

Hile Denetimi: Kırmızı Bayrakların Tespiti için Kullanılan Proaktif Yaklaşımlar

Kıvanç ERTİKİN *

ÖZET

Enron başta olmak üzere büyük halka açık şirketlerin iflası ile sonuçlanan, muhasebe kayıtlarında yapılan hile ve usulsüzlüklerin küresel çapta neden olduğu maliyetin büyüklüğü hem kamu otoritesini hem de işletme ile ilişkili tarafları hile konusunu daha çok sorgular hale getirmiştir. Hilenin gerçekleşmesinden sonra ortaya çıkarılması hem zor hem de maliyetli bir süreçtir. Geleneksel denetim yöntemleri çoğu durumda hile ve usulsüzlüklerin tespiti için yeterli olmamaktadır. Günümüzde bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve depolanan verilerin çok büyük boyutlara ulaşmaya başlaması ile riskler doğmadan veya oluştuğu anda önlemini alma anlayışı olan proaktif yöntemler önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, hile denetiminde kullanılan proaktif yaklaşımların işleyişine ilişkin bilgiler vermektir.

Anahtar Kelimeler: Hile denetimi, Veri Madenciliği, Sayısal Analiz.

JEL Sınıflandırması: M42, C49.

Fraud Auditing: Proactive Approaches Used for Red Flags Detection

ABSTRACT

The size of the global cost of fraud and irregularities in accounting records, resulting in the bankruptcy of Enron being in the first place and other large publicly traded companies, has made both the public authority and business associates to question the issue of fraud more so than before. It is both a difficult and costly process to reveal the fraud after it occurs. Traditional audit methods are often not sufficient to detect fraud and irregularities. Today, with advances in information technologies and stored data beginning to reach very large sizes, proactive methods that have the understanding of taking measures before the risks arise or immediately after when they occur become more important. The purpose of this study is to provide information on the operation of proactive approaches used in fraud auditing.

Keywords: Fraud Auditing, Data Mining, Digital Analysis.

Jel Classification: M42, C49.

* Kıvanç Ertikin, Serbest Muhasebeci Mali Müşavir, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe ve Denetim Yüksek Lisans Programı, ertikin@hotmail.com

1. GİRİŞ

Denetim giderek artan ölçüde teknolojiye bağımlı hale gelmektedir. Son yıllarda bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sonucu depolanan verilerin çok büyük boyutlara ulaşmaya başlaması ile birlikte, çalışanlar ya da yönetim tarafından yapılabilen hilelerin, günümüzdeki büyük hacimli işlemlerin arasından tespit edilebilmesi kolay olmamaktadır.

ACFE¹'nin 2012 yılında yayımladığı şok edici raporda hilelerin ortaya çıkışı % 43 oranında ihbarla meydana gelmekte ve bu ihbarların % 50 si çalışanlar tarafından yapılmaktadır. Yönetimin fark edebildiği hileler ise yalnızca %15 oranındadır. Kontrolün tamamen kendinde olduğunu düşünen işletme sahibi aslında hiçbir şeyden haberdar değildir. Aynı şekilde şirketinin küçük bir işletme olduğunu ve risk altında bulunmadığını düşünen ve yüz kişinin altında çalışanı olan iş yerleri %32 oranıyla hilelerin en çok gerçekleştiği işletmeler olmuştur (Gagliardi, 2014: 11). Hilenin ortaya çıkarılması çok zor bir iş olduğundan, hilenin gerçekleşmeden önce önlenmesi daha kolay ve daha az maliyetlidir. Bilgi teknolojilerindeki gelişim, çok miktardaki veri üzerinde analiz yapılabilme imkânı sağlamış ve denetçilerin bilgisayar kullanarak sonuca ulaşma yetenekleri artmıştır. Bu gelişmeler denetim mesleği ile ilgili kişileri yeni denetim yaklaşımları aramaya ve denetim yazılımları geliştirmeye itmektir. Özellikle hilenin varlığını daha en başından anlayabilmek ve kayıpları büyük boyutlara ulaşmadan önleyebilmek için hileyle mücadelede geliştirilmiş proaktif yöntemler önem kazanmıştır.

Bu çalışmada öncelikle konu ile ilgili temel kavramlardan hile, hile türleri ve hile denetimi kavramları açıklanacak, hilenin doğmasına sebep olan unsurlar ile hile yapan taraflar incelendikten sonra hile denetimine yönelik geliştirilen yöntemler hakkında bilgiler verilecektir.

2. HİLE İLE İLGİLİ KAVRAMLAR

2.1. Hile Kavramı

Muhasebe hilesi; belirli bir amaçla işletmenin işlem, kayıt ve belgelerinin tahrif edilmesidir. Muhasebe hatalarının bilgisizlik ve dikkatsizliğe dayanmasına karşın, muhasebe hileleri bilinçli olarak yani kasten yapılır. Muhasebe hataları daha çok kayıtlar üzerinde yapılırken, muhasebe hileleri ağırlıklı olarak belgeler üzerinde yapılır. Hilenin, belge ve kayıtlar üzerinde bilinçli olarak yapılması nedeniyle, muhasebe sistemi içinde, kendiliğinden ortaya çıkarılması beklenemez. Aksine, bilerek yapılması nedeniyle, tespit edilip ortaya çıkarılması son derece güç bir durumdur. Bunun nedeni, insan zekâsının sürekli olarak yeni yöntem ve usuller geliştirmesidir (MHUD, 2004: 151).

¹ The Association of Certified Fraud Examiners (Sertifikalı Hile Araştırmacıları Birliği) ACFE'nin 1996 yılında yayımlanmış olduğu rapor, hile maliyetleri açısından yapılan ilk çalışmadır. Her iki yılda bir yenilenen raporda, ABD'de bulunan işletmelerde oluşan hileler, kötüye kullanımlar incelenmiş ve hile denetçilerinden elde edilen bilgiler kullanılmıştır.

SAS² No:82 de ise hile; olacakların farkında olarak finansal tabloların raporlanmasında veya finansal tablolarda yer alan varlıkların üzerinde bilgi ve belge saklanması ya da ilave edilmesi olarak tanımlanmıştır (SAS No:82, 1996: 3).

Hile denetimi yapan kişiler tarafından gözlem ve araştırma ile belirlenen ve hile ihtimali olmasını tanımlayan bazı belirtiler bulunmaktadır. Kırmızı Bayraklar (Red Flags) olarak adlandırılan bu belirteçler, üzerine gidilmesi gereken hile uyarıcılarıdır. Bir başka ifade ile kırmızı bayraklar beklenmeyen olaylar veya normal olaylardan değişiklik gösteren durumlardır.

2.2. Hile Türleri

İşletmelerde karşılaşılan hile türleri; varlıkların kötüye kullanımı, haksız edinim ve mali tablo hileleri şeklinde sınıflandırılmaktadır. ACFE'nin 2014 yılı raporuna göre; gerçekleşme sıklıklarına ve tutarlarına göre hileli işlemler aşağıdaki gibi özetlenebilir (ACFE, 2014: 12).

Tablo 1. ACFE'nin Raporuna Göre Tespit Edilen Hileler ve İşletmelere Maliyeti³

Hile Türleri	Yüzdesi %	Ortalama Maliyeti
Varlıkların kötüye kullanılması	%85,4	130.000\$
Haksız edinim	%36,8	200.000\$
Mali tablo hileleri	%9,0	1.000.000\$

Mali tablo hileleri en zor tespit edilen ve belki de bu sebeple oran olarak mesleki hileler içinde en düşük paya sahip olan hile türü olmakla birlikte en fazla ortalama kayba neden olan hilelerdir. Hileli işlemlerin neden olduğu maliyetlerin tespiti çok önemlidir. Fakat çeşitli nedenler ile kesin bir maliyet ölçümü yapmak mümkün değildir. ACFE'nin 2014 yılı raporunda 1.400 hile uzmanı ile yapılan çalışmada hileli işlemlerin ortalama maliyetinin işletme gelirlerinin % 5'ine denk geldiği tahmin edilmiştir.

2.3. Hilenin Önlenmesi

Hilenin önlenmesi ile ilgili düzenlemelerde ABD'deki muhasebe meslek örgütü olan AICPA (Amerikan Sertifikalı Kamu Muhasebecileri Enstitüsü) etkili olmuş olup diğer ülkelerde bu mesleki örgütün belirlemiş olduğu kuralları kendilerine esas almıştır. AICPA özellikle Enron skandalıyla büyük bir prestij kaybetmiş 2002 yılında çıkan Sarbanes Oxley Yasası (SOX) ile bağımsız denetimdeki yetki gücü elinden alınmıştır. Denetim standartları ilk

² SAS (Statement of Auditing Standards- Denetim Standartları Açıklaması) SAS 82: Bu Standart da; denetim elemanlarına hile incelemelerinde yol göstermek amacıyla hile riski göstergeleri yer almaktadır.

