

**İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ PROGRAMLAR ENSTİTÜSÜ**  
**MUHASEBE VE DENETİM YÜKSEK LİSANS**  
**PROGRAMI**

**ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONUNUN DENETİMDE**  
**KULLANIMI: AVANTAJLAR VE ZORLUKLAR**

**Ertuğrul ARSLAN**

**117668007**

**Doç. Dr. Burcu ADILOĞLU**

**İSTANBUL 2021**

Robotik Süreç Otomasyonunun Denetimde Kullanımı: Avantajlar ve Zorluklar

Use of Robotic Process Automation in Audit: Advantages and Challenges

Ertuğrul Arslan

117668007

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Burcu ADİLOĞLU .....  
İstanbul Üniversitesi  
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Derya ÜÇOĞLU .....  
İstanbul Bilgi Üniversitesi  
Jüri Üyesi: Prof. Dr. Göksel YÜCEL .....  
İstanbul Üniversitesi

Tezin Onaylandığı Tarih : 01.02.2021

Toplam Sayfa Sayısı: 124

Anahtar Kelimeler (Türkçe)

- 1) Muhasebe
- 2) Denetim
- 3) Denetim Süreci
- 4) Robotik Süreç Otomasyonu
- 5) Bilişim Teknolojisi

Anahtar Kelimeler (İngilizce)

- 1) Accounting
- 2) Audit
- 3) Audit Process
- 4) Robotic Process Automation
- 5) Information Technology

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	iv
KISALTMALAR .....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ .....	x
ABSTRACT .....	xi
ÖZET.....	xi
GİRİŞ .....	1
1. ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU.....	3
1.1. Robotik Süreç ve Otomasyon .....	3
1.2. Robotik Süreç Otomasyonun Tanımı ve Tarihçesi .....	5
1.3. Robotik Süreç Otomasyonu Özellikleri.....	9
1.4. Makine Öğrenmesi .....	15
1.5. Robotik Süreç Otomasyonu Nasıl Çalışır? .....	18
1.6. Robotik Süreç Otomasyonun Zorlukları ve Yararları .....	20
1.7. Robotik Süreç Otomasyonu'nun Uygulama Alanları.....	22
1.8. Robotik Süreç Otomasyonu Zorunlu Bileşenleri .....	25
1.8.1. Roller .....	26
1.8.2. Yaşam Döngüsü.....	27
1.8.3. Başarı Faktörleri .....	30
2. DENETİM.....	33
2.1. Denetim Kavramı .....	33
2.1.1. Tanım ve Önemi .....	34

2.2.	Denetimin Amacı .....	36
2.3.	Denetim Standartları .....	37
2.3.1.	Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları .....	38
2.3.2.	Uluslararası Denetim Standartları .....	45
2.3.3.	Türkiye’de Denetim Standartları .....	46
2.4.	Denetim Süreci.....	48
2.4.1.	Müşteri Seçimi ve İşin Kabulü.....	48
2.4.2.	Denetimin Planlanması.....	48
2.4.3.	Denetimin Yürütülmesi ve Kanıt Toplama.....	48
2.4.4.	Denetimin Tamamlanması ve Raporlama .....	49
3.	DENETİMDE RPA .....	49
3.1.	RPA’nın Tarihçesi.....	49
3.2.	RPA’nın Bilişim Teknolojisi İçerisindeki Yeri .....	52
3.3.	RPA Denetimde Değeri Nasıl Artırır?.....	53
3.4.	Denetim için Otomasyon Araçları .....	53
3.5.	RPA Tabanlı Denetimlere Doğru Hareket.....	55
3.6.	RPA Tabanlı Denetimlere İlişkin Dikkat Edilecek Hususlar .....	59
3.7.	Denetim İş Akışı ve Denetim Görev Yapısı.....	62
3.8.	RPA’nın Özellikleri.....	64
3.8.1.	Otomatikleştirilebilir Bant .....	66
3.8.2.	RPA ve Değişim Yönetimi .....	70
3.8.3.	Yetenek Seti .....	73
3.8.4.	Hedef Süreç Seçimi .....	74
3.8.5.	Ölçeklenebilirlik .....	75
3.9.	RPA Süreci.....	75
3.10.	RPA’nın Denetime Yararları ve Zorlukları.....	78
3.10.1.	RPA’nın Denetlenen İşletme Açısından Yararları.....	79

3.10.2. RPA'nın Diğer Ekonomik Birimler Açısından Yararları .....	83
3.10.3. RPA'nın Zorlukları.....	83
3.11. PWC vakası.....	89
3.12. Bir Örnek: Denetimde Robotik Süreç Otomasyonu Uygulama.....	93
3.12.1. Vakaya Genel Bakış .....	94
3.12.2. RPA Prototip Geliştirme Projesi .....	95
SONUÇ .....	100
KAYNAKÇA .....	103

## KISALTMALAR

<b>AICPA</b>	Amerikan Yeminli Mali Müşavirler Enstitüsü
<b>ADS</b>	AICPA Güvence Hizmetleri İcra Komitesi Denetim Veri Standardı
<b>AI</b>	Yapay Zeka
<b>BPM</b>	İş Süreçleri Yönetimi
<b>BPMS</b>	İş Süreçleri Yönetim Sistemleri
<b>CSF</b>	Kritik Başarı Faktör
<b>CRM</b>	Müşteri İlişkileri Yönetimi
<b>ERP</b>	Kurumsal Kaynak Planlama
<b>EBP</b>	Çalışan Fayda Planı
<b>FTE</b>	Tam Zamanlı Eşdeğeri
<b>GKGDS</b>	Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları
<b>IAASB</b>	International Auditing and Assurance Standards Board
<b>IEEE</b>	Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
<b>IFAC</b>	Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu
<b>ISA</b>	Uluslararası Bağımsız Denetim Standartları
<b>ISAE</b>	Uluslararası Güvence Denetimi Standartları
<b>ISRS</b>	Uluslararası İlgili Hizmetler Standartları
<b>ISRE</b>	Uluslararası Sınırlı Bağımsız Denetim Standartları
<b>IT</b>	Bilgi Teknolojisi
<b>İK</b>	İnsan Kaynakları
<b>KGK</b>	Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu
<b>KHK</b>	Kanun Hükmünde Kararname
<b>KPI</b>	Temel Performans Göstergesi
<b>ML</b>	Makine Öğrenmesi
<b>OCR</b>	Optik Karakter Tanıma
<b>ROI</b>	Yatırım Getirisi
<b>RPA</b>	Robotik Süreç Otomasyonu
<b>TCO</b>	Toplam Sahip Olma Maliyeti
<b>TDS</b>	Türkiye Denetim Standartları
<b>UDGSK</b>	Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu

**UDS**

Uluslararası Denetim Standartları

**US GAAS**

Amerika Birleşik Devletlerinde Genel Kabul Görmüş  
Denetim Standartları

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1 RPA Robot'un Yolculuğu.....	6
Şekil 1.2 Roller ve Hiyerarşileri.....	27
Şekil 1.3 Proje Yaşam Döngüsü Genel Olarak.....	28
Şekil 3.1 Akıllı Otomasyon Bileşen Öğeleri İçin Şema.....	50
Şekil 3.2 İnsan Süreçlerine Robotik Cihazların Eklenmesi.....	52
Şekil 3.3 Yazılımın Katmanları.....	66
Şekil 3.4 Otomatikleştirilebilir Bant.....	67
Şekil 3.5 RPA ve BPM İlişkisi.....	70
Şekil 3.6 RPA Nasıl Çalışır?.....	76
Şekil 3.7 RPA'nın Üç Temel Unsuru (Robotik Süreç Otomasyonunun ABC'leri).....	78
Şekil 3.8 RPA Aracılığıyla Maliyet Azaltma.....	80
Şekil 3.9 RPA'nın Yararları.....	82
Şekil 3.10 Bu Vaka Çalışmasında Geliştirilen Veri Sözlüğü.....	97
Şekil 3.11 Kredi Testi için Standartlaştırılmış Verilerin (Simüle Edilmiş Bilgilerle) Bir Örneği.....	98

## TABLO LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1.1</b> RPA İşlemindeki Roller.....	26
<b>Tablo 3.1</b> Denetim Görevleri için Otomasyon Araçları Arasında Bir Karşılaştırma.....	54
<b>Tablo 3.2</b> BPM ve RPA Karşılaştırması.....	69

## **ABSTRACT**

The automation of work tasks has attracted great attention for over a century when different technologies have been developed to serve this purpose. Robotic Process Automation (RPA) is one of these technologies that automate the execution of monotonous and repetitive work tasks previously performed by humans. With the ability to automate rule-based tasks that are repetitive and manual, RPA is expected to reorganize the role of auditors by replacing sloppy tasks and emphasizing higher-order thinking skills that will ultimately lead to improved audit quality. The use of RPA is vital for organizations to remain competitive in the long run and is expected to increase significantly in the coming years. In this thesis, the future of auditing by introducing the concept of RPA and its use in auditing are explained. This study uses a case study of an accounting firm's employee benefit plan audits to show how RPA has the potential to improve audit quality. The results of this study provide further insight into the positive and negative effects of the employee's use of RPA.

**Keywords:** Accounting, audit, audit proces, robotic process automation, information technology.

## ÖZET

İş görevlerinin otomasyonu, bu amaca hizmet etmek için farklı teknolojilerin geliştirildiği yüzyılı aşkın süredir büyük ilgi görmüştür. Robotik Süreç Otomasyonu (RPA), daha önce insanlar tarafından gerçekleştirilen monoton ve tekrarlayan iş görevlerinin yürütülmesini otomatikleştiren bu teknolojilerden biridir. Tekrarlayan ve manuel olan kurallara dayalı görevleri otomatikleştirme yeteneği ile RPA'nın, baştan savma görevleri değiştirerek ve nihayetinde gelişmiş denetim kalitesine yol açacak olan üst düzey düşünme becerilerini vurgulayarak denetçi rolünü yeniden düzenlemesi beklenmektedir. RPA kullanımı, kuruluşların uzun vadede rekabetçi kalması için hayati önem taşımaktadır ve önümüzdeki yıllarda önemli ölçüde artacağı tahmin edilmektedir. Bu tez çalışmasında, RPA kavramını tanıtarak ve denetimde kullanımını açıklayarak denetimin geleceğini anlatmaktadır. Bu çalışma, RPA'nın denetim kalitesini iyileştirme potansiyeline nasıl sahip olduğunu göstermek için bir muhasebe firmasının çalışanlara sağlanan fayda planı denetimlerinin bir vaka çalışmasını kullanmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, çalışanın RPA kullanımından kaynaklanan olumlu ve olumsuz etkileri hakkında daha fazla fikir vermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Muhasebe, denetim, denetim süreci, robotik süreç otomasyonu, bilişim teknolojisi.

## GİRİŞ

Sanayi Devrimi ile birlikte 200 yılı aşkın bir süredir inovasyonlar, organizasyonların ve endüstrilerin çalışma şeklini değiştirmiştir (Xu vd., 2018). Daha önceki yenilikler, seri üretimi kolaylaştırmak için yapılmaktaydı (Xu vd., 2018). Ancak bir yüzyıldan fazla bir süredir, iş görevlerini otomatikleştirmek ve kaynaklarını daha verimli bir şekilde kullanan bir organizasyon oluşturma amacıyla şirket yöneticilerinin arayışı içinde oldukları fikirler arasında bulunmaktadır (Lacity ve Willcocks, 2016). 1960 yılında üretimi daha da otomatikleştirmek için Bilgi Teknolojisi (IT) kullanılmıştır (Xu vd., 2018). Dahası, 1980'lerin başında, robotların şüphesiz gelecekte iş ortamının daha da büyük bir bölümünü oluşturacağı, muhtemelen yeni işler oluşturacağı düşünülmüştür. Aynı zamanda insan emeğinin azaltılması ve değiştirilmesiyle insan iş gücüne olan ihtiyacı tehdit edileceği de ileri sürülmüştür (Knod vd. 1984, s.44). Bunun yanında, 1990'lı yıllarda araştırmacılar otomasyonun işlerin işleyişinde değişikliklere sebep olduğunu ve fiili olarak çalışmakta olan insanları olumsuz etkilediğini savunmuştur (Andersen ve Kraemer, 1994, s.22).

Robotik Süreç Otomasyonu (RPA), daha önce insanlar tarafından gerçekleştirilen monoton ve tekrarlayan iş görevlerinin yürütülmesini otomatikleştiren bu teknolojilerden biridir (Asatiani ve Penttinen, 2016, s.69). Teknoloji, işletmenin yapılandırılmış iş görevlerini etkin bir şekilde koruyarak, çalışanların tekrarlayan ve monoton iş görevlerini yerine getirme ihtiyacını azaltarak kuruluşlar için büyük faydalar sağlamaktadır. RPA, kuruluş için maliyet ve zaman tasarrufu sağlamaktadır (Bourgouin vd., 2018; Lacity ve Willcocks, 2016; Madakam vd., 2019). RPA'nın kuruluşların uzun vadede kârlı ve rekabetçi kalmaları için hayati öneme sahip olduğu tahmin edilmektedir (Shetty, 2018). Dolayısıyla, otomasyon ve RPA'nın sağladığı fırsatlar, kuruluşların bu fırsatları idari iş süreçlerinde kullanmaları için artan bir baskı ile sonuçlanmaktadır (Houy vd., 2019). Yine de, Dilmegani vd. (2014)'e göre, dijital kuruluşlardan elde edilen

etkilerden ve olası faydalardan tam olarak yararlanmak için birçok kuruluşun uzun bir yolu vardır.

Bu tez çalışmasında robotik süreç otomasyonun denetim uygulamalarında kullanımını esnasında sağladığı faydalar ve uygulamada karşılaşılan zorluklar detaylı şekilde ele alınacaktır. Bunun yanında bir RPA uygulaması irdelenecektir. Denetimde insandan kaynaklı hataların ve zaman kaybının öne geçmek için RPA'nın faydalı olduğu bilinmektedir.

## 1. ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU

Bu bölümde robotik süreç ve otomasyon, robotik süreç otomasyonunun tanımı ve tarihçesi, robotik süreç otomasyonu özellikleri, makine öğrenmesi, robotik süreç otomasyonu nasıl çalışır? robotik süreç otomasyonunun zorlukları ve yararları, robotik süreç otomasyonu'nun uygulama alanları ve robotik süreç otomasyonu zorunlu bileşenleri konuları ele alınacaktır.

### 1.1. Robotik Süreç ve Otomasyon

Aguirre ve Rodriguez (2017)'nin belirttiği gibi, robot kelimesi sıklıkla elektromekanik makinelerle ilişkili olsa da, RPA'nın fiziksel bir robot değil, tekrarlayan operasyonel iş görevleri ve prosedürlerini gerçekleştirmek için yapılandırılmış yazılım tabanlı bir çözüm olduğunu vurgulamak önemlidir. Van der Aalst vd. (2018, s.271)'nin yapmış olduğu araştırmada, yapay zeka (AI) ve makine öğrenme (ML) içerisinde yaşanan sürekli gelişmeler mühendislik ve BT alanındaki uzmanların hangi iş görevlerinin otomatikleştirilmesi üzerinde durulmuştur. RPA üzerinde durulan konulardan biridir ve AI gibi önceki teknolojilerin gelişmiş hali olarak hizmet etmektedir (IRPA, 2015; Van der Aalst vd., 2018, s.272). Daha önce insanlar tarafından yapılmakta olan işlerin otomatikleştirilmiş halidir (Aguirre ve Rodriguez, 2017; Lacity ve Willcocks, 2016). Hallikainen vd. (2018, s.48) ise, bunu daha önce insanlar tarafından gerçekleştirilen hizmet görevlerini otomatikleştirmek için kullanılan bir araç olarak tanımlamaktadır. Bu tanım ayrıca Madakam vd. (2019) tarafından da desteklenmektedir. RPA'yı ortak bir uygulama alanının, e-posta veya elektronik tablolar gibi birden çok kaynaktan giriş verilerini Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM)'ye aktarırken insanlara yapılandırılmış bir yazılımla kolaylık sağlaması olarak açıklamaktadır. Bu nedenle, RPA, iş görevlerini belirleyici sonuçlar, yapılandırılmış veriler ve rutin özellikler ile otomatik hale getirmektedir. Sonuç olarak kural tabanlı süreçleri otomatik hale getirmektedir (Aguirre ve Rodriguez, 2017). Dahası, van der Aalst vd. (2018, s.272) RPA'yı, bilgisayar sisteminin kullanıcı arayüzünde çalışan araçlar için bir şemsiye terim olarak tanımlamaktadır. RPA, bu iletişimi arka uç yoluyla yöneten geleneksel

yazılımların aksine, diğer bilgisayar sistemleriyle ön uç üzerinden iletişim kuran bir yazılım robotu olarak açıklamaktadır (Aguirre ve Rodriguez, 2017; Asatiani ve Penttinen, 2016, s.67). Bu nedenle, RPA mevcut BT sistemlerinde herhangi bir değişiklik gerektirmemektedir (Asatiani ve Penttinen, 2016, s.68). Pratik olarak, bu RPA'nın bilgisayar ekranındaki olaylara tepki vererek bilgisayar sistemlerinin insan kullanımını taklit ettiğini, aynı zamanda diğer sistemlerin uygulama programlama arabirimleri (API) ile etkileşime girmek yerine belirli ve kural tabanlı adımları tekrarlayarak taklit ettiği anlamına gelmektedir (Asatiani ve Penttinen, 2016, s.68).

RPA uygulanmasının gerçek amacı, daha önce insanlar tarafından gerçekleştirilen iş görevlerinin hizmetini otomatikleştirmektir (Madakam vd., 2019). Dolayısıyla, RPA'yı önceki otomasyon araçlarından farklı kılsa RPA'nın İş Süreçleri Yönetim Sistemleri (BPMS) gibi diğer otomasyon teknolojilerinden farklı olmasıdır. Bu fark, RPA'nın diğer sistemlerin temel programlama mantığına asla dokunmaması, yalnızca diğer sistemlerin platformlarına sunum katmanlarıdır. Çünkü RPA mevcut sistemlerin en üstünde yer almaktadır (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.66; Lacity ve Willcocks, 2016). Buna ek olarak, RPA mevcut iş uygulamasını kullanmayı hedeflerken RPA, BPMS'den farklıdır. BPMS ise yeni iş uygulamaları oluşturmayı amaçlamaktadır (Cewe vd., 2018; Forrester Research, 2014). Üstelik Davenport ve Ronanki (2018), yazılım robotunun çeşitli BT sistemlerinden gelen bilgileri girerken ve tüketirken çalışmalarında insan gibi davranabilmesi nedeniyle RPA'nın diğer otomasyon araçlarından farklı olduğunu savunmaktadır. Bu otomasyon, monotonluk ve tekrarlayan iş görevleri yürütürken çalışanları teknolojiyle değiştirerek iş görevlerinin daha kolay, daha hızlı ve daha iyi bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Madakam vd., 2019). Bunun yanında, Autor (2015, s.23) otomasyonun sıklıkla emek yerine geçmeyi planladığını savunmaktadır. Davenport ve Ronanki (2018), çalışmasında benzer şekilde RPA kullanma seçiminin arkasındaki birincil hedefin nadiren çalışanların yerini almak olduğunu tespit etmiştir.

## 1.2.Robotik Süreç Otomasyonun Tanımı ve Tarihçesi

RPA genç bir araştırma alanı olarak ifade edilebilse de, kavramın zaten farklı tanımları vardır. Kamarianen (2018, s.14)'e göre, ana fikir, bir yazılım robotunu daha önce bir insan tarafından yapılan işi yapacak şekilde yapılandırmaktır. Araştırmacılar, bir yazılım robotunun insan araçlarına yardımcı olan bir masaüstü komut dosyası olmadığını, ancak daha önce bir insan tarafından gerçekleştirilen tüm görevlerin bile yerini aldığından söz etmişlerdir. (Lacity, Willcocks & Craig çalışması, (Kamarianen, 2008, s.14 den alıntı)). Yazarlar ayrıca RPA'nın yüksek birlikte çalışabilirliği üzerinde durmuşlar ve bir yazılım robotunun bir çalışanın normalde kullandığından aynı sunum katmanına erişmesi gerektiğini savunmuşlardır. (Lacity, Willcocks & Craig çalışması, (Kamarianen, 2008, s.14 den alıntı)). RPA'nın eski BT sistemlerinde değişiklik yapmasına gerek yoktur, ancak bir RPA robotuna görevler yapmayı öğretmek yeterlidir. (Lacity, Willcocks & Craig çalışması, (Kamarianen, 2008, s.14 den alıntı)).

*“Ağır ve hafif BT'nin özelliklerini özetlemekte ve ayırmaktadır. Onun tanımlarında, hafif BT sahipleri kullanıcılar ve satıcılardır. Hafif BT'nin özellikleri ağır BT'lerden büyük ölçüde farklı olduğundan ve daha geleneksel olana kıyasla yeni bir BT biçimi olduğu için hafif BT'nin yönetimi temel olarak çözülmemiştir. Ayrıca, mevcut araştırmadaki eksiklik hakkında bilgi vermiş ve her iki BT formunun üretken potansiyelini en üst düzeye çıkaran yeni, pratik modeller geliştirme ihtiyacını vurgulamıştır.”* (Kamarianen, 2008, s.14)

RPA ile ilgili mevcut araştırmalara dayanarak, çalışanların manuel görevlerini yapmak için bir yazılım robotu kullanarak ve kurallar yapılandırarak düşük finansal ve zaman harcayanlar için çevik iş süreci otomasyonu sağlayan bir otomasyon aracı olarak tanımlanabilmektedir. *“Yazılım robotu sadece bir çalışanın görevleri yerine getirmesine yardımcı olan bir masaüstü betiği değil, aynı zamanda tüm karmaşık görevleri bile tamamlayabilmektedir. Bir RPA aracı programlama dillerine dayanmakta ve kullanıcının RPA aracının kullanımı için programlama*

*deneyimine ihtiyacı yoktur* ”(Kamarianen, 2008, s.15). Ancak, RPA aracının mantığı derinlemesine anlaşılmalıdır. RPA, kullanıcı arabirimine göre diğer BT’lerini kullanmaktadır. Diğer bir deyişle, bir yazılım robotu BT mirası boyunca ön uç üzerinden çalışmakta, geleneksel bir BT otomasyonu ise arka uç üzerinden çalışmak üzere inşa edilmiştir (Asatiani ve Penttinen, 2016, s.67). Bu özelliğin bir sonucu olarak, RPA büyük ölçüde yazılım robotlarının çalıştığı BT sistemlerinin işlevselliğine bağlı olmaktadır. Mesela, bir yazılım robotu; öngörülen sistemler arasındaki verileri yönetebilmekte, analitik hesaplamaları yapabilmekte, birçok sistemi aynı anda izleyebilmekte, kontrol edebilmekte hatta bir sistemin aşağı yönlü faaliyetlerini tetikleyebilmektedir (Tornbohm, 2016). Daha geleneksel BT’nin aksine, RPA’nın doğası daha fazla iş odaklıdır. Böylece, RPA kavramı, yeni BT bileşenlerini gömerek ve mevcut çalışma sisteminin süreçlerini değiştirerek iş sistemlerinin kontrollü bir süreksiz değişimini oluşturmayı amaçlayan bir otomasyon aracı olarak tanımlanabilmektedir.

*“RPA’nın tarihçesi incelendiğinde, bir yazılım robotu şirket içi bir proje olarak geliştirilebilmekte veya alternatif olarak harici bir operatör tarafından desteklenebilmektedir. RPA sağlayıcısının bakış açısından RPA’nın müşteri organizasyonuna girişinin ana aşamalarını tanımlamışlardır. Bu aşamalar, RPA potansiyel analiz atölyesi, süreç değerlendirmesi, iş vakası teklifi ve RPA uygulamasından oluşmaktadır. Bir yazılım robotunun yolculuğuna şirket içi RPA projesi açısından yaklaşmakta ve Şekil 1.1 ana aşamaları özetlenmektedir”*.(Kamarianen, 2008, s.15).

#### **Şekil 1.1.** RPA Robot’un Yolculuğu



Kaynak: (Kamarainen, 2018, s.18).

Şirket, bir ön çalışma ve iş vakası oluşturma ile bir RPA projesi başlatmaktadır. Bu aşamada, temel amaç daha ileri değerlendirme ortamını ve süreçlerini anlamak ve mevcut süreçlerdeki RPA potansiyelini bir iş vakası ile tahmin etmektir. Çevrenin ve süreçlerinin anlaşılması, mesela, fikir kanalı veya RPA potansiyel atölyeleri gibi çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir. (Kamarianen, 2008, s.15).

RPA yatırımlarının ihtiyacı, RPA tarafından bir süreç gerçekleştirmenin sonuçlarına karşı RPA çözümünün toplam maliyetlerine bakılarak iş özelinde değerlendirilecektir. (Kamarianen, 2008, s.18). RPA çözümünün toplam maliyetleri, mesela görevleri yapmak için yazılım robotları geliştirmenin personel maliyetlerini ve robotun toplam sahip olma maliyetini (TCO) içermektedir. TCO, bir sağlayıcının fiyatlandırma modeline, lisans ödemeleri ve robotun bakımı ile ilgili terime bağlı olarak değişmektedir (Kamarianen, 2008, s.18). RPA çözümlerinin potansiyel sonuçları, mesela daha yüksek süreç kalitesi ve artan müşteri memnuniyeti, süreçlerin iyileştirilmiş geri dönüş süreleri, maliyet verimliliği ve çalışanların bilişsel görevler için daha fazla zamana sahip olmasını içermektedir (Kamarianen, 2008, s.18). Ayrıca RPA projeleri genellikle süreç analizi sırasında doğru proses tanımlaması nedeniyle diğer süreçlerin gelişimine yol açmaktadır (Kamarianen, 2008, s.18).

*“Şirketin RPA yolculuğunun bir sonraki aşaması süreç, RPA analizi ve pilottur. Bu aşamada, bir RPA iş analisti, otomatikleştirilebilir süreci süreç uzmanlarıyla yakın işbirliği içinde analiz etmekte, tipik olarak şu anda bu otomatikleştirilebilir görevleri yapmakta derin deneyime sahip kişiler ve aynı anda mevcut sürecin süreç haritalarını oluşturmaktadır. Oluşturulan süreç haritalarına dayanarak bir RPA geliştiricisi yazılım robotunu tasarlamakta ve geliştirmekte, otomasyon iş akışlarını test etmekte ve pilot uygulamasına destek görevi görmektedir. Daha sonra, bir katılım ekibi oluşturulan RPA çözümünü uygulamakta, test etmekte, çözümün tüm eylemleri izlenmekte ve değerlendirilmektedir. Yazılım robotunun yolculuğunun bir sonraki aşamasından*

*önce elde edilen çözüm, pilotun izlenen sonuçlarına ve katılım ekibinden gelen geri bildirimlere göre revize edilecektir” (Kamarianen, 2008, s.18).*

RPA robotunun yolculuğunun son aşaması, geliştirilen yazılım robotunun uygulanması ve bakımudur. Yazılım robotu genellikle ROT tarafından bir sürece uygulanacaktır. Bir robotun bakımı bir uygulamadan hemen sonra başlamaktadır. Yazılım robotlarının bakımı, faaliyetlerinin denetlenmesi ve izlenmesi, hatalara tepki verilmesi ve RPA komut dosyalarının güncel tutulması anlamına gelmektedir (Kamarianen, 2008, s.19). Robotların bakımı 7/24 çalışacak şekilde planlanmış veya programlanmışsa ve kuruluş yazılım robotlarının çalıştığı eski BT sistemlerinde değişikliklerle karşılaşrsa özel dikkat gerektirmektedir. Kuruluş, robotun çalıştığı ancak robotun komut dosyasının güncel olmadığı BT sistemini değiştirdiğinde, anında başarısız olmaktadır (Kamarianen, 2008, s.19).

Bir yazılım robotunun yolculuğu esasında basit görünmektedir. Bununla birlikte, yazılım robotunun geliştirilmesinde zorluklar ve sıkıntılar yaşanmaktadır. Mesela gelir getirici sonuçlar yerine potansiyel maliyet azaltmalarına çok fazla odaklanmak şirketler için bir zorluk olarak görülebilmektedir. (Kamarianen, 2008, s.19). Kaydedilen Tam Zamanlı Eşdeğeri (FTE) ile maliyet azaltma bir fayda olarak belirtilmektedir. Ancak kaydedilen FTE'ler diğer görevlere yeniden dağıtıldığı için bu maliyet azaltma alanına genellikle planlandığı gibi ulaşılamamaktadır. Bazı tahminler, RPA'nın iş sonuçlarını geliştirme yeteneğine odaklanmaması sebebiyle 2019 yılına kadar kuruluşların %50'sinin RPA'nın potansiyel başarılarını sınırladığını ileri sürmüştür (Kamarianen, 2008, s.19). Hindle vd. (2018) acil FTE tasarruflarını çok agresif bir şekilde amaçlayan iş vakaları oluştururken RPA projelerinde ortaya çıkan bir riski ifade etmiştir.

### **1.3.Robotik Süreç Otomasyonu Özellikleri**

Günümüzde işletmeler yüksek verimlilik talep etmekte ve ulaşmak için çabalamaktadır. Sanayi sektörü veya pazar büyüklüğü ne olursa olsun, işletmeler verimliliği artırmak için verimlilikten yararlanmaya çalışmaktadır. İşletmeyi verimli ve yalın hale getirmenin ideal yollarından biri, RPA'yı işletme işlevlerine uyarlamaktır. Çoğu işletme, zaman alıcı, modası geçmiş, gereksiz işlevler, veri girişi ve dosyalara erişim gibi işlemler üzerinde çalışmaktadır. Bu süreçleri otomatikleştirmeye karar veren işletmeler üretkenliği artırırken hem paradan hem de zamandan tasarruf edebilmektedir Autor (2015, s.24)

RPA'nın ortaya çıkmasıyla birlikte işletmelerin devralması için yeni yollar açılmıştır. Bu nedenle, işletmeler bu fırsatların faydalarını sağlayacak kadar akıllı olmalıdır. Bir RPA çözümünün benimsenmesi planlanıyorsa, araması gereken birkaç RPA özelliği mevcuttur. Bu bölüm, işletmelerin daha verimli çalışmasını destekleyebilecek RPA araçlarının özellikleri hakkında daha fazla bilgi vermeyi amaçlamaktadır (Tornbohm, 2016).

#### Robotik Süreç Otomasyonu Araçları

RPA araçları, genellikle bir kuruluşun çalışanları tarafından gerçekleştirilen uygulama içindeki sıradan görevleri otomatikleştirmek için robotlar kullanmaktadır. RPA robotları, uygulamalarda oturum açma, verileri kopyalama ve yapıştırma, dosya ve klasörleri taşıma, formları doldurma, tarayıcıları kazıma ve dokümanlardaki yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış verileri çıkarma gibi çeşitli insan kullanıcı işlemlerini taklit edecek kadar güçlü olmaktadır. RPA'nın üç temel işlevi şunlardır. Bu işlevler, RPA, ön büro ve arka ofis robotlarının sorunsuz entegrasyonunu sağlamaktadır. Önbüro robotları, satış veya müşteri hizmetleri gibi müşteriye dönük işlevleri kolaylaştırmanın yanı sıra, arka ofis yazılım robotları arka plan veya katılımsız işlevleri otomatikleştirmeyi desteklemektedir. Arka ofis

sürecine örnek olarak rapor oluşturma, dosya aktarma veya izleme sistemleri verilebilmektedir (Autor 2015, s.25).

### RPA Robotlarını Kurmanın Dört Yolu

*Robotun programlanması-* Programlama dili, programlama robotlarının uygulanması için güçlü bir arayüzdür. Ancak, başarılı bir kurulum için ilgili teknik beceriler gerekmektedir. Programlama talimatları robotu hangi kodların kullanılacağını ve programla iletişim kurma yollarının neler olduğunu bildirmektedir (Tornbohm, 2016).

*Grafik Kullanıcı Arayüzü -* Çoğu RPA satıcısı, sürükle ve bırak arabirimli robotları programlamak için çözümler sunmaktadır. Daha az teknik beceriye sahip bir çalışan bile basit robotlar kurabilmektedir.

*Makro Kaydetme -* Excel'deki makrolar gibi, RPA robotları da eylemleri kaydedebilmektedir Ayrıca, kaydedilen eylemler, CRM'den veri alan ve excel'deki bir raporla birleştiren herhangi bir sayıda kurumsal yazılımı içerebilmektedir.

