



Robotik süreç otomasyonu ile üniversite süreçlerinin dönüşümü: Erciyes Üniversitesi örneği

Transformation of university processes with robotic process automation: The case of Erciyes University

Tayyip Özcan^{1,*} , Münire Tuğba Şimşek² 

^{1,2} Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 38000, Kayseri Türkiye

Öz

Robotik Süreç Otomasyonu (Robotic Process Automation, RPA), rutin görevlerin yürütme süresini kısaltarak çalışanların daha yaratıcı görevlere odaklanmasını sağladığı için dijital dönüşüm süreçlerinde önemli bir teknoloji haline gelmiştir. 2012'den beri kullanılan RSO, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılmasında yaygın olarak tercih edilmektedir. Bu çalışmada, Erciyes Üniversitesi bünyesindeki Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı (ÖİDB) ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı (BİDB) gibi birimlerin öğrenci kayıtları, not girişleri ve burs başvuruları gibi zaman alan tekrarlayan işlemleri incelenmiş ve RSO ile otomasyona uygun süreçler belirlenmiştir. Manuel işlemlerden kaynaklanan iş yükünün azaltılması ve süreçlerin verimliliğinin artırılması hedeflenmiştir. Çalışma, RSO'nun üniversiteye sağladığı faydaları değerlendirerek kamu kurumları ve üniversitelere yol gösterici olmayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Robotik süreç otomasyonu, RSO, Verimlilik

1 Giriş

RSO, kural tabanlı ve tekrarlayan iş süreçlerini yazılımsal robotlar aracılığıyla otomatikleştiren bir teknolojidir. RSO, kullanıcı hareketlerini taklit ederek veri işleme, e-posta gönderimi, sistem entegrasyonu ve belge yönetimi gibi işlemleri hızlı ve hatasız bir şekilde gerçekleştirebilir. RSO teknolojisi, son yıllarda dijital dönüşüm süreçlerinde en hızlı yayılan otomasyon araçlarından biri haline gelmiştir [1, 2]. Özellikle kamu sektöründe ve yükseköğretim kurumlarında RSO kullanımına yönelik ilgi giderek artmaktadır [3]. Bu teknolojinin sağladığı en önemli avantajlar arasında operasyonel verimliliğin artırılması, hata oranlarının azaltılması ve çalışanların daha yaratıcı ve stratejik işlere odaklanmasına olanak tanınması yer almaktadır. Ayrıca, süreçlerin analiz edilerek optimize edilmesine de katkı sağlamaktadır.

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi bilişim hizmetlerinde RSO'nun uygulanabilirliğini araştırmayı amaçlamaktadır. Öğrenci kayıtları, not girişleri ve burs başvuruları gibi manuel ve zaman alan süreçlerin otomasyonu incelenerek, RSO'nun üniversite genelinde sağlayabileceği faydalar

Abstract

Robotic Process Automation (RPA) has become a significant technology in digital transformation processes as it shortens the execution time of routine tasks, allowing employees to focus on more creative assignments. RSO, which has been in use since 2012, is widely preferred for restructuring business processes. In this study, time-consuming and repetitive tasks such as student registrations, grade entries, and scholarship applications carried out by units like the Student Affairs Department (ÖİDB) and the Information Technology Department (BİDB) at Erciyes University were analyzed, and processes suitable for automation with RSO were identified. The aim was to reduce the workload caused by manual operations and increase the efficiency of processes. This study evaluates the benefits of RSO for the university and aims to serve as a guide for public institutions and universities.

Keywords: Robotic process automation, RPA, Efficiency

değerlendirilecektir. Çalışma, hem dijital dönüşüm sürecine katkı sağlamak hem de kamu kurumları için yol gösterici bir örnek sunmayı hedeflemektedir.

2 Türkiye'de RSO uygulamaları

Türkiye'de Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) kullanımı, özellikle bankacılık, sigortacılık, telekomünikasyon ve kamu hizmetleri alanlarında yaygınlaşmıştır. Bankacılık sektöründe Garanti BBVA, Akbank ve Türkiye İş Bankası gibi büyük kuruluşlar; kredi değerlendirme, müşteri kimlik doğrulama ve fatura işleme gibi süreçlerde RPA teknolojilerini aktif şekilde kullanmaktadır. Telekomünikasyon alanında Turkcell ve Türk Telekom, müşteri destek süreçlerini ve arıza takibi işlemlerini RPA ile hızlandırmıştır. Kamu sektöründe ise Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) ve Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB) gibi kurumlar; e-beyanname işlemleri, veri entegrasyonları ve vatandaş taleplerinin otomatik işlenmesi gibi alanlarda RSO uygulamalarına yönelmiştir.

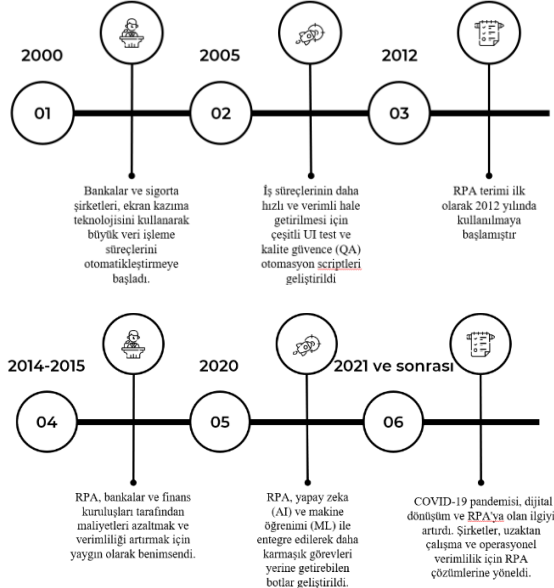
Eğitim alanında ise özellikle pandemi süreciyle birlikte bazı üniversitelerde öğrenci kabul işlemleri, belge düzenlemeleri ve personel özlük dosyalarının yönetimi gibi

* Sorumlu yazar / Corresponding author, e-posta / e-mail: tozcan@erciyes.edu.tr (T. Özcan)

Geliş / Received: 13.01.2025 Kabul / Accepted: 16.05.2025 Yayımlanma / Published: 15.07.2025

doi: 10.28948/ngumuh.1619131

süreçlerde RSO çözümleri devreye alınmıştır. Örneğin, İstanbul Üniversitesi, kayıt işlemlerinin hızlandırılması için RSO uygulamalarından yararlanmıştır. Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) ise öğrenci bilgi sistemlerindeki veri aktarım süreçlerini RSO botları ile otomatikleştirmiştir. Bu örnekler, Türkiye'de RSO'nun eğitim sektörü de dahil olmak üzere çok çeşitli alanlarda uygulandığını göstermektedir.



Şekil 1. RSO tarihteki gelişimi

3 RSO

RSO, işletmelerde kural tabanlı ve tekrarlayan insan faaliyetlerini otomatikleştirmek için yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi ileri düzey teknolojileri kullanan yazılım robotlarının kullanımını ifade eder.

3.1 RSO tanımı ve tarihçesi

RSO, iş süreçlerini otomatikleştirmek için yazılım robotları veya dijital işçiler kullanan bir teknolojidir. Bu robotlar, insanların bilgisayarlar üzerinde gerçekleştirdiği tekrarlayan görevleri taklit eder ve otomatikleştirir.

