



İŞLETMELERDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ MUHASEBE SÜRECİNE VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AMAÇLARINA KATKILARININ İNCELENMESİ: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİNDEKİ İŞLETMELERDE BİR ARAŞTIRMA

AYNUR AKPINAR^{1*} & TUBA DERYA BASKAN²

¹Doç. Dr., Kto Karatay Üniversitesi, İktisadi, İdari Ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, aynur.akpinar@karatay.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2108-8454>; ²Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, tbaskan@kku.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8809-7043>

ÖZ

Günümüzde yapay zekâ (artificial intelligence-AI) uygulamalarının kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve gündelik hayatta gerçekleşen pek çok süreçte önemli rol almakta oldukları görülmektedir. Devlet yönetiminde, işletmelerde gerçekleştirilen faaliyetlerde, eğitimde, sağlıkta ve bunlar gibi pek çok alanda yararlanan yapay zekâ uygulamaları, karar verme ve politika geliştirme süreçlerini önemli ölçüde desteklemektedirler. Bu kapsamda yapay zekâ uygulamalarından sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesinde de faydalanılmakta olduğu görülmektedir. Yapay zekânın muhasebe işlemlerinde kullanılmasının yaygınlaşmasıyla birlikte muhasebe meslek mensuplarının da daha analitik düşünebilen ve yorumlayıcı niteliklere sahip olan ve yapay zekâ teknolojisine sahip işlemleri kolaylıkla gerçekleştirebilen yeteneklerinin olmasının beklendiği görülmektedir. Çalışmada, Türkiye’de 2022 yılında Sürdürülebilirlik Endeksindeki şirketler tarafından 2022 yılı için yayınlanmış olan 78 adet sürdürülebilirlik raporundaki sürdürülebilir kalkınma amaçlarının gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımları araştırılmıştır. İncelenen bu raporlarda, Sürdürülebilir Kalkınma Amacı SKA 9’un gerçekleştirilmesinde 33 şirketin, SKA 8’in gerçekleştirilmesinde 28 şirketin, SKA 17’nin gerçekleştirilmesinde 15 şirketin ve SKA 12’nin gerçekleştirilmesinde 11 şirketin yapay zekâ kullandığını açıkladığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu raporlar sektör bazında gruplandırılarak bu kapsamda analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, Yapay Zekâ, Sürdürülebilirlik Raporları.

Editör / Editor:
Ayşe CİNGÖZ,
Erciyes Üniversitesi, Türkiye

***Sorumlu Yazar/ Corresponding Author:**
Aynur AKPINAR,
aynur.akpinar@karatay.edu.tr

JEL:
M40, M421, M49

Geliş: 21 Mayıs 2023
Received: May 21, 2023
Kabul: 13 Haziran 2024
Accepted: June 13, 2024
Yayın: 31 Ağustos 2024
Published: August 31, 2024

Atıf / Cited as (APA):
Akpınar, A. & ,Baskan, T. D.(2024),
İşletmelerde Yapay Zekâ Uygulamalarının
Muhasebe Sürecine ve Sürdürülebilirlik
Amaçlarına Katkılarının İncelenmesi:
Sürdürülebilirlik Endeksindeki İşletmelerde Bir
Araştırma, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari
Bilimler Fakültesi Dergisi, 68, 107-116,
doi: 10.18070/erciyesiibd.1487898

EXAMINING THE CONTRIBUTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN BUSINESSES TO THE ACCOUNTING PROCESS AND SUSTAINABILITY GOALS: A RESEARCH ON BUSINESSES IN THE SUSTAINABILITY INDEX

ABSTRACT

The application area of artificial intelligence (AI) has nowadays been broadening and playing an important role in the processes that take place in daily life. The AI applications – utilized, for instance, in government, business operations, education, healthcare and many other fields – significantly support decision-making and policy-development processes. In this context, it has been shown that AI applications have been used in the fulfillment of the Sustainable Development Goals. With the widespread introduction of AI applications into accounting processes, accounting professionals are expected to have more analytical thinking and interpretation skills and to be able to perform operations that involve AI technology easily. In the study, the uses of artificial intelligence in achieving the sustainable development goals in 78 sustainability reports published for 2022 by the companies in the Sustainability Index in Turkey were investigated. In these reports examined, it was determined that 33 companies declared that they used artificial intelligence in the realization of the Sustainable Development Goal SDG 9, 28 companies in the realization of SDG 8, 15 companies in the realization of SDG 17 and 11 companies in the realization of SDG 12. Furthermore, these reports have been both categorized according to sectors and analyzed.

Keywords: Sustainable Development Goals, Artificial Intelligence, Sustainability Reports

GİRİŞ

İş hayatında gerçekleştirilen diğer faaliyetlerde olduğu gibi muhasebe süreçlerinde de yapay zekâ teknolojisinin kullanımı işletmelere birçok alanda kolaylıklar getirirken muhasebe uzmanlarına sayısız faydalar sağlamıştır (Crookes ve Conway, 2018).

Yapay zekâ, muhasebe süreçlerinde hata ve hileleri belirleme, verileri analiz etme, iş süreçlerinin etkin kullanımı ile finansal kararlarda kapasiteyi artırma gibi birçok fayda sağlamaktadır. İşletmeler günümüzde sürdürülebilir büyüme ve iş geliştirme sağlamak için yapay zekâyı kullanarak faaliyetlerinde verimliliği artırmakta ve stratejik kararlar verebilmektedirler (Lehner vd., 2022). Sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla yapay zekânın kullanılması sonucunda elde edilmesi beklenen gelişmeler; ekonomik büyüme, altyapısı güçlü kurumlar ve çalışanların refahı başlıklarında sınıflandırılabilir. Muhasebe sürecinde yapay zekâ kullanımları birtakım sorunların üstesinden gelecek sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleşmesinde önemli katkılar sağlayabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı yapay zekânın işletmelerde muhasebe sürecinde benimsenmesinin fayda ve zararlarının incelenmesi, yapay zekânın sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında muhasebeye katkılarının teorik çerçevede ortaya konmasıdır. Çalışma, muhasebe süreçlerine ve sürdürülebilirliğin entegrasyonuna ilişkin yapay zekâ kullanımının önemini sağlamak adına yol gösterici olabilecektir. Ayrıca yapay zekânın muhasebe sürecinde etkin ve başarılı bir şekilde var olabilmesi için gerekli faktörlerin ortaya konulmasında yardımcı olacaktır. Bu hedefler çerçevesinde öncelikle yapay zekânın muhasebedeki rolü, zorlukları, avantajları ve işletmelere faydaları ele alınmış geleneksel muhasebenin karşı karşıya olduğu zorlukların giderilmesi için incelemeler yapılmıştır.

I. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇLARI İLE YAPAY ZEKÂ İLİŞKİSİ

Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu'nun 1987 yılında hazırladığı "Ortak Geleceğimiz" adlı raporda, "şimdiki kuşakların ihtiyaçları karşılanmakla birlikte gelecek kuşakların da ihtiyaçlarının karşılanması imkanlarının sağlandığı kalkınma süreci" sürdürülebilir kalkınma kavramı olarak tanımlanmıştır (United Nations [U.N.] Brundtland Report, 1987).

2015 yılı Eylül ayında gerçekleştirilen BM Genel Kurulu toplantısında, katılım sağlamış olan 193 ülke tarafından kabul edilerek 2016 yılı ocak ayında yürürlüğe giren ve 2030 yılına kadar uygulanması planlanan, "17 adet Sürdürülebilir Kalkınma Amacı (SKA)" ve 169 adet alt hedefleri, ekonomik alanda, çevresel alanda ve sosyal alanda sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiş en kapsamlı eylem çağrısı olarak değerlendirilmektedir.

Yapay zekâ; bilgisayar sistemlerinin kullanılmasıyla oluşturulan robotların veya makinelerin makine öğrenimi aracılığı ile algoritmaların verilerden öğrenmesini sağlamak ve meydana gelen sorunlara çözümler geliştirmektedir (Gezici, 2022, s. 47).

Birçok çalışmada yapay zekânın; öğrenebildiği, oluşturulmuş olan algoritmalar vasıtasıyla öğrendiği bilgiler üzerinden akıl yürütebildiği, bu bilgileri başka konulara uyarlayabildiği, analiz edebildiği, yargılarda bulunabildiği, karmaşık ve yargıya dayalı faaliyetleri insan beyninin yapabildiği şekilde gerçekleştirebildiği bir donanım ve yazılım olduğu ifade edilmektedir (Hasan, 2022, s. 4).

Yapay zekâ uygulamalarının, ilk kullanılmaya başladığı tarihten itibaren çözümlenmek istenen sorunların çeşitlerine göre; yapay sinir ağları, uzman sistemler, tavlama benzetimi, bulanık mantık, bilgisayarlı görme, genetik algoritmalar, konuşma tanıma ve kaotik modelleme ve robotik alt dallarında gruplandırıldığı görülmektedir (Öztürk ve Akarsu, 2022, s. 285).

Yapay zekâ sistemlerinin SKA'ların gerçekleştirilmesinde yaygın bir biçimde kullanılmasının sonucunda, BM tarafından belirlenmiş olan "dünyayı korurken refahı desteklemek ve düşük, orta ve yüksek gelire sahip ülkelere bu konuda bir eylem çağrısı yapmak" amacı gerçekleştirilmiş olmaktadır (Tuğaç, 2023, s. 77).

