



Vergi Denetim Sürecinde Büyük Veri Analitiği

Big Data Analytics in Tax Audit

M. Fatih İLGÜN

Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Maliye Bölümü

mfilgun@erciyes.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-1305-2067>

Makale Bilgisi

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 04.03.2020

Kabul Tarihi: 12.05.2020

Yayın Tarihi: 29.06.2020

ISSN: 2147-6071 **CİLT:** 8

E-ISSN: 2147-7035 **SAYI:** 1

Cilt/Volume: 8 | Sayı/Issue: 1 |

Yıl/Year: 2020 (Haziran/June)

Vergi Denetim Sürecinde Büyük Veri Analitiği

Öz

Büyük veri analitiği geleneksel veri tabanı teknolojilerinin sınırını aşan, birçok kaynaktan sağlanan farklı formatlardaki verilerin bir araya getirilmesi, standartlaştırılması ve işlenmesi yoluyla bilgi üretme sürecini ifade etmektedir. Söz konusu teknolojinin ekonomide uygulama alanının genişlemesi vergi idareleri açısından yeni fırsat ve tehditler ortaya çıkarmaktadır. Büyük veri ve bağlantılı teknolojiler vergi idaresine gerçek zamanlı denetim, mükellef beyanına bağımlılığın azalması, risk analizine dayalı mükellef seçimi, illegal faaliyetler öncesi önleyici prosedürler, iktisadi kararlarla ilgili eğilim, trend ve kalıpların belirlenmesi başta olmak üzere yeni imkan ve araçlar sunmaktadır. Bu çalışmanın amacı büyük veri analitiğinin vergi denetim sürecinde ortaya çıkaracağı yapısal dönüşümü, olası faydalar, dezavantajlar ve zorluklar çerçevesinde değerlendirmektir. Yeni teknolojilere uyum sağlanabilmesi için vergi idarelerinin fiziki ve beşeri altyapısının yeniden yapılandırılması; vergi denetim sürecinde etkinliğin artırılması, vergi kaybının önlenmesi, dönüşümün iktisadi hayattaki etkilerinin yönetilmesi ve yönlendirilmesi açısından bir tercihten ziyade bir zorunluluktur.

Anahtar Kelimeler: Büyük Veri, Vergi Denetimi, Vergi Yönetimi

Big Data Analytics in Tax Audit

Abstarct

Big data analytics refers to the process of generating information by combining, standardizing and processing data in different formats from multiple sources that exceed the limit of traditional database technologies. The expansion of the application area of this technology in the economy creates new opportunities and threats for tax administrations. Big data and related technologies offer new opportunities and tools to the tax administration, including real-time auditing, reduction of dependence to taxpayer declaration, taxpayer selection based on risk analysis, preventive procedures before illegal activities, determination of trends and patterns related to economic decisions. The aim of this study is to evaluate the structural transformation of big data analytics during tax audit within the framework of possible benefits, disadvantages and difficulties. Restructuring the physical and human infrastructure of the tax administrations in order to adapt to new technologies is an obligation rather than an option in terms of increasing the efficiency in the tax audit process, preventing tax loss, managing and directing the economic effects of the transformation.

Key Words: Big Data, Tax Audit, Tax Management

JEL Classification Codes: H26, H83, C82.



Giriş

Büyük veri analitiği dördüncü sanayi devriminin (Endüstri 4.0) temelini oluşturan bileşenlerden birisidir. Günümüzde yapay zeka, makine öğrenme gibi teknolojilerle birlikte kişi ve işletmeler tarafından stratejik kararların alınması aşamasından başlamak üzere, üretim sürecinin farklı aşamalarında verimliliğin artırılması amacıyla büyük veri analitiği kullanılmaya başlanmıştır. İşletmelerin karlılığı için belirleyici faktörlerden olan vergilendirme süreci bu dönüşümün dışında değildir.

Vergi ekonomik, toplumsal ve psikolojik yönleri ile hem mükellefler hem de idare açısından çok boyutlu bir olgudur. Geleneksel kağıt tabanlı dosyalamadan günümüzde çevrimiçi sisteme geçiş yapılmış olmasına rağmen, bu değişim çevrimiçi beyanname ve verginin otomatik hesaplanması dışında, eski sistemin bir miktar ilerisindedir, ancak vergi mükellefi ile etkileşimi son derece sınırlıdır. Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan yeni teknolojiler ise sistemi raporlama, kayıt, danışmanlık, başvuru ve ödemeleri entegre eden etkileşimli çevrimiçi bir hizmet haline getirmektedir. Bu teknolojilerin temelinde yer alan büyük veri analitiği belirli amaçlar doğrultusunda farklı kaynaklardan ve farklı formatlardaki verilerin standartlaştırılması, bir araya getirilmesi, depolanması, işlenmesi, anlamlandırılması ve yorumlanmasına dair prosedürleri ifade etmektedir. Bu haliyle büyük veri kamu kurumlarının mükellefler hakkında farklı kaynaklardan elde ettiği bilgilerin işlenmesi ve yorumlanması ile vergi idaresi için vergi politikalarının belirlenmesinden denetimine kadar vergileme sürecinin her aşamasında yeni imkanlar ve yükümlülükler ortaya çıkarmaktadır.

Bilindiği üzere vergi mükelleflerinin ödemesi gereken vergi tutarı ile tahsil edilen vergi gelirleri arasındaki fark şeklinde tanımlanabilecek vergi açığı (tax gap) vergi denetimi ile çözülmektedir. Vergi denetim oranlarının düşüklüğü göz önüne alındığında, yapılan sınırlı denetimin etkinliğinin artırılmasında, iktisadi faaliyetlerle ilgili beyanların doğruluğu, beyan edilmemiş faaliyetlerin ve gelirlerin tespit edilmesi noktasında yeni teknolojilerin kullanımının önemi artmaktadır. Geleneksel denetim metotları yerine veri madenciliği temelli denetim teknikleri için pilot uygulamalar başlamıştır. Vergi idaresi için bu süreç yasal ve teknik altyapının oluşturulması, yeni teknolojileri kullanma ve geliştirmeyi sağlayacak insan kaynakları yönetimini de kapsayacak bir değişimi gerektirmektedir.

Büyük veri alanındaki akademik araştırmalar çoğunlukla konunun teknoloji boyutunu ön plana çıkarıyor olmakla birlikte, söz konusu yeni aracın kamu ve özel sektör için olası olumlu ve olumsuz etkilerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı büyük veri analitiği ile vergi denetim sürecinde ortaya çıkacak paradigma değişiminin değerlendirilmesidir. Bu kapsamda ilk bölümde büyük veri analitiği tanımlanacak ve vergi sistemi açısından önemi açıklanacaktır. Sonraki bölümde büyük veri analitiğinin vergi denetimi üzerindeki etkisi beş alt başlık altında incelenecek, ardından vergi denetim sürecinde büyük veri uygulamalarına değinilecektir. Sonuç kısmında genel değerlendirmeler ve politika önerilerine yer verilmektedir.

