

Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü Bakış Açısından ERP Uygulaması: Bir Delphi Çalışması¹ (ERP Implementation From Software Development Life Cycle Perspective: A Delphi Study)

Gülây EKREN ^a, Aykut Hamit TURAN ^b

^a Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye; Sinop Üniversitesi, Ayancık Meslek Yüksekokulu, Sinop, Türkiye gekren@sinop.edu.tr

^b Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sakarya, Türkiye ahturan@sakarya.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Bilişim Sistemleri ERP uygulaması SDLC Delphi Süreç Yönetimi Gönderilme Tarihi 22 Aralık 2020 Revizyon Tarihi 16 Mart 2021 Kabul Tarihi 20 Mart 2021 Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	Amaç – Bu araştırma, Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsünün (Software Development Life Cycle, SDLC) altı süreci; Planlama, Analiz, Tasarım, Gerçekleştirme, Test & Entegrasyon, Bakım, bağlamında ERP Yaşam Döngüsünün uygulama öncesi, uygulama aşaması ve uygulama sonrası aşamalarında tamamlanması beklenen temel iş uygulamalarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Yöntem – ERP uzmanları (n=10) ile üç aşamalı, sıralama tipi, nitel bir Delphi çalışması yürütülmüştür. Delphi çalışmasının ilk turunda, bir ERP uygulaması için gerekli temel iş uygulamaları tanımlanmıştır. İkinci turda katılımcılardan her aşamada tanımlanan uygulamaları değerlendirmeleri ve en önemli olanlarını seçmeleri istenmiştir. Üçüncü turda katılımcılardan bir önceki turdan gelen uygulamaları önem sırasına göre sıralamaları istenmiştir. Bulgular – Elde edilen bulgulara göre ERP uygulama öncesi Planlama, Analiz, Test & Entegrasyon süreçleri için belirlenen temel iş uygulamaları için katılımcılar arasında iyi derecede uzlaşma sağlanmıştır. ERP uygulama aşamasında ise Analiz, Tasarım ve Bakım süreçlerindeki uygulamalar için orta derecede uzlaşma, Test & Entegrasyon sürecindeki uygulamalar için güçlü bir uzlaşma, Gerçekleştirme sürecindeki uygulamalar için zayıf bir uzlaşma sağlanmıştır. ERP uygulama sonrası Test & Entegrasyon ve Bakım süreçlerindeki uygulamalar için ise uzmanlar arasında güçlü bir uzlaşma sağlanmıştır. Tartışma – ERP uygulamaları işletmeler açısından oldukça maliyetli, zaman gerektiren ve genellikle adaptasyonu zor bir süreçtir. Bu sürecin üstesinden gelinmesinde işletmeleri zorlayan konulardan biri de ERP projeleri için etkili bir uygulama metodunun olmamasıdır. Bu araştırma, ERP projelerini SDLC bakış açısından incelemektedir. ERP Yaşam Döngüsü içinde hangi aşamada hangi SDLC sürecindeki iş uygulamalarının önemli görüldüğünü uzman görüşleri doğrultusunda ortaya konmaktadır.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Information Systems ERP implementation SDLC Delphi Process Management Received 22 December 2020 Revised 16 March 2021 Accepted 20 March 2021 Article Classification: Research Article	Purpose – This research aims to identify the best business practices for an ERP implementation in the context of the six processes of the Software Development Life Cycle (Planning, Analysis, Design, Implementation, Test & Integration, Maintenance) that should be completed during the pre-implementation, implementation and post-implementation phases. Design/methodology/approach – In this research, a three-step, qualitative, ranking-type Delphi study was conducted with ERP experts (n=10). In the first round of the Delphi process, the fundamental business practices required for an ERP implementation are defined. In the second round, participants were asked to evaluate the practices identified at each stage and list the most important ones. In the third round, the participants are asked to rank the practices in order of importance. Findings – According to the findings, a good level of agreement was achieved among the participants for the business practices determined in the Planning, Analysis, Testing & Integration processes in the pre-implementation phase. In the ERP implementation phase, a medium level of agreement for applications in the Analysis, Design, and Maintenance processes, as well as a strong agreement for applications in the Test and Integration process, and a weak agreement for applications in the implementation process. A strong agreement has been reached among experts for applications in Test & Integration and Maintenance processes in the post-implementation phase. Discussion – ERP implementation is a very costly, time-consuming, and often difficult process for businesses. One of the challenges for businesses to overcome this process is the lack of an effective implementation method for ERP projects. This research examined ERP projects from the SDLC perspective and provided results as to which stage in the ERP life cycle, the business applications in the SDLC process are considered important in line with experts' consensus.

¹Bu çalışma Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı'nda Gülây EKREN tarafından tamamlanan "İşletmeler için Çevik İkelere Dayalı bir ERP Uygulama Metodunun Geliştirilmesi" başlıklı doktora tezinden türetilmiştir.

Önerilen Atıf/ Suggested Citation

Ekren, G., Turan, A. H. (2021). Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü Bakış Açısından ERP Uygulaması: Bir Delphi Çalışması, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (1), 667-686.

1. GİRİŞ

Kurumsal Kaynak Planlama (Enterprise Resource Planning, ERP) uygulama (implementasyon) projeleri, işletmelerde maliyet ve zaman karmaşıklığı, işletmenin iş süreçleri ile uyumluluk problemleri gibi nedenlerle uygulanması zor yatırım projelerinden biri olarak görülmektedir (Asl vd., 2012:514; Panorama Consulting Solutions, 2020). ERP sistemlerinin yaşam döngüsü boyunca devam eden ERP uygulamalarının yönetim ve destek süreçleri, ERP sistemleri ile ilgili yıllardır süregelen endişelerdendir (Li-Man vd., 2018). Genellikle uygulama öncesi, uygulama aşaması ve uygulama sonrası olarak tanımlanan (Mudiraj, 2014; Huang vd., 2016:18; Huang ve Yasuda, 2016b:7) temel süreçler, ERP yazılımının bir işletmedeki yaşam döngüsünü ifade etmektedir. Geliştirme, uygulama ve bakım açısından bir sistem yaşam döngüsünü tanımlayan geleneksel Bilişim Sistemleri (Information Systems, IS) görüşünün aksine, ERP sistemi uygulamalarının yaşam döngüleri büyük yinelemeler ve yeniden yapılandırmalar gerektirmektedir (Chang ve Gable, 2001:30).

Günümüzde endüstriyel kuruluşlar operasyonel seviyede iş süreçlerini yeniden yapılandırmak amacıyla ERP sistemlerine ihtiyaç duymaktadır (Hong vd., 2016). ERP sistemleri işletmelerdeki veri ve bilgi paylaşımını, iş süreçlerindeki kritik noktaların otomasyonunu, işletme fonksiyonlarının (satış, üretim, insan kaynakları, finans, satın alma gibi) entegrasyonunu tek bir veritabanı kullanarak ve bilgiye gerçek zamanlı erişim olanağı sunarak karşılamayı hedeflemektedir. Bu karmaşık sistemlerin bir işletme genelinde uygulanması oldukça maliyetli, zaman gerektiren ve çeşitli riskler barındıran zorlu bir süreci beraberinde getirmektedir (Sumner, 2000; Huang vd., 2004; Chen vd., 2009; Iskanius, 2009; Dey vd., 2010; Aloini vd., 2012).

Diğer yandan ERP sistemleri sadece bir bilgi teknolojisi (Information Technology, IT) sistemi olarak görülmemekte aynı zamanda bir uygulama sistemi olarak görülmektedir (Kanchana ve Sri, 2018). ERP sistemi uygulamaları, işletmelerde IT personeli ve işletme çalışanlarının (son kullanıcılar) yanı sıra üst yöneticiler, birim yöneticileri, tedarikçiler gibi birçok paydaşı sistemin bir parçası haline gerektirmektedir. ERP uygulamalarının beraberinde getirdiği en büyük sorunlardan biri, üst yönetimin ve son kullanıcıların uygulama sürecine dâhil edilmesinde yaşanan zorluklardır. Özellikle son kullanıcıların direnci, teknik sıkıntılardan daha fazla çaba ve maliyet gerektiren bir süreç olarak değerlendirilmektedir (Meissonier vd., 2013; Mahmud, Ramayah ve Kurnia, 2017; Haddara ve Moen, 2017; Lin vd., 2018).

ERP Yaşam Döngüsü üzerine yıllardır farklı anlayışlara sahip birçok araştırma yapılmaktadır (Esteves ve Pastor, 1999; Peslak vd., 2008; Haddara ve Elragal, 2011; Huang ve Yasuda, 2014; Deshmukh ve Kumar, 2016; Huang ve Yasuda, 2016b; Alsulami vd., 2016). Klasik bir kavram olarak, Sistem Yaşam Döngüsü (System Life Cycle, SLC) kavramı, göreceli uygulamaları analiz etmek ve geliştirmek amacıyla sistem yaklaşımını kullanmaktadır. Bir sistemin geliştirilmesi, işleyişi ve sürdürülebilirliği için disiplinli bir yaklaşım ve mantıksal bir çerçeve sunmaktadır. Bu kavrama alternatif olarak bazen Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (System Development Life Cycle) kavramı veya Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü (Software Development LifeCycle, SDLC) kavramı kullanılmaktadır (Yasuda ve Huang, 2014:66). SDLC, bilişim sistemlerinin oluşturulması, uygulanması ve sürdürülmesi için yapılandırılmış ve standartlaştırılmış bir süreç olarak kabul edilmektedir. SLC veya SDLC, bilişim sistemleri uygulama süreci veya yaşam döngüsü bağlamında önemli bir araştırma alanı olarak görülmektedir. Özellikle SDLC, bilişim sistemlerinden biri olan ERP sistemleri için alternatif bir uygulama süreci olarak kullanılmaktadır (Ahituv vd., 2002; Greci ve Hull, 2020). Geleneksel sistem geliştirme metodolojisinin, aynı zamanda şelale modeli olarak da bilinir, yaşam döngüsü adımlarını doğrusal bir şekilde açıkça tanımlaması, SDLC'nin tanımıyla ilişkilendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Greci ve Hull (2020) çalışmalarında SDLC'nin Planlama, Analiz, Tasarım, Gerçekleştirme ve Destek adımlarına odaklanarak ve SDLC'yi bir çerçeve olarak kullanarak, ERP uygulamalarının sistematik ve kapsamlı bir şekilde değerlendirilebileceğini belirtmektedir. Benzer şekilde Mudiraj (2014), önerdiği ERP uygulama modelinde Planlama, Tasarım, Gerçekleştirme, Test ve Dağıtım başlıklı SDLC adımlarını kullanmaktadır. Chen, Law ve Yang (2009) çalışmalarında, ERP projelerinin "yazılım projeleri" olarak değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır.

