



Denetimlerde Büyük Veri Kullanımı Ve Üzerine Bir Değerlendirme

İlhan ÖZDEMİR^{1,*}, Şeref SAĞIROĞLU²

¹Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, 06680, Çankaya/Ankara

²Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 06570, Çankaya/Ankara

Öz

Makale Bilgisi

Başyuru: 30/10/2017
Düzelme: 22/12/2017
Kabul: 03/04/2018

Anahtar Kelimeler

Büyük veri
Büyük veri analitiği
Denetim
Öneri

Keywords

Big data
Big data analysis
Audit
Proposal

Dijitalleşmenin altın çağına yaşandığı günümüzde, hemen hemen her alanda olduğu gibi denetim alanında da değişim ve gelişim yaşanmaktadır. İnsanlar, uygulamalar ve akıllı makineler tarafından oluşturulan verilerin, üstel büyüme ve kullanılabilirliğini tanımlamak için ortaya çıkan büyük veriler denetim sürecini etkilemektedir.

Geleceğin denetimi, bugünkü denetimden oldukça farklı olacaktır. Daha fazla iş değeri üretme, işi daha iyi anlama, kilit risk alanlarını belirleme ve değişime ayak uydurabilmek için daha geniş veri setleri, yeni teknik ve teknolojiler ile veri analitiği yöntemleri denetimlerde kullanılmalıdır. Ayrıca, bunun başarılı olabilmesi için, denetim mesleği ile birlikte denetlenenlerden düzenleyicilere kadar herkesin değişime açık olması gerekmektedir.

Bu çalışmada; büyük veri ve analitiği incelenmiş, temel unsurları gözden geçirilmiş, denetimlerde büyük veri analitiğinden nasıl faydalanılabileceği, yeterli planlama ve uygun kaynaklarla büyük veri analitiğinin denetimlere nasıl entegre edilebileceği, karşılaşılabilecek olumsuzlukların neler olabileceği gibi hususlara cevaplar aranmıştır. Ayrıca, kurumlar için önemi vurgulanmış ve sonrasında daha etkin, verimli ve ekonomik denetimlerin nasıl yapılabileceği açıklanmış, beklenen düzeyde bir denetimin yapılabilmesi için somut öneriler sunulmuştur. Sonuç olarak; büyük veri analitiği ile daha kapsamlı, hızlı, verimli, değer katan, denetim faaliyetleri gerçekleştirilebilecektir.

Use Of Big Data In Audits And An Evaluation On It

Abstract

In today's, the golden age of digitalization, it is experienced change and development in the field of auditing as it is in almost every area. Big Datas that, occurs to define the exponential growth and usability of data generated by humans, applications and intelligent machines, affects the audit process.

The audit of the future will be quite different from today's audit. Broader data sets, new techniques and technologies, and data analysis methods should be used to generate more business value, better understand the business, identify key risk areas, and adapt to change. Also, to be successful, with the audit function, everyone needs to be open to change from supervised to regulator.

In this study; big data and analytics have been examined, basic elements have been reviewed, answers have been sought for how to take advantage of the big data analysis in audits, how to integrate the big data analysis with audits with adequate planning and appropriate resources, and what potential adverse events could be encountered. In addition, the importance of big data was emphasized for institutions and concrete proposals were presented so that more effective, efficient and economic audit could be made an expected level. As a result; more comprehensive, faster, more productive, value-added audit activities can be achieved with big data analysis

*İletişim yazarı, e-mail: ozdemirilhantr@gmail.com

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Denetim, bir kurumun faaliyetlerinin ve işlemlerinin önceden belirlenen amaçlara ve kurallara uygun gerçekleşip gerçekleşmediğinin belirlenmesi için incelenmesidir [1]. Denetim elemanları bu süreci desteklemek için denetim döngüsü boyunca, çeşitli veri kaynaklarından elde edilen verileri, risklerle ilgili yeni bilgiler edinmek, dolandırıcılık, hata, istismar gibi durumları belirlemek amacıyla analiz etmektedir. Bununla birlikte denetim elemanları, denetim analitiklerini genişletmek ve derinleştirmek için hem dahili hem de harici olarak üretilen yeni ve yenilikçi veri kaynakları (e-postaları ve sosyal medyanın içeriği vb.) aramaktadır. Bu durum, çoğu zaman milyonlarca işlemi içeren çok büyük miktarda, hızlı ve çok fazla çeşitlilikteki verinin denetim analitiklerinde kullanılarak işlenmesini gerektirecektir.

Web 3.0, Nesnelerin İnterneti (IoT), Sanayi 4.0 gibi gelişmelerle birlikte oluşturulan verilerin hacminde, çeşitliliğinde ve oluşturulma hızındaki önemli artışın sonucunda mevcut veri analiz yöntemleri ve araçları artık denetimlerde yeterli olmamaktadır. Bu sebeple büyük veri analitiği ve teknolojilerini kullanmadan katma değer yaratacak bir denetim gerçekleştirmek giderek zorlaşmaktadır. Tüm bu gelişmeler denetim elemanlarının kendilerini ve bugüne kadar uyguladıkları veri analizi yöntemlerinin yanında büyük veri analitiğini kullanma gereksinimi de ortaya çıkarmaktadır.

Önceleri çöp olarak nitelendirilen yapılandırılmamış verilerden değer üretilmemesi ve internete bağlanabilen cihaz sayısındaki artışlar gibi faktörlerin tamamı verilerin yeniden yorumlanmalarına neden olmuştur. Denetimlere esas teşkil eden sınırlı verilerle birlikte, çeşitli kaynaklardan gelen, makine veya internet tarafından oluşturulmuş, sosyal medya kaynaklı, ses ve görüntü temelli verilerin de denetimlerde kullanılabileceği görülmüştür.