*Kendi kendine öğrenme robotları-* Robotları konuşlandırmanın en kolay yoludur. Bu tür robotlar, bir insan yardımıyla otomatikleştirilebilir görevleri tanımlamak için kayıtlı çalışan faaliyetlerini gözlemlemektedir. Robotlar uygulandıktan sonra, bir düzenleme bileşeni robotları başlatmayı / durdurmayı desteklemekte ve etkinliklerini değerlendirmektedir Autor (2015, s.26)

*RPA Araçları-Özellik Spotları:* Robotik proses otomasyonu geniş bir alandır ve pazarda birbirinden önemli ölçüde farklılık gösteren çok çeşitli RPA araçları bulunmaktadır. Teklifleri güçlü ve zayıf yanlarıyla birlikte oldukça çeşitlidir (Tornbohm, 2016).

### Zengin-analitik Süit

RPA yazılımı, robot işgücünün performansını keşfeden zengin analitik bir pakete sahiptir. Kurumsal düzeyde çoğu RPA, otomatikleştirilmiş işlevleri merkezi bir konsoldan izlemekte ve yönetmektedir. Bu konsola her yerden erişilebilir ve robotlar, sunucular, iş akışları ve daha fazlası hakkında temel metrikler sunmaktadır. Ayrıntılı işlem analizi, kullanıcıların yalnızca işlemleri izlemesini ve

sorunları belirlemesini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda gelecekteki iş yüklerini düzene koymayı da desteklemektedir. RPA'nın bu çözümü herhangi bir entegrasyon gerektirmez, çünkü her şey yerleşiktir ve hepsi kutudan çıkar çıkmaz ayarlanmaktadır (Slaby, 2012, s.19).

### Güvenlik

Bir kuruluşun otomasyonda çalıştığı düşünüldüğünde çok sayıda kullanıcı RPA ürününe erişim talep edecektir. Burada, güçlü kullanıcı erişim yönetimi özelliklerine sahip olmak çok önemlidir. Bu nedenle, RPA araçları, eyleme özgü izinleri sağlamak için role dayalı güvenlik özelliğini içermektedir. Ayrıca, birçok RPA aracı, belirli veri türlerinin ağ iletişiminin kesilmesine karşı korunmasını sağlamak için şifreleme özelliklerinin yapılandırılmasını ve özelleştirilmesini sağlamaktadır. Robot tarafından erişilen tüm otomatik veriler, denetimler ve talimatlar, kötü niyetli müdahaleleri önlemek ve geçmiş kayıt uyumluluğunun meşruiyetini sağlamak için şifrelenmektedir. Ayrıca, kurumsal RPA çözümleri, gerçekleştirilen her görevin yanı sıra kullanıcıların eylemlerinin ayrıntılı bir şekilde günlüğe kaydedilmesini de sağlamaktadır. Bu özellik dahili güvenliği sağlar ve SOX, HIPAA veya PCI DSS gibi endüstri düzenlemelerine uyumu sağlamaktadır (Tornbohm, 2016).

### Basit Bot Oluşturma Arayüzü

RPA araçları, yerleşik ekran kaydedici bileşenleri ile fare tıklaması ve tuş vuruşlarını yakalayıp robotları hızlı ve zahmetsizce oluşturmaya olanak tanımaktadır. Birçok RPA ürünü, Görev Düzenleyiciyi kullanarak elle robot oluşturma ve düzenleme seçeneğini içermektedir.

### Kaynak Kontrolü

Kaynak kontrolü yöntemi, devam etmekte olan bir işlemin her sürümünün silinme riski olmadan güvenli bir şekilde saklanmasını sağlamaktadır. Bu yöntem, geliştiricilerin neyin değiştiğini keşfetmek için belirli bir sürecin sürümleri arasındaki farkı incelemelerini sağlamaktadır. Benzer şekilde, bazı RPA

ürünlerindeki kontrol odası bileşeni, robotların planlanmasına, robot sürümlerinin kullanılmasına, kullanıcı ve robot etkinliklerinin bir günlüğünün tutulmasına ve kullanıcıların ve rollerin yönetilmesine izin vermektedir. Bu bileşen, denetlenebilir yönetimin yanı sıra istemciler, robotlar, kullanıcılar ve zamanlamalar da dahil olmak üzere RPA ortamı üzerinde denetim sağlayabilmektedir. Aynı zamanda robot uygulaması için tek erişim noktası ve kontrol görevi de görmektedir (Slaby, 2012, s.20).

### Barındırma ve Dağıtım Seçeneği

RPA sistemi, sanal makineler, terminal hizmetleri ve bulut üzerinden müşteri dağıtımını sunmak üzere tasarlanmıştır. Diğer dağıtım seçeneklerinin yanı sıra bulut dağıtımını, ölçeklenebilirliği ve esnekliği nedeniyle çok fazla müşteri çekmektedir. Buna ek olarak, RPA sistemi robotları yüzlerce grup halinde otomatik olarak dağıtılacak kadar güçlüdür. Bu özellik aracısız bir yapılandırma içermekte ve istemci yapılandırmasını, robot dağıtım çakışmasını koruyarak merkezi sunucu eşitleme sorunlarını ve çalışma zamanı güncellemelerini proaktif olarak ortadan kaldırmaktadır. Bu nedenle, işletmeler tekrarlanan görevleri tamamlamak için verilere erişmek üzere RPA araçlarını masaüstlerine yükleyebilmekte ve sunuculara dağıtabilmektedir. Benzer şekilde, yüksek miktarda veri işlerken birden çok robotun tek bir işlemde farklı işleri çalıştırmasına izin verebilmektedir (Slaby, 2012, s.21).

### Kurallara Dayalı İstisna İşleme

RPA sistemi, kural dayalı istisna işleme özelliğine sahip dağıtımları desteklemektedir. Bu özellik istisnayı proaktif bir şekilde ele almaktadır. Bir robot, koda veya parametrelere uymayan bir işlemle karşılaşarsa, işlem bir istisna olarak değerlendirilir ve insan müdahalesi için ayrılır. Bir robotun bir istisna raporladığı düşünüldüğünde ve ardından aşağıdaki eylemler gerçekleştirilmektedir:

- a) Sunucu aynı işlemi yeniden denemek için başka bir robota yeniden atamakta ve 1. robotu üretimden kaldırmaktadır.

- b) Yeniden denemenin başarılı olması durumunda, sunucu yeniden atamayı sürdürmekte, istisna ve çözünürlüğü bildirmek için düzey 2 uyarısı vermektedir.
- c) Yeniden deneme başarısız olursa, 2. robotu durdurmakta ve özel durumun yanı sıra başarısız çözünürlüğü bildirmek için seviye 1 uyarısı vermektedir (Slaby, 2012, s.22).

### Hata ayıklama

Geliştirme perspektifinden RPA'nın en büyük yararı, bir süreçten geçip dinamik olarak ayarlama yeteneğidir. Bazı RPA araçları, değişikliği yapmak ve işlemi çoğaltmak için çalışmayı durdurmalıdır. Diğer RPA araçları hata ayıklama sırasında dinamik etkileşime izin vermektedir. Ayrıca, farklı senaryoları başlatmadan ve durdurmadan test etmek için değişken değerlerin değiştirilmesine de izin vermektedir. Bu dinamik hata ayıklama yaklaşımı, süreçte değişiklik yapılmasına gerek kalmadan üretim ortamındaki sorunların anında geliştirilmesine ve çözülmesine olanak tanımaktadır (Tornbohm, 2016).

### Daha Az Komut Dosyası Otomasyonu

Modern RPA araçları kodsuzdur ve bir şirkette yönetici veya büro işinin yapıldığı herhangi bir departmanda herhangi bir uygulamayı otomatikleştirebilir. Bu nedenle, daha az programlama becerisine sahip çalışanlar, sadece grafiksel arayüz ve farklı sezgisel sihirbazlar aracılığıyla robotlar oluşturabilmektedir. Bu düşük kodlu veya daha az kod geliştirme platformu, elle kod yazma miktarını azaltmakta ve iş uygulamalarının hızlandırılmış dağıtımını sağlamaktadır. Buna ek olarak, bu platform başlangıç kurulum, eğitim ve dağıtım maliyetlerini düşürmektedir (Slaby, 2012, s.23).

### Kusursuz Entegrasyon

Temel kurumsal RPA entegrasyonu, işletmelerin dijital altyapısındaki çeşitli üçüncü taraf uygulamalarıyla birleşmektedir. Sorunsuz entegrasyon ile RPA

araçları, dijital işgücü performansını değerlendirmede benzersiz esneklik sağlamaktadır (Tornbohm, 2016).

### Optik Karakter Tanıma (OCR)

RPA platformundaki optik karakter tanımayı özetlemek günümüzde bir trend haline gelmiştir. Bazı RPA tedarikçileri, belgelerden ve görüntülerden daha basit veri çıkarmayı içerecek şekilde gelişmiş OCR'ye dokunarak RPA portföyünün kapasitesini genişletmeye başlamaktadır. RPA aracının en standart özelliği, sistem ekranından bitmap verilerini yakalama ve deşifre etmek için saklanan ayrıntılara göre çapraz kontrol etme ile ilgilenen ekran kazımadır. Bu, Google ve Microsoft gibi OCR motorlarıyla entegre edilerek elde edilmektedir. Metin tanımaya ek olarak, yapılandırılmış belgeleri okurken verileri yapılandırma özelliğine de sahiptir. Faturalar, vergi formları, talep işleme ve derecelendirme oluşturucular, müşterinin RPA girişimleriyle OCR gerektirmesini sağlayan bazı belge kümeleridir (Slaby, 2012, s.24).

### Harekete Geçirilebilir Zeka

RPA'nın harekete geçirilebilir zeka özelliği, bilgi edinme ve beceri olarak uygulama yeteneğini ifade etmektedir. Hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış veriler elde eden robotlar, veriyi bilgiye dönüştürmekte ve bilgileri son kullanıcı veya müşteri için uygulanabilir zekaya dönüştürmektedir. Yapay zeka (AI) ve bilişsel zeka, RPA çözümlerinin ortak özellikleridir. Robotların dönem boyunca karar verme süreçlerini iyileştirmelerine yardımcı olmak için Makine öğrenme (ML), bilgisayar vizyonları ve bilişsel otomasyon içerebilmektedir. Bu nedenle, işlevlerinin çoğu ekstra uzatma gerekmeden otomatikleştirilebilmektedir (Tornbohm, 2016).

## 1.4.Makine Öğrenmesi

RPA ve ML AI'nin alt kümeleridir. Bu teknolojilerin mevcut gücünü ve gelecekteki potansiyelini anlamak için başlangıca geri dönmek faydalı olabilmektedir. Nasıl geliştiklerini bilerek, günümüz iş dünyasını ve toplumu ilerletmek için nasıl kullanılacaklarını ve AI dünyasında neler olabileceğini görmeye başlamak mümkündür.

### Robotik Proses Otomasyonu ve Makine Öğrenmesi - Başlangıç

“Yapay zeka” (AI) terimi ilk kez 1956 yılında Amerikalı bilgisayar bilimcisi John McCarthy tarafından icat edilmiş, ancak kavram aslında altı yıl önce gelişmiştir. İngiliz bilgisayar bilimcisi olan Alan Turing, John McCarthy'dan çok daha önce - ikinci dünya savaşı sırasında - insanlarla sohbet edebilen ve insandan ayırt edilemez zekayı taklit edebilen bir makineyi icad etmiştir. Ayrıca Turing, makinelerin 2000 yılına kadar düşünebileceğini ve dolayısıyla insanlardan ayırt edilemeyeceğini ileri sürmüştür. Ayrıca “Turing Testi” günümüzde halen AI teknolojilerini test etmek için kullanılmaktadır. Bir makine ile derinlemesine bir görüşme yapılabileceğini ve bunun bir makine olduğunu ayırt edilemeyeceğini ve böylece gerçek düşünme AI'nin varlığını kanıtlanıldığını iddia etmiştir (CIO, 2020).

Turing'in ilk keşiflerini izleyen yıllar içinde, bilim adamları yapay zekânın gelecek vaat eden teknolojileri hakkında araştırma yapmak konusunda giderek daha cesur ve ciddi adımlar atmaya başlamışlardır. Sonrasında programcılar ve araştırmacılar AI'nin alt kümelerine dönüşen belirli özellikler icad etmişlerdir. Bunlardan birincisi ML olarak adlandırılmaktadır.

### Yapay Zekada Makine Öğrenmesinin Doğuşu

Makine öğrenimi yapay zekanın ilk gerçek gelişmelerinden biri olmuştur. 1950'li yıllarda araştırmacılar, insanın “zekasının” çoğunun olasılıklara, geçmiş deneyimlere ve mevcut girdilere dayalı tahminlere dayandığını keşfetmişlerdir.

Mesela bir trafik ışığının sarıya dönüştüğünü görüldüğünde, ışıkla ilgili durup durulmayacağını tahmin etmek için mesafe bilgisi, mevcut hızı ve arabadaki geçmiş deneyimler kullanılmaktadır. Teorik olarak bilgisayarlar, olasılıklara dayalı modeller ve tahminler yaparken bu konuda iyi olmak durumundadır (CIO, 2020).

1959 yılında IBM’de çalışan Arthur Samuel, bu konsepti, dama oynayabilen ilk makine öğrenme algoritmasını oluşturmak için kullanmıştır. Mümkün olan en iyi hamleyi belirlemek için mevcut tahtaya dayalı bir puanlama algoritmasını programa “öğretmek” için geçmiş oyunlardan alınan eğitim veri kümelerini kullanmıştır. Programı ayrıca performansını sürekli olarak artırmak için oynadığı oyunların verilerini kaydetmiş ve birleştirmiştir. Böylece makine öğrenimi ortaya çıkmıştır. Bu süreçten sonra makine öğrenimi, bilgisayarlara açıkça programlanmadan kendi başlarına öğrenme yeteneği veren çalışma alanı olmuştur. Makine öğrenim programları, eğitim verilerinden ve zaman içinde gelişmek için deneyimden öğrenilebilmektedir. Sonraki yıllar boyunca, araştırmacılar ve teorisyenler matematiksel, olasılıklı ve istatistiksel modeller oluşturmak için veri girdilerini kullanan ML programları geliştirmeye devam etmişlerdir. Ancak, hesaplama sınırlamaları, makine öğreniminin ticari ortamlarda daha yakın zamana kadar gerçekten bir etki yapmasını engellemiştir (CIO, 2020).

### Yapay Zekada Robotik Süreç Otomasyonunun Doğuşu

RPA, makine öğrenmesinden çok daha geç gelişmiştir. 2000’li yılların başına kadar geliştirilmesi mümkün olmamıştır. Teknoloji açısından, 1990’lı yıllarda RPA’yı gelişimine sebep olan iki önemli gelişme de olmuştur. Bu gelişmeler, ekran kazıma yazılımı artık web sitelerinden, programlardan ve belgelerden veri çıkarabilmesi ve iş akışı otomasyon araçları geliştirilmesidir. RPA hala bu temel teknolojileri kullanmakta, ancak API’lere güvenmek yerine kullanıcı arayüzünde çalışmaktadır. RPA robotları, bir programdan veya arabirimden veri almayı ve başka bir programda kullanmayı gerektiren kural tabanlı birçok görevi tamamlamak için insan müdahalesi olmadan 24 saat boyunca çalışabilmektedir.

Finansal hizmet firmaları, iş süreçlerini kolaylaştırmak için yazılımı kullanarak RPA'yı bir iş ortamında kullanan ilk şirketler olmuştur. RPA'nın değeri endüstriler arasında hızlı bir şekilde anlaşılmuştur. Şirketlerin en zorlu manuel, maliyetli tekrarlayan görevlerinin çoğunu otomatikleştirmenin mükemmel olduğunu fark etmeleri RPA çözümlerini oldukça popüler olmasını sağlamıştır. Walmart'ın çalışanların sorularını yanıtlamak ve denetim belgeleriyle ilgili bilgileri almak için RPA kullandığı bilinmektedir. American Express Global Business Travel, uçak bileti iptal ve iadelerini otomatikleştirmek için RPA kullanmaktadır. Giderek daha fazla insan RPA'nın potansiyel kullanım durumlarını anlaması sayesinde, insan hayatındaki dijital dünya, RPA teknolojisine daha çok yönelecektir (CIO, 2020).

#### Bugün RPA ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları

Yapay zeka, ML ve RPA teknolojileri dahil, yalnızca bilgisayarlar ve çalıştıkları veriler kadar güçlüdür. 1950'lerden 1990'lara kadar, bilgisayar bilimcileri, bilgisayarların işlem gücü daha gelişmiş ve muazzam miktarda veri toplama kapasitesine kadar yapay zekanın tüm yeteneklerini geliştirmede gerçekten başarılı olmanın zor olduğunu görmüşler. Bugün mevcut olan muazzam bilgi işlem gücü, hızı ve verileri, bu çözümleri etkili bir şekilde dağıtmak için mükemmel fırsatlar oluşturmuştur. Artık neredeyse her sektör verimlilik sağlamak, kapasiteyi artırmak ve müşteri deneyimini geliştirmek için RPA ve ML'yi kullanmaktadır (CIO, 2020).

Şirketler, müşteri hizmetlerinden e-ticaret teslimatlarına ve bordroya kadar idari görevleri kolaylaştırmak için RPA çözümlerini kullanmaktadır. ML, şüpheli işlemlere sahip kartlara otomatik olarak bekletme yapan kredi kartı şirketleri veya reklamları ve ürün yerleşimlerini bağımsız olarak test eden ve optimize eden pazarlama ekipleri gibi iş süreçlerini geliştirmektedir. Mesela; tipik bir e-ticaret siparişi için makine öğrenme algoritmaları, diğer müşterilerin satın alma davranışına göre hangi ürünlerin size hitap edeceğini tahmin etmekte ve ardından reklamları alıcıya göre optimize etmek için test kullanmaktadır. Siparişi verdikten

sonra, RPA sipariş onaylarını göndermek, dahili envanteri güncellemek, depoyu bilgilendirmek ve ardından alıcıya bir gönderim güncellemesi göndermek için devralmaktadır. Ek öğeler satın alınmışsa bu bilgiler diğer müşterilerin reklamlarını iyileştirmek için makine öğrenme algoritması tarafından saklanmaktadır (CIO, 2020).

RPA ve ML'nin artmakta olan kullanım sayısına rağmen yine istenilen ve beklenen sayıya ulaşamamaktadır. Araştırmacılar, RPA ve ML'nin daha fazla kullanılması için çalışmaktadır. Makine öğrenimi, geleceği şekillendirecek ve aksamaları giderecektir. Mesela; kendi kendine gidecek olan arabalar bu konu için harika bir örnektir. Arabaya binildiği zaman arka koltukta oturarak TV izlerken sadece nereye gidileceğinin söylenmesi yeterli olacaktır. Sağlık sektöründe ise daha iyi şartlarda sürdürülebilecek hizmetler ve hayatlar için ML ve RPA uygulamaları önemli rol oynayacaktır (CIO, 2020).

### **1.5. Robotik Süreç Otomasyonu Nasıl Çalışır?**

RPA'daki "robot", fiziksel veya sanal bir makinede çalışan bir yazılımdır. RPA nasıl çalışır sorusunun cevabı: "Duruma göre değişir." olarak ifade edilmektedir. Başlangıç olarak, ayrıntılar kullanılan araca veya tabii ki otomatikleştirmesi düşünülen sürece göre değişmektedir (Cancernetwork, 2020).

"RPA yazılımı" derken, kuruluşların RPA kullanım durumlarını test etmek ve uygulamak için seçebilecekleri, büyüyen araçlar ve platformlar menüsü kastedilmektedir. Gartner'a göre RPA yazılımı 2018'de en hızlı büyüyen kurumsal yazılım segmentidir.

Nintex ürün müdürü Aaron Bultman, "RPA, herkesin bir robotun gerçekleştirmesi için bir dizi talimat tanımlamasına izin veren bir iş süreci otomasyonu biçimidir" demiştir. RPA robotları, bir ton hatasız görevi yüksek

hacimde ve hızda gerçekleştirmek için çoğu insan-bilgisayar etkileşimlerini taklit edebilmektedir. Örnek olarak kopyalayıp yapıştırma görevleri ve dosyaları bir konumdan diğerine taşıma verilebilir.

Çoğu RPA yazılımının nasıl çalıştığına dair bazı temel ilkeler ve diğer girişimler arasında zayıflayan BT ekipleri için bazı iyi haberler bulunmaktadır. Bunlar; son derece rekabetçi RPA satıcı ortamında, RPA yazılımını olabildiğince kullanılabilir hale getirmek için büyük bir itici güç olmuştur. Böylece bir süreci otomatikleştirmek için saatlerce mühendislik zamanı gerektirmemektedir.

Kofax'ın baş strateji sorumlusu Chris Huff, "RPA'ya başlamak nispeten kolaydır. Çoğu RPA yazılım şirketi, otomasyonlar oluşturmak için sürükle ve bırak yazılımından yararlanan oldukça sezgisel ve estetik açıdan hoş kullanıcı arayüzleri oluşturmuştur." demiştir (Cancernetwork, 2020).

Aslında, RPA yazılımı "kod yok" veya "düşük kod" eğiliminin belirli bir sınırı olarak düşünülebilir, bu da tam olarak nasıl görüldüğü ifade etmektedir. Orijinal kodlama yolunda çok az veya hiç gerektirmeyen yazılımı söylemektedir. Buradaki fikir, ister bir iş analisti isterse BT dışındaki biri olsun, programcı olmayanların etkili bir şekilde yazılım oluşturmasını sağlamaktır. Bu durumda, RPA robotları tekrarlayan, kurallara dayalı bilgisayar görevlerini yerine getirebilir (Cancernetwork, 2020).

Huff, "RPA satıcıları, kodsuz veya düşük kodlu olduğunu doğru bir şekilde iddia etme derecelerine göre değişiklik gösterse de, fikir birliği, [çoğu] RPA yazılımının bir iş kullanıcısının tasarlamasına ve geliştirmesine izin vermesidir." demektedir.

Bu amaçla, birden çok satıcı, RPA robotları oluşturmak için sürükle ve bırak arayüzleri sunmaktadır. Bazıları ayrıca belirli kullanım durumları veya süreçler için

önceden oluşturulmuş robotlarla bir uygulama mağazasının eşdeğerini sunmaktadır (Cancernetwork, 2020).

### **1.6. Robotik Süreç Otomasyonun Zorlukları ve Yararları**

RPA, kuruluşlara hem faydaları hem de zorlukları getiren bir teknolojidir (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.68; Asatiani ve Penttinen, 2016; Madakam vd., 2019; Willcocks vd., 2015). Araştırmacılar, RPA kullanımının kuruluşlar için getirdiği dört ana fayda olduğunu savunmaktadırlar. Bunlar; maliyet düşürme, artan işlem hızı, hata azaltma ve verimlilik iyileştirmedir (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.67; Madakam vd., 2019; Willcocks vd., 2015). Birinci faydada bu maliyet azaltımının bir nedeni olarak verimlilik iyileştirmelerinden bahsettiği, kullanımıyla üretilen maliyet tasarruflarının büyük bir yararı olduğu iddia edilmektedir (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.66; Hallikainen vd. 2018, s.49). Bunun yanında, kuruluşların çalışanlarını nasıl kullandıklarının verimliliğini önemli ölçüde artırabildiğini ve daha sonra maliyet ve verimlilik gibi faktörler açısından daha uygulanabilir bir işgücü üretebileceğini belirtmiştir (Madakam vd., 2019). İkinci faydada artan işlem hızı, yazılım robotunun, çalışanların hız, kalite ve verimlilik konusunda daha iyi performans gösterebilmektedir. Bu da teslimat süresini kısaltarak kuruluşların hızlı hareket etmesini sağladığını iddia ettiği RPA kullanımı ile üretilen bir diğer avantajdır (Willcocks vd., 2015). Bu da bizi üçüncü faydaya getirmektedir. Bu, RPA'nın yapılandırılmış iş görevlerini kesin ve hızlı bir şekilde gerçekleştirdiği, robotların bir çalışanı hata oranı metrikleri gibi faktörlerden daha iyi performans göstermesi nedeniyle artan yasal uyumluluğun ortaya çıkmasını sağlamıştır (Lacity ve Willcocks, 2016). Son olarak, verimlilik artışı RPA kullanımının kuruluşlar için getirdiği dördüncü avantajdır.

Araştırmacılar, robotların yüksek hacimli, tekrarlayan iş görevlerini çalışanlardan daha iyi gerçekleştirdiği üzerinde durmaktadırlar. Yani robotlar, iş görevinin insana özgü hatalara karşı savunmasız olduğu durumlarda hata riskini

ortadan kaldırmaktadır (Asatiani ve Penttinen, 2016; Willcocks vd., 2015). Ancak RPA'nın kuruluşlar için büyük ölçüde fayda sağlamasının yanında beraberinde getirdiği kısıtlılıklar olduğu da iddia edilmektedir (Asatiani ve Penttinen, 2016). Lacity ve Willcocks (2015) bulgularının RPA kullanımının çoğunlukla olumlu geri bildirim yol açtığını ima etmekte ve kuruluşların RPA kullanımını nedeniyle önemli bir iş kaybı göstermediğini ifade etmiştir. Bununla birlikte, Asatiani ve Penttinen (2016), Lacity ve Willcocks (2015) çalışmaları, RPA kullanımından herhangi bir olumsuz geri bildirim göstermese de, çalışanların yazılım robotunu işleri için doğrudan bir yarışmacı olarak görme riski altında olduğunu iddia etmektedir. Bu nedenle, yazarlar bunun olası bir sonucunun yönetim ve çalışanlar arasındaki gerginlikler olabileceğini ve daha sonra çalışanın moralini yıkıcı bir şekilde etkileyebileceğini savunmaktadır.

RPA, karmaşık yorumlama becerileri, yaratıcılık veya öznel yargı gerektiren iş görevleri için kötü bir seçimdir. Yapılandırılmış iş görevleri için en uygundur (Asatiani ve Penttinen, 2016, s.66). Bu sebeple, önceki araştırmalar, RPA'nın yalnızca yapılandırılmış iş görevlerini yerine getirme yeteneğinin, yapılandırılmamış iş görevlerini de yerine getirebilmek için daha akıllı hale gelmesini ve çalışmalarındaki kuruluşlar için faydaları en üst düzeye çıkarması gereken başka bir zorluk olduğunu göstermektedir (Asatiani ve Penttinen, 2016:67; Van der Aalst vd., 2018, s.271). Mesela; Van Der Aalst vd. (2018, s.270), RPA yazılım robotuna AI ve makine kullanımının nasıl öğrenileceğini öğretmek için daha fazla yapılandırılmamış iş görevlerini uyarlaması ve yönetmesi üzerinde durulmasını sağlayacaktır. Bu zorluk nedeniyle, Asatiani ve Penttinen (2016, s.66), RPA'nın sadece mevcut durumunda geçici bir çözüm olarak hizmet etmesinin nedeni, hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış iş görevlerini içeren tüm süreçleri kapsamak için beceri ve yetenekten yoksun olmasıdır. Bu nedenle, araştırmacılar, bu süreçleri yürütmek için hala insan etkileşimi gerektiğine dikkat çekmektedir. Çünkü RPA yapılandırılmamış iş görevlerini yerine getirmek için gerekli tüm becerilere sahip değildir ve sonuç olarak araştırmacılar tarafından daha karmaşık becerileri yürütmek için geliştirilmesi ve tamamlanması gerekmektedir.

## 1.7. Robotik Süreç Otomasyonu'nun Uygulama Alanları

RPA'nın kullanım alanları ele alındığında kurumsal yazılım tam olarak vaat ettiklerini yapmakta, çok sayıda zorluğu çözmek için iş boyunca çalışmaktadır. RPA, tekrarlayan görevleri ve manuel işlemleri otomatikleştirmek için yazılım robotlarını kullanan bir teknolojidir. Tekrarlayan ve genellikle sıradan işleri yürütmek için web siteleri, iş ve masaüstü uygulamaları, veritabanları ve kişilerle etkileşim kurarak çalışanların çalışmalarının geliştirilmesini sağlamaktadır (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.65).

Otomasyon fırsatları her yerde bulunmaktadır. Ancak yüksek hacim, yüksek değer ve yüksek olasılık için aşağıdaki maddeler büyük öneme sahiptir.

- Yüksek hacimli, çok tekrar eden süreçler, daha fazla insan düşünme ve empati gerektiren işlere harcanabilecek önemli zaman aldıkları için otomasyon için kolay hedeflerdir. Bu süreçlerde yavaşlama kuruluşların büyüme ve ölçeklendirme yeteneğini kısıtlayabilmektedir (Willcocks vd., 2015).
- Satış fiyatları veya daha iyi bir müşteri deneyimi yaratan ve karmaşayı azaltanlar olarak “para” işlemleri gibi yüksek değerli süreçler kuruluşlar için son derece önemlidir.
- Yüksek olasılık süreçleri, şirketler içinde hatalar veya gecikmeler gibi sorunlar yaşanmasına sebep olabilmektedir (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.70).

RPA ile bölümler arasında otomatikleştirme yapılabilecek on farklı işlem bulunmaktadır. Bu işlemlerden aşağıda kısaca bahsedilecektir.

1. Bayi, Müşteri ve Çalışanların Katılımı: Her ne kadar bu süreçler finans ve muhasebe, satış / yeni hesaplar ve İnsan Kaynakları (İK) içermiş olsalar da

ikisi de genellikle evrak ve uzun süren ileri geri hareketler içerdiği için otomasyon olgunlaşmaktadır. RPA ile otomatik durum iletişiminin yanı sıra bilgilerin dahili sistemlerle tam entegrasyonunu da içeren tamamen otomatik bir işe alım süreci tasarlanabilmektedir (Asatiani ve Penttinen, 2016, s.69).

2. Tedarikçi, Müşteri ve Çalışan Bakımı: Bu sürecin ister bir adres değişikliği formu gönderen bir çalışan, ister yıllık bir sözleşmeyi yeniden imzalaması gereken bir tedarikçi veya müşteri olması durumunda da devamlı olarak güncellenmesi gerekmektedir. RPA, başka bir etkinlik (yıldönümü), bir tarih (tüm iş ortağı sözleşmelerinin vadesi) veya bir işlem veya görev (çalışanın adres değişikliğini doldurması) tarafından tetiklenen işlemleri otomatikleştirmekte mükemmel bir yapıya sahiptir. RPA, verilerin tüm sistemlerde gerçek zamanlı olarak doğru bir şekilde güncellenmesini sağlamaktadır (Willcocks vd., 2015).
3. Rapor toplama: Bu süreç, özellikle finans ve muhasebe alanlarında kullanılmaktadır. RPA, zamanın bir kısmında verilerin toplanmasını ve otomatik hale getirilmesini sağlamaktadır. Böylece bant genişliği ve beyin gücünü bu bilgileri kullanacak şekilde hazır hale getirmektedir (Willcocks vd., 2015).
4. Bordro işleme: Değişen vergi yasaları, raporlama gereklilikleri ve sadece birbirleriyle konuşmayan sistemlerle çalışmak, bordro işlemesi için her ayın en zor çalışma günlerini oluşturmaktadır. Ancak RPA'nın bu verileri, zaman takibi, İK ve çalışan yönetimi, ödenecek hesaplar ve defteri kebir gibi birden çok sistem arasında toplama ve bağlama becerisi - vergiler ve çeşitli departmanlar için muhasebe raporları sunmayı belirtmemek - bu süreci otomatikleştirmede çok değerli kılmaktadır (Asatiani ve Penttinen, 2016, s.68).