SKA'ların kabul edilmesinden sonra Uluslararası Yüksek Denetim Kurumları Örgütü (INTOSAI) tarafından, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının ve bunların alt hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için

yürütülmekte olan uygulamaların, dolayısıyla katedilen ilerlemenin hem izlenmesinin hem de gözden geçirilmesinin önemli olduğu hususuna dikkat çekilmiş, her ülkede bu kapsamda Yüksek Denetim Kurumlarınca yapılacak izleme süreçlerinde kullanılabilecek çeşitli modeller oluşturulmuştur. Sayıştay Başkanlığı'nın 2020 yılında yayımladığı "Değerlendirme Raporu'nda", TÜİK tarafından Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gerçekleşen göstergelerine ait verilerinin yayınlandığı "mevcut veri yayımlama platformunun"; erişilebilirlik şeffaflık ve güvenilirlik konularında yeterli görüldüğü açıklanmıştır. Bununla birlikte bu platformun kullanılmasında; sürdürülebilir kalkınma göstergelerine ait verilere erişimin kolaylaştırılmasının, kullanıcı odaklı yaklaşımların sunulmasının ve daha iyi görsel sunuma imkan sağlanacak nitelikte daha gelişmiş bir veri yayımlama platformu haline getirilmesinin gerekli olduğunun tespit edildiğine yer verilmiştir (Sünbül, 2020, s. 143). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gerçekleştirilmesi kapsamındaki faaliyetlerde ve bu faaliyetlerin denetlenmesi süreçlerinde dijital teknolojilerin ve bu kapsamdaki yapay zekâ teknolojilerinin kullanılması, söz konusu süreçleri desteklemekte ve gelişen koşullar sonucunda oluşan büyük verinin işlenmesinde ve izlenmesinde yapay zekâ uygulamalarının etkin şekilde kullanımının bir mecburiyet olduğu günümüzde yoğun bir şekilde hissedilmektedir (Köse ve Polat, 2021, s. 34).

SKA'ların amaç ve hedeflerinin gerçekleştirilmesinde yararlanılan yapay zekâ kullanımları ile kısa ve uzun vadede önemli ekonomik, çevresel ve sosyal sonuçların elde edilmekte olduğu, bu kullanımların bazılarının "Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının" gerçekleştirilmesinde pozitif, bazılarının ise negatif etkiler ortaya çıkarmış olduğu görülmektedir. Yapay zekâ kullanımının "Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının" gerçekleştirilmesindeki öncelikli koşullarından birisi uygun veriye erişilebilirliğin sağlanmış olumasıdır. Bu konudaki önemli koşullardan bir diğeri ise mevcut verinin hem yeterli olması hem de toplam içindeki temsiliyet düzeyinin yüksek olmasıdır (Kuglitsch vd., 2022, s. 2).

SKA'larda meydana gelen gelişmelerin tüm ülkeler çapında takip edilmesini sağlamak amacıyla 231 adet küresel gösterge tespit edilmiştir (Yereli ve Ünal, 2022, s. 16). Göstergelerin sayısı dikkate alındığında veri gereksiniminin büyüklüğü ve verilerin işlenmesi için yapay zekânın gerekliliği anlaşılmaktadır. Bu veriler ulusal veri tabanlarından BM tarafından oluşturulmuş olan veri tabanına çekilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından Türkiye'de söz konusu "Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları" kapsamındaki hedeflerin hangi düzeyde gerçekleştiğinin izlenmesinde kullanılan göstergelerin ve gerçekleşen değerlerinin yer aldığı TÜİK SKA web sitesi kurulmuş ve 2022 yılı sonunda kullanıcıların erişimine açılmıştır (TÜİK, 2023). Küresel göstergelerden 2024 yılı Ocak ayı itibarıyla Türkiye için ilgili hedefi ölçmeye uygun olduğu değerlendirilen toplam 131 gösterge ile birlikte tanımları haber bülteni ekinde yayımlanmaktadır (data.tuik.gov.tr).

Vinuesa vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada yapay zekâ uygulamalarının 17 adet Sürdürülebilir Kalkınma Amacına ait 169 adet hedefin 134 adedinin (% 79)'unun pozitif yönde etkilendiği ve gerçekleştirilmelerinde kolaylık sağlayan bir etkiyi oluşturduğu ancak, hedeflerin 59 adedinin (%35)'inin yapay zekâ uygulamalarından negatif yönde etkilendiği sonucu elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen olumlu etki ve olumsuz etkiye sahip yüzdelik oranların toplamları % 100'ün (%79+%35=114) üzerinde olmasının nedeni yapay zekâ uygulamalarının, her hangi bir Sürdürülebilir Kalkınma Amacındaki hedefleri aynı anda hem olumlu hem de olumsuz etkilemiş olmasıdır. Yapay zekâ uygulamaları nedeniyle enerji tüketiminde ve ürün tüketiminde meydana gelen artışların ve sosyal ve etik sorunların olumsuz etkiye neden olan konular arasında olduğu tespit edilmiştir.

Gelecekteki iş dünyasında gerçekleştirilen faaliyetlerde veri girişinde kullanılan yapay zekâ uygulamaları ile yönlendirilen ve algoritmaların işlendiği otonom süreçler nedeniyle insanın istidam edilmesi gereksiniminin azalacağı beklenmekte (Doğan ve Ertugay, 2019, s. 1665) bunun sonucunda sosyal ve ekonomik eşitsizliklerin daha da artacağı tahmin edilmektedir (Özçetin, 2022, s. 30).

Fizikci ve kozmolog Stephan Hawking, gelişen teknolojik süreçte insanların makinelerle göre daha yavaş biyolojik sistemlere sahip olduğunu bu nedenle akıllı makinelerle rekabet etmesinin zor olduğunu

ve söz konusu makinelerin bazı işlerde kolaylıkla insanların yaptığı işleri yapabileceğini vurgulamıştır (Aktaran: Goralski ve Tan, 2020, s. 3). Bu nedenle muhasebe bilgi sistemindeki verilerin girilmesinde, işlenmesinde ve biriktirilmesinde yapay zeka uygulamaları ile kolaylık sağlanması beklenmektedir.

Palomares vd. (2021) yapay zekâ kullanımlarının Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının başarılı bir biçimde gerçekleştirilmesinde katkıda bulunup bulunmadığını araştırdıkları çalışmada, yapay zeka uygulamalarının özellikle aşağıdaki konu başlıklarında olumlu katkı sağladığını tespit etmişlerdir:

- Endüstriyel süreçlerin gerçekleştirilmesinde verimliliğin artırılması.
- Yenilenebilir olmayan kaynakların korunması.
- Uzman bilgisinin yayılmasına yardım edilmesi.
- Kaynaklar ile teknoloji arasındaki açığı (boşluğu) azaltılması.
- Küresel sürdürülebilirliğin maksimizasyonu için devletler, toplumlar

ve özel sektör arasında iş birliği yaratılmasının teşvik edilmesi.

SKA'ların ve hedeflerinin gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımının sağladığı potansiyelden etkin bir şekilde yararlanılmasında göz önünde bulundurulması gereken hususların aşağıdaki konulardan oluştuğu görülmektedir (Tuğaç, 2023, s. 92):

• Yapay zekâ uygulamalarının Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gerçekleştirilmesine olumlu katkıların olmasının yanında bu uygulamalarla birlikte meydana gelen risklerin ve olumsuz sonuçların dikkatli ve titiz bir biçimde değerlendirilmesi ve bu riskli durumların ortadan kaldırılabilmesi için; idari, beşeri ve hukuki kapasite ile birlikte metodolojilerin de geliştirilmesi gereklidir.

• Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gerçekleştirilmesi için yapay zekânın kullanımında, uygulamaların kapsayıcı ve erişilebilir nitelikte olması doğrultusunda her aşamada etik kurallara ve insan haklarına uygunluğun mevcut olup olmadığını gözden geçirmeli ve bu kapsamda ulusal ve uluslararası standartlar belirlenmelidir.

• Yapay zekâ uygulamalarının temelinde kullanılan verilerin, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gerçekleştirilmesi amacı ile toplanmasında ve işlenmesinde mahremiyetine saygı gösterilmesi gereklidir.

• Yapay zekâ uygulamalarının Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gerçekleştirilmesindeki başarısı çok taraflı ve katılımcı bir süreç ve aynı zamanda ulusal ve/veya uluslararası iş birliklerinin geliştirilmesine ve sürdürülmesine bağlıdır.

• Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının desteklenmesinde kullanılan yapay zekâ sistemlerinin kendisinin de sürdürülebilir nitelikte olması, en az atık ortaya çıkartabilecek şekilde üretimde bulunulması ve bu sistemlerin faydalı ömürleri süresince temiz enerji alternatiflerini verimli bir biçimde kullanabilmesi gibi hususların dikkate alınması gereklidir.

II. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇLARI KAPSAMINDA MUHASEBE VE YAPAY ZEKÂ İLİŞKİSİ

Bu başlıkta Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında muhasebe ve yapay zekânın ilişkisi, uygulamadaki faydaları, riskleri ve yetersizlikleri incelenmiştir.

A. MUHASEBEDE YAPAY ZEKÂNIN UYGULANMASI

İşletmelerin muhasebeleştirme işlemlerinde teknolojik değişimin ve gelişimin kullanılması; işletmenin sahip olduğu varlıklarının, ödenmesi gereken yükümlülüklerinin ve özkaynaklarının takibinde, performansının ölçümünde, nakit akışlarının izlenmesinde, iç kontrol sisteminin etkinliğinin artırılmasında ve finansal ve finansal olmayan bilgilerin raporlanması aşamalarında büyük kolaylıklar sağlamıştır. Bu kapsamda, kamu otoritelerine sunulan bilgilerin, verilen beyannamelerin internet ortamında sunumu muhasebe meslek mensubuna zamandan ve maliyeten büyük tasarruf sağlamaktadır (Akdoğan ve Akdoğan, 2018, s. 8).

Dijitalleşme sürecinin gelişmelerine tanıklık ederek mesleklerine adapte olmaya çalışan muhasebeciler bir taraftan bazı konularda tehdit altında bulunmakta diğer taraftan önemli fırsatlardan ve kolaylıklardan

da yararlanmaktadırlar (Yücel ve Adiloğlu, 2019, s. 55).