1. Büyük Veri Analitiği ve Vergileme Süreci

Yeni teknolojiler toplum hayatına daha çok nüfus ettikçe, kamu maliyesi ve özeldede vergiler açısından önemli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Büyük veri analitiği; bulut depolama, makine öğrenme, yapay zekâ, nesnelerin interneti gibi birbiri ile bağlantılı farklı teknolojilerden meydana gelmektedir. Günümüzdeki anlamına uygun şekilde büyük veriyi ilk kullanan Diebold (2003), kavramı “mevcut ve potansiyel olarak ilişkili verilerin miktarında ve (bazen de kalitesinde) ortaya çıkan artış” olarak tanımlamıştır. Büyük veriyi özellikleri itibariyle tanımlayanlar ise hacim, hız ve çeşitliliğe atıf yapan Laney (2001) ile bunlara ilave olarak “değer”e vurgu yapan Manyika vd. (2011) ve “geçerlilik”e vurgu yapan Martin-Sanchez vd. (2017)’dir. Nesnelerin interneti de dâhil olmak üzere çeşitli kaynaklardan ve farklı formatlardan elde edilen verilerin işlenmesi için makine öğrenme ve yapay zekâ teknolojileri geliştirilmektedir. Hâlihazırda kullanılmakta olan yazılımlar, hizmet ettikleri alanlarda önceden belirlenmiş sorunların çözümüne katkı sağlarken, girdilerle beslenen ve temel ilişkilerin tanımlandığı makine öğrenme sistemlerinde ise manuel bir yönlendirme olmadan en iyi çözüm türetilmektedir. Makine öğrenme yapay zekânın temel bileşenlerinden birisidir, ancak aynı anlama gelmez. Makine öğrenme sonuca ulaşmak için mevcut bilgi setinden yararlanırken, yapay zeka teknolojisi üretilen veri şablonlarını inceleyerek onlar doğrultusunda yargılar türetebilir. Dolayısıyla yapay zeka makine öğreniminin yanında mantık, neden-sonuç kuralları ve karar şemaları da kullanarak insan zekasını taklit eder (Viglione – Deputy, 2017, 26) Yapay zeka sistemleri henüz gelişme aşamasında olmakla birlikte makine öğrenme teknolojisi halihazırda kullanımdadır.

Kamu idaresinin vergi ile ilgili büyük veri setleri elde etme imkanı bulunmaktadır. Bu kaynakların başında muhasebe kayıtları, tüm kamu kurumlarının kayıtları, birey ve firma düzeyinde ekonomik işlemlere ait kayıtlar gelmektedir. Söz konusu veriler günümüzde e-defter, e-belge vb. prosedürlerle dijital ortamda kayıt altına alınmaktadır. Ancak büyük veri analitiği bunun ötesinde daha fazla bilgi ve bu bilgiyi işleme fırsatı sunar. Devlet emretme gücü de dikkate alındığında yukarıda sayılanlara ilave olarak sigorta şirketleri, yatırım fonları, emeklilik fonları gibi finansal kurumlardaki işlemler, piyasada belirli amaçlar için bir araya getirilmiş ve işlenmiş veriler (örneğin internet reklamcılığı için toplanan kullanıcı bilgileri), varlıklar ve emtia taşımacılığı verileri, kamera kayıtları, alışveriş merkezlerindeki kapalı devre video kayıtları, şu anda vergi ile ilgili olmadığı düşünülen veri ve kayıtlar (Milner – Berg, 2016, 9) gibi farklı formatlardaki verileri bir araya getirebilmektedir. Artık resmi finansal işlemler yanında üçüncü parti bilgi kaynağı olarak tüketiciler de sayılabilmektedir. Derin öğrenme yaklaşımları görüntü, konuşma, tabii dil unsurları da dâhil olmak üzere ham verinin işlenmesine olanak tanır¹ ve bu suretle daha temel çıkarımları mümkün kılar (OECD, 2017b, 24). Nakit yerine kredi kartı vb. dijital ödeme sistemlerinin yaygınlaşması da iktisadi faaliyetlerin takip edilmesi ve karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır.

Bir bütün olarak bakıldığında büyük veri analitiği çeşitli şekillerde katma değer üretir (Groves vd., 2013);

- Şeffaflık yaratmak: Verileri zamanında erişilebilir hale getirmek.
- Yeniliklerin Denenmesi: Daha doğru ve ayrıntılı performans verilerini toplamak, kontrol deneyleri kurmak.

¹ Gelişmiş ülkelerde bu teknolojinin altyapısının hazırlanması ve insan merkezli, etik kurallara uygun gelişimini sağlayan küresel düzenleyici normların oluşturulması için kamu yönetimini de kapsayan acil strateji ihtiyacı için çalışmalar yürütülmektedir. Örneğin Mayıs 2018'de AB'de yürürlüğe giren Genel Veri Koruma Yasası (GDPR), kişisel verilerin işlenmesi için rıza rolünün güçlendirilmesi, veri kullanımının toplanma amacına yönelik kullanımla sınırlandırılması, verilerin işlenmesinde şeffaflığın artırılması, otonom karar alma süreçleri ile ilgili açıklama hakkı gibi düzenlemeler ile bireylerin korunmasını/güvenilirliğin artırılmasını amaçlamaktadır. (European Commission, 2018).

Vergi Denetim Sürecinde Büyük Veri Analitiği

- Segmentasyon: Belirlenmiş amaçlar doğrultusunda eylemleri, bireyleri, ürünleri özelleştirmek ve sınıflandırmak
- Karar alma: Algoritmalarla insan kararlarını değiştirmek ve/veya desteklemek.
- Yeni iş modelleri, ürünler ve hizmetler üretmek.

Tüm bu imkanlar vergileme sürecinde yapısal bir dönüşümü başlatırken, özelde denetim sürecinin etkinliğini artırmak için de kullanılabilir. Büyük veri analitiği ekonomik birimlerin kararları ve işlemlerinin ne olduğu (tanımlayıcı analiz), neden olduğu (tanımlayıcı analiz) ve gerçekleşmesi için neyin gerekli olduğunu (öngörücü analiz) anlamak için yöntemler sunmaktadır (Pande - Patni, 2016, 8). Dijitalleşmeyle birlikte ilk aşamada kurallara bağlı programlama yöntemiyle süreç otomasyonu sağlanırken, ikinci aşamada içeriksel duyarlılık ile önceki verilerden hareketle yeni duruma adapte olma (Tinholt vd., 2017, 3) ve sonraki aşamada otonom karar alma düzeyine geçilmesi vergi denetim sürecinde yapısal bir değişim ortaya çıkaracaktır. Karar odaklı teknolojiler insanların yapabileceğinden çok daha karmaşık ve değişken yapıları öğrenebileceğinden, şimdiye kadar tahmin edilemez olduğu düşünülen alanlarda bile değerlendirme yapmayı mümkün hale getirmektedir.

2. Vergi Denetim Sürecinde Büyük Veri Analitiği

Geleneksel emek yoğun denetim, denetçilere zaman kısıtı altında bir yandan mükellefler için güvence sağlarken diğer yandan illegal faaliyetlerin engellenmesi ve kamu gelirlerini koruma görevi açısından ağır bir sorumluluk yüklemiştir. 1970 sonrası dönemde muhasebe verilerinin aşamalı olarak dijital ortamda kayıt altına alınması, denetimde de teknolojiye dayalı çözümleri beraberinde getirmiştir. Yeni araçlar denetçilerin iktisadi işlem kontrolü ve hesaplama yükümlülüklerini azaltırken denetimde etkinliği artırmaya yönelik tedbirlere odaklanmayı sağlamıştır.

