

YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ VERGİ GELİRLERİNE ETKİSİ

THE EFFECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS ON TAX REVENUES



Ferah YILDIZ*



Ömer KÖŞER**

ÖZ

Günümüzde yapay zekâ uygulamaları her alanda kullanılmaktadır. İnsan beyni gibi çalışan bu sistemler zaman ve hız açısından büyük verileri kısa süre içerisinde derleyerek otoritelere hazır veriler sunmaktadır. Bu süreci vergilendirme açısından düşündüğünüzde, mevcut Hazine ve Maliye Bakanlığı personeliyle işlemleri tamamlamak daha fazla zaman alacaktır. Oysa yapay zekâ uygulamalarıyla elde edilen büyük verilerin belli algoritmalarla süzülmesi neticesinde, riskli olan mükellefler, sektörler, hesaplar, banka ve harcama verileri çapraz sorgularla değerlendirilerek daha kısa sürede sonuç alınabilmesi mümkün hale gelecektir. 2025 yılında Hazine ve Maliye Bakanlığının Vergi Denetim Kurulu aracılığıyla yürütmüş olduğu, Beyanname Gözetim Çalışması, Yüksek Gelir Grupları Gözetim ve Uyum Programı kapsamında elde ettiği verileri yapay zekâ uygu-

ABSTRACT

Today, artificial intelligence (AI) applications are used in many areas. Designed to function in a manner similar to the human brain, these systems are capable of processing and analyzing vast amounts of data in a very short time, thereby providing decision-making authorities with ready-to-use information. From a taxation perspective, tasks that would otherwise be highly time-consuming for the current staff of the Ministry of Treasury and Finance can be significantly accelerated through AI algorithms, which are able to identify high-risk taxpayers, sectors, accounts, as well as banking and expenditure data by means of cross-checking analyses. In fact, in 2025, the Ministry of Treasury and Finance, through the Tax Inspection Board, employed AI applications to analyze the data obtained under the Tax Return Monitoring Study

* Prof. Dr., Kocaeli Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Muhasebe Finansman Anabilim Dalı, ferah.yildiz@kocaeli.edu.tr, ORC-ID: 0000-0003-3374-1297.

** Vergi Başmüfettişi, Hazine ve Maliye Bakanlığı, omer.koser@vdk.gov.tr, ORC-ID: 0000-0002-5991-2237.

Yıldız, F., Köşer, Ö. (Ekim 2025). Yapay Zekâ Uygulamalarının Vergi Gelirlerine Etkisi, *Vergi Raporu*, 313, (7-23).

Makale Türü: Derleme Makalesi

M.G.T.: 03.07.2025 / M.K.T.: 23.09.2025

lamaları aracılığıyla sağlamıştır. Bu uygulamalar aynı zamanda vergide adaletin sağlanmasına ve mükellefin vergide gönüllü uyumuna katkı sağlamaktadır. Elde edilen veriler neticesinde mükelleflere izaha davet ve vergi incelemeleri yoluyla rehberlik edilerek vergi gelirlerinde artış sağlanmaktadır. Nitekim Hazine ve Maliye Bakanlığı, 2025 yılında 28 bin 931 doktorun yapay zekâ uygulamasıyla verilerini taradı, risk analizine takılan doktorlar gönüllü uyumla 2,1 milyar Türk Lirası matrah artışı gerçekleştirdi. Diğer taraftan Gelir İdaresi Başkanlığı vergi kaybını önlemek ve kayıt dışılıkla mücadele etmek amacıyla Mekansal Veri Analiz Sistemi (MEVA) adını verdiği yeni bir dijital altyapı oluşturdu. Yapay zekâ destekli bu sistem, tapudaki işlem değerleriyle piyasadaki gerçek satış fiyatlarını karşılaştırarak usulsüzlükleri tespit etti. Bu çalışmada, yapay zekâ uygulamalarının vergi sistemlerine entegrasyonu dünya üzerindeki örnekleriyle birlikte incelenmiştir. Elde edilen verilerin güvenliği ve kabul edilebilirliği hususları dikkate alınarak, yapay zeka uygulamalarının etkin ve verimli kullanılması hâlinde vergi gelirlerinin artırılacağı belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Vergi, Vergi Gelirleri, Yapay Zeka Kullanımı

JEL Sınıflandırma Kodları: H21, M41, M42, H26.

GİRİŞ

Yapay zekâ uygulamalarını doğru bir şekilde anlayabilmek için, yapay zekânın tarihine değinmek gerekmektedir. Yapay zekânın tarihi incelendiğinde, ilk olarak 1950 yılında Alan Turing’in “düşünen makineler” tanımıyla bu alana ışık tuttuğu görülmektedir (West, 2018). Öte yandan, yapay zekâ kavramı ilk kez 1956 yılında John McCarthy tarafından kullanılmıştır (Rajaraman, 2014: 201). Alan Turing’in geliştirdiği Turing testi, bir yapay zekâ sisteminin etkileşim sonrası bir insan gibi sorgulayıcı olup olmadığını değerlendiren bir yöntemdir. Bu test, bilgisayar

and the High-Income Groups Monitoring and Compliance Program. These practices contribute not only to ensuring tax justice but also to enhancing taxpayers’ voluntary compliance. Based on the analyzed data, taxpayers were guided through “invitation to explain” procedures and tax inspections, leading to a considerable increase in tax revenues. For instance, in 2025, the Ministry analyzed the records of 28.931 physicians using AI; those flagged as high-risk voluntarily increased their tax base by 2.1 billion Turkish Lira. Meanwhile, the Revenue Administration developed a new digital infrastructure called the Spatial Data Analysis System (MEVA) with the aim of preventing tax losses and combating the shadow economy. Supported by AI, this system cross-referenced property transaction values registered in the land registry with actual market sales prices and successfully detected irregularities.

Keywords: Artificial Intelligence, Tax Revenues, Use of Artificial Intelligence.

JEL Classification Codes: H21, M41, M42, H26.

bilimcileri arasında yaygın olarak kabul görmüş ve yapay zekâ alanında temel bir değerlendirme aracı hâline gelmiştir (Brennan-Marquez ve Henderson, 2019: 143-144; Avaner, 2018: 184).

Yapay zekâ uygulamalarını, insan zekâsına benzer şekilde algılama, muhakeme ve karar verme yeteneklerine sahip; çeşitli görevleri otomatik olarak gerçekleştirebilen bilgisayar programları ve sistemler bütünü olarak tanımlayabiliriz. Bu uygulamaların çalışma modeli ise kısaca şöyle özetlenebilir: Öğrenen ve kendi algoritmasını geliştirip iyileştirebilen bu sistemler, sensörler ve bağlı dijital cihazlar yardımıyla görüntü ta-

nıma, arama yapma ve veri analizi gerçekleştirerek hedeflenen bilgiyi elde eder. Doğal dil işleme, akıl yürütme ve tahmin yapma gibi yetenekleri sayesinde bilgiyi kullanılır hale dönüştürerek bir olayın veya olgunun nedenini anlayabilir, buna göre karar alabilir ve tanımlanmış durumlarda bu kararları uygulayabilir. En önemlisi, yaptığı çıkarımlara göre algoritmasını sürekli geliştirerek giderek daha yetkin bir yapıya dönüşmektedir (Erdoğan, 2019: 809-834).

Yapay zekâ, iş süreçlerinde görev dağılımını önemli ölçüde değiştirse de, teknolojinin esas amacının insanları desteklemek ve güçlendirmek olduğu kabul edilmektedir (Wilson ve Daugherty, 2018: 80). Yapay zekânın hızlı gelişiminde, veri hacmindeki büyük artış ve bu verilerin işleme kapasitesindeki yükseliş kritik rol oynamaktadır. Günümüzde bireyler, sosyal medya, internet ara- maları, iletişim uygulamaları ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi dijital araçlar aracılığıyla her gün 2,5 kentilyon bayt veri üretmektedir. Bu veri üretimi, dijitalleşmenin artmasıyla hızla büyümekte ve kamu ile özel sektörün işleyişini kökten etkileyecek bir boyuta ulaşmaktadır (Marr, 2018).

Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dijital dönüşüm, blok zinciri, büyük veri analizi, yapay zekâ, bulut bilişim, nesnelerin interneti, makine öğrenmesi ve artırılmış gerçeklik gibi hızla gelişen teknolojilerle denetim sektörünün işleyiş biçimleri ve öncelikleri köklü şekilde yenilenmiştir (Taner, 2023: 292). Örneğin, Gelir İdaresi Başkanlığı ve Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı, önceki dönemde inceleme süreçleriyle gönüllü uyumu artırmayı hedeflerken, günümüzde yapay zekâ uygulamalarıyla izaha davet mekanizmasını daha etkin hale getirmektedir. Bu sayede, inceleme sürecine kıyasla çok daha kısa sürede gönüllü uyum sağlanmakta ve vergi gelirlerinde artış elde edilmektedir.

Yapay zekâ alanındaki çalışmalar günümüzde öncelikle mühendislik ve fen bilimleri üzerinde yoğunlaşırken, sosyal bilimler kapsamında yürütülen araştırmaların henüz istenilen seviyeye ulaşmadığı belirtilmektedir (Aydın, 2024: 171-186).