Yapay zekâ ile muhasebeleştirme işlemlerinin yapılmasında, muhasebecinin katılımının en aza indirilmesi ve yapay zekânın kayıt süreçlerini de gerçekleştirmesine izin verilmesi planlanmaktadır (Sarıççek, 2019, s. 1094). Optik karakter tanınması gerçekleştirilerek ve yapay zekâ kullanılarak fatura gibi belgelerin dijital ortamda taranmasıyla başlayan süreç, meydana gelen ekonomik sonuç oluşturan işlemlerin muhasebe sisteminde kaydedileceği uygun hesapların tanımlanmasına yardımcı olmaktadır. Muhasebe mesleğindeki teknolojik değişimde, insan oğlunun ve akıllı makinelerin her birinin en verimli olduğu alanlarda katkıda bulunmalarının sağlandığı ortamın oluşturulması gerekmektedir. Akıllı makineler belli miktarda bilgiyi sağlıklı bir şekilde analiz edilebilir, bilgilerdeki şekilleri tespit edip ve çeşitli bilgileri nasıl ele alınacağını öğrenebilirler (Serçemeli, 2018, s. 380).

Mevcut literatürün incelenmesinden edinilen bilgilere göre muhasebeleştirme işlemlerinde uygulanan yapay zekâ alanlarından en sık bahsedilen uygulama alanlarının; uzman sistemler, karar destek sistemleri, sinir ağları, derin öğrenme ve makine öğrenimi, doğal dil işleme, bulanık mantık, genetik algoritma ve robotik süreç otomasyonu olduğu belirtilmektedir (Daştan ve Göl, 2022, s. 112).

Muhasebe mesleği mensuplarının uyması gereken ilkelerin başında gelen; doğruluk, tarafsızlık, mesleki yetkinlik ve özen, gizlilik ve mesleki davranış gibi etik kuralların yapay zekâ uygulamalarında yerine getirilip getirilmediği konusunda Özevin (2023) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekânın muhasebe etiğine uymasının mümkün olduğu ancak meydana gelen yasal uyumsuzluklarda hata ve suiistimallerde sorumluluk mercinin belirsiz olması nedeniyle şeffaflık ve sorumluluk konusunda, ciddi risklerin söz konusu olduğu belirtilmiştir. Ayrıca yapay zekânın programlanması aşamasında da suistimallerin yaşanabileceği açıklanmıştır.

B- MUHASEBELEŞTİRME SÜRECİNDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ FAYDALARI

Muhasebede veri çeşitliliğinin artması nedeniyle birtakım muhasebe işlemleri kayıtlarında, birçoğu otomatik algılayıcı araçlarla edinilen yepyeni veri alanlarının eklenmesini gerekli kılacaktır (Aslan ve Özerhan, 2017: 869). Muhasebeleştirme işlemlerinde verilerin elle girilmesinde mevcut olan muhtelif riskler muhasebede veri girişlerinde yapay zekânın kullanılması sayesinde güvenilir bilgilerin sağlanması ile çözüme kavuşturulabilmektedir. Yapay zekâdan muhasebe işlemlerinde yararlanılması sonucunda; zaman ve kaynaklardan tasarruf, kapsamlı veri girişi ve analizinde kolaylık, işletme faaliyetleri ile ilgili olan düzenleyici standartların takip edilmesinde kolaylık, yapay zekânın içindeki arama algoritmaları ile gerçekleştirilen şüpheli işlemler tahmin edilerek hilenin önlenmesi, zorlu mali durumlarda karar verilmesinde muhasebe uzmanı desteği sağlanmaktadır (Peng at al, 2023, s. 7). Ülkemizde vergi beyannamelerinin dijital ortamda Gelir İdaresi Başkanlığı'na iletilmesi, mükelleflere ait işlemlerin vergi dairesi ve sosyal güvenlik kurumları gibi Devlet kurumlarına ilan edilmiş olan süreler içerisinde internet – interaktif vergi dairesi ve e-sgk vb. uygulamaları üzerinden yapılması ve devlet kurumlarına ait tahsilatların ve ödemelerin dijital ortam kullanılarak gerçekleştirilmesi büyük kolaylıklar sağlamış dijital dönüşüm uygulamalarıdır (Salcı, 2021, s.59)

Yapay zekâ teknolojisinin muhasebe ve denetim sürecinde kullanılmasının yaygınlaşması sonucunda muhasebecilerin veri giriş ve envanter sayımı gibi işleri yapmak yerine diğer faaliyet türlerinde görev alması beklenmektedir (Kokina ve Davenport, 2017, s. 120). Bu faaliyetler:

-Şirketlerin performanslarını ve şirkete ait bulgularını ve mümkünse performanslarındaki gelişimleri izlemek için akıllı muhasebe makineleriyle birlikte çalışılmasıdır.

-İç ve dış denetim süreçlerinde yapay zekânın kullanılmasının yönetilmesi ve daha çok, daha az veya farklı otomasyon araç gereçlerinin gerekli olup olmadığına karar verilmesidir.

-Yeni yapay zekâya dayalı teknolojileri geliştirmek ve mevcut olan uygulamaları desteklemek için muhasebe firmaları ve satıcılar ile çalışılmasıdır.

- Yurt içi ve yurt dışı müşterilerle ilişkilerin geliştirilmesi de dahil; üst düzey yöneticiler ve yönetim kurulu için denetim ve finansal sonuçların yorumlanması ve bunun gibi yapay zekâ tabanlı bilgisayarlarla artık imkânsız olan görevlerin yerine getirilmesidir.

-Otomasyon sisteminin oluşturulmasının ekonomik olmayacağı kadar sınırlı ve yaygın olmayan muhasebe görev türlerinin yapılmasıdır.

İşlemler ve operasyonlar yapay zekâ tarafından gerçekleştirilmiş olsa bile bu işlem ve operasyonların sonuçlarının yine insanlar tarafından teknik muhasebe uzmanlığı ile denetlenmesi ve sonuca ulaştırılması gerekecektir (Serçemeli, 2018, s.379-380).

C- MUHASEBELEŞTİRME SÜRECİNDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ KULLANILMASININ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇLARINA ULAŞILMASINDAKİ KATKILARI

Muhasebeciler, yapay zekânın uygun bir şekilde benimsenmesinde ve etik problemlerin çözülmesinde organizasyonlara katma değerli çözümler sağlamak için yapay zekâ iç görülerinin kullanılmasına öncülük etmelidir (Peng at al, 2023, s. 7). Yapay zekânın muhasebe işlemlerinde kullanılmasının sürdürülebilir kalkınma amaçlarına katkılarının olduğu süreçler ana hatları aşağıdaki başlıklarda değerlendirilmektedir (<https://sdgs.un.org/goals>)

1.Teknoloji Yeniliği: Muhasebeciler ve şirketler yapay zekânın işlemleri en iyi hale getirme, doğruluğu ve karar verme sürecini iyileştirme konusundaki faydalarını kabul etmekte, muhasebeleştirme ve analizler sürecinde mali analizleri doğru yapabilmek, doğru yatırımlar yapabilmek, hata ve hileyi önleyebilmek ve bilgilerin doğruluğu hakkında güven verebilmek için yapay zekâdan önemli ölçüde yararlanmaktadırlar. Geleneksel muhasebede büyük miktarda finansal veriyi işlemek ve analiz etmek ve piyasanın talebine göre daha iyi finansal ve stratejik kararlar verebilmek için büyük hacimli verileri gerçek zamanlı olarak işleyebilen ve analiz edebilen yapay zekâ uygulamaları kullanılmaktadır. Bu durum aynı zamanda, teknolojik yeniliğin önemini vurgulayan ve yeniliği ve sürdürülebilir endüstrileri sağlamak için aralıksız öğrenmeyi sağlayan 9'nolu Sanayi Yenilik ve Alt yapı Sürdürülebilir Kalkınma Amacı ile uyumludur.

2. Kaliteli Eğitim: İşletmeler sürdürülebilir endüstriler sağlamak ve piyasadaki rekabet sürecinde kalıcı olabilmek adına yeni ve kalıcı yetkinlikler ve donanımlar içeren eğitimler ile çalışanlarının gelişmesini sağlamaktadırlar. Muhasebecilerin bu değişime uyum sağlaması ve yenilikçiliği öğrenmesi giderek teknolojik olarak yönlendirilen bir pazarda rekabette kalabilmek için gerekmektedir. Muhasebedeki görevlerin çoğunun kaynakları ve zamanı tüketen tekrarlar olduğu bir gerçektir. Yapay zekâ, bu tekrar eden görevleri yerine getirmek ve tekrar etmeyen işler için hesap uzmanlarını rahatlatmak için kullanılabilir, görevlerin otomatikleştirilmesi ve gelişmiş kaynak tahsisleri yoluyla kaynakların en iyi şekilde kullanılmasına ve maliyetlerden tasarruf edilmesine de yardımcı olmaktadır.

Bu durum aynı zamanda, inovasyon ve sürdürülebilir endüstriler sağlamak için kesintisiz eğitimin önemini vurgulayan SKA 9 Sanayi Yenilik ve Altyapı ile uyumludur. Dahası bu durum, bireyleri değişen çevrenin ihtiyaçlarına göre donatmak için hayat boyu öğrenmeye odaklanan 4'nolu kaliteli eğitim SKA'sı ile de uyumludur. Aynı zamanda muhasebecinin kaliteli eğitimi, işin oluşması için; pazar ihtiyaçlarını karşılayan, ekonomik büyümeyi teşvik eden ve işsizliği en aza indiren gerekli bilginin ve yeteneklerin geliştirilmesine odaklanan 4'nolu SKA insana yakışır iş ve ekonomik büyümeyi de desteklemektedir.

3.Finansal Yönetişimin Güçlendirilmesi: İşletmeler, muhasebe düzenlemelerine ve standartlarına uygunluğu sağlamak için yapay zekâyı kullanarak paydaş güvenini artırırken 16'nolu Barış Adalet ve Güçlü Kurumlar SKA'ları doğrultusunda mali yönetimlerini de geliştirmektedir.

