleme, yeni geliştirilen bir tasarım, katılımcılar arasında anonimlik ve yapılandırılmış bir iletişim gibi özelliklerin yanı sıra tematik analiz sürecini içermektedir. Nitel Delphi çalışmalarının veri analiz

sürecinde tematik analiz kullanılmaktadır. Böylece daha az özellikli ancak daha açıklayıcı fikirlerin ortaya çıkması ve buna bağlı kavramların ve kategorilerin tanımlanması sağlanmaktadır. Araştırmada kullanılan Delphi metodunun tasarım modeli Şekil 21.'de belirtildiği gibidir.



**Şekil 21: Araştırmada Kullanılan Delphi Metodunun Tasarım Modeli**

Sıralama tipi Delphi çalışmalarını yürütmek, analizler yapmak ve sonuçları raporlamak için parametrik olmayan istatistiksel tekniklere dayalı bir yöntem izlenmektedir (Schmidt, 1997). Schmidt (1997), sıralı tip Delphi çalışmalarını yürütmek, analiz yapmak ve sonuçları rapor etmek için parametrik olmayan istatistiksel tekniklere dayanan bir yöntem sunmaktadır. Bu araştırmada sıralama tipi Delphi metodu uygulanırken Schmidt'in (1997, s. 768-771) çalışması referans alınmıştır.

### **Birinci Delphi Turunda Veri Toplama**

25 Mart – 8 Nisan 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu turda katılımcılardan belirtilen tablodaki (Tablo 2020) hücrelere kendileri için en önemli gördükleri, tamamlanması gereken en az beş iş uygulamasını ve ilgili tanımını belirtmeleri

istenmektedir. Birinci turda katılımcılara gönderilen araştırmaya davet metni EK-A2’de yer almaktadır.

Bu aşamada katılımcılardan listeledikleri her uygulamayı kısaca tanımlamaları (nitelikleri ve nicelikleri kapsayacak şekilde) gerektiği özellikle belirtilmiştir. Böylece katılımcıların aynı uygulamayı farklı terimlerle ifade etmeleri sonucu oluşabilecek anlam kargaşasının giderilmesi hedeflenmektedir. Birinci turda bir katılımcı tarafından gönderilen belge örneği EK-A3’te yer almaktadır.

Katılımcıların önerdiği benzer tanımlamalar bir araya getirilerek tek bir ifade ve tanıma dönüştürülmüştür. Daha sonra katılımcılardan bu ifadeleri ve buna bağlı tanımları doğrulamaları istenmiştir. Sonuç olarak bu turda ERP Yaşam Döngüsünün her bir aşamasında SDLC’nin her süreci için gerekli iş uygulamaları maddeler halinde listelenmiştir.

### **İkinci Delphi Turunda Veri Toplama**

15 Nisan 2019 – 6 Mayıs 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen ikinci turda ERP Yaşam Döngüsünün her bir aşaması için elde edilen uygulama listelerindeki maddelerden en önemlilerinin seçilmesi amaçlanmaktadır. Birinci turda elde edilen temel iş uygulamaları maddeler halinde listelenerek bu tura aktarılırken ortalama değerlerin en az değişim gösterdiği maddeler seçilmiştir. Dolayısıyla bu tura her aşamada fazlalıklarından sıyrılmış yeni uygulama listeleri taşınmıştır. Bu uygulama listeleri katılımcılara rasgele sıralanmış olarak gönderilmiştir. İkinci turda katılımcılara gönderilen araştırmaya davet metni EK-A4’de yer almaktadır.

Katılımcılardan birbirlerinden bağımsız olarak ERP Yaşam Döngüsünün her aşaması için SDLC’nin her süreci özelinde tanımlanan iş uygulamalarını değerlendirmeleri ve her aşamada kendileri için en önemli olan 10 uygulamayı işaretlemeleri istenmiştir. Bu turda bir katılımcı tarafından gönderilen belge örneği EK-A5’te yer almaktadır.

Daha sonraki turda, katılımcıların %50’si tarafından seçilmeyen tüm maddeler ilgili aşamadan çıkarılmıştır.

### **Üçüncü Delphi Turunda Veri Toplama**

20 Mayıs 2019 – 10 Haziran 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen üçüncü turda ERP Yaşam Döngüsünün her bir aşaması için SDLC’nin her süreci bağlamında elde edilen

uygulama listelerindeki maddelerin önem sırasına göre sıralanması amaçlanmaktadır. Üçüncü turda katılımcılara gönderilen davet metni EK-A6-1’de, bu metne eklenen belge örneği EK-A6-2’de yer almaktadır.

Bu tura bir önceki turdan, tüm uygulamaların katılımcılar tarafından gözden geçirildiği, önemli uygulamaların ortaya konduğu bir liste gelmiştir. Bu listedeki maddelerin önem sırasına göre dizilmesi sırasında katılımcılar arasındaki görüş birliğini ölçmek amacıyla Kendall’ın uyum katsayısı (Kendall’s coefficient of concordance, kısaca W) kullanılmıştır. Kendall W katılımcılar arasındaki uzlaşmanın belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu turda sadece ortalama değerlerle (mean rank) sonuca ulaşmak doğru bir çözüm olarak görülmemektedir. Delphi metodunda tekrarlı bir süreç yaşandığından ve bu süreçte katılımcıların yanıtlarını yeniden gözden geçirme olanakları olduğundan Kendall metodu en iyi çözüm olarak görülmektedir (Schmidt, 1997).

Üçüncü turun sonunda bir oturum daha gerçekleştirilmiştir. Bu oturuma bir önceki turun istatistiksel sonuçları aktarılırken, ortalama değerlerin yanı sıra; 1) maddeleri her bir uygulama listesinin en üst yarısına yerleştiren katılımcıların yüzdesi, 2) her bir madde ile ilgili katılımcılar tarafından verilen yorumlar da aktarılmıştır. Katılımcılara, “Daha büyük ve önemli bir görüş birliği elde etmek için yeni bir tur düzenlenecek mi?” sorusu sorulmuştur. Son turda elde edilen istatistiki sonuçlar ve uzlaşma düzeylerinin yeterli olduğuna karar verilmiştir. Bunun yanı sıra katılımcı grubun araştırma boyunca hoşgörüsü, araştırma için harcadıkları çaba, araştırmacının kaynaklarının sınırlılıkları ve araştırma için gereken ek süre da dikkate alınarak bir sonraki tura geçmeme kararı alınmıştır.

### **3.1.5. Verilerin Analizi ve Çözümlemesi**

Nitel verilerin analizinde betimsel analiz yaklaşımı kullanılmıştır. Betimsel analiz yaklaşımında daha önceden belirlenen temalara göre elde edilen veriler düzenlenir, yorumlanır, sistematik ve açık bir biçimde betimlenir (Yıldırım & Şimşek, 2018, s. 239). Yıldırım ve Şimşek’e (2018) göre betimsel analizde ayrıca görüşülen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara da yer verilmektedir. Bu araştırmada kullanılan betimsel analiz yaklaşımı üç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalarda gerçekleştirilen işlemler şu şekildedir:

**Birinci Aşama:** İlk aşamada araştırmanın kavramsal çerçevesinde yer alan boyutlardan (ERP aşamaları ve SDLC süreçleri) yola çıkarak veri analizi için bir çerçeve oluşturulmuştur. Böylece verilerin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenmiştir.

**İkinci Aşama:** İkinci aşamada daha önce oluşturulan çerçeveye göre toplanan veriler incelenmiş ve düzenlenmiştir. Veriler anlamlı ve mantıklı bir biçimde seçilmiş, bir araya getirilmiş, katılımcıların çoğunluğu tarafından seçilmeyen veya önemli görülmeyen bazı veriler dışarıda bırakılmıştır. Ayrıca bu aşamada katılımcılar arasında yaşanan tartışmalar doğrudan alıntılarla aktarılmıştır.

**Üçüncü Aşama:** Üçüncü aşamada tanımlanan bulgular neden sonuç ilişkileri dikkate alınarak açıklanmış, karşılaştırılmış ve kavramsal çerçeve ile ilişkilendirilmiştir.

Bu araştırmanın verilerini, üç turdan oluşan sıralama tipi Delphi çalışması sırasında katılımcılardan elde edilen görüşme verileri oluşturmaktadır. Araştırmacı yukarıda belirtilen nitel veri çözümleme ve analiz yöntemini kullanarak ve Schmidt'in (1997) çalışmasını referans alarak bir veri çözümleme ve analiz planı geliştirmiştir (Şekil 19). Araştırmada geliştirilen veri çözümleme ve analiz planı şu şekildedir:

1. Birinci turda 10 katılımcının her birinden tematik olarak kodlanmış bir şekilde elde edilen iş uygulamalarının tamamı herhangi bir işlem yapılmadan SDLC süreçlerini kapsayacak şekilde “ERP uygulama öncesi iş uygulamaları”, “ERP uygulama aşaması iş uygulamaları” ve “ERP uygulama sonrası iş uygulamaları” başlıkları altında üç ayrı tabloda toplanmıştır.
2. Katılımcıların bu üç tabloda yer alan verileri diğer katılımcıların da görüşlerini dikkate alarak yeniden gözden geçirmeleri istenmiştir. Bu aşamada katılımcıların veriler üzerindeki yorumları diğer katılımcılarla paylaşılmıştır.
3. İkinci turda katılımcılardan her üç tabloda kendileri için en önemli gördükleri 10 veriyi seçmeleri istenmiştir. Katılımcıların en az %50'si tarafından seçilen veriler tablolarda bırakılmış, diğerleri silinmiştir. İkinci turun sonunda fazlalıklarından arındırılmış üç tablo elde edilmiştir.
4. Üçüncü turda katılımcılardan her üç tablo için ayrı ayrı olmak üzere SDLC süreçlerinde yer alan verileri önem sırasına dizmeleri istenmiştir. Üçüncü turun

sonunda önem derecesi bakımından katılımcılar arasında zayıf da olsa bir uzlaşma sağlanamayan tüm veriler tablolardan silinmiştir.

### **Birinci Delphi Turu**

Birinci turda elde edilen verilerin analiz sürecinde katılımcılardan gelen benzer fikirler ve buna bağlı kavramlar tematik analiz yoluyla bütüncül bir şekilde incelenmiştir. Katılımcıların önerdiği benzer terimler bir araya getirilerek ve tek bir terim ve tanıma dönüştürülmüştür. Tur sonunda katılımcılardan (n=10) elde edilen tüm tanımlar bir araya getirilerek bunların kendi düşüncelerini temsil edip etmediklerini doğrulamaları varsa görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Katılımcıların belirttikleri farklı görüşler veya yorumlar diğer katılımcılarla paylaşılmıştır. Katılımcılar arasındaki tartışmalar anonim bir şekilde araştırmacı tarafından yönetilmiştir. Delphi turları sırasında katılımcı görüşlerinin diğer katılımcılarla paylaşıldığı belge örneği, EK-A7’de yer almaktadır.

Birinci turda elde edilen bulgular, SDLC’nin süreçleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

### ***Planlama süreci için elde edilen bulgular***

SDLC’nin “Planlama” süreci, proje hedeflerine ulaşmak için belirlenen süre ve mali kısıtlar dikkate alınarak izlenecek yöntemin, yapılacak işlerin, kullanılacak kaynakların ve iş takviminin belirlendiği bir süreç olarak tanımlanabilir (Nizam, 2015).

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama öncesi aşaması** (birinci aşama) için “Planlama” sürecinde (birinci SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmektedir:

- *Proje kapsamının belirlenmesi:* Temel ihtiyaç alanlarının ve sınırların belirlenmesi, hangi modüllerin uygulamaya ekleneceğinin belirlenmesi; örneğin Üretim, Finans, Muhasebe, Depo Takibi gibi.
- *Proje bütçesinin/maliyetinin belirlenmesi:* Projeye ayrılacak yaklaşık bütçe tutarının belirlenmesi.
- *Proje paydaşlarının belirlenmesi:* Tedarikçi firmalarla görüşülmesi, implementasyonu yapılacak ERP programının/yazılımının ve partner firmanın belirlenmesi.

- *Projeye ayrılacak zamanın belirlenmesi:* Başlangıçtan kullanıma geçişe kadar zaman planlamasının yapılması, proje planı hedef geçiş tarihinin tahmini olarak belirlenmesi.
- *Projede çalışacak insan kaynağının/proje ekibinin belirlenmesi:* Projede çalışacak birimler ve ilgili kişilerin belirlenmesi (Muhasebe biriminden iki uzman, Üretim biriminden üç mühendis gibi), mevcut çalışan portföyünün proje için uygunluğuna bakılması, ERP ekibinin ve anahtar kullanıcıların oluşturulması.
- *İşletmenin projeden genel beklentilerinin belirlenmesi:* ERP projesinden beklentinin net olarak ortaya konması.
- *İşletmedeki mevcut teknik altyapının kontrolü:* İşletmede mevcut bilgi işlem altyapısının proje için uygunluğunun tespiti ve analizinin yapılması (teknik sistem fizibilite çalışması).
- *Projedeki risklerin belirlenmesi:* ERP uygulama planlarında ortaya çıkabilecek sapmaların nedenlerine ilişkin araştırma yapılması, işletme içerisinde oluşabilecek sapma nedenlerinin tespiti ve bu sapmalara karşı alınabilecek aksiyonların planlanması.
- *İşletmenin gereksinimlerinin belirlenmesi:* Gereksinimler ne kadar doğru ifade edilirse proje o kadar doğru ilerleyecektir.
- *Entegrasyon gereksinimlerinin belirlenmesi:* İşletmedeki mevcut başka sistemler ile entegrasyon gereksinimlerinin belirlenmesi.
- *İşletmenin yapısına uygun temel süreçlerin belirlenmesi:* Şirket içi süreçlerin çıkartılması ve dokumante edilmesi.
- *Proje planının oluşturulması:* Projenin ana hedeflerinin belirlenmesi, hedeflere uygun bir yönetim planı yapılması.
- *Mevcut ERP uygulama metodolojilerinin incelenmesi:* İşletmenin yapısına en uygun metodolojinin seçilmesi, seçilen ERP uygulama metodolojisinin ERP uygulama ekibi tarafından öğrenilmesinin sağlanması.
- *Sözleşme metni:* Sözleşme metninin net olarak ortaya konması.
- *Denetleyici firma ihtiyacı:* Denetleyici firma ihtiyacının analizi ve denetleyici firma bulunması.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama aşaması (ikinci aşama)** için “Planlama” sürecinde (birinci SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Kıyaslama*: Projenin kaynak ihtiyacı ile proje planının kıyaslanması, eldeki bütçe ile planlanan projenin tahmini maliyetinin kıyaslanması.
- *Yönetim toplantılarının planlanması*: Yönetişim toplantılarının sıklığının belirlenmesi.
- *Proje planının güncellenmesi*: Planın düzenli olarak güncellenmesi, güncellenen plan ile ilgili bilgi akışının sağlanması, detay proje planı hazırlanması, metodolojiye uygun plan yapılması.
- *Risk değerlendirme*: Plandan sapma nedenlerinin analizi, geleceğe yönelik risk unsurlarının değerlendirilmesi.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama sonrası (üçüncü aşama)** için “Planlama” sürecinde (birinci SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Planlama sürecinin başarının değerlendirilmesi*: Uygulama öncesi planlanan hedefler ile uygulama sürecindeki mevcut durumun karşılaştırılması, yapılan değerlendirmelerin dokümanlaştırılması.
- *Proje paydaşlarının bilgilendirilmesi*: Değerlendirme çıktılarının proje paydaşlarıyla paylaşılması.
- *Destek ekibinin kurulması*: Servis seviyelerinin sorun önceliklerine göre belirlenmesi, destek hizmetlerinin hangi partner ya da ekip tarafından verileceğinin belirlenmesi, proje kapanışı sonrası destek sürecinin nasıl olacağına dair doküman oluşturulması.
- *Proje planının takip edilmesi*: Bir sonraki aşamaya yönelik hazırlıkların yapılması.

#### ***Analiz süreci için elde edilen bulgular***

SDLC’nin “Analiz” süreci, sistemde gerçekleştirilmesi istenen temel görevlerin veya fonksiyonların müşteriler tarafından ayrıntılı bir şekilde tanımlandığı bir süreç olarak bilinmektedir (Nizam, 2015).

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama öncesi (birinci aşama)** için “Analiz” sürecinde (ikinci SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Proje paydaşlarının bilgilendirilmesi:* Proje ekibi ve ekipteki her bir bireyin sorumluluklarının detaylı bir şekilde belirtilmesi, görev tanımlarının yapılması (Muhasebeden Ali Bey, 6 ay boyunca her hafta 3 gününü projeye ayıracak ve Borçlar Muhasebesi uygulamasından sorumlu olacaktır gibi).
- *Analiz için gerekli fiziksel şartların sağlanması:* Analiz toplantılarının tahmini ajandasının oluşturulması.
- *Analiz ekibinin oluşturulması:* Projede yer alacak farklı uzmanlık alanlarındaki paydaşların analiz toplantılarına dâhil edilmesi sağlanır. Örneğin proje yöneticisi, ERP uzmanları, iş analistleri, ürün yöneticileri, anahtar kullanıcılar, danışmanlar gibi.
- *Detaylı proje planının hazırlanması:* Zaman planlaması, maliyet hesabı, ihtiyaç duyulan kaynakların detayları ile ortaya konması.
- *Proje kapsamının detaylandırılması:* Finans işlemlerinde Genel Muhasebe ve Borçlar Muhasebesi modülleri kullanılacak, Alacaklar Muhasebesi mevcut satış programı ile entegre çalışacaktır gibi kararların alınması.
- *İhtiyaç duyulan entegrasyonların analizi:* Modüller arası ve diğer entegrasyon noktaları ile veri alışverişinin hangi noktalarda yapılacağını tespit edilmesi.
- *Mevcut iş süreçlerinin çıkartılması:* Bu aşamada mevcut uygulamaları iyi yürüten kişilerden işletmede önceden kullanılan süreçlerin diyagramı istenebilir. Böylece işletmedeki mevcut iş süreçlerinin analistler tarafından özümsemi/öğrenilmesi sağlanır.
- *Mevcut iş süreçlerinin revize edilmesi:* Eskisinde Ne Yapılıyordu? Şimdi Ne Yapılacak (As is/To be) planlamasının yapılması, implementasyon sürecinde nelerin yapılacağını açık ve net bir şekilde belirlenmesi, hiçbir şeyin belirsiz/muğlak kalmaması, departman sorumlularından iş süreçlerine dair ERP yazılımından beklentilerinin alınması, analiz edilmesi, elde edilen sonuçlara göre gerekiyorsa mevcut iş süreçlerinin revize edilmesi
- *ERP sisteminin amacının ortaya konulması:* İşletme sahipleri ve müşteriler bazında sistemden beklentilerin ve taleplerin alınması. Elde edilen talep ve

beklentiler doğrultusunda sisteme eklenecek öncelikli modüller belirlenir, yazılan modüllerin işletmeye maksimum düzeyde fayda sağlaması amaçlanır.

- *Teknik gereksinimlerin belirlenmesi:* ERP yazılımının hangi platformda hangi teknolojiler ile yazılacağı, kullanıcılara nasıl yükleneceğinin veya dağıtılacağı belirlenmesi. Uygulamada güncelleme yapılacağı zaman bunların ne zaman, nasıl yapılacağına karar verilmesi.
- *Mevcut istatistiki verilerin hazırlanması:* ERP geçişi öncesinde kullanılan mevcut programlar üzerinden istatistiki verilerin alınması ve hazırlanması; örneğin aylık ne kadar satış yapıyor, ayda oluşturulan üretim emri adedi nedir gibi.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama aşaması (ikinci aşama)** için “Analiz” sürecinde (ikinci SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Analiz ile proje kapsamının kıyaslanması:* Analiz konularının ve açık konuların takibinin yapılması, analizdeki açık konularda hızlı karar alınmasının sağlanması
- *Modüllerdeki temel süreçlerin belirlenmesi ve detaylandırılması:* Uygulaması yapılacak modüllerdeki ana süreçlerle ilgili detayların ortaya konması, örneğin kullanılacak fatura tipleri, hesap planı yapısı, stok kalem yapısı gibi.
- *Proje ekibinin eğitilmesi:* Mevcut durumun değerlendirilmesi, kapsam dâhilindeki süreçlerin anlaşılması açısından önemlidir. Standart fonksiyonlar konusunda ERP ekibine eğitim verilerek standart iş süreçlerinin ERP üzerinden deneyimlenmesi sağlanır. Deneyimleme sonrası geri bildirimler alınarak belgelendirilir.
- *Rapor ihtiyaçlarının belirlenmesi:* Müşteri alacak yaşlandırma raporu, stok devir hızı raporu gibi rapor gereksinimlerinin belirlenmesi.
- *Entegrasyon noktalarının ve kullanılacak teknolojilerin belirlenmesi:* İşletmenin kullandığı satış programı, bankalar, Gelirler İdaresi gibi birimlerle entegrasyonunun hangi aşamada nasıl yapılacağına detaylı olarak belirlenmesi, sistemin ihtiyaç duyulduğunda diğer üçüncü parti yazılımlar ile nasıl entegre olacağına belirlenmesi.
- *İş süreçlerinin dökümantasyonunun yapılması:* Analiz sonucu ortaya çıkacak bilgilere dayalı olarak yazılacak uygulama dokümente edilmeye başlanır. Analiz dökümanında örneğin veritabanı haritasının çıkartılması, ara yüz tasarımlarının

nasıl olacağı, print işlemlerinin nasıl yapılacağı gibi teknik ayrıntılara da yer verilir. Dokümantasyon hazırlanır ve ilgili kişilere onaya sunulur.

- *Danışmanların sürece dâhil edilmesi:* Dokümanite edilen iş süreçlerinin danışmanlar tarafından incelenmesi. Süreçler bazında anahtar kullanıcı ve danışmanlarla analiz toplantılarının düzenlenmesi.
- *Ek geliştirme ihtiyaçlarının belirlenmesi:* Süreçlerden hangilerinin ERP paketi standardında hangilerinin ek geliştirme ile kurgulanacağını netleştirilmesi.
- *Entegrasyon analiz toplantılarının düzenlenmesi:* Entegre modüller ve ilgili süreçler için entegrasyon analiz toplantılarının düzenlenmesi.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama sonrası (üçüncü aşama)** için “Analiz” sürecinde (ikinci SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Dökümantasyonun onaylanması:* Analiz sonucu elde edilen dökümantasyonun tüm paydaşlar tarafından gözden geçirilmesi ve onaylanması.
- *Analiz safhasının başarısının değerlendirilmesi:* Proje planının ve bütçesinin yapılan analize göre gözden geçirilmesi, yapılan değerlendirmelerin dokümanite edilmesi, değerlendirme çıktılarının proje paydaşlarıyla paylaşılması
- *Analizde atlanan bir süreç varsa bunların tespiti:* Proje sürecinde bahsedilmemiş, canlı kullanıma geçince ortaya çıkan yeni ihtiyaçların ve ortaya çıkan hataların analizi.

### ***Tasarım süreci için elde edilen bulgular***

SDLC’nin “Tasarım” süreci, bir önceki süreçte yapılan analizin yazılım geliştirme araçlarının imkân ve sınırlılıkları dâhilinde geliştirilerek modellendiği bir süreçtir (Nizam, 2015).

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama öncesi (birinci aşama)** için “Tasarım” sürecinde (üçüncü SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Paydaşların bilgilendirilmesi:* Projenin amacının, kapsamının ve sistemin yapabildiklerinin doğru aktarılması amacıyla tasarım sürecinin içeriği ve çıktıları

hakkında kurum içi paydaşların bilgilendirilmesi, müşterinin ne istediğinin doğru anlaşılması, doküman oluşturulması, istenilen raporlamaların hazırlanması.

- *Tasarım çalışmalarının planlanması:* Senaryoların hazırlanması, ekran eğitimlerinin verilmesi.
- *Kullanıcı ara yüzü hazırlanması:* Kullanıcı ara yüzlerinin tasarımıyla ilgili standartların belirlenmesi.
- *Modüller arası ilişkiler ve hiyerarşi planlaması:* İş süreçleri ile ilgili akış diyagramları ve örneklerin hazırlanması.
- *Partner firma seçim ve değerlendirme sürecinin tasarlanması:* hem ERP yazılımı hem de danışman firma secimi için.
- *Sistem gereksinimlerinin belirlenmesi:* Donanım gereksinimleri için boyutlandırma (sizing) çalışmasının yapılması böylece optimum sistem gereksinimlerinin belirlenmesi, test sunucusu ve prod sunucu kurulumunun yapılması.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama aşaması (ikinci aşama)** için “Tasarım” sürecinde (üçüncü SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Analiz aşamasında belirlenen süreçlerin detaylandırılması:* Hangi tip faturalar hangi ekranlardan hangi birimlerce girilecek, hesap planı ve stok kalemleri detay listelerinin oluşturulması gibi.
- *Rapor ihtiyaçlarının detaylandırılması:* Müşteri yaşlandırma raporunun haftalık ve aylık zaman aralıklarını göstermesi, rapor kolonlarında satış bölgesi, müşteri, para birimi, alacak tutarı gibi alanların olması; bunların anlık ve geçmişe yönelik olarak alınabilmesi.
- *Tasarımın yapılması:* Tüm fonksiyonelliğin yeni ERP sistemi üzerinde tasarımının yapılması, tasarımın ilgili kişilerle paylaşılması ve mümkün olan süreçler için demo ortamda işlerliğinin deneyimlenmesi, tasarıma dair geri bildirim alınması ve tasarımın revize edilmesi.
- *Tasarım dokümantasyonunun yapılması:* İş akış şemalarının çizilmesi, ilgili dokümanların hazırlanması ve onaylanması, uygulamayı kullanacak kişilerin, görev ve sorumluluklarının belirlenmesi.

- *Entegrasyon programlarının tasarımı:* Satış programına bağlantı kurularak anlık entegrasyon gerçekleştirilmesi, bankalara ödemeler için web servislerin kullanılması gibi.
- *Ekran tasarımlarının yapılması:* Basit bir arayüz üzerinde kısayollar ve raporlama için kullanılacak özel alanların oluşturulması, import-export aşamalarında xls, doc, txt gibi bilindik dosya formatlarının tercih edilmesi.
- *Kavramsal tasarım çalışmaları:* Kavramsal tasarımın süreçler ve modüller bazında gerçekleştirilmesi, kavramsal tasarımın dokümanite edilmesi.
- *Spekt dokümanlarının hazırlanması:* Yapılacak ek geliştirmeler ile ilgili spekt dokümanlarının hazırlanması. (Spekt dokümanları analistlerin geliştiricilerden ne istediğini açıklamaktadır.)
- *Veritabanının oluşturulması:* Veri modellerinin hazırlanması, temel veri aktarımının yapılması.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama sonrası (üçüncü aşama)** için “Tasarım” sürecinde (üçüncü SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Yeni ihtiyaçların planlanması:* Proje sürecinde bahsedilmemiş, canlı kullanıma geçince ortaya çıkan gereksinimlere yönelik çözüm önerilerinin sunulması ve geliştirilmesi.
- *Kavramsal tasarımın güncellenmesi:* İş süreçleri değiştiğinde kavramsal tasarımların güncellenmesi.
- *Tasarım safhasının başarısının değerlendirilmesi:* Yapılan değerlendirmelerin dokümantasyonunun yapılması, değerlendirme çıktılarının proje paydaşlarıyla paylaşılması.
- *Üst yönetimin onayı:* Projenin nihai kapsamının efor ve bütçe anlamında yönetim tarafından onaylanması.

### ***Geliştirme süreci için elde edilen bulgular***

SDLC’nin “Geliştirme” süreci, tasarlanan modelin yazılım geliştirme araçları yardımıyla ürüne dönüştürüldüğü bir süreçtir (Nizam, 2015).

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama öncesi (birinci aşama)** için “Geliştirme” sürecinde (dördüncü SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Doküman oluşturulması:* Teknik dökümantasyon, ilgili dokümanların hazırlanması ve onaylanması, seçilmiş olan danışman firma ve ERP ürün sahibi firma ile lisans danışmanlık sözleşmelerinin imzalanması.
- *Geliştirme ortamlarının kurulumu:* Uygulamanın kurulacağı makineler, işletim sistemi vb. konuların netleştirilmesi.
- *Geliştirme planının yapılması:* Geliştirmelere ait zaman planının yapılması, geliştirme ekibinin belirlenmesi.
- *Geliştirme maddelerinin belirlenmesi:* Geliştirme maddelerinin alt maddelere ayrıştırılması.
- *Geliştirme ekibinin oluşturulması:* Uygulamada yazılacak modüllerin kimler tarafından yazılacağını belirlenmesi, geliştirme maddelerinden ve alt maddelerden sorumlu kişi atamalarının yapılması.
- *Kalite kontrol mekanizmalarının oluşturulması:* Kod kalitesini kontrol edecek mekanizmanın kurgulanması.
- *Değişimi yönetecek ekibin belirlenmesi:* Geliştirme safhasında ortaya çıkabilecek değişiklik taleplerini yönetecek ekibin belirlenmesi.
- *Bütçe planlaması:* Geliştirme bütçesinin ayarlanması.
- *Ön koşulların kontrolü:* Geliştirme için ön koşulların hazır olup olmadığının kontrol edilmesi.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama aşaması (ikinci aşama)** için “Geliştirme” sürecinde (dördüncü SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Ek geliştirmelerin planlanması:* Standart ERP özellikleri ile karşılanan ve karşılanmayan gereksinimlerin belirlenmesi, bu gereksinimler doğrultusunda gerekiyorsa ek geliştirmelerin ve gereksinimlerin planlanması, bu gereksinimlerin kodlamaya dahil edilmesi, gerekiyorsa standart dışı, firmaya özel raporların geliştirilmesi.

- *Kodlamanın yapılması:* Teknik dökümantasyonun incelenip geliştirme ekibince anlaşılması, yazılımın kodlama sürecinin gerçekleştirilmesi.
- *Test sisteminin kurulması:* Kararlaştırılan süreçlere ve parametrelere göre test sisteminin kurulması, test sistem kurulumlarının tamamlanması.
- *Test işlemleri için hazırlanan senaryoların çalıştırılması:* Diğer aşamalardan sonra ortaya çıkan uygulamanın test dokümanlarını kullanıcılara vererek uygulamanın yoğun bir test sürecinden geçirilmesi.
- *Değişiklik taleplerinin değerlendirilmesi:* Ortaya çıkan sorunların veya değişiklik taleplerinin ERP kullanıcılarına ve geliştirme ekibine anlaşılır bir dil ile açıklanması.
- *Geliştirme planının takip edilmesi:* Planlanan zaman dilimi üzerinden geliştirme planının güncellenmesi, değişiklik taleplerinin değerlendirilmesi.
- *Geliştirme kalitesinin izlenmesi:* Kod kalite kontrolünün sağlanması, geliştirme planı güncellemeleri çerçevesinde kaynak ve risk yönetimi kapsamında atılacak adımların çıkarılması.
- *Uyarlama çalışmalarının yapılması:* Danışmanların ERP sistemi üzerinde uyarlama çalışmalarını yürütmesi.
- *Temel veri aktarımı:* Veritabanına gerçek verilerin aktarılması.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama sonrası (üçüncü aşama)** için “Geliştirme” sürecinde (dördüncü SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Lisans yönetimi ve takibinin yapılması:* Canlı kullanıma geçiş sonrası ortaya çıkabilecek gereksinimler için ek yazılımlar yapılması.
- *Geliştirme kalitesinin gözden geçirilmesi:* Birinci, ikinci ve üçüncü seviye çağrılarının nasıl karşılanacağı ve yönetileceği ile ilgili bir sistemin uyarlanması.
- *Bütçe takibinin yapılması:* Geliştirme bütçesinin takip edilmesi.
- *Paydaşların bilgilendirilmesi:* Geliştirme safhasının başarısının değerlendirilmesi, yapılan değerlendirmelerin dokümante edilmesi, değerlendirme çıktılarının proje paydaşlarıyla paylaşılması.
- *Kullanıcı eğitimlerinin yapılması:* Kullanıcılara ekran/modül eğitimlerinin verilmesi.

### ***Test ve Entegrasyon süreci için elde edilen bulgular***

SDLC'nin beşinci süreci olan “Test ve Entegrasyon” süreci, şimdiye kadar yapılanların gereksinimleri karşılayıp karşılamadığının kontrol edildiği bir süreçtir. Bu süreçte örneğin metot ve nesne seviyesinde birim testleri, bileşenler veya modüller arası entegrasyon testleri, performans ve yük testleri, kullanıcı kabul testleri gibi testler yapılmaktadır (Nizam, 2015).

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama öncesi (birinci aşama)** için “Test ve Entegrasyon” sürecinde (beşinci SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Canlı kullanıma geçiş planının hazırlanması:* Yeni sistemin kullanılmaya başlanacağı tarihin (canlı kullanıma geçiş) belirlenmesi, öncesinde yapılması gerekenlerin belirlenmesi, eski programlardan veya sistemlerden verilerin aktarım tarihlerinin belirlenmesi gibi.
- *Test planlarının yapılması:* Test ekibinin kurulması, ERP sistemi ile entegre çalışacak ve test edilecek sistemlerin belirlenmesi, her bir modül bazında test ekibinin oluşturulması.
- *Test araçlarının belirlenmesi:* Kodlama testleri, ekran testleri, kullanıcı kabul testleri gibi testler için gerekli test araçlarının belirlenmesi.
- *Entegrasyon planının yapılması:* Entegrasyon araçlarının belirlenmesi, Entegrasyon listesinin çıkarılması, Entegrasyon yönteminin belirlenmesi.
- *Ek geliştirme maliyetlerinin çıkarılması:* Ek geliştirme ve test sistemleri için proje bütçesinin ayrıca planlanması.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama aşaması (ikinci aşama)** için “Test ve Entegrasyon” sürecinde (beşinci SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Test verilerinin hazırlanması:* Testler yapılırken gerçek ya da gerçeğe yakın verilerin oluşturulmasının sağlanması.
- *Test senaryolarının belirlenmesi:* Test senaryolarının çıkarılması, performans kontrolünün yapılması.

- *Test çalışmalarının yapılması:* Geliştirilmesi tamamlanan her bir modül için ilgili departman görevlisi tarafından testler yapılır. Test onaylarının verilmesi sağlanır. Örneğin fatura girişi, üretim iş emri açma gibi süreçler için.
- *Birim testlerinin yapılması:* Birim testleri proje ekibince gerçekleştirilir.
- *Kullanıcı kabul testlerinin yapılması:* Kullanıcıların yapabileceği hataların sistem üzerinde denenmesi, son kullanıcı gibi veya son kullanıcı ile sistemi bir süre kullanmak kayıt girmek ve ortaya çıkan hataların düzeltilmesi.
- *Performans kontrolü:* Yük testlerinin yapılması.
- *Entegrasyon süreç testlerinin yapılması:* Testler yapılırken bir modülün etkileşimde olduğu diğer modüller de test edilir, entegrasyon kullanıcı kabul testlerinin yapılması.
- *Çevre sistemlerle entegrasyon testlerinin gerçekleştirilmesi:* ERP sistemine entegre programlar ve sistemler üzerinde testlerin gerçekleştirilmesi. Örneğin; Satın alma talebinin girilip, tedarikçi tekliflerinin alınmasından ödemeye kadar olan sürecin testi, satış programından gelen veriler ile müşterilerin ve faturaların oluşturulması, tahsilatların takibi, müşteri yaşlandırma raporlarının alınması gibi.
- *Test sonuçlarının kaydedilmesi, hataların takibi:* Testlerde bulunan hataların kaydedilmesi, takibinin yapılması, yapılan kayıtların doğrulanması. Bunlar ileride ortaya çıkacak sorunların giderilmesi açısından önemlidir, testlerde bulunan hataların hızlıca çözülmesi gerekmektedir.
- *Yeni gereksinimlerin bildirilmesi:* Testler sırasında ortaya çıkan yeni gereksinimlerin geliştirme ekibine bildirilerek uygun yoldan aksiyon alınması ve yeni gereksinimlerin sisteme entegre edilmesi. Testlerin yoğunluğuna ve çeşitliliğine göre şekillenen geri bildirimler projenin başarısı açısından önemli görülmektedir.
- *Canlı kullanıma geçiş kararı alınması:* Plana uygun olarak sistemin canlı kullanıma geçişi için karar verilmesi; bu aşamada testleri tamamlanan modüllerin modül hiyerarşisine göre hangi sırada kullanıma alınacağı belirlenmektedir. Örneğin; Stok, Satın Alma, Muhasebe sıralaması gibi.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama sonrası (üçüncü aşama)** için “Test ve Entegrasyon” sürecinde (beşinci SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Canlı kullanıma geçiş:* Uygulamanın/sistemin canlı kullanıma alınması.
- *Canlı geçiş desteği:* Canlı destek sürecinin planlanması, kullanıcıların eğitimi, canlı kullanım için eski sistemin tamamen bırakılarak yeni sisteme geçilmesine (cutover) yönelik faaliyetlerin planlanması.
- *Belirlenen ek sistem gereksinimlerinin test ve entegrasyonu:* Canlı kullanım sonrası ortaya çıkan yeni gereksinimlerle ilgili sunulan çözümlerin, yapılan ek geliştirmelerin testlerinin yapılması, gelen değişiklik taleplerinde yapılan revizyonlar sonrası testlerin tekrar edilmesi.
- *Verilerin doğruluğunun kontrol edilmesi:* Raporlardaki sonuçlar ile girilen verilerin kontrol edilmesi, karşılaştırılması, sistemde hata kalmamasına özen gösterilmesi.
- *Olağanüstü durumlar için önlem alınması:* Olağanüstü durum merkezinde yedeklenen sistemler varsa bunlar için yıllık testlerin yapılması.
- *Başarının değerlendirilmesi:* Test ve entegrasyon safhasının başarısının değerlendirilmesi.
- *Proje kabul dokümanının hazırlanması ve onaylanması:* Yapılan değerlendirmelerin dokümante edilmesi, değerlendirme çıktılarının proje paydaşlarıyla paylaşılması.

### ***Bakım süreci için elde edilen bulgular***

SDLC'nin altıncı süreci olan “Bakım” süreci, kimi zaman kullanıcı eğitimlerinin verildiği, pilot uygulamaların yapıldığı veya nihai projenin uygulamaya konulduğu bir süreçtir. Ayrıca projenin devreye (canlı kullanıma) alındığı, destek ve bakım çalışmalarının başlatıldığı bir süreçtir (Nizam, 2015).

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama öncesi (birinci aşama)** için “Bakım” sürecinde (altıncı SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Bakım kapsamının planlanması:* Canlı kullanıma geçiş ve canlı kullanım sonrası bakım aşamasının planlanması.

- *Bakım sözleşmelerinin yapılması:* Bakım-destek hizmetinin doğrudan yazılım tedarikçisinden mi yoksa partner firma üzerinden mi alınacağına karar verilmesi, sözleşmenin yapılması.
- *Destek kullanıcıların belirlenmesi:* Bakım ekibinin oluşturulması ve planlaması, bakım sürecine yönelik iş birimlerinin bilgilendirilmesi, firma içi eğitim ekibinin kurulması.
- *Standart dışı destek gereksinimleri:* Standart destek kapsamı dışında daha yüksek seviye destek hizmeti alınacaksa bununla ilgili ek hizmetlerin (enterprise support, premium support gibi) belirlenmesi.
- *Değişiklik yönetimi prosedürünün belirlenmesi:* Bakım ihtiyaçlarının tespit edilmesi ve seviyelendirilmesi, kullanıcılardan gelen taleplerin değerlendirilmesi, gerçekleştirilmesi.
- *Risk senaryolarının çıkarılması:* Risk senaryolarının; örneğin canlı ortamın çökmesi, veri tabanının saldırıya uğraması gibi çıkarılması ve bu durumlara karşı önlem alınması.
- *SLA<sup>1</sup> tanımlamasının yapılması:* kullanıcı hizmet düzeyi sözleşmesinin (Service Level Agreement, SLA) tanımlanması; böylece tedarikçiden beklenen hizmetin niteliği, teslim ve müdahale süreleri açıklanmış olur. Örneğin ağ bağlantısı, alan adı sunucuları, ana makine yapılandırması, protokol sunucuları gibi alanların bakımı gibi.
- *Bütçenin planlanması:* Periyodik bakım bütçesinin yapılması.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama aşaması (ikinci aşama)** için “Bakım” sürecinde (altıncı SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Bakım çalışmalarının yürütülmesi:* Bakım taleplerinin değerlendirilmesi, önceliklendirilmesi.
- *Veritabanı yedekleme/güncelleme sistemi:* Veritabanı yapısının kontrol edilmesi, gerekiyorsa yeni index’lerin atanması, veritabanı alanlarında modifiye

<sup>1</sup> SLA, Hizmet Düzeyi Sözleşmesi: Bu sözleşme, sistem kullanıcılarının yanıt süresi, desteklenen kullanıcı sayısı, coğrafi aralığı; örneğin 7/24 destek süresine mi veya başka bir destek süresine mi bağlı, arızalar / düzeltmeler gibi taahhütleri içermektedir. SLA ayrıca sistem bakımı (donanım/yazılım/ağ güncellemeleri gibi) için gerekli pencereleri de tanımlamalıdır (Pelphrey, 2015).

işlemlerinin yapılması, canlı kullanıma geçiş sonrası sistemde kurgulanam işlerin takibinin yapılması, yedeklerin alınması.

- *Değişim yönetimi ve takibi:* Canlı geçiş sonrası proje destek birimlerince canlıdaki iş süreçlerinin düzgün çalışıp çalışmadığına yönelik takibin yapılması.
- *ERP güncellemelerinin yapılması:* Bakım sürecine dair geri bildirimlerin alınması ve gerekli alanlarda revizyonun yapılması.
- *Bakım ekibinin eğitimi:* Şirket içi bakım ekibinin eğitimler aracılığıyla daha yetkin hale getirilmesi.
- *Risk senaryolarının takibi:* Risk senaryolarına ilişkin tatbikat yapılması.

ERP Yaşam Döngüsünün **uygulama sonrası (üçüncü aşama)** için “Bakım” sürecinde (altıncı SDLC süreci) gerçekleştirilmesi önerilen temel iş uygulamaları ve tanımları aşağıda listelenmiştir:

- *Bakım safhasının başarısının değerlendirilmesi:* Bakım çalışmaları sonunda yapılan değerlendirmelerin dokümente edilmesi, çıkan sorunların ve olası çözümlerin dokümantasyonunun yapılması.
- *Değerlendirme çıktılarının proje paydaşlarıyla paylaşılması:* Proje kapanışının yapılması ve öğrenilmiş derslerin çıkarılarak proje ekibi ile paylaşılması.
- *Kullanıcı değişimlerinin yönetilmesi:* Kullanıcı değişimleri varsa partner firma ve proje ekibinin kullanıcı desteği vermesi.
- *Bakımın sürdürülebilirliğinin sağlanması:* Uygulama kullanılmaya başladıktan sonra hatalar gelmeye devam edebilir. Test ortamı tüm hataların bertaraf edilmesi anlamına gelmemektedir. Hataların devamlı gelebileceği ve bunlara yönelik çözümlerin üretilmesi sürecinin devam edeceği düşünülerek gerekli planlamaların yapılması.
- *İleriye yönelik planlamalar:* Şirket büyüdükçe, teknoloji ilerledikçe yeni gereksinimler ortaya çıkacaktır. Bunlar için yeni aşamalar belirlenecek ve bunlara bağlı yeni entegreler olacağına yönelik planlama yapılmalıdır.
- *İlk ay raporlamalarının detaylı kontrolü:* İlk ay kapanışının düzgün şekilde yapılıp yapılmadığının kontrol edilmesi.
- *Uzun ve kısa vadeli bakım ihtiyaçlarının belirlenmesi:* Uzun veya kısa vadeli bakım gereksinimleri için gerekiyorsa partner firma anlaşmasının yapılması,

eksikliklerin tekrar projelendirilmesi ve maliyetlendirilmesi, gerekiyorsa bunlar için başa dönüp yaşam döngüsünün tekrarlanması.

- *Bütçe takibinin yapılması*: Periyodik bakım bütçesinin takibinin yapılması.
- *Yazılım güncellemelerinin takibi*: Yazılım güncellemelerinden gelen yeniliklerin dokümantasyonu, sistemin güncel yama (patch) ve sürüm takibinin yapılması, lisans uyumluluğunun takibinin yapılması.

## İkinci Delphi Turu

İkinci turda elde edilen bulgular, SDLC'nin süreçleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

### Planlama süreci için elde edilen bulgular

*ERP uygulama öncesi “Planlama” süreci* için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 21.'de belirtilmektedir.

**Tablo 21: Planlama/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC     | ERP Uygulama Öncesi<br>Temel İş Uygulamaları                     | Katılımcılar<br>(n=10)                  | Görüş Birliği<br>(%) |
|----------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| Planlama | 1.Proje kapsamının belirlenmesi                                  | K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10 | %100                 |
|          | 2.Proje bütçesinin/maliyetinin belirlenmesi                      | K1, K2, K3, K4, K7, K8, K9, K10         | %80                  |
|          | 3.Proje paydaşlarının belirlenmesi                               | K1, K2, K3, K6, K7, K8, K9, K10         | %80                  |
|          | 4.Projede çalışacak insan kaynağının/proje ekibinin belirlenmesi | K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K9          | %80                  |
|          | 5.İşletmenin gereksinimlerinin belirlenmesi                      | K1, K2, K3, K4, K6, K7, K9, K10         | %70                  |
|          | 6.İşletmenin projeden genel beklentilerinin belirlenmesi         | K3, K6, K7, K8, K9, K10                 | %60                  |
|          | 7.İşletmenin yapısına uygun temel süreçlerin belirlenmesi        | K1, K3, K5, K6, K9                      | %50                  |
|          | 8.İşletmedeki mevcut teknik altyapının kontrolü                  | K3, K4, K5, K6                          | %40                  |
|          | 9.Projeye ayrılacak zamanın belirlenmesi                         | K2, K3, K5, K8                          | %40                  |
|          | 10.Entegrasyon gereksinimlerinin belirlenmesi                    | K2, K5, K6, K10                         | %40                  |
|          | 11.Proje planının oluşturulması                                  | K1, K3, K4, K6                          | %40                  |

|  |                                                      |                        |            |
|--|------------------------------------------------------|------------------------|------------|
|  | 12.Mevcut ERP uygulama metodolojilerinin incelenmesi | <b>K6, K7, K9, K10</b> | <b>%40</b> |
|  | 13.Sözleşme metni                                    | <b>K7</b>              | <b>%10</b> |
|  | 14.Projedeki risklerin belirlenmesi                  | <b>K8</b>              | <b>%10</b> |
|  | 15.Denetleyici firma ihtiyacı                        | <b>#<sup>2</sup></b>   | <b>%0</b>  |

Buna göre uygulama öncesi “Planlama” sürecinde katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; proje kapsamının belirlenmesi, proje bütçesinin/maliyetinin belirlenmesi, proje paydaşlarının belirlenmesi, projede çalışacak insan kaynağının/proje ekibinin belirlenmesi, işletmenin projeden genel beklentilerinin belirlenmesi, işletmenin gereksinimlerinin belirlenmesi, işletmenin yapısına uygun temel süreçlerin belirlenmesi şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %40’ı, ERP uygulama öncesi “Planlama” aşamasında projeye ayrılacak zamanın belirlenmesi, işletmedeki mevcut teknik altyapının kontrol edilmesi, entegrasyon gereksinimlerinin belirlenmesi, proje planının oluşturulması ve mevcut ERP uygulama metodolojilerinin incelenmesi gibi iş uygulamalarını önemli bulmaktadır. Ayrıca katılımcıların %10’u bu aşamada projedeki risklerinin belirlenmesi ve sözleşme metninin oluşturulmasına önem vermektedir. Ancak katılımcıların hiçbiri bu aşamada denetleyici firma ihtiyacı konusunu diğer uygulamalardan daha önemli bulmamıştır.

**ERP uygulama aşaması** “Planlama” süreci için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 222.’de belirtilmektedir.

**Tablo 22: Planlama/ Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri**

| <b>SDLC</b>     | <b>ERP Uygulama Aşaması<br/>Temel İş Uygulamaları</b> | <b>Katılımcılar<br/>(n=10)</b> | <b>Görüş Birliği<br/>(%)</b> |
|-----------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Planlama</b> | <i>Yönetim toplantılarının planlanması</i>            | K2, K4, K5, K6, K7, K8, K9     | <b>%70</b>                   |
|                 | <i>Proje planının güncellenmesi</i>                   | K4, K5, K8, K9, K10            | <b>%50</b>                   |
|                 | Kıyaslama                                             | <b>K1</b>                      | <b>%10</b>                   |
|                 | Risk değerlendirme                                    | <b>K10</b>                     | <b>%10</b>                   |

Buna göre uygulama aşaması “Planlama” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; yönetim toplantılarının

<sup>2</sup> Katılımcıların hiçbiri tarafından önem sıralamasına alınmayan maddeler # şeklinde işaretlenmiştir.

planlanması, proje planının güncellenmesi şeklindedir. Diğer yandan bu aşamada katılımcıları sadece %10'u tarafından öncelik sırasına alınan maddeler kıyaslama (benchmarking) ve risk değerlendirme uygulamalarıdır.