5. Müşteri Durum Tespiti: RPA, herhangi bir dahili veya harici kaynaktan uyulması gereken kesin verileri otomatik olarak almakta, geliştirmekte ve sunmaktadır. Kullanıcıya daha kapsamlı bir değerlendirme sağlamak için daha kısa sürede çok daha fazla veri noktasını kontrol edebilmektedir (Aguirre ve Rodriguez, 2017,s.71).
6. Rekabetçi Fiyatlandırma ve İzleme: Retail Dive’ın tüketici anketine göre, alışveriş yapanların yaklaşık % 60’ı cep telefonlarını mağazalarda kullanırken ürün bilgilerini ve fiyatlarını aramaktadır. Çevrimiçi, karşılaştırmalı alışveriş sitelerine erişmektedirler. Ve “amazon.com” gibi platformlardaki üçüncü taraf satıcılar genellikle rekabete ayak uydurma işini otomatikleştiren yeniden fiyatlandırma yazılımı kullanmaktadır. Müşterilerin ve rakiplerin elindeki bu tür bir güçle, kuruluşların rekabetin ne anlama geldiğini ele alması çok önemlidir. RPA, özelliklere göre gerçek zamanlı olarak izleyebilir ve uyarabilir veya proaktif bir şekilde yanıt verebilir. Böylece derlemek için günler veya haftalar süren güncel olmayan raporlara ile uğraşmak zorunda kalınmamaktadır (Asatiani ve Penttinen, 2016,s.70).
7. CRM Güncellemeleri: CRM’yi güncellemek gibi veri girişi yoluyla tikanıklık oluşturacak bir işlem hiçbir kuruluş için uygun değildir. Ancak bu bilgiler şirketler için akıllı stratejik kararlar almak açısından kritik öneme sahiptir. RPA’nın, potansiyel müşteriler hakkında bilgi toplayan ve CRM’de uygun alanlara göndermesi otomatik güncellemeler yapması her anlamda işleri kolaylaştırmaktadır (Willcocks vd., 2015).
8. Sipariş Düzenlenme: Sipariş süreci, adres doğrulama, veri girişi, fatura ve gönderim etiketini yazdırma ve depo envanterini güncelleme ve stok düşüklüğü var ise yeniden sıralama gibi birçok zaman alıcı manuel görevi içermektedir. RPA bu işlemi otomatikleştirebilir ve düzenleyebilmektedir (Willcocks vd., 2015).

9. Gönderi Çizelgeleme ve Takibi: Dahili sistemler ve portallar arasındaki gönderi durumunun planlanması, güncellenmesi ve raporlanması oldukça manuel bir iştir ve ödenen fiyat genellikle müşteriye aittir. RPA gelen e-postalardan gönderi taleplerini alabilir, işlerin planlaması sistemlere kaydedebilir ve müşteri veya operatör portallarında teslim alma süresi sağlayabilmektedir (Asatiani ve Penttinen, 2016,s.71).
10. Kullanıcı Kurulumu ve Yapılandırması: Yeni çalışanların bilgisayarlarına, e-postalarına, ağlarına vb. giriş yapabilmeleri için yeni bir kullanıcı eklenmesi ve yapılandırılması gerekmektedir. RPA, bu işlemi otomatik olarak yapabilmektedir. Bu kolaylık sayesinde çalışanlar, kuruluşlarda daha farklı alanlarda yüksek performansla çalışabilmektedirler (Willcocks vd., 2015).

### **1.8. Robotik Süreç Otomasyonu Zorunlu Bileşenleri**

Bu başlıkta, proje yaşam döngüsü ve başarı literatürünün farklı yönlerini RPA açısından analiz edilmekte ve sentezlenmektedir. Daha sonra bu analizin sonuçlarını kullanarak RPA uygulama proje süreci için bir model ana hatlarıyla ayrılmıştır. RPA süreci, bir hedef süreç için RPA çözümünün uygulanmasına odaklanmaktadır.

İleriye dönük önemli varsayımlardan birisi, robotik yazılımın altyapısıyla birlikte zaten kurulu olmasıdır. Bu durum, geliştirilen RPA sürecinin yazılımın ve platformun kurulumuyla uğraşmayacağı, sadece hedef sürecine robotik çözümün uygulanmasına odaklanacağı anlamına gelmektedir. Bu bakış açısından, süreç yaşam döngüsünde veya başarı faktörlerindeki bazı adımlar gereksiz olacaktır (Willcocks vd., 2015).

### 1.8.1. Roller

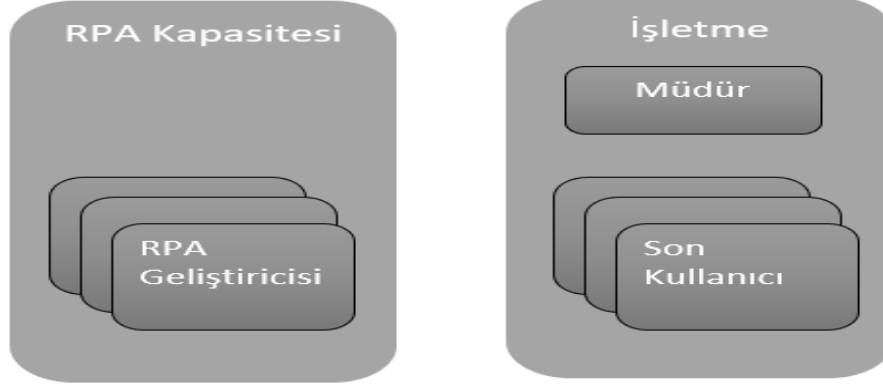
RPA literatürü, açıkça RPA geliştirmede yer alan kesin rolleri açıklamasa da, ayırt edilebilecek bazıları vardır. Hedef işlem için RPA çözümünün geliştirilmesinden bir RPA geliştiricisi sorumludur. Bu rolün, RPA'nın durum için doğru çözüm olup olmadığını yargılayabilmesi için RPA'nın neler yapabileceği veya yapamayacağı hakkında yeterli bilgiye sahip olması gerekmektedir (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.69). Projede tek bir veya birden fazla RPA geliştiricisi olabilir. İkinci rol, gelişmiş RPA çözümünü kullanan son kullanıcıdır. Yüzlerce kullanıcı olabileceğinden, projenin tüm son kullanıcılarını dahil etmek mümkün değildir. Bunun yerine, yönetici ilk önce çözümü test etmek ve pilot uygulama yapmak için birkaç kilit kişi seçmelidir. Son olarak, hedef kuruluşu tam ölçekli olarak temsil eden, son kullanıcının tarafında bir yönetici olması gerekmektedir. Birleştirilen yönetici ve son kullanıcılara işletme tarafı denmektedir (Willcocks vd., 2015). Roller Tablo 1.1'de listelenmekte ve hiyerarşileri Şekil 1.2'de görselleştirilmektedir.

**Tablo 1.1.** RPA İşlemindeki Roller

<b>Rol</b>	<b>Tanım</b>
RPA geliştiricisi	RPA uzmanlığından, geliştirilmesinden sorumlu
Son kullanıcı	Projenin kullanıcısı teslim edilebilir
Yönetici	İş tarafında uygulamayı yönetir

Kaynak: (Asatiani ve Penttinen, 2016, s.72).

**Şekil 1.2.** Roller ve Hiyerarşileri



Kaynak: (Asatiani ve Penttinen, 2016,s.73).

### 1.8.2. Yaşam Döngüsü

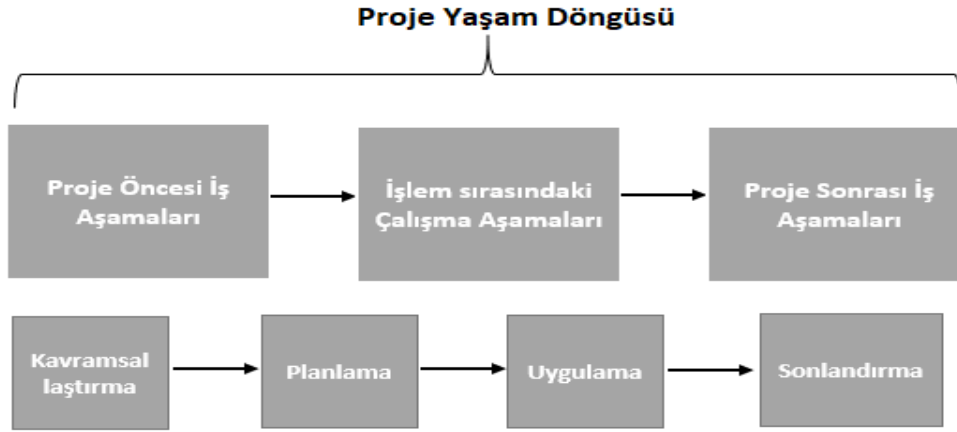
Başlamak için, sürecin bir proje yaşam döngüsüne, diğer düğümleri tutturmak için bir zaman çizelgesine ihtiyacı vardır. Temel olarak, Artto vd. (2006) tarafından açıklanan büyük ölçekli, soyut üç aşamalı proje süreci (sürecin proje öncesinde, proje sırasında ve sonrasında işe bölünmesi) kullanılmaktadır. Model, aynı zamanda hizmet edecek kadar soyut ve somut bir temel sunmaktadır. Sürecin önceki ve sonraki aşamaları gereklidir, çünkü RPA süreci bağımsız değildir, genel RPA stratejisinin bağımlı bir parçasıdır. Proje uygulama aşamasını detaylandırmak için, dört alt aşamaya bölünecektir. Bunlar; kavramsallaştırma, planlama, yürütme ve sonlandırmadır.

Kavramsallaştırma, sürecin tüm özelliklerini içerir, fakat aynı zamanda projenin neden ilk başta gerekli olduğunu, hangi amaç ve hedeflere sahip olacağını da cevaplamaktadır. Bu aşama, Cooper ve Zmud (1990)'ın başlatma ve sahiplenme bölümleri olarak adlandırdığı şeyi de kapsamaktadır. Bu ikisinin sonuncusu, planlama aşamasına dahil olan proje yönetimi ve proje kapsamı ile daha fazla ilgilidir. Bu aşama, projenin programlanmasından ve kapsamının belirlenmesinden, çözümün ne olacağına karar vermeden oluşmaktadır. Mesela, kavramsallaştırmada RPA, hedef süreç için en uygun çözüm olarak doğrulanır. Daha sonra çözümü

geliştirmek ve uygulamak için bir program düzenlemek için planlama kullanılmaktadır. Bir aşama olarak sonlandırma, projenin sonucunu içermekte, aynı zamanda sorumlulukların proje ekibinden işletmeye aktarılmasını işaret etmektedir (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.68).

Bu dört aktiviteden, kavramsallaştırma ve sonlandırma en son kullanıcılar tarafından görülebilirken, planlama ve yürütme RPA geliştiricileri için daha belirgindir. Bu dört adım ve toplam proje yaşam döngüsü Şekil 1.3'te gösterilmektedir.

**Şekil 1.3.** Genel Olarak Proje Yaşam Döngüsü



Kaynak: (Parr ve Shanks, 2000, s.299).

Hem Parr ve Shanks (2000) hem de Cooper ve Zmud (1990)'dan hareketle, yürütme faaliyetleri daha ayrıntılı olarak açıklanabilmektedir. Kurulan ve yeniden tasarlanan görevler, robotik yazılım ve gerekli altyapı, sistemin kurulumunun bir parçası olarak görülebilmektedir (Parr ve Shanks, 2000, s.301). RPA çözümünün geliştirildiği bir aşama olan tasarım için bir adım daha dahil edilmelidir. Hedef adım, robotun ihtiyaç duyulan görevleri yerine getirmek için kullanabileceği bir çerçeveye çevrildiğinden, bu adım tüm sürecin en somut aşamasıdır. Herhangi bir yazılım projesinin bir diğer kilit unsuru test aşamasıdır. Geliştirme asla mükemmel değildir, yani hatalar meydana gelebilir, bu nedenle testler hataları kökten ortadan

kaldırmak ve düzeltmek için gerekli birer adımdır. Bu adım, önce sadece RPA geliştiricileri tarafından yapılır, ancak daha sonra spesifikasyonların karşılandığından emin olmak için son kullanıcıları dahil etmek gerekmektedir. Tasarım ve test adımları, testte keşfedilen hataların çözümü yeniden tasarlayıp yeniden yapılandırarak düzeltilmesine izin veren yinelemeli bir geri besleme döngüsü oluşturmalıdır (Parr ve Shanks, 2000, s.301).

Parr ve Shanks (2000, s.289)'in kurulum olarak tanımladığı ve Cooper ve Zmud (1990,s.123)'in ortaya attığı, çözümün faaliyet olarak kabul edilen bir aşama sürece dahil edilmelidir. RPA işleminde, bu ögeye sunum adı verilmektedir. Aşamanın birbirine bağlı olduğunu, bir defalık bir görev yerine yinelemeli bir döngüyü ifade etmektedir. Bu aşamada, RPA çözümü son kullanıcılara tanıtılmakta ve önce her şeyin amaçlandığı gibi çalıştığını doğrulamak için küçük bir örnekle denemektedir. Daha sonra, kullanıcılar tarafından kabul edilirse, süreç yavaş yavaş tüm kullanıcılara dağıtılırken, yine de herhangi bir sorunu gözeterik ve bunları yol boyunca sabitlemektedir. Bu tür yinelemeli çok aşamalı testlerin gerekli olmasının nedeni, RPA'nın temeldeki iş süreçlerine çok yakın şekilde örülmesidir (Parr ve Shanks, 2000, s.289).

Daha hassas süreçlerde, hataya yer yoktur. Bunun da ötesinde, kullanıcının kabulünü sağlamak için, işlemin kullanıcı gereksinimlerine uyacak şekilde ayarlanması gerekir. Testin yinelemeli niteliği, kullanıcıların duyulduğundan ve gereksinimlerinin gerçekten karşılandığından emin olmaktadır (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.67).

Cooper ve Zmud (1990, s.123)'in son iki adımı rutinleşme ve infüzyondur. Bu iki adım, çözümü organizasyona daha da entegre etmeye devam etmektedir. Bunların başarılı bir uygulama için hayati olduğu iddia edilebilir. Ancak bunların modele dahil edilmesine karşı argümanlar da vardır. Birincisi, bir projenin net bir zaman çizelgesi vardır. Bunlar; bir başlangıç ve bir sonudur. Ancak bu iki adım belirsiz, yani zaman çizelgeleri kolayca tanımlanamamaktadır. Ayrıca, bu görevleri

tamamlama sorumluluğu proje kapsamı dışındadır. RPA çözümünü tam olarak uygulamak ve elde edebilecekleri tüm avantajlardan yararlanmak kullanıcıya kalmaktadır. Bu RPA süreci, uzun vadede taktikler hakkında değil, RPA çözümünü geliştirmek ve sunmakla ilgilidir. Bu iki adım sürece olduğu gibi dahil edilmeyecek, bunun yerine içeriğinin bir kısmı sunum aşamasına ek olarak feshedilecektir.

### **1.8.3. Başarı Faktörleri**

RPA ile ilgili bilgileri literatürden proje yönetimi ve Kritik Başarı Faktör (CSF)'lerle birleştirmek, RPA projeleri için uygun şekilde uyarlanmış bir süreç modeliyle sonuçlanacaktır.

Pinto ve Slevin (1988, s.479) Kritik Başarı Faktörlerinin hem zamana bağlı hem de birbirine bağımlı olduğunu ve kritik bir yol olarak ortaya konabileceğini belirtmektedir. Bu, CSF'lerin yalnızca RPA çözümünü geliştirirken akılda tutulması gereken değerler olmadığı anlamına gelmektedir. Bunlar projedeki eylemlere, aşamalara veya kontrol noktalarına dönüştürülebilmektedir. RPA sürecinde ne kadar erken bir CSF belirirse, başarısızlığın tüm projeyi durduracağı bir kontrol noktası olarak değerlendirilmelidir. Daha sonra kaynaklar yatırıldığı takdirde ve bu nedenle tüm projeyi durdurmak artık mümkün değildir. Daha ziyade başarısız CSF'ler not edilmeli ve olası bir uygulama başarısızlığına hazırlanmak için gerekli önlemler alınmalıdır. CSF'lerin bazıları doğrudan süreçteki öğelere dönüşecek, diğerleri ise yerine getirilmesi gereken tanımlara veya gereksinimlere dönüşecektir.

RPA'da Üst Yönetim Desteği şarttır. Onsuz, yapılan işlemlerde çok fazla engel bulunmaktadır ve başarılı bir RPA uygulaması neredeyse imkansız olacaktır.

BT ile ilgili herhangi bir proje için net hedefler belirlemek önemlidir. Bilgisayarlar yalnızca kesin olarak tanımlanmış ve biçimlendirilmiş kuralları izleyebilir, bu nedenle hedefler de açıkça tanımlanmalıdır. BT'de tamamlanmış tanımları adı verilen bir terim vardır, bu da projenin tamamlandığı düşünülmesi için

yerine getirilmesi gereken bir ihtiyaçlar listesine hedeflerin çevrilmesi anlamına gelmektedir (Davis, 2013, s.165). Bu liste, hedef kumesi olarak amacını daha da artırmak için bir kontrol listesi olarak biçimlendirilebilir. RPA için, ek netlik de aynı derecede önemlidir, çünkü belirsiz hedeflerin robotik yazılım talimatlarına çevrilmesi zor olabilmektedir. Yapılan bir tanım, robotun başarması gereken her şeyi, mesela hedef sürecin tamamlanmasını düşünen şeyleri takip etmek için bir araç görevi görmektedir. Bu aracın uygulanması, projenin tamamlanmasına yol açmayacak bir yöne doğru gelişme rayından çıkarma riskini azaltmaktadır.

RPA projeleri, son kullanıcılara çalışmalarında yardımcı olmak, görevleri daha hızlı ve daha sorunsuz tamamlamak için yeni otomasyon araçları sunmakla ilgilidir. Bu nedenle, kullanıcının katılımı RPA projeleri için çok önemlidir. Bu faktör aynı zamanda kullanıcı memnuniyeti ile de yakından ilgilidir, her ikisi de son kullanıcıları projeye dahil ederek tatmin edilebilmektedir. Son kullanıcılar, gerçekleştirdikleri hedef sürecin tamamının tanımına çevrilmesinde yer almalı, bu da otomasyon için gerçekten faydalı olan şey hakkında söz sahibi olmalarını sağlarken, aynı zamanda sürecin ne olduğu hakkında karışıklıkları da ortadan kaldırmalıdır. RPA geliştiricilerinin işletme tarafı hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmez; dahil olan son kullanıcılar, kendilerine sağlanan hedef sürecin çevirisine güvenebilmektedirler. Son kullanıcıların söz sahibi olmalarına izin vermek, bu sürece bir sağlık kontrolü de ekler; otomatikleştirilen hedef süreç bir şekilde gereksizse, kullanıcılar görüşlerini ifade edebilmektedir. Buna başka bir bakış açısından bakmak, son kullanıcıları dahil etmemek, süreç ve proje için katma değer fikri olmadan bilinmeyen bir şeyi otomatikleştirmek gibi olacaktır. Son kullanıcılar baştan sona RPA sürecine dahil edilmelidir (Aguirre ve Rodriguez, 2017,s.65).

Kullanıcı kabulü, tıpkı RPA projelerinde olduğu gibi, herhangi bir projenin önemli bir parçasıdır. İlgili son kullanıcılar ile geliştirilen RPA özümü ile, teslim edilebilir ürünün kullanılmaması riski önemli ölçüde azaltılmakta, ancak tamamen geçersiz kılınmamaktadır. Bu riski daha da azaltmak için, bir proje lideri genel olarak hem RPA'ya hem de söz konusu RPA projesine dahil edilmelidir. Son

kullanıcıya daha yakın bir rolü veya sorumluluğu olan bir kişinin olması, liderin daha güçlü bir etkiye sahip olmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, lider işletme tarafından seçilmelidir. Özellikle RPA projelerinde, lider yönetici olabilir, çünkü RPA çözümünün uygulanmasının başarılı olduğundan emin olmak onun sorumluluğu olacaktır. Lider, RPA'nın olumlu tutumuyla, son kullanıcılara RPA'yı olumlu ve yararlı bir araç olarak alma konusunda ilham verebilmelidir (Aguirre ve Rodriguez, 2017,s.66).

Liderin yanı sıra kullanıcı kabulü, vaat edilenleri zamanında ve net bir şekilde açık ve şeffaf bir şekilde kullanmanın avantajlarından da faydalanacaktır. Bu yaklaşıma özgü bir RPA yoktur, bunun yerine proje yönetiminin tüm projelerde dikkate alması gereken bir şeydir. Ancak, daha küçük boyutlu RPA projeleri göz önüne alındığında, program ve proje yönetimi genel olarak projelerdeki kadar önemli değildir. Bunun nedeni, hem proje kapsamının hem de organizasyon büyüklüğünün yalnızca birkaç katılımcıyla küçük olması, yani üst düzey yönetim ve yönetime gerek olmamasıdır. Bu geleneksel faktörlerin her ikisi de proje yaşam döngüsü modeline ve her aşamanın tanımına yeteri kadar yerleşmiştir. RPA projelerinde daha fazla dikkat gerektirmedikleri açıkça görülmektedir (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.66).

## 2. DENETİM

Bu bölümde denetim kavramı, denetim standartları ve denetim süreci detaylıca anlatılmaktadır.

### 2.1. Denetim Kavramı

Denetimin kökenleri çok eski tarihlere dayanmakta, insanların toplum halinde yaşamaya başlaması ile denetim vazgeçilmez bir olgu olarak bilinmektedir. Sanayi devrimiyle birlikte canlanan iktisadi yaşam ve bu yaşama kamu otoritesinin farklı mülahazalarla müdahil olması ise, kamunun karar ve eylemlerinin denetimine farklı bir boyut kazandırmıştır.

Bu dönemde denetim, anayasalara da yansımıştır. Ülkemizde ise Anayasa'nın 125. maddesindeki "İdarenin her türlü eylem ve işlemlerine karşı yargı yolu açıktır" hükmü ile yargısal denetim, 160. maddesindeki "Sayıştay, merkezi yönetim bütçesi kapsamındaki kamu idareleri ile sosyal güvenlik kurumlarının bütün gelir ve giderleri ile mallarını Türkiye Büyük Millet Meclisi adına denetlemek ve sorumluların hesap ve işlemlerini kesin hükme bağlamak ve kanunlarla verilen inceleme, denetleme ve hükme bağlama işlerini yapmakla görevlidir" hükmüyle de Sayıştay denetimi düzenlenmiştir (Çıtır, 1987).

Denetleme mekanizması işlemeden örgütlerin kendi kendilerine tam görev yaptıklarına pek ender rastlanmaktadır. Bu nedenle denetleme bir zorunluluktur. İhtiyaçtan doğmaktadır (Çıtır, 1987).

Devletin artan ve derinleşen görevlerine paralel olarak kamu hizmetlerinde de büyüme kaçınılmaz olmaktadır. Kamu hizmetlerinin gerek nitelik gerekse nicelik olarak büyümesi, denetlemenin önemini de o ölçüde artırmaktadır (Akbabaoğlu, 2002).

Yönetimin beş fonksiyonundan birisi olan denetim, örgütlerin başarısı açısından önemli işlemlere sahiptir. Denetim, yönetimin planlama, örgütlenme, yöneltme ve koordinasyon-eşgüdümleme fonksiyonlarından sonra gelmektedir. Esas itibarıyla bu dört fonksiyonun birleşmesi sonucunda meydana gelen çıktı üzerinde bir değerlendirme yapılması ve yeni stratejilerin, politikaların belirlenmesi açısından önemli bir araçtır. Bu bakımdan denetim, yönetimin sorumluluğunda olan bir faaliyettir (Aslan, 2010).

Yönetimin sorumluluğunda olan denetimin yönetime değer katabilmesi için belirlenmiş standart ve kriterlere göre faaliyet göstermesi beklenmelidir.

### **2.1.1. Tanım ve Önemi**

Denetim, bir kurumun faaliyetlerinin ve işlemlerinin önceden belirlenen amaçlara ve kurallara uygun gerçekleşip gerçekleşmediğinin belirlenmesi için incelenmesidir. Bu bir süreç olup denetim sonucunda bulgular elde edilir ve raporlar yazılır.

Genel olarak denetim; bir faaliyetin sonuçlarının mümkün olduğu kadar planlara uygun olmasını sağlamak amacıyla standartlar konması, elde edilen sonuçların bu standartlarla karşılaştırılması ve uygulamaların plandan ayrıldığı noktalarda düzeltme önlemlerinin belirlenmesi olarak tanımlanabilir (Sanal, 2002).

Demirkan (1977)'ye göre denetim, bir işin veya bir çabanın, genel ya da özel yasal, bilimsel ve düşünsel kurallara uygunluğunu araştırmak ve sağlamak amacıyla yapılmaktadır. Sürecin başlangıcında, uygulama sırasında, uygulama sonunda ya da uygulamadan bir süre sonra, gözden geçirilmesi şeklinde yazılı ya da sözlü olarak yapılan bir eylemdir.

Denetim ile ilgili benzer kavramlar vardır. Günlük dilde birbiri yerine kullanılan, ancak anlam farklılıkları olan terimler bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir (Akyel, 2012):

- Denetim (Audit),
- Kontrol (control),
- Teftiş (inspection),
- İnceleme (examination)
- İzleme (monitoring)
- Gözetim (Supervision)

Denetim, yönetim sürecinin bir parçasıdır. Denetimsiz bir yönetim süreci eksik kalmış demektir. Denetim kurumlar için vazgeçilmez ve hayati derecede bir zorunluluktur. Yapılan işin tamamlanıp tamamlanmadığı ancak denetim sonunda belli olmaktadır (Akyel, 2012).

Denetimi genel hatlarıyla iki grup altında toplanmaktadır. Bunlar; 1-İç Denetim, 2- Dış Denetimdir. Kuruluşlarındaki özel amaçlar, çalışma yöntemleri ve görev alanları ne denli birbirinden farklı olursa olsun, bütün denetim kuruluşları özde aynı amaca hizmet etmektedirler. Bu ana amaç ise, demokratik hukuk devleti ilkeleri doğrultusunda her türlü kamu kaynaklarının en iyi biçimde toplanması ve en rasyonel biçimde kullanılmasını sağlayarak, kamu yönetiminin, topluma daha iyi hizmet götürmesinde yardımcı olmasıdır (İnan, 1992).

İlgili kurum veya kuruluşun bünyesinde oluşturulan bağımsız yapılarla gerçekleştirilen denetime iç denetim, kurum veya kuruluşun işlevsel ve örgütsel hiyerarşisi ile ilgisi bulunmayan ve onun dışında kalan kişi veya kurumlarca yapılan denetime de dış denetim adı verilmektedir (Polat, 2003).

Denetim doğru yapıldığında kurumlar için vazgeçilmez bir fonksiyon olurken yanlış yapıldığında önemli zararlara yol açabilmektedir.

### 2.1.2. Denetimin Amacı

Denetimin amacı, denetimin neden gerekli olduğu ile ilgilidir. Sorunun cevabı araştırıldığında denetim; mevcut duruma oranla daha iyi ve yararlıyı bulmak, uygulama farklılığını gidermek, olumsuzlukları ortaya çıkarmak ve kararlarda isabetli olabilmek için gerekli olduğu sonucuna varılmaktadır (Kebeli, 2012). Bu konuda ortaya atılan farklı görüşler bir araya getirilecek olursa denetimin amaçları:

- a- Süreklilik sağlamak,
- b- Önleme ve sınırlama,
- c- Düzeltme, denetim sonucu yapılan öneriye göre reform yapma,
- d- Organlar arasındaki eşgüdümü sağlama,
- e- Verimlilik ve etkililiğin sağlanması,
- f- Çeşitli kararlarda isabet sağlamak,
- g- Denetlenen birim içinde mevcut duruma oranla daha iyi ve yararlıyı aramak, (olumlu gelişimi sağlamak,)
- h- Denetlenen birimler arasında uygulama farklılıklarını saptayıp, önlemler almak, ve
- i- Uygulamadaki olumsuzlukların meydana çıkarılabilmesi vb. olarak sayılabilir (Kebeli, 2012).

Dünyada “Yeni Kamu Yönetimi” anlayışı ile öne çıkan etkili, ekonomik, ve verimli kavramları ülkemizde 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu ile mevzuata girmiş olup, kamu kaynaklarının tanımlanmış standartlara uygun olarak etkili, ekonomik ve verimli kullanılması gereği belirtilmiştir (Madde 3/1).

Yine 5018 sayılı kanunun Birinci Kısımın Kamu Kaynağının Kullanılmasının Genel Esasları Başlıklı üçüncü bölümünde mali saydamlık (Madde 7), Hesap Verme Sorumluluğu (Madde 8) ve Stratejik Planlama ve Performans Esaslı Bütçeleme (Madde 9) ile ilgili düzenlemeler yapılmıştır.

5018 sayılı kanununun 63. maddesinde iç denetim, kamu idaresinin çalışmalarına değer katmak ve geliştirmek için kaynakların ekonomiklik, etkililik ve verimlilik esaslarına göre yönetilip yönetilmediğini değerlendirmek ve rehberlik yapmak amacıyla yapılan bağımsız, nesnel güvence sağlama ve danışmanlık faaliyeti olarak tanımlanmıştır. Söz konusu kanununun 68. maddesinde ise Sayıştay tarafından yapılacak harcama sonrası dış denetimin amacı, genel yönetim kapsamındaki kamu idarelerinin hesap verme sorumluluğu çerçevesinde, yönetimin malî faaliyet, karar ve işlemlerinin; kanunlara, kurumsal amaç, hedef ve planlara uygunluk yönünden incelenmesi ve sonuçlarının Türkiye Büyük Millet Meclisine raporlanması şeklinde ifade edilmiştir.

Yukarıdaki açıklamalar dikkate alındığında denetimin amacı genel olarak işlevsel ve hesap verilebilir bir yönetim anlayışını hakim kılmak olarak tanımlanabilir.

## **2.2. Denetim Standartları**

Tüm mesleklerde, standartlar, meslek mensuplarının uymak zorunda oldukları asgari kurallar ve ilkelerden oluşmaktadır. Meslek standartları yapılan işin kalitesi hakkında bir model meydana gelmektedir. Standartlar, mesleğin kaliteli olarak yürütülmesi için kabul edilen ve yol gösteren ölçütlerdir (Kebeli, 2012).

Denetim standartları da bağımsız denetçiler tarafından yürütülen denetimin kalitesinin sağlanması ile ilgili genel ilke ve kurallardan oluşmaktadır. Bu bağlamda genel kabul görmüş denetim standartları (GKGDS) uyulması gereken minimum kural ve ilkeleri içermektedir. Bu standartlar; bir denetçinin taşıması gereken mesleki nitelikleri, denetim çalışması sırasında yapılması gereken faaliyetleri ve denetim raporunun yazılmasında uyulması gereken kuralları genel hatlarıyla belirlemektedir (KGK, 2019).

### **2.2.1. Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları**

Denetim meslek örgütleri denetim faaliyetini yürüten denetçilerin ve denetim firmalarının uymak zorunda oldukları ortak ilkeleri belirlemiştir. Ortaklaşa kabul edilmiş ve denetim kuruluşları ile denetçilerin uymak zorunda oldukları bu ilkeler Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları'dır (Sanal, 2002).

Bu standartlar ilk defa 1947 yılında Amerikan Sertifikalı Muhasebeciler Enstitüsü (American Institute of Certified Public Accountants - AICPA) tarafından kabul edilmiştir. AICPA tarafından yayınlanan bu standartlar, bir çok ülkede benimsenmiştir ve günümüzde de fazla değiştirilmeden uygulanmaya devam etmektedir (Sanal, 2002).

Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları, denetçinin taşıması gereken özellikleri, bir denetim sürecinde yapılması gereken asgari çalışmaları ve bu çalışmalar sonunda düzenlenecek denetim raporunda bulunması gereken unsurları belirleyen genel ilkelerdir. Bu standartların oluşumunda denetimle ilgili meslek örgütlerinin çalışmaları önemli yer tutmuştur. Standartlar yapılan denetim çalışmalarına rehberlik eden, aynı zamanda bir yol haritası oluşturulmasını sağlayan ana ilkelerdir (Kebeli, 2012).

Denetim standartları, denetçiye mesleki sorumluluğunu yerine getirmesinde, denetim faaliyetlerinde uygulayacağı yöntem ve çalışmalar konusunda yardımcı olan genel ilkelerdir. Denetim çalışmalarının belirli özellikleri ve nitelikleri içermesi gerekir. Denetim çalışmasının kalitesi, denetçinin denetim standartlarına ne kadar uyduğu ile yakından ilgilidir. Eğer denetçi standartlara yeterince uymadıysa bu durum denetim çalışmasının güvenilirliğini zedeleyebilir. Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları; Genel Standartlar, Çalışma Alanı

Standartları ve Raporlama Standartları olmak üzere üç ana gruba ayrılır(KGK, 2019).

### **2.2.1.1. Genel Standartlar**

Genel Kabul Görmüş Denetim Standartlarından genel standartlar grubu denetçilerin kişisel özellikleri, davranışları ve mesleki eğitim, bilgi ve deneyim düzeyleri ile ilgili olması gereken esasları içermektedir. Bu açıdan bu standartlara denetçinin kişisel özelliklerini yansıtan standartlar adı da verilmektedir. Bunlar aşağıdaki gibidir (Kebeli, 2012).