4. Etik kaygılar: Muhasebeciler etik veri kullanımının garanti edilmesi ve müşteriler arasındaki güvenin artırılması için yapay zekâ adaptasyonunu doğru bir şekilde yönetilmesine ihtiyaç duyarlar. Hileli işlemler, muhasebenin karşı karşıya olduğu en önemli zorluklardan biridir. Yapay zekâ sürecinin kendi içindeki algoritmaları, şüpheli işlemleri belirleyerek yapılan hilelerin hızlı bir şekilde tespit edilmesine ve önlenmesine yardımcı olmaktadır.

5.Karar Verme: Muhasebeciler gelişmiş finansal performans ve planlama için başarı elde etmede yapay zekâdan yararlanma konusunda organizasyonlara tavsiye vermede kritik rol oynarlar. Muhasebeciler ayrıca yapay zekâdan yararlanarak müşteri ilişkilerini iyileştirebilirler.

6.İş birliği: Muhasebedeki yapay zekâ adaptasyonu, SKA 17 (hedefler için ortaklıklar) ile uyumlu bir şekilde bireyler, işletmeler ve hükümetler arasındaki iş birliğini destekler ve teşvik eder.

III. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Serçemeli (2018) çalışmasında dijital dönüşüme adapte olmak isteyen işletmelerin yapay zekâ teknolojilerine uyum sağlamaları ve yatırım yapmaları gerektiğini belirtmiştir. Bu kapsamda işletmelerin, bu konuda yatırım yapabilecek bütçeye sahip olmalarının, söz konusu teknolojinin kullanılabilmesi için teknik alt yapıyı oluşturmalarının ve yapay zekâ teknolojilerini kullanabilecek becerilere sahip elemanları istihdam etmelerinin gerekli olduğunu vurgulamıştır.

Li ve Zheng (2018) çalışmalarında, yapay zeka kullanımının muhasebe sektörü ve muhasebeciler için bir fırsat olduğunu belirtmişlerdir. Yapay zeka uygulamalarının bir dereceye kadar muhasebecilerin işlerini kaybetmelerine neden olacağını ancak uzun vadede muhasebecilerin yerine geçemeyeceğini ifade etmişlerdir. Bu durumun muhasebecilerin yapay zeka hakkında olumlu düşüncelerine neden olacağını belirtmişlerdir.

Özkaya ve Özkaya'nın (2019) çalışmalarında teknolojik devrimin, dünyanın her yerinde sayısız insanın iş dünyasının dışında kalmasına neden olacağı ve yönetimlerin bu durumla nasıl başa çıkabilecekleri konusunda yeterli çözümlerinin henüz mevcut olmadığı gelecekte yeni teknolojik gelişmelere ayak uydurabilen kurumların başarılarının konuşulmakta olacağını belirtilmiştir.

Ürediler (2019) çalışmasında, yapay zekâ konusundaki gelişmelerin vergi denetiminde etkinlik ve verimlilik sağlama konusunda yardımcı olduğunu, ancak bu alandaki insan sermayesini bertaraf ederek tek başına aktif olmasının neticede denetime tabi tutulunan insan olduğu gerçeği değişmediği sürece mümkün gözükmediğini açıklamıştır.

Kwarbai ve Omojoye (2021) Nijerya'da KPMG, Deloitte, Price waterhouse Coopers and Ernst and Young firmalarında çalışan muhasebeciler üzerinde yaptıkları araştırmada; muhasebe meslek mensupları için yapay zekânın önemli olduğunu bulmuşlardır. Çalışmada; güvence firmalarının muhasebe yazılımlarında genellikle muhasebecilerin bildiği kurallara göre yapılmış olan önceki izleme kararlarını öğrenmeleri ve denetimin gerekli olması durumunda yapay zekâyı örneklem sistemlerine entegre etmeleri gerektiği önerilmiştir. Bu durumda sadece örneklerin değil tüm verilerin denetlenmesi mümkün olacaktır.

Hasan (2022) çalışmasında, insan yaratıcılığının ve yargılarının kullanılmasının söz konusu olduğu muhasebe süreçlerinde yapay zeka uygulamalarının muhasebecilerin ve denetçilerin yerini almasının mümkün olmadığını belirtmiştir.

Özçelik vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada yapay zekâ, zayıf ve güçlü yapay zekâ olarak iki gruba ayrılarak açıklanmış ve günümüzdeki yapay zekânın hala çok dar yeteneklere sahip olduğu belirtilmiştir. Yapay zekânın muhasebe ve denetim faaliyetlerinde; veri giriş otomasyonu, risk değerlendirilmesi ve dolandırıcılık tespiti ile envanter sayımı gibi çeşitli uygulama alanlarında verimliliği artırma ve hataları azaltma gibi katkılarının olduğunu söylemişlerdir. Bunun yanı sıra muhasebe ve denetim faaliyetlerinde yapay zekânın kullanımının şeffaflık ve önyargı problemini oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bunun için muhasebe ve denetim otoriteleri tarafından yapay zekâ uygulamaları hakkında gerekli düzenlemelerin yapılmasının ve dünyadaki veri kaynaklarının tekelleşmesinin önlenmesinin gerektiğini önermişlerdir.

Öztürk ve Akarsu (2022) çalışmalarında, özellikle muhasebede birçok işlevin gerçekleştirilmesinde; yapay zekâ ile insan zekâsının birleşmesi ile daha fazla verimlilik, daha yüksek seviyede şeffaflık ve kalite gibi sonuçlar sağlanabileceğini belirtmişlerdir.

Alfares ve Şavlı (2023) çalışmalarında İstanbul Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler Odası aracılığı ile meslek mensuplarının muhasebe uygulamalarında yapay zekâ kullanımı konusundaki farkındalıklarını anket yöntemiyle ölçmüşlerdir. Sonuçta ankete katılan meslek mensuplarının (155) muhasebe uygulamalarında yapay zeka kullanımı konusunda farkındalıklarının yüksek ve algılarının destekleyici

yönde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada meslek mensuplarının kişisel özelliklerinin, muhasebede yapay zeka uygulamalarına ilişkin farkındalık ve algıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Peng ve diğerlerinin (2023) yaptığı çalışmada: yapay zekânın muhasebedeki rolünün; muhasebe süreçlerini basitleştiren, güvenilirliği geliştiren muhasebeyi ve muhasebecilere daha iyi veri analizi ve tahmin yetenekleri otomasyonu kazandıran, bir devrim olduğu açıklanmıştır. Yapay zekânın aynı zamanda önyargı ve gizlilik gibi verilerin sorumlu bir şekilde ele alınmasının gerektiği bazı etik sorunları beraberinde getirdiği vurgulanmıştır. Çalışmada muhasebecilerin ve işletmelerin yapay zekâyı benimsemeleri ve onu etkili bir şekilde kullanmak için gerekli becerileri edinmeleri önerilmiştir. İşletmelerde muhasebe sistemlerindeki yapay zekâ entegrasyonunda, yapay zekânın sorumlu kullanımının sağlanması için hala daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu da vurgulanmıştır.

Tuğaç'ın çalışmasında, (2023) SKA'lara ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılabilmesi için çok farklı alanlarda karar verme ve politika geliştirme süreçlerinde yapay zekâ sistemleri ile karmaşık ve büyük miktarlardaki verinin saklanabilmesi, işlenebilmesi, izlenebilmesi ve değerlendirilebilmesi uygulamalarıyla önemli katkıların sunulduğunu ve bu alanlardaki uygulamaların daha hızlı ve etkin faaliyetlerde bulunmasına öncülük edildiğinin görüldüğü açıklanmıştır.

Küçüker (2023) çalışmasında ChatGPT'ye muhasebeleştirme işlemleri ile ilgili olarak sorulmuş olan sorulara alınan cevaplar kapsamında değerlemede bulunmuştur. ChatGPT'nin; muhasebe dengliği, varlık ve yükümlülüklerin ayrımı, bilanço hazırlanması ve amortisman hesaplanması gibi temel konulara vakıf olduğunun, mal alış mal satış gibi basit yevmiye kayıtlarını mantıksal çerçevede yapabildiğinin, ancak yevmiye kayıtlarını TDHP kodları ve adları ile yapamadığının görüldüğünü açıklamıştır. Elde edilen bu verilere göre ChatGPT'nin ön muhasebe işlemlerinde kullanılabileceğini vurgulamıştır.

IV. ARAŞTIRMA

Türkiye'deki 2022 yılında sürdürülebilirlik endeksine tabi firmalarda, sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında işletmelerde yapay zekâ kullanımı, 2022 yılı sürdürülebilirlik raporları kapsamında incelenmiştir. Sürdürülebilirlik raporları olmayan işletmelerin ise söz konusu bilgileri faaliyet veya entegre raporlarından elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, öncelikle endekste ki bütün firmalar kapsamında daha sonra sektörler bazında grafikler halinde sunulmuştur.