**ERP uygulama sonrası** “Planlama” süreci içinde bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 233.’de belirtilmektedir.

**Tablo 23: Planlama/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC     | ERP Uygulama Sonrası<br>Temel İş Uygulamaları  | Katılımcılar<br>(n=10) | Görüş Birliği<br>(%) |
|----------|------------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Planlama | Planlama sürecinin başarının değerlendirilmesi | K1, K2, K5, K10        | %40                  |
|          | Destek ekibinin kurulması                      | K4, K5, K7             | %30                  |
|          | Proje planının takip edilmesi                  | K1, K2, K4             | %30                  |
|          | Proje paydaşlarının bilgilendirilmesi          | K8                     | %10                  |

Buna ERP uygulama sonrası “Planlama” sürecinde gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamalarına verilen öncelik, katılımcılar arasındaki görüş birliği oranı bakımından %50’nin altında kalmıştır. Katılımcıların %40’ı uygulama sonrasında planlama sürecinin başarısının değerlendirilmesine önem verirken, %30’u bu aşamada destek ekibinin kurulması ve proje planının takip edilmesi konularını önemli bulmaktadır. Diğer yandan katılımcıların sadece %10’u bu aşamada proje paydaşlarının bilgilendirilmesini önemli görmektedir.

#### ***Planlama sürecine ilişkin tartışmalar***

Katılımcılardan K2, Yazılım Yaşam Döngüsünün “Planlama” ve “Analiz” aşamalarından sonraki adımların (Tasarım, Test & Entegrasyon, Bakım) ERP Uygulama öncesi aşamasında yer almaması gerektiğini belirtmiştir. Katılımcılardan K8, bu görüşe katıldığını belirtmiştir. Ancak katılımcılardan K7, bu aşamalar tamamlanmadan ERP Uygulama aşaması ve ERP Uygulama sonrası adımların sağlıklı bir şekilde gelişmeyeceğini ifade etmiştir. Katılımcılardan K10 ise konuya ilişkin görüşünü aşağıdaki şekilde paylaşmıştır:

*“Bu kuşatıcı ve uluslararası normlara uygun bir bakış açısı değil, örneğin Entegrasyon Tasarım planı her ne kadar revizyona uğrayacak olsa da ilk taslağı*

*implementasyon (uygulama) öncesi ortaya konmaktadır; benzer şekilde uygulanacak test tipleri, testlere dair kaynak planlaması ve temel risk tespitleri implementasyon öncesi yapılmaktadır... PMBOK üzerinden daha fazla örnek bulunabilir (K10).”*

Diğer yandan katılımcılardan K2, ERP Uygulama öncesi “Planlama” aşamasında aşağıdaki iki maddenin birleştirilebileceğini ifade etmiştir:

- ***İşletmenin gereksinimlerinin belirlenmesi:*** Gereksinimler ne kadar doğru ifade edilirse proje o kadar doğru ilerleyecektir.
- ***İşletmenin projeden genel beklentilerinin belirlenmesi:*** ERP projesinden beklentinin net olarak ortaya konması.

Katılımcılardan K8, bu görüşe katıldığını belirtmiş, K7 ise bu iki maddenin birbirinden farklı olduğunu, işletmenin projeden beklentisi doğrultusunda ERP ekibinin gereksinimlerinde farklılık gözlemlenebileceğini belirtmiştir. Aynı şekilde katılımcılardan K10, bu iki maddenin birbirinden farklı olduğunu, ilkinin işletmenin uygulamaya dönük analizini kapsadığını, diğerinin ise paydaş yönetimi için beklenti analizini karşıladığını belirtmiştir. K10 ayrıca, beklenti yönetiminin proje süresince paydaş yönetimi için gerekli bir işlem olduğunu ve teknik uygulama gereksinimlerinden ayrı bir madde olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Benzer şekilde katılımcılardan K8, ERP Uygulama öncesi “Planlama” aşamasında aşağıdaki iki maddenin birleştirilebileceğini ifade etmiştir:

- ***Projeye ayrılacak zamanın belirlenmesi:*** Başlangıçtan kullanıma geçişe kadar zaman planlamasının yapılması, proje planı hedef geçiş tarihinin tahmini olarak belirlenmesi.
- ***Proje planının oluşturulması:*** Projenin ana hedeflerinin belirlenmesi, hedeflere uygun bir yönetim planı yapılması.

Katılımcılardan K7 bu görüşe katıldığını belirtmiştir. Katılımcılardan K10 ise burada proje planının iki ayrı parçasından bahsedildiğini, ilk maddenin proje zaman planlamasını kapsadığını, ikinci maddenin ise proje iletişim planı ve proje paydaş ilişkileri yönetiminin birleşiminden oluştuğunu ifade etmiştir.

### *Analiz süreci için elde edilen bulgular*

ERP uygulama öncesi “Analiz” süreci için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 24.’te belirtilmektedir.

**Tablo 24: Analiz/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC   | ERP Uygulama Öncesi<br>Temel İş Uygulamaları                                                   | Katılımcılar<br>(n=10)              | Görüş Birliği<br>(%) |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Analiz | <i>Analiz ekibinin oluşturulması</i>                                                           | K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K9, K10 | %90                  |
|        | <i>Proje kapsamının detaylandırılması</i>                                                      | K1, K2, K4, K6, K8, K9, K10         | %70                  |
|        | <i>Proje paydaşlarının bilgilendirilmesi</i>                                                   | K1, K2, K3, K5, K7, K9              | %60                  |
|        | <i>Mevcut iş süreçlerinin revize edilmesi</i>                                                  | K1, K3, K5, K6, K7, K9              | %60                  |
|        | Teknik gereksinimlerin belirlenmesi                                                            | <b>K4, K5, K6, K7</b>               | <b>%40</b>           |
|        | Detaylı proje planının hazırlanması                                                            | <b>K2, K3, K7</b>                   | <b>%30</b>           |
|        | İhtiyaç duyulan entegrasyonların analizi                                                       | <b>K5, K6, K10</b>                  | <b>%30</b>           |
|        | Mevcut iş süreçlerinin çıkartılması                                                            | <b>K3, K7, K8</b>                   | <b>%30</b>           |
|        | ERP sisteminin amacının ortaya konulması                                                       | <b>K4, K6, K10</b>                  | <b>%30</b>           |
|        | Analiz için gerekli fiziksel şartların sağlanması                                              | <b>K9</b>                           | <b>%10</b>           |
|        | ERP geçişi öncesinde kullanılan mevcut programlar üzerinden istatistiki verilerin hazırlanması | <b>K4</b>                           | <b>%10</b>           |

Buna göre uygulama öncesi “Analiz” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; proje paydaşlarının bilgilendirilmesi, analiz ekibinin oluşturulması, proje kapsamının detaylandırılması, mevcut iş süreçlerinin revize edilmesi şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %40’ı bu aşamada teknik gereksinimlerin belirlenmesi konusunu önemserken, %30’u detaylı proje planının hazırlanması, ihtiyaç duyulan entegrasyonların analizi, mevcut iş süreçlerinin çıkartılması, ERP sisteminin amacının ortaya konulması gibi uygulamaların önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ancak katılımcıların sadece %10’u bu aşamada analiz için gerekli fiziksel şartların sağlanması ve ERP sistemine geçiş öncesinde kullanılan mevcut programlar üzerinden istatistiki verilerin alınması, hazırlanması konularını önemli bulmaktadır.

**ERP uygulama aşaması “Analiz” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve katılımcıların önemli bulduğu uygulamalara yönelik görüş birliği oranları Tablo 25.’te belirtilmektedir.

**Tablo 25: Analiz/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC   | ERP Uygulama Aşaması<br>Temel İş Uygulamaları                               | Katılımcılar<br>(n=10)              | Görüş Birliği<br>(%) |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Analiz | <i>Modüllerdeki temel süreçlerin belirlenmesi ve detaylandırılması</i>      | K1, K2, K3, K4, K5, K6, K8, K9, K10 | %90                  |
|        | <i>Entegrasyon noktalarının ve kullanılacak teknolojilerin belirlenmesi</i> | K1, K2, K5, K6, K7, K8, K9, K10     | %80                  |
|        | <i>Proje ekibinin eğitilmesi</i>                                            | K1, K2, K3, K4, K8, K9, K10         | %70                  |
|        | <i>Rapor ihtiyaçlarının belirlenmesi</i>                                    | K1, K2, K3, K4, K6, K7, K9          | %70                  |
|        | <i>Ek geliştirme ihtiyaçlarının belirlenmesi</i>                            | K1, K2, K4, K6, K7, K8, K9          | %70                  |
|        | <i>İş süreçlerinin dökümantasyonunun yapılması</i>                          | K1, K2, K3, K5, K9                  | %50                  |
|        | Analiz ile proje kapsamının kıyaslanması                                    | <b>K6, K8, K10</b>                  | <b>%30</b>           |
|        | Danışmanların sürece dâhil edilmesi                                         | <b>K10</b>                          | <b>%10</b>           |
|        | Entegrasyon analiz toplantılarının düzenlenmesi                             | #                                   | <b>%0</b>            |

Buna göre uygulama aşaması “Analiz” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; modüllerdeki temel süreçlerin belirlenmesi ve detaylandırılması, proje ekibinin eğitilmesi, rapor ihtiyaçlarının belirlenmesi, entegrasyon noktalarının ve kullanılacak teknolojilerin belirlenmesi, iş süreçlerinin dökümantasyonunun yapılması, ek geliştirme ihtiyaçlarının belirlenmesi şeklindedir. Diğer yandan bu aşamada katılımcıların %30’u analiz ile proje kapsamının kıyaslanmasını önemli bulmuştur. Ayrıca katılımcıların sadece %10’u bu aşamada danışmanların sürece dahil edilmesi konusunu önemsemektedir. Ancak bu aşamada hiçbir katılımcı entegrasyon analiz toplantılarının düzenlenmesini konusunu diğer konulardan daha önemli bulmamıştır.

**ERP uygulama sonrası “Analiz” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve katılımcıların önemli bulduğu uygulamalara yönelik görüş birliği oranları Tablo 26.’da belirtilmektedir.

**Tablo 26: Analiz/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC   | ERP Uygulama Sonrası<br>Temel İş Uygulamaları     | Katılımcılar<br>(n=10) | Görüş Birliği<br>(%) |
|--------|---------------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Analiz | Analiz safhasının başarısının değerlendirilmesi   | K3, K5, K10            | %30                  |
|        | Dökümantasyonun onaylanması                       | K7, K8                 | %20                  |
|        | Proje planının takip edilmesi                     | K4, K5                 | %20                  |
|        | Analizde atlanan bir süreç varsa bunların tespiti | #                      | %0                   |

Buna göre ERP uygulama sonrası “Analiz” süreci için listelenen uygulamaların hiçbiri katılımcıların en az %50 çoğunluğu tarafından önem listesine alınmamıştır. Ancak katılımcıların %30’u bu aşamada analiz safhasının başarısının değerlendirilmesini önemli bulmaktadır. Diğer yandan katılımcıların %20’si bu aşamada dökümantasyonun onaylanmasını önemserken, katılımcıların hiçbiri analizde atlanan bir süreç varsa bunların tespit edilmesi konusunu önem sırasına yerleştirmemiştir.

#### ***Tasarım süreci için elde edilen bulgular***

ERP uygulama öncesi “Tasarım” süreci için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 27.’de belirtilmektedir.

**Tablo 27: Tasarım/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC    | ERP Uygulama Öncesi<br>Temel İş Uygulamaları                | Katılımcılar<br>(n=10)          | Görüş Birliği<br>(%) |
|---------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Tasarım | <i>Sistem gereksinimlerinin belirlenmesi</i>                | K1, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K10 | %80                  |
|         | <i>Kullanıcı ara yüzünün hazırlanması</i>                   | K1, K3, K4, K5, K6, K7, K10     | %70                  |
|         | <i>Modüller arası ilişkiler ve hiyerarşi planlaması</i>     | K1, K3, K4, K8, K9              | %50                  |
|         | Paydaşların bilgilendirilmesi                               | K3, K5, K6, K7                  | %40                  |
|         | Tasarım çalışmalarının planlanması                          | K3, K5, K9                      | %30                  |
|         | Partner firma seçim ve değerlendirme sürecinin tasarlanması | #                               | %0                   |

Buna göre uygulama öncesi “Tasarım” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; sistem gereksinimlerinin belirlenmesi,

kullanıcı ara yüzünün hazırlanması, modüller arası ilişkiler ve hiyerarşi planlamasının yapılması şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %40'ı bu aşamada paydaşların bilgilendirilmesi konusunu önemserken, %30'u bu aşamada tasarım çalışmalarının planlanmasını önemsemektedir. Ancak katılımcıların hiçbiri bu aşamada partner firma seçim ve değerlendirme sürecinin tasarlanması konusunu önemli sırasına yerleştirmemiştir.

**ERP uygulama aşaması “Tasarım” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 28.'de belirtilmektedir.

**Tablo 28: Tasarım/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC    | ERP Uygulama Aşaması<br>Temel İş Uygulamaları             | Katılımcılar<br>(n=10)              | Görüş<br>Birliği (%) |
|---------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Tasarım | <i>Rapor ihtiyaçlarının detaylandırılması</i>             | K1, K2, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K10 | %90                  |
|         | <i>Tasarımın yapılması</i>                                | K1, K2, K4, K5, K7, K8, K9, K10     | %80                  |
|         | <i>Ekran tasarımlarının yapılması</i>                     | K1, K2, K3, K4, K6, K7, K9, K10     | %80                  |
|         | <i>Tasarım dökümantasyonunun yapılması</i>                | K1, K2, K3, K6, K7, K8, K9          | %60                  |
|         | <i>Entegrasyon programlarının tasarımı</i>                | K1, K2, K6, K8, K9, K10             | %60                  |
|         | <i>Kavramsal tasarım çalışmaları</i>                      | K2, K4, K5, K8, K9, K10             | %60                  |
|         | Veritabanı oluşturulması                                  | <b>K4, K5, K6, K7</b>               | <b>%40</b>           |
|         | Analiz aşamasında belirlenen süreçlerin detaylandırılması | <b>K2, K5, K10</b>                  | <b>%30</b>           |
|         | Spekt dokümanlarının hazırlanması                         | <b>K3, K8</b>                       | <b>%20</b>           |

Buna göre uygulama aşaması “Tasarım” sürecinde, katılımcılar (en az %50'si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; rapor ihtiyaçlarının detaylandırılması, tasarımın yapılması, tasarım dökümantasyonunun yapılması, entegrasyon programlarının tasarımı, ekran tasarımlarının ve kavramsal tasarım çalışmalarının yapılması şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %40'ı bu aşamada veritabanı oluşturulması konusunu önem listesine alırken, %30'u analiz aşamasında belirlenen iş süreçlerinin bu aşamada detaylandırılması konusunu önem listesine almıştır. Ayrıca katılımcıların %20'si bu aşamada spect dökümanlarının hazırlanması konusunu önemsemektedir.

**ERP uygulama sonrası “Tasarım” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 29.’da belirtilmektedir.

**Tablo 29: Tasarım/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC    | ERP Uygulama Sonrası<br>Temel İş Uygulamaları    | Katılımcılar<br>(n=10)      | Görüş Birliği<br>(%) |
|---------|--------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Tasarım | <i>Yeni ihtiyaçların planlanması</i>             | K1, K2, K4, K5, K6, K7, K9  | %70                  |
|         | <i>Kavramsal tasarımın güncellenmesi</i>         | K1, K2, K4, K5, K8, K9, K10 | %70                  |
|         | Tasarım safhasının başarısının değerlendirilmesi | <b>K2, K6, K10</b>          | <b>%30</b>           |
|         | Üst yönetimin onayı                              | <b>K5, K7, K8</b>           | <b>%30</b>           |

Buna göre uygulama sonrası “Tasarım” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; yeni ihtiyaçların planlanması, kavramsal tasarımın güncellenmesi şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %30’u tasarım safhasının başarısının değerlendirilmesi ve üst yönetimin onayı konularını bu aşama için önemli bulmaktadır.

#### **Geliştirme süreci için elde edilen bulgular**

**ERP uygulama öncesi “Geliştirme” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 30.’da belirtilmektedir.

**Tablo 30: Geliştirme/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC       | ERP Uygulama Öncesi<br>Temel İş Uygulamaları | Katılımcılar<br>(n=10)      | Görüş Birliği<br>(%) |
|------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Geliştirme | <i>Geliştirme ortamlarının kurulumu</i>      | K1, K3, K4, K7, K8, K9, K10 | %70                  |
|            | <i>Geliştirme ekibinin oluşturulması</i>     | K1, K3, K4, K5, K7, K8, K9  | %70                  |
|            | <i>Geliştirme planının yapılması</i>         | K1, K3, K5, K6, K9, K10     | %60                  |
|            | Doküman oluşturulması                        | <b>K4, K5, K6, K7</b>       | <b>%40</b>           |
|            | Geliştirme maddelerinin belirlenmesi         | <b>K7, K8, K9, K10</b>      | <b>%40</b>           |

|  |                                               |                    |            |
|--|-----------------------------------------------|--------------------|------------|
|  | Kalite kontrol mekanizmalarının oluşturulması | <b>K6, K8, K10</b> | <b>%30</b> |
|  | Değişimi yönetecek ekibin belirlenmesi        | <b>K1, K5</b>      | <b>%20</b> |
|  | Bütçenin planlanması                          | <b>K3, K4</b>      | <b>%20</b> |
|  | Ön koşulların kontrolü                        | <b>#</b>           | <b>%0</b>  |

Buna göre uygulama öncesi “Geliştirme” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; geliştirme ortamlarının kurulumu, geliştirme ekibinin oluşturulması, geliştirme planının yapılması şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %40’ı bu aşamada doküman oluşturulması ve geliştirme maddelerinin belirlenmesi konularını önemserken, %30’u kalite kontrol mekanizmalarının oluşturulması konusunu önemsemektedir. Ayrıca %20’si bütçenin planlanması ve değişimi yönetecek ekibin bu aşamada belirlenmesini önemli bulurken, katılımcıların hiçbiri bu aşamada ön koşulların kontrolü konusunu önemsememektedir.

**ERP uygulama aşaması “Geliştirme” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 31.’de belirtilmektedir.

**Tablo 31: Geliştirme/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri**

| <b>SDLC</b>       | <b>ERP Uygulama Aşaması<br/>Temel İş Uygulamaları</b>      | <b>Katılımcılar<br/>(n=10)</b>  | <b>Görüş Birliği<br/>(%)</b> |
|-------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <b>Geliştirme</b> | <i>Ek geliştirmelerin planlanması</i>                      | K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K9  | %80                          |
|                   | <i>Değişiklik taleplerinin değerlendirilmesi</i>           | K1, K3, K4, K5, K6, K7, K9, K10 | %80                          |
|                   | <i>Kodlamanın yapılması</i>                                | K1, K4, K5, K6, K8, K9, K10     | %70                          |
|                   | <i>Uyarlama çalışmalarının yapılması</i>                   | K1, K2, K4, K8, K9, K10         | %60                          |
|                   | Test sisteminin kurulması                                  | <b>K2, K5, K6, K7</b>           | <b>%40</b>                   |
|                   | Entegrasyon programlarının geliştirilmesi                  | <b>K2, K6, K8, K10</b>          | <b>%40</b>                   |
|                   | Geliştirme kalitesinin izlenmesi                           | <b>K1, K3, K8, K9</b>           | <b>%40</b>                   |
|                   | Test işlemleri için hazırlanan senaryoların çalıştırılması | <b>K2, K3, K6</b>               | <b>%30</b>                   |
|                   | Temel veri aktarımı                                        | <b>K2, K10</b>                  | <b>%20</b>                   |
|                   | Geliştirme planının takip edilmesi                         | <b>#</b>                        | <b>%0</b>                    |

Buna göre uygulama aşaması “Geliştirme” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; ek geliştirmelerin planlanması, kodlamanın yapılması, değişiklik taleplerinin değerlendirilmesi, uyarlama çalışmalarının yapılması şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %40’ı bu aşamada test sisteminin kurulması, entegrasyon programlarının geliştirilmesi, geliştirme kalitesinin izlenmesi konularını önemli bulmaktadır. Ayrıca katılımcıların %30’u bu aşamada test işlemleri için hazırlanan senaryoların çalıştırılması konusunu önemserken, %20’si bu aşamada sisteme temel veri aktarımının yapılmasını önemli bulmaktadır. Ancak katılımcıların hiçbiri bu aşamada geliştirme planının takip edilmesi konusunu diğer konulardan daha önemli görmemektedir.

**ERP uygulama sonrası “Geliştirme” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 32.’de belirtilmektedir.

**Tablo 32: Geliştirme/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC       | ERP Uygulama Sonrası<br>Temel İş Uygulamaları            | Katılımcılar<br>(n=10)     | Görüş Birliği<br>(%) |
|------------|----------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| Geliştirme | <i>Geliştirme planı ve proje planının takip edilmesi</i> | K1, K2, K4, K5, K7, K8, K9 | %70                  |
|            | Lisans yönetimi ve takibinin yapılması                   | <b>K2, K4, K6, K7</b>      | <b>%40</b>           |
|            | Bütçe takibinin yapılması                                | <b>K2, K3, K8</b>          | <b>%30</b>           |
|            | Kullanıcıların eğitimi                                   | <b>K3, K5, K7</b>          | <b>%30</b>           |
|            | Geliştirme kalitesinin gözden geçirilmesi                | <b>K2, K10</b>             | <b>%20</b>           |
|            | Paydaşların bilgilendirilmesi                            | #                          | <b>%0</b>            |

Buna göre ERP uygulama sonrasında SDLC’nin “Geliştirme” süreci için katılımcıların en az %50 çoğunluğu tarafından önem sırasına alınan tek uygulama geliştirme planı ve proje planının takip edilmesi şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %40’ı bu aşamada lisans yönetimi ve takibinin yapılmasını önemli bulurken, %30’u bu aşamada bütçe takibinin yapılması ve kullanıcıların eğitimi konularını önemli bulmaktadır. Ayrıca katılımcıların %20’si bu aşamada geliştirme kalitesinin gözden geçirilmesi konusunu önemsemektedir. Ancak katılımcıların hiçbiri bu aşamada paydaşların bilgilendirilmesi konusunu diğer uygulamalardan daha önemli bulmamıştır.

### *Test ve Entegrasyon süreci için elde edilen bulgular*

**ERP uygulama öncesi “Test ve Entegrasyon” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 33.’de belirtilmektedir.

**Tablo 33: Test ve Entegrasyon/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri**

| <b>SDLC</b>                | <b>ERP Uygulama Öncesi<br/>Temel İş Uygulamaları</b> | <b>Katılımcılar<br/>(n=10)</b> | <b>Görüş Birliği<br/>(%)</b> |
|----------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Test ve Entegrasyon</b> | <i>Test planlarının yapılması</i>                    | K1, K3, K4, K5, K7, K8, K9     | %70                          |
|                            | <i>Test araçlarının belirlenmesi</i>                 | K1, K3, K5, K6, K8, K9, K10    | %70                          |
|                            | <i>Canlı kullanıma geçiş planının hazırlanması</i>   | K3, K5, K6, K7, K9             | %50                          |
|                            | Entegrasyon planının yapılması                       | <b>K4, K6, K9</b>              | <b>%30</b>                   |
|                            | Bütçe planlaması                                     | #                              | <b>%0</b>                    |

Buna göre uygulama öncesi “Test ve Entegrasyon” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; test planlarının yapılması, test araçlarının belirlenmesi, canlı kullanıma geçiş planının hazırlanması şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %30’u bu aşamada entegrasyon planının yapılmasını önemli bulurken, katılımcıların hiçbiri aşamada bütçe planlaması konusunu diğer konulardan daha önemli bulmamıştır.

**ERP uygulama aşaması “Test ve Entegrasyon” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 34.’te belirtilmektedir.

**Tablo 34: Test ve Entegrasyon/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri**

| <b>SDLC</b>                | <b>ERP Uygulama Aşaması<br/>Temel İş Uygulamaları</b>                               | <b>Katılımcılar<br/>(n=10)</b>          | <b>Görüş Birliği<br/>(%)</b> |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Test ve Entegrasyon</b> | <i>Test çalışmalarının (birim testleri, kullanıcı kabul testleri vs.) yapılması</i> | K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10 | %90                          |
|                            | <i>Test verilerinin hazırlanması</i>                                                | K1, K2, K4, K6, K7, K8, K9, K10         | %80                          |
|                            | <i>Entegrasyon süreç testlerinin yapılması</i>                                      | K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K10         | %80                          |
|                            | <i>Test senaryolarının belirlenmesi</i>                                             | K1, K2, K3, K6, K8, K9, K10             | %70                          |
|                            | <i>Test sonuçlarının kaydedilmesi, hataların takibi</i>                             | K1, K2, K3, K4, K8, K9, K10             | %70                          |
|                            | <i>Performans kontrolü</i>                                                          | K2, K6, K7, K8, K9, K10                 | %60                          |
|                            | <i>Çevre sistemlerle entegrasyon testlerinin gerçekleştirilmesi</i>                 | K1, K2, K3, K4, K5                      | %50                          |
|                            | Canlı kullanıma geçiş kararı alınması                                               | <b>K2, K5, K7</b>                       | <b>%30</b>                   |
|                            | Yeni gereksinimlerin bildirilmesi                                                   | <b>K4, K6</b>                           | <b>%20</b>                   |

Buna göre uygulama aşaması “Test ve Entegrasyon” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları: test çalışmalarının (birim testleri, kullanıcı kabul testleri gibi) yapılması, test verilerinin hazırlanması, entegrasyon süreç testlerinin yapılması, test senaryolarının belirlenmesi, test sonuçlarının kaydedilmesi, hataların takibi, performans kontrolü, çevre sistemlerle entegrasyon testlerinin gerçekleştirilmesi şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %30’u bu aşamada canlı kullanıma geçiş kararı alınmasını önemli bulurken, %20’si bu aşamada yeni gereksinimlerin bildirilmesi konusunu önemli bulmaktadır.

**ERP uygulama sonrası “Test ve Entegrasyon” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 35.’de belirtilmektedir.

**Tablo 35: Test ve Entegrasyon/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri**

| <b>SDLC</b>                | <b>ERP Uygulama Sonrası<br/>Temel İş Uygulamaları</b>       | <b>Katılımcılar<br/>(n=10)</b> | <b>Görüş Birliği<br/>(%)</b> |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Test ve Entegrasyon</b> | <i>Canlı kullanıma geçiş</i>                                | K1, K2, K4, K5, K6, K7, K8, K9 | %80                          |
|                            | <i>Canlı geçiş desteği</i>                                  | K1, K2, K3, K4, K7, K10        | %60                          |
|                            | Belirlenen ek sistem gereksinimlerinin test ve entegrasyonu | <b>K4, K5</b>                  | <b>%20</b>                   |
|                            | Verilerin doğruluğunun kontrol edilmesi                     | <b>K3</b>                      | <b>%20</b>                   |
|                            | Olağanüstü durumlar için önlem alınması                     | <b>K7, K10</b>                 | <b>%20</b>                   |
|                            | Başarının değerlendirilmesi                                 | <b>K8, K10</b>                 | <b>%20</b>                   |
|                            | Proje kabul dokümanının hazırlanması ve onaylanması         | <b>K5</b>                      | <b>%10</b>                   |

Buna göre uygulama sonrası “Test ve Entegrasyon” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; canlı kullanıma geçiş yapılması ve canlı geçiş desteği alınması şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %20’si bu aşamada belirlenen ek sistem gereksinimlerinin test ve entegrasyonu, verilerin doğruluğunun kontrol edilmesi, olağanüstü durumlar için önlem alınması ve başarının değerlendirilmesi konularını önemli bulmuştur. Ancak katılımcıların sadece %10’u proje kabul dokümanının hazırlanması ve onaylanması konusunu önemsemektedir.

#### ***Test ve Entegrasyon sürecine ilişkin tartışmalar***

Katılımcılardan K2, ERP Uygulama aşaması Test ve Entegrasyon safhasında “Test verilerinin hazırlanması: Testler yapılırken gerçek ya da gerçeğe yakın verilerin oluşturulması.” ve “Test senaryolarının belirlenmesi: Test senaryolarının çıkarılması, performans kontrolü.” maddelerinde belirtilenlerin, birbirlerinden farklı işlemler olmadığını belirtmiştir. Katılımcılardan K8, bu maddelerin birleştirilmesinde bir sakınca olmadığını belirtirken, K7 bunlardan ilkinin “test verisi” ile ilgili, diğerinin “test senaryosu” ile ilgili olduğunu, test sonuçlarının güvenilir olması açısından test verilerinin gerçek verilere yakın şekilde hazırlanmasının önemine vurgu yapmıştır. K7 ayrıca test senaryolarının test verilerinden ayrı şekilde kurgulanması gerektiğini ifade etmiştir. Katılımcılardan K10 da bu iki maddenin birbirinden farklı işlemleri ifade ettiğini belirterek K7’yi desteklemiştir.

Katılımcılardan K8, ERP Uygulama aşaması Test ve Entegrasyon safhasında aşağıdaki dört maddenin birleştirilebileceğini ifade etmiştir:

- *Test çalışmalarının yapılması:* Geliştirilmesi tamamlanan her bir modül için ilgili departman görevlisi tarafından testler yapılır. Test onaylarının verilmesi sağlanır. Örneğin fatura girişi, üretim iş emri açma gibi süreçler için.
- *Birim testlerinin yapılması:* Birim testleri proje ekibince gerçekleştirilir.
- *Kullanıcı kabul testlerinin yapılması:* Kullanıcıların yapabileceği hataların sistem üzerinde denenmesi, son kullanıcı gibi veya son kullanıcı ile sistemi bir süre kullanmak kayıt girmek ve ortaya çıkan hataların düzeltilmesi.
- *Entegrasyon testlerinin yapılması:* Testler yapılırken bir modülün etkileşimde olduğu diğer modüller de test edilir (black box), entegrasyon kullanıcı kabul testlerinin yapılması.

Katılımcılardan K7, kullanıcı kabul testlerinin diğerlerinden ayrı özel bir madde olarak tutulabileceğini belirtmiştir. K8 bu maddelerden sadece entegrasyon testlerinin ayrı bir madde olarak ele alınabileceğini, diğer üç maddenin birleştirilebileceğini belirtmiştir. K10 ise görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

*“İlk madde çok genel bir ifade içeriyor, dolayısıyla diğerlerini kapsar ve sadece en basit tipteki ERP uygulamaları için geçerli olabilir. Ancak çoğu proje için olması gereken farklı test seviyelerinin ayrı ayrı ifade edilmesidir (K10).”*

Katılımcılardan K2, ERP Uygulama aşaması Test ve Entegrasyon sürecinde entegrasyon testleri ile ilgili olarak aşağıdaki görüşünü paylaşmıştır:

*“Entegre sistem testlerinin gerçekleşmesi işlemi; entegrasyon testlerinin yapılması ve performans kontrolü işlemlerini de içermektedir. Bu nedenle şu üç maddenin birleştirilmesi gerekir; 1) Entegre sistem testlerinin gerçekleştirilmesi: ERP sistemine entegre programlar ve sistemler üzerinde testlerin gerçekleştirilmesi, 2) Entegrasyon testlerinin yapılması: Testler yapılırken bir modülün etkileşimde olduğu diğer modüller de test edilir (black box), entegrasyon kullanıcı kabul testlerinin yapılması, 3) Performans kontrolü: Yük testlerinin yapılması...(K2)”*

Entegrasyon testleri ile ilgili olarak K8, diğer iki maddenin birleştirilebileceğini ancak performans testlerinin ayrı bir madde olarak ele alınması gerektiğini savunmuştur. Aynı şekilde K7 görüşünü “İlk iki madde birleştirilebilir ama yük testleri birçok test tipi için denenmelidir. Tüm test tiplerinin sonuna eklenebilir...” şeklinde paylaşmıştır. Katılımcılardan K10 ise entegrasyon testleri ile ilgili bu maddelerin birbirinden ayrılması gerektiğini aşağıdaki şekilde vurgulamıştır:

*“Burada birbirinden ayrı 3 farklı konu var. İlk madde “çevre sistemlerle entegrasyon testlerinin gerçekleştirilmesi” şeklinde daha iyi ifade edilebilir. İkinci madde “ERP süreç testleri” şeklinde ifade edilebilir. İkinci maddede geçen “blackbox” kelimesi yanlışlıkla konulmuş olmalı; aynı ERP içerisindeki modüller istisnai haller dışında “blackbox” olarak nitelendirilemez, bu kelime ilk maddede kafa karışıklığı doğmasına neden oluyor... Performans testi özellikle büyük projeler için apayrı bir konudur (K10).”*

#### **Bakım süreci için elde edilen bulgular**

ERP uygulama öncesi “Bakım” süreci için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 36.’da belirtilmektedir.

**Tablo 36: Bakım/Uygulama Öncesi için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC  | ERP Uygulama Öncesi<br>Temel İş Uygulamaları  | Katılımcılar<br>(n=10)              | Görüş Birliği<br>(%) |
|-------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Bakım | Bakım sözleşmelerinin yapılması               | K1, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10 | %90                  |
|       | Destek kullanıcıların belirlenmesi            | K1, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9      | %80                  |
|       | Bakım kapsamının planlanması                  | K1, K5, K6, K7, K8, K9, K10         | %70                  |
|       | Risk senaryolarının çıkarılması               | <b>K3, K5, K7, K10</b>              | <b>%40</b>           |
|       | SLA tanımlamasının yapılması                  | <b>K3, K7, K8</b>                   | <b>%30</b>           |
|       | Standart dışı destek gereksinimleri           | <b>K6, K10</b>                      | <b>%20</b>           |
|       | Değişiklik yönetimi prosedürünün belirlenmesi | <b>K1, K5</b>                       | <b>%20</b>           |
|       | Bütçenin planlanması                          | <b>K3, K4</b>                       | <b>%20</b>           |

Buna göre uygulama öncesi “Bakım” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; bakım sözleşmelerinin yapılması, destek kullanıcıların belirlenmesi ve bakım kapsamının planlanması şeklindedir. Diğer yandan bu aşamada katılımcıların %40’ı tarafından risk senaryolarının çıkartılması konusu önemli bulunurken, katılımcıların %30’u bu aşamada SLA tanımlamasının yapılması konusunu önemli bulmaktadır. Ayrıca katılımcıların %20’si bu aşamada standart dışı destek gereksinimlerinin belirlenmesi, değişiklik yönetimi prosedürünün belirlenmesi ve bütçenin planlanması konularını önemli bulmaktadır.

**ERP uygulama aşaması “Bakım” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 37.’de belirtilmektedir.

**Tablo 37: Bakım/Uygulama Aşaması için Katılımcı Görüşleri**

| SDLC  | ERP Uygulama Aşaması<br>Temel İş Uygulamaları               | Katılımcılar<br>(n=10)              | Görüş Birliği<br>(%) |
|-------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Bakım | <i>Veritabanı yedekleme/güncelleme sisteminin kurulması</i> | K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K9, K10 | %90                  |
|       | <i>Bakım çalışmalarının yürütülmesi</i>                     | K1, K2, K4, K6, K8, K9              | %60                  |
|       | <i>ERP güncellemelerinin yapılması</i>                      | K1, K4, K5, K6, K9, K10             | %60                  |
|       | Değişim yönetimi ve takibi                                  | <b>K1, K2, K8, K9</b>               | <b>%40</b>           |
|       | Risk senaryolarının gözden geçirilmesi                      | <b>K2, K5, K6, K10</b>              | <b>%40</b>           |
|       | Bakım ekibinin eğitimi                                      | <b>K2, K3, K7</b>                   | <b>%30</b>           |

Buna göre uygulama aşaması “Bakım” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; veritabanı yedekleme/güncelleme sisteminin kurulması, bakım çalışmalarının yürütülmesi, ERP güncellemelerinin yapılması şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %40’ı bu aşamada değişim yönetimi ve takibinin yapılması, risk senaryolarının gözden geçirilmesi konularını önemli bulmaktadır. Ayrıca katılımcıların %30’u bu aşamada bakım ekibinin eğitimini önemli bulmaktadır.

**ERP uygulama sonrası “Bakım” süreci** için bir önceki turdan aktarılan tüm maddeler ve bu maddelere yönelik katılımcıların görüş birliği oranları Tablo 38.’de belirtilmektedir.

**Tablo 38: Bakım/Uygulama Sonrası için Katılımcı Görüşleri**

| <b>SDLC</b>  | <b>ERP Uygulama Sonrası<br/>Temel İş Uygulamaları</b>        | <b>Katılımcılar<br/>(n=10)</b> | <b>Görüş Birliği<br/>(%)</b> |
|--------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Bakım</b> | <i>Bakımın sürdürülebilirliğinin sağlanması</i>              | K1, K2, K4, K5, K8, K9, K10    | %70                          |
|              | <i>Uzun ve kısa vadeli bakım ihtiyaçlarının belirlenmesi</i> | K1, K2, K3, K4, K6, K9         | %60                          |
|              | Yazılım güncellemelerinin takibi                             | <b>K4, K7, K8, K10</b>         | <b>%40</b>                   |
|              | Kullanıcı değişimlerinin yönetilmesi                         | <b>K4, K7, K8</b>              | <b>%30</b>                   |
|              | İlk ay raporlamalarının detaylı kontrolü                     | <b>K2, K6, K7</b>              | <b>%30</b>                   |
|              | Bakım safhasının başarısının değerlendirilmesi               | <b>K5, K10</b>                 | <b>%20</b>                   |
|              | Değerlendirme çıktılarının proje paydaşlarıyla paylaşılması  | <b>K8, K9</b>                  | <b>%20</b>                   |
|              | İleriye yönelik planlamaların yapılması                      | <b>K2, K3</b>                  | <b>%20</b>                   |
|              | Bütçe takibi                                                 | <b>K2, K3</b>                  | <b>%20</b>                   |

Buna göre uygulama sonrası “Bakım” sürecinde, katılımcılar (en az %50’si) tarafından gerçekleştirilmesi önerilen iş uygulamaları; bakımın sürdürülebilirliğinin sağlanması, uzun ve kısa vadeli bakım ihtiyaçlarının belirlenmesi şeklindedir. Diğer yandan katılımcıların %40’ı bu aşamada yazılım güncellemelerinin takibi konusunu önemli bulurken, katılımcıların %30’u bu aşamada kullanıcı değişimlerinin yönetilmesi ve ilk ay raporlarının detaylı kontrolü konularını önemli bulmaktadır. Ayrıca katılımcıların %20’si bu aşamada bakım safhasının başarısının değerlendirilmesi, değerlendirme çıktılarının proje paydaşları ile paylaşılması, ileriye yönelik planlamaların yapılması ve bütçe takibi konularını önemli bulmaktadır.

### ***İkinci Turda Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği***

İkinci turda elde edilen verilerin analizi aşamasında katılımcıların en az %50’si tarafından seçilen maddeler alınarak, diğer maddeler ortadan kaldırılmıştır. Katılımcıların en az %50’sinin görüş birliğine vardığı maddeler, ERP uygulama sürecinin en önemli iş uygulamaları olarak belirlenmiştir. Katılımcılar arasındaki görüş birliğinin tutarlılığını ölçmek amacıyla (Miles ve Huberman, 1994, s. 274) tarafından önerilen aşağıdaki güvenilirlik formülü kullanılmıştır.

$$\text{Güvenirlik} = \text{görüş birliği sayısı} / (\text{görüş birliği sayısı} + \text{görüş ayrılığı sayısı}) \times 100$$

Bu formül yardımıyla SDLC'nin her süreci için verilen yanıtlara yönelik katılımcılar arasındaki görüş birliğinin güvenilirliğine bakılmıştır. Elde edilen bulgulara göre SDLC'nin Planlama ve Analiz süreçleri için katılımcılar arasındaki uzlaşma yüzdesi %71, Tasarım, Geliştirme, Test ve Entegrasyon süreçleri için %70, Bakım süreci için %73 olarak hesaplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2018) göre güvenilirlik hesaplamasındaki uzlaşma yüzdesi en az %70 olduğunda güvenilirlik sağlanmaktadır. Katılımcılar arasında uzlaşmanın sağlandığı tüm maddeler üçüncü tura taşınmıştır.

### Üçüncü Delphi Turu

Üçüncü tura fazlalıklarından sıyrılmış, tüm uygulamaların gözden geçirilip önemli uygulamaların ortaya konduğu bir liste gelmiştir. Bu tura ikinci turda katılımcıların en az %50'si tarafından görüş birliğine varılmış temel iş uygulamaları aktarılmıştır. Katılımcılardan bu uygulamaları SDLC'nin her süreci bağlamında öncelik sırasına göre dizmeleri istenmiştir.

Bu turda katılımcılar arasındaki görüş birliğini ölçmek amacıyla Kendall'ın uyumluluk katsayısı (Kendall's coefficient of concordance), kısaca Kendall W, kullanılmıştır. Kendall W kullanılarak, katılımcılar arasında öncelik sıralaması açısından herhangi bir uzlaşmanın sağlanıp sağlanmadığı, görüş birliğinin artıp artmadığı veya görüş birliğinin gücü ile ilgili olarak gerçekçi bir değerlendirme yapılabilmektedir (Schmidt,1997).

Delphi çalışmalarında tekrarlı bir süreç yaşandığından, bu süreçte panelistlerin yanıtlarını yeniden gözden geçirme olanakları olduğundan Kendall metodu katılımcıların görüş birliğini ölçmek amacıyla kullanılan bir çözüm olarak görülmektedir (Schmidt, 1997:768-771). Bu nedenle bu turda Kendall W, katılımcılar arasındaki uzlaşma eğilimini değerlendirmek için kullanılmıştır.

W katsayısı hesaplanırken panelist j tarafından i maddesine atanan bir dizi  $r_{ij}$  derecesi için sapmaların kareleri toplamı (S) aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Cafiso vd., 2013, s. 257):

$$S = \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 \quad (1)$$

$R_i$  değerleri, maddelerin aldığı satırların marjinal toplamlarıdır:

$$(2) \quad R_j = \sum_{i=1}^m r_{ij}$$

$\bar{R}$  onların ortalama değeridir ve şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$(3) \quad \bar{R} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (n + 1)$$

$\bar{R}$  değeri varyansa benzetilmektedir, sıralama varyansı olarak adlandırılmaktadır.

Sonuç olarak W katsayısı aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

$$(4) \quad W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (n^3 - n) \cdot m \cdot \sum_{j=1}^m T_j}$$

$T_j$ , bağlı dereceler için bir düzeltme faktörüdür, şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$(5) \quad T_j = \sum_{i=1}^{g_j} (t_i^3 - t_i)$$

Burada  $t_i$ , i'nci gruptaki bağlı sıra sayısıdır. Burada bir grup, birbirine bağlanmış bir sıraya sahip değerler kümesidir.  $g_j$ , katılımcı j için sıra kümesindeki (1'den n'e kadar değişen) bağlı grupların sayısıdır. Bu nedenle,  $T_j$ , katılımcı j'nin bir dizi sıralaması için gerekli olan düzeltme faktörüdür.

Bir j katılımcısı için bağlı bir sıralama yoksa  $T_j$  0'a eşit kabul edilmektedir. Verilerde bağlar varsa, istatistikte yanlılığı önlemek için payda değiştirilmektedir. Kendall W istatistiği, varyansın maksimum olası değerine bölünmesiyle elde edilen  $R_i$  sıralamalarının satır toplamalarının varyansının bir tahminidir. Bu durum, tüm katılımcıların tamamen aynı fikirde olması durumunda ortaya çıkmaktadır.

W, 0 ve 1 arasında bir sayıdır. W'nin 0 olması durumunda katılımcılar arasında bir uzlaşma olmadığı; W'nin 1 olma durumunda katılımcılar arasında tam uzlaşma olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. W'nin ara değerleri, daha az veya daha fazla uyumluluk derecelerini göstermektedir. **Tablo 39.**'da W'nin yorumlanması için önerilen yönerge yer almaktadır (Schmidt,1997, s. 77).

**Tablo 39: Kendall W'nin Yorumlanması**

| W           | Yorum                        | Sıralamalarda güvenilirlik |
|-------------|------------------------------|----------------------------|
| 0.10 – 0.29 | Çok zayıf uzlaşma            | Hiçbiri                    |
| 0.30 – 0.49 | Zayıf uzlaşma                | Düşük                      |
| 0.50 – 0.69 | Orta dereceli uzlaşma        | Orta                       |
| 0.70 – 0.89 | Güçlü uzlaşma                | Yüksek                     |
| 0.90 – 1.00 | İleri dereceli güçlü uzlaşma | Çok yüksek                 |

**Kaynak:** (Schmidt,1997)

Tablo 39.'da da görüldüğü gibi W kesin sınırlar içinde yorumlanmamaktadır. Cafiso ve diğerleri (2013) ayrıca W'nin istatistiksel önemine dikkat çekmektedir. Bir sıralamadaki madde sayısı 8'den fazla olduğunda, Friedman  $\chi^2$  istatistiği aşağıdaki formül kullanılarak W'den elde edilebilmektedir:

$$(6) \quad \chi^2 = m \cdot (n - 1) \cdot W$$

Bu değer, n-1 serbestlik dereceli ki-kare (chi-square) dağılımı şeklinde asimptotik olarak dağıtılmaktadır. Bu nedenle W'nin istatistiksel anlamlılığı (p-değeri) için test edilmesine izin vermektedir. Genel olarak, %95 güven seviyesinde istatistiksel anlamlılığın kabul edilebilir olduğu varsayılmaktadır ( $p < 0.05$ ). Bu turda Kendall W testi IBM SPSS Statistics 21 programı aracılığı ile yapılmıştır.

### **ERP uygulama öncesi aşama için elde edilen bulgular**

ERP Yaşam Döngüsünün ilk aşaması olan uygulama öncesi (UÖ) aşamada SDLC'nin her süreci için tanımlanan temel iş uygulamaları konusunda katılımcı uzmanlar arasında bir öncelik sıralaması yapılmış ve aralarındaki uzlaşma dereceleri ölçülmüştür.

### **UÖ – Planlama**

ERP uygulama öncesi Planlama süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması (mean rank), tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 40.'da yer almaktadır.

**Tablo 40: Uygulama Öncesi/Planlama için Kendall W Analizi**

| SDLC                                           | ERP Uygulama Öncesi Temel İş Uygulamaları                  | n  | min | max | Mean Rank |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Planlama                                       | 1. Proje planının oluşturulması                            | 10 | 3   | 9   | 8,00      |
|                                                | 2. İşletmedeki mevcut teknik altyapının kontrolü           | 10 | 5   | 9   | 7,90      |
|                                                | 3. İşletmenin yapısına uygun temel süreçlerin belirlenmesi | 10 | 6   | 9   | 7,20      |
|                                                | 4. Projede çalışacak ekibinin belirlenmesi                 | 10 | 2   | 6   | 5,30      |
|                                                | 5. Proje bütçesinin/maliyetinin belirlenmesi               | 10 | 1   | 8   | 4,00      |
|                                                | 6. İşletmenin projeden genel beklentilerinin belirlenmesi  | 10 | 1   | 7   | 3,90      |
|                                                | 7. İşletmenin gereksinimlerinin belirlenmesi               | 10 | 2   | 7   | 3,80      |
|                                                | 8. Proje paydaşlarının belirlenmesi                        | 10 | 2   | 5   | 3,40      |
|                                                | 9. Proje kapsamının belirlenmesi                           | 10 | 1   | 3   | 1,50      |
| Kendall W = 0.68 $X^2=54.40$ df=8      p<0.001 |                                                            |    |     |     |           |

Uzmanlar, ERP uygulama öncesi Planlama sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.68$  ( $X^2=54.40$ , df=8) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 40'daki sıralama konusunda katılımcılar arasında orta dereceli bir uzlaşma vardır ve sıralamalardaki güvenilirlik orta düzeydedir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ).

#### ***UÖ – Analiz***

ERP uygulama öncesi Analiz süreci için temel iş uygulamaları, uzman görüşlerinin ortalaması ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 41.'de yer almaktadır.

**Tablo 41: Uygulama Öncesi/Analiz için Kendall W Analizi**

| SDLC                                           | ERP Uygulama Öncesi Temel İş Uygulamaları | n  | min | max | Mean Rank |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Analiz                                         | 1. Teknik gereksinimlerin belirlenmesi    | 10 | 1   | 5   | 4,30      |
|                                                | 2. Proje paydaşlarının bilgilendirilmesi  | 10 | 2   | 5   | 3,40      |
|                                                | 3. Mevcut iş süreçlerinin revize edilmesi | 10 | 2   | 5   | 3,10      |
|                                                | 4. Proje kapsamının detaylandırılması     | 10 | 1   | 4   | 3,00      |
|                                                | 5. Analiz ekibinin oluşturulması          | 10 | 1   | 2   | 1,20      |
| Kendall W = 0.51 $X^2=20.40$ df=4      p<0.001 |                                           |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama öncesi Analiz sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.51$  ( $X^2=20.40$ ,  $df=4$ ) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 4141.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında orta dereceli bir uzlaşma vardır ve sıralamalardaki güvenilirlik orta düzeydedir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ).