RSO'nun kökenleri, Şekil 1'de de belirtildiği üzere 2000'lerin başlarına kadar uzanır. İlk başlarda, iş süreçlerini otomatikleştirmek için kullanılan araçlar, genellikle belirli bir yazılımın kullanıcı arayüzü üzerinden işlem yapıyordu. Ancak, RSO teknolojisi, bu araçların ötesine geçerek daha geniş bir uygulama yelpazesi sunmaya başladı.

RSO, özellikle 2010'lu yıllarda bir gelişim göstermiştir. Bu dönemde, RSO araçları daha önemli bir hale geldi ve yapay zekâ (AI) ile makine öğrenimi (ML) gibi teknolojilerle entegrasyonu arttı. Bu birleşim, RSO'nun daha karmaşık ve değişken iş süreçlerini de etkili bir şekilde otomatikleştirmesine olanak tanıdı.

RSO, günümüzde hiper otomasyon adı verilen daha geniş bir otomasyon stratejisinin parçası olarak görülmektedir. Hiper otomasyon, RSO'nun yanı sıra AI, ML ve süreç madenciliği gibi teknolojileri bir araya getirerek, iş süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirmeyi amaçlar [4].

3.2 RSO türleri

RSO, iş süreçlerini optimize etmek için kullanılan üç temel türden oluşur: Katılımlı (Attended), Katılımsız (Unattended) ve Hibrit (Hybrid). Bu türler, farklı iş senaryolarına uygun olarak RSO teknolojisinin nasıl uygulanacağını belirler [5].

3.2.1 Katılımlı süreç otomasyonu

Katılımlı RSO, insanların iş süreçlerinde aktif rol aldığı bir otomasyon türüdür. Bu sistemde, RSO botları insan kullanıcılarla birlikte çalışarak işlerin daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olur. Süreç, insan kullanıcılar tarafından başlatılır ve kontrol edilir; botlar ise işlemleri tamamlamak için kullanıcılardan gelen komutları takip eder. İnsan ve bot arasındaki bu iş birliği, özellikle insan karar verme süreçlerinin kritik olduğu durumlarda avantaj sağlar. Katılımlı RSO, otomasyon ve insan katkısını birleştirerek iş süreçlerinde dengeli bir yapı oluşturur. Uçtan uca otomasyonun mümkün olmadığı senaryolarda, çalışanların masaüstü ortamlarına entegre edilerek kullanıcı deneyimini iyileştirir ve iş süreçlerini kolaylaştırır.

3.2.2 Katılımsız süreç otomasyonu

Katılımsız RSO, tamamen otomatik bir şekilde, insan müdahalesi olmadan çalışan süreçleri ifade eder. Bu sistemde, RSO botları tekrarlayan ve büyük hacimli görevleri yerine getirmek için programlanır ve 7/24 çalışabilir. Özellikle veri işleme, raporlama veya sistem bakımı gibi arka ofis işlemleri için idealdir. İnsan etkileşiminin sınırlı olduğu bu otomasyon türü, operasyonel maliyetleri düşürürken doğruluk oranını artırır ve süreçlerin hızını optimize eder. Bu yapı sayesinde kuruluşlar, rutin görevleri otomatikleştirerek insan kaynaklarını daha stratejik işlere yönlendirebilir. Katılımsız RSO, işletmeler için verimliliği artıran bir dijital iş gücü olarak düşünülebilir.

3.2.3 Hibrit süreç otomasyonu

Hibrit RSO, Katılımlı ve Katılımsız RSO'nun bir araya gelerek oluşturduğu bir modeldir. Bu yapı, insan müdahalesi gereken süreçlerle tamamen otomatikleştirilebilen süreçlerin bir kombinasyonunu sunar. Hibrit RSO, insan etkileşimi ile bağımsız çalışan botların uyum içinde çalıştığı bir sistemdir ve bu sayede farklı iş ihtiyaçlarına yönelik esneklik sağlar. Botların hem ön yüz hem de arka yüz süreçlerine entegre olmasıyla işletmeler, geniş bir otomasyon stratejisi geliştirebilir. Hibrit RSO, kuruluşların çeşitli birimlerinde farklı süreçleri optimize ederek verimlilik ve çevikliklerini artırmalarına olanak tanır.

3.3 Devlet üniversitelerinde RSO kullanım alanları

Üniversitelerde dijital dönüşüm kapsamında RSO kullanımı, akademik ve idari verimliliği artırma amacıyla kullanılmaktadır. Kullanım alanlarına örnekler aşağıdaki gibidir:

3.3.1 Öğrenci işleri süreçleri

Kayıt İşlemleri: Yeni öğrenci kayıtları, ders seçimleri ve dönem yenileme işlemlerinin otomatikleştirilmesi.

Not İşlemleri: Akademik personelin girdiği notların toplu olarak sistemlere aktarımı.

Diploma ve Belge Yönetimi: Diploma hazırlama, öğrenci belgesi veya transkript gibi belgelerin oluşturulması ve gönderilmesi.

3.3.2 Akademik süreçler

Araştırma Destek İşlemleri: Proje başvuruları, raporlama ve araştırma fonlarının takip edilmesi.

Etkinlik Yönetimi: Konferans ve seminerlerin duyurularının otomatik yapılması, katılımcı bilgileri ve geri bildirimlerin işlenmesi.

3.3.3 Finans ve bütçe yönetimi

Burs ve Ödeme Süreçleri: Burs başvurularının değerlendirilmesi, uygun adayların seçimi ve ödemelerin planlanması.

Fatura ve Satın Alma İşlemleri: Üniversite harcamalarının ve tedarikçi faturalarının kontrol edilmesi, onaylanması ve işlenmesi.

3.3.4 Personel özlük işleri

Personel İşlemleri: Personel özlük dosyalarının oluşturulması, performans değerlendirme raporlarının hazırlanması.

Başvuru Süreçleri: İşe alım süreçlerinde başvuruların sınıflandırılması ve uygun adayların belirlenmesi.

3.3.5 Kütüphane ve bilgi hizmetleri

Kataloglama ve Arşivleme: Kitap ve diğer kaynakların kataloglama işlemlerinin otomasyonu.

Üyelik Yönetimi: Yeni üye kayıtlarının ve ödünç verme işlemlerinin düzenlenmesi.

3.3.6 BT destek hizmetleri

Kullanıcı Yönetimi: Öğrenci ve personel için e-posta ve kullanıcı hesaplarının oluşturulması.

Sistem Güncellemeleri: Yazılım ve donanım güncellemelerinin planlanması ve raporlanması.

3.3.7 Veri analitiği ve raporlama

Öğrenci Başarı Analizleri: Öğrencilerin akademik başarılarının analiz edilmesi ve raporlanması.

Veri Toplama: Farklı sistemlerden veri toplayarak analizler için hazır hale getirilmesi.