Büyük verinin denetimlerde doğru analiz metotları ile yorumlanması sonucunda kurumlar, stratejik kararlarını doğru bir biçimde alabilirler, risklerini daha iyi yönetebilirler, paydaşların memnuniyetini artırabilirler, kaynaklarını daha etkin, etkili ve verimli kullanabilirler. Bu sebeple kurumların büyük verinin ne olduğunu, analitiğini, faydalarını, zorluklarını ve denetimlerinde nasıl kullanacaklarını iyi anlamaları gerekmektedir. Denetim faaliyetlerini gerçekleştirenler açısından standartlar, metodolojiler, riskler ve kontroller konusunda ortak bir çerçeve mevcut iken; büyük veri içeren denetimlerin hangi hedefler doğrultusunda ve nasıl yürütülmesi gerektiğine yönelik rehber olabilecek çalışmaların az olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, “denetim sürecinin etkinliğini ve verimliliğini artırmak amacıyla çeşitli veri formlarını tanımlama, toplama, doğrulama, analiz etme ve yorumlama süreci” [2] olarak tanımlanan denetimde veri analizinin, büyük verileri içerecek şekilde nasıl yapılabileceğine yönelik açıklayıcı bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Ayrıca büyük veri kelimesinin ne anlama geldiği ve karakteristiklerinin neler olduğu ile birlikte analitiğindeki zorluklar, geleneksel veri analizi yöntemlerinin büyük veri analizine evrilme sebepleri açıklanmış ve tüm bu bilgiler ışığında denetimlere uygulanabilecek bir büyük veri analitiği işlem adımları önerilmiştir.

2. BÜYÜK VERİ (BIG DATA)

Büyük veriler, başlangıçta tek bir makinenin işleyemediği veriler anlamına geliyordu. Artık büyük veriler, veri analitiği veya görselleştirme ile ilgili her şeyi ifade etmek için kullanılan bir terim haline gelmiştir. [3]. Verilerin hacminin, çeşitliliğinin ve hızının her geçen gün artması, büyük verinin doğmasına neden olmuştur. “Kaydedilen, yeniden düzenlenebilen ve analiz edilebilen bilgi birimi” [4] olarak ifade edilen veri, karakteristiğindeki bu değişimler sonucunda evrimleşerek büyük veriye dönüşmüştür.

“Büyük Veri” terimi analiz edilen veri miktarının büyüklüğüne dikkat çekmek için ilk defa 1990’ların ortalarında ortaya çıkmış [5] ve bu tarihten sonra kullanımı giderek artmıştır. Literatürde büyük veri için üzerinde anlaşılacak tek bir tanım yoktur. Herkes kendisi için önemli olan veri karakteristiğini öne çıkaracak şekilde tanımlamaktan yanadır. Bu yüzden tanımlayanlar (akademik, iş vb.), çeşitli ve bazen de çelişkili tanımlar sunmaktadır. Bu yüzden yapılan tanımlardan birkaçı üzerinde durmak büyük verinin ne olduğunun açıklanması bakımından yararlı olacaktır. Bir tanımda; büyük veri yüksek hacimde, yüksek

çeşitlilikte ve hızla gelen verilerin toplanması, saklanması, temizlenmesi, görselleştirilmesi, analiz edilmesi ve anlamlandırılması eylemi olarak ifade edilmiştir [6]. Bir başka tanımda ise; bilgi, karar verme ve süreç otomasyonunu artıran, maliyet etkin, yenilikçi bilgi işleme biçimleri talep eden yüksek hacimli, yüksek hızlı ve/veya çok çeşitli bilgi varlıkları olarak açıklanmıştır [7]. Tüm bu tanımlara ek olarak gerek insan gerekse makineler tarafından sayısal olarak kodlanmış her türden kurumsal veri ile internet ve sosyal medya paylaşımları aracılığıyla ortaya çıkan kişisel verilerin anlamlı ve işlenebilir biçime dönüştürülmesi durumu olarak da ifade edilmiştir [8]. Bu tanımlamalardan yola çıkarak; büyük verinin geleneksel veri tabanlarının baş edemeyeceği kadar büyük veri setlerini, sahip olduğumuz sayısız veri kaynağının hızlı bir şekilde ürettiği büyük, karmaşık verileri ve bunları yönetme süreçlerini tarif ettiği söylenebilir.

Tanımlar, kullanılan programların saklama, yönetme ve işleme kapasitesinin ötesindeki veri kümelerini anlatmakla beraber, bu tür verileri depolamak ve işlemek için kullanılan teknolojiyi de ifade etmektedir. Ayrıca literatürde, büyük verinin çoklu ve ilişkisiz veri kümelerinin birleştirilmesi, büyük miktarda yapısal olmayan verinin işlenmesi, gizli enformasyonun kısıtlı zaman içinde çıkarılması gibi farklı gereksinimlere işaret ettiği de ifade edilmektedir [9].

Tanımlarda, “tek bir sunucuya sığamayacak ölçüde büyük (100 terabayttan daha büyük ölçekte)” [10] gibi ifadeler kullanılmaktadır. Ancak büyük verinin yalnızca verinin hacmi nedeniyle büyük olduğu düşüncesi yanlıştır. Büyüklük yeni veri biçimlerinin ayırt edici özelliklerinden sadece birisidir. Büyük kelimesi, aynı zamanda verinin işleme sürecindeki önemini ve etkisini de göstermektedir.

