

**DENETÇİ YARGISININ NESNELLEŞTİRMESİNDE  
BAYES YAKLAŞIMI VE BİR UYGULAMA**

**Sezen ULUDAĞ**

**(Doktora Tezi)**

**Eskişehir,2013**

**DENETÇİ YARGISININ NESNELLEŞTİRMESİNDE  
BAYES YAKLAŞIMI VE BİR UYGULAMA**

**Sezen ULUDAĞ**

**DOKTORA TEZİ**

**İŞletme Anabilim Dalı**

**Muhasebe Bilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Nurten ERDOĞAN**

**Eskişehir**

**Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**Haziran, 2013**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

**Sezen ULUDAĞ'ın "Denetçi Yargısının Nesnelleştirilmesinde Bayes Yaklaşımı ve Bir Uygulama" başlıklı tezi 19 Haziran 2013 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca İşletme (Muhasebe) Anabilim Dalında, Doktora tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.**

**İmza**

**Üye (Tez Danışmanı) : Prof.Dr.Nurten ERDOĞAN**  
**Üye : Prof.Dr.Melih ERDOĞAN**  
**Üye : Prof.Dr.Saime ÖNCE**  
**Üye : Doç.Dr.Birol YILDIZ**  
**Üye : Yard.Doç.Dr.Evrin GENÇ KUMTEPE**

**Prof.Dr.B.Zafer ERDOĞAN**  
**Anadolu Üniversitesi**  
**Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü**



## **Doktora Tez Özü**

### **DENETÇİ YARGISININ NESNELLEŞTİRMESİNDE BAYES YAKLAŞIMI VE BİR UYGULAMA**

**Sezen ULUDAĞ**

**İşletme Anabilim Dalı**

**Muhasebe Bilim Dalı**

**Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Haziran 2013**

**Danışman: Prof. Dr. Nurten ERDOĞAN**

Bu çalışmanın amacı denetçi yargısının Bayes yaklaşımı ile nesnelleştirilmesidir. Bu amaçla, öncelikle denetim süreci bir karar alma süreci olarak ele alınmış ve bu süreçte denetçi yargısının önemi vurgulanmıştır. Denetim sürecinde denetçi yargısını dışlayan yöntem ve tekniklerin yetersiz kalabileceği belirtilerek, yargının nesnelleştirilmesinde kullanılacak çeşitli yöntem ve teknikler açıklanmıştır. Bu bağlamda, Bayes yaklaşımı denetçi yargısının nesnelleştirilmesinde genel bir yaklaşım olarak önerilmiş ve denetim sürecinin çeşitli evrelerinde etkin bir şekilde kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmıştır.

Çalışmada; denetim sürecinin ön inceleme ve işin alınması evresinde etkili olan bazı değişkenlerin analizinde Bayes yaklaşımıyla denetçi yargısının nesnelleştirilmesi ele alınmaktadır. Bu amaçla bir denetim firmasındaki denetçilerle gerçekleştirilen görüşmelerle toplanan veri ile Bayes analizi gerçekleştirilmiştir. Analizde elde edilen bulgulardan, denetçi yargısının ön olasılık dağılımını oluşturduğu bir modelde, incelenen değişkenlerin denetçinin işi kabul etmesi olasılığı üzerinde etkili olabileceği görülmüştür. Sonuçta, Bayes yaklaşımının denetim sürecinde genel bir yaklaşım olarak benimsenmesiyle, denetim sürecinin etkinliğinin ve verimliliğinin artırılacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bayes Yaklaşımı, Denetçi Yargısı, Denetimde Karar Alma Süreci, Ön İnceleme ve İşin Alınması

## Abstract

### **THE BAYESIAN APPROACH IN OBJECTIFYING OF AUDITOR'S JUDGEMENT AND AN APPLICATION**

**Sezen ULUDAĞ**

**Department of Business Administration**

**Anadolu University Graduate School of Social Sciences, June 2013**

**Adviser: Prof. Dr. Nurten ERDOĞAN**

The aim of this study is objectifying of auditor's judgement. For this aim, audit process is discussed as a decision-making process and the importance of audit judgement during the process is expressed. It is determined that the methods and techniques excluding the audit judgement may be inadequate, and various methods and techniques possible to be used in objectifying of auditor's judgement are explained. In this context, the Bayesian approach is proposed as a general approach for objectifying the auditor's judgement and it is investigated if it can be efficiently used in different periods of auditing process.

In the study; objectifying of auditor's judgement is discussed by Bayesian approach in the analysis of various variables that are effective in the preengagement investigation and client acceptance. For this purpose, the Bayesian analysis is done by the data collected by interviews of auditors charged in an auditing company. In the study, it is found out that in a model in which the prior probability distribution is developing the auditors judgement; the variables may be effective in the possibility of the auditors client acceptance. As a result, by adopting Bayesian approach as a general approach in auditing process, the effectiveness and productivity of the auditing process may be increased.

**Keywords:** Bayesian Approach, Auditor's Judgement, Decision Making Process in Auditing, Preengagement investigation and client acceptance.

25.06/2013

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tez/proje çalışmasının bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumunda bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde intihal içermediğini beyan ederim.

Her hangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

(Adı, soyadı, imza)

SERAN KILIDAGI

## Önsöz

Yalnızca akademik alanda değil, hayatımın her alanında örnek olarak benimsediğim ve akademik alanda tez çalışmamız başta olmak üzere, bana her konuda her zaman destek olan, birlikte çalıştığımız için her an kendimi çok şanslı hissetmemi sağlayan, değerli hocam Prof. Dr. Nurten ERDOĞAN'a,

Bu çalışmayı gerçekleştirmemizde en büyük katkıyı sağlayan, her aşamada desteğini hissettiğim, lisans eğitimden beri hocam olduğu için her zaman kendimi çok şanslı hissetmemi sağlayan, değerli hocam Prof. Dr. Melih ERDOĞAN'a,

Çalışmamızın her aşamasında motivasyonumun en önemli kaynağı olan, desteği ile beni her zaman cesaretlendiren, değerli hocam Yard. Doç. Dr. Evrim GENÇ KUMTEPE'ye,

Tüm katkılarından dolayı değerli hocalarım Prof. Dr Saime ÖNCE ve Doç. Dr. Birol Yıldız'a,

Tez çalışmamızda her zaman büyük bir istek ve özenle yardımcı olarak, çok önemli katkılarda bulunan Yaşar BİVAS ve çalışma arkadaşlarına,

Tez çalışmamızda büyük katkıları bulunan, Doç. Dr Fezan MUTLU ve Yard. Doç. Dr Ertuğrul ÇOLAK'a tüm destekleri için,

Varlığı ile her konuda bana güç veren annem Lütfiye KUTLU'ya, tez çalışmamızda da sağladığı önemli katkılar için,

Tüm hayatımda desteğini, gücünü her zaman hissettiğim sevgili eşim Kemal ULUDAĞ'a tez çalışmamızın her aşamasında da bana destek olduğu için,

Desteğini her an her konuda hissettiğim sevgili ablam Seyhan ÇUBUKCU SOUKUP'a yine hep yanımda olduğu için,

Duygu TUNALI'ya hem akademik bilgisi hem de her zaman olduğu gibi değerli dostluğu ile tez çalışmamızda da bana destek olduğu için,

Sonsuz teşekkür ederim....

## İçindekiler

	<u>Sayfa</u>
Jüri ve Enstitü Onayı .....	ii
Öz .....	iii
Abstract .....	iv
Etik İlke ve Kurallara Uygunluk Beyannamesi.....	v
Önsöz .....	vi
Özgeçmiş .....	vii
Tablolar Listesi .....	xi
Şekiller Listesi .....	xii
Kısaltmalar Listesi .....	xiii
1. Giriş .....	1
1.1. Problem .....	1
1.2. Amaç .....	1
1.3. Önem .....	2
1.4. İlgili Çalışmalar .....	2
1.4.1. Bayes uygulamaları ile ilgili çalışmalar .....	2
1.4.1.1. Denetimde genel Bayes uygulamaları .....	3
1.4.1.2. Denetimde Bayes tekniği ve modelleri .....	5
1.4.1.3. Denetim örneklemesinde Bayes kullanımı.....	7
1.4.2. Karar alma süreci ile ilgili çalışmalar.....	10
1.5. Varsayımlar .....	11
1.6. Sınırlılıklar .....	11
2. Denetim Anlayışındaki Değişim ve Gelişmeler .....	12
2.1. Denetimin Değişen ve Gelişen Yüzü .....	12
2.1.1. Güvenilir bilgiye olan gereksinim .....	14
2.1.1.1. Faydalı bilginin niteliksel özellikleri arasında güvenilirlik .....	14
2.1.1.2. Güvenilir bilgi gereksiniminin denetime etkisi .....	15

2.1.1.3. Güvenilir bilgi edinimindeki zorluklar .....	17
2.1.2. Denetim standartlarında değişim süreci .....	19
2.1.3. Bilgi teknolojilerindeki gelişimin denetim üzerindeki etkisi .....	23
2.1.3.1. Bilgi teknolojileri ortamında denetim yaklaşımı .....	24
2.1.3.2. Bilgi teknolojileri ile birlikte gelişen denetim teknikleri .....	30
3. Denetim Sürecinde Denetçi Yargısı .....	38
3.1. Denetçi Yargısının Önemi ve Denetimde Karar Alma Süreci ile İlişkisi .....	38
3.1.1. Genel anlamda karar alma süreci .....	39
3.1.1.1. Karar alma sürecinin gerçekleştiği ortamlar .....	44
3.1.1.2. Belirsizlik ve risk altında karar alma .....	46
3.1.2. Denetimde karar alma süreci .....	49
3.1.3. Karar alma sürecinde denetçi yargısının önemi .....	52
3.2. Denetim Sürecinde Denetçi Yargısını Gerektiren Denetim Evreleri .....	55
3.2.1. Ön inceleme ve işin alınması .....	58
3.2.2. Denetimin planlanması .....	60
3.2.2.1. Önemliliğin belirlenmesi .....	60
3.2.2.2. Denetim riskinin belirlenmesi .....	64
3.2.3. Kanıtların toplanması ve örnekleme .....	67
3.2.3.1. Kanıtların toplanması .....	67
3.2.3.2. Örnekleme .....	71
3.2.4. Denetimin tamamlanması ve kanıtların değerlendirilmesi .....	82
4. Denetçi Yargısının Nesnelleştirilmesi ve Bayes Yaklaşımı .....	87
4.1. Denetçi Yargısının Nesnelleştirilmesi Gereksinimi .....	87
4.2. Denetçi Yargısının Nesnelleştirilmesinde Uygulanabilecek	

Başlıca Yaklaşımlar .....	89
4.2.1. Benford Yasası .....	89
4.2.2. Başlıca karar destek sistemleri .....	91
4.2.2.1. Yapay zeka .....	94
4.2.2.2. Uzman sistemler .....	98
4.2.2.3. Yapay sinir ağları .....	101
4.2.2.4. Bulanık mantık .....	105
4.2.3. Bayes yaklaşımı .....	109
4.2.3.1. Olasılık kavramı ve çeşitleri .....	110
4.2.3.2. Bayes kuramı .....	113
4.2.3.3. Bayes yaklaşımının klasik yaklaşımdan farkı ve üstünlükleri .....	117
4.2.3.4. Bayes yaklaşımının uygulamaları .....	121
5. Uygulama .....	126
5.1. Araştırma Modeli .....	126
5.2. Veri Toplanması ve Analizi .....	129
5.3. Verinin Frekans Dağılımları .....	130
5.4. Denetçi Yargısı ile Değişkenlerin İlişkileri .....	143
5.5. Bayes Analizine İlişkin Bulgular .....	145
6. Sonuç ve Öneriler .....	147
Ekler .....	155
Kaynakça .....	163

## Tablolar Listesi

	<u>Sayfa</u>
<b>Tablo 1. Denetim Evreleri ile Temel Yargı Alanları İlişkisi.....</b>	<b>58</b>
<b>Tablo 2. Uygunluk Testi Örnekleme Risk Matrisi.....</b>	<b>72</b>
<b>Tablo 3. Tözel Test Örnekleme Risk Matrisi.....</b>	<b>73</b>
<b>Tablo 4. Rakamların Bir Sayının İlk Basamağında Görülme Frekansları.....</b>	<b>90</b>
<b>Tablo 5. Bayes Yaklaşımı ile Klasik Yaklaşımın Farklılaştığı Temel Konular.....</b>	<b>117</b>
<b>Tablo 6. Araştırma Modeli.....</b>	<b>127</b>
<b>Tablo 7. Frekans Dağılımı.....</b>	<b>130</b>
<b>Tablo 8. Denetçinin İşi Kabul Etme Olasılığını Artırması Tahmin Edilen Durumlarla Ters Durumların Sktr, Ky, Suis ve Dv Değişkenleri için Frekans Dağılımı.....</b>	<b>133</b>
<b>Tablo 9. Denetçinin İşi Kabul Etme Olasılığını Artırması Tahmin Edilen Durumlarla Ters Durumların Dntc, Uck, Kst, Bgm ve İcd Değişkenleri için Frekans Dağılımı.....</b>	<b>133</b>
<b>Tablo 10. Denetçinin Yargısına İlişkin Verinin Frekans Dağılımı.....</b>	<b>136</b>
<b>Tablo 11. Reddedilen Denetim İşlerinde, Denetçinin İşin Kabul Edileceğine İlişkin Yargısının %50'den Daha Fazla Olduğu İşler.....</b>	<b>138</b>
<b>Tablo 12. Kabul Edilen Denetim İşlerinde, Denetçinin İşin Kabul Edileceğine İlişkin Yargısının %50'den Daha Az Olduğu İşler.....</b>	<b>140</b>
<b>Tablo 13. Denetçi Yargısına İlişkin Modelin Bulguları.....</b>	<b>144</b>
<b>Tablo 14. Bayes Analizi Bulguları.....</b>	<b>145</b>

## Şekiller Listesi

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Veri Testi Tekniği İşleyiş Şeması.....	33
Şekil 2. Bütünleşik Test Tekniği İşleyiş Şeması.....	34
Şekil 3. Paralel Benzetim Tekniği İşleyiş Şeması.....	35
Şekil 4. İyi Karar Analizinin Unsurları.....	41
Şekil 5. Karar Modelleme Yaklaşımı.....	42
Şekil 6. Karar ve Sonuçlar.....	45
Şekil 7. Denetimin Planlaması ve Denetim Yaklaşımı Tasarlanması.....	50
Şekil 8. Denetim Süreci Evreleri.....	55
Şekil 9. Denetim Sürecinde Önemlilik.....	62
Şekil 10. İç Kontrol Yapısını Anlama ve Kontrol Riskini Değerlendirme Süreci.....	70
Şekil 11. Örnekleme Süreci.....	76
Şekil 12. Denetimin Tamamlanması Evresi.....	83
Şekil 13. Karar Destek Sisteminin Sistematik Görünümü.....	92
Şekil 14. Uzman Sistemleri Oluşturan Temel Bileşenler.....	99
Şekil 15. Yapay Sinir Ağında Katmanlarla Oluşan Genel Yapı.....	102
Şekil 16. Bayes Ağlarının Genel Yapısı.....	124

## Kısaltmalar Listesi

- ACL**     **Denetim Komut Dili**  
(Audit Command Language)
- AICPA**   **Amerikan Sertifikalı Kamu Muhasebecileri Enstitüsü**  
(American Institute of Certified Public Accountants)
- ASB**     **Denetim Standartları Kurulu**  
(Auditing Standards Board)
- BDDT**   **Bilgisayar Destekli Denetim Teknikleri**
- BGM**     **Bağımsızlık**
- BTV**     **Bütünleşik Test Verisi**
- CICA**   **Kanada Sertifikalı Muhasebeciler Enstitüsü**  
(The Canadian Institute of Chartered Accountants)
- CISA**   **Bilgi Sistemleri Denetçileri**  
(Certified Information System Auditor)
- COBIT**   **Bilgi ve İlgili Teknolojiler için Kontrol Hedefleri**  
(Control Objectives for Information and Related Technology)

<b>DV</b>	<b>Önemli Dava</b>
<b>DNTC</b>	<b>Önceki denetçinin görüşü</b>
<b>GDY</b>	<b>Genelleştirilmiş Denetim Yazılımları</b>
<b>GKGDS</b>	<b>Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları</b>
<b>IAASB</b>	<b>Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu (International Auditing and Assurance Board)</b>
<b>IAPs</b>	<b>Uluslararası Denetim Uygulamalarına İlişkin Açıklamalar (International Auditing Practice Statements)</b>
<b>IDEA</b>	<b>İnteraktif Veri Çıkarma ve Analizi (Interactive Data Extraction and Analysis)</b>
<b>IFAC</b>	<b>Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (International Federation of Accountants)</b>
<b>ISAs</b>	<b>Uluslararası Denetim Standartları (International Standards on Auditing)</b>
<b>ISAEs</b>	<b>Güvence Sözleşmelerine İlişkin Uluslararası Standartlar (International Standards on Assurance Engagements)</b>

<b>ISACA</b>	<b>Bilgi Sistemleri Denetimi ve Kontrolü Birliği</b> <b>(Information Systems Audit and Control Association)</b>
<b>ISREs</b>	<b>Gözden Geçirme Sözleşmelerine İlişkin Uluslararası Standartlar</b> <b>(International Standards on Review Engagements)</b>
<b>ISRSs</b>	<b>İlgili Hizmetlere İlişkin Uluslararası Standartlar</b> <b>(International Standards on Related Services)</b>
<b>İCD</b>	<b>İç Denetim Birimi ve/veya Denetim Komitesinin Aktifliği</b>
<b>KST</b>	<b>Denetçiyi Kısıtlamama Anlayışı</b>
<b>KY</b>	<b>Kurumsal Yönetim</b>
<b>MC</b>	<b>Markov Zinciri</b> <b>(Markov Chain)</b>
<b>MCMC</b>	<b>Markov Zinciri Monte Carlo Yaklaşımı</b> <b>(Markov Chain Monte Carlo)</b>
<b>PCAOB</b>	<b>Halka Açık Şirketler Muhasebe Gözetim Kurulu</b> <b>(Public Company Accounting Oversight Board)</b>
<b>SAS</b>	<b>Denetim Standartları Açıklamaları</b> <b>(Statements on Auditing Standards)</b>

<b>SKTR</b>	<b>Sektör</b>
<b>SUIS</b>	<b>Suistimal</b>
<b>UCK</b>	<b>Üçüncü Kişilerin Görüşü</b>

## 1.Giriş

### 1.1. Problem

Yaşamakta olduğumuz zaman dilimi; ekonomik, sosyal ve kültürel çevreler başta olmak üzere pek çok alanda hızlı değişimlerin yaşandığı bir dönemdir. Her an yeni fırsatların ve tehditlerin ortaya çıkmasına neden olan bu dönemin, denetim faaliyetleri üzerinde de çeşitli etkileri bulunmaktadır. Söz konusu etkilerin ekonomik dünyadaki önemli gelişmeler arasında yer almasının temel nedeni ise denetimin önemine ilişkin artan farkındalıktır. Çünkü ilgili çevrelere güvence veren başka bir deyişle güvenilir bilginin güvencesini oluşturanlardan birinin denetçi görüşü olduğu daha net bir şekilde anlaşılmıştır. Yaşanan çeşitli işletme skandalları denetçi görüşünün kalitesinin artırılmasına, denetimin daha etkili ve etkin gerçekleştirilmesine yönelik gereksinimi artırmıştır. Bu gelişmeler; denetçilerin deneyimlerini, yorumlama yeteneklerini, algılarını ve sezgilerini içeren öznel yargısıyla yapılan denetim yordamlarının güvenilir bilgi sağlamak için her zaman yeterli ve anlamlı olmayacağını gözler önüne sermiştir. (Çalışmamızın ilerleyen bölümlerinde, “yargı” kelimesi denetçinin; deneyimleri, algısı, sezgisi, kanaati, öngörüsü vb... öznel çıkarımlar yapmasını sağlayan ifadeleri kapsayacak şekilde kullanılacaktır.) Denetim sürecinin çeşitli evrelerinde denetçinin karar alıcı konumda olması kaçınılmazdır. Söz konusu evrelerde denetçi, denetleyeceği işletmeye ilişkin elde ettiği tüm bilgilerden yararlanmanın yanı sıra yargısını kullanarak karar almak durumundadır. Bu durumlarda denetçi yargısının niceliksel yöntemlerle desteklenmesine, bir başka ifadeyle, denetçinin yargısının nesnelleştirilmesine gereksinim duyulmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada denetçinin yalnızca mesleki yargısını değil çok daha geniş bir anlamı ifade eden yargının nesnelleştirilmesine olan gereksinim, çalışmanın problemini oluşturmaktadır.