3.4 Literatür taraması

Son dört yıl içinde RSO, Verimlilik, Robotik Süreç Otomasyonu anahtar kelimeleri kullanılarak kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Science Direct, Web of Science, Taylor and Francis, YÖK Tez Merkezi ve diğer veri tabanları incelenerek elde edilen çalışmalar aşağıda özetlenmiştir. Araştırmalar sonucunda, RSO'nun genellikle araştırma makalelerinde ele alındığı, ancak üniversite içi uygulamalara dair herhangi bir RSO örneğine rastlanmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, bu çalışma literatürdeki bu boşluğu doldurabilecek yenilikçi bir özellik taşımaktadır.

Baştürk, yaptığı bu çalışmada, bankacılık sektöründe yoğun iş yükü oluşturan araç rehin teminata alma sürecinin RSO kullanılarak iyileştirilmesi ele alınmıştır. Süreç analizi sonucunda manuel iş yükünün 4.51 Full Time Equivalent (FTE) olduğu, RSO uygulaması ile bu değer 0.0027 FTE'ye düştüğü görülmüştür. Bu iyileştirme sayesinde

operasyonel verimlilik ve doğruluk artırılmış, çalışanların motivasyonu yükselmiş ve müşterilere daha hızlı hizmet sunulmuştur. Süreç iyileştirmesiyle, manuel iş gücünün büyük ölçüde azaltıldığı ve bankanın dijital dönüşüm kapasitesinin artırıldığı vurgulanmıştır. Çalışma, RSO'nun rutin, tekrarlı işlerde verimlilik sağlarken insan kaynaklarının daha katma değerli işlere yönlendirilmesine katkı sağladığını göstermektedir [6].

Çivak çalışmasında, Lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede, teslimat süreçlerinin RSO teknolojisi ile nasıl iyileştirilebileceği araştırılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, başlangıç aşamasında üç sürecin RSO'ya uygun olduğu tespit edilmiştir. UiPath kullanılarak geliştirilen bu süreçlerde, ilk süreçte %83, ikinci süreçte %80 ve üçüncü süreçte %82 oranında verimlilik artışı sağlanmıştır. Bu bulgular, manuel işlemlerin robotik sistemlere aktarılmasının verimliliği önemli ölçüde artırdığını göstermektedir. Ayrıca, çalışanların rutin ve tekrarlayan işlerden kurtulup daha değerli görevlere odaklanabilmesi sağlanmıştır. Araştırmalar, RSO'nun iş gücü üzerindeki etkilerine dair endişelere rağmen, birçok çalışanın yeni mesleklerde kariyer değişiklikleri yaptığını ve bu değişimlerin veriye ve yapay zekâya dayalı alanlarda yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, RSO teknolojisinin uygulanması, teslimat süreçlerinin uçtan uca otomatikleştirilmesine ve süreçlerin optimize edilmesine olanak tanımaktadır [7].

Can, tezinde, çağrı merkezi operasyonlarının e-posta ayrıştırma süreçlerinde Natural Language Processing (NLP) ve RSO teknolojilerinin entegrasyonu incelenmiştir. Geliştirilen otomasyon sistemi, e-posta sınıflandırma ve yönlendirme süreçlerini optimize ederek iş gücünü daha verimli kullanmayı sağlamıştır. NLP algoritmalarıyla e-postalardan anlamlı bilgiler çıkarılırken, RSO araçları bu bilgileri sınıflandırma ve ilgili birimlere yönlendirme işlemlerini gerçekleştirmiştir. Bu yaklaşım, manuel süreçlerdeki hataları azaltmış, operasyonel hız ve doğruluk oranını artırmış ve müşteri memnuniyetini iyileştirmiştir. Bulgular, NLP ve RSO teknolojilerinin birleştirilmesinin çağrı merkezi dinamiklerini dönüştürme potansiyelini net bir şekilde ortaya koymuştur [8].

Yetiz ve arkadaşları çalışmalarında, bankacılık sektöründe RSO iş gücü verimliliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İncelenen banka, RSO entegrasyonu sayesinde yaklaşık 6 kişilik iş gücü (5.83 FTE) tasarrufu sağlamış ve bu kaynakları farklı alanlara yönlendirme fırsatı elde etmiştir. Çalışma, RSO'nun operasyonel süreçlerde maliyetleri azalttığını, hata oranlarını düşürdüğünü ve personelin daha stratejik işlere odaklanmasını sağladığını göstermektedir. Ayrıca, müşteri memnuniyetinde belirgin bir artış sağlandığı ve süreçlerin daha hızlı, kesintisiz ve hatasız şekilde yürütüldüğü tespit edilmiştir. Bu bulgular, RSO'nun bankacılık sektöründe dijital dönüşüm ve verimlilik artışı için kritik bir araç olduğunu ortaya koymaktadır [9].

Seçkiner ve arkadaşları çalışmalarında, RSO havacılık sektöründeki faydaları ve pandemi dönemi uygulamaları ele almıştır. Çalışma, RSO'nun özellikle tekrarlayan ve kural tabanlı süreçlerde iş gücünü optimize ederek maliyetleri azalttığını, operasyonel hız ve doğruluk oranını artırdığını

göstermektedir. Örneğin, gelir denetimi süreçlerinde insan kaynaklı hata oranlarının düşürüldüğü ve manuel denetim yerine RSO uygulamaları ile %100'e yakın doğruluk sağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca, pandeminin etkisiyle hız kazanan dijital dönüşüm sürecinde, RSO'nun uçuş planlama, biletleme ve müşteri hizmetleri gibi alanlarda süreç verimliliğini artırdığı vurgulanmıştır. Çalışma, RSO'nun maliyet yönetimi ve müşteri memnuniyeti üzerinde uzun vadeli etkiler yarattığını ortaya koymaktadır [10].

H.Bıyık, RSO'nun e-ticaret sektöründe sipariş sayısının artması ve ürün kalemlerinin fazlalığı ile ilişkisi üzerine yaptığı çalışmada RSO'nun işletmelerin operasyonel verimliliğini artırmada ve iş süreçlerini optimize etmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. RSO'nun sipariş süreçlerine entegrasyonu, işletmelerin daha yüksek sipariş hacimlerini yönetebilme kapasitelerini artırmakta ve otomatikleştirilen süreçler sayesinde siparişlerin hızlı ve hatasız bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Bu durum, müşteri memnuniyetini artırırken, işletmelerin müşteri taleplerine daha hızlı ve etkili yanıt vermelerine olanak tanımaktadır. Ayrıca, RSO'nun sağladığı otomasyon çözümleri, işletmelerin operasyonel karmaşıklığını yönetmede önemli avantajlar sunmakta ve ürün çeşitliliğini artırarak müşterilere geniş bir ürün yelpazesi sunmalarını mümkün kılmaktadır. Sonuç olarak, RSO'nun e-ticaret sektöründe sipariş sayısının artması ve ürün kalemlerinin fazlalığı üzerindeki olumlu etkileri, işletmelerin operasyonel verimliliğini artırmakta ve müşteri memnuniyetini sağladığı tespit edilmiştir [11].