- Eğitim ve deneyim
- Bağımsızlık
- Mesleki özen ve titizlik

#### Eğitim ve Deneyim

Denetim yeterli eğitim bilgi ve beceriye sahip uzman kişilerce yapılmalıdır. Denetçiler yeterli mesleki bilgiye ve deneyime sahip uzman kişiler olmalıdır. Bu standarda göre, denetim faaliyeti ancak gerekli teknik eğitim ve yeteneğe sahip uzman kişilerce yürütülmelidir. Diğer bir çok meslekte olduğu gibi denetim mesleğinde de iş başında eğitim çok önemlidir. Bu eğitim genel olarak deneyimli uzman bir denetçinin yanında yardımcı denetçilik yapılarak gerçekleştirilir. Uzman denetçiler kendi mesleki bilgi ve deneyimlerini yanlarında çalışan yardımcı denetçilere aktararak onların mesleki açıdan üstün nitelikli uzman denetçiler olarak yetişmelerine çaba harcamaktadır. İyi bir denetçi çeşitli eğitim programlarına devam ederek, mesleki yayınları izleyerek kendini yenilemektedir (Sanal, 2002).

#### Bağımsızlık

Denetçiler denetimin her aşamasında bağımsız davranmalıdırlar. Denetim çalışmalarında denetçiler denetimle ilgili her aşamada bağımsız düşünme mantığı içinde hareket etmelidir. Bağımsızlık, denetim çalışmalarının dürüst ve tarafsız

olarak yürütülmesini sağlayacak anlayış ve davranışlar bütünü olarak algılanmalıdır. Bağımsızlık denetim mesleğinin temelini oluşturmaktadır. Tarafsız ve dürüst davranma olarak tanımlanan bağımsızlık, denetçilerin vazgeçemeyecekleri bir niteliktir. Denetçinin bağımsızlığı hazırlanan raporlara güvenilmesi açısından önemlidir (KGK, 2019).

### Mesleki Özen ve Titizlik

Denetçiler denetim çalışmaları sırasında gerekli mesleki özen, dikkat ve çabayı titizlikle göstermelidir. Denetçiden beklenen, uzmanlığını özen ve titizlikle ortaya koymasıdır. Bu standarda göre mesleki yeterliliğe sahip ve bağımsız davranan her denetçi denetim faaliyeti süresince gerekli mesleki özen ve titizliği göstermelidir. Bu bakımdan denetim elemanlarının denetim çalışmalarında, denetim ilke ve kurallarına eksiksiz uymaları, yeterli miktarda ve ihtiyaca cevap verecek nitelikte ve güvenilirlikte kanıt toplamaları ve bunlara göre değerlendirme yapmaları vazgeçilmez bir zorunluluk olarak kabul edilmelidir. Gereken titizlik ve çabayı göstermeyen bir denetçi meslek ahlakına aykırı davranmış olur. Mesleki özen ve titizliğin gösterilmesi bir denetçinin tüm denetim standartlarına eksiksiz bir biçimde uyması ile sağlanmaktadır (Kebeli, 2012).

### **2.2.1.2. Çalışma Alanı Standartları**

Genel kabul görmüş denetim standartlarından çalışma alanı standartları denetçinin denetim sürecinde yapması gereken çalışmaları ana hatlarıyla belirlemektedir. Bunlar aşağıdaki gibidir (Sanal, 2002).

- Planlama ve gözetim
- İç kontrol sisteminin incelenmesi ve değerlendirilmesi
- Kanıt toplama

## Planlama ve Gözetim

İyi bir denetim çalışması için, denetimin zaman olarak ve insan kaynağı olarak planlanması ve varsa denetimde görev alan yardımcı denetçilerin sürekli olarak izlenmeleri gerekmektedir. Denetimde planlama çalışmaları yapılırken işgücü planlaması, zaman planlaması ve kullanılacak kaynakların verimli kullanımının planlanması yapılmalıdır (KGK, 2019).

Denetim çalışmasına başlamadan önce denetçilerin işletmenin faaliyet konusu sektörün özellikleri, işletmenin organizasyon yapısı, kuruluş yeri, ürettiği mal ve hizmetler, finansal durumu, iş ilişkisi içindeki kişi ve kuruluşlar vb. konularda detaylı bilgi sahibi olması gerekir. Bu bilgiler doğrultusunda denetçi denetim planını oluşturur, planı oluştururken varsa önceki denetim raporları veya iç denetim çalışmalarından yardım alınabilir. Oluşturulan taslak plan, çalışmalar devam ederken değiştirilebilir. Denetim planının oluşturulması sırasında denetimde çalışacak yardımcı denetçilerin görevleri de tanımlanır. Planlama ile ilgili çalışmalar ayrı ayrı belgelenecek bir denetim programı hazırlanır. Denetim programında izlenecek yol ve denetim işlemleri ayrıntılı biçimde gösterilir (Kebeli, 2012).

Denetim görevinin yürütülmesi sırasında denetçi yardımcılarından yararlanır. Denetçi yardımcılarının yaptığı işlemler, denetimin yürütülmesinden sorumlu olan uzman denetçi tarafından sıkı bir şekilde gözetime tabi tutulur. Bu gözetim hem kaliteli bir denetimin gerçekleştirilmesi hem de denetçi yardımcılarının iyi bir biçimde eğitilip yetiştirilmeleri açısından gereklidir. Gözetim kapsamında denetçilerin yapması gereken işlemler aşağıdaki gibidir (Sanal, 2002):

- Yapılan işlerin kontrol edilmesi,
- Planlardan sapmaların tespiti,
- Önemli sorunlar hakkında devamlı bilgi edinilmesi,

•Denetçi yardımcılarının eğitilmesi ve yönlendirilmesi. iç kontrol sisteminin incelenmesi

Denetçinin denetim planının uygulama zamanını ve uygulanacak denetim yöntemlerini belirlemek için aynı zamanda denetlenen işletmelerin iç kontrol sisteminin etkinliğini gözden geçirmesi gerekir. Denetlenen işletmelerin muhasebe sistemleri ile ilgili etkin bir iç kontrol sisteminin varlığı, düzenlenen finansal raporların doğruluk ve güvenilirlik derecesini artırır. İç kontrol sisteminin etkin olması denetime konu veri ve bilgilerin güvenilirliği ve denetimin kapsamını belirlemede önemlidir. İç kontrol sisteminin iyi çalışması finansal tabloların hatalı olma riskini azaltacak, riskin azalması ise denetim görüşüne ulaşma sırasında ihtiyaç duyulacak kanıtların sayı ve kapsamının daralmasına neden olacaktır. İyi işlemeyen bir iç kontrol sisteminin varlığı halinde ise denetçi işletme ile ilgili denetim çalışmalarını daha kapsamlı olarak sürdürecektir ve bilgilerin güvenilirliği hakkında daha fazla şüphe duyacaktır. iç kontrol sisteminin incelenmesiyle denetçi, işletmede kullanılan iç kontrol sisteminin etkinliğini değerlendirecek ve denetimde uygulanacak olan denetim tekniklerinin kapsamını ve ayrıntı derecesini saptayacaktır (KGK, 2019).

### Kanıt Toplama

Denetçiler incelediği işletme ile ilgili denetim programının yürütülmesi sırasında belirli denetim tekniklerini uygulayarak yeterli miktarda güvenilir denetim kanıtı toplar ve bu kanıtları değerlendirerek işletme hakkında görüş oluşturur. İncelenen işletme ile ilgili kanaat ve değerlendirmelere dayanak olması için denetçinin gözlem, soruşturma ve teyit yoluyla yeterli miktar ve kalitede kanıt elde etmesi gerekir. Denetçilerin toplayacağı denetim kanıtlarının miktarını işletmenin iç kontrol sisteminin etkinliği, denetlenen hesap veya hesap gruplarının nitelikleri ile genel olarak incelenen işletmenin özel durumları belirleyecektir. Denetçi yeterli sayı ve kalitede (güvenilir) kanıt toplamakla yükümlüdür (Kebeli, 2012).

Kanıt miktarının yeterli olup olmadığının belirlenmesinde, inceleme konusu muhasebe kaleminin nitelik ve nicelik olarak nispi önemi, hatalı veya hileli olma riski, toplanabilecek kanıtların güvenilirliği ve elde etme maliyeti gibi bazı unsurlar göz önünde bulundurulur. Toplanacak kanıtın miktarını denetçi kendisi belirler, bu tespitte işletmenin iç kontrol sisteminin etkinliği çok önemlidir (Sanal, 2002).

Denetim sonucu elde edilen kanıtlar, denetçinin bizzat yaptığı çalışmalarla işletme içinden veya işletme dışındaki bağımsız kaynaklardan elde edilir. Özelliği itibariyle işletme dışından elde edilen kanıtın işletme içindeki kanıta göre üstünlüğü vardır (Sanal, 2002).

### **2.2.1.3. Raporlama Standartları**

Raporlama standartları denetim raporunun hazırlanışı ve raporun içeriği ile ilgili genel ilkeleri kapsar. Denetçinin denetim raporunu yazarken uyması gereken genel ilke ve kurallar raporlama standartları ile tanımlanmıştır. Bu standartlar aşağıdaki gibidir (Kebeli, 2012):

- Genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine uygunluk
- Genel kabul görmüş muhasebe ilkelerinde tutarlılık
- Tam açıklama
- Görüş bildirme

#### Genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine uygunluk

Finansal tabloların genel kabul görmüş muhasebe standartlarına ve yasalara uygun olarak düzenlenmiş olması gerekir. Denetçi denetim çalışmalarını yürütürken ilke ve kanunlara uyulup uyulmadığını kontrol eder. Bu standart, denetçinin raporunda genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine uyulması gerektiğini açıkça öngörmektedir. Denetçi bu standarda göre denetim raporunda denetlenen işletmenin finansal tablolarının genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine uygun hazırlanıp hazırlanmadığına ilişkin görüşünü açıkça belirtmelidir (KGK, 2019).

### Genel kabul görmüş muhasebe ilkelerinde tutarlılık

Finansal tabloların karşılaştırılabilmesi için bunların dayanağı olan ilkelerin yıldan yıla değişmemiş olması gerekir. Geçerli nedenlerin bulunduğu durumlarda kuruluşlar uyguladıkları ilke ve yöntemlerde değişiklik yapabilirler. Ancak bu değişiklikler ve bunların finansal tablolara etkileri finansal tabloların dipnotlarında açıklanır. Denetçi finansal tabloların hazırlanmasında genel kabul görmüş muhasebe ilkelerinde dönemler itibarıyla farklılık olup olmadığını incelemelidir. Geçmiş dönemde uygulanan muhasebe politikaları ile cari dönemde uygulanan muhasebe politikaları arasında değişiklik olması halinde, gerekli açıklamalara denetim raporunda yer verilmelidir. Örneğin incelenen işletme bir dönem hızlandırılmış amortisman diğer dönem normal amortisman yöntemi kullanmış ise tutarlılık söz konusu değildir. Denetçi bu durumu (etkisinin önemli olduğu varsayımıyla) denetim raporunda belirtmelidir (Kebeli, 2012).

### Tam Açıklama

Tam açıklama standardı, finansal tabloların üçüncü kişileri yanıltmayacak şekilde düzenlenmesini ve gerekli dipnot açıklamalarının yapılmasını gerektirmektedir. Denetçiler, finansal tablolarda yer alması gereken, açıklayıcı notları da inceler ve bu tabloların güvenilir ve yeterli bilgi ihtiyacını karşılama amacına uygun olarak düzenlenip düzenlenmediklerini de değerlendirir. Finansal tablolarda yeterli derecede açıklamanın olmadığı tespit edildiğinde; bu durumu denetim raporunda belirtilmesi gerekir (Sanal, 2002).

### Görüş Bildirme

Denetim çalışmalarının sonunda denetçi bir görüşe varmalıdır. Denetçi finansal tabloların bütünü hakkında ulaştığı görüşü açıklamalı veya herhangi bir görüşe ulaşamıyorsa nedenleri ile belirtmelidir. Denetçi denetim raporunda finansal tablolara ilgili oluşan görüşünü dört farklı biçimde verir. Bunlar, olumlu görüş, olumsuz görüş, şartlı görüş, görüş bildirmekten kaçınma şeklindedir (KGK, 2019).

### 2.2.2. Uluslararası Denetim Standartları

Dünyada bağımsız denetim uygulamalarına bakıldığında birçok ülkenin kendine özgü denetim standartları olduğu görülmektedir. Bu standartlar arasında ön plana çıkan iki uygulama, Amerika Birleşik Devletlerinde Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları (Generally Accepted Auditing Standards – US GAAS) ile Uluslararası Denetim Standartlarıdır (UDS - International Standards on Auditing – ISA). Bu iki temel denetim standardı grubunun rehber olarak kullanıldığı, denetim çalışmalarının ve bu çalışmalar sonucunda hazırlanan denetim raporlarının bu doğrultuda hazırlandığı gözlemlenmektedir. Özünde aynı olan bu standartlarda detaya inildiğinde farklı bazı uygulamalarla karşılaşılabılır (Kamu Gözetim Kurumu, 2019).

Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (International Federation of Accountants – IFAC) bünyesinde kurulan Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu (UDGSK - International Auditing and Assurance Standards Board - IAASB) tarafından yayınlanmakta olan Uluslararası Denetim Standartları (UDS) Türkiye’de ulusal denetim standartları oluşturulurken birçok kurum tarafından örnek alınmıştır (Kebeli, 2012).

Standartların anlaşılmasını ve kullanılmasını kolaylaştırmak ve dolayısıyla yaygınlığını artırmak amacıyla IFAC tarafından 2004 yılında başlatılan açıklık projesi 2008 yılında tamamlanmıştır. Çalışmanın sonucunda bir kısmı değiştirilen, bir kısmı ise yeniden düzenlenen Uluslararası Denetim ve Kalite Kontrol Standartları 15 Aralık 2009 tarihinden sonra başlayan dönemlerin denetiminde uygulanmak üzere IFAC tarafından El Kitabı (2009) olarak yayınlanmıştır (KGK, 2019).

Uluslararası Denetim Standartlarının yanı sıra, bazı konularda uygulamacılara yol göstermek, belirli konularda karşılaşılabilecek problemleri ortaya koymak ve çözüm önerileri sunmak üzere yine IFAC bünyesindeki kurullar

tarafından Uluslararası Denetim Uygulama izahnameleri (International Auditing Practice Statements) yayınlanmaktadır (Sanal, 2002).

Bu izahnameler aşağıdaki konuları içermektedir:

- Bankalar Arası Teyit Prosedürleri,
- Banka Gözetim Sistemi ile Bankanın Bağımsız Dış Denetçileri Arasındaki ilişki,
- Küçük işletmelerin Denetiminde Özel Muhakemeler,
- Banka Finansal Tablolarının Denetimi,
- Finansal Tabloların Denetiminde Çevreyle ilgili Hususların Değerlendirilmesi,
- Türev Finansal Araçların Denetimi,
- Elektronik Ticaret – Finansal Tabloların Denetimine Etkisi,
- Uluslararası Finansal Raporlama Standartları ile Uyumlu Denetim Raporlaması (Sanal, 2002).

Bu izahnamelerin amacı standartların yerine geçmek veya belli konularda farklı veya ilave düzenlemeler getirmek değildir. Uluslararası denetim standartları ve onun önsözünü birlikte dikkate alınması gereken birer rehber olarak görmek gerekir. 2009 El Kitabında yer almamakla birlikte 2008 El Kitabının ikinci bölümüne dahil edilmiş olan inceleme, Diğer Güvence ve ilgili Hizmetlere ilişkin Uluslararası Standartlar 2009 yılında da yürürlükte (Sanal, 2002).

### **2.2.3. Türkiye’de Denetim Standartları**

Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK), 660 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameyle (KHK) kendisine verilen Türkiye Denetim Standartlarını (TDS) yayımlama yetkisi çerçevesinde, Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (IFAC) tarafından yayımlanan uluslararası standartları referans alma stratejisini benimsemiştir. Bu tercih esasen ülkemizin Avrupa Birliği adaylık sürecinin de bir gereği olup, 6102 sayılı Türk Ticaret Kanununda da aynen kabul görmüştür. Bununla birlikte, 26/12/2012 tarihli Bağımsız Denetim Yönetmeliğinde Türkiye Denetim Standartları, 660 sayılı KHK uyarınca yürürlüğe konan, bilgi

sistemleri denetimi dâhil olmak üzere, bağımsız denetim alanında uluslararası standartlarla uyumlu eğitim, etik, kalite kontrol ve denetim standartları ile bu alana ilişkin diğer düzenlemeler olarak tanımlanmıştır (Kamu Gözetim Kurumu, 2019).

IFAC çatısı altında oluşturulan üç bağımsız standart belirleyici kurul tarafından eğitim, etik, kalite kontrol ile güvence denetimi ve ilgili hizmetler standartları yayımlanmaktadır. Bu üç kuruldaki biri olan Uluslararası Bağımsız Denetim ve Güvence Denetimi Standartları Kurulu (IAASB) tarafından bağımsız denetim, sınırlı bağımsız denetim, diğer güvence denetimleri ve ilgili hizmetlere ilişkin standartlar yayımlanmakta olup, söz konusu standartların genel yapısı olarak açıklanan standartlardan,

- Uluslararası Bağımsız Denetim Standartları (ISA), tarihi finansal bilgilerin bağımsız denetiminde uygulanır. Finansal tabloların bağımsız bir denetçi tarafından denetlenmesi bağlamında kaleme alınmıştır. Standartlar, finansal tablolarına bir bütün olarak hata veya hile kaynaklı önemli bir yanlışlık içerip içermediği konusunda denetçinin, görüşüne temel oluşturacak şekilde makul bir güvence elde etmesini gerektirir. Standartların diğer tarihi finansal bilgilerin denetimlerinde kullanılması halinde şartların gerekliliklerine göre uyarlanmaları gerekmektedir.
- Uluslararası Sınırlı Bağımsız Denetim Standartları (ISRE), tarihi finansal bilgilerin, ara dönemler de dâhil, sınırlı bağımsız denetimlerinde uygulanır. Sınırlı bağımsız denetim, tarihi finansal bilgilerin güvenilirliği açısından kullanıcılara sınırlı düzeyde bir güvence sağlamaktadır.
- Uluslararası Güvence Denetimi Standartları (ISAE), tarihi finansal bilgilerin bağımsız denetimi ve sınırlı bağımsız denetimi hariç olmak üzere, diğer güvence denetimlerinde uygulanır.
- Uluslararası İlgili Hizmetler Standartları (ISRS) güvence denetimleri dışında kalan ilgili hizmetlere ilişkin IAASB tarafından yayımlanan standartlardır. Burada denetçinin verdiği hizmetin ilgili kullanıcılara makul veya sınırlı düzeyde güvence vermek gibi bir amacı yoktur (Kamu Gözetim Kurumu, 2019).

### **2.3. Denetim Süreci**

Denetimde planlamanın genel amacı, bir bütün olarak mali tablolara ilişkin bir görüşe yeterli düzeyde temel oluşturacak yeterli ve geçerli kanıt elde etmektir. Denetçi, mali tabloların her bir kalemi için özel denetim amaçlarını belirledikten sonra, kanıt toplama sürecini başlatabilir (Sanal, 2002).

Denetçi denetim sürecini izleyerek, toplayacağı kanıtları belirler. Ancak, denetim süreci kanıt toplama süreci ile başlamamaktadır. Denetim süreci, müşterinin seçimi ve işin kabul edilmesiyle başlamaktadır. Denetimin planlanması ve denetim çalışmalarının yapılması ile devam eder, denetim raporunun yazılmasıyla sona ermektedir (Sanal, 2002).

#### **2.3.1. Müşteri Seçimi ve İşin Kabulü**

- a-Müşteri kabul politikası ışığında gerekli bilgilerin toplanması.
- b-Bir önceki denetçi ile görüşme
- c-Denetim anlaşma mektubunun yazılması.
- d-Denetim sözleşmesinin imzalanması (Sanal, 2002).

#### **2.3.2. Denetimin Planlanması**

- a-Müşteri işletmeyi tanıma amacıyla faaliyetleri hakkında bilgi toplama
- b-Denetim programının hazırlanması
- c-Çalışma programının hazırlanması (işgücü ve zaman planlaması) (Sanal, 2002).

#### **2.3.3. Denetimin Yürütülmesi ve Kanıt Toplama**

- a-İç kontrol sisteminin incelenmesi ve değerlendirmesinin yapılması
- b-Denetim programında gerekli değişikliklerin yapılması
- c-Hesap bakiyelerinin doğruluğunun araştırılması
- d-Toplanan kanıtları değerlendirme (Sanal, 2002).

### **2.3.4. Denetimin Tamamlanması ve Raporlama**

a-Mali tabloların dürüstlüğü hakkında yargıya varılması

b-Yargının şekillendirilmesi, denetim raporunun yazılması ve yayınlanması (Sanal, 2002)

## **3. DENETİMDE RPA**

### **3.1. RPA'nın Tarihçesi**

Sanayileşme süreci, ekonomik verimlilik ve iyileştirilmiş ürün kalitesini hedefleyen görevlerin aşamalı olarak otomasyonuna yol açmıştır. Henry Ford (1922) tarafından üretim hatlarının oluşturulması esas olarak zanaat süreçlerinin zaman ve hareket çalışmaları yoluyla tekrarlayan faaliyetler halinde resmileştirildiği bir endüstri mühendisliği süreci olmasına rağmen, bu süreçler, makinelerin ve araçların tekrarlayan karmaşık yapılara aşamalı olarak tanıtılmasıyla gelişmiştir. Bu endüstri mühendisliği süreci, genel olarak, uygulama kılavuzlarının, şablonlu denetim planlarının ve sürekli gelişen destekleyici bir yazılımın, anakronik standartların ve geçici kararların hakim olduğu zanaatkar bir sürece birleştiği denetim uygulama dünyasında uygulanmamıştır. Son zamanlarda, büyük Yeminli Mali Müşavir firmalarının birçoğu, analitik ve bilişsel teknolojiler ile gelişmiş otomasyon teknolojilerinin bir karışımı dahil olmak üzere, süreçlerini otomasyon doğrultusunda yeniden düşünmeye başlamıştır (Şekil 3.1). Bu yeniden düşünme süreci, bu firmalarda şu anda baskın olan danışmanlık hizmetlerinin doğasındaki evrimle harmanlanmıştır (IEEE Corporate Advisory Group, 2017).

Öte yandan, önde gelen firmalar için Issa tarafından önerildiği gibi doğrudan denetim otomasyonuna değil, yapay zeka temelli konulara odaklanma eğiliminde olan bu alanda artık RPA olarak adlandırılan akademik araştırma çok az bulunmaktadır (Issa vd., 2016, s.17). Şekil 3.2, denetim analitiğinin ortaya çıkan

kullanımında denetimin dört ana alanının örtüştüğü bir şemayı göstermektedir. Geçmişin temel değiş tokuşları ve veri kaynakları değişmiş, tüzükler ve prosedürler denetimdeki değişikliği yavaşlatmıştır. Bu da onu daha az maliyet etkin ve çok daha düşük kaliteli hale getirmiştir (IEEE Corporate Advisory Group, 2017).

Denetimin dört ana aşamasında denetim analitiğinin yeteneklerinin ve işlevlerinin örtüşmesi, birçok BT aracının ortaya çıkması, teknolojiyi kullanarak kararların otomasyon / resmileştirilmesi olasılığı ve büyük verilerin kullanılabilirliği, süreçleri ve yaklaşımları yeniden düşünmeyi gerekli kılmaktadır. Bunlar üç ana öğeye ayrılmıştır:

- (1) Denetimin iş akışının kullanımına zaman ve hareket iyileştirmelerine yatkın olan bölümleri;
- (2) Denetimin, bilgi mevcutsa büyük ölçüde belirleyici olan tekrarlanabilir yargılara sahip bölümleri; ve
- (3) Uygulayıcıların genellikle bunları aynı şekilde formüle etmediği veya benzer sonuçlar üzerinde mutabık kalmayacağı şekilde stokastik olan yargılardır (IEEE Corporate Advisory Group, 2017).

İlk iki unsur, RPA gibi otomasyon metodolojilerinin kullanımı için başlıcalardır.

**Şekil 3.1.** Akıllı Otomasyon Bileşen Öğeleri için Oluşturulan Şema

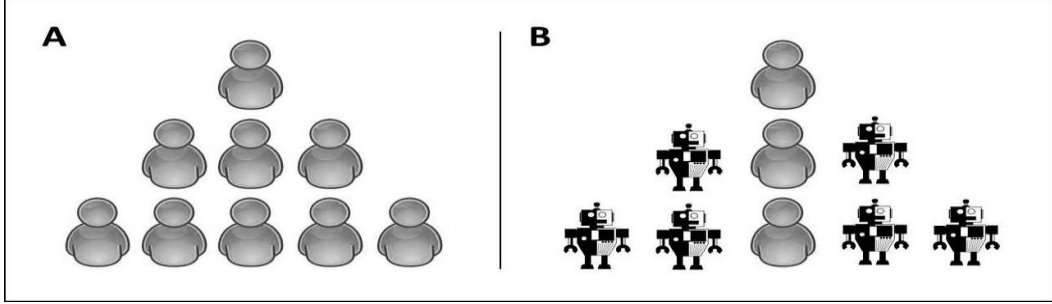


Kaynak: (IEEE Corporate Advisory Group, 2017)

IEEE (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) Standartlar Derneği, önceden yapılandırılmış yazılım örnekleri, insanların yaptığı işi yeniden üretmektedir. Bunlara robotlar veya yazılım robotları denmektedir. Kısacası, RPA robotları insan görevlerini otomatikleştirmektedir (IEEE Corporate Advisory Group, 2017).

RPA, kendisini iş süreci otomasyonu, iş süreci yeniden yapılandırması veya iş süreci yönetim sistemlerinde bulunan diğer otomasyon paradigmalarından ayıran benzersiz özelliklere sahiptir. Öncelikle ve en önemlisi, RPA robotları, yazılım sunum katmanı aracılığıyla, insanların yaptığı gibi çalışmaktadır. Girişler, e-postalar, analizler, rapor oluşturma, veri girişi ve diğer işlevler hala tamamlanmaktadır. RPA robotları, belirli görevleri otomatikleştiren Excel'deki kaydedilmiş makrolarla karşılaştırılabilmektedir. İkisi arasındaki temel fark, RPA "makroların" hemen hemen tüm mevcut masaüstü veya sunucu yazılımlarıyla çalışmak üzere kaydedilebilmesidir. RPA yazılımı genellikle, otomatikleştirilecek bir kullanıcı görevi yerine getirirken etkinleştirildiğinde bir komut dosyası veya robot oluşturan bir kayıt düğmesine sahip bir arabirim içermektedir. Bazı konfigürasyonlarda robotlar e-postaları okumak, PDF'leri açmak, göze çarpan bilgileri tanımlamak, ERP sistemlerine veri girmek ve hatalarla karşılaşıldığında belirli denetmenlere bir e-posta göndermek için eğitilebilmektedir. Tüm bu eylemler, komut dosyasını tasarlayan kullanıcı veya diğer yazılım robotları tarafından gerçek zamanlı olarak izlenebilmektedir (IEEE Corporate Advisory Group, 2017)

**Şekil 3.2.** İnsan Süreçlerine Robotik Cihazların Eklenmesi



**Panel A:** Tipik Bir Organizasyon Yapısının Şeklinin Soyutlanması

Düşük seviyeli, daha az vasıflı işçiler, yüksek vasıflı işçilerden daha fazla sayıdadır ve bu da bir piramit şekli ile sonuçlanır.

**Panel B:** Otomasyonun Tipik Organizasyon Yapısı Üzerindeki Etkisinin Özeti  
Robotlar, başlangıçta daha yüksek seviyeli vasıflı pozisyonlara göre daha düşük seviyeli işlerin yerini alacak. Ortaya çıkan organizasyon yapısı, temelde önceki yapıyla aynı şekle sahip, ancak insan bileşeni bir piramit yerine bir sütuna benzemektedir.

Kaynak: ( IEEE Corporate Advisory Group, 2017)

### 3.2.RPA'nın Bilişim Teknolojisi İçerisindeki Yeri

RPA'ya uygun görevlerin ve süreçlerin kapsamı artmasına rağmen, bunların tanımlanmasında yardımcı olan bazı özellikler vardır. İlk olarak, iyi tanımlanmış süreçler daha otomatik hale getirilebilmektedir. Robotlar, görevleri başarıyla tamamlamak için şu anda hala kesin talimatlara ihtiyaç duyduğundan, önemli belirsizlik içeren görevler tipik olarak otomasyon için aday değildir. İkincisi, yüksek hacimli, tekrarlanan görevler otomasyondan daha fazla fayda sağlayabilmektedir. Maaş bordrosu, ödenecek hesaplar ve alacak hesapları ile ilgili görevler genellikle sıradan ve tekrar etmekte, bu da onları iyi adaylar yapmaktadır. Üçüncüsü, olgun görevler hedeflenmelidir. Daha öngörülebilir sonuçları bulunmakta ve maliyetleri bilinmektedir. Bu tür görevleri otomatikleştirmek daha az risklidir (Lacity ve Willcocks, 2015).

İş süreci iyileştirme ve profesyonel denetim literatürü, kurallara dayalı bir görevi gerçekleştirme adımları tekrarlı ve manuel olduğunda RPA'nın gelişmiş süreçler ve ölçek ekonomileri ile sonuçlanabileceğini göstermektedir. Tersine, RPA, insan yargı unsurlarını gerektiren, sonuçları belirsiz olan veya seyrek gerçekleşen görevler için daha az uygundur. RPA'yı ilk kez uygularken, kuruluşlar kolay kazançlar aramalıdır; bu nedenle karmaşık ve öznel görevlerden kaçınılmalıdır (Lacity ve Willcocks, 2015).

### **3.3.RPA Denetimde Değeri Nasıl Artırır?**

RPA, otomatik fatura işlemeden otomatik kredi hesaplamasına ve bir müşterinin hesabına kadar değişen ticari kuruluşlar tarafından yaygın bir şekilde uygulanmıştır, ancak RPA'nın uygulanması büyük ölçüde eksiktir (Lacity ve Willcocks, 2015; Seasongood, 2016). Denetim firmaları ve standart belirleyicilerin denetimlerde teknolojinin kullanımına son zamanlarda ilgisi göz önüne alındığında, RPA'nın bir ilgi alanı olarak ortaya çıkması şaşırtıcı değildir (IAASB 2016; PCAOB 2017a; KPMG 2016; PwC 2017). Denetim açısından bakıldığında, mutabakatlar, iç kontrol testleri ve detay testleri gibi manuel ve tekrar eden denetim görevleri otomatikleştirilebilir. Bu otomasyonun bir sonucu olarak, denetçiler, doğası gereği karmaşık olan alanları denetlemek için (mesela, gerçeğe uygun değer yatırımlarının tahmini) veya potansiyel anormallikler olan öğeleri araştırmak için daha fazla kaynak tahsis edebilecek ve sonunda daha yüksek denetim kalitesine yol açabilecektir.

### **3.4.Denetim için Otomasyon Araçları**

RPA terimi yaygınlaşmadan ve dar bir şekilde tanımlanmadan önce, denetim görevlerinin otomasyonu, bağımsız olarak veya birbiriyle bağlantılı olarak kullanılabilen bir dizi araç kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tablo 3.1, denetim görevlerinin (RPA dahil) otomasyonuna yardımcı olan çeşitli açık kaynak ve satıcı

tarafından sağlanan araçları açıklamaktadır. Excel, denetim görevlerinde vazgeçilmez olsa da, otomasyon için Excel'in nasıl kullanılacağı biraz düşünmeyi gerektirmektedir. Şu anda denetçiler, numuneleri seçmek, testleri çalıştırmak ve denetim prosedürlerini belgelemek için Excel'i kullanmaktadır. Bu gibi durumlarda, Excel denetim şablonları veri girmek, hesaplamalar yapmak ve sonuçları belgelemek için kullanıcı tarafından manuel olarak düzenlenmesini gerektirmektedir. Excel makroları, tekrarlayan denetim çalışma işlevlerini otomatikleştirebilen bir yardımcı programdır. Excel makroları ile kullanıcı, denetim görevlerini sıralı olarak yürüten işlevleri önceden programlama olanağına sahiptir. Benzer şekilde, denetleme ve izleme için CaseWare IDEA yazılımı, denetçinin bir veri kümesini içe aktarmasına ve kullanıcı arayüzünden yürütmek üzere bir denetim görevi seçmesine olanak tanıyan önceden programlanmış denetim yeteneklerine sahiptir (AICPA, 2013).