Vergilendirmede iktisadilik ilkesi, devletin vergi toplarken mümkün olduğunca az harcama yapmasını gerektirir (Smith, 1965:778). Yapay zekâ sistemleri bu ilkeye uygun olarak çalışmakta; hem maliyetleri düşürmekte hem de vergi gelirlerinin artmasına katkı sunmaktadır.

1- YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ VERGİ SİSTEMLERİNE ENTEGRASYONU

Vergi optimizasyonunun tam anlamıyla sağlanması, her devletin temel hedeflerinden biridir. Bu bağlamda, yapay zekânın vergi kayıplarını önleme potansiyeli önemli bir avantaj olarak ortaya çıkmaktadır. Yapay zekâ, insan kaynaklı hataların minimize edilmesinin yanı sıra, sınırsız hesaplama kapasitesi sayesinde işlemleri yüksek hız ve doğrulukla gerçekleştirebilmektedir. Bu nitelikleri, özellikle muhasebe gibi rutin ve tekrarlayan iş süreçlerine sahip mesleklerde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımını verimlilik açısından rasyonel kılmaktadır. Dolayısıyla, yapay zekânın muhasebe alanında entegrasyonunun teorik olarak makul ve beklentilere uygun bir gelişme olduğu ifade edilebilir (Tuzcu, 2018: 2).

Bu teknolojinin vergi uygulamalarına entegrasyonu, vergi risklerinin önceden belirlenmesini sağlamakta, insan kaynaklı hata oranlarını minimize etmekte ve vergi idaresine ait maliyetlerin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır (Zhou, 2019: 201-204).

Türkiye’de vergi uygulamalarının otomasyon, elektronikleşme ve yapay zekâ gibi gelişen teknolojilerle paralel olarak sürekli yenilediği görülmektedir. Elektronik geçiş sürecindeki ilk adımda 1995 yılında Maliye Bakanlığı tarafından, kayıt dışılığı kontrol altına almak amacıyla vatandaşlara verilen vergi kimlik numarası verilmiştir. (Başar, 1998). Bu süreci takip eden yıllarda ise, 1998 yılında başlatılan “Vergi Daireleri Tam Otomasyon Projesi” (VEDOP) hayata geçirilmiş; ardından VEDOP II ve VEDOP III gibi yeni teknolojik gelişmelere uygun güncellemeler yapılmış-

tır. Dijital çağın hızla ilerlemesiyle, 2008 yılında Gelir İdaresi Başkanlığı, mükellef odaklı hizmet sunumu ve diğer kamu kurumlarıyla uyumlu çalışmayı hedefleyerek elektronik vergi daireleri otomasyonu (e-vdo) sistemini kurmuştur (Orkunoğlu Şahin, 2016: 145). Sonrasında Gelir İdaresi Başkanlığı, e-hizmet alanında birçok yeniliğe imza atmıştır. Bunlar arasında elektronik ortamda oluşturulan e-fatura, e-defter, e-arşiv fatura, e-yoklama, e-bilet, e-irsaliye, e-makbuz, e-tebligat, e-haciz, e-denetim ve e-tahsilat gibi uygulamalar yer almaktadır (Öz ve Bozdoğan, 2012: 80).

Kamu hizmetlerinin kesintisiz olarak sunulması amacıyla 18 Aralık 2008 tarihinde “e-devlet kapısı” faaliyete geçirilmiştir. Bu platform, zamanla hizmet alanını önemli ölçüde genişletmiştir. Vergi işlemleri kapsamında e-devlet portalı üzerinden, Gelir İdaresi Başkanlığı’na ait e-vergi levhası, vergi borcu sorgulama ve vergi borcu yapılandırma gibi çeşitli hizmetler sunulmaktadır. 2018 yılı itibarıyla, Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından geliştirilen “İnteraktif Vergi Dairesi” projesi ile mükelleflerin hızlı ödeme işlemleri, doğrulama hizmetleri, borç işlemleri, işe başlama bildirimi, vergi ve tebligat işlemleri, beyanname sunumu ve e-defter dâhil olmak üzere diğer elektronik uygulamalara ilişkin süreçler elektronik ortamda gerçekleştirilebilmektedir. Dijitalleşme ve yapay zekâ teknolojilerindeki gelişmeler doğrultusunda, Türkiye’de otomasyonun en ileri aşaması olarak “Türkiye Dijital Vergi Dairesi” kurulmuştur. Vergi alanında gerçekleşen bu teknolojik dönüşüm, yapay zekânın zaman içerisinde güçlenerek vergisel işlemlerin farklı alanlarında yaygın biçimde uygulanmasını sağlamıştır. (Tanrıverdi, 2021: 298-299).

1.1- Gelir İdaresi Başkanlığında Yapay Zekâ Uygulamalarının Kullanımı

Teknolojik gelişmeler doğrultusunda, ülkemizde Gelir İdaresi Başkanlığının denetiminde

mükellef ve vergi sorumlularına yönelik çeşitli dijital sistemler ve uygulamalar hayata geçirilmiştir. Bu kapsamda Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından “e-İşlemler” başlığı altında birçok elektronik hizmet sunulmaktadır. Bunlar arasında interaktif vergi dairesi, internet vergi dairesi, defter beyan sistemi, e-Beyanname, borç sorgulama ve ödeme, hazır beyan sistemi, e-Fatura, e-İrsaliye, e-Arşiv Fatura, e-Serbest Meslek Makbuzu, e-Müstahsil Makbuzu, e-Bilet, GMÖEBYS, e-Defter, e-Tebliğat, “İadem Nerede?” uygulaması ve e-Yoklama Fişi Görüntüleme gibi hizmetler yer almaktadır.

Bu sistemler sayesinde mükellefler, elektronik ortamda beyannamelerini verebilmekte, belgelerini düzenleyebilmekte, defter tutabilmekte, bildirimde bulunabilmekte ve aynı zamanda borçlarını sorgulayıp ödeyerek maddi ve şekli vergi ödevlerini yerine getirebilmektedirler. Ayrıca belge ve vergi kimlik numarası doğrulama, özelge talebi, cezada indirim, uzlaşma ve tecil başvurusu gibi vergisel işlemler de yine bu platformlar üzerinden kolaylıkla yapılabilmektedir (Yegen, 2023: 145).

Kullanılan yapay zekâ uygulamaları, birden yandan vatandaşların vergiye gönüllü uyumunu artırırken, diğer yandan da Hazine ve Maliye Bakanlığı bünyesindeki birimlerin veri havuzunu zenginleştirmektedir.

Geçmişte, faturalar basılı olarak düzenlenirken, Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB), belirli bir tutarın üzerindeki (VUK 396 Sıra Nolu Genel Tebliği ile belirlenen 5.000 TL) alış ve satışları Form BA-BS bildirimi yoluyla GİBİNTRANET sistemine almaktaydı. Ancak e-Fatura ve e-Arşiv Fatura uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte, Form BA-BS bildiriminin işlevi kalmamış, bu nedenle uygulama kaldırılmıştır.

Günümüzde, e-Fatura ve e-Arşiv Fatura verileri doğrudan sisteme kaydedilmekte ve yapay zekâ destekli risk analizlerinde kullanılmaktadır. Örneğin, düzenlenen e-Faturalar e-Defter kayıt-

larıyla karşılaştırılmakta, banka verileriyle birlikte analiz edilmektedir. Bu sayede riskli durumlar tespit edildiğinde, Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından vergi incelemesi talep edilebilmektedir.

Nitekim, 2024 takvim yılında POS satışlarına yönelik yapılan yapay zekâ destekli risk analizleri sonucunda, çok sayıda mükellef incelemeye sevk edilmiştir. Diğer taraftan, vergi kaybını önlemek ve kayıt dışılıkla mücadele etmek amacıyla Gelir İdare Başkanlığı tarafından Mekansal Veri Analiz Sistemi (MEVA) adını verdiği yeni bir dijital altyapı oluşturulmuş ve yapay zekâ destekli bu sistem, tapudaki işlem değerleriyle piyasadaki gerçek satış fiyatlarını karşılaştırarak usulsüzlükleri tespit etmiştir.

Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından kullanılan uygulamalar, yapay zekâ teknolojilerinin vergi yönetimi süreçlerine dâhil edilmesiyle daha etkin, hızlı ve akıllı bir vergi idaresi modeli oluşturulması sürecini ifade eden Vergi İdaresi 3.0 olarak tanımlanabilir. Bu kavram, dijitalleşmenin farklı unsurlarını bir arada barındırdığı için yapay zekâ ile doğrudan ilişkilidir. Bu aşamada başarı; insan gücünün becerilerinin, yapay zekâ ve gelişmiş analitik gibi karar destek sistemleriyle entegre edilmesine bağlıdır (OECD, 2020:14).

Bu kapsamda öne çıkan iki temel unsur şunlardır:

- Mükellef temas noktaları: Günümüzde birçok vergi idaresi, mükellefle olan etkileşimlerde yapay zekâyı aktif olarak kullanmaktadır.
- Yeni beceri setleri: Yapay zekâ süreçlerinden daha fazla destek alan, insan müdahalesinin azaldığı bir ortamda vergi idaresinin işleyişini sürdürebilmek için gerekli dijital becerilerdir (OECD, 2020:44).