Özdem ve Bora (2021) çalışmalarında, dünya genelinde hızla gelişen teknolojik gelişmelerden biri olan RSO'nun ne olduğunu, tarihsel gelişimini ve mevcut durumunu kapsamlı bir şekilde ele almışlardır. RSO, büyük hacimli ve kural tabanlı işleri yazılımsal robotlar aracılığıyla hatasız ve kesintisiz bir şekilde gerçekleştirerek, işletmelere zaman ve maliyet açısından önemli verimlilik kazandıran bir teknolojik inovasyon olarak tanımlanmıştır. Çalışmada, RSO'nun çeşitli sektörlerdeki uygulamaları ve bu teknolojinin sağladığı faydalar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Özellikle, RSO'nun Türkiye'deki durumu ve sektörler tarafından ne ölçüde benimsendiği üzerine yapılan araştırmalar ve anket çalışmaları, bu teknolojinin ülkemizdeki yaygınlığı hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca, çalışmada RSO'nun gelecekteki potansiyeli ve bu teknolojinin iş dünyasında yaratabileceği dönüşümler üzerine öngörülerde bulunulmuştur. Bu derleme çalışması, farklı kaynaklardan yararlanarak RSO'ya dair geniş bir perspektif sunmayı ve bu alandaki literatürdeki boşlukları doldurmayı amaçlamaktadır [1].

Kaba çalışmasında, RSO teknolojisinin işletmelerde kullanımına yönelik çalışan perspektifinden bir değerlendirme yapılmıştır. Anket sonuçlarına göre, katılımcıların büyük çoğunluğu (%85), RSO'nun iş süreçlerinde verimliliği artırdığını ve manuel iş yükünü azalttığını ifade etmiştir. Ayrıca, süreçlerde %30'a varan hata oranı azalması ve işlem hızında %40'lık bir artış sağlandığı görülmüştür. Çalışma, RSO'nun rutin, tekrarlı işlerde insan hatasını sıfıra indirerek operasyonel verimliliği artırdığını, çalışan motivasyonu ve memnuniyetini iyileştirdiğini ortaya

koymuştur. Bu bulgular, RSO'nun işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir [12].

Mohammed, N. J. M çalışmasında, RSO ile yapay sinir ağları (ANN) tabanlı akademik araştırmaların verimliliğini artırmayı amaçlamıştır. RSO, veri toplama, ön işleme, ANN modelleme ve sonuç doğrulama gibi aşamaların otomasyonunda kullanılmıştır. Manuel süreçlerin toplamda 38 dakikaya kadar zaman aldığı testlerde, RSO'nun aynı işlemleri sadece 30 saniyede tamamladığı ve doğruluk oranını %85'ten %96'ya çıkardığı tespit edilmiştir. Sonuçlar, RSO'nun akademik araştırmalarda iş yükünü ve hata oranını önemli ölçüde azaltarak verimliliği artırabileceğini göstermektedir. Çalışma, RSO'nun daha karmaşık makine öğrenimi projelerine uygulanabilirliğini araştırmayı hedefleyen gelecek çalışmalara yol göstermektedir [13].

Çalışkan, çalışmasında bir otomotiv şirketinde RSO'nun iş süreçlerindeki etkilerini incelemiştir. RSO uygulamaları sayesinde manuel süreçlerde yıllık 2.7 FTE iş gücü tasarrufu sağlanmış ve süreçlerin hızında %40'lık bir artış gözlemlenmiştir. RSO'nun özellikle fatura denetimi ve tedarik zinciri yönetimi gibi süreçlerde hataları azaltarak doğruluğu artırdığı, operasyonel maliyetleri düşürdüğü ve çalışan memnuniyetini artırdığı tespit edilmiştir. Çalışma, RSO'nun tekrarlayan görevlerde sağladığı verimlilikle dijital dönüşüm süreçlerinde işletmelere stratejik bir avantaj sunduğunu ortaya koymuştur [14].

Dünya genelinde yapılan çalışmalar, RSO'nun iş süreçlerinde %30-40 arasında zaman tasarrufu sağladığını ve hata oranlarını %90'a kadar azalttığını göstermektedir [4,13].

4 Materyal ve metot

RSO üniversite bilişim hizmetlerinde kullanılmak üzere bir uygulama örneği için öğrencilerin, Öğrenci Staj SGK İşe Giriş ve İşten Çıkış süreçleri seçilmiştir. Süreç iki aşamadan oluşmaktadır. Öncelikle süreç tasarımı dokümanı hazırlanarak analiz kısmı gerçekleştirilmiş sonrasında analize uygun bir şekilde RSO aktarımı sağlanmıştır.

4.1 Erciyes Üniversitesi'nde otomasyona alınan süreçler

Mezuniyet Belgesi İşlemleri: Mezuniyet belgelerinin hazırlanması ve öğrencinin kimlik doğrulama kontrollerinin yapılması.

Transkript Başvuruları: Öğrencilerin transkript taleplerinin alınması, kontrolü ve PDF belgelerinin oluşturulması.

Öğrenci Bilgi Güncelleme: Öğrencilerin telefon, e-posta gibi bilgilerinin otomatik sistemlerde güncellenmesi.

Ders Kayıt Kontrol İşlemleri: Ders seçimi yapan öğrencilerin kayıtlarının otomatik olarak kontrol edilmesi ve sistemlere işlenmesi.

Bu süreçler, hem iş gücü verimliliğini artırmış hem de öğrenci işlemlerinin hata payını minimuma indirmiştir. Özellikle yoğun dönemlerde bu süreçlerin robotlar tarafından yürütülmesi, iş yükünü büyük oranda azaltmıştır. Eğitim sektöründe RSO'nun benimsenmesi, idari süreçlerdeki iş yükünü azaltmak açısından değerlidir.

4.2 Yöntem

RSO Süreç Tanımlaması: Bu aşama, RSO paydaşlarının otomasyon için uygun aday olan iş süreçlerini ve görevleri belirlemesini kapsar. Süreçler ve görevler, otomasyon potansiyeli açısından detaylı bir şekilde analiz edilir.

Değerlendirme ve Önceliklendirme: Değerlendirme ve önceliklendirme sürecinde, otomasyona aday olarak seçilen iş süreçleri ve görevler tasarım ve geliştirme aşamalarına uygunluk açısından analiz edilir. Bu değerlendirme, teknik fizibiliteyi içerir. Örneğin, bir sürecin fazla sayıda karar mekanizması içermesi veya çoklu sistemlerle karmaşık bir etkileşim gerektirmesi, onun otomasyon için uygun bir aday olmamasına yol açabilir. Ayrıca, değerlendirme sırasında otomasyonun iş değerine katkısı da dikkate alınır. Görev veya sürecin yüksek hacimli olması, manuel yürütme yerine otomasyona geçirilmesiyle zaman tasarrufu sağlanması, manuel hataların azaltılması ve çıktı kalitesinin artırılması gibi faktörler göz önünde bulundurulur. Önceliklendirme, hangi otomasyonların tasarım ve geliştirme sürecine alınacağını ve bu otomasyonların iş değerine ve geliştirme zorluğuna göre sıralanmasını ifade eder.

Tasarım: Tasarım aşaması, otomasyona geçirilecek süreç veya görevlerin detaylı bir şekilde tanımlanması ve modellenmesi ile başlar. Bu aşamada, sürecin etkileşimde bulunduğu sistemler ve bağlı olduğu düzenlemeler gibi bağımlılıklar da analiz edilir. Tasarım süreci, RSO geliştiricisine otomasyonun nasıl uygulanacağını anlaması için bir yol haritası sunar. Tasarım aşamasında, Process Design Document/Süreç Tasarım Dokümanı (PDD) ve Software Design Document/Yazılım Tasarım Dokümanı (SDD) hazırlanır:

- PDD: Otomasyon için seçilen iş sürecinin ana hatlarını belirten dokümandır.
- SDD: PDD'ye dayanarak, otomasyon sürecine rehberlik etmek amacıyla hazırlanan yazılım tasarım dokümanıdır.