### 1.2. Amaç

Bu çalışmanın amacı, temelleri 1763'te Thomas Bayes tarafından oluşturulmuş olan Bayes Kuramı'na dayanan Bayes yaklaşımını kullanarak, denetçi yargısının

nesnelleştirilmesidir. Bu amacın gerçekleştirilmesiyle denetçinin karar alma sürecinin güçlendirilebileceği düşünülmektedir. Bilindiği gibi, denetçi denetim sürecinin birçok evresinde karar almak durumundadır ve bu kararlarda denetçi yargısının etkili olduğu bilinmektedir. Bu konuda alışılmış bakış açılarının tersine, denetçi yargısının öznelliğinin Bayes yaklaşımı ile nesnelleştirilebileceği ve çok daha doğru, nesnel sonuçlara ulaşılabileceği ortaya konulmaya çalışılacaktır.

### **1.3.Önem**

Çalışmada denetim süreci bir bütün olarak, karar alma süreci sistematığı ile ele alınacak ve bu süreçte, denetçi yargısının önemi vurgulanacaktır. Daha sonra Bayes yaklaşımı ile bu yargının nesnelleştirilebileceği ortaya koyulacaktır. Sonuç olarak, denetçi yargısının nesnelleştirilmesi ile denetim sürecinin etkililiğinin ve etkinliğinin artırılmasına önemli katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Çalışmada Bayes yaklaşımı, denetim sürecinde uygulanabilecek genel ve bütüncül bir yaklaşım olarak ele alınmaktadır. Böylece Bayes yaklaşımının denetim sürecinde yeni bir bakış açısı oluşturabileceği düşünülmektedir. Çalışmanın, hem denetim sürecini bilimsel karar alma sürecine dayalı olarak ele almasıyla, hem de bu süreçte denetçi yargısının nesnelleştirilmesinde Bayes yaklaşımını önermesiyle denetim çalışmalarına önemli katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

### **1.4. İlgili Çalışmalar**

Konuyla ilgili bugüne kadar yapılmış çalışmalar incelendiğinde, denetimde Bayes kuramının çeşitli şekillerde kullanımı ile ilgili çalışmaların ve denetim sürecini bir karar alma süreci olarak ele alan çalışmaların olduğu görülmektedir. Aşağıda söz konusu çalışmaların başlıcaları ele alınmaktadır.

#### **1.4.1. Bayes uygulamaları ile ilgili çalışmalar**

Denetimde Bayes ile ilgili çalışmaların çoğunda Bayes Kuramı'na dayalı bir yaklaşımdan çok Bayes Kuramı'na çalışmalarında yer veren uygulamalardan söz

edilmektedir. Çünkü bu çalışmaların çoğu denetim sürecinin sadece bazı evrelerinde ya da sadece bir teknik olarak Bayes kuramına dayalı uygulamaları öneren çalışmalardır.

#### ***1.4.1.1. Denetimde genel Bayes uygulamaları***

Literatürde bazı çalışmalarda, denetim sürecinin çeşitli evrelerinde Bayes uygulamalarının, etkin bir şekilde kullanılabilmesi ifade edilmektedir. Örneğin; Abdolmohammadi, denetimde Bayes çıkarılma araştırmalarını temel alan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında denetçi yargısının desteklenmesine yönelik uygulanabilen, Bayes yaklaşımına dayalı yöntemleri incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öznel olasılık değerlendirmelerinin denetim faaliyetlerine önemli avantajlar sağlayacağını belirtmiştir (Abdolmohammadi, 1985). Moors denetimde Bayes tahminlerine ilişkin yaptığı çalışmada, önceden yapılmış çalışmalarda güven aralığı üst limiti belirlemelerinden farklı sonuçlara ulaştığını belirtmiştir. Bayes uygulamaları ile belirlenmiş üst limitin, uygulamadakilere göre çok daha az tutucu olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu nedenle çalışmada, hem kuramsal açıdan hem de uygulama açısından, Bayes uygulamaları ile gerçekleştirilecek çalışmalarda daha fazla deneyim kazanılması gerektiğini vurgulamıştır (Moors, 1983: 281-288). Batenburg ve Kriens denetçinin evren hakkındaki önselleri<sup>1</sup> nasıl belirleyebileceği ve son olasılıkları nesnel bir şekilde nasıl yorumlayabileceği sorularına açıklık getirmeye çalışmışlardır. Sonuçta, Bayes uygulamalarının bu soruların yanıtlarını oluşturacak olan bilgileri sağlayan bir yaklaşım olduğunu ifade etmişlerdir (Batenburg ve Kriens, 1989: 227-233). Dutta vd. yaptıkları çalışmada olasılık kuramı çerçevesinde denetim kanıtlarının biriktirilmesi üzerinde tartışmışlardır. Çalışmalarında, hesap ya da finansal tabloların gerçeği yansıtmadıkları konusunda ön olasılıkları elde edebilmek için nasıl kanıt toplanabileceğini açıklamışlardır (Dutta vd., 1993). Dutta ve Srivastava'nın daha sonra birlikte gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Bayes uygulamaları ile kanıtın gücünün matematiksel tanımının gerçekleştirilmesinin ve kanıt gücünün ölçümünde olasılık oranlarının kullanımının, kanıt toplamaya nasıl katkı sağlayabileceğini göstermeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla, kanıtın gücünün ölçümünde kullanılacak çeşitli

---

<sup>1</sup> Bir olayla ilgili herhangi bir veri elde etmeden önce, olayın gerçekleşme olasılığı "*önsel olasılık*" ismini almaktadır. Önsel olasılıkları oluşturabilmek için, önceden edinilmiş nesnel ya da öznel bilgiler kullanılabilir. İşte bunlar "*önsel*" olarak ifade edilmektedir.

ölçütleri karşılaştırmışlardır. Sonuçta, konuya ilişkin en uygun ölçütün olasılık oranı olduğu sonucuna varmışlardır (Dutta ve Srivastava, 1996: 4-18). Gillett, denetçi görüşünün oluşturulmasında kanıtların rolünü ve denetim planının oluşturulmasında farklı bakış açılarının uygulanmasını inceleyen bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasının sonucunda, çeşitli olasılık kuramları arasında denetim alanında Bayes uygulamalarına dayalı değer ağlarının kullanımının en uygun yöntem olduğu sonucuna ulaşmıştır (Gillett, 1996). Johnstone ise Fisher ile Neyman ve Pearson'un çalışmalarına dayalı olarak oluşan klasik istatistiksel yaklaşımlar ile Bayes istatistik yaklaşımının farklılıklarına dikkat çekmiştir. Çalışmasında söz konusu yaklaşımların denetim uygulamalarında farklı sonuçlar ortaya çıkmasına neden olacağı sonucuna ulaşmıştır (Johnstone, 1997). Wille ise çalışmasında Bayes karar analizinin denetimde kullanımını incelemiştir. Sonuçta, Bayes karar analizinin, denetime özellikle fayda-maliyet açısından önemli katkılarda bulunabileceğini vurgulamıştır (Wille, 2003). Berg, kamu denetçilerinin değerlendirme ile ilgili uygulayabilecekleri tekniklerin çok uygun olmadığı görüşünden hareketle, çalışmasında Bayes yaklaşımına dayalı yordamlar uygulanmasını önermiştir. Sonuçta, söz konusu yordamların, denetçinin daha küçük bir örneklem ile etkin sonuçlara ulaşmasına olanak tanıyarak, maliyet tasarrufu sağladıkları ve yeniden değerlendirme gereksinimini azaltarak, etkinliği artırabildikleri sonucuna ulaşmıştır (Berg, 2006: 133-155). Kochetova-Kozloski vd. denetçinin muhasebe hilelerine ilişkin yargısının oluşumunda Bayes uygulamalarının kullanımı ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, denetçinin hile gibi seyrek görülen olaylar için frekans dağılımlarının kullanımının, etkin sonuçlar elde edilmesini sağladığı belirtilmiştir (Kochetova-Kozloski vd. , 2010:837-858). Bağcı, yolsuzluklarla mücadelede veri madenciliği tekniğini incelediği çalışmasında, yolsuzlukların denetlenmesinde Bayes ağlarından yararlanılabileceğini belirtmiştir<sup>2</sup>. Çatalca, Bayes Kuramı'nın teknik açıdan muhasebe denetiminde uygulama olanaklarını incelemiştir. Sonuçta, muhasebe denetimi ile ilgili farklı niteliklere sahip olaylar için, Bayes Kuramı'nın uygulanabilir olduğunu belirtmiştir (Çatalca, 1974: 365-392).

Bayes uygulamalarına ilişkin çeşitli zorlukların olabileceği düşüncesinden hareketle, uygulamaya yönelik sorunların aşılması amacını taşıyan çeşitli çalışmalar

---

<sup>2</sup> [http://www.alomaliye.com/2009/hasan\\_bagci\\_yolsuzlukla.htm](http://www.alomaliye.com/2009/hasan_bagci_yolsuzlukla.htm) (Erişim Tarihi: 15.12.2011)

gerçekleştirilmiştir. Örneğin; Felix, Jr, bu amaçla, Bayes uygulamalarının temel unsuru olan ön olasılık dağılımlarının, denetim sürecinde kullanımının değerlendirilmesine ilişkin bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmanın sonucunda Felix, denetimde Bayes uygulamalarında, deneyimli denetçilerin eğitiminin etkili sonuçlar ortaya çıkartacağını belirtmiştir (Felix, Jr, 1976: 800-807). Blocher ve Robertson'a göre öğrencilerin, Bayes uygulamalarının gerçek iş yaşamında kullanımının fazlasıyla karmaşık olacağını düşünmeleri, Bayes uygulamaların öğretilmesini zorlaştırmaktadır. Bu bağlamda, çalışmalarında Bayes uygulamaları ile olasılıkların belirlenmesinde, bir bilgisayar programının nasıl kullanılabilceğine ilişkin bir örnek uygulama geliştirmişlerdir. Sonuçta, öğrencilerin çok az bilgi ile örneklemede Bayes uygulamalarını anlayabilmek için böyle bir programı kullanabileceklerini ortaya koymuşlardır (Blocher ve Robertson, 1976: 359-363). Beck vd. Bayes uygulamalarında, ön olasılık dağılımlarının oluşturulmasındaki risklerin sonuçlarının değerlendirildiği bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda ön olasılık dağılımlarına aşırı güvenin çeşitli hatalara neden olabileceği belirtmişler ve denetçilerin bu konudaki eğitimlerine daha fazla önem verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Beck vd. ,1985: 37-56). Corless denetçinin Bayes istatistik uygulamalarında ön dağılımların değerlendirilmesine ilişkin bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu amaçla 88 denetçi üzerinde anket uygulamıştır. Corless çalışmasının sonucunda denetçilerin, ön olasılık dağılımlarını oluşturacak bilgilerin belirlenmesi için istekli olduklarını ancak, bu bilgileri elde etmelerini sağlayacak yollara ilişkin tercihleri arasında önemli farklılıklar ve tutarsızlıklar olduğunu ortaya koymuştur. (Corless,1972: 556-566).

#### ***1.4.1.2. Denetimde Bayes tekniği ve modelleri***

Literatürde, Bayes yaklaşımına dayalı uygulanabilecek temel tekniklerin incelenmesine ilişkin olarak gerçekleştirilen çeşitli çalışmalar da yer almaktadır. Örneğin, Crosby denetçinin, faaliyetlerinde Bayes uygulamalarında kullanacağı olasılık dağılımlarını Bernoulli sürecine göre belirleyebileceği dört teknik arasından, ikisinin karşılaştırmasını yapmıştır. Bu teknikler birikimli dağılım fonksiyonu ve eş ön örneklem teknikleridir. Çalışmasının sonucunda, söz konusu iki tekniğe göre oluşturulan olasılık dağılımları

arasında uyumsuzluğun çok az olduğunu ifade etmiştir (Crosby, 1981: 355-365). Abdolmohammadi ise denetimde Bayes istatistik yöntemlerinin uygulanabilmesi için ön olasılık dağılımlarını belirleme tekniklerinin değerlendirilmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu değerlendirme için; hesap verebilirlik, doğruluk ve uyumluluk olmak üzere üç farklı ölçütü ele almıştır. Öncelikle uygulanabilecek yöntemlerin her ölçüte göre uygunluklarını ayrı ayrı değerlendirmiştir. Daha sonra ortak bir değerlendirme yapmış ve birikimli dağılım fonksiyonu yöntemi ile olasılık yoğunluk fonksiyonu yöntemlerinin en uygun yöntemler oldukları sonucuna ulaşmıştır (Abdolmohammadi,1982). Abdolmohammadi bir diğer çalışmada ise Bayes istatistik yöntemlerinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, ön olasılık değerlendirme tekniklerinin belirlenmesi gerekliliğini vurgulamıştır. Ayrıca çalışmada uygulanabilecek başlıca tekniklerin karşılaştırmasını yapmıştır. Sonuçta, olasılık yoğunluk fonksiyonunun en uygun teknik olduğunu ifade etmiştir(Abdolmohammadi, 1987: 291-300).

Gerçekleştirilen çalışmaların bazılarında ise, Bayes istatistik yöntemlerine bağlı olarak farklı modeller oluşturulması amaçlanmıştır. Kaplan bu amaçla, denetim sürecinde gerekli tahminleri gerçekleştirebilecek yordamlara yönelik skolastik bir model oluşturmuş ve modelin, hem klasik hem Bayes istatistik analizlerinde nasıl kullanılabileceğini incelemiştir. Sonuçta, modelin klasik yaklaşımda nasıl kullanılabileceğini belirlemesine rağmen, Bayes uygulamaları ile kullanılabilirliği açısından daha fazla çalışmanın gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir (Kaplan, 1973: 38-46). Demski ve Seieringa ise denetimin çeşitli evrelerinde, belirsizlik içeren bazı konularda, denetçinin seçim problemine ilişkin, denetçinin ve müşterinin paylaştığı Bayes yaklaşımına dayalı bir model önermişlerdir. Çünkü denetim sürecinde bazı durumlar denetçinin ve müşterinin görüşleri, risk tercihleri ve planlanan ücretle şekillendiklerinden, denetimde hem denetçi hem müşteri görüşlerini kapsayabilecek bir çerçeveye gereksinim duyulabilmektedir. Demski ve Seieringa'nın modeli bu gereksinimi karşılayabilmeyi amaçlamaktadır (Demski ve Seieringa, 1974: 506-513). Hernandez-Bastida ve Vazquez-Polo çalışmalarında yer verdikleri Yarı-Bayes modelin uygulamasına yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Sonuçta, Yarı-Bayes modelin, parasal birim örneklemede önsellerin kullanımını sağlayabilecek bir model olduğunu

belirtmişlerdir (Hernandez-Bastida ve Vazquez-Polo, 1997: 501-507). Laws ve O'Hagan ise Tamura tarafından 1988 yılında geliştirilmiş Dirichelet süreci modelini geliştirilerek, Bayes yaklaşımında benzetime dayalı yeni bir model önermişlerdir. Model ile evrenin toplam hata tutarı hakkında çıkarsama yapılabilmesini amaçlamışlardır. Çalışmalarında, denetim alanından bir örneğe yer verilmiştir. Sonuçta, Tamura'nın modelinin geliştirilmesini sağlamışlar ve çıkarsama yolu ile elde edilebilecek esnekliği vurgulamışlardır. (Laws ve O'Hagan; 2000:577-590). Cobb ve Shenoy Bayes ağları ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bayes kuramı ve Demster-Shafer kuramına dayalı oluşturulan ağlar, belirsizliğe ilişkin durumların grafiksel ve sayısal sunumlarının gerçekleştirilmesinde kullanılabilen modelleri oluşturmaktadırlar. Bu modelleri oluşturan hesaplamaların pek çok farklılıkları olsa da, benzerlikleri de bulunmaktadır. Cobb ve Shenoy konu ile ilgili çalışmalarının sonucunda, iki modelin aynı açıklama gücüne sahip olduğu, ancak önemli anlamsal farklılıkları ve sunum farklılıkları olduğu sonucuna varmışlardır (Cobb ve Shenoy, 2003:345-358). Sun ise denetim risk modelinin geliştirilmesine yönelik bir çalışma yapmıştır. Üç bölümde gerçekleştirdiği çalışmasının bir bölümünde, işletmenin iflas durumlarına ilişkin tahminlerde Bayes ağlarının kullanımını önermiş ve sonuçta, Bayes ağlarının kullanımının önemli avantajlar sağlayabileceğini ortaya koymuştur (Sun, 2004). Srivastava vd. finansal raporlardaki hile riskinin değerlendirilmesine yönelik Bayes yaklaşımına dayalı formül geliştirmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, geliştirilen formülün hile riskinin değerlendirilmesini kolaylaştırdığını ve denetimin planlama evresinden itibaren etkin bir şekilde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (Srivastava vd. , 2008).

#### ***1.4.1.3. Denetim örneklemesinde Bayes kullanımı***

Bayes uygulamalarının denetim sürecinde özellikle örnekleme ile ilgili olarak nasıl kullanılabileceğini açıklamaya yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Çünkü örnekleme sırasında denetçinin yargısını kullanarak, karar alıcı konumda bulunduğu pek çok aşama söz konusu olmaktadır. Örneğin, Erdoğan çalışmasında denetçinin örneklemeden elde ettiği nesnel bilgileri, yargısıyla birleştirerek daha gerçekçi sonuçlara ulaşmasını sağlayacak olan yöntemin Bayes yaklaşımı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca çalışmasında

15.000 kasa fişinin denetlendiği varsayımsal bir örneğe yer vererek, denetçinin hem nesnel bilgileri hem de yargısını kullanarak nasıl daha güvenilir sonuçlara ulaşabileceğini açıklamıştır. Sonuçta, Bayes yaklaşımının denetimde farklı bir bakış açısı getirdiğini ve güç sağladığını ifade etmiştir (M.Erdoğan, 2006: 245-249). McCray ise parasal birim örneklemede denetim risk modeli geliştirilmesine yönelik Yarı-Bayes (Quasi-Bayesian) yöntemi geliştirmiştir. Söz konusu yöntemin, toplam hataya ilişkin ön olasılık dağılımlarının elde edilmesi mümkün olmadığında bile, parasal birim örneklemlerini değerlendirmek için uygun bir yöntem olacağı sonucuna ulaşmıştır (McCray, 1984). Tracy, denetimde Bayes istatistik tekniklerinin kullanımının sağlayabileceği avantajları ortaya koymaya çalışan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu amaçla, ikisi hata içeren altmış dört adet maaş çekinden oluşan bir örnekleme, klasik yaklaşım ve Bayes yaklaşımı ile incelemiştir. Sonuçta, denetçinin Bayes yaklaşıma dayalı uygulamalar ile önselleri değerlendirmesine dahil edebildiği ve böylece, örneklemden elde edebileceği maksimum değeri elde edebileceği sonucuna ulaşmıştır. Başka bir ifadeyle, Tracy çalışmasının sonucunda Bayes uygulamalar ile denetçinin değerlendirmelerinde daha fazla bilgi kullanabilmelerinin, örnekleme ilişkin daha doğru sonuçlara ulaşabilmesini sağlayacağını belirtmiştir (Tracy, 1969: 90-98). Sorensen ise çalışmasında, denetçinin bin tane faturadan oluşan bir örnekleme hata tutarının ve ekonomik sonuçlarının önemini, yeteri kadar düşük seviyede olup olmadığı konusunda karar verilmesinde Bayes uygulamalarından yararlanılmasını ele almıştır. Sonuçta, denetçinin hem yargısından hem de örneklemden elde ettiği kanıtlardan uygun bir şekilde yararlanabilmesi için mantıksal bir çerçeveye gereksinimi olduğu ve bu amaçla kullanılacak olan Bayes istatistik yöntemleri ile denetçinin faaliyetlerini bilimsel bir şekilde gerçekleştirmesine katkı sağlayabileceğini belirtmiştir (Sorensen, 1969: 555-561). Scott varlıkların değerlemesi ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde Bayes uygulamalarının kullanımına ilişkin bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında, denetçinin matematiksel olarak nasıl bir model uygulayabileceğini açıklamış ve Bayes uygulamaları ile denetçi yargısının modele nasıl dahil edilebileceğini ele almıştır (Scott, 1973: 304-330). Smith iç kontrol yapısını değerlendirilmesi ile örneklem büyüklüğü arasında ilişki kurulmasına yönelik güven aralığı değişimini ve Bayes uygulamalarını incelemiştir. Sonuçta, iç kontrol yapısı ile örneklem büyüklüğü arasında mantıksal bir ilişki olduğunu, güven aralığı değişiminin ve Bayes

uygulamalarının, bu ilişkinin ortaya konulmasında geçerli olduğunu, ancak Bayes uygulamalarının, güven aralığının değişimine ilişkin analitik yordamı ortadan kaldırarak, matematiksel yordamlar uygulanmasını sağlaması nedeniyle tercih edilmesinin daha uygun olabileceğini belirtmiştir (Smith, 1972: 260-269). Kinney, Jr. denetçinin denetim yordamlarının kapsamının belirlenmesine ilişkin karar alma sürecinde, karar kuramı uygulamasının ele alındığı bir çalışma ile denetçinin parasal birim örnekleme uygulaması üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Kinney, söz konusu çalışmada, konu ile ilgili bir karar kuramı formülasyonu geliştirmiş ve diğer çeşitli yaklaşımlarla karşılaştırmıştır. Sonuçta, denetçinin örnekleme konusunda kullanabileceği karar kuramı yaklaşımının diğer klasik yaklaşımlardan daha bütüncül bir yaklaşım olduğu sonucuna ulaşmıştır (Kinney, 1975: 117-132). Felix, Jr. ve Grimlund Bayes uygulamaları ile hata oranının belirlenmesi amacıyla yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, Bayes uygulamaları ile denetçinin örneklemeden elde edeceği kanıtlar ile yargısını birleştirerek hata oranını belirleyebileceğini ve böylece örnekleme denetçi yargısının da dikkate alınarak oluşturabileceği sonucuna ulaşmıştır (Felix, Jr. ve Grimlund, 1977: 23-41). Neter ve Godfrey parasal birim örneklemede hata sınırının belirlenmesine ilişkin, Cox ve Snell tarafından ortaya konmuş olan Bayes tahmin yöntemi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, büyük örneklem için parametrelerde Cox ve Snell tarafından geliştirilen yöntemin duyarlılığını ortaya konmuşlardır (Neter ve Godfrey, 1985: 157-168). Godfrey ve Neter, bir başka çalışmalarında muhasebe ve denetimde parasal birim örneklemede Cox ve Snell'in ortaya koyduğu Bayes yaklaşımına dayalı yöntemlere yönelik bir araştırma yapmışlardır. Sonuçta, söz konusu yöntemin, büyük ölçüde parametrelerden etkilendiğini vurgulamışlardır (Godfrey ve Neter, 1984: 497-525). Tsui vd. parasal birim örneklemede, yüksek gösterime bağlı hataların üst sınırının belirlenmesinde Bayes uygulamalarının kullanımına ilişkin bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla, çalışmalarında Dirichelet dağılımından yararlanmışlardır. Çalışmanın sonucunda, önerilen yordamlarla, denetçilerinin yargılarını denetim sürecine bilimsel bir şekilde dahil edebileceği ve faaliyetlerinde örneklem büyüklüğü ile örneklemedeki hata sayısından bağımsız bir şekilde etkinliği artırabileceklerini belirtmişlerdir (Tsui vd., 1985: 76-96). Dworin ve Grimlund, parasal birim örnekleme sonuçlarının değerlendirmesinde, kendilerinin geliştirmiş oldukları