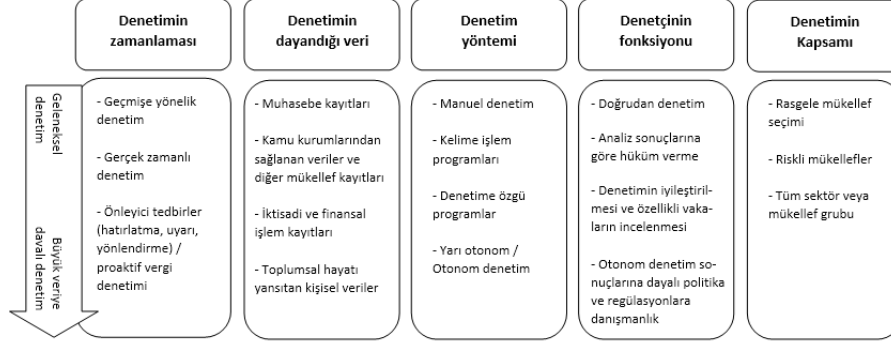
1970'lerde bilgisayarlı muhasebe uygulamalarının devamı olarak 1980'li yıllarda denetime yönelik yazılımlar başta olmak üzere uzmanlaşmış sistemler geliştirilmeye başlanmış ve 1990'lı yıllarda kullanımı yaygınlaşmıştır. (Gray vd., 2014, 426) Bilgisayar destekli denetim teknikleri ve araçları kapsamında başlangıçta elektronik tablo ve kelime işlem yazılımları kullanılırken sonraki aşamalarda denetime özgü spesifik değerlendirme ve raporlama yazılımları geliştirilmiştir (Mahzan – Lymer, 2014, 328). 2000'li yıllarla



birlikte denetim rutinlerini ve istatistiksel testleri yapmaya yönelik olarak veri sağlama ve analiz tekniklerini kullanan genel denetim yazılımları ile işletmelerde iç denetimde aralıksız denetime imkan sağlayan sürekli kontrol ve izleme yazılımlarına geçilmiş, 2010 sonrasında ise sürekli risk yönetimi kontrol prosedürleri kullanılmaya başlanmıştır (Dai, 2017, 5). Buna imkan sağlayan veri madenciliği teknikleri ve büyük veri analitiği olmuştur. Büyük veriye dayalı denetim birbirini takip eden iki aşamadan oluşmaktadır. Söz konusu aşamalar analitik araçların kullanıldığı denetim ile yarı ve/veya tam otonom denetim olarak adlandırılabilir.

Endüstri 4.0'ın temel ilkeleri olan birlikte çalışabilirlik, sanallaştırma, yerelleşme, gerçek zamanlılık, hizmet merkezlik ve modülerlik denetim sürecini de dönüştürme potansiyeline sahiptir. Örneğin birlikte çalışabilirlik ilkesi çerçevesinde bir iktisadi eylemin tüm taraflarınca gerçek zamanlı olarak izlenmesi ve kayıt altına alınması, söz konusu faaliyetin vergilendirme açısından da takibini kolaylaştırır. Sanallaştırma nesnelerin interneti vb. teknolojiler sayesinde gerçek dünyanın incelenebilir ve analiz edilebilir sanal bir kopyasını çıkarmak (Drath – Horch, 2014, 57) anlamında, tüm iş süreçlerinin takip edilmesinin yanında denetimin saha çalışması yerine uzaktan ve sürekli gerçekleştirilmesine imkan sağlar (Dai - Vasarhelyi, 2016, 4). Endüstri 4.0'ın temel özelliklerinden olan kişiselleştirilmiş ürünler için imalat sürecinin takibi ve bu süreçte göre karmaşıklaşan muhasebe kayıtları ise denetim açısından yeni bir zorluk ortaya çıkarmaktadır. Büyük veri analitiği insanlar ve makineler arasında yeni ortaklıklar kurmaktadır. İnsanlar, karar vermede sağduyu, ahlaki akıl yürütme, hayal gücü ve gerektiğinde duruma özgü kararları uygulayabilirken, yeni teknolojiler bilgiyi bulma, kalıpları tanımlama, önyargıları ortadan kaldırma ve sonsuz kapasite ile çalışma konusunda üstünlük sağlar (Viglione – Deputy, 2017, 26).

Şekil 1. Geleneksel ve Büyük Veriye Dayalı Modern Denetim Süreçlerinin Karşılaştırılması



Geleneksel denetim prosedürlerinden büyük veriye dayalı denetim sistemine geçişin yol açacağı aşamalı yapısal dönüşüm Şekil 1’de görülmektedir. Geleneksel denetimin, denetim elemanı ve yasal yükümlülük odaklı organizasyonel yapısının zaman içerisinde bilişim teknolojileri ağırlıklı ve ileri teknoloji geliştirmeye/kullanmaya uyumlu çeşitlendirilmiş beşeri sermaye yapısına sahip ve olay odaklı bir hale evrileceği öngörülebilir. Mükellef davranışlarının anlaşılmasında günümüzde kullanılan vergi beyanları, faturalı alımlar, elektronik ve kartlı işlemler ile karşılaştırıldığında büyük veri ve yapay zeka uygulamaları çok daha geniş imkanlar sunmaktadır. Denetimde planlama, temel testler ve son denetim aşamalarında kanıt elde ederek riskleri belirlemek için çeşitli kaynaklardan veri toplamak ve işlemek suretiyle nihai kararların desteklenmesine Denetim Verileri Analitiği adı verilmektedir (AICPA, 2015, 92). Büyük veri analitiğinin vergi denetim sürecine entegre edilmesinin sağlayacağı avantajlar aşağıda beş başlık altında incelenecektir.

2.1. Riskli Mükelleflerin Tespitinde Başarı Oranının Artırılması

Mükelleflerin gelirlerini düşük beyan edip etmeme kararları denetim olasılığı ve cezaların büyüklüğüne bağlıdır. Vergi cezalarının mükellefleri caydırmak için sınırsız bir şekilde artırılması yasal olarak mümkün olmadığı için vergi idaresinin bu konudaki etkinliği kaçakçılığı tespit etmek için vergi mükellefleri hakkındaki bilgileri işleyebilme kapasitelerince belirlenmektedir (Jacobs, 2017, 27). Vergi denetim oranlarının düşük olması yapılan denetimlerin etkinliğinin yüksek olması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Öyle ki Türkiye’de vergi incelemesi yapılan mükellef sayılarının toplam

gelir ve kurumlar vergisi mükelleflerine oranı 2014-2018 döneminde yıllık ortalama %1,96 düzeyindedir (VDK, 2019, 46). Bu düşük oranlı denetimde adayların filtrelenmesi ve vergi uyumuna en uzak mükelleflerin tespiti suretiyle daha isabetli aday seçiminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bu açıdan büyük veri analitiğinin sağladığı imkanlar şu şekilde sıralanabilir:

İlk olarak farklı kaynaklardan elde edilen bilgiler mükellef beyanları için bir ön inceleme şeklinde kullanılmak suretiyle hızlı bir kontrol ve doğrulama aracı olarak denetim sürecine dahil edilebilir.

İkinci olarak vergi dairelerinin hâlihazırda topladığı büyük miktardaki veri, veri madenciliği ve büyük veri analitiği yöntemleri için iyi bir altyapı oluşturmaktadır. Bu verilerin işlenmesi ve önceki denetimlerden makine öğrenimi suretiyle mükellefler için risk analizine dayalı puanlama/skor uygulaması ve performans ölçümleri, yüksek riskli mükelleflerin öncelikli ve derinlemesine denetiminin yapılmasını ve denetim adaylarının belirlenmesinde isabet oranının artırılabilmesini sağlamaktadır. Bu durum bir yandan vergi kaçakçılığı ile etkin mücadeleye destek sağlarken diğer yandan dürüst mükellefler için de risk skorlarının vergi indirimi hesaplarında kullanılmasına imkan verecektir.