### ***UÖ – Tasarım***

ERP uygulama öncesi Tasarım süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 4242.'de yer almaktadır.

**Tablo 42: Uygulama Öncesi/Tasarım için Kendall W Analizi**

| SDLC                                        | ERP Uygulama Öncesi Temel İş Uygulamaları           | n | min | max | Mean Rank |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---|-----|-----|-----------|
| Tasarım                                     | 1. Kullanıcı arayüzü hazırlanması                   | 9 | 2   | 3   | 2,22      |
|                                             | 2. Sistem gereksinimlerinin belirlenmesi            | 9 | 1   | 3   | 2,00      |
|                                             | 3. Modüller arası ilişkiler ve hiyerarşi planlaması | 9 | 1   | 3   | 1,78      |
| Kendall W = 0.49 $X^2=0.89$ $df=2$ $p>0.05$ |                                                     |   |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama öncesi Tasarım sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.49$  ( $X^2=0.89$ ,  $df=2$ ) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 422.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında zayıf bir uzlaşma vardır, sıralamalardaki güvenilirlik düşük derecededir. Ancak bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ).

### ***UÖ – Geliştirme***

ERP uygulama öncesi Geliştirme süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 433.'de yer almaktadır.

**Tablo 43: Uygulama Öncesi/Geliştirme için Kendall W Analizi**

| SDLC                                       | ERP Uygulama Öncesi Temel İş Uygulamaları | n | min | max | Mean Rank |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---|-----|-----|-----------|
| Geliştirme                                 | Geliştirme planının yapılması             | 9 | 1   | 3   | 2,22      |
|                                            | Geliştirme ekibinin oluşturulması         | 9 | 1   | 3   | 1,89      |
|                                            | Geliştirme ortamlarının kurulumu          | 9 | 1   | 3   | 1,89      |
| Kendall W = 0.04 $X^2=67$ df=2      p>0.05 |                                           |   |     |     |           |

Uzmanlar, ERP uygulama öncesi Geliştirme sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.04$  ( $X^2=67$ ,  $df=2$ ,  $p>0.05$ ) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 433.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında uzlaşma sağlanamamıştır.

#### ***UÖ – Test ve Entegrasyon***

ERP uygulama öncesi Test ve Entegrasyon süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 444.'de yer almaktadır.

**Tablo 44: Uygulama Öncesi/Test ve Entegrasyon için Kendall W Analizi**

| SDLC                                          | ERP Uygulama Öncesi Temel İş Uygulamaları      | n  | min | max | Mean Rank |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Test ve Entegrasyon                           | 1. Canlı kullanıma geçiş planının hazırlanması | 10 | 1   | 3   | 2,80      |
|                                               | 2. Test araçlarının belirlenmesi               | 10 | 1   | 3   | 2,00      |
|                                               | 3. Test planlarının yapılması                  | 10 | 1   | 2   | 1,20      |
| Kendall W = 0.64 $X^2=12.80$ df=2      p<0.01 |                                                |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama öncesi Test ve Entegrasyon sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.64$  ( $X^2=12.80$ ,  $df=2$ ) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 444.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında orta dereceli uzlaşma sağlanmıştır, sıralamalardaki güvenilirlik orta düzeydedir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.01$ ).

### **UÖ – Bakım**

ERP uygulama öncesi Bakım süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 45.'de yer almaktadır.

**Tablo 45: Uygulama Öncesi/Bakım için Kendall W Analizi**

| SDLC                                         | ERP Uygulama Öncesi Temel İş Uygulamaları | n  | min | max | Mean Rank |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Bakım                                        | Destek kullanıcıların belirlenmesi        | 10 | 1   | 3   | 2,20      |
|                                              | Bakım sözleşmelerinin yapılması           | 10 | 1   | 3   | 2,10      |
|                                              | Bakım kapsamının planlanması              | 10 | 1   | 3   | 1,70      |
| Kendall W = 0.07 $X^2=1.40$ df=2      p>0.05 |                                           |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama öncesi Bakım sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.07$  ( $X^2=1.40$ , df=2, p>0.05) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 45.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında uzlaşma sağlanamamıştır.

### **ERP uygulama aşaması için elde edilen bulgular**

ERP Yaşam Döngüsünün ikinci aşaması olan uygulama aşamasında (UA), SDLC'nin her süreci için tanımlanan temel iş uygulamaları konusunda katılımcı uzmanlar arasında bir öncelik sıralaması yapılmış ve aralarındaki uzlaşma dereceleri ölçülmüştür.

### **UA – Planlama**

ERP uygulama aşaması Planlama süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 46'Tablo 40.'da yer almaktadır.

**Tablo 46: Uygulama Aşaması/Planlama için Kendall W Analizi**

| SDLC                                         | ERP Uygulama Aşaması Temel İş Uygulamaları | n  | min | max | Mean Rank |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Planlama                                     | 1. Proje planının güncellenmesi            | 10 | 1   | 2   | 1,70      |
|                                              | 2. Yönetişim toplantılarının planlanması   | 10 | 1   | 2   | 1,30      |
| Kendall W = 0.16 $X^2=1.60$ df=1      p>0.05 |                                            |    |     |     |           |

Uzmanlar, ERP uygulama aşaması Planlama sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.16$  ( $X^2=1.60$ , df=1) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 46.'daki sıralama konusunda katılımcılar arasında çok zayıf bir uzlaşma vardır ve sıralamada güvenilirlik yoktur. Ayrıca bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ).

#### UA – Analiz

ERP uygulama aşaması Analiz süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 47/Tablo 40.'de yer almaktadır.

**Tablo 47: Uygulama Aşaması/Analiz için Kendall W Analizi**

| SDLC                                           | ERP Uygulama Aşaması Temel İş Uygulamaları                              | n  | min | max | Mean Rank |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Analiz                                         | 1. Rapor ihtiyaçlarının belirlenmesi                                    | 10 | 3   | 6   | 4,60      |
|                                                | 2. İş süreçlerinin dökümantasyonunun yapılması                          | 10 | 2   | 6   | 4,60      |
|                                                | 3. Entegrasyon noktalarının ve kullanılacak teknolojilerin belirlenmesi | 10 | 2   | 6   | 3,70      |
|                                                | 4. Ek geliştirme ihtiyaçlarının belirlenmesi                            | 10 | 2   | 6   | 3,70      |
|                                                | 5. Proje ekibinin eğitilmesi                                            | 10 | 2   | 5   | 3,40      |
|                                                | 6. Modüllerdeki temel süreçlerin belirlenmesi ve detaylandırılması      | 10 | 1   | 1   | 1,00      |
| Kendall W = 0.50 $X^2=25.03$ df=5      p<0.001 |                                                                         |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama aşaması Analiz sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.50$  ( $X^2=25.03$ , df=5) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 47.'deki sıralama

konusunda katılımcılar arasında orta dereceli bir uzlaşma vardır ve sıralamalardaki güvenilirlik orta düzeydedir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ).

#### UA – Tasarım

ERP uygulama aşaması Tasarım süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 48'Tablo 40.'de yer almaktadır.

**Tablo 48: Uygulama Aşaması/Tasarım için Kendall W Analizi**

| SDLC                                        | ERP Uygulama Aşaması Temel İş Uygulamaları                   | n  | min | max | Mean Rank |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Tasarım                                     | 1. Veritabanının oluşturulması                               | 10 | 1   | 8   | 6,60      |
|                                             | 2. Rapor ihtiyaçlarının detaylandırılması                    | 10 | 2   | 8   | 6,00      |
|                                             | 3. Tasarım dökümantasyonunun yapılması                       | 10 | 3   | 8   | 5,40      |
|                                             | 4. Entegrasyon programlarının tasarımı                       | 10 | 3   | 8   | 4,90      |
|                                             | 5. Analiz aşamasında belirlenen süreçlerin detaylandırılması | 10 | 1   | 8   | 4,20      |
|                                             | 6. Ekran tasarımlarının yapılması                            | 10 | 2   | 6   | 3,70      |
|                                             | 7. Kavramsal tasarım çalışmalarının yapılması                | 10 | 1   | 7   | 3,40      |
|                                             | 8. Tasarımın yapılması                                       | 10 | 1   | 3   | 1,80      |
| Kendall W = 0.40 $X^2=28.10$ df=7 $p<0.001$ |                                                              |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama aşaması Tasarım sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.40$  ( $X^2=28.10$ ,  $df=7$ ) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 48.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında zayıf bir uzlaşma vardır, sıralamalardaki güvenilirlik düşüktür. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ).

#### UA – Geliştirme

ERP uygulama aşaması Geliştirme süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 49'Tablo 40.'da yer almaktadır.

**Tablo 49: Uygulama Aşaması/Geliştirme için Kendall W Analizi**

| SDLC                                         | ERP Uygulama Aşaması Temel İş Uygulamaları   | n  | min | max | Mean Rank |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Geliştirme                                   | 1. Test sisteminin kurulması                 | 10 | 1   | 5   | 4,10      |
|                                              | 2. Entegrasyon programlarının geliştirilmesi | 10 | 2   | 5   | 3,30      |
|                                              | 3. Ek geliştirmelerin planlanması            | 10 | 1   | 5   | 3,10      |
|                                              | 4. Değişiklik taleplerinin değerlendirilmesi | 10 | 1   | 4   | 2,40      |
|                                              | 5. Kodlamanın yapılması                      | 10 | 1   | 5   | 2,10      |
| Kendall W = 0.25 $X^2=9.92$ df=4      p<0.05 |                                              |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama aşaması Geliştirme sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.25$  ( $X^2=9.92$ , df=4) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 49.'daki sıralama konusunda katılımcılar arasında çok zayıf bir uzlaşma vardır, sıralamalarda güvenilirlik yoktur. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

#### **UA – Test ve Entegrasyon**

ERP uygulama aşaması Test ve Entegrasyon süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 50Tablo 40.'de yer almaktadır.

**Tablo 50: Uygulama Aşaması/Test ve Entegrasyon için Kendall W Analizi**

| SDLC                                           | ERP Uygulama Aşaması Temel İş Uygulamaları                      | n  | min | max | Mean Rank |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Test ve Entegrasyon                            | 1. Performans kontrolü                                          | 10 | 4   | 8   | 7,30      |
|                                                | 2. Kullanıcı kabul testlerinin yapılması                        | 10 | 3   | 8   | 6,40      |
|                                                | 3. Çevre sistemlerle entegrasyon testlerinin gerçekleştirilmesi | 10 | 4   | 8   | 6,10      |
|                                                | 4. Test sonuçlarının kaydedilmesi, hataların takibi             | 10 | 4   | 7   | 4,80      |
|                                                | 5. Entegrasyon sistem testlerinin yapılması                     | 10 | 3   | 5   | 4,40      |
|                                                | 6. Test çalışmalarının yapılması                                | 10 | 1   | 8   | 3,40      |
|                                                | 7. Test senaryolarının belirlenmesi                             | 10 | 1   | 3   | 1,90      |
|                                                | 8. Test verilerinin hazırlanması                                | 10 | 1   | 6   | 1,70      |
| Kendall W = 0.71 $X^2=49.87$ df=7      p<0.001 |                                                                 |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama aşaması Test ve Entegrasyon sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.71$  ( $X^2=49.87$ ,  $df=7$ ) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 50.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında güçlü bir uzlaşma vardır, sıralamalardaki güvenilirlik yüksektir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ).

#### **UA – Bakım**

ERP uygulama aşaması Bakım süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 51'Tablo 40.'de yer almaktadır.

**Tablo 51: Uygulama Aşaması/Bakım için Kendall W Analizi**

| SDLC                                        | ERP Uygulama Aşaması Temel İş Uygulamaları              | n  | min | max | Mean Rank |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Bakım                                       | 1. ERP güncellemelerinin yapılması                      | 10 | 1   | 3   | 2,50      |
|                                             | 2. Bakım çalışmalarının yürütülmesi                     | 10 | 1   | 3   | 2,10      |
|                                             | 3. Veritabanı yedekleme/güncelleme sisteminin kurulması | 10 | 1   | 3   | 1,40      |
| Kendall W = 0.31 $X^2=6.20$ $df=2$ $p<0.05$ |                                                         |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama aşaması Bakım sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.31$  ( $X^2=6.20$ ,  $df=2$ ) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 51.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında zayıf bir uzlaşma vardır, sıralamalardaki güvenilirlik düşüktür. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

#### **ERP uygulama sonrası için elde edilen bulgular**

ERP Yaşam Döngüsünün üçüncü aşaması olan uygulama sonrası (US) aşamada, SDLC'nin her süreci için tanımlanan temel iş uygulamaları konusunda katılımcı uzmanlar arasında bir öncelik sıralaması yapılmış ve aralarındaki uzlaşma dereceleri ölçülmüştür. Bu aşamada Planlama ve Analiz süreçlerinin tamamlandığı varsayılarak katılımcılar tarafından bu süreçlere yer verilmemiştir.

### **US – Tasarım**

ERP uygulama sonrası Tasarım süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 52'de yer almaktadır.

**Tablo 52: Uygulama Sonrası/Tasarım için Kendall W Analizi**

| SDLC                                      | ERP Uygulama Sonrası Temel İş Uygulamaları | n  | min | max | Mean Rank |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Tasarım                                   | Kavramsal tasarımın güncellenmesi          | 10 | 1   | 2   | 1,60      |
|                                           | Yeni gereksinimlerin planlanması           | 10 | 1   | 2   | 1,40      |
| Kendall W = 0.04 $X^2=0.40$ df=1 $p>0.05$ |                                            |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama sonrası Tasarım sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.04$  ( $X^2=0.40$ ,  $df=1$ ) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 52.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında sağlanamamıştır. Ayrıca bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ).

### **US – Geliştirme**

ERP uygulama sonrası Geliştirme süreci için bir önceki turdan aktarılan tek temel iş uygulaması “Geliştirme planı ve proje planının takip edilmesi” şeklindedir. Elde tek seçenek olduğundan katılımcı uzmanlar ERP uygulama sonrası Geliştirme sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirememişler ve dolayısıyla Kendall W analizi yapılamamıştır.

### **US – Test ve Entegrasyon**

ERP uygulama sonrası Test ve Entegrasyon süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 53'de yer almaktadır.

**Tablo 53: Uygulama Sonrası/Test ve Entegrasyon için Kendall W Analizi**

| SDLC                                          | ERP Uygulama Sonrası Temel İş Uygulamaları | n  | min | max | Mean Rank |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Test ve Entegrasyon                           | 1. Canlı geçiş desteği                     | 10 | 2   | 2   | 2,00      |
|                                               | 2. Canlı kullanıma geçiş                   | 10 | 1   | 1   | 1,00      |
| Kendall W = 1.00 $X^2=10.00$ df=1      p<0.05 |                                            |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama sonrası Test ve Entegrasyon sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 1.00$  ( $X^2=10.00$ , df=1) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 533.'deki sıralama konusunda katılımcılar arasında ileri dereceli güçlü bir uzlaşma vardır, sıralamadaki güvenilirlik ise çok yüksektir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

#### US – Bakım

ERP uygulama sonrası Bakım süreci için bir önceki turdan aktarılan temel iş uygulamalarına yönelik uzman görüşlerinin sıra ortalaması, tanımlayıcı istatistikler ve Kendall W analizi sonuçları Tablo 54Tablo 53**Tablo 40.**'te yer almaktadır.

**Tablo 54: Uygulama Sonrası/Bakım için Kendall W Analizi**

| SDLC                                          | ERP Uygulama Sonrası Temel İş Uygulamaları               | n  | min | max | Mean Rank |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----------|
| Bakım                                         | 1. Yazılım güncellemelerinin takibi                      | 10 | 2   | 3   | 2,80      |
|                                               | 2. Uzun ve kısa vadeli bakım ihtiyaçlarının belirlenmesi | 10 | 1   | 3   | 2,10      |
|                                               | 3. Sürdürülebilirliğin sağlanması                        | 10 | 1   | 2   | 1,10      |
| Kendall W = 0.73 $X^2=14.60$ df=2      p<0.01 |                                                          |    |     |     |           |

Uzmanlar ERP uygulama sonrası Bakım sürecindeki iş uygulamalarını öncelik sırasına göre puanlayarak değerlendirmişlerdir. Sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda  $W = 0.73$  ( $X^2=14.60$ , df=2) bulunmuştur. Bu sonuca göre Tablo 54Tablo 53.'teki sıralama konusunda katılımcılar arasında güçlü bir uzlaşma vardır, sıralamadaki güvenilirlik ise yüksektir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.01$ ).

### Üçüncü Delphi Turundaki Bulguların Değerlendirilmesi

Üçüncü tur sonunda ERP Uygulama Döngüsünün her üç aşaması içinde SDLC'nin tüm süreçleri için yapılan öncelik sıralamasına yönelik değerlendirme çıktıları Tablo 55.'te yer almaktadır.

**Tablo 55: Katılımcılar Arasındaki Uzlaşma Durumları (özet tablo)**

| SDLC                       | ERP Yaşam Döngüsü |               |                  |               |                  |                |
|----------------------------|-------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
|                            | 1. aşama          |               | 2. aşama         |               | 3. aşama         |                |
|                            | Uygulama Öncesi   |               | Uygulama Aşaması |               | Uygulama Sonrası |                |
|                            | W                 | Uzlaşma       | W                | Uzlaşma       | W                | Uzlaşma        |
| 1. Planlama                | 0.68*             | Orta dereceli |                  |               |                  |                |
| 2. Analiz                  | 0.51*             | Orta dereceli | 0.50*            | Orta dereceli |                  |                |
| 3. Tasarım                 |                   |               | 0.40*            | Zayıf         |                  |                |
| 4. Geliştirme              |                   |               | 0.25*            | Çok zayıf     |                  |                |
| 5. Test ve Entegrasyon     | 0.64*             | Orta dereceli | 0.71*            | Güçlü         | 1.00*            | İleri dereceli |
| 6. Bakım                   |                   |               | 0.31*            | Zayıf         | 0.73*            | Güçlü          |
| * p<0.05 düzeyinde anlamlı |                   |               |                  |               |                  |                |

Katılımcılar ERP uygulama öncesinde Planlama, Analiz, Test ve Entegrasyon süreçlerinde gerçekleştirilecek temel iş uygulamaları konusunda orta dereceli bir uzlaşma sağlamışlardır. Katılımcıların Tasarım, Geliştirme ve Bakım süreçleri ile ilgili yaptıkları değerlendirme ise anlamlı ( $p<0.05$  düzeyinde) bulunmamıştır.

ERP uygulama aşamasında ise katılımcılar Planlama süreci dışındaki tüm süreçlerde bir uzlaşmaya varmışlardır. Planlama sürecindeki değerlendirme anlamlı ( $p<0.05$  düzeyinde) bulunmazken, en güçlü uzlaşma Test ve Entegrasyon sürecinde yaşanmıştır. Analiz sürecindeki temel iş uygulamaları için orta dereceli bir uzlaşma sağlanırken, Tasarım, Geliştirme ve Bakım süreçlerindeki temel iş uygulamaları için zayıf da olsa uzlaşma sağlanmıştır.

ERP uygulama sonrası için katılımcılar Test ve Entegrasyon sürecindeki temel iş uygulamaları konusunda ileri derecede güçlü, Bakım sürecindeki temel iş uygulamaları konusunda güçlü bir uzlaşma sağlamışlardır. Bu aşamada Planlama ve Analize yönelik iş uygulamaları hiç yer almazken, Geliştirme sürecindeki iş uygulaması tek seçenek olduğu

için değerlendirilememiş, Tasarım sürecine ilişkin iş uygulamalarının değerlendirilmesi ise anlamlı ( $p < 0.05$  düzeyinde) bulunmamıştır.

### **3.2. Nicel Araştırma**

Araştırmanın bu bölümünde, SDLC'nin altı sıralı süreci için, ERP Yaşam Döngüsünün her aşamasında bir sürecin diğer bir süreci nasıl etkilediği, kısmi en küçük kareler yapısal eşitlik modellemesiyle (Partial Least Squares Structural Equation Modeling, kısaca PLS-SEM) incelenmektedir (Ringle, 2015). PLS-SEM gözlenen ve gizil değişkenler arasındaki çok değişkenli karmaşık ilişkilerin modellenmesi amacıyla kullanılan istatistiksel bir yaklaşımdır. Ayrıca PLS-SEM daha çok keşif amaçlı araştırmalar için kullanılan, aynı zamanda açıklayıcı araştırmalar için de uygun görülen, tahmin odaklı bir yaklaşım olarak görülmektedir (Hair vd., 2017, s. 109; Çakır, 2019, s. 113). Araştırmanın bu aşamasında hipotezler geliştirilmesi, doğrulanması ve test edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla bu araştırmada PLS-SEM yaklaşımı kullanılmıştır. PLS-SEM, önerilen modelin analizinde çok değişkenli normal dağılım varsayımı gerektirmemektedir ve küçük hacimli örneklemelerde iyi performans sergilemektedir (Henseler vd., 2009; Hair vd., 2013; Yılmaz vd., 2019, s. 89).

Araştırmada toplanan veriler, PLS-SEM analizinden önce istatistiksel analizler için IBM SPSS 21 programı üzerinde kodlanmıştır. Daha sonra araştırma için önerilen hipotezleri test etmek amacıyla PLS-SEM analizi yapılmıştır. Bu amaçla Almanya'daki Hamburg Üniversitesi'nden Christian Ringle ve ekibi tarafından geliştirilen ve bir yapısal eşitlik modelleme aracı olan Smart PLS 3.3.2 programı kullanılmıştır. Araştırma kapsamında yapılan PLS-SEM analizleri; örneğin geçerlik ve güvenilirlik analizleri, yol analizleri, parametre tahminleri, hipotezlerin test edilmesi işlemleri SmartPLS programı aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Bu programın SmartPLS 3.3.2 sürümü için akademik kullanım lisansı alınmıştır (Ringle vd., 2015).

#### **3.2.1. Araştırma Modeli**

Araştırmanın nitel kısmından elde edilen veriler, araştırmanın bu kısmının diğer bir ifade ile nicel kısmının girdilerini oluşturmaktadır. Bu aşamada araştırmanın kuramsal çerçevesinden yola çıkılarak araştırma kapsamında incelenen üç durum (ERP uygulama öncesi, ERP uygulama aşaması, ERP uygulama sonrası) için üç farklı araştırma modeli

önerisi sunulmuştur. Önerilen modellerde yer alan değişkenler SDLC'nin her bir sürecini oluşturmaktadır ve aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır (Nizam, 2015, s. 39-43):

*Planlama:* Proje hedeflerine ulaşmak için belirlenen süre ve mali kısıtlar dikkate alınarak izlenecek yöntemin, yapılacak işlerin, kullanılacak kaynakların ve iş takviminin belirlendiği SDLC sürecidir.

*Analiz:* Müşteriler tarafından sistemde gerçekleştirilmesi istenen temel görevlerin veya fonksiyonların ayrıntılı bir şekilde tanımlandığı SDLC sürecidir.

*Tasarım:* Bir önceki süreçte yapılan analizin, yazılım geliştirme araçlarının imkân ve sınırlılıkları dâhilinde geliştirilerek modellendiği SDLC sürecidir.

*Geliştirme:* Tasarlanan modelin yazılım geliştirme araçları yardımıyla ürüne dönüştürüldüğü SDLC sürecidir.

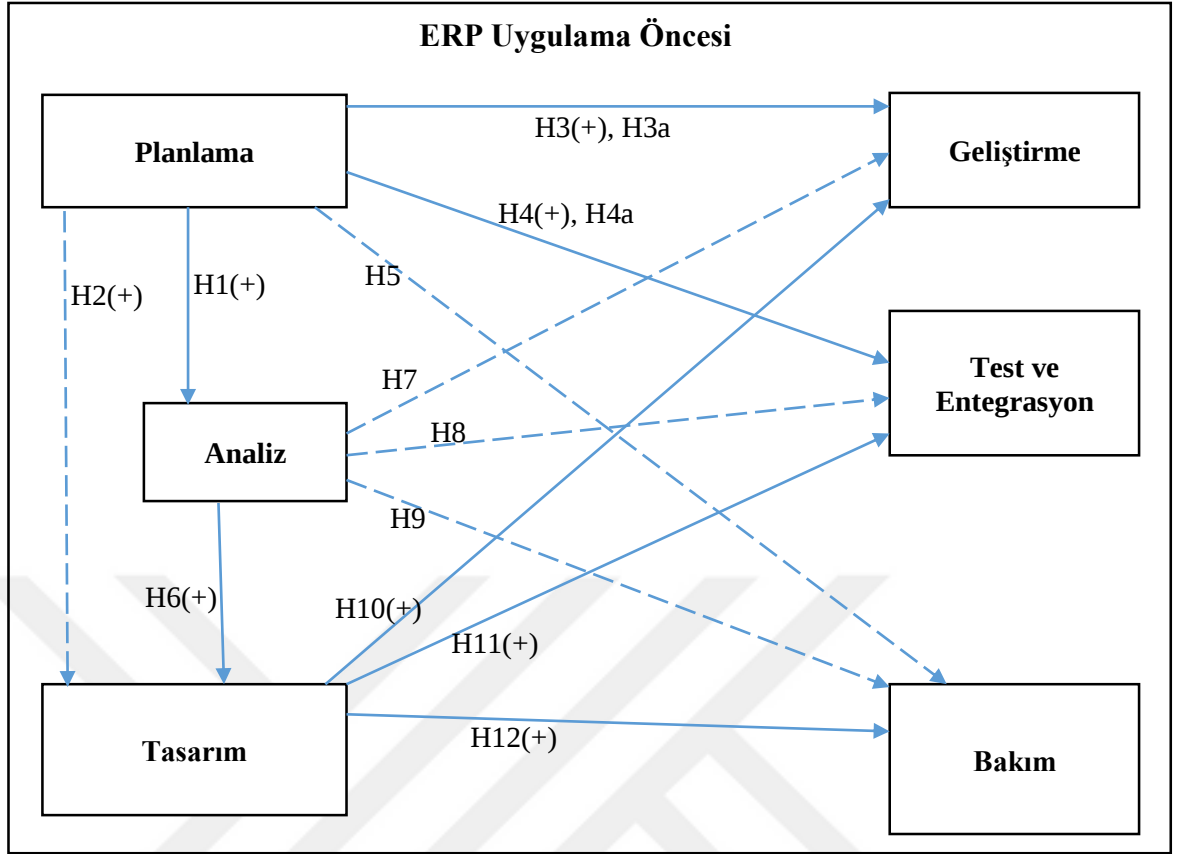
*Test ve Entegrasyon:* Bu sürece kadar yapılanların gereksinimleri karşılayıp karşılamadığının kontrol edildiği SDLC sürecidir. Bu süreçte örneğin metot ve nesne seviyesinde birim testleri, bileşenler arası entegrasyon testleri, performans ve yük testleri, kullanıcı kabul testleri yapılmaktadır.

*Bakım:* Bu süreçte kullanıcı eğitimleri verilmekte, pilot uygulama ve nihai projenin uygulaması çalışmaları yapılmaktadır. Ayrıca projenin devreye (canlı kullanıma) alındığı, destek ve bakım çalışmalarının başlatıldığı SDLC sürecidir.

Araştırma kapsamında üç farklı durum için üç farklı araştırma modeli önerilmiştir. Önerilen araştırma modelleri ERP Yaşam Döngüsü içinde SDC süreçleri arasındaki yapısal ilişkilerin kavramsal modellemesini göstermektedir. Modellerde yer alan değişkenler (her bir SDLC süreci) arasındaki ilişkiler ve değişkenlerin birbirlerine etkilerini keşfetmek amacıyla ortaya atılan hipotezler aşağıda belirtilmiştir.

### **Birinci Araştırma Modeli**

Birinci model ERP uygulama öncesi durum için önerilmiştir ve modeldeki yapısal ilişkilerin kavramsal modeli Şekil 22.'de belirtildiği gibidir.



**Şekil 22: Birinci Araştırma Modeli (ERP Uygulama Öncesi)**

Modelde yer alan yapılar veya değişkenler arasındaki ilişkiler ve bunların birbirlerine olan etkilerini açıklamak amacıyla yedi hipotez (H1, H3, H4, H6, H10, H11, H12), değişkenler arasındaki aracılık etkisini açıklamak amacıyla yedi hipotez (H2, H3a, H4a, H5, H7, H8, H9) olmak üzere toplam on dört hipotez ortaya atılmıştır. Bu hipotezler aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

H1. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Planlama” süreci, “Analiz” sürecini pozitif yönde etkiler.

H2. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Planlama” sürecinin “Tasarım” süreci üzerindeki etkisinde, “Analiz” sürecinin aracılık etkisi vardır.

H3. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Planlama” süreci, “Geliştirme” sürecini pozitif yönde etkiler.

H3a. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Planlama” sürecinin “Geliştirme” süreci üzerindeki etkisinde, “Analiz” ve “Tasarım” süreçlerinin çoklu aracılık etkisi vardır.

H4. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Planlama” süreci, “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkiler.

H4a. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Planlama” sürecinin “Test ve Entegrasyon” süreci üzerindeki etkisinde, “Analiz” ve “Tasarım” süreçlerinin çoklu aracılık etkisi vardır.

H5. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Planlama” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde, “Analiz” ve “Tasarım” süreçlerinin çoklu aracılık etkisi vardır.

H6. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Analiz” süreci, “Tasarım” sürecini pozitif yönde etkiler.

H7. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Analiz” sürecinin “Geliştirme” süreci üzerindeki etkisinde, “Tasarım” sürecinin aracılık etkisi vardır.

H8. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Analiz” sürecinin “Test ve Entegrasyon” süreci üzerindeki etkisinde, “Tasarım” sürecinin aracılık etkisi vardır.

H9. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Analiz” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde, “Tasarım” sürecinin aracılık etkisi vardır.

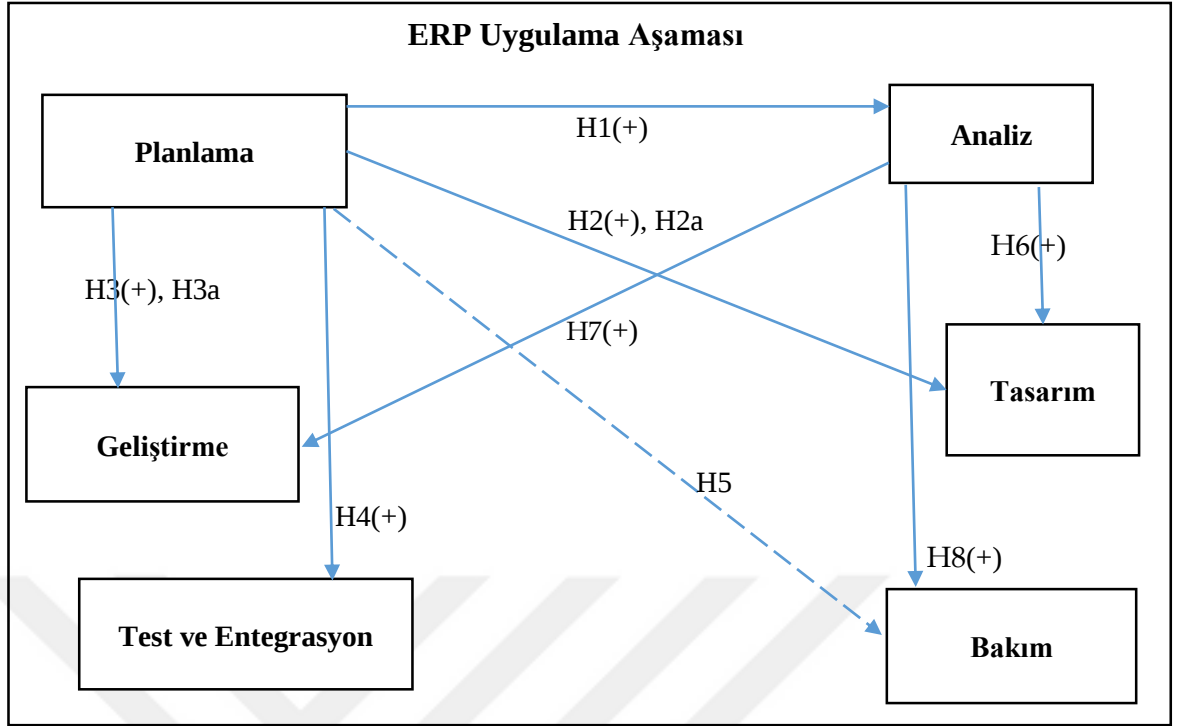
H10. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Tasarım” süreci, “Geliştirme” sürecini pozitif yönde etkiler.

H11. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Tasarım” süreci, “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkiler.

H12. *ERP uygulama öncesi aşamada* “Tasarım” süreci, “Bakım” sürecini pozitif yönde etkiler.

## **İkinci Araştırma Modeli**

Araştırma kapsamında önerilen ikinci model ERP uygulama aşaması durum için önerilmiştir. Modeldeki yapısal ilişkilerin kavramsal modeli Şekil 23.’te belirtilmektedir.



**Şekil 23: İkinci Araştırma Modeli (ERP Uygulama Aşaması)**

Modelde yer alan yapılar arasındaki ilişkiler ve yapıların birbirlerine olan etkilerini açıklamak amacıyla yedi hipotez (H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7), yapılar arasındaki aracılık etkisini açıklamak amacıyla üç hipotez (H2a, H3a, H8) olmak üzere toplam 10 hipotez ortaya atılmıştır. Bu hipotezler aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

H1. *ERP uygulama aşaması* “Planlama” süreci, “Analiz” sürecini pozitif yönde etkiler.

H2. *ERP uygulama aşaması* “Planlama” süreci, “Tasarım” sürecini pozitif yönde etkiler.

H2a. *ERP uygulama aşaması* “Planlama” sürecinin “Tasarım” süreci üzerindeki etkisinde “Analiz” sürecinin aracılık etkisi vardır.

H3. *ERP uygulama aşaması* “Planlama” süreci, “Geliştirme” sürecini pozitif yönde etkiler.

H3a. *ERP uygulama aşaması* “Planlama” sürecinin “Geliştirme” süreci üzerindeki etkisinde “Analiz” sürecinin aracılık etkisi vardır.

H4. *ERP uygulama aşaması* “Planlama” süreci, “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkiler.

H5. *ERP uygulama aşaması* “Planlama” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde “Analiz” sürecinin aracılık etkisi vardır.

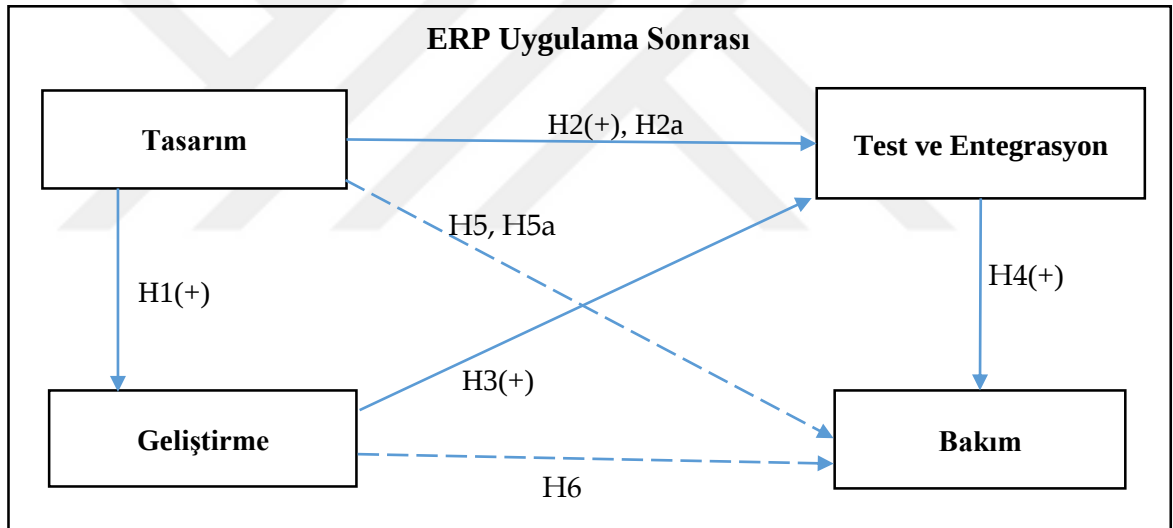
H6. *ERP uygulama aşaması* “Analiz” süreci, “Tasarım” sürecini pozitif yönde etkiler.

H7. *ERP uygulama aşaması* “Analiz” süreci, “Geliştirme” sürecini pozitif yönde etkiler.

H8. *ERP uygulama aşaması* “Analiz” süreci, “Bakım” sürecini pozitif yönde etkiler.

### Üçüncü Araştırma Modeli

Araştırma kapsamında önerilen üçüncü model ERP uygulama sonrası durum için önerilmiştir. Modeldeki yapısal ilişkilerin kavramsal modeli Şekil 24.’te belirtilmektedir.



Şekil 24: Üçüncü Araştırma Modeli (ERP Uygulama Sonrası)

Modelde yer alan yapılar arasındaki ilişkiler ve yapıların birbirlerine olan etkilerini açıklamak amacıyla dört hipotez (H1, H2, H3, H4), yapılar arasındaki aracılık etkisini açıklamak amacıyla dört hipotez (H2a, H5, H5a, H6) olmak üzere toplam sekiz hipotez ortaya atılmıştır. Bu hipotezler aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

H1. *ERP uygulama sonrası* “Tasarım” süreci, “Geliştirme” sürecini pozitif yönde etkiler.

H2. *ERP uygulama sonrası* “Tasarım” süreci, “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkiler.

H2a. *ERP uygulama sonrası* “Tasarım” sürecinin “Test ve Entegrasyon” süreci üzerindeki etkisinde “Geliştirme” sürecinin aracılık etkisi vardır.

H3. *ERP uygulama sonrası* “Geliştirme” süreci, “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkiler.

H4. *ERP uygulama sonrası* “Test ve Entegrasyon” süreci, “Bakım” sürecini pozitif yönde etkiler.

H5. *ERP uygulama sonrası* “Tasarım” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde “Test ve Entegrasyon” sürecinin aracılık etkisi vardır.

H5a. *ERP uygulama sonrası* “Tasarım” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde “Geliştirme” ve “Test ve Entegrasyon” süreçlerinin çoklu aracılık etkisi vardır.

H6. *ERP uygulama sonrası* “Geliştirme” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde “Test ve Entegrasyon” sürecinin aracılık etkisi vardır.

### **3.2.2. Araştırma Alanı ve Katılımcılar**

Araştırmanın evrenini ERP uygulamaları konusunda deneyimli, ERP uygulama projelerinde görev almış ERP uzmanları, proje yöneticileri, proje sorumluları, uygulama geliştiriciler, yazılım geliştiriciler, danışmanlar ve akademisyenler oluşturmaktadır. Örneklem belirlerken kartopu örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kartopu örnekleme yöntemi, az bulunan veya ulaşılması zor bir evrende tanımlanan birkaç üyeden evrenin diğer üyelerine ulaşmayı sağlamaktadır. İlk başta tanımlanan üyelerden kendileri gibi özellikleri olan diğer üyeleri tanımlamaları istenmekte ve örneklem sayısı arttırılmaktadır. Bir süre sonra belirli kişiler hep ön plana çıktığından örneklem belirleme süreci sonlandırılmaktadır (Handcock ve Gile, 2011, s. 369).

Öncelikle LinkedIn sosyal ağ sitesi üzerinden ERP uygulamaları konusunda en az bir yıl tecrübesi olan ve son bir yıldır ERP uygulama projelerinde aktif göre almış kişilere ulaşılmıştır. Bu kişilerden kartopu örnekleme yöntemi kullanılarak, kendileri ile aynı tecrübelerle sahip tanıdıkları kişileri bildirmeleri istenmiştir. Bu şekilde 258 kişiye ulaşılmıştır ancak bunlardan 45 tanesi anketi eksik doldurduğu için geri kalan 212 katılımcıdan elde edilen veriler bu araştırmanın verilerini oluşturmaktadır.

Katılımcıların ERP uygulamaları konusundaki mesleki deneyimleri ve en son yer aldıkları ERP uygulama projesindeki görevlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 56.'da yer almaktadır.

**Tablo 56: Katılımcılara İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler**

| Mesleki Deneyim                                                                                                                | Sıklık | Yüzde | ERP Projesindeki Görevi                     | Sıklık | Yüzde |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|---------------------------------------------|--------|-------|
| 1 yıldan az                                                                                                                    | 2      | 0,9   | ERP Proje Yöneticisi                        | 90     | 42,5  |
| 1-3 yıl                                                                                                                        | 23     | 10,8  | ERP Modül Danışmanı                         | 26     | 12,3  |
| 4-6 yıl                                                                                                                        | 45     | 21,2  | ERP Proje Danışmanı veya Uygulama Danışmanı | 26     | 12,3  |
| 7-9 yıl                                                                                                                        | 46     | 21,7  | ERP Yazılım Geliştirici                     | 38     | 17,9  |
| 10 yıl ve üstü                                                                                                                 | 96     | 45,3  | ERP Uzmanı                                  | 20     | 9,4   |
|                                                                                                                                |        |       | Diğer*                                      | 12     | 5,6   |
| Toplam                                                                                                                         | 212    | 100   | Toplam                                      | 212    | 100   |
| * ERP departman sorumlusu, ERP iş analisti, ERP proje mühendisi, ERP entegrasyon kalite sorumlusu, İnsan Kaynakları Müdürü vs. |        |       |                                             |        |       |

Buna göre katılımcıların %45,3'ünün ERP konusunda 10 yıl ve üzeri mesleki deneyimi sahipken %90'ı 4 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahiptir. Diğer yandan katılımcıların %42,5'i ERP proje yöneticisi, %17,9'u ERP yazılım geliştirici, %12,3'ü ERP modül danışmanı, %12,3'ü ERP proje danışmanı veya uygulama danışmanıdır.

Katılımcıların en son yer aldıkları ERP uygulama projesinde uygulanan mimari türü ve ERP uygulanan işletmenin büyüklüğüne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 57.'de yer almaktadır.

**Tablo 57: İşletmelere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler**

| ERP Mimarisi                           | Sıklık | Yüzde | İşletme Büyüklüğü            | Sıklık | Yüzde |
|----------------------------------------|--------|-------|------------------------------|--------|-------|
| Tier I                                 | 98     | 46,2  | Mikro işletme (<10)          | 2      | 0,9   |
| Tier II                                | 48     | 22,6  | Küçük ölçekli işletme (<50)  | 10     | 4,7   |
| Tier III                               | 66     | 31,1  | Orta ölçekli işletme (<250)  | 37     | 17,5  |
|                                        |        |       | Büyük ölçekli işletme (>250) | 163    | 76,9  |
| Toplam                                 | 212    | 100   | Toplam                       | 212    | 100   |
| * İşletmede çalışan kişi sayısına göre |        |       |                              |        |       |

Buna göre katılımcıların yaklaşık %76,7'si büyük ölçekli işletmelerdeki (çalışan sayısı 250'den fazla) ERP uygulamalarında yer alırken,%17,5'i orta büyüklükte işletmelerde

(çalışan sayısı 50 ile 250 arasında), diğerleri küçük ölçekli (çalışan sayısı 10 ile 50 arasında) veya mikro işletmelerde (çalışan sayısı 10'dan az) ERP sistemi uygulamaktadır.

Katılımcıların görev aldıkları işletmelerde uygulanan ERP sistemlerinin %46,2'si Tier I mimarisine sahiptir. Tier I mimarisine sahip ERP sistemleri (SAP S/4 HANA, Oracle Cloud Apps, Infor M3, LN vb.), yıllık geliri 750 milyon dolardan fazla olan işletmeler için tasarlanmıştır. Bu boyutlardaki işletmelerin operasyonel süreçleri genellikle karmaşıktır, iş uygulamaları birden fazla sektörü bağlayabilmektedir (Panorama Consulting, 2020).

Katılımcıların görev aldıkları işletmelerde uygulanan ERP sistemlerinin %22,6'sı ise Tier II mimarisine sahiptir. Tier II mimarisindeki ERP sistemleri daha çok küçük ve orta ölçekli işletmelere uygulanmaktadır. Tier II mimarisi, üst düzey (upper) Tier II ve alt düzey (lower) Tier II olarak ikiye ayrılmaktadır. Üst düzey Tier II mimarisine sahip bir ERP sistemi (Microsoft Dynamics 365- Finans Süreçleri ve Operasyonel Süreçler için, IFS, Sage EM), daha çok yıllık geliri 250 ila 750 milyon dolar arasında değişen işletmelere uygulanmaktadır. Alt düzey Tier II mimarisine sahip bir ERP sistemi (Infor Cloud Suite, Netsuite, Abas, Microsoft Dynamics 365 Business Central vb.) ise daha çok yıllık geliri 10 ila 250 milyon dolar arasında değişen işletmelere uygulanmaktadır. Alt düzey Tier II mimarisine sahip ERP sistemlerini kullanan işletmeler, genellikle tek bir sektörde faaliyet gösteren ve yönetilecek tek bir varlığa sahip işletmeler olarak tanımlanmaktadır (Panorama Consulting, 2020).

Diğer yandan katılımcıların görev aldıkları işletmelerde uygulanan ERP sistemlerinin %31,1'i Tier III mimarisine sahiptir. Tier III mimarisine sahip ERP sistemleri (Sage ERP 100, Sage ERP 300 vb.) daha küçük ölçekli işletmelere uygulanmaktadır. Bu düzeyde ERP yazılımı geliştiren firmalar oldukça yaygındır ancak işletmeler genellikle üst düzey Tier mimarilerine bedel ödemeyi tercih etmektedir (Panorama Consulting, 2020, s. 8).

Katılımcıların en son yer aldıkları ERP uygulama projesinin hangi sektöre ait olduğuna ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 58.'de yer almaktadır.

**Tablo 58: Uygulanan Sektöre İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler**

| Sektör                                                                                                                           | Sıklık | Yüzde | Sektör                | Sıklık | Yüzde |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-----------------------|--------|-------|
| İmalat                                                                                                                           | 36     | 17    | Yiyecek İçecek        | 13     | 6,1   |
| Otomotiv                                                                                                                         | 22     | 10,4  | Taşımacılık/Lojistik  | 10     | 4,7   |
| İnşaat                                                                                                                           | 17     | 8     | Perakende             | 18     | 8,5   |
| BT*                                                                                                                              | 16     | 7,5   | Petrokimya/İlaç       | 11     | 5,2   |
| Metal İşleme                                                                                                                     | 13     | 6,1   | Havacılık ve Savunma  | 8      | 3,8   |
| Madencilik                                                                                                                       | 6      | 2,8   | Mobilya ve Dekorasyon | 7      | 3,3   |
| Enerji                                                                                                                           | 9      | 4,2   | Telekomünikasyon      | 5      | 2,4   |
| Tekstil                                                                                                                          | 9      | 4,2   | Diğer Sektörler**     | 12     |       |
| Toplam                                                                                                                           |        |       |                       | 212    | 100   |
| * BT: Bilişim Teknolojileri                                                                                                      |        |       |                       |        |       |
| ** Diğer Sektörler: Tarım, Ormancılık, Avcılık, Balıkçılık, Eğitim, Finans ve Sigorta, Sağlık Hizmetleri, Kâğıt ve Ambalaj gibi. |        |       |                       |        |       |

Buna göre katılımcıların görev aldığı ERP projelerinin %17'si imalat sektöründe yer alırken, %10,4'ü otomotiv sektöründe, %8,5'u perakende sektöründe, %7,5'i BT sektöründe yer almaktadır.

### 3.2.3. Veri Toplama Süreci

Araştırmadaki veriler 15 Ekim - 30 Aralık 2019 tarihleri arasında çevrimiçi bir anket aracılığı ile tek seferde toplanmıştır. Araştırmada kullanılan anket formu örneği EK-B1, EK-B2, EK-B3, EK-B4.'te yer almaktadır.

Anket, bir çevrimiçi anket oluşturma platformu olan SurveyMonkey (<https://tr.surveymonkey.com/>) üzerinde oluşturulmuştur. Bu platformdan elde edilen bağlantı yardımıyla katılımcılar, LinkedIn ağı üzerinden özel mesajlaşma yoluyla veya katılımcıların e-posta adresleri üzerinden ankete davet edilmiştir. Bir katılımcının anket için harcadığı süre surveymonkey tarafından ortalama 11 dakika olarak hesaplanmıştır. Anketi 258 kişi yanıtlamıştır. Bu sayı ankete davet edilen kişilerin %58'ini oluşturmaktadır. Ancak bu kişilerden anketi tam olarak dolduranların sayısı 212'dir. Gignac ve Szodorai'ya (2016) göre örneklem olarak 190 kişinin olması, değişkenler arasındaki ilişkinin etki boyutunu orta düzeyde ölçmek için %80 oranda başarı gücüne sahiptir (s.76). Boomsma & Hoogland'a (2001) göre örneklem boyutunun en az 200 olması yapısal eşitlik modeli oluşturmak için yeterlidir.