Moment yöntemi ile Bayes benzeri yöntemin karşılaştırmasını yapmışlardır. Bu karşılaştırma sonucunda, her iki yöntemde güvenilir oldukları ancak Moment yönteminin uygulama açısından daha kolay olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Dworin ve Grimlund, 1986: 36-57). Etzioni ise vergi denetiminde, Bayes yaklaşımı ile ardışık örnekleme uygulamalarına ilişkin bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında uygun örneklem büyüklüğünün nasıl belirleneceği ve iki aşamalı bir planın uygulanmasına yönelik açıklamalarda bulunulmuştur (Etzioni,1990). Johnstone, Bayes uygulamaları çerçevesinde örneklem büyüklüğü ile kanıtın gücü arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Sonuçta, geniş bir örneklem seçildiğinde, belirlenen önemli hata oranı sınırlarında yer alan bir değer yine de önemli bir kanıt ifade edeceğini, dolayısıyla büyük örneklerde önemli hata oranının daha küçük tutulması gerektiğini ortaya koymuştur (Johnstone, 1990). Sahu ve Smith çalışmalarında, denetçilerin tözel (substantive) testlerde örneklem büyüklüğünü belirlemelerine yönelik, benzetime dayalı yöntemler ile analitik yöntemlerin birlikte kullanıldığı bir yaklaşım önermişlerdir. Çalışmalarının sonucunda Bayes yaklaşımı ile denetçilerin, örneklemin optimal büyüklüğüne ilişkin yargılarını, konuya ilişkin karar alma süreçlerine dahil edebileceklerini belirtmişlerdir<sup>3</sup>.

#### 1.4.2. Karar alma süreci ile ilgili çalışmalar

Bayes yaklaşımına bağlı uygulamaların denetimde kullanımını farklı açılardan ve farklı şekillerde ele alan çalışmalar dışında literatürde, denetçinin karar alma sürecini inceleyen çalışmalar da yer almaktadır. Örneğin, Abdolmohammadi ve Wright denetçinin karar alma sürecinde görevlerinin karmaşıklığının ve deneyimin etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirilmişlerdir. 88 meslek mensubuna üzerinde yaptıkları anket çalışmasında, denetçilerin kararlarında deneyimlerinin etkisine bağlı olarak önemli farklılıklar olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Abdolmohammadi ve Wright, 1987: 1-13). Brinberg ise Bayes istatistik karar kuramları ile ilgili çalışmalar ve özellikle Schlaifer'ın karar almada olasılık ve istatistik isimli kitabı üzerine bir inceleme yapmıştır. Bu incelemenin sonucunda, Bayes uygulamalarının, belirsizlik altında karar almada etkin olduğunu vurgulamış ve zaman içinde daha kapsamlı hale gelmelerine

<sup>3</sup> <http://eprints.soton.ac.uk/8177/> (Erişim tarihi: 17.10.2011)

ilişkin beklentisini ifade etmiştir (Brinberg,1964: 108-116). Solomon, denetçilerin bireysel olarak ve denetim ekiplerinin ekip halinde gerçekleştirdikleri olasılık değerlendirmelerinin farklılıkları üzerine bir çalışma yapmıştır. Sonuçta aralarında bazı farklılıklar olduğunu ortaya koymuş olsa da, birbirlerine göre üstünlüklerini gösterebilecek sonuçlara ulaşamamıştır (Solomon, 1982: 689-710). Trotman vd. 1970-2009 yılları arasında muhasebede yargı ve karar alma konusu üzerine dört büyük dergide yayınlanmış 5745 çalışma üzerinde, muhasebede yargı ve karar alma sürecinin önemine ilişkin bir anlayış yaratmayı amaçlayan, literatür taraması niteliğinde bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, denetim alanında konuyla ilgili çalışmaların giderek genişlediğini ve 2000’li yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda, değişen çevresel koşulların önemli bir etken haline geldiğini vurgulamışlardır (Trotman vd., 2011: 278-360).

Yukarıda Bayes Kuramı’na ilişkin gerçekleştirmiş çalışmaların başlıcalarına yer verilmiştir. Tüm bu çalışmalarda Bayes Kuramı’nın denetim evrelerinde farklı şekillerde kullanımı ile önemli katkılar sağlanabileceği vurgulanmaktadır. Bu çalışmada, Bayes Kuramı’nın bir yaklaşım olarak, tüm denetim sürecine değer katabilecek bir yaklaşım olduğu belirtilecektir.

### **1.5. Varsayım**

Bu çalışma, denetçinin öznel yargısının Bayes yaklaşımı ile nesnelleştirilebileceği varsayımına dayanmaktadır. Yargının nesnelleştirilmesiyle denetçi, yalnızca gelişmiş bilgi teknolojilerinin olanaklarından yararlanmak yerine, sürece önemli katkı sağlayan yargıdan da doğru bir şekilde yararlanabilecektir.

### **1.6. Sınırlılıklar**

Çalışmanın uygulama bölümünde belirlenen, bağımsız başka bir ifadeyle açıklayıcı değişkenler dışında, gerçekte başka pek çok farklı değişken olabileceği tahmin edilmektedir. Ancak tek bir modele mantıklı bir şekilde dahil edilebilecek sayıda değişken ele alınmıştır. Bu konuda daha önce yapılmış benzer bir model bulunmadığı

için sadece kuramsal açıdan ve uygulama açısından önemli değişkenler olarak kabul edilmiş değişkenlerin ele alınmış olması, bu çalışmanın sınırlılıklarından biridir. Çalışmanın bir diğer sınırlılığı ise verinin tek bir firmada gerçekleştirilen denetim işlerinden oluşmasıdır.

## **2. Denetim Anlayışında Değişim ve Gelişmeler**

### **2.1. Denetimin Değişen ve Gelişen Yüzü**

Çok yakın geçmişte denetimin öneminin oldukça net bir şekilde farkına varılmasını sağlayan çeşitli gelişmeler yaşanmıştır. Oluşan bu farkındalığa bağlı olarak gelişen anlayışla, denetime olan ihtiyaç daha fazla hissedilir duruma gelmiştir. Söz konusu gelişmelerin neler olduğu, etkilerinin nasıl gerçekleştiği değerlendirildiğinde; bilginin doğruluğunun, güvenilirliğinin, tutarlılığının, tamlığının ve zamanlılığının ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılmaktadır. Bilginin bu özellikleri taşımasını sağlayacak olan mekanizmanın, doğru bir şekilde işleyen muhasebe bilgi sistemi ve bu sistemin çıktılarının güvenilirliğini sağlayan denetim olduğu açıktır. Bu nedenle denetim alanında gereksinim duyulan değişimin gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Denetimin önemini artıran ve denetimden beklentileri farklılaştıran ana etkenler; yaşanan skandallar, küreselleşme ve teknolojik gelişmelerdir. Söz konusu etkenler sürekli etkileşim içinde birbirlerini tetiklemektedirler. Bu etkenler aynı zamanda işletmelerin faaliyet gösterdikleri çevrede belirsizlik artışına neden olmakta ve risk türlerini de farklılaştırmaktadır. Böylece işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirmesinde etkili olan dışsal faktörlerde de değişim söz konusu olmaktadır. Dışsal faktörlerin de etkileşime girerek değişim sürecine katılmalarıyla, denetimde gerçekleştirilen gelişmelerin süreklilik kazanması zorunlu hale gelmiştir.

Enron, WorldCom, Xerox, Tyco, Global Crossing, Parmalat gibi dünya devi işletmelerde yaşanan skandallar, yukarıda sayılan etkenlerden birisidir. Hileli muhasebe işlemlerine bağlı olarak yaşanan işletme iflasları piyasaları derinden etkilemiştir. Bu

skandallar sonucunda finansal bilginin güvenilirliğinin sağlanmasında en önemli unsur olan denetim işletmelerine karşı güven kaybı oluşmuştur. Söz konusu skandalların yarattığı bu sarsıcı etki sonucunda, güvenilir sistemlerden güvenilir bilgi elde edebilmenin gereği olarak denetimin etkililiğinin ve etkinliğinin artırılmasına yönelik çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Diğer önemli bir etken olan küreselleşme sonucunda bir yerde gerçekleşen ekonomik bir olay çok uzaktaki başka bir olay tarafından biçimlenebilmektedir. Küreselleşmenin etkisiyle ülkeler arasında ekonomik ticaret, işbirlikleri ve yatırımlar artmakta, uluslararası finansal piyasalar giderek gelişmektedir. Denetim bu yeni küresel düzenin içinde oldukça önemli bir konumda bulunmaktadır. Çünkü küresel belirsizlikleri de beraberinde getiren bu düzende, güvenilir bilgi edinebilmenin güvencesi anlamını taşıyan denetimin önemi artmaktadır. Bu bağlamda, küresel dünyanın getirdiği zorlukların yanında, sunduğu fırsatlardan denetimin en etkin şekilde yararlanabilmesi için gerekli olan öncelikle denetim faaliyetlerinin tümüne yansıyan bir anlayış değişikliğidir.

Teknolojik gelişmelerin denetim üzerindeki güçlü etkisi de, denetimin önemini arttıran diğer bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Elektronik veri değişiminin işletmelerin her alanında etkin bir biçimde kullanılması ve bilgi teknolojilerinde hızlı bir gelişim sürecinin yaşanıyor olması, denetim alanında yeni tekniklerin kullanımını da beraberinde getirmiştir. İşletmelerde gerçekleştirilen çok sayıda finansal nitelikli işlemin elle incelenmesinin mümkün olmaması sebebiyle gerekli yazılımlar geliştirilmektedir. Teknolojik gelişim sayesinde yeni ve çok daha etkin denetim teknikleri oluşurken aynı gelişim çeşitli hile ve yolsuzlukların gerçekleştirilebilmesine neden olabilmektedir. Dolayısıyla denetçilerin teknolojik gelişimin sağlayacağı fırsatlardan en iyi şekilde yararlanabilmeleri ve faaliyetlerini küresel dünya koşullarına uygun olarak daha etkili ve etkin bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için mevcut koşullardaki gelişmeleri çok daha yakından izlemeleri gerekmektedir.

Yukarıda kısaca açıklanan ana etkenler sonucunda, denetim alanında yeni ve farklı beklentilerin şekillendirmekte olduğu bir değişim süreci yaşanmaktadır. İşletmelerin

finansal tablolarını gerçeğe uygun ve doğru bir şekilde gösterip göstermedikleri konusunda görüş bildirerek güvence sağlayan denetim faaliyetinin etkinliği, dolaylı bir şekilde küresel ekonomiyi etkilemektedir. Bu bağlamda, denetim faaliyetlerinde, bahsedilen güven kaybını ortadan kaldıracabilecek ve değişen küresel ekonomik koşulların gereksinimlerini karşılayabilecek şekilde sürekli gelişimin sağlanması kaçınılmazdır.

### **2.1.1. Güvenilir bilgiye olan gereksinim**

İşletmelerin finansal durumunu, faaliyet sonuçlarını ve finansal durumundaki değişiklikleri gösteren finansal tablolardaki bilgilerin, kullanıcılara faydalı olabilmeleri için sahip olması gereken en önemli özelliklerden birisi güvenilirliktir. Günümüz koşullarında güvenilir bilgi edinebilmek daha zor hale gelmiş ve çok daha önemli olmuştur. Dolayısıyla güvenilir bilgiye olan gereksinim artmıştır. Artan bu gereksinimin nedenlerinin ve bu gereksinimi karşılayabilecek bilginin özelliklerinin neler oldukları daha iyi anlaşılmalıdır. Çünkü bu gereksinimin önemi konusunda bilinçlenmek, denetimde gerekli olan anlayış değişimini gerçekleştirmedeki en önemli unsurlardan birisi haline gelmiştir.

#### ***2.1.1.1. Faydalı bilginin niteliksel özellikleri arasında güvenilirlik***

Bilindiği gibi kavramsal çerçeve, Uluslararası Finansal Raporlama Standartları'na (UFRS) ilişkin bir başvuru çerçevesi niteliği taşımakta ve ortak bir terminoloji oluşturmaktadır. Kavramsal çerçevede, finansal tablolarda yer alan bilgilerin kullanıcılara faydalı olabilmeleri için taşınmaları gereken niteliksel özellikler de belirtilmektedir. Bu niteliksel özellikler; anlaşılabilirlik, ihtiyaca uygunluk, güvenilirlik ve karşılaştırılabilirliktir (Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu [TMSK], 2009: 11).” Söz konusu niteliksel özellikler faydalı bilginin sağlanabilmesinde birbirlerinin tamamlayıcısıdır. Ancak çoğu zaman bu niteliksel özellikleri aynı anda, istenilen seviyede sağlayabilmenin mümkün olmadığı durumlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yapılması gereken, her durumu kendi özelliklerine göre ayrı ayrı değerlendirmek ve sonra her bir durum için bu özelliklerin önem derecesini ve öncelik sırasını

belirlemektir. Bu belirlemeyi yaparken fayda-maliyet ilişkisi açısından yapılacak değerlendirmeler ve zaman unsurunun göz önüne alınması oldukça yararlıdır (TMSK, 2009: 15 -16).

En yalın ifadesiyle bilginin güvenilir olması, önemli kabul edilebilecek hata içermemesi ve tarafsız olmasıdır. “Bilginin güvenilir olabilmesi için sahip olması gerekli üç temel özellik: Kanıtlanabilirlik, tarafsızlık ve temsilde sadakattir (Cemalcılar ve Önce, 1999: 33).” Bir ekonomik olay için aynı ölçme yöntemini kullanan farklı tarafların aynı sonuca ulaşılıyor olması ve kanıtlara dayanması, o ekonomik olaya ilişkin mevcut bilginin kanıtlanabilir olduğunu göstermektedir. Tarafsızlık niteliği olan bilgi ise, bilgi kullanıcılarını konu ile ilgili, kasıtlı olarak yönlendirmeyen bilgidir. Güvenilir bilginin taşınması gereken bir diğer özellik olan temsilde sadakat ile bilginin istenen olayı doğru bir şekilde temsil etmesi gerekliliği ifade edilmektedir. (Cemalcılar ve Önce, 1999: 33). Bir başka deyişle, bilginin güvenilirlik özelliğinin değerlendirilmesindeki belirleyici unsurlar; o bilginin doğruluğunun kanıtlanabilir olup olması, tarafsız bir yapıda olması ve istenen şeyi temsil ediyor olmasıdır.

### ***2.1.1.2. Güvenilir bilgi gereksiniminin denetime etkisi***

Denetim anlayışındaki değişime neden olan etkenlerden skandallar, güvenilir bilginin önemini özellikle vurgulayan etkindir. Dolayısıyla bu etken gerekli yasal düzenlemelerin yapılmasına da öncülük eden etken olmuştur. Bilindiği gibi söz konusu skandallarda bilanço dışında tutulan borçlar ve ortaklıklar, aktifleştirilen giderler ile şişirilen karlar gibi çeşitli şekillerde muhasebe usulsüzlükleri gerçekleştirildiği ortaya çıkmıştır. Bu işletmeler gerçeği yansıtmayan finansal tablolar hazırlayarak, finansal durumlarını ve faaliyet sonuçlarını olduğundan iyi göstermişlerdir. Bu uygulamalar sonucunda da işletme iflasları yaşanmış ve o güne kadar her şeyin yolunda gittiği düşüncesine sahip pek çok yatırımcı ciddi zarar görmüştür. Muhasebe usulsüzlükleri ve hileleri sonucu oluşan skandallardan yalnızca yatırımcılar değil ilgili pek çok çevre zarar görmüştür. Bu nedenle skandalların ekonomik etkilerinin yanı sıra siyasi, sosyal ve kültürel etkileri de olmuştur. Söz edilen işletmelerin yanıltıcı finansal tablolarının, gerçeği yansıttığına ilişkin görüş bildiren denetim işletmelerine karşı kamuoyunda

güvensizlik oluşmuştur. Çünkü bu durum toplumun denetimden beklentilerinin karşılanamadığı bir ortam yaratarak, toplumda beklentiler boşluğu yaratmıştır (Kaval, 2008: 75). Genel ekonomik düzen açısından düşünüldüğünde, güven kaybı yaratan bu beklentiler boşluğunun, dolaylı bir şekilde küresel ekonomi üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü denetçilerin olumlu görüşüyle birlikte bilgi kullanıcılarına sunulan yanıltıcı bilgi, mevcut fon fazlalıklarının yanlış alanlara yatırılmasına neden olarak, kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını engelleyebilmektedir. Bu bağlamda, denetime karşı oluşan güven kaybı, denetçilerin mesleki itibarlarının zedelenmesine neden olmuştur. Finansal tablolarla sunulan bilgilerin güvenilirliğine ilişkin makul güvence vererek, topluma karşı sosyal sorumluluk üstlenen denetçilerin yaşadığı güven kaybı, skandalların yarattığı önemli sosyal etkilerden birisidir. Bu güven kaybına ilişkin durum incelendiğinde, denetçilerin bağımsızlığı ve etik kurallara bağlılıkları ile ilgili ciddi sorunların söz konusu olduğu görülmektedir. Skandalların oluşturduğu bu olumsuz sonucun ardından finansal bilgilerin güvenilirliği, bilgi kullanıcıları tarafından daha fazla sorgulanır hale gelmiştir.