Literatürde ERP sistemlerinin başarılı bir şekilde uygulanmasına yönelik kurumsal yapılanma önerileri (Alsharari, 2017; Al-Zoubi, 2018; Henk ve Fallmyr, 2019), hataların nedenleri veya kritik başarı faktörleri (Wong ve Tein, 2003; Kronbichler vd., 2009; Ansari vd., 2011; Leyh, 2016; Reitsma ve Hilletoft, 2018), uygulama stratejileri, yaklaşımları ve metodoloji önerileri (Leu ve Lee, 2017; El Mariouli ve Laassiri, 2018; Kraljic ve Kraljic, 2018; Mihailescu vd., 2018; Vadivelu vd., 2018; Venkatesh, 2019), kurumsal ve endüstriyel

gereksinimlere uygun ERP seçimi (Cruz-Cunha vd., 2016; Haddara, 2018) gibi konularda araştırmalara sıklıkla rastlanmaktadır. Ancak ERP uygulama sürecinin farklı aşamalarında SDLC yaklaşımıyla ihtiyaç duyulan temel iş uygulamalarını belirlemeye yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır. Günümüzde ERP uygulama projelerini gerçekleştiren işletme sayısı arttıkça (Panorama Consulting, 2020), bu sistemlere ayrılan geliştirme, yönetim, eğitim gibi kaynakların etkili bir şekilde tahsis edilmesi ihtiyacı doğmaktadır. ERP sistemleri uygulamaları ve beraberinde işletmelerde ortaya çıkan yaşam döngüsü sorunlarına yönelik sürekli ilgi, bu çalışmanın gerekçesini oluşturmaktadır. ERP sistemlerinin proje çıktılarında başarı sağlanabilmesi için uygulama öncesi, uygulama aşaması ve uygulama sonrası iş uygulamalarının daha detaylı bir şekilde incelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı ERP Yaşam Döngüsü boyunca tamamlanması gereken en önemli iş uygulamalarını uzman görüşleri doğrultusunda belirlemek, yazılım geliştirme yaşam döngüsü yaklaşımıyla önem derecelerine göre sıralamak ve incelemektir. Bu araştırma, ERP sistemlerinin Türkiye’de başarılı bir şekilde uygulanmasına katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Özgün değer açısından bakıldığında, Türkiye’de gerçekleştirilen ERP projelerine sistematik bir bakış açısı ile yaklaşan, ERP uygulama sürecine yönelik temel iş uygulamalarını uzmanların gözünden değerlendiren ilk çalışmadır.

2. ERP ARAŞTIRMALARINDA DELPHİ METODUNUN KULLANIMI

Delphi metodu, IS araştırmalarında yıllardır farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Özellikle; IS araştırma projeleri için uygun esnek bir araştırma yöntemine nasıl dönüştüğünü göstermek (Skulmoski vd, 2007:6), IS uygulamalarının planlamasına yönelik uzman görüşü almak (Peffer ve Tuunanen, 2005:487), yazılım projelerindeki riskleri belirlemek (Schmidt vd., 2001), e-ticaret geliştirme risklerini belirlemek (Addison, 2003), sürdürülebilir bir tedarik zinciri yönetimi alanı oluşturmak (Seuring ve Müller, 2008), IS proje seçimi yapmak (Lee ve Kim, 2001) gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Benzer şekilde, IT proje yönetimine yönelik riskleri tanımlamak ve değerlendirmek amacıyla da sıklıkla kullanılmaktadır (Liu vd., 2010; Hadaya, Cassivi ve Chalabi, 2012). Bunun yanı sıra Delphi metodu, dünyanın farklı ülkelerinden IS araştırmacılarını bir araya getirerek, IS alanı üzerinde görüş alışverişinde bulunmalarını sağlayabilmektedir (Bacon ve Fitzgerald, 2001; Day ve Bobeva, 2005). Küçük bir uzman gruptan Delphi metodu ile elde edilen veriler, daha geniş uzman gruplarda tartışılabilmektedir. Chang (2004:7) tarafından gerçekleştirilen üç aşamalı, anonim olmayan bir Delphi araştırması sırasında, uzmanlarla bir dizi görüşme yapmış, sonrasında elde ettiği verileri değerlendirmek amacıyla daha geniş bir uzman gruba bir çalıştay gerçekleştirmiştir. Bu çalışma, bir takım IS konuları üzerinde Delphi yaklaşımını kullanırken, Delphi araştırmaları üzerinde iyileştirmeler öneren metodolojik gözlemler de sağlamaktadır.

Delphi metodu, ERP sistemleri üzerine yapılan araştırmalarda da sıklıkla görülmektedir. Akkermans vd. (2003:295) tarafından yapılan araştırmada, ERP sistemlerinin tedarik zinciri performansı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla Delphi metodu kullanılmıştır. Benzer şekilde, Asl vd. (2012:517) tarafından yapılan çalışmada, işletmelerin ERP paketi seçim sürecinde dikkate almaları gereken en önemli seçim kriterleri Delphi metodu kullanılarak belirlenmiştir. Diğer yandan, Chang ve Gable (2001) çalışmalarında, Avusturalya’da kamu sektöründe hizmet veren beş kurumda ERP Yaşam Döngüsü uygulaması, yönetimi ve destek konularına ilişkin sorunları araştırmak amacıyla üç aşamalı bir Delphi çalışması gerçekleştirmiştir. Delphi çalışmasının ilk turunda, ERP uygulamalarında karşılaşılan temel sorunlar belirlenmiştir. İkinci turda, uzmanlardan, ilk turda elde edilen sorunları doğrulanmaları ve yorumlamaları istenmektedir. Üçüncü ve son turda, tüm uzmanlar tarafından doğrulanmış temel sorunlar önem derecesine göre sıralanmaktadır. Huang vd. (2004: 683) ERP projeleri konusunda uzman yedi kişi ile yürüttükleri üç turdan oluşan bir Delphi çalışmasında, ERP projelerini etkileyen yirmi sekiz risk faktörünü belirlemektedir. Aynı zamanda bu faktörleri belirli özelliklere göre (organizasyon uyumu, deneyimlerin karışımı, proje yönetimi ve kontrolü, yazılım sistemi tasarımı, kullanıcı katılımı ve eğitimi, teknoloji planlaması) kategorilere ayırmaktadır (s. 685). Elde edilen bulgularla ERP projeleri için bir risk değerlendirme çerçevesi oluşturulmuştur.

Sonuç olarak ERP araştırmalarına yönelik Delphi araştırmalarında genellikle araştırmaların üç turda tamamlandığı gözlemlenmektedir. Bir Delphi araştırmasının ilk turunda araştırma problemi ile ilgili bir takım temel konular veya problemler belirlenmektedir. İkinci turda ise bu konular kapsam olarak daraltılmakta, kategorilere ayrılmakta veya önem derecesine göre (1-hiç önemli değil, 5-son derece önemli gibi) sınıflandırılmaktadır. Ayrıca her bir turun geribildirimi bir sonraki tur için girdi olarak kullanılmaktadır.

3. DELPHİ METODU ve UYGULANMA SÜRECİ

Delphi metodu adını 1950'lerde Rand Corporation firmasının, Sovyet Stratejik Planlayıcı uzmanların bakış açısından ABD'nin hedef sistemindeki bomba sayısını tahmin etmek amacıyla gerçekleştirdiği bir dizi çalışmadan (görüşmeler, anketler gibi) almaktadır (Dalkey ve Helmer, 1963:458). Delphi metodu, yönetsel karar verme konularını belirlemek veya önceliklendirmek, ileriye yönelik öngörülerde bulunmak, kapsam, çerçeve, teori belirlemek amacıyla bilgi sistemleri (Okoli ve Pawlowski, 2004:17), bilgi teknolojileri (Brady, 2015:2), stratejik yönetim (Loo, 2002:764) gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu metod, kolaylaştırıcı (moderatör) rol üstlenen bir araştırmacı yönetiminde karmaşık bir probleme çözüm bulmaya çalışan bir grup uzman arasında yapısal bir iletişim kurmayı amaçlayan bir sosyal araştırma metodudur (Landeta vd., 2011:467). Daha çok destekleyici kanıtlarla tartışılan uzman görüşlerini bir araya getirmek ve ortaya ortak bir görüş çıkarmayı amaçlamaktadır (Makkonen vd., 2016:61).

Yapılandırılmış, kontrollü geri bildirimler içeren anonim iletişime odaklanmaktadır (Brady, 2015). Karmaşık bir sorunun üstesinden gelebilmek için uzman görüşleri bir bütünlük içerisinde, bireysel olarak alınmaktadır. Delphi metodu genel olarak şu şekilde uygulanmaktadır (Linstone ve Turoff, 2002):

- 1) *Katılımcılar arasında anonimliğin sağlanması:* Katılımcıların (veya panelistlerin) kimlikleri gizli tutularak statü, yaş ve deneyim gibi özelliklerinin diğer katılımcıları etkilememesi ve önyargılardan uzaklaşılması sağlanır,
- 2) *Fikir birliği veya ayrılıklarının ölçülmesi:* Panelistlerin yanıtlarının istatistiksel analizi yapılarak fikir birliği ve ayrılığının ne ölçüde olduğu tespit edilmeye çalışılır,
- 3) *Kontrollü geri bildirim sağlanması:* Panelistler görüş birliğine varana dek turlar düzenlenir. Her tur sonunda panelistler diğer panelistlerin yanıtlarını görerek bir sonraki tura katılır,
- 4) *Analiz sonuçlarının katılımcılarla paylaşılması:* Her tur sonunda yapılan istatistiksel analiz sonuçları panelistlere iletilir, böylece konular üzerinde tekrar düşünceleri sağlanmış olur,
- 5) *Fikir birliği oluşana dek turlara devam edilmesi:* İlgili konular üzerinde panelistler fikir birliğine varıncaya kadar turlar devam etmektedir.

Delphi metodu, bir problem veya fenomen hakkında yeterli bilgi olmadığında veya bir probleme yönelik çözüm geliştirmek, anlayışları iyileştirmek gibi amaçlarla kullanıldığında, IS araştırmaları için uygun bir yöntem olarak görülmektedir (Skulmoski vd., 2007).