Diğer herhangi bir model tabanlı veri analiz tekniğinde olduğu gibi, PLS-SEM’de de modelin karmaşıklığı ve veri özellikleriyle ilişkili olarak örneklem büyüklüğü dikkate alınmalıdır (Hair vd., 2011; Hair vd., 2014). Çünkü örneklem büyüklüğü, parametre tahminleri, model uyumu ve istatistiksel güç gibi çeşitli yönlerden yapısal eşitlik modellerini etkileyebilmektedir. Bununla birlikte, PLS-SEM’de modeller karmaşık olsa bile çok küçük örnek boyutları ile yüksek istatistiksel güçlere ulaşmak mümkündür (Reinartz vd., 2009; Henseler, 2010). Henseler vd. (2009), alanyazında PLS-SEM’de kullanılması gereken minimum örneklem büyüklüğü üzerine çeşitli tartışmaların olduğunu belirtmektedir. Örneğin kaba bir tahminle yansıtıcı modellerde gösterge sayısının on katı kadar bir örneklemin alınması gerektiğine yönelik bir öneride, sadece etki boyutu, güvenilirlik veya istatistiksel güç gibi faktörlerin dikkate alındığını, bilinen diğer faktörlerin hesaba katılmadığını belirtmektedir. Ayrıca bu ve buna benzer önerilerin yanlış anlamalara ve PLS-SEM’in genel kullanımı hakkında şüphelere neden olduğu belirtilmektedir (Henseler vd., 2009; Hair vd., 2014).

#### **3.2.4. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Anket yönteminin tercih edilmesinin nedeni ekonomik olması ve hızlı veri toplamaya imkân vermesidir. Ayrıca bir evren içinden seçilen bir örneklem üzerinde yapılan çalışmalar yoluyla evrenin geneli hakkındaki eğilim, tutum ve görüşlerin nicel olarak betimlenmesine olanak sağlamasıdır.

Araştırmada uygulanan ankette üç farklı ölçek yer almaktadır. Ölçekler bu araştırmanın nitel kısmında Delphi metodu ile uzman görüşleri alınarak elde edilen veriler yardımıyla geliştirilmiştir. Ölçme araçlarında yer alan maddeler beşli Likert tipi bir ölçek (1: kesinlikle katılmıyorum, 2: katılmıyorum, 3: kararsızım, 4: katılıyorum, 5: tamamen katılıyorum) yardımıyla ölçülmüştür. Bu araştırma kapsamında araştırmacı tarafından geliştirilen ve nicel verileri toplamak amacıyla kullanılan ölçekler; ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği (EK-B2), ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği (EK-B3) ve ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği (EK-B4) şeklinde adlandırılmıştır.

### **ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği**

ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeğinde (ERP Pre-implementation Phase Business Practices Scale) bir ERP projesinin uygulama öncesi SDLC süreçlerinde yer alan altı süreç bulunmaktadır. Her bir süreç içinde bir ERP uygulama projesinde uygulama öncesi gerçekleştirilmesi beklenen temel iş uygulamaları tanımlanmıştır.

Ölçekte, “Planlama” süreci içinde, işletme ile ERP uygulama projesi arasındaki ilişkiyi ölçmeyi hedefleyen dokuz madde yer almaktadır. “Analiz” süreci, ERP uygulama projesinin kapsamının paydaşlar tarafından detaylandırılmasına odaklanan beş madde içermektedir. “Tasarım” süreci, bir ERP sisteminde modüller ile sistem arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışan üç maddeden oluşmaktadır. “Geliştirme” süreci, uygulamanın gerçekleştirileceği ortamın hazırlıklarına yönelik dört madde içermektedir. “Test ve Entegrasyon” süreci, test araçları ve test ekibine yönelik hazırlık sürecini içeren dört maddeden oluşmaktadır. “Bakım” süreci ise bakım ve iyileştirme süreçlerine yönelik dört madde içermektedir. ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği, EK-B2’de yer almaktadır.

### **ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği**

ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeğinde (ERP Implementation Phase Business Practices Scale) ERP uygulama aşaması SDLC süreçlerini temsil eden altı süreç bulunmaktadır. Her bir süreç içinde bir ERP uygulama projesinde uygulama aşamasında gerçekleştirilmesi beklenen iş uygulamaları tanımlanmaktadır.

Ölçekte, “Planlama” süreci içinde, işletme ile ERP uygulama projesi arasındaki ilişkiyi ölçmeyi hedefleyen iki madde, “Analiz” süreci içinde, ERP uygulama projesinin kapsamının paydaşlar tarafından detaylandırılmasına odaklanan sekiz madde, “Tasarım” sürecinde, bir ERP sisteminde modüller ile sistem arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışan on iki madde yer almaktadır. Ayrıca “Geliştirme” süreci için, uygulamanın gerçekleştirileceği ortamın hazırlıklarına yönelik altı madde, “Test ve Entegrasyon” süreci için, test araçları ve test ekibine yönelik hazırlık sürecini içeren sekiz madde ve son olarak “Bakım” süreci için bakım ve iyileştirme süreçlerine yönelik dört madde yer almaktadır. ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği, EK-B3’te yer almaktadır.

### **ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği**

ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeğinde (ERP Post-implementation Phase Business Practices Scale) ERP uygulama sonrası SDLC süreçlerini temsil eden dört süreç bulunmaktadır. Her bir süreç içinde bir ERP uygulama projesinde, uygulama sonrası aşamada, gerçekleştirilmesi beklenen iş uygulamaları tanımlanmaktadır.

Ölçekte, “Tasarım” süreci içinde, bir ERP sisteminde modüller ile sistem arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışan iki madde, “Geliştirme” sürecinde uygulamanın gerçekleştirileceği ortamın hazırlıklarına yönelik bir madde, “Test ve Entegrasyon” sürecinde, test araçları ve test ekibine yönelik hazırlık sürecini içeren dört madde ve “Bakım” sürecinde bakım ve iyileştirme süreçlerine yönelik dört madde yer almaktadır. ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği, EK-B4’te yer almaktadır.

#### **3.2.5. Ölçekler için Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizleri**

Doğrulayıcı faktör analizi, ölçek geliştirme ve geçerlilik analizlerinde kullanılmakta veya önceden belirlenmiş bir yapının doğrulanmasını amaçlamaktadır. Bu yöntem, önceden oluşturulan bir model aracılığıyla gözlenen değişkenlerden yola çıkarak gizil değişken (yapı) oluşturmaya yönelik bir işlemdir (Yaşlıoğlu, 2017, s.78).

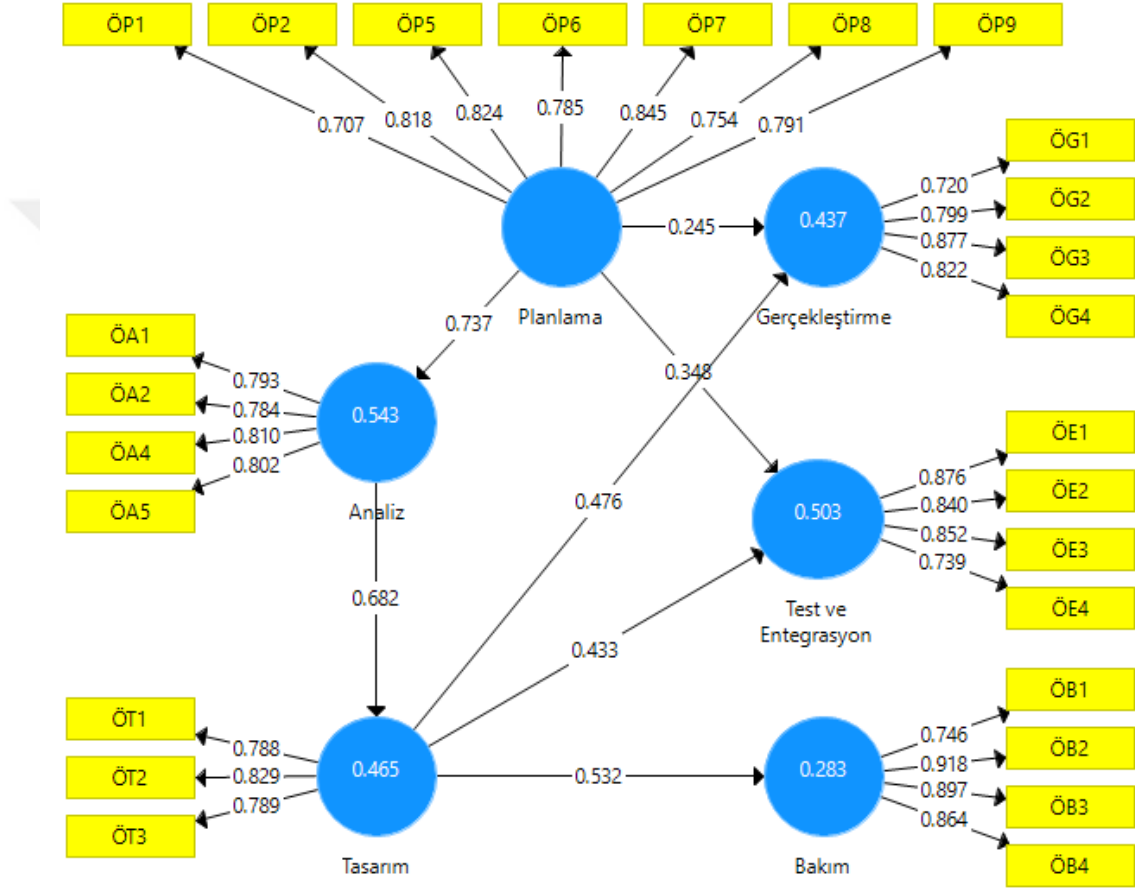
Doğrulayıcı faktör analizi SmartPLS 3.3.2 programı (Ringle, 2015) aracılığı ile PLS algoritması kullanılarak yapılmıştır. Bu programla birlikte kullanılan PLS path modelleme yöntemi Wold (1982) tarafından geliştirilmiştir. PLS algoritması ise ağırlık vektörleri açısından bir regresyon dizisi olarak tanımlanmaktadır (Dijkstra, 2010). Faktör yükleri, gözlenen değişkenleri yansıtan maddelerin modeldeki yapıları ne derecede yansıttığını göstermektedir. Bu oranın her bir maddenin güvenilirliği açısından faktör yüklerinin 0,70’in üzerinde olması beklenmektedir (Hair vd., 2011; Wong, 2013). Bu nedenle ölçeklere faktör yükleri 0,70’in üstünde olan maddeler alınmıştır.

#### **ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği için Faktör Analizi**

“ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği” için PLS algoritması aracılığı ile yapılan faktör analizi sonrasında faktör yükleri 0,70’in altında kalan üç madde ölçekten çıkarılmıştır. Bu maddeler; “Planlama” boyutundaki ÖP3 (faktör yükü=0,697) ve ÖP4 (faktör yükü=0,553) maddeleri, “Analiz” boyutundaki ÖA3 (faktör yük değeri=0,690) maddesidir. Bu maddeler çıkarıldıktan sonra diğer tüm maddelerin faktör yükleri tekrar

hesaplanmıştır, modele ait faktörleri yansıtan göstergelerin (maddelerin) faktör yükleri Şekil 25.’de görüldüğü gibidir.

Şekil 25.’deki model, yansıtıcı (reflective) bir ölçüm modelidir. Yansıtıcı ölçüm modeli, bir yapıyı yansıtan okların yönünün yapıdan göstergeye doğru olduğu ve yapının göstergenin ölçüm modeline neden olduğu varsayımına dayanan bir ölçüm modelidir (Afthanorhan, 2014, s. 34).



**Şekil 25: ERP Uygulama Öncesi – SEM Hesaplaması**

Modeldeki daireler gizil değişkenleri, dikdörtgenler göstergeleri temsil etmektedir. Dairelerden dikdörtgenlere yöneltilen okların üzerindeki değerler gizil değişkenleri yansıtan göstergelerin faktör yüklerini temsil etmektedir. Gizil değişkenler arasındaki okların üzerindeki değerler ise değişkenler arasındaki Doğrusal Yol Regresyon (Linear Path Regression) katsayılarını vermektedir. Dairelerin içindeki değerler ise  $R^2$  değerleridir.  $R^2$  değeri, diğer değişkenin bir değişkeni ne derece açıkladığını göstermektedir. Örneğin “Analiz” değişkeni üzerindeki 0.543 değeri, “Planlama”

değişkeninin “Analiz” değişkenin değişkenliğini %54 oranda açıkladığı şeklinde yorumlanmaktadır.

ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği için tanımlanan gizil değişkenler (faktör), bu değişkenleri yansıtan göstergeler, faktör yüklerinin ortalaması, standart sapma ve t değerleri ( $p < 0.01$ ) Tablo 59.’da sunulmuştur.

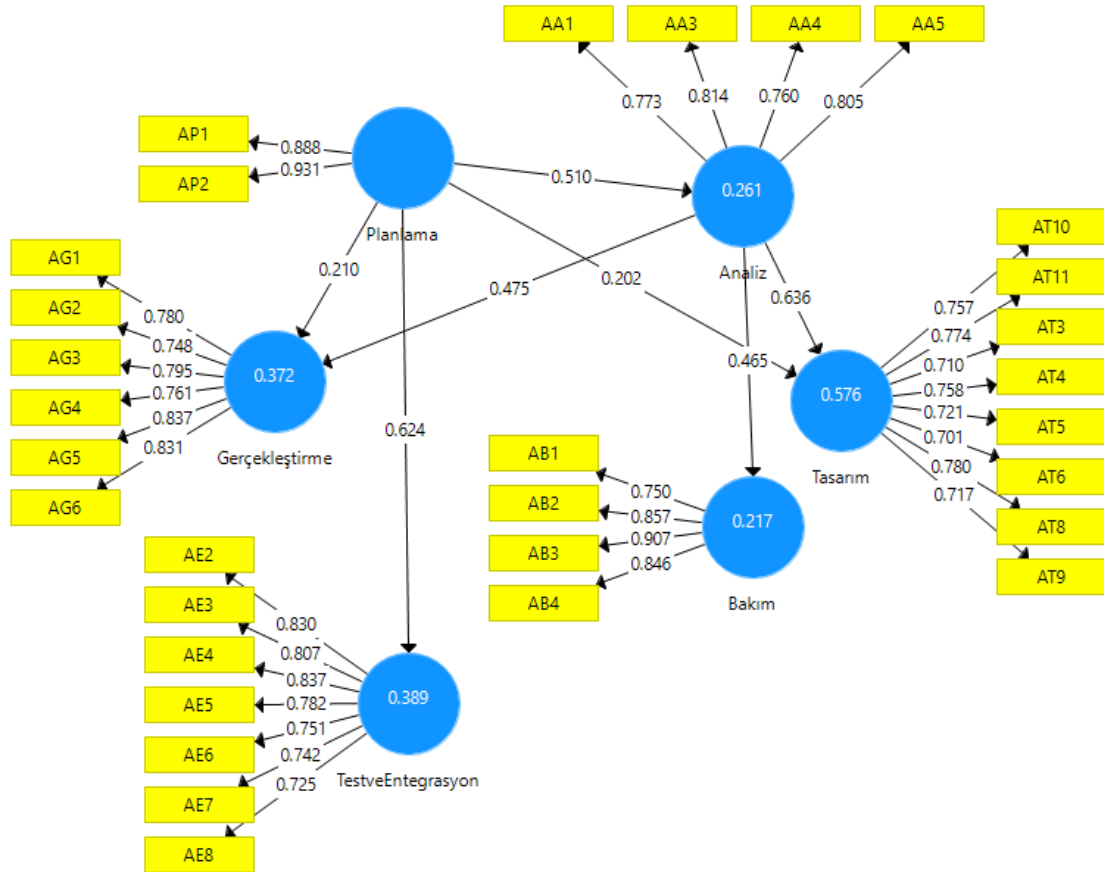
**Tablo 59: ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği -Bootstrapping Analizi**

| Faktör                                        | Gösterge | Faktör Yüğü  | Örnek Ortalaması | Standart Sapma | t değeri | p*    |
|-----------------------------------------------|----------|--------------|------------------|----------------|----------|-------|
| Planlama                                      | ÖP1      | <b>0.707</b> | 0.710            | 0.049          | 14.278   | 0.000 |
|                                               | ÖP2      | <b>0.818</b> | 0.819            | 0.027          | 30.034   | 0.000 |
|                                               | ÖP5      | <b>0.824</b> | 0.825            | 0.025          | 32.828   | 0.000 |
|                                               | ÖP6      | <b>0.785</b> | 0.784            | 0.033          | 23.738   | 0.000 |
|                                               | ÖP7      | <b>0.845</b> | 0.845            | 0.027          | 31.777   | 0.000 |
|                                               | ÖP8      | <b>0.754</b> | 0.755            | 0.043          | 17.411   | 0.000 |
|                                               | ÖP9      | <b>0.791</b> | 0.791            | 0.041          | 19.487   | 0.000 |
| Analiz                                        | ÖA1      | <b>0.793</b> | 0.793            | 0.032          | 24.619   | 0.000 |
|                                               | ÖA2      | <b>0.784</b> | 0.783            | 0.031          | 24.936   | 0.000 |
|                                               | ÖA4      | <b>0.810</b> | 0.811            | 0.029          | 27.866   | 0.000 |
|                                               | ÖA5      | <b>0.802</b> | 0.800            | 0.033          | 24.477   | 0.000 |
| Tasarım                                       | ÖT1      | <b>0.788</b> | 0.787            | 0.030          | 26.101   | 0.000 |
|                                               | ÖT2      | <b>0.829</b> | 0.828            | 0.025          | 32.908   | 0.000 |
|                                               | ÖT3      | <b>0.789</b> | 0.788            | 0.037          | 21.035   | 0.000 |
| Geliştirme                                    | ÖG1      | <b>0.718</b> | 0.717            | 0.056          | 12.748   | 0.000 |
|                                               | ÖG2      | <b>0.803</b> | 0.802            | 0.046          | 17.625   | 0.000 |
|                                               | ÖG3      | <b>0.879</b> | 0.878            | 0.023          | 38.032   | 0.000 |
|                                               | ÖG4      | <b>0.819</b> | 0.818            | 0.031          | 26.526   | 0.000 |
| Test ve Entegrasyon                           | ÖE1      | <b>0.875</b> | 0.874            | 0.021          | 41.411   | 0.000 |
|                                               | ÖE2      | <b>0.839</b> | 0.837            | 0.028          | 30.335   | 0.000 |
|                                               | ÖE3      | <b>0.853</b> | 0.853            | 0.023          | 37.682   | 0.000 |
|                                               | ÖE4      | <b>0.740</b> | 0.737            | 0.040          | 18.361   | 0.000 |
| Bakım                                         | ÖB1      | <b>0.746</b> | 0.745            | 0.041          | 18.258   | 0.000 |
|                                               | ÖB2      | <b>0.918</b> | 0.916            | 0.015          | 62.835   | 0.000 |
|                                               | ÖB3      | <b>0.897</b> | 0.897            | 0.017          | 54.029   | 0.000 |
|                                               | ÖB4      | <b>0.864</b> | 0.861            | 0.025          | 34.468   | 0.000 |
| * $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı, $t \geq 1.96$ |          |              |                  |                |          |       |

Tabloda görüldüğü gibi ölçeğe dâhil edilen tüm maddelerin faktör yükleri 0,70’nin üzerindedir.

## ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği için Faktör Analizi

“ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği” için PLS algoritması aracılığı ile yapılan faktör analizi sonrasında faktör yükleri 0,70’in altında kalan maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Öncelikle “Analiz” boyutunda en düşük faktör yüküne sahip AA8 (faktör yükü=0,543) maddesi çıkarılmıştır. Çıkarılan her maddeden sonra faktör yükleri yeniden hesaplanarak sırasıyla AA7 (faktör yükü=0,641), AA6 (faktör yükü=0,646) ve AA2 (faktör yükü=0,685) maddeleri çıkarılmıştır. Benzer şekilde “Tasarım” boyutundan önce AT2 (faktör yükü=0,615) maddesi ölçekten çıkarılmıştır. Daha sonra sırasıyla AT1 (faktör yükü=0,603), AT7 (faktör yükü=0,666), AT12 (faktör yükü=0,660) maddeleri ölçekten çıkarılmıştır. Ayrıca “Test ve Entegrasyon” boyutundan sadece AE1 (faktör yükü=0,687) maddesi çıkarılmıştır. Bu maddeler çıkarıldıktan modelin son hali ve modele ait faktörleri yansıtan göstergelerin (maddelerin) faktör yükleri Şekil 26.’da gösterildiği gibidir.



Şekil 26: ERP Uygulama Aşaması – SEM Hesaplaması

ERP uygulama öncesi için faktörleri yansıtan göstergelerin önerilen model için anlamlı olup olmadığını kontrol etmek için Bootstrapping analizi yapılmıştır. ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği için yapılan Bootstrapping analizi sonucunda tanımlanan gizil değişkenler (faktör), bu değişkenleri yansıtan göstergelerin faktör yükleri, faktör yüklerinin ortalaması, standart sapma ve t değerleri ( $p < 0.01$ ) Tablo 60.'da sunulmuştur.

**Tablo 60: ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği -Bootstrapping Analizi**

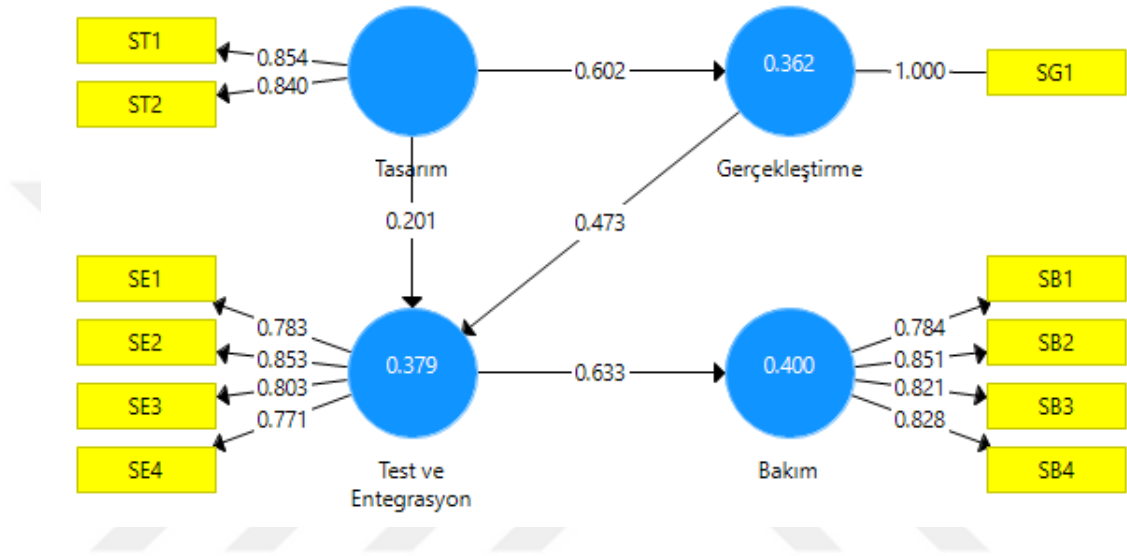
| Faktör              | Gösterge | Faktör Yüğü  | Örnek Ortalaması | Standart Sapma | t      | p*    |
|---------------------|----------|--------------|------------------|----------------|--------|-------|
| Planlama            | AP1      | <b>0.888</b> | 0.890            | 0.025          | 35.596 | 0.000 |
|                     | AP2      | <b>0.931</b> | 0.931            | 0.011          | 83.655 | 0.000 |
| Analiz              | AA1      | <b>0.773</b> | 0.771            | 0.039          | 19.642 | 0.000 |
|                     | AA3      | <b>0.814</b> | 0.815            | 0.029          | 28.061 | 0.000 |
|                     | AA4      | <b>0.760</b> | 0.762            | 0.043          | 17.513 | 0.000 |
|                     | AA5      | <b>0.805</b> | 0.806            | 0.031          | 26.376 | 0.000 |
| Tasarım             | AT3      | <b>0.706</b> | 0.708            | 0.045          | 15.516 | 0.000 |
|                     | AT4      | <b>0.753</b> | 0.755            | 0.033          | 22.968 | 0.000 |
|                     | AT5      | <b>0.719</b> | 0.720            | 0.046          | 15.665 | 0.000 |
|                     | AT6      | <b>0.701</b> | 0.699            | 0.051          | 13.645 | 0.000 |
|                     | AT8      | <b>0.781</b> | 0.783            | 0.037          | 20.925 | 0.000 |
|                     | AT9      | <b>0.719</b> | 0.715            | 0.039          | 18.554 | 0.000 |
|                     | AT10     | <b>0.759</b> | 0.757            | 0.042          | 17.930 | 0.000 |
|                     | AT11     | <b>0.779</b> | 0.780            | 0.030          | 25.690 | 0.000 |
| Geliştirme          | AG1      | <b>0.775</b> | 0.773            | 0.037          | 20.914 | 0.000 |
|                     | AG2      | <b>0.751</b> | 0.754            | 0.037          | 20.434 | 0.000 |
|                     | AG3      | <b>0.794</b> | 0.796            | 0.041          | 19.515 | 0.000 |
|                     | AG4      | <b>0.765</b> | 0.768            | 0.035          | 21.684 | 0.000 |
|                     | AG5      | <b>0.837</b> | 0.832            | 0.031          | 27.367 | 0.000 |
|                     | AG6      | <b>0.831</b> | 0.832            | 0.026          | 32.569 | 0.000 |
| Test ve Entegrasyon | AE2      | <b>0.830</b> | 0.831            | 0.028          | 29.446 | 0.000 |
|                     | AE3      | <b>0.807</b> | 0.809            | 0.032          | 25.495 | 0.000 |
|                     | AE4      | <b>0.837</b> | 0.838            | 0.028          | 30.411 | 0.000 |
|                     | AE5      | <b>0.782</b> | 0.785            | 0.038          | 20.531 | 0.000 |
|                     | AE6      | <b>0.751</b> | 0.751            | 0.033          | 22.542 | 0.000 |
|                     | AE7      | <b>0.742</b> | 0.742            | 0.044          | 16.946 | 0.000 |
|                     | AE8      | <b>0.725</b> | 0.728            | 0.047          | 15.372 | 0.000 |
| Bakım               | AB1      | <b>0.750</b> | 0.752            | 0.052          | 14.526 | 0.000 |
|                     | AB2      | <b>0.857</b> | 0.856            | 0.029          | 29.350 | 0.000 |
|                     | AB3      | <b>0.907</b> | 0.906            | 0.018          | 49.069 | 0.000 |
|                     | AB4      | <b>0.846</b> | 0.846            | 0.036          | 23.694 | 0.000 |

\*  $p < 0.01$  düzeyinde anlamlı,  $t \geq 1.96$

Tabloda görüldüğü gibi ölçekteki her bir maddenin faktör yükleri 0,70'nin üzerindedir.

### ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği için Faktör Analizi

ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği için PLS algoritması aracılığı ile yapılan faktör analizi sonrasında tüm maddelerin faktör yüklerinin 0,70'in üstündedir. Modele ait faktörleri yansıtan göstergelerin faktör yükleri Şekil 27.'de gösterildiği gibidir.



Şekil 27: ERP Uygulama Sonrası – SEM hesaplaması

ERP uygulama sonrası için faktörleri yansıtan göstergelerin önerilen model için anlamlı olup olmadığını belirlemek etmek için Bootstrapping analizi yapılmıştır. ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği için yapılan Bootstrapping analizi sonucunda tanımlanan gizil değişkenler (faktör) ve bu değişkenleri yansıtan göstergelerin faktör yükleri, faktör yüklerinin ortalaması, standart sapma ve t değerleri ( $p < 0.01$ ) Tablo 61.'de sunulmuştur.

Tablo 61: ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği -Bootstrapping Analizi

| Faktör              | Gösterge | Faktör Yüğü  | Örnek Ortalaması | Standart Sapma | t      | p*    |
|---------------------|----------|--------------|------------------|----------------|--------|-------|
| Tasarım             | ST1      | <b>0.854</b> | 0.853            | 0.027          | 31.647 | 0.000 |
|                     | ST2      | <b>0.840</b> | 0.835            | 0.040          | 21.191 | 0.000 |
| Geliştirme          | SG1      | <b>1.000</b> | 1.000            | 0.000          |        |       |
| Test ve Entegrasyon | SE1      | <b>0.783</b> | 0.783            | 0.042          | 18.638 | 0.000 |
|                     | SE2      | <b>0.853</b> | 0.851            | 0.030          | 28.298 | 0.000 |
|                     | SE3      | <b>0.803</b> | 0.807            | 0.039          | 20.707 | 0.000 |

|                                      |     |              |       |       |        |       |
|--------------------------------------|-----|--------------|-------|-------|--------|-------|
|                                      | SE4 | <b>0.771</b> | 0.766 | 0.051 | 15.119 | 0.000 |
| Bakım                                | SB1 | <b>0.784</b> | 0.785 | 0.036 | 21.574 | 0.000 |
|                                      | SB2 | <b>0.851</b> | 0.851 | 0.034 | 25.128 | 0.000 |
|                                      | SB3 | <b>0.821</b> | 0.821 | 0.037 | 22.246 | 0.000 |
|                                      | SB4 | <b>0.828</b> | 0.826 | 0.030 | 27.204 | 0.000 |
| * p<0.01 düzeyinde anlamlı, t ≥ 1.96 |     |              |       |       |        |       |

Tabloda görüldüğü gibi ölçekteki her bir maddenin faktör yükleri 0,70'nin üzerindedir.

### 3.2.6. Ölçekler için Yapılan Geçerlilik ve Güvenirlilik Analizleri

Geçerlilik, bir ölçeğin ölçmek istediği şeyi ne ölçüde ölçtüğünü tanımlanmaktadır. Güvenirlilik ise bir anketin, testin, gözlemin veya herhangi bir ölçüm prosedürünün tekrarlanan denemelerde aynı sonuçları üretme derecesi olarak tanımlanmaktadır (Bhattacharyya vd., 2017). Bu araştırmada kullanılan ölçeklerin yapısal geçerliliği ve güvenirliliğini belirlemek amacıyla öncelikle modeldeki değişkenlerin bileşik güvenirlik (Composite Reliability-CR) ve geçerlilik katsayılarına bakılmıştır. CR değerinin 0.80 veya üzerinde bir değer olması beklenmektedir (Brunner & Süß, 2005, s. 235). CR değerleri her üç ölçekteki tüm değişkenler için 0.80'in üzerindedir (Tablo 62,

Tablo 63,

Tablo 64). Bu nedenle araştırmada kullanılan her üç ölçeğin de bileşik güvenirliliği sağlanmıştır.

**Tablo 62: ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği - Yapı Geçerliliği ve Güvenirliliği**

| Değişkenler                                                                          | Cronbach Alpha | CR    | AVE   | R <sup>2</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------|----------------|
| Planlama                                                                             | 0.899          | 0.921 | 0.625 | -              |
| Analiz                                                                               | 0.809          | 0.875 | 0.636 | 0.543          |
| Tasarım                                                                              | 0.724          | 0.844 | 0.643 | 0.465          |
| Geliştirme                                                                           | 0.821          | 0.881 | 0.651 | 0.437          |
| Test ve Entegrasyon                                                                  | 0.846          | 0.897 | 0.686 | 0.503          |
| Bakım                                                                                | 0.881          | 0.918 | 0.738 | 0.283          |
| CR: Composite Reliability, AVE: Average Variance Extracted, p<0.01 düzeyinde anlamlı |                |       |       |                |

**Tablo 63: ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği - Yapı Geçerliliği ve Güvenirliği**

| Değişkenler                                                                          | Cronbach Alpha | CR    | AVE   | R <sup>2</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------|----------------|
| Planlama                                                                             | 0.794          | 0.906 | 0.828 | -              |
| Analiz                                                                               | 0.797          | 0.868 | 0.622 | 0.261          |
| Geliştirme                                                                           | 0.882          | 0.906 | 0.548 | 0.372          |
| Tasarım                                                                              | 0.882          | 0.910 | 0.629 | 0.576          |
| Test ve Entegrasyon                                                                  | 0.895          | 0.917 | 0.613 | 0.389          |
| Bakım                                                                                | 0.861          | 0.907 | 0.709 | 0.217          |
| CR: Composite Reliability, AVE: Average Variance Extracted, p<0.01 düzeyinde anlamlı |                |       |       |                |

**Tablo 64: ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği -Yapı Geçerliliği ve Güvenirliği**

| Değişkenler                                                                          | Cronbach Alpha | CR    | AVE   | R <sup>2</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------|----------------|
| Geliştirme                                                                           | 1.000          | 1.000 | 1.000 | 0.362          |
| Tasarım                                                                              | 0.606          | 0.835 | 0.717 | -              |
| Test ve Entegrasyon                                                                  | 0.816          | 0.879 | 0.645 | 0.379          |
| Bakım                                                                                | 0.839          | 0.892 | 0.675 | 0.400          |
| CR: Composite Reliability, AVE: Average Variance Extracted, p<0.01 düzeyinde anlamlı |                |       |       |                |

İç tutarlılık katsayısı, bir ölçekte belirli öğelerin aynı şeyi ölçüp ölçmediğini belirlemek, diğer bir ifade ile bir ölçekteki değişkenleri (yapıları) temsil eden her bir maddenin güvenilirliğini belirlemek amacıyla hesaplanmaktadır. Maddeler birbirleriyle yüksek oranda korelasyon gösteriyorsa tüm ölçeğin güvenilir olduğu sonucuna varılmaktadır (Bhattacharyya vd., 2017). Ölçeklerdeki değişkenlerin iç tutarlılığını ölçmek amacıyla Cronbach Alpha değeri kullanılmıştır. Cronbach alpha değerinin 0.70'den büyük olması beklenmektedir (Bhattacharyya vd., 2017; Drost, 2011). Ancak Hair ve diğerlerine (2013) göre keşfedici bir çalışmada Cronbach alpha değerinin 0.60 ve üzerinde bir değer olması da kabul edilmektedir.

ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeğinde ve ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeğinde tanımlanan tüm değişkenler için elde edilen Cronbach alpha değerleri 0.80'in üzerinde bulunmuştur (Tablo 62,

Tablo 63). ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeğinde ise “Tasarım” değişkeni için bu değer 0.61 bulunmuştur (

Tablo 64). Bu araştırma keşfedici bir araştırma olduğundan bu değer kabul edilebilir (Hair, Ringle, & Sarstedt, 2013). Araştırmada kullanılan tüm ölçeklerin iç tutarlılığı sağlanmıştır.

Yapı geçerliliği bir ölçeğin ölçüldüğünü iddia ettiği şeyi ölçme derecesini belirlemektedir. Diğer bir ifade ile ölçeğin veya veri toplama aracının pratik kullanımda ne kadar anlamlı olduğunun bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir (Bhattacharyya vd., 2017). Yapı geçerliliği yakınsama geçerliliği ve ayrışma geçerliliği olmak üzere iki şekilde incelenmektedir.

Yakınsama geçerliliği teorik olarak ilişkilendirilmesi gereken iki yapı ölçüsünün gerçekte ilişkili olduğu dereceyi ifade etmektedir. Ölçeklerdeki değişkenlerin yakınsama geçerliliğini belirlemek amacıyla açıklanan ortalama varyans (Average Variance Extracted-AVE) katsayısına bakılmıştır. Yakınsama geçerliliği için bu değer 0.50’nin üstünde bir değer olması beklenmektedir (Hair vd., 2011; Wong, 2013). Ölçeklerde yer alan tüm değişkenler için AVE değerleri 0.50’nin üzerindedir (Tablo 62,

Tablo 63,

Tablo 64). Bu nedenle ölçekler yakınsama geçerliliğine sahiptir.

Ayrışma geçerliliğinin test edilmesi Henseler vd., (2009) tarafından önerilen HTMT (Heterotrait-Monotrait Ratio) ölçütüne bakılarak da yapılabilmektedir. Korelasyonların HTMT değeri, PLS-SEM’de de ayrışma geçerliliğini değerlendirmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Henseler vd.’e (2009) göre HTMT değerleri 0.90’ın altında olduğunda ayrışma geçerliliği sağlanmaktadır. Ölçeklerde yer alan tüm değişkenler için HTMT değerleri 0.90’ın altındadır. Bu sonuca göre her üç ölçek için ayrışma geçerliliği sağlanmıştır (Tablo 62,

Tablo 63,

Tablo 64).

#### **Tablo 65: ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği - Ayrışma Geçerliliği**

##### **Fornell–Larcker Analizi**

| Değişkenler      | Analiz | Bakım  | Geliştirme | Planlama | Tasarım | Test Entegrasyon |
|------------------|--------|--------|------------|----------|---------|------------------|
| Analiz           | 0.797* |        |            |          |         |                  |
| Bakım            | 0.421  | 0.859* |            |          |         |                  |
| Geliştirme       | 0.549  | 0.461  | 0.807*     |          |         |                  |
| Planlama         | 0.737  | 0.369  | 0.552      | 0.790*   |         |                  |
| Tasarım          | 0.682  | 0.532  | 0.634      | 0.645    | 0.802*  |                  |
| Test Entegrasyon | 0.716  | 0.554  | 0.563      | 0.628    | 0.658   | 0.828*           |

**Tablo 65 (devamı): ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği - Ayrışma Geçerliliği**

| HTMT Analizi                                                                                                                                                     |       |       |       |       |       |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Bakım                                                                                                                                                            | 0.475 |       |       |       |       |  |
| Geliştirme                                                                                                                                                       | 0.661 | 0.528 |       |       |       |  |
| Planlama                                                                                                                                                         | 0.859 | 0.398 | 0.621 |       |       |  |
| Tasarım                                                                                                                                                          | 0.881 | 0.651 | 0.806 | 0.789 |       |  |
| Test Entegrasyon                                                                                                                                                 | 0.864 | 0.618 | 0.654 | 0.711 | 0.833 |  |
| <i>RMSttheta: 0.156, Saturated model → SRMR: 0.076, Chi-Square: 916.532, NFI: 0.75,</i><br><i>Estimated model → SRMR: 0.094, Chi-Square: 950.136, NFI: 0.743</i> |       |       |       |       |       |  |

**Tablo 66: ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği - Ayrışma Geçerliliği**

| Fornell–Larcker Analizi |        |        |            |          |         |                  |
|-------------------------|--------|--------|------------|----------|---------|------------------|
| Değişkenler             | Analiz | Bakım  | Geliştirme | Planlama | Tasarım | Test Entegrasyon |
| Analiz                  | 0.797* |        |            |          |         |                  |
| Bakım                   | 0.421  | 0.859* |            |          |         |                  |
| Geliştirme              | 0.549  | 0.461  | 0.807*     |          |         |                  |
| Planlama                | 0.737  | 0.369  | 0.552      | 0.790*   |         |                  |
| Tasarım                 | 0.682  | 0.532  | 0.634      | 0.645    | 0.802*  |                  |
| Test Entegrasyon        | 0.716  | 0.554  | 0.563      | 0.628    | 0.658   | 0.828*           |
| HTMT Analizi            |        |        |            |          |         |                  |
| Bakım                   | 0.475  |        |            |          |         |                  |
| Geliştirme              | 0.661  | 0.528  |            |          |         |                  |
| Planlama                | 0.859  | 0.398  | 0.621      |          |         |                  |

|                                                                                                                                                                   |       |       |       |       |       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Tasarım                                                                                                                                                           | 0.881 | 0.651 | 0.806 | 0.789 |       |  |
| Test Entegrasyon                                                                                                                                                  | 0.864 | 0.618 | 0.654 | 0.711 | 0.833 |  |
| <i>RMSteta: 0.145, Saturated model → SRMR: 0.069, Chi-Square: 1257.505, NFI: 0.720,</i><br><i>Estimated model → SRMR: 0.148, Chi-Square: 1397.598, NFI: 0.689</i> |       |       |       |       |       |  |



**Tablo 67: ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği - Ayırışma Geçerliliği**

| Fornell–Larcker Analizi                                                                                                                                 |        |            |         |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|---------|---------------------|
| Değişkenler                                                                                                                                             | Bakım  | Geliştirme | Tasarım | Test ve Entegrasyon |
| Bakım                                                                                                                                                   | 0.822* |            |         |                     |
| Geliştirme                                                                                                                                              | 0.478  | 1.000*     |         |                     |
| Tasarım                                                                                                                                                 | 0.412  | 0.602      | 0.847*  |                     |
| Test ve Entegrasyon                                                                                                                                     | 0.633  | 0.594      | 0.486   | 0.803*              |
| HTMT Analizi                                                                                                                                            |        |            |         |                     |
| Bakım                                                                                                                                                   |        |            |         |                     |
| Geliştirme                                                                                                                                              | 0.521  |            |         |                     |
| Tasarım                                                                                                                                                 | 0.579  | 0.772      |         |                     |
| Test ve Entegrasyon                                                                                                                                     | 0.762  | 0.657      | 0.692   |                     |
| <i>RMSttheta: 0.244, Saturated model → SRMR: 0.079, Chi-Square: 272.699, NFI: 0.751, Estimated model → SRMR: 0.086, Chi-Square: 277.621, NFI: 0.746</i> |        |            |         |                     |

Ayrışma geçerliliği ise birbirleri ile ilgisiz olduğu varsayılan yapıların veya ölçümlerin gerçekte ilgisiz olup olmadığını test etmektedir. Ölçeklerdeki değişkenlerin ayrışma geçerliliğinin olup olmadığını belirlemek amacıyla Fornell Larcker analizi ve HTMT analizi yapılmıştır. Fornell–Larcker ölçütüne göre her bir gizil değişkenin AVE değerlerinin karekökünün diğer değişkenlerle olan korelasyonlarından daha büyük olması ve aynı zamanda gösterge yüklerinin tüm çapraz yüklerden daha yüksek olması beklenmektedir (Fornell ve Larcker, 1981). Araştırmada kullanılan ölçekler, Fornell–Larcker ölçütü için ayrışma geçerliliğini sağlamaktadır (Tablo 62,

Tablo 63,

Tablo 64). Bootstrapping, Cronbach Alpha, HTMT ve  $R^2$  değerleri gibi çeşitli PLS-SEM sonuçlarının istatistiksel önemini test etmeye izin veren parametrik olmayan bir prosedürdür. Smart PLS programı ile yapılan Bootstrapping analizi sonucunda yapı geçerliliği, güvenirliği, ayrışma geçerliliği için yapılan analizlerin sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.01$  anlamlılık düzeyinde).

### 3.2.7. Değişkenlerin Modellere Tahmini Uyumunun Değerlendirilmesi

Önerilen modellerde değişkenlerin modellere tahmini uyumunu belirlemek amacıyla tahmin doğruluğu ölçütü (R Square, kısaca  $R^2$ ), tahmini ilişki ölçütü (Q Square, kısaca

$Q^2$ ) ve etki boyutunu belirlemek amacıyla (f Square, kısaca  $f^2$ ) istatistiği kullanılmıştır (Kline, 2016).

$R^2$ , modelde yer alan değişkenlerin birbirlerini ne ölçüde açıkladığını gösteren bir değerdir.  $R^2$  değeri gizil değişkenlerin açıklanan varyans miktarını vermektedir.  $R^2$  değerinin 0.26'nın üzerinde bir değer olması beklenmektedir (Çakır, 2019).  $R^2$  değerine ek olarak değişkenlerin modellere tahminen uygunluğunu veya gücünü ölçmek amacıyla Stone-Geisser'in  $Q^2$  değeri hesaplanmıştır.  $Q^2$  değerini hesaplamak için Blindfolding yöntemi kullanılmıştır. Blindfolding yöntemi örneklemin yeniden kullanımına yönelik yapılan bir analiz tekniğidir. Bu teknik, PLS-SEM path modelinin çapraz geçerliliği adına bir tahmin ilişkisi oluşturmak için bir değerlendirme ölçütü olan  $Q^2$  değerinin hesaplanmasını sağlamaktadır (Stone, 1974; Geisser, 1974). Belirli bir gizil değişken için sıfırdan büyük bir  $Q^2$  değeri, önerilen PLS-SEM yol (path) modelinde bir değişkenin yapı için tahminen uygun olup olmadığını göstermektedir (Hair vd., 2011).  $Q^2$  değeri 0.02-0.14 aralığında ise değişken modele tahminen düşük düzeyde uygunken, 0.15-0.34 aralığında ise orta düzeyde, 0.35'ten büyük ise yüksek düzeyde tahminen uygundur (Hair vd., 2017).

Birinci araştırma modelindeki değişkenlerin  $R^2$  ve  $Q^2$  değerleri Tablo 68.'de belirtilmektedir.

**Tablo 68: Birinci Araştırma Modeli - Değişkenlerin Modele Uyumu**

| Gizil Değişken      | $R^2$ | $Q^2$ | Uyum derecesi |
|---------------------|-------|-------|---------------|
| Analiz              | 0.543 | 0.336 | Orta          |
| Tasarım             | 0.465 | 0.285 | Orta          |
| Geliştirme          | 0.437 | 0.263 | Orta          |
| Test ve Entegrasyon | 0.503 | 0.337 | Orta          |
| Bakım               | 0.283 | 0.197 | Orta          |

Buna göre birinci araştırma modelinde, “Planlama” bağımsız değişkeni “Analiz” değişkenini %54 oranda, “Tasarım” değişkenini %47 oranda, “Geliştirme” değişkenini %44 oranda, “Test ve Entegrasyon” değişkenini %50 oranda, “Bakım” değişkenini %28 oranda açıklayabilmektedir. Bunun yanı sıra, birinci araştırma modelindeki değişkenler için hesaplanan  $Q^2$  değerleri 0.15 - 0.34 aralığındadır (Tablo 68). Buna göre bu modeldeki tüm değişkenler modele tahminen orta düzeyde uyumludur.

İkinci araştırma modeli için değişkenlerin  $R^2$  değerleri Tablo 69.'da belirtilmektedir.

**Tablo 69: İkinci Araştırma Modeli- Değişkenlerin Modele Uyumu**

| Gizil Değişken      | $R^2$ | $Q^2$ | Uyum derecesi |
|---------------------|-------|-------|---------------|
| Analiz              | 0.261 | 0.159 | Orta          |
| Tasarım             | 0.576 | 0.302 | Orta          |
| Geliştirme          | 0.372 | 0.220 | Orta          |
| Test ve Entegrasyon | 0.389 | 0.225 | Orta          |
| Bakım               | 0.217 | 0.145 | Orta          |

Buna göre ikinci araştırma modelinde, “Planlama” bağımsız değişkeni “Analiz” değişkenini %26 oranda, “Tasarım” değişkenini %58 oranda, “Geliştirme” değişkenini %37 oranda, “Test ve Entegrasyon” değişkenini %39 oranda, “Bakım” değişkenini %22 oranda açıklayabilmektedir. Bunun yanı sıra, ikinci araştırma modelindeki değişkenler için hesaplanan  $Q^2$  değerleri 0.15 ile 0.34 aralığındadır (Tablo 69). Buna göre bu modeldeki tüm değişkenler modele tahminen orta düzeyde uyumludur.

Üçüncü araştırma modelindeki değişkenlerin  $R^2$  ve  $Q^2$  değerleri Tablo 70.'de belirtilmektedir.

**Tablo 70: Üçüncü Araştırma Modeli- Değişkenlerin Modele Uyumu**

| Gizil Değişken      | $R^2$ | $Q^2$ | Uyum derecesi |
|---------------------|-------|-------|---------------|
| Geliştirme          | 0.362 | 0.342 | Orta          |
| Test ve Entegrasyon | 0.379 | 0.230 | Orta          |
| Bakım               | 0.400 | 0.265 | Orta          |

Buna göre ikinci araştırma modelinde, “Tasarım” bağımsız değişkeni “Geliştirme” değişkenini %36 oranda, “Test ve Entegrasyon” değişkenini %38 oranda, “Bakım” değişkenini %40 oranda açıklayabilmektedir. Bunun yanı sıra üçüncü araştırma modelindeki değişkenler için hesaplanan  $Q^2$  değerleri 0.15 ile 0.34 aralığındadır (Tablo 70). Buna göre bu modeldeki tüm değişkenler modele tahminen orta düzeyde uyumludur.