Büyük verilerin tanımlanmasına yardımcı olması için onu diğer veri türlerinden ayıran verinin hacmi, hızı ve çeşitliliği gibi karakteristik özellikler kullanılmaktadır. Bu tür karakteristik özellikleri gösteren İngilizce kelimelerin baş harflerinin tanımlarda kullanılması bir gelenek haline gelmiştir. Büyük veri başlangıçta üç bileşenli karakterize edilmişti ve 3V ile gösterilmekteydi [11]. Bunlar hız (velocity), çeşitlilik (variety) ve büyüklük (volume) idi. Şu anda bu tanıma ek olarak tanımlanan “verification – doğrulama”, “value – değer” gibi yeni “V” harfleri eklendi ve eklenmeye devam etmektedir [12]. “V” ’lerin sayısı artsa da genelde büyük veri “5V” (volume, velocity, value, veracity, variety) ile ifade edilmektedir [13].

Hacim (Volume): Üretilen verinin ne kadar büyük olduğunu ifade etmek için kullanılmaktadır [14]. Veri saklama ve işleme teknolojilerindeki gelişmelerin de sayesinde, veri hacmi devasa boyutlara ulaşmaktadır. 2020 yılına kadar dijital evrenin 44 zettabayta veya 44 trilyon gigabayta ulaşması beklenmektedir [15].

Hız (Velocity): Verinin üretilme hızını ifade etmektedir. Daha hızlı üretilen veri, işlem sayısının ve çeşitliliğinin de aynı hızda artması sonucunu doğurmaktadır. Ayrıca bu bileşen, yüksek hızdaki bağlantıyı ve geniş bant büyüklüğüne de işaret etmektedir [16].

Çeşitlilik (Variety): Veri tiplerini ifade etmektedir. Veriler yapısal, yarı yapısal ve yapısal olmayan olarak sınıflandırılmaktadır [17]. Aslında büyük veri karakteristiği olarak çeşitlilik, toplanan verilerin homojen bir yapıda olamayabileceğini ifade etmektedir [18].

- **Yapısal Veriler:** İlişkisel veri tabanı sistemlerinde tutulabilen belirli bir formatta (adres, isim vb.) olan verilerdir. Bu tip verilere, belirli kurallar ve sistemler doğrultusunda depolandıkları için kolay erişilebilir, düzenlenebilir ve kategorize edilebilirler.
- **Yapısal Olmayan Veriler:** Yapısal verilerin tersine ilişkisel veri tabanlarında bulunamayacak şekilde olan (uydu görüntüleri, fotoğraf ve video vb.) verilerdir.
- **Yarı Yapısal Veriler:** Kendilerini tanımlamak için xml, csv gibi basit etiket değerleri kullanan veri tipidir.

Doğruluk (Veracity): Verinin akış sırasında değişmemesi için izlenmesinin, doğru kişiler tarafından görülebilmemesinin gerekliliğini belirtmektedir.

Değer (Value): Büyük veri yığınlarına yapılan analitik çalışmaların amacı, değerli bilgileri ortaya çıkarmak ve artı değer yaratmaktır. Bu çalışmalar ile elde edilecek olan çıktıların değerinin de büyük olması beklenir [19].

Literatürdeki tanımlamalar farklı olsa bile büyük veri ve analitikleri ile birlikte eskiden asla ölçülemeyen, saklanamayan, analiz edilemeyen veriler artık kullanılabilir hale gelmiştir [20].

3. DENETİMİN EVRİMİ: GELENEKSEL YAKLAŞIMDAN YENİLİKÇİ DENETİME (EVOLUTION OF AUDITING: FROM TRADITIONAL TO INNOVATIVE AUDITING)

Bilgi teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak denetim mesleğinde önemli değişimler ve gelişimler yaşanmıştır. Bu gelişmelerden en önemlisi denetim faaliyetlerine veri analizi teknolojilerinin entegre edilmesi olmuştur. Denetim elemanları, uzun bir süredir veri analizini denetimlerinde kullanmaktadır [21]. Veri analizi başlangıçta manüel yöntemlerle yapılmakta iken, bilgi sistemlerindeki gelişmelerle birlikte bu yöntemlerin yerini veri analizi teknolojileri almıştır. Bu tür teknolojiler, denetim sürecinin etkinliğini ve verimliliğini artırmak amacıyla önemli verileri hızlı ve kolay bir şekilde işlemek için kullanılmaktadır.

2014	2015	2016
Müracat Sayısı 350.437.178	Müracat Sayısı 347.388.002	Müracat Sayısı 468.442.052
Reçete Sayısı 339.629.202	Reçete Sayısı 340.267.946	Reçete Sayısı 349.620.063
Ödeme Tutarı 16.402.075.830 TL	Ödeme Tutarı 18.164.046.907 TL	Ödeme Tutarı 20.512.369.861 TL

Şekil 1. Yıllara göre SGK işlem adetleri [22]

Büyük verilere sahip kurumların sayısı her geçen gün artmaktadır. Ancak bu kurumlar büyük veriden istenilen seviyede faydayı sağlayamamaktadır. Bu yüzden Türkiye’de büyük veri uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik teşvik çalışmaları yapılmaktadır. T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yayımlanan, 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planında Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), Sağlık Bakanlığı ve TÜBİTAK büyük veri ve analitiği alanında pilot uygulamaların hayata geçirmekle görevlendirilmiştir. Bu kurumlar içerisinde en fazla veri üreten ve üretilen veriden toplum için değer üretmesi beklenen kurumların başında SGK gelmektedir. Ayrıca bu eylem planında, pilot uygulamaların hayata geçirilmesine gerekçe olarak sağlık ve sigortacılık verileri kullanılarak sağlık alanında harcamaların azaltılması ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılması verilmiştir [23]. Bu amaç doğrultusunda SGK, sosyal güvenliğe ilişkin usulsüzlüklerin tespitine yönelik denetimler yapmaktadır. Bu kapsamda denetlenmesi gereken 1.250.000’nin üzerinde firma, 30.000’nin üzerinde eczane ve sağlık tesisi bulunmaktadır [22].