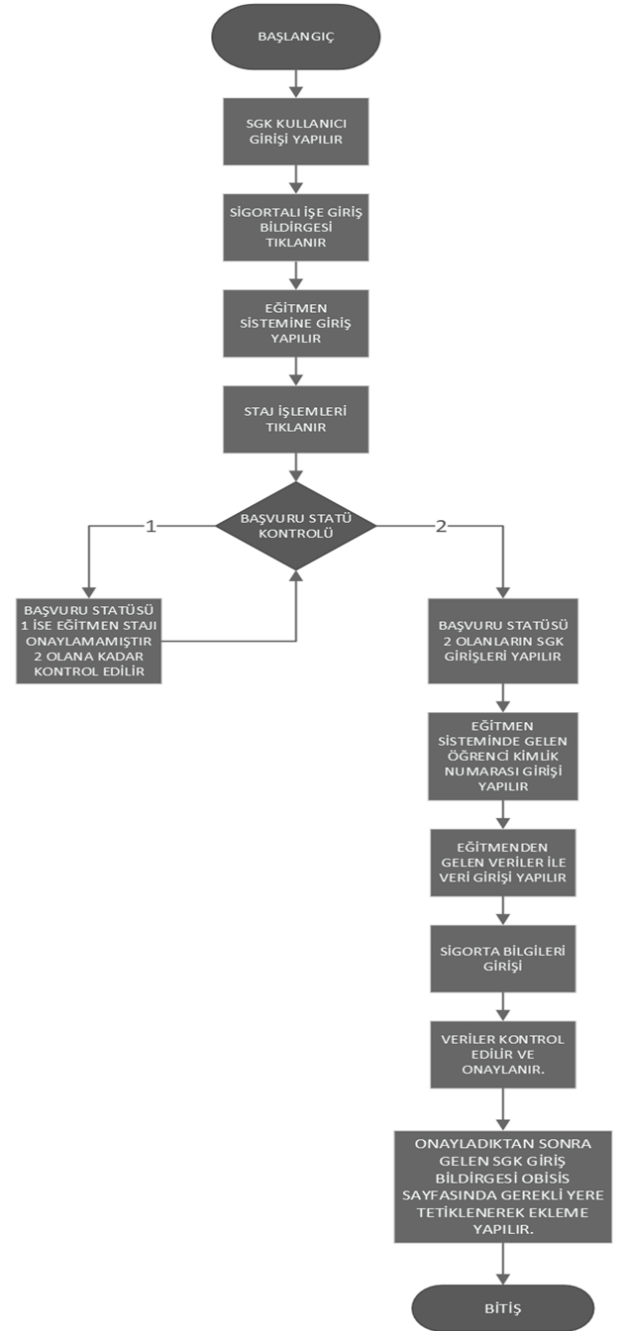
Geliştirme: Geliştirme aşamasında, RSO geliştiricisi tasarım aşamasında belirlenen gereksinimler doğrultusunda RSO yazılım araçlarını (UiPath Studio) kullanarak otomasyonu hayata geçirir.

Test: Test aşamasında, geliştirilen RSO çözümü test verileri ile değerlendirilir. Test sonuçları analiz edilerek, varsa eksiklikler tespit edilir ve ilgili paydaşlardan geri bildirim alınır. Bu süreç, otomasyonun doğru bir şekilde çalıştığını ve beklentilere uygun olduğunu doğrular.

Önerilen senaryoda RSO botu bir dizi otomasyon adımı gerçekleştirilmektedir, iş akış şekli **Şekil 2** ve **Şekil 3**'te gösterilmiştir.

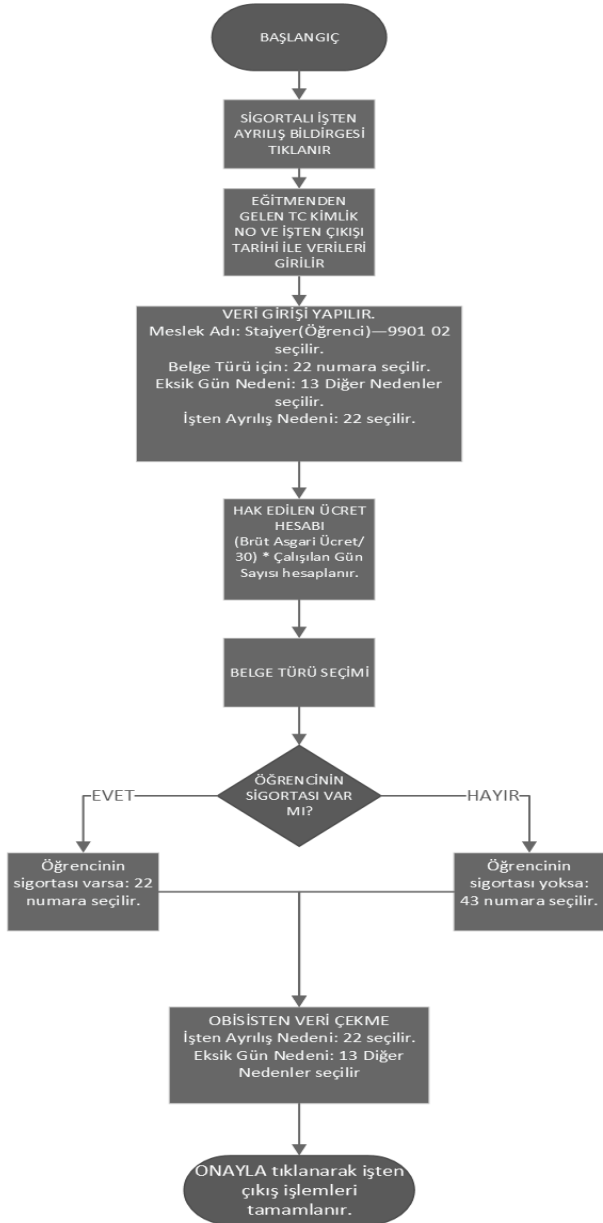
4.2.1 RSO'nun kullanıldığı süreçlerin özellikleri

RSO'da kullanılacak süreçlerin detayları Süreç Seçim ve Kabul Tablosunda yer almaktadır. RSO kullanımına karar vermeden önce, sürecin uygunluğu, robot kullanımının faydaları ve riskleri değerlendirilmektedir. Bu tabloda, sürecin RSO robotu ile otomatize edilmesine karar verildiğinde, sürecin başarıyla tamamlanması için gereken adımların atılmasını sağlar.