### 3.2.8. Değişkenlerin Birbirine Etki Boyutunun Değerlendirilmesi

Modellerdeki değişkenlerin birbirlerine etki boyutunu değerlendirmek amacıyla  $f^2$  analizi yapılmıştır.  $Q^2$  değerine benzer şekilde  $f^2$  değerinin yorumlanması amacıyla kullanılabilecek kılavuza göre (Gignac & Szodorai, 2016), değişkenler arasındaki  $f^2$

değeri 0.02-0.14 aralığında ise değişkenlerin birbirlerine düşük düzeyde etkisi olduğu, 0.15-0.34 aralığında ise orta düzeyde, 0.35'ten büyük ise yüksek düzeyde etkisi olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

Birinci araştırma modelindeki değişkenler arasındaki ilişkilerin etki boyutunu belirleyen  $f^2$  değerleri Tablo 71.'de belirtilmiştir.

**Tablo 71: Birinci Araştırma Modeli- Değişkenler Arasındaki Etkinin Boyutu**

| Değişkenler Arası İlişki        | $f^2$ | Etki düzeyi |
|---------------------------------|-------|-------------|
| Analiz --> Tasarım              | 0.868 | Yüksek      |
| Planlama -->Analiz              | 1.188 | Yüksek      |
| Tasarım --> Bakım               | 0.395 | Yüksek      |
| Tasarım --> Geliştirme          | 0.236 | Orta        |
| Tasarım --> Test & Entegrasyon  | 0.221 | Orta        |
| Planlama --> Geliştirme         | 0.062 | Düşük       |
| Planlama --> Test & Entegrasyon | 0.143 | Düşük       |

Buna göre birinci araştırma modelinde en yüksek etki, “Planlama” değişkeninin “Analiz” değişkeni üzerindeki etkisinde ( $f^2=1.188$ ) görülmektedir. Benzer şekilde “Planlama” değişkeni “Tasarım” değişkeni üzerinde de yüksek bir etkiye ( $f^2=0.868$ ) sahiptir. Bunun yanı sıra “Tasarım” değişkeni “Bakım” değişkeni üzerinde yüksek bir etkiye ( $f^2=0.395$ ) sahipken, “Geliştirme” ( $f^2=0.236$ ) ve “Test ve Entegrasyon” ( $f^2=0.221$ ) değişkenleri üzerinde orta düzeyde etkisi bulunmaktadır. Diğer yandan “Planlama” değişkeninin “Geliştirme” ( $f^2=0.062$ ) ve “Test ve Entegrasyon” ( $f^2=0.143$ ) değişkenleri üzerinde düşük düzeyde etkisi vardır. İkinci araştırma modelindeki değişkenler arasındaki ilişkilerin etki boyutunu belirleyen  $f^2$  değerleri Tablo 72.'de belirtilmiştir.

**Tablo 72: İkinci Araştırma Modeli- Değişkenler Arasındaki Etkinin Boyutu**

| Değişkenler Arası İlişki       | $f^2$ | Etki düzeyi |
|--------------------------------|-------|-------------|
| Analiz --> Tasarım             | 0.706 | Yüksek      |
| Planlama -->Test & Entegrasyon | 0.636 | Yüksek      |
| Planlama --> Analiz            | 0.352 | Yüksek      |
| Analiz --> Bakım               | 0.277 | Orta        |
| Analiz --> Geliştirme          | 0.266 | Orta        |
| Planlama --> Tasarım           | 0.072 | Düşük       |

|                         |       |       |
|-------------------------|-------|-------|
| Planlama --> Geliştirme | 0.052 | Düşük |
|-------------------------|-------|-------|

Buna göre ikinci araştırma modelinde en yüksek etki, “Analiz” değişkeninin “Tasarım” değişkeni üzerindeki etkisinde ( $f^2=0.706$ ) görülmektedir. Benzer şekilde “Planlama” değişkeni “Test ve Entegrasyon” ( $f^2=0.636$ ) ve “Analiz” ( $f^2=0.352$ ) değişkenleri üzerinde de yüksek bir etkiye sahiptir. Bunun yanı sıra “Analiz” değişkeni “Bakım” ( $f^2=0.277$ ) değişkeni ve “Geliştirme” ( $f^2=0.266$ ) değişkeni üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahiptir. Diğer yandan “Planlama” değişkeninin “Tasarım” ( $f^2=0.072$ ) ve “Geliştirme” ( $f^2=0.052$ ) değişkenleri üzerindeki etkisi düşük düzeydedir.

Üçüncü araştırma modelindeki değişkenler arasındaki ilişkilerin etki boyutunu belirleyen  $f^2$  değerleri Tablo 73.’de belirtilmiştir.

**Tablo 73: Üçüncü Araştırma Modeli- Değişkenler Arasındaki Etkinin Boyutu**

| Değişkenler Arası İlişki          | $f^2$ | Etki düzeyi |
|-----------------------------------|-------|-------------|
| Test & Entegrasyon --> Bakım      | 0.667 | Yüksek      |
| Tasarım --> Geliştirme            | 0.568 | Yüksek      |
| Geliştirme --> Test & Entegrasyon | 0.229 | Orta        |
| Tasarım --> Test & Entegrasyon    | 0.042 | Düşük       |

Buna göre üçüncü araştırma modelinde en yüksek etki, “Test ve Entegrasyon” değişkeninin “Bakım” değişkeni üzerindeki etkisinde ( $f^2=0.667$ ) görülmektedir. Benzer şekilde “Tasarım” değişkeni “Geliştirme” değişkeni üzerinde yüksek bir etkiye ( $f^2=0.568$ ) sahiptir. Diğer yandan “Geliştirme” değişkeni “Test ve Entegrasyon” değişkenini orta düzeyde ( $f^2=0.229$ ) etkilerken, “Tasarım” değişkeninin “Test ve Entegrasyon” değişkenine etkisi ( $f^2=0.042$ ) düşük düzeydedir.

### 3.2.9. Verilerin Analizi ve Çözümlemesi

Önerilen modellerdeki hipotezleri test etmek amacıyla SmartPLS programı üzerinde Bootstrapping yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacı birincil verilere sahipse ve küçük bir örneklem ile çalışıyorsa yapısal eşitlik modellemesi için Bootstrapping yönteminin kullanılması iyi bir seçenek olarak görülmektedir (Preacher & Leonardelli, 2010). Bootstrapping yöntemi, tahminlerin kesinliğini değerlendirmek amacıyla parametrik varsayımlar kullanmak yerine örnek verilerin değişkenliğini inceleyerek bir istatistiğin değişkenliğini değerlendiren parametrik olmayan bir yeniden örnekleme prosedürü olarak tanımlanmaktadır (Streukens & Leroi-Werelds, 2016). Bu yöntem, değişkenler arasındaki

doğrudan veya dolaylı etkileri test etmek amacıyla PLS-SEM uygulamalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Hair vd., 2012; Streukens & Leroi-Werelds, 2016; Sarstedt & Cheah, 2019).

PLS-SEM verilerin normal olarak dağıtıldığını varsaymamaktadır. Hipotezleri test etmek için ve standart hatalar elde etmek için bir bootstrapping (önyükleme) örneği oluşturmaktadır. Ayrıca orijinal örnekten değiştirilerek tekrarlanan ve rastgele örnekleme içeren parametrik olmayan bir önyükleme uygulamaktadır. Tanımlanan bu analiz süreci, örnek dağılımının amaçlanan evren dağılımının olası bir temsili olduğunu varsaymaktadır. Bootstrapping örneği, PLS-SEM'deki tahmini katsayıların anlamlılık açısından (örneğin  $p < 0.01$  gibi) test edilmesini de sağlamaktadır (Henseler vd., 2009; Hair vd., 2011). Bu çalışmada araştırmacı birincil verilere sahiptir. Önerilen üç modeldeki değişkenler arasındaki ilişkiler hipotezlerle tanımlanmış ve hipotezler Bootstrapping yöntemi ile test edilmiştir.

#### **Birinci Araştırma Modelinde Hipotezlerin Test Edilmesi**

Birinci modelde değişkenler arasındaki doğrudan etkileri test etmek amacıyla önerilen H1, H3, H4, H6, H10, H11, H12 hipotezlerine ilişkin yol katsayıları (korelasyon değerleri), t değerleri, p değerleri Tablo 744.'te yer almaktadır.

**Tablo 74: Birinci Araştırma Modeli için Doğrudan Etkiler**

|                                         | <b>İlişkiler – Doğrudan Etki</b> | <b><math>\beta</math></b> | <b>t değeri</b> | <b>p değeri</b> | <b>Karar</b> |
|-----------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| H1                                      | Planlama-->Analiz                | 0.737                     | 19.222          | 0.000           | Kabul        |
| H3                                      | Planlama-->Geliştirme            | 0.243                     | 2.973           | 0.000           | Kabul        |
| H4                                      | Planlama-->Test & Entegrasyon    | 0.348                     | 4.745           | 0.000           | Kabul        |
| H6                                      | Analiz-->Tasarım                 | 0.682                     | 15.482          | 0.000           | Kabul        |
| H10                                     | Tasarım-->Geliştirme             | 0.477                     | 6.121           | 0.000           | Kabul        |
| H11                                     | Tasarım--> Test & Entegrasyon    | 0.433                     | 6.113           | 0.000           | Kabul        |
| H12                                     | Tasarım-->Bakım                  | 0.532                     | 9.012           | 0.000           | Kabul        |
| p<0.01 düzeyinde anlamlı, t $\geq$ 1.96 |                                  |                           |                 |                 |              |

Tablo 74.'te korelasyonların öneminin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan t değerleri %95 güven aralığına ait t tablo değeri olan 1.96'dan büyüktür. Ayrıca yol katsayıları ( $\beta$ )  $p < 0.01$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2017). Buna göre birinci modeldeki;

- H1 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.737$ ,  $t=19.222$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama öncesinde “Planlama” süreci “Analiz” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H3 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.243$ ,  $t=2.973$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama öncesinde “Planlama” süreci “Geliştirme” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H4 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.348$ ,  $t=4.745$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama öncesinde “Planlama” süreci “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkilemektedir.
- H6 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.682$ ,  $t=15.482$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama öncesinde “Analiz” süreci “Tasarım” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H10, H11 ve H12 hipotezleri kabul edilmiştir. ERP uygulama öncesinde “Tasarım” süreci “Geliştirme” sürecini ( $\beta=0.477$ ,  $t=6.121$ ,  $p<0.01$ ), “Test ve Entegrasyon” sürecini ( $\beta=0.433$ ,  $t=6.113$ ,  $p<0.01$ ) ve “Bakım” sürecini ( $\beta=0.532$ ,  $t=9.012$ ,  $p<0.01$ ) pozitif yönde etkiler.

Değişkenler arasındaki aracılık etkisi varyans (Variance Account For, VAF) değeri hesaplanarak bulunmuştur (Preacher & Hayes, 2008). Preacher ve Hayes'e (2008) göre VAF değeri, dolaylı etkinin toplam etkiye oranını vermektedir. VAF değeri 0.20'den düşük bir değer ise değişkenler arasında aracılık etkisi bulunmamaktadır. 0.20-0.80 arasında bir değer ise kısmi aracılık etkisi, 0.80'den büyük bir değer ise tam aracılık etkisi bulunmaktadır (Hair vd., 2011; Hair, Hult, Ringle & Sarstedt, 2017).

Değişkenler arasındaki aracılık etkilerini test etmek amacıyla önerilen H2, H7, H8 ve H9 hipotezleri, değişkenler arası yol katsayıları, hesaplanan VAF değerleri

Tablo 75.'te yer almaktadır.

**Tablo 75: Birinci Araştırma Modeli için Aracılık Etkisi**

|                                           | İlişkiler –Aracılık Etkisi           | $\beta_{12}$ | $\beta_{23}$ | $\beta_{13}$ | VAF  | Karar       |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------|-------------|
| H2                                        | Planlama->Analiz->Tasarım            | 0.737        | 0.682        | 0.502        | 0.50 | Kabul/Kısmi |
| H7                                        | Analiz->Tasarım->Geliştirme          | 0.682        | 0.477        | 0.325        | 0.48 | Kabul/Kısmi |
| H8                                        | Analiz->Tasarım-> Test & Entegrasyon | 0.682        | 0.433        | 0.295        | 0.50 | Kabul/Kısmi |
| H9                                        | Analiz->Tasarım->Bakım               | 0.682        | 0.532        | 0.363        | 0.50 | Kabul/Kısmi |
| $p<0.01$ düzeyinde anlamlı, $t \geq 1.96$ |                                      |              |              |              |      |             |

$\beta_{12}$ , birinci değişken ile ikinci değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{23}$  ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{13}$  birinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki yol katsayısını vermektedir. VAF değeri hesaplanırken  $VAF = [(\beta_{12} \times \beta_{23}) / (\beta_{12} \times \beta_{23} + \beta_{13})]$  formülü kullanılmıştır (Hair vd., 2017). Buna göre birinci modeldeki;

- H2 hipotezi kabul edilmiştir; ERP uygulama öncesinde “Planlama” ve “Tasarım” süreçleri arasında “Analiz” sürecinin kısmi düzeyde aracılık etkisi vardır (VAF=0.50,  $p<0.01$ ).
- H7 hipotezi kabul edilmiştir; ERP uygulama öncesinde “Analiz” ve “Geliştirme” süreçleri arasında “Tasarım” sürecinin kısmi düzeyde aracılık etkisi vardır (VAF=0.48,  $p<0.01$ ).
- H8 hipotezi kabul edilmiştir; ERP uygulama öncesinde “Analiz” ve “Test & Entegrasyon” süreçleri arasında “Tasarım” sürecinin kısmi düzeyde aracılık etkisi vardır (VAF=0.50,  $p<0.01$ ).
- H9 hipotezi kabul edilmiştir; ERP uygulama öncesinde “Analiz” ve “Bakım” süreçleri arasında “Tasarım” sürecinin kısmi düzeyde aracılık etkisi vardır (VAF=0.50,  $p<0.01$ ).

Değişkenler arasındaki çoklu aracılık etkilerini test etmek amacıyla önerilen H3a, H4a, H5 hipotezleri, değişkenler arası yol katsayıları, hesaplanan VAF değerleri Tablo 76.’da yer almaktadır.

**Tablo 76: Birinci Araştırma Modeli için Çoklu Aracılık Etkisi**

|                                           | <b>İlişkiler –Çoklu Aracılık Etkisi</b>       | $\beta_{12}$ | $\beta_{23}$ | $\beta_{34}$ | $\beta_{14}$ | <b>VAF</b> | <b>Karar</b>    |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|-----------------|
| H3a                                       | Planlama->Analiz->Tasarım-> Geliştirme        | 0.737        | 0.682        | 0.477        | 0.482        | 0.33       | Kabul/<br>Kısmi |
| H4a                                       | Planlama->Analiz->Tasarım->Test & Entegrasyon | 0.737        | 0.682        | 0.433        | 0.566        | 0.28       | Kabul/<br>Kısmi |
| H5                                        | Planlama->Analiz->Tasarım->Bakım              | 0.737        | 0.682        | 0.532        | 0.267        | 0.50       | Kabul/<br>Kısmi |
| $p<0.01$ düzeyinde anlamlı, $t \geq 1.96$ |                                               |              |              |              |              |            |                 |

$\beta_{12}$ , birinci değişken ile ikinci değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{23}$  ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{34}$  üçüncü değişken ile dördüncü değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{14}$  ise birinci değişken ile dördüncü değişken arasındaki yol

katsayısını vermektedir. VAF değeri hesaplanırken  $VAF = [(\beta_{12} \times \beta_{23} \times \beta_{34}) / (\beta_{12} \times \beta_{23} \times \beta_{34} + \beta_{14}) ]$  formülü kullanılmıştır. Buna göre birinci araştırma modelindeki;

- H3a hipotezi kabul edilmiştir; ERP uygulama öncesinde “Planlama” sürecinin “Geliştirme” süreci üzerindeki etkisinde, “Analiz” ve “Tasarım” süreçlerinin kısmi düzeyde çoklu aracılık etkisi vardır (VAF=0.33,  $p<0.01$ ).
- H4a hipotezi kabul edilmiştir; ERP uygulama öncesinde “Planlama” sürecinin “Test ve Entegrasyon” süreci üzerindeki etkisinde, “Analiz” ve “Tasarım” süreçlerinin kısmi düzeyde çoklu aracılık etkisi vardır (VAF=0.28,  $p<0.01$ ).
- H5 hipotezi kabul edilmiştir; ERP uygulama öncesinde “Planlama” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde, “Analiz” ve “Tasarım” süreçlerinin kısmi düzeyde çoklu aracılık etkisi vardır (VAF=0.50,  $p<0.01$ ).

### İkinci Araştırma Modelinde Hipotezlerin Test Edilmesi

İkinci modelde değişkenler arasındaki doğrudan etkileri test etmek amacıyla önerilen H1, H2, H3, H4, H6, H7, H8 hipotezlerine ilişkin yol katsayıları (korelasyon değerleri), t değerleri, p değerleri Tablo 77.’de yer almaktadır.

**Tablo 77: İkinci Araştırma Modeli için Doğrudan Etkiler**

|                                           | İlişkiler – Doğrudan Etki      | $\beta$ | t değeri | p değeri | Karar |
|-------------------------------------------|--------------------------------|---------|----------|----------|-------|
| H1                                        | Planlama -> Analiz             | 0.510   | 9.304    | 0.000    | Kabul |
| H2                                        | Planlama -> Tasarım            | 0.200   | 2.994    | 0.003    | Kabul |
| H3                                        | Planlama -> Geliştirme         | 0.207   | 2.797    | 0.005    | Kabul |
| H4                                        | Planlama -> Test & Entegrasyon | 0.624   | 13.975   | 0.000    | Kabul |
| H6                                        | Analiz -> Tasarım              | 0.638   | 10.723   | 0.000    | Kabul |
| H7                                        | Analiz -> Geliştirme           | 0.477   | 7.970    | 0.000    | Kabul |
| H8                                        | Analiz -> Bakım                | 0.465   | 8.233    | 0.000    | Kabul |
| $p<0.01$ düzeyinde anlamlı, $t \geq 1.96$ |                                |         |          |          |       |

Doğrudan etkilerde korelasyonların öneminin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan t değerleri 1.96’dan büyüktür (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2017). Ayrıca yol katsayıları ( $\beta$ )  $p<0.01$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre ikinci araştırma modelindeki;

- H1 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.510$ ,  $t=9.304$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşamasında “Planlama” süreci “Analiz” sürecini pozitif yönde etkiler.

- H2 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.200$ ,  $t=2.994$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşamasında “Planlama” süreci “Tasarım” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H3 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.207$ ,  $t=2.797$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşamasında “Planlama” süreci “Geliştirme” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H4 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.624$ ,  $t=13.975$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşamasında “Planlama” süreci “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H6 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.638$ ,  $t=10.723$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşamasında “Analiz” süreci “Tasarım” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H7 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.477$ ,  $t=7.970$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşamasında “Analiz” süreci “Geliştirme” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H8 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.465$ ,  $t=8.233$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşamasında “Analiz” süreci “Bakım” sürecini pozitif yönde etkiler.

Değişkenler arasındaki aracılık etkilerini test etmek amacıyla önerilen H2a, H3a ve H5 hipotezleri, değişkenler arası yol katsayıları, hesaplanan VAF değerleri Tablo 788.’de yer almaktadır.

**Tablo 78: İkinci Araştırma Modeli için Aracılık Etkisi**

|                                           | İlişkiler –Aracılık Etkisi       | $\beta_{12}$ | $\beta_{23}$ | $\beta_{13}$ | VAF  | Karar       |
|-------------------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|------|-------------|
| H2a                                       | Planlama -> Analiz -> Tasarım    | 0.510        | 0.638        | 0.526        | 0.38 | Kabul/Kısmi |
| H3a                                       | Planlama -> Analiz -> Geliştirme | 0.510        | 0.477        | 0.451        | 0.35 | Kabul/Kısmi |
| H5                                        | Planlama -> Analiz -> Bakım      | 0.510        | 0.465        | 0.238        | 0.50 | Kabul/Kısmi |
| $p<0.01$ düzeyinde anlamlı, $t \geq 1.96$ |                                  |              |              |              |      |             |

$\beta_{12}$ , birinci değişken ile ikinci değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{23}$  ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{13}$  birinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki yol katsayısını vermektedir. VAF değeri hesaplanırken  $VAF = [(\beta_{12} \times \beta_{23}) / (\beta_{12} \times \beta_{23} + \beta_{13})]$  formülü kullanılmıştır. Buna göre ikinci araştırma modelindeki;

- H2a hipotezi kabul edilmiştir ( $VAF=0.38$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşamasında “Planlama” sürecinin “Tasarım” süreci üzerindeki etkisinde “Analiz” sürecinin kısmi düzeyde aracılık etkisi vardır.

- H3a hipotezi kabul edilmiştir (VAF=0.35,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşamasında “Planlama” sürecinin “Geliştirme” süreci üzerindeki etkisinde “Analiz” sürecinin kısmi düzeyde aracılık etkisi vardır.
- H5 hipotezi kabul edilmiştir (VAF=0.50,  $p<0.01$ ). ERP uygulama aşaması “Planlama” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde “Analiz” sürecinin kısmi düzeyde aracılık etkisi vardır.

### Üçüncü Araştırma Modelinde Hipotezlerin Test Edilmesi

Üçüncü modelde değişkenler arasındaki doğrudan etkileri test etmek amacıyla önerilen H1, H2, H3 ve H4 hipotezlerine ilişkin yol katsayıları (korelasyon değerleri), t değerleri, p değerleri Tablo 799.’da yer almaktadır.

**Tablo 79: Üçüncü Araştırma Modeli için Doğrudan Etkiler**

|                                         | İlişkiler – Doğrudan Etki         | $\beta$ | t değeri | p değeri | Karar |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|---------|----------|----------|-------|
| H1                                      | Tasarım -> Geliştirme             | 0.602   | 7.852    | 0.000    | Kabul |
| H2                                      | Tasarım -> Test ve Entegrasyon    | 0.200   | 2.617    | 0.009    | Kabul |
| H3                                      | Geliştirme -> Test ve Entegrasyon | 0.472   | 6.051    | 0.000    | Kabul |
| H4                                      | Test ve Entegrasyon -> Bakım      | 0.634   | 13.862   | 0.000    | Kabul |
| p<0.01 düzeyinde anlamlı, $t \geq 1.96$ |                                   |         |          |          |       |

Doğrudan etkilerde korelasyonların öneminin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan t değerleri 1.96’dan büyüktür (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2017). Ayrıca yol katsayıları ( $\beta$ )  $p<0.01$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre üçüncü araştırma modelindeki;

- H1 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.602$ ,  $t=7.852$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama sonrası “Tasarım” süreci, “Geliştirme” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H2 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.200$ ,  $t=2.617$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama sonrası “Tasarım” süreci, “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H3 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.472$ ,  $t=6.051$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama sonrası “Geliştirme” süreci, “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkiler.
- H4 hipotezi kabul edilmiştir ( $\beta=0.634$ ,  $t=13.862$ ,  $p<0.01$ ). ERP uygulama sonrası “Test ve Entegrasyon” süreci, “Bakım” sürecini pozitif yönde etkiler.

Değişkenler arasındaki aracılık etkilerini test etmek amacıyla önerilen H2a, H3a ve H5 hipotezleri, değişkenler arası yol katsayıları, hesaplanan VAF değerleri Tablo 80'Te yer almaktadır.

**Tablo 80: Üçüncü Araştırma Modeli için Aracılık Etkisi**

|                                          | İlişkiler –Aracılık Etkisi                   | $\beta_{12}$ | $\beta_{23}$ | $\beta_{13}$ | VAF  | Karar        |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------|--------------|
| H2a                                      | Tasarım -> Geliştirme -> Test ve Entegrasyon | 0.602        | 0.472        | 0.484        | 0.37 | Kabul/Kısmi* |
| H5                                       | Tasarım -> Test ve Entegrasyon -> Bakım      | 0.484        | 0.634        | 0.307        | 0.50 | Red          |
| H6                                       | Geliştirme -> Test ve Entegrasyon -> Bakım   | 0.472        | 0.634        | 0.299        | 0.50 | Kabul/Kısmi* |
| *p<0.01 düzeyinde anlamlı, t $\geq$ 1.96 |                                              |              |              |              |      |              |

$\beta_{12}$ , birinci değişken ile ikinci değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{23}$  ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{13}$  birinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki yol katsayısını vermektedir. VAF değeri hesaplanırken  $VAF = [(\beta_{12} \times \beta_{23}) / (\beta_{12} \times \beta_{23} + \beta_{13})]$  formülü kullanılmıştır (Hair vd., 2017). Buna göre ikinci araştırma modelindeki;

- H2a hipotezi kabul edilmiştir (VAF=0.37, p<0.01). ERP uygulama sonrasında “Tasarım” sürecinin “Test ve Entegrasyon” süreci üzerindeki etkisinde “Geliştirme” sürecinin kısmi düzeyde aracılık etkisi vardır.
- H5 hipotezi reddedilmiştir (VAF=0.50, p>0.01).
- H6 hipotezi kabul edilmiştir (VAF=0.50, p<0.01). ERP uygulama sonrasında “Geliştirme” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde “Test ve Entegrasyon” sürecinin kısmi düzeyde aracılık etkisi vardır.

Değişkenler arasındaki çoklu aracılık etkilerini test etmek amacıyla önerilen H5a hipotezi, değişkenler arası yol katsayıları, hesaplanan VAF değeri Tablo 81'de yer almaktadır.

**Tablo 81: Üçüncü Araştırma Modeli için Çoklu Aracılık Etkisi**

|                                         | <b>İlişkiler –Çoklu Aracılık Etkisi</b>                      | <b><math>\beta_{12}</math></b> | <b><math>\beta_{23}</math></b> | <b><math>\beta_{34}</math></b> | <b><math>\beta_{14}</math></b> | <b>VAF</b> | <b>Karar</b> |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|--------------|
| H5a                                     | Tasarım -> Geliştirme -<br>> Test ve Entegrasyon<br>-> Bakım | 0.602                          | 0.472                          | 0.634                          | 0.307                          | 0.37       | Kabul/Kısmi  |
| p<0.01 düzeyinde anlamlı, t $\geq$ 1.96 |                                                              |                                |                                |                                |                                |            |              |

$\beta_{12}$ , birinci değişken ile ikinci değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{23}$  ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{34}$  üçüncü değişken ile dördüncü değişken arasındaki yol katsayısını,  $\beta_{14}$  ise birinci değişken ile dördüncü değişken arasındaki yol katsayısını vermektedir. VAF değeri hesaplanırken  $VAF = [(\beta_{12} \times \beta_{23} \times \beta_{34}) / (\beta_{12} \times \beta_{23} \times \beta_{34} + \beta_{14})]$  formülü kullanılmıştır (Hair vd., 2017). Buna göre üçüncü araştırma modelindeki;

- H5a hipotezi kabul edilmiştir. ERP uygulama sonrasında “Tasarım” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde “Geliştirme” ve “Test ve Entegrasyon” süreçlerinin kısmi düzeyde çoklu aracılık etkisi vardır. (VAF=0.37, p<0.01).

## BÖLÜM 4: BULGULAR VE YORUMLAR

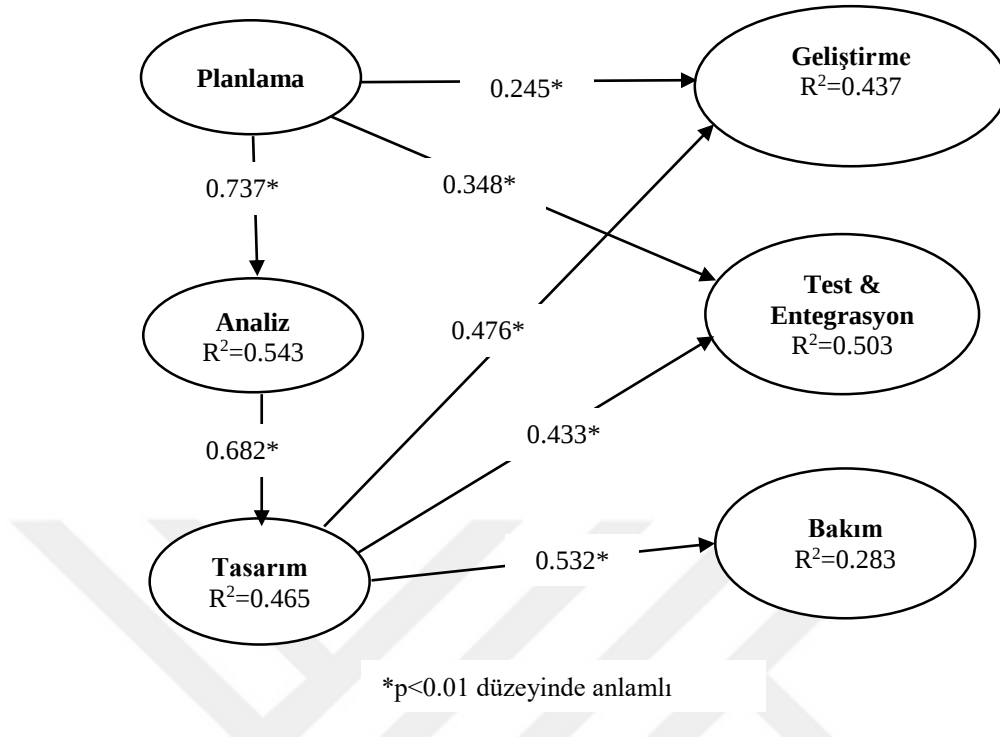
Bu bölümde, araştırma kapsamında yapılan veri analizine dayanan teorik modellerin temel bulguları yorumlanmaktadır.

### 4.1. ERP Uygulama Öncesi

ERP uygulama öncesi atılan adımlar ve benimsenen stratejiler, daha sonrasında uygulama aşaması ve uygulama sonrası üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olacağından, ERP uygulama öncesi kritik bir aşamadır. Uygulama öncesinde, seçilecek teknolojileri planlama, tedarikçilerin ve kurum içi kaynakların rolüne karar verme, ön eğitimler verme, değişimin lojistiğini planlama, bir pilot çalışmanın kullanılıp kullanılmayacağına ve her şeyin yapılıp yapılmamasına karar verme gibi faaliyetleri içermektedir (Ali & Miller, 2017).

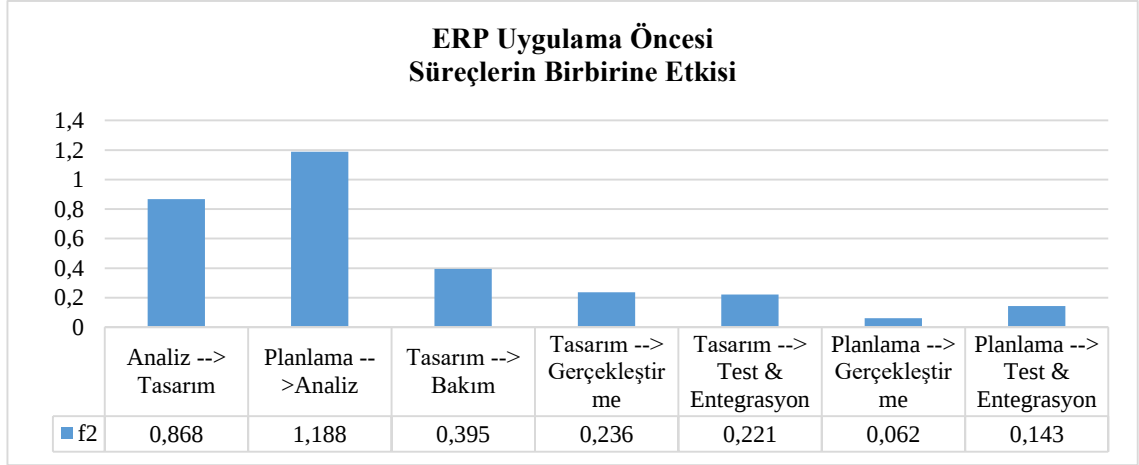
ERP uygulama öncesinde projeyi planlarken, sahip olunan zaman, sahip olunan bütçe ve kullanılacak yazılım geliştirme yaklaşımına dayalı olası bir uygulama metodunun seçimi gibi farklı türden bir dizi konu önemlidir. Ancak bu aşamada en önemli konulardan biri kullanılacak yazılım geliştirme metodunun seçilmesidir. ERP uygulayıcılarının bu konudaki iki seçeneğinden biri, uzun bir zaman planlaması ve uyulması gereken katı doğrusal adımlar ve her adım sonunda detaylı bir dökümantasyon sunan şelale modeli gibi geleneksel bir modelin seçimidir (Smethurst & Kawalek, 1999; Akbar & Setiyadi, 2012). Diğeri ise çevik yazılım geliştirme yaklaşımlarından biri (Wijaya vd., 2018; Carvalho vd., 2009; Kraljić & Kraljić, 2017) benimsenerek, yinelemeli döngülerin veya kademeli bir yapının kullanıldığı, müşterilere kısa zaman aralıkları içinde çalışan sistemin tesliminin planlandığı ve müşterilerin zamanla değişen gereksinimlerini hoş karşılandığı ve dokümantasyon yerine bir ekibin bilgisine güvenildiği bir model seçmektir (Ma'arif vd., 2018).

Araştırmada SDLC'nin temel aşamaları (Planlama, Analiz, Tasarım, Geliştirme, Test & Entegrasyon, Bakım) dikkate alınarak çevik yaklaşımla proje geliştirmeye uygun yapısal bir model önerilmiştir. ERP Uygulama Öncesi (pre-implementation) için önerilen model Şekil 28.'deki şekilde değerlendirilebilir.



**Şekil 28: ERP Uygulama Öncesi – Yapısal Model**

Şekil 28.’deki  $R^2$  değerleri (pearson katsayıları) yapısal bir model tarafından açıklanan içsel değişkenlerin varyanslarının bir kısmını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır ve önerilen modelin kalitesini göstermektedir (Ringle vd., 2014). Buna göre, *ERP uygulama öncesi için önerilen yapısal modelde*, “Analiz” sürecindeki toplam varyansın %54’ü, “Tasarım” sürecinde %47’si, “Geliştirme” sürecinde %44’ü, “Test & Entegrasyon” sürecinde %50’si, “Bakım” sürecinde ise %28’i açıklanabilmektedir. Buna göre modeldeki süreçler yapıya orta düzeyde uyumludur.



**Şekil 29: ERP Uygulama Öncesi – Süreçler Arasındaki Etkinin Boyutu**

ERP uygulama öncesinde süreçler arası ilişkiler dikkate alındığında (Şekil 29) “Planlama” süreci “Analiz” ( $f^2=1.188$ ) sürecini, “Analiz” süreci “Tasarım” ( $f^2=0.868$ ) sürecini ve “Tasarım” süreci “Bakım” sürecini ( $f^2=0.395$ ) yüksek düzeyde etkileme gücüne sahiptir. Diğer yandan “Tasarım” süreci “Test & Entegrasyon” ( $f^2=0.221$ ) ve “Geliştirme” ( $f^2=0.236$ ) süreçlerini orta düzeyde etkilerken, “Planlama” süreci, “Geliştirme” ( $f^2=0.062$ ) sürecini düşük düzeyde etkilemektedir.

ERP uygulama öncesi “Planlama” süreci, proje kapsamının belirlendiği, işletmelerin projeden genel beklentilerinin ortaya konulduğu, yaklaşık proje maliyetinin belirlendiği, uygulamayı gerçekleştirecek firma ortağının (ERP satıcısı) ve projede yer alacak anahtar kullanıcıların belirlendiği, işletmedeki temel iş süreçlerinin çıkarıldığı bir süreçtir. Bu süreçte ayrıca, işletmedeki mevcut bilgi işlem altyapısının proje için uygunluğunun tespit edilir, işletmenin gereksinimleri, ana hedefleri belirlenir ve bu hedeflere uygun bir yönetim planı yapılır. Zach vd.'a göre (2014) ERP uygulama öncesi planlama süreci, sistem gereksinimlerinin tanımını, amaçlarının, faydalarının ve ERP sisteminin iş ve organizasyon düzeyindeki etkisinin bir analizini içermektedir. Ayrıca organizasyonel gereksinimlere en uygun ERP ürünü seçilerek, bu seçimin işletmeye yatırım getirisi (Return On Investment, ROI) analiz edilmektedir (Zach vd., 2014; Nicolaou & Bhattacharya, 2006). Diğer yandan uygulamayı gerçekleştirecek firma ortağı, üç ana hususa bağlı olarak değerlendirilmektedir. Bu hususlar; teknik yetenekler, operasyonel esneklikler ve finansal uygulanabilirlikler olarak sınıflandırılabilir (Jagoda & Samaranayake, 2017). ERP uygulama öncesi “Planlama” sürecinde, ERP sağlayıcı

firmanın seçimi, sağlam bir organizasyon altyapısının oluşturulması ve başarılı bir ERP sisteminin uygulanması açısından kritik öneme sahiptir.

*Araştırmada doğrulanan hipotezlere göre ERP uygulama öncesi aşamada “Planlama” süreci, “Analiz”, “Geliştirme” ve “Test ve Entegrasyon” süreçlerini pozitif yönde etkilemektedir. “Planlama” sürecinin “Geliştirme”, “Test ve Entegrasyon” ve “Bakım” süreçleri üzerindeki etkisinde, “Analiz” ve “Tasarım” süreçlerinin çoklu aracılık etkisi vardır. Diğer yandan “Planlama” sürecinin “Tasarım” süreci üzerindeki etkisinde, “Analiz” sürecinin aracılık etkisi bulunmaktadır.*

*ERP uygulama öncesi “Analiz” sürecinde, farklı uzmanlık alanlarından paydaşların (örneğin proje yöneticisi, yazılım geliştirici, iş analisti, ürün yöneticileri, anahtar kullanıcılar, ERP danışmanları gibi) proje analiz toplantısına dâhil edilerek ERP yazılımı ile ilgili teknik gereksinimler belirlenmektedir. Ayrıca işletmedeki birim sorumlularının mevcut iş süreçlerine dair ERP yazılımından beklentileri doğrultusunda mevcut iş süreçlerinin revize edilerek, proje ekibindeki her bir bireyin sorumlulukları (görev tanımları) belirlenmektedir. Meissonier & Houzé (2010), uygulama öncesinde ERP projesiyle ilişkili kilit aktörlerle düzenlenen bu toplantıları "değişim oturumu (change session)" olarak adlandırmaktadır. Ancak değişim oturumuna davet edilen kilit çalışanlarla oturum öncesinde bireysel görüşmeler yapılması gerekmektedir. Bu toplantılarda katılımcıların görev odaklı dirençleri, işletmede iyileştirilmesi gereken süreçler ve ERP projesinin bu beklenenler doğrultusunda nasıl algılandığı değerlendirilmektedir. Mdimia vd.'ye göre (2017), ERP uygulama öncesi aşama, temel olarak hazırlıkların değerlendirilmesi, gereksinimlerin tanımlanması ve bir takım çözümlerin seçimini içermektedir. ERP sisteminin uygulanmasından önce bir organizasyonun değişime hazır olup olmadığı bu süreçte belirlenmektedir. Abdinnour-Helm vd. (2003), bir ERP sisteminin uygulanmasından önce çalışan tutumlarının değerlendirilmesinin, organizasyonel hazırlığa ve büyük çaplı değişimin belirlenmesine yardımcı olabileceğini savunmaktadır. Abdinnour-Helm vd.'ye (2003) göre çalışan tutumları, ERP uygulamasının başarısını veya başarısızlığını belirleyen önemli bir faktördür.*

*ERP uygulama öncesi “Tasarım” sürecinde uygulama için en uygun sistem gereksinimlerinin belirlenerek ve modüller arası ilişkiler göz önüne alınarak hiyerarşi*

planlaması yapılmaktadır. Ayrıca bu süreçte kullanıcı ara yüzü tasarımıyla ilgili standartlar belirlenmektedir. Jagoda & Samaranayake (2017), bu süreçte organizasyon yapısında ve iş tasarımında yapılacak değişiklikleri belirlemenin ERP sisteminin fonksiyonel bileşenlerinin anlaşılmasına bağlı olduğunu belirtmektedir. Bu süreçte, işletmenin bilgi yönetim sisteminde yapılacak değişiklikler ve ayrıca mevcut iş koşullarına uygun olarak sistemde yapılacak yapılandırma değişiklikleri ve gerekli uyarlamaların yapılması, yeni ERP sistemine uyumu etkilemektedir.

*ERP uygulama öncesi “Geliştirme” sürecinde*, uygulamanın kurulacağı ortamların hazırlanması, yazılım geliştirme ekibinin oluşturulması, uygulamada yazılacak modüllerdeki geliştirme maddelerine geliştirme ekibinden sorumlu kişilerin atanması ve geliştirme maddelerine yönelik zaman planlamasının yapılması gibi uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Olhager & Selldin'in (2003) yaptığı bir araştırmaya göre en çok uygulanan modüller; satın alma, sipariş girişi, malzeme yönetimi ve üretim planlaması gibi daha çok müşteri ile ilgili modüllerdir. Bu modüller aynı zamanda en çok değiştirilen, diğer bir ifade ile en sık özelleştirilen modüllerdir.

*ERP uygulama öncesi “Test ve Entegrasyon” sürecinde*, her bir modül bazında test ekibi oluşturularak, ERP sistemi ile entegre çalışacak ve test edilmesi gereken sistemler belirlenmektedir. Ayrıca farklı test grupları, örneğin kodlama testleri, ekran testleri, kullanıcı kabul testleri gibi, için gerekli test araçları belirlenerek canlı kullanıma geçiş planı hazırlanmaktadır. Canlı kullanıma geçiş planı; yeni sistemin kullanılmaya başlanacağı tarih, öncesinde yapılması gerekenler, eski programlardaki verilerin aktarım tarihlerinin belirlenmesi gibi uygulamaları içermektedir. Sayed vd. (2013) tarafından Mısır’da yapılan bir durum araştırmasına göre test, uygulamadan önce titiz bir şekilde gerçekleştirilmeli, test edilen senaryoların iş gereksinimlerine uyup uymadığına bakılmalıdır. Test aşamasında çözülemeyen süreçlerin keşfedilmesi ve satıcının tüm organizasyonun süreçlerinden haberdar olması açısından önemlidir.

*ERP uygulama öncesi “Bakım” sürecinde*, bakım-destek hizmetinin doğrudan yazılım tedarikçisinden mi yoksa firma ortağı üzerinden mi alınacağına karar verilerek bir bakım ekibi oluşturulmaktadır. Bakım süreçlerine ilişkin iş birimleri bilgilendirilerek, canlı kullanıma geçiş ve/veya canlı kullanım sonrası bakım aşamaları planlanmaktadır. Uygulama öncesinde bu şama, sistem seçenekleri, seçim yöntemleri ve hazırlık

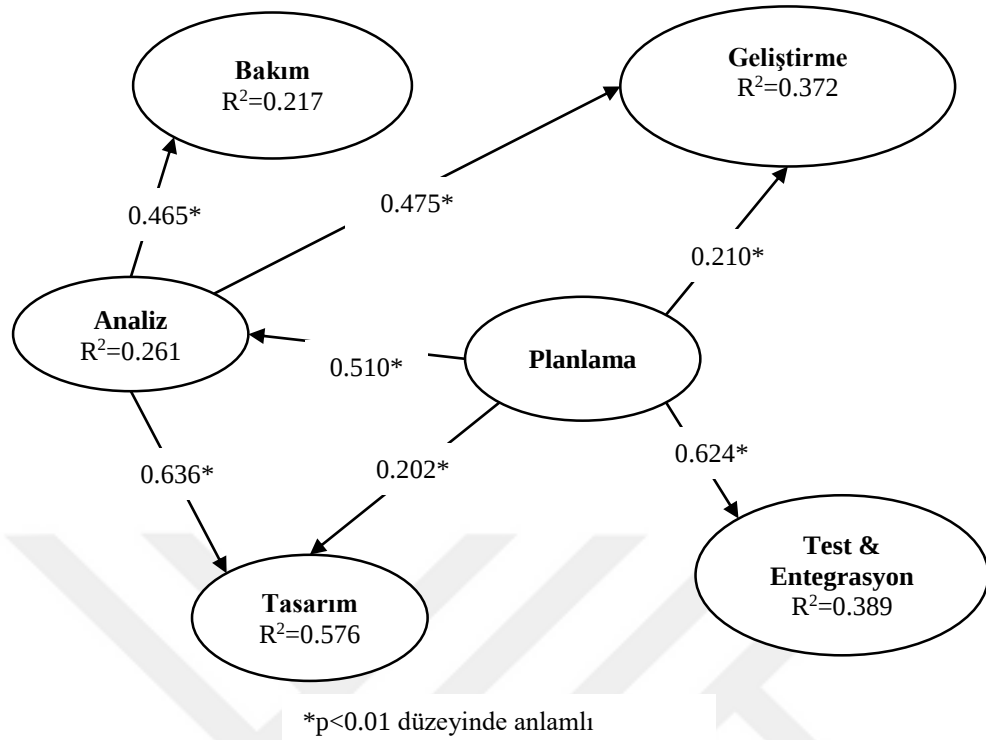
değerlendirmesinden oluşmaktadır (Samaranayake & Abeysinghe, 2011). İşletmelerin ERP seçimi ile ilgili birçok başarısızlık nedenini ortadan kaldırmak açısından ERP uygulama yaşam döngüsüyle doğrudan bağlantılıdır. ERP uygulama öncesinde bir takım kararlar verirken, uygulama metodolojisi, zaman, maliyet, uygulama ekibi gibi projeye yönelik özelliklerinin yanı sıra, süreç karmaşıklığı, ortalama satış miktarı, personel sayısı, işletmenin boyutu gibi organizasyonel özellikler, IS entegrasyonu, geleneksel sistemlerden farklılıkları, modül sayısı gibi sistemsel özellikler de dikkate alınmalıdır (Soeini & Miri, 2011).

*Araştırmada doğrulanan hipotezlere göre ERP uygulama öncesi aşamada “Analiz” süreci, “Tasarım” sürecini pozitif yönde etkilemektedir. “Analiz” sürecinin “Geliştirme”, “Test ve Entegrasyon” ve “Bakım” süreçleri üzerindeki etkisinde, “Tasarım” sürecinin aracılık etkisi bulunmaktadır. Ayrıca “Tasarım” süreci, “Geliştirme”, “Test ve Entegrasyon” ve “Bakım” süreçlerini pozitif yönde etkilemektedir.*

#### **4.2. ERP Uygulama Aşaması**

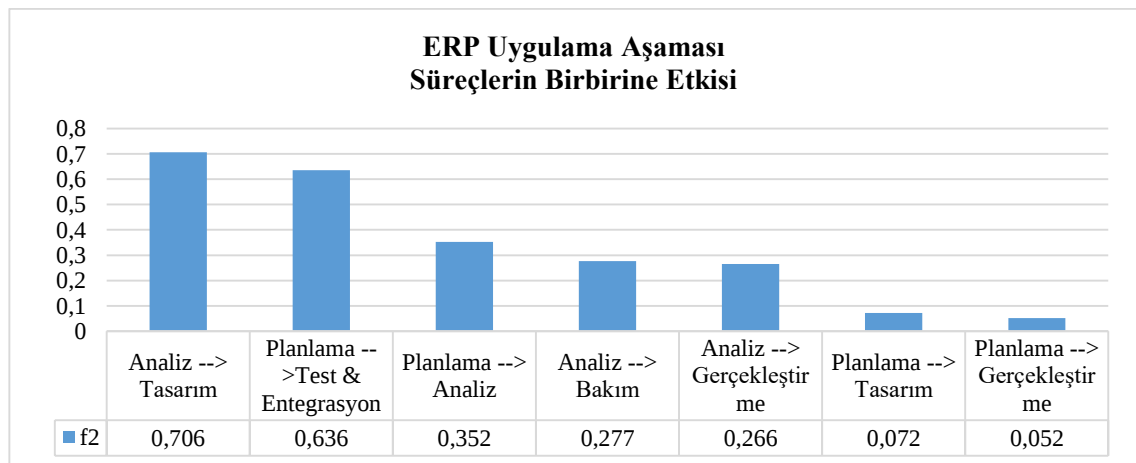
ERP uygulama aşaması, ERP sistemi özelleştirmesi, iş süreci yönetimi ve kullanıcı eğitimi gibi faaliyetlerden oluşmaktadır. Bir ERP sistemi "canlıya geçtiğinde" gerçek teknik kurulum da bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Bu görev genellikle ERP sağlayıcı firma veya ERP danışmanlık hizmeti veren bir şirket tarafından çeşitli uygulama metodolojileri kullanılarak gerçekleştirilmektedir c. İşletmelerin büyüklüğüne bağlı olarak bir ERP sisteminin uygulanmasının 12 ila 24 ay arasında bir zaman diliminde gerçekleştirileceği öngörülmektedir (Panorama Consulting Solutions, 2016). Bunun nedeni, ERP uygulama aşamasının, uygulamanın başarısı için gerekli olan temel bir takım faaliyetleri içermesidir.

Araştırma kapsamında SDLC'nin temel aşamaları dikkate alınarak ERP uygulama aşaması (implementation phase) için çevik yaklaşımla proje geliştirmeye uygun yapısal bir model önerilmiştir. Önerilen model Şekil 30.'daki şekilde değerlendirilebilir.