4. YÖNTEM

4.1. Araştırma Yaklaşımı

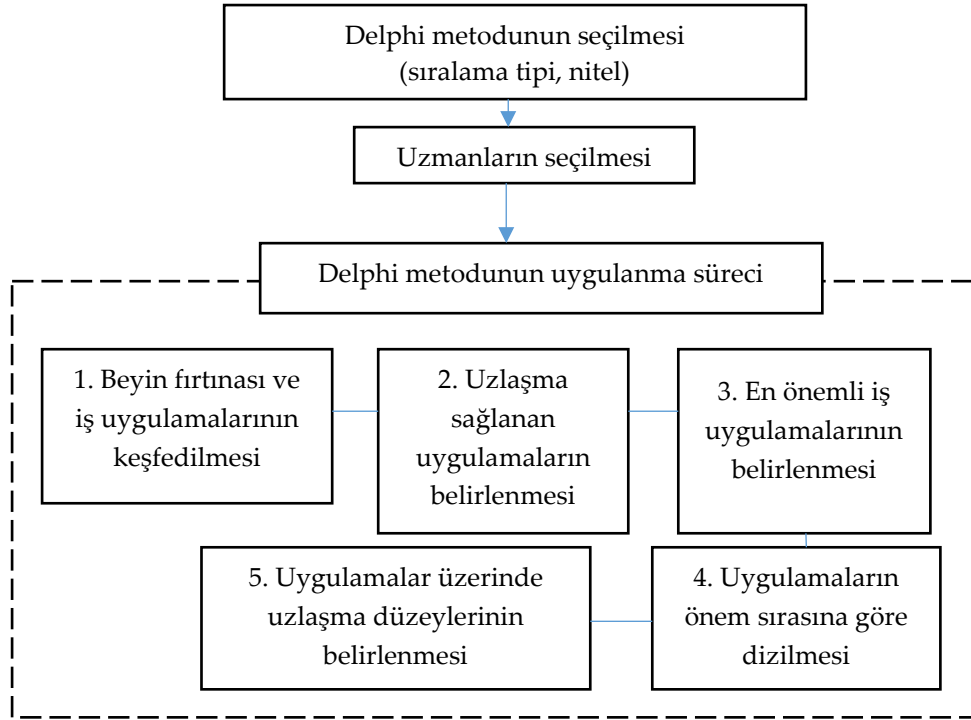
Delphi çalışmalarında hem nitel hem de nicel veri kaynakları kullanılabilir. Dolayısıyla veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler, katılımcı gözlemler, anket veya belge incelemeleri gibi yöntemler tercih edilebilmektedir (Carson, 2005:46-48).

Bu araştırma betimsel nitelikte, sıralama tipi (ranking-type), nitel bir Delphi çalışmasıdır. Brady'ye (2015:3) 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 (Brady, 2015).

Delphi çalışmalarında uzmanlar arasında bir fikir birliği oluşturmak sadece istatistiksel güce değil, grup dinamiklerine bağlı olarak da değişmektedir. Bu nedenle literatürde bir Delphi panelinde katılımcı sayısının 10-18 arasında bir uzman grubundan oluşması önerilmektedir (Okoli ve Pawlowski, 2004; Zunder ve İslam, 2011). Odak grup görüşmeleri gibi diğer grup tekniklerinden farklı olarak panelistlerin fiziksel yakınlığını gerektiren yüz yüze toplantılar gerektirmemektedir (Graefe ve Armstrong, 2011).

Bu araştırmada kullanılan Delphi metodu katılımcıların kişisel e-posta adresleri üzerinden yürütülmüştür. Çalışma, toplam üç turdan oluşmaktadır. Araştırmacı turlar boyunca moderatör rol üstlenmiştir. Her tur sonunda toplanan verilerin analizi ve sunumu katılımcılarla paylaşılmıştır.

Araştırmada kullanılan Delphi metodunun tasarım modeli Şekil 1.'de belirtildiği gibidir.



Şekil 1. 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). Bu çalışmada katılımcılar arasındaki uzlaşma, Kendall’ın uyum katsayısı (W) kullanılarak ölçülmüştür (Siegel ve Castellan, 1988). W kullanılarak, bir görüş birliğine varılıp varılmadığına dair gerçekçi bir tanımlama yapılmıştır. Aynı zamanda görüş birliğinin göreceli gücü (uzlaşma derecesi) belirlenmiştir.

4.2. Verilerin Analizi

Araştırmanın üçüncü turunda elde edilen verilerin analizinde kullanılan Kendall W (Kendall’s coefficient of concordance, Kendall’ın uyum katsayısı), bir grup katılımcının belirli ifadeler (maddeler) üzerindeki uzlaşma seviyelerini değerlendirmek amacıyla kullanılabilecek parametrik olmayan istatistiksel bir tekniktir (Cafiso vd., 2013). Kendall W, sıralı bir takım maddeleri değerlendiren bir grup katılımcı arasındaki uzlaşmayı ölçmek amacıyla kullanılmaktadır.

Kendall W testinin H_0 hipotezi şu şekildedir; “Grup üyeleri birbirinden bağımsız sıralamalar üretmektedir.” Ancak buradan, H_0 reddedildiğinde, grup üyelerinin her birinin birbiriyle uyumlu olduğu sonucu çıkarılmamalıdır. Bunun yerine, grup üyelerinden en az birinin diğerlerinden biri veya birkaçı ile uyumlu olduğu sonucu çıkarılmalıdır. Kendall W katsayısının yüksek veya anlamlı bir değeri, katılımcıların inceledikleri n maddenin sıralamasında aynı standardı uyguladıkları anlamına gelmektedir (Siegel ve Castellan, 1988). Katılımcılar arasında bir fikir birliğine varılıp varılmadığına veya uzlaşma gücünün artıp artmadığına dair gerçekçi bir tanımlama W kullanılarak yapılabilir (Schmidt, 1997; Schmidt vd., 2001).

Kendall W katsayısının hesaplanması için (Siegel ve Castellan, 1988) katılımcı (veya panelist) j tarafından i maddesine atanan bir dizi r_{ij} derecesi verildiğinde, sapmaların kareleri toplamı (S) aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Cafiso vd., 2013:257):

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

(1)

R_i değerleri, maddeler tarafından alınan satırların marjinal toplamlarıdır,

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

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

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

$\bar{R}$ değeri varyansa benzemektedir. Bu nedenle sıralama varyansı olarak adlandırılmaktadır.

Bu durumda Kendall W katsayısı aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

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

T_j bağlı dereceler için bir düzeltme faktörüdür ve şu şekilde hesaplanmaktadır:

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

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. Dolayısıyla W, 0 ve 1 arasında bir sayıdır. W = 0 ise, katılımcılar arasında bir uzlaşma yoktur; W = 1 ise, katılımcılar arasında tam uzlaşma vardır şeklinde yorumlanmaktadır. W'nin ara değerleri, daha az veya daha fazla uyumluluk derecelerini göstermektedir. Tablo 1.'de Kendall W'nin yorumlanması için önerilen yönerge yer almaktadır.

Tablo 1. Kendall W'nin Yorumlanması (Cafiso vd., 2013:257)

W	Yorum
$W \leq 0,30$	Zayıf uzlaşma
$0,30 < W \leq 0,50$	Orta derecede (ılımlı) uzlaşma
$0,50 < W \leq 0,70$	İyi uzlaşma
$W > 0,70$	Güçlü uzlaşma

Tablo 1.'de verilen yönergede W'nin kesin sınırlar içinde yorumlanması amaçlanmamaktadır. Bunun yanı sıra Kendall W için önemli görülen bir diğer unsur Kendall W testinin istatistiksel önemine yöneliktir. Bir sıralamadaki madde sayısı 8'den fazla olduğunda ($n > 8$), Friedman χ^2 istatistiği aşağıdaki formül kullanılarak W'den elde edilebilmektedir:

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

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 ($p < 0.05$).

4.3. Evren ve Örneklem

Delphi araştırmalarında uzman grubun kaç kişiden oluşacağı ve çeşitliliği araştırma sorunsalına bağlı olarak değişebilir (Okoli ve Pawlowski, 2004:20; Zunder ve İslam, 2011). Bu araştırmanın uzman katılımcı grubu seçilirken LinkedIn ağı üzerinden araştırma yapılmıştır. Uzmanlar seçilirken aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır; (1) ERP uygulamaları konusunda en az beş yıl deneyimli olması, bu durumu özgeçmişinde

belirtmiş olması, (2) ERP uygulama projelerinde danışman, uzman, proje yöneticisi, proje sorumlusu, yazılım geliştirici gibi rollerden herhangi birini en az beş yıl üstlenmiş olması.

Araştırmının evrenini ERP uygulamaları konusunda deneyimli, ERP projelerinde aktif görev almış ERP uzmanları oluşturmaktadır. Bu evren üzerinden yukarıda belirtilen kriterlere uygun toplam 311 ERP uzmanına ulaşılmıştır. Bu uzmanlara 20-26 Mart 2019 tarihleri arasında araştırmanın amacını ve gönüllü katılım çağrısını içeren birer e-posta gönderilmiştir. Bu kişilerden üçü davete olumsuz yanıt vermiş, 18'i daveti kabul etmiştir. Geriye kalan 290 kişi davet çağrısına yanıt vermemiştir. Daveti kabul eden 18 kişi ilk aşamada bu araştırmanın katılımcı panelist grubunu oluşturmuştur, ancak bunlardan 8'i ilk oturuma katılmamıştır. Sonuç olarak bu araştırmaya 10 katılımcı ile devam edilmiştir. Bu kişiler araştırma sürecine başından sonuna kadar gönüllü katılım sağlamışlardır. Katılımcı uzmanlarla 2019 yılı Nisan-Mayıs-Haziran ayları içerisinde çevrimiçi ortamda üç tur Delphi oturumu gerçekleştirilmiştir. Her bir oturum (tur) iki hafta sürmüştür ve her turun devamındaki bir hafta, araştırmacı için, verilerin analizi ve bir sonraki tura hazırlık için kullanılmıştır. Üçüncü turun sonunda katılımcılar arasında uzlaşma sağlandığından oturumlar sonlandırılmıştır.

Katılımcıların mesleki unvanı, mesleki deneyimi, uzman olduğu ERP sistemleri Tablo 2.'de belirtilmektedir.

Tablo 2.Katılımcıların Bilgi ve Deneyimleri

Katılımcı	Mesleki Unvanı	MeslekiDeneyimi	Uzmanı olduğu ERP Sistemi/Sistemleri
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	ERP Yazılım Geliştirme Uzmanı	12	Belirtilmemiştir.
K6	ERP 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

4.3. Veri Toplama Süreci

IS araştırmacıları tarafından sıklıkla tercih edilen sıralı tip (ranking-type) Delphi metodu, verilerin toplanması ve analizi için tutarlı bir yönteme ihtiyaç duymaktadır. Schmidt (1997), sıralı tip Delphi çalışmalarını yürütmek, analiz yapmak ve sonuçları rapor etmek için parametrik olmayan istatistiksel tekniklere dayanan bir yöntem sunmaktadır. Bu çalışmada kullanılan Delphi metodunun uygulama sürecinde (Şekil 1), Schmidt'in (1997: 768-771) çalışması referans alınmıştır.