Yakın gelecekte, yeni veri setleri sayesinde aşağıdaki gibi yapay zekâ uygulamaları öne çıkacaktır:

- Vergi yükümlülükleri konusunda mükellefi önceden bilgilendiren otonom vergi algoritmaları,

- Vergisel çözümler sunan açık yapay zekâ hizmetleri,
- Vergi ödevlerini anlık olarak yerine getiren akıllı sözleşmeler (OECD, 2020:56).

Bu çerçevede, Vergi İdaresi 3.0 kapsamında; mükellefiyetin tesisi, hizmetlerin sunumu, iadeler, ödemeler, denetim, soruşturma, tahsilat, uyuşmazlık çözümü gibi birçok süreç; diğer kurumlardan alınan verilerle birlikte otomatik ve yapay zekâ destekli biçimde yürütülecektir (OECD, 2020:59).

Dijitalleşme düzeyinin artmasıyla birlikte yapay zekâ kullanımı, uyum maliyetlerini düşürerek gönüllü uyumu artırabilir ve vergi toplanmasında idarelere destek olabilir. Ayrıca, vergi denetimlerinin daha etkili yapılmasını sağlayarak vergiden kaçınma ve vergi kaçırma davranışlarını azaltabilir. Yapay zekâ sayesinde vergi verileri gerçek zamanlı olarak karşılaştırılabilir, mükelleflerle ve diğer vergi idareleriyle iş birliği ve bütünleşme sağlanarak uyuşmazlıklar en aza indirilebilir. Bu kazanımlar, özellikle gelişmekte olan ülkeler için büyük önem taşımaktadır (Shakil ve Tasnia, 2023:45-46; OECD, 2021:20-24).

Büyük öneme sahip olan yapay zekâ, günümüzde birçok vergi idaresi tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda yapay zekâ; kişiselleştirilmiş bilgilerin otomatik paylaşımı, sanal asistanlar, risk analizleri, vergi kaçakçılığı ve dolandırıcılık tespiti, idari karar alma süreçlerine destek, uyuşmazlık çözümü ve vergi sistemlerinin güvenliğinin sağlanması gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu amaçlarla kullanılan teknolojiler arasında chatbot'lar, makine öğrenmesi, yapay sinir ağları, çok katmanlı algoritmalar ve karar ağaçları yer almaktadır (Shakil ve Tasnia, 2022:49; Min, 2020:202).

Vergi idarelerinde yapay zekâ kullanımının en yaygın örneklerinden "chatbot" denilen konuşma robotlarıdır. Bu sistemler, doğal dil işleme (NLP) teknolojisi sayesinde bir ya da daha fazla dili anlayabilen ve metin ya da sesli iletişime tepki

vereabilen akıllı yazılımlardır (Khanna vd., 2015: 277-284; Adamopoulou ve Moussiades, 2020: 373-383). Gelir İdaresi Başkanlığı, 18.03.2025 tarihinden itibaren Vergi İletişim Merkezi kanalıyla mükelleflerin oluşturmuş olduğu takip sorularının cevaplarına artık GİBİ konuşma robotu üzerinden cevap vermektedir. Bu konuşma robotları mükelleflere cevap havuzundaki sorularla cevap vermekle birlikte, cevap bulamadığı hususları da en kısa süre de temin ederek cevap havuzuna dâhil etmektedir.

Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde bu konuşma robotu kullanımı giderek artmakta; zeki dijital asistanlar, sanal temsilciler ve öneri sistemleri gibi teknolojiler vergi idarelerinde yaygınlaşmaktadır (Misuraca ve van Noordt, 2020:16). Örneğin Hollanda’da, 2014 yılından itibaren birçok belediye SyRi (Systeem Risico Indicatie) adlı sistemi, mükelleflerin vergi kaçakçılığı riski açısından analiz edilmesi amacıyla kullanmaya başlamıştır (Roosen, 2020). Estonya’da ise SATIKAS isimli yapay zekâ destekli sistem, çiftçilere sağlanan vergisel teşviklerin haklılığını denetlemek amacıyla otlakların gerçekten biçilip biçilmediğini kontrol etmekte görev almaktadır (Misuraca ve van Noordt, 2020:42-46; OECD, 2019:208)

İspanya’da uygulamada olan INFONOR, ZÚJAR ve DEDALO sistemleri risk tespiti için kullanılırken; HERMES ve GENIO adındaki sistemler risk düzeylerini belirlemekte, AVIVA adlı yapay zekâ destekli dijital asistan ise mükelleflerin sorularına otomatik yanıtlar sunmaktadır (IOTA, 2017; Olivares, 2020:227-234; AI Taxadmin, 2025). Benzer şekilde İsveç Vergi İdaresi, “Skatti” adı verilen chatbot sayesinde mükelleflerle daha etkili iletişim kurmakta, bu sayede hem hizmet kalitesini artırmakta hem de çağrı merkezlerine olan ihtiyacı azaltarak maliyetleri düşürmektedir (OECD, 2021).

Avrupa Birliği dışında kalan pek çok ülkede de vergi idareleri chatbot teknolojisini kullanmaya başlamıştır. Örneğin Japonya’da, Ocak 2020

itibarıyla “FUTABA” adlı bir chatbot, yapay zekâ tabanlı bir vergi danışmanlık aracı olarak hizmete alınmıştır. Bu sistem, mükelleflerin cep telefonu ya da bilgisayar aracılığıyla sordukları; vergi dairesinin yeri, tıbbi harcamalar ya da konut kredisi için vergi indirimi olup olmadığı gibi genel ve çeşitli soruları otomatik şekilde yanıtlayabilmektedir (Japan National Tax Agency, 2022; Kosugi, 2022: 274).

Avustralya ise bu alanda daha erken adım atan ülkelerden biri olup, 2016 yılında “Alex” isimli chatbot’u devreye almıştır. Bu dijital asistan, konuşmaları algılayabilen ve vergi dairesinin internet sitesi üzerinden gelen mükellef sorularına yanıt verebilen bir yapay zekâ uygulamasıdır (Gezici, 2022: 61).

Benzer şekilde, Amerika Birleşik Devletleri (OECD, 2022), Singapur, Endonezya, Yeni Zelanda ve Hindistan gibi ülkelerde de chatbot’lar, vergi idarelerinin mükelleflerle etkileşiminde aktif olarak kullanılmaktadır (Shakil ve Tasnia, 2022:47; OECD, 2020: 59).

Makine öğrenimi, yapay zekânın önemli alt bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu teknoloji, açıkça programlanmaksızın karar verme veya tahmin yürütme yeteneğine sahiptir; bunu da “eğitim verisi” olarak adlandırılan örneklerden yola çıkarak bir model oluşturarak gerçekleştirir (Delipetrev vd., 2020:6). Vergi alanında, makine öğrenimi sayesinde özellikle mükelleflerin vergi kaçırma eğilimleri analiz edilebilmektedir. Bu doğrultuda yapılan çalışmalardan biri, Pérez López ve arkadaşları (2019) tarafından yürütülmüştür. Araştırmacılar, Çok Katmanlı Perceptron (Multi Layer Perceptron) adı verilen bir sinir ağı modeli kullanarak İspanya Vergi İdaresi’ne vergi kaçakçılığı yapan bireylerin belirlenmesinde destek sağlayacak bir tahmin aracı geliştirmiştir. Çalışmanın sonuçları, geliştirilen modelin %84,3 oranında başarı sağladığını ve diğer yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuştur (Pérez López vd., 2019:2).

Makine öğreniminin vergi idarelerince kullanımına örnek olarak, Amerika Birleşik Devletleri Gelir İdaresi (IRS) tarafından yürütülen İade İnceleme Programı (Return Review Program) verilebilir. Bu sistem; karar ağaçları, yapay sinir ağları ve lojistik regresyon gibi gelişmiş algoritmaları makine öğrenimi ile birleştirerek, mükelleflerin sunduğu iade belgelerinde olası uyumsuzlukları saptayabilmektedir. Tespit edilen bu durumlara istinaden, IRS ilgili iade işlemlerini durdurma yetkisini kullanabilmektedir (Holtzblatt ve Engler, 2022:5; Ippolito ve Lozano, 2020:452).

Bununla birlikte bazı ülkelerde robotik sistemler de vergi idaresi süreçlerine entegre edilmektedir. Örneğin Çin'in Guangdong eyaletinde kullanılan bir robot sistemi, kimlik kontrolü, mükellef bilgisi alınması ve fotoğraf çekimi gibi işlemlerin %55,91'ini otomatik olarak gerçekleştirmekte ve memur iş yükünü azaltmaktadır (Huang, 2018:1819). Benzer şekilde, Pekin'in Shijingshan bölgesinde kullanılan "Lingyun" isimli robot; ses tanıma ve anlamsal analiz yetenekleriyle donatılmış olup mükelleflerin sorularını anlayarak yanıtlayabilmektedir (Huang, 2018:1820).

Vergi idareleri yapay zekâ uygulamalarını genellikle proje bazlı olarak geliştirmekte ve bu projelere yüksek bütçeler ayırmaktadır. Geliştirme süreçlerinde özel sektör kuruluşları ve akademik çevrelerle iş birliği yapılmaktadır. Örneğin Fransa, "Foncier Innovant" projesi kapsamında 2021-2023 yılları arasında 24 milyon euro bütçe ayırmış; projenin geliştirilmesi için Capgemini ve Google ile iş birliği gerçekleştirmiştir (Benoit, 2022; Montet, 2023).