İşletmeler hakkında karar alma konumunda bulunan bilgi kullanıcılarının, bilgi gereksinimleri zaman içinde değişmektedir (Cemalcılar ve Önce, 1999: 16). Finansal bilgilerin güvenilirliğinin önemini açıkça gözler önüne sermiş olan skandallar sonucunda da bilgi kullanıcılarının, güvenilir bilgi gereksinimlerinin önemlilik derecesi değişmiştir. Çünkü yeni küresel düzen içinde güvenilir bilgi edinmenin daha zor hale geldiği ve elde edilemediğinde ne denli büyük kayıplara neden olabileceği anlaşılmıştır. Bu bağlamda, değişen gereksinimleri karşılayabilme hedefine yönelik yeni düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır. Bunlardan birisi, skandallar arasında en sarsıcı etkiye sahip olan Amerika'nın yedinci büyük işletmesi olan Enron skandalı ardından, 2002 yılında ABD'de bir tepki kanunu olarak Sarbanes-Oxley Kanunu'nun çıkartılmasıdır. Bu kanun kurumsal yönetim, şeffaflık, kamuoyunun aydınlatılması, kontrol sistemlerinin geliştirilmesi, denetimde bağımsızlık ve etkinlik gibi konularda düzenlemeler getirmiştir. "İşletmelerin finansal raporlamaları üzerindeki kontrollerin iyileştirilmesini amaçlayan ve aynı zamanda etkin kurumsal yönetimi destekleyen bir çaba olarak görülen kanun<sup>4</sup>" denetime ilişkin önemli düzenlemeler içermektedir. Kanun,

<sup>4</sup> <http://www.pwc.com/tr/tr/audit/sarbanes-oxley.jhtml> (Erişim Tarihi: 20.07.2011)

denetim faaliyetlerinin düzeni konusunda çalışan Halka Açık İşletmeler Muhasebe Gözetim Kurulu (Public Company Accounting Oversight Board-PCAOB) adı altında bir üst kurul oluşturulmasını sağlamıştır. Ayrıca denetçinin bağımsızlığının sağlanması amacıyla denetçi firmalardan sağlanabilecek denetim dışı faaliyetlere bazı sınırlamalar ya da yasaklamalar getirmiş ve denetçi rotasyonu konusunda düzenlemeler oluşturmuştur. Tüm bu düzenlemelerin gerçekleştirilmesini tetikleyen unsurların en önemlisi de, bilgi kullanıcılarının güvenilir bilgi gereksinimindeki artış olmaktadır. Dolayısıyla düzenlemelerin temel amacı, güvenilir ve doğru bilgi sunumunu sağlayacak bir yapı oluşturabilmek olarak özetlenebilir. Bu amacı gerçekleştirebilmek için değişen koşullarda denetim faaliyetlerinin daha etkili ve etkin hale getirilmesi gerekliliği anlaşıldığı için, denetimin etkinliğini iyileştirme yönünde çabalar artırılmıştır. Bu çabalar aynı zamanda denetime karşı oluşan güven kaybının giderilmesini sağlamaktadır.

### ***2.1.1.3. Güvenilir bilgi edinimindeki zorluklar***

Güvenilir bilgi gereksiniminde artış olduğu açıkça gözlemlenebilirken, güvenilir bilgi edinebilmek de giderek zorlaşmaktadır. Bu bağlamda gerçekleştirilen gelişmeleri analiz edebilmek için, güvenilir bilgi edinebilmeyi zorlaştıran nedenlerin anlaşılması gerekmektedir. Bu nedenlerden birisi, bilgi kullanıcılarının çoğunluğunun işletme dışından kişiler olması dolayısıyla gerekli finansal bilgiyi doğrudan elde etme olanaklarının olmamasıdır. Finansal bilginin elde edileceği finansal tabloların hazırlanması işletme yöneticilerinin sorumluluğundadır (Bozkurt, 2006: 20). Dolayısıyla bilgi kullanıcıları, finansal tabloların hazırlanmasında yöneticilerin gerçekleştirdikleri bazı hatalar nedeniyle yanıltıcı bilgi edinebilirler. Bunun yanı sıra, bazen yöneticiler kasıtlı olarak yanıltıcı bilgi (hile) sunabilmektedirler. Bu durumun temel nedeni, yöneticilerle bilgi kullanıcıları arasında bilgi asimetrisinin var olduğu bu durumda yer alan çıkar farklılıklarıdır. Başka bir ifadeyle, bilgi sağlayıcısı konumundaki yöneticilerin bazı eğilimleri yanıltıcı bilgi sunumuna neden olabilmektedir. Taraflar arasında çıkar çatışmaları olduğunda, yöneticiler kendi çıkarlarına uygun bilgi sunumunu gerçekleştirilebilme olanağı bulabilirler. Bu nedenle, gerekli finansal bilgi, gerçek durumu yansıtmaktan uzaklaşarak yöneticilerin çıkarlarını

korumaya yönelik yanıltıcı bilgiye dönüşebilir. Yöneticilerin kendi çıkarları doğrultusunda yanıltıcı bilgi üretilmesine yol açmalarının olası nedenleri, hilenin temel bileşenlerine dayalı olarak açıklanabilir. Bilindiği gibi hile; baskı, fırsat ve haklı gösterme olmak üzere üç temel bileşenden oluşmaktadır. Baskı bileşeninin etkisiyle, yöneticiler işletmenin finansal sonuçlarının iyi gözükmesi için bilginin güvenilirliğini bozarak yanıltıcı hale gelmesine neden olabilirler. Çünkü yöneticiler, başarılı finansal sonuçlar ile ek kazanç sağlama olanağı elde edebilmektedirler. Ya da fırsat bileşeninin etkisiyle, yöneticiler konumları gereği sahip oldukları fırsatları kullanarak, hileli muhasebe işlemleri ile çıkar sağlamak isteyebilirler. Hileyi oluşturan diğer bir bileşen olan haklı göstermenin etkisiyle de, yöneticiler gerçekleştirdikleri hileli işlemi haklı kılmak amacıyla çeşitli bahanelerin ardına gizlenerek çıkar sağlamaya çalışabilirler (M.Erdoğan, 2006: 147-148). Genellikle yöneticiler tarafından gerçekleştirilen hilelerin tutarları, çalışanlar tarafından gerçekleştirilen hilelerin tutarından yüksek olmaktadır. Yönetici hileleri, ciddi kayıplara neden olmasının yanı sıra güven kaybına neden olması dolayısıyla önem taşımaktadır. “Yönetim tarafından yapılan hileler yapanın özellikleri ve yapma biçimi açısından diğer hile türlerinden ayrılmaktadır (Bozkurt, 2000: 16).” Çünkü bu hilelerle bilginin güvenilirliği, bilginin sunulacağı finansal tabloların hazırlanmasından bizzat sorumlu taraflarca gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, yönetici hilelerinin güven sarsıcı etkisinin fazla olduğu söylenmektedir. Bunun yanı sıra, yöneticiler tarafından yapılan hileler ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Güvenilir bilgi edinebilmeyi zorlaştıran bir diğer etken; muhasebe işlemlerindeki değişimdir. Küreselleşmeye bağlı olarak işletmeler büyümüş, faaliyet alanları gelişmiş ve uluslararası faaliyetleri yoğunlaşmıştır. Bu durum muhasebe işlemlerinin sayılarının artmasına ve karmaşıklaşmalarına neden olmuştur (Bozkurt, 2006: 20). Muhasebe işlemlerindeki niceliksel ve niteliksel anlamdaki bu değişim, söz konusu işlemlerin finansal tablolara yansıtılmasıyla sunulacak olan bilginin güvenilirliği açısından risk oluşturmaktadır. İşlem sayısı arttıkça ve işlemler karmaşık hale geldikçe hata olasılığı artmaktadır. Olası hataların yanı sıra, bu durum hileler açısından düşünüldüğünde, işlemlerin yaralanabilirliği artmıştır. Çünkü karmaşık ve çok sayıda muhasebe işleminin gerçekleştiği bir ortam, hile yapmak amacı taşıyan kişinin daha fazla fırsat yakalayabileceği durumları oluşturabilir.

Kısaca, hata ve hile olasılıkları, muhasebe işlemlerinin sayısının artışı, karmaşık hale gelmesi gibi çeşitli nedenlerle bilginin güvenilirlik özelliğinin zedelenebilmesi söz konusudur. Değişen koşullara bağlı olarak, bilginin güvenilirlik özelliğinin zedelenebilme olasılığının artışıyla, güvenilir bilgi edinilmesi zorlaşmaktadır. Aynı zamanda, küresel ekonominin gelişimi, güvenilir bilgiye olan gereksinimi her geçen gün artırmaktadır. Tüm bunlara paralel olarak, bilgi kullanıcılarında güvenilir bilginin önemine ilişkin farkındalık oluşmaktadır. Oluşan bu durumda, güvenilir bilgi edinilebilmesine ilişkin gereksinim denetim faaliyetlerinin daha etkili ve etkin hale getirilmesini gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla denetim anlayışında değişimi gerektiren ve değişiminin başlangıç noktası olarak nitelendirilebilecek olan en temel etken bu gereksinim olmaktadır.

### 2.1.2. Denetim standartlarında değişim süreci

Denetim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesine yönelik ilke ve standartların oluşturulmasında uluslararası seviyede önem taşıyan öncü kuruluşlar; Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (International Federation of Accountants-IFAC) bünyesinde kurulmuş olan Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu (International Auditing and Assurance Board-IAASB), Amerikan Sertifikalı Kamu Muhasebecileri Enstitüsü (American Institute of Certified Public Accountants-AICPA) bünyesinde kurulmuş olan Denetim Standartları Kurulu (Auditing Standards Board-ASB) ve PCAOB'dir.

Bilindiği gibi 1947 yılında AICPA tarafından çıkartılmış olan Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları (GKGDS), denetim sürecine ilişkin temel sistematik bir başvuru çerçevesidir. Bu standartlar, denetim sürecinin temel koşullarını belirterek, sürecin genel yapısını ortaya koymaktadırlar (M.Erdoğan, 2006: 10). Sistematik bir yapıya sahip olan GKGDS üç grupta toplanmış on standarttan oluşmaktadır. Üç ana gruptan oluşan GKGDS'nin ilk grubunu oluşturan genel standartlar, denetçinin sahip olması gereken temel özellikleri belirlemektedir. GKGDS'nin ikinci grubu olan çalışma alanı standartları, denetim sürecindeki temel adımları belirleyen bir yol haritası niteliği

taşımaktadır. Üçüncü grup ise raporlama standartlarıdır. Raporlama standartları ise denetim süreci sonunda, denetçinin nihai görüşünü ortaya koyacağı denetim raporunun temel özelliklerini belirlemektedir.

GKGDS, denetim sürecini bir bütün olarak ele almaktadır. Sınırlandırıcı ya da kural koyucu bir düzenlemeyi ifade etmeyen GKGDS bu süreçte olması gereken yaklaşımın temel prensiplerini belirlemektedir. GKGDS'nin uygulamaya yönelik denetim standartlarından farkı denetim faaliyetlerinin temel prensipleri belirliyor olmalarıdır. Bu nedenle GKGDS çok fazla değişime uğramadan günümüze kadar gelmiştir (Bozkurt, 2006: 36). AICPA bünyesinde kurulmuş olan ASB, GKGDS dışında, Denetim Standartları Açıklamaları (Statements on Auditing Standards-SAS) yayınlamıştır. GKGDS en genel anlamda denetimin kalitesini destekleme amacına yönelik bir rehber niteliğindedir, SAS uygulamaya yöneliklerdir.

Denetim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde uygulamaya yönelik standartlar geliştiren bir diğer önemli kuruluş ise Sarbanes-Oxley Kanunu'ndan sonra oluşturulmuş olan PCAOB'dir. Yatırımcıların menfaatlerini ve açıklayıcı, doğru ve bağımsız denetim raporları hazırlanmasında kamu yararını korumak için halka açık işletmelerin denetimini izleyen PCAOB'nin yayınlamış olduğu standartlar kural bazlı bir yapıya sahiptir.

Denetim faaliyetlerine yönelik standartların oluşturulmasında, uluslararası düzeyde öncü olan kuruluş ise IFAC bünyesinde kurulmuş olan IAASB'dir. IAASB Uluslararası Denetim Standartları'nı (International Standards on Auditing-ISAs) yayınlamaktadır. ISAs denetim sürecinin tüm aşamalarında yer alan konulara ilişkin açıklayıcı, yol gösterici ve ayrıntılı ilkelerden oluşmaktadır. IAASB ISAs dışında Uluslararası Denetim Uygulamalarına İlişkin Açıklamalar (International Auditing Practice Statements-IAPs), Gözden Geçirme Sözleşmelerine İlişkin Uluslararası Standartlar (International Standards on Review Engagements-ISREs), Güvence Sözleşmelerine İlişkin Uluslararası Standartlar (International Standards on Assurance Engagements-ISAEs), İlgili Hizmetlere İlişkin Uluslararası Standartlar (International Standards on Related Services-ISRSs) yayınlamıştır.

Uluslararası Denetim Standartları, denetim faaliyetlerinde küresel birliğin sağlanması için temel alınması öngörülen ve bu nedenle denetim standartları oluşturan diğer kuruluşların çalışmalarında yakınsama çabası içinde oldukları standartlardır. Özellikle uluslararası işletmelerin etkili ve etkin bir şekilde denetlenebilmelerine yönelik çalışmalar açısından, denetim standartlarına ilişkin söz konusu yakınsama çabası büyük önem taşımaktadır. Uluslararası alanda kabul görmüş denetim standartları oluşturulmasının sağlayacağı pek çok avantaj bulunmaktadır. Küresel ekonomik gelişim açısından önem taşıyan bu avantajların başlıcaları şunlardır (Radebaugh vd., 2006: 452).:

- Bilgi kullanıcılarının farklı ülkelerde hazırlanmış finansal tablolarda yer alan denetçi görüşüne duydukları güven, bu finansal tabloların uluslararası alanda kabul görmüş denetim standartlarına bağlı olarak denetlenmeleri ile artar.
- Finansal tabloların uluslararası alanda kabul görmüş denetim standartlarına bağlı olarak denetlenmiş olmaları, bu finansal tabloların uluslararası muhasebe standartlarına bağlı olarak hazırlanmalarına ilişkin güvence sağlar.
- Finansal tabloların uluslararası alanda kabul görmüş denetim standartlarına bağlı olarak denetlenmiş olmaları, uluslararası finansal karşılaştırmalar yapılabilmesini sağlar.
- Uluslararası alanda kabul görmüş denetim standartlarına göre gerçekleştirilen denetimin sağlayacağı güvence, sermaye yatırımlarının gelişmekte olan ülkelere kaymasını destekleyerek, küresel ekonominin gelişimine katkıda bulunur.
- Uluslararası alanda kabul görmüş denetim standartlarının oluşturulması, yerel denetim standartlarının oluşturulmasını da daha kolaylaştırır.

Uluslararası alanda kabul görmüş denetim standartları oluşturulmasının sağlayacağı avantajların fark edilmesiyle, IAASB özellikle son birkaç yıldır, yakınsama çalışmalarını kolaylaştırmak ve yüksek kalitede standartlar geliştirebilmek amacına yönelik çalışmalar gerçekleştirmektedir. IAASB bu amaçla 2004 yılında Açıklık Projesi (Clarity Project) başlatmıştır. Bu proje oldukça geniş çaplı ve önemli bir proje olmuştur. 27 Şubat 2009'da tamamlanmış olan projenin genel amacı, standartların

anlaşılabilir, açık ve tutarlı bir şekilde uygulanabilir olmasını sağlamaktır. Açıklık projesinin bu genel amacı doğrultusunda yapılan çalışmalar kısaca şu şekilde özetlenebilir<sup>5</sup>:

- ISAs çerçevesinde bir denetim gerçekleştirirken denetçinin hedeflerini belirlemek.
- Her ISA'ya bir amaç oluşturmak ve bu amaçla ilgili denetçinin sorumluluklarını saptamak.
- ISAs'ın gereklilikleri çerçevesinde denetçiye yüklenen görevlere ve bu gerekliliklerin denetçiye bildirim sırasında kullanılan dile açıklık getirmek.
- Denetçinin yerine getirmekle yükümlü olduğu gerekliliklerde mevcut olabilecek belirsizliklerin giderilmesini sağlamak.
- Yapısal ve tasarıma dayalı gelişmelerle ISAs'ın okunabilirliğini ve anlaşılabilirliğini artırmak.

Bu bakış açısıyla gerçekleştirilen proje ile bazı ISAs içeriklerinde değişiklikler gerçekleştirilmiş, bazı yeni gereklilikler belirlenmiş ve sunumlarında şekilsel olarak değişiklik yapılarak tüm ISAs için geçerli standart ve anlaşılır bir yapı oluşturulmuştur.<sup>6</sup>

Bu süreçte bazı ISAs'ın yeniden tasarlanması gereksinimini yaratan en önemli unsur yaşanan ekonomik krizler olmuştur. Ekonomik krizlere ilişkin analizlerde denetim sürecinde, özellikle üzerinde durulması gereken konular vurgulanmıştır. Örneğin, 2008'de PCAOB'nin Mevcut Kriz Ortamında Dikkate Alınması Gereken Denetim Konuları başlıklı, IAASB'nin ise Gerçeğe Uygun Değer Muhasebesinde Kullanılan Tahminlerin Denetiminde Yaşanabilecek Güçlükler başlıklı yayınları bulunmaktadır<sup>7</sup>. Bunlar ve benzeri çalışmalarla, etkili ve etkin bir denetim gerçekleştirilebilmesinde önemli olabilecek unsurlar belirlenmiştir. Bu unsurların ISAs'da vurgulanması gerekliliği de ISAs'daki değişim gereksinimini desteklemiştir. Bu bağlamda, Açıklık Projesi kapsamında on altı ISA yeniden tasarlanmıştır. PCAOB'de yayınladığı denetim standartları ile çelişkili durumlar oluşmamasına özen göstermektedir (Morris ve Thomas, 2011: 24-26). Bu bağlamda, düzenleyici çevrelerdeki önemli kuruluşlar

<sup>5</sup> <http://web.ifac.org/clarity-center/index> (Erişim Tarihi: 05.08.2011)

<sup>6</sup> <http://web.ifac.org/clarity-center/the-clarified-standards> (Erişim Tarihi: 05.08.2011)

<sup>7</sup> <http://www.tmud.org.tr> (Erişim Tarihi: 05.08.2011)

tarafından yürütülen çalışmalar ile tüm dünyada hızla kabul edilmekte olan ISAs'a uyum sağlanması yönünde çaba sarf edilirken, uygulamaya yönelik çeşitli değişimlerin söz konusu olduğu görülmektedir. Ancak denetim standartlarındaki gelişime ilişkin bu noktada önemli olan, kural bazlı bir yaklaşımdan çok ilke bazlı bir yaklaşıma doğru bir eğilim olmasıdır. Uluslararası alanda geçerli olacak denetim standartlarının var olması amaçlanırken, ulusal farklılıkların söz konusu olabileceği dolayısıyla ilke bazlı bir yaklaşımın tercih edilmesi daha uygundur. ASB ve PCAOB'nin yaklaşımları ise genellikle kural bazlıdır. Ancak kabul gören düşünce, gerekli açıklamalarla birlikte ilkelere dayanan denetim standartlarının, kurallara dayalı denetim standartlarından daha uygun olduğudur. Sıkı, olası durumlara ilişkin detaylı uygulamaları belirleyen, kurallara dayalı denetim standartlarının, devamlı değişim halinde olan ve hiçbir şeyin aynı kalmadığı dünya düzeni için çok uygun olmayacağı açıktır. İkelere dayalı bir yaklaşımla oluşturulmuş denetim standartları oluşabilecek farklı durumlara adapte edilebilir. Bu bağlamda, denetim standartlarının detaylı kurallar içeren bir yapıda olmaları yerine, ilke bazlı yani ilgili konu ile genel çerçeve ve amaçları vurgulayan bir yapıda olmaları tercih edilmektedir. Böyle bir yapı, doğal olarak var olan ulusal farklılıklara rağmen tüm dünyada uygulanabilen denetim standartları oluşmasını sağlayabilecek olan yapıdır.

Kısaca, düzenleyici kuruluşlar tarafından uluslararası düzeyde denetim standartlarında birliğin sağlanması amacıyla IAASB'nin oluşturduğu ISAs'a uyum sağlanması için tüm dünyada çalışmalar sürdürülmektedir. IAASB'de bu çalışmaların paralelinde ISAs'ın daha anlaşılabilir ve uygulanabilir nitelikte olmaları için çaba sarf etmektedir. Bu bağlamda, ISAs hızla denetimde küresel birliği sağlayan standartlar olarak yerini almaktadır ve ISAs'da gerçekleştirilen her bir değişim denetim faaliyetlerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle ISAs'daki değişimler ve gelişimler yakından izlenmeli, denetim faaliyetlerini şekillendiren bu düzenlemelerin etkileri anlaşılmalıdır.