**Şekil 30: ERP Uygulama Aşamaları – Yapısal Model**

ERP uygulama aşaması için önerilen yapısal modelde (Şekil 30),  $R^2$  değerlerine bakıldığında, “Analiz” sürecindeki toplam varyansın %26’sı, “Tasarım” sürecinde %58’i, “Geliştirme” sürecinde %37’si, “Test & Entegrasyon” sürecinde %39’u, “Bakım” sürecinde %22’si açıklanabilmektedir. Buna göre modeldeki süreçler yapıya orta düzeyde uyumludur.



**Şekil 31: ERP Uygulama Aşamaları – Süreçler Arasındaki Etkinin Boyutu**

ERP uygulama aşamasında süreçler arası ilişkiler dikkate alındığında (Şekil 31), “Analiz” sürecinin “Tasarım” sürecini ( $f^2=0.395$ ), “Planlama” sürecinin “Test &

Entegrasyon" ( $f^2=0,636$ ) sürecini ve "Analiz" ( $f^2=0.352$ ) sürecini yüksek düzeyde etkileme gücü bulunmaktadır. Diğer yandan "Analiz" süreci "Bakım" ( $f^2=0.277$ ) ve "Geliştirme" ( $f^2=0.266$ ) süreçlerini orta düzeyde etkilerken, "Planlama" süreci, "Geliştirme" ( $f^2=0.072$ ) ve "Bakım" ( $f^2=0.052$ ) süreçlerini düşük düzeyde etkilemektedir.

*ERP uygulama aşaması "Planlama" sürecinde*, yönetim toplantılarının ne sıklıkla yapılacağı belirlenmekte ve detaylı bir proje planı hazırlanarak uygulanacak metodolojiye uygun şekilde güncellenmektedir. "*Analiz*" sürecinde ise iş süreçlerinden hangilerinin ERP paketi standardında, hangilerinin ek geliştirme ile düzenleneceği belirlenerek, uygulaması yapılacak modüllerdeki temel iş süreçleri ile ilgili detaylar ortaya konmakta, bu süreçlerle ilgili ERP ekibine eğitimler verilmekte ve standart iş süreçlerini ERP üzerinden deneyimlenmeleri sağlanmaktadır. "*Analiz*" sürecinde ayrıca entegrasyon noktaları, bu noktalarda kullanılacak teknolojiler ve sistemde ihtiyaç duyulduğunda diğer üçüncü parti yazılımlarla nasıl entegrasyon sağlanacağı belirlenmektedir. Bu aşamada, ERP projesinin işletmeye olası etkilerini, finansal, teknolojik ve organizasyonel bakış açılarından değerlendirebilecek bir fizibilite raporu hazırlanabilir (Chand vd., 2005). Böylece projenin fiili ve beklenen sonuçları arasındaki farklar (varsa) ve sebepleri belirlenebilir, olumsuz farklılıkları düzeltmek için uygulanabilecek düzeltici önlemlerin yeterliliğini değerlendirilebilir. Ayrıca sistemin işlevselliğini geliştirmek için mevcut çözüme dâhil edilebilecek SCM ve CRM gibi tamamlayıcı sistemler belirlenebilir.

*ERP uygulama aşaması "Tasarım" sürecinde*, işletmedeki mevcut tüm iş süreçleri yeni ERP sistemi üzerinde tasarlanmaktadır. "Analiz" aşamasında belirlenen iş süreçleri detaylandırılarak, kavramsal tasarım, ekran tasarımları, rapor ihtiyaçları, süreçler veya modüller bazında gerçekleştirilmektedir. Daha sonra tasarım, ilgili kişilerle (örneğin anahtar kullanıcılar gibi) paylaşarak demo ortam üzerinde deneyimlenmektedir. Anahtar kullanıcılardan tasarıma yönelik geri bildirimlerin alınmaktadır. Bu aşamada ayrıca dokümantasyona önem verilmektedir. Quiescenti vd.'e göre (2006) ERP uygulama aşaması, eşlenen ve modellenen iş süreçlerinin operasyonel uygulama yazılımına bilgi kaybı olmadan sorunsuz bir şekilde aktarılması ve uyarlanmasıyla oluşmaktadır. Bu yeniden değerlendirme süreci, hem sistem iş akışını hem de organizasyonun iş akışını içermektedir. Bu aşama, süreç odaklı biçimsel bir dil kullanılarak, yapısal ERP modelinin tasarlanmasından oluşmaktadır (Panayiotou vd., 2015; Al-Sabri vd., 2018).

*ERP uygulama aşaması “Geliştirme” sürecinde* bir önceki süreçte oluşturulan teknik dökümantasyon, geliştirme ekibi tarafından incelenerek yazılım kodlanmaktadır. Bu arada anahtar kullanıcılardan gelen değişiklik talepleri geliştirme ekibine iletilerek, standart ERP özellikleri ile karşılanamayan gereksinimler için ek geliştirme teknik şartnamesinin oluşturulması sağlanmaktadır. Daha sonra yazılım bu şartnameye uygun şekilde güncellenerek, kararlaştırılan süreçlere ve parametrelere uygun bir test sistemi kurulmaktadır. Dantes & Hasibuan (2010), ERP sistemlerinin iş ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla özelleştirilmesi gereken bir yazılım paketi olduğunu ancak bu sistemlerin normal bir bilişim sistemi gibi geliştirilmediğini (kodlanmadığını) belirtmektedir. Bu sistemlerde kodlamadan daha çok, süreç değişikliği, teknoloji değişikliği ve hatta organizasyonun yapısına yönelik değişiklikler dikkate alınmaktadır. Bu değişiklikler, bir işletmenin iş yapma şekli ile ilgilidir veya iş süreçlerinin sistemden nasıl etkilendiği ile ilgilidir.

*ERP uygulama aşaması “Test ve Entegrasyon” sürecinde* gerçek veya gerçeğe yakın verilerden oluşan test verileri hazırlanarak test senaryoları oluşturulmaktadır. Daha sonra her modülde geliştirilmesi tamamlanan iş süreçleri için ilgili birim görevlisinden test onayları alınmaktadır. Bu süreçte ayrıca, modüller arası entegrasyon sistem testleri, kullanıcı kabul testleri, performans kontrolü için yük testleri, çevre sistemlerle (örneğin e-ticaret sistemi, banka sistemi gibi) entegrasyon testleri gibi çeşitli testler yapılarak test sonuçlarına dayalı olarak ortaya çıkan hatalar takibe alınmaktadır. Pan vd. (2011), ERP sistemlerinin uzun vadeli uygulanabilirliğini etkileyebilecek potansiyel riskleri belirledikleri araştırmalarında; sisteme yanlış veri girilmesi, sistemde hatalı veya eksik malzeme listelerinin olması, sistemin hatalı stok kayıtları içermesi gibi risklerden bahsetmektedir. Örneğin, ERP sisteminde depolanan stok kayıtları, gerçek stok seviyeleri ile uyumsuz olabilir ve bu da kritik stok bilgileri hakkında satış personelinin müşterileri bilgilendirememesine neden olabilmektedir (Singh vd., 2010).

*ERP uygulama aşaması “Bakım” sürecinde*, gerektiğinde veritabanı tasarımı kontrol edilerek gerekli değişiklikler yapılmakta, bakım talepleri değerlendirilerek öncelik sırasına alınmaktadır. Ayrıca bakım sürecine yönelik geri bildirimler alınarak, bu geri bildirimler doğrultusunda gerekli alanların revizyonları yapılmaktadır. Nah vd., (2001) bu aşamada tasarım, kodlama ve uygulamadaki hataları düzeltmeye yönelik çalışmalar (düzeltici bakım) ve işleme veya veri ortamındaki değişiklikleri karşılamak ve yeni

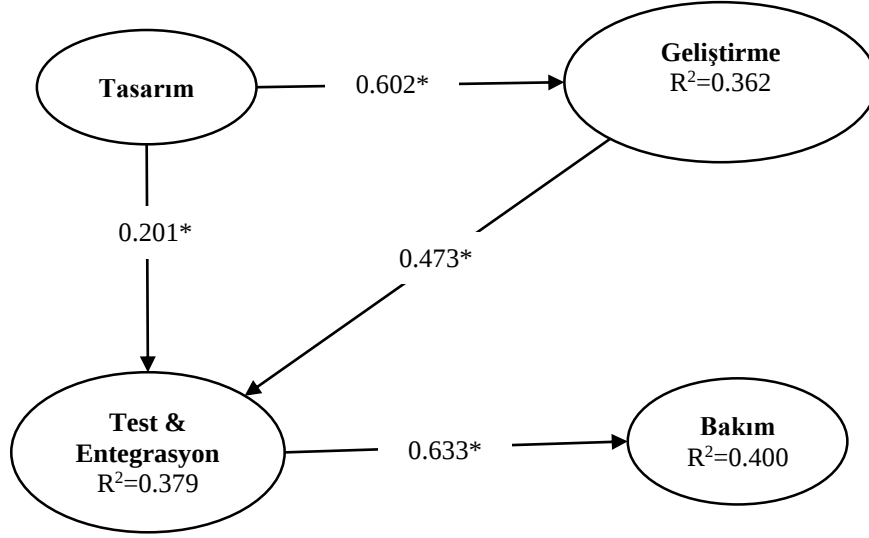
kullanıcı gereksinimlerini karşılamak için gerçekleştirilen çalışmalar (uyarlanabilir bakım) yapıldığını belirtmektedir.

*Araştırmada doğrulanan hipotezlere göre ERP uygulama aşaması* “Planlama” süreci, “Analiz”, “Tasarım” ve “Geliştirme”, “Test ve Entegrasyon” süreçlerini pozitif yönde etkilemektedir. “Planlama” sürecinin “Tasarım”, “Geliştirme” ve “Bakım” süreçleri üzerindeki etkisinde “Analiz” sürecinin aracılık etkisi bulunmaktadır. Diğer yandan “Analiz” süreci, “Tasarım”, “Geliştirme” ve “Bakım” süreçlerini pozitif yönde etkilemektedir.

#### **4.3. ERP Uygulama Sonrası**

Uygulama sonrası aşama, uygulama sürecinde önemli bir aşamadır (Ali & Miller, 2017). ERP uygulaması, bir organizasyonun iç ve dış operasyonlarını hem yapısal hem de kültürel olarak değiştirmektedir. Dolayısıyla, sadece bir otomasyon projesi değil, değişim yönetimini de içeren bir projedir. Bireysel düzeyde, bir işletmedeki iş rolleri ve görevlerindeki değişiklikler, uygulama sonrasında ERP sisteminin artan kullanımı ve sonuçta ortaya çıkan enformasyon değişiklikleri, bu değişimin ana itici güçleridir (Kemppainen, 2004). ERP uygulama sürecini yönetmek için kullanılan yaklaşım, çoğu zaman bu tür insan odaklı konuların gerçekçi bir şekilde anlaşılmasından yoksun olduğundan, uygulama sonrasında bir takım beklenmedik sorunlarla karşılaşmaktadır (Usher & Olfman, 2009).

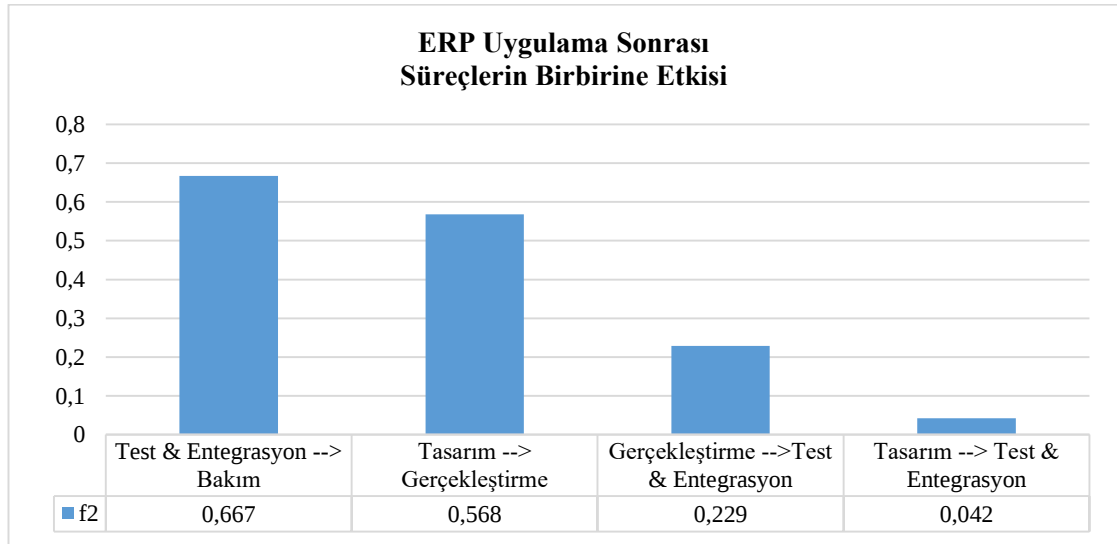
Araştırma kapsamında SDLC’nin temel aşamaları dikkate alınarak ERP uygulama sonrası (post-implementation) için çevik yaklaşımla proje geliştirmeye uygun yapısal bir model önerilmiştir. Önerilen model Şekil 32.’deki şekilde değerlendirilebilir.



\*p<0.01 düzeyinde anlamlı

**Şekil 32: ERP Uygulama Sonrası – Yapısal Model**

ERP uygulama sonrası için önerilen yapısal modelde (Şekil 32), “Planlama” ve “Tasarım” süreci yer almamaktadır. Modelde, “Test & Entegrasyon” sürecindeki toplam varyansın %38’i, “Geliştirme” sürecinde %36’sı, “Bakım” sürecinde %40’ı açıklanabilmektedir. Buna göre modeldeki süreçler yapıya orta düzeyde uyumludur.



**Şekil 33: ERP Uygulama Sonrası – Süreçler Arasındaki Etkinin Boyutu**

ERP uygulama sonrasındaki süreçler arası ilişkilere bakıldığında (Şekil 33), “Test & Entegrasyon” süreci, “Bakım” sürecini ( $f^2=0,667$ ), “Tasarım” süreci, “Geliştirme” ( $f^2=0,568$ ) sürecini yüksek düzeyde etkileme gücü vardır. Diğer yandan “Geliştirme”

süreci “Test & Entegrasyon” sürecini orta düzeyde ( $f^2=0.229$ ) etkilerken, “Tasarım” süreci, “Test & Entegrasyon” sürecini düşük düzeyde ( $f^2=0.042$ ) etkilemektedir.

*ERP uygulama sonrası “Tasarım” sürecinde*, proje sürecinde bahsedilmeyen ancak canlı kullanıma geçince ortaya çıkan gereksinimler ortaya konulmakta ve bu yeni gereksinimler doğrultusunda değişen iş süreçlerinin kavramsal tasarımı güncellenmektedir. Parhizkar & Comuzzi'e göre (2017), uygulama sonrası aşamada müşteriler, tedarikçiler, malzemeler ve ürünler gibi bir işletmenin günlük operasyonlarıyla ilgili kavramlar yakalandığı için, temel verilerin (master data), organizasyonel ve işlemsel (transactional) verilere göre geliştirilme olasılığı daha yüksektir. Chou vd. (2014), ERP uygulama sonrası aşamada bilgi paylaşımını etkileyen olası faktörleri incelediği araştırmasında, bilgi paylaşımının içsel motivasyon, öz yeterlilik ve sosyal sermayeden doğrudan etkilendiği sonucuna varmıştır.

*ERP uygulama sonrası “Geliştirme” sürecinde* ise yeni gereksinimler ve bunlara bağlı onay akışının kurgulanmaktadır. Bu aşamada ayrıca, CRM ve iş zekâsı gibi ek uygulamaların entegrasyonu yoluyla ERP sistemi genişletilebilir (Zach vd., 2014). Diğer yandan ERP uygulama sonrasında sistem uygulamalarıyla mücadele eden firmaların, hatalı ERP süreçlerinin olumsuz etkilerini tersine çevirmek için geniş kapsamlı değişiklikler başlatması gerekebilir (Nicolaou & Bhattacharya, 2006). Bu değişiklikler ne kadar erken gerçekleşirse, uygulama sonrası dönemde firma performansı üzerindeki olumsuz etkileri o kadar az olacaktır.

*Araştırmada doğrulanan hipotezlere göre ERP uygulama sonrası aşamada* “Tasarım” süreci, “Geliştirme” ve “Test ve Entegrasyon” süreçlerini pozitif yönde etkilemektedir. “Tasarım” sürecinin “Test ve Entegrasyon” süreci üzerindeki etkisinde “Geliştirme” sürecinin aracılık etkisi bulunmaktadır. Diğer yandan “Tasarım” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde “Geliştirme” sürecinin aracılık etkisi bulunmaktadır.

*ERP uygulama sonrası “Test ve Entegrasyon” sürecinde* sistem canlı kullanıma alınmakta, bununla beraber canlı kullanım destek süreci planlanmaktadır. Ayrıca son kullanıcılar eğitime alınmakta ve eski sistemin tamamen bırakılıp yeni sisteme geçiş zamanı (cutover) modüller ve süreçler bazında planlanmaktadır. Usher & Olfman'e göre (2009), uygulama sonrası aşamada, sistem canlıya geçtikten sonra, yazılım hataları (bugs), sorunları teşhis etme ve çözme, veri bütünlüğünü sağlama, kullanıcıların eğitim

eksikliği, süreç disiplini eksikliği (devam eden süreç değişiklikleri), sistemin kullanılmaması gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Singh vd.'e göre (2010) kullanıcıların eğitim eksikliği, ERP sisteminin uygulama sonrası aşamasındaki en büyük risklerden biridir. Chadhar & Daneshgar (2018), bu aşamada ne tür öğrenme sorunlarının ortaya çıktığını ve bu sorunların, çalışanların öğrenme şeklini nasıl etkilediğini anlamak için süreç odaklı bir yaklaşım önermektedir.

*ERP uygulama sonrası “Bakım” sürecinde* ise canlı kullanıma geçiş sonrası kullanıcılardan gelen geri bildirimler (örneğin sistem hataları vs.) kaydedilmekte ve sistem bakım gereksinimlerinin giderilmesine yönelik planlama yapılmaktadır. Diğer yandan ERP yazılım güncellemelerinin, lisans uyumluluğunun takibine yönelik planlama da yapılmaktadır. Zach vd.'e göre (2014), ERP sistemi canlıya alındıktan sonra arızalar düzeltilmekte, özel optimizasyon talepleri karşılanmaktadır. Bu aşama ayrıca, sistem kullanımı, kullanıcı kabulü ve memnuniyeti gibi konuları içermektedir. Bunlar işlem verimliliğini, performansını veya sürdürülebilirliğini artırmak ve kullanıcı gereksinimlerini daha iyi karşılamak için yapılan çalışmalardır (Nah vd., 2001). Kullanıcılar yeni veya mevcut özellikler konusunda eğitime alınmakta ve bir yardım masası aracılığı ile sistemle ilgili kullanıcı soruları yanıtlanmaktadır. Capaldo & Rippa'a göre (2009), işletmeler bu aşamada genellikle ERP sistemlerinin organizasyonel uygulamasıyla ilgili zorlukları hafife alma ve daha çok teknik uygulama ile ilgili sorunlara odaklanma eğilimindedir. ERP canlıya alındıktan sonra, hem teknik hem de organizasyonel sorunların birlikte doğru bir şekilde tanımlanması, ERP'nin benimsenmesinin ve etkinliğini artırabilir. Ruivo vd. (2014), ERP kullanımını ve değerini firma düzeyinde ampirik olarak değerlendirdikleri araştırmalarında, teknolojik, organizasyonel ve çevresel özelliklerin, kullanıcıların işbirliği yeteneği ve analitik yetenekleri ile birlikte, ERP kullanımı ve değerini arttırdığını belirlemişlerdir.

*Araştırmada doğrulanan hipotezlere göre ERP uygulama sonrası aşamada* “Geliştirme” süreci, “Test ve Entegrasyon” sürecini pozitif yönde etkilemektedir. “Geliştirme” sürecinin “Bakım” süreci üzerindeki etkisinde “Test ve Entegrasyon” sürecinin aracılık etkisi bulunmaktadır. Ayrıca “Test ve Entegrasyon” süreci, “Bakım” sürecini pozitif yönde etkilemektedir.

## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma, işletmelerdeki karar vericilere ERP uygulamalarının uygulama öncesi, uygulama aşaması ve uygulama sonrası aşamaları üzerinde bir takım kararlar verirken yardımcı olmak amacıyla bir dizi yapısal model önermektedir. Araştırmacı bu modelleri geliştirirken, çevik ERP projelerinin uygulama sürecine desteklemek amacıyla yola çıkmıştır. Bu araştırmayı değerli kılan nedenlerden biri; geleneksel ERP sistemi uygulamalarından farklı olarak ERP uygulamalarının SDLC yaklaşımı ile çevik bir şekilde tasarlanmasına zemin hazırlamasıdır. ERP uygulamalarının kalitesini arttırmak için çevik yazılım geliştirme yaklaşımları kullanılmaktadır (Baig vd., 2017). Önerilen bu yapısal modellerin değeri, ERP uygulamalarını basitleştirmesi ve ERP uygulamalarının yönetilebilir ve anlaşılabilir bileşenlere indirgemesinden gelmektedir. Bu basitlik, proje yöneticilerinin dikkatlerini yalnızca yazılım yaşam döngüsünün bileşenlerine değil, aynı zamanda ERP yaşam döngüsü bileşenlerine de çekmeyi sağlayacaktır. Çünkü ERP sistemi yalnızca yazılım (teknoloji) bileşeninden değil insan, organizasyon, süreç, sistem gibi farklı bileşenlerden oluşmaktadır.

ERP, 1960'lerden bu yana geliştirilerek işletmelerin veri işleme ve yönetim yeteneklerini iyileştirme konusundaki artan ihtiyaca yanıt vermiştir. ERP sayesinde işletmeler, doğru bilgiyi, doğru zamanda, doğru yerde kullanma konusundaki yeteneklerini geliştirmiş, küresel dünyanın rekabetçi pazarında kendilerine yer bulmuşlardır. Günümüzde halen birçok büyük ölçekli işletme veya KOBİ'ler bu tür rekabetçi pazarlarda, doğrudan rakip baskısı ile mücadele etmek, pazardaki konumlarını korumak, üretim maliyetlerini düşürmek ve daha iyi lojistik yoluyla rekabet güçlerini artırmak amacıyla ERP gibi yönetim bilişim sistemlerine ihtiyaç duymaktadır.

ERP, yakın zamana kadar daha çok bu tür sistemlerin uygulama maliyetini karşılayabilen büyük ölçekli işletmeler tarafından kullanılmaktaydı (Edward & Stefan, 2001; Bernroider & Leseure, 2005; Upadhyay vd., 2010). Daha sonrasında ERP sağlayıcı firmalar, KOBİ'lerin özelliklerini ve kısıtlı kaynaklarını dikkate alarak ürünler geliştirmeye başladılar (Laukkanen vd., 2005; Haddara & Zach, 2011). Örneğin onların ihtiyaçlarına uyarlanmış daha az modül içeren, daha az maliyetli ERP uygulamalar geliştirmişlerdir.

Bu araştırma kapsamında önerilen üç farklı yapısal model (Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9), bir ERP uygulama yaşam döngüsünün yazılım bileşenine odaklanan temel bir çerçeve

sunmaktadır. Aynı zamanda bir ERP uygulama projesi için metodolojik bir çerçeve sunmaktadır. Önerilen modeller, kendi uygulama metodolojileri olan ERP satıcılarından bağımsız olarak geliştirilmiştir. Bu nedenle herhangi bir ERP sisteminin uygulama sürecine uyarlanabilir.

Aşağıda bu araştırmanın teorik katkıları, pratik çıkarımları ve gelecek araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

### **Araştırmanın Teorik Katkıları**

Günümüzde işletmelerin operasyonel süreçleri, önceki yıllara göre daha karmaşık hale gelmiştir. İşletmelerin farklı birimleri (muhasabe, finans, satış, üretim, pazarlama, tedarik gibi), farklı iş süreçlerini yürütmekte ve her bir birim güncel bilgilere sahip olmaya ve farklı iş ortaklarını birbirine bağlamaya ihtiyaç duymaktadır. ERP sistemleri, onlarca yıldır işletmelerin bu ihtiyaçlarını gidermek amacıyla kullanılan ve işletmeler için bir bilgi omurgası haline gelmiş yönetim bilişim sistemleridir. Sürekli değişen teknolojik gelişmelerin etkisiyle, işletmelerin gerçek zamanlı (real-time) olarak faaliyet gösterme, dijital olarak her zaman açık, kesintisiz bağlantı kurma ihtiyacı, ERP sistemlerinin önemini daha da arttırmıştır. ERP sistemleri ayrıca veri odaklı bir ortam sundukları için işletmelerin rekabetçi dünyada hayatta kalmasına yardımcı olmaktadır.

ERP projelerinin başarısında kritik öneme sahip uygulama metodolojilerinin, kurumsal sistemler alanyazınında potansiyeli ve önemi bilinmesine rağmen, bu konuya çok az ilgi gösterilmektedir. Bu çalışma, ERP yaşam döngüsüne SDLC yaklaşımı ile bakarak, çevik ilkelere dayalı alternatif bir uygulama metodolojisi önerisi sunmaktadır. ERP uygulama öncesi, ERP uygulama aşaması ve ERP uygulama sonrası için teorik ve ampirik olarak temellendirilen üç uygulama metodu belirlenmiştir. Bununla birlikte, bu araştırmanın, teoride bir takım katkıları bulunmaktadır:

- Önerilen metodolojik çerçeve, ERP uygulamalarını tanımlama ve açıklama konusunda MIS araştırmacılarına yardımcı olacaktır.
- Bu araştırma, MIS alanına önemli katkılar sağlamak amacıyla ERP uygulamalarına eleştirel bir bakış açısı sunmaktadır. Özellikle, ileriye yönelik araştırmalarda, ERP uygulamalarında çevik yaklaşımın kullanımına yönelik varyasyonları açıklamaya yardımcı olacaktır.

- Bu çalışma ile somutlaştırılan ERP uygulama adımları, bu adımların koşullarının ve sonuçlarının anlaşılması açısından önemlidir.
- Araştırma kapsamında sunulan kavramsal ve yapısal modeller, uygulama metodolojilerini yönetmekle karşı karşıya kalan MIS uygulayıcılarına rehberlik sağlayabilecek tasarım önerileri sunmaktadır.

### **Araştırmanın Pratik Katkıları**

ERP projeleri, farklı paydaşların, örneğin danışmanlar, anahtar kullanıcılar, meslektaşlar, üst yönetim, proje ekibinde yer almayan iş uzmanları ve son kullanıcılar gibi iç paydaşların yoğun etkileşimlerini gerektirmektedir. Özellikle anahtar kullanıcılar ve danışmanlar arasında işbirliğine dayalı bir ilişki, projenin başarısı için bir ön koşul olarak görülmektedir (Pan & Mao, 2013). Bu araştırma ile sunulmak istenen iş mantığı ve bilgi dönüşümü, ERP uygulama projelerinde aktif rol alan anahtar kullanıcılar, ERP proje yöneticileri ve ERP uygulama danışmanları için bilgilendirici olabilir.

Bunun yanı sıra, bu araştırmanın işletme yöneticileri, ERP üreticileri gibi üst düzey ERP uygulayıcılarına teorik bilginin uygulamaya dönüştürülmesi veya yeniden yapılandırılması açısından rehberlik sunması beklenmektedir. Diğer yandan, genel ERP bilgisini yoklamak veya ERP bilgisi oluşturmak isteyen araştırmacılara, akademisyenlere, üniversitelerin MIS bölümlerinde okuyan öğrencilere bilimsel bilgi sağlama açısından kaynak oluşturabilir.

Hepsinden önemlisi, bu araştırma Türkiye’de kendi ERP sistemlerini üreten yerel firmalara metodolojik bir çerçeve sunmaktadır. Dünyadaki ERP pazarında en büyük paya sahip küresel ERP üreticileri (Panorama Consulting, 2019); SAP, Oracle, Microsoft Dynamics, Infor gibi firmalar Türkiye’deki ERP pazarında da büyük bir paya sahiptir. Bu nedenle bu araştırma, yerel ERP firmalarının ERP uygulamalarına yönelik eksiklerini giderebilir, ERP uygulamalarını çevik yaklaşımlar doğrultusunda yapılandırmalarına yardımcı olabilir ve ülkemizi ERP konusunda bir nebze de olsa dışa bağımlılıktan kurtarabilir.

### **Kısıtlar ve Gelecek Çalışmalara Yönelik Öneriler**

Bu araştırmada önerilen yapısal modeller sadece mevcut ERP sistemlerine odaklanmaktadır. ERP II veya ERP sistemlerinin ötesindeki herhangi bir gelişmeyi

dikkate almamıştır. ERP pazarında, işletme büyüklüğü, işletmelerin yıllık geliri, kullanıcı sayısı ve işlevsel karmaşıklığı gibi çeşitli faktörlere dayalı, Tier I, Tier II ve Tier III şeklinde sınıflandırılan bir dizi ERP sistemi sunulmaktadır (Panorama Consulting Solutions, 2019). Bu araştırma kapsamında bu sınıflandırmaları dikkate alarak bir karşılaştırma yapılmamıştır. İleriye yönelik araştırmalarda bu sınıflandırmalar dikkate alınarak ERP uygulamaları için farklı modeller ve uygulama önerileri geliştirilebilir. Ayrıca günümüzde hâlihazırda ERP sistemi kullanan işletmelerin %24'ü daha yüksek seviye bir ERP sistemine (örneğin Tier I'den Tier II'ye) geçmektedir (Panorama Consulting Solutions, 2019). İleriye yönelik yapılabilecek araştırmalarda bu tür geçişlerin, ERP uygulamaları açısından önemi incelenebilir.

Bu araştırma kapsamında önerilen modeller, ERP uygulama projelerinin derinlemesine analizini içermemektedir. ERP uygulama projelerinin yönetimi, sadece iş süreçlerinin ve süreçlerdeki değişimin yönetimi ile ilgili değil, aynı zamanda işletmelerde değişen ortamın öğrenme kapasitesi, kültürel hazır olma durumu, IT'yi kabullenme gücü, bilgi kapasitesi, ilişkileri dengede tutma gücü gibi birçok farklı faktör ile ilgilidir (Motwani vd., 2005). Araştırma kapsamında bu faktörler dikkate alınmamıştır. İleriye yönelik çalışmalarda bu faktörler dikkate alınarak ERP uygulamaları için farklı modeller ve uygulama önerileri geliştirilebilir. Ayrıca günümüzde ERP sistemlerine, üretim ve dağıtım çizelgeleri, iş süreç tasarımları, konum tabanlı mobil uygulamalar, e-ticaret uygulamaları, yapay zekâ uygulamaları, iş zekâsı uygulamaları gibi araçlar yerleştirebilmektedir. Bu araçlar, işletmeler tarafından yalnızca küçük değişiklikler yapılarak endüstri genelinde kullanılabilir. Ancak bu kadar karmaşık bir sistemde ortaya çıkabilecek zamanlama problemleri için sıklıkla kullanılan birleşimsel (combinatorial) optimizasyon problemlerine yönelik çözümler (Hoffman, 2000; Clark, 2002; Borissova vd., 2016), bilgisayar bilimi topluluğu içinde geliştirilebilir.

Türkiye'deki ERP sağlayıcı yerel firmalar, ERP sistemlerini uygulamak için bir uygulama metodolojisine ihtiyaç duymaktadır. İleriye yönelik yapılabilecek araştırmalarda, ERP projelerini kurumsal stratejilerle ilişkilendirerek ve mevcut işletme bileşenleri ile birlikte ERP projelerinin derinlemesine analizi yapılarak metodolojik bir çerçeve tasarlanabilir.

## KAYNAKÇA

- Abdinnour-Helm, S., Lengnick-Hall, M. L., & Lengnick-Hall, C. A. (2003). Pre-implementation attitudes and organizational readiness for implementing an enterprise resource planning system. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 258–273. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00548-9](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00548-9)
- Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., & Warsta, J. (2002). Agile software development methods: Review and analysis. *VTT Publications*, 478, 3–107.
- Afthanorhan, W. A. W. (2014). Hierarchical component using reflective-formative measurement model in Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM). *International Journal of Mathematics and Statistics Invention (IJMSI)*, 2(2), 55–71.
- Ahituv, N., Neumann, S., & Zviran, M. (2002). A system development methodology for ERP systems. *Journal of Computer Information Systems*, 42(3), 56–67. <https://doi.org/10.1080/08874417.2002.11647504>
- Akbar, R. I., & Setiyadi, D. (2012). Comparison between Extreme Programming and Neo Waterfall as Method for ERP Development. *Konferensi Nasional ICT-M Politechnic Telkom*, 162–168.
- Al-Mudimigh, A., Zairi, M., & Al-Mashari, M. (2001). ERP software implementation: An integrative framework. *European Journal of Information Systems*, 10(4), 216–226. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000406>
- Al-Sabri, H. M., Al-Mashari, M., & Chikh, A. (2018). A comparative study and evaluation of ERP reference models in the context of ERP IT-driven implementation: SAP ERP as a case study. *Business Process Management Journal*, 24(4), 943–964.
- Al Hayek, W. Y., & Abu Odeh, R. A. (2020). Cloud ERP vs. On-premise ERP. *International Journal of Applied Science and Technology*, 10(4).
- Alanazi, S. T., Al-bashiri, H., & Sanjalawe, Y. (2020). *A Proposed ERP Data Collector to Converge the Old Legacy Data into the New ERP*. 4, 57–63.
- 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>
- Almahamid, S. (2019). The influence of ERP system usage on agile capabilities: Examining the mediating role of users' psychological empowerment in Jordanian commercial banks. *Information Technology and People*, 32(6), 1633–1656.
- Almajali, D. A., Masa'deh, R., & Tarhini, A. (2016). Antecedents of ERP systems implementation success: a study on Jordanian healthcare sector. *Journal of Enterprise Information Management*, 29(4), 549–565.

- Almigheerbi, T. S., Ramsey, D., & Lamek, A. (2020). Using agile practice under the CD-ERP model: A hybrid approach. *Informatyka Ekonomiczna*, 2020(3), 9–21. <https://doi.org/10.15611/ie.2020.3.01>
- Alsharari, N. M. (2020). Institutional change of cloud ERP implementation in the public sector. *International Journal of Disruptive Innovation in Government*, 1(1), 2–14. <https://doi.org/10.1108/ijdig-03-2019-0002>
- Alsharari, N. M., Al-Shboul, M., & Alteneiji, S. (2020). Implementation of cloud ERP in the SME: evidence from UAE. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 27(2), 299–327. <https://doi.org/10.1108/JSBED-01-2019-0007>
- Alshaw, S., Themistocleous, M., & Almadani, R. (2004). Integrating diverse ERP systems: A case study. *Journal of Enterprise Information Management*, 17(6), 454–462. <https://doi.org/10.1108/17410390410566742>
- Altuwaijri, M. M., & Khorsheed, M. S. (2012). InnoDiff: A project-based model for successful IT innovation diffusion. *International Journal of Project Management*, 30(1), 37–47. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.04.007>
- Aminuddin, M. (2001). Change management strategies for successful ERP implementation. *Business Process Management Journal*, 7(3), 266–275.
- Amlani, R. D. (2012). Advantages and limitations of different SDLC models. *International Journal of Computer Applications & Information Technology*, 1(3), 6–11.
- Amoako-Gyampah, K. (2004). ERP implementation factors: A comparison of managerial and end-user perspectives. *Business Process Management Journal*, 10(2), 171–183. <https://doi.org/10.1108/14637150410530244>
- Araza, A., & Aslan, G. (2014). Post-Modernizm ve Post-Bürokratik Örgüt Formları: Post-Modernism and Post-Bureaucratic. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, 13(25), 37–62.
- Aris, N. M. (2007). SMEs: Building Blocks for Economic Growth. *National Statistics Conference, Department of Statistics Malaysia*, 38(2), 634–638.
- Asher, F. (2009). *ASAP Implementation Roadmap*. ClearPathSAP, Erişim adresi: [www.clearpathsap.com](http://www.clearpathsap.com) (30.06.2021).
- Asmussen, C. B., & Møller, C. (2020). Enabling supply chain analytics for enterprise information systems: a topic modelling literature review and future research agenda. *Enterprise Information Systems*, 14(5), 563–610.
- Atem de Carvalho, R., Johansson, B., & Manhães, R. S. (2010). Agile software development for customizing ERPs. *Enterprise Information Systems and Implementing IT Infrastructures: Challenges and Issues*, August 2016, 20–39.
- Babaei, M., Gholami, Z., & Altafi, S. (2015). Challenges of Enterprise Resource Planning implementation in Iran large organizations. *Information Systems*, 54, 15–27.

- Bailey, D. E., Leonardi, P. M., & Chong, J. (2010). Minding the gaps: Understanding technology interdependence and coordination in knowledge work. *Organization Science*, 21(3), 713–730. <https://doi.org/10.1287/orsc.1090.0473>
- Bailey, M. L. (2015). Process Mapping. In *Process Mapping LEIT 564: Performance Technology and Training Margaret L. Bailey, Ph.D. Northern Illinois University*.
- Balaji, S. (2012). Waterfall vs v-model vs agile : A comparative study on SDLC. *Waterfall Vs V-Model Vs Agile : A Comparative Study on SDLC*, 2(1), 26–30.
- Balkin, J. M. (2017). Digital speech and democratic culture: A theory of freedom of expression for the information society. *Popular Culture and Law*, 1, 437–494. <https://doi.org/10.4324/9781351154161-9>
- Bansal, V., & Negi, T. (2008). A metric for ERP complexity. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 7 LNBIP(May), 369–379.
- Bassil, Y. (2012). *A Data Warehouse Design for a Typical University Information System*. 12–17.
- Beck, K., & Boehm, B. (2003). Agility through discipline: A debate. *Computer*, 36(6), 44–46. <https://doi.org/10.1109/MC.2003.1204374>
- Beck, R., Avital, M., Rossi, M., & Thatcher, J. B. (2017). Blockchain Technology in Business and Information Systems Research. *Business and Information Systems Engineering*, 59(6), 381–384. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0505-1>
- Bednarza, S. W., & Van Der Scheeb, J. (2006). Europe and the united states: The implementation of geographic information systems in secondary education in two contexts. *Technology, Pedagogy and Education*, 15(2), 191–205.
- Beheshti, H. M. (2006). What managers should know about ERP/ERP II. *Management Research News*, 29(4), 184–193. <https://doi.org/10.1108/01409170610665040>
- Beheshti, H. M., Blaylock, B. K., Henderson, D. A., & Lollar, J. G. (2014). Selection and critical success factors in successful ERP implementation. *Competitiveness Review*, 24(4), 357–375. <https://doi.org/10.1108/CR-10-2013-0082>
- Bell, D. (1973). Technology, Nature, and Society: The Vicissitudes of Three World Views and the Confusion of Realms. *The American Scholar*, 385–404. <https://doi.org/10.4324/9780429339462-1>
- Benton, W. C., & Shin, H. (1998). Manufacturing planning and control: The evolution of MRP and JIT integration. *European Journal of Operational Research*, 110(3), 411–440. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(98\)00080-0](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(98)00080-0)
- Bernroider, E. W. N., & Leseure, M. L. (2005). Enterprise resource planning (ERP) diffusion and characteristics according to the system's lifecycle: A comparative view of small-to-medium sized and large enterprises. *Working Papers on Information Processing and Information Management*, No. 01/2005.

- Bessen, J. (2017). Information Technology and Industry Concentration. *Boston University School of Law, Law & Economics Paper No. 17-41*, 43.
- Bhattacharyya, S., Kaur, R., Kaur, S., & Amaan Ali, S. (2017). Validity and reliability of a questionnaire: a literature review. *Chronicles of Dental Research*, 6(2), 17–24.
- Bingi, P., Sharma, M. K., & Godla, J. K. (1999). Critical issues affecting an ERP implementation. *Information Systems Management*, 16(3), 7–14.
- Blocker II, B. (2019). *Agile Enterprise Resource Planning Implementation: Improving ERP Implementation Success Rates*. Doctoral dissertation, Robert Morris University.
- Boeder, J., & Groene, B. (2013). *The Architecture of SAP ERP: Understand how successful software works*. Hamburg, Germany: Tredition GmbH.
- Borissova, D., Mustakerov, I., Korsemov, D., & Dimitrova, V. (2016). Evaluation and selection of ERP software by SMART and combinatorial optimization. *Int. J. Adv. Model. Optimiz*, 18(1), 145-152.
- Boomsma, A., & Hoogland, J. J. (2001). The Robustness of LISREL Modeling Revisited. *Structural Equation Modeling Present and Future*, 139–168.
- Bozarth, C. (2006). ERP implementation efforts at three firms: Integrating lessons from the SISP and IT-enabled change literature. *International Journal of Operations and Production Management*, 26(11), 1223–1239.
- Bradford, M., & Gerard, G. J. (2015). Using process mapping to reveal process redesign opportunities during ERP planning. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 12(1), 169–188. <https://doi.org/10.2308/jeta-51253>
- Brady, S. R. (2015). The Delphi Method. In *Newgen*, 23(1).
- Brady, Shane R. (2015). Utilizing and Adapting the Delphi Method for Use in Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 14(5), 160940691562138.
- Brandon, B., & Guimaraes, T. (2016). Increasing Bank BPR Benefits by Managing Project Phases. *Knowledge and Process Management*, 23(2), 136–146.
- Brockmann, C., & Gronau, N. (2009). Business models of ERP system providers. *15th Americas Conference on Information Systems 2009, AMCIS 2009*, 8(January), 4977–4987.
- Brunner, M., & Süß, H. M. (2005). Analyzing the reliability of multidimensional measures: An example from intelligence research. *Educational and Psychological Measurement*, 65(2), 227–240. <https://doi.org/10.1177/0013164404268669>
- Bukamal, O. M., & Abu Wadi, R. M. (2016). Factors Influencing the Success of ERP System Implementation in the Public Sector in the Kingdom of Bahrain. *International Journal of Economics and Finance, Canadian Center of Science and Education*, 8(12), 21-36. <https://doi.org/10.5539/ijef.v8n12p21>

- Bukht, R., & Heeks, R. (2018). Defining, conceptualising and measuring the digital economy. *International Organisations Research Journal*, 13(2), 143–172. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07>
- Caccia-Bava, M. C., Guimaraes, V. C. K., & Guimaraes, T. (2013). Important factors for success in hospital BPR project phases. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 26(8), 729–745. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-01-2012-0007>
- Cadili, S., & Whitley, E. A. (2005). On the interpretative flexibility of hosted ERP systems. *Journal of Strategic Information Systems*, 14(2), 167–195. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2005.04.006>
- Cafiso, S., Di Graziano, A., & Pappalardo, G. (2013). Using the Delphi method to evaluate opinions of public transport managers on bus safety. *Safety Science*, 57, 254–263.
- Capaldo, G., & Rippa, P. (2009). A planned-oriented approach for EPR implementation strategy selection. *Journal of Enterprise Information Management*, 22(6), 642–659.
- Carson, W. a. (2005). *Successful Implementation Of Enterprise Resource Planning Software : A Delphi Study by William A . Carson III, A Dissertation Presented in Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy Capella University January 2005.*
- Carvalho, R. A. De, Johansson, B., & Manhaes, R. S. (2009). Mapping Agile Methods to ERP : Directions and Limitations Agile Methods and ERP Development. *Business*, January.
- Castelo-Branco, I., Cruz-Jesus, F., & Oliveira, T. (2019). Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union. *Computers in Industry*, 107, 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.01.007>
- Chadhar, M., & Daneshgar, F. (2018). Organizational Learning and ERP Post-implementation Phase: A Situated Learning Perspective. *Journal Of Information Technology Theory And Application*, 19(1), 138–156.
- Chand, D., Hachey, G., Hunton, J., Owosho, V., & Vasudevan, S. (2005). A balanced scorecard based framework for assessing the strategic impacts of ERP systems. *Computers in Industry*, 56(6), 558–572.
- Chang, Y. W. (2020). What drives organizations to switch to cloud ERP systems? The impacts of enablers and inhibitors. *Journal of Enterprise Information Management*, 33(3), 600–626. <https://doi.org/10.1108/JEIM-06-2019-0148>
- Charles, C., & Chou, S.-W. (2009). Impact of Environmental Uncertainty and Organizational. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 1(4), 1–23. <https://doi.org/10.17705/1pais.01401>
- Chen, C. S., Liang, W. Y., & Hsu, H. Y. (2015). A cloud computing platform for ERP applications. *Applied Soft Computing Journal*, 27, 127–136.

- Chen Charlie C., C. C., Law, C. C. H., & Yang, S. C. (2009). Managing ERP implementation failure: A project management perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 56(1), 157–170. <https://doi.org/10.1109/TEM.2008.2009802>
- Chen, I. J. (2001). Planning for ERP systems: Analysis and future trend. *Business Process Management Journal*, 7(5), 374–386. <https://doi.org/10.1108/14637150110406768>
- Chofreh, A. G., Goni, F. A., & Klemeš, J. J. (2018). Evaluation of a framework for sustainable Enterprise Resource Planning systems implementation. *Journal of Cleaner Production*, 190, 778–786. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.182>
- Chou, H. W., Lin, Y. H., Lu, H. S., Chang, H. H., & Chou, S. Bin. (2014). Knowledge sharing and ERP system usage in post-implementation stage. *Computers in Human Behavior*, 33, 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.12.023>
- Cirhinlioğlu, Z. (2003). Is Post-Modernism a Tramp For The Development? *UÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(5), 37–51.
- Clark, A. R. (2002). Approximate Combinatorial Optimization Models for Large-Öcale Production Lot Öizing and Öcheduling with Öequence-Dependent Öetup Times. In *IV ALIO» EURO Workshop on Applied Combinatorial Optimization* (p. 33).
- Clemmons, S., & Simon, S. J. (2001). Control and coordination in global ERP configuration. *Business Process Management Journal*, 7(3), 205–215.
- Consulting Panorama, G. (2021). *2021 ERP Report* (p. 39). Erişim Adresi: <https://www.panorama-consulting.com/resource-center/erp-report/> (30.06.2021)
- Corbett, J. (2013). Designing and using carbon management systems to promote ecologically responsible behaviors. *Journal of the Association for Information Systems*, 14(7), 339–378. <https://doi.org/10.17705/1jais.00338>
- Cravo, T. A., Gourlay, A., & Becker, B. (2012). SMEs and regional economic growth in Brazil. *Small Business Economics*, 38(2), 217–230.
- Creswell, J. W. (2017). Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları. SB Demir, Çev.(Eds.). Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Cuenca, L., Boza, A., & Ortiz, A. (2009). Análisis comparativo entre CIMOSA (CIM-Open System Architecture) y DEM (Dynamic Enterprise Modelling). *XIII Congreso de Ingeniería de Organización*, 439–445.
- Çakır, F. S. (2019). Kısmi En Küçük Kareler Yapısal Eşitlik Modellemesi (PLS-SEM) ve Bir Uygulama. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri*, 5(9), 111-128.
- Dadashzadeh, M. (2009). A New Methodology For Developing The MIS Master Plan. *Review of Business Information Systems (RBIS)*, 13(1), 15–24.
- Dantes, G., & Hasibuan, Z. (2010). The Impact of Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation on Organization: Case Study ERP Implementation in

- Indonesia. *IBIMA Business Review Journal*, 2011, 1–10.
- Davenport, T. (1998). Putting the Enterprise into the Enterprise System. *Harvard Business Review*, 121–132.
- Demi, S., & Haddara, M. (2018). Do cloud ERP systems retire? An ERP lifecycle perspective. *Procedia Computer Science*, 138, 587–594.
- Dezdar, S., & Ainin, S. (2011). The influence of organizational factors on successful ERP implementation. *Management Decision*, 49(6), 911–926.
- Dijkstra, T. K. (2010). Latent Variables and Indices: Herman Wold's Basic Design and Partial Least Squares. W. W. V. Esposito Vinzi içinde, *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications* (s. 23-46.). Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer.
- Donovan, R. M. (2001). Successful ERP Implementation the First Time. *Performance Improvement*.
- Doyle, L., Brady, A. M., & Byrne, G. (2016). An overview of mixed methods research – revisited. *Journal of Research in Nursing*, 21(8), 623–635.
- Drost, E. A. (2011). Validity and Reliability in Social Science Research. *Education Research and Perspectives*, 38(1), 105–123.
- Edward, B., & Stefan, K. (2001). ERP selection process in midsize and large organizations. *Business Process Management Journal*, 7(3), 251.
- Ehie, I. C., & Madsen, M. (2005). Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation. *Computers in Industry*, 56(6), 545–557.
- Eickhoff, M., & Neuss, N. (2017). Topic Modelling Methodology. *Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS), 2017*, 1327–1347.
- Ekren, G., Erkollar, A., & Oberer, B. (2018). ERP Related Issues and Challenges in Turkey: An Overview from ERP Experts. *5th International Management Information Systems Conference*, 1.
- El-Telbany, O., & Elragal, A. (2017). Gamification of Enterprise Systems: A Lifecycle Approach. *Procedia Computer Science*, 121, 106–114.
- Elbahri, F. M., Ismael Al-Sanjary, O., Ali, M. A. M., Ali Naif, Z., Ibrahim, O. A., & Mohammed, M. N. (2019). Difference Comparison of SAP, Oracle, and Microsoft Solutions Based on Cloud ERP Systems: A Review. *Proceedings - 2019 IEEE 15th International Colloquium on Signal Processing and Its Applications, CSPA 2019, March*, 65–70. <https://doi.org/10.1109/CSPA.2019.8695976>
- Elragal, A., & Haddara, M. (2012). The Future of ERP Systems: look backward before moving forward. *Procedia Technology*, 5(2212), 21–30.