Bu örnekler, Vergi İdaresi 3.0 yaklaşımının temel bileşenlerinden biri olan yapay zekânın, birçok ülke vergi idaresi tarafından giderek daha yoğun şekilde benimsendiğini ortaya koymaktadır. Vergi idarelerinin dijital dönüşüm süreci, yalnızca teknolojik bir güncelleme değil; aynı zamanda etkinlik, şeffaflık ve gelir yönetimi açıs-

sından da zorunlu bir yapısal dönüşüm olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'nin de bu küresel eğilim doğrultusunda mevcut uygulamaları incelemesi, Vergi İdaresi 3.0 hedefleri doğrultusunda gelişimini planlaması ve ilerleme düzeyini değerlendirmesi önem arz etmektedir.

GİB'in 2024 faaliyet raporu incelendiğinde, mükellef hizmetleri faaliyetleri adı altında, Vergi İletişim Merkezi (VİMER), Dijital Vergi Asistanı (GİBİ) ve Mükellef E-Posta İletişim Sistemi (MEİS) ile hizmetler verilmektedir. Elektronik ortamda yürütülen faaliyetler olarak e-beyanname uygulama çalışmaları, hazır beyan sistemi, e-defter uygulaması, e-defter beyan sistemi, elektronik belge uygulamaları (e-fatura uygulaması, e-arşiv fatura uygulaması, e-irsaliye uygulaması, e-bilet uygulaması, e-serbest meslek makbuzu, e-müsahhah makbuzu, e-dekont, e-döviz ve kıymetli maden alım/satım belgesi uygulaması, e-sigorta poliçesi uygulaması, e-sigorta komisyon gider belgesi uygulaması, e-adisyon uygulaması), iade işlemlerine ilişkin uygulamalarda KDV İadesi Risk Analiz Sistemi (KDVİRA), Gelir ve Kurumlar Vergisi Standart İade Sistemi (GEKSİS), Elektronik ÖTV Uygulamaları (ÖTVBİS), Elektronik ÖTV Takip Sistemi (e-ÖTV Takip), ÖTV İadesi Risk Analiz Sistemi (ÖTVİRA), ÖTV'si Sıfıra İndirilmiş Deniz Yakıtı Uygulaması, Özel Teminat Sertifikası Raporları (ÖTS), Akaryakıt Sektörü Teminat Takip Sistemi, E-Tebliğat Sistemi, Kurumsal Elektronik Tebliğat Sistemleri Projesi (KETSİS), Yeni Nesil Ödeme Kaydedici Cihaz (YN ÖKC) Uygulamaları, Güvenli Mobil Ödeme ve Elektronik Belge Yönetimi Sistemi, e-Ticaretin ve Mükellef Uyumunun İzlenmesi Projesi, YMM Tasdik Raporlarının Elektronik Ortamda Gönderilmesi Sistemi (e-YMM), Engelli Vergi İndirim Sistemi (EVİS), Sahte Belge Risk Analiz Programı (SARP), Davaya Takip Programı (DATAP), Kurumlar Arası Veri Paylaşımı, Çalışan Öneri Sistemi, Mekansal Veri Analizi Projesi (MEVA), Kurumsal Elektronik Belge Yönetim Sistemi (KEYS) kullanılmaktadır.

Tahsilat faaliyetlerinde e-haciz uygulamaları, banka aracılığıyla tahsilat ve e-tahsilat sistemi, kamu alacakları tahsil projesi kullanılmaktadır (GİB, 2024)

1.2- Vergi Denetim Kurulu Başkanlığında Yapay Zekânın Kullanımı

VDK'nın 2024 faaliyet raporu incelendiğinde, teknoloji ve bilişim altyapısında elektronik veri ibraz sistemi (E-VİZ), VDK-VEDAS Denetim ve Analiz Programı, VDK-RAS Risk Analiz Sistemi, Mükellef Bilgi Raporu (MBR), VDK Analitik Güncelle Çalışmaları, İnceleme Takip Sistemi, VDK İhbar ve Şikayet Sayfası, VDK Bilgi İşletim Sistemleri (VDKBİS), VDK Vergi Daireleri Denetim Bilgi Sistemleri (VDK-VEDEBİS), Elektronik Belge Yönetim Sistemleri yer almaktadır. (VDK, 2024)

Vergi Denetim Kurulu tarafından da yapay zekâ uygulamalarının aktif şekilde kullanıldığını beyan edebiliriz. Zira 2025 yılında beyanname öncesi gözetim programı çalışmasıyla 40.000 riskli mükellef vergi müfettişlerince beyanname verilmeden önce riskli alanlarda uyarıldı. 2025 mayıs ayında bu kez yüksek gelir grupları gözetim ve uyum programı kapsamında 10.000 mükellef gözetim altına alındı. Yapay zekâ verilerinde riskli görülen bu kişilerin harcamaları ve işletmenin durumu Müfettişlerce değerlendirmeye alınacak ve ilgili şirket ortaklarıyla yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilecektir. Bu çalışmalar Vergi Denetim Kurulunun yapay zekâ uygulamalarını risk analizinde aktif bir şekilde kullandığını göstermektedir. Nitekim 2024 yılında yapılan teftiş ve izaha davet çalışmalarında da bu uygulamalar vergi gelirlerinin artmasını sağlamıştır.

2- YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ VERGİ SİSTEMLERİNE ENTEGRE EDİLMESİNİN ÖNEMİ

Vergi idarelerinin etkin ve verimli çalışabilmesi için mükelleflerden ve ilişkili olduğu kişi-

lerden elde ettiği verileri bilgi teknolojilerinin sunduğu imkanlar dâhilinde etkin, şeffaf ve ekonomik bir şekilde yönetmesi ve idarenin yükünü azaltması gerekmektedir. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse vergi sistemlerinin yapay zekâya entegre edilmesi gerekmektedir (Saragih vd., 2022:491-495).

Vergi idarelerinin sistemlerini yapay zekâya entegre etmesinin avantajlarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

Vergi idareleri yapay zekâ kullanarak vergileme ve denetim işlerinde daha hızlı bir şekilde, daha düşük maliyet ve hata oranıyla maliyetlerde önemli derecede tasarruf etmektedirler. (Turan, 2020: 60).

Geleneksel vergileme yöntemlerinde, mükellefler vergiden kaçınarak veya vergi kaçırarak vergiye direnç gösterirken, yapay zekâ uygulamalarında çok sayıda veri hızlı bir şekilde analiz edildiğinden dolayı vergiden kaçınmaların ve kaçakların tespiti daha kolay olmaktadır (Turan, 2020: 56-60).

Vergi idaresi kullandığı yapay zekâ ile mükelleften kaynaklı verileri öğrenip doğrulayarak, riskli işlem yapan mükelleflerin daha iyi ve daha hızlı tespit edilebilmelerini, vergi kanunlarına uygun beyanname verebilmelerini, hızlı bir şekilde bilgi alarak, doğru stratejiler ve finansal planlar oluşturmalarına katkı sağlamaktadırlar (Zhurenkov vd., 2021: 196).

Yapay zekâ, vergi davalarına konu edilen ihtilafların çözüme kavuşturulmasında, mevzuatın analiz edilmesi ve mevzuata göre düzenlenen belgeler arasındaki tutarsızlıkları tespit edebileceği öngörülmektedir. Yakın zamanda yapay zekâ uygulamalarının dava verilerini derleyerek karar vermek suretiyle vergi davalarını yönetebilecekleri öngörülmektedir (Zhurenkov vd., 2021: 196).

Yapay zekâ verileri toplayıp depolayarak işlenmiş bilgiler oluşturur. Vergi idaresi verilerin çoğunu mükelleflerden sağlamaktadır. Mükel-

lefler daha az vergi ödemek için beyannamelelerini düşük gösterebilmektedirler. Bu durum elde verilerin doğruluğunu etkilemekte ve oluşturulan bilgiler hatalı olabilmektedir. Bu noktada asimetrik bilgi sorunu ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan vergi idaresinin bu verileri kendisi tarafından derlenip toplanması ağır bir yük oluşturmaları nedeniyle mükelleflerden alınan veriler derlenip toplanmak zorunda kalınmaktadır (Jing-Yi, 2019: 1030-1031). Vergi idaresi bu durumu 2025 yılında beyanname öncesi gözetim çalışmalarıyla düzeltmeye çalışmaktadır. Mükelleflere beyanname öncesinde risk bulunduran hesaplarda gerekli uyarıları yaparak doğru veri girişine yönlendirmektedir.

Yapay zekâ uygulamaları insanlar gibi fizyolojik ihtiyaçları olmadığından dolayı günün her saatinde çalışmaya elverişlidirler (Rouhiainen, 2019: 3). Türkiye Dijital Vergi Dairesi bu noktada örnek bir uygulamadır.

Yapay zekânın kendi algoritmasını da üretmesi daha gelişmiş vergi analizlerine yapılmasına olanak sağlayabilmektedir (Erkan, 2019: 63).