³ Bazı hileler birden fazla tür içerdiğinden yıla ait yüzde toplamı % 100'ü geçmektedir

olarak AICPA tarafından 1947 yılında oluşturulmuş, 1973 yılından itibaren bu standartlar SAS olarak yayımlanmaya başlamıştır. SAS 53'e göre düzensizlikler; mali tablo okuyucularının yanılgısına neden olan yönetim hilesi olarak adlandırılan hileli finansal raporlamaları ve aktiflerin yanlış bildirimini içermektedir. Bu standart denetim sırasında denetçinin hileyi belirlemesi ile ilgili beklentileriyle, sorumluluğunun gerçekten ne olduğu arasındaki boşluğu daraltmak için yayımlanmıştır (Çıtak, 2009: 112).

SAS 82 ise hile kelimesini denetimin en önüne getirmiş ve denetçiye nereye bakabileceği konusunda yol göstermiştir. Denetçilerin hem hileyi belirleme de hem de dava edilmeleri durumunda kendilerini koruyabilmeleri için kırmızı bayraklar listesi hazırlanmıştır. SAS 99 ise denetimin planlanmasında hilenin daha fazla ele alınmasını ve hilenin olası varlığı hakkında işletme yönetimine doğrudan sorgulama yapmayı zorunlu kılmıştır. Böylece denetim açısından hilenin önlenmesi ve caydırıcı hale getirilmesi daha fazla önemli hale gelmiştir.

Sarbanes Oxley yasası ile yapılan düzenlemelerin en önemlilerinden biri, Halka Açık Şirketler Muhasebe Gözetim Kurulu (PCAOB)'un oluşturulmasıdır. Kurulun, denetim firmalarını kaydetme ve denetleme fonksiyonu dışında denetim standartlarını belirleme gibi önemli bir sorumluluğu daha bulunmaktadır. Skandallar neticesinde tüm dünyada denetim raporlarının güvenilirliği, denetim mesleği ve denetim kalitesi tartışılmaya başlanmıştır.

Yatırımcıların işletme üzerindeki haklarının korunması ve kurumsal şeffaflığın sağlanabilmesi için kaliteli denetimin göstergelerinin açıkça tanımlanması gerekmektedir (Yükçü ve Koçakoğlu, 2016: 290). 2012 Yılında PCAOB iyi bir denetim kalitesinin teorik çerçevesini belirleyebilmek için "Denetim Kalitesi Göstergeleri Projesi" adlı çalışmayı sunmuş ve bunu düzenleyici kurumlar, işletmeler, denetim komiteleri ve akademisyenler için tartışmaya açmıştır.

Enron ve WorldCom'un iflaslarından sonra kabul edilen Sarbanes-Oxley Yasası denetim kavramlarını öne çıkartmış ve denetleyen kurumlar üzerindeki kontrolleri arttırmıştır. Araştırmalar 2003 yılından sonra tespit edilen hilelerde büyük artış olduğunu ortaya koymuştur (Rezaee ve Riley, 2010: 8).

- Tespit edilen rüşvet olayları %71 oranında artmıştır.
- Kara para aklama planları %130 oranında artmıştır.
- Finansal verilerde bulunan hatalarda %140 oranında artmıştır.

Son yıllarda tespit edilen hata ve hilelerin oranındaki bu artış Sarbanes-Oxley Kanunu'nun etkisi olarak görülmektedir.

2.4. Hile Denetimi

Hile denetimi temelde bağımsız denetimden amaç yönünden ayrılmaktadır. Bağımsız denetimin amacı; finansal tabloların genel kabul görmüş muhasebe ilke ve politikalarına uygunluğu hakkında bir görüş oluşturmaktır. Hile denetiminin amacı ise hile şüphesi olan

işlemlerin ortaya çıkarılması ve soruşturulmasıdır. Hile denetiminde özellikle şüpheli işlemler araştırılır. Hesap seçiminde genellikle ya bir tahmin ya da bir ihbar vardır. Hile denetçisi kapsam dâhilindeki bütün işlemleri örnekleme hatalarını elimine ederek araştırır. Süreç; belge incelemesi, işletme dışı verilerin araştırılması ve mülakatlar şeklindedir (Pehlivanlı, 2011: 9).

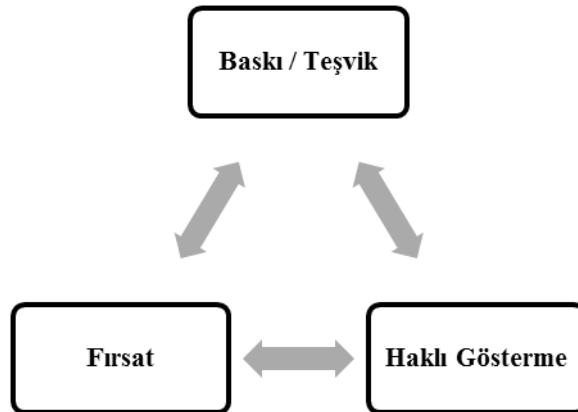
ACFE'nin son yıllarda yayımladığı raporlarda tespit edilen hilelerin %10-%12 'sinin finansal denetim sırasında ortaya çıktığı belirtilmiştir. Bunun nedenini de finansal denetimin odağının hile denetimine göre farklı olduğu ve yapılan testlerin de farklılaşması olarak göstermiştir (Pearson ve Singleton, 2008: 547).

Hile denetimi hukuki sorgulama yöntemleri ile standart denetleme tekniklerini birleştiren yeni bir alandır (Emir, 2008: 110). Teknolojideki gelişime bağlı olarak artan hile ve usulsüzlükler, başta ABD olmak üzere diğer gelişmiş ülkelerde hile denetiminde adli muhasebe ismiyle yeni bir mesleğin doğmasına da neden olmuştur. Hile denetimi, muhasebe bilgilerinin doğruluğundan şüphe duyulan herhangi bir durumda başvuru adli muhasebe uzmanlık alanıdır (Rasmussen ve Leauanae, 2004: 165). Her işletme potansiyel hile hedefidir. Hileyi doğuran koşulların ne olduğunun iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

2.5. Hile Üçgeni

Sosyolog ve kriminolog Donald Gressey tarafından 1940'ların sonlarında geliştirilen ve hile üçgeni olarak adlandırılan teoriye göre; hilenin gerçekleşmesi için hilenin işlendiği ortamlarda üç durumun mevcudiyeti söz konudur.

Şekil 1. Hile Üçgeni



Kaynak: Ramos (2003: 28)

Ancak SAS No:99'daki yaklaşıma göre ise, hilenin gerçekleştiği ortamlarda hile potansiyelinin oluşabilmesi için hile üçgenindeki tek bir durumun var olması da yeterlidir.

- **Baskı Unsuru:** İşletme çalışanları üzerinde çeşitli nedenlerle ortaya çıkan baskılardır. Bu baskılar; çalışanın borcu nedeniyle mali sıkıntıda olması ya da yöneticiler için gerçekçi olmayan hedefler belirlenmesi olabilir.
- **Fırsat Unsuru:** İşletmenin hile yapılmasına fırsat verecek bir yapı içerisinde bulunmasıdır. Bu fırsatlar; işletmede sağlıklı bir iç kontrol yapısının olmadığını düşünen çalışanın rahatlıkla parayı zimmetine geçirmesine olanak verebilir.
- **Haklı Gösterme Unsuru (Rasyonalizasyon):** Yapılan hileleri haklı gösterme çabalarıdır. Örneğin; mali sıkıntı sebebiyle çalışanın, parayı sadece ödünç olarak aldığını ve mali durumu düzeldiğinde bu parayı iade edeceği veya çalışması karşılığı aldığı ücretin hak ettiğinden az olması şeklinde bahaneler oluşturmak suretiyle bu eylem veya işlemleri rasyonelleştirmesidir.

Bireylerin çoğunluğu herhangi bir vesile ile ara sıra kötü şeyler yapmış olsalar bile kendilerinin iyi insan olduklarını düşünürler. Hala iyi insan olduklarını kendilerine inandırmak için eylem, fiil veya işlemlerini zihinlerinde rasyonelleştirebilir veya inkâr edebilirler (Peterson ve Zikmund, 2004: 30).

Hile denetiminin ilgilendiği yapı taşı insanlardır. Hileyi oluşturan üçlü bir araya geldiğinde kişiler eğilimlerini hile yapmaya yönlendirirler. Hile ve usulsüzlüklerin tespitinde ve önlenmesinde hileli işlemlerin nasıl ve kimler tarafından yapıldığının da incelenmesi gerekmektedir. Hilenin kaynağı işletme içinden olabileceği gibi, satıcılar, alıcılar gibi işletme dışından da olabilir. İşletme içinden yapılan hileler yönetim hileleri ve çalışan hileleri olarak ikiye ayrılmaktadır.

2.6. Yönetim Hileleri

Yönetim hileleri; şirketin finansal raporlamalarında yasal olmayan düzenlemeler yapılarak şirketin finansal durumunun olduğundan daha iyi ya da daha kötü gösterilmesi suretiyle yatırımcılar, hissedarlar, kamu daireleri ve finansal kuruluşlar gibi bilgi kullanıcılarının aldatılması şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

İşletme yöneticilerinin hileli işlem yapma nedenlerinin başında vergi kaçırma amacı gelmektedir. Cironun saklanması, stoklar üzerinde oynamalar, giderlerin gerçeğe uygun olmayan şekilde arttırılması, fazla amortisman ve karşılık ayrılması gibi çeşitli şekillerde karlarını dolayısıyla vergi matrahlarını azaltma yoluna gidebilmektedirler.