### **2.1.3. Bilgi teknolojilerindeki gelişimin denetim üzerindeki etkisi**

İşletmelerin ölçeğindeki hızlı büyüme düşünüldüğünde, pek çok işletmenin muhasebe işlemlerini bilgi teknolojilerinden yararlanmadan gerçekleştirilebilmelerinin mümkün

olmadığı kolaylıkla anlaşılabilir. Sayısı artan ve karmaşıklaşan muhasebe işlemlerinin kaydedilmesi, sınıflandırılması, özetlenmesi, analiz edilmesi, yorumlanması, raporlanması ve değerlendirilmesi aşamalarının tümünde yaygın bir şekilde bilgi teknolojileri kullanılmaktadır. Muhasebe verilerinin işlenmesini sağlayan muhasebe bilgi sistemi, bilgi teknolojileri ile gelişirken, denetimde de yeni yaklaşımların geliştirilmesi gerektiği oldukça açıktır. Ancak bu noktada kastedilen, denetim sürecinin temel adımlarında oluşan bir değişim değildir. Gerekliliği vurgulanan yeni yaklaşımlar ile kastedilen, bilgi teknolojilerindeki değişimin denetim sürecine yansması sonucu, bu süreçte oluşması gereken değişimlerdir. (M.Erdoğan, 2006:142-144). Dolayısıyla, bilgi teknolojilerindeki gelişim, denetimde öncelikle bir anlayış değişikliğini gerektirmektedir. Bu anlayış değişikliği ve teknolojik üstünlüklerin yarattığı olanaklar sayesinde de, denetimde yeni teknikler oluşmaktadır.

### ***2.1.3.1. Bilgi teknolojileri ortamında denetim yaklaşımı***

Bilgi teknolojilerindeki gelişimin denetimde yaratması beklenen anlayış değişikliğinin temel nedeni, oluşan yeni ortamda denetçinin önemli bilgileri çok daha etkili ve etkin bir şekilde elde etmek durumunda olmalarıdır. Artık, denetçinin, elle yapılan muhasebe işlemleri ile değil, çeşitli bilgisayar yazılımlarının kullanılması ile gerçekleştirilmiş muhasebe işlemleri ile karşı karşıya olduğu sistemler bulunmaktadır. Gelişmiş bilgi teknolojilerinin kullanıldığı sistemler ile verinin bilgiye dönüşümünü daha basitleştirilmektedir ve ilgili kontrollerin değerlendirilmesiyle, daha önemli sonuçlara ulaşabilmektedirler. Dolayısıyla böyle bir ortamda denetçinin uygun kanıtları elde edebilmesi için, hangi işlemlerin incelenmesi gerektiği, hangi kontrol yordamlarının göz önüne alınması gerektiği ve bu yordamların nasıl değerlendirileceği sorularına güvenilir cevaplar verebilecek bir anlayışa sahip olması gerekmektedir (Pathak, 2005: 45).

İşletmelerin pek çoğu büyüyüp geliştikçe, işlemlerinde bilgi teknolojileri kullanımını artırmaktadırlar. Bunun yanı sıra işletmelerde bilgi teknolojilerinin kullanımının artmasına neden olan, oldukça önemli ve etkili olan etken ise e-ticaretin gelişimine bağlı olarak, işletmelerin internet, elektronik veri değişimi, elektronik fon transferi, kurumsal

kaynak planlaması vb...bilgi teknolojilerine dayalı olanakları daha yaygın bir şekilde kullanılmalarıdır (Alptürk, 2008; 80). Bu tür olanakların kullanıldığı, elektronik bilgi ortamında, denetçinin elde etmesi gereken bazı kanıtların kaynakları yalnızca elektronik olarak bulunmaktadır. Bu durum denetim sürecinde “elektronik kanıt” kavramını oluşturmuştur. Denetimde yeni yaklaşımların oluşması gereksiniminin temel nedeni, elektronik kanıtlarla kağıt üzerine geçirilmiş –geleneksel- kanıtlar arasındaki farklılıklardır. Söz konusu farklılıklar altı başlıkta toplanabilir (Ratcliffe ve Munter, 2002; 42):

- Değişim gücü: Kağıt üzerine geçirilmiş olan bir kanıtı değiştirmek oldukça zordur. Oysa elektronik kanıtı değiştirmek kolay, bu değişimi belirlemek ise zordur.
- İlk bakıştaki güvenilirlik: Kağıt üzerine geçirilmiş kanıtların güvenilirliği fazladır. Elektronik kanıtın güvenilirliği ise iç kontrol yapısının etkinliğine bağlıdır.
- Belgelerin tamlığı: Kağıt üzerine geçirilmiş kanıtlar genellikle bir işlemin önemli tüm süreçlerini içermektedir. Oysa elektronik sistemler, kodlar ve diğer veri dosyalarına yapılan referanslarla kanıtı kullanıcılardan gizleyebilir.
- Onayların kanıtlanması: Kağıt üzerine geçirilmiş kanıtlar görülebilir. Oysa elektronik kanıtlar görülemeyebilir ve ek açıklamalar gerektirebilir.
- Kullanım kolaylığı: Kağıt üzerine geçirilmiş kanıtların değerlendirilmesi için ek bir aracın kullanımı gerekli değildir. Oysa elektronik kanıtların değerlendirilmesi için genellikle bir uzmandan yardım alınması gerekmektedir.
- Açıklık: Kağıt üzerine geçirilmiş kanıtlar genellikle oldukça açıktır ve farklı denetçilerin aynı sonuçlara ulaşmasını sağlarlar. Elektronik kanıtlar her zaman açık olmayabilirler ve denetçilerin aynı kanıtlarla farklı sonuçlara ulaşmalarına neden olabilirler.

Yukarıda sıralanan farklılıklar ilk bakışta elektronik kanıtların, olası dezavantajları olarak gözükmektedir. Ancak bilgi teknolojilerinden etkili ve etkin bir şekilde faydalanılarak çok daha etkin bir iç kontrol yapısı oluşturulabilir. Etkin bir iç kontrol yapısı sayesinde de, elektronik kanıtların olası dezavantajları engellenebilir. Hata elektronik kanıtlar dezavantajlarının söz konusu olabileceği konularda, işletmelere önemli avantajlar sağlayabilirler.

Elektronik kanıtların var olduğu ortamlarda, denetçilerin denetim izlerini görebilmeleri için “bilgisayarın içinden denetim” yapmaları gerekmektedir. Bilgisayarın içinden denetim, denetim faaliyetlerinde yeni bir yaklaşımı ifade etmektedir. Bu yaklaşım bilgi teknolojilerini dışlamaktansa, denetim sürecinde gelişen bilgi teknolojilerinden destek almaya yönelik bir anlayışa dayanmaktadır (Arens ve Loebbecke, 2000: 330; M.Erdoğan, 2006: 170). Bu anlayışla, denetçiler bilgi teknolojilerindeki gelişmelerin sunacağı önemli avantajlardan faydalanabilirler.

İşletmelerin iç kontrol yapısının bilgi teknolojilerinden faydalanılarak tasarlanması, işletmelerin daha gelişmiş bir iç kontrol yapısına sahip olmalarını sağlayabilmektedir. Elle yapılan kontrollerin yerini bilgisayar ile gerçekleştirilen kontroller almaktadır. Böylece zaman ve maliyet açısından çok ciddi üstünlükler elde edilebilmektedir. Aynı zamanda, bilgi teknolojileri ortamında, işlemlerin elle gerçekleştirilmesindeki hata olasılığına kıyasla çok daha düşük seviyede hata olasılığı söz konusu olmaktadır. Dolayısıyla etkin ve doğru bir şekilde işleyen, bilgi teknolojilerinin kullanıldığı bir iç kontrol yapısı, elle yapılan kontrollerden oluşan bir iç kontrol yapısından çok daha güvenilir olabilmektedir. Ayrıca iç kontrol yapılarında bilgi teknolojilerinin kullanımı çok daha yüksek kalitede bilgilerin elde edilmesini sağlayabilmektedir (Arens ve Loebbecke, 2000: 330).

Yukarıda kısaca açıklandığı gibi, bilgi teknolojilerinin kullanıldığı iç kontrol yapılarının avantajları yanında bazı dezavantajları da söz konusudur. Denetçilerin bu dezavantajları oluşturabilecek konuların neler olduğu konusunda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Çünkü bu durum, bilgi teknolojileri ortamında gerçekleştirilen denetim sürecinde yeni risklerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Denetçiler riskli olabilecek bu alanlara daha çok yoğunlaşarak faaliyetlerini sürdürmelidirler. Bilgi teknolojileri ortamına özgü risklerin oluştuğu temel konular aşağıdaki gibi sıralanabilir (Arens ve Loebbecke, 2000: 331-332):

- Donanımın ve yazılımın fonksiyonel kapasitesi üzerindeki güvenlik
- Denetim izlerinin görülebilirliği

- İnsan unsurunun sürece katılmasında azalma
- Rassal hatalara karşın sistematik hatalarda artış
- Yetkisiz erişim
- Veri kaybı
- Görev ayrılığında azalma
- Geleneksel yetkilendirmenin yokluğu
- Bilgi teknolojileri uzmanlığı gereksinimi

Bilgi teknolojilerinin yaygın olarak kullanılması sonucunda, denetçilerin denetim faaliyetlerini, farklı koşullara sahip bir ortamda gerçekleştirmekte olduğu açıktır. Ayrıca küresel boyutta etkili olan olaylar, işletmelerde kurumsal yönetim uygulamalarının yaygınlık kazanmasını sağlamıştır. Kurumsal yönetimin en önemli unsurlarından birisi olan şeffaflık ilkesinin sağlanması ise, uluslararası standartlar çerçevesinde, kurumsal raporlama ve denetimin gerçekleşmesi ile sağlanabilmektedir. Küresel boyutta oluşan elektronik bilgi ortamında, şeffaflık ilkesine uygun olarak denetimin gerçekleştirilebilmesi gerekliliği, bilgi teknolojilerinin denetim alanında sağlayacağı fırsatların değerlendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Ancak bilgi teknolojilerinin yoğun şekilde kullanıldığı bir ortamda denetim yapabilmek için, bilgi teknolojileri konusunda yeterli bilgi birikimine sahip olmak, denetçilerin sahip olması gereken özellikler arasında yer almaya başlamıştır. Hatta bu durum bilgi teknolojileri denetçisi adında yeni bir kavramın oluşmasına neden olmuştur. “Bilgi teknolojileri denetçisi, karmaşık bilgisayar sistemleri kontrollerini ve süreçlerini test eden, derleyen, bilgisayar destekli denetim tekniklerini geliştiren ve uygulayan uzman kişidir (Aksoy, 2002’den aktaran Selvi vd., 2005: s.2).” Bazı durumlarda bilgi teknolojileri konusunda fazlasıyla teknik bilgiye ve uzmanlığa gereksinim duyulabilmektedir. Böyle durumlarda denetim ekibi içinde bilgi teknolojileri konusunda bir uzmanın yer alması ya da ekibin dışından üçüncü bir kişinin bulunması tercih edilebilmektedir. Ancak yine de denetçilerin işletmelerin iç kontrol yapısını anlayabilmek için, bilgi teknolojileri konusunda makul seviyede bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra denetçiler, Bilgi Sistemleri Denetimi ve Kontrolü Birliği (Information Systems Audit and Control Association-ISACA)’nden Bilgi Sistemi Denetçisi (Certified Information System Auditor-CISA) sertifikası alabilmekte ve sertifikayı almak için gerekli

koşulları yerine getirme sürecinde bilgi sistemlerine yönelik gereksinim duyulan tüm bilgi birikimi ve deneyimi kazanabilmektedirler.<sup>8</sup> Sonuçta, denetçiler değişen küresel sistemde ortaya çıkan elektronik bilgi ortamı içinde faaliyetlerini gerçekleştirmek durumunda olduklarından, gerekli yetkinliklere sahip olacak şekilde mesleki gelişimlerini sağlamalıdır. Bu bağlamda uluslararası boyutta çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Yürütülen çalışmalar arasında Bilgi ve İlgili Teknolojiler için Kontrol Hedefleri (Control Objectives for Information and Related Technology-COBIT) başvuru çerçevesi niteliği taşıyan önemli bir çalışmadır. COBIT otuz dört süreç içinde üç yüz on sekiz kontrol hedefi sunmaktadır. ISACA tarafından hazırlanmış ve uluslararası kabul görmüş olan COBIT, sunduğu kontrol hedefleri ile en genel ifadesiyle, bilgi teknolojileri yönetişimine ilişkin bir çerçevedir. COBIT denetimin etkinliği üzerindeki etkisini, bilgi teknolojileri ortamında kontrol hedeflerini açıklığa kavuşturarak sağlamaktadır. COBIT, genel amaçları kapsamında, yöneticilerin kontrol gereklilikleri, teknik konular ve işletme riskleri arasında bağlantı kurmalarını sağlayan araçlar sunmaktadır. Böylelikle, işletmelerin büyüme politikalarına açıklık getirmelerini ve işletmede en iyi bilgi teknolojileri kontrolleri uygulamaları gerçekleştirmelerini sağlamaktadır. Bilgi teknolojileri kontrolü için hedefler sunan COBIT, ortak bir dil oluşmasını sağlayarak bilgi teknolojilerine ilişkin anlaşılır bir bakış açısı oluşmasını sağlamaktadır. COBIT aynı zamanda bilgi teknolojileri hizmetlerinin daha yüksek kalitede olmasını, operasyonel risklerin azalmasını ve daha etkin ve başarılı denetimler gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.<sup>9</sup> İş süreçlerinin bilgi teknolojilerine dayalı olarak oluşturulduğu bir ortamda, bu ortama özgü risklerin nasıl yönetilebileceği konusu artık, dolaylı ve/veya dolaysız bir şekilde, sadece işletme yöneticileri ve bilgi işlem yöneticilerini değil, denetçileri de ilgilendiren bir konudur. Bu bağlamda COBIT'in bilgi teknolojileri ortamında denetçilerine sunduğu en temel faydalar şu şekilde sıralanabilir (Kurnaz ve Çetinoğlu, 2010: 255):

- COBIT aracılığı ile denetçiler, bilgi teknolojileri denetçileri faaliyetlerinde gerekli olan objektif kriter belirleme ihtiyacını karşılayabilirler.

<sup>8</sup> <http://www.isaca.org/Certification/CISA-Certified-Information-Systems-Auditor/What-is-CISA/Pages/default.aspx> (Erişim Tarihi: 19.08.2011)

<sup>9</sup> <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/COBIT/Pages/Overview.aspx> (Erişim Tarihi: 22.08.2011)

- Denetçiler belirledikleri risklerin oluşturabileceği olası zararları COBIT aracılığı ile somutlaştırabilirler.
- Denetçiler, COBIT'in her süreç için belirlediği kritik başarı faktörlerinde dayalı olarak, denetim sonuçlarını ölçümleyebilirler ve iyileştirmeye yönelik daha etkin öneriler ortaya koyabilirler.

Kısaca ifade edilmek istenirse, COBIT bilgi teknolojileri ortamında denetim faaliyetlerinin etkinliğinin artırılmasına yönelik bir metodoloji ortaya koymaktadır.

Bilgi teknolojilerinin denetim alanına sağladığı fırsatlardan daha etkin bir şekilde yararlanılması sonucunda, denetim sürekli hale gelmiş ve "sürekli denetim" adı altında yeni bir yaklaşım oluşmuştur. Sürekli denetim, bilginin açıklanmasında denetçinin, bilgi ile eş zamanlı ya da kısa bir süre içinde güvence vermesini sağlayan, kapsamlı bir elektronik denetim yaklaşımını ifade etmektedir (Rezaee vd., 2002: 150). Bir başka ifadeyle, sürekli denetim, ilgili işlemlerin gerçekleştiği anda izlenmelerini ve raporlanmalarını sağlayan bir yaklaşımdır. Dolayısıyla yaklaşım, işletmelerin finansal işlemlerindeki hata, hile ve/veya eksikliklerin zamanında belirlenebilmesine olanak sağlayabilmektedir. İşletmelerin finansal bilgilerini, bilgi teknolojileri sayesinde eş zamanlı paylaşmaları, bu bilgilere eş zamanlı güvence verilmesi gerekliliğini yaratmıştır (Kurnaz ve Çetinoğlu, 2010: 219). Bu bağlamda, bilgi kullanıcılarının güvenilir ve zamanlı bilgiye olan gereksinimlerinin artması sürekli denetim yaklaşımının oluşumunda etkili olmuştur. Kapsamlı bir elektronik denetim süreci olan bu yöntemin uygulanabilirliği, gelişmiş niteliklere sahip donanım ve yazılımların kullanımlarına bağlıdır. Sürekli denetimin uygulanmasıyla denetçiler, denetim sürecindeki ayrıntılarla çok fazla ilgilenmek yerine, denetim stratejisini ve riskleri etkileyebilecek olan önemli konulara odaklanabilirler. Yöntem sayesinde, insan faktöründen kaynaklanabilecek hatalar ve olası zaman kayıpları da en az düzeye indirilebilir (Alptürk, 2008; 81). Sürekli denetimin en önemli avantajlarından birisi de daha büyük hacimli verinin, daha hızlı ve daha etkin bir şekilde kontrolünü sağlayarak, maliyetleri düşürmesidir (Kurnaz ve Çetinoğlu, 2010: 160). Ayrıca yöntem, dolaylı bir şekilde işletmedeki kontrol kültürünün gelişimine etki ederek de, önemli üstünlükler sağlayabilmektedir.

Yukarıda kısaca açıklanan sürekli denetimin uygulanabilmesi için, denetçilerin sadece gerekli tekniklere ilişkin kavramsal bilgilerini artırmaları yeterli değildir. Bunun yanı sıra denetçiler, ilgili teknikleri uygulayabilmek için gerekli olan teknik bilgileri edinmelidirler (Braun ve Davis, 2003; 726). Sonuç olarak, bilgi teknolojileri kullanımıyla, denetim sürecinde etkililik, etkinlik ve kalite artışının sağlanabilmesi için, denetçilerin bilgi teknolojileri konusunda gerekli yetkinlere sahip olacak şekilde sürekli gelişimlerini sağlamalarıyla olanaklıdır. Ancak bu sayede, bilgi teknolojilerinin denetim sürecine sağlayabileceği avantajlardan faydalanılabilecektir.

### ***2.1.3.2. Bilgi teknolojileri ile birlikte gelişen denetim teknikleri***

Bilgi teknolojilerinin gelişimi ve kullanımının yaygınlaşması denetim sürecinde bilgi teknolojileri ile yapılandırılmış sistemleri göz ardı etmeyen, bilgisayarın içinden denetim yaklaşımı, yeni tekniklerin oluşumunu gerektirmiştir. Çünkü daha önce vurgulandığı gibi, denetim bilgi teknolojileri ortamında gerçekleştirileceğinde, sürecinin temel adımları değişmeyecektir. Ancak denetçilerin bilgi teknolojileri kullanımı ile tasarlanmış bir iç kontrol yapısını değerlendirebilmeleri için, doğal olarak geleneksel tekniklerden farklı tekniklere ihtiyaçları olacaktır. Bu nedenle bilgi teknolojileri ortamında denetimin gerçekleştirilmesine yönelik bilgisayar destekli denetim teknikleri (BDDT) oluşturulmuştur. Teknolojinin gelişimine bağlı olarak BDDT alanındaki gelişim devam etmektedir. En genel şekilde BDDT, denetim sürecinde bilgisayar programlarının ya da uygulamalarının kullanımına dayalı olarak uygulanan teknikler olarak tanımlanabilir.

BDDT uygulamalarını incelemeye başlamadan önce, bilgi teknolojileri ortamında denetimin genel sürecine ilişkin kısa bir açıklama, konunun daha anlaşılır olması açısından faydalı olabilecektir. Geleneksel süreçte olduğu gibi, bilgi teknolojileri ortamında denetim sürecinde denetçi, mevcut kontrol noktalarının varlığını ve etkinliğini değerlendirmeden önce bir ön inceleme gerçekleştirecektir. Daha sonra bilgi teknolojileri kullanılan sistemlerdeki iç kontrol yapısını oluşturan, genel kontrolleri ve uygulama kontrollerini inceleyecektir. Ardından söz konusu kontrolleri test edecek ve tözeli testleri gerçekleştirecektir (M.Erdoğan, 2006; 145). Bu süreç içinde BDDT kontrollerin test

edilmesinde ve tüzel testlerin gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır. BDDT ile doğrudan, işletmelerde bilgi teknolojilerine dayalı çeşitli teknik ve/veya araçlar ile gerçekleştirilen işlemler üzerinde incelemeler gerçekleştirilebilir. Bu işlemlerin gerçekleştiği süreçlerin doğruluklarının belirlenmesinde ve detaylı veri incelemesinde BDDT'den faydalanılabılır (Alptürk, 2008; 152). BDDT'nin kullanımı ile çok daha büyük hacimdeki verilerin etkin bir Şekilde analizi mümkün olmuştur. BDDT'nin üstünlüklerinden bir diğeri, denetçinin faaliyetlerini, elle gerçekleştirilen tekniklere göre çok daha esnek bir Şekilde ve etkileşimli olarak gerçekleştirebilme olanakları sunmalarıdır. Ayrıca BDDT'nin denetçilerin bilgi işlem bölümlerine bağımlı olmadan çalışabilmelerine yardımcı olarak, daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlayabilmektedirler (Aksoy, 2002'den aktaran Ay, 2007, s.89).