- Ensmenger, N., & Slayton, R. (2017). Computing and the Environment: Introducing a Special Issue of Information & Culture . *Information & Culture*, 52(3), 295–303.
- Erkan, T. E. (2008). ERP Kurumsal Kaynak Planlaması. Ankara: Atılım Üniversitesi Yayınları.
- Erkut, B. (2016). What Did SAP Change? A Market Shaping Analysis. In Innovation Management, Entrepreneurship and Corporate Sustainability, IMECS 2016, s. 157–165. Vysoká škola ekonomická v Praze.
- Estelles, E., Pardo, J., Sanchez, F., & A., F. (2010). A Modified Agile Methodology for an ERP Academic Project Development. *New Achievements in Technology Education and Development*, 89–108. <https://doi.org/10.5772/9240>
- Esteves, Jose, & Pastor, J. (2001). Enterprise Resource Planning Systems Research: An Annotated Bibliography. *Communications of the Association for Information Systems*, 7. <https://doi.org/10.17705/1cais.00708>
- Esteves, José, & Pastor, J. (2001). Analysis of Critical Success Factors Relevance Along SAP Implementation Phases. *Seventh Americas Conference on Information Systems 1019*, 1019–1025.
- Fetouh, A. A., & Abbassy, A. (2011). ERP Implementation Approaches: A Comparative Study. *Journal of the ACS Advances in Computer Science*, 5(1), 1–20.
- Fleisch, E., & Powell, S. G. (1999). Value of information in a business network. *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences, May 1999*, 191. <https://doi.org/10.1109/hicss.1999.772949>
- Françoise, O., Bourgault, M., & Pellerin, R. (2009). ERP implementation through critical success factors' management. *Business Process Management Journal*, 15(3), 371–394. <https://doi.org/10.1108/14637150910960620>
- G Tzafestas, S. (2018). Synergy of IoT and AI in Modern Society: The Robotics and Automation Case. *Robotics & Automation Engineering Journal*, 3(5).
- Galbraith, J. R. (1974). Organization Design: An Information Processing View. *Interfaces*, 4(3), 28–36. <https://doi.org/10.1287/inte.4.3.28>
- Gattiker, T. F. (2007). Enterprise resource planning (ERP) systems and the manufacturing-marketing interface: An information-processing theory view. *International Journal of Production Research*, 45(13), 2895–2917.
- Gattiker, Thomas F., & Goodhue, D. L. (2004). Understanding the local-level costs and benefits of ERP through organizational information processing theory. *Information and Management*, 41(4), 431–443.
- Geisser, S. (1974). Biometrika Trust A Predictive Approach to the Random Effect Model Author ( s ): Seymour Geisser Published by : Oxford University Press on behalf of Biometrika Trust Stable. *Biometrika Trust*, 61(1), 101–107.

- Geng, X., Feng, X., & Huang, X. (2010). A research on data modeling tools based on the dynamic enterprise modeling technology. *Proceedings - 2010 International Conference on Computational and Information Sciences, ICCIS 2010*, 435–437.
- Gibson, N., Holland, C. P., & Light, B. (1999). Enterprise resource planning: A business approach to systems development. *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*, 00(c), 260.
- Gignac, G. E., & Szodorai, E. T. (2016). Effect size guidelines for individual differences researchers. *Personality and Individual Differences*, 102, 74–78.
- Gill, A. A., Shahzad, A., & Ramalu, S. S. (2016). Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation Issues: An Empirical Study in Commercial Banking Industry of Pakistan. *Journal of Resources Development and Management*, 18, 86–92.
- Graefe, A., & Armstrong, J. S. (2011). Comparing face-to-face meetings, nominal groups, Delphi and prediction markets on an estimation task. *International Journal of Forecasting*, 27(1), 183–195. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2010.05.004>
- Greenhill, A. (2001). *Managerial Subjectivity and Information Systems: a Discussion Paper*.
- Grenci, R., & Hull, B. (2003). New Dog, Old Tricks: ERP and the Systems Development Life Cycle. *Journal of Information Systems Education*, 15(3), 277–286.
- Gulledge, T., & Simon, G. (2005). The evolution of SAP implementation environments: A case study from a complex public sector project. *Industrial Management and Data Systems*, 105(6), 714–736. <https://doi.org/10.1108/02635570510606969>
- Gumaer, R. (1996). *Gumaer (1996) Beyond ERP and MRP II.pdf*.
- Gunjal, S. (2019). Cite this Article: Sandeep Gunjal, Enterprise Resource Planning (ERP) as a Change Management Tool. *Journal of Management*, 6(2), 157–167.
- Gupta, A., & Jha, R. K. (2015). A Survey of 5G Network: Architecture and Emerging Technologies. *IEEE Access*, 3, 1206–1232.
- Gupta, S., Meissonier, R., Drave, V. A., & Roubaud, D. (2020). Examining the impact of Cloud ERP on sustainable performance: A dynamic capability view. *International Journal of Information Management*, 51(October 2019), 102028.
- Gupta, S., Misra, S. C., Kock, N., & Roubaud, D. (2018). Organizational, technological and extrinsic factors in the implementation of cloud ERP in SMEs. *Journal of Organizational Change Management*, 31(1), 83–102.
- Haaland, E., Aulesjord, O., Supervisor, O., & Hustad, E. (2020). *Managing change in ERP implementation projects: A case study in an SME context*.
- Haddara, M., & Zach, O. (2011). ERP systems in SMEs: A literature review. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 1–10.

- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2013). Partial least squares structural equation modeling: Rigorous applications, better results and higher acceptance. *Long range planning*, 46(1-2), 1-12.
- Hair, J. F., Matthews, L. M., Matthews, R. L., & Sarstedt, M. (2017). PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use. *International Journal of Multivariate Data Analysis*, 1(2), 107.
- Hair, Joe F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152.
- Hair, Joe F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26(2), 106–121.
- Hair, Joseph F., Sarstedt, M., Pieper, T. M., & Ringle, C. M. (2012). The Use of Partial Least Squares Structural Equation Modeling in Strategic Management Research: A Review of Past Practices and Recommendations for Future Applications. *Long Range Planning*, 45(5–6), 320–340. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2012.09.008>
- Hardyanto, W., Purwinarko, A., Sujito, F., & Masturi & Alighiri, D. (2016). Applying a MVC framework of for the System Development Life Cycle with Waterfall Model Extended. *The 3rd International Conference on Mathematics, Science and Education 2016*, 755(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Harwood, S. (2003). ERP: The implementation cycle. In *Butterworth-Heinemann*.
- Hasheela-Mufeti, V., & Smolander, K. (2017). What are the requirements of a successful ERP implementation in SMEs? special focus on Southern Africa. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(3), 5–20.
- Hasibuan, Z., & Dantes, G. (2012). Priority of Key Success Factors (KSFS) on Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation Life Cycle. *Journal of Enterprise Resource Planning Studies*, 2012, 1–15. <https://doi.org/10.5171/2011.122627>
- Haußmann, C., Dwivedi, Y. K., Venkitachalam, K., & Williams, M. D. (2012). A summary and review of Galbraith's organizational information processing theory. *Information Systems Theory*, 71-93.
- Hedman, J., & Kalling, T. (2003). The business model concept: Theoretical underpinnings and empirical illustrations. *European Journal of Information Systems*, 12(1), 49–59.
- Henseler, J. (2010). On the convergence of the partial least squares path modeling algorithm. *Computational Statistics*, 25(1), 107–120. <https://doi.org/10.1007/s00180-009-0164-x>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20(January), 277–319. [https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)

- Highsmith, J., Consortium, C., & Cockburn, A. (2001). Development : The Business of Innovation. *Computer*, 120–122.
- Hoffman, K. L. (2000). Combinatorial optimization: Current successes and directions for the future. *Journal of computational and applied mathematics*, 124(1-2), 341-360.
- Holland, C. P., Light, B., & Gibson, N. (1999). A Critical Success Factors Model For Enterprise Resource Planning Implementation Critical Success Factors For ERP Implementation. *IEEE Software*, 16(3), 30–36.
- Hong, S.-G., Siau, K., & Kim, J.-W. (2016). The impact of ISP, BPR, and customization on ERP performance in manufacturing SMEs of Korea. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 10(1), 39–54. <https://doi.org/10.1108/apjie-12-2016-008>
- Huang, S. M., Chang, I. C., Li, S. H., & Lin, M. T. (2004). Assessing risk in ERP projects: Identify and prioritize the factors. *Industrial Management and Data Systems*, 104(8), 681–688. <https://doi.org/10.1108/02635570410561672>
- Huang, T., & Yasuda, K. (2014). ERP Life Cycle Models : An Annotated Bibliographic Review ERP Life Cycle Models : An Annotated Bibliographic Review. *Proceedings of the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference 2014*, July, 70–77.
- Huang, Tingting, & Yasuda, K. (2016). Reinventing ERP Life Cycle Model: From Go-Live To WithdrawalTingting. *Journal of Enterprise Resource Planning Studies*, 2016, 1–21. <https://doi.org/10.5171/2016.331270>
- Huber, G. (1982). Organizational Information Systems: Determinants of Their Performance and Behavior. *Management Science*, 28(2), 138–155.
- Hyman, H. (2017). Bridging the Gap between RFP and SDLC: How to Meet the Challenge with a Software Development and Implementation Plan (S-DIP). *Journal of Software and Systems Development*, January 2017, 1–11.
- Ibrahim, S. H., Duraisamy, S., & Sridevi, U. K. (2019). Flexible and reliable ERP project customization framework to improve user satisfaction level. *Cluster Computing*, 22(s2), 2889–2895. <https://doi.org/10.1007/s10586-017-1664-z>
- Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., & Raman, K. R. (2019). Smart cities: Advances in research—An information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47(January), 88–100.
- Istanbouli, B. (2021). *Blueprinting of a Normalized Supply Chain Processes : Results in Implementing Normalized Software Systems*. January.
- Jagoda, K., & Samaranayake, P. (2017). An integrated framework for ERP system implementation. *International Journal of Accounting and Information Management*, 25(1), 91–109. <https://doi.org/10.1108/IJAIM-04-2016-0038>

- Jansen, S., Brinkkemper, S., Ballintijn, G., & Van Nieuwland, A. (2005). Integrated development and maintenance of software products to support efficient updating of customer configurations: A case study in mass market ERP software. *IEEE International Conference on Software Maintenance, ICSM, 2005*, 253–262.
- Jenatabadi, H. S. (2014). An application of moderation analysis in structural equation modeling: A comparison study between MIS and ERP. *Applied Mathematical Sciences*, 8(37–40), 1829–1835. <https://doi.org/10.12988/ams.2014.42136>
- Jingga, F., & Limantara, N. (2016). The Implementation of ERP Systems using ASAP Methodology. *2016 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech), November*, 23–28.
- Jinno, H., Abe, H., & Iizuka, K. (2017). Consideration of ERP effectiveness: From the perspective of ERP implementation policy and operational effectiveness. *Information (Switzerland)*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/info8010014>
- Kaushik, S., Bharadwaj, A., & Awasthi, V. (2016). Need for blending Agile Methodologies and Lean thinking for ERP implementation: An industry point of view. *Proceedings on 2015 1st International Conference on Next Generation Computing Technologies, NGCT 2015, September*, 751–755. <https://doi.org/10.1109/NGCT.2015.7375221>
- Kemp, M. J., & Low, G. C. (2008). ERP innovation implementation model incorporating change management. *Business Process Management Journal*, 14(2), 228–242.
- Kemppainen, I. (2004). Change management perspectives in an ERP implementation. *European Conference on Information Systems*, 1–8.
- Kenge, R., & Khan, Z. (2020). A Research Study on the ERP System Implementation and Current Trends in ERP. *Shanlax International Journal of Management*, 8(2), 34–39.
- Khadrouf, O., Chouki, M., Talea, M., & Bakali, A. (2018). ERP System Customization in Moroccan SMEs. *2018 IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions, ICTMOD 2018*, 55–60.
- Khan, P. M., & Beg, M. M. S. S. (2013). Extended decision support matrix for selection of sdlc-models on traditional and agile software development projects. *International Conference on Advanced Computing and Communication Technologies, ACCT*, 8–15. <https://doi.org/10.1109/ACCT.2013.12>
- Khanna, K., & Arneja, G. P. (2012). Choosing an Appropriate ERP Implementation Strategy. *IOSR Journal of Engineering*, 02(03), 478–483.
- Kiadehi, E. F., & Mohammadi, S. (2012). Cloud ERP: Implementation of Enterprise Resource Planning Using Cloud Computing Technology. *J. Basic. Appl. Sci. Res*, 2(11), 11422–11427.
- Kim, Y., Lee, Z., & Gosain, S. (2005). Impediments to successful ERP implementation process. *Business Process Management Journal*, 11(2), 158–170.

- Kimberling, E. (2015). 2015 Erp Report. In *Panorama Consulting Solutions*. Erişim adresi: [http://go.panorama-consulting.com/2015-ERP-Report\\_Download.html](http://go.panorama-consulting.com/2015-ERP-Report_Download.html) (30.06.2021).
- King, W. R. (2005). It Strategy and Innovation Ensuring Erp Implementation Success. *Information Systems Management, Summer*, 83–85.
- Kitchens, F. (2019). *Issues In Updating An ERP System : A Case Study*. 9(5), 23–34.
- Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. G. (2000). What is ERP? *Information Systems Frontiers*, 2(2), 141-162.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, Fourth Edition. New York: The Guilford Press.
- Klein, M. (2020). İşletmelerin Dijital Dönüşüm Senaryoları - Kavramsal Bir Model Önerisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 997–1019.
- Klous, S., & Wielaard, N. (2016). We are Big Data. *We Are Big Data*. <https://doi.org/10.2991/978-94-6239-183-3>
- Koç, T., Ekren, G., Oberer, B., & Erkollar, A. (2019). Proceedings of the International Symposium for Production Research 2018. *Proceedings of the International Symposium for Production Research 2018, November 2020*.
- Kock, N. (2009). Information Systems Theorizing Based On Evolutionary Psychology: An Interdisciplinary Review and Theory Integration Framework. *MIS Quarterly*, 33(2), 395–418.
- Kraljić, A., & Kraljić, T. (2017). Agile software engineering practices and ERP: Is a sprint too fast for ERP implementation? *CEUR Workshop Proceedings*, 1898.
- Kraljić, A., & Kraljić, T. (2018). Agile software engineering practices and ERP implementation with focus on SAP activate methodology. *Perspectives in Business Informatics Research*. BIR 2018. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 330. (s. 190-201). Springer, Cham.
- Kramer, M. (2018). Lifecycle : An Analyses Based on the Waterfall Model. *Review of Business & Finance Studies*, 9(1), 77–84.
- Kushniruk, A. (2002). Evaluation in the design of health information systems: Application of approaches emerging from usability engineering. *Computers in Biology and Medicine*, 32(3), 141–149. [https://doi.org/10.1016/S0010-4825\(02\)00011-2](https://doi.org/10.1016/S0010-4825(02)00011-2)
- Landeta, J., Barrutia, J., & Lertxundi, A. (2011). Hybrid Delphi: A methodology to facilitate contribution from experts in professional contexts. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1629–1641. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.03.009>
- Latif, Z., Mengke, Y., Danish, Latif, S., Ximei, L., Pathan, Z. H., Salam, S., & Jianqiu, Z. (2018). The dynamics of ICT, foreign direct investment, globalization and economic

- growth: Panel estimation robust to heterogeneity and cross-sectional dependence. *Telematics and Informatics*, 35(2), 318–328.
- Laukkanen, S., Sarpola, S., & Hallikainen, P. (2005). ERP system adoption - Does the size matter? *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 00(C), 226. <https://doi.org/10.1109/hicss.2005.245>
- Laumer, S., & Eckhardt, A. (2012). Integrated Series in Information Systems Volume 28. In *Springer* (Vol. 28).
- Leau, Y. B., Loo, W. K., Tham, W. Y., & Tan, S. F. (2012). Software Development Life Cycle AGILE vs Traditional Approaches. *2012 International Conference on Information and Network Technology (ICINT 2012)*, 162–167.
- Lee, M. J., Wong, W. Y., & Hoo, M. H. (2017). Next Era of Enterprise Resource Planning System. *2017 IEEE Conference on Systems, Process and Control (ICSPC 2017)*, December, 15–17.
- Li, H. J., Chang, S. I., & Yen, D. C. (2017). Investigating CSFs for the life cycle of ERP system from the perspective of IT governance. *Computer Standards and Interfaces*, 50(February 2016), 269–279. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.10.013>
- Liao, L.-M., Huang, C.-J., & Lin, X.-Y. (2018). Applying Project Management Perspective for ERP Implementation: A Case Study. *Proceedings of Engineering and Technology Innovation*, 8, 40–45.
- Linstone H. A., Turoff, M. (2002). The Delphi method: Techniques and Applications. In *Addison-Wesley*.
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (2011). Delphi: A brief look backward and forward. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1712–1719.
- Liu, S., Zhang, J., Keil, M., & Chen, T. (2010). Comparing senior executive and project manager perceptions of IT project risk: A Chinese Delphi study. *Information Systems Journal*, 20(4), 319–355.
- Lohva, H. (2020). *The Role Of Agile Approach In ERP Implementations*, LUT University School of Engineering Science Industrial Engineering and Management.
- Loonam, J. A., & McDonagh, J. (2005). Exploring Top Management Support for the Introduction of Enterprise Information Systems : A Literature Review. *The Irish Journal of Management*, 26(1), 163–178.
- M'baya, A., Laval, J., & Moalla, N. (2019). An assessment conceptual framework for the modernization of legacy systems. *Proceedings of the I-ESA Conferences*, 9, 347–357. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-13693-2\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-030-13693-2_29)
- Ma'arif, M. Y., Mohd Satar, N. S., Shahar, S. M., & Yusof, M. F. H. (2018). The Challenges of Implementing Agile Scrum in Information System's Project. *Jour of Adv Research in Dynamical & Control Systems*, 10(09), 2357–2363.

- Madapusi, A., & D'Souza, D. (2012). The influence of ERP system implementation on the operational performance of an organization. *International Journal of Information Management*, 32(1), 24–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.06.004>
- Madkan, P. (2014). *Empirical Study of ERP Implementation Strategies-Filling Gaps between the Success and Failure of ERP*. 4(6), 633–642.
- Maleki, M., & Anand, D. (2008). The Critical Success Factors in Customer Relationship Management (CRM) (ERP) Implementation. *Journal of Marketing & Communication*., 4(2), 67-80.
- Malesios, C., Skouloudis, A., Dey, P. K., Abdelaziz, F. Ben, Kantartzis, A., & Evangelinos, K. (2018). Impact of small- and medium-sized enterprises sustainability practices and performance on economic growth from a managerial perspective: Modeling considerations and empirical analysis results. *Business Strategy and the Environment*, 27(7), 960–972. <https://doi.org/10.1002/bse.2045>
- Marnewick, C., & Labuschagne, L. (2005). A conceptual model for enterprise resource planning (ERP). *Information Management and Computer Security*, 13(2), 144–155. <https://doi.org/10.1108/09685220510589325>
- Martynyuk, O., Sugak, A., Martynyuk, D., & Drozd, O. (2017). Evolutionary network model of testing of the distributed information systems. *Proceedings of the 2017 IEEE 9th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2017*, 2(September), 888–893. <https://doi.org/10.1109/IDAACS.2017.8095215>
- Maximov, R. V., Ivanov, I. I., & Sharifullin, S. R. (2017). Network topology masking in distributed information systems. *CEUR Workshop Proceedings, 2081*, 83–87.
- Mdimba, B., Mutagahywa, B., Mohamed, J., & Mahabi, V. (2017). Conceptual Framework for Understanding of the Pre -Implementation Phase of ERP Projects in Tanzania. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)*, 4(9), 2458–9403. [www.jmest.org](http://www.jmest.org)
- Meissonier, R., & Houzé, E. (2010). Toward an IT conflict-resistance theory: Action research during IT pre-implementation. *European Journal of Information Systems*, 19(5), 540–561. <https://doi.org/10.1057/ejis.2010.35>
- Misra, S. C., Singh, V., & Bisui, S. (2016). Characterization of Agile ERP. *Software Quality Professional*, 18(3).
- Moparthy, A. N. R., & Geethanjali, B. N. (2016). Design and implementation of hybrid phase based ensemble technique for defect discovery using SDLC software metrics. *Proceeding of IEEE - 2nd International Conference on Advances in Electrical, Electronics, Information, Communication and Bio-Informatics, IEEE - AEEICB 2016*, 268–274. <https://doi.org/10.1109/AEEICB.2016.7538287>
- Motaki, N., & Kamach, O. (2017). ERP selection: A step-by-step application of AHP Method. *International Journal of Computer Applications*, 176(7), 15–21.

- Nagpal, S., Khatri, S. K., & Kumar, A. (2015). Comparative study of ERP implementation strategies. *2015 IEEE Long Island Systems, Applications and Technology Conference, LISAT 2015, May*. <https://doi.org/10.1109/LISAT.2015.7160177>
- Nagpal, S., Kumar, A., & Khatri, S. K. (2017). Modeling interrelationships between CSF in ERP implementations: total ISM and MICMAC approach. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, 8(4), 782–798.
- Nah, F. F. H., Faja, S., & Cata, T. (2001). Characteristics of ERP software maintenance: A multiple case study. *Journal of Software Maintenance and Evolution*, 13(6), 399–414. <https://doi.org/10.1002/smr.239>
- Nair, J., & Chellasamy, A. (2018). Technological Change Perspective for ERP Implementation in Small and Medium Enterprises. *International Journal of Strategic Information Technology and Applications*, 8(2), 29–39.
- Nandi, M. L., & Kumar, A. (2016). Centralization and the success of ERP implementation. *Journal of Enterprise Information Management*, 29(5), 728–750.
- Necas, J. (2016). *Project Management of SAP ERP Implementation Process*. Finlandiya : Centria University Of Applied Sciences, Business Management. Erişim adresi: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/106672/necas\\_josef.pdf?sequence=1\(30.06.2021\)](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/106672/necas_josef.pdf?sequence=1(30.06.2021)).
- Nicolaou, A. I., & Bhattacharya, S. (2006). Organizational performance effects of ERP systems usage: The impact of post-implementation changes. *International Journal of Accounting Information Systems*, 7(1), 18–35.
- Nikitovic, M., & Strahonja, V. (2016). The analysis of CSFs in stages of ERP implementation - Case study in small and medium-sized (SME) companies in Croatia. *2016 39th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2016 - Proceedings*, 1494–1499. <https://doi.org/10.1109/MIPRO.2016.7522375>
- Nizam, A. (2015). *Yazılım Proje Yönetimi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Nouredine, M., & Oualid, K. (2018). Extraction of ERP selection criteria using critical decisions analysis. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(4), 100–108. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090418>
- Obwegeser, N., Danielsen, P., Hansen, K. S., Helt, M. A., & Nielsen, L. H. (2019). Selection and training of super-users for ERP implementation projects. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 21(2), 74–89.
- Ociepa-Kubicka, A., & Pachura, P. (2017). Eco-innovations in the functioning of companies. *Environmental Research*, 156(April), 284–290.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information and Management*, 42(1), 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>

- Okrent, M. D., & Vokurka, R. J. (2004). Process mapping in successful ERP implementations. *Industrial Management & Data Systems*, 104(8), 637–643.
- Olhager, J., & Selldin, E. (2003). 0705 Olhager 2003.pdf. 146, 365–373.
- Ononiwu, C. G. (2013). *A Delphi Examination of Inhibitors of The Effective use of Process Industry Enterprise Resource Planning ( Erp ) Systems : A Case Study of New Zealand ' s Process Industry*. 16(2), 116–133.
- Özdemir, A. İ. (2009). ERP Kullanımının Kobilerin Algılanan Performansı Üzerine Etkisi: Kayseri İmalat Sektörü Örneği. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33, 173–187.
- Özdemir, E. (2020). *Büyük Ölçekli Firmalarda Proje Yönetiminde Çevik Yaklaşımlar*. Master's thesis, Işık Üniversitesi.
- Palmer, S., Coldwell-Neilson, J., & Campbell, M. (2018). Occupational outcomes for Australian computing/information technology bachelor graduates and implications for the IT bachelor curriculum. *Computer Science Education*, 28(3), 280–299. <https://doi.org/10.1080/08993408.2018.1541385>
- Pan, K., Nunes, M. B., & Peng, G. C. (2011). Risks affecting ERP post-implementation: Insights from a large Chinese manufacturing group. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(1), 107–130.
- Pan, M. Z., & Mao, J. Y. (2013). Cross boundary knowledge management mechanisms by key users in es implementation. *Proceedings - Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2013*.
- Panayiotou, N. A., Gayialis, S. P., Evangelopoulos, N. P., & Katimertzoglou, P. K. (2015). A business process modeling-enabled requirements engineering framework for ERP implementation. *Business Process Management Journal*, 21(3), 628–664.
- Panorama Consulting (2016). Clash of the Titans 2016: An Independent Comparison of SAP, Oracle, Microsoft Dynamics and Infor. *Panorma Consulting*, 1377. Erişim adresi: <https://www.panorama-consulting.com/wp-content/uploads/2016/07/Clash-of-the-Titans-2016-2.pdf> (30.06.2021).
- Panorama Consulting (2017). *Clash of the Titans 2017* (Issue 2). <https://doi.org/10.14778/2831360.2831365>
- Panorama Consulting (2019). *Clash of the Titans 2019*. <https://doi.org/10.14778/2831360.2831365>
- Panorama Consulting Report (2020). The 2020 ERP Report. In *International Journal of Cultural Property*, 27(1).
- Panorama Consulting Solutions (2019). *2019 ERP Report: People | Process | Technology*. Erişim adresi: <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/4439340/2019-ERP-Report-3.pdf> (30.06.2021).

- Panorama Consulting Solutions (2016). *2016 report on ERP systems and enterprise software: A Panorma consulting solutions research report*. 2–30. Erişim adresi: <https://www.panorama-consulting.com/wp-content/uploads/2016/07/2016-ERP-Report-2.pdf> (30.06.2021).
- Parhizkar, M., & Comuzzi, M. (2017). Impact analysis of ERP post-implementation modifications: Design, tool support and evaluation. *Computers in Industry*, 84, 25–38. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.11.003>
- Park, K. O. (2018). The relationship between BPR strategy and change management for the sustainable implementation of ERP: An information orientation perspective. *Sustainability (Switzerland)*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/su10093080>
- Parr, A. N., & Shanks, G. (2000). A taxonomy of ERP implementation approaches. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2000-Janua(c)*.
- Parthasarathy, S., & Sharma, S. (2017). Impact of customization over software quality in ERP projects: an empirical study. *Software Quality Journal*, 25(2), 581–598.
- Parvaiz, G. S., Mufti, O., & Wahab, M. (2016). Pragmatism for Mixed Method Research at Higher Education Level. *Business & Economic Review*, 8(2), 67–79.
- Pelphrey, M. W. (2015). Directing the ERP Implementation. In *Directing the ERP Implementation*. <https://doi.org/10.1201/b18278>
- Permwiguswa, S., & Anuvareepong, S. (2019). Choosing between On-Premise and On-Cloud Deployment Model: A New Challenge in ERP. *AU ICBE 2019*, 171–182.
- Peslak, A. R., Subramanian, G. H., & Clayton, G. E. (2007). The phases of ERP software implementation and maintenance: A model for predicting preferred ERP use. *Journal of Computer Information Systems*, 48(2), 25–33.
- Petrenko, S. A., Makoveichuk, K. A., Chetyrbok, P. V., & Petrenko, A. S. (2017). About readiness for digital economy. *Proceedings of 2017 IEEE 2nd International Conference on Control in Technical Systems, CTS 2017*, 96–99.
- Petroni, A. (2002). Critical factors of MRP implementation in small and medium-sized firms. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(3), 329–348. <https://doi.org/10.1108/01443570210417623>
- Phaphoom, N., Qu, J., Kheaksong, A., & Saelee, W. (2018). An Investigation of ERP Implementation Experiences in Finland. *2018 Sixteenth International Conference on ICT and Knowledge Engineering, IEEE*.
- Pliskin, N., & Zarotski, M. (2002). Big-Bang ERP implementation at a global company. F. F.-H. Nah içinde, *Enterprise Resource Planning Solutions and Management* (s. 255–270). USA: IRM Press.
- Preacher, K. J., & Leonardelli, G. (2010). *Calculation for the Sobel test: An interactive*

calculation tool for mediation tests. Erişim adresi:  
<http://quantpsy.org/sobel/sobel.htm> (30.06.2021).

- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, 40(3), 879–891. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.3.879>
- Premkumar, G., Ramamurthy, K., & Saunders, C. S. (2005). Information processing view of organizations: An exploratory examination of fit in the context of interorganizational relationships. *Journal of Management Information Systems*, 22(1), 257–294. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045841>
- Ptak, C. A., & Schragenheim, E. (2004). ERP Tools, Techniques, and Applications for Integrating the Supply Chain. (Second Edition, Vol. 4, Issue 3). CRC Press LLC.
- Quiescenti, M., Bruccoleri, M., La Commare, U., Noto La Diega, S., & Perrone, G. (2006). Business process-oriented design of Enterprise Resource Planning (ERP) systems for small and medium enterprises. *International Journal of Production Research*, 44(18–19), 3797–3811. <https://doi.org/10.1080/00207540600688499>
- Qureshi, K. A., Mohammed, W. M., Ferrer, B. R., Lastra, J. L. M., & Agostinho, C. (2017). Legacy systems interactions with the supply chain through the C2NET cloud-based platform. *Proceedings - 2017 IEEE 15th International Conference on Industrial Informatics*, 725–731. <https://doi.org/10.1109/INDIN.2017.8104862>
- Radack, S. (2009). Security Considerations in the System Development Life Cycle. In *National Institute of Standards and Technology*.
- Ragunath, P., Velmourougan, S., Davachelvan, P., Kayalvizhi, S., & Ravimohan, R. (2010). Evolving A New Model (SDLC Model-2010) For Software Development Life Cycle (SDLC). *International Journal of Computer Science and Network Security*, 10(1), 112–119.
- Raj, G., Singh, D., & Bansal, A. (2014). Analysis for security implementation in SDLC. *Proceedings of the 5th International Conference on Confluence 2014: The Next Generation Information Technology Summit, November 2014*, 221–226.
- Ranjan, S., Jha, V. K., & Pal, P. (2016). Literature review on ERP implementation challenges. *International Journal of Business Information Systems*, 21(3), 388–402.
- Reinartz, W., Haenlein, M., & Henseler, J. (2009). An empirical comparison of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM. *International Journal of Research in Marketing*, 26(4), 332–344. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2009.08.001>
- Reitsma, E., Hilletofth, P., & Mukhtar, U. (2018). Implementation of enterprise resource planning systems: A user perspective. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 337(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/337/1/012049>
- Reitsma, Ewout, & Hilletofth, P. (2018). Critical success factors for ERP system implementation: a user perspective. *European Business Review*, 30(3), 285–310.

- Ringle, C. M., Da Silva, D., & Bido, D. D. S. (2014). Modelagem de Equações Estruturais com Utilização do Smartpls. *Revista Brasileira de Marketing*, 13(2), 56–73.
- Ringle, C. M.-M. (2015). *SmartPLS 3*. SmartPLS GmbH: Boenningstedt: Erişim adresi: <http://www.smartpls.com> (30.06.2021).
- Roadmap, O. E. S. (2018). *Oracle E-Business Suite Roadmap Oracle E-Business Suite Release Roadmap* (Issue July 2017).
- Robert, L., McLeod, A., & Davis, A. R. (2011). ERP configuration: Does situation awareness impact team performance? *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 1–8.
- Ruivo, P., Oliveira, T., & Neto, M. (2014). Examine ERP post-implementation stages of use and value: Empirical evidence from Portuguese SMEs. *International Journal of Accounting Information Systems*, 15(2), 166–184.
- Saa, P., Moscoso-Zea, O., Costales, A. C., & Luján-Mora, S. (2017). Data security issues in cloud-based Software-as-a-Service ERP. *2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1–7.
- Safavi, N. S., Amini, M., Abdollahzadegan, A., & H., Z. N. (2013). An Effective Model for Evaluating Organizational Risk and Cost in ERP Implementation by SME. *IOSR Journal of Business and Management*, 10(6), 61–66.
- Salleh, S. M., Teoh, S. Y., & Chan, C. (2012). Cloud enterprise systems: A review of literature and its adoption. *Proceedings - Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2012*.
- Samaranayake, P., & Abeysinghe, D. (2011). Conceptual framework for ERP system implementation using pre-implementation roadmap. *The Annual Conference Of The Australia and 9th Anzam Operations, Supply Chain and Services Management Symposium*, 266–279.
- SAP (2015). Start Fast, Build Smart, and Run Simple with SAP Activate. In *SAP*. Erişim adresi: <http://go.sap.com/docs/download/2015/10/64bc4eb9-467c-0010-82c7-eda71af511fa.pdf> (30.06.2021).
- Sarstedt, M., & Cheah, J. H. (2019). Partial least squares structural equation modeling using SmartPLS: a software review. *Journal of Marketing Analytics*, 7(3), 196–202.
- Sawyer, S. (2001). A Market-Based Perspective On Information Steve Sawyer Systems Development. *Communications of the ACM*, 44(11), 97–102.
- Saxena, D., & Mcdonagh, J. (2019). Evaluating ERP Implementations: The Case for a Lifecycle-based Interpretive Approach. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 22(1), 29–37.
- Sayed, E., Nick, J., & Nicoleta, S. (2013). Evaluating enterprise resource planning (ERP) post implementation problems in Egypt: Findings from case studies of

- governmental, multinational and private Egyptian organisations. *LRN Annual Conference and PhD Workshop 2013, Birmingham, UK*, 1–9.
- Schmidt, R. C. (1997). Managing Delphi surveys using nonparametric statistical techniques. *Decision Sciences*, 28(3), 763–774.
- Schnitter, J., & Mackert, O. (2011). Large-Scale Agile Software Development at SAP AG. *Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering (ENASE 2010). Communications in Computer and Information Science*, vol 230, s. 209-220. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schniederjans, D., & Yadav, S. (2013). Successful ERP implementation: An integrative model. *Business Process Management Journal*, 19(2), 364–398.
- Scholtz, B., Cilliers, C. and Calitz, A. (2011). Critical Competencies for South African ERP Consultants. *Proceedings the International Business Conference (IBC 2011), September 2015*, 70–93.
- Schoonenboom, J., & Johnson, R. B. (2017). Wie man ein Mixed Methods-Forschungs-Design konstruiert. *Kolner Zeitschrift Fur Soziologie Und Sozialpsychologie*, 69, 107–131. <https://doi.org/10.1007/s11577-017-0454-1>
- Senavirathne, M. M. K. R. I. E., & Rathnayaka, R. M. K. T. (2005). *A Mix Model approach for identifying occupational stress among the Information Technology employees : A Case Study*. 13th International Research Conference, General Sir John Kotelawala Defence University, p. 49-59.
- Şener, U., Gökalp, E., & Eren, E. P. (2016). Bulut Tabanlı Kurumsal Bilgi Sistemlerinin Benimsenmesini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Smart Technology & Smart Management (Akıllı Teknoloji & Akıllı Yönetim), Havelsan, İzmir, September*, 242–254.
- Shah, S. I. H., Bokhari, R. H., Hassan, S., Shah, M. H., & Shah, M. A. (2011). Socio-technical factors affecting ERP implementation success in Pakistan: An empirical study. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(3), 742–749.
- Shaikh, M., & Shen, L. (2019). *Critical Success Factors in Enterprise Resource Planning Implementation*. 18(1), 188–208. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9416-1.ch011>
- Shang, S., & Seddon, P. B. (2000). A Comprehensive Framework for Classifying the Benefits of ERP Systems. *Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2000 Proceedings)*, 1-11 Paper 39. Erişim adresi: <http://aisel.aisnet.org/amcis2000> (30.06.2021).
- Singh, L. P., Singh, S., & Pereira, N. M. (2010). Human risk factors in post-implementation phase of ERP in SMEs in India. *PICMET '10 - Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings - Technology Management for Global Economic Growth*, 1975–1985.
- Singh, V. (2017). *Manage Your SAP Projects with SAP Activate*. SAP.

- Smaizys, A., & Vasilecas, O. (2009). Business rules based agile ERP systems development. *Informatica*, 20(3), 439–460.
- Smethurst, J., & Kawalek, P. (1999). Structured Methodology Usage in ERP Implementation Projects: An Empirical Investigation. *Americas Conference on Information Systems*, 219–221.
- Soeini, R. A., & Miri, F. S. (2011). Developing a pre-implementation phase for overall strategy selection of ERP implementation using CBR method. *2011 International Conference on Research and Innovation in Information Systems, ICRIS'11*.
- Sorokin, A. E., Bulychev, S. N., Novikov, S. V., & Gorbachev, S. I. (2019). Information Science in Occupational Safety Management. *Russian Engineering Research*, 39(4), 324–329. <https://doi.org/10.3103/S1068798X19040154>
- Stone, M. (1974). Cross-Validatory Choice and Assessment of Statistical Predictions, *Journal of the Royal Statistical Society*, 36(2), 111–147.
- Streukens, S., & Leroi-Werelds, S. (2016). Bootstrapping and PLS-SEM: A step-by-step guide to get more out of your bootstrap results. *European Management Journal*, 34(6), 618–632. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2016.06.003>
- Subramoniam, S., Tounsi, M., & Krishnankutty, K. V. (2009). The role of BPR in the implementation of ERP systems. *Business Process Management Journal*, 15(5), 653–668. <https://doi.org/10.1108/14637150910987892>
- Sunuantari, M., Febriani, E., & Zarkasi, I. R. (2020). *Digital Culture Towards Information Society (Case Study of Collaboration Between CIG and ICT Volunteers)*. 459(Jcc), 147–151. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200818.034>
- Surendran, K., Somarajan, C., & Holsing, D. (2005). Incorporating ERP into MIS curriculum: Some insights. *Proceedings of ISECON*.
- Takei, Y., Nagase, R., & Izuka, K. (2014). Consideration on Achieving Effectiveness Using ERP System: From the Analysis of Satisfaction Structure. *International Symposium on Business and Management Proceedings*, 1035-1055.
- Talluri, S. K., & Vasu Deva Reddy, A. (2019). Evaluating critical success factors of ERP implementation in SMEs. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2), 1144–1149. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B1716.078219>
- Tambunan, T. (2008). SME development, economic growth, and government intervention in a developing country: The Indonesian story. *Journal of International Entrepreneurship*, 6(4), 147–167. <https://doi.org/10.1007/s10843-008-0025-7>
- Tayebi, S. M., Manesh, S. R., Khalili, M., & Sadi-Nezhad, S. (2019). The role of information systems in communication through social media. *International Journal of Data and Network Science*, 3(3), 245–268.
- Tripathi, K. P. (2011). Role of Management Information System (MIS) in Human Resource.

*International Journal of Computer Science and Technology*, 2(1),58–62.

- Truex, D., Baskerville, R., & Travis, J. (2000). Amethodical systems development: The deferred meaning of systems development methods. *Accounting, Management and Information Technologies*, 10(1), 53–79.
- Tumbas, P., & Matković, P. (2006). Agile vs Traditional Methodologies in Developing Information Systems. *Management Information Systems*, 1, 15–24.
- Umar, M., Khan, N., Agha, M. H., & Abbas, M. (2016). Exploring the Factors Affecting Erp Implementation Quality. *Journal of Quality and Technology Management*, XII(I), 137–155.
- United States Securities and Exchange Comission. (2021). Oracle Corporation: [https://www.sec.gov/ix?doc=/Archives/edgar/data/1341439/000156459020030125/orcl-10k\\_20200531.htm#ITEM\\_1\\_BUSINESS](https://www.sec.gov/ix?doc=/Archives/edgar/data/1341439/000156459020030125/orcl-10k_20200531.htm#ITEM_1_BUSINESS) (30.06.2021)
- Upadhyay, P., Basu, R., Adhikary, R., & Dan, P. K. (2010). A Comparative Study of Issues Affecting ERP Implementation in Large Scale and Small Medium Scale Enterprises in India: A Pareto Approach. *International Journal of Computer Applications*, 8(3), 23–28. <https://doi.org/10.5120/1192-1670>
- Usher, B., & Olfman, L. (2009). An examination of the role of IT governance in the ERP post-implementation phase. *15th Americas Conference on Information Systems 2009, AMCIS 2009*, 2, 877–888.
- Usman, A. V., & Ogwueleka, F. N. (2018). SDLC models as tools in the development of MIS: A study. *IUP Journal of Information Technology*, 14(4), 52–59.
- Van Audenhove, L. (2003). Theories on the information society and development: Recent theoretical contributions and their relevance for the developing world. *Communicatio*, 29(1–2), 48–67. <https://doi.org/10.1080/02500160308538020>
- Venkatesh, V., Brown, S. A., & Bala, H. (2013). Bridging the Qualitative-Quantitative Divide: Guidelines for Conducting Mixed Methods Research in Information Systems. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 37(1), 21–54.
- Verma, S. (2014). Analysis of Strengths and Weakness of SDLC Models. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 7782, 235–240.
- Wagter, R., van den Berg, M., Luijpers, J., & van Steenberg, M. (2005). Dynamic Enterprise Architecture How to Make It Work. In *John Wiley & Sons, Inc.*
- Wajcman, J. (2002). Addressing Technological Change: The Challenge to Social Theory. *Current Sociology*, 50(3), 347–363.
- Wang, Z. J., Xu, X. F., & Zhan, D. C. (2006). Component reuse based agile reconfiguration for Enterprise Resource Planning (ERP) systems in manufacturing enterprises. *International Journal of Production Research*, 44(23), 5107–5129.

- Waring, T., & Wainwright, D. (2000). Interpreting integration with respect to information systems in organizations-image, theory and reality. *Journal of Information Technology*, 15(2), 131–147. <https://doi.org/10.1080/026839600344320>
- Webster, F. (2006). Theories of the Information Society (Third edition). In *Routledge*. <https://doi.org/10.4324/9780203426265>
- Weerakkody, V., Janssen, M., & Dwivedi, Y. K. (2011). Transformational change and business process reengineering (BPR): Lessons from the British and Dutch public sector. *Government Information Quarterly*, 28(3), 320–328.
- Weintraub, E. (2010). A New System Development Life Cycle Model. *International Conference on Information Resources Management Proceedings*. Erişim adresi: <http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=confirm2010> (30.06.2021).
- White, O. P. (2007). *Oracle's Full Lifecycle Method for Developing and Implementing Oracle Unified Method (OUM) White Paper*. September.
- Wijaya, S. F., Prabowo, H., Kosala, R. R., & Sicad, M. (2019). Development of an Agile ERP Framework for Implementation: A Systematic Literature Review. *International Journal of Control and Automation*, 12(5), 1–12.
- Wijaya, S. F., Prabowo, H., Kosala, R. R., & Sicad, M. (2018). Agile Methods for ERP Implementation: A Systematic Literature Review. *Proceedings of 2018 International Conference on Information Management and Technology, ICIMTech 2018, September*, 571–576. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech.2018.8528164>
- Wijaya, S. F., Prabowo, H., Kosala, R.R., & Sicad, M. (2019). An Agile Implementation Model for ERP. *Proceedings of 2019 International Conference on Information Management and Technology, ICIMTech 2019*, 1(August), 513–518.
- Willis, R., & Chiasson, M. (2007). Do the ends justify the means?: A Gramscian critique of the processes of consent during an ERP implementation. *Information Technology & People*, 20(3), 212–234.
- Wong, A., Scarbrough, H., Chau, P., Davison, R., Wong, A., Scarbrough, H. & Chau, P.Y.K. (2005). Association for Information Systems Electronic Library, Critical Failure Factors in ERP Implementation. *PACIS 2005 Proceedings*. Erişim adresi: <http://aisel.aisnet.org/pacis2005%0Ahttp://aisel.aisnet.org/pacis2005/40> (30.06.2021).
- Wong, C.W.Y., Lai, K.H., & Bernroider, E.W.N. (2015). The performance of contingencies of supply chain information integration: The roles of product and market complexity. *International Journal of Production Economics*, 165, 1–11.
- Wong, K. K. (2013). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Techniques Using SmartPLS. *Marketing Bulletin*, 24(1), 1–32.
- Wong, W. Y., Wen Yu, S., & Too, C. W. (2018). A Systematic Approach to Software

Quality Assurance: The Relationship of Project Activities within Project Life Cycle and System Development Life Cycle. *Proceedings - 2018 IEEE Conference on Systems, Process and Control, ICSPC 2018, December*, 123–128.

- Wu, J. H., & Wang, Y. M. (2007). Measuring ERP success: The key-users' viewpoint of the ERP to produce a viable IS in the organization. *Computers in Human Behavior*, 23(3), 1582–1596. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2005.07.005>
- Wu, L. C., Ong, C. S., & Hsu, Y. W. (2008). Active ERP implementation management: A Real Options perspective. *Journal of Systems and Software*, 81(6), 1039–1050.
- Wu, W. W., Lan, L. W., & Lee, Y. T. (2011). Exploring decisive factors affecting an organization's SaaS adoption: A case study. *International Journal of Information Management*, 31(6), 556–563. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.02.007>
- Xu, L., Tan, W., Zhen, H., & Shen, W. (2008). An approach to enterprise process dynamic modeling supporting enterprise process evolution. *Information Systems Frontiers*, 10(5), 611–624. <https://doi.org/10.1007/s10796-008-9114-3>
- Yaghubi, S., Modiri, N., & Rafighi, M. (2014). Model performance indicators ERP systems. *IJCSIS) International Journal of Computer Science and Information Security*, 12(1).
- Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması [Factor analysis and validity in social sciences: Application of exploratory and confirmatory factor analyses]. *Istanbul University Journal of the School of Business*, 46, 74–85.
- Yasuda, K., & Huang, T. (2014). *Review of the Concepts, Meanings, and Uses of Life Cycle*. 62–69.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (11. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2017). *Durum Çalışması Araştırması Uygulamaları. İlhan Günbayı Çev. (Eds). (3. baskıdan çeviri)*. İstanbul: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yükçü, S., & Atağan, G. (2010). Muhasebenin mühendislik boyutu: ürün ağacı ve rota uygulaması. *Mali Çözüm*, (102), 21–38.
- Zach, O., Munkvold, B.E., & Olsen, D.H. (2014). ERP system implementation in SMEs: exploring the influences of the SME context. *Enterprise Information Systems*, 8(2), 309–335. <https://doi.org/10.1080/17517575.2012.702358>
- Zaied, A. N. H., & Mohmed, S. (2021). *ERP Implementation Road Map for Small and Medium Size Enterprises ( SMEs )*. 2(1), 14–25.

## **EKLER**

### **A: Nitel Araştırma**

#### **EK A1: Delphi Paneline Davet Metni**

Merhaba,

Türkiye’deki işletmeler için çevik ilkelere dayalı bir ERP uygulama metodu geliştirmeyi amaçlayan bir araştırma yürütüyoruz. Bu doğrultuda ERP Uygulama Döngüsünün “Uygulama Öncesi, Uygulama ve Uygulama Sonrası” boyutları çerçevesinde, Yazılım Yaşam Döngüsünün “Planlama, Analiz, Tasarım, Uygulama, Test & Entegrasyon ve Bakım” aşamalarında tamamlanması gereken temel iş süreçlerini veya gereksinimlerini belirlemek için alanında uzman kişilerin görüşlerine başvurulacak.

Uzman grupları; ERP danışmanları, işletmelerin ERP sorumluları, ERP müdürleri, ERP proje müdürleri, ERP sistem yöneticileri, ERP yazılım geliştirme liderleri, ERP uygulama geliştiricileri ve ilgi alanı ERP uygulama süreçleri olan akademisyenlerden oluşacaktır.