Birinci Tur Delphi: Temel iş uygulamalarının keşfedilmesi

İlk turda katılımcı gruba (n=10) açık uçlu bir soru yöneltilerek SDLC yaklaşımının "Planlama, Analiz, Tasarım, Gerçekleştirme, Test & Entegrasyon, Bakım" süreçlerinin her biri için ERP Yaşam Döngüsü boyunca ihtiyaç duyulan iş uygulamalarını belirlemeleri istenmiştir. Ayrıca belirledikleri uygulamaları ERP Yaşam Döngüsünün uygulama öncesi, uygulama aşaması ve uygulama sonrası aşamaları bağlamında sınıflandırmaları istenmiştir. Bu turda katılımcılardan veri toplamak amacıyla Şekil 2.'de belirtilen ERP Yaşam Döngüsü/Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü matrisi kullanılmıştır.

Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü	ERP Yaşam Döngüsü		
	Uygulama Öncesi	Uygulama Aşaması	Uygulama Sonrası
Planlama			
Analiz			
Tasarım			
Gerçekleştirme			
Test ve Entegrasyon			
Bakım			

Şekil 2. ERP Yaşam Döngüsü/Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü Matrisi

Her bir katılımcıdan kendileri için en önemli gördükleri en az 5 iş uygulamasını ve ilgili tanımını (nitelik ve nicelikleri kapsayacak şekilde) Şekil 2.'de verilen matristeki ilgili kutucuğa yazmaları istenmiştir. Katılımcılardan ayrıca listeledikleri her uygulamayı kısaca tanımlamaları istenmiştir. Böylece aynı gereksinimi farklı terimlerle ifade etmeleri durumunda ortaya çıkabilecek karmaşıklık önlenmeye çalışılmıştır.

Bu turun analiz aşamasında önerilen benzer terimler bir araya getirilerek tek bir terim ve tanıma dönüştürülmüştür. Daha sonra katılımcılara geri bildirim yapılarak, önerilen terimler ve buna bağlı tanımlamaların kendi düşüncelerini temsil edip etmediğini doğrulamaları istenmektedir.

İkinci Tur Delphi: En önemli iş uygulamalarının belirlenmesi

İkinci turda katılımcılardan bir önceki turda elde edilen maddelerin göreceli önemini değerlendirmeleri istenmektedir. Bir önceki turda listelenen maddeler katılımcılara rasgele sıralanmış olarak gönderilmiştir. Katılımcılardan (n=10), bu listeyi dikkate alarak ve birbirlerinden bağımsız olarak, ERP Yaşam Döngüsünün her aşamasında tamamlanması gereken beş iş uygulamasını seçmeleri istenmektedir. Bu aşamada ayrıca katılımcılardan diğer katılımcıların görüşlerine aykırı veya destekleyici görüşleri varsa belirmeleri istenmektedir.

Böylece ilk turda belirlenen uygulamalar, SDLC yaklaşımıyla ERP Yaşam Döngüsüne göre gruplandırılmış, dolayısıyla farklı algılara veya önceliklere sahip uzman grubun varlığının belirlenmesi amaçlanmıştır (Chang vd., 2000:498). Bu turun sonunda katılımcıların basit çoğunluğu tarafından seçilmeyen tüm maddeler listeden çıkarılmaktadır.

Üçüncü Tur Delphi: İş uygulamalarının önem sırasına göre dizilmesi

Üçüncü tura fazlalıklarından sıyrılmış, tüm gereksinimlerin gözden geçirilip önemli gereksinimlerin ortaya konduğu bir liste ulaşmaktadır. Bu turda katılımcılardan (n=10) ikinci turdan gelen verileri öncelik sırasına göre dizemeleri istenmektedir. Mevcut deneyimleri ile tutarlı olarak şekilde, katılımcılar 1'den 10'a kadar olan bir ölçekte (1-en az önemli, 10-çok önemli) maddeleri önem derecesine göre listelemektedir.

Bu turda sadece ortalama değerlerle sonuca ulaşmak doğru bir çözüm olarak görülmemektedir (Schmidt, 1997:770). Delphi'de tekrarlı bir süreç yaşanmaktadır. Bu süreçte katılımcılar yanıtlarını yeniden gözden geçirme olanağı bulmaktadır. Katılımcıların uzlaşma derecelerini ölçmek amacıyla Kendall W kullanmıştır (Schmidt,1997:771). Parametrik olmayan testlerden Kendall W testi IBM SPSS 21 programı aracılığı ile uygulanmıştır.

Bir önceki turun istatistiksel sonuçları bu tura aktarılırken ortalama değerlerin (mean rank) yanı sıra iş uygulamalarını her bir uygulama listesinin üst yarısına yerleştiren katılımcıların yüzdesi ve eğer varsa her bir madde ile ilgili katılımcılar tarafından yapılan yorumlar aktarılmıştır. Bu turun sonunda katılımcılar arasında uzlaşma sağlanmıştır. Ayrıca araştırma boyunca katılımcıların hoşgörüsü ve araştırma için harcadıkları çaba da dikkate alınarak bir sonraki tura geçmeme kararı alınmıştır.

4.4. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği

Birinci turdan ikinci tura aktarılan verilerin analizi aşamasında katılımcıların en az %50'si tarafından seçilen maddeler alınarak, diğer maddeler ortadan kaldırılmıştır. Dolayısıyla katılımcıların en az %50'sinin görüş birliğine vardığı maddeler ikinci tur için ERP uygulama sürecinin temel iş uygulamaları olarak kabul edilmektedir. Uzmanlar arasındaki görüş birliğinin tutarlılığını ölçmek amacıyla Miles ve Huberman (1994:274) tarafından önerilen aşağıdaki güvenilirlik formülü kullanılmıştır.

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

Bu formül yardımıyla SDLC'nin her süreci için uzmanlar arasındaki görüş birliğini ve görüş ayrılığını sayısal olarak karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak SDLC'nin Planlama ve Analiz süreçleri için uzmanlar arasındaki görüş birliğine yönelik güvenilirlik düzeyi 0.71; Tasarım, Gerçekleştirme, Test & Entegrasyon süreçleri için güvenilirlik düzeyi 0.70; Bakım süreci için güvenilirlik düzeyi 0.73 olarak hesaplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2011) göre güvenilirlik hesaplamasındaki güvenilirlik yüzdesi en az 0.70 olduğunda araştırma için güvenirliliğin sağlandığı kabul edilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada ikinci turda verilerin geçerliliği ve güvenirliliği sağlandığından elde edilen veriler üçüncü tura aktarılabilmektedir.

5. BULGULAR

Birinci turda elde edilen verilerin analiz sürecinde, katılımcılardan gelen benzer fikirler ve buna bağlı kavramlar tematik analiz yoluyla bütüncül bir şekilde incelenmektedir. Bu amaçla katılımcıların önerdiği benzer terimler bir araya getirilerek tek bir terim ve tanıma dönüştürülmüştür. Birinci turun sonunda katılımcılardan, elde edilen terimlerin ve buna bağlı tanımların kendi düşüncelerini temsil edip etmediğini doğrulamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular diğer katılımcılarla paylaşılmıştır.

Birinci turun sonunda ERP Yaşam Döngüsünün her aşaması için SDLC'nin her sürecinde tamamlanması beklenen temel iş uygulamaları belirlenmiştir. İkinci turda görüş birliğine varılan iş uygulamaları, üçüncü turda önem derecelerine göre sıralanmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda belirtildiği şekildedir.

5.1. Planlama Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Yaşam Döngüsü boyunca "Planlama" sürecinde tamamlanması gereken iş uygulamaları, uzman görüşü ortalamalarının dağılımı, tanımlayıcı istatistikler ve görüş birliği durumu Tablo 3.'te belirtilmektedir.

"ERP uygulama öncesi Planlama" süreci için belirlenen maddelerin öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirilmesi sonrasında yapılan Kendall W analizi sonucunda $W=0.68$ bulunmuştur ($X^2=54.40$, $df=8$, $p<0.01$). Buna göre elde edilen Tablo 3.'teki sıralamada katılımcılar arasında iyi bir uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Uygulama öncesi için katılımcılar arasında uzlaşma sağlanamayan maddeler; 1) Projeye ayrılacak zamanın belirlenmesi, 2) Projedeki risklerin belirlenmesi, 3) Entegrasyon gereksinimlerinin belirlenmesi, 4) Mevcut ERP uygulama metodolojilerinin incelenmesi, 5) Denetleyici firma ihtiyacının belirlenmesi, 6) Sözleşme metninin hazırlanması şeklindedir.

Tablo 3. ERP Uygulaması - Planlama Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Aşamaları	Planlama Sürecine İlişkin Temel İş Uygulamaları	Sıra Ortalaması	min	maks	Görüş Birliği	Katılımcılar (n=10)
Uygulama Öncesi	Proje kapsamının belirlenmesi	1,50	1	3	%100	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10
	Proje paydaşlarının belirlenmesi	3,40	2	5	%80	K1, K2, K3, K6, K7, K8, K9, K10
	İşletmenin gereksinimlerinin belirlenmesi	3,80	2	7	%70	K1, K2, K3, K4, K6, K7, K9, K10
	İşletmenin projeden genel beklentilerinin belirlenmesi	3,90	1	7	%60	K3, K6, K7, K8, K9, K10
	Proje bütçesinin/maliyetinin belirlenmesi	4,00	1	8	%80	K1, K2, K3, K4, K7, K8, K9, K10
	Projede çalışacak ekibinin belirlenmesi	5,30	2	6	%80	K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K9
	İşletmenin yapısına uygun temel süreçlerin belirlenmesi	7,20	6	9	%50	K1, K3, K5, K6, K9
	İşletmedeki mevcut teknik altyapının kontrolü	7,90	5	9	%40	K3, K4, K5, K6
	Proje planının oluşturulması	8,00	3	9	%40	K1, K3, K4, K6
Uygulama Aşaması	Yönetim toplantılarının planlanması	1,30	1	2	%70	K2, K4, K5, K6, K7, K8, K9
	Proje planının güncellenmesi	1,70	1	2	% 50	K4, K5, K8, K9, K10
Uygulama Sonrası	Planlama sürecinin başarının değerlendirilmesi	-	-	-	%40	K1, K2, K5, K10
	Destek ekibinin kurulması	-	-	-	%30	K4, K5, K7
	Proje planının takip edilmesi	-	-	-	%30	K1, K2, K4

“ERP uygulama aşaması Planlama” süreci için belirlenen maddeler Tablo 3.’te sunulmaktadır. Katılımcıların bu maddeler için yaptığı değerlendirmenin Kendall W analizi sonucunda $W=0.16$ bulunmuştur ($X^2=1.60$, $df=1$, $p>0.05$). Ancak bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p<0.05$ düzeyinde). Bu sıralamaya girmeyen ve katılımcılar arasında uzlaşma sağlanamayan diğer bir madde; “Kıyaslamanın ve risk değerlendirmesinin yapılması” şeklindedir.