Üçüncüsü yüksek gelirli bireylerin tespitiyle ilgilidir. Hem emeğin hem sermayenin vergilendirilmesinde beyan edilen ile gerçek gelir arasında ciddi sapmalar olduğu bilinmektedir. Bu noktada banka mevduatları, yatırım fonları, gayrimenkul kayıtları, varlıklara ilişkin sigorta poliçeleri, emeklilik fonları gibi diğer kamu kurumları ve finansal kurumlardan elde edilebilecek bilgilerin yanında, doğrulama için büyük veri analitiği ile çevrimiçi reklamlar, resimler, sosyal medyadaki yayınlar, sosyal ağlar gibi yapılandırılmamış bilgileri içeren platformların kullanılması, geleneksel yaklaşımı tamamlayarak şüpheli vakaları ve gizli etkinlikleri tespit eden açık kaynak istihbarat stratejisinin desteğini artıracaktır (Baisalbayeva vd., 2018, 25). Gelir ve tüketim düzeylerinin doğru şekilde tespiti ve karşılaştırılması, bir sonraki aşamada servet üzerindeki yasal veya yasal olmayan tasarrufların da daha kolay tespit edilmesinin yolunu açar (Jacobs, 2017, 30). Harcama vergileri üzerinde yapılan pilot uygulamalarda, yapay zeka, makine öğrenme algoritmaları, yapay sinir ağları, sınıflandırma algoritmalarına dayalı veri madenciliği yöntemlerinin farklı kaynaklardan elde edilen veriler doğrultusunda denetim seçim sürecini daha etkin hale getirilebileceği ispatlanmıştır (Hsu

vd., 2015). Son olarak büyük veri analitiği ile iyileştirilmiş rasgele denetim prosedürü, kısa dönemli gelir sağlama çıktısının çok ötesinde uzun dönemde şu anda yalnızca riske dayalı denetimlerle değerlendirilemeyen alanlarda bilgi oluşturma ve yapılandırma konusunda fayda üretmektedir.

2.2. Gerçek Zamanlı Denetim ve Önleyici Hizmetler

Rutin vergisel işlemlerin birçoğu halihazırda otomatikleşmiş ve dijitalleşmiştir. Basit ve tekrarlanan işlemlerde sağlanan otomasyona göre büyük veri analitiği denetim sürecinde yapısal değişimler vaad etmektedir. Bunların başında gerçek zamanlı denetim gelir. Vergisel yükümlülüklerin yerine getirilip getirilmediğinin incelenmesi esasına dayanan geleneksel denetim sürecinin yerine; bulut depolama ve makine öğrenme prosedürlerine dayalı yeni sistemde vergisel sonuçlar doğuran faaliyetlerin eşanlı olarak takibi mümkün olmaktadır. Özellikle bulut depolama sistemleri ve mobil uygulamalar bir yandan mükellef verilerine gecikme olmadan erişim imkanı sağlarken diğer yandan denetimin mekandan bağımsız hale gelmesine yol açacaktır. GTIL (2017, 2)'e göre söz konusu gerçek zamanlı raporlama standart hale geldikçe sadece geleneksel denetim değil geriye dönük dosyalama da zaman içerisinde uygulamadan kalkacaktır.

Gerçek zamanlı veri temini ve analizi aynı zamanda denetimde reaktif yaklaşımdan proaktif yaklaşıma geçişe imkan sağlamaktadır. Günümüzde habersiz vergi denetimleri veya usulsüzlüğün tespit edilmesi üzerine başlatılan incelemeler şeklinde, fiilin gerçekleşmesinden sonraki aşamalarda başlatılan süreç yerini gerçek zamanlı hatta potansiyel olarak gerçekleşmeden önce illegal faaliyetleri tespit etme şeklinde proaktif vergi denetimine bırakabilir. Zira geleneksel denetim sürecinden farklı olarak büyük veriye dayalı yapay zeka teknolojileri, vergi kaçakçılığının meydana gelme olasılığının yüksek olduğu durumları tanımlayarak bu parametreleri mevcut vergi mükelleflerine ait verilerle karşılaştırılabilir. Dolayısıyla yasadışı faaliyet öncesi önleyici mekanizmalar şeklinde denetime yeni bir boyut eklenebilir. Bu şekilde mükelleflere faaliyetlerinin vergisel boyutuyla ilgili öneri ve asistan hizmetleri sunulabileceği gibi, vergisel yükümlülükler için kişiselleştirilmiş nitelikte hatırlatma ve bilgilendirme, önceden uyarı ve yönlendirme hizmetleri ile yasal olmayan faaliyetlerin gerçekleşmeden önüne geçilmesi sağlanabilir.

2.3. Karmaşık İktisadi Faaliyetlerin Takibi

Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte iktisadi yapı daha da kompleks bir hal almaya başlamıştır. Dördüncü sanayi devriminin öncekilerden farklı olarak çok daha hızlı gelişmesi ve “kazananın hepsini aldığı” bir sonuç ortaya çıkarması beklenmektedir (Linke vd., 2017, 12). Firmaların hangi yeniliklerin vergi için kullanılabileceği üzerine yoğunlaşması, zaten mevcut olan teknolojinin çok hızlı bir şekilde sisteme dahil edilmesine neden olmaktadır. Devletin bu hızlı ve kompleks yapıyı bir yandan regülasyonlar ile düzenlemesi ve yönlendirmesi diğer yandan gözlemlemesi ve denetlemesi gerekmektedir.

Söz konusu değişimin üç farklı boyutundan bahsedilebilir. İlk olarak yeni iktisadi yapıda vergi kaçakçılık yöntemleri giderek daha karmaşık hale gelmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte vergi kaçırma geleneksel yöntemlere kıyasla daha dolaylı ve tespiti zor satış, işlem ve varlık gizleme yöntemleri kullanılmaktadır. Benzer şekilde işletmelerde vergi uzmanları karar aşamasında yeni imkanlarla analitik anlayışı benimsedikçe ve gerçek zamanlı bilgi ürettikçe idare aleyhine ve vergi kaybına neden olan yeni teknik ve uygulamaların miktarı artmaktadır. Büyük veri analitiği bu noktada insanların klasik kurallar ve prosedürlerle belirleyebildiği usulsüzlüklerin dışında kalan anormalliklerin tespiti, mükellefler için karmaşık risk profilleri oluşturma, mevcut denetim sorunlarının tespiti, yüksek riskli faaliyetlerin önceden tahmin edilmesi, iktisadi kararlarla ilgili eğilim, trend ve kalıpların belirlenmesinde katkı sağlama potansiyeline sahiptir.

İkinci olası etki vergi uzmanlığı ile ilgilidir. Frey - Osborne (2013) tarafından yapılan araştırmaya göre 700 meslek grubu içerisinde muhasebe ve vergi uzmanları dijitalleşmeye en duyarlı 10 meslek arasındadır. Makine öğrenme ve otonom karar verme, vergi profesyonellerini sıradan sorumluluklardan kurtardığı için, dijitalleşmenin sağladığı verim artışından çok daha fazlasını vadetmektedir. Yapay zeka teknolojilerinin vergi uzmanlarının ikamesi olarak değil; onlara hataları saptama, risk analizi yapma ve giderek karmaşıklaşan uluslararası vergisel düzenlemelerde uygun vergi stratejilerinin belirlenmesine destek olma şeklinde ekstra faydalar sağlaması beklenmektedir.

Üçüncü olarak bilindiği üzere vergi kaçırma davranışı vergi baskısından kurtulmanın bir yöntemi olması açısından temelinde psikolojik faktörleri barındırmaktadır. Uygulamada önemli sorunlardan birisi vergisel düzenlemelerin psikolojik ve toplumsal etkilerinin tam



olarak hesaplanamamasıdır. Bu noktada büyük veri analitiği farklı kaynaklardan toplanan verilerin işlenmesi ve yorumlanması yoluyla vergi politikalarının davranışsal etkilerini değerlendirmek için kullanılabilir.

2.4. Yeni Teknolojilere Uyum Sağlama

İktisadi hayatta ortaya çıkan değişimlerin yanında teknolojiyle birlikte daha önce var olmayan üretim yöntemleri ve iş akışları ortaya çıkmaktadır. İdarenin söz konusu gelişmelere adapte olması yeterli olmamakta, aynı zamanda gerekli yasal ve teknik altyapıyı oluşturması gerekmektedir. İdarenin hazırlıklı olması durumunda vergi sisteminde hem mükellefler hem vergi idaresi açısından etkinliği artırabilecek bu teknolojiler, aksi takdirde topluma ve iktisadi hayata hızla yayıldığından önemli vergi kaybına neden olmaktadır.