**Tablo 3.1.** Denetim Görevleri için Otomasyon Araçları Arasında Bir Karşılaştırma

Araçlar	Araç Yürütme	Denetim Görevi
Excel Makroları	Kural Tabanlı İşlev	Mutabakatlar
IDEA	Hesaplamalar	Analitik Prosedürler Dahili Kontrol Testi Detay Testi (Öznitelik Eşleşmesi)
Phyton	Kural Tabanlı İşlev	Mutabakatlar
R	Hesaplamalar Web Kazıma	Analitik Prosedürler İç Kontrol Testi
UiPath ve Blue PrismDetail Testing (Attribute Match) gibi RPA Satıcı Araçları	Verileri İçe Aktarma Verileri Dışa Aktarma	Girdi: Veri Toplama Çıktı: Denetim Testi Sonuçlarının Derlenmesi

Kaynak: (Lacity ve Willcocks, 2015).

Python ve R, denetimlerde otomasyonu etkinleştirebilen komut dosyası yazılabilir dil örnekleridir, ancak bunları kullanmak deneyimli geliştiriciler ve yüksek derecede özelleştirme gerektirmektedir. Bu araçların kullanımı ücretsizdir ve denetim görevlerini otomatikleştirmek için Excel veya IDEA'dan daha fazla

esneklik sağlamaktadırlar. Excel makroları ve IDEA ile karşılaştırılabilir özellikleri etkinleştirmenin yanı sıra, denetimle ilgili diğer yetenekler arasında webten veri alma ve verileri içe ve dışa aktarma yer almaktadır. Çok çeşitli denetim görevlerini otomatikleştirmek için ek olanaklar şunları içermektedir (AICPA, 2013).

1. Çeşitli kaynaklardan denetim dosyalarını içe aktaran ve IDEA veya Excel'e yükleyen kod yazmak için Python kullanımı,
2. Mutabakat performansı gibi önceden programlanmış denetim işlevlerini çalıştırmak için IDEA veya Excel kullanımı,
3. IDEA veya Excel'in denetim prosedürlerinin sonuçlarıyla yeni belgeler oluşturmasının sağlanmasıdır (Lacity ve Willcocks, 2015).

Yukarıdaki senaryo, çeşitli araçların birlikte kullanıldığını varsaymakta ancak diğer bir olasılık, tüm görevleri tamamlamak için RPA araçlarını kullanmak olabilir. UiPath ve Blue Prism gibi RPA satıcıları, Excel, IDEA, Python ve R ile benzer otomasyon yetenekleri sunar, ancak kullanıcı düzeyinde arayüzde programlama gerektirmemektedir.

### **3.5.RPA Tabanlı Denetimlere Doğru Hareket**

RPA, denetim mesleğini dönüştürmek ve basit görevleri değiştirerek ve üst düzey düşünme becerilerini vurgulayarak denetçinin rolünü değiştirmek için büyük bir potansiyele sahip olduğundan, sorunsuz bir geçiş sağlayacak bir eylem planına sahip olmak çok önemlidir (Lacity ve Willcocks, 2015; Seasongood, 2016). Özünde, denetçinin rolü yeniden tasarlanacak ve veri toplayıcı, işleyici, analizci ve dağıtıcı olmaktan denetim prosedürlerinin değerlendirme bileşenini öncelikli olarak vurgulamaya değiştirilecektir. Ancak, bu değişiklik gerçekleşmeden önce dikkate alınması gereken birkaç RPA uygulama aşaması vardır. Özellikle, RPA'nın

gerçekleşmesi için denetim firmalarının aşağıdakileri dikkate alması gerekmektedir.

1. Otomasyon için hangi denetim süreci hedeflenmelidir?
2. Denetim prosedürleri otomasyona uygun küçük adımlara nasıl ayrıştırılabilir?
3. Hangi denetim prosedürleri otomasyonla sonuçlanabilir?
4. Veriler bilgisayar tarafından okunabilir bir formatta mı?
5. Önceki aşamalarda yapılan değerlendirmelere dayanarak, otomasyon için hangi denetim prosedürleri hedeflenmelidir?
6. RPA, bir prototip oluşturma aşamasında öngörüldüğü gibi çalışıyor mu?
7. Değerlendirme ve geri bildirim yoluyla iyileştirme alanları belirlenebilir mi?

i. Süreç Tanımlama

Bu aşamada denetim firması, otomasyonun değer katacağı denetim süreçlerini değerlendirmektedir. Otomasyona uygun süreçlerin, tekrarlayan kurallara dayalı görevleri yürütmek için önemli miktarda insan çabası gerektiren süreçler olması muhtemeldir (AICPA, 2013).

Denetim süreci belirlendikten sonra, denetim firmasını RPA geliştiricisi ile birlikte olan RPA ekibi (mesela, bir işletme kullanıcısı, bir firma içindeki BT departmanı, bir danışmanlık firması veya bir akademik kurum), süreç hakkında bilgi toplamaktadır. Yani ekip, sürecin aşamaları hakkında uçtan uca bir anlayış kazanmaktadır.

ii. Denetim Prosedürü Modülerleştirme

Denetim sürecini anladıktan sonra, RPA ekibinin süreç içindeki denetim prosedürlerini dar kategorilere ayırmayı düşünmesi gerekmektedir. Yazılım programlarının amaçlandığı gibi çalışması için, belirli bir görevi yerine getirmek üzere ayrıntılı talimatlara sahip olmaları gerekir. Örnek olarak, bir insan “git okunmamış e-postayı kontrol et” komutunu çok fazla talimat olmadan anlayabilir

ve çalıştırabilir, ancak bir yazılım programının aynı görevi yürütmek için önceden gömülü bir dizi koşula ihtiyacı olacaktır. Bu durumda yazılım, internet tarayıcısını açmak, oturum açmak için kimlik bilgilerini girmek ve okunmamış e-postaları kontrol etmekle ilgili komutlar gerektirmektedir (AICPA, 2013).

### iii. Otomasyon için Denetim Prosedürleri

Denetim prosedürlerini dar adımlar halinde sınıflandırmak, RPA ekibinin otomasyona uygun ve uygun olmayan denetim prosedürlerini tasarlamasına yardımcı olabilmektedir. RPA ekibi, ikinci aşamada tanımlanan küçük denetim modüllerinin (yani, dar denetim adımları) aşağıdaki koşulları karşılayıp karşılamadığını değerlendirebilmektedir (AICPA, 2013).

(1) Modül yapılandırılmış kararlar gerektiriyor mu? (Yapılandırılmış yargılar, yapılandırılmamış yargılardan daha otomatikleştirilebilir.)

(2) Modül, dijital formatta mevcut olan verileri kullanıyor mu? Dijital formatta yoksa, ona dönüştürülebilirler mi?

(3) Verileri dijital formatta elde etmek veya verileri dijital formata dönüştürmek mümkün değilse, denetim modülü aynı düzeyde denetim kanıtı elde etmek için yeniden çerçevelendirilebilir mi?

(4) 1'den 3'e kadar olan kriterleri karşılayan modüller için, denetim hedeflerini karşılamak adına kullanılacak analitikler nelerdir?

### iv. Verilerin Standardizasyonu

RPA tabanlı denetimlere hazırlanmanın önemli bir bileşeni, verilerin kaynaklarını ve etiketlerini dikkate almaktır. Sonuçta denetimler, finansal tabloları oluşturan finansal ve finansal olmayan verilerin değerlendirilmesi üzerine

kurulmaktadır. Yazılım programının, otomatik denetim prosedürlerinin girdilerini (veri özniteliklerini) başarılı bir şekilde yorumlaması için veriler yapılandırılmış bir formatta olmalıdır. Ancak gerçek şu ki, denetim kanıtı olarak toplanan veriler, etiketler aynı nesneyi temsil etse de farklı kaynaklardan ve farklı etiketlerden gelmektedir. Mesela, Rapor A'da "satış" etiketi olabilirken, B raporunda "gelir" etiketi olabilmektedir. Bu tür etiket tutarsızlığı, yazılım programı için yorumlama zorlukları oluşturabilmektedir. Bu endişeyi gidermek için verilerin standardizasyonu gerekli olmaktadır.

Verilerin standardizasyonu, aynı nesneyi temsil eden veri öznitelikleri için aynı etiketleri kullanan bir şablon biçimini alabilmektedir. AICPA Güvence Hizmetleri İcra Komitesi Denetim Veri Standardı (ADS) girişimi bu vizyona paraleldir ve veri standardizasyonunun faydalarını kabul etmektedir (AICPA, 2013).

v. Otomasyon için Denetim Prosedürlerinin Seçimi

Bir dizi denetim prosedürü otomasyon için uygun olsa da, hepsini otomatikleştirmek mümkün olmayabilmektedir. Bu iki senaryo altında gerçekleşmektedir. Senaryo 1'de denetim prosedürü kurallara dayalıdır ve bu nedenle otomatikleştirilebilir. Ancak girdileri dijital olarak toplanamamakta veya verimli bir şekilde dijital içeriğe dönüştürülememektedir. İkinci senaryoda, denetim prosedürü kurallara dayalıdır ve otomatikleştirilebilir, ancak otomasyondan elde edilen faydaları azaltabilecek yüksek düzeyde ek yüke neden olmaktadır. Genel olarak, uzun vadede değer katacak otomatikleştirilebilir denetim prosedürlerini değerlendirmek için bir maliyet-fayda değerlendirmesi yapılmalıdır (AICPA, 2013).

vi. Prototipleme ve Deneyleme

RPA tabanlı denetimlere doğru ilerlemenin son aşaması, beşinci aşamada seçilen denetim prosedürleri için prototipler tasarlamak ve uygulamak olmaktadır. Prototip, Tablo 3.1’de vurgulanan RPA araçlarının birinden veya bir kombinasyonundan oluşmaktadır.

Prototipin uygulanması, öngörüldüğü gibi işlev görmesini sağlamak için de gerekli olmaktadır. Prototip uygulaması, önceden programlanmış koşulları doğrulamak için denetim prosedürüne veri beslemeyi gerektirmektedir (AICPA, 2013).

vii. Değerlendirme ve Geri Bildirim

RPA denetim aracının prototipini oluşturmak, RPA ekibinin gerçek denetim görevleri sırasında otomatik denetim prosedürünün başlatılmaya hazır olup olmadığını değerlendirmesine yardımcı olabilmektedir. RPA denetim aracının, belki ek kurallar ekleyerek veya mevcut kuralları değiştirerek iyileştirilmesi gerekebilmektedir (AICPA, 2013).

### **3.6. RPA Tabanlı Denetimlere İlişkin Dikkat Edilecek Hususlar**

Denetim paradigması büyük ölçüde manüelden otomatik denetim prosedürlerinin bir kombinasyonuna geçerken, denetim firmalarının RPA teknolojilerini benimsemeye hazırlanırken dikkate almaları gereken birkaç husus vardır. Bu hususlar, RPA araçlarının ve verilerinin güvenilirliği, çok sayıda dikkate değer öge ile başa çıkma olasılığı, gizlilik ve güvenlik ve RPA ekonomisi ile ilgilidir (RADAR, 2017).

i. RPA Araçlarının Güvenilirliği

Appelbaum vd. (2017), veri analitiği araçlarını kullanmayı planlayan denetim firmalarının güvenilirliklerini değerlendirmek için hazırlanmaları gerektiğini önermektedir. Benzer şekilde, RPA araçlarını kullanmak isteyen denetim firmaları bu araçların nasıl doğrulanacağını ve güvenilir kabul edileceğini düşünmelidir. Denetim firmasındaki veri bilimi ekibi, RPA yazılımının ayarlarını gözden geçirerek ve RPA yazılımının girdilerini ve beklenen çıktılarını gözlemlenmelerini sağlayacak veri simülasyonlarını çalıştırarak bu araçları doğrulayabilmektedir (Issa ve Kogan, 2014, s.243).

Ortaya çıkan ilginç bir soru, RPA yazılım doğrulamasının ne sıklıkla yapılması gerektiğidir. Yıllık denetim başlamadan önce yılda bir kez mi yapılmalıdır? Üç aylık gözden geçirme beklentisiyle her üç ayda bir mi gerçekleşmeli? Yoksa sürekli mi olmalı?

ii. Verilerin Güvenilirliği

Denetim otomasyonunun değer katması ve denetim kalitesini iyileştirmesi için verilerin güvenilirliğini değerlendirmek önemlidir. Görevlerin uygun şekilde ayrılmasını sağlamak gibi veri doğrulama kontrolleri ve uygulama kontrol testleri, denetçilerin RPA tabanlı denetim testleri için kullanılacak dijital raporlarda bulunan verilerin geçerliliğini değerlendirmesine yardımcı olabilmektedir. Esasen, güvenilir elektronik denetim kanıtı, veri standardizasyonuna giden ilk aşama olmaktadır. Veri standardizasyonu daha sonra raporlardan denetimle ilgili veri alanlarını seçerek ve bunları belirli bir denetim alanı için bir ADS'ye aktararak gerçekleştirilebilmektedir. Bir kaynaktan standartlaştırılmış bir şablona aktarılan veriler veri bozulmasından muzdarip olabileceğinden, denetim firmaları, orijinal raporlardaki verileri ADS'ye göre verilerle uzlaştırmak için veri doğrulama kontrollerini de değerlendirmelidir (Issa ve Kogan, 2014, s.244).

### iii. Sayısız Önemli Öğeler

RPA yazılımını kullanmanın faydalarından biri, denetim testinin kapsamını tüm popülasyona genişletmesidir. Bununla birlikte, tam nüfus testi yaklaşımı altında dikkate alınması gereken ödünleşim, denetçinin araştırması gereken çok sayıda önemli öğedir. Elbette, bazıları çok önemsiz veya yanlış pozitif sonuçlanabilecek çok sayıda dikkate değer öğeyi araştırmak, RPA tabanlı denetimlere doğru ilerlemenin amacına ters düşecektir. Sürekli denetim literatüründe, bu zorluğun üstesinden gelmek için çeşitli yöntemler önerilmiştir. Mesela Alles vd. (2006, s.139), iş süreci sahiplerine anormallik uyarılarının iletilmesini önerirken, Issa ve Kogan (2014, s.244), daha şüpheli olan anormallikleri ayırt etmek için homojen alt popülasyonlara göre anormallikleri filtrelemek için bir yöntem önermektedir. RPA yazılımını kullanmayı düşünen denetim firmaları, bu yazılımın üretmesi beklenen önemli kalemlerin işlenmesi için çeşitli yöntemleri değerlendirmelidir. Daha da önemlisi, içsel tanımı gereği, RPA'nın bu öğelerin otomatik olarak işlenmesine yardımcı olması mümkündür.

### iv. Gizlilik ve güvenlik

RPA'nın denetimlere uygulanması dijital denetim kanıtlarının yönetilmesini gerektireceğinden, gizlilik ve güvenlik endişeleri doğal olarak ortaya çıkmaktadır. Ne yazık ki, siber güvenlik ihlalleri nadir görülen olaylar değildir ve denetim firmaları bu riske karşı hazırlıklı değildir (Li, 2017). En büyük muhasebe ve danışmanlık şirketlerinden biri olan Deloitte, 2017 yılında failerin bulut tabanlı e-posta sistemini tehlikeye attığı ve müşteri kayıtlarına ulaştığı bir siber güvenlik saldırısının kurbanı olmuştur (Deloitte, 2017). Denetçiler, çalışan sosyal güvenlik numaraları, tazminat verileri ve patent geliştirme için sözleşme hükümleri gibi gizli verileri topladığından, siber güvenlik ihlallerinin denetim firmalarına yüksek maliyetler getirmesi beklenmektedir. Bu maliyetler itibar kaybını ve olası davaları yansıtmaktadır. Sonuç olarak, RPA yazılımını benimsemeyi bekleyen denetim firmaları, siber güvenlik ihlallerini izlemek ve önlemek için önlemler belirlemeli ve

meydana gelmeleri durumunda potansiyel maliyetleri değerlendirmelidir (Farahmand vd., 2005, s.224).

v. RPA Ekonomisi

RPA tabanlı denetimler için talep ve arzdeki artışlar, RPA tabanlı denetim hizmetlerinin fiyatlandırmasını sorgulamaktadır (Palmrose, 1989). RPA yazılımı, doğası gereği sabit bir maliyet olarak sınıflandırılıp sabit ücretli denetim sözleşmesine dahil edilecek olsa da, denetim firmaları, RPA yazılımının geliştirilmesi ve denetçi eğitimiyle ilgili değişken maliyetleri dikkate almalıdır (Alles vd., 2002, s.126). Denetim firmaları, kendi bünyesinde RPA yazılımı geliştirmeyi düşünebilmekte veya belirli denetim prosedürlerini otomatikleştirmek için RPA yazılımı geliştirmek için danışmanlık firmaları kiralayabilmektedir. Ayrıca otomasyon yeteneklerinin uygun şekilde dağıtılmasını sağlamak için denetçi eğitimi gerekli olmaktadır. Sonuç olarak, sabit ve değişken RPA maliyetleri, denetim firmalarının RPA uygulamasının maliyetlerini ve faydalarını değerlendirirken dikkate almaları gereken önemli faktörlerdir. Bir başka ilginç soru da ölçeğin RPA hizmetlerinin benimsenmesindeki etkisidir; büyük firmalar RPA geliştirme maliyetlerini daha büyük müşterileri arasında paylaştırabildiğinden, daha küçük firmalarda ne olur? Son olarak, RPA çözümlerinin genelleştirilebilirliği ve bunların denetim aracı satıcıları tarafından pazarlanması sorusu dikkate alınmakta ve bu da RPA ekonomisini etkilemektedir (Alles vd., 2002, s.126).

### **3.7. Denetim İş Akışı ve Denetim Görev Yapısı**

Denetimin planlanması tamamlandıktan, denetim konusu denetim sahalarına ayrıldıktan ve her bir denetim sahasında uygulanacak denetim yöntem ve işlemleri belirlendikten sonra sıra denetim kanıtlarının toplanmasına gelir. Denetim programının yürütülmesi denetim kanıtlarının toplanıp değerlendirildiği

bir safhadır.Bu safha normal olarak işletmenin iç kontrol sisteminin incelenmesi ve değerlemesinin yapılması ile başlar (KGK, 2019).

Bir uygunluk denetimi olan “iç kontrol sisteminin denetimi” finansal tablolardaki önemli hata ve düzensizliklerin önlenmesi ve varsa ortaya çıkarılmasını amaçlayan bir denetimdir. Denetim programının yürütülmesi safhasında iç kontrol sistemi incelendikten ve koşullara göre denetim programında değişiklikler yapıldıktan sonra,maddi denetim işlemlerine başvurulur ve finansal tablo kalemlerinin doğruluğu araştırılır.Toplanan denetim kanıtları değerlendirilir ve yönetimin finansal tablolar aracılığı ile yaptığı bildirimlerin dürüstlüğü hakkında bir yargıya ulaşılır (KGK, 2019).

#### Raporlama

Yapılan denetim faaliyeti ve denetim sonucunda işletme hakkında ulaşılan sonuç bir rapor ile belgelendirilir.Denetim raporunun kaç örnek olacağı denetim sözleşmesinde belirtilir. Raporlama standartlarına uygun olarak hazırlanan denetim raporları genellikle üç örnek olarak düzenlenir ve bir örneği meslek mensubunca saklanır.Bir denetim raporu aşağıda belirtilen şekilde bir içeriğe sahiptir:

*a-Genel bilgi bölümü:* Raporun bu kısmında denetimi yapan denetçi veya denetim işletmesinin künyesi, rapor kime verilecekse onun ismi yer alır. Ayrıca rapor işletme ortaklarına, yönetim kuruluna hitaben de düzenlenebilir (KGK, 2019).

*b-Denetim kapsam bölümü:* Raporun bu bölümünde; incelenen işletmenin adı, incelenen mali tabloların ait olduğu dönem ve mali tabloların isimleri ile denetimin genel kabul görmüş denetim standartlarına uygun olarak yürütüldüğü, yapılan denetim çalışmalarının kapsamı ve yönetim ile denetçinin sorumluluklarının derecesi birlikte belirtilir (KGK, 2019).

*c-Denetçinin görüş bölümü:* Denetçi bu bölümde;

- “Görüşümüze göre” ibaresiyle paragrafa başlayarak görüşünü açıklar,

- İşletmenin Genel Kabul Görmüş Muhasebe ilkelerine uygun olarak çalışıp çalışmadığı belirtilir,
- İncelenen dönem muhasebe politikalarının, önceki yıllar ile uyum içerisinde olup olmadığı açıklanır,
- Mali tablolarda yer alan açıklamaların yeterli düzeyde olup olmadığı belirtilir,

*d-İmza ve tarih bölümü:* Bu bölümde rapor, denetiminden sorumlu denetçi tarafından imzalanır. Rapora denetim çalışmalarının bittiği günün tarihi atılır. Bu tarih denetçinin sorumluluğunun bittiği zamanı gösterir (KGK, 2019).

*e-Açıklama bölümü:* “şartlı görüş”, “olumsuz görüş” ve “görüş bildirmekten kaçınma” hallerinin bulunduğu durumlarda yer alır (KGK, 2019).

### **3.8. RPA'nın Özellikleri**

RPA bir terim olarak fütüristik bir halkaya sahiptir. Kavram genellikle insanları, tıpkı insanlar gibi görevleri yerine getiren ofis alanında dolaşan fiziksel robotları hayal etmeye yönlendirmektedir (Lacity ve Willcocks, 2015). Gerçekte, RPA o kadar çekici değildir. Tıpkı tüm otomasyonlarda olduğu gibi, kavram, daha önce insanlar tarafından yapılan süreçlerin değiştirilmesi anlamına gelir (Lacity ve Willcocks, 2015). Kısacası, RPA, belirleyici bir çıktı değerleri kümesi ile iyi tanımlanmış ve yapılandırılmış verileri içeren kural tabanlı, mantıksal süreçleri otomatikleştirmek için araçlar - yazılım ve platform - sağlamaktadır. Ek olarak, görevler genellikle tekrarlayıcıdır ve elle kod yapılması daha az istenmektedir (Lacity ve Willcocks, 2016). Bu tür görevler, çok fazla dikkate alınmaya gerek kalmadan bir taraftan girişlerin diğer taraftaki çıkışlara taşınmasına atıfta bulunarak “döner sandalye” olarak adlandırılabilir (Willcocks vd., 2015a, s.26). Gizeli şekilde olmadan, tüm RPA'nın yaptığı budur, tıpkı bir insan gibi sistemlerle etkileşime girer. Bununla birlikte, robota, uygun bir süreç ve iyi tanımlanmış çalışma mantığı

verilirse, kalite, zaman ve maliyet açısından insanlardan daha iyi performans göstermektedir (Willcocks vd., 2015b, s.34).

Robotları kullanırken amaç sadece insanlara süreçlerde yardımcı olmak değildir. Bunun yerine, kullanıldığında, RPA tamamen insanların yerini almalıdır (Lacity ve Willcocks, 2015). Bu karşılaştırma farklı araçlara benzer; örneğin, kullanıcıların farklı hesaplamalar yapmalarına yardımcı olan bir araç olan Excel sayfalarında insan varlığı hala gereklidir. RPA'da mantık farklıdır; perde arkasında, tamamen robot tarafından, yalnızca girdi ve çıktı görünür ve bir insan tarafından erişilebilir olacak şekilde yapılan hesaplamalarla mantık farklıdır.

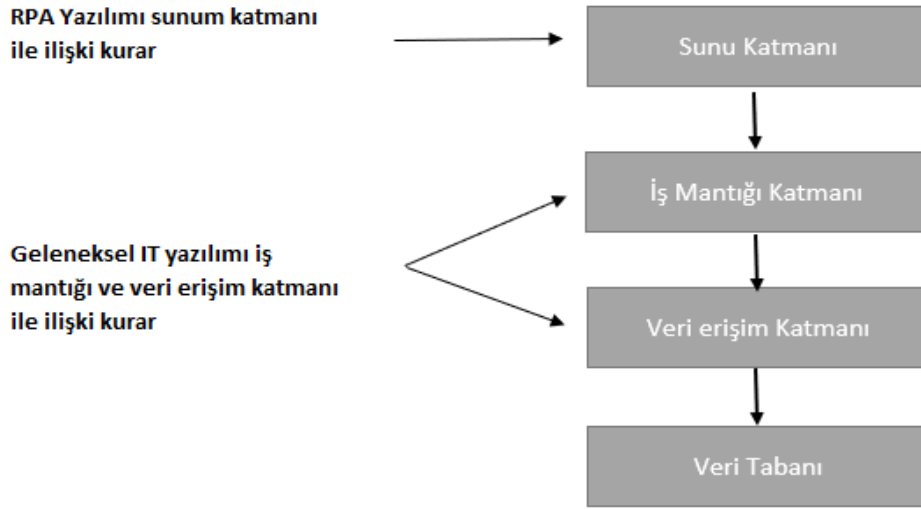
RPA gerçek fiziksel robotları içermediğinden, robotları ölçmenin bir yolunu tanımlama ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. RPA açısından, bir robot, bir yazılım lisansına eşittir (Willcocks vd., 2015b, s.35). Robotlar tam zamanlı olarak kullanılabilir, ancak örneğin 10 işlemi aynı anda çalıştırmak için 10 robot veya lisans gerekmektedir (Willcocks vd., 2015b, s.35).

Diğer otomasyon yöntemleri ile RPA arasında iki temel fark vardır. İlk olarak, görüldüğünün aksine, robotları işlerini yapacak şekilde yapılandırmak geniş bir programlama bilgisi gerektirmemektedir (Willcocks vd., 2015b, s.36). Bunun yerine, yazılım, bir bulmacanın çözüm mantığı gibi mantıksal bir akış şeması gibi yapılandırılmaktadır. Tabii ki, programlama temelde bununla ilgilidir, ancak RPA, temel mantığa odaklanarak sözdizimleri ve dilleri ortadan kaldırmaktadır (Lacity ve Willcocks, 2015). Özetle, RPA, ağır bir beceri seti olmadan hızlı bir şekilde dağıtılabilir.

İkinci olarak, RPA, tasarımı söz konusu olduğunda “hafif” BT olarak kabul edilir (Willcocks vd., 2015b, s.32; Slaby, 2012, s.17). Bu, farklı sistemler arasındaki bağlantıların büyüklüğünü ifade eder. Robot, örneğin doğrudan bir veritabanına yazar, ancak bir yazılımın sunum katmanını kullanır, yalnızca bir insan gibi, kullanıcı arabirimi düzeyinde sistemlere erişebilir. Şekil 3.3'te

görselleştirilmektedir. RPA, temeldeki sistemi rahatsız etmemektedir. Bir robotun yaptığı her işlem kolaylıkla kaydedilebilir; uyumsuzluk riski minimumdur (Lacity ve Willcocks, 2015).

**Şekil 3.3.** Yazılımın Katmanları



Kaynak: (Willcocks vd., 2015b, s.32)

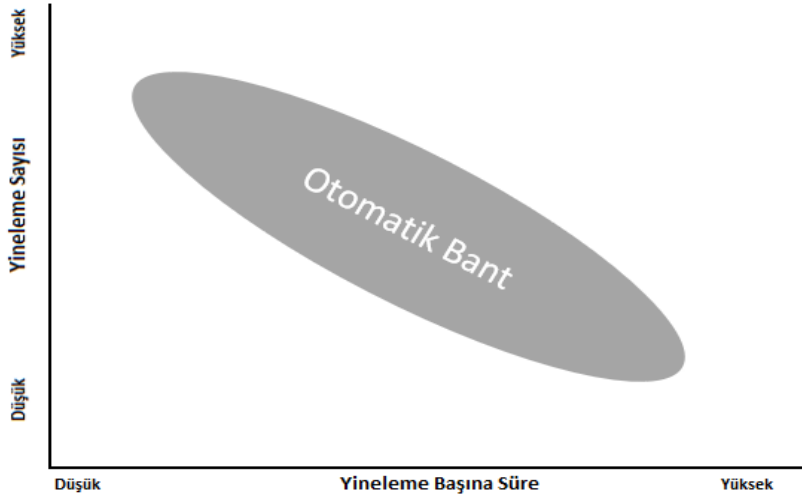
### 3.8.1. Otomatikleştirilebilir Bant

RPA'nın temel anlamı hakkında sağlam bir kavrayışla, kavramın nerede ve ne zaman uygulanabilir olduğu sorusunu takip etmek doğaldır. Tüm otomasyon ve programlamalarda olduğu gibi, robotların izlenmesi gereken açık kurallara ihtiyacı vardır (Lacity ve Willcocks, 2015). Bu da kural tabanlı olmayan süreçleri RPA için uygulanabilir olarak etkili bir şekilde ortadan kaldırmaktadır. Otomasyonun yüksek işlem hacmine, yüksek düzeyde standardizasyona, iyi tanımlanmış örtük mantığa ve yüksek olgunluğa sahip olması için en uygun hedef süreçleri tanımlamaktadır (Lacity ve Willcocks, 2015). Bu yönler, bir süreci otomatikleştirirken en iyi sonucu vermektedir. Yüksek hacim, çalışma süresinde yüksek tasarruf, standardizasyon ve

uygun mantık, sorunsuz geliştirme ve robot konfigürasyonu sağlarken, olgunluk, sürecin büyük olasılıkla ortadan kalkmayacağı ve dolayısıyla RPA çözümünü geliştirmek için kullanılan kaynakları geçersiz kılacağı anlamına gelmektedir. Willcocks vd. (2015a, s.22), bu listeye ekleyerek, tekrarlayan görevlerin uygun adaylar olduğuna dikkat çekiyor çünkü tekrarlama genellikle insan hatalarının bir nedenidir.

Otomasyona uygunluğu göstermek için, Birleşik Krallık'taki Telefónica O2'de RPA uygulamasını inceleyen Lacity ve Willcocks (2015), Şekil 3.4'te görülen otomatikleştirilebilir bant adı verilen bir kavramı ortaya atmışlardır. İşlem hacmi ve süreç uzunluğu arasındaki ilişkiyi görselleştirir. Temel mantık, bir sürecin otomasyona aday olabilmesi için belirli bir zaman tasarrufuna ulaşması gerektiğidir. Bu tasarruf, düşük hacimli uzun süreçlerden, yüksek hacimli kısa işlemlerden veya iki ucun bir kombinasyonundan kaynaklanabilir.

**Şekil 3.4.** Otomatikleştirilebilir Bant



Kaynak: (Lacity vd., 2016, s. 42)

Otomatikleştirilebilir bandın sadece RPA için değil, tüm otomasyon için geçerli olduğu unutulmamalıdır. RPA, aslında, bir şirketin repertuarındaki sadece bir otomasyon aracıdır (Lacity ve Willcocks, 2015).

Daha geleneksel otomasyon aracına bir örnek, İş Süreçleri Yönetimidir (BPM). Bu kavram, bir şirketin faaliyetlerini sürekli olarak artan iyileştirmeler için analiz etmeyi ve iyileştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. BPM, çoğunlukla büyük bir katma değer payı üreten bu tür operasyon alanlarında kullanılır. Bu şekilde, daha küçük bir gelişme bile üretkenlikte büyük kazanımlar sağlayabilir. BPM, etkinliklerin haritalanmasına ve belgelenmesine, etkinliklerinin ölçülmesine ve süreçleri sürekli olarak ince ayar yapmaya, iyileştirmeye ve optimize etmeye çalışmaktadır. Özetlemek gerekirse, BPM, iş süreçlerini sağlıklı bir şekilde haritalandırmak ve optimize etmek için kapsamlı bir yöntemdir (Zairi, 1997, s.67).

RPA ve BPM birçok yönden farklıdır. İş açısından, BPM'nin amacı süreçleri yeniden yapılandırmaktır, yani örneğin alt süreçlerin yeni bileşenlerinin tanıtımıdır. RPA için bu amaç, mevcut olanı otomatikleştirmek, mevcut bir süreci olduğu gibi modellemek ve ardından bir robot kullanarak gerçekleştirmektir. O halde, RPA için teknik sonuç, yeni uygulamanın gerekmemesidir (RPA yazılımı dışında). BPM ise genellikle otomasyon için yeni yazılımlar sunmaktadır. BPM, sistemlerin arka ucuna daha derin bir erişime sahipken, RPA, kullanıcı arabirimi katmanına örneğin bir veritabanına sahiptir. Daha önce bahsedildiği gibi, RPA için gerekli yeterlilikler programlama becerilerini içermemektedir. Geliştiricinin yalnızca sürecin mantığı hakkında bilgiye sahip olması gerekmektedir. BPM'de geliştiriciler, kullanıcılar için araçlar oluşturma yeteneğine sahip, ancak hedef sürecin kendisi hakkında bilgisi olmayan yazılım mühendisleridir. Sonuç olarak, BPM geliştiricileri, ustalaşmaları gereken çok sayıda farklı kavram nedeniyle daha fazla deneyime ihtiyaç duymaktadırlar. Son olarak, test etme gereksinimleri farklıdır. Yine, RPA daha hafiftir ve yalnızca çıktıları doğrulama ihtiyacı duymaktadır. BPM yeni bir yazılım olarak sistem testine ihtiyaç duymaktadır. Hem BPM hem de RPA'da bileşenlerin yeniden kullanım derecesi yüksektir, ancak

BPM'de bu daha zordur. RPA'da öğeleri yeniden kullanmak çok çeviktir. Tablo 3.2 bu yönleri özetlemektedir (Lacity ve Willcocks, 2015; Slaby, 2012, s.18).