Halka açık işletmelerde, işletmenin mali yapısını olduğundan iyi göstermek amacıyla yapılan hilelere daha sık rastlanmaktadır. Halka açık işletmeler, çeşitli hile yöntemleriyle finansal durumlarını olduğundan iyi göstererek hem işletmenin piyasa değerini haksız bir şekilde arttırmakta, hem de işletmenin itibarını artırarak işletmenin gereksinim duyduğu krediyi daha kolay ve düşük maliyetle sağlayabilmektedirler.

İşletmelerde hileli işlemlerle karı az göstererek, daha az vergi ödemeye yönelik düzenlemeler yapma düşünceleri işletmeler büyüdükçe etkisini yitirmektedir. Hileli

düzenlemeler çoğunlukla orta ve küçük ölçekli işletmelerde görülmektedir. İşletmeler ölçek olarak büyüdükçe kendilerini daha iyi gösterme fikri gelişmektedir. Böylece işletme ile ilgili üçüncü kişileri yanıltma ve onlardan yararlanma yoluna gidilmektedir. Yani işletmenin durumunu olduğundan kötü gösterme amacı küçük ve orta ölçekli işletmelerde, işletmenin mali yapısını daha iyi gösterme amacı ise büyük ölçekli ve özellikle de halka açık işletmelerde kendini göstermektedir (Bozkurt, 2000: 15-22).

Yönetim tarafından yapılan hileler, çalışanlar tarafından yapılan hilelere göre daha az görülen bir şey olsa da, bu hilelerin yıkıcı sonuçları diğerine göre daha fazladır. Enron skandalında tecrübe edildiği üzere, bu tür hilelerin sonucunda sadece şirketlerin çalışanları ya da hissedarları değil, sermaye piyasaları bir bütün olarak olumsuz etkilenmektedir.

2.7. Çalışan Hileleri

Çalışan hileleri; işletme çalışanlarının işletme kaynaklarını kişisel çıkarları için kasıtlı olarak kullanması veya zimmet ve hırsızlık yoluyla ele geçirmesidir. Burada hileye maruz kalan işverenlerdir. Kanada'da yapılan bir araştırma sonucuna göre (Singleton vd, 2006: 17): Çalışanların %10'luk kısmının her durumda hile yaptığı, %15'lik kısmının hiçbir ortamda ve durumda hile yapmadığı, %75'lik kısmının ise, uygun fırsatı bulduğunda hile yaptığı tespit edilmiştir. ACFE'nin 2000 hile denetçisi ile yaptığı bir araştırmaya göre hile yapan işletme çalışanlarının % 75'inin cinsiyetinin erkek olduğu, evli olanların yaptıkları hilelerdeki tutarların bekârlara göre üç kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. İşletme çalışanlarının yaşı, eğitim ve zekâ düzeyi arttıkça yapılan hile sayısı ve tutarının aynı oranda artış gösterdiği tespit edilmiştir.

İşletmeye ilk önce gelen ve en geç çıkan kişiler arasında hile yapma eğilimi daha fazla görülmektedir. Özellikle bu gibi kişiler işinin bitmemesini neden olarak gösterip gece geç saatlere kadar ve yalnız başlarına çalışma istekleri, hile yapma olasılığını da arttırmaktadır. Diğer taraftan hile yapmaları sonucu yakalanan yöneticilerin çoğunun zorunlu nedenler olmadıkça izin kullanmadıkları tespit edilmiştir. Buna neden olarak izne ayrıldıklarında yerlerine vekâleten bakacak kişilerin, kendilerinin yapmış oldukları hileli işlemleri ortaya çıkartabilmelerinden korkmalarındadır (Bayraklı vd., 2012: 56-57).

İşletmenin gelirlerinde bir artış olması, belirli bir oranda büyümenin sağlanması veya bütçe hedeflerinin tutturulması gibi durumlarda bir ödül, promosyon veya ikramiye elde edilecek olması ya da tepe yöneticilerden işletme ile ilgili olarak gerçekçi olmayan hedeflere ulaşmalarının beklenmesi, işletmenin mali tabloları üzerinde hileli işlem yapılmasına neden olabilmektedir.

Bilimsel araştırmalar; yönetici pozisyonunda olanların, hile tutarlarının yüksekliği açısından diğer çalışanlara göre uzak ara önde gittiğini göstermiştir. Çalışanın işletmede güvenilir bir konuma gelmesi ve bu nedenle fazla denetlenmemesi hileyi doğuran nedenlerden sayılmaktadır. Aynı zamanda yönetici pozisyonunda bulunanların, işletmenin iç kontrol yapısı

ve açık noktalarını iyi bilmeleri daha rahat hile yapabilmelerine neden olabilmektedir (Bayraklı vd., 2012: 57-58).

Şirketler genellikle kendi işletmelerinde hilenin olmayacağını düşünürler ancak birçoğu hileye maruz kalmaktadırlar. Hilelerin büyük kısmı tespit edilemez ve devamlılık kazanır. Genellikle küçük miktarlarda başlar ve giderek artış gösterir. En önemlileri yönetim tarafından yapılır ve işletmeyi en çok etkileyen hilelerdir (Çilingir, 2009: 180).

İşletmeler, teknolojik gelişmelere paralel olarak çalışan hilelerini önlemede reaktif davranmanın yetersiz olduğunu fark etmiş ve proaktif uygulamalara yönelmişlerdir.

3. PROAKTİF YAKLAŞIMLAR

Hile belirtilerinin ortaya çıkmasından ya da bir şikâyet alındıktan sonra, hile şüphesi duyulan alanda ayrıntılı hile incelemesi yapılması reaktif bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda hile belirtisi olmadan herhangi bir araştırmaya girilmez. Proaktif yaklaşımlar ise fırsat ve tehditleri doğmadan görmek, olabilecekleri öngörmek ve önlem almak amacıyla uygulanan yöntem ve tekniklerdir. Bu yaklaşımda reaktif yaklaşımlarda olan hile belirtileri ortaya çıkmadan, işletmede yapılabilecek hileler analiz edilerek, hilelerin yapılmaması için önlemler alınır. Hilelerin önlenmesinde kullanılan proaktif yöntemlerde, teknolojik imkânların kullanımı oldukça yaygındır. Denetim amacıyla, denetçiler tarafından kullanılan CAATs⁴ (Bilgisayar Destekli Denetim Teknikleri) sayesinde hem finansal tablolarla ilgili analizler yapılabilir hem de finansal olan ve olmayan veriler birbirleriyle karşılaştırılabilir. Denetim programlarının işlevlerini yerine getirebilmesi için önceden işletme bilgilerinin yer aldığı bir veri tabanı oluşturulur ve bu veri tabanı denetim programlarına entegre edilerek, denetim işlemlerinin yapılması sağlanır.

Hile denetiminde proaktif yaklaşımlara; analitik inceleme prosedürleri, veri madenciliği uygulamaları, sürekli denetim yöntemleri ve Benford Yasası temelli sayısal analiz teknikleri örnek olarak verilebilir.

4. ANALİTİK İNCELEME PROSEDÜRLERİ

Bu yöntem daha çok mali tablo hilelerinin ortaya çıkarılmasında kullanılır. Bu yönteme, oran analizi ve eğilim yüzdeleri analizi örnek olarak gösterilebilir.

4.1. Oran Analizi (Rasyo Analizi)

Anlamli ilişki içinde olan mali tablo kalemlerinin birbirlerine oranlanmasıyla bulunan rasyoların, geçmiş yıl sonuçları, benzer işletme oranları veya sektör oranları ile karşılaştırılmasıdır. Oran analizinde yıllar itibariyle oranlarda meydana gelen büyük

⁴ Computer Assisted Audit Techniques: Filtreleme, özetleme, katmanlaştırma gibi teknikleri kullanarak hile belirtilerini tespit etmeye yarayan sayısal araç ve tekniklerini içeren paket bilgisayar programları.

değişiklikler ya da diğer şirketlerden ya da sektör ortalama değerlerinden belirgin sapmalar, hileli durumlara yönelik uyarılara işaret edebilmektedir.

4.2. Eğilim Yüzdeleri (Trend) Analizi

Mali tablolarında bir yıl, baz yıl olarak kabul edilmekte, o yıla ait tutarlar ‘100’ olarak kabul edilerek bunu izleyen dönemlere ilişkin aynı tür değerlerin baz yıla göre yüzde olarak değişimi hesaplanmaktadır. Ancak analizin anlamlı sonuçlar verebilmesi için baz olarak alınacak yılın her bakımdan işletme faaliyetlerini yansıtacak normal bir yıl olması gerekmektedir (Lazol ve Çabuk, 2016: 155).