Son dönemde konuyla ilgili iki önemli örnek blok zincir (blockchain) teknolojisi ve paylaşım ekonomisidir. Blok zincir dijital para birimini destekleyen çekirdek teknoloji olarak ortaya çıksa da, kullanım alanı ödeme sistemlerinin çok ötesinde reel ekonominin tüm yönlerine dokunma potansiyeline sahiptir. Bir blok zincir ağında, katılımcıların yalnızca görmeleri için yetkilendirildikleri bilgileri görüntüleyebilmeleri sağlanabilmektedir. Aynı zamanda bir blok zincir oluşturulduktan sonra, hiçbir işlem tek taraflı olarak değiştirilemez ve katılımcılar eski kayıtlı işlemleri reddedemez (Krishna vd., 2017, 175). Blok zincirin sağladığı akıllı sözleşme sistemi, bir işlemin gerçekleşmesi için belirli sayıda tarafın onayını veya önceki aşamada bir başka işlemin tamamlanmasını koşul olarak sürece ekleyebilir. Buradan hareketle blok zincir sistemi, merkezi olmayan çok taraflı kimlik, sözleşme ve kayıt doğrulama özelliği nedeniyle hükümetler ve vergi mükellefleri arasında bilgi alışverişinde, hatta KDV ve transfer fiyatlaması gibi vergisel işlemlerde hata ve sahteciliği tespit için kullanılabilir (Pande - Patni, 2016, 24). Ancak diğer yandan söz konusu teknolojinin, tek bir kuruluş tarafından kontrol edilmeksizin, bir iş ağındaki işlemlerin kayıtlarını paylaşmak için kullanılması, bir üçüncü tarafa (aracı kurumlara ve hatta kamu kurumlarına) gerek kalmaksızın güvenilirlik sağlayabiliyor olması, işlemlerin gizlenmesine ve daha ileri düzeyde kamu idaresinin sürecin dışında bırakılmasına yol açabilmektedir. Bu durum yalnızca vergi kaybına neden olmakla kalmamakta, idarenin emretme gücüne dahi zarar verme potansiyeline sahiptir.

Benzer bir durum paylaşım ekonomisi için geçerlidir. Paylaşım ekonomisi kitlesel çevrim içi servisler vasıtasıyla mal ve hizmetlere erişimin sağlanması, bu mal ve hizmetlerin el değiştirmesi veya paylaşılmasını ifade etmektedir (Hamari vd., 2015, 2047). Paylaşım ekonomisi aracı kurumlar ve iletişim araçlarının gelişimi ile ürün/hizmet takası, iktisadi kaynakların ortak kullanımı, kişiler arası borçlanma, yeni veya ikinci el mal satışı, danışmanlık gibi geniş bir iktisadi faaliyet alanını kapsamaktadır. PricewaterhouseCoopers (2015, 14) raporuna göre söz konusu yeni iş modelinin hacminin dünya çapında 2025 yılına kadar 335 milyar ABD Doları'na ulaşabileceği tahmin edilmektedir. Blok zincir ve diğer yeni uygulamalarda olduğu gibi paylaşım ekonomisinde de yönetilip yönetilememesine göre kamu idaresi için tehdit ve fırsatlar söz konusudur. Paylaşım ekonomisinin zorluğu ticari faaliyetin varlığını tespit etmek iken bu platformların çevrimiçi yapısı da bunun üstesinden gelmek için teknolojiyi kullanma fırsatı sunmaktadır. Finlandiya, Belçika, Arjantin, Avusturya, Avustralya gibi ülkelerde vergi otoriteleri arasında işbirliği ve çevrimiçi verilerin izlenmesi sayesinde internet üzerinden kişisel mülkiyete tabi malların satışına aracılık eden işletmeler ile bu yolla kazanç elde edenlerin tespit edilmesine yönelik girişimler olumlu sonuç vermeye başlamıştır (ülke uygulamaları ve sonuçları için bkn. OECD, 2017b).

2.5. Diğer Etki Kanalları

Büyük veri analitiğinin potansiyel vergisel uygulama alanları çok geniş olmakla birlikte, bu başlık altında özellikle hem denetimin felsefi ve teorik altyapısını hem de uygulamaya olan etkilerini kapsayan beş noktaya değinilecektir.

- *Uluslararası İşbirliği*: Günümüzde uluslararası ticari ilişkilerin artan hacmi, ülkeler arası vergisel uyum ve işbirliğinin artırılmasını zorunlu hale getirmektedir. Organize vergi kaçakçılığı ağlarının tespit edilmesi, yurt dışı yerleşikler için KDV iadesi talepleri, kara para aklama, terörizmin finansmanı gibi durumlarda risk analizlerinin doğruluğunun artırılmasında uluslararası bilgi paylaşımının artırılması önem arz etmektedir. Bu konuda son dönemdeki önemli düzenlemelerden olan OECD'nin Vergi Konularında Mali Hesap Bilgilerinin Otomatik Değişimi için Ortak Raporlama Standardı (CRS) ülkeler arasında standartlaştırılmış, devamlı ve gerçek zamanlı bilgi paylaşımını öngörmektedir. Söz konusu anlaşma ve benzeri düzenlemeler ile ortaya çıkacak büyük çaplı verinin

işlenmesinde büyük veri analitiği ve yapay zeka teknolojilerinin kullanılması gerekmektedir.

- *Ayrıştırılmış Kayıt Sistemleri*: Denetimde önemli bir nokta günümüzde ticari işlemler ile vergisel kayıtlar arasındaki ayrımın eksik raporlamayı teşvik etmesidir. Devletin eksik raporlamadan kaynaklı sorunlarla mücadelede büyük çaplı, kaliteli ve standartlaşmış veri setleri kullanması gerekir. Büyük veri analitiği farklı veri kaynaklarının bir bütün olarak kullanımına imkân verir. Hatta yapay zeka destekli veri işleme sistemleri, halihazırda standart program formatlarında kayıtlı bilgilerin işlenebilir formlara dönüştürülmesini sağlayarak geçmişe dönük verilerin de incelenebilmesini sağlamaktadır.

- *Mükellef Beyanına Bağımlılık*: Üçüncü etki alanı vergilemede mükellef beyanına olan bağımlılığın azaltılmasıdır (Baisalbayeva, 2018, 20). Büyük veri analitiği, mükellef merkezli vergi sisteminin temel unsurlarından olan beyan usulünün, yine mükellefler tarafından kötüye kullanımı sorununa belli oranda çözüm getirebilir. Zira bu durum mikro düzeyde ortaya çıkardığı mahsurların yanında makro düzeyde gelir kaybı, gelir vergisinin artan oranlı yapısının bozulması, dolaylı vergilerde artışın neden olduğu gelir dağılımında bozulma başta olmak üzere birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Konunun diğer bir boyutu iktisadi işlemlerle ilgili bilgi, belge ve kanıtlara ulaşmanın maliyetidir. AICPA (2015) tarafından yapılan analizler denetim veri analitiği ile iktisadi faaliyetler için elde edilen kanıtların maliyetinin, standart denetim prosedürlerine göre son derece düşük olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda çok daha fazla kanıta dayalı vergi denetimlerinde, inceleme sonrası itiraz ve dava açma gibi hukuki yolların kullanımında azalma veya davaların karara bağlanma süresinde kısalma öngörülebilir.

- *Denetimin Yaygınlığı*: Mevcut tesadüfi örneklem seçimine dayalı denetim anlayışı ile karşılaştırıldığında modern veri analiz teknikleri teorik olarak incelemeye tabi tutulacak alanın tamamının denetlenmesine olanak sağlamaktadır (Earley, 2015, 496). Söz konusu alan belli bir mükellef grubu olabileceği gibi bir mükellefin tüm işlem kayıtları da olabilir. Bu kapasite artışı ve ön denetim prosedürleri geleneksel yöntemlerle belirlenemeyen vergi kaçırma ve vergiden kaçınma faaliyetlerinin tespitini kolaylaştırabilir.