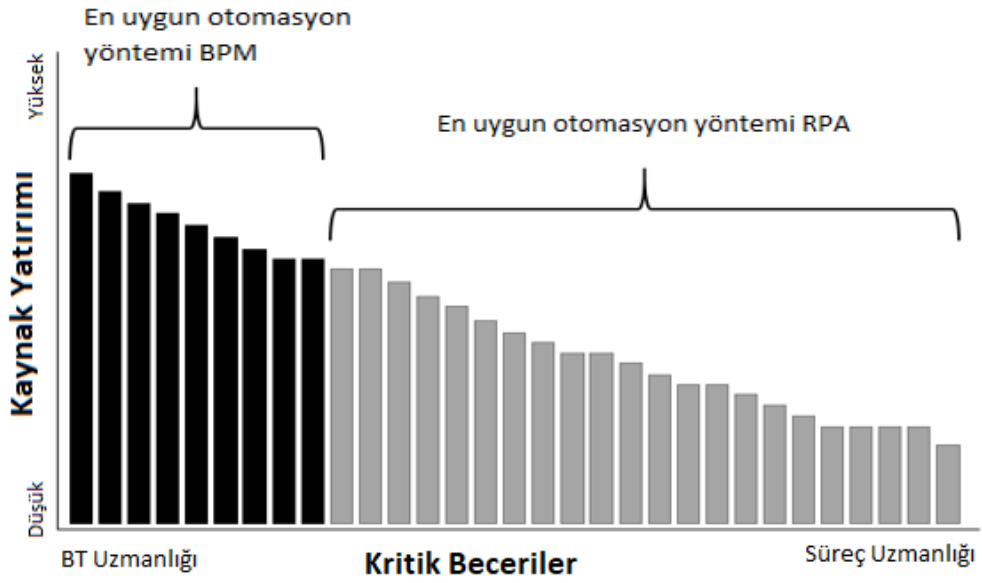
**Tablo 3.2.** BPM ve RPA Karşılaştırması

<b>Nitelik</b>	<b>BPM</b>	<b>RPA</b>
İş Hedefi	Süreçleri yeniden tasarlayın	İşlemleri otomatikleştirin
Teknik Sonuç	Yeni yazılım	Mevcut yazılımı kullanarak otomatik süreç
Entegrasyon Yöntemi	Ağır; İş mantığı katmanına erişin	Hafif; Kullanıcı arayüzüne erişim
Geliştirici yeterliliği	Kapsamlı; yazılım geliştirme	Mütevazı; süreç uzmanlığı
Test Gereksinimleri	Sistem Testi	Çıktı doğrulama
Bileşenin yeniden kullanımı	Yüksek, zor	Yüksek, kolay
Geri ödeme zamanı	Yıllar	Aylar

Kaynak: (Lacity ve Willcocks, 2015)

Daha önce belirtildiği gibi, RPA “hafif” BT olarak tanımlanabilir (Willcocks vd., 2015b, s.34); Öte yandan BPM çok daha ağırdır ve uygulanması için daha fazla çaba ve kaynak gerektirmektedir (Lacity ve Willcocks, 2015; Slaby, 2012, s.5). Willcocks vd. (2015b, s.35) bu farkı bir grafikte görselleştirmiştir (Şekil 4.5). Bu şekil, RPA ile diğer geleneksel süreç otomasyon araçları arasındaki farkları vurgulamaktadır. RPA için gerekli beceri seti BPM’den farklıdır ve farklı miktarda kaynak gerektirmektedir. RPA, daha az kaynak gerektiren ve süreç uzmanlığına daha fazla odaklanan süreçler için daha uygundur. Grafik ayrıca, RPA ve BPM’nin bir süreklilik içinde nasıl birbirine uyduğunu vurgulamaktadır. Birbirlerini değiştirmek yerine, tamamlayıcı kavramlardır (Willcocks vd., 2015b, s.35).

Şekil 3.5. RPA ve BPM İlişkisi



Kaynak: (Willcocks vd., 2015b s.35)

Otomasyonda tek bir parçaya odaklanmak faydalı değildir. BPM ve RPA birbirini tamamlarken, bunlar hala daha büyük bir bütünün parçalarıdır. Genel teknoloji stratejisine bakmak ve RPA'yı yalnızca bu stratejinin bir parçası olarak ele almak önemlidir (Willcocks vd., 2015a, s.16).

### 3.8.2. RPA ve Değişim Yönetimi

RPA, tekrarlayan görevleri yerine getirirken insanları değiştirmekle ilgilidir. Genellikle robotları uygulamak, Tam Zaman Eşdeğeri (FTE) tasarruflarıyla ilişkilendirilmektedir. Bu nedenle, medyanın neden insanların işlerini robotlara kaptırdığından bahseden manşetleri kullandığını ve insanların RPA'dan neden korktuğunu ve endişelendiğini anlamak kolaydır (Slaby, 2012, s.4).

Bununla birlikte, yalnızca bir yanlış anlamadır. Gerçekte, robotların yalnızca sürecin en sıkıcı ve tekrarlayan kısımlarında insanları değiştirmesi amaçlanmıştır. Kaydedilen FTE, robotların başa çıkamayacağı diğer görevlere yönlendirilebilir (Lacity ve Willcocks, 2015).

RPA'yı tanıtmak, işin içeriğinde bir değişiklik anlamına gelmektedir. Robotlar, insan gücünü artırmak için kullanılabilir, yani insanlar ellerinden gelen en iyisini yapacaklardır. Süreçlerin tüm yapılandırılmamış kısımlarını ele almaktadır (Lacity ve Willcocks, 2016). Lacity ve Willcocks (2016) bunu bir muhabir örneğiyle vurgulamaktadır:

Kurumsal kazançlar gibi doğrusal ve tekrarlayan raporlama gerektiren görevler, muhabirler arasında beğenilmedi. Bu görevleri otomatikleştiren şirket, muhabirlerinin odak noktasını daha yaratıcı hikayeleri yazmaya kaydırmayı başardı. Robotları kullanarak, yalnızca kazanç raporlarının sayısı on kat artmakla kalmadı, aynı zamanda hiçbir ekstra maliyet olmadan yapıldı, müşteriler hızlı teslimat ve iyileştirilmiş kaliteden memnundu. Tüm muhabirler işlerini korudular ve işlerinin daha çekici yönlerine konsantre oldular (Lacity ve Willcocks, 2016).

Çalışanlar, otomasyonun kendilerini nasıl etkileyeceği konusunda temkinli davranıyorlar ve yöneticilerin RPA'nın bu yönünü basitçe görmezden gelmemesi zorunludur. Değişim, özellikle yetenek gelişiminde görünür olacaktır. RPA'nın nasıl geliştirilebileceğini ve bu becerilerin nerede elde edilebileceğini düşünmek doğal olarak önemlidir. Ancak tutulan insan işgücünün yeteneklerindeki değişimi de akılda tutmak önemlidir. Örneğin, robotlar tekrar eden tüm görevleri yerine getirirse, insanlar için iş içeriği daha çok yaratıcılığa ve problem çözmeye doğru kayacak ve hata vakalarını çözecektir (Lacity ve Willcocks, 2016). Bu kaynakları yeniden dağıtmak için bir plan yapılmalıdır, aksi takdirde olası FTE tasarrufları, RPA tarafından serbest bırakılan kaynaklar için hiçbir şey yapılmadan doğru şekilde gerçekleştirilememektedir (Slaby, 2012, s.3).

Çalışanların yaşamı üzerinde radikal etkileri olan yeni bir teknoloji olarak RPA, organizasyonun değişim direnciyle karşılaşmak zorundadır. RPA'yı uygulayan kuruluş, kuruluşün mevcut kültürü ve yapısı ile olası uyumsuzlukları görmek için dikkatli olmalıdır. Aşılması gereken bir dizi engel vardır. Daha uygun kültüre sahip kuruluşlar, örneğin dönüştürme yeteneği açısından, bir avantaja sahiptir ve uygulama aşamasında daha iyi performans gösterme olasılığı daha yüksektir, ancak uygun yönetim ile diğer kuruluşlar için bu engeller önemli ölçüde azaltılabilir (Willcocks vd., 2015b, s.36).

Tüm organizasyondan katılımı güçlendirmek ve stratejik hizmet otomasyonunu uygun şekilde etkinleştirmek için, otomasyon projesi üst yönetimden destek gerektirmektedir (Willcocks vd. 2015b, s.34; Lacity ve Willcocks, 2016). Sadece strateji geliştirmek yeterli değil, yönetimin de uygulamaya izin vermesi gerekmektedir. Bunu yapmanın bir yolu, projenin bir sponsoruna veya bir liderine sahip olmasıdır. En azından aktif olarak engellerle savaşmaya ve ilerlemeyi tehdit eden engelleri azaltmaya çalışarak, RPA'yı organizasyona aktif olarak satmaya çalışan görünür bir sözcüdür (Willcocks vd., 2015a, s.18). Lacity ve Willcocks (2016), hastane ortamında süreç otomasyonu liderinin ürün spesifikasyon verilerini çevrimiçi olarak araştırarak sıkıcı ve zaman alıcı bir görevi öğrendiği bir örnek vermiştir. Bu görevi birinci öncelikle otomatikleştirmeye devam etmiştir. Bunu yaparak, hastane sadece serbest bırakılan kaynaklar açısından tasarruf etmekle kalmamış, aynı zamanda ağırlı ve görünür bir görevi operasyonlardan kaldırarak, çalışanlar RPA'nın sunabileceği faydaları ilk elden öğrenmiştir. Bu, coşku yaratmış ve otomasyona büyük ölçüde yardımcı olmuştur. Sponsorlar genellikle BT departmanından değil, operasyonların iş yönünden kişilerdir (Willcocks vd., 2015b, s.33).

RPA'nın uygulanmasını çevreleyen iç iletişime dikkat etmek gerekir (Willcocks vd., 2015a, s.21). Willcocks vd. (2015a, s.23), iletişim stratejilerinde bir şirketin ileriye planladığı ve taktiksel olarak RPA korkusunu nasıl karşıladığını açıklamıştır. Yönetimin vermek istediği mesaj, RPA'nın insanların işteki odaklarını

kendi çıkarlarına göre değiştirmelerine izin vermesi ve herkesin işini koruyacağına söz vermesiydi. İletişim aynı zamanda daha önce bahsedilen proje lideriyle da bağlantılıdır; rol, mesajı etkili bir şekilde iletmede önemli bir araçtır (Lacity ve Willcocks, 2016).

Güçlendirilmiş bir katılım, yalnızca ilk dağıtımı daha akıcı hale getirmekle kalmamakta, aynı zamanda takip projelerinin oluşturulmasına da yardımcı olmaktadır. Değişim direnciyle mücadele etmek ve RPA konusundaki endişelerinin üstesinden gelmeye yardımcı olmak için şirket, çalışanların hizmet otomasyonunun getireceği faydaları anlamalarına yardımcı olmalıdır (Lacity ve Willcocks, 2016). Çalışanlar, hangi süreç otomasyonunun başarabileceğini ve faydalarının ne olduğunu bilerek, olası hedef süreçler için daha fazla öneride bulunmaktan mutlu olacaklardır (Willcocks vd., 2015b, s.34). Willcocks vd. (2015a, s.22)'da RPA'dan korkmak yerine, ekibin robotu bir ekip üyesi olarak karşıladığını ve hatta ona "Poppy" adını verdiğini göstermektedir. Sonunda, "Poppy" nin daha fazla işi halletmek için eğitilip eğitilemeyeceğini sormuşlardır.

### **3.8.3. Yetenek Seti**

RPA'nın dikkate değer bir yönü, süreçleri geliştirme ve modelleme kolaylığıdır. Geliştiricilerin programlama becerilerine ihtiyacı yoktur, bunun yerine iş süreçleri hakkında bilgi sahibi olmaları gerekir (Lacity ve Willcocks, 2015). Uygulamada, geliştirici robotu programlamamakta, bunun yerine ona takip etmesi gereken işlem mantığını öğretmektedir. Bu, hangi tuşlara basılacağına ve belirli istisna durumlarının nasıl ele alınacağına ilişkin kuralları ve talimatları içermektedir (Willcocks vd., 2015b, s.35). Beceri seti geleneksel BT ile ilişkili olmadığından, geliştirmeyi BT uzmanlarına konumlandırmak akıllıca değildir, RPA bir iş ve operasyon projesi olarak yönetilmelidir (Lacity ve Willcocks, 2015). RPA, hem sürecin hem de çözümün geliştirilmesi üzerinde birlikte çalışan, operasyonlardan, BT'den, geliştiricilerden ve hatta tedarikçilerden kullanıcıları içeren çok işlevli bir ekipten daha fazla yararlanabilir (Willcocks vd., 2015b, s.36).

Beceri seti farklı ve bir şekilde “daha hafif” olsa da, eğitimin gerekli olmayacağı anlamına gelmemektedir (Lacity ve Willcocks, 2015). Kişiler ve kuruluş içindeki rolleri iyi tanımlanmalı ve uygun işlevselliği sağlamak için uygun eğitim uygulanmalıdır (Willcocks vd., 2015a, s.19). Operasyonel sorumluluklar arasında istisna yönetimi, test etme, sistem desteği, süreç desteği ve ürün desteği bulunur. Her görev için, hangi rolün veya işlevin sorumlu olduğu açıklanmalı ve her rol uygun şekilde eğitilmelidir (Willcocks vd., 2015b, s.36). Öğretme ve öğrenme ihtiyacı özellikle uygulamadan hemen sonra yüksektir, ancak desteğin uygulamanın ötesinde devam ettirilmesi önemlidir (Willcocks vd., 2015a, s.20).

#### **3.8.4. Hedef Süreç Seçimi**

Otomasyonun ilk adımı otomasyonun kendisi olmamalıdır; daha ziyade, uygun süreçlerin seçilmesine özen gösterilmelidir. Bunun için uygulamaya, bu sürecin ilk etapta var olup olmadığı gibi sorularla başlanmalıdır. Sürecin ortadan kaldırılması, optimize edilmesi ve basitleştirilmesi ilk adımlar olmalıdır. Bu, gereksiz görevleri otomatikleştirmekten kaçınmak ve RPA'dan en çok yararlanan görevlere odaklanmaya izin vermek için yapılmaktadır (Lacity ve Willcocks, 2015).

Sonuç olarak, tüm RPA uygulamasında, üretime giden yolda üç ana aşama vardır. İlk olarak, elenebilecek herhangi bir parça için süreç taranır ve işlemin verimliliği artırılır. Bu şekilde, üretkenlikteki diğer tüm kazançlar, otomasyona güvenmeden önce tükenir. Daha sonra, RPA'nın gerçekten organizasyonun ihtiyaç duyduğu tüm gerekli sistemlerle çalışıp çalışmadığını görmek için kavram kanıtı türü bir proje yürütülür. Son olarak, hedef sürecin belgelenmesinden, yapılandırılmış RPA çözümünün kullanıcılara teslim edilmesine kadar her şeyi kapsayan RPA için sunum gerçekleşir (Lacity ve Willcocks, 2015, Willcocks vd., 2015a, s.4).

Son zamanlarda, AI alanında, uzun vadede iş süreci otomasyonunda daha fazla devrim yaratabilecek ve RPA ile hangi sürecin hedefleneceği seçim kriterlerini değiştirebilecek önemli gelişmeler olmuştur. Bu, özellikle yapılandırılmamış, şekilsiz veriler veya robotların izleyeceği örtük mantık içermeyen süreçler için geçerlidir (Willcocks vd., 2015b, s.35).

### **3.8.5. Ölçeklenebilirlik**

RPA'nın önemli bir yönü ölçeklenebilirliğidir. RPA'nın geliştirilmesi, geleneksel BPM araçlarına kıyasla kolaydır, ancak bunun da ötesinde, daha kolay ölçeklenebilir. Bu, halihazırda kendi işlerinde olan iş süreçlerinde benzer stratejiler arayan BPO sağlayıcıları için çok önemlidir. Bir süreci tanımlama ve onu birden fazla müşteri için yeniden kullanma yeteneğidir (Slaby, 2012, s.2). Ölçeklenebilirliği etkinleştirmek için, uygulama ve geliştirme stratejisine dahil edilmelidir (Willcocks vd., 2015b, s.37). Robotlardan maksimum verim elde etmek için çok yetenekli olmaları gerekir. İç altyapı, kaynaklar açısından talebe ayak uydurmak için otomasyona ayak uydurmalı ve dahili teknik mimari bunu mümkün kılmalıdır (Lacity ve Willcocks, 2015). Bu şekilde yazılım, iş yükündeki değişiklikleri karşılamak için kolayca yukarı ve aşağı ölçeklenebilir (Lacity ve Willcocks, 2016). Ölçeklenebilirlik bir kültür olmalı ve organizasyon genelinde benimsenmelidir (Willcocks vd., 2015a, s.22).

### **3.9. RPA Süreci**

Robotik süreç otomasyonu ile ilgili Ui-path, BluePrism, Kofax vb. gibi çeşitli otomatik teknolojiler mevcuttur. Bu teknolojiler, çalışma mantıklarında farklılıklar dışında aynı amaç için kullanılmaktadır.

RPA robotları ofisleri dönüştürürken, endüstriyel robotlar ise fabrikaları değiştirebilmişlerdir. RPA robotları, dosyaları açma, veri girme ve ekleme alanlarını otomatik bir şekilde kopyalama gibi çalışan işlemlerini çoğaltmaktadır.

Entegrasyonlar ve ekran kazıma yoluyla çeşitli sistemlerle etkileşime girmektedir ve böylece RPA araçları çalışanlar gibi eylemler gerçekleştirebilmektedir. RPA tarafından uygulanan bir işlem örneği aşağıda gösterilmiştir (Theyssens, 2017).

**Şekil 3.6.** RPA Nasıl Çalışır?



Kaynak: (Theyssens, 2017).

RPA temel olarak üç öge tarafından tanımlanmaktadır. Bunlar: geliştirici araçları, robot denetleyicisi ve yazılım robotudur (RPA, 2019).

Geliştirici araçları, bir iş sürecini çalıştırmak için adım adım gerçekleştirilen görevleri tanımlamaktadır. RPA robotlarının olası faaliyetleri ve görevleri aşağıdaki gibidir. Aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli uygulamaları başlatmak ve kullanmak gereklidir (RPA, 2019).

- Açık e-postalar ve eklemek
  - o Uygulamalara giriş yapma
  - o Dosya ve klasörleri taşıma

- Kurumsal araçlarla entegrasyon

- o Sistem API'lerine bağlantı
- o Veritabanlarında okuma ve yazma (RPA, 2019)

- Veri işleme

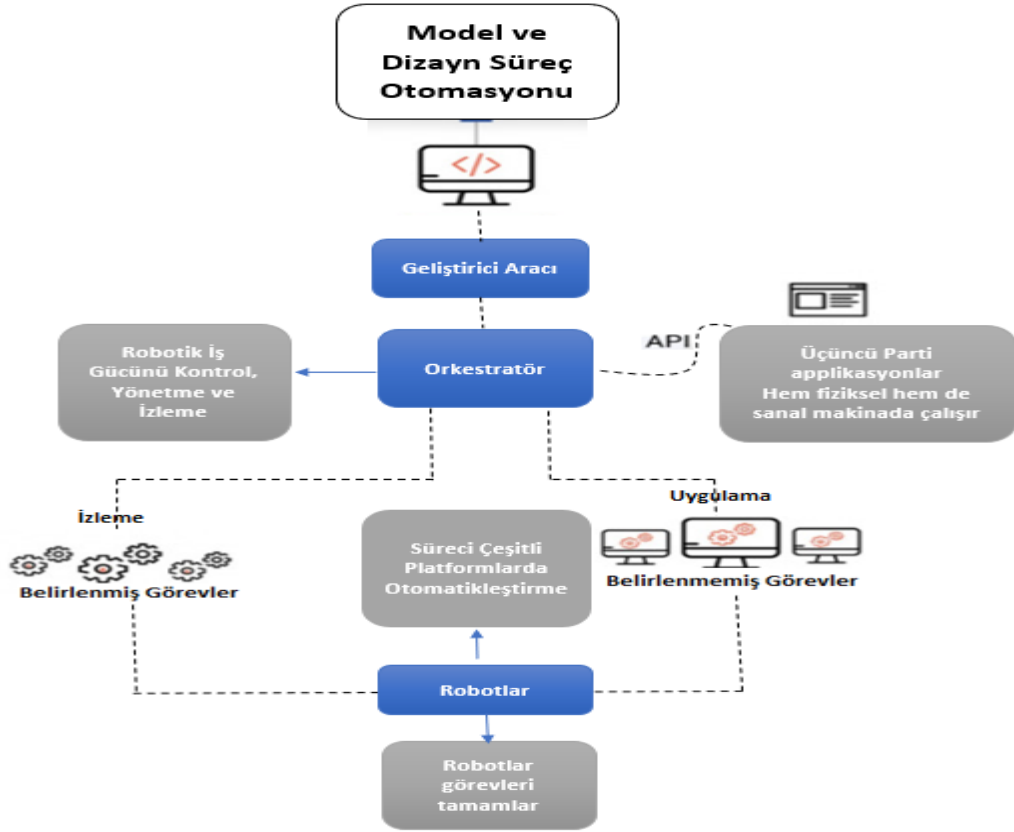
- o "If / Then" kuralları gibi mantıksal kurallar
- o Hesaplamalar yapma
- o Belgelerden veri çıkarma

- o Verileri formlara girme

- o Raporlardaki veya gösterge tablolarındaki verileri ayıklama ve yeniden biçimlendirme
- o Birden fazla kaynaktan veri birleştirme
- o Verileri kopyalama ve yapıştırma (RPA, 2019).

Robot kontrolü ana kaynağa erişime sahiptir. Geliştirici araçları tarafından oluşturulmaktadır. Denetleyici, çeşitli uygulamalara erişmek için tüm kimlik bilgilerine sahiptir ve her birine görev atarken robotların kullanımına sunmaktadır. Yazılım robotları, robot denetleyicisi tarafından kendilerine atanan işi yapan araçlardır. Ayrıca her bir eylemini detaylandıran bir günlük tutmaktadırlar (Anagnoste, 2018, s.68).

Şekil 3.7. RPA'nın Üç Temel Unsuru (Robotik Proses Otomasyonunun ABC'leri)



Kaynak: (Blue Prism, 2017)

### 3.10. RPA'nın Denetime Yararları ve Zorlukları

Bu başlık altında RPA'nın Denetlenen İşletme Açısından Yararları, RPA'nın Diğer Ekonomik Birimler Açısından Yararları ve RPA'nın Zorlukları ele alınacaktır.

### 3.10.1. RPA'nın Denetlenen İşletme Açısından Yararları

RPA'nın potansiyel faydaları çoktur. Bu başlık altında RPA'nın 7 ana faydası tartışılmaktadır. Bu listenin kapsamlı olmadığını ve işletme veya sektöre göre değişebileceğini unutmamak önemlidir. Bazı endüstriler, RPA uygulamasından diğerlerinden daha fazla yararlanabilir ve yazılım robotlarının etkisi, işin doğasına bağlıdır.

Günümüz iş dünyasında, işletmeler ayakta kalmak veya pazar paylarını korumak için maliyet etkin olmalıdır. Yöneticilerin erken dönemde tanıdığı RPA'nın bariz bir yararı, otomatik görevler için gereken küçültmedir. FTE düşürerek maliyetleri düşürmek, RPA'nın en değerli faydaları arasındadır (Strömberg, 2018).

Offshoring ve dış kaynak kullanımı, son yıllarda işletme maliyetlerini düşürmek için popüler iş taktikleri haline geldi. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde çalışmak, Filipinler veya Hindistan'da çalışmaktan çok daha pahalıdır. 2000'den 2010'a kadar, ABD çokuluslu şirketlerinin yaklaşık 2,4 milyon açık deniz işçisini işe aldığı ve Amerika Birleşik Devletleri'nde 2,9 milyon kişiyi işten çıkardığı bildirildi. Offshore'un bir maliyeti vardır, ancak maliyet, ABD'deki işgücü maliyeti kadar yüksek değildir. IRPA'ya göre RPA, BT ve iş süreci ortamlarında işgücü maliyetlerini yüzde 25 ile 40 oranında düşürmektedir (IRPA, 2015). Capgemini Consulting'in yaptığı bir araştırmaya göre RPA, bir offshore FTE fiyatının 1/3'ünü oluşturmakta ve yüksek bir orandır (Capgemini Consulting, 2016).

**Şekil 3.8.** RPA Aracılığıyla Maliyet Azaltma



Kaynak: (IRPA, 2015).

Yeni bir yatırım yaparken maliyetleri düşürmeyi hedeflerken yatırım getirisi (ROI) de dikkate alınmalıdır. Lacity vd. (2016, s.43) çalışmasında, bir vaka şirketinde 160'tan fazla robotla 15 temel süreci otomatikleştirmenin yatırım getirisini (ROI) bildirdi. Üç yıllık ROI oranı % 650 ile 800 arasındaydı ve geri ödeme süresi yaklaşık 12 aydı (Leslie vd., 2015).

İyileştirilmiş hız, genellikle RPA'nın bir sonucu olarak tanınan diğer bir avantajdır. RPA yazılımı, işi tam olarak öğrenildiği gibi yapar ve genellikle insanlardan daha hızlıdır. RPA yaşam döngü süresini azaltır. X dakikalık teslim süresine sahip bir süreç için, RPA'nın uygulanması genellikle kurşun süresinde % 30 ile % 70 azaltmaktadır (Kukreja ve Akash, 2016).

Robotların molalara veya tatile ihtiyaç duymaması ve günün her saati çalışabilmesi nedeniyle verimlilik artabilir, bu da üç vardiyalı bir model anlamına gelir. Bir çalışan için yaklaşık bir hafta süren iş, RPA ile on iki saatin biraz üzerinde bir sürede tamamlanabilir. Üç vardiyalı bir senaryoda bir ekip liderinin sekiz çalışanın işini denetlediğini varsayarsak, 24 memurun haftalık çalışması aynı üç lider tarafından denetlenen bir buçuk robot tarafından yapılabilir (Capgemini Consulting, 2016.)

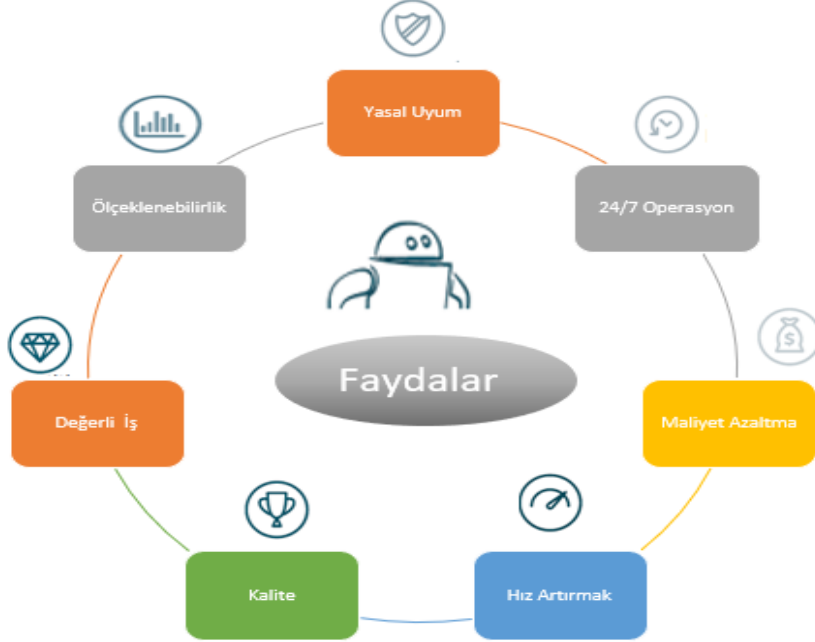
RPA'nın temel avantajlarından biri kalitedir. RPA'nın çekici bir özelliği, işleme hatalarını neredeyse tamamen ortadan kaldırma yeteneğidir. RPA, robotların

sınırsız dikkat aralıklarına sahip olması ve mantığa dayalı oldukları için hesaplamalarında hata yapmaması nedeniyle insan hatasını en aza indirir. Bir robot, koda veya parametrelere uymayan bir işlemle karşılaşır, işlem bir istisna olarak değerlendirilir ve insan müdahalesi için ayrılır (NICE, 2018.)

RPA'nın en büyük faydalarından biri çalışan memnuniyetini artırmaktır. RPA çoğunlukla, çok fazla insan müdahalesi, minimum mantık vb. gerektirmeyen tekrarlayan, sıradan görevlerle ilgilenir. Bu faaliyetler, çalışanın zamanının çok önemli bir bölümünü temsil eder ve bu nedenle temel olmayan faaliyetlerdir. RPA gelecekte bununla ilgilendiği için, çalışanlar şirketin diğer temel faaliyetlerine konsantre olmak için seferber edilebilir. RPA, potansiyel olarak işlerin bir kısmını ortadan kaldırarak çalışanlar için sorunlara neden olabilese de, çalışan bağlılığı ve iş tatmini üzerinde de olumlu etkiler gördü. Çalışanlar, ana görevlerine odaklanarak faydalı işler yaptıklarına inandıkları için işlerine katkıları da artacaktır (Strömberg, 2018).

RPA, gelişmiş veri analizi sunar. Robotun gerçekleştirdiği her görev, toplandığında analizi mümkün kılan veriler üretir. Bu, otomatikleştirilecek süreç alanlarında daha iyi karar almaya yol açar. RPA, önemli bir KPI analizi olarak büyük miktarda performans veri analizi sağlamak üzere tasarlanmıştır. Veriler verimli bir şekilde birleştirildiğinde, karşılaştırıldığında ve diğer alanlarda toplanan verilerle karşılaştırıldığında, mikro ve makro düzeyde daha iyi kararlar alınabilir. Bir süreçteki her adım izlenirse, bir şirket, verimliliği artırmak için süreçlerin daha da optimize edilebileceği boşlukları belirleyebilir (RPA Benefits, 2020). Şekil 3.9.'da RPA'nın yararları görselleştirilmektedir.

**Şekil 3.9.** RPA'nın Yararları



Kaynak: (RPA Benefits, 2020).

RPA'nın bir başka yararı da yasal uyumluluğun artmasıdır. Otomasyon türü, bir BT veya iş sürecindeki her adımın tam olarak izlendiği ve otomatikleştirilecek sistemde belgelendiği anlamına gelir. Bu, endüstri ve denetim düzenlemelerine uyan bir şirket ile sonuçlanır. RPA yazılımı tüm eylemleri günlüğe kaydeder. Bu nedenle, operasyon için her zaman bir denetim izi oluşturulur. Bu, tüm RPA adımlarının geçmişi denetlenebilirlik için kaydedildiği anlamına gelir. Talimat verildiğinde, RPA robotları güvenilir bir şekilde çalışır ve riski azaltır. Yaptıkları her şey izlenmektedir. Bu, çalışanların uyum sorunlarını proaktif olarak tanımlamasına, yönetmesine ve dahili incelemeler yapmasına olanak tanır (The Benefits and Challenges of RPA Implementation, 2016).

### 3.10.2. RPA'nın Diğer Ekonomik Birimler Açısından Yararları

RPA'nın ana avantajlarına ek olarak başka avantajları da vardır. Bunlar:

- Önemli süreç iyileştirmeleri
- Tek seferlik yatırım
- Geliştirilmiş mobilite
- Müşteri memnuniyetinde artış
- Müşteri hizmetleri iyileştirme
- Daha iyi BT desteği ve yönetimi (Steinberg, 2016).

RPA'nın birçok avantajı varken, birkaç dezavantajı vardır. Bunlar sonraki başlıkta açıklanmaktadır.