Bu yöntem mali tabloların dinamik bir yaklaşımla analizine de imkân vermektedir. Eğilim yüzdeleri analizinde, işletmenin mali tablolarında yer alan kalemlerin dönemler arasında göstermiş olduğu artış veya azalışlar saptanmakta ve bu değişikliklerin temel yıla göre oransal önemleri ortaya konularak işletmenin gelişme yönü incelenmektedir. Trend yönteminin mali tablolara uygulanmasında karşılaşılan başlıca güçlükler; Temel dönemde negatif olan bir kalem izleyen dönemde pozitif olmuşsa ya da tersi olmuşsa, o kalem tutarı için trend hesaplanmaz. Temel dönemde bir tutarı olan kalem, başka dönem sıfıra düşerse, değişim yüzde yüz olur.

5. VERİ MADENCİLİĞİ

Veri madenciliği; veri ambarlarında tutulan çok çeşitli verilere dayanarak daha önce keşfedilmemiş bilgileri ortaya çıkarmak, bunları, karar vermek ve eylem planını gerçekleştirmek için kullanma sürecidir. Bu noktada kendi başına bir çözüm değil çözüme ulaşmak için verilecek karar sürecini destekleyen, problemi çözmek için gerekli bilgileri sağlamaya yarayan bir araçtır. Veri madenciliği istatistik biliminin teknolojiyle bütünleşmesi sonucu oluşturulan bir araçtır (Özmen, 2001:2).

Veri madenciliği ile normların, standartların ya da beklentilerin dışında kalan eğilim ve gelişmeler saptanmaya çalışılmaktadır. Veri madenciliği analizi diğer analitik tekniklerden farklıdır, çünkü diğer teknikler toplulaştırılmış finansal bilgiler kullanırken veri madenciliği analizi, hesaplar ya da diğer müşteri bilgileri içinde bireysel olarak olağandışı kalemleri bulmaya yönelik olarak sorgulama ya da araştırma yapmaktadır (Kandemir ve Kandemir, 2012: 61-62).

5.1. Veri Madenciliği Süreci

Veri Madenciliği altı adımlı bir süreç olarak incelenebilir: (Larose, 2005: 8-9).

a) Araştırma Probleminin Tanımlanması (Business Understanding): Bu aşama veri madenciliği sürecinin en önemli aşamasıdır. Bu aşama, araştırmanın amacını, mevcut durumun değerlendirilmesini, veri madenciliğinin amaçlarını ve proje planlama sürecinin belirlenmesini kapsamaktadır.

b) Verileri Tanıma Aşaması (Data Understanding): Veri anlama aşaması veri toplamakla başlamaktadır. Daha sonra benzer verileri bir araya getirme, veri niteliklerini tanımlama, verileri keşfetme, gizli bilgileri sınıflandırma ile sürece devam etmektedir.

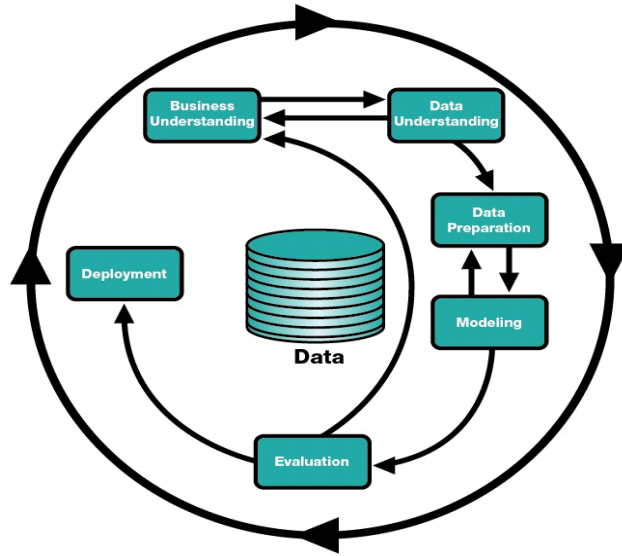
c) Veri Hazırlama Aşaması (Data Preperation): Veri hazırlama aşaması, ham veriden başlayarak son veriye kadar yapılması gereken bütün düzenlemeleri içermektedir. Veri hazırlama, tablo, kayıt, veri dönüşümü ve modelleme araçları için veri temizleme gibi özellikleri içermektedir.

d) Modelleme Aşaması (Modelling): Bu aşamada, verilerden bilgi çekmek için ileri çözümlene yöntemleri kullanıldığından VM sürecinin en gösterişli aşamasıdır. Bu aşama uygun modelleme tekniğinin seçimi, test tasarımının üretimi, model geliştirme ve tahmin işlemlerini içermektedir. Uygun modellerin seçilip uygulanmasıyla birlikte parametreler en uygun değişkenlere dönüştürülmektedir. VM, her problem tipi için farklı yöntemler içermektedir. Bazı yöntemler, veri tipi için uygun değildir ya da özel tanımlamalar gerektirmektedir. Bu nedenle gerekli olduğunda 3. aşama olan veri hazırlama aşamasına geri dönülür.

e) Değerlendirme Aşaması (Evaluation): Değerlendirme aşamasında, uygun model ya da modeller kurulduktan sonra, VM sonuçlarının araştırma probleminin amaçlarını gerçekleştirip gerçekleştirmediği değerlendirilir. Bu aşama sonuçların değerlendirilmesi, veri madenciliği sürecinin gözden geçirilmesi ve sonraki adımların ne olacağı hususlarını içermektedir. Bu aşamanın sonunda VM sonuçlarının kullanımı üzerinde karara varılmaktadır.

f) Uygulama Aşaması (Deployment): Son aşama olan uygulama aşaması, araştırmacının tüm emeklerinin karşılığını aldığı bir aşamadır. Bu aşamada VM süreciyle üretilen bilgiler, pratik işletme problemlerinin çözümünde kullanılmaktadır. Bu aşama, elde edilen bilgilerin uygulanabilmesine yönelik bir plan hazırlama, gözden geçirme ve bakım faaliyetlerini içerir. Ayrıca bu aşamada nihai araştırma raporunun yazılması ve projenin gözden geçirilmesi işlemleri de yer almaktadır.

Şekil 2. Veri Madenciliği Süreci



Kaynak: (<http://crisp-dm.eu/reference-model/>, 2017)

5.2. Veri Madenciliği Modelleri

Veri madenciliğinin işlevlerini tahmin edici ve tanımlayıcı veri madenciliği olarak ikiye ayırabiliriz. Tahmin edici modellerde, sonuçları bilinen veri setinden hareket edilerek bir modelin geliştirilmesi ve kurulan bu modelden yararlanılarak sonuçları bilinmeyen veri seti için sonuç değerlerin tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Tanımlayıcı veri madenciliği modellerinde ise, tahmin edici modelin aksine karar vericilere yol göstermek için kullanılan mevcut veri setindeki örüntüler tanımlanmaktadır (Albayrak ve Koltan Yılmaz, 2009: 37-38).

Bir Veri Madenciliği modeliyle aşağıdaki işlemlerden bir veya birkaçı gerçekleştirilebilir:

- Sınıflama ve Regresyon Modelleri,
- Kümeleme Modelleri ve
- Birliktelik Kuralları ve Ardışık Zamanlı Örüntüler

Sınıflama ve regresyon modelleri tahmin edici, kümeleme, birliktelik kuralları ve ardışık zamanlı örüntü modelleri tanımlayıcı modellerdir.

5.2.1. Sınıflama ve Regresyon Modelleri

En yaygın uygulanan VM tekniklerinden biri olan sınıflama, sınıfı tanımlanmış mevcut verilerden yararlanarak sınıfı belli olmayan verilerin sınıfını tahmin etmek için kullanılan VM modelidir. Sınıflama iki adım içeren bir işlemdir Birinci adımda tahmin için kullanılacak bir model oluşturulmaktadır. İkinci adımda, oluşturulan bu model sınıfı belli olmayan veriler üzerinde uygulanarak sınıflar tahmin edilmektedir (Albayrak ve Koltan Yılmaz, 2009: 38).

5.2.2. Kümeleme

Kümeleme, birincil amacı özelliklerine göre nesnelere gruplamak olan çok değişkenli bir analiz tekniğidir. Kümelemede nesnelere gruplanması önceden belirlenmiş bir kriter gereği gerçekleştirilir. Kümeleme sonuçları, kümeler içinde yüksek derecede homojenlik, kümeler arasında ise yüksek derecede heterojenlik göstermelidir. Genellikle kümeleme denetimsiz bir biçimde gerçekleşir. Denetimsiz öğrenme yetisinden dolayı, veriler içinde gizli olan örüntüleri ortaya çıkarmayı sağlar (Taşkın ve Emel, 2010: 397).

5.2.3. Birliktelik Kuralları ve Ardışık Zamanlı Örüntüler

Birliktelik kuralları ile bir ilişkide yer alan niteliklerin değerleri arasındaki bağımlılıklar, anahtarlar yer almayan diğer niteliklerin gruplandırılması ile bulunur. Birliktelik kurallarının analizi süreci market sepeti analizi olarak da adlandırılır. Market sepeti analizinde müşteri ile ilgili veri hareketlerinden gelecekte müşterinin nasıl bir tercih yapacağına dair sonuçlar tahmin edilmektedir. Çok sayıda verinin depolandığı bir veri tabanı içinde çeşitli nitelikler arasında hemen fark edilmeyen birtakım ilişkilerin ortaya çıkartılması stratejik kararların alınmasına yardımcı olabilir. (Albayrak ve Koltan Yılmaz, 2009, 38-39).