Şekil 2. Öğrenci SGK staj girişi

Süreç uygunluğu değerlendirilirken RSO Süreç Seçim ve Kabul Tablosunda bulunan sorulara verilen yanıtlar onaydan geçerek aktarım için kabul edilir. Tablo doldururken verilen yanıtlar ve değerlendirme kriterleri doğru süreçleri tanımlamak için çok önemlidir. RSO'nun herhangi bir iş sürecinde uygulanmasından önce, sürecin uygunluğunu değerlendirmek için aşağıdaki temel sorular göz önünde bulundurulur [15]:



Şekil 3. Öğrenci SGK çıkış

- Süreç kuralları açık ve net bir şekilde tanımlanmış mı?
- Süreç, tekrarlayan bir yapıya mı sahip? Haftalık veya günlük olarak mı yürütülüyor?
- Her işlemde aynı adımlar izleniyor mu?
- Süreç manuel olarak mı yürütülüyor ve bu nedenle hatalara açık mı?
- Standart bir süreç mi, yoksa organizasyon genelinde farklılıklar gösteriyor mu?
- Süreç, bir çalışan tarafından dijital ortamda mı yönetiliyor?
- Düzenleyici yönergeler ve kısıtlamalara uyum sağlanması gereken bir süreç mi?
- Sistemin performansını etkileyen ve darboğaz yaratan bir işlem var mı?

RPA Süreç Detayları		
Birim		
Süreç Temsilcisi (Ad-Soyad/Unvan)		
Süreç Adı		
Süreciniz manuel ve tekrarlı mı? (Manuel/Tekrarlı)		
Sürecinizi manuel işletirken çok fazla hata alıyor musunuz? (Evet/Hayır/biliyorsanız sebebi)		
Girdileriniz standart mı? (Evet/Hayır)		
Süreciniz kural bazlı mı? (Evet/Hayır)		
Sürecinize ait iş akış diyagramı var mı?		
Sürecinizi etkileyen yasal talimat/prosedür var mı? (Evet/Hayır)		
Planlanan değişiklikler var mı? Süreç farklı şekilde ilerletilebilir mi? (Evet/Hayır)		
Yakın zamanda değişmesi planlanıyor mu? (Evet/Hayır)		
Yapılacak geliştirme, daha geniş birim ve kişiler tarafından kullanılabilir mi? (Evet/Hayır)		Hangi birim/kişi? :
Süreçte kullanılan uygulamalar nelerdir? (SAP/Excel/Word/Outlook/EBA/ITSM/SF/SQL)		
Sürecinizden kısaca bahsedebilir misiniz?		
Süreciniz manuel olarak ne kadar zaman alıyor? (Kişi/saat veya dakika)		
Süreciniz (günde/haftada/ayda/yılda) kaç kez tekrarlanıyor?		
Süreciniz için minimum ön koşullarınız nelerdir?		

Şekil 4. RSO süreç seçim ve kabul tablosu

- Daha önce veri girişlerinde hata oluşmuş mu?
- Süreç, eleştirel düşünme gerektirmeyen görevler içeriyor mu?
- Kritik ve hızlı müdahale gerektiren bir iş mi?
- Dijital olarak okunabilir veri girişleri içeriyor mu?
- Yüksek hacimli ve yoğun emek gerektiren bir süreç mi?
- Yakın gelecekte değişiklik yapılması planlanıyor mu?
- Şu anda manuel olarak yürütülüyor ve insan hatasına açık bir durumda mı?
- Süreç her uygulandığında aynı adımlar tekrarlanıyor mu?
- Manuel kontrol ve hatırlatmalarda sorun yaşanıyor mu?
- Süreç, dijital uygulamalarla çalışan bir personel tarafından mı yürütülüyor?
- Süreç kuralları, standartlar veya yasal düzenlemeler tarafından net bir şekilde belirlenmiş mi?

4.3 Materyal

Erciyes Üniversitesi BİDB kullanılmış olan dijital sistemlerden öğrencilerin staj giriş ve staj çıkış işlemleri için robotik otomasyon programı olan UiPath Studio ile nasıl otomatikleştirildiği ve sistemin kullanıcılar üzerindeki verimliliği anlatılmıştır.

Figure 1: Magic Quadrant for Robotic Process Automation



Source: Gartner (August 2023)

Şekil 5. Gartner Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) Magic Quadrant, Temmuz 2023

Gartner'ın Temmuz 2023 tarihli RSO Magic Quadrant'ı,[15] Robotik Süreç Otomasyonu pazarındaki önemli oyuncuları "Yürütme Yeteneği" ve "Vizyonun Tamamlanmışlığı" kriterlerine göre değerlendirmektedir. Şirketler, dört ana kategoriye ayrılmaktadır [16]:

- Liderler: UiPath, Automation Anywhere, SS&C Blue Prism, Microsoft
- Meydan Okuyanlar: NICE
- Vizyonerler: Pegasystems, Appian, Salesforce
- Niş Oyuncular: Cyclone Robotics, Samsung SDS, EdgeVerve Systems, Nintex, Hyland, IBM, Laiye

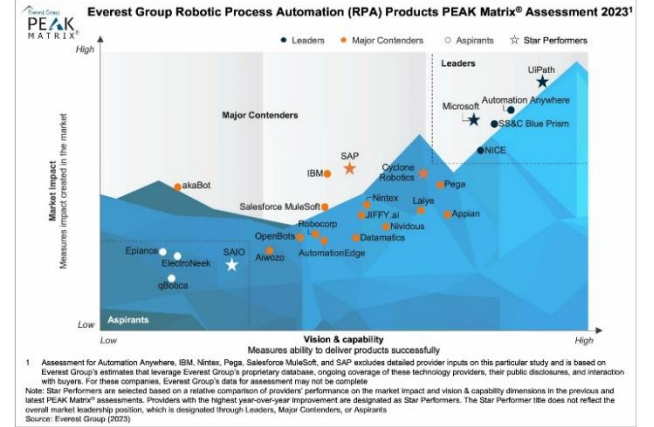
Şekil 5'te, RSO çözümleri seçilirken dikkate alınması gereken ana oyuncuları ve piyasa trendlerini öne çıkararak, Erciyes Üniversitesi'nin süreç dönüşümü için doğru kararlar vermesine yardımcı olacaktır.

	Ölçeklenebilirlik	Entegrasyon	Özelleştirme / Kişiselleştirme	Geliştirme Kolaylığı, Yönetim ve Bakım
UiPath	4.5	4.5	4.4	4.7
Automation Anywhere	4.4	4.3	4.2	4.6
SS&C Blue Prism	4.5	4.3	4.1	4.4
Power Automate	4.2	4.3	4.0	4.7
KOFAX	4.2	4.1	4.2	4.2
NICE	3.9	3.9	3.5	3.5

Şekil 6. RSO ile sanal iş gücü üretimi

Şekil 6'da da görüldüğü gibi, UiPath Studio, ölçeklenebilirlik, entegrasyon, özelleştirme/küçük ayarlamalar ve geliştirme kolaylığı gibi kritik alanlarda rakiplerine kıyasla oldukça yüksek puanlar almıştır. Bu, platformun kullanıcı dostu bir yapıya sahip olmasının yanı sıra geniş entegrasyon olanakları ve güçlü bir özelleştirme kapasitesi sunduğunu göstermektedir. Özellikle geliştirme sürecini kolaylaştırması ve bakım aşamasında sağladığı

avantajlar, UiPath Studio'yu projelerimiz için ideal bir çözüm haline getiriyor.