- *Yeni Vergisel Araçların Kullanımı*: Bir diğer potansiyel kullanım alanı ise standart vergi denetim süreçlerinin ötesinde vergi gelirlerini hem devlet, hem mükellef hem de piyasa

açısından optimal düzeyde ayarlamayı mümkün hale getirecek uygulamalardır. Büyük veri analitiği bir yandan farklı formatlardaki dijital kayıtları bir araya getirip işleyebilirken diğer yandan nesnelerin interneti ile fiziki aktiviteleri de izleme ve kayıt altına alma imkanı sağlamaktadır. Bu şekilde ulaşım araçlarının, üretim merkezlerinin vb. enerji kullanımı ve çevreye verdikleri etkiler daha doğru tespit edilerek örneğin karbon salınımında tamamen kişiselleştirilmiş vergilendirme yapılabilir. Benzer şekilde benzin istasyonlarının izlenmesi yoluyla satış zincirinin kontrolü gerçekleştirilerek illegal faaliyetlerin gerçek zamanlı denetlenmesi sağlanabilir. Bu örnekler daha genişletildiğinde dışsalıkların tespiti ve pigou vergisi gibi genel kabul görmüş teorik temelleri olan, ancak uygulama imkanları sınırlı vergisel araçların yaygın kullanımının önü açılabilir.

3. Vergi Denetiminde Büyük Veri Analitiği Uygulamaları

Büyük veriye dayalı yeni teknolojilerin yukarıda açıklanan potansiyelinin değerlendirilmesine yönelik birçok ülkede çalışmalar yürütülmektedir. Vergi kaçakçılığını tespit için halihazırda büyük veri analitiğini kullanan Belçika, Kanada, ABD, İngiltere ve Avustralya gibi bir grup gelişmiş ülkeye ek olarak Hindistan vb. gelişmekte olan ülkelerde de benzer çalışmalar yapılmaktadır. Aşağıda deneysel çalışma aşamasında olan, hâlihazırda faaliyete alınan veya pilot uygulaması yapılan örneklere yer verilmiştir.

The Connect, Birleşik Krallık'ta Gelir ve Gümrük İdaresi'ne (HMRC) işletme ve bireylerin sahte veya yanıltıcı beyanlarını tespit etmeye yardımcı olması için vergi kayıtlarının diğer veri tabanları ile çapraz bağlanmasını sağlayan bir sosyal ağ veri madenciliği analiz yazılım sistemidir. Connect sistemi, mülk kayıtları, krediler, banka hesapları, araç ruhsatları, sigorta poliçeleri dahil olmak üzere 28 farklı kaynaktan gelen verileri birleştirerek mükelleflerin toplam gelirini tahmin etmeyi, vergi usulsüzlüklerini tespit etmeyi ve vergi kaçakçılığı ihtimalinin en yüksek olduğu meslek ve faaliyetleri tespit etmeyi mümkün kılmıştır. Polonya'da da benzer bir sistem uygulanmaktadır (Maciejewski, 2017). 2013 yılında Hindistan bu sistemin uyarlanmış versiyonunu uygulama kararı almıştır. Hindistan vergi idaresi, vergi kaçaklarının ve sızıntıların şablonlarının belirlenmesi amacıyla banka, finansal kurumlar, sosyal medya siteleri gibi çeşitli kaynakları kullanarak bilgi toplayan entegre bir yapay zeka destekli veri ambarı platformu oluşturma projesi üzerinde durmaktadır.

Vergi yönetimine yönelik büyük veri oluşturulması hedefi doğrultusunda Avustralya, 2015 yılından bu yana bütüncül kamu sektörü yaklaşımı ile tüm verileri içerisinde toplayan sanal bir departman oluşturmuştur (OECD, 2016). Benzer şekilde Singapur Gelir İdaresi (IRAS), bireyler, işletmeler ve kurumlar arasındaki ilişkileri göstermek için geniş çaplı bir Sosyal Ağ Analiz sistemi kullanmaktadır. Bu araç ile IRAS'ın risk profili oluşturma ve karar verme uygulamalarının geliştirmesi amaçlanmaktadır (OECD, 2017a). Yeni Zelanda Gelir İdaresi sınıflandırılmış yaklaşık 600 mükellef grubunun uyumluluğunu izlemek ve denetlemek için bir proaktif takip yaklaşımı benimsemiştir. Bu sayede vergi ödemeleri, kar marjları, faiz harcamaları gibi temel performans verileri ile transfer fiyatlaması veya anlaşmalar gibi uygulamalar eş zamanlı olarak izlenebilmektedir (Mills, 2016). Meksika vergi idaresi vergi tahsilat oranını artırmak amacıyla milyonlarca e-faturadan yararlanarak elde edilen veri tabanına dayalı bir öngörü modeli ve veri analizi platformu kullanarak mükelleflerin riskli davranışlarını analiz etmektedir.

Büyük veriye dayalı geliştirilen analiz yöntemleri ve deneysel çalışmalar vergi denetiminde etkinliğin artırılmasına yönelik umut vadetmektedir. MIT üniversitesi tarafından vergi kaçakçılığı tahmini için geliştirilen yapay zeka destekli simülasyon modeli (Simulating Tax Evasion and Law through Heuristics, STEALTH); vergi düzenlemeleri, uzman raporları, vergi kaçakçılığı karar ağacı modelleri, denetim puanları, denetim riski için optimizasyon süreci şeklindeki farklı metod ve katmanları kullanarak potansiyel vergi kaçırma yöntemlerinin sıralamasını doğru şekilde yapabirmiştir (Hemberg vd., 2015). Benzer şekilde Minnesota Eyaleti için yapılan bir başka pilot projede uzman vergi denetçilerinin karar sürecini taklit edecek bir sistem oluşturmuş, denetim seçim verimliliğinde %63'lük bir iyileşme olduğu raporlanmıştır (Hsu vd., 2015). Slovakya döngüsel kaçakçılık, muhasebe kayıtlarına geçmeyen veya değiştirilen faturalar, hesaplardaki tahrifatlar, mükerrer KDV iadeleri, beyan edilmeyen ve vergilendirilmeyen KDV gelirleri başta olmak üzere hileli faaliyetlerin tespitinde veri madenciliğine dayalı yeni analitik araçlar kullanmaktadır. Vergi denetiminde yeni teknolojiler sayesinde 2012-2015 arası dönemde 600 milyon Euro düzeyinde ek vergi geliri ve denetimin dolaylı etkileri açısından dönem sonunda dönem başına göre GSYH'de %0,9'luk artış sağlanmıştır (Imrecze, 2016, 14-15). Bir bütün olarak

bakıldığında mükelleflerin tekil işlemleri bazında takip edilen bilgilerini kullanan sistemler, bir taraftan mükelleflerin beyanı ile sahip olunan gelire göre hesaplanan vergi miktarının karşılaştırılması, diğer yandan söz konusu gelirin iktisadi olarak sahibinin kim olduğunun kontrolünü içermektedir (Marnin, 2016, 61). Bu yönleri ile büyük veri analitiği, OECD ve 100'ün üzerinde ülkenin katıldığı ülkeler arası vergisel boşluklar ve uyumsuzlukların kontrolü anlaşmaları (Base Erosion and Profit Shifting, BEPS) ve OECD'nin Vergisel Sorunlarda Finansal Bilgilerin Otomatik Değişimi (CRS) için Ortak Raporlama Standardı ve benzeri uygulamalarının etkinliğini büyük ölçüde artıracaktır.