### 3.10.3. RPA'nın Zorlukları

RPA, işletmelerin kendilerini geliştirmek için kullanabilecekleri bir dizi avantaj sunar. İş süreçlerini optimize eder ve olağanüstü müşteri hizmeti sağlar. Bununla birlikte, yeni bir teknolojiyi bir şirketin mevcut mimarisine entegre etmede belirli zorluklar olması olağandır.

Çalışan direnci ve işe alım, RPA'nın uygulanmasındaki zorluklar olabilir. Yeni bir teknolojinin getirilmesiyle gelen herhangi bir değişiklik, sorumlulukları değişebileceğinden çalışanlar için stresli olabilir. Bazı alanlarda insan becerileri aşılsa, robot potansiyel olarak insan işçiler için korkunç bir rakip haline gelebilir (The Benefits and Challenges of RPA Implementation, 2016). Suri ve meslektaşları tarafından yapılan altmış üç anket sonucu, bir kişinin işini kaybetme korkusundan dolayı RPA'yı uygulamasının zor olabileceğine inandığını göstermektedir (Vipin vd., 2017). Lacity ve Willcocks'a göre, optimum sonuç, çalışanların sıkıcı rutinlerini rahatlattıktan sonra daha ilginç, katma değerli görevler üzerinde çalışabilmeleridir (Lacity ve Willcocks, 2016).

Başarılı bir RPA uygulaması için doğru süreci seçmek çok önemlidir. RPA tarafından sağlanan otomasyon yetenekleri, insan yargısı gerektirmeyen yüksek hacimli, tekrarlayan, kural tabanlı görevler için idealdir. Bu, veri taşıma, kopyalama ve yapıştırma görevleri gibi etkinlikleri içerebilir. Bununla birlikte, iş süreçleri standartlaştırılmadığında ve genellikle çalıştırmak için kullanıcı müdahalesi gerektirdiğinde RPA'nın uygulanması zorlaşmaktadır. Bu daha karmaşık görevler genellikle müşterilerle etkileşimde bulunmayı ve insan ilişkileri geliştirmeyi içermektedir. Öncesinde zaman yatırımı gerektirse de, otomasyonun sorunsuz çalışması için şirketlerin hangi süreçlerinin RPA için uygun olduğunu belirlemesi önemlidir (Neeru, 2019).

Yanlış RPA'yı seçmek, kuruluşların RPA'yı uygularken karşılaştıkları yaygın sorunlardan biridir. Çoğu şirket yanlış çözümü seçmektedir. Çünkü kendileri için en iyi çözümün hangisi olduğuna karar verecek rehberlik ve becerilere sahip değildirler (RPA Implementation Challenges, 2020).

Diğer bir sorun, arayüzde, verilerde veya eski uygulamanın herhangi bir başka özelliğinde bir şey değişirse, RPA'nın iptal olmasıdır. Kıdemli Çözüm Mimarı Keith L. Murphy'ye göre, değişen arayüzler dağıtımın karmaşıklığını artırmaktadır. RPA tipik olarak kullanıcı arabirimleriyle etkileşime girdiğinden, bu arabirimlerdeki küçük değişiklikler bile işlemin bozulmasına neden olabilir (Bloomberg, 2018).

RPA uygulamasındaki diğer zorluklar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- RPA çözümleri çok pahalıdır ve fiyatlandırma politikası çok belirsizliği
- RPA'nın ne anlama geldiğinin ve nerede kullanılabileceğinin anlaşılması
- Organizasyon genelinde, özellikle BT'de zayıf değişim yönetimi süreci
- Bütçe kısıtlamalarıdır (Strömberg, 2018).

*“Robotik Süreç Otomasyonu uygulaması sırasında işletmelerin risk altında olabileceği dört temel alan vardır:*

*- Ayrıcalıklı Erişimin Kötüye Kullanılması*

*RPA yazılım botları, bilgilere erişmek, kopyalamak veya yapıştırmak veya verileri bir adımdan diğerine taşımak için ERP, CRM veya diğer iş sistemlerinde oturum açmak gibi gerekli görevleri gerçekleştirmek için ayrıcalıklı erişim (veya "güç erişimi") gerektirir. Centrifly tarafından yapılan bir araştırmaya göre, veri ihlallerinin % 74'ünün ayrıcalıklı erişimin kötüye kullanılmasıyla başlamasıdır. Otomasyon açısından, RPA botları tarafından ayrıcalıklı erişimin kötüye kullanılmasıyla ilişkili riskler, çoğunlukla insanlar tarafından ayrıcalıklı erişim kötüye kullanımı ile ilgili risklerle aynıdır. Bir bot hesabına verilen ayrıcalıklı erişim, kötü niyetli kişiler tarafından sisteme girmek ve işle ilgili hassas bilgilerinizi çalmak veya kötüye kullanmak için kullanılabilir. Kötü niyetli kişiler, müşterilerle, siparişlerle veya işlemlerle ilgili önemli iş operasyonlarını aksatacak bir bot eğitebilir.*

*- Güvenlik Açıkları*

*Basit bir ifadeyle, güvenlik açıkları, siber saldırganların sisteme yasa dışı olarak yetkilendirmesine ve kötü niyetli eylemler gerçekleştirmesine izin veren bilgi sistemindeki zayıflıklardır. Güvenlik açıklarının en yaygın örneklerinden bazıları şunlardır: eksik veri şifreleme, SQL enjeksiyonu, eksik yetkilendirme, siteler arası komut dosyası oluşturma ve sahtecilik, zayıf parolalar, virüslü yazılım yükleme. RPA sisteminin arka ucundaki güvenlik açıkları, siber saldırganları kurumsal ağa sağlayabilir. Günümüzde çoğu gelişmiş RPA sistemi veri aktarırken şifreleme kullansa da, şifrelenmemiş veri aktarımının hassas veri sızıntısına neden olabileceği düşük güvenlik seviyeli RPA araçları vardır.*

*- Sistem Kesintisi*

*Sistem kesintisi (veya kapalı kalma süresi), bir sistemin / ağın birincil işlevini yerine getiremediği zaman aralığını ifade eder. Arıza süresi çok sayıda nedenden kaynaklanabilir ve çeşitli büyüklükteki şirketlerde meydana gelebilir. En sık*

*görülen nedenler şunlardır: insan hataları, eski veya dengesiz donanım, sunucu işletim sistemindeki hatalar ve entegrasyon / birlikte çalışabilirlik sorunları. Beklenmeyen ağ arızası, botun kontrolünü bozarak üretkenlikte önemli bir kayba yol açabilir. Hızlı bot aktiviteleri dizisi sistem arızasına veya kesintiye neden olabilir.*

- *Gizli Bilgilerin İfşa Edilmesi*

*İş ilişkilerinde gizli bilgiler, şirketin işleri ve işleri ile ilgili kamuya açık olmayan bilgilerdir. Bir şirketin finansal bilgilerinin, pazarlama planlarının, yaklaşan projelerinin ve gizli olarak işaretlenmiş diğer materyallerin yetkisiz ifşası, bir işletme için yıkıcı sonuçlar doğurabilir. Bir botun kasıtlı veya ihmalkar olmayan bir şekilde eğitilmesi, gizli verilerin (ödeme, kredi kartı verileri gibi) web'e sızmasına neden olabilir.” (Electroneek, 2020)*

RPA ve yapay zeka daha yetenekli hale geldikçe, bazıları bu sistemlerin kontrol edilmesi ve izlenmesi gereken bir teknoloji olduklarını savunurken, bazıları bu sistemlerin herhangi bir insan zekasından daha üstün olma potansiyelinin, insanlık için karanlık bir gelecek çizdiğini savunmaktadır. Yapay zeka alanındaki gelişmeler toplumumuzu hayal edebileceğimizden daha hızlı şekillendiriyor. Ayrıca bu gelişmeler birçok etik sorunu da beraberinde getirmektedir. Yakın gelecekte yaşanması beklenen yapay zeka teknolojileri ile ilgili ortaya çıkması muhtemel etik sorunlar:

— İş Kaybı ve Servet Eşitsizliği

İnsanların yapay zeka ile ilgili temel endişelerinden birisi gelecekte yaşanacak iş kayıplarıdır. McKinsey Global Institute tarafından yayınlanan bir rapora göre 2030 yılına kadar dünya çapında yaklaşık 800 milyon insan işini yapay zeka yüzünden kaybedecek (McKinsey Global Institute, 2017). Bazıları yapay zekanın insanların işlerini elinden alacağını savunsa da, yapay zekanın daha yüksek bilişsel işlevlerinin kullanılarak, insanların gelecekte analiz ve sentez içeren daha iyi iş imkanlarına sahip olacağı iddia edilmektedir. Sonuç olarak insanlar bu robotları

kullanmak ve yönetmek için görevlendirileceklerdir. İş kaybıyla ilgili sorunlardan birisi de servet eşitsizliğidir. Çoğu modern ekonomik sistemde işçiler bir saatlik ücrete dayalı çalışma ile bir ürün veya hizmet üretirler. Ancak yapay zeka kullanarak, bir şirket insan işgücüne olan ihtiyacını büyük ölçüde azaltacak. Ayrıca, robotlara saatlik ücret ödenmeyecek, vergi verilmeyecek ve kullanışlı ve daha verimli olmalarını sağlamak için kapasiteleri artırılabilir. Sonuç olarak yapay zeka teknolojisini kullanan şirketlerin bu geliri elde etmelerine karlarına artırmalarına kapı açacak ve servet eşitsizliğine yol açacaktır. Zenginler daha zengin hale geleceklerdir.

#### — Yapay Zeka Teknolojilerinin Hatalarının Sorumluluğu

Gerçekten eğitildiğinde ve güvenilir bilgi akışı sağlandığında yapay zeka teknolojilerinin oldukça verimli olduğu görülmektedir. Şu anda sahip olunan yapay zeka teknolojisi kusursuz değildir ve birçok hataya neden olmaktadır. Örneğin; Teka Microsoft'un 2016 da ürettiği sohbet robotu Twitter'da kısa sürede diğer Twitter kullanıcılarından ırkçı hakaretleri ve Nazi propagandası öğrenmiş ve bunları yazmıştı. Microsoft chatbot'u derhal kapattı, çünkü canlı kalmasına izin vermek şirketin itibarına oldukça zarar verecekti (Vincent, 2016). Bu durumda şu soruları sormak kaçınılmaz hale geliyor; Yapay zeka insandan daha az mı, daha çok mu hata yapıyor? Bu teknolojilerin yaptığı hatalar bir can kaybına neden oluyor mu, yoksa sadece bu teknolojiye sahip olan şirketlerin itibarının zedelenmesine mi sebep oluyor? Ve yapay zekanın hatalarının sorumluluğunu kim alacak?

#### — Irkçı Robotlar - Yapay Zeka Önyargısı

Yapay zeka, insanlarınkinin çok ötesinde bir işleme hızı ve kapasitesine sahip olsa da, her zaman adil ve tarafsız olduğuna güvenilemez. Yapay zeka sistemlerinin önyargılı ve yargılayıcı olabilen insanlar tarafından yaratıldığını unutmamalıyız. Ayrıca, bu Yapay Zeka sistemlerini eğitmek için kullanılan verilerin kendisi de önyargılara sahip olabilir. Örneğin; Amazon's.com'un işe alma hizmeti için kullandığı Yapay Zeka teknolojisi adil olmayan davranışlar sergiledi. Algoritma erkek adayları kadınlara tercih etti bunun nedeni Amazon'un sisteminin çoğunlukla

erkek adaylardan gelen, 10 yıllık bir süre boyunca toplanan verilerle eğitilmesiydi (Bossmann, 2016). Bir kez daha, doğru kullanılırsa veya sosyal ilerleme için çabalayanlar tarafından kullanılırsa, yapay zeka olumlu değişim için bir katalizör haline gelebilir. Bizi yeni bir iş gücü, güvenlik ve verimlilik dünyasına getirmek için yapay zekaya güveniyorsak, makinenin planlandığı gibi çalıştığından ve insanların onu kendi amaçları için kullanmak için onu güçlendiremeyeceğinden emin olmalıyız.

#### — Yapay Zekanın İnsan Kontrolünde Kaldığından Emin Olmak

İnsan, şu anda Dünya üzerindeki en baskın türdür. Fakat bu fiziksel özellikleri nedeniyle değil insanın zekası nedeniyle olan bir durum. O zaman burada kritik bir soru gündeme geliyor: ‘‘Yapay zeka insanlardan daha akıllı hale geldiğinde en baskın tür hala insanlar mı olacak?’’ Teknolojik tekillik olarak adlandırılan bu senaryoda, yapay zeka akıl konusunda insanları geçecek ve durdurulamaz hale gelecek. Ayrıca insanların tüm yöntemlerini önceden tahmin edebileceği için yok edilemez olacak ve böylece Dünyadaki baskın tür onlar olacak. Bazı bilim insanları bunun 2045 gibi çok yakın bir gelecekte yaşanabileceğini belirtse de bazıları bunun bir efsane olduğunu söylüyor.

#### — Güvenlik -Yapay Zekayı Düşmanlardan Nasıl Korumayabiliriz?

Bir teknoloji ne kadar güçlü hale gelirse, o kadar iyi olduğu kadar kötü nedenlerle de kullanılabilir. Bu, yalnızca insan askerlerin veya otonom silahların yerini alması için üretilen robotlar için değil, kötü amaçla kullanıldığında hasara neden olabilecek Yapay Zeka sistemleri için de geçerlidir. Bu kavgalar sadece savaş alanında yapılmayacağı için siber güvenlik daha da önemli hale gelecek.

#### — Robot Hakları

Robotlara insan hakları mı yoksa vatandaşlık mı verilmeli? Robotları ‘‘hissedebilecekleri’’ noktaya kadar geliştirilirse, bu onlara insanlara veya hayvanlara benzer haklar verir mi? Robotlara haklar verilmişse, sosyal statülerini nasıl sıralayabiliriz? Bu, ilk olarak 1942'de Isaac Asimov tarafından gündeme getirilen bir konu olan "roboethics" in ana konularından biridir (Kambria, 2019).

Yapay zeka ile ilgili etik sorunlar içinde önemli bir yeri olan hak mevzusu oldukça tartışmalı bir konu. Robotları; algılayabilen, hissedebilen ve hareket edebilen varlıklar olarak düşündüğümüzde yasal statülerini ve haklarını da düşünmek gerekecek. 2017 yılında insansı robot Sophia'ya Suudi Arabistan tarafından verilen vatandaşlık hakkı, gündemde oldukça ses getirmişti (Kambria, 2019). Bu gerçek bir vatandaşlıktan daha çok bir tanıtım kampanyası olarak görülse de, hükümetlerin gelecekte yapay zekalar için hak ve vatandaşlık konusunu ciddi bir şekilde düşünmesi gerekecek.

### **3.11. PWC vakası**

Yenilikçi sigorta şirketleri, iş akışlarını otomatikleştirmek ve operasyonel faaliyetlerini kolaylaştırmak için lider bir çözüm olarak RPA yazılımına yönelmeye başlamıştır. RPA, önceden programlanmış görevleri birden çok platformda yürüten otomatikleştirilmiş kural tabanlı yazılımın kullanılmasıdır. RPA çözümlerinin tasarımında, uygulamasında ve yönetiminde zorluklar olsa da, aktüeryal işlev içinde dağıtım da dahil olmak üzere bir kuruluş genelinde RPA'yı ölçeklendirmenin faydaları bulunmaktadır (Pwc Vakası, 2019, s.12).

PwC'nin 2019 aktüeryal RPA anket raporu, çeşitli konular, keşif ve benimseme, riskler ve zorluklar, kullanım alanları ile yönetişim ve kontroller genelinde aktüeryal işlev dahilinde RPA'nın mevcut ve gelecekteki görünümünü incelemektedir. Ek olarak, otomasyon, akıllı süreç otomasyonu, görevleri yürütmek için bilişsel zekayı bir araya getiren ve minimum insan gözetimi gerektiren “öğrenilmiş” eğilimlere dayalı kuralları güncelleyen yazılımdaki adımları araştırmaktadır (Pwc Vakası, 2019, s.13).

PwC araştırmasının temelini oluşturan Aktüerya Bilimleri, belirsizlik durumunda sigorta prim ve rezervlerini tespit etmek amacıyla istatistiksel ve matematiksel yöntemleri kullanarak her türlü risk ölçüm ve hesaplamalarını

kapsamaktadır. Başta enflasyon olmak üzere ekonomik etkiler, sigorta şirketindeki üretimin niteliği ve kapasitesi, mevzuat, sosyal ve politik etkenler, şirketin risk kabul politikaları, poliçe ve ürün özellikleri gibi belirsizliği artıracak yönde gelişen birçok iç ve dış faktörün etkisinden dolayı hesaplamalar uzmanlık düzeyinde bir bilgi birikimi gerektirmektedir. Aktüerya Bilimlerinin anlaşılmasından sonra araştırmanın sonularına devam etmek mümkündür (Pwc Vakası, 2019, s.13).

PwC, hem yaşam sigortası hem de diğer sigorta şirketleri için aktüeryal süreçleri desteklemek için RPA teknolojisinin mevcut durumunu anlamak istemektedir. 2018'in 4. çeyreğinde bir anket gerçekleştirilmiştir. Araştırma ve benimseme, riskler ve zorluklar, kullanım alanları, yönetim ve kontrolleri kapsayan yaklaşık 15 soru sorulmuştur (Pwc Vakası, 2019, s.14).

Araştırmaya toplam 44 şirket katılmıştır. 20 diğer sigorta ve 24 yaşam sigortası şirkettir. Yanıtları kategorize etmek amacıyla, şirket büyüklüğü, şirket genelindeki küresel brüt kar olarak temel alınmıştır. (Diğer sigorta şirketlerinin büyüklüğü skalası: Büyük: > 10 milyar ABD Doları, Orta: > 2 milyar ABD Doları, Küçük: <2 milyar ABD Doları; Yaşam sigortası şirketleri büyüklüğü skalası: Büyük: > 10 milyar ABD Doları, Orta: > 3.5 milyar ABD Doları, Küçük: <3.5 milyar ABD Doları). Bu kriterlere göre 15 şirket büyük, 16 şirket orta ve 13 şirket küçük olarak sınıflandırılmıştır (Pwc Vakası, 2019, s.21).

Ankete katılanların yaklaşık % 80'i aktüeryal işlemlerle uyumludur. Diğer katılımcılar finans, bilgi teknolojisi, yönetim veya RPA mükemmellik merkezi işlevlerindedir (Pwc Vakası, 2019, s.22).

RPA konusunda hayat sigorta şirketleri diğer sigorta şirketlerinden daha merkezi olarak yönetilme eğilimindedir. Diğer sigorta şirket katılımcıları, duruma göre RPA kullanımını araştırılan birden çok işleve sahip olma eğilimindedir (Pwc Vakası, 2019, s.22).

Ankete katılanlar içindeki aktüerya departmanları, RPA araştırmasının erken bir aşamasındadır, sigortacıların % 90'ı RPA uygulamasında anlamlı bir ilerleme kaydetmemiş ve bu nedenle sunmaları gereken faydaları / maliyet etkinliklerini gerçekleştirmişlerdir. Hayat sigortası şirketleri, aktüeryal RPA yolculuğunda diğer sigorta şirketlerinden daha iyi ilerleme kaydetmiştir.(Pwc Vakası, 2019, s.22).

#### Sigorta şirketindeki farklı işlevler içinde RPA kullanımı

*Aktüeryal Süreçler:* Hayat sigorta şirketleri, RPA'yı diğer sigortacılarından daha aktüeryal süreçlerde kullanmayı düşünmektedir. Yanıt verenlerin RPA kullanımını düşündüğü iki ana alan, doğrulama modellerinde ürün tasarımı ve yeni ürün eklemeleridir (Pwc Vakası, 2019, s.31).

*Veri ve Raporlama Süreçleri:* RPA'nın en sık kullanıldığı işlemler, çıktıları göndermek ve ETL (Çıkar-Dönüştür-Yükle) adımlarını çalıştırmaktır. Hayat Sigortacıları, diğer sigortacılarından daha fazla veri ve raporlama sürecinde RPA kullanımını düşünmektedir (Pwc Vakası, 2019, s.31).

*Finans / Muhasebe Süreçleri:* Süreç adımlarını standartlaştırarak ölçek kazanma yeteneği göz önüne alındığında, ankete katılanların çoğunluğu şu anda anlaşmaları yürütmek için RPA kullanmakta veya kullanmayı düşünmektedir (Pwc Vakası, 2019, s.32).

*Operasyon Süreçleri:* Yanıt veren hiçbir diğer sigortacı şu anda RPA'yı talep veya taahhüt süreçlerinin hiçbirinde kullanmamakta ve çoğunluk şu anda kullanımını düşünmemektedir. Hayat sigortacıları, bu süreçlerde RPA kullanımını daha kolay düşünmektedir. (Pwc Vakası, 2019, s.32).

*Risk Yönetimi Süreçleri:* Hiçbir diğer sigortacı şu anda herhangi bir risk yönetimi sürecinde RPA kullanmamakta ve çoğunluğu süreçlerin hiçbirinde RPA'yı

kullanmayı düşünmemektedir. Varlık sorumluluk analizi, hayat sigortacılarının RPA kullanımını en kolay şekilde düşündükleri alandır (Pwc Vakası, 2019, s.32).

#### RPA'nın dış kaynak kullanımı / offshoring üzerindeki etkisi

Ankete katılanların % 60'ından fazlası şu anda aktüerya işlevi kapsamında dış kaynak kullanımı / offshoring çözümlerini kullanmamaktadır. Halihazırda dış kaynak / offshoring kullanan katılımcıların çoğunluğu, RPA'nın dış kaynak kullanımı / offshoring seviyelerinin kullanımı üzerinde bir etkisi olmasını beklememektedir. Bununla birlikte, diğer sigorta katılımcıların dörtte biri RPA'nın dış kaynak kullanımı / offshoring kullanımını etkileyeceğini düşünürken, hiçbir hayat sigortacısı bunun böyle olacağını düşünmemektedir (Pwc Vakası, 2019, s.33).

#### RPA araçları ve yönetim

RPA, hayat sigortacılarında diğer sigortacılarına göre daha merkezi olarak yönetilme eğilimindedir. Hayat sigortacıları, RPA'yı yöneten özel bir RPA mükemmellik merkezi aracılığıyla kapsamlı bir yönetim çerçevesini sürdürme olasılığının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ankete katılanların sadece yarısının yerinde bir yönetim çerçevesi vardır. Şu anda RPA uygulamalarında net bir pazar lideri yoktur ve kullanılan çeşitli RPA araçları vardır (Pwc Vakası, 2019, s.33).

#### RPA'nın becerisi ve gelişimi

Ankete katılanların yaklaşık % 80'i, ya aktüeryal ekibi içinde şu anda RPA kullanmamakta ya da becerileri açısından eğitim modundadır. Becerilerin iyileştirilmesi için birincil odak noktası RPA'nın uygulanmasıdır. Hayat ve diğer sigortacılar, temeldeki süreçlerin teknik karmaşıklığından ve mevcut süreçlerin istikrarsızlığından kaynaklanan RPA tekniklerini uygulamaya çalışırken zorluklarla karşılaşmaktadır (Pwc Vakası, 2019, s.34).

### Gelecek Çalışmalar - Akıllı Süreç Otomasyonu

Akıllı Süreç Otomasyonu (IPA), görevleri yürütmek ve minimum insan gözetimi gerektiren “öğrenilmiş” eğilimlere dayalı kuralları güncellemek için bilişsel zekayı bir araya getirmektedir (Pwc Vakası, 2019, s.34).

Ankete katılanların çoğu, IPA'nın aktüeryal işlevleri kapsamında benimsenmesini henüz değerlendirmeye başlamamıştır.

Önümüzdeki birkaç yıl içinde, özellikle deneyim analizi, eğilim analizi ve veri kalitesi iyileştirmesi gibi alanlarda, IPA'nın araştırılmasının ve nihayetinde benimsenmesinin arttığını görmeyi beklemektedir. IPA, bu durumlarda geleneksel aktüeryal muhakeme uygulamayı önemli ölçüde geliştirme potansiyeline sahiptir, belki de yeni içgörüler ve karmaşık veri etkileşimlerini ortaya çıkarabilir (Pwc Vakası, 2019, s.35).

### **3.12. Bir Örnek: Denetimde Robotik Süreç Otomasyonu Uygulama**

Otomasyon, denetimde yeni bir kavram değildir. RPA'nın yeniliği, başka türlü entegre olmayan otomatik denetim faaliyetlerini bağlama yeteneği sunmasıdır. Örneğin, RPA sunum katmanında (yani program verilerini kullanıcının anlayabileceği bir şeye çeviren kod katmanı) bulunan bir kaplama yazılımı olduğu için denetim kanıt toplama faaliyetlerini otomatikleştirmek için kullanılabilir. Denetim kanıtlarının çoğu çeşitli kaynaklardan gelir ve denetçilerin toplaması külfetli olabilir. RPA, standartlaştırılmış verileri alıp farklı kaynaklardan tek bir denetim çalışma kâğıdında birleştirerek denetim kanıtı toplamayı ve potansiyel olarak hazırlık faaliyetlerini kolaylaştırabilir. Sonuç olarak RPA, Excel veya CaseWare IDEA gibi diğer yazılım uygulamalarında önceden programlanmış denetim testlerini yürütebilir. Bu şekilde RPA destekli bir denetimin üretim hattının denetim kalitesi üzerinde etkileri vardır. RPA, denetçilerin gerçekleştirdiği yapılandırılmış, zaman alıcı ve tekrarlayan faaliyetlerin yerini aldığı için, denetim

süreci doğası gereği daha verimli olmalıdır. Ek olarak, RPA'nın işlemlerin çoğunu yapmasıyla denetçilerin muhasebe anormalliklerinin araştırılmasını içeren karmaşık testleri gerçekleştirmek için daha fazla zamanları olduğundan, denetimin etkinliği de artacaktır (Moffitt vd., 2018, s.2).

RPA'nın denetime uygulanması için çeşitli çerçeveler önerilmiştir. Bu çerçeveler, RPA uygulaması için seçilen süreci tamamen anlama ihtiyacını vurgulamaktadır. Bu, hangi denetim faaliyetlerinin RPA ile otomatikleştirilebileceğini (yani yapılandırılmış, kural tabanlı ve tekrarlayan görevler) ve bunları yürütmek için gereken verilerin makine tarafından okunabilir bir formatta olup olmadığını daha net hale getirmektedir. RPA ile otomatikleştirilebilir olarak tanımlanan faaliyetlerin, programlanabilir işlemlere çevrilebilecek ayrı adımlara bölünmesi gerekmektedir (Moffitt vd. 2018, s.3).

Bir sonraki odak alanı, denetimle ilgili verilerin standartlaştırılmasıdır. RPA'nın birçok ortamda ölçeklenebilir ve kullanılabilir olması için, verilerin tutarlı etiketler içermesi ve aynı şekilde biçimlendirilmesi gerekmektedir. Örneğin, farklı kuruluşlar, otomasyonda engellere neden olan "Çalışan Soyadı", veya "Alacaklı soyadı" gibi farklı etiketler kullanarak soyadları temsil edebilir. Standart bir etiket (ör. "Soy\_Adı") kullanılarak, bu alanın formatı maksimum 100 karakter uzunluğunda metin olarak standartlaştırılabilir (Audit Data Standards, 2013). RPA çözümünün prototipleri daha sonra geliştirilebilir ve başarısını değerlendirmek için test edilebilir.

### **3.12.1. Vakaya Genel Bakış**

Bu başlık altında tez çalışmasının esas amacı olan vaka incelemesi olarak Michael Cohen, Andrea M. Rozario ve Chanyuan (Abigail) Zhang tarafından 2019 yılında "Exploring the Use of Robotic Process Automation (RPA) in Substantive Audit Procedures" yapılan çalışma incelenecektir (Cpajournal, 2019). Merkezi New York'ta bulunan bir kamu muhasebe firması olan bu vaka çalışmasının konusu,

Çalışan Fayda Planı (EBP) denetim hizmetleri sunan birkaç ulusal muhasebe firmasından biridir. Bu firma, büyüklükleri 100 ile 90.000 arasında değişen 800'den fazla EBP'yi yıllık olarak denetlemektedir. Firma, Rutgers Sürekli Denetim ve Raporlama Laboratuvarı (CARLab) ile otomasyon projesini başlatmadan önce, EBP denetimleri, özellikle denetçilerin denetim verilerini Excel çalışma kitaplarına manuel olarak aktardığı ve çeşitli işlemleri gerçekleştirdiği doğrulama prosedürleri aşamasında son derece yoğun emek ve zaman alıcıydı. Excel işlevlerinin yazılması, yürütülmesi ve verilerin farklı tablolardan kopyalanması ve yapıştırılması dahil EBP testinin tüm yönleri manuel olarak yapılmaktaydı (Cpajournal, 2019).

Tanımlanmış katkı (DC) planı denetimleri, firmanın toplam EBP denetim görevlerinin % 88'ini temsil etmekte ve sınırlı kapsam denetimleri, tüm DC planı görevlerinin % 93'ünü temsil etmektedir. Sınırlı kapsam denetiminde denetçi, normalde en önemli plan varlıkları olan yatırımlarda uygulanacak prosedürleri hariç tutmaktadır. Test için önemli hesaplardan bazıları şunlardır:

- 1) katkı payları (çalışan, işveren ve devreden tutarlar),
- 2) ödenen miktarlar ve
- 3) katılımcılardan alacak senetler (krediler) dir (Cpajournal, 2019).

### **3.12.2. RPA Prototip Geliştirme Projesi**

#### Hedefi belirleme

Bu otomasyon projesinin amacı, sınırlı kapsam tanımlı katkı planı denetimlerinin verimliliğini artırmak ve etkinliğini artırmaktır. Çünkü bu tür bir görevdeki denetim prosedürleri emek yoğun, zaman alıcı ve tekrarlayan testlerden oluşmaktadır (Cpajournal, 2019).

#### Süreci tanımlama

Bu adımda araştırmacılar, sınırlı kapsamdaki DC planı denetimlerinde doğrulama prosedürlerinin her bir yönünün nasıl gerçekleştirildiğini incelemiştir. Amaç, yüksek oranda tekrar eden, basit, kural tabanlı, zaman alan ve makine

tarafından okunabilir verilere sahip görevleri belirlemektir. Denetim firması ile yapılan görüşmelere dayanarak, araştırmacılar uygunluk, kişisel veriler ve çalışan kredilerinin test edilmesine odaklanmaya karar vermiştir (Cpajournal, 2019).

Bu araştırmada, kredi testi, RPA prototipini göstermek için kullanılmıştır. Diğer testlerin prototipleri aynı mantıkla devam etmektedir. Kredi testinde, katılımcılara verilen krediler ve ilgili faiz, plana bağlı tutarların uygun şekilde tanımlanıp tanımlanmadığını, değerlenip değerlenmediğini, kaydedilip kaydedilmediğini ve mali tabloları da açıklanıp açıklanmadığını belirlemek için test edilmektedir (Cpajournal, 2019).

#### Süreç anlayışı

Kredi testi, denetim kararı gerektirmeyen, zaman alan ve çeşitli denetim görevlerinde yürütülmesi gereken birkaç denetim faaliyetini içermektedir. Bu faaliyetler, bir veri kaynağından diğerine kredi tutarı bakiyeleri ve faiz oranlarının eşleştirilmesi dahil olmak üzere denetim kanıtlarının toplanması ve hazırlanması ile kurallara dayalı denetim testlerinin gerçekleştirilmesini içermektedir. EBP konusuna ilişkin denetim çalışma kağıtlarının ve tartışmaların gözden geçirilmesi, birçok kredi testi faaliyetininin 1) Temel Yapılandırılmış Sorgu Dili (SQL) kullanarak otomatik denetim testlerini programlamak için Microsoft Access ve 2) denetim kanıtı toplamak için RPA'nın bir kombinasyonu kullanılarak otomatikleştirilebileceğini ortaya çıkarmıştır. Ardından Access'teki otomatik testleri yürütmek için RPA'yı kullanmaktadır (Cpajournal, 2019).

#### Denetim veri standartları

RPA'nın ölçeklenebilir olması için, Yeminli Mali Müşavir firmasının kendi kullanımını için AICPA standardı gibi bir denetim veri standardı geliştirmek gerekmektedir. Bu standart, esasen tutarlı veri etiketleri ve formatları içeren bir şablondur. Aynı değerleri yansıtan denetim kanıtı kaynakları verilerini farklı şekilde etiketleyip biimlendirebileceğinden, bu standardın amacı, Yeminli Mali

Müşavir firmasının verileri tutarlı bir şekilde tutmasıdır. Böylece RPA'nın çok sayıda denetim görevi üzerinde çalışabilmesidir (Cpajournal, 2019).