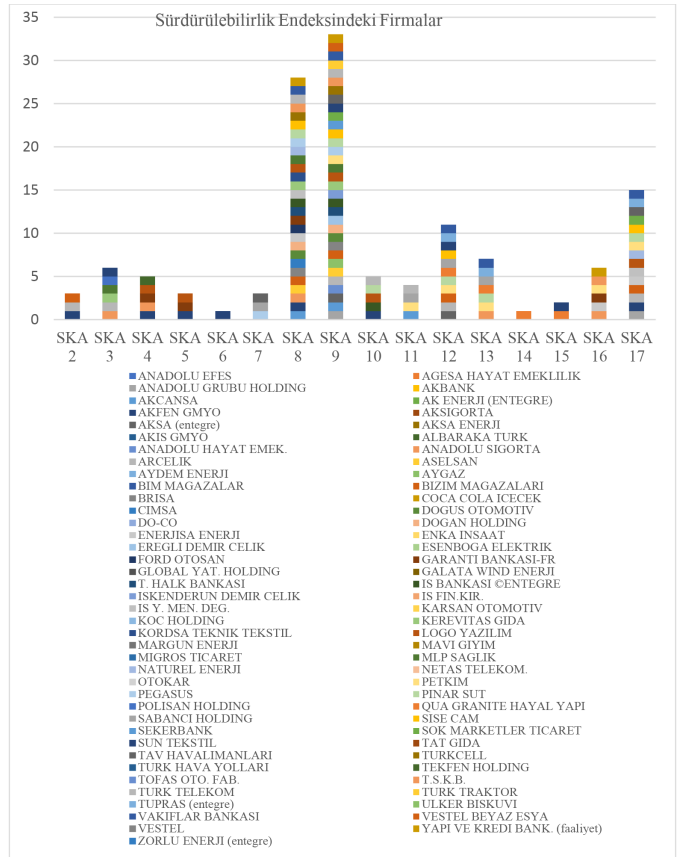
A. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİNDEKİ FİRMALARDA YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ SKA'LARIN GERÇEKLEŞTİRİLMESİNDE KULLANIMI

Türkiye'de faaliyet gösteren şirketlerin sürdürülebilirlik alanında dünyada yaşanan gelişmeleri yakından takip ettikleri ve farkındalıklarında bir artış yaşandığı görülmektedir. 2014 yılında BIST 30 endeksinde yer alan şirketler, 2015 yılında ise BIST 50 endeksinde yer alan şirketlerde sürdürülebilirlik değerlemeleri söz konusu iken 2016 yılından itibaren değerlemeye tabi şirketler listesi, BIST 100 şirketlerinden gönüllü olanları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Tarakoğlu Altınay, 2016, s. 63).

SKA 1 haricindeki diğer sürdürülebilir kalkınma amaçları ile yapay zekâ arasında ilişki bulunduğunun açıklandığı sürdürülebilirlik raporlarına ait bilgiler Şekil 1' de grafik yardımıyla açıklanmıştır.

Türkiye'de Sürdürülebilirlik Endeksinde 2023 yılı Aralık ayı itibarıyla toplam 78 adet işletme olduğu tespit edilmiştir. Bu endekste ki firmaların hazırladığı 2022 yılına ait sürdürülebilirlik raporlarının hiçbirisinde SKA 1 ile ilgili yapay zekâ uygulaması kapsamında çalışma olmadığı tespit edilmiştir. Bu raporların bazılarında hiçbir SKA ile yapay zekâ arasında bir ilişki açıklanmamış olduğu görülmüştür. İncelenen Sürdürülebilirlik Raporlarında, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gerçekleştirilmesinde yapay zekâ uygulamalarının en çok sırası ile SKA 9, SKA 8, SKA 17 ve SKA 12'ye ulaşmak için kullanılmış olduğu tespit edilmiştir.

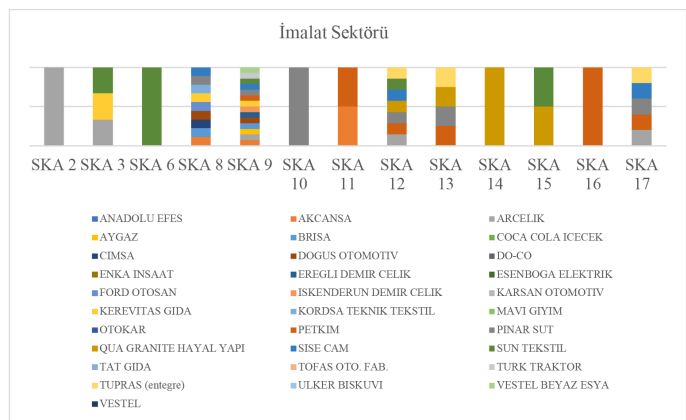
ŞEKİL 1 | Türkiye'deki Sürdürülebilirlik Endeksindeki Firmaların Sürdürülebilirlik Raporlarındaki SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Kullanımı



B. İMALAT SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKÂNIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KALKINMA HEDEFLERİ KAPSAMINDAKİ YERİ

Sürdürülebilirlik Endeksinde imalat sektöründe toplam 31 adet işletmenin olduğu tespit edilmiştir.

ŞEKİL 2 | İmalat Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Sürdürülebilirlik Raporlarındaki SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Kullanımı

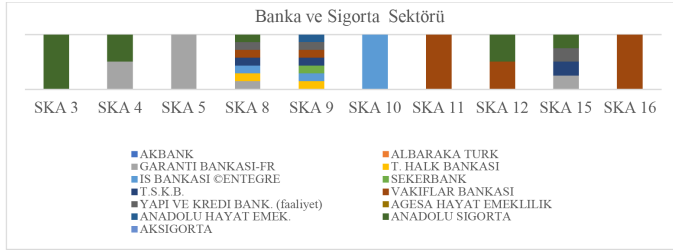


İmalat sektöründeki firmalar tarafından hazırlanmış olan sürdürülebilirlik raporlarında SKA'larının gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımının en fazla olduğu SKA 9 iken, onu takip eden SKA 8, SKA 12 ve SKA 17 olduğu tespit edilmiştir.

C. BANKALAR VE SİGORTALAR SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKÂNIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KALKINMA HEDEFLERİ KAPSAMINDAKİ YERİ

Sürdürülebilirlik Endeksindeki firmalardan toplam 13 adet işletmenin bankalar ve sigortalar sektöründe faaliyet göstermekte olduğu tespit edilmiştir.

ŞEKİL 3 | Banka ve Sigorta Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Sürdürülebilirlik Raporlarındaki SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Kullanımı

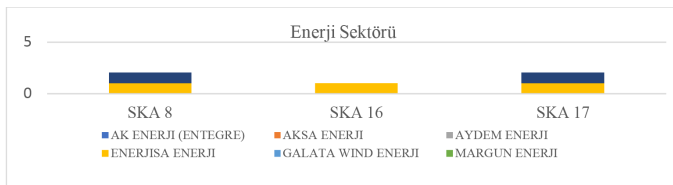


Banka ve sigorta sektöründeki firmaların düzenlemiş oldukları sürdürülebilirlik raporlarında SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ uygulamalarının kullanıldığı amaç sırasıyla SKA 9, SKA 8 ve SKA 15 olduğu görülmüştür. İncelenen işletmelerin hiç birisinin SKA 1, SKA 2, SKA 6, SKA 7, SKA 13, SKA 14, SKA 17'nin gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanmadığı tespit edilmiştir.

D. ENERJİ SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKÂNIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KALKINMA HEDEFLERİ KAPSAMINDAKİ YERİ

Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan enerji sektöründe toplam 8 adet işletmenin 6 adedinde yapay zekâ uygulamalarının SKA'ların gerçekleştirilmesinde herhangi bir kullanım söz konusu değilken diğer iki firmada SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığı tespit edilmiştir.

ŞEKİL 4 | Enerji Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Sürdürülebilirlik Raporlarındaki SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Kullanımı



Enerji sektöründeki sürdürülebilirlik raporlarında SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımı en fazla SKA 8 ve SKA 17 de olmuştur. İncelenen diğer 6 işletmede SKA'larının gerçekleştirilmesinde yapay zekâ uygulamalarından yararlanılmadığı tespit edilmiştir.

E. TOPTAN PERAKENDE SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKÂNIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KALKINMA HEDEFLERİ KAPSAMINDAKİ YERİ

Sektördeki firmalardan toplam 4 adet işletmenin sürdürülebilirlik raporunu açıklamış olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan 2 adedinde yapay zekânın SKA'ların gerçekleştirilmesinde uygulanmadığı diğer 2 firmada SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığı tespit edilmiştir.

ŞEKİL 5 | Toptan Perakende Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Sürdürülebilirlik Raporlarındaki SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Kullanımı

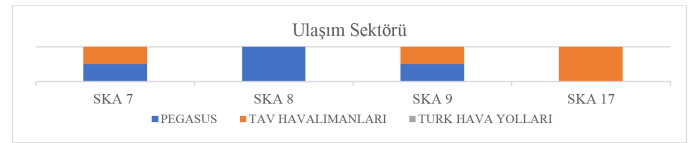


Bu sektörde 2 firmanın SKA 9 ve SKA 17'nin gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullandığı, SKA 2, SKA 8 ve SKA 12'nin gerçekleştirilmesinde de bir firmanın yapay zekâ kullanıldığı tespit edilmiştir.

F. ULAŞIM SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKÂNIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KALKINMA HEDEFLERİ KAPSAMINDAKİ YERİ

Ulaşım sektöründe toplam 3 adet işletmenin sürdürülebilirlik raporunu yayınladığı tespit edilmiştir. Bunlardan 2 adedinde SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığı açıklanmışken diğer firmada SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığını açıklayan bir bilgi tespit edilememiştir.

ŞEKİL 6 | Ulaşım Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Sürdürülebilirlik Raporlarındaki SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Kullanımı

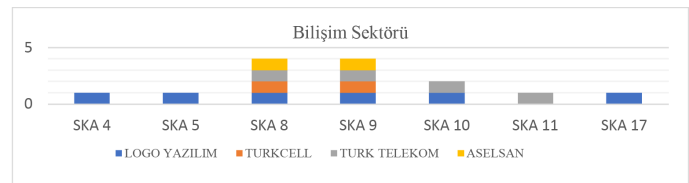


Bu sektörde SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımının iki şirkette SKA 7 ve SKA 9, bir bir şirkette de SKA 8 ve SKA 17 için açıklanmış olduğu görülmüştür.

G. BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKÂNIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KALKINMA HEDEFLERİ KAPSAMINDAKİ YERİ

Bilişim sektöründe toplam 4 adet işletmenin sürdürülebilirlik raporunun açıklandığı tespit edilmiştir. Bu raporlarda işletmelerin hepsinin bazı SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ çalışmalarından yararlandıklarını açıkladıkları görülmüştür.