“ERP uygulama sonrası Planlama” süreci için belirlenen maddeler Tablo 3.’te sunulmaktadır. Bu maddeler katılımcılar tarafından değerlendirilmiş ve uzlaşma sağlanamamıştır. Bu aşamada katılımcılar arasında öncelik sıralamasına giremeyen diğer bir madde “Proje paydaşlarının bilgilendirilmesi” şeklindedir.

Katılımcılardan K2, “Planlama” ve “Analiz” süreçlerinden sonraki adımların (Tasarım, Gerçekleştirme, Test & Entegrasyon, Bakım) ERP uygulama öncesinde yer almaması gerektiğini belirtmiştir. Katılımcılardan K8, bu görüşe katıldığını belirtirken, 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 paylaşmaktadır:

“Bu kuşatıcı ve uluslararası normlara uygun bir bakış açısı değil, örneğin Entegrasyon Tasarım planı her ne kadar revizyona uğrayacak olsa da ilk taslağı uygulama öncesinde ortaya konmaktadır; benzer şekilde uygulanacak test tipleri, testlere dair kaynak planlaması ve temel risk tespitleri uygulama öncesi yapılmaktadır... PMBOK (Project Management Body of Knowledge) üzerinden daha fazla örnek bulunabilir. (K10)”

Diğer yandan katılımcılardan K2, ERP uygulama öncesi “Planlama” sürecindeki iki uygulamanın birleştirilebileceğini ifade etmiştir. Bu uygulamalar; 1) İşletmenin gereksinimlerinin belirlenmesi, 2) İşletmenin projeden genel beklentilerinin belirlenmesi. Katılımcılardan K8, bu görüşe katıldığını belirtmiş, K7 ise bu iki uygulamanın birbirinden farklı olduğunu, işletmenin projeden beklentisi doğrultusunda ERP ekibinin gereksinimlerinde farklılık gözlemlenebileceğini belirtmiştir.

Benzer şekilde katılımcılardan K10, bu iki uygulamanın 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 uygulama olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Katılımcılardan K8, ERP uygulama öncesi “Planlama” sürecindeki iki uygulamanın birleştirilebileceğini ifade etmiştir. Bu uygulamalar; 1) Projeye ayrılacak zamanın belirlenmesi, 2) Proje planının oluşturulması şeklindedir. Katılımcılardan K7 bu görüşe katıldığını belirtirken, katılımcılardan K10, bu uygulamalarda proje planının iki ayrı parçasından bahsedildiğini, ilk uygulamanın proje zaman planlamasını kapsadığını, ikinci uygulamanın ise proje iletişim planı ve proje paydaş ilişkileri yönetiminin birleşiminden oluştuğunu ifade etmiştir. Tur sonunda ERP uygulama öncesi için “Proje ayrılacak zamanın belirlenmesi” maddesi konusunda katılımcılar arasında görüş birliği sağlanamadığı için bu madde kaldırılmıştır.

5.2. Analiz Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Yaşam Döngüsü boyunca “Analiz” sürecinde tamamlanması gereken iş uygulamaları, uzman görüşü ortalamalarının dağılımı, tanımlayıcı istatistikler ve katılımcılar arasındaki görüş birliği durumu Tablo 4.’te sunulmuştur.

“ERP uygulama öncesi Analiz” süreci için Tablo 4.’te belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirilmiş, yapılan Kendall W analizi sonucunda $W=0.51$ olarak elde edilmiştir ($X^2=20.40$, $df=4$, $p<0.001$). Buna göre ilgili maddeler için katılımcılar arasında iyi bir uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır.

Uygulama öncesi için katılımcılar arasında uzlaşma sağlanamayan temel iş uygulamaları; 1) Analiz için gerekli fiziksel şartların sağlanması, 2) Detaylı proje planının hazırlanması, 3) İhtiyaç duyulan entegrasyonların analizi, 4) Mevcut iş süreçlerinin çıkartılması, 5) ERP sisteminin amacının ortaya konması, 6) ERP sistemine geçiş öncesinde mevcut kullanılan programlar üzerinden istatistiki verilerin hazırlanması, şeklindedir.

Tablo 4. ERP Uygulaması - Analiz Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Aşamaları	Analiz Sürecine İlişkin Temel İş Uygulamaları	Sıra Ortalaması	min	maks	Görüş Birliği	Katılımcılar (n=10)
Uygulama Öncesi	Analiz ekibinin oluşturulması	1,20	1	2	%90	K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K9, K10
	Proje kapsamının detaylandırılması	3,00	1	4	%70	K1, K2, K4, K6, K8, K9, K10
	Mevcut iş süreçlerinin revize edilmesi	3,10	2	5	%60	K1, K3, K5, K6, K7, K9
	Proje paydaşlarının bilgilendirilmesi	3,40	2	5	%60	K1, K2, K3, K5, K7, K9
	Teknik gereksinimlerin belirlenmesi	4,30	1	5	%40	K4, K5, K6, K7
Uygulama Aşaması	Modüllerdeki temel süreçlerin belirlenmesi ve detaylandırılması	1,00	1	1	%90	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K8, K9, K10
	Proje ekibinin eğitilmesi	3,40	2	5	%70	K1, K2, K3, K4, K8, K9, K10
	Entegrasyon noktaları ve kullanılacak teknolojilerin belirlenmesi	3,70	2	6	%80	K1, K2, K5, K6, K7, K8, K9, K10
	Ek geliştirme ihtiyaçlarının belirlenmesi	3,70	2	6	%70	K1, K2, K4, K6, K7, K8, K9
	İş süreçlerinin dökümantasyonunun yapılması	4,60	2	6	%50	K1, K2, K3, K5, K9
	Rapor ihtiyaçlarının belirlenmesi	4,60	3	6	%70	K1, K2, K3, K4, K6, K7, K9
Uygulama Sonrası	Dökümantasyonun onaylanması	-	-	-	%20	K7, K8
	Analiz safhasının başarısının değerlendirilmesi	-	-	-	%30	K3, K5, K10
	Proje planının takip edilmesi	-	-	-	%20	K4, K5

“ERP uygulama aşaması Analiz” sürecindeki Tablo 4.’te belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirilmiş, yapılan Kendall W analizi sonucunda $W=0.50$ olarak elde edilmiştir ($X^2=25.03$, $df=5$, $p<0.01$). Bu sıralamada katılımcılar arasında orta derecede uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Uygulama aşaması için katılımcılar arasında uzlaşma sağlanamayan temel iş uygulamaları; 1) Analiz ile proje kapsamının kıyaslanması, 2) Danışmanların sürece dâhil edilmesi, 3) Entegrasyon analiz toplantılarının düzenlenmesi, şeklindedir.

“ERP uygulama sonrası Analiz” süreci için tanımlanan maddeler Tablo 4.’te sunulmaktadır. Bu maddeler katılımcılar tarafından değerlendirilmiş ve uzlaşma sağlanamamıştır. Uygulama sonrası için katılımcılar tarafından öncelik sıralamasına alınmayan diğer bir uygulama “Analizde atlanan bir süreç varsa bunların tespitinin yapılması” şeklindedir.

5.3. Tasarım Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Yaşam Döngüsü boyunca “Tasarım” sürecinde tamamlanması gereken iş uygulamaları, uzman görüşü ortalamalarının dağılımı, tanımlayıcı istatistikler ve katılımcılar arasındaki görüş birliği durumu Tablo 5.’te sunulmaktadır.

“ERP uygulama öncesi Tasarım” süreci için Tablo 5.’te belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirmiş, elde edilen Kendall W analizi sonucu $W=0.49$ bulunmuştur. Ancak bu sonuç istatistiksel

olarak anlamlı bulunmamıştır ($X^2=0.89$, $df=2$, $p>0.05$). Uygulama öncesi için katılımcılar arasında uzlaşma sağlanamayan temel iş uygulamaları; 1) Paydaşların bilgilendirilmesi, 2) Tasarım çalışmalarının planlanması, 3) Partner firma seçim ve değerlendirme sürecinin tasarlanması şeklindedir.

Tablo 5. ERP Uygulaması - Tasarım Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Aşamaları	Tasarım Sürecine İlişkin Temel İş Uygulamaları	Sıra Ortalaması	min	maks	Görüş Birliği	Katılımcılar (n=10)
Uygulama Öncesi	Sistem gereksinimlerinin belirlenmesi	2,00	1	3	%80	K1, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K10
	Kullanıcı ara yüzünün hazırlanması	2,22	2	3	%70	K1, K3, K4, K5, K6, K7, K10
	Modüller arası ilişkiler ve hiyerarşi planlaması	1,78	1	3	%50	K1, K3, K4, K8, K9
Uygulama Aşaması	Tasarımın yapılması	1,80	1	3	%80	K1, K2, K4, K5, K7, K8, K9, K10
	Kavramsal tasarım çalışmalarının yapılması	3,40	1	7	%60	K2, K4, K5, K8, K9, K10
	Ekran tasarımlarının yapılması	3,70	2	6	%80	K1, K2, K3, K4, K6, K7, K9, K10
	Analiz aşamasında belirlenen süreçlerin detaylandırılması	4,20	1	8	%30	K2, K5, K10
	Entegrasyon programlarının tasarımı	4,90	3	8	%60	K1, K2, K6, K8, K9, K10
	Tasarım dökümantasyonunun yapılması	5,40	3	8	%60	K1, K2, K3, K6, K7, K8, K9
	Rapor ihtiyaçlarının detaylandırılması	6,00	2	8	%90	K1, K2, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K10
	Veritabanı oluşturulması	6,60	1	8	%40	K4, K5, K6, K7
Uygulama Sonrası	Yeni gereksinimlerin planlanması	1,40	1	2	%70	K1, K2, K4, K5, K6, K7, K9
	Kavramsal tasarımın güncellenmesi	1,60	1	2	%70	K1, K2, K4, K5, K8, K9, K10

“ERP uygulama aşaması Tasarım” süreci için Tablo 5.’te belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirilmiş, elde edilen Kendall W analizi sonucunda $W=0.40$ bulunmuştur ($X^2=28.10$, $df=7$, $p<0.01$). Bu sıralamada, katılımcılar arasında orta derecede uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Uygulama aşaması için katılımcılar arasında uzlaşma sağlanamayan diğer bir iş uygulaması “Spekt dokümanlarının hazırlanması” şeklindedir.

“ERP uygulama sonrası Tasarım” süreci için tanımlanan maddeler Tablo 5.’te sunulmaktadır. Bu maddeler katılımcılar tarafından değerlendirilmiş ve katılımcılara arasında uzlaşma sağlanamamıştır ($W=0.04$, $X^2=0.40$, $df=1$, $p>0.05$). Bu maddelere ek olarak “ERP uygulama sonrası Tasarım” süreci için uzmanlar tarafından öncelik sıralamasına giremeyen diğer uygulamalar; 1) Tasarım safhasının başarısının değerlendirilmesi, 2) Üst yönetimin onayının alınması şeklindedir.