Bir Excel dosyası biçiminde olabilen denetim veri standardı, bir veri sözlüğü için şablonlar, ham kaynak verileri, veri hazırlama ve entegre yapısı içermektedir. Veri sözlüğü sekmesi, denetim veri alanlarının standart adını açıklamakta ve kaynaklardaki veri alanlarını adlandırmak üzere eşleşmektedir. Bu vaka çalışmasında geliştirilen veri sözlüğü şablonunun bir kısmı Şekil 3.10'da gösterilmektedir. Örneğin, "Yıllık Kredi Bakiyesi" raporundaki "Katılımcı Adı" sütunu ve "Çek Kaydı" raporundaki "Alacaklı" sütunu, "Metin" veri türü ile "Ad" a dönüştürülmektedir (Cpajournal, 2019).

**Şekil 3.10.** Bu Vaka Çalışmasında Geliştirilen Veri Sözlüğü

Standart İsim	Rapor Bazında Sütun Adı	Data türü	Rapor
Çalışan Kimlik No	SSN	Rakamsal	Yıllık Kredi Bakiyesi
İsim	Katılımcı Adı	Text	Yıllık Kredi Bakiyesi
Kredi_No	Kredi Kimlik No	Rakamsal	Yıllık Kredi Bakiyesi
Kredi Tutarı	Kredi Tutarı	Rakamsal	Yıllık Kredi Bakiyesi
Faiz Oranı	Faiz Oranı	Yüzdesel	Yıllık Kredi Bakiyesi
Açılış Tarihi	Açılış Tarihi	Tarih	Yıllık Kredi Bakiyesi
Açılış Yılı	Açılış Tarihi2	Tarih	Yıllık Kredi Bakiyesi
Çalışan No	SSN	Rakamsal	Çek Defteri
İsim	Alacaklı	Text	Çek Defteri
Kredi Tutarı R2	Net Tutar	Rakamsal	Çek Defteri

Kaynak: (Cpajournal, 2019).

İkinci şablon, şirket raporları gibi kaynaklardan ham verilerin bir özetidir. Veri hazırlama şablonu, şirket raporlarındaki verileri birbirine bağlar ve verileri işlemek için önceden programlanmış komutlar içerir. Bu, verileri filtreleme ve kesme komutunu içerebilir. Son olarak, entegre veri yapısı sekmesi standartlaştırılmış verileri yansıtır. Kredi testi için standartlaştırılmış verilerin (simüle edilmiş bilgilerle) bir örneği Şekil 3.11'de gösterilmektedir.

**Şekil 3.11.** Kredi Testi için Standartlaştırılmış Verilerin (Simüle Edilmiş Bilgilerle) Bir Örneği

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Şirket	Çalışan Kimlik No	İsim	Kredi No	Açılış Tarihi	Açılış Yılı	Kredi Tutarı	Faiz Oranı	Kredi Tutarı R25
2	1	1234	Farrah Stambaugh	KREDİ 11	6132016	2016	9199	5	9199
3	1	1235	Cecelia Kendra	KREDİ 04	3302016	2016	3739	5	3739
4	1	1236	Alba Moseley	KREDİ 02	8182016	2016	5160	5	5160
5	1	1237	Emil Stouis	KREDİ 03	12202016	2016	8030	5	8030
6	1	1238	Tarren Farrelly	KREDİ 02	8082016	2016	13202	5	13202
7	1	1239	Tiena Harstad	KREDİ 03	8302016	2016	8793	5	8793
8	1	1240	Bettie Wildt	KREDİ 02	12232016	2016	10462	5	10462
9	1	1241	Gustavo Kocher	KREDİ 03	5102016	2016	10572	5	10572
10	1	1242	Latrina Pickel	KREDİ 02	7202016	2016	1412	5	1412
11	1	1243	Irena Wease	KREDİ 03	6272016	2016	14191	5	14191
12	1	1244	Aide Nuckles	KREDİ 11	9062016	2016	179	5	179
13	1	1245	Ester Mullings	KREDİ 04	4252016	2016	1761	5	1761
14	1	1246	Russ Cushman	KREDİ 02	2222016	2016	14938	5	14938
15	1	1247	Allena Aidridge	KREDİ 03	7192016	2016	5426	5	5426
16	1	1248	Hermilia Faw	KREDİ 02	6272016	2016	1579	5	1579
17	1	1249	Gerry Osby	KREDİ 03	12292016	2016	9025	5	9025
18	1	1250	Femado Fuhr	KREDİ 02	10102016	2016	635	5	635
19	1	1251	Maris Vicente	KREDİ 03	12232016	2016	13225	5	13225
20	1	1252	Natashia Maag	KREDİ 02	2022016	2016	14613	5	14613
21	1	1253	Odis Douglass	KREDİ 03	12052016	2016	7663	5	7663
22	1	1254	Letita Gambrel	KREDİ 11	6022016	2016	7063	5	7063

Kaynak: (Cpajournal, 2019).

### RPA prototipi

Kredi testi için neredeyse uçtan uca otomasyona ulaşmak için önerilen metodoloji, denetim veri standardı olarak Excel'i ve bir veri kaynağını diğeriyle eşleştiren denetim testlerini yürütmek için araç olarak Microsoft Access'i kullanmaktadır. Sonuç olarak, RPA'ya devredilen faaliyetler verileri toplamak, standart şablona getirmek, hazırlamak için filtreleri etkinleştirmek ve Microsoft Access'e aktarmak için entegre veri yapısını kopyalamaktır. Esasen RPA, bir denetçinin verileri Excel'den Access'e aktarmak için gerçekleştirdiği adımları otomatikleştirmek için kullanılmıştır. Son olarak, RPA önceden programlanmış denetim testlerini yürütür; buna göre denetçinin haryacağı zamanı, testlerin sonuçları elde edilinceye kadardır. Ek olarak, işlemin beklendiği gibi çalışıp çalışmadığını kontrol etmek için RPA yazılımının olay günlüklerinin mevcut olduğuna dikkat etmek önemlidir (Cpajournal, 2019).

## Değerlendirme

CARLab, Yeminli Mali Müşavir firmasına RPA prototipini sağlamış ve firma şimdi bunu denemektedir. Visual Basic for Applications (VBA) gibi alternatif yöntemlerle karşılaştırmaktadır. Bu firmada bir otomasyon çözümü henüz tam olarak uygulanmadığından, geleneksel yöntemin yeniyle paralel karşılaştırmaları yapılamamaktadır. Bununla birlikte, araştırmacılar, prototipin değerini ölçmek için yararlılığına ilişkin ön testler yapmıştır (Cpajournal, 2019).

Prototipin değerinin ölçülmesi, verimliliğinin ve etkililiğinin bir değerlendirmesini gerektirmiştir. Verimlilikle ilgili olarak, RPA'nın denetim kanıtı toplama ve muhasebe kayıtlarının tüm popülasyonu üzerinde denetim testleri yürütme görevlerini yerine getirmesi bir dakikadan az sürmüştür. Tabii ki bir denetçinin aynı görevleri yerine getirmek için harcayacağından daha az zamana karşılık gelmektedir. Ek olarak, nispeten basit testlerin performansında RPA'nın daha doğru olacağını varsaymak mantıklıdır ve bu da daha fazla etkinliğe yol açmalıdır. Örneğin, araştırmacılar birkaç işlemin kredi miktarı bakiyesini abarttılar ve anormallikleri tespit edip edemeyeceğini test etmek için RPA'yı yeniden başlattılar; tüm anormalliklerin hepsini tespit etmiştir. Ayrıca denetçiler, RPA'nın sağladığı faydayla birlikte denetimin daha karmaşık alanlarına daha fazla zaman ayırabilecektir (Cpajournal, 2019).

## SONUÇ

Denetimde RPA'nın en belirgin yararı, oldukça tekrarlayan süreçlerde harcanan sürenin kısaltılmasıdır (Blue Prism, 2017). Diğer faydalar arasında daha fazla güvenilirlik, mükemmel denetim yolları, gelişmiş hizmet kalitesi ve gelişmiş güvenlik bulunmaktadır (McClimans, 2016).

Kusursuz bir eğitim varsayılarak, robotlar denetim görevlerini hatasız gerçekleştirebilir, bu da daha yüksek kaliteli verilere, iyileştirilmiş raporlara ve daha az alt hata düzeltme işlevine yol açmaktadır. Ek olarak, robotik çalışma, neyin başarıldığına dair güvenilir kayıtlar tutabilir. Robotun öngörülen bir komut dosyası kapsamında çalışması gerektiğinden, bir robotu denetlemek teorik olarak bir insanı denetlemekten daha basittir. RPA destekli süreçler ayrıca üstün hizmet sağlamaktadır. Fatura ile ödeme, başvuru, kredi onayı veya satın alma siparişi ve yerine getirme arasındaki süreyi basitçe azaltarak, hem müşteri hem de tedarikçi için memnuniyeti artırmaktadır. İyileştirilmiş güvenlik, hassas sistemlerle insan etkileşiminin azaltılmasından ve dışarıdan sağlanan işlevlerin şirket içi yazılım robotlarıyla değiştirilmesiyle şirket içinde daha fazla işlem yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Knowledge Capital Partners tarafından yapılan ve Blue Prism tarafından yaptırılan yakın tarihli bir ankette, 3 kullanıcı RPA'nın faydalarını ezici bir çoğunlukla kabul etmiştir. Katılımcılar, RPA'nın daha yüksek hizmet kalitesi, olağanüstü yatırım getirisi, artan süreç otomasyonu, gelişmiş uyumluluk, daha fazla iş çevikliği ve iyileştirilmiş toplam iş değeri sağladığını iddia etmektedir (Hindle vd., 2018).

Yukarıda belirtilen faydalara ek olarak, RPA uygulamaları kendine özgü riskler taşımaktadır. Knowledge Capital Partners'a göre, RPA projelerinin yaklaşık yüzde 30-50'si başarısız olmaktadır. Ayrıca strateji, kaynak sağlama, araç seçimi, proje süresi tahminleri, operasyonlar ve yürütme, değişiklik yönetimi, olgunluk ve

paydaşların katılımıyla ilgili sekiz yönetilebilir risk alanı tanımlamaktadırlar (Hindle vd., 2018).

Paydaşların katılımıyla ilgili olarak, bir risk, bir kuruluşun BT departmanı ile olası çatışmanın çıkmasıdır. RPA, teknik olmayan iş kullanıcıları tarafından uygulanabilir. Ancak BT bu uygulamaları “gölge”, onaylanmamış veya desteklenmeyen BT projeleri olarak görebilir. Gölge BT de risklidir çünkü genellikle yetersiz şekilde belgelendirilir ve araçların nasıl kullanılacağına ilişkin bilgiler personel konumlarını terk ettikçe kaybolabilir. Örneğin, bir kurumda bir RPA robotu işi o kadar hızlı gerçekleştirmiştir ki, BT departmanı ile kırmızı bayrakları kaldırmıştır (Lacity ve Willcocks, 2015). BT departmanı robottan haberdar olmadıkları için şüpheyle çözüme bakmış ve alternatif olarak kendi otomasyonunu sunmuştur. Kısacası, RPA uygulaması için en iyi uygulama, BT departmanı ile uyum içinde çalışmaktır. RPA, paydaşların en erken planlama aşamalarında satın aldığı, kurumsal liderliğinde bir çözüm olmalıdır.

RPA ile ilgili bir başka endişe, yazılım robotlarının insan işlerinin yerini almasıdır. Aslında, bir RPA temel performans göstergesi, aylık olarak kaydedilen insan işgücü saatlerinin sayısı veya şu anda robotlar tarafından yürütülen FTE çalışanlarının sayısıdır. Bununla birlikte, mevcut teknik incelemelerde, RPA'nın satıcıları ve savunucuları, insan işçilerin yerini alan robot faktörüne değinmemektedir. Bunun yerine, insan çalışanları yaratıcılık, karmaşık karar verme ve duygusal içgörü gerektiren görevleri yerine getirmeleri için serbest bırakmasının ve sıradan, tekrarlayan görevleri yazılım araçlarına tahsis etmenin faydalarını öne sürmektedir. Bununla birlikte, risk her zaman mevcuttur ve RPA'nın işletmelerin daha fazla çalışanı işe almadan genişlemesine izin vereceğini öngörmektedir (Chappell, 2017).

Bunların yanında, RPA satıcıları yazılımlarını yapay zeka, bağlamsal öğrenme ve gelişmiş bilişsel yeteneklerle geliştirdikçe, yazılım robotları tarafından giderek daha fazla insan benzeri görev gerçekleştirilecektir. Düşük seviyeli,

tekrarlayan, sıradan görevler ve orta seviye karar verme görevleri yazılım robotları tarafından üstlenildiğinden, temelde aynı şekle sahip ancak farklı bir bileşime sahip organizasyonel hiyerarşileri hayal etmek artık mümkündür. Son olarak, kurumsal kuruluşlar, yaptığı işler robotlar tarafından yapılmaya başlanan çalışanları emekli etmeye istekli değilse, RPA paradigmasını başından beri dahil eden yeni kuruluşlar rekabet avantajı elde edeceklerdir.

İncelenen araştırmadaki kullanım durumunda ve diğer denetim otomasyon projelerinde, otomatikleştirilecek görevler yalnızca yüksek oranda tekrarlayan, basit, kural tabanlı ve zaman alıcı olanlardır. Profesyonel muhakeme gerektiren görevlerin otomatikleştirilmesi zordur ve denetçilerin bu tür görevler için daha fazla zaman harcamaları beklenmektedir. Teknolojinin denetimlerin iyileştirilmesine yardımcı olabileceği açık olsa da, denetim yargısının yerini makineler kolayca alamamaktadır. Örneğin, mesleki şüphecilik, bir muhasebe işleminin veya müşteri davranışının makul olup olmadığını ayırt etmede denetçilere yardımcı olan bir zihniyet olarak tanımlanabilir. Bu zihniyet, denetçilerde öğrenci oldukları süre boyunca yerleşmiş ve deneyimle gelişmiştir. Bu nedenle, denetimde teknolojinin faydalarını en üst düzeye çıkarmak için, RPA uygulamasının denetçilerin mesleki şüphecilik uygulamasıyla koordineli olarak değerlendirilmesi önemlidir.

Denetim ücreti modeli, görev için harcanan saatlere dayanıyorsa, görevin verimliliği arttıkça, sözleşmeye harcanan toplam saatin azalması gerektiğinden denetim ücretlerinin düşeceğini iddia etmek sezgisel olabilir. Otomasyon, tekrarlayan, basit, kurala dayalı ve zaman alan görevlerde zamandan tasarruf etse de, bir görev için harcanan toplam saat değişmeyebilir, çünkü denetçilerin diğer alanlarda daha fazla zaman harcaması gerekebilir. Ayrıca, RPA'nın maliyet tasarrufu sağlaması durumunda, bu tasarrufların denetim müşterisine azaltılmış denetim ücretleri olarak aktarılabilmesi ve bunun da firmanın rekabetçi kalmasına yardımcı olabileceği ileri sürülebilir.

Gelecek için öneriler ele alındığında, RPA, yıkıcı teknolojilerin ön saflarında yer almakta ve denetim uygulamalarını dönüştürmek için muazzam bir potansiyele sahiptir. Bununla birlikte, ortaya çıkan bu teknolojinin tam olarak uygulanmadan önce denetim üzerindeki etkileri hakkında keşfedilecek yeni alanlar mevcuttur. RPA'nın ek testlerinin yanı sıra gerçek denetim görevlerine ilişkin fiili uygulamaların faydalarını ve zorluklarını daha iyi anlamak için gereklidir. Bu arada, RPA'nın denetim bölümlerini otomatikleştirmek için kullanılabileceği görülmektedir. Ancak geliştirilmesi ve uygulanmasında dikkatli olunması ve gerekli özen gösterilmesi gerekmektedir. RPA'nın katma değerinin ön değerlendirmeleri, iyileştirilmiş denetim kalitesine yol açabileceğini gösterse de, gerçek denetim görevlerinde yararlılığını ölçmek ilginç olacaktır. Bununla birlikte, prototiplerin dağıtım için hazır olana kadar bunu yapmak zor olabilir.

## KAYNAKÇA

- Adrian-Mihai ve Zaharia-Radulescu, et al. (2017). "RPA And The Future Of Workforce." Proceedings of the international management conference. Vol. 11. No. 1., Romania: Faculty of Management, Academy of Economic Studies.
- Aguirre, S., & Rodriguez, A. (2017). Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study. *In Applied Computer Sciences in Engineering*, 65-71.
- Akbabaoğlu, F. (2002). Türk Kamu Yönetiminde Denetim Sorunları ve Ombudsman Kurumu, TODAİE Kamu Yönetimi Lisans Üstü Uzmanlık Programı *Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi*.
- Akyel, R. (2012). TODAİE Denetim Dersi Notları.
- Alles, M. G., A. Kogan, and Vasarhelyi, M. A. (2002). Feasibility and economics of continuous assurance. *Auditing: A Journal of Practice & Theory* 21 (1), 125–138.
- Alles, M.G. Brennan, A. Kogan and Vasarhelyi, M.A. (2006). Continuous monitoring of business process controls: A pilot implementation of a continuous auditing system at Siemens. *International Journal of Accounting Information Systems* 7 (2), 137– 161.
- American Institute of Certified Public Accountants. (AICPA) (2012). Audit Sampling: Audit Guide. Audit Sampling Committee. New York, NY: AICPA.
- Anagnoste, S. (2018). Robotic automation process – the operating system for the digital enterprise. *Proc. Int. Conf. Business Excell.* 12 (1), 54–69.
- Andersen, K. V., and Kraemer, K. L. (1994). Information Technology and Transitions in the Public Service: A Comparison of Scandinavia and the United States. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 6(1), 3-24.

- Appelbaum, D., H. Brown-Liburd, S. Cho, A. Kogan, A. Rozario, and M. A. Vasarhelyi (2017). Response to the IAASB in exploring the growing use of technology in the audit, with a focus on Data Analytics.
- Artto, K. A., Martinsuo, M., & Kujala, J. (2006). *Projektiliiketoiminta* (Vol. 2). WSOY.
- Asatiani, A., & Penttinen, E. (2016). Turning robotic process automation into commercial success – Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6(2), 67-74.
- Aslan, B. (2010). Bir Yönetim Fonksiyonu Olarak İç Denetim, *Sayıştay Dergisi*, Sayı 77.
- Audit Data Standards, AICPA Assurance Services Executive Committee Emerging Assurance Technologies Task Force, August 2013, <http://bit.ly/2VVwtbU>
- Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30.
- Bloomberg, Jason (2018). “Why You Should Think Twice About Robotic Process Automation”, *Forbes*, Erişim Tarihi: 28.09.2020 <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/11/06/why-you-should-think-twice-about-roboticprocess-automation/#533ae4415fe1>
- Blue Prism (2017). *Blue Prism Software Robots: Introducing the Digital Workforce*. New York, NY: Blue Prism Ltd.
- Bourgouin, A., Leshob, A., & Renard, L. (2018). Towards a Process Analysis Approach to Adopt Robotic Process Automation. Paper presented at the 2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE).
- Bygstad, B. (2017). Generative innovation: a comparison of lightweight and heavyweight IT. *Journal of Information Technology*, 32(2), 180–193.

- Cancernetwork (2020). Erişim Tarihi: 27.09.2020  
<https://www.cancernetwork.com/articles/computer-technology-helps-radiologists-spot-overlooked-small-breast-cancers>
- Capgemini Consulting (2016). Robotic Process Automation – Robots Conquer Business Processes In Back Offices.
- Cewe, C., Koch, D., & Mertens, R. (2018). Minimal Effort Requirements Engineering for Robotic Process Automation with Test Driven Development and Screen Recording. Paper presented at the *International Conference on Business Process Management*, Cham.
- Chappell, D. (2017). *Introducing Blue Prism. Robotic Process Automation for the Enterprise*. San Francisco, CA: Chappell & Associates.
- CIO (2020) Erişim Tarihi: 27.09.2020  
<https://www.cio.com/article/3236451/what-is-rpa-robotic-process-automation-explained.html>
- Cooper, R. B., & Zmud, R. W. (1990). Information technology implementation research: a technological diffusion approach. *Management science*, 36(2), 123-139.
- Cpajournal (2019). Erişim Tarihi: 27.09.2020  
<https://www.cpajournal.com/2019/08/14/exploring-the-use-of-robotic-process-automation-rpa-in-substantive-audit-procedures/>
- Çıtır, H. (1987). Yönetiş Denetim Anlayışı ve Örgütlenmesi, TODAİE Kamu Yönetimi Lisans Üstü Uzmanlık Programı *Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi*.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial Intelligence for the Real World - Don't start with moon shots. *Harvard Business Review*.
- Davis, N. (2013). Driving quality improvement and reducing technical debt with the definition of done. *In Agile Conference (AGILE)*, August 2013, 164-168). IEEE.

- Deloitte. (2017). Deloitte Statement on Cyber-Incident. <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/deloitte-statement-cyber-incident.html>
- Demirkan, U. (1987). Yönetim Denetim Anlayışı ve Örgütlenmesi, TODAİE Kamu Yönetimi Lisans Üstü Uzmanlık Programı *Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi*.
- Dilmegani, C., Korkmaz, B., & Lundqvist, M. (2014). Public-sector digitization: The trillion-dollar challenge. McKinsey Digital. <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/publicsector-digitization-the-trillion-dollar-challenge>.
- Elektroneek. (2020). Security Concerns in RPA:4-Step Guide to Address Them. <https://electroneek.com/blog/technology-insights/security-concerns-in-rpa-4-step-guide-to-address-them>
- Farahmand, F., S. B. Navathe, G. P. Sharp, ve P. H. Enslow. (2005). A management perspective on risk of security threats to information systems. *Information Technology and Management* 6 (2/3), 203–225.
- Forrester Research (2014). Building A Center Of Expertise To Support Robotic Automation - Preparing For The Life Cycle Of Business Change.
- Hallikainen, P., Bekkhus, R., & Pan, S. L. (2018). How OpusCapita Used Internal RPA Capabilities to Offer Services to Clients. *MIS Quarterly Executive*, 17(1), 41-52.
- Hindle, J., Lacity, M., Willcocks, L., Khan, S. (2018). Robotic Process Automation: Benchmarking the Client Experience. Knowledge Capital Partners.
- Houy, C., Hamberg, M., & Fettke, P. (2019). Robotic Process Automation in Public Administrations. Paper presented at the *Digitalisierung von Staat und Verwaltung*.

- International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB) (2016). Exploring the Growing Use of Technology in the Audit, with a Focus on Data Analytics. New York, NY: IFAC, IEEE Corporate Advisory Group IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation. New York, NY: IEEE.
- International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB) (2017). Exploring the Growing Use of Technology in the Audit, with a Focus on Data Analytics. New York, NY: IFAC
- IFAC (2009). *Handbook of International Standards on Auditing and Quality Control*, 2009 Edition.
- IRPA (2015). *Introduction to Robotic Process Automation - A Primer*, <https://irpaai.com/wp-content/uploads/2015/05/Robotic-Process-AutomationJune2015.pdf>
- Issa, H., and A. Kogan (2014). A predictive ordered logistic regression model as a tool for quality review of control risk assessments. *Journal of Information Systems* 28 (2), 209–229.
- Issa, H., T. Sun, and M. A. Vasarhelyi (2016). Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting* 13 (2), 1–20.
- İnan, A. (2019). *Bütün Yönleriyle Türk Sayıştayı*, Ankara, 1992
- Kambria, (2019). The 7 Most Pressing Ethical Issues in Artificial Intelligence. <https://kambria.io/blog/the-7-most-pressing-ethical-issues-in-artificial-intelligence/>
- Kamarainen, T. (2018). “Managing Robotic Process Automation: Opportunities and Challenges Associated with a Federated governance Model.” *Master’s Thesis Aalto University School of Business Information and Service Management*.
- Kamu Gözetim Kurumu (KGK) (2019). [https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/TDS/Bilgi\\_Notu\\_09\\_05\\_2019.pdf](https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/TDS/Bilgi_Notu_09_05_2019.pdf)

- Kebeli, A. (2012). Kamu İç Denetiminde Kurumsal Performans Denetimi, TODAİE Kamu Yönetimi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Dönem Projesi,
- Knod, E. M., Wall, J. L., Daniels, J. P., Shane, H. M., & Wernimont, T. A. (1984). Robotics: Challenges for the human resources manager. *Business Horizons*, 27(2), 38-46.
- KPMG (2016). How Cognitive Tech Is Revolutionizing the Audit [https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/us/pdf/2016/11/us-audit-reprint\\_v5\\_web-FINAL.pdf](https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/us/pdf/2016/11/us-audit-reprint_v5_web-FINAL.pdf)
- Kukreja, M. ve Akash singh N. (2016). "Study of Robotic Process Automation", *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, Vol.7, No. 6.
- Lacity, M., L. Willcocks, and A. Craig, A. (2015). Robotic Process Automation at Telefónica 02. <https://www.umsl.edu/~lacitym/TelefonicaOUWP022015FINAL.pdf>
- Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2015). What Knowledge Workers Stand to Gain from Automation. *Harvard Business Review*.
- Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2016). A new approach to automating services. *MIT Sloan Management Review*, Fall.
- Lacity, Mary. C. and Willcocks, Leslie. P. (2016). "A New Approach To Automating Services." *MIT Sloan Management Review*. Vol. 58, No.1, s. 40-49.
- Leslie P Willcocks, Mary Lacity, und Andrew Craig. "The IT Function And Robotic Process Automation", 2015, *London School of Economics*, Erişim Tarihi: 27.09.202 [https://eprints.lse.ac.uk/64519/1/OUWRPS\\_15\\_05\\_published.pdf](https://eprints.lse.ac.uk/64519/1/OUWRPS_15_05_published.pdf)
- Li, H. (2017). Three Essays on Cybersecurity-Related Issues. Doctoral dissertation, Rutgers, The State University of New Jersey, Newark.

- Madakam, S., Holmukhe, R. M., & Jaiswal, D. K. (2019). The Future of Digital Workforce: Robotic Process Automation (RPA). *Journal of Information Systems and Technology Management – Jistem USP*, 16.
- Mavi Prizma Tanıtımı (2019). Mavi Prizma Tanıtımı [http://www.davidchappell.com/writing/white\\_papers/Introducing\\_Blue\\_Prism\\_v2Chappell.pdf](http://www.davidchappell.com/writing/white_papers/Introducing_Blue_Prism_v2Chappell.pdf)
- McKinsey Global Institute, (2017). Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. [https://www.mckinsey.com/~/\\_/media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/What%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/MGI-Jobs-Lost-Jobs-Gained-Report-December-6-2017.pdf](https://www.mckinsey.com/~/_/media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/What%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/MGI-Jobs-Lost-Jobs-Gained-Report-December-6-2017.pdf)
- McClimans, F. (2016). Welcoming our Robotic Security Underlings <https://www.hfsresearch.com/pointsofview/welcoming-our-roboticsecurity-underlings>
- Moffitt, K. C., Rozario, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Robotic Process Automation for Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), 1–10.
- Neeru J. (2019). “Top Challenges of RPA Implementation & How to Overcome.” Whizlabs. <https://www.whizlabs.com/blog/rpa-challenges-how-to-overcome/>
- NICE (2018). Robotic Process Automation For Dummies.
- Palmrose, Z.-V. (1989). The relation of audit contract type to audit fees and hours. *The Accounting Review* 64 (3), 488–499.
- Parr, A., & Shanks, G. (2000). A model of ERP project implementation. *Journal of information Technology*, 15(4), 289-303.
- Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1988). *Critical Success Factors in Effective Project implementation*. Project management handbook, 479.

- Polat, N. (2003). Saydamlık, Hesap Verme Sorumluluğu ve Denetimin Etkinliği, Sayıştay Dergisi, Sayı 49.
- Public Company Accounting Oversight Board. (PCAOB) Technology and the Audit of Today and Tomorrow, 2017 <https://pcaobus.org/News/Speech/Pages/Harris-statement-PCAOB-AAA-4-20-17.aspx>
- PricewaterhouseCoopers. (PwC) (2017). Robotic Process Automation (RPA): A Primer for Internal Audit Professionals <https://www.pwc.com/us/en/risk-assurance/publications/robotic-process-automation-internal-audit.html>
- PwC Vakası PwC Vakası, 2019 <https://www.pwc.com/gx/en/financial-services/pdf/insurance-rpa-survey-report.pdf>
- RADAR (2017). Rutgers AICPA Data Analytics Research Initiative Meeting of December 6. <https://www.aicpa.org/content/dam/aicpa/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/radar/12-6-17-radar-advisory-boardmeeting-minutes.pdf>
- Robotik Proses Otomasyonunun ABC'leri Erişim Tarihi: 28.09.202 <https://stayrelevant.globant.com/en/abcs-roboticprocessautomation/>
- Rpa Nedir, Nasıl Çalışır ve Nereye Başvurulur Erişim Tarihi: 28.09.202 <https://www.sapcle.com/blog/?p=1165>
- RPA (2019) RPA: what is RPA, how it works, top RPA tools, 2019, Erişim Tarihi: 27.09.202 <https://blog.aimultiple.com/rpa/#what-is-rpa>
- RPA Implementation Challenges, (2020). Erişim Tarihi: 27.09.2020 <https://mindmajix.com/rpa-implementation-challenges>
- RPA Benefits (2020) Erişim Tarihi: 27.09.2020 <http://www.roboticprocessautomation.es/rpa-benefits/?lang=en>
- Sanal, R. (2002). Türkiye’de Yönetmelik Denetim ve Devlet Denetleme Kurulu, *TODAİE Yayınları*, No:314.

- Seasongood, S. (2016). Not Just for the Assembly Line: A Case for Robotics in Accounting and Finance. <https://www.financialexecutives.org/Topics/Technology/Not-Just-for-the-Assembly-Line-A-Case-for-Robotic.aspx>
- Shetty, S. (2018). Gartner Says Worldwide Spending on Robotic Process Automation Software to Reach \$680 Million in 2018. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-11-13-gartner-saysworldwide-spending-on-robotic-process-automation-software-to-reach-680-million-in-2018>
- Slaby, J. R., & Fersht, P. (2012). Robotic automation emerges as a threat to traditional lowcost outsourcing. *HfS Research*, 1–19.
- Steinberg, A. (2016) “Over 20 benefits of Robotic Process Automation (RPA).” LinkedIn, 2016, Erişim Tarihi: 27.09.2020 <https://www.linkedin.com/pulse/over-20-benefits-robotic-process-automation-rpa-alex-steinberg>
- Strömberg, K. (2018). “Robotic Process Automation Of Office Work: Benefits, Challenges And Capability Development”, (*Master Thesis, Aalto University, School of Business.*
- The Benefits and Challenges of RPA Implementation, 2016, Erişim Tarihi: 27.09.2020 <https://www.uipath.com/blog/the-benefitsand-challenges-of-rpa-implementation>
- Theysens, J. (2017). “RPA: The Automation of Automation”, Initio.
- Tornbohm C. (2016). Robotic Process Automation: Eight Guidelines for Effective Results. <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3U26FK2&ct=170222&st=sb>
- UiPath. RPA is a journey not just a project, 201 <https://www.uipath.com/rpa-journey>
- Van der Aalst, W. M. P., Bichler, M., & Heinzl, A. (2018). Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering*, 60(4), 269-272.

- Vincent, J. (2016). Twitter taught Microsoft's AI chatbot to be a racist asshole in less than a day. <https://www.theverge.com/2016/3/24/11297050/tay-microsoft-chatbot-racist>
- Vipin K. Suri, Marianne E., and Jos van H. (2017). "Software Bots-The Next Frontier For Shared Services And Functional Excellence." International Workshop on Global Sourcing of Information Technology and Business Processes. Cham: Springer.
- Willcocks, L., Lacity, M., & Craig, A. (2015a). Paper 15/03 Robotic Process Automation at Xchanging. The Outsourcing Unit Working Research Paper Series, 1–26.
- Willcocks, L., Lacity, M., & Craig, A. (2015b). Paper 15/05 The IT Function and Robotic Process Automation. *The Outsourcing Unit Working Research Paper Series*, 1–38.
- Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges. *International Journal of Financial Research*, 9(2), 2018
- Zairi, M. (1997). Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness. *Business Process Management Journal*, 3(1), 64-80, 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu T.C. Resmi Gazete, 24.12.2003/25326