Şekil 7. RSO şirketleri pazar payı araştırması

Şekil 7'de görüldüğü üzere UiPath, Gartner ve Forrester'a göre dünyada lider RSO ürünü olduğu için geliştirme UiPath Studio ortamında yapılacaktır [4].

5 Bulgular ve tartışma

5.1 Bulgular

Toplam FTE Kazanımı: Çalışanların RSO devrettikleri süreçlerde aylık bazda elde edilen iş gücü kazanımını gösteren metriktir.

Çalışanların RSO'ya (Robotik Süreç Otomasyonu) devrettiği süreçlerde aylık iş gücü kazanımı Tablo 1'de hesaplanmıştır. Bir insanın tam zamanlı mesai süresi (160 saat) temel alınarak yapılan hesaplamalara göre:

- İncelenen sürecin insan tarafından tamamlanma süresi ortalama 0,25 saattir.
- Robot, bu işlemi toplamda 200 kez gerçekleştirmiştir ve toplamda 50 saatlik bir iş yükünü devralmıştır.
- Toplam FTE kazanımı: 0,3125 FTE olarak hesaplanmıştır. Bu, bir çalışanın aylık zamanının %31,25'ine eşittir.

Tablo 1. Toplam FTE kazanımı

İşlem	Değer
İnsan Süresi	0.25 saat (15 dk)
Aylık Çalışma Saati	160 saat
Tamamlanma Sayısı	200 kez
Toplam Süre	0.25 * 200 = 50 saat
FTE Hesaplama	50 / 160 = 0.3125 FTE
Zaman Kazanımı	%31.25

Toplam İş Gücü Kazanımı: Robotun bugüne kadar gerçekleştirdiği tüm başarılı işlemlerden elde edilen kazancı gösteren metriktir. Süreçlerin robotlar tarafından gerçekleştirilmesiyle, maliyet tasarrufu sağlanmıştır. Bir çalışanın aylık maliyeti 16.000 TL olarak kabul edildiğinde, FTE bazında robot kullanımından elde edilen aylık tasarruf: 5.000 TL olmuştur.

Başarı Oranı: Kuyruğa alınan süreçlerin başarı ile tamamlanma oranını gösteren metriktir.

Kuyruğa alınan süreçlerin başarı ile tamamlanma oranı incelenmiştir. Süreçler, belirlenen akışlarda sistemsel veya süreçsel nedenlerle başarısız olabilmektedir. Başarı oranı, toplam başarılı süreç sayısının tetiklenen toplam süreç sayısına oranı ile ölçülmüştür. %97 oranında başarı elde edilmiştir.

Uygulanan farklı süreçlerin karşılaştırmalı analizi Tablo 2’de sunulmuştur:

Tablo 2. Otomasyon süreçlerinin karşılaştırmalı analizi

Süreç Adı	Manuel Süre (dk)	RPA Süresi (dk)	Zaman Kazancı (%)	Hata Azalma Oranı
Staj SGK Giriş-Çıkış	15	2	%86	%100
Mezuniyet Belgesi İşlemleri	20	3	%85	%98
Transkript Başvuruları	10	1	%90	%95
Bilgi Güncelleme İşlemleri	8	1	%88	%92
Ders Kayıt Kontrolü	12	2	%83	%94

Tabloda görüldüğü gibi, RPA uygulamaları süreç sürelerinde %83 ila %90 arasında zaman tasarrufu sağlamış ve hata oranlarını büyük ölçüde azaltmıştır. Bu kazanımlar, Erciyes Üniversitesi’nde RPA kullanımının süreç performansına sağladığı katkıyı açıkça ortaya koymaktadır.

5.2 Tartışma

İş Gücü Kazanımının Önemi: Yapılan hesaplamalar, RSO’nun iş gücü kazanımı açısından önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir. İncelenen süreçte %31,25 oranında zaman tasarrufu sağlanmıştır. Bu oran, süreçlerin daha verimli bir şekilde yürütülmesine olanak tanımakta ve çalışanların daha katma değerli işlere odaklanmasını sağlamaktadır.

Maliyet Avantajları: İş gücü maliyeti açısından değerlendirildiğinde, robotların kullanımı aylık 5.000 TL gibi bir tasarruf sağlamıştır. Büyük ölçekli organizasyonlarda bu tür tasarruflar, yıllık bazda ciddi maliyet avantajlarına dönüşebilir. Ayrıca, robotların çalışma süreleri ve hata oranlarının düşüklüğü göz önünde bulundurulduğunda, operasyonel verimliliğin de arttığı söylenebilir.

Başarı Oranının İyileştirilmesi: Süreçlerin başarı oranı, sistemin güvenilirliği ve etkinliği açısından kritik bir metriktir. Başarı oranı yüksek olan süreçler, RSO uygulamalarının değerini artırmaktadır. Ancak, sistemsel veya süreçsel hataların azaltılması için süreç analizlerinin derinleştirilmesi ve robotların optimize edilmesi önerilmektedir.

Genel Değerlendirme: Bulgular, RSO’nun süreç verimliliği, iş gücü tasarrufu ve maliyet avantajı açısından etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Özellikle tekrar eden, düşük katma değerli işler için robotların kullanılması, organizasyonların rekabet gücünü artırma potansiyeli taşımaktadır. RSO’nun iş süreçlerinde verimlilik ve maliyet avantajı sağladığı, bankacılık [9], lojistik [7] ve e-ticaret

sektörlerinde [11] yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir. Bu çalışmalarda da görüldüğü gibi, manuel yürütülen işlemlerin otomasyona devredilmesi operasyonel hataları azaltmakta ve çalışan verimliliğini artırmaktadır. Üniversitelerde uygulanan RSO projeleri, kamu sektöründeki dijital dönüşümün önemli bir parçası haline gelmiştir [10].

6 Sonuçlar

RSO, üniversitelerde de birçok alanda olduğu gibi dijital dönüşümün vazgeçilmez bir aracı haline gelmiştir. RSO’nun lisans ve bakım maliyeti dışında herhangi bir ekstra maliyetinin olmaması, 7/24 kesintisiz çalışabilmesi ve süreçleri sıfır hata ile gerçekleştirebilmesi gibi önemli avantajları bulunmaktadır. Aynı zamanda, insan gücünden elde edilen verimlilik artışı da dikkat çekicidir. Hem kamu hem de özel sektörde dijitalleşme hızla devam ederken, üniversiteler de maliyet tasarrufu sağlamak, hata oranını azaltmak, öğrenci deneyimini iyileştirmek ve personelin iş yükünü hafifletmek amacıyla RSO’yu benimsemektedir. Yazılım botları, tekrar eden görevleri çok kısa sürede ve çok fonksiyonlu bir şekilde gerçekleştirebilmektedir. Literatürde, üniversitelerde RSO kullanımı konusunda sınırlı çalışmalar olduğu görülmektedir, bu nedenle bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Erciyes Üniversitesi ÖİDB’de gerçekleştirilen pilot uygulamada, Öğrenci Staj SGK İşe Giriş ve İşten Çıkış süreçlerinin RSO botlarıyla yürütülmesinin sağladığı avantajlar ve verimlilik faydaları incelenmiştir. Süreç seçiminde yapılan teknik analiz çalışması, UiPath üzerinde geliştirilen botlarla tamamlanmıştır. Veri toplama aşamasında Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı ekiplerinden süreçle ilgili gerekli bilgiler alınmış ve analiz edilmiştir. Bu işlemler, gözlem metoduyla iki ay boyunca gözlemlenmiş ve raporlanmıştır.