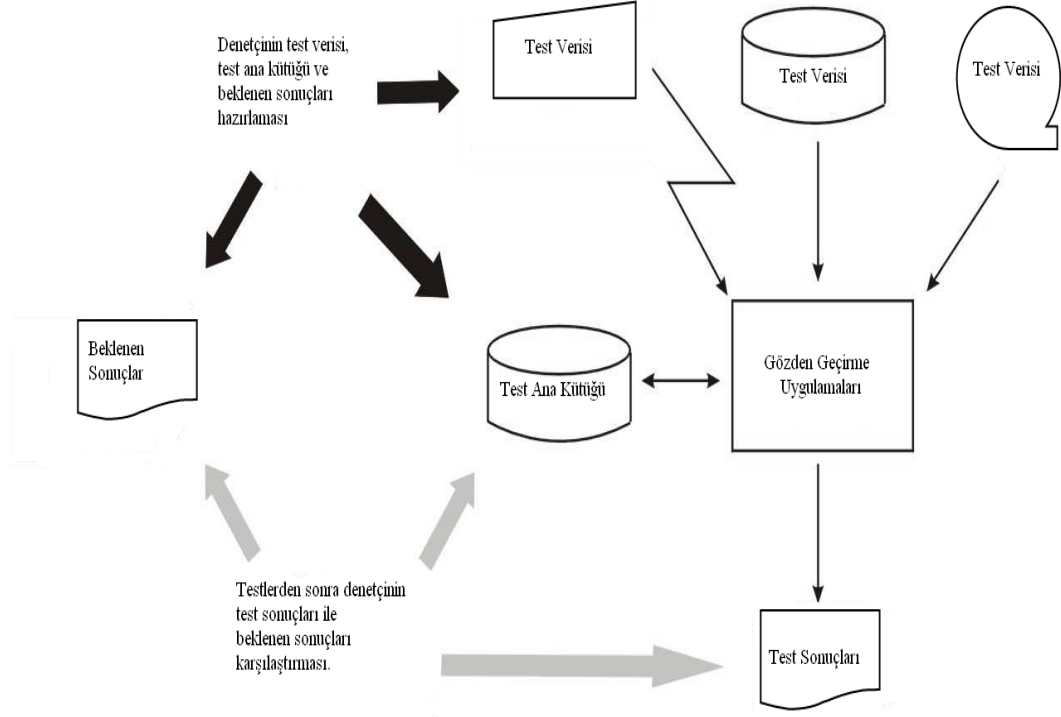
Bilgisayar teknolojisindeki gelişime bağlı olarak BDDT alanında önemli adımlar atılmaktadır. Bu bağlamda bilgisayar teknolojisindeki gelişim incelendiğinde, ilk bilgisayarın kullanımından günümüze kadar geçen süreçte, bilgisayar teknolojisindeki gelişimin beş kuşakta ele alındığı görülmektedir. Programlama dillerine ilişkin gelişmelere bağlı olarak incelenen bu gelişim sürecinde, özellikle üçüncü kuşakta yüksek seviyeli dillerin kullanılmaya başlaması önem taşımaktadır. Gelişimin devam etmesiyle, bilgisayarlara bir işin nasıl yapılacağına ilişkin değil, ne yapılacağına ilişkin komutlarla çalışabilen dördüncü kuşak programlama dilleri oluşturulmuştur (Excel, Lotus, SQL vb...). Günümüzde ise bilgisayar teknolojisinde beşinci kuşak olarak sınıflandırılan uzman sistemler, yapay sinir ağları ve yapay zeka gibi uygulamaların kullanımına başlanmıştır. Geline bu noktada, bilgisayar teknolojisindeki gelişim süreci halen devam etmektedir.<sup>10</sup> Gelişmiş yazılımların oluşturulmasını sağlayan bu gelişmelere bağlı olarak, daha üstün niteliklere sahip BDDT oluşturulmaktadır.

Denetimde yaygın olarak kullanılan BDDT; veri testi tekniği, bütünleşik test tekniği, paralel benzetim, gömülü denetim modülü ve genelleştirilmiş denetim yazılımlarıdır. Sırlanan bu tekniklerden ilk üçü doğrudan uygulamaların i mantığının incelenmesini sağlayan yöntemlerdir (Braun ve Davis, 2003: 726). Söz konusu ilk üç teknik, denetimde genellikle kontrol testlerinde kullanılan tekniklerdir. Tzel testler için ise

<sup>10</sup> <http://www.bilgisayarnedir.com/programlama-dilleri.html> (Erişim Tarihi:29.08.2011)

genellikle diğer iki teknik kullanılmaktadır. Bu teknikler dışında, haritalama (mapping), anlık görüntü analizi (snapshot) gibi çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (Akocak, 2009: 38; Sawyer vd., 2005: 638) Aşağıda yaygın olarak kullanıldığı belirtilmiş olan, beş BDDT'in genel mantığına ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

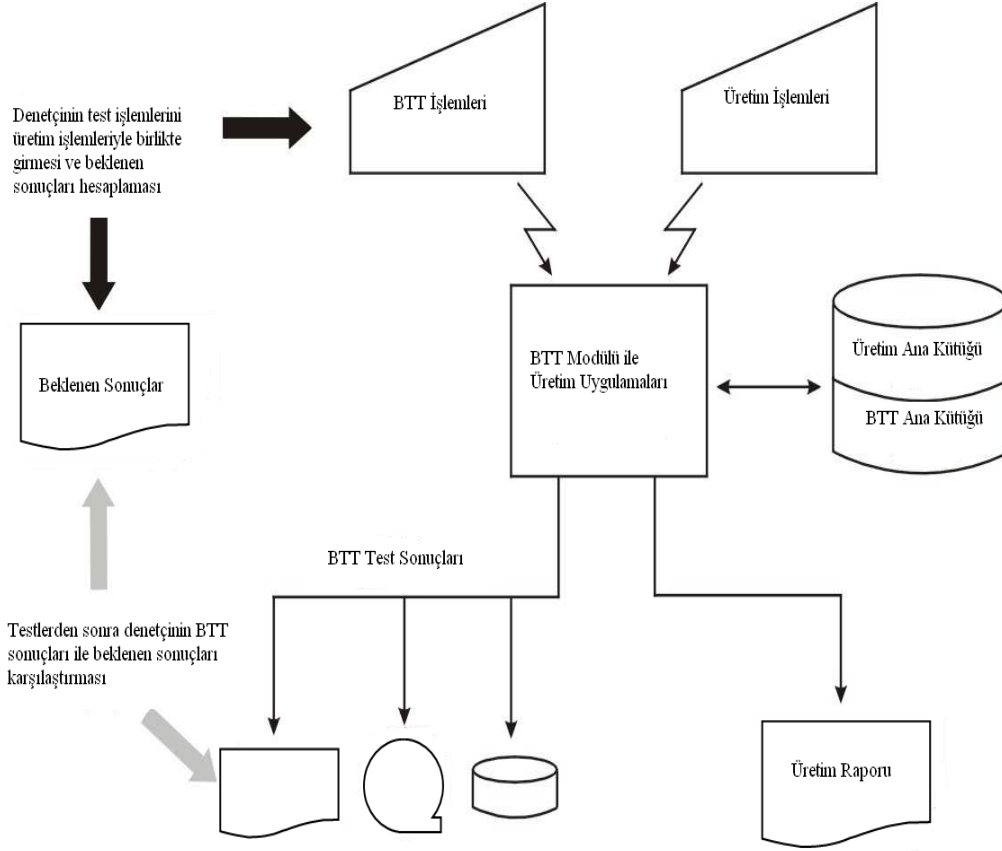
**Veri Testi Tekniği:** Denetçinin hazırlamış olduğu test verisini, denetlenen işletmenin (müşterinin) bilgisayar donanımını ve yazılımını kullanarak işlemesine dayanan bir tekniktir. Bu tekniğin uygulanmasındaki temel amaç müşterinin bilgi teknolojilerine dayalı kontrollerinin doğru bir şekilde çalışıp çalışmadığını görebilmektir. Veri testi tekniği, denetçinin müşterinin sistemlerinden elde edilmesini beklediği sonuçlara dayalı bir tekniktir. Denetçi müşterinin verilerinden seçim yapabilir. Ancak denetçi genellikle, müşterinin sisteminde işlenmesi için hem hata içeren bir test verisi hem de hata içermeyen bir test verisi hazırlar. Daha sonra bu test verilerinin müşterinin uygulama programında işlenmesini gerçekleştirir. İşleme sürecinden sonra elde edilen sonuçlar, beklenen sonuçlarla karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucunda denetçi, müşterinin kontrollerinin varlığını ve etkinliğini değerlendirebilir. Tekniğin başarıyla uygulanması için dikkat edilmesi gereken üç temel konu bulunmaktadır: Öncelikle, test verilerinin denetçinin test etmek istediği ilgili tüm durumları içermesi gerekmektedir. Bu nedenle veri testi tekniğinin karmaşık sistemlerde uygulanması oldukça zordur. Çünkü işlem sayısı çok fazladır ve girdilerin çok sayıda değişik kombinasyonu olabilmektedir. Dolayısıyla, karmaşık sistemlerde genellikle, işlemler arasında çok iyi bir seçim yapılması gerekmektedir. İkinci önemli konu, denetçinin test etmekte olduğu uygulama programı, denetlenen işletmenin yıl boyunca kullandığı programla aynı olması gerekliliğidir. Yani bir başka ifadeyle, müşterinin yıl içinde yazılıma ilişkin değişiklikler yapıp yapmamış olduğu konusuna özen gösterilmelidir. Son olarak ise, test verisi, müşterinin kayıtlarından ayrı tutulmalıdır. Çünkü teknik, müşterinin işlemlerinde kullandığı sistemden ayrı olarak işleyen bir tekniktir. (Arens ve Loebbecke, 2000: 340; Sawyer vd., 2005: 636). Aşağıda yer alan Şekil 1'de Veri Testi Tekniği'nin genel işleyişi gösterilmektedir.



Şekil 1. Veri Testi Tekniği İşleyiş Şeması

**Kaynak:** Hall, 1995: 704

**Bütünleşik Test Tekniği:** Bütünleşik test tekniği, veri testi tekniğinin bir değişik türüdür. Aşağıda yer alan Şekil 2'den genel işleyişi görülebilen bu teknikle denetçi, kontrollere ilişkin değerlendirmesini, müşterinin tüm muhasebe bilgi sistemini içerecek şekilde gerçekleştirebilir. Kukla veri oluşturularak, normal faaliyet akışı içinde, kontroller değerlendirilebilir (M.Erdoğan, 2006: 171). Bütünleşik test tekniğinin uygulanabilmesi için öncelikle hayali bölüm, şube, müşteri vb...oluşturulur. Sonra bu hayali varlıklara ilişkin veri (Bütünleşik test verisi – BTV) oluşturulur ve sisteme işlenir. Daha sonra ise işlenen veriye ilişkin sonuçlar gözlemlenerek, yine beklenen sonuçlar ile karşılaştırılır ve karşılaştırmalara göre kontroller değerlendirilir. Bütünleşik test tekniği, müşterinin işlemlerinde kullandığı sistemden ayrı değil, isminden de anlaşılacağı gibi sisteme bütünleşik olarak işleyen bir tekniktir (Ay, 2007: 130).

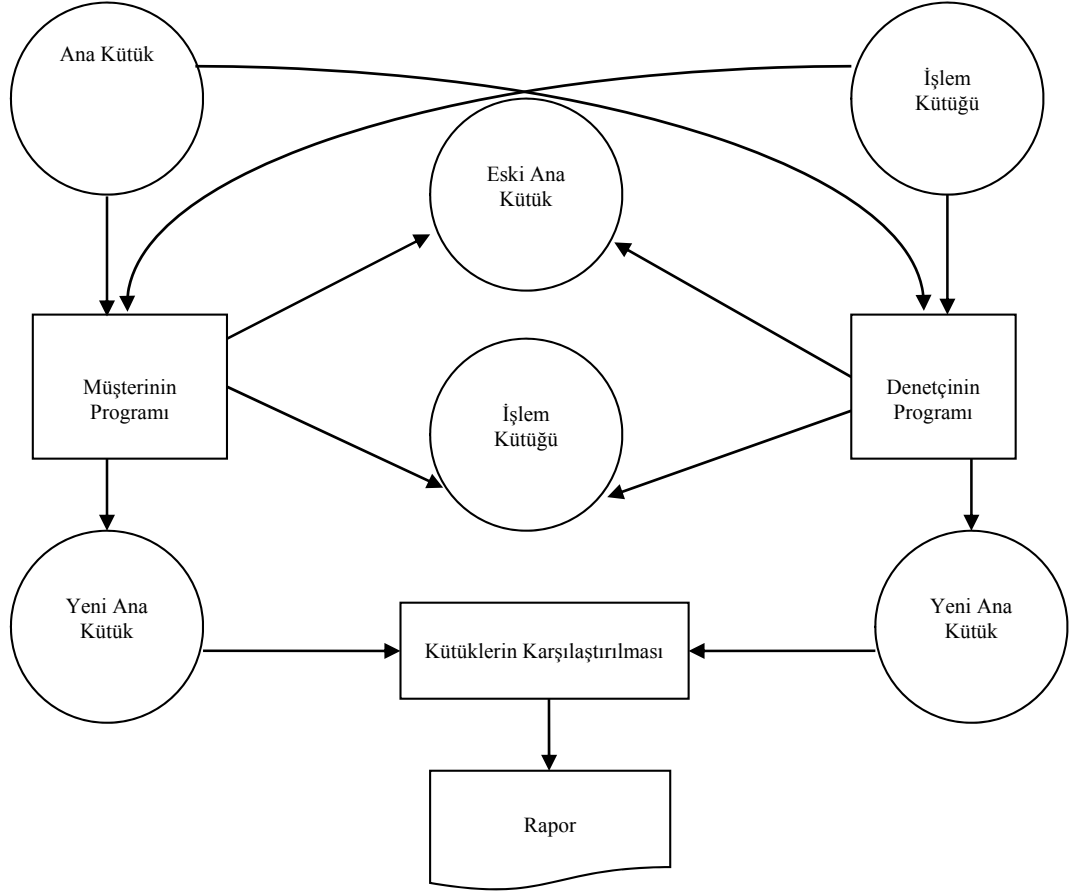


Şekil 2. Bütünleşik Test Tekniği İşleyiş Şeması

**Kaynak:** Hall, 1995: 708

**Paralel Benzetim:** Paralel benzetimin, açıklanan diğer iki teknikten temel farkı; tekniğin test verileri ile değil, müşterinin gerçek verileri ile uygulanmasıdır. Müşterinin gerçek verileri, kendi uygulama programlarında işlenirken, denetçinin programlarında da işlenmektedir. Daha sonra yine, elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak, kontroller değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme, aynı verinin iki farklı uygulama programında (biri denetçinin, biri müşterinin programı) işlenmesi sonucu aynı sonuçların elde edilmesi beklentisine göre yapılacaktır. Beklenenin tersine farklı sonuçlar elde edilirse, bu durum müşterinin sistemindeki bir kontrol zayıflığının işareti anlamına gelecektir. Dolayısıyla paralel benzetim tekniği uygulayan bir denetçi, sürecin sonunda elde ettiği iki sonuç arasındaki farklılıklara odaklanacaktır. Anlatılan sistemin genel işleyişi, aşağıda yer alan Şekil 3'ten görülebilir. Tekniğin çok karmaşık sistemlere uygulaması fazlasıyla zaman kaybına neden olabilmektedir. Dolayısıyla böyle bir durumda denetçi

sadece incelenmelerini gerekli gördüğü önemli uygulamaları seçerek paralel benzetim tekniğini kullanabilir (M.Erdoğan, 2006: 172; Sawyer vd., 2005: 637-639).



Şekil 3. Paralel Benzetim Tekniği İşleyiş Şeması

Kaynak: M.Erdoğan, 2006: 173

**Gömülü Denetim Modülü:** Gömülü denetim modülü tekniğinde denetçi, müşterinin uygulama programı içine, ilgilendiği, belirli nitelikleri taşıyan işlemleri incelemesi amacıyla bir denetim modülü yerleştirmektedir. Böylece denetçinin gereksinim duyduğu bilgileri elde edebileceği işlemler, müşterinin o işlemleri gerçekleştirdiği süreç içinde denetlenebilmektedir. Bu teknik genellikle, çok büyük hacimde işlemlerin gerçekleştirildiği ortamda tözel testlerin yapılmasına ya da ilgili politika ve yordamlarla uyumlu olmayan işlemlerin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Tekniğin en önemli üstünlüğü denetçiye, müşterinin işlemlerini sürekli denetleme olanağı sağlamasıdır (Arens ve Loebbecke, 2000: 342; Braun ve Davis, 2003: 726-727; Selvi vd., 2005: 8).

**Genelleştirilmiş Denetim Yazılımları:** Genelleştirilmiş denetim yazılımları (GDY), denetçilerin denetim sürecinde gereksinim duydukları; veri inceleme, yeniden hesaplama, örneklem seçme, karşılaştırma, özetleme vb...işlevlerin yerine getirilmesi için tasarlanmış olan bilgisayar programlarıdır (M.Erdoğan, 2006: 175; Sawyer, 2005: 633). GDY sahip oldukları üstün niteliklerle, denetçilerin bilgi işlem faaliyetlerini gerçekleştirmelerini sağlamak amacıyla, denetçiler için özel olarak tasarlanmış yazılımlardır. GDY zaman içinde denetim alanında en yaygın kullanımı olan BDDT olarak yerini almıştır. GDY'nin en çok tercih edilen BDDT olmasının nedenleri yalnızca denetçilerin gerçekleştirmek istediği bilgi işlem faaliyetlerini üstün teknolojik özelliklerle yerine getirmeleri ile sınırlı değildir. GDY sağladığı çeşitli avantajlarla, günümüzde pek çok denetçi tarafından tercih edilmektedir. Öncelikle, gerekli durumlarda örnekleme gereksinim duymadan çok büyük hacimli verilerin analizini gerçekleştirebilir olmaları, GDY'nin sağladığı önemli avantajlardan birisidir. Bu özellik, müşterinin işlemlerindeki muhasebe hilelerinin daha etkin bir şekilde ortaya çıkartılması bakımından özellikle önem taşımaktadır.<sup>11</sup> GDY'nin en çok tercih edilen BDDT olmasının önemli nedenlerinden bir diğeri ise, sağladıkları kullanım kolaylığıdır. Denetçilerin GDY'i kullanabilmek için çok fazla teknik bilgiye sahip olmaları gerekmemektedir. Denetçiler bilgi teknolojilerine ilişkin sahip oldukları genel anlayış, eğitim ve deneyim ile faaliyetlerinde kolaylıkla GDY'i kullanabilirler. (Braun ve Davis, 2003: 727). Ayrıca GDY'nin insandan kaynaklanan hataları asgari düzeye indirilebilmeleri ve daha etkin bilgi güvenilirliği sağlayabilmeleri, denetçilere sağladığı diğer önemli avantajlardır.<sup>12</sup> GDY'nin sağladığı bu temel avantajlarla, denetçiler tarafından kullanımı her geçen gün artmaktadır.

GDY alanında en çok kullanılan yazılımlar; ACL, IDEA, TopCAATs, CA Panaudit Plus, MKinsight olarak sıralanabilir. Bunlar arasında Denetim Komut Dili (Audit Command Language-ACL) ve Etkileşimli Veri Çıkarma ve Analizi (Interactive Data Extraction and Analysis-IDEA) dünya çapında öne çıkan yazılımlardır. Bilgi

<sup>11</sup> [http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2006/Volume-2/Documents/jpdf\\_0601-generalized-audit-software.pdf](http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2006/Volume-2/Documents/jpdf_0601-generalized-audit-software.pdf) (Erişim Tarihi:30.08.2011)

<sup>12</sup> [http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2006/Volume-2/Documents/jpdf\\_0601-generalized-audit-software.pdf](http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2006/Volume-2/Documents/jpdf_0601-generalized-audit-software.pdf) (Erişim Tarihi:30.08.2011)

teknolojilerindeki hızlı gelişim paralelinde gelişmelerini sürdüren söz konusu iki yazılım, Denetçilere hemen hemen benzer avantajları sağlamaktadır.