5.3. Veri Madenciliği Yöntemleri

Veri madenciliği uygulaması birden çok yöntemi içermektedir. Özellikle finansal uygulamalar için kullanılan yöntemlerden bazıları şunlardır (Alkan, 2007: 10):

- 1) Yapay sinir ağları
- 2) Genetik algoritmalar
- 3) İstatistik kökenli yöntemler
- 4) Karar ağaçları
- 5) Veri görselleştirme

Bu yöntemlerden muhasebe hilelerinin tahmininde en çok kullanılanlardan biri karar ağaçlarıdır. Karar ağaçları, bir sınıf ya da değere ulaşan kurallar serisinin özel bir gösterim yoludur (Alkan, 2007: 21).

5.3.1. Karar Ağaçları (Decision Trees) Yöntemi

Sınıflama ve regresyon modellerinde kullanılan tekniklerden biri olan karar ağaçları veri madenciliğinde en sık kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Karar ağaçları düğümler ve dallardan oluşan, anlaşılması kolay olan bir tekniktir. Karar ağacında bulunan her bir dalın belirli bir olasılığı mevcuttur. Bu sayede son dallardan köke veya istediğimiz yere ulaşana dek olasılıkları hesaplamamız mümkündür.

Bir karar ağacı, basit karar verme adımları uygulanarak büyük hacimli verileri, küçük veri gruplarına bölerek kullanılan bir yapıdır. Her bölme işlemiyle, sonuç gruplarının üyeleri

bir diğeriyle çok daha benzer hale gelmektedir. Tahmin edici ve tanımlayıcı özelliklere sahip olan karar ağaçları, uygulanmasının ve yorumlanmasının kolay olması, veri tabanı sistemlerine kolayca entegre edilebilmeleri, güvenilirliklerinin daha iyi olması nedenleri ile sınıflama modelleri içerisinde yaygın kullanıma sahip olan bir yöntemdir (Albayrak ve Koltan Yılmaz, 2009: 39).

5.3.2. Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks) Yöntemi

Sınıflama ve regresyon modellerinde kullanılan tekniklerden bir diğeri olan yapay sinir ağı belirli bir amaç için oluşturulan ve insanlar gibi örnekler sayesinde öğrenen bir yapay zekâ teknolojisidir. Yapay sinir ağları tekrarlanan girdiler sayesinde kendi yapısını ve ağırlığını değiştirir. Yapay sinir ağları aynen canlıların sinir sistemi gibi adapte olabilen bir yapıya sahiptir.

Yapay sinir ağı'nın yapısında, birbirleriyle bağlantılı sinirler (nöronlar) yer almakta olup bu yapıda girdi katmanı, çıktı katmanı ve gizli katman olmak üzere temelde üç katman bulunmaktadır. Girdi katmanı, birinci katman olup dışarıdan gelen verilerin modele alınmasını sağlar. Bu veriler, istatistiksel açıdan düşünüldüğünde bağımsız değişkenlere karşılık gelmektedir. Son katman çıktı katmanı olup bilgilerin dışarıya iletilmesi işlevini yapmaktadır. Çıktı değişkenleri de istatistiksel açıdan düşünüldüğünde bağımlı değişkenlere karşılık gelmektedir. Modeldeki diğer katman ise, girdi katmanı ile çıktı katmanı arasında yer alan gizli katmandır. Gizli katmanda bulunan nöronların dış ortamla bağlantıları yoktur, yalnızca girdi katmanından gelen sinyalleri alırlar ve çıktı katmanına sinyal gönderirler. Katmanlar dışında en önemli unsurlardan biri de nöronların birbirlerine veri aktarmalarını sağlayan bağlantılardır. Yapay sinir ağı içinde tüm bağlantıların farklı ağırlık değerleri bulunmaktadır. Bu ağırlık değerleri SPSS paket programında tesadüfi olarak üretilmiştir. Ağ, bu değerler kullanılarak test edilmektedir (Küçükkocaoğlu vd., 2007, 11-12).

Tablo 2. Veri Madenciliği Yöntemlerinin Karşılaştırılması

	Yapay Sinir Ağları	Genetik Algoritmalar	İstatistik Kökenli Yöntemler	Karar Ağaçları	Veri Görselleştirme
Yapılandırma Kolaylığı	Düşük	Çok Düşük	Yüksek	Çok Yüksek	Orta
Esneklik	Yüksek	Orta	Orta	Düşük	Düşük
Otonomi	Yüksek	Yüksek	Düşük	Düşük	Çok Yüksek
Hesaplama Karmaşası	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Orta	Düşük	Çok Yüksek
Açıklayabilirlik	Çok Düşük	Yüksek	Orta	Çok Yüksek	Çok Yüksek

Kaynak: Alkan (2007: 25)

5.4. Veri Madenciliğinin Denetim Alanında Kullanımı

İstatistiğin amacı ana kütle hakkında anlamlı bilgiler elde etmek ve yorum yapmaksa veri madenciliğinin amacı da anlamlı bilgiler elde etmek ve bunu eyleme dönüştürecek kararlar için kullanmaktır. Geniş veri tabanlarına sahip işletmelerde verilerin analiz edilerek olağan olmayan hareket ve işlemlerin tespit edilmesinde günümüzde en çok kullanılan veri madenciliği programlarının başında büyük çapta istatistik programları olan SAS ve SPSS gelmektedir.

Denetim şirketleri ve prosedürleri, şirketlerdeki hile ve usulsüzlükleri tespit etme ve önlemede yeterli değildir. Özellikle denetim şirketlerindeki standart denetim prosedürleri, çoğu durumda hile ve usulsüzlüklerin tespiti için yeterli olmamaktadır. Bu eksikliklerin giderilmesi ve şirketlerde özellikle yönetim hilelerinin tespiti amacıyla veri madenciliğine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla çok sayıda veri madenciliği algoritmaları veya yöntemleri hile tespiti için şirketlere adapte edilmektedir. Veri madenciliği algoritmaları ile sadece hile ve usulsüzlükler tespit edilmemekte, ayriyeten hile ve usulsüzlüklerin önlenmesi de mümkün olmaktadır (Gill ve Gupta, 2009: 62).

Veri madenciliğinin büyük hacimli verilere uygulanmasında bilgisayar ve istatistikten yararlanılmaktadır. Veri madenciliği yazılımının en büyük avantajı, kullanımının kolay olmasıdır. Küçük veri tabanları üzerinde, anormalliklerin, yönelimlerin (kaymaların) ve diğer olağandışı faaliyetlerin tespiti konusunda son derece etkindir. Kullanımının kolaylığı nedeniyle çok popülerdir. Buna karşın en önemli dezavantajı ise, veri tabanının çok geniş olması durumunda anormallikleri tespit edilmesi aşamasında yaşanan sorunlardır (Albrecht ve Albrecht, 2003: 145).

6. SÜREKLİ DENETİM

Sürekli denetim, fiziki belge olmaksızın gerçek zamanlı muhasebe bilgi sisteminde üretilmiş ve finansal tablolarda yer alan bilgilerin doğruluğuna ve güvenilirliğine ilişkin görüş oluşturmak amacıyla CAATs kullanılarak yapılan bir denetim sürecidir. Kurumsal faaliyetlere ilişkin bilgi gerçek zamanlı olarak elektronik ortama aktarılabilirse bu bilginin de gerçek zamanlı denetiminin yapılması ideal bir durumdur. Ancak bilginin denetiminin gerçek zamanlı yapılması alt yapı yetersizlikleri ve kurumsal bilgi sisteminin yavaşlamasına neden olduğu için özellikle işlem sayısı yüksek olan kurumlarda denetimin gerçek zamanlı değil de belli zaman periyotlarında yapılması öngörülmektedir.

Denetimin hangi sıklıkla yapılacağı risklere ve alt yapıya bağlı olarak değişmektedir. Teknolojik mecburiyetten kaynaklanan bu durum sürekli denetim tanımlarına “gerçek zamanlıya yakın” kavramını sokmuştur. Bir tür dönemselliği ifade eden bu kavram idealden uzak olsa da uygulamada bir mecburiyet olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknolojinin gelişimiyle tam anlamıyla gerçek zamanlı denetim mümkün olacaktır (Hazar, 2014: 10).