5.4. Gerçekleştirme Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Yaşam Döngüsü Boyunca “Gerçekleştirme” sürecinde tamamlanması gereken iş uygulamaları, uzman görüşü ortalamalarının dağılımı, tanımlayıcı istatistikler ve katılımcılar arasındaki görüş birliği durumu Tablo 6.’da sunulmuştur.

“ERP uygulama öncesi Gerçekleştirme” süreci için Tablo 6.’da belirtilen maddeler öncelik sırasına puanlanarak değerlendirilmiş, sonrası yapılan Kendall W analizi sonucu elde edilen bulgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($W=0.04$, $X^2=67$, $df=2$, $p>0.05$). Uygulama öncesi için katılımcılar tarafından öncelik

sırasına alınmayan temel iş uygulamaları; 1) Doküman oluşturulması, 2) Geliştirme maddelerinin belirlenmesi, 3) Kalite kontrol mekanizmalarının oluşturulması, 4) Değişimi yönetecek ekibin belirlenmesi, 5) Bütçe planlamasını yapılması, 6) Ön koşulların kontrolünün yapılması şeklindedir.

Tablo 6. ERP Uygulaması - Gerçekleştirme Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Aşamaları	Gerçekleştirme Sürecine İlişkin Temel İş Uygulamaları	Sıra Ortalaması	min	maks	Görüş Birliği	Katılımcılar (n=10)
Uygulama Öncesi	Geliştirme ortamlarının kurulumu	1,89	1	3	%70	K1, K3, K4, K7, K8, K9, K10
	Geliştirme planının yapılması	2,22	1	3	%60	K1, K3, K5, K6, K9, K10
	Geliştirme ekibinin oluşturulması	1,89	1	3	%70	K1, K3, K4, K5, K7, K8, K9
Uygulama Aşaması	Kodlamanın yapılması	2,10	1	5	%70	K1, K4, K5, K6, K8, K9, K10
	Değişiklik taleplerinin değerlendirilmesi	2,40	1	4	%80	K1, K3, K4, K5, K6, K7, K9, K10
	Ek geliştirmelerin planlanması	3,10	1	5	%80	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K9
	Entegrasyon programlarının geliştirilmesi	3,30	2	5	%40	K2, K6, K8, K10
	Test sisteminin kurulması	4,10	1	5	%40	K2, K5, K6, K7
Uygulama Sonrası	Geliştirme planı ve proje planının takip edilmesi	-	-	-	%70	K1, K2, K4, K5, K7, K8, K9
	Lisans yönetimi ve takibinin yapılması	-	-	-	%40	K2, K4, K6, K7
	Bütçe takibi	-	-	-	% 30	K2, K3, K8
	Kullanıcıların eğitimi	-	-	-	%30	K3, K5, K7
	Geliştirme kalitesinin gözden geçirilmesi	-	-	-	%20	K2, K10
	Paydaşların bilgilendirilmesi	-	-	-	%0	#

“ERP uygulama aşaması Gerçekleştirme” süreci için Tablo 6.’da belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirilmiş, elde edilen Kendall W analizi sonucunda $W=0.25$ bulunmuştur ($X^2=9.92$, $df=4$, $p<0.05$). Buna göre bu sıralamada katılımcılar arasında zayıf uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Uygulama aşaması için katılımcılar tarafından öncelik sıralamasına alınmayan temel iş uygulamaları; 1) Test işlemleri için hazırlanan senaryoların çalıştırılması, 2) Uyarılma çalışmalarının yapılması, 3) Geliştirme kalitesinin izlenmesi, 4) Geliştirme planının takip edilmesi, 5) Temel veri aktarımının yapılması şeklindedir.

“ERP uygulama sonrası Gerçekleştirme” süreci için tanımlanan maddeler Tablo 6.’da sunulmaktadır. Bu maddeler katılımcılar tarafından değerlendirilmiş ve katılımcılar arasında uzlaşmaya varılan tek madde “Geliştirme planı ve proje planının takip edilmesi” olduğundan bir öncelik sıralaması yapılamamıştır.

5.5. Test ve Entegrasyon Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Yaşam Döngüsü Boyunca “Test ve Entegrasyon” sürecinde tamamlanması gereken iş uygulamaları, uzman görüşü ortalamalarının dağılımı, tanımlayıcı istatistikler ve katılımcılar arasındaki görüş birliği durumu Tablo 7.’de sunulmuştur.

“ERP uygulama öncesi Test ve Entegrasyon” süreci için Tablo 7.’de belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirilmiş, sonrası yapılan Kendall W analizi sonucu $W=0.64$ bulunmuştur ($X^2=12.80$, $df=2$, $p<0.01$). Buna göre belirtilen sıralama için katılımcılar arasında iyi derecede bir uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Uygulama öncesi için katılımcılar tarafından öncelik sırasına alınmayan temel iş uygulamaları; 1) Entegrasyon planının yapılması, 2) Bütçe planlamasının yapılması, şeklindedir.

Tablo 7. ERP Uygulaması – Test ve Entegrasyon Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Aşamaları	Test & Entegrasyon Sürecine İlişkin Temel İş Uygulamaları	Sıra Ortalaması	min	maks	Görüş Birliği	Katılımcılar (n=10)
Uygulama Öncesi	Test planlarının yapılması	1,20	1	2	%70	K1, K3, K4, K5, K7, K8, K9
	Test araçlarının belirlenmesi	2,00	1	3	%70	K1, K3, K5, K6, K8, K9, K10
	Canlı kullanıma geçiş planının hazırlanması	2,80	1	3	%50	K3, K5, K6, K7, K9
Uygulama Aşaması	Test verilerinin hazırlanması	1,70	1	6	%80	K1, K2, K4, K6, K7, K8, K9, K10
	Test senaryolarının belirlenmesi	1,90	1	3	%70	K1, K2, K3, K6, K8, K9, K10
	Test çalışmalarının (birim testi vs.) yapılması	3,40	1	8	%90	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10
	Entegrasyon süreç testlerinin yapılması	4,40	3	5	%80	K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8 K10
	Test sonuçlarının kaydedilmesi, hataların takibi	4,80	4	7	%70	K1, K2, K3, K4, K8, K9, K10
	Çevre sistemlerle entegrasyon testlerinin gerçekleştirilmesi	6,10	4	8	%50	K1, K2, K3, K4, K5
	Kullanıcı kabul testlerinin yapılması	6,40	3	8	%90	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10
	Performans kontrolü	7,30	4	8	%60	K2, K6, K7, K8, K9, K10
Uygulama Sonrası	Canlı kullanıma geçiş yapılması	1,00	1	1	%80	K1, K2, K4, K5, K6, K7, K8, K9
	Canlı geçiş desteği alınması	2,00	2	2	%60	K1, K2, K3, K4, K7, K10

“ERP uygulama aşaması Test ve Entegrasyon” süreci için Tablo 7.’de belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirilmiş, elde edilen Kendall W analizi sonucunda $W=0.71$ bulunmuştur ($X^2=49.87$, $df=7$, $p<0.01$). Bu sıralaması için katılımcılar arasında güçlü bir uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Uygulama aşaması için katılımcılar tarafından öncelik sıralamasına alınmayan temel iş uygulamaları; 1) Yeni gereksinimlerin bildirilmesi, 2) Canlı kullanıma geçiş kararı alınması şeklindedir.

“ERP uygulama sonrası Test ve Entegrasyon” süreci için Tablo 7.’de belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirilmiştir. Elde edilen Kendall W analizi sonucunda $W=1.00$ bulunmuştur ($X^2=10.00$, $df=1$, $p<0.05$). Bu sıralaması için katılımcılar arasında güçlü bir uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Uygulama sonrası için katılımcılar tarafından öncelik sıralamasına alınmayan temel iş uygulamaları; 1) Belirlenen ek sistem gereksinimlerinin test ve entegrasyonu, 2) Verilerin doğruluğunun kontrol edilmesi, 3) Olağanüstü durumlar için önlem alınması, 4) Başarının değerlendirilmesi, 5) Proje kabul dokümanının hazırlanması ve onaylanması şeklindedir.

Katılımcılardan K2, ERP uygulama aşaması “Test ve Entegrasyon” sürecinde “test verilerinin hazırlanması” ve “test senaryolarının belirlenmesi” uygulamalarının, birbirlerine benzer uygulamalar olduğunu belirtmiştir. Katılımcılardan K8, bu uygulamaların 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 uygulamanın birbirinden farklı işlem gerektiğini belirterek K7'yi desteklemiştir.

Katılımcılardan K8, ERP uygulama aşaması "Test ve Entegrasyon" sürecinde dört uygulamanın birleştirilebileceğini ifade etmiştir. Bu uygulamalar; 1) Test çalışmalarının yapılması, 2) Birim testlerinin yapılması, 3) Kullanıcı kabul testlerinin yapılması, 4) Entegrasyon testlerinin yapılması, şeklindedir.

Katılımcılardan K7, kullanıcı kabul testlerinin diğerlerinden ayrı özel bir uygulama olarak listede tutulabileceğini belirtmiştir. K8 bu uygulamalardan sadece entegrasyon testlerinin ayrı bir uygulama olarak ele alınabileceğini, diğer üç uygulamanın birleştirilebileceğini belirtmiştir.

K10 ise görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

"İlk uygulama çok genel bir ifade içeriyor, dolayısıyla diğerlerini kapsar ve sadece en basit tipteki ERP uygulamaları için geçerli olabilir. Ancak projelerde çoğunlukla olması gereken farklı test seviyelerinin ayrı ayrı ifade edilmesi ve uygulanmasıdır. (K10)"

Katılımcılardan K2, ERP uygulama aşaması "Test ve Entegrasyon" sürecindeki entegrasyon testleri ile ilgili olarak aşağıdaki görüşünü paylaşmıştır:

"Entegre sistem testlerinin gerçekleşmesi işlemi; entegrasyon testlerinin yapılması ve performans kontrolü işlemlerini 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)"

K2'nin belirttiği entegrasyon testleri ile ilgili olarak K8, bahsedilen ilk iki uygulamanın birleştirilebileceğini ancak performans testlerinin ayrı bir madde olarak ele alınması gerektiğini savunmuştur. Aynı şekilde K7 görüşünü "İlk iki uygulama birleştirilebilir ama yük testleri birçok test tipi için denenmelidir. Tüm test tiplerinin sonuna eklenebilir..." şeklinde görüş bildirmiştir. Katılımcılardan K10 ise K2'nin bahsettiği entegrasyon testleri ile ilgili bu uygulamaların birbirinden ayrı değerlendirilmesi gerektiğini aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

"Burada birbirinden ayrı üç farklı durumdan söz edilmektedir. İlk uygulama "çevre sistemlerle entegrasyon testlerinin gerçekleştirilmesi" şeklinde daha iyi ifade edilebilir. İkinci uygulama "ERP süreç testleri" şeklinde ifade edilebilir. Burada geçen "blackbox" kelimesi yanlışlıkla konulmuş olmalı; aynı ERP içerisindeki modüller istisnai haller dışında "blackbox" olarak nitelendirilemez, bu kelime kafa karışıklığı oluşmasına neden oluyor... Performans testi özellikle büyük projeler için apayrı bir konudur ve ayrı ele alınmalıdır...(K10)"

Katılımcıların bu konudaki görüş birliği Tablo 7.'de belirtildiği şekildedir.