ACL denetçilere faaliyetlerinde veri analizi, analitik uygulamalar, sürekli denetim ve gözetim konularında hizmetler sunan, pazar lideri konumunda bir yazılımdır. Bir başka ifadeyle ACL, karar alma konumunda olan kişilerin, yasa ve düzenlemeler uygunluk, risklerin azaltılması, hilelerin yakalanması ve karlılığın artırılması konularında güvence vermelerine destek olan bir araçtır.<sup>13</sup> ACL Services Ltd. ; ACL Desktop, ACL AuditExchange ve Continuous Auditing Monitoring isimli üç farklı ürün sunmaktadır. Bu ürünlerle ACL yazılımı ile gerçekleştirilebilecek işlemlerle sağlanabilecek avantajlar, temel olarak aşağıdaki gibi özetlenebilir (Yılmaz, 2007: 86-87).:

- ACL'nin sunduğu çeşitli analitik araçlarla (Fonksiyonlar, komutlar vb...) ve tüm çalışmaların kaydını tutması sayesinde, karar alma sürecini desteklenebilir.
- Çok büyük hacimdeki verilerin, çok kısa sürede analizi gerçekleştirilebilir.
- ACL'nin kaynak verinin değiştirilmesine olanak vermeyen yapısıyla, verinin bütünlüğünün korunması ve veriye daha güvenli erişim sağlanabilir.
- Farklı kaynaklardan elde edilen, farklı özellikteki verileri tanıyarak, bütünleştirilebilir ve böylece daha derinlemesine analiz yapılabilir.
- ACL'nin rutin testlerin otomatize edilmesini sağlamasıyla, tüm işlemlerin sürekli olarak gözlemlenebilir.<sup>14</sup>
- İşlemlerdeki hile ve hataları gösteren düzensizlikler çok daha etkin bir şekilde yakalanabilir.<sup>15</sup>

IDEA ise denetim faaliyetlerinin çok daha etkili, etkin ve kaliteli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla oluşturulmuş, esnek ve kullanımı kolay bir yazılımdır. IDEA veri çıkarma, bütünleştirme, analiz etme, örnekleme yapma, rapor hazırlama gibi pek çok işlevi yerine getirmektedir. IDEA ile gerçekleştirilebilecek işlemlerle sağlanabilecek temel avantajlar, ise aşağıdaki gibi özetlenebilir<sup>16</sup>:

<sup>13</sup> <http://www.acl.com/products/> (Erişim Tarihi:30.08.2011)

<sup>14</sup> <http://www.acl.com/products/> (Erişim Tarihi:30.08.2011))

<sup>15</sup> <http://www.acl.com/products/> (Erişim Tarihi:30.08.2011)

<sup>16</sup> <http://www.audimation.com/about.cfm> (Erişim Tarihi:30.08.2011)

- Zaman tasarrufu ile etkinlik artırılabilir.
- Mesleki gereklilikler ve düzenlemelere uyum sağlanabilir.
- Denetim yordamlarının rutinleştirilmesi ve kolaylıkla yürütülmesi ile denetim sürecinde değer yaratıcı faaliyetler gerçekleştirilebilir ve sürekli denetime olanak sağlanabilir.
- Bilgi teknolojilerine ilişkin uzmanlığa gereksinim duyulmadan, farklı kaynaklardan çeşitli veriler bütünleştirilebilir. Bu bütünleşik verinin karşılaştırılabilir nitelikte raporlar halinde sunulabilmesi ile verinin doğruluğu ve denetçinin bağımsızlığı artırılabilir.

Yukarıda kısaca açıklanan beş BDDT, kullanımlarını etkileyen çeşitli etkenlere göre değerlendirildiğinde, hepsinin farklı avantaj ve dezavantajları alacağı görülebilir. Bu bağlamda, denetçiler, denetim süresinde söz konusu tekniklerin kombinasyonunu kullanabilirler. Bunlar arasında özgül olarak tözel testler için tasarlanmış olan GDY dışında kalan teknikler, denetçiler tarafından genellikle kontrol testlerinde kullanılmaktadırlar. Ancak bu tekniklerin tözel testlerde de kullanılmaları söz konusu olabilmektedir (M.Erdoğan, 2006: 176).

### **3. Denetim Sürecinde Denetçi Yargısı**

#### **3.1. Denetçi Yargısının Önemi ve Denetimde Karar Alma Süreci ile İlişkisi**

Denetçinin görevi, en yalın şekilde, finansal tabloların işletmenin gerçek durumunu gösterip göstermedikleri konusunda görüş bildirmek olarak ifade edilebilir. Denetçinin görevini yerine getirebilmek için üstlendiği sorumluluk ise işletme hakkında bir yargıya sahip olabilecek şekilde işletmeyi tanımak ve bu yargısını destekleyebilecek kanıtları toplamaktır. Bilindiği gibi, denetçinin ne miktarda, hangi nitelikte kanıtlara gereksinimi olduğu ve hangi denetim yordamlarını uygulaması gerektiği, denetçinin işletmeyi tanınması ve iç kontrol yapısını incelemesi sonucu oluşturacağı yargısına bağlıdır. Dolayısıyla denetçi yargısı, denetim sürecini şekillendiren başlıca etkendir.

Denetçi denetim sürecinin pek çok evresinde yargısına bağlı olarak çeşitli değerlendirmeler yapmak yani faaliyetlerini gerçekleştirirken yargısına dayanarak bazı kararlar almak durumundadır. Daha sonra aldığı bu kararların gerekliliklerine göre faaliyetlerini sürdürür. Denetçinin yargısını etkileyen çeşitli etkenler söz konusudur. Bu etkenler denetçinin mesleki yeterlilikleri, kültürü, deneyimleri, genel anlayışı, bakış açısı ve algılama düzeyi gibi çeşitli kişisel özellikler olabileceği gibi, yasal düzenlemeler gibi çeşitli dışsal etkenler de olabilirler. Etkileşim halinde olabilen ve birlikte değerlendirilmeleri gereken bu etkenler denetçi yargısının oluşumunu etkilemekte ve dolayısıyla da tüm denetim sürecini etkilemiş olmaktadır. Dolayısıyla denetçi yargısına dayalı olarak, denetim sürecinde karar alıcı konumunda olmaktadır. Denetim sürecinde sistematik bir yaklaşım izlenebilmesi ve denetimin etkililiğinin ve etkinliğinin artırılabilmesi için, denetçinin karar alıcı konumlarda olduğu durumlarda bilimsel bir yol izlemesi gerekmektedir. Bu amaçla sonraki bölümde öncelikle genel anlamda karar alma süreci incelenecektir.

### 3.1.1.Genel anlamda karar alma süreci

Yalnızca günlük yaşamdaki olaylar açısından düşünüldüğünde bile, karar alma süreci insanların zor ve karmaşık durumlar yaşamalarına neden olabilecek bir süreçtir. Çünkü genellikle gelecekteki olaylar belirsizdir ve sonuçları kesin olarak belirlenmemektedir. Bu sürecin zorlukların üstesinden gelebilmek için öncelikle “*iyi karar*” ile “*kötü karar*” arasında ayırım yapabilmek daha sonra da sistematik bir yaklaşım uygulayabilmek gerekmektedir. Söz konusu sistematik yaklaşım, farklı pek çok alan için geçerli olan ve kolaylıkla uygulanabilen “*karar analizi*”dir. Karar analizi, mantıklı karar almaya yönelik faaliyetlerin ifadesi olan karar teorisine bağlı bir yaklaşımla gerçekleştirilen değerlendirmeleri ifade etmektedir. Bu yalın tanımda yer alan rasyonel ifadesi, iyi karar ile kötü karar arasında ayırım yapılmasını sağlayan ifadedir. İyi karar; mantığa dayanan, tüm erişilebilir bilgileri kullanarak, tüm seçenekler göz önünde bulundurularak ve uygun karar modelleri uygulayarak tercih edilmiş olan karardır. Tüm bu koşullar gözetilerek alınmış olan iyi bir karar, yine de istenmeyen sonuçlara neden olabilir. Ancak böyle bir durumda ortaya çıkmış olan istenmeyen sonuç, kararın iyi değil, kötü bir karar

olduğunun göstergesi değildir. Tam tersi, söz konusu koşullardan biri ya da bir kaçına uygun olmayan bir durum sonucunda alınmış kötü karar ise başarılı sonuçları ortaya çıkartabilir (Balakrishnan vd., 2007: 356 ; Peterson, 2009: 1-2). Çünkü gelecekteki olaylara ilişkin belirsizliğin olası sonuçları değiştirme olasılığı her zaman söz konusudur. Aşağıda iyi karar verilmesini engelleyebilecek nedenlerden bazıları yer almaktadır (Skinner, 1999: 84):

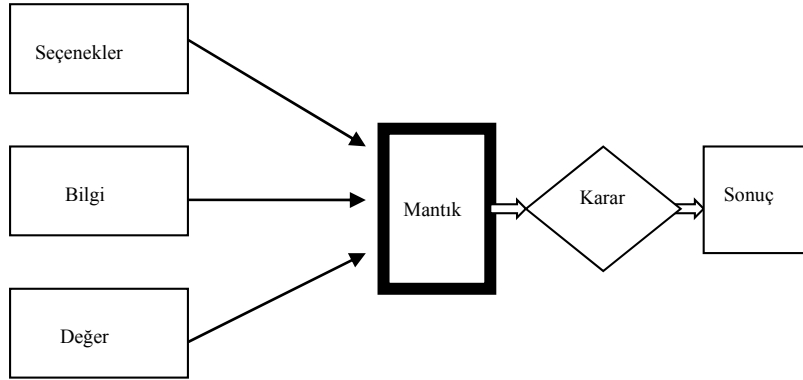
- Tercihler arasında fark yaratacak kadar önemli ölçüde değişik seçeneklerin bulunmaması.
- Önemsiz detayların fazlasıyla göz önüne çıkartılması.
- Rekabetçi konularla baş etmede başarısız olunması.
- Yanlış problem üzerinde yoğunlaşılması.
- Bilginin güvenilirliğine ilişkin sorunlar bulunması.

Yukarıda kısaca açıklananlar dışında da iyi karar verilmesine engel olabilecek çeşitli nedenler bulunabilmektedir. Ancak bu etkenlerin hiç birisinin bulunmadığı bir ortamda bile istenmeyen bir sonuç elde edilmiş ya da uygun olmayan bir süreç gerçekleştiği halde başarılı bir sonuç elde edilmiş olabilir. Dolayısıyla sadece sonuçlara bağlı olarak alınan kararın değerlendirilmesi, iyi karar / kötü karar ayrımını gerçekleştirmek için uygun olmayacaktır. Bu bağlamda, iyi karar alabilmek için yapılması gereken, yukarıda başlıcaları ele alınan etkenleri ortadan kaldırarak, karar analizinin genel mantığını anlamak ve bu mantığa uygun bir yaklaşım geliştirmektir.

Karar analizinin amacı, kişilerin mantıklı bir şekilde nasıl karar alabileceklerini konusuna açıklık getirebilmektir. Bu amaçla gerçekleştirilen karar analizinin genel mantığını anlayabilmek için, karar analizi yapısı; bir felsefe, karar çerçevesi, karar alma süreci ve yöntem bilim olmak üzere dört farklı şekilde değerlendirilmektedir. Karar analizi, bir felsefe olarak, karar alma sürecinin mantıklı ve uygun yollarını açıklamaktadır. Bir karar çerçevesi olarak karar alma konumundaki kişilere ortak kavramlarla ortak bir dil sağlayarak yardımcı olmaktadır. Karar analizi aynı zamanda bir süreci ifade ettiğinde ise, karar alma konumunda olan kişilere adım adım uygulayabilecekleri yordamlar sunmaktadır. Son olarak, karar analizi bir yöntem bilim olarak; şemalar,

karar ağaçları gibi çeşitli araçlar sunmaktadır (Mcnamee ve Celona, 2007: 1-3). Farklı pek çok disiplinde geçerli olan ve dört farklı anlam ifade ederek, karar alma sürecini destekleyen karar analizi, bu çalışmada söz konusu dört anlamı da içinde taşıyan bir yaklaşım olarak ele alınacaktır.

En genel ifadesiyle karar analizi mantığı, iyi karar alınması için gerekli olan unsurları, belirli bir mantık çerçevesinde bir araya getirmeye çalışmaktadır. Bu unsurlar; seçenekler, bilgi ve istenilen şeyin ifadesi olarak değerdir. Karar analizi bu unsurların mantık çerçevesinde bir araya getirilerek karar verilmesini ve sonuca ulaşılmasını öngörmektedir. Aşağıda yer alan Şekil 4'te iyi karar analizinin unsurları gösterilmektedir (Mcnamee ve Celona, 2007: 42-43)



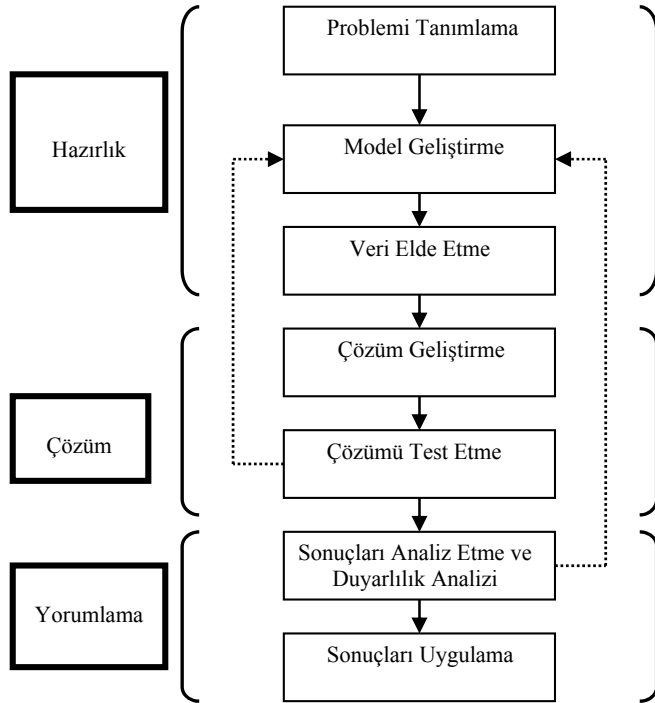
Şekil 4. İyi Karar Analizinin Unsurları

**Kaynak:** Mcnamee ve Celona , 2007: 42

Yukarıda açıklanmaya çalışılan karar analizinin oluşumu 1700'lü yıllara kadar uzanmaktadır. Söz konusu yıllarda Thomas Bayes'in geliştirmiş olduğu olasılık kuramı ve Abraham de Moivre'nin olasılık kuramına sağladığı önemli katkılar ile karar analizinin oluşumu başlamıştır. Yaklaşık olarak aynı tarihlerde, Daniel Bernoulli'nin gerçekleştirdiği çalışmalar, karar analizinin gelişimini sağlayan önemli çalışmalar

arasındadırlar. Modern karar analizi ise 1950’li yılların sonunda Robert Schlaifer tarafından yazılmış olan “Belirsizlik Altında Karar Alma” isimli kitap ile ortaya çıkmıştır (Skinner, 1999: 19-20).

Geçmiş çok eskilere dayanan karar analizine ilişkin geliştirilen modeller, üç temel aşamadan oluşmaktadır. Bu üç temel aşama; hazırlık, çözüm ve yorumlamadır. Aşağıdaki Şekil 5’de, karar modelleme yaklaşımının temel aşamaları alt aşamalarıyla birlikte gösterilmektedir.



Şekil 5. Karar Modelleme Yaklaşımı

**Kaynak:** Balakrishnan vd., 2007: 6

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi, karar modelleme yaklaşımı yapısı; hazırlık, çözüm ve yorumlama olmak üzere üç temel aşamadan oluşmakta ve çeşitli alt adımları

kapsamaktadır. Bu yapı sonuçlara ulaşmadan önce, çeşitli geri dönüşler yapılmasını ve gerekli olduğunda düzeltmeler yapılabilmesini sağlayan bir yapıdır.

İlk aşama olan hazırlık aşaması, öncelikle problemin tanımlanması ile başlamaktadır. Problemin tanımlanması, modelin ilerleyen aşamalarına yön verdiği için oldukça önemli bir adımı oluşturmaktadır. Bu adımda, probleme ilişkin belirtilerle, problemin özünün ayrımı yapılarak, problemin oldukça açık bir şekilde ifade edilmesi gerekmektedir. Problemi tanımlamada, problemin diğer problemlerle ilişkili olabilme olasılığı bu adımda karşılaşılan en önemli zorluklardan birisidir. Bu nedenle, problem tanımlanırken söz konusu problemin diğer problemlerle ilişkisi mutlaka değerlendirilmelidir. Daha sonraki adımda karar alma sürecindeki değişkenler arasındaki ilişkilerin matematiksel olarak ortaya konulduğu bir model geliştirilmesi gerekmektedir. Geliştirilen matematiksel modelin; çözümlenebilir, gerçekçi ve anlaşılabilir olması oldukça önemlidir. Matematiksel model oluşturulduktan sonra, modelde kullanmak için gerekli olan veri, uygun yöntemlerle toplanmakta ve hazırlık aşaması tamamlanmaktadır (Balakrishnan vd., 2007: 6-8).

İkinci aşama olan çözüm aşamasında öncelikle probleme ilişkin en uygun çözümü bulabilmek için model işletilir. Bu amaçla çeşitli yöntemler kullanılabilir. Çok karmaşık ve zor problemlerde modelin işletilmesi için genellikle algoritmalar tercih edilmektedir. Çözüm geliştirildikten sonra mutlaka test edilmesi gerekmektedir. Çünkü çözüm, veri ile modelin doğruluğu ve uygunluğuna bağlıdır. Dolayısıyla veri ve modele dayalı olarak geliştirilmiş olan çözümün kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu gerekliliği yerine getirmek için de çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Örneğin; karşılaştırma yapabilmek amacıyla ilave veri toplayarak istatistiksel yöntemler uygulamak, bu yöntemler arasında sıklıkla tercih edilen yöntemlerden birisidir (Balakrishnan vd., 2007: 8-9).

Üçüncü ve son aşama olan yorumlama aşamasına ise çözüme ilişkin uygulamaların belirlenmesi ile başlanmaktadır. Bu belirlemeden sonra, farklı veri ya da model ile çözümün nasıl değişeceği değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme “duyarlılık analizi” adını almaktadır. Veride ya da modelin varsayımlarında bazı hatalar olabileceğinden,

duyarlılık analizinin gerçekleştirilmesi, modelin başarısı için oldukça önemlidir. Duyarlılık analizinden sonra, son adımda sonuçların uygulanması ve uygulamanın gözlemlenmesi gerekmektedir (Balakrishnan vd., 2007: 8-9).

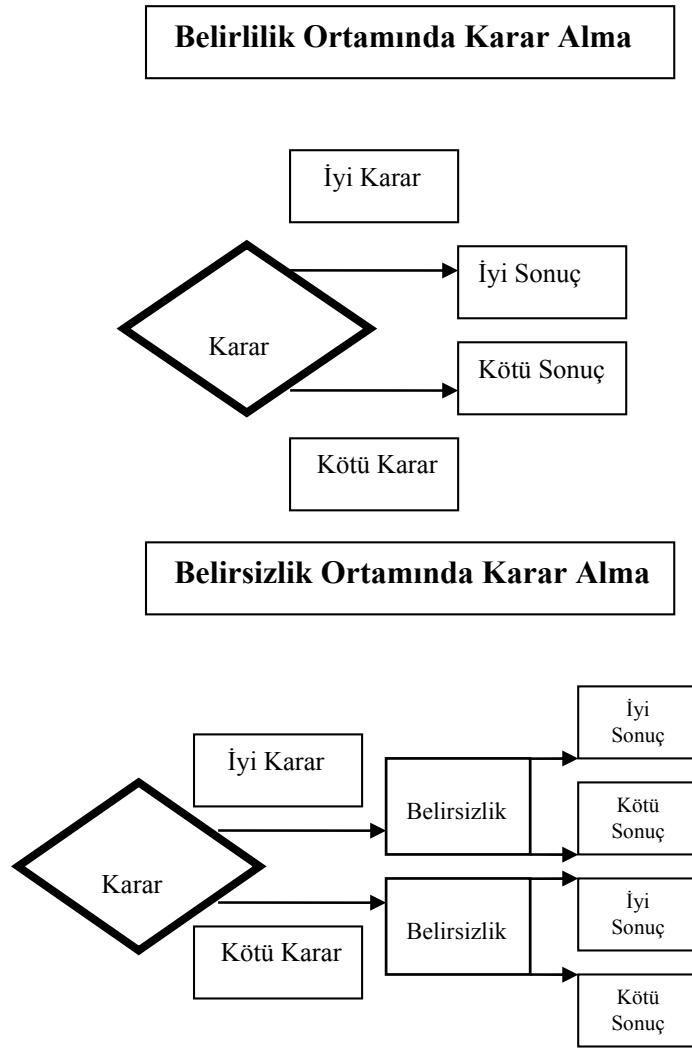
Yukarıda kısaca açıklanan karar alma süreci yaklaşımı, denetim süreci içinde denetçinin karar alıcı konumda olduğu denetim evrelerinde başarıyla uygulanabilecek bir yaklaşımdır. Karar alma sürecinin bilimsel bir yaklaşımla gerçekleştirilmesini sağlayan karar analizinin; denetçinin karar alma sürecini destekleyerek, faaliyetlerinin kalitesini artırabileceği oldukça açıktır. Denetim sürecinde denetçinin, yargısına bağlı olarak bazı değerlendirmeler yapmasının gerekli olduğu, ISAs'ın pek çok bölümünde de ifade edildiği göz önüne alınırsa, denetçinin karar alma sürecinde, sistematik bir yaklaşım uygulayabilmesi için karar analizi konusunda bilgi sahibi olması gerekmektedir.