Sürekli Denetim Kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için aşağıdaki tabloda geleneksel denetim ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Tablo 3. Sürekli ve Geleneksel Denetimin Karşılaştırılması

	Sürekli Denetim	Geleneksel Denetim
Denetim Alanı	Tüm Kayıtlar	Örnekleme ile seçilen sınırlı sayıdaki kayıtlar
Denetim Zamanı	Sürekli (Eş zamanlı)	Belirli dönemlerde
Denetim Verisi	Elektronik ortamdaki kayıt ve belgeler	Elektronik ve kâğıt ortamındaki kayıt ve belgeler
Denetimi Yapan	CAATs	Denetçi

Sürekli denetim için geliştirilen bir modele örnek olarak CAIMOR (Continuous Auditing Immune Model Based on Object Oriented Rule Base) verilebilir. 2010 yılında Huanzhuo Ye ve Ye Li tarafından, insanlardaki bağışıklık sisteminden esinlenerek geliştirilen bu sürekli denetim modeli; gerçek zamanlı verinin tamamının denetlenmesi esasına dayanır. Biyolojide bağışıklık sistemi insanı hastalıklara karşı korumak için yabancı hücreleri tanımlar ve yok eder. Bağışıklık; kendinden olanı tanımak ve kendinden olmayanı sonlandırmak esasına dayanır. CAIMOR da benzer bir mantık çerçevesinde kendi kendine öğrenebilen dinamik ve yapay bir sistemdir. Bu model sistemden veriyi çekmesi, değerlendirmesi ve olağandışı durumları raporlaması aşamalarından oluşur. Model kullanıldıkça daha doğru ve kapsamlı olmaktadır. Model veri grupları içindeki her öğenin ‘kendi’ veya ‘kendi değil’ kümelerine ait olduğunu belirler. Kendi değil kümesi olağandışı veri ve uygulamaları içeren bilgi grubudur (Hazar, 2014: 102-103).

Günümüzde verilerin elektronik ortamda saklanması sonucunu doğuran e-fatura ve e-defter gibi uygulamalarının yaygınlaşması ile sürekli denetim önem kazanmaktadır. Sürekli denetim uygulaması için denetim ekibi, bilgi teknolojileri konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmalıdır. Sürekli denetim için öncelikle teknoloji yatırımlarının ve denetçilerin kabiliyetlerinin artırılması gerekmektedir. Denetimin tamamen otomatik bir süreç olması mümkün değildir. Son değerlendirmede her zaman insan faktörüne ihtiyaç olacaktır. Ancak, denetçilerin sürekli denetime dönük olarak kendilerini hazırlamaları ve bu sürecin zorunlu hale getirdiği teknik kapasiteyi edinmeleri gerekmektedir.

7. SAYISAL (DİJİTAL) ANALİZ TEKNİĞİ

Gökbilimci ve matematikçi olan Simon Newcomb, 1881 yılında American Journal of Mathematics’de yer alan ‘‘Note on the Frequency of Use of the Different Digits in Natural Numbers’’ adlı eserinde logaritma tabloları içeren kitaplar üzerinde çalışırken dikkatini çeken bir durumdan söz etmiştir. Hesap makinesinin kullanılmadığı dönemde bilim adamları logaritmik hesaplamalarda, logaritma kitaplarını kullanmaktaydı. Newcomb’un gözlemlerine göre; logaritma kitaplarının bir ile başlayan sayılarla ilgili sayfalarının, iki ile başlayan

sayılarla ilgili sayfalarından daha kirli ve kırıksık olduğunu ve bunun göreceli olarak oldukça temiz ve yeni görünen dokuz ile başlayan sayılarla ilgili sayfalara kadar bu şekilde devam ettiğini gözlemlemiştir. Newcomb; sıfırdan farklı anlamlı bir rakamın, sayının ilk basamağında olma olasılığını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

$$\text{Olasılık (İlk Basamaktaki rakam)} = \log_{10}\left(1 + \frac{1}{d}\right), \quad d=1,2,3,4,5,6,7,8,9$$

Makalenin yayımlandığı dönemde Newcomb'un 'kirli sayfalar' teorisine rastlantının ötesinde değer verilmemiş ve unutulmuştur. Aradan geçen 57 sene sonra (1938 yılında) Fizikçi Frank Benford'un, The Proceedings of the American Philosophy Society'de "The Law of Anomalous Numbers" isimli makalesi yayımlanmıştır. Benford logaritma kitapları hakkında benzer bir gözlem yapmış ve aynı logaritmik kanunu ifade etmiştir. Benford'un yaptığı çalışma Newcomb'dan daha fazla tanınmıştır. Bunun nedeni ise nehirlerin uzunlukları, nüfus, gazete tirajları, elementlerin atomik ağırlıkları gibi birçok farklı alandan 20.229 gözlem gibi çok kapsamlı bir araştırma yapmış olmasıdır. Bu nedenle yasa günümüzde Benford Yasası olarak bilinmektedir.

Benford'un bulgularına göre homojen dağılım göstereceği düşünülen sayılar aslında logaritmik bir dağılım göstermektedir. 1 den 9 a kadar olan bir veri kümesinde ilk rakamın 1 olma olasılığı 1/9 değil % 30,1 dir. Aşağıda yer alan tabloda, Benford Yasası'na göre rakamların birinci basamakta ortaya çıkma sıklıkları diğer bir ifadeyle, frekansları görülmektedir.

Tablo 4. Benford Yasasına Göre Rakamların Çıkış Frekansları

İlk Rakam	1	2	3	4	5	6	7	8	9
İlgili Frekans	%30,1	%17,6	%12,5	%9,7	%7,9	%6,7	%5,8	%5,1	%4,6

Kaynak: Erdoğan (2001: 2)

Benford Yasası, 1938'de ortaya çıkışından 1960'lara kadar birçok matematikçi, fizikçi ve amatörler tarafından ispatlanmaya çalışılmıştır. Rutgers Üniversitesi'nden matematikçi olan Roger Pinkham, genel bir Benford Yasası var ise, bu yasanın ölçekten bağımsız olması gerektiğini öne sürmüştür. Pinkham'ın yaptığı çalışmalar, Benford Yasa'sının ölçekten bağımsız olduğunu göstermiştir (Pinkham, 1961: 1223).

Pinkham'ın çalışmalarını devam ettiren, Atlanta Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde matematik profesörü olan Ted Hill, Benford Yasa'sının tabandan bağımsız olup olmadığını incelemiştir. Hill, 1996 yılında "Statistical Science" dergisinde yayımladığı makalesi ile Benford Yasası'nın ölçekten bağımsız olduğu gibi tabandan da bağımsız olduğunu göstererek, yasa'yı matematiksel olarak ispatlamıştır (Hill, 1996: 354).

7.1. Benford Yasasının Geçerli Olabilmesi İçin Gerekli Ön Koşullar

a) **Analizde Kullanılan Veri Sayısının Önemi:** Analize alınan verilerin sayısı ne kadar çoksa analiz sonuçları da o derece güvenilir olmaktadır. Yapılan çalışmalar 10.000 ve

üzerinde veri içeren ana kütlelerdeki analiz sonuçlarının Benford Yasası'nda öngörülen dağılımlara çok yakın olduğunu ortaya koymuştur (Kocameşe ve Güçlü, 2010: 32).

b) Verilerin Üst ya da Alt Limite Sahip Olmaması: İncelenecek olan veri kümesindeki sayılar için önceden bir üst veya alt limit belirlenmiş olması güvenilir sonuçlar vermeyecektir. Çünkü böyle bir durumda rakamların dağılımı üst ya da alt sınırların etkisi ile bozulmuş olur.

c) Verilerin Homojen Birimlerden Oluşması: Veri kümesindeki değerlerin birbirine yakın olmaması gerekir. Belirli bir yaş grubundaki çocukların boylarının ölçümlerine ilişkin bir küme üzerinde yapılacak analizde sayılar arasında çok fark olmayacağı için bu modelin önerdiği olasılıklar doğru olmayacaktır.

d) Verilerin Kodlanmamış Olması: Telefon numarası ya da posta kodu gibi belli bir şekilde kodlanmış olan verilerde bütün rakamların kullanılma şansı eşit olmaktadır. Dolayısıyla yasa, loto ve piyango bileti gibi verilere de uygulanamaz, çünkü burada sayılar aynı şansa sahiptir.

Bir piyangoda, kavanoz veya benzeri bir şeyden toplar çekilir. Toplar gerçekte sayı değildir, sayı ile etiketlenmişlerdir. Fakat hayvan adları ile de etiklenebilirlerdi. Temsil ettiği sayılar tekdüze dağılıma sahiptir, her sayının eşit şansı vardır ve Benford Yasa'sı tekdüze dağılımlara uygulanmaz (Browne, 1998: 5).

Bir diğer koşul, veriler insan düşüncesinden etkilenmemiş olmalıdır: örneğin; 10 TL yerine 9,90 TL veya 9,99 TL olarak psikolojik eşiğe göre saptanan fiyatlar Benford olasılık dağılımını olumsuz etkileyecektir. Analizi yapılacak olan rakamların aynı cinsten olması analizin doğru sonuçlar vermesi açısından önemlidir. Verideki sayılar sıfır hariç sabit bir sayı ile çarpıldığında uyum değişmemektedir. Yani analize tabi tutulacak verilerin para birimi diğer bir para birimine çevrilmesi analizi etkilemez.

Başta matematik olmak üzere istatistik, mühendislik ve denetim gibi birçok alanda Benford Yasası'ndan yararlanılmaktadır. Avustralya'da, gümrük beyannamelerinin Benford Yasası aracılığıyla analiz edilerek kaçakçılıkla mücadele amaçlanmaktadır. Ukrayna'da ise seçimlerdeki oy pusulası hilelerinin tespit edilmesinde Benford Yasa'sından faydalanılmaktadır. İngiltere'de ise çevreci bilim adamları, hükümetin açıkladığı sera gazı değerlerini Benford Yasası ile test etmektedir (Akkaş, 2007: 197).