Yapay zekânın vergileme alanında tahminleme yapması da mümkündür. Vergi uygulamalarıyla yapılacak değişikliğin hangi sektör üzerinde hangi büyüklükte etki yapacağı ve ne tür sonuçlar doğuracağını belirtebilir. Böylece gerekli tedbirler alınarak ekonomik büyüme ve kalkınma hedefli vergi politikalarına öncelik verilecektir (Erkan, 2019: 66). Örneğin yapay zekâ verilen algoritmayla, mükellefin riskli alanları neticesinde ne kadar matrah farkı ortaya çıkabileceğine yönelik tahminleme yapıp, bunun etkin ve verimli olup olmayacağına yönelik bir veri sağlayabilir. Bu nokta ihbar ve inceleme komisyonlara inceleme oluşturulması noktasında kolaylık sağlar.

Yapay zekâ ile mükelleflerin vergi mevzuatına ilişkin sorunlarının çözümünde danışma hizmeti verilmesi mümkündür. Yapay zekânın daha önceki sorunlardan ve çözümlerden derlediği verilerle akıllı soru yanıtlama sistemi aracılığıyla sorunla-

rın çözümüne katkı sağlayarak mükellefleri yönlendirmesi beklenmektedir. (Zhou, 2019: 202).

Yapay zekâ, vergi denetçilerine hata tespiti konusunda yardımcı olmak, hesapları ve işlemleri sınıflandırmak, vergi denetim risklerini değerlendirmek ve karmaşık küresel yasal çerçevede uygun vergi stratejileri önermek gibi birçok aktif görevde kullanılabilir (Huang, 2018: 1818).

Çok uluslu işletmeler verilerini toplama ve analiz etme işlemlerini maksimize etmek için yapay zekâyı kullanmaktadır. Bu durum vergiye uyum süreçlerinde değişen politikalara daha kolay adapte olmalarını sağlar. Buradaki otomasyon vergi idaresinin gerçek zamanlı ve ayrıntılı doğru vergi raporlaması taleplerini karşılamaya yardımcı olur, aynı zamanda kamu düzenlemelelerinin gelişimini de destekler (Huang, 2018: 1820).

Yapay zekânın kullanılmasıyla, vergi verilerinin toplanması ve düzenlenmesi daha sistematik ve şeffaf hâle gelir, Uluslararası şirketlerin haksız vergi kaçınmaları azaltılır, Yasadışı vergi kaçakçılığı önlenir, kâr aktarımı ve vergi matrahı aşındırması (BEPS) gibi sorunlarla mücadele edilir (Huang, 2018: 1820-1821).

Yapay zekâ ile matematiksel modeller oluşturulabilir, şirketlerin vergi eğilimleri ve göstergeleri analiz edilebilir, bu doğrultuda vergi politikaları yeniden şekillendirilebilir. Ayrıca vergiye ilişkin olası sorunların –özellikle agresif vergi planlaması ve kaçakçılığa yönelik işlemlerin– daha erken tespit edilmesini ve etkin biçimde müdahale edilmesini sağlamaktadır. Bu tür uygulamalar, hem vergi kayıplarını önlemekte hem de işletmelerin yasal gelirlerini azami seviyeye çıkarmalarına katkıda bulunmaktadır. Sonuç olarak, yapay zekâ destekli sistemlerin vergi verilerini daha şeffaf ve bütüncül bir biçimde işlemesi, devletlerin denetim kapasitesini artırmakta ve bu alanın teknolojik gelişimini daha da teşvik etmektedir. (Huang, 2018: 1820-1821).

Yapay zekâ, sayesinde vergi süreçleri sadeleşmekte, mükelleflerin ödeme, iade ve bilgi eri-

şimi gibi hizmetleri iyileşmektedir. Yapay zekâ'nın uygulanmasıyla vergi sisteminde şeffaflık ve doğruluk artacak, mükelleflere daha hızlı ve etkili hizmet sunulacaktır. (Rathi vd., 2021: 1226-1231).

Yapay zekâ uygulamalarıyla elde edilen veriler neticesinde, vergi idarelerinin vergileme süreçlerinde fayda ve maliyet noktasında ileriye gidecekleri açıktır. Nitekim vergilemenin 4 aşaması olan tarh, tebliğ, tahakkuk ve tahsilatla birlikte hem vergiyi doğuran olayın hem de tüm bu süreçlerin denetimi yapay zekâ aracılığıyla kısa sürede gözden geçirilecektir. Bu sayede hem vergilendirmede adalet sağlanacak hem vergi gelirleri artacaktır. Örneğin vergi dairesi tarafından kullanılan yapay zekâ aracılığıyla icra satış servisi tarafından çekilen en çok borçlu ilk 1000 mükellef listesine hızlı bir tarama yapılarak tahsilatlar artırılabilir. Bunu servisteki personeller aracılığıyla günlük iş rutini içerisinde kontrol etmeye kalktığınızda günlük işlerin yanında ekstra yük olarak getirmiş olacaksınız. Bu açıdan bakıldığında yapay zekâ hem personel hem de zaman açısından kamu tasarrufu sağlamakta, diğer taraftan tahsilat hızlandırma sürecine katkı sağlayarak vergi gelirlerinin artmasına yardımcı olmaktadır. Diğer taraftan vergi dairesinin muhasebe servisinde kullanılan bir yapay zekâ uygulaması emanete geçen paraların otomasyon yoluyla tahsilatına katkı sağlayarak vergi gelirlerinde artışa sebebiyet verebilir. Normalde bunun işlem yönergesine belirli aralıklarla kontrolü gerekir ancak vergi dairelerindeki iş yükünü dikkate aldığınızda bu kontrol her zaman mümkün olmamaktadır. Bazı emanetlerin tahsil edilmesi yılları aşabilmektedir. Bu durumda vergi gelirlerinin enflasyon karşısında erimesine neden olmaktadır.

Bu kapsamda gerek kamu gerek özel sektör kurum ve kuruluşlarından gerekse diğer mükelleflerden elde edilen bilgilerin idari süreçlere entegre edilmeleri, raporlama sistemlerinin daha güvenilir özelliğe kavuşmaları, artan dijital

veri miktarına ve geliştirilen yeni tekniklerle daha iyi risk değerlendirme modellemesi yapılarak muhtemel vergi uyumsuzluklarının daha iyi tespit edilmeleri mümkün olmaktadır (OECD, 2020: 10). Kısaca gelişen teknolojinin vergi uyumunu kolaylaştırmak, vergi tahsilat maliyetlerini azaltmak ve idari verimliliği artırmak gibi son derece önemli faydaları bulunmaktadır (Chen vd., 2017: 13).

3- YAPAY ZEKÂ KULLANIMINDA ELDE EDİLEN VERİLERİN GÜVENLİĞİ VE KABUL EDİLEBİLİRLİĞİNİN ÖNEMİ

Yapay zekâ uygulamaları sayesinde elde edilen verilerden tarhiyat önerildiğinde bu tarhiyatların somut bir veri kabul edilip edilemeyeceği hususunda görüş birliği mevcut değildir. Nitekim Maliye Bakanlığı bu verilere somutluk kazandırmak amacıyla ilan sitelerinde T.C. kimlik numarası kullandırma zorunluluğu, kira sözleşmelerinin e-devlet üzerinden yapılması gibi yasal zorunluluklar getirmektedir. Böylece yapay zekâ uygulamalarıyla elde edilen veriler somut bir veri kaynağından çekilecek ve güvenilir bir bilgi sunacaktır. Örneğin ilan portalında T.C. kimlik uygulaması üzerinden verilen ilanlardan çekilen gayrimenkul satışlarına ilişkin verilerde gerçek satış değeri üzerinden gösterilmeyen tapu devirlerine ait eksik hesaplanan tapu harçlarının tespitinde dava açılması halinde somut bir veri kaynağının olduğu savunmaya konu edilebilecektir.

İngiltere Vergi İdaresi vergi kaçakçılığıyla mücadelede sosyal ağ analizinden faydalanmaktadır. "The Connect" isimli sistem, tapu, banka, araç ruhsatı ve sigorta gibi çeşitli bilgi kaynaklarını bir araya getirerek, farklı veri tabanları arasında çapraz kontrol yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu sistem, mükelleflerin toplam gelirinin belirlenmesini ve vergi kaçakçılığı riski yüksek olan meslek gruplarının tespit edilmesini sağlamaktadır (İlgün, 2020:14).

Vergi denetimi sürecinde yapay zekâ kullanımı riskli durumların tespit edilmelerini sağlaya-

cak bir risk yönetim sistemine ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda yapay zekâ destekli sistemin riskli vakaları tespit etmesi beklenmekte, ancak sistemin hatalı yaptığı tespitlerde bulunma ihtimaline karşı tespit edilen vakaların vergilendirme alanında görevli kişiler tarafından kontrol edilmeleri gerekmektedir. Ayrıca makine öğrenimi dâhilinde sistemin yaptığı hatalı işlemi insan müdahalesi olmaksızın otomatik olarak düzeltmesinin ise bazı yasal sorunlara yol açabileceği düşünülmektedir. Yapay zekâ kaynaklı makine öğrenimi yöntemlerinin vergi hukuku dışında uygulandıkları çeşitli alanlarda ortaya çıkan eksiklikler, yapay zekânın vergi denetimi alanında kullanılmasında karşılaşılabilecek en önemli zorluğun sistem kontrolü hususunda olacağına işaret etmektedir (Braun Binder, 2018: 1-10).