ŞEKİL 7 | Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Sürdürülebilirlik Raporlarındaki SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Kullanımı

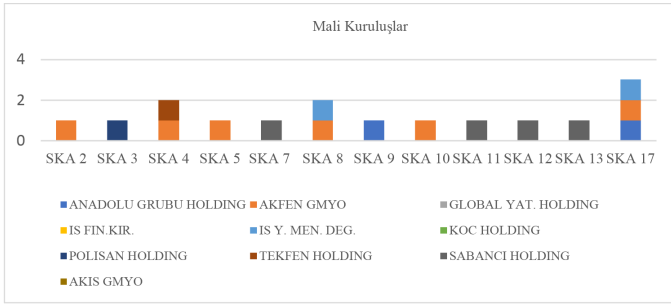


Bilişim sektöründeki firmaların en çok SKA 8 ve SKA 9 amaçlarının gerçekleştirilmesinde yapay zekâdan faydalandıkları görülmüştür. Bu sektörde, SKA 10, SKA 4, SKA 5, SKA 11 ve SKA 17'nin gerçekleştirilmesinde de yapay zekâdan yararlandığı tespit edilmiştir.

H. MALİ KURULUŞLAR SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKÂNIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KALKINMA HEDEFLERİ KAPSAMINDAKİ YERİ

Sürdürülebilirlik Endeksindeki firmaların toplam 10 adedinin Mali kuruluşlar olduğu tespit edilmiştir. Bu firmalardan 6 adedinin sürdürülebilirlik raporlarında SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullandıklarını açıkladıkları görülürken kalan 4 firma da SKA'ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımına ilişkin herhangi bir bilginin açıklanmadığı tespit edilmiştir.

ŞEKİL 8 | Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Sürdürülebilirlik Raporlarındaki SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Kullanımı



Mali Kuruluşlar sektöründeki sürdürülebilirlik raporlarında SKA'larına ulaşmada yapay zekâ kullanımının en fazla SKA 17'nin gerçekleştirilmesinde olduğu görülmüştür. SKA 4 ve SKA 8'in gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımını iki şirkette açıklanmışken, incelenen şirketlerin hiç birisinin SKA 1, SKA 6, SKA 14, SKA 15 ve SKA 16'nın gerçekleştirilmesinde yapay zekâ uygulamalarından faydalanmadığı tespit edilmiştir.

I. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KALKINMA HEDEFLERİ KAPSAMINDA YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ MUHASEBESEL GELİŞİMİ

İşletmelerde yapay zekâ uygulamalarının farklı Sürdürülebilirlik Kalkınma Amaçları ve alt hedeflerinin gerçekleştirilmesi kapsamında çeşitli olumlu katkıları bulunmaktadır. Sektörler kapsamında yapay zekâ uygulamalarının farklılaştığı görülmektedir. Sürdürülebilirlik kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesinde yapay zekâ uygulamalarının sürdürülebilirlik raporlarındaki açıklamaları üzerinden incelenmesi yoluyla elde edilen sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

TABLO 1 | Sürdürülebilirlik Endeksindeki Firmalarda SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zeka Kullanımları

Sürdürülebilirlik Endeksindeki Toplam Firma Sayısı	78		
SKA ile Yapay Zekâ İlişisine Yer Vermeyen İşletmelerin Sayısı	25		
SKA'ların yer aldığı raporların türleri	5 adet Entegre Raporu	72 adet Sürdürülebilirlik Raporu	1 adet Faaliyet Raporu
İşletmeler Tarafından En Çok Kullanılan SKA	SKA 9	33 İşletme	
	SKA 8	28 İşletme	
	SKA 17	15 İşletme	
	SKA 12	11 İşletme	

Sektöre Göre Yapay Zekâ ile İlişki Kurulan SKA'lar

Sektörler	İlgili olmayan SKA'lar	İlgili olan SKA'lar	SKA'lar ile Yapay Zekâ Kullanımı İlişkisi
İmalat sektörü	SKA 1	SKA 9	Ürün ve hizmetlerimizin kalitesini artırmak ve müşteri beklentilerini karşılayarak müşteri memnuniyeti seviyesini yükseltmek üzere yapay zekâ kullanarak teknolojik yenilikleri iş süreçlerine adapte etmek, -Yatay/dikey değer zinciri entegrasyonu, yapay zekâ yazılımları, İOT (Nesnelerin İnterneti) teknolojileri, karanlık fabrika uygulamaları, otomasyon (robot, Cobot -iş birliği robot), 3D Printing (katmanlı/eklemeli üretim), AGV (Automated Guided Vehicle-Otomatik Yönlendirilmiş Malzeme Taşıma Araçları) ve SDV (Self Driving Vehicle-Kendinden Sürüşlü, Yönlendirilmemiş Taşıma Araçları) uygulamaları, İnsan emeği en aza indirilmiş ve üretim hatlarındaki robot kollarla birlikte otomasyon üretime geçişler başlamıştır. Yedek parça ve lojistik gibi alanlarda robotik süreç otomasyonu, nesnelerin interneti, ERP, makine öğrenmesi ve yapay zekâ gibi dijital teknolojileri kullanılmaktadır.

TABLO 1 (Devamı) | Sürdürülebilirlik Endeksindeki Firmalarda SKA'ların Gerçekleştirilmesinde Yapay Zeka Kullanımları

Sektörler	İlgili olmayan SKA'lar	İlgili olan SKA'lar	SKA'lar ile Yapay Zekâ Kullanımı İlişkisi
Bankacılık Sektörü	SKA 1, SKA 2, SKA 6, SKA 7, SKA 13, SKA 14, SKA 17	SKA 9, SKA 8, SKA 15	Dijital transformasyon programı, robotik otomasyon süreçleri, dijital bankacılık çözümleri, bilgi güvenliği, veri güvenliği altyapısı ve IT-server altyapısı iş modellerini desteklemek, müdahalesiz süreç işleme yöntemlerinin (straight through processes) geliştirilmesi, müşteri destek hizmetlerinde yapay zekâ kullanımı, müşteri iç görülerinin zengin veri üzerine inşa edilmesi, verinin risk yönetiminde modellemeye kullanılması, İlgili Merkezi (DIM) ve Yedek Parça ve Lojistik gibi alanlarda da RPA, İoT, ERP, Web/Mobil, Makine Öğrenmesi ve Yapay Zekâ
Enerji Sektörü	SKA 1, SKA 2, SKA 3, SKA 4, SKA 5, SKA 6, SKA 7, SKA 9, SKA 10, SKA 11, SKA 12, SKA 13, SKA 14, SKA 15	SKA 8, SKA 17, SKA 16	•Yapay zekâ kullanımı ile geliştirilen sağlık ve güvenlik projeleri ile enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji projelerine yatırım yapmak, üretim sürecinde sera gazı emisyonlarının azaltılması, suyun yeniden kullanımı ve geri dönüşümünü sağlamak, Yağmur suyu geri kazanımı yapabilmek, •Endüstri 4.0 üretim teknolojileri ile atık ve kimyasal madde azaltma faaliyetleri, •Deniz suyunun tuzdan arındırılması ve atık suyun yeniden kullanımı gibi uygulamalarda kullanılan enerji ve maliyetlerin azaltılmasını hedefleyen RemixWater uygulamaları,
Toptan Perakende Sektörü	SKA 1, SKA 3, SKA 4, SKA 5, SKA 6, SKA 7, SKA 10, SKA 11, SKA 13, SKA 14, SKA 16	SKA 9, SKA 17	•Yapay zekâ ile Gıda ve Ürün Güvenliği ile İnovasyon ve Dijitalleşme Veri Güvenliği ve Gızcılığı sağlama, •Veri analitiğine dayalı kararların alınması
Ulaşım Sektörü	SKA 1, SKA 2, SKA 3, SKA 4, SKA 5, SKA 6, SKA 7, SKA 9, SKA 10, SKA 11, SKA 12, SKA 13, SKA 14, SKA 15	SKA 8, SKA 17, SKA 16	•Bütünleşik yapay zekâ sistemleri aracılığıyla, gerçek zamanlı veri analizi yapılabilen, Dijitalleşme ve inovasyona yönelik olarak Ar-Ge faaliyetlerinde kendi teknolojilerini geliştirmeyi ve dijital dönüşüm ve kurumsal girişimcilik stratejilerini bütünsel olarak müşteriler ve tüm çalışanlar için yenilikçi ve sürdürülebilir hale getirmek, Teknoloji ve altyapı yatırımları yoluyla fosil yakıt tüketiminin azaltılması, Yatırım süreçlerinde çevreye daha az zararlı alternatiflerin tercihi,
Bilişim Sektörü	SKA 1, SKA 2, SKA 3, SKA 4, SKA 5, SKA 6, SKA 7, SKA 9, SKA 10, SKA 11, SKA 12, SKA 13, SKA 14, SKA 15	SKA 8, SKA 9	Yapay zekâ destekli güvenli izleme sistemi ile dijitalleştirilmiş değer zinciri dijital çalışma ortamına geçilmesi kurumsal operasyonlar süresince dijitalleşmenin tamamlanması, veri analitiğine dayalı karar alınması
Mali Kuruluşlar	SKA 1, SKA 6, SKA 14, SKA 15 ve SKA 16	SKA 17, SKA 4, SKA 8	Yapay Zekâ ile teknoloji ve dijitalleşmeyi iş süreçlerine entegre ederek, dijital dönüşüm ile iş süreçlerinin etkin ve verimli olabilmesi, Dijital transformasyon programı ve Robotik otomasyon süreçleri ile dijital bankacılık çözümleri ve yapay zekâ uygulamaları ile bilgi güvenliği, veri güvenliği altyapısı ve IT-server altyapısının sağlanması, Teknoloji ve dijitalleşme, faaliyetleri ile iş modellerini sürdürülebilir kılmak için teknolojik yatırımlara odaklanılması

Sürdürülebilirlik endeksindeki şirketlerin yayınladıkları sürdürülebilirlik raporlarından elde edilen verilerin açıklandığı Tablo 1'de şirketlerde ürün ve hizmetlerin kalitesinin artırılması ve müşteri beklentilerinin karşılanarak müşteri memnuniyet seviyesinin yükseltilmesi için müşteri destek hizmetlerinde yapay zekâ kullanılarak ve teknolojik yeniliklerin iş süreçlerine adapte edilerek dijital dönüşüm ile iş süreçlerinin etkin ve verimli hale getirildiği, dijital transformasyon programı, robotik otomasyon süreçleri, dijital bankacılık çözümleri, bilgi güvenliği, veri güvenliği altyapısı ve IT-server altyapısı iş modellerinin desteklenerek, müdahalesiz süreç işleme yöntemlerinin (straight through processes) geliştirildiği, müşteri iç görülerinin

zengin veri üzerine inşa edilmesi, verinin risk yönetiminde modelleme kullanılması gibi yöntemlerle teknoloji ve dijitalleşme, faaliyetleri ile iş modellerini sürdürülebilir kılmak için teknolojik yatırımlara odaklanılmakta olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Araştırma ve yayın etiğine uyularak hazırlanan bu çalışmada şirketlerde sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında muhasebenin gelişiminde yapay zekâ kullanımının tespit edilebilmesi için Türkiye’de sürdürülebilirlik endeksinde yer alan şirketlerin 2022 yılı için düzenlenmiş oldukları sürdürülebilirlik raporları incelenmiştir.