7.2. Benford Yasa'sının Denetim Alanında Kullanımı

Denetim çalışmalarında kullanılan Benford Yasası bize doğal olarak meydana gelen sayıların belirli basamaklarında her bir rakam için rakamların rastlanma olasılıklarını (frekanslarını) veren bir matematik kuralıdır. Bu analizin temel noktası insanların rastgele davranmayacaklarına dayanır. İnsanlar bir hile yapmak amacıyla sayı ürettiklerinde alışkanlıklarının sonucu olarak birkaç numarayı tekrar ederler. Mali tabloları oluşturan muhasebe bilgileri içinde yer alan hileli işlemleri, istatistikî bir yöntem olan Benford Yasası ile tespit etmek mümkündür. Denetçiler rakamların beklenen ve gözlemlenen oransal

dağılımlarını karşılaştırmak suretiyle inceledikleri veri kümesinin gerçeğe uygunluğu ile ilgili sonuçlar çıkartabilirler.

Benford Yasası muhasebe verileri içindeki hileler üzerinde uygulandığında doğru sonuçlar vermektedir ancak yapılan hatalar için aynı sonucu doğurmayabilir. Bunun nedeni doğru muhasebe veri setlerinin düzenli bir logaritmik dağılım göstermesidir. İnsanlar tarafından yapılan uydurulmuş olan hileli veriler logaritmik dağılım göstermez çünkü hileli verileri giren kişiler doğal yollarla olmayan bilgi girişi yaptığından logaritmik dağılım gösteren rakamları seçemez. İnsanların kendilerine avantaj sağlayacağı durumlarda gerçekten tesadüfî olarak davranmadığı bu şekilde oluşan veri setlerinin Benford Yasasına uymadığı araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır (Mengi, 2013: 131).

Tablo 5. Bir Sayının Soldan İlk Dört Basamağındaki Rakamların Ortaya Çıkış Sıklığı Olasılıkları

Rakam	Rakamın Yer Aldığı Basamak			
	İlk	İkinci	Üçüncü	Dördüncü
0	—	.11968	.10178	.10018
1	.30103	.11389	.10138	.10014
2	.17609	.10882	.10097	.10010
3	.12494	.10433	.10057	.10006
4	.09691	.10031	.10018	.10002
5	.07918	.09668	.09979	.09998
6	.06695	.09337	.09940	.09994
7	.05799	.09035	.09902	.09990
8	.05115	.08757	.09864	.09986
9	.04576	.08500	.09827	.09982

Kaynak: Nigrini (1996: 74)

Benford Yasası'nın hileli rakamları bulmada kullanılması ilk defa Mark Nigrini tarafından yapılan araştırmalar sonucunda gündeme gelmiştir. Nigrini bu matematik kanununun muhasebe hilelerinin ortaya çıkartılmasında kullanılabilecek bir yöntem olduğunu savunduğu doktora tezinde Benford Yasası'nın benzetimine dayalı bir kullanımın vergi kaçakçılığını önlemek için kullanılabileceğini öne sürmüştür.

Literatürde sayısal analiz (digital analysis) olarak geçen, Nigrini'nin doktora tezinde belirttiği analiz teknikleri, bir program haline getirilmiştir. Brooklyn Hileler Servisi bu programı kullanarak yedi şirketin muhasebe hilelerini ortaya çıkartmıştır. Bu başarılı uygulamadan sonra, Benford Yasası ile sayısal analiz, mali suçlarla mücadele ve vergi kaçakçılığını önlemek için çeşitli eyaletlerdeki vergi servisleri tarafından kullanılmaya başlanmıştır (Akkaş, 2007: 198).

Nigrini ve Mittermaier'ın 1997 yılında Benford Yasa'sına alternatif olarak geliştirdikleri rakam analizinin Benford Yasası'na göre bazı üstünlükleri vardır. Bu yöntem Benford Yasa'sı ile analiz edilmeye uygun olmayan sayı kümeleri içinde kullanılabilir. Benford Yasa'sının kullanılabilmesi için sayıların rastgele olması gerekir. Oysa muhasebe verisi genellikle bir ortalama çevresinde toplanmıştır ve çoğunlukla alt ve üst limitleri vardır.

Benford Kanunu ve sayısal analiz için en uygun muhasebe verileri; ticari alacaklar, ticari borçlar, satışlar, giderler vb. ile ilgili muhasebe hesaplarıdır. Bunların yanı sıra, veri kümesi bir yıl gibi geniş bir dönem alındığında, muhasebenin hemen hemen tüm hesapları Benford Kanunu ve sayısal analiz ile test edilebilir (Akkaş, 2007: 198).

7.3. Sayısal Analiz Testleri

Benford Yasası temel alınarak yapılabilecek başlıca denetim testleri şunlardır:

- İlk Basamak Testi
- İkinci Basamak Testi
- İlk İki Basamak Testi
- İlk Üç Basamak Testi
- Tekrar Edilen Tutarların Tespit Edilmesi
- Tutar Yuvarlamalarının Tespit Edilmesi
- Son İki Basamak Testi

Veri üzerinde genel fikir sahibi olunmasına yarayan ilk basamak testi ve ikinci basamak testleri Sayısal analizin ana testleridir. Bu testler uygunluk testidir. Bu ön testlerden alınacak sonuçlar, verilerin Benford Yasası'na uygunluğunu belirleyecek olup daha özel testler ise ilk iki basamak testi, ilk üç basamak testi, tekrar eden tutarların tespit edilmesi, tutar yuvarlamalarının tespit edilmesi ve son iki basamak testidir.

Benford Yasasının yardımı ile yapay olarak oluşturulan sayı serileri bulunabilmektedir. Sorgulanabilir finansal araçlar oluşturularak ya da müşteri cari hesapları kullanılarak yapılan normal olmayan satışlar, satın almalar, muhasebe verilerine hayali olarak yapılan girişler gibi işletme verilerinin içinde fark edilmesi güç olan suiistimler bu hile bulma sistemi sayesinde bulunabilir. Muhasebe denetiminde dijital analiz uygulamasının alt yapısını AICPA tarafından yayınlanan 56 Nolu uluslararası denetim standardı oluşturmuştur. Bu standartta analitik inceleme prosedürleri tanımlanarak, bu çalışmalarda dijital analizin nasıl kullanılacağı açıklanmaktadır.

Günümüzde Benford Yasası'nı temel alan dijital analiz araçları birçok popüler yazılım paketlerine (ACL, CaseWare 2002, IDEA gibi) dâhil edilmektedir. Bu yasanın dijital analizlerde kullanılma amacı, denetçilerin hile tespit edebilme yeteneklerini arttırmak ve denetçilerin denetimlerini planlama evrelerinde analitik testleri kullanmayı yaygınlaştırmaktır (Türkyener, 2007: 64).

Benford Yasası'nın kullanımında diğer hile tespit yöntemlerinde olduğu gibi sınırlamalar bulunmaktadır. Bir hesaptan büyük bir tutarda yapılan zimmete geçirme büyük bir olasılıkla bu yasa tarafından ortaya çıkartılamayacaktır. Ancak düzenli bir şekilde yapılan ve tekrarlanan hileler mevcutsa bu tip hilelerin erken teşhis edilmesinde ve bu hilelere karşı önlem alınmasında Benford Yasası oldukça fayda sağlayacaktır.

8. SONUÇ

Hilenin ortaya çıkarılmasının zorluğu araştırmacıları yeni yöntemler geliştirmeye zorlamaktadır. Özellikle hilenin varlığını daha en başından fark edebilmek ve zararını büyük boyutlara ulaşmadan önleyebilmek için hileyle mücadelede geliştirilmiş proaktif yaklaşımlar önem kazanmıştır.

Benford Yasası temelli sayısal analiz tekniğinin amacı, veriler arasında doğal kabul edilmeyecek sapmaları bulup ortaya çıkartmaktır. Benford Yasası kullanılarak yapılan sayısal analizler, ortaya çıkartıcı özelliklerinden dolayı, hile olasılığını belirlemede zaman ve maliyet avantajı sağlayan faydalı bir araç olabilmektedir. Sayısal analiz testleri, denetçilere on binlerce veri arasından hileli olanları kısa zamanda ve etkili bir şekilde tespit edebilme imkânı sunmaktadır. Ancak Benford Yasası tek başına bir denetim aracı olarak kullanılmaktan çok hile içerme ihtimali olan kalemleri ve işlemleri ortaya koyarak denetçiyi doğru noktalara yönlendiren bir tekniktir. Benford Yasası; denetimin özellikle planlama aşamasında denetlenecek işlemlerle ilgili denetçiye yol gösterir. Denetçinin Benford Yasası yöntemini kullanmaya karar vermesi tüm verilerin analizinde bu yöntemi kullanılacağı anlamına gelmemelidir. Bu yasa modern teknolojinin imkânları ile birleştirilerek kullanıldığında, büyük ölçekli ve birbirleriyle ilişkili veri kümeleri içinde kasıtlı olarak saklı tutulan hileli işlemlerin ortaya çıkarılmasında büyük katkı sağlayacaktır.