Denetim	Vefat Etmiş Kimselere Reçete Yazılması ve İlaç Alınması
Denetim Konusu	2016 yılında vefat edenlere ölüm tarihlerinden sonra reçete yazılarak ilaç alınması, tedavi ücreti ödenmesi vb.
Tablolar	ECZANE RECETE ve ECZANE ILAC (SGK Verisi), MERNIS VEFAT BİLGİLERİ (Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü Verisi)
Açıklama	Vefat edenleri ölüm tarihlerinden sonra sağlık hizmeti almış gibi göstermek Sosyal Güvenlik Kurumu’nu zarara uğratmaktadır. Bu denetim kapsamında yersiz ödeme işlemlerinin tespiti amaçlanmaktadır.

Şekil 2. Denetim Senaryosu

Sosyal Güvenlik Kurumu, Şekil 2’de açıklandığı gibi, 2016 yılında vefat etmiş kimselere reçete yazılıp bu reçetelere istinaden ödeme yapılıp yapılmadığına yönelik bir denetim gerçekleştirmek istediğinde, incelenmesi gereken veri miktarının çok fazla olduğu Şekil 1’de görülmektedir. Denetimlerde kullanılan geleneksel veri analitiği çözümleri, hızlı üretilen yüksek hacimdeki bu tür verilerin analitiği için yetersiz kalmaktadır.

Kurumların kısa zamanda toplanan büyük veriyi tıpkı Sosyal Güvenlik Kurumu örneğinde olduğu gibi; verimi artıracak, maliyetleri düşürecek ve insanlara daha iyi hizmet sunacak şekilde analiz etmesi gerekmektedir.

4. DENETİMDE BÜYÜK VERİ VE ANALİTİĞİ (BIG DATA AND ANALYTICS’ IN AUDIT)

Denetim standartları kaliteli ve güvenilir bir denetimin çerçevesini çizer. Bu tür standartlar, önceden belirlenmiş kriterler ile denetim elemanlarına mesleki sorumluluğunu yerine getirmesinde yardımcı olan, denetim faaliyetine rehber olan genel ilkeleri belirlemektedirler. Yapılan denetimlerin uygunluğunun ve geçerliliğinin kabul edilebilmesi için denetim elemanlarının bu standartlardan yaralanması gerekmektedir.

Mevcut denetim standartları incelendiğinde denetimlerde büyük veri ve analitiklerinin kullanımına yönelik kapsamlı bir düzenleme bulunmamaktadır. Büyük verinin ne olduğu, faydaları ve zorlukları gibi konuların bahsedildiği açıklayıcı dokümanlar bulunmaktadır. Denetim elemanlarının önünde, büyük veri ve analitiklerini nasıl kullanacaklarına dair sınırlı sayıda kılavuz metnin olduğu görülmüştür.

Denetimde büyük veri denildiğinde iki husus akla gelmektedir. İlk olarak kurumların sahip olduğu büyük verilerin denetlenmesi, ikinci olarak da denetimlerde büyük veri ve analitiklerinin bir araç olarak kullanılmasıdır. Aşağıda açıklanan işlem adımları denetim faaliyetinde büyük veri ve analitiklerinin bir araç olarak kullanılmasına yöneliktir.

4.1 Önerilen İşlem Adımları (Recommended Action Steps)

Denetim süreci; denetim görevlerinin planlanması (Planlama), denetim testlerinin uygulanması (Saha Çalışması) ve sonuçların raporlanması (Raporlama) aşamalarından oluşmaktadır.

4.1.1 Planlama (Planning)

“Denetim ekiplerince elde edilen bilgilerin ışığında; denetim yaklaşımına, uygulanacak denetim prosedürleri ve kanıt toplama tekniklerine, yapılacak kontrol testleri ve denetim programlarının mahiyeti ile denetimin zamanlanmasına karar verilmesi aşaması” planlama olarak tanımlanmıştır [24]. Denetim faaliyetinin etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, denetim hedeflerinin net bir şekilde ortaya konulması ve anlaşılması gerekmektedir [25]. Bu aşamada, kurumun sahip olduğu büyük veri ile ilgili politikalar ve standartlar gözden geçirilmeli, büyük veri sistemleri ile birlikte onları destekleyen sistemler tanımlanmalı, veri kaynakları belirlenmeli ve incelenmelidir.

Şekil 3, büyük veri ve analitiği içeren denetim faaliyetinin planlama evresinde yapılması gerekenleri göstermektedir. Bu aşamada rol ve sorumluluklar belirlenerek, denetim ortamının anlaşılmasına yönelik işlemlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Güvenlik ve performans gereksinimlerinin yanında zorluk alanlarının da detaylı bir şekilde değerlendirilmesi önemlidir. Planlama evresinin sonunda tespit edilen riskler göz önünde bulundurularak denetim kapsamının belirlenmesi ve denetim planının oluşturulması amaçlanmaktadır.

Planlama; denetiminin etkin, verimli, ekonomik ve zamanlı olarak yürütülmesini sağlamak amacıyla yapılmaktadır. Ayrıca bu aşamada, denetim ekipleri büyük veri analitiklerini gerçekleştirecekleri ortam için kurum kaynaklarını mı yoksa bulut tabanlı büyük veri ortamlarını mı kullanacaklarına karar vermeli ve planlamalıdır [26].