Vergileme alanında yapay zekâ kullanılması durumunda vergi hukukunun bağlayıcı olan ve olmayan kaynaklarının veri olarak kabul edilebilmeleri mümkün olmakla birlikte verilerin büyük kısmının mükelleflerle ilgili bilgiler ve belgelerden oluşması beklenmektedir. Vergilemede yapay zekâ kullanımı ile optimum fayda sağlanabilmesi için özellikle mükelleflerle ilgili bilgi ve belgelerin sistemde eksiksiz olarak yer almalarına dolayısıyla vergiye ilişkin işlemlerin elektronik ortamlarda gerçekleştirilmelerine, fiziki ortamlarda gerçekleştirilen işlemlerin ise elektronik ortamlara yansıtılarak bütün işlemlerin kayıt altına alınmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle vergi sisteminde belge düzenin yerleşmesi ve mükelleflerin bu konuda bilinçlendirilmeleri gerekmektedir (Yegen, 2023: 140-154)

Vergilemede yapay zekâ kullanımında en önemli unsurlardan biri veri kümeleri olmakla birlikte en az veri kümeleri kadar önemli olan bir diğer unsur verilerin elektronik ortamlarda işlenmelerini sağlayan algoritmalarıdır. Yapay zekâyı dayalı sistemlerde sistemin çalışması algoritmalar üzerinden yürütülmekte olduğu için algoritmaların tasarlanma süreçlerinde herhangi

bir hataya, eksikliğe ya da aksamaya yol açmayacak şekilde hassas hareket edilmesi ve özen gösterilmesi gerekmektedir (Yegen, 2023: 140-154).

Hukuk devleti olarak vergi idaresinin faaliyetlerini başta anayasa olmak üzere kanunlar ve diğer mevzuat çerçevesinde gerçekleştirdiği düşünüldüğünde vergilemede yapay zekâ destekli sisteme geçiş sürecinin ve sistem tarafından gerçekleştirilecek faaliyetlerin yasal zemine oturtulmaları için yasal düzenlemeler dâhilinde mevzuatın gözden geçirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Yegen, 2023: 140-154). Örneğin Yüksek Gelir Grupları Gözetim ve Uyum Programı kapsamında mükellefin beyannameleri ve harcamaları arasındaki afaki farkta denetim elemanı 213 sayılı VUK'un 3. Maddesi gereğince harcamanın kaynağına ilişkin net bir cevap alamamaktadır. Harcamanın kaynağına ilişkin net bilgi için yasal mevzuatta düzenleme yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapay zekâ, elektronik sistemler dâhilinde faaliyet göstermekte olduğu için söz konusu sistemlerin kötü niyetli kişilerden korunmalarına yönelik güvenlik tedbirlerinin de önemli ölçüde alınmış olmaları, bir diğer anlatımla yapay zekâyı dayalı vergi sistemlerine elektronik ortamda yapılması muhtemel saldırılara karşı sistemlerin savunma mekanizmalarına sahip olmaları gerekmektedir (Yegen, 2023: 140-154).

Avrupa Birliğinde yapay zekâ ile ilgili kanuni düzenlemelerin yapılmış olması, dünyada yapay zekânın yasal altyapısına ilişkin atılan ilk adımlardan birini teşkil etmektedir (European Parliament, 2023; Mazur ve Włoch, 2023:3). AB'ye uyum çalışmaları çerçevesinde ulusal mevzuatta değişikliklerin yapılması gerekliliği ve bunlarla eşgüdümlü sistemlerin oluşturulması zorunluluğu göz önüne alındığında, yapay zekânın ilerleyen yıllarda hayatımızın her anında olacağını öngörmek zor değildir. Birçok sektörde olumlu sonuçları olacağına inanılan yapay zekânın vergi idare-

sinin yapılanmasında da geniş şekilde yer alması; mükellefleri yönlendirme, onlara danışmanlık yapma gibi hizmetlerin yanında idari personel üzerindeki iş yükünü de azaltarak çalışanların motivasyonunda artışa sebebiyet verebileceği gibi, İsveç örneğinden de görülebileceği üzere, daha az personel ile daha çok iş yapma imkânı elde edilerek zaman ve emekten tasarruf sağlabilecektir. Ancak burada gözden kaçırılmaması gereken husus, yapay zekâ ile ilgili çalışmaların ve sistemlerin uygulamaya koyulması sürecinde, vergi idaresi bünyesindeki personelin adaptasyonu ile ilgili de çalışmaların yapılması gerekliliğidir (Durmuş ve Erdem, 2023: 248).

Veri güvenliğine ilişkin olarak genel kabul edilen Bilgi Sistemleri Denetim ve Kontrol Birliği (ISACA) tarafından sağlanan “Bilgi ve İlgili Teknolojiye İlişkin Kontrol Hedefleri” (COBIT) sertifikası yeterli görülmektedir (Schwieger ve Ladwig, 2016: 45-54).

Günümüzde veri güvenliğini sağlamak için blok zincir teknolojilerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Veri mahremiyeti için ise aynı kuruluşun Model Müfredat Yönergeleri bulunmaktadır. Detaylı bir biçimde düzenlenen yönergeler göre veri güvenliğini sağlamak için yapılması gerekenler; idare ve personelin mahremiyet kültürünü geliştirmek, sadece sicili iyi olan ve dürüst personele gizli verilere erişim hakkı tanımak, veri gizliliği politikaları oluşturmak, geliştirmek ve denetlemek için veri yönetim kurulu kurmak, büyük veriye erişim, depolama, kullanma, gizlilik, yönetim ve politika ihlallerine ilişkin yazılı kurallar belirlemek, veri depolama birimlerini fiziki korumaya almak, veri erişiminde parola ya da biyometrik kontroller yapmak, veri sahibini anonimleştirmek, verileri şifrelemek, ağ güvenliğini sağlamak, güvenlik ihlali olursa verileri karartmak, veri toplanırken geçirilen her aşamada geri bildirim ve açık rıza almak, veri erişimine ve kullanımına ilişkin günlükler tutmaktır. (Schwieger ve Ladwig, 2016: 45-54)

Büyük vergi verisi oluştururken ortaya çıkan bir diğer önemli sorun veri kalitesine ilişkindir. Yapay zekâ sistemlerinin etkili çalışabilmesi için doğru, güncel ve kapsamlı verilere ihtiyaç vardır. Eksik veya hatalı veriler, yanlış sonuçlar doğurabilir. Bu sebeple verilerin toplanma ve ayıklama usulünün belirlenmesi ihtiyacı meydana çıkmaktadır. Elde edilecek verilerin beyan esasında olduğu gibi mükellef tarafından getirilmesi beklenebilir. Bununla birlikte resmi kurumlardan mükellef hakkındaki verilerin aktarımı da sağlanmalıdır. Dolayısıyla bilgi toplama denetim yolunun da bu yapay zekâ sistemine bağlanması ve ayrıca diğer resmi kurumların elektronik sistemlerinin birbiri ile bilgi paylaşmaya yönelik koordinasyonu da sağlanmalıdır. Bu hususta örneğin her bir bakanlık nezdinde kendi faaliyet alanına ilişkin büyük veri oluşturulması ve ayrıca adeta elektronik devlet arşivi gibi bu veri setlerinin tümünden oluşan ya da en azından müşterek bir olay söz konusu olduğunda birden fazla büyük veri seti arasında ilişki kurabilecek çatı bir sistem geliştirilmelidir. Ek olarak toplanan bilgilerin doğruluğu çapraz kontrollerle sağlanmalı ve ilgisiz veriler ayıklanmalıdır. (Ömercioğlu, 2025: 1458).

Vergi mevzuatının karmaşık ve değişken olması da büyük vergi verisinin oluşturulmasında ve yapay zekâ programları ile analiz edilmesinde sorun meydana getirebilir. Mevzuat değişikliklerinin takibi ve amacının tespiti ile maddelerin yorumlanması hususlarında yapay zekâ programlarının eksik kalması muhtemeldir. Oluşturulacak büyük vergi verisinde mevzuat değişikliklerinin mahiyeti ve somut olaylara etkileri başta uzman kişiler tarafından yapılan değerlendirmelerle belirlenebilir. İlerleyen aşamada ise daha karmaşık algoritmalar kullanan gelişmiş yapay zekâ programları ile bu değerlendirmelerin otomatik şekilde yapılması mümkün olabilecektir. Bu husus temelde belki de en büyük problemi oluşturan denetim sürecinde insan etkileşimi ve ka-

rar verme yeteneğinin kritik öneme sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Şuan için bir yapay zekâ programının insan gibi muhakeme etmesi, yorum geliştirmesi ve karara varması gerçekçi görünmemektedir. Ancak makine öğrenmesi ve derin öğrenme yoluyla yapay zekâ programlarına karmaşık konularda muhakeme etme ve yorum geliştirme becerisi kazandırılması halinde otomatik vergi denetimi yapılabilmesi de mümkün hale gelecektir. (Ömercioğlu, 2025: 1458).

Sayılan risklere karşı öncelikli olarak yasal mevzuatın yeni teknolojiye uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Yapay zekâ mekanizmalarının kullanımı sonucunda oluşacak sorumlulukların belirlenmesi ve denetimi gibi alanlarda ortaya çıkabilecek muğlak yapının giderilmesi için yasal sistemde bu yönde iyileştirmeler yapılması gerekmektedir.