Vergileme sürecinin karmaşıklığı büyük veri analitiğinin bu alanda kullanımında bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Uygulamada karşılaşılan sorunlara yönelik olarak Hollanda, İsviçre, İrlanda, Macaristan, İspanya, Norveç vergi idareleri tarafından farklı türdeki verilerin standartlaştırılması, hatalı kayıtların belirlenmesi ve ayrıştırılması, verilerin ham halinden modelleme aşamasına kadar katmanlar haline getirilmesi, işletmelerin kullandığı risk göstergeleri dışında vergi idaresinin amaçlarına uygun göstergelerin geliştirilmesi, modellemeye dayalı gelir tahmini, günümüz sosyal medya platformlarının ötesinde kişi ve işletmeler arası ilişkilerinin tespitine yönelik sosyal ağ analizlerinin tasarlanması, geleneksel vaka odaklı analitik teknikler yerine bağlantılı mükellef grupları odaklı analizlerin gerçekleştirilmesi, gelecek dönem vergi tahsilatına bağlı olarak kamu borçlanma ihtiyacının belirlenmesine yönelik öngörü modellerine yönelik çalışmalar yürütülmektedir (uygulama ve vakıa incelemeleri için bkn. IOTA, 2018).

Vergi denetim sürecinde büyük veri çözümlerinin kullanımında gelişmenin görece daha yavaş olmasının bir nedeni de veri güvenliğidir. Bu noktada kamuoyu desteğinin sağlanabilmesi mükelleflere ait ticari ve kişisel bilgilerin korunmasına ve gizliliğine yönelik hem yasal hem de fiziki altyapının oluşturulmasına bağlıdır. Bulut depolama/bilişim teknolojileri verilerin muhafazası ve işlenmesinde maliyet ve hız avantajı sağlamakla birlikte henüz güvenilirlik kuşkuları nedeniyle sınırlı bir uygulama alanı bulmaktadır. Vergi verilerinde bu sisteme geçilmesinde hibrid bulut uygulaması yardımcı olabilir (Baisalbayeva vd., 2018b, 9). Bu şekilde işlenecek veriler genel bulutta yer alırken, vergi ile ilgili kişisel bilgiler özel bir bulutta kalır. Zamanla, bulut bilişimine duyulan güven arttıkça, idareler kademeli olarak içeriği özelden herkese açık bulutlara taşıyabilir.

Türkiye’de ise e-Yoklama, e-Defter, KDV İadesi Risk Analiz Sistemi, e-Arşiv Fatura, Bandrollü Ürün İzleme Sistemi, Sahte Belge Risk Analiz Programı başta olmak üzere mali işlemlerde dijital altyapının kurulması, vergi denetiminde kullanılacak standartlaştırılmış veri havuzunun genişletilmesi, yurt çapında uygulama birliğinin sağlanması, denetimde uluslararası işbirliğini kolaylaştırmasına yönelik yeni sistemler hayata geçirilmiş ve risk odaklı denetim anlayışının temelleri atılmıştır. Mevcut durumda Türkiye’de elektronik vergi denetimine yönelik olarak kullanımda olan Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı Bilgi İşlem Sistemi (VDK-BİS), E-Teftiş Sistemi, Risk Analiz Sistemi (VDK-RAS), Veri Denetim Analiz Sistemi (VDK-VEDAS), Sürekli Gözetim ve Denetim Ağı (VDK SİGMA), Elektronik İnceleme Dosyası (VDK-EİD) sistemleri büyük veri analitiği için sonraki dönem yapısal dönüşüme altyapı oluşturmaktadır.

Sonuç

Dördüncü sanayi devriminin temel bileşenlerinden olan büyük veri ve ilişkili teknolojilerin ekonomide ortaya çıkardığı yapısal dönüşüm, birçok açıdan vergi denetim sürecini de etkilemektedir. Büyük veri analitiği bir yandan idare mükellef ilişkilerini ve denetim prosedürlerini daha etkin hale getirerek vergi denetiminin mali amaçlarından olan bütçeye kaynak sağlama ve vergiye gönüllü uyuma katkı sağlarken, diğer yandan vergi kaçırma ve vergiden kaçınma yöntemlerini de değiştirmektedir.

Özel sektör için vergi yükümlülüklerini de içerisinde barındıran büyük veri çözümleri hızla üretilmeye başlanmıştır. Bunlar aynı zamanda yıkıcı teknolojiler olduğundan, devletin tüm kurumları ile hazırlıklı olması; toplumsal ve ekonomik gelişmeleri takip etmek ve yönlendirmek için benzer teknolojilerin kamuda da kullanılması gerekmektedir. Dolayısıyla dijital dönüşümün kamu sektöründe gerçekleştirilmesi bir tercihten çok zorunluluktur. Bu noktada vergi idarelerinin kullanabileceği veri tabanlarının daha geniş olması, özel sektöre ve mükelleflere karşı avantaj haline gelebilir. Aksine büyük veri analitiğinin önemini kavrayamamış vergi idareleri için bir dezavantaj ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada üzerinde durulan avantajlardan faydalanılabilmesi için vergi idarelerinin ve karar alıcıların öncelik vermesi gereken hususlar şu şekilde sıralanabilir: (i) İlk olarak düzenleyici kurumların proaktif bir yaklaşım geliştirmesi gerekmektedir, (ii) vergi denetimiyle ilişkili yasaların güncellenmesi, regülasyonlar, etik prensipler ve politikalar

ile değişimin gerisinde kalınmamalıdır, (iii) veri analizinde uzmanlaşmış personel ihtiyacı, veri madenciliği, risk yönetimi, veri güvenliği, istatistik alanlarını da kapsayacak şekilde geniş bir bakış açısı ile planlanmalıdır, (iv) uluslararası vergisel düzenlemeler ve ulusal vergi sistemi ile entegre bir sistemin kurulması üst yönetime yol haritası çıkarma ve karar almada yardımcı olacaktır, (v) hesap verme sorumluluğu açısından, veri analizinde yararlanılan programların, geliştiricilerden kaynaklı eşitliğe aykırı durumlarının önlenmesi için denetim ve şeffaflığın hukuki altyapısı hazırlanmalıdır. Zira derin öğrenmenin özünde, yapay zeka karar verme sürecini anlamayı zorlaştıran “kara kutu” algoritmaları bulunmaktadır, (vi) özel sektörde iç ve dış denetim için geliştirilen yeni tekniklerin vergi denetim sürecine adaptasyonu hızlandırılmalıdır. Kredi kartı müşterileri için risk analizleri, normal dışı hayat sigortası poliçe bilgileri, şirket politikalarına uymayan işlemlerin tespitine yönelik teknikler buna örnek gösterilebilir.

Büyük veriye dayalı dijital vergi stratejisi geliştirilirken yeni riskler ve kısıtların da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Her şeyden önce sistemin etkinliği toplanan bilgilerin doğruluğuna bağlıdır. Örneğin hazır vergi beyanname sistemindeki olası bir yanlışlık gelir kaybının sorumluluğunu mükelleften gelir idaresine kaydırmaktadır. Veri temini konusunda sınırlar ve tercihler ülkeler arasında büyük farklılıklar göstermektedir². İktisadi faaliyetlerin takip edilmesinde devletlerin, nakit kullanımı yerine dijital para transfer sistemlerini hem özendirilmesi hem de alternatif yolları zaman içerisinde kademeli olarak uygulamadan kaldırması gerekmektedir. Yine bu konuyla ilgili olarak merkezi olmayan kripto para birimleri gibi izlenemez alternatiflerin kullanılması yeni bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Makine öğrenimi ve yapay zeka uygulamalarının önemli bölümünde doğru sonuca ulaştıran bağlantı ve ilişki yollarında tersine mühendislik yapılamaması, kanıt ve gerekçelendirme açısından hukuki boyutları itibariyle değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak günümüzde vergi denetiminde sorun veri eksikliğine değil, mevcut veri setlerinden yararlanılarak karar verme, planlama ve stratejiyi desteklemek için kullanılacak bilgi eksikliğidir. Bu altyapı sağlandığında vergi denetim uzmanları büyük veri analitiğine dayalı olarak tespit edilen yöntemler ışığında mevzuat ve

² Örneğin Ipsos Mori Küresel Trendler raporu sonuçlarına göre, Hindistan'da vatandaşlar kişisel bilgileri çevrimiçi olarak paylaşmak konusunda İsveç'teki insanlardan dört kat fazla isteklidir (Ipsos Mori, 2014).