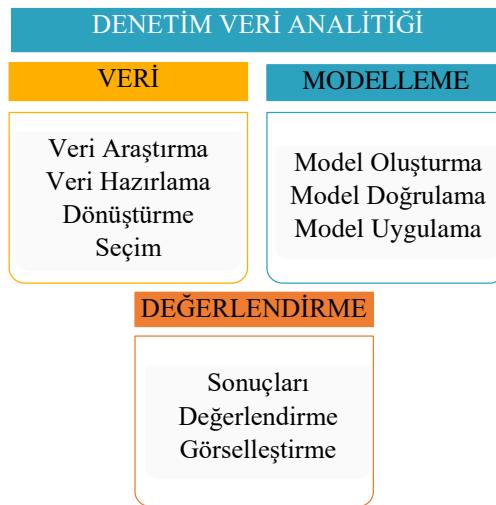


Şekil 3. Önerilen Denetim Planı Adımları

4.1.2 Saha Çalışması (Fieldwork)

Uygun kanıtların elde edilmesine yönelik büyük veri analitiği çalışmalarının gerçekleştirildiği aşamadır. Bu aşamada elde edilen sonuçlar, nihai değerlendirme için gerekli kanıtları sunacaktır. Elde edilen bilgilerin; yeterli, güvenilir, ilgili, faydalı olması gerekmektedir [27]. Şekil 4’de bahsi geçen denetim veri analitiği adımları sırasıyla görselleştirilmiştir. Önerilen adımlar veri, modelleme ve değerlendirme süreçlerinden oluşmaktadır.

Veri aşaması: Veri araştırma sürecinde elde edilen veriler denetim hedefi ile ilgili olmalıdır. Bu aşamada harici bir veri setinin (iklimsel, coğrafik veri vb.) ilgili verilerle bağlanarak öngörüye geliştirecek bir yapıya kavuşturulması da gerekebilir. Seçilen veriler diğer aşamalarda kullanılacağı için azami dikkat gösterilerek doğru veriler üzerinde çalışılması sağlanmalıdır. Bu sebeple, gürültülü, tutarsız verilerin silinip eksik verilerin doldurulması (veri temizleme), işe yarayan verilerin seçilmesi ve gerekiyorsa farklı veri tiplerine dönüştürülmesi gerekebilir. Veri hazırlama sürecinin sonunda verilerin, denetim veri analitiği için kullanılabilir halde olması gerekmektedir.



Şekil 4. Büyük Veri Denetim Analitiği

Modelleme aşaması: Model oluşturma veri analitiğinin çekirdeğidir [28]. Modeli doğru bir şekilde kurabilmek için, yapılacak denetimin amacı net bir şekilde anlaşılmalı olmalıdır. Doğrulama aşamasında uygun olan algoritmalar çalıştırılarak en doğru sonucu veren algoritma seçilmeli ve büyük veri setine uygulanmalıdır.

Değerlendirme aşaması: Denetim veri analitiği sonuçları içerisinde denetime kanıt olabilecek anlamlı bilgilerin çıkarıldığı aşamadır. Denetim bulgularının etkin sunumu, denetim fonksiyonunun en önemli anahtar noktalarından birisidir [29]. Sonuçların sunumu için veri görselleştirme tekniklerinin kullanımı değerlendirilmelidir. Böylece anlaşılması güç olan çıkarımların daha kolay ifade edilmesi, etkili sunulması sağlanabilir. Görselleştirme, bilgiyi dikkat çekici hale getirmek için değil, aynı zamanda iç yüzün ve detayların daha iyi kavranmasına yardımcı olmak için kullanılmaktadır.

4.1.3 Raporlama ve İzleme (Reporting and Monitoring)

Gerçekleştirilen denetim görevleri neticesinde denetim ekibi tarafından yapılan tespitler ve denetim görüşü, tam, nesnel (objektif) ve anlaşılır olarak raporlanmalıdır [21]. Ayrıca yapılan denetim faaliyetlerinden değer elde edilip edilemediğinin kontrolü için bulgulara ilişkin denetlenen birim tarafından yapılmış olan iyileştirici, düzeltici ya da önleyici aksiyonların düzenli aralıklarla izlenmesi gerekmektedir. Denetimin izleme fonksiyonu için, saha çalışması esnasında uygulanan büyük veri analitiği yaşam döngüsü tekrardan işletilebilir ya da gerekli görülürse sürekli denetim haline dönüştürülebilir.

5. DENETİMLERDE BÜYÜK VERİ ve ANALİTİĞİNİ KULLANMADAKİ ZORLUKLAR (CHALLENGES TO USING BIG DATA AND ANALYTICS IN AUDITS)

Büyük veri kümeleri ile çalışılırken birtakım problemler oluşabilir [30]. Büyük verilerdeki bu zorluklarla mücadele etmeden yapılan bir büyük veri uygulamasının sonucu büyük ihtimalle başarısızlık olacaktır. Bu nedenle büyük veri ve analitiklerini içeren denetim projelerine başlanmadan önce tüm bu zorlukların değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu zorluklardan bazıları aşağıda açıklanmıştır.

5.1 Gizlilik ve Güvenlik (Privacy and Security)

Büyük verilerle ilgili önemli zorlukların başında gizlilik ve güvenlik gelmektedir. 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununda; “Kimliği belirli veya belirlenebilir gerçek kişiye ilişkin her türlü bilgi” olarak tanımlanan kişisel verilerin gizliliği ve güvenliğinin denetimlerde sağlanması gerekmektedir.

Avrupa Birliği Ajansı’da, büyük veri için en önemli güvenlik sorunları; “erişim kontrolü ve kimlik doğrulama, güvenli veri yönetimi, altyapı güvenliği, dağıtık sistem güvenliği ve izleme” [31] olarak belirtmiştir.