Mükellef bilgilerinin sızıntıya uğramasının önüne geçmek için şifreleme teknolojileri alanında araştırma ve geliştirmelere önem verilmelidir (Zhou, 2019: 203-205).

Yapay zekânın kamu hizmetlerinde sosyal yarar yerine özel çıkarları önceliklendirmeye başlaması önemli bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Yapay zekânın her zaman doğru tahminlerde bulunması mümkün değildir; hatalı tahminler kamu gelirlerinde kayıplara yol açabilir. Özellikle vergilendirme alanında bu tür tahmin hataları ciddi riskler doğurmaktadır. Ayrıca yapay zekâ, temel olarak komutlar dizisi olduğundan, her zaman doğru karar vereceği garanti edilemez. Yanlış kararlar, kamuya duyulan güveni zedeleyebilir ve vatandaşların vergi bilincinde azalmaya neden olabilir. Yapay zekânın önyargılı verileri gerçekmiş gibi sunması durumunda, bu önyargılar pekişerek sistemin etkinliğini azaltabilir. Bunun yanında, yapay zekâ uygulamalarının altyapı maliyetlerinin tam olarak bilinmemesi ve asimetrik bilgi problemi, kamu kaynaklarının verimsiz kullanılmasına yol açabilir. Teknolojiye artan bağımlılık, kamu personelinin verimliliğinde düşüş-

şe ve kamu maliyesinin hantallaşmasına sebep olabilir. Ayrıca, yapay zekâyı tam olarak kullanamayan kamu görevlilerinin yanlış uygulamaları, faydadan çok zarar getirebilir. Öte yandan, yapay zekânın standartlaşma sağlaması, karar alma süreçlerini hızlandırması ve insan kaynağının daha özgür şekilde kullanılmasına olanak tanınması gibi avantajları da mevcuttur. Genel anlamda, teknolojinin kamu hizmetlerinde etkinliği artırdığı, vergilendirme alanında ise kayıt dışılığın azaltılması, denetim ve standartlaşma konularında önemli katkılar sunması beklenmektedir (Aydın, 2024: 171-186).

SONUÇ

Vergi idarelerinin amacı vergi gelirlerini mükellefin vergiye uyumuyla birlikte adaleti tesis edecek şekilde artırmaktır. Bu gelirlerin artırılması sürecinde Gelir İdaresi Başkanlığı birimi olan Vergi Daireleri ile Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı eldeki imkanlarla sürece katkı sağlamaya çalışmaktadırlar. Değişen dönem içerisinde uyum sağlanılmadığında dönemin gerisinde kalınabilir. Bu durum alınması gereken vergilerin alınamamasına neden olabilir. Uluslararası vergilendirmede ve ulusal vergilendirmede çağın gerisinde kalmamak için çağın gereklerine uymak gerekmektedir. Endüstri 4.0 olarak ifade edilen bu dönemde yapay zekâ uygulamaları önem arz etmektedir. Artık verilerin bu kadar çok yoğun olduğu dönemde kısıtlı olan personellerle nokta atışlar yaparak ilerlemek zorunda kalınmaktadır. Bu uygulamalar kullanılırken Dünyadaki gelişmelerin nasıl olduğu da önem arz etmektedir. Dünyadaki uygulamalara bakıldığında, dijital vergi asistanlarının yoğun bir şekilde kullanıldığı, bazı uygulamalarla risk analizleri yapıldığı görülmektedir. Ülkemizde de buna benzer uygulamalar olmakla birlikte veri güvenliği ve verilerin kabul edilebilirliği noktasında eksiklik olduğu yönünde eleştiriler gelmektedir. Bu eleştirilerin bertaraf edilmesi ve yapılan tarhiyatların yargı

sürecinde zamana yayılmaması için yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu düzenlemelerin yapılması neticesinde yapay zekâ uygulamalarıyla birlikte vergide adalet sağlanacak ve vergi uyumu artacaktır. Bunların artması neticesinde de vergi gelirleri artırılmış olacaktır.

Tarhiyat kadar tahsilatın da önem taşıdığı göz önünde bulundurulduğunda, her iki sürecin eş güdüm içinde yürütülmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, denetim ve tahsilat birimlerinin yapay zekâ uygulamaları konusunda ortak çözümler geliştirmesi önem arz etmektedir. Denetim birimlerinin önerdiği tarhiyatlara, tahsilat sürecinde de katkı sunması beklenirken; vergi dairelerinin ise mükellefiyet tesisi, yoklama ve vergilendirme süreçlerinde verilerin doğru şekilde işlenmesini sağlayarak denetim süreçlerine destek vermesi gerekmektedir.

Teknolojik gelişmeler ışığında hem Gelir İdaresi Başkanlığı hem de Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı dijital dönüşüm süreci içerisinde yer almaktadır. Ancak bu sürecin yalnızca dijitalleşmeyle sınırlı kalmayacağı, bir sonraki aşamada yapay zekâ temelli dönüşümle derinleşeceği öngörülmektedir. Bu bağlamda, yapay zekânın vergi idaresine entegrasyonu; yalnızca teknik bir güncelleme değil, aynı zamanda tarihî bir fırsat penceresidir. Bu süreci Osmanlı'da matbaanın geç kabulüne benzetmek mümkündür. Matbaanın gecikmeli benimsenmesi, Osmanlı'nın bilimsel ve idari gelişiminde Avrupa'nın gerisinde kalmasına neden olmuştur. Benzer şekilde, yapay zekâ teknolojisinin geç adapte edilmesi hâlinde, bugünkü vergi idareleri de çağın gerisinde kalma riskiyle karşı karşıya kalabilir. Bu nedenle, vergi idaresinin geçmişten ders çıkararak yapay zekâ alanında hızlı, planlı ve bütüncül bir dönüşüm gerçekleştirmesi artık bir tercih değil, stratejik bir zorunluluk hâline gelmiştir. Benzer şekilde, günümüz vergi idareleri yapay zekâyı geç entegre olursa, ulusal ve uluslararası vergilendirme normları karşısında rekabet gücünü kaybetme riskiyle karşı karşıya kalabilir.

Sonuç olarak, denetim oranlarının düşük olması tek başına bir olumsuzluk göstergesi olmaktan çıkmakta; yapay zekâ teknolojilerinin sağladığı seçici ve etkili denetim mekanizmaları sayesinde, düşük denetim oranlarıyla yüksek verimlilik elde edilebilmektedir. Bu durum mükelleflerin gönüllü uyumunu artırmakta ve vergi gelirlerinde sürdürülebilir bir artış beklentisini güçlendirmektedir. Yapay zekâ destekli, bütüncül ve şeffaf bir vergi idaresi yapısının inşası; vergi adaletini tesis etmekle kalmayacak, aynı zamanda kurumsal kapasitenin modernizasyonuna da ivme kazandıracaktır.

Yapay zekâ uygulamalarına daha fazla etkinlik kazandırmak, verilerin daha güvenilir olmasını sağlamak amacıyla TÜBİTAK ile de ortak bir çalışma geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- ADAMOPOULOU, E. ve MOUSSIADES, L. (2020), "An Overview of Chatbot Technology", (https://www.researchgate.net/publication/341730184_An_Overview_of_Chatbot_Technology). Erişim Tarihi: 14 Temmuz 2025
- TAXADMİN.AI. (2025). "Spain: AI In Tax Administration Country Report". (<https://taxadmin.ai/country/spain-ai-country-report/>). Erişim tarihi: 12 Temmuz 2025.
- AYDIN, M. S. (2024). "Kamu Hizmetlerinin Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımı". Uluslararası Sosyal Siyasal ve Mali Araştırmalar Dergisi, Sayı 2.
- BAŞAR, M. "Tek vergi numarası". (<https://www.mevzuatdergisi.com/1998/04a/01.htm>). Erişim Tarihi: 11 Temmuz 2025.
- BENOÎT, M.C. "IA et Fraude Fiscale: Les Premiers Bilans du Dispositif Foncier Innovant". (www.actuia.com). Erişim Tarihi: 12 Temmuz 2025.
- BRAUN BINDER, N. "AI And Taxation: Risk Management In Fully Automated Taxation".