Vergi Denetim Sürecinde Büyük Veri Analitiği

uygulamaların güncellenmesine odaklanabilecek, kayıtdışılık azaltılacak, kamu gelirlerinin istikrarı ve sürdürülebilirliği artacaktır.

Kaynakça

- AICPA. *Audit Analytics and Continuous Audit: Looking Toward the Future*. American Institute of Certified Public Accountants Report, 2015. https://www.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/auditanalytics_lookingtowardfuture.pdf, 20.12.2019.
- Baisalbayeva, Kuralay vd.. *The Data Intelligent Tax Administration*. Microsoft and PricewaterhouseCoopers Publication, 2018.
- Dai, Jun. *Three Essays On Audit Technology: Audit 4.0, Blockchain, and Audit APP*, The State University of New Jersey, Doctoral dissertation, 2017.
- Dai, Jun – Vasarhelyi, Miklos A. “Imagineering Audit 4.0”. *Journal of Emerging Technologies in Accounting* 13/1 (2016), 1-15.
- Diebold, Francis X.. “Big Data Dynamic Factor Models for Macroeconomic Measurement and Forecasting”, ed. M. Dewatripont, LP Hansen and S. Turnovsky, *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Applications*, 115-122. Eighth World Congress of the Econometric Society, 2003.
- Drath, Rainer – Horch, Alexander. “Industrie 4.0: Hit or Hype?”. *IEEE Industrial Electronics Magazine* 8/2 (2014), 56–58.
- Earley, Christine E.. “Data Analytics in Auditing: Opportunities and Challenges”. *Business Horizons* 58/5 (2015), 493-500.
- European Commission. “Stronger Protection, New Opportunities”, Commission Guidance on the Direct Application of the GDPR Regulation as of 25 May 2018. 2018.
- Frey, Carl B. / Osborne, Michael A. “The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?”. *Technological Forecasting and Social Change* 114 (2017), 254-280.
- Grant Thornton-GTIL. *Seizing Opportunities: Meeting the Challenge of Building a Tax Function of the Future*. 2017. https://www.grantthornton.com.au/insights/publications/seizing-opportunities-with-tax-automation_ 12.08.2019.

- Gray, Glen L. vd. “The Expert Systems Life Cycle in AIS Research: What Does It Mean for Future AIS Research?”. *International Journal of Accounting Information Systems* 15/4 (2014), 423-451.
- Groves, Peter vd. “The Big Data Revolution in Healthcare”. *McKinsey Quarterly* 2/3 (2013), 1-22.
- Hamari, Juho vd. “The Sharing Economy: Why People Participate in Collaborative Consumption”. *Journal of The Association for Information Science and Technology* 67/9 (2015), 2047-2059.
- Hemberg, Erik vd.. Tax Non-Compliance Detection Using Co-Evolution of Tax Evasion Risk and Audit Likelihood, The 15th International Conference on Artificial Intelligence and Law, San Diego. 2015.
- Hsu, Kuo-Wei vd.. “Data Mining Based Tax Audit Selection: a Case Study of a Pilot Project at the Minnesota Department of Revenue”. *Real world data mining applications*, Springer Cham., (2015), 221-245.
- IMRECZE. Data-Driven Tax Administration. *Intra-European Organisation of Tax Administrations Report* (2016), 12-18.
- IOTA. Good Practice Guide Applying Data and Analytics in Tax Administrations. *Intra-European Organization of Tax Administrations Report* (2018), 1-18.
- Ipsos Mori. Ipsos Global Trends, 2014, <https://www.ipsos.com/ipsos-mori/en-uk/three-four-britons-are-worried-about-companies-collecting-information-about-them>, 01.09.2019.
- Jacobs, Bas “Digitalization and Taxation”, *Digital Revolutions in Public Finance*, ed. S. Gupta, M. Keen, A. Shah, G. Verdier, 25-53, Washington: IMF, 2017.
- Krishna, Arvind vd. “Instilling Digital Trust: Blockchain and Cognitive Computing for Government”, *Digital Revolutions in Public Finance*, ed) S. Gupta, M. Keen, A. Shah, G. Verdier, 173-197, Washington: IMF, 2017.
- Linke, David vd.. Technology in Tax. *KPMG International Tax Catalyst Report* (2017), 1-20.

- Maciejewski, Mariusz. “To do More, Better, Faster and More Cheaply: Using Big Data in Public Administration”. *International Review of Administrative Sciences* 83/1 (2017), 120-135.
- Manyika, James. Big Data: the Next Frontier for innovation, Competition, and Productivity.2011.http://www.mckinsey.com/Insights/MGI/Research/Technology_and_Innovation/Big_data_The_next_frontier_for_innovation, 21.06.2019.
- Marnin, M. (2016), Using Artificial Intelligence to Defeat Tax Evasion, and the Nonparticipation of the US, The Swiss-American Chamber of Commerce Emerging Issues in CRS, <https://www.amcham.ch> 20.10.2019.
- Martin-Sanchez, Francisco J. vd. “Secondary Use and Analysis of Big Data Collected for Patient Care”. *IMIA Yearbook* 26 (2017), 1–10.
- Mahzan, Nurmazilah – Lymer, Andy. “Examining the Adoption of Computer-Assisted Audit Tools and Techniques: Cases of Generalized Audit Software Use by Internal Auditors”. *Managerial Auditing Journal* 29/4 (2014), 327-349.
- Milner, Cas – Berg, Bjarne Tax Analytics Artificial Intelligence and Machine Learning– Level 5, PwC Advanced Tax Analytics & Innovation, 2016, <https://www.pwc.no/no/publikasjoner/Digitalisering/artificial-intelligence-and-machine-learning-final1.pdf> 04.11.2019.
- Mills, Lexi. Inland Revenue’s Multinational Enterprises Compliance Focus, Transparency Times, 2016, <https://www.transparency.org.nz/newsletter/transparency-times-november-2016>, 08.08.2019.
- OECD. Advanced Analytics for Better Tax Administration: Putting Data to Work, OECD Publishing, Paris, 2016, <https://doi.org/10.1787/9789264256453-en>, 27.09.2019.
- OECD. The Changing Tax Compliance Environment and the Role of Audit, OECD Publishing, Paris, 2017a, <https://doi.org/10.1787/9789264282186-en>, 18.09.2019.
- OECD. Technology Tools to Tackle Tax Evasion and Tax Fraud. 2017b, www.oecd.org/tax/crime, 13.07. 2019.

Vergi Denetim Sürecinde Büyük Veri Analitiği

Pande, Garima – Patni, Rahul. Tax Technology and Transformation, Ernst & Young TaxTech India Survey. 2016.

PricewaterhouseCoopers. The Sharing Economy, *PwC Consumer Intelligence Series*, 2015, <http://www.pwc.com/cis>, 26.10.2019.

Tinholt, Dinand vd.. Unleashing the Potential of Artificial Intelligence in the Public Sector, *Capgemini Consulting Report*, 2017, www.capgemini-consulting.com, 23.10.2019.

Vergi Denetim Kurulu. *Faaliyet Raporu 2018*, Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı, Strateji, İş Geliştirme ve Kontrol Şube Müdürlüğü, 2019.

Viglione, John – Deputy, David. Your Tax Data Is Ripe for Artificial Intelligence. Are You Prepared. *Corptax Tax Executive* (2017), 25-30.