5.2 Verilerin Çeşitliliği (Diversity of Data)

Değişik kaynaklardan ve içeriklerden, farklı özelliklere sahip veriler gelmektedir [32]. Bu veri çeşitliliği, büyük veri kümeleri üzerinde yapılacak veri madenciliği görevlerini zorlaştırmaktadır. Veri azaltma, veri seçimi, özellik seçimi gibi analiz süreçlerinin, büyük veriler üzerinde gerçekleştirilmesi daha zordur.

5.3 Veri Görselleştirmesi (Data Visualization)

Veri görselleştirmesi, büyük verinin sentezlenerek farklı kitleler tarafından anlaşılmasını sağlayan araçlardan biridir. Görsellik, insanların verideki değişimleri ve yönelimleri net olarak görmesine ve anlamasına yardımcı olur. Büyük verinin yapısı gereği karmaşık olan ilişkileri basitleştirmek ve görselleştirmek zordur. Bu durum, insanların veri hakkındaki fikir ve düşüncelerini daha kolay gözden geçirmelerini zorlaştırabilir. Görsel algılamayı açıklayan Gestalt teorisinde, "Bütünün, kendini oluşturan parçaların toplamından daha anlamlı olduğu" ilkesi yer almaktadır [33]. Bu sebeple büyük veri görseli verinin basitleştirilmiş halini ve aynı zamanda tümünü yansıtabilmelidir.

5.4 Veri Kalitesi (Data Quality)

Büyük veri analitiğinde analiz edilecek verilerin (kaynağının, içeriğinin, hacminin vb.) anlaşılabilmesi halinde analitik tekniği ne kadar doğru olsa bile yanlış sonuçların ortaya çıkmasına sebep olacaktır. Bu yüzden, hatalı ya da tutarsız verilerin azaltılmasına yönelik veri kalitesi yönetimi çalışmalarının denetim analitiği sürecinde yapılması gerekmektedir. Ancak, farklı kaynaklardan beslenen, boyutu yüksek, hızlı ve çeşitli verilerin, geleneksel verilere göre, kalitesinin artırılmasına yönelik yapılacak çalışmaların gerçekleştirilmesi daha zordur. Veri kalitesinin farklı boyutları ile ele alınması [34], kaliteyi etkileyen format, tamlık, hassasiyet, geçerlilik, güvenilirlik ve doğruluk gibi boyutların sağlanması gerekmektedir.

5.5 Teknik Zorluklar (Technical Challenges)

Geleneksel veriler, tek bir kaynaktan üretilir ve nispeten düşük bir hacme sahiptir. Büyük veri ise geleneksel veri işleme sistemlerinde depolanması, yönetimi ve analizi ile başa çıkılamayacak kadar büyük, hızlı ve değişkendir. Büyük veriden etkin bir şekilde yararlanmaya imkân sağlayan teknolojiler konusunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir [35]. Ancak büyük veri analitiğinde hesaplama karmaşıklıkları, belirsizlikleri ve tutarsızlıkları etkili bir biçimde ele alabilen tekniklerin yanında etkili, güvenilir, performanslı, yüksek kullanılabilirliğe sahip, düşük maliyetli çözümlerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

5.6 İnsan Kaynağı İhtiyacı (Human Resource Needs)

Veri bilimcisi tanımı “genellikle bilgisayar bilimleri veya matematik alanlarından birisinde eğitim görmüş, analitik düşünebilme yeteneğine sahip kişiler” [36] için kullanılmaktadır. McKinsey Global Enstitüsü’nün 2011 yılında yazdığı bir raporda, önümüzdeki dört yıl içinde sadece ABD’de 140.000 ile 190.000 arasında veri bilimcisi açığı olacağı belirtilmektedir [37]. Bu yüzden büyük veri ve analitikleri içeren denetimlerde görev alacak veri bilimcisi (Data Scientist) rolüne sahip uzmanların yetiştirilmesi gerekmektedir.

Günümüzde denetim faaliyetleri takım çalışması şeklinde yapılabilir de çoğunluğu bireysel olarak yapılmaktadır. Ancak gelecekte büyük verinin etkisiyle denetim ve BT personellerinin birlikte çalışmak zorunda kalacakları, teknik alanlardan mezun olmuş uzmanların denetim mesleğine yönlendirilmesi gerekeceği ve denetim elemanlarının uygun bir teknolojik yeterlilik düzeyine çıkmak zorunda kalacakları beklenmektedir.

6. SONUÇ VE TARTIŞMA (CONCLUSION AND DISCUSSION)

Bu makalede; büyük veri ve analitiği incelenmiş, denetimlerde büyük veri analitiğinden nasıl faydalanılabileceği, planlama ve uygun kaynaklarla büyük veri analitiğinin denetimlere nasıl entegre edilebileceği, karşılaşılabilecek olumsuzlukların neler olabileceği açıklanmış ve alınabilecek önlemler belirlenmiştir. Kapsamlı, hızlı, verimli, değer katan, denetim faaliyetleri gerçekleştirilebilmesi için somut öneriler sunulmuştur.

Büyük verilerin potansiyeli insanlara çekici gelebilirken, büyük veri teknolojilerinin denetimlere entegrasyonu henüz olgunlaşmamıştır. Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlara göre yapılması gerekenler şu şekilde sıralanabilir:

- Kurumların sahip olduğu büyük veriyi; verimi artıracak, maliyetleri düşürecek ve insanlara daha iyi hizmet sunmayı sağlayacak şekilde analiz etmesi gerekmektedir. Bu amaçlara ulaşabilmek için kurumlar, denetim faaliyetlerinde büyük veri analitiğini ve görselleştirme tekniklerini kullanmalıdırlar.
- Denetim alanında düzenleyici olan kurumlar denetim standartlarını güncellenmeli, kontrol listeleri gibi denetim elemanlarına rehber olabilecek kılavuzlar yayınlanmalıdır.