İşletmeler, muhasebe düzenlemelerine ve standartlarına uygunluğu sağlamak için yapay zekâyı kullanarak paydaş güvenini artırmışlardır. Bu durum 16’nolu Barış Adalet ve Güçlü Kurumlar SKA’sı ve 9’nolu Sanayi Yenilik ve Alt yapı SKA’sı ile uyumludur. Aynı zamanda muhasebe işlemlerinde yapay zekâ uygulamalarından yararlanması, SKA 17 (hedefler için ortaklıklar) ile uyumlu bir şekilde bireyler, işletmeler ve hükümetler arasındaki iş birliğini desteklemekte ve teşvik etmektedir.

Çalışmada 2022 yılı için Türkiye’de Sürdürülebilirlik endeksindeki şirketler tarafından yayınlanan 78 adet sürdürülebilirlik raporlarında açıklanmış olan sürdürülebilir kalkınma amaçlarının gerçekleştirilmesinde yapay zekânın kullanımı araştırılmış, SKA 9’un gerçekleştirilmesinde 33 işletmede yapay zekâ kullanılmış olduğu görülmüştür. Diğer sürdürülebilirlik amaçlarının gerçekleştirilmesinde sırası ile en fazla SKA 8 için 28 şirkette, SKA 17 için 15 şirkette, SKA 12 için 11 şirkette yapay zekânın kullanılmış olduğu tespit edilmiştir. Ancak hiçbir şirketin sürdürülebilirlik raporunda SKA 1’in gerçekleştirilmiş olduğu ile ilgili bir açıklamanın yapılmamış olduğu belirlenmiştir.

İncelemede sektör bazında yapılan grup analizlerinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

1-İmalat sektöründe 31 adet şirketin sürdürülebilirlik raporu mevcuttur. Bu gruptaki şirketlerin sürdürülebilirlik raporlarında 14 şirkette SKA 9’un, 7 şirkette de SKA 12’nin 5 şirkette de SKA 17’nin gerçekleştirilmesinde yapay zekânın kullanıldığı açıklanmıştır.

2-Bankacılık ve sigortacılık sektöründeki 13 işletmenin sürdürülebilirlik raporlarında sırası ile 7 şirkette SKA 9’un, 7 şirkette SKA 8’in ve 4 şirkette de SKA 15’in gerçekleştirilmesinde yapay zekânın kullanıldığı görülmüştür. Bu sektördeki incelenen sürdürülebilirlik raporlarının herhangi birisinde SKA 1, SKA 2, SKA 6, SKA 7, SKA 13, SKA 14, SKA 17’nin gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığına ait bir açıklamanın yapılmadığı tespit edilmiştir.

3-Enerji sektöründe sürdürülebilirlik raporunu açıklayan 8 adet şirketten sadece 2 tanesinin sürdürülebilirlik raporunda SKA’ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığı açıklanmıştır. İki şirkette SKA 8’in, iki şirkette SKA 17’nin ve bir şirkette de SKA 16’nın gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığına açıkladığı tespit edilmiştir.

4- Endekste toptan eşya sektöründen sürdürülebilirlik raporu açıklayan toplam 4 adet şirket olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan 2 adedinin SKA’ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımı ile ilgili bir açıklama tespit edilememiş, diğer 2 şirketin sürdürülebilirlik raporundan SKA 9’un ve SKA 17’nin gerçekleştirilmesinde yapay zekânın kullanılmış olduğu görülmüştür. Sadece bir firmanın raporunda ise SKA 2’nin , SKA 8’in ve SKA 12’nin gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığı açıklaması görülmüştür.

5-Ulaşım sektöründeki şirketler incelendiğinde bu sektörde toplam 3 adet işletmenin sürdürülebilirlik raporunu açıkladığı tespit edilmiştir. Bunlardan 2 adedinin sürdürülebilirlik raporunda SKA’lara ulaşmada yapay zekâ kullanımının açıklaması yer alırken diğer firmada bu konuda bir açıklama yapılmadığı görülmüştür.

6- Sürdürülebilirlik endeksinde bilişim sektöründen toplam 4 adet şirketin sürdürülebilirlik raporunu açıkladığı tespit edilmiştir. Bu raporlarda 4 adet şirkette SKA 8’in ve SKA 9’un gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığı, 2 adet işletmede SKA 10’un gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığı tespit edilmiştir. SKA 4’ün, SKA 5’in, SKA 11’in ve SKA 17’nin gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımının birer şirketin raporunda açıklanmış olduğu görülmüştür.

7-Endekste mali kuruluşlar sektöründe toplam 10 adet şirketin olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan 6 adedinin sürdürülebilirlik raporlarında SKA’ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımının açıklandığı görüldükçe diğer 4 şirkette SKA’ların gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanıldığına dair bir açıklama tespit edilememiştir. 3 şirketin SKA 17’nin, 2 şirketin SKA 4’ün ve SKA 8’in gerçekleştirilmesinde yapay zekâ kullanımının raporlarında açıklanmış olduğu görülmüştür.

Yapılan bu çalışmaya benzer literatürde bir çalışma bulunmadığı için literatüre katkısının olacağı beklenmektedir.

Türkiye Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları kapsamında belirlenen 250 kişi çalışan sayısı, 500 Milyon Türk Lirası aktif toplamı ve 1 Milyar Türk Lirası yıllık net satış hasılatı olarak belirlenen eşik kriterlerinden en az ikisini iki yıl ard arda sağlayan şirketler için Sürdürülebilirlik Raporlaması 01.01.2024 tarihinden itibaren zorunlu hale gelmiş olduğundan 2024 yılında yayınlanacak sürdürülebilirlik raporlarının sayısının artması beklenmektedir. Bu verilerin incelenmesi ile SKA’ların gerçekleştirilmesinde ve muhasebeleştirme işlemlerinde yapay zekânın kullanımının araştırılmasından zengin sonuçların elde edilebileceği düşünülmekte ve önerilmektedir.

Extended Abstract

Introduction

The main philosophy of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) accepted by the United Nations’ Members States in the General Assembly, which are to be implemented from 2015 to 2030, is to ensure that the needs of the world’s current and future generations are met. Regarding the fulfilment of the SDGs, AI-based applications are used in areas such as education, healthcare, energy, communications, finance and many other fields. The application of AI in the execution of business operations in order to support the fulfilment of the SDGs is only possible with access to sufficient and appropriate data. A further important point is the high representativeness of these data.

The benefits of the use of AI in business operations can be listed as:

- increasing efficiency in the fulfilment of industrial processes,
- protecting non-renewable sources,
- assisting in the dissemination of expert knowledge,
- collaboration between governments, communities and the private sector to maximize global sustainability.

It is expected that the application of AI in the accounting profession will decrease the number of new entrants into the profession by half every year. Moreover, as the result of the widespread utilization of AI technology in accounting and auditing processes, it is expected that instead of entering data the accounting professionals will undertake the following tasks:

- work with the intelligent accounting machines in order to monitor companies’ performance and findings and, if possible, to improve performance,
- manage the use of AI in the internal and external auditing processes and decide whether the need for automatization tools is more, less or different,
- collaborate with accounting companies and sellers to develop new AI-based technologies or support existing applications,
- fulfill tasks by means of AI that are now possible with computers, such as interpreting auditing and financial results for senior managers and management boards, to improve domestic and foreign customer relations among other things.
- work on the creation of automatization systems, which are not only limited to economical matters or minor accounting tasks.

Research Method

In Turkey, enterprises disclose their financial status, their impact on the environment during their activities and their degree of social responsibility in the sustainability reports, according to certain rules. Within this framework, there are 78 companies in the sustainability index that publish sustainability reports with the data specified. These reports include activities undertaken by enterprises to protect the planet, empower society and improve lives and are disclosed in the defined category of the SDGs. Furthermore, some sustainability reports also include the disclosure of enterprises’ use of AI applications to achieve the SDGs. This study separately investigates every report published in 2022. In the case of enterprises not disclosing sustainability reports, activity and integration reports have been taken into consideration. In the

first step, all enterprises were analyzed, in the second a categorization was undertaken across the sectors and the differences between them were explained.

Research Findings

The use of artificial intelligence in companies subject to the sustainability index in Turkey in 2022, within the scope of sustainable development goals, was examined within the scope of 2022 sustainability reports. By categorizing the sustainability reports according to sectors, the investigation has revealed the following outcomes:

1) Manufacturing sector: 31 enterprises have compiled sustainability reports. In the sustainability reports of the companies in this group, it was announced that artificial intelligence was used in the realization of SDG 9 in 14 companies, SDG 12 in 7 companies and SDG 17 in 5 companies.