5.6. Bakım Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Yaşam Döngüsü boyunca "Bakım" sürecinde tamamlanması gereken iş uygulamaları, uzman görüşü ortalamalarının dağılımı, tanımlayıcı istatistikler ve katılımcılar arasındaki görüş birliği durumu Tablo 8.'de sunulmaktadır.

"ERP uygulama öncesi Bakım" süreci için Tablo 8.'de belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanmış, yapılan değerlendirmede Kendall W analizi sonucu anlamlı bulunmamıştır ($W=0.07$, $X^2=1.40$, $df=2$, $p>0.05$). Uygulama öncesi için katılımcılar tarafından öncelik sırasına alınmayan temel iş uygulamaları; 1) Risk senaryolarının çıkarılması, 2) Hizmet Seviyesi Anlaşması (Service Level Agreement, SLA) tanımlamasının yapılması, 3) Bütçenin planlanması, 4) Değişiklik yönetimi prosedürünün belirlenmesi, 5) Standart dışı destek gereksinimlerinin belirlenmesi şeklindedir.

"ERP uygulama aşaması Bakım" süreci için Tablo 8.'de belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirmiş, yapılan Kendall W analizi sonucunda $W=0.31$ bulunmuştur ($X^2=6.20$, $df=2$, $p<0.05$). Bu sıralaması için katılımcılar arasında orta derecede bir uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Uygulama aşaması için katılımcılar tarafından öncelik sıralamasına alınmayan iş uygulamaları; 1) Değişim yönetimi ve takibi, 2) Bakım ekibinin eğitimi, 3) Risk senaryolarının gözden geçirilmesi şeklindedir.

Tablo 8. ERP Uygulaması - Bakım Sürecine İlişkin Bulgular

ERP Aşamaları	Bakım Sürecine İlişkin Temel İş Uygulamaları	Sıra Ortalaması	min	maks	Görüş Birliği	Katılımcılar (n=10)
Uygulama Öncesi	Bakım sözleşmelerinin yapılması	2,10	1	3	%90	K1, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10
	Destek kullanıcıların belirlenmesi	2,20	1	3	%80	K1, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9
	Bakım kapsamının planlanması	1,70	1	3	%70	K1, K5, K6, K7, K8, K9, K10
Uygulama Aşaması	Veritabanı yedekleme/güncelleme sistemlerinin kurulması	1,40	1	3	%90	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K9, K10
	Bakım çalışmalarının yürütülmesi	2,10	1	3	%60	K1, K2, K4, K6, K8, K9
	ERP güncellemelerinin yapılması	2,50	1	3	%60	K1, K4, K5, K6, K9, K10
Uygulama Sonrası	Bakımın sürdürülebilirliğinin sağlanması	1,10	1	2	%70	K1, K2, K4, K5, K8, K9, K10
	Uzun ve kısa vadeli bakım ihtiyaçlarının belirlenmesi	2,10	1	3	%60	K1, K2, K3, K4, K6, K9
	Yazılım güncellemelerinin takibinin yapılması	2,80	2	3	%40	K4, K7, K8, K10

“ERP uygulama sonrası Bakım” süreci için Tablo 8.’de belirtilen maddeler öncelik sırasına göre puanlanarak değerlendirilmiş, yapılan Kendall W analizi sonucunda $W=0.73$ bulunmuştur ($X^2= 14.60$, $df=2$, $p<0.01$). Bu sıralaması için katılımcılar arasında güçlü bir uzlaşma sağlanmıştır ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Uygulama sonrası için katılımcılar tarafından öncelik sıralamasına alınmayan temel iş uygulamaları; 1) Bakım safhasının başarısının değerlendirilmesi, 2) Değerlendirme çıktıların proje paydaşlarıyla paylaşılması, 3) Kullanıcı değişimlerinin yönetilmesi, 4) İleriye yönelik planlamaların yapılması, 5) İlk ay raporlamalarının detaylı kontrolü, 6) Bütçe takibinin yapılması şeklinde sıralanmaktadır.

6. SONUÇ

ERP uygulama projeleri literatürde genellikle üç aşamada incelenmektedir. Bu aşamalar; ERP uygulama öncesi aşama, ERP uygulama aşaması ve ERP uygulama sonrası aşama (Mudiraj, 2014; Huang ve Yasuda, 2016b; Jagoda ve Samaranayake, 2017) şeklindedir. ERP Yaşam Döngüsü olarak bilinen bu aşamalar bir işletme içindeki bir ERP projesinde uygulanırken SDLC yaklaşımıyla incelenebilmektedir (Mudiraj, 2014; Greci ve Hull, 2020). Bu çalışmada ERP Yaşam Döngüsünün her aşaması için SDLC süreçlerinde tamamlanması gereken temel iş uygulamaları 10 ERP uzmanı tarafından tanımlanmış ve önem derecelerine göre değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre ERP uygulama öncesi (UÖ) “Planlama” süreci için proje planının oluşturulması, işletmedeki mevcut teknik altyapının kontrolü ve işletmenin yapısına uygun temel süreçlerin belirlenmesi gibi uygulamaların gerçekleştirilmesi konusunda uzman katılımcılar arasında iyi derecede uzlaşma sağlanmıştır. UÖ “Analiz” sürecinde ise teknik gereksinimlerin belirlenmesi, proje paydaşlarının bilgilendirilmesi ve mevcut iş süreçlerinin revize edilmesi uygulamaları için iyi derecede uzlaşma sağlanmıştır. Ayrıca UÖ “Test ve Entegrasyon” sürecinde; canlı kullanıma geçiş planının hazırlanması, test araçlarının belirlenmesi, test planlarının yapılması süreçleri için iyi derecede uzlaşma sağlanmıştır.

ERP uygulama aşaması (UA) “Analiz” süreci için teknik gereksinimlerin belirlenmesi, proje paydaşlarının bilgilendirilmesi, mevcut iş süreçlerinin revize edilmesi, proje kapsamının detaylandırılması gibi uygulamalar açısından belirtilen öncelik sıralaması için katılımcılar arasında orta derecede uzlaşma sağlanmıştır. UA “Tasarım” sürecinde ise uzmanlar veritabanı oluşturulması, rapor ihtiyaçlarının detaylandırılması, tasarım dokümantasyonunun yapılması, entegrasyon programlarının tasarımı, analiz aşamasında belirtilen süreçlerin detaylandırılması gibi uygulamalar için katılımcılar arasında orta derecede uzlaşma sağlamışlardır. UA

“Gerçekleştirme” sürecinde test sistemlerinin kurulması, entegrasyon programlarının geliştirilmesi, ek geliştirilmelerin planlanması gibi uygulamalar için katılımcılar zayıf da olsa uzlaşma sağlamışlardır. UA “Test ve Entegrasyon” süreci için uzmanlar arasında güçlü bir uzlaşma sağlanmıştır. Bu maddeler öncelik sırasına göre performans kontrolü, kullanıcı kabul testlerinin yapılması, çevre sistemlerle entegrasyon testlerinin geliştirilmesi, entegrasyon süreç testlerinin yapılması, test çalışmalarının (birim testleri vs. için senaryoların belirlenmesi, verilerin hazırlanması gibi) yapılması şeklindedir. UA “Bakım” sürecinde ise ERP güncellemelerinin yapılması, bakım çalışmalarının yürütülmesi, veritabanı yedekleme ve güncelleme sistemlerinin kurulması üzerine orta derecede uzlaşma sağlanmıştır.

ERP uygulama sonrası (US) “Test ve Entegrasyon” süreci için canlı geçiş desteği alınması, canlı kullanıma geçiş yapılması uygulamaları için güçlü bir uzlaşma sağlanmıştır. Benzer şekilde US “Bakım” süreci için yazılım güncellemelerinin takibinin yapılması, uzun ve kısa vadeli bakım ihtiyaçlarının belirlenmesi, bakımın sürdürülebilirliğinin sağlanması uygulamaları için öncelik sıralamasında güçlü bir uzlaşma sağlanmıştır.

ERP uygulamaları işletmeler açısından oldukça maliyetli, zaman gerektiren ve genellikle adaptasyonu zor bir süreçtir. Bu sürecin üstesinden gelinmesinde işletmeleri zorlayan hususlardan biri de ERP projeleri için etkili bir uygulama metodolojisinin olmamasıdır. Bu araştırma işletmelere ERP uygulama projeleri için SDLC yaklaşımıyla bir uygulama metodolojisi önermektedir. Araştırmada ERP uygulama projelerinde yer alması beklenen temel iş uygulamalarına yönelik sistematik göstergeler geliştirilmiştir. Ayrıca ERP Yaşam Döngüsü içinde hangi aşamada hangi SDLC sürecindeki iş uygulamalarının önemli olduğu, hangi uygulamaların önemsenmediği uzman görüşleri doğrultusunda ortaya konmaktadır.

Araştırma, ERP sistemleri özelinde literatürde yer alan IS yaşam döngüsü yaklaşımlarına alternatif bir katkı sunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, ERP araştırmalarına yönelik yapılacak ilerideki çalışmalara yol gösterici niteliktedir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, ERP uygulama projelerine “bir yazılım projesi” bakışı açısıyla yaklaşan araştırmacılar için veya bu konuda deneysel araştırma yapmak isteyen uygulayıcılar için faydalı bir temel veya başlangıç noktası sağlayabilir. Araştırma sonuçları ERP uygulama projelerine liderlik eden proje yöneticileri ve uygulayıcılar için yararlı olabilir. Diğer yandan araştırma, özünde, bir ERP projesinin başarılı bir şekilde uygulanması için değerlendirilmesi gereken bir dizi kritik konuyu ele almaktadır. Bu konular, bu araştırmada sunulan çerçeve ile sınırlı değildir, sektörel bağlamda geliştirilmeye açıktır.