- Denetim mesleğini seçmek isteyenlere gerekli eğitimleri almaları için ortam sağlanmalı, büyük veri ve teknolojileri eğitim programlarına dahil edilmelidir.
- Denetim elemanlarına yönelik büyük veri ve teknolojilerini anlatan uygulamalı seminerler ve hizmet içi eğitimleri düzenlenerek elde edilebilecekler somut olarak ortaya konmalıdır.
- Büyük veri konusundaki etkinliklerin artırılması ve denetim özelinde iyi uygulama örnekleri oluşturularak bu örnekler üzerinden gerek şirket gerek kamu kurumlarının yöneticilerine, büyük veri ve teknolojilerinin ne olduğu, önemi ve katabileceği değerler anlatılmalıdır.
- Büyük veri çalışmaları için veri kaynakları tespit edilerek, nasıl değerlendirilebilecekleri tartışılmalı ve kurumlar arası büyük veri projeleri başlatılmalıdır.

Ayrıca bu çalışmada önerilen büyük veri analitiği işlem adımlarının kullanılması ile birlikte denetim elemanları aşağıdaki faydaları elde edebilirler.

- Denetim kapsamını ve derinliğini genişleterek, kurumlara sağladıkları güvencenin düzeyini artırabilirler.
- Tüm veri popülasyonlarını analiz ederek, örneklem seçimi yöntemleriyle gözden kaçabilecek şüpheli işlemleri daha kolay tespit edilebilirler.
- Problemler ortaya çıkmadan ya da büyümeden, önemli zayıflıklara dönüşmeden öneriler geliştirebilirler.
- Denetim kapsamını daha iyi kavrayabilir ve büyük resmi görebilirler.
- Denetim çalışmalarını belirli bir zaman aralığı yerine, sık aralıklarla yapabilirler.
- Akıllı denetimlerin yürütülebilmesi için makine öğrenmesi ve yapay zekâ gibi teknolojileri denetim süreçlerine entegre edebilirler.
- Denetim kanıtı elde edebilmek için daha geniş ve daha çeşitli veri türleriyle (e-posta, ses vb.) çalışılabilirler.

Sonuç olarak; büyük veri analitiğinin kullanılması ile daha kapsamlı, hızlı, verimli, değerli ve aksaklıkların ya da eksikliklerin doğru bir şekilde belirleneceği denetim faaliyetleri gerçekleştirilebilecektir. Bu alanda yapılan çalışmaların giderek artması gelecekte bu konunun daha da önem kazanacağını göstermektedir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] P. Bozkurt, “Denetim Kavramı Ve Denetim Anlayışındaki Gelişmeler”, Denetim Dergisi, Kamu İç Denetçileri Derneği, 2013, Sayı 12, s.57.
- [2] “Veri Analizi Teknolojileri Global Teknoloji Denetim Rehberi”, IIA – Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsü, 2011, s.6.
- <https://na.theiia.org/standards-guidance/recommended-guidance/practice-guides/Pages/Practice-Guides.aspx>
- [3] National Institute of Standards and Technology (NIST), “NIST Big Data Interoperability Framework: Definitions”, Volume 1, Final Version 1, 2015, s.11-12. <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.1500-1>
- [4] Ş. Işıklı, ”Büyük Veri, Epistemoloji ve Etik Tartışmalar”, Academic Journal of Information Technology, 2014, Cilt: 5, Sayı:17 s.92.
- [5] F. X. Diebold, "A Personal Perspective on the Origin (s) and Development of Big Data": The Phenomenon, the Term, and the Discipline, Second Version", Penn Institute for Economic Research, 2012, s.12-27.
- [6] N. Gürsakal, “Büyük Veri”, Dora Yayıncılık, ISBN: 9789752447479, 2013, s21.