2) Banking and insurance sector: In the sustainability reports of 13 companies in the banking and insurance sector, it was seen that artificial intelligence was used in the achievement of SDG 9 in 7 companies, SDG 8 in 7 companies and SDG 15 in 4 companies, respectively.

3) Energy sector: Although 8 enterprises disclosed sustainability reports in this sector, only 2 reports refer to the fulfillment of the SDGs and the application of AI, namely within the framework of SDG 8, SDG 17 and SDG 16.

4) Wholesale sector: It was determined that there are a total of 4 companies that announced sustainability reports. In 2 of them, no explanation could be found regarding the use of artificial intelligence in the realization of SDGs, and from the sustainability reports of the other 2 companies, it was seen that artificial intelligence was used in the realization of SDG 9 and SDG 17.

5) Transportation sector: In sum, 3 of the companies in the sector disclosed sustainability reports. While the sustainability reports of 2 of them included a statement that artificial intelligence was used to achieve the SDGs, the other company did not make a statement on this issue.

6) IT sector: In total, 4 enterprises issued sustainability reports, revealing that they apply AI with respect to the fulfillment of the SDGs. In these reports, it was determined that artificial intelligence was used in the realization of SDG 8 and SDG 9 in 4 companies, and artificial intelligence was used in the realization of SDG 10 in 2 companies.

7) Financial institutions sector: In sum, 10 companies compiled sustainability reports. While it was seen that the use of artificial intelligence in the realization of the SDGs was explained in the sustainability reports of 6 of them, no explanation could be found in the other 4 companies about the use of artificial intelligence in the realization of the SDGs.

Conclusion

This study investigated the sustainability reports published in the sustainability index by focusing on whether AI applications are utilized in the fulfillment of the SDGs. In Turkey, 78 sustainability reports were published in 2022. It was determined that 33 companies declared that they used artificial intelligence in the realization of the Sustainable Development Goal SDG 9, 28 companies in the realization of SDG 8, 15 companies in the realization of SDG 17 and 11 companies in the realization of SDG 12. Furthermore, these reports have been both categorized according to sectors and analyzed. However, the outcomes reveal that none of the enterprises' sustainability reports contains any statement about SDG 1.

This study focused on the sustainability reports of the enterprises listed in the sustainability index with regard to the SDGs in order to reveal the application of AI in the development of accounting. In future, more extended studies should be aimed at revealing the interrelation between AI and the SDGs.

KAYNAKÇA

- [1] Alfares, S. ve Şavlı, T. (2023). Effects of Using Artificial Intelligence on the Accounting Profession: Evidence from Istanbul Certified Public Accountants. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (100), 173-191
- [2] Akdoğan, N. & Akdoğan, M.U. (2018). Büyük Veri-Bilişim Teknolojisindeki Gelişmelerin Muhasebe Uygulamalarına ve Muhasebe Mesleğine Etkisi. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, (55), 1-14.
- [3] Aslan, Ü. & Özerhan, Y. (2017). Big Data, Muhasebe ve Muhasebe Mesleği. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 19 (4), 862-883.
- [4] Crookes, L.; Conway, E. (2018). Technology Challenges in Accounting and Finance. In *Contemporary Issues in Accounting; Springer International Publishing*: Cham, Switzerland, 61-83.

- [5] Daştan, Ş. ve Göl, M. (2022). "İşletmelerin Muhasebe Süreçlerinde Yapay Zekâ Uygulamaları", *Muhasebe ve Finans Alanında Güncel Konular*, Gazi Kitabevi, Editörler: Evcı, S. ve Kefe, İ. 109-128
- [6] Gacar, A. (2019). Yapay Zekâ ve Yapay Zekânın Muhasebe Mesleğine Olan Etkileri: Türkiye'ye Yönelik Fırsat ve Tehditler, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(19), 389-394
- [7] Gezici, H. S. (Ekim 2022). Yapay Zekâ ve Vergi Yönetimi: Finlandiya Örneği, *Vergi Raporu Dergisi*, 277, (46-66).
- [8] Goralski, M. ve Tan, T. K. (2020). Artificial Intelligence and Sustainable Development. *The International Journal of Management Education*, 18(1), 1-9.
- [9] Hasan, R. A. (2022). Artificial Intelligence (AI) in Accounting & Auditing: A literature Review. *Journal of Research in Business, and Management*. 10(1), 440-465. DOI: 10.4236/ojbm.2022.101026
- [10] Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115-122.
- [11] Kuglitsch, M. M., Pelivan, I., Ceola, S., Menon, M. ve Xoplaki, E. (2022). Facilitating Adoption of AI in Natural Disaster Management Through Collaboration. *Nature Communications*, 13(1579).
- [12] Kwarbai, J.D. and Omojoye, E.O. (2021). Artificial Intelligence And Accounting Profession. *Babcock Journal of Accounting And Finance* 1, (1), 1-26.
- [13] Küçüker, M. (2023). Muhasebede Yapay Zekâ Uygulamaları: ChatGPT'nin Muhasebe Sınavı. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 33, 2, 875-888.
- [14] Lehner, O.M.; Ittonen, K.; Silvola, H.; Ström, E.; Wührleitner, A. (2022). Artificial intelligence based decision-making in accounting and auditing: Ethical challenges and normative thinking. *Account. Audit. Account. J.* 35, 109-135.
- [15] Li, Z. ve Zheng, L. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Accounting. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, volume 181, 813-816
- [16] Özçelik, M., Dikmen, B. B., Erduru, İ. ve Deran, A., (2022). Yapay Zekâ Kullanımının Muhasebe ve Denetim Süreci Üzerine Muhtemel Etkileri, Gazi Kitabevi, Akdoğan, N., Doğan, D., U., ve Alp, S., 287-308.
- [17] Özçetin, N. (2022). Muhasebe Denetiminde Yapay Zekâ, *Uşak Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), 29-4.
- [18] Özevin, O. (2023). Muhasebede Yapay Zeka Kullanımının Meslek Etiğine Etkileri: ChatGPT Uygulaması, *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 535-549.
- [19] Özkaya, L., Özkaya, L. (Mayıs 2019). Yapay Zekânın Muhasebe ve Vergi Denetimi Mesleğine Sunacağı Katkılar, *Vergi Raporu Dergisi*, 236, (314-323).
- [20] Öztürk, S. ve Akarsu O. N. (2022). Yapay Zekânın Muhasebe Alanına Etkileri. *İktisadi ve İdari Bilimler: Araştırma, Metodoloji ve Değerlendirme*, Livre de Lyon, Unvan, Y.A., 263-285
- [21] Palomares, I., Martinez-Camara, E., Montes, R., Garcia-Moral, P., Chiachio, M., Chiachio, J., Herrera, F. (2021). A Panoramic View and Swot Analysis of Artificial Intelligence for Achieving The Sustainable Development Goals by 2030: Progress and prospects. *Applied Intelligence, Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Natur. Applied Intelligence* 51, 6497-6527 <https://doi.org/10.1007/s10489-021-02264>.
- [22] Peng, Y., Ahmad, S.F., Ahmad A. Y. A. B., Shaikh, M.S.A., Daoud, M.K., Alhamdi, F.M.H., (2023). Riding the Waves of Artificial Intelligence in Advancing Accounting and Its Implications for Sustainable Development Goals, *Sustainability* 2023 15, 14165, 2-12. <https://doi.org/10.3390/su151914165> <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>
- [23] Salcı, İ. (2021). Dijital Dönüşüm (E-Uygulamalar) ve Muhasebe Mesleğine Getirdiği Yenilikler. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. *Işık Üniversitesi*. İstanbul, Türkiye.
- [24] Sarıççek, R. (2019) Muhasebe Alanındaki Dönüşüm ve Yapay Zekâ, *II Uluslararası İnsan ve Toplum Bilimleri Kongresi*, 1092-1099.
- [25] Serçemeli, M. (2018). Muhasebe ve Denetim Mesleklerinin Dijital Dönüşümünde Yapay Zekâ. *Turkish Studies Dergisi*, 13(30), 369-386
- [26] Sosyal fayda Zirvesi, (2016) İstanbul; "Sürdürülebilir Kalkınma İçin Küresel Hedefler" <http://www.sgsistanbul.org/surdurulebilir-kalkinma-hedefleri>
- [27] Sünbül, Y. (2020). INTOSAI Geliştirme Girişimi Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Denetim Modeli (ISAM). *Sayıştay Dergisi*, 31(116), 143-146.
- [28] Tarakçıoğlu, Altınay, A. (2016). Entegre Raporlama ve Sürdürülebilirlik Muhasebesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.3(25), 47-64
- [29] Tuğaç, Ç. (2023). Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Uygulamalarının Rolü, *Sayıştay Dergisi*, 34(128), 73-99. <https://doi.org/10.52836/sayıstay.1245051>
- [30] United Nations THE 17 GOALS. Available online: <https://sdgs.un.org/goals> (accessed on 23 July 2023).
- [31] Ürediler, T. (Mayıs 2019). Yapay Zekâ Gelişmelerinin Vergi Denetimine Etkileri, *E-Makale*, (www.vergiraporu.com.tr).
- [32] Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., Felländer, A., Langhans, S., Langhans, D., Tegmark, M., & Nerini, F.F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals, *Nature Communications*,
- [33] Yereli, A.B.ve Ünal, B. (2022). Stratejik Yönetim Süreçlerinde Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları: Bakanlıklar ve Büyükşehir Belediyeleri Üzerinden Türkiye İçin Bir Değerlendirme, *Ombudsman Akademik*, 8 (1) 13-37.
- [34] Yücel, G., Adiloğlu, B. (2019). Dijitalleşme - Yapay Zekâ ve Muhasebe Beklentiler. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, (17), 47-60. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/muftad/issue/46942/589319>.