KAYNAKÇA

- Addison, T. (2003). E-commerce project development risks: Evidence from a Delphi survey. *International Journal of Information Management*, 23(1), 25-40.
- Ahituv, N., Neumann, S., & Zviran, M. (2002). A system development methodology for ERP systems. *Journal of Computer Information Systems*, 42(3), 56-67.
- Akkermans, H. A., Bogerd, P., Yücesan, E., & Van Wassenhove, L. N. (2003). The impact of ERP on supply chain management: Exploratory findings from a European Delphi study. *European Journal of operational research*, 146(2), 284-301.
- Alsharari, N. M. (2017). Institutional logics and ERP implementation in public sector agency. *The Journal of Developing Areas*, 51(2), 417-425.
- Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2012). Risk assessment in ERP projects. *Information Systems*, 37(3), 183-199.
- Al-Zoubi, M. (2018). The role of technology, organization, and environment factors in enterprise resource planning implementation success in Jordan. *International Business Research*, 11(8), 48-65.
- Alsulami, M., Scheepers, H., & Rahim, M. M. (2016). A Comparison between Organizational Stakeholders' and External Consultants' Perceptions on CSFs Affecting ERP Life Cycle Phases. In *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 4676-4685). IEEE.
- Ansari, M., Rahmany Youshanlouei, H., Mirkazemi Mood, M., Sarabi, N., & Jabarzadeh, Y. (2011). Identifying and ranking the critical success factors in the Implementation of knowledge management using the DELPHI method: a case study of the Municipality of 22th district of Tehran. In *12th European Conference on Knowledge Management. University of Passau. Germany*.

- Asl, M. B., Khalilzadeh, A., Youshanlouei, H. R., & Mood, M. M. (2012). Identifying and ranking the effective factors on selecting Enterprise Resource Planning (ERP) system using the combined Delphi and Shannon Entropy approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 41, 513-520.
- Bacon, C. J., & Fitzgerald, B. (2001). A systemic framework for the field of information systems. *ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems*, 32(2), 46-67.
- Brady, S. R. (2015). Utilizing and adapting the Delphi method for use in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 14(5).
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management science*, 9(3), 458-467.
- Day, J., & Bobeva, M. (2005). A generic toolkit for the successful management of Delphi studies. *The Electronic Journal of Business Research Methodology*, 3(2), 103-116.
- Dey, P. K., Clegg, B. T., & Bennett, D. J. (2010). Managing enterprise resource planning projects. *Business Process Management Journal*.
- El Mariouli, M., & Laassiri, J. (2018). Applying Agile Procedure Model to Improve ERP Systems Implementation Strategy. In *International Conference Europe Middle East & North Africa Information Systems and Technologies to Support Learning* (pp. 471-481). Springer, Cham.
- 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.
- Carson, W. A. (2005). *Successful implementation of enterprise resource planning software: A Delphi study* (Doctoral dissertation, Capella University).
- Chang, S. I. (2004). ERP life cycle implementation, management and support: implications for practice and research. In *37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. Proceedings of the* (pp. 10-pp). IEEE.
- Chang, S. I., Gable, G., Smythe, E., & Timbrell, G. (2000). A Delphi examination of public sector ERP implementation issues. *ICIS 2000 Proceedings*, 49.
- Chang, S. I., & Gable, G. G. (2001). A Delphi examination of public sector ERP lifecycle implementation, management and support issues. *Journal of decision systems*, 10(1), 29-48.
- Chen, C. C., Law, C. C., & Yang, S. C. (2009). Managing ERP implementation failure: a project management perspective. *IEEE transactions on engineering management*, 56(1), 157-170.
- Cruz-Cunha, M. M., Silva, J. P., Gonçalves, J. J., Fernandes, J. A., & Ávila, P. S. (2016). ERP selection using an AHP-based decision support system. *Information Resources Management Journal (IRMJ)*, 29(4), 65-81.
- Deshmukh, A. A., & Kumar, A. (2016). An ERP life cycle and its competitive advantages in SMEs. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 3(6), 369-374.
- Esteves, J., & Pastor, J. (1999). An ERP lifecycle-based research agenda. In *1st international workshop in enterprise management & resource planning*.
- Grenci, R. T., & Hull, B. Z. (2020). New dog, old tricks: ERP and the systems development life cycle. *Journal of Information Systems Education*, 15(3), 7.
- 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.
- Haddara, M., & Elragal, A. (2011). ERP lifecycle: When to retire your ERP system?. In *International Conference on ENTERprise Information Systems* (pp. 168-177). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Haddara, M. (2018). ERP systems selection in multinational enterprises: a practical guide. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 6(1), 43-57.
- Haddara, M., & Moen, H. (2017). User resistance in ERP implementations: A literature review. *Procedia Computer Science*, 121, 859-865.
- Hadaya, P., Cassivi, L., & Chalabi, C. (2012). IT project management resources and capabilities: a Delphi study. *International Journal of Managing Projects in Business*, 5(2), 216-229.
- Henk, A., & Fallmyr, T. (2019). Navigating through institutional complexity: adoption of a process view in functional organizations. *Business Process Management Journal*.
- 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 & data systems*.
- Huang, T., & Yasuda, K. (2014). ERP life cycle models: an annotated bibliographic review. In *Proceedings of the 15th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference* (pp. 70-77).

- Huang, T., & Yasuda, K. (2016a). Comprehensive review of literature survey articles on ERP. *Business Process Management Journal*.
- Huang, T., & Yasuda, K. (2016b). Reinventing the ERP life cycle model: from go-Live to withdrawal. *Journal of Enterprise Resource Planning Studies*, 2016, 1-21.
- 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 & data systems*.
- 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*.
- Iskanius, P. (2009). Risk Management in ERP Project in the Context of SMEs. *Engineering Letters*, 17(4).
- Jagoda, K., & Samaranayake, P. (2017). An integrated framework for ERP system implementation. *International Journal of Accounting & Information Management*.
- Kanchana, V., & Sri, R. S. (2018). Investigation and study of vital factors in selection, implementation and satisfaction of ERP in small and medium scale industries. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 8(2), 1150.
- Kraljic, A., & Kraljic, T. (2018). Agile software engineering practices and ERP implementation with focus on SAP activate methodology. In *International Conference on Business Informatics Research* (pp. 190-201). Springer, Cham.
- Kronbichler, S. A., Ostermann, H., & Staudinger, R. (2009). A review of critical success factors for ERP-projects. *The Open Information Systems Journal*, 3(1).
- 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.
- Lee, J. W., & Kim, S. H. (2001). An integrated approach for interdependent information system project selection. *International Journal of Project Management*, 19(2), 111-118.
- Leu, J. D., & Lee, L. J. H. (2017). Enterprise resource planning (ERP) implementation using the value engineering methodology and Six Sigma tools. *Enterprise Information Systems*, 11(8), 1243-1261.
- Leyh, C. (2016). Critical success factors for ERP projects in small and medium-sized enterprises—the perspective of selected ERP system vendors. In *Multidimensional views on enterprise information systems* (pp. 7-22). Springer, Cham.
- Li-Man, L., Ching-Jen, H., & Xiang-Yu, L. (2018). Applying Project Management Perspective for ERP Implementation: A Case Study. *Proceedings of Engineering and Technology Innovation*, 8, 40.
- Lin, T. C., Huang, S. L., & Chiang, S. C. (2018). User resistance to the implementation of information systems: A psychological contract breach perspective. *Journal of the Association for Information Systems*, 19(4), 2.
- Linstone H. A., & Turoff, M. (2002). The Delphi method-techniques and applications. Addison-Wesley, 3-12.
- 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.
- Loo, R. (2002). The Delphi method: a powerful tool for strategic management. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*.
- Mahmud, I., Ramayah, T., & Kurnia, S. (2017). To use or not to use: Modelling end user grumbling as user resistance in pre-implementation stage of enterprise resource planning system. *Information Systems*, 69, 164-179.
- Makkonen, M., Hujala, T., & Uusivuori, J. (2016). Policy experts' propensity to change their opinion along Delphi rounds. *Technological Forecasting and Social Change*, 109, 61-68.
- Meissonier, R., Houzé, E., & Bessière, V. (2013). Cross-cultural frictions in information system management: Research perspectives on ERP implementation misfits in Thailand. *International Business Research*, 6(2), 150.
- Mihailescu, D., Mihailescu, M., & Carlsson, S. (2018). Instantiations of an ERP Implementation Methodology: A Critical Realist Case Study. In *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Mudiraj, A. R. (2014). BPR: The First Step for ERP Implementation. *Int. Res. J. Commer. Bus. Soc. Sci*, 2(13), 1-2.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & management*, 42(1), 15-29.

- 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. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 16(2), 116.
- Panorama Consulting (2020), "The 2020 ERP Report." <https://www.panorama-consulting.com/resource-center/2020-erp-report/> (Erişim Tarihi: 09.12.2020).
- Peffer, K., & Tuunanen, T. (2005). Planning for IS applications: a practical, information theoretical method and case study in mobile financial services. *Information & Management*, 42(3), 483-501.
- Peslak, A. R., Subramanian, G. H., & Clayton, G. E. (2008). The phases of ERP software implementation and maintenance: A model for predicting preferred ERP use. *Journal of Computer Information Systems*, 48(2), 25-33.
- Reitsma, E., Hilletofth, P. (2018). Critical success factors for ERP system implementation: A user perspective. *European Business Review*.
- Schmidt, R. C. (1997). Managing Delphi surveys using nonparametric statistical techniques. *Decision Sciences*, 28(3), 763-774.
- Schmidt, R., Lyytinen, K., Keil, M., & Cule, P. (2001). Identifying software project risks: An international Delphi study. *Journal of management information systems*, 17(4), 5-36.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). Core issues in sustainable supply chain management—a Delphi study. *Business strategy and the environment*, 17(8), 455-466.
- Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric Statistics for the Behavioural Sciences*, 2nd edn McGraw-Hill Book Company. New York, 144-151.
- Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1-21.
- Sumner, M. (2000). Risk factors in enterprise-wide/ERP projects. *Journal of information technology*, 15(4), 317-327.
- Vadivelu, K., Balaji, N., Poongavanam, N., Tamilselvan, S., & Rajakumar, R. (2018). Cloud-ERP: Implementation strategies, benefits and challenges. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119(14), 1359-1364.
- Venkatesh, V. (2019). "One-Size-Does-Not-Fit-All": Teaching MBA Students Different ERP Implementation Strategies. *Journal of Information Systems Education*, 19(2), 2.
- Yasuda, K., & Huang, T. (2014). Review of the concepts, meanings, and uses of the life cycle. In *Proceedings of the 15th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference*, October (pp. 12-15).
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Zunder, T. H., & Islam, D. M. Z. (2011). E-logistics systems applications for service users and providers. *Transportation research record*, 2238(1), 50-60.
- Wong, B., Tein, D. (2003). Critical success factors for ERP projects. In *Project Management conference*. AIPM.