Teknik analizde kullanılacak işlemlerin hangi adımlarının robotlara aktarılacağı ile ilgili Öğrenci İşleri ekibiyle birlikte toplantılar yapılmıştır. Daha sonra belirlenen bu veriler ve adımlar Robotik Süreç Otomasyon yazılımlarına aktarılmış ve robotlarla yapılması hedeflenmiştir. Makalede yapılan verimlilik sonucunda robotların kullanılması ile her gün 1 kişinin 1 saatte yapılan bu işlemler robot yazılımlar tarafından tek başına 2 dk da yapılmıştır. Üstelik her gün yapılması gereken bu iş için personeli sıradanlıktan kurtararak hata yapmasının önüne geçmiş ve daha farklı işlere yönelmesine sebep olmuştur.

Robotik süreçlerde kullanılan yazılım robotları, kurumlarda çalışanların harcadığı eforu azaltarak, kaynakların verimli kullanılmasını sağlar. Bu yazılım robotları, işlemlerin hatasız ve kesintisiz bir şekilde gerçekleştirilmesi sayesinde iş gücünden tasarruf sağlar ve süreçlerin olumlu ilerlemesine katkıda bulunur. Personel açısından değerlendirildiğinde, iş yükünün minimuma indirilmesi, çalışanların diğer işlerinde daha verimli, titiz, dikkatli ve planlı çalışmalarına olanak tanır. Bu çalışmada, RSO’nun, süreçlerde kullanılan insan kaynağını azaltarak maliyet tasarrufu sağladığı ve personelin diğer işlerde maksimum verimlilikle çalışmasına olanak tanıdığı gözlemlenmiştir. Türkiye’deki üniversitelerde RSO

uygulamalarının yaygınlaşması, dijital dönüşüm çabalarının bir parçası olarak değerlendirilmiştir [17].

Literatürde, bankacılık [6] ve havacılık sektöründe [10] RSO uygulamalarının süreç verimliliğini artırdığına dair güçlü bulgular bulunmaktadır. Bu çalışmanın bulguları da literatürdeki bu sonuçları desteklemekte ve üniversite süreçlerinde RSO'nun verimlilik artışı sağladığını göstermektedir. RSO'nun iş modeli üzerindeki etkisi, özellikle süreç maliyetlerinin azaltılması ve verimliliğin artırılması açısından dikkat çekicidir [18].

Bu çalışmada elde edilen önemli bir diğer sonuç ise, robotik süreçlerin üniversitelerde uygulanmasının, operasyonel verimliliği artırarak öğrenci ve personel memnuniyetini yükselteceğidir. Akademik ve idari personelin iş yükünü azaltarak, onların daha önemli görevlere odaklanmalarını sağlar, bu da genel iş memnuniyetini ve performansını artırır. Kurumların, tekrarlanan işlemlerini robotik yazılım botlarına uygun hale getirmesi ve insan gücünü daha verimli alanlarda kullanması hedeflenmelidir. Sonuç olarak, robotik süreç otomasyon yazılım botlarının, kurumların verimlilik oranlarını artırmada, işlemleri daha başarılı ve hatasız bir şekilde gerçekleştirmede önemli bir rol oynadığı kanısına varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma finansal olarak; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) tarafından (Proje No: FYL-2024-13756) desteklenmiştir.

Çıkar çatışması

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir

Benzerlik oranı (iThenticate): %10

Kaynaklar

- [1] H. Özdem ve M. P. Bora, Türkiye’de robotik süreç otomasyonu, Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, c. 3, s. 1, ss. 1–9, 2022. <https://doi.org/10.54047/bibtcd.1008340>
- [2] Y. Dizer, RSO: Robotik süreç otomasyonu ile sanal iş gücü üretimi, <https://medium.com/turkcell/RSO-robotik-surec-otomasyonu-ile-sanal-is-gucu-uretimi-c84c251d22a2>, Accessed: 15 Kasım 2024.
- [3] Gartner, Hype Cycle for Robotic Process Automation, Gartner, 2020.
- [4] B. Amini, Robotic Process Automation Implementation within an Organization, 71 s., 2019.
- [5] Automation Anywhere, Attended vs Unattended, <https://www.automationanywhere.com/RSO/attended-vs-unattended-RSO>, Accessed: 8 Kasım 2024
- [6] Ö. Baştürk, Bankacılık sektöründe robotik süreç otomasyonu – Bir uygulama örneği, Yüksek Lisans Tezi, , Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2023.
- [7] H. Çivak, Robotik süreç otomasyonu: Bir uygulama örneği, Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2022.
- [8] R. Can, Enhancing call center efficiency through mail parsing using natural language processing and robotic process automation, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Türkiye, 2024.
- [9] F. Yetiz, Y. Turan ve İ. Canpolat, Bankacılık sektöründe robotik süreç otomasyonu ve verimlilik ilişkisi: Bir banka örneği, Verimlilik Dergisi, 2, 65–80, 2021. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.765336>
- [10] S. Seçkiner, M. Atay ve Y. Eroğlu, Robotik süreç otomasyonlarının havacılık sektörü uygulamaları ve geleceği, Journal of Aviation, 5(2), 290–297, 2021. <https://doi.org/10.30518/jav.947025>
- [11] H. Bıyık, RSO ile pazaryeri siparişlerinde otomatik faturalandırma süreci, Yüksek Lisans Tezi, Bilgisayar Mühendisliği A.B.D., Kuramsal Temeller Bilim Dalı, Türkiye, 2024.
- [12] S. Kaba, Der Einsatz von der RSO Technologie in den Unternehmen und die Bewertung der RSO Technologie aus der Mitarbeiter Perspektive, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiye, 2022.
- [13] N. J. M. Mohammed, Robotic Process Automation (RSO) for the implementation on machine learning-based research, Yüksek Lisans Tezi, Altınbaş Üniversitesi, Türkiye, 2022.
- [14] L. S. Çalışkan ve S. Kıran, İş süreçlerinin otomasyonunda RSO’nun faydaları, Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi, 6(1), 1–13, 2020. <https://doi.org/10.15295/bmij.v8i4.1576>
- [15] K. Kimes, UiPath named a leader in Gartner® Magic Quadrant™ for five years in a row, UiPath Blog, <https://www.uipath.com/blog/RSO/gartner-magic-quadrant-RSO-report>, Accessed Mart 2024
- [16] Everest Group, Robotic Process Automation (RSO) – Technology Provider Landscape, <https://www.everestgrp.com/peak-matrix/robotic-process-automation-RSO-technology-provider-landscape.html>, Accessed Kasım 2023
- [17] R. Yıldız ve B. Sağlam, Türkiye'deki üniversitelerde robotik süreç otomasyonu (RPA) uygulamaları: Bir durum çalışması, Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 23, 456–462, 2021.
- [18] B. Tavas, Robotik süreç otomasyonu: İş modeli, Atlas Journal, 6(34), 842–854, 2020. <https://doi.org/10.31568/atlas.507>