- [7] J. Gantz, D. Reinsel, “Extracting Value from Chaos” IDC IVIEW, IDC’s Digital Universe Study, 2011, s.1-2. <http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-extracting-value-from-chaos-ar.pdf>.
- [8] D. Tellan, “Büyük Veri Türbülansını Yönetmek”, Türkiye Bilişim Derneği, TBD 31. Ulusal Bilişim Kurultayı Bildiri Kitabı, ISBN: 978-9944-5291-8-1, 2014, s.41-42.
- [9] T. Erl, W. Khattak, P. Buhler, “Big Data Fundamentals, Concepts, Drivers & Techniques” Indiana, Arcitura Education Inc, ServiceTech Press, ISBN-13: 978-0134291079, 2015, s.19-20.
- [10] T. Davenport, (Çev: M. Çavdar), “Big Data @ Work”, Türk Hava Yolları Yayınları, 2014, s.45.
- [11] D. Laney, “3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety”, Meta Group, Application Delivery Strategies, 2001, s.1-5.
- [12] J. S. Ward, A. Barker, “Undefined By Data: A Survey of Big Data Definitions”, CoRR abs/1309.5821, 2013, s.1-2. <https://pdfs.semanticscholar.org/5a47/e047d4d41b61204255e1b265d704b7f265f4.pdf>
- [13] A.F. Mohammed, V.T. Humbe, S.S. Chowhan, “A review of big data environment and its related Technologies”, Information Communication and Embedded Systems (ICICES), 2016 International Conference, Chennai, India, 2016, s.1-5.
- [14] R. Birke, M. Bjorkqvist, L. Y. Chen, E. Smirni, T. Engbersen, “Big Data in a Virtualized World: Volume, Velocity, and Variety in Cloud Datacenters”, 12th USENIX Conference on File and Storage Technologies (FAST ’14), USENIX Association, ISBN 978-1-931971-08-9, 2014, Santa Clara, CA USA, s.179
- [15] M. Doğan, “Büyük verinin kişiler ve kurumlar üzerindeki etkileri - Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Tez No: 380722, s.4.
- [16] D.M. Schaeffer, P.C. Olson, “Big data options for small and medium enterprises: Review of Business Information Systems”, Clute Institute, 2014, s.41-46.
- [17] K. Doğan, S. Arslantekin, “Büyük Veri: Önemi, Yapısı Ve Günümüzdeki Durum”, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi (DTCF), 2016, Cilt:56, sayı:1, s.16.
- [18] B. Demirtaş, M. Arğan, “Büyük Veri ve Pazarlamadaki Dönüşüm: Kuramsal Bir Yaklaşım”, Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi, 2015, Sayı 15, s.1-21.
- [19] Y. Canbay, Y. Vural, Ş. Sağıroğlu, ”Büyük Veri Mahremiyetinde kullanılan Kavramlar ve Yöntemler”, Büyük Veri ve Açık Veri Analitiği: Yöntemler ve Uygulamalar, Grafiker Yayınları, 2017, s.32.
- [20] V. M. Schönberger, K. Cukier. “The Rise of Big Data: How It’s Changing the Way We Think About the World”, Foreign Affairs Magazine, 2013, Volume 92, s.28-32.
- [21] “Veri Analizi Teknolojileri”, Global Teknoloji Denetim Rehberi 16, IIA – Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsü, 2011, s.4. <https://na.theiia.org/standards-guidance/recommended-guidance/practice-guides/Pages/Practice-Guides.aspx>
- [22] Ş. Şık, “Sosyal Güvenlik Kurumu Büyük Veri Çalışmaları”, Büyük Veri ve Açık Veri Analitiği: Yöntemler ve Uygulamalar, Grafiker Yayınları, 2017, s.288.
- [23] Kamuda Büyük Veri Pilot Uygulaması 49. Madde, “2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi Ve Eylem Planı”, Kalkınma Bakanlığı, Resmî Gazete, 2015, s.132.
- [24] Planlama, “Düzenlilik Denetimi Rehberi” Sayıştay Başkanlığı, 2014, s.21.

https://www.sayistay.gov.tr/tr/Upload/95906369/files/mevzuat/Rehberler/Duzenlilik_Denetimi_Rehberi.pdf

[25] Denetim Metodolojisi, “Kamu Bilgi Teknolojileri BT Denetimi Rehberi”, İç Denetim Koordinasyon Kurulu, 2014, s.26.

<http://www.idkk.gov.tr/SiteDokumanlari/Mevzuat/Ucuncul%20Duzey%20Mevzuat/KamuBTDenetimiRehberi/KamuBTDenetimiRehberi.pdf>

[26] “Büyük Verileri Anlama ve Denetleme, Global Teknoloji Denetim Rehberi (GTAG) 20”, IIA – Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsü, 2017, s.13.

<https://www.iaa.nl/SiteFiles/Publicaties/GTAG-Understanding-and-Auditing-Big-Data.pdf>

[27] Denetim Testlerinin Gerçekleştirilmesi, “Kamu İç Denetim Rehberi”, İç Denetim Koordinasyon Kurulu, 2013, s.55.

<http://www.idkk.gov.tr/Sayfalar/Mevzuat/Ucuncul%20Duzey%20Mevzuat/KamuIcDenetimRehberi.aspx>

[28] A. Tekerek, “Veri Madenciliği Süreçleri Ve Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Araçları”, Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, İnönü Üniversitesi, Malatya, Şubat 2011, s.164-168.

http://ab.org.tr/ab11/kitap/tekerek_AB11.pdf

[29] “Dijitalleşen İç Denetim”, PWC Türkiye, 2015, s.5.

<https://www.pwc.com.tr/tr/risk-surec-teknoloji-hizmetleri/assets/ic-denetim-ve-kontrol-hizmetleri/dijitallesen-ic-denetim.pdf>

[30] A. Oğuzlar, “Veri Ön İşleme”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2003, Sayı: 21, s.67-76.

[31] Big Data Security, “Big Data Security Good Practices and Recommendations on the security of Big Data Systems”, European Union Agency for Network and Information Security (ENISA), “2015, s.17.

https://www.enisa.europa.eu/publications/big-data-security/at_download/fullReport

[32] S. E. Seker, “Büyük Veri ve Büyük Veri Yaşam Döngüleri”, YBS Ansiklopedi, Cilt 2, Sayı 3, 2015, s.16.

[33] Z. Gerçek, “Bütün, Parçaların Toplamından Daha Fazladır”, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 2011, Sayı 1, s.39-42.

[34] M. Milli, F. Şentürk, S. Çınaroğlu, İ. Çınaroğlu, “Büyük Veri Kavramı ve Karakteristik Özellikleri”, XVIII Akademik Bilişim Konferansları, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye 2016, s.4.

[35] R. Altunışık, “Büyük Veri: Fırsatlar Kaynağı mı Yoksa Yeni Sorunlar Yumağı mı?”, Yıldız Social Science Review, 2015, Cilt 1, Sayı 1, s.62.

[36] M. Girgin, “Geleceğin bilgi kaşifleri, Veri Analisti ve Veri Bilimcisi”, 2013 <http://www.bthaber.com/yazarlar/gelecegin-bilgi-kasifleri-veri-analisti-ve-veri-bilimcisi/1/8370>.

[37] J. Manyika, M. Chui, B. Brown, J. Bughin, R. Dobbs, C. Roxburgh, A.H. Byers, “Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity”, McKinsey Global Institute, 2011, s.10.