- on Procedures". (https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3293577). Erişim Tarihi: 12 Temmuz 2025.
- BRENNAN-MARQUEZ, K. ve HENDERSON, S. E. (2019). "Artificial Intelligence And Role- Reversible Judgment". The Journal of Criminal Law & Criminology, Sayı 2.
 - CHEN, J, GRİMSHAW, S., MYLES, G. (2017). "Testing and Implementing Digital Tax Administration". (<https://www.elibrary.imf.org/display/book/9781484315224/ch005.xml?rskey=N0AKdD&result=1>). Erişim Tarihi: 14 Temmuz 2025.
 - DELİPETREV, B., TSİNARAKİ, C., ve KOSTİĆ, U. (2020). "Historical Evolution Of Artificial Intelligence". Publications Office of the European Union. Luxembourg.
 - DURMUŞ, N. K., & ERDEM, İ. A. (2023). "Vergi İdaresi 3.0: Yapay Zekâ Perspektifinden Bir İnceleme". Maliye Dergisi, Sayı 184.
 - ERDOĞAN, M. (2019). "Denetim 4.0 ve Ötesi". Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, Sayı 3.
 - ERKAN, S. (2019). "Yapay Zekâ ve Makine Öğreniminin Vergi Uygulamalarında Kullanımı ve Karar Almaya Etkisi". Vergi Dünyası Dergisi, Sayı 457.
 - European Parliament. "EU AI Act: First Regulation Of Artificial Intelligence". (<https://www.europarl.europa.eu/topics/fr/article/20230601STO93804>). Erişim Tarihi: 12 Temmuz 2025.
 - Gelir İdaresi Başkanlığı. "2024 Yılı Faaliyet Raporu". (<https://www.gib.gov.tr/kurumsal/stratejik-yonetim/faaliyet-raporlari>). Erişim Tarihi: 12 Temmuz 2025.
 - GEZİCİ, H.S. (2022). "Yapay Zekâ ve Vergi Yönetimi: Finlandiya Örneği". Vergi Raporu, Sayı 277.
 - HOLTZBLATT, J., ve ENGLER, A. (2022). "Machine Learning And Tax Enforcement". (<https://www.taxpolicycenter.org/publications/machine-learning-and-tax-enforcement>). Erişim Tarihi 12 Temmuz 2025.
 - HUANG, Z. (2018). "Discussion on the Development of Artificial Intelligence in Taxation". American Journal of Industrial and Business Management, Sayı 8.
 - IPPOLITO, A., VE LOZANO, A. C. G. (2020). "Tax Crime Prediction with Machine Learning: A Case Study in the Municipality of São Paulo". (<https://www.scitepress.org/PublishedPapers/2020/95647/95647.pdf>). Erişim Tarihi: 14 Temmuz 2025.
 - İLGÜN, M. F. (2020). "Vergi Denetim Sürecinde Büyük Veri Analitiği". Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, Sayı 1.
 - Japan National Tax Agency. "National Tax Agency Report 2022". (https://www.nta.go.jp/english/Report_pdf/2022.htm). Erişim tarihi: 13 Temmuz 2025.
 - JİNG-Yİ, L. (2019). "Research on the Reform of Tax Collection and Management System by Artificial Intelligence Under the Background of "Intelligence+" Development Strategy". (<https://www.atlantis-press.com/proceedings/icemci-19/125927675>). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025.
 - KHANNA, A., PANDEY, B., VASHİSHTA, K., KALİA, K., PRADEEPKUMAR, B., & DAS, T. (2015). "A Study Of Today's A.I. Through Chatbots And Rediscovery Of Machine Intelligence". International Journal Of u and eService Science and Technology, Sayı 7.
 - KOSUGİ, N. (2022). "Taxation In The Digital Economy". (<https://www.taylorfrancis.com/chapters/oa-e-edit/10.4324/9781003196020-15/future-vision-japan-tax-administration-naofumi-kosugi>). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025.
 - MARR, B. (2018). "How much data do we create every day? The mindblowing stats everyone should read". (<https://www.for>

- bes.com/sites/bernardmarr/2018/05/21/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read/). (Erişim Tarihi:11 Temmuz 2025)
- MAZUR, J., & WŁOCH, R. (2023). "Embedding Digital Economy: Fictitious Triple Movement In The European Union's Artificial Intelligence Act". Social & Legal Studies, Sayı 1.
 - MİN, Z. (2020). "Practical Thinking on the New Tax Service in the Era of Artificial Intelligence". (<https://ieeexplore.ieee.org/document/9134237>). Erişim Tarihi: 14 Temmuz 2025.
 - MİSURACA, G., ve VAN NOORDT, C. (2020). *Overview of the use and impact of AI in public services in the EU*. Publications Office of the European Union. Luxembourg.
 - MONTET, L. T. (2023). "DGFiP, Foncier Innovant Et Google Maps." (<https://www.village-justice.com/articles/dgfip-foncier-innovant-google-maps,40058.html>). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025
 - OECD, "Digital Opportunities for Better Agricultural Policies 2019", (https://www.oecd.org/en/publications/digital-opportunities-for-better-agricultural-policies_571a0812-en/full-report.html). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025.
 - OECD. "Tax Administration 3.0: The Digital Transformation of Tax Administration 2020". (https://www.oecd.org/en/publications/tax-administration-3-0-the-digital-transformation-of-tax-administration_ca274cc5-en.html). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025.
 - OECD. "Supporting The Digitalisation Of Developing Country Tax Administrations. Forum On Tax Administration 2021". (www.oecd.org/en/publications/supporting-the-digitalisation-of-developing-country-tax-administrations_8600724a-en.html). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025.
 - OLÍVARES, B. D. O. (2020). *European Review of Digital Administration & Law*, Giocchino Onorati Editore S.r.l. Canterano (RM).
 - İOTA. (2017). "Recent And Future Developments Of The Spanish Tax Agency In The Immediate Supply Of Information System". (<https://www.iota-tax.org/news/recent-and-future-developments-of-the-spanish-tax-agency-in-the-immediate-supply-of-information-system>). Erişim tarihi: 13 Temmuz 2025.
 - ÖMERCİOĞLU, A. (2023). "Büyük Vergi Verisi ve Vergi Mahremiyetine Uygun Büyük Veri Oluşturulması". International Journal of Social and Humanities Sciences Research. Sayı 101.
 - ÖZ, E., VE BOZDOĞAN, D. (2012). "Türk Vergi Sisteminde E-Maliye Uygulamaları". Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı 2.
 - PÉREZ LÓPEZ, C., DELGADO RODRÍGUEZ, M.J. VE LUCAS SANTOS, S. (2019), "Tax Fraud Detection through Neural Networks: An Application Using a Sample of Personal Income Taxpayers". MDPI, Sayı 4
 - RAJARAMAN, V. (2014). "John Mccarthy. "Father Of Artificial Intelligence". Resonance, Sayı 19.
 - RATHI, A., SHARMA, S., LODHA, G., SRIVASTAVA, M. (2021). "A Study on Application of Artificial Intelligence and Machine Learning in Indian Taxation System". Psychology and Education, Sayı 2.
 - ROOSEN, M. (2020). "What Syria Can Teach Us About Technical Solutions For Societal Challenges". (<https://globaldatajustice.org/gdj/1876/>). Erişim Tarihi: 11 Mart 2023.

- ROUHIÄÄNEN, L. (2019). *Artificial Intelligence: 101 Things You Must Know Today About Our Future*, Create Space Independent Publishing Platform. San Bernardino, CA.
- SARAGIH, A. H., REYHANİ, Q., SETYOWATİ, M. S., & HENDRAWAN, A. (2022). "The Potential Of An Artificial Intelligence (AI) Application For The Tax Administration System's Modernization: The Case Of Indonesia". *Artificial Intelligence and Law*, Sayı 31.
- SCHWIEGER, D., VE LADWİG, C. (2016). "Protecting Privacy in Big Data: A Layered Approach for Curriculum Integration". *Information Systems Education Journal*, Sayı 3.
- SHAKİL, M. H., & TASNİA, M. (2023). *Taxation In The Digital Economy: New models in Asia and the Pacific*. Routledge. Abingdon.
- SMİTH, A. (1965). *The Wealth of Nations*. Modern Library Edition, New York.
- TANER, A. (2023). "Denetimde Dijitalleşme: Dijital Dönüşümün Dış Denetim Sistemimize Etkisi". (https://ipfctr.org/tr/wp-content/uploads/2023/12/Maliye-Arastirmalari-6_Kitap.pdf). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025.
- TANRIVERDİ, A. A. (2021). "Yapay Zekânın Kamu Hizmetinin Sunumuna Etkileri". *Adalet Dergisi*. Sayı 66.
- TURAN, D. (2020). "Yapay Zekâ ve Vergi Uygulamalarına Etkisi". *Anadolu Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*. Sayı 1.
- TUZCU, A. (2018). "Muhasebede yapay zekâ – İşimiz tehlikede mi?". (<http://www.muhassebep.com/muhasebede-yapay-zeka/>) Erişim tarihi: 13 Ekim 2020.
- Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı. "Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı 2024 Yılı Faaliyet Raporu". (<https://ms.hmb.gov.tr/uploads/sites/17/2025/03/VDK-2024-Yili-Faaliyet-Raporu-c8a9030b4115e95c.pdf>). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025.
- WEST, D. M., ve ALLEN, J. R. (2018). "How artificial intelligence is transforming the world". (<https://www.brookings.edu/articles/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world/>). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025.
- WILSON, H. J., ve DAUGHERTY, P. R. (2018). *Human + machine: Reimagining work in the age of AI*. Harvard Business Review Press. Boston.
- YEGEN, B. (2023). "Vergilemede Yeni Bir Yaklaşım: Yapay Zekâ". *Politik Ekonomik Kuram*, Sayı 2.
- ZHOU, L. (2019). "Opportunities and Challenges Of Artificial Intelligence In The Application Of Taxation System". *Advances in Economics, Business and Management Research*, Sayı 109.
- ZHURENKOV, D. A., POİKİN, A. E., SAVELİEV A. M., BERKUTOVA, T. A. (2021). "Methods and Approaches of Artificial Intelligence in Taxation Area in the Context of the Ethical System of Post-non-classical Scientific Rationality". (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896321018814?via%3Dihub>). Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2025.