Bu araştırmada alanında uzman kişilerin görüşleri alınırken Delphi metodundan/teknikinden yararlanılacaktır. Uzmanlardan oluşan katılımcı grubun görüşleri bir bütünlük içerisinde bireysel olarak alınacaktır. Bu teknik genel olarak şu şekilde yürütülmektedir:

- 1) Katılımcıların kimlikleri gizli tutularak statü, yaş ve deneyim gibi özelliklerinin diğer katılımcıları etkilememesi ve önyargılardan uzaklaşılması sağlanacaktır.
- 2) Katılımcıların yanıtlarının istatistiksel analizi yapılarak fikir birliği ve ayrılığının ne ölçüde olduğu tespit edilecek ve sonuçlar katılımcılarla paylaşılacaktır.
- 3) Katılımcılar görüş birliğine varana dek turlar düzenlenecektir. Her tur sonunda panelistler diğer panelistlerin yanıtlarını görerek bir sonraki tura katılacaktır. Her tur sonunda yapılan istatistiksel analiz sonuçları panelistlere iletilecek, böylece konular üzerinde tekrar düşünmeleri sağlanmış olacaktır.
- 4) Her bir turun (oturumun) en az iki hafta sürmesi planlanmaktadır. Devamındaki bir hafta ise analiz sürecine ayrılacaktır. Delphi turlarının başlangıç ve bitiş tarihleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

| Oturum Adı     | Başlangıç Tarihi | Bitiş Tarihi |
|----------------|------------------|--------------|
| 1. Delphi turu | 25.03.2019       | 08.04.2019   |
| 2. Delphi turu | 15.04.2019       | 06.05.2019   |
| 3. Delphi turu | 20.05.2019       | 10.06.2019   |

Katılımcılara yukarıda belirtilen tarih aralıklarında yanıtlayabilecekleri şekilde araştırma ile ilgili soru grubu (MS Word formatında bir form) gönderilecek ve turların bitiş tarihlerinde yanıtları göndermeleri beklenecektir.

Sizi ERP uygulamaları konusunda uzman olarak belirledik ve araştırmamıza uzman görüşünüzü almak üzere davet ediyoruz.

Bu araştırmaya destek verebilecek ve uzman olarak tavsiye edebileceğiniz meslektaşlarınız varsa ve adı, soyadı, e-posta adresi şeklinde bize gönderebilerseniz çok memnun oluruz.

Bu araştırmada yer almayı kabul ediyorsanız, lütfen bize araştırmaya katılımı kabul ettiğinize dair bir geri dönüş maili gönderiniz. Böylece bir sonraki süreçte birlikte geçebiliriz.

Saygılarımla,  
Gülay EKREN

Sakarya Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri  
Doktora Öğrencisi

Prof. Dr. Aykut Hamit TURAN  
Sakarya Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

## **EK A2: Delphi Paneli – Birinci Tur Davet Metni**

Sayın Katılımcı,

Bu Delphi çalışmasının ilk turunda aşağıdaki soruları yanıtlamanız beklenmektedir.

Sizin için ERP uygulama döngüsünün uygulama öncesi, uygulama ve uygulama sonrası aşamaları çerçevesinde, Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımının PLANLAMA, ANALİZ, TASARIM, GELİŞTİRME, TEST VE ENTEGRASYON, BAKIM aşamaları için en önemli olan ve tamamlanması gereken en az 5 iş süreci veya iş gereksinimini belirleyiniz. Bu gereksinimleri, ilgili tanımını (nitelik ve nicelikleri) kapsayacak şekilde belirtilen tablodaki kutulara listeleyerek yerleştiriniz.

Bu aşamada listelediğiniz her gereksinimi kısaca tanımlamanız önemlidir çünkü aynı gereksinimi farklı terimlerle ifade eden katılımcılar olabilir. Önerilen benzer terimler bir araya getirilip tek bir terim ve tanıma dönüştürülerek bir sonraki tura taşınacaktır. Bir sonraki turda tüm katılımcıların yanıtları istatistiksel olarak analiz edilip sizinle paylaşılacaktır.

Burada sunacağınız terimler ve buna bağlı tanımlar kendi düşüncelerinizi temsil etmelidir. Bir başkasından alıntı yapmayınız.

Araştırmaya katılan tüm gruplar (ERP danışmanları, ERP proje yöneticileri, uygulamacılar, akademisyenler) bu tura ortaklaşa katılım sağlayacaktır.

Bu tur sonunda eğer katılımcıların cevaplarının karşılığı olmayan büyük farklılıklar oluşursa bu tur tekrarlanacaktır.

Vereceğiniz yanıtlar sadece bu araştırma kapsamında kullanılacak ve üçüncü şahıslarla paylaşılmayacaktır. Vereceğiniz yanıtlar anonim şekilde diğer tura aktarılacak, kişisel bilgileriniz kesinlikle diğer katılımcılarla paylaşılmayacaktır.

## Sorular

1. Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımının **PLANLAMA** aşamasında işletmeniz için tamamlanması gereken temel iş gereksinimleri/süreçleri nelerdir? Bu gereksinimleri/süreçleri, en az 5 iş gereksinimi ve tanımını (niteliklerini ve özelliklerini) kapsayacak şekilde, aşağıdaki tablodaki her kutucuğa yazınız. (Tabloyu doldururken sayfalarda kayma olursa lütfen dikkate almayınız.)

|                                         | ERP Uygulama Döngüsü (ERP Implementation LifeCycle)                 |                                                                                    |                                                                                    |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC) | Uygulama öncesi (Pre-implementation)                                | Uygulama (Implementation)                                                          | Uygulama sonrası (Post-implementation)                                             |
| Planlama (Planning)                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• ...</li><li>• ...</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ...</li><li>• ....</li><li>• ...</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ...</li><li>• ....</li><li>• ...</li></ul> |

2. Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımının **ANALİZ** aşamasında işletmeniz için tamamlanması gereken temel iş gereksinimleri/süreçleri nelerdir? Bu gereksinimleri/süreçleri, en az 5 iş gereksinimi ve tanımını (niteliklerini ve özelliklerini) kapsayacak şekilde, aşağıdaki tablodaki her kutucuğa yazınız.

|                                         | ERP Uygulama Döngüsü (ERP Implementation LifeCycle)                 |                                                                                    |                                                                                    |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC) | Uygulama öncesi (Pre-implementation)                                | Uygulama (Implementation)                                                          | Uygulama sonrası (Post-implementation)                                             |
| Analiz (Analysis)                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• ...</li><li>• ...</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ...</li><li>• ....</li><li>• ...</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ...</li><li>• ....</li><li>• ...</li></ul> |

3. Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımının **TASARIM** aşamasında işletmeniz için tamamlanması gereken temel iş gereksinimleri/süreçleri nelerdir? Bu gereksinimleri/süreçleri, en az 5 iş gereksinimi ve tanımını (niteliklerini ve özelliklerini) kapsayacak şekilde, aşağıdaki tablodaki her kutucuğa yazınız.

|                                         | ERP Uygulama Döngüsü (ERP Implementation LifeCycle)                 |                                                                                    |                                                                                    |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC) | Uygulama öncesi (Pre-implementation)                                | Uygulama (Implementation)                                                          | Uygulama sonrası (Post-implementation)                                             |
| Tasarım (Design)                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• ...</li><li>• ...</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ...</li><li>• ....</li><li>• ...</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ...</li><li>• ....</li><li>• ...</li></ul> |

4. Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımının **GELİŞTİRME** aşamasında işletmeniz için tamamlanması gereken temel iş gereksinimleri/süreçleri nelerdir? Bu gereksinimleri/süreçleri, en az 5 iş gereksinimi ve tanımını (niteliklerini ve özelliklerini) kapsayacak şekilde, aşağıdaki tablodaki her kutucuğa yazınız.

|                                                | <b>ERP Uygulama Döngüsü (ERP Implementation LifeCycle)</b>             |                                                                                    |                                                                                        |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC)</b> | Uygulama öncesi (Pre-implementation)                                   | Uygulama (Implementation)                                                          | Uygulama sonrası (Post-implementation)                                                 |
| Geliştirme (Development)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• ...</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• ....</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• ....</li> <li>• ...</li> </ul> |

5. Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımının **TEST VE ENTEGRASYON** aşamasında işletmeniz için tamamlanması gereken temel iş gereksinimleri/süreçleri nelerdir? Bu gereksinimleri/süreçleri, en az 5 iş gereksinimi ve tanımını (niteliklerini ve özelliklerini) kapsayacak şekilde, aşağıdaki tablodaki her kutucuğa yazınız.

|                                                | <b>ERP Uygulama Döngüsü (ERP Implementation LifeCycle)</b>             |                                                                                    |                                                                                        |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC)</b> | Uygulama öncesi (Pre-implementation)                                   | Uygulama (Implementation)                                                          | Uygulama sonrası (Post-implementation)                                                 |
| Test ve Entegrasyon (Testing & Integration)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• ...</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• ....</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• ....</li> <li>• ...</li> </ul> |

6. Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü yaklaşımının **BAKIM** aşamasında işletmeniz için tamamlanması gereken temel iş gereksinimleri/süreçleri nelerdir? Bu gereksinimleri/süreçleri, en az 5 iş gereksinimi ve tanımını (niteliklerini ve özelliklerini) kapsayacak şekilde, aşağıdaki tablodaki her kutucuğa yazınız.

|                                                | <b>ERP Uygulama Döngüsü (ERP Implementation LifeCycle)</b>                        |                                                                                    |                                                                                                      |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC)</b> | Uygulama öncesi (Pre-implementation)                                              | Uygulama (Implementation)                                                          | Uygulama sonrası (Post-implementation)                                                               |
| Bakım (Maintenance)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• ...</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• ....</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• ....</li> <li>• ...</li> <li>• ..</li> </ul> |

### EK A3: Birinci Turda Bir Katılımcının Gönderdiği Belge Örneği

| SDLC     | ERP Uygulama Döngüsü (ERP Implementation LifeCycle)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Uygulama öncesi<br>(Pre-implementation)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Uygulama aşaması<br>(Implementation)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Uygulama sonrası<br>(Post-implementation)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Planlama | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Şirket içi süreçlerin çıkartılması ve dokumante edilmesi</li> <li>• Süreçlere en uygun yazılımın seçimi</li> <li>• Proje ekibinin oluşturulması</li> <li>• Partner firma seçimi</li> <li>• Proje ana hedeflerinin belirlenmesi</li> <li>• Kaba proje planı hedef geçiş tarihi belirlenmesi</li> <li>• Yönetişim planı yapılması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proje ekip elemanlarının seçimi anahtar kullanıcıların belirlenmesi</li> <li>• Detay proje planı hazırlanması</li> <li>• Yönetişim toplantılarının sıklığının belirlenmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proje kapanışı sonrası destek sürecinin nasıl olacağına dair dokumantasyon oluşturulması</li> <li>• Destek ekibinin kurulması servis seviyelerinin sorun önceliklerine göre belirlenmesi</li> <li>• Destek hizmetlerinin hangi partner ya da ekip tarafından verileceğinin belirlenmesi</li> </ul> |
| Analiz   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mevcut iş süreçlerinin çıkartılması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dökümente edilen iş süreçlerinin danışmanlar tarafından incelenmesi.</li> <li>• Süreçlerden hangilerinin erp paketi standardında hangilerinin ek geliştirme ile kurgulanacağını netleştirilmesi.</li> <li>• Süreçler bazında anahtar kullanıcı ve danışmanların analiz toplantıları düzenlemesi</li> <li>• Entegre süreçler için entegrasyon analiz toplantıları düzenlenmesi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canlı geçiş sonrası tasarımda atlanan eksik bir süreç varsa bunların tespiti.</li> <li>• Geçiş sonrası çıkan hataların analizi</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| Tasarım  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Firma seçim ve değerlendirme sürecinin tasarlanması hem ERP yazılımı hem de danışman firma seçimi için.</li> <li>• Donanım için sizing çalışması yapılması</li> </ul>                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kavramsal tasarım çalışmalarının süreçler-modüller bazında gerçekleştirilmesi.</li> <li>• Kavramsal tasarımın dokumante edilmesi.</li> <li>• Yapılacak ek geliştirmeler ile ilgili spekt dokümanlarının hazırlanması</li> <li>• Proje nihai kapsamının efor ve bütçe anlamında yönetim tarafından onaylanması.</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• İş süreçleri değiştiğinde kavramsal tasarımların güncellenmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Geliştirme</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seçilmiş olan tedarikçi danışman firma ve ERP ürün sahibi firma ile lisans danışmanlık sözleşmelerinin imzalanması</li> <li>Uygulamanın kurulacağı makina işletim sistemi vb. konuların netleştirilmesi</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Test sistem kurulumlarının tamamlanması.</li> <li>Danışmanların ERP sistemi üzerinde uyarlama çalışmalarını yapması</li> <li>Ek geliştirme teknik spektlerine uygun olarak geliştirilecek programların tamamlanması.</li> </ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seviye 1-2-3çağrılarının nasıl karşılamacağı ve yönetileceği bir sistemin uyarlanması</li> <li>Yeni ihtiyaçların ve bunlarla ilgili onay akısının kurgulanması</li> <li>Lisans yönetimi ve takibi</li> </ul> |
| <b>Test ve Entegrasyon</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ERP sistemi ile entegre olacak sistemlerin belirlenmesi</li> <li>Geliştirme ve test sistemleri için ayrı sistem yatırımı planlanması</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Test senaryolarının çıkarılması</li> <li>Test planlarının yapılması</li> <li>Test verilerinin hazırlanması</li> <li>Birim testlerin yapılması</li> <li>Entegrasyon testlerinin yapılması</li> <li>Yük testlerinin yapılması</li> <li>Test onaylarının verilmesi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gelen değişiklik taleplerinde yapılan revizyonlar sonrası testlerin tekrar edilmesi</li> <li>Olağanüstü durum merkezinde yedeklenen sistemler varsa bunlar için yıllık testlerin yapılması</li> </ul>        |
| <b>Bakım</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bakım-destek hizmetinin yazılım tedarikçisinden direkt mi partner üzerinden mi alınacağına karar verilmesi</li> <li>Bakım sözleşmelerinin yapılması</li> <li>Standart destek kapsamı dışında daha yüksek seviye destek hizmeti alınacaksa bununla ilgili ek hizmet alınması (enterprise support, premium support vb.)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Canlı geçiş sonrası sistemde kurulan işlerin takibi, yedek alınması</li> <li>Canlı geçiş sonrası proje destek süresince canlıdaki süreçlerin düzgün çalıştığının takibi</li> <li>İlk Ay kapanışının düzgün şekilde yapılması</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemin güncel patch ve versiyon takibinin yapılması</li> <li>Kullanıcı değişimlerinin yönetilmesi</li> <li>Lisans uyumluluğunun takibi</li> </ul>                                                          |

#### **EK A4: Delphi Paneli – İkinci Tur Davet Metni**

Merhaba,

Araştırmamızın ikinci aşamasında aşağıdaki şekilde bir düzenleme yapıldı.

- Bir önceki aşamada katılımcıların en sık belirttiği iş gereksinimleri maddeler halinde sıraya dizildi, maddeler oluşturulurken ortalama değerlerin en az değişim gösterdiği maddeler seçildi.

- Katılımcıların ilk aşamada belirttiği gereksinim listeleri rasgele sıralanmış ve birleştirilmiş olarak ekteki MS Excel dökümanına aktarıldı.

Şimdi size gönderdiğim ekteki döküman üzerinden ERP Yaşam döngüsünün her aşamasında tanımlanan gereksinimleri değerlendirmenizi ve Yazılım Yaşam Döngüsünün her aşaması için sizin için en önemli 10 gereksinimi (hangi aşamada olduğu farketmeksizin) seçmenizi rica ediyorum. Gerekli düzenlemeleri yaptıktan sonra dökümanın yeni halini bana gönderebilirsiniz.

Cevaplarınızı 6 Mayıs 2019 tarihine kadar gönderebilerseniz çok sevinirim, tarih konusunda sıkıntı yaşarsanız ya da anlaşılmayan bir konu olursa lütfen benimle iletişime geçiniz.

Saygılarımla,

Gülay EKREN

## EK A5: İkinci Turda Bir Katılımcının Gönderdiği Belge Örneği

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Her aşamada tanımlanan gereksinimleri değerlendiriniz ve <b>PLANLAMA</b> da sizin için en önemli <b>10 gereksinimi işaretleyiniz.</b><br>* Yorumunuz kısımlarına eğer varsa tanımlanan gereksinimlerle ilgili görüşlerinizi yazınız. |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                |
| Yazılım Yaşam Döngüsü                                                                                                                                                                                                                | ERP Uygulama Döngüsü (ERP Implementation LifeCycle)                                                                                                                                                       |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                      | 1. Uygulama öncesi                                                                                                                                                                                        | Yorumunuz*<br>(Lütfen <b>uygulama öncesi</b> için tanımlanan gereksinimleri değerlendiriniz.) | 2. Uygulama Aşaması                                                                                                                                                                                | Yorumunuz*<br>(Lütfen <b>uygulama aşaması</b> için tanımlanan gereksinimleri değerlendiriniz.) | 3. Uygulama sonrası                                                                                                                                                                                                                                      | Yorumunuz*<br>(Lütfen <b>uygulama sonrası</b> için tanımlanan gereksinimleri değerlendiriniz.) |
|                                                                                                                                                                                                                                      | (Pre-implementation)                                                                                                                                                                                      |                                                                                               | (Implementation)                                                                                                                                                                                   |                                                                                                | (Post-implementation)                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                |
| Planlama                                                                                                                                                                                                                             | <b>1. Proje kapsamının belirlenmesi:</b> Temel ihtiyaç alanlarının ve sınırların belirlenmesi, hangi modüllerin uygulamaya ekleneceğinin belirlenmesi, örneğin Üretim, Finans, Muhasebe, Depo Takibi gibi | #seçildi                                                                                      | <b>Kıyaslama:</b> Projenin kaynak ihtiyacı ile proje planının kıyaslanması, eldeki bütçe ile planlanan projenin tahmini maliyetinin kıyaslanması                                                   |                                                                                                | <b>Planlama sürecinin başarının değerlendirilmesi:</b> Uygulama öncesi planlanan hedefler ile uygulama sürecindeki mevcut durumun karşılaştırılması, yapılan değerlendirmelerin belgelendirilmesi                                                        |                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2. Proje bütçesinin/maliyetinin belirlenmesi:</b> Projeye ayrılacak yaklaşık bütçe tutarının belirlenmesi.                                                                                             | #seçildi                                                                                      | <b>Yönetişim toplantılarının planlanması:</b> Yönetişim toplantılarının sıklığının belirlenmesi                                                                                                    | #seçildi                                                                                       | <b>Proje paydaşlarının bilgilendirilmesi:</b> Değerlendirme çıktılarının proje paydaşlarıyla paylaşılması                                                                                                                                                | #seçildi                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                      | <b>3. Proje paydaşlarının belirlenmesi:</b> Tedarikçi firmalarla görüşülmesi, implementasyonu yapılacak ERP programının/yazılımının ve partner firmanın belirlenmesi                                      | #seçildi                                                                                      | <b>Proje planının güncellenmesi:</b> Planın düzenli olarak güncellenmesi, güncellenen plan ile ilgili bilgi akışının sağlanması, detay proje planı hazırlanması, metodolojiye uygun plan yapılması | #seçildi                                                                                       | <b>Destek ekibinin kurulması:</b> Servis seviyelerinin sorun önceliklerine göre belirlenmesi, destek hizmetlerinin hangi partner tarafından verileceğinin belirlenmesi, proje kapanışı sonrası destek sürecinin nasıl olacağına dair belge oluşturulması |                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                                                        |  |                                                                   |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------|--|
|  | <b>4. Projeye ayrılacak zamanın belirlenmesi:</b> Başlangıçtan kullanıma geçişe kadar zaman planlamasının yapılması, proje planı hedef geçiş tarihinin tahmini olarak belirlenmesi                                                                                                                                               | # seçildi<br>#12. madde ile bu madde birleştirilebilir benzer ihtiyacı kastediyorlar | <b>Risk değerlendirme:</b><br>Plandan sapma nedenlerinin analizi, geleceğe yönelik risk unsurlarının değerlendirilmesi |  | <b>Proje planının takip edilmesi:</b> Bir sonraki evreye hazırlık |  |
|  | <b>5. Projede çalışacak insan kaynağının/proje ekibinin belirlenmesi:</b> Projede çalışacak departmanlar ve ilgili kişilerin belirlenmesi (Muhasebe biriminden iki uzman, Üretim biriminden üç mühendis gibi), mevcut çalışan portföyünün proje için uygunluğuna bakılması, ERP ekibinin ve anahtar kullanıcıların oluşturulması | #seçildi                                                                             |                                                                                                                        |  |                                                                   |  |
|  | <b>6. İşletmenin projeden genel beklentilerinin belirlenmesi:</b> ERP projesinden beklentinin net olarak ortaya konması                                                                                                                                                                                                          | #seçildi                                                                             |                                                                                                                        |  |                                                                   |  |
|  | <b>7. İşletmedeki mevcut teknik altyapının kontrolü:</b> İşletmede mevcut bilgi işlem altyapısının proje için uygunluğunun tespiti ve analizinin yapılması (teknik sistem fizibilite çalışması)                                                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                                                        |  |                                                                   |  |
|  | <b>8. Projedeki risklerin belirlenmesi:</b> ERP uygulama planlarında ortaya çıkabilecek sapmaların nedenlerine ilişkin araştırma yapılması, işletme içerisinde oluşabilecek sapma nedenlerinin tespiti ve bu sapmalara                                                                                                           | #seçildi                                                                             |                                                                                                                        |  |                                                                   |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                  |                                          |  |  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | karşı alınabilecek aksiyonların planlanması                                                                                                                                                                      |                                          |  |  |  |  |
|  | <b>9. İşletmenin gereksinimlerinin belirlenmesi:</b> Gereksinimler ne kadar doğru ifade edilirse proje o kadar doğru ilerleyecektir.                                                                             | #6. madde ile bu madde birleştirilebilir |  |  |  |  |
|  | <b>10. Entegrasyon gereksinimlerinin belirlenmesi:</b> İşletmedeki mevcut başka sistemler ile entegrasyon gereksinimlerinin belirlenmesi                                                                         |                                          |  |  |  |  |
|  | <b>11. İşletmenin yapısına uygun temel süreçlerin belirlenmesi:</b> Şirket içi süreçlerin çıkartılması ve dokumante edilmesi                                                                                     |                                          |  |  |  |  |
|  | <b>12. Proje planının oluşturulması:</b> Projenin ana hedeflerinin belirlenmesi, hedeflere uygun bir yönetim planı yapılması                                                                                     |                                          |  |  |  |  |
|  | <b>13. Mevcut ERP uygulama metodolojilerinin incelenmesi:</b> İşletmenin yapısına en uygun metodolojinin seçilmesi, seçilen ERP uygulama metodolojisinin ERP uygulama ekibi tarafından öğrenilmesinin sağlanması |                                          |  |  |  |  |
|  | <b>14. Denetleyici firma ihtiyacı:</b> Denetleyici firma ihtiyacının analizi ve denetleyici firma bulunması                                                                                                      |                                          |  |  |  |  |
|  | <b>15. Sözleşme metni:</b> Sözleşme metninin net olarak ortaya konması                                                                                                                                           |                                          |  |  |  |  |

### **EK A6-1: Delphi Paneli – Üçüncü Tur Davet Metni**

Merhaba,

Çalışmamızın ilk turunda ERP implementasyonu öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılması gereken süreçleri belirlemeye çalıştık. İkinci turda belirlenen süreçler Yazılım Yaşam Döngüsünün aşamalarına bağlı olarak maddeler halinde dizilmiş ve uzman katılımcılardan her aşamada kendileri için en önemli 10 süreci değerlendirmeleri istenmiştir. İkinci tur sonunda katılımcıların fikir birliğine vardığı maddelere ilişkin sonuçlar ektedir.

İkinci turda katılımcıların en az yarısının hemfikir olduğu maddeler üçüncü tura taşınmıştır. Şimdi üçüncü ve muhtemelen son turdayız. Sizden ekteki "delphi\_3.tur.xlsx" isimli MS Excel dosyasındaki maddeleri Yazılım Yaşam Döngüsünün aşamaları bağlamında önem sırasına göre sıralamanızı rica ediyorum. Cevaplarınızı bir hafta içinde gönderebilerseniz minnettar olurum.

Saygılarımla,

Gülay EKREN

## EK A6-2: Delphi Paneli – Üçüncü Turda Mesaja Eklenen Belge Örneği

### *ERP Uygulama Öncesi için Gereksinimlerin Önem Sırasına Göre Dizilmesi*

Uygulama öncesi için Yazılım Yaşam Döngüsünün her aşaması için aşağıda tanımlanan maddelerde, katılımcılar arasında en az %50 oranda fikir birliği oluşmuştur.

Şimdi *Uygulama Öncesi Planlama* aşaması ile başlıyoruz. Lütfen aşağıda rasgele sıralanmış maddeleri önem sırasına göre sıralayınız.

**Önem sırasına göre 1'den 9'a kadar sıralayınız (1: yüksek öncelikli, 9: düşük öncelikli)**

|               | 1. Uygulama öncesi - Planlama |                                  |                                         |                                           |                                           |                                                        |                                                         |                                               |                              |
|---------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|
| Gereksinimler | Proje kapsamının belirlenmesi | Proje paydaşlarının belirlenmesi | Projede çalışacak ekibinin belirlenmesi | Proje bütçesinin/maliyetinin belirlenmesi | İşletmenin gereksinimlerinin belirlenmesi | İşletmenin projeden genel beklentilerinin belirlenmesi | İşletmenin yapısına uygun temel süreçlerin belirlenmesi | İşletmedeki mevcut teknik altyapının kontrolü | Proje planının oluşturulması |
| Önem sırası   |                               |                                  |                                         |                                           |                                           |                                                        |                                                         |                                               |                              |

### EK A7: Delphi Paneli – Katılımcı Görüşlerinin Paylaşıldığı Belge Örneği

Katılımcılardan gelen aşağıdaki görüşlere katılıp katılmadığınızı varsa nedenleri ile birlikte belirtiniz, eklemek istediğiniz farklı bir görüş varsa lütfen yazınız.

| Görüş Bildiren Katılımcı | ERP Yaşam Döngüsü | Yazılım Yaşam Döngüsü | Katılımcının Görüşü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | K3'ün Görüşü                                                                                                                                                                                                                                                  | K2'nin Görüşü                        | K4'ün Görüşü                    |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| K1                       | Uygulama Aşaması  | Test & Entegrasyon    | <p>Test verilerinin hazırlanması ve test senaryolarının belirlenmesi maddelerinde belirtilenler birbirlerinden farklı işlemler değil.</p> <p><b>Test verilerinin hazırlanması:</b> Testler yapılırken gerçek ya da gerçeğe yakın verilerin oluşturulması sağlanır.</p> <p><b>Test senaryolarının belirlenmesi:</b> Test senaryolarının çıkarılması, performans kontrolü</p> | <p>Aslında Test verisi ve senaryo tam olarak aynı şey değil bence.</p> <p>Test verisi gerçek veriye ne kadar yakın belirlenirse daha güvenilir test yapılmasını sağlayabilir. Senaryoda genel olarak belirlenir.</p> <p>Ama aynı madde de kullanılabilir.</p> | Uygundur iki madde birleştirilebilir | Birbirinden farklı işlemlerdir. |

## **B: Nicel Araştırma**

### **EK B1: Türkiye’deki ERP Sistemi Uygulamalarına Yönelik Bir Araştırma**

Merhaba,

Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalında doktora öğrencisiyim.

Araştırmam ERP uygulama (implementasyon) süreçlerini yazılım yaşam döngüsü bağlamında incelemeyi amaçlamaktadır.

Anketimin hedef kitlesini Türkiye’de küçük ve orta ölçekli veya büyük ölçekli işletmelerin ERP implementasyon projelerinde görev almış proje yöneticileri, uzmanlar, danışmanlar, anahtar kullanıcılar, yazılım geliştirme uzmanları ve bölüm/birim sorumluları oluşturmaktadır. Eğer bir ERP implementasyon projesinde bu görevlerde bulunmadıysanız verilerimin tutarlılığı açısından lütfen bu anketi doldurmayınız.

Bu anket doktora tezimin bir parçası olarak üretildi. Anket biraz zamanınızı alacak ancak ankete vereceğiniz cevaplar/geri bildirimler benim için çok önemli, öncelikle bunu bilmenizi isterim.

Ankete gönüllü katılım esastır, bunun anlamı ankete başlamış olsanız bile istediğiniz soruda anketi bırakmakta özgürsünüz.

Ankete verdiğiniz cevaplar bu araştırmanın güvencesi altındadır, kesinlikle üçüncü şahıslarla ya da diğer herhangi bir kuruluşla paylaşılmayacaktır.

- - - Lütfen anket sorularını en son, en güncel deneyiminize (en son dâhil olduğunuz ERP projesine) göre cevaplayınız. Desteğinizden dolayı şimdiden çok teşekkür ederim.

Gülay EKREN

Sakarya Üniversitesi

Yönetim Bilişim Sistemleri Doktora Öğrencisi

## I. Bölüm

Bu bölümde ERP sistemlerine yönelik sektör deneyiminizi belirlemeye yönelik sorulara yer verilmiştir.

1. ERP sistemi uygulama (implementasyon) süreçleri ile ilgili ne kadar sürelik bir deneyimiz var?  
☐ Bir yıldan az    ☐ 1-3 yıl    ☐ 4-6 yıl    ☐ 7-9 yıl    ☐ 10 yıl ve üzeri
2. ERP uygulama projesinde (tamamlanmış) yer aldığınız son işletme hangi sektörde faaliyet göstermektedir?  
.....
3. ERP uygulama projesinde yer aldığınız son işletmede ortalama kaç kişi çalışıyordu?  
☐ 10'da az (Mikro işletme)  
☐ 50'den az (Küçük ölçekli işletme)  
☐ 250'den az (Orta ölçekli işletme)  
☐ 250'den fazla (Büyük ölçekli işletme)
4. Son yer aldığınız ERP projesinde (tamamlanmış) görev tanımınız neydi?  
☐ ERP Proje Yöneticisi  
☐ ERP Danışmanı (Modül bazında)  
☐ ERP Proje Danışmanı / Uygulama Danışmanı  
☐ ERP Yazılım Geliştirme Uzmanı  
☐ ERP Uzmanı  
☐ ERP Departman Sorumlusu  
☐ Diğer
5. Son yer aldığınız ERP projesinde (tamamlanmış) hangi ERP sistemi üzerinde çalıştınız?  

|                                   |                                 |                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SAP      | <input type="checkbox"/> Oracle | <input type="checkbox"/> Microsoft Dynamics |
| <input type="checkbox"/> Infor    | <input type="checkbox"/> IFS    | <input type="checkbox"/> Workcube           |
| <input type="checkbox"/> Canias   | <input type="checkbox"/> Logo   | <input type="checkbox"/> Netsis             |
| <input type="checkbox"/> Login    | <input type="checkbox"/> Abas   | <input type="checkbox"/> Nebim              |
| <input type="checkbox"/> Uyumsoft | <input type="checkbox"/> Odoo   | <input type="checkbox"/> Freedom            |
| <input type="checkbox"/> Diğer    |                                 |                                             |

## EK B2: ERP Uygulama Öncesi İş Uygulamaları Ölçeği

### II. Bölüm

Bu bölümde **ERP uygulama öncesinde** atılması gereken adımların en son yer aldığınız ERP projesi kapsamında ne derece uygulandığını belirlemeye yönelik bir ölçek yer almaktadır. ERP uygulama öncesinde yazılım **planlama, analiz, tasarım, geliştirme, test & entegrasyon ve bakıma** yönelik aşağıdaki ifadelerin, dâhil olduğunuz ve tamamlanmış olan son ERP projesinde uygulanıp uygulanmadığına dair görüşünüzü belirtiniz. (1:kesinlikle katılmıyorum, 2:katılmıyorum, 3:kararsızım, 4:katılıyorum, 5:tamamen katılıyorum)

| Planlamaya yönelik maddeler |                                                                                                                                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| ÖP1                         | Proje kapsamının (örneğin temel ihtiyaç alanları nelerdir? Sınırları nedir? Hangi modüller uygulamaya dahil edilecek? gibi) belirlenmesi |   |   |   |   |   |
| ÖP2                         | İşletmenin projeden genel beklentilerinin ortaya konulması                                                                               |   |   |   |   |   |
| ÖP3                         | İşletmenin projeye ayıracığı yaklaşık bütçe miktarının (proje maliyetinin) belirlenmesi                                                  |   |   |   |   |   |
| ÖP4                         | İmplementasyonu yapılacak ERP yazılımı ile ilgili partner firmanın belirlenmesi                                                          |   |   |   |   |   |
| ÖP5                         | İşletmenin gereksinimlerinin ve/veya ana hedeflerinin belirlenmesi                                                                       |   |   |   |   |   |
| ÖP6                         | Projede yer alacak departmanlardan sorumlu kişilerin (anahtar kullanıcıların) belirlenmesi                                               |   |   |   |   |   |
| ÖP7                         | Projenin ana hedeflerine uygun bir yönetim planının yapılması                                                                            |   |   |   |   |   |
| ÖP8                         | İşletmede mevcut bilgi işlem altyapısının proje için uygunluğunun tespit edilmesi                                                        |   |   |   |   |   |
| ÖP9                         | İşletme içindeki temel iş süreçlerinin çıkartılması                                                                                      |   |   |   |   |   |

| Analize yönelik maddeler |                                                                                                                                                                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| ÖA1                      | Farklı uzmanlık alanlarından paydaşların (örneğin proje yöneticisi, yazılım geliştirici, iş analisti, ürün yöneticileri, anahtar kullanıcılar, ERP danışmanları gibi) proje analiz toplantısına dahil edilmesi |   |   |   |   |   |
| ÖA2                      | Proje kapsamını detaylandıran kararların (örneğin finans işlemlerinde Genel Muhasebe ve Borçlar Muhasebesi                                                                                                     |   |   |   |   |   |

|     |                                                                                                                                                                                               |  |  |  |  |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
|     | modülleri kullanılacak, Alacaklar Muhasebesi mevcut satış programı ile entegre çalışacak gibi) alınması                                                                                       |  |  |  |  |  |
| ÖA3 | ERP yazılımı ile ilgili teknik gereksinimlerin (örneğin hangi platformda hangi teknolojiler kullanılacak, son kullanıcı bilgisayarlarına nasıl yüklenecek veya dağıtılacak gibi) belirlenmesi |  |  |  |  |  |
| ÖA4 | Departman sorumlularının mevcut iş süreçlerine dair ERP yazılımından beklentileri (örneğin eskisinde ne yapıyordu? Şimdi ne yapılacak?) doğrultusunda mevcut iş süreçlerinin revize edilmesi  |  |  |  |  |  |
| ÖA5 | Proje ekibindeki her bir bireyin sorumluluklarının (görev tanımlarının) belirlenmesi                                                                                                          |  |  |  |  |  |

| Tasarıma yönelik maddeler |                                                                                                                                                                                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| ÖT1                       | İmplementasyon için en uygun sistem gereksinimlerinin belirlenmesi                                                                                                                   |   |   |   |   |   |
| ÖT2                       | Modüller arası ilişkiler göz önüne alınarak hiyerarşi planlamasının yapılması (örneğin modül bazında iş süreçleri ile ilgili akış diyagramları, örnek senaryoların hazırlanması vs.) |   |   |   |   |   |
| ÖT3                       | Kullanıcı ara yüzü tasarımıyla ilgili standartların belirlenmesi                                                                                                                     |   |   |   |   |   |

| Geliştirmeye yönelik maddeler |                                                                                                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| ÖG1                           | Uygulamanın kurulacağı ortamların (makineler, işletim sistemi vb.) hazırlanması                                     |   |   |   |   |   |
| ÖG2                           | Yazılım geliştirme ekibinin kurulması                                                                               |   |   |   |   |   |
| ÖG3                           | Uygulamada yazılacak modüllerdeki geliştirme maddelerine sorumlu kişi (geliştirme ekibinden) atamalarının yapılması |   |   |   |   |   |
| ÖG4                           | Geliştirme maddelerine yönelik zaman planlamasının yapılması                                                        |   |   |   |   |   |

| Test ve Entegrasyona yönelik maddeler |                                                                                                                                           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| ÖE1                                   | Her bir modül bazında test ekibinin oluşturulması                                                                                         |   |   |   |   |   |
| ÖE2                                   | ERP sistemi ile entegre çalışacak ve test edilmesi gereken sistemlerin belirlenmesi                                                       |   |   |   |   |   |
| ÖE3                                   | Farklı test grupları (örneğin kodlama testleri, ekran testleri, kullanıcı kabul testleri gibi) için gerekli test araçlarının belirlenmesi |   |   |   |   |   |
| ÖE4                                   | Canlı kullanıma geçiş planının yapılması (örneğin yeni sistemin kullanılmaya başlanacağı tarih, öncesinde                                 |   |   |   |   |   |

|  |                                                                                             |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
|  | yapılması gerekenler, eski programlardaki verilerin aktarım tarihlerinin belirlenmesi gibi) |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

| Bakıma yönelik maddeler |                                                                                                                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| ÖB1                     | Bakım-destek hizmetinin doğrudan yazılım tedarikçisinden mi yoksa partner firma üzerinden mi alınacağına karar verilmesi |   |   |   |   |   |
| ÖB2                     | Bakım ekibinin oluşturulması                                                                                             |   |   |   |   |   |
| ÖB3                     | Bakım süreçlerine ilişkin iş birimlerinin bilgilendirilmesi                                                              |   |   |   |   |   |
| ÖB4                     | Canlı kullanıma geçiş ve/veya canlı kullanım sonrası bakım aşamalarının planlanması                                      |   |   |   |   |   |

### EK B3: ERP Uygulama Aşaması İş Uygulamaları Ölçeği

#### III. Bölüm

Bu bölümde **ERP uygulama aşamasında** atılması gereken adımların en son yer aldığınız ERP projesi kapsamında ne derece uygulandığını belirlemeye yönelik bir ölçek yer almaktadır. ERP uygulama aşamasında yazılım **planlama, analiz, tasarım, geliştirme, test & entegrasyon ve bakıma** yönelik aşağıdaki ifadelerin, dâhil olduğunuz ve tamamlanmış olan son ERP projesinde uygulanıp uygulanmadığına dair görüşünüzü belirtiniz. (1:kesinlikle katılmıyorum, 2:katılmıyorum, 3:kararsızım, 4:katılıyorum, 5:tamamen katılıyorum)

| Planlamaya yönelik maddeler |                                                                                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| AP1                         | Yönetim toplantılarının ne sıklıkla yapılacağına belirlenmesi                         |   |   |   |   |   |
| AP2                         | Detaylı proje planı hazırlanarak uygulanacak metodolojiye uygun şekilde güncellenmesi |   |   |   |   |   |

| Analize yönelik maddeler |                                                                                                                                                                                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| AA1                      | İmplementasyonu yapılacak modüllerdeki temel iş süreçleri (örneğin kullanılacak fatura tipleri, hesap planı yapısı, stok kalem yapısı gibi) ile ilgili detayların ortaya konulması |   |   |   |   |   |
| AA2                      | ERP ekibine eğitim verilmesi, standart iş süreçlerinin ERP üzerinden deneyimlenmesi                                                                                                |   |   |   |   |   |
| AA3                      | Entegrasyon noktaları (örneğin satış programının bankalar, Gelir İdaresi gibi birimlerle entegrasyonu) ve bu noktalarda kullanılacak teknolojilerin belirlenmesi                   |   |   |   |   |   |
| AA4                      | Sistemde ihtiyaç duyulduğunda diğer üçüncü parti yazılımlarla nasıl entegrasyon sağlanacağına belirlenmesi                                                                         |   |   |   |   |   |

|     |                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| AA5 | İş süreçlerinden hangilerinin ERP paketi standardında, hangilerinin ek geliştirme ile düzenleneceğinin belirlenmesi                                                                        |  |  |  |  |  |
| AA6 | Analiz sonuçlarına dayalı olarak geliştirilecek uygulama için teknik (örneğin veritabanı tasarımı, arayüz tasarımları, print işlemleri gibi teknik konularda) dökümantasyonun hazırlanması |  |  |  |  |  |
| AA7 | Hazırlanan teknik dökümantasyonun ilgili kişilere onaya sunulması                                                                                                                          |  |  |  |  |  |
| AA8 | Oluşturulacak sistemden hangi raporların (örneğin müşteri alacak yaşlandırma raporu, stok devir hızı raporu gibi) alınacağını belirlenmesi                                                 |  |  |  |  |  |

| Tasarıma yönelik maddeler |                                                                                                                                                                                                                                           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| AT1                       | İşletmedeki mevcut tüm iş süreçlerinin yeni ERP sistemi üzerinde tasarlanması                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |
| AT2                       | Veritabanı sistemi oluşturularak temel veri aktarımının gerçekleştirilmesi                                                                                                                                                                |   |   |   |   |   |
| AT3                       | Tasarımın ilgili kişilerle (örneğin anahtar kullanıcılar vs.) paylaşılarak demo ortam üzerinde deneyimlenmesi                                                                                                                             |   |   |   |   |   |
| AT4                       | Anahtar kullanıcılardan tasarıma yönelik geri bildirimlerin alınması                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |
| AT5                       | Anahtar kullanıcılardan gelen geri bildirimler doğrultusunda tasarımın revize edilmesi                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |
| AT6                       | Kavramsal tasarımın süreçler veya modüller bazında gerçekleştirilmesi                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |
| AT7                       | Kavramsal tasarımın dökümanlaştırılması                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |   |
| AT8                       | Analiz aşamasında belirlenen iş süreçlerinin detaylandırılması (örneğin hangi tip faturalar, hangi ekranlardan hangi birimlerce girilecek gibi)                                                                                           |   |   |   |   |   |
| AT9                       | Ekran tasarımlarının iş süreçleri bazında detaylandırılması (örneğin basit bir arayüz üzerinde bağlantıların, raporlama için kullanılacak özel alanların, kullanılacak dosya formatlarının belirlenmesi gibi)                             |   |   |   |   |   |
| AT10                      | Rapor ihtiyaçlarının detaylandırılması (örneği müşteri yaşlandırma raporunun haftalık ve aylık zaman aralıklarını göstermesi, rapor kolonlarında hangi alanların yer alacağı, bu raporların anlık veya geçmişe yönelik alınabilmesi gibi) |   |   |   |   |   |
| AT11                      | Entegrasyon programlarının tasarımın gerçekleştirilmesi (örneğin satış programı ile banka entegrasyonu gibi)                                                                                                                              |   |   |   |   |   |
| AT12                      | Tasarıma yönelik teknik dökümantasyonun oluşturulması                                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |

| Geliştirmeye yönelik maddeler |                                                        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| AG1                           | Teknik dökümantasyonun geliştirme ekibince incelenmesi |   |   |   |   |   |

|     |                                                                                                                |  |  |  |  |  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| AG2 | Geliştirme ekibi tarafından yazılımın kodlanması                                                               |  |  |  |  |  |
| AG3 | Anahtar kullanıcılardan gelen değişiklik taleplerinin geliştirme ekibine iletilmesi                            |  |  |  |  |  |
| AG4 | Standart ERP özellikleri ile karşılanamayan gereksinimler için ek geliştirme teknik spektlerinin oluşturulması |  |  |  |  |  |
| AG5 | Yazılımın ek geliştirme teknik spektlerine uygun şekilde güncellenmesi                                         |  |  |  |  |  |
| AG6 | Kararlaştırılan süreçlere ve parametrelere uygun bir test sisteminin kurulması                                 |  |  |  |  |  |

| Test ve Entegrasyona yönelik maddeler |                                                                                                                                                                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| AE1                                   | Gerçek veya gerçeğe yakın verilerden oluşan test verilerinin hazırlanması                                                                                          |   |   |   |   |   |
| AE2                                   | Test senaryolarının oluşturulması                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |
| AE3                                   | Her modülde geliştirilmesi tamamlanan iş süreçleri (örneğin fatura girişi, üretim iş emri açma gibi) için ilgili departman görevlisinden test onaylarının alınması |   |   |   |   |   |
| AE4                                   | Modüller arası entegrasyon sistem testlerinin yapılması                                                                                                            |   |   |   |   |   |
| AE5                                   | Kullanıcı kabul testlerinin yapılması (örneğin son kullanıcı ile sistemi kullanmak gibi)                                                                           |   |   |   |   |   |
| AE6                                   | Performans kontrolü için yük testlerinin yapılması                                                                                                                 |   |   |   |   |   |
| AE7                                   | Çevre sistemlerle (örneğin e-ticaret sistemi, banka sistemi gibi) entegrasyon testlerinin yapılması                                                                |   |   |   |   |   |
| AE8                                   | Test sonuçlarına dayalı olarak ortaya çıkan hataların takibinin yapılması                                                                                          |   |   |   |   |   |

| Bakıma yönelik maddeler |                                                                                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| AB1                     | Gerektiğinde veritabanı tasarımının kontrol edilmesi, gerekli değişikliklerin yapılması |   |   |   |   |   |
| AB2                     | Bakım taleplerinin değerlendirilerek öncelik sırasına alınması                          |   |   |   |   |   |
| AB3                     | Bakım sürecine yönelik geri bildirimlerin alınması                                      |   |   |   |   |   |
| AB4                     | Alınan geri bildirimler doğrultusunda gerekli alanların revizyonlarının yapılması       |   |   |   |   |   |

## EK B4: ERP Uygulama Sonrası İş Uygulamaları Ölçeği

### IV. Bölüm

Bu bölümde **ERP uygulama sonrasında** atılması gereken adımların en son yer aldığınız ERP projesi kapsamında ne derece uygulandığını belirlemeye yönelik bir ölçek yer almaktadır. ERP uygulama sonrasında yazılım **tasarım, geliştirme, test & entegrasyon ve bakıma** yönelik aşağıdaki ifadelerin, dâhil olduğunuz ve tamamlanmış olan son ERP projesinde uygulanıp uygulanmadığına dair görüşünüzü belirtiniz. (1:kesinlikle katılmıyorum, 2:katılmıyorum, 3:kararsızım, 4:katılıyorum, 5:tamamen katılıyorum)

| Tasarıma yönelik maddeler |                                                                                                           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| ST1                       | Proje sürecinde bahsedilmeyen ancak canlı kullanıma geçince ortaya çıkan gereksinimlerin ortaya konulması |   |   |   |   |   |
| ST2                       | Yeni gereksinimler doğrultusunda değişen iş süreçlerinin kavramsal tasarımının güncellenmesi              |   |   |   |   |   |

| Geliştirmeye yönelik maddeler |                                                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| AG1                           | Yeni gereksinimler ve buna bağlı onay akışının kurgulanması |   |   |   |   |   |

| Test ve Entegrasyona yönelik maddeler |                                                                                                                                                                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| SE1                                   | ERP sisteminin canlı kullanıma alınması                                                                                                                         |   |   |   |   |   |
| SE2                                   | Canlı kullanım destek sürecinin planlanması                                                                                                                     |   |   |   |   |   |
| SE3                                   | Son kullanıcıların eğitime alınması                                                                                                                             |   |   |   |   |   |
| SE4                                   | Canlı kullanım için cutover aktivitelerinin (eski sistemin tamamen bırakılıp yeni sisteme geçiş zamanının modüller ve süreçler bazında planlanması) planlanması |   |   |   |   |   |

| Bakıma yönelik maddeler |                                                                                                                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| SB1                     | Canlı kullanıma geçiş sonrası kullanıcılardan gelen geri bildirimlerin (örneğin sistem hataları gibi) kaydedilmesi |   |   |   |   |   |
| SB2                     | Sistem bakım gereksinimlerinin giderilmesine yönelik planlamanın yapılması                                         |   |   |   |   |   |
| SB3                     | ERP yazılım güncellemelerinin takibine yönelik planlamanın yapılması                                               |   |   |   |   |   |
| SB4                     | ERP lisans uyumluluğunun takibine yönelik planlamanın yapılması                                                    |   |   |   |   |   |

## ÖZGEÇMİŞ

Gülay Ekren, Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. Ardından beş yıl, Sinop'un Ayancık ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ilk ve orta dereceli okullarda Bilgisayar Öğretmenliği yaptı. Şu anda Sinop Üniversitesi, Ayancık Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümünde öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır. Burada yaklaşık on bir yıldır Sinop Üniversitesi bünyesinde, önlisans düzeyinde; web tasarımı, veritabanı yönetim sistemleri, internet programcılığı, ağ teknolojileri, algoritma ve programlama, sunucu yönetimi, açık ve uzaktan öğrenme, bilgi güvenliği, bilimsel araştırma yöntemleri, yazılım geliştirmede çevik yaklaşımlar başlıklı dersler vermektedir.

Ekren, 2014 yılında Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri Yüksek Lisans programını, 2016 yılında Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uzaktan Öğretim (Tezsiz) Yüksek Lisans programını tamamladı. Ekren'in ulusal ve uluslararası düzeyde yayınlanmış yirmiye yakın bildirisi, on makalesi, altıdan fazla kitap bölümü ve uluslararası bir kitapta editörlüğü bulunmaktadır.

İlgi alanları, bilişim sistemleri, süreç yönetimi, veri yönetimi, ERP sistemlerinin uygulama ve proje yönetim süreçleri, uzaktan öğretimin teknoloji, akreditasyon, ölçme ve değerlendirme alanları olan Ekren, bu alanlar ile ilgili çalışmalar yapmaya devam etmektedir.