Veri madenciliği yazılımının en büyük avantajı, kullanımının kolay olmasıdır. Küçük veri tabanları üzerinde kırmızı bayrakların tespiti konusunda son derece etkindir. Buna karsın en önemli dezavantajı veri tabanının çok geniş olması durumunda anormallikleri tespit edilmesi aşamasında sorunlar yaşanmasıdır. Veri madenciliği ve Benford yöntemleri, geniş çaplı veri tabanlarını araştırarak hilenin yol açtığı anormallikleri ortaya çıkarırlar. İki metotta özel bir hileden şüphe edilmemesine rağmen bir şey çıkacak ümidiyle yapılır.

Proaktif hile denetimi, işletmenin hilelerden kaynaklanan kayıplarını minimuma indirmekte kullanılan en etkili yollardan biridir. Ancak buna rağmen çoğu hileler, denetçilerin ve kontrolörlerin proaktif çabalarından çok çalışanlar ve yönetim tarafından yanlış işlemlerin şikâyet edilmesi veya tesadüfi olarak ortaya çıkarılmaktadır. Hile ve usulsüzlüklerin tespit ve önlenmesinde kesin sonuç veren yöntemler bulunmamaktadır. Hilelerin önlenmesi ve ortaya çıkarılmasına yönelik açıklanan proaktif yöntemlerin birbirlerine karşı üstünlükleri olmadığı gibi tek başlarına da hileli işlemler karşısında etkinliği yoktur. Hile ile mücadelede yöntemlerin birlikte kullanımını başarıyı arttıracaktır. Teknoloji ne kadar ilerlerse ilerlesin denetimin yapay zekâ ile otomatik bir süreç haline gelmesi durumunda bile yine bu gelişmelere ayak uydurabilen denetçilere ihtiyaç olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akkaş, Murat Engin (2007), “Denetimde Benford Kanunu’nun Uygulanması”, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9/1, ss.191-206.
- ACFE (Association of Certified Fraud Examiners) (2014), “Report To The Nations On Occupational Fraud and Abuse”, <http://www.acfe.com/rtnn/docs/2014-report-to-nations.pdf> (13.12.2016).
- Auditing Standards Board (1996), “Ethics Interpretations” , SAS No:82, <http://www.aicpa.org/research/standards/auditattest/downloadabledocuments/au-00316.pdf> , (19.10.2016).
- Albayrak, Ali Sait - Koltan Yılmaz, Şebnem (2009), “Veri Madenciliği: Karar Ağacı Algoritmaları ve İMKB Verileri Üzerine Bir Uygulama”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1, ss.31-52.
- Albrecht, W. Steve – Albrecht, Chad O. (2003), Fraud Examination, Thomson South-Western, USA.
- Alkan, Ali (2007), “Finansal Uygulamalarda Veri Madenciliği”, TBD İstanbul Bilişim Kongresi, İstanbul.
- Bozkurt, Nejat (2000), ‘Mali Tablolarda İşletme Yönetimleri Tarafından Yapılan Muhasebe Hileleri’, Muhasebe Finansman Dergisi, 12, Nisan, ss.15-22.
- Browne, Malcolm W. (1998), ‘Following Benford’s Law, or Looking out for No.1’, New York Times, <http://www.nytimes.com/1998/08/04/science/following-benford-s-law-or-looking-out-for-no-1.html> (23.11.2016).
- Bayraklı H.Hasan - Erkan Mehmet - Elitaş Cemal (2012), Muhasebe ve Vergi Denetiminde Muhasebe Hata ve Hileleri, Ekin yayınevi, Bursa.
- Çilingir, Dilek (2009), Suiistimal ve Yolsuzluk Denetimi, IX. Türkiye Muhasebe Denetimi Sempozyumu Kitabı, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, İSMMM Yayınları, İstanbul.
- Çıtak, Nermin (2009), Hileli Finansal Raporlamada Yaratıcı Muhasebe, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- Erdoğan, Melih (2001), “Muhasebe Hilelerinin Ortaya Çıkarılmasında Benford Yasası”, Muhasebe ve Denetim Bakış Dergisi, 3, Ocak, ss.1-8.
- Emir, Murat (2008), ‘Hile Denetimi’, Mali Çözüm Dergisi, 86, ss.109-121.
- Gagliardi, Chris (2014), ‘The Reality of Fraud Risk’, The CPA Journal, Vol.84, Issue 4, April, pp.11.
- Gill, Nasib S. – Gupta, Rajan (2009), “Prevention and Detection of Financial Statement Fraud: A Data Mining Approach”, The IUP Journal of Systems Management, Vol.7, No.3, pp.55-58.

- Hill, Ted, (1996), ‘‘A Statistical Derivation of the Significant-Digit Law’’, *Statistical Science*, Vol. 10, pp.354-363.
- Hazar, Hülya Boydaş (2014), *Sürekli Denetim; Bilgisayar Ortamında Bağımsız ve İç Denetim Planlama, Analiz Teknikleri ve Uygulamaları*, Maliye Hesap Uzmanları Derneği, Acar Basım, İstanbul.
- Kandemir, Canol - Kandemir, Şenol (2012), ‘‘Muhasebe Hilelerinin Önlenmesi ve Ortaya Çıkarılmasında Kullanılan Çağdaş Araç ve Yöntemler’’ *Mali Çözüm*, 114, ss.37-70.
- Kocameşe, Mustafa - Güçlü, Fırat Çoşkun (2010), ‘‘Muhasebe Hilelerinin Ortaya Çıkarılmasında Benford Kanunu ve Rakamsal Analiz Yönetiminin Kullanımı’’ *İç Denetim Dergisi*, 26, ss.28-37.
- Küçükkoçaoğlu, Güray – Benli, Yasemin Keskin - Küçüksözen, Cemal (2007), ‘‘Finansal Bilgi Manipülasyonunun Tespitinde Yapay Sinir Ağı Modelinin Kullanımı’’, *İMKB Dergisi*, Cilt.9 Sayı.36, ss.1-30.
- Lazol, İbrahim – Çabuk, Adem (2016), *Mali Tablolar Analizi*, Ekin Basım Yayın, Bursa.
- Larose, Daniel T. (2005), *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*, John and Wiley Sons Incorporated, USA.
- MHUD (2004), *Denetim ilke ve Esasları*, Maliye Hesap Uzmanları Derneği Yayını, 3.Baskı, Acar Matbaası, İstanbul.
- Mengi, Banu Tarhan (2013), *Hileli Finansal Raporlama*, Beta Bası Yayım, İstanbul.
- Nigrini, Mark J. (1996), ‘‘A Taxpayer Compliance Application of Benford's Law’’, *The Journal of the American Taxation Association*, Vol.18 No:1, pp.72-91.
- Özmen, Şule (2001), ‘‘İş Hayatı Veri Madenciliği İle İstatistik Uygulamalarının Yeniden Keşfediyor’’, *V. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, Adana.
- Peterson, Bonita K. - Zikmund Paul E. (2004), ‘‘ 10 Truths You Need to Know About Fraud, Strategic Finance’’, Vol.85, pp.28-34.
- Pehlivanlı, Davut (2011), *Hile Denetimi Metodoloji ve Raporlama, Vaka İncelemeleri*, Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Pearson, Timothy A. - Singleton, Tommie W. (2008), ‘‘Fraud and Forensic Accounting in the Digital Environment’’, *Issues in Accounting Education*, Vol. 23, Issue.4, November, pp.545-559.
- Pinkham, R. (1961), ‘‘ On the Distribution of the First Significant Digits’’, *Annals of Mathematical Statistic*, Vol.32, pp.1223-1230.
- Rasmussen, Derk G. - Leauanae, Joseph L. (2004), ‘‘Expert Witness Qualifications and Selection’’, *Journal of Financial Crime*, 12(2), pp.165-171.
- Ramos, Michael (2003), ‘‘Auditors' Responsibility for Fraud Detection’’ *Journal of Accountancy* 195,1, pp.28-36.

- Rezaee, Zabihollah - Riley, Richard (2010), Financial Statement Fraud Prevention And Detection, John Wiley&Sons, Incorporated, ABD.
- Singleton, Tommie W. – Singleton, Aaron J. – Bologna, G. Jack – Lindquits, Robert J. (2006), Fraud Auditing and Forensic Accounting, Third Edition, John Wiley & Sons Incorporated, Canada.
- Taşkın, Çağatan - Emel, Gül Gökay (2010), ‘‘Veri Madenciliğinde Kümeleme Yaklaşımları ve Kohonen Ağları ile Perakendecilik Sektöründe Bir Uygulama’’, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.15, S.3, ss.395-409.
- Türkyener, Can Mustafa (2007), ‘‘Benford Yasası ve Mali Denetimde Kullanımı’’, Sayıştay Dergisi, 64, Ocak-Mart, ss.111-122.
- Yükçü, Süleyman – Koçakoğlu, Özlem (2016), ‘‘Halka Açık Şirketler Muhasebe Gözetim Kurulu (Public Company Accounting Oversight Board - PCAOB) Denetim Kalitesi Göstergeleri’’ Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 18, 1 ss.265-293.
- (<http://crisp-dm.eu/reference-model/>, 10.01.2017).