### ***3.1.1.1. Karar alma sürecinin gerçekleştiği ortamlar***

Karar alma sürecinin zor ve karmaşık bir süreç olmasının en temel nedeni geleceğe ilişkin belirlemelerde, yalnızca olası olaylar üzerine konuşulabilir olmasıdır. Genellikle, sonuçları oluşturacak bu olayların gerçekleşip gerçekleşmeyeceği, nasıl gerçekleşeceği ve ne zaman gerçekleşeceği hakkında kesin bir şey söylemek olanaklı değildir. Hatta sonuçların her zaman için beklenenden farklı olma olasılığı söz konusudur. Ancak beklenen sonuçlar ile gerçekleşen sonuçların birbirlerinden farklı olması olasılığı her ortam için farklıdır. Çünkü her ortamda belirsizlik düzeyi farklıdır. Hiçbir belirsizliğin olmadığı tam belirlilik ortamları söz konusu olsa da, genellikle pek çok ortam belirsizlik içermektedir. Zaten karar alma sürecinde sistematik bir yaklaşıma gereksinim duyulmasının nedeni de bu sürecin gerçekleştiği ortamların çoğunun belirsizlik ortamları olmalarıdır. Bu nedenle, karar alma sürecinin ana konusunu oluşturan durumun nasıl bir ortam içinde gerçekleşmekte olduğunu analiz ederek, süreci gerçekleştiği ortamın belirsizlik düzeyine göre şekillendirmek gerekmektedir.

Tam belirlilik ortamı ile beklenen sonuçtan başka bir sonucun ortaya çıkma olasılığının bulunmadığı ortam ifade edilmektedir. Gelecekte gerçekleşmesi beklenen olaylar, henüz gerçekleşmeden, sonuçları hakkında kesin yorumlar yapabilmek genellikle

mümkün olmadığı için, tam belirlilik ortamları seyrek görülen ortamlardır. Yapılan kısa açıklamadan kolaylıkla anlaşılacağı gibi belirlilik ve belirsizlik ortamları arasındaki fark, sonuçların tahmin edilebilirliğindedir. Belirsizlik ortamlarında olasılıklara dayalı tahminler yapıldığından, karar analizinin gerekliliklerine uyularak iyi karar verilmiş olsa bile, istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilir (Skinner, 1997: 44). Şekil 6’da belirlilik ve belirsizlik ortamlarında karar ve sonuçlar arasındaki ilişkiler gösterilmektedir.



Şekil 6. Karar ve Sonuçlar

**Kaynak:** Skinner, 1997: 44

Yukarıda yer alan Şekil 6’da görüldüğü gibi, belirsizlik ortamında iyi karar alınmış olması hiçbir zaman iyi sonuç demek değildir. Olasılıkların söz konusu olduğu bu ortamlar denetçinin karar alma süreci açısından önem taşımaktadır. Çünkü denetçinin

karar alıcı konumunda olduğu ortamlar da genellikle belirsizlik ortamlarıdır. Bu nedenle, denetçinin içinde bulunduğu ortamın koşullarını ve bu koşulların gerekliliklerini anlayabilmesi için, karar alma ortamlarının özellikleri konusunda bilinçlenmiş olması gerekmektedir. Böylece denetçi faaliyetlerini gerçekleştirdiği ortamdaki belirsizlik düzeyini anlayarak, karar alma sürecini başarıyla yönetebilecektir.

### **3.1.1.2. Belirsizlik ve risk altında karar alma**

Bazen benzer anlamlarda kullanılmakta olan belirsizlik ve risk kelimeleri, karar alma sürecinde farklı anlamlar ifade etmektedirler. Dolayısıyla belirsizlik altında karar alma ve risk altında karar alma süreçleri birbirlerinden farklıdır. Bu nedenle bu farklı ortamlarda karar alabilmek için, mevcut koşulların gerekliliklerine uygun olarak farklı yöntemler uygulayarak karar almak gerekmektedir.

Belirsizlik ortamında karar alıcı, farklı durumların ya olasılıklarını güvenilir bir şekilde belirleyememektedir ya da herhangi bir olasılık tahmininde bulunması mümkün olamamaktadır. Dolayısıyla böyle bir ortamda, koşullar değiştiğinde ortaya çıkması beklenen sonuçlar öngörülebilse de, seçenekler arasında tercih yapılmasını sağlayacak olan gerçekleşme olasılıkları bilinmemektedir. Bu durumda karar alıcıya yardımcı olabilecek çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Karar alıcının iyimser ya da kötümser bakış açısına sahip olmasına bağlı olarak, tercih edeceği yöntem de değişmektedir (Balakrishnan vd., 2007: 361; Peterson, 2009: 40). Belirsizlik ortamında, yani olasılıklar bilinmediğinde, karar almak için kullanılan yöntemlerin başlıcaları aşağıda kısaca açıklanmaktadır.

- İyimserlik Ölçütü (Maximax): Bu ölçüte dayalı uygulanan yöntem, beklenen sonuçlar arasında en iyi sonucu sunan seçeneğin tercih edilmesini öngören yöntemdir. Başka bir ifadeyle, yöntem olası en iyi değer, tercihler için ölçüt olarak kabul edilmesi anlamını taşımaktadır. Dolayısıyla oldukça iyimser bir yaklaşıma dayanmaktadır (Balakrishnan vd., 2007: 361).
- Kötümserlik Ölçütü (Maximin): Bu ölçüte dayalı uygulanan yöntem, beklenen sonuçlar arasında en kötü sonuçların incelendiği yöntemdir. Olası en kötü sonuçlar

arasında en iyi sonucu sunan seçeneğin tercih edilmesini öngören yöntemdir. Kötümserlik ölçütü, ortaya çıkabilecek kötü sonuçları göz önünde bulundurduğundan, tutucu bir yaklaşıma dayanmaktadır (Balakrishnan vd., 2007: 361).

- Uzlaşma Ölçütü (Hurwicz): Uzlaşma ölçütü ile uygulanan yöntem, diğer iki yöntem kadar iyimser ya da kötümser olmayan bir yaklaşıma dayanmaktadır. Bu yöntemde, karar alıcının iyimserlik derecesine göre gerçeklik katsayısı (Hurwicz katsayısı) belirlenmekte ve  $\alpha$  ile gösterilmektedir. Olası tüm iyi sonuçlar  $\alpha$  ile olası tüm kötü sonuçlar  $(1 - \alpha)$  ile çarpılmaktadır. Yöntem daha sonra her olası sonucun, olası en iyi ve en kötü sonuçlarına ilişkin elde edilmiş yeni rakamların toplanmasını ve aralarından, en iyi sonucu sunan seçeneğin tercih edilmesini öngörmektedir (Balakrishnan vd., 2007: 361-362).
- Eş Olasılıklar Ölçütü (Laplace): Eş olasılıklar ölçütüne dayalı yöntemde her seçeneğin olası sonuçlarının ortalaması hesaplanmaktadır. Yöntem daha sonra elde edilen bu ortalama sonuçlar arasında en iyi sonucu sunan seçeneğinin tercih edilmesini öngörmektedir. Ortalama değerleri temel alan bu yöntemde, seçeneklerin her birinin ve sunabilecekleri olası sonuçların, gerçekleşme olasılıkları birbirleriyle eşit kabul edilmiş olmaktadır (Balakrishnan vd., 2007: 362).
- Pişmanlık Ölçütü (Minimax Regret Criterion): Pişmanlık ölçütüne dayalı yöntemde öncelikle, en iyi sonucu sunan seçeneğin tercih edilmemesi durumunda, her bir seçenek için, kaçırılacak fırsatın büyüklüğü hesaplanır. Ardından benzer şekilde, olası en kötü sonuçlar arasında en iyi sonucu sunan seçeneğin tercih edilmemesi durumunda her bir seçenek için, kaçırılacak fırsatın büyüklüğü hesaplanır. Yöntem daha sonra her seçenek için, söz konusu durumda kaçırılacak fırsatlar toplanmasını ve en düşük toplama sahip olan seçeneğin tercih edilmesini öngörmektedir (Balakrishnan vd., 2007: 362-363).

Risk altında karar alma ise, belirsizlik altında karar almadan farklı bir durumu ifade etmektedir. Risk altında karar alma durumunda karar alıcı, belirsizlik altında karar alma durumundan farklı olarak, seçeneklerin sonuçlarının gerçekleşme olasılıklarını belirleyebilmektedir. Bu olasılıklar, karar alıcının toplamış olduğu kanıtlara dayalı olabilecekleri gibi, karar alıcının kişisel görüşlerine de dayalı olabilmektedirler.

Sonuçta, kanıta ya da kişisel görüşe dayalı olarak belirlenen bu olasılıklar, karar alıcının tercihlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Dolayısıyla karar alma sürecinde, risk altında karar alma ortamında bulunmanın oluşturduğu koşullara uygun yöntemler uygulamak gerekmektedir. Risk ortamında, yani olasılıklar bilindiğinde karar almak için kullanılan yöntemlerin başlıcaları aşağıda yer almaktadır (Balakrishnan vd., 2007: 365-368):

- **Beklenen Parasal Değer:** Her seçenek için olası sonuçların ağırlıklı ortalamasının değerlendirildiği yöntemdir. Seçeneklerin olası sonuçları beklenen olasılık değerleri ile çarpılmaktadır. Yöntem, sonuçta en yüksek parasal değeri getirmesi beklenen seçeneğin tercih edilmesini öngörmektedir.
- **Beklenen Fırsat Kaybı:** En iyi sonucu sunan seçeneğin seçilmemesinin oluşturacağı maliyetin hesaplanmasına dayalı olan yöntemdir. Yöntem, her bir seçenek için, tercih edilmemesi durumunda oluşacak kaybın, beklenen olasılıkları ile çarpılmasını ve en düşük kaybın oluşmasını sağlayacağı beklenen seçeneğin tercih edilmesini öngörmektedir.
- **Tam Bilginin Beklenen Değeri:** Karar almadan önce; kesin olan bilimsel uzman görüşü ile tam bilgi sağlanabilmesi durumu mevcut olduğunda, tam bilgi ile elde edilebilecek sonuçlar hesaplanmaktadır. Ardından söz konusu sonuç ile beklenen en yüksek parasal değer arası farkın hesaplanmasıyla, tam bilginin beklenen değeri belirlenmektedir. Böylece tam bilginin elde edilebilmenin maliyeti de belirlenmiş olmaktadır. Uygun görülürse, tam bilgi sağlanarak karar alma durumu seçilmektedir.

Yukarıda belirsizlik ve risk altında karar alma sürecinde, karar alıcı konumundaki kişileri destekleyebilecek yöntemlerden özellikle karar analizinin mantıksal bakış açısını yalın bir şekilde ifade edebilecek olanlar kısaca açıklanmıştır. Açıklanan bu yöntemler dışında, karar alma sürecinde kullanılabilir çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında, daha sonraki bölümlerde ele alınacak olan karar ağaçları, karar alma sürecinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Gelişmiş bilgi teknolojilerinin kullanımıyla, karar alma süreci çok daha etkin bir şekilde yönetilebilmektedir.

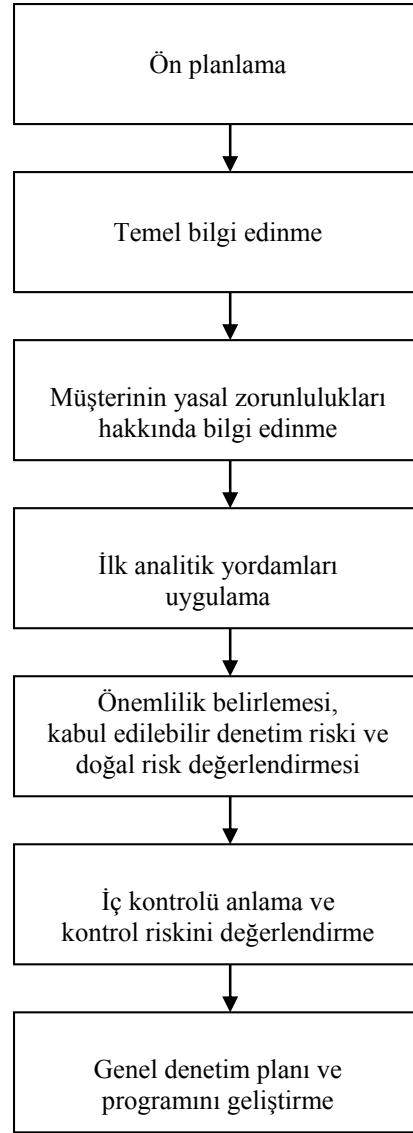
Denetim sürecinde, denetçinin karar alıcı konumda olduğu pek çok denetim evresinde belirsizlik ve risk içeren durumlar bulunmaktadır. Dolayısıyla, yukarıda açıklanan yöntemler söz konusu denetim evrelerinde, denetçinin karar alma sürecini destekleyerek, faaliyetlerinin etkililiğin ve etkinliğin artırılmasına katkı sağlayacaklardır.

### **3.1.2. Denetimde karar alma süreci**

Bilindiği gibi, denetçinin denetim süreci sonucunda oluşturduğu görüşü, yani işletmenin finansal tablolarının güvenilir olup olmadığına ilişkin kararı, denetim raporu ile açıklanmaktadır. Bir başka ifadeyle, denetimin sürecinin çıktısı denetçinin nihai kararıdır. Denetçinin, denetimi kabul etmesiyle başlayan ve denetim raporunda görüşünü açıklamasına kadar süren denetim süreci içinde çeşitli kararlar alması gerekmektedir. Bu nedenle denetim sürecinin bir karar alma süreci ve denetçinin de karar alıcı olduğu söylenebilir.

Denetim faaliyeti bir karar alma süreci olarak düşünüldüğünde, denetçinin alması gereken ilk karar işin kabulü ya da reddi kararıdır. Denetçi işi kabul etme kararını almış ise, daha sonra planlama evresi sürecin etkililiği ve etkinliği için oldukça önemli kararların alınması gereken bir evreyi oluşturmaktadır. Bu evrede gerçekleştirilen faaliyetlerde edinilen bilgiler, sürecin devamında kullanılacak önsel olasılıkların oluşturulmasına büyük ölçüde katkı sağlamaktadır. Bu nedenle planlama evresinin önemi, denetimde karar alma süreci incelenirken, özellikle vurgulanmaktadır.

Denetim sürecinin planlama evresi, denetçinin işletmeyi içinde bulunduğu koşullar çerçevesinde anlamasını ve iç kontrol yapısını genel anlamda tanımasını kapsamaktadır. Bu evrede denetçi tarafından edinilen ilk yargı, daha sonra denetim sürecinin tamamında göz önünde bulundurulacak olan yargı için bir temel oluşturmaktadır ve farklı denetim evrelerinde, karar alma amacıyla kullanılmaktadır. Aşağıda yer alan Şekil 7'de denetim planlaması ve denetim yaklaşımı tasarlanması amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerin temel aşamaları gösterilmektedir.



Şekil 7. Denetimin Planlaması ve Denetim Yaklaşımı Tasarlanması

**Kaynak:** Arens ve Loebbecke, 2000: 21

Yukarıdaki şekilde belirtilen faaliyetlerde, denetçi öncelikle işletme ile ilgili genel bilgiler edinmektedir. Ardından denetim sürecine yön verecek olan bazı değerlendirmeleri gerçekleştirerek, denetim planı ve programını oluşturmaktadır. Denetçinin planlama evresinde oluşan ilk yargısı sonraki denetim evrelerinde gelişerek

şekillenmektedir. Bu yargı, karar alma durumlarında denetçiyi destekleyecek önemli unsurlardan birisidir.

Denetçinin, yargısını kullanarak karar almasını gerektiren durumlarla sıklıkla karşılaştığı belirtilmişti. Bu durumlar daha sonra ele alınacaktır. Ancak genel anlamda bu süreçte denetçinin karar alıcı konumda olması gereken olası durumlara ilişkin şu örnekler verilebilir (Wedemeyer, 2010: 321):

- Hile, yanlışlık ve işletme risklerinin olası etkilerini de içerecek şekilde finansal tablolara ilişkin yanıltıcı beyan risklerinin değerlendirilmesi.
- Söz konusu risklere yönelik denetim yordamlarının belirlenmesi, gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi.
- Kalitesini ve anlamlarını belirlemek için denetim kanıtlarının değerlendirilmesi ve ilave denetim kanıtlarına olan gereksinimin belirlenmesi.
- Finansal tablolar üzerindeki görüşün oluşumu ve bu görüşün açıklanıp açıklanmayacağı kararının alınması.

Denetçinin karar alma süreci üzerinde etkili pek çok etken bulunmaktadır. Her evre için farklı etkenler olacaktır ancak sürecin tümünde genel olarak söz konusu olabilecek etkenler; belirsizlik düzeyi, müşteri ile denetçi arasındaki ilişki ve denetçinin bireysel özellikleridir.

*Belirsizlik düzeyi:* Denetçinin karar alma konumunda bulunduğu ortamların belirsizlik düzeyleri birbirlerinden farklıdır ve karar alma süreçlerinde farklı yöntemleri gerektirmektedir. Denetçi, denetim sürecinde bazen belirsizlik altında, bazen risk altında karar almak durumdadır. Dolayısıyla denetçi faaliyetlerini söz konusu ortamlardaki belirsizlik düzeylerine göre şekillendirmelidir.

*Müşteri ile denetçinin arasındaki ilişki:* Müşterinin, denetçinin işletmenin yapısını tanımasına olanak sağlayarak çalışmalarını kolaylaştırıcı tutumu, iç denetim birimi ile denetçinin işbirliği içinde çalışabilmeleri, müşteri ile denetçinin arasındaki ilişkinin, karar alma sürecini olumlu etkilemesi beklenen durumlardır. Ayrıca söz konusu ilişki,

doğrudan denetçinin bağımsızlığı üzerinde de etkili olarak, denetçinin karar alma sürecini önemli ölçüde etkilemektedir.

*Denetçinin bireysel özellikleri:* Denetçinin karar alma sürecinde, mesleki şüphecilik ve mesleki özen gibi denetçinin sahip olması gereken temel özellikleri dışında, denetçinin kültürü, kişilik özellikleri, algısı gibi mesleki özellikler dışında bazı bireysel özellikleri de etkili olabilmektedir. Aşağıda bir kişinin, iyi bir karar alıcı olabilmesi için gerekli temel özellikleri yer almaktadır (Skinner, 1999: 9):

- Problemin özünü belirlemek.
- Problemi diğer kişilere açıkça ifade edebilmek.
- Alınması gereken kararların zamanlamasını ve sırasını belirleyebilmek.
- Sınırlı bilgiyi kullanarak, belirsizliği etkin bir biçimde yönetebilmek.
- Doğru riskleri ve sonuçlarını anlayabilmek.
- Fırsatları tanımlayabilmek ve seçenekler yaratabilmek.
- Karmaşıklık ve belirsizlik ile baş edebilmek.
- Uygulama için gerekli kaynakları doğru bir şekilde tahmin edebilmek.
- Uygulamaya yönelik faaliyetler oluşturabilmek.

Denetçinin mesleki ve kişisel gelişim çalışmalarıyla, yukarıda yer alan temel özellikleri geliştirmesi, karar alma sürecini etkili ve etkin bir şekilde yönetmesine önemli katkıda bulunabilecektir.

Yukarıda kısaca açıklanan üç temel etkenin dışında, pek çok etkenin bulunduğu bu süreçte, denetçinin karar alıcı konumunda olduğunun bilincinde olması ve denetim sürecindeki çeşitli alanlarda da geçerli olan sistematik yaklaşımla karar sürecini yönetmesi gerekmektedir.

### **3.1.3. Karar alma sürecinde denetçi yargısının önemi**

Gelecekte gerçekleşmesi beklenen olaylara ilişkin belirsizlik nedeniyle, olası sonuçlara ilişkin değerlendirmeler, karar alıcının yargısı ile gerçekleştirilebilmektedirler (Skinner, 1999: 62). Karar alıcının yargısı, gerçekleşmesi olası olayların sonuçlarına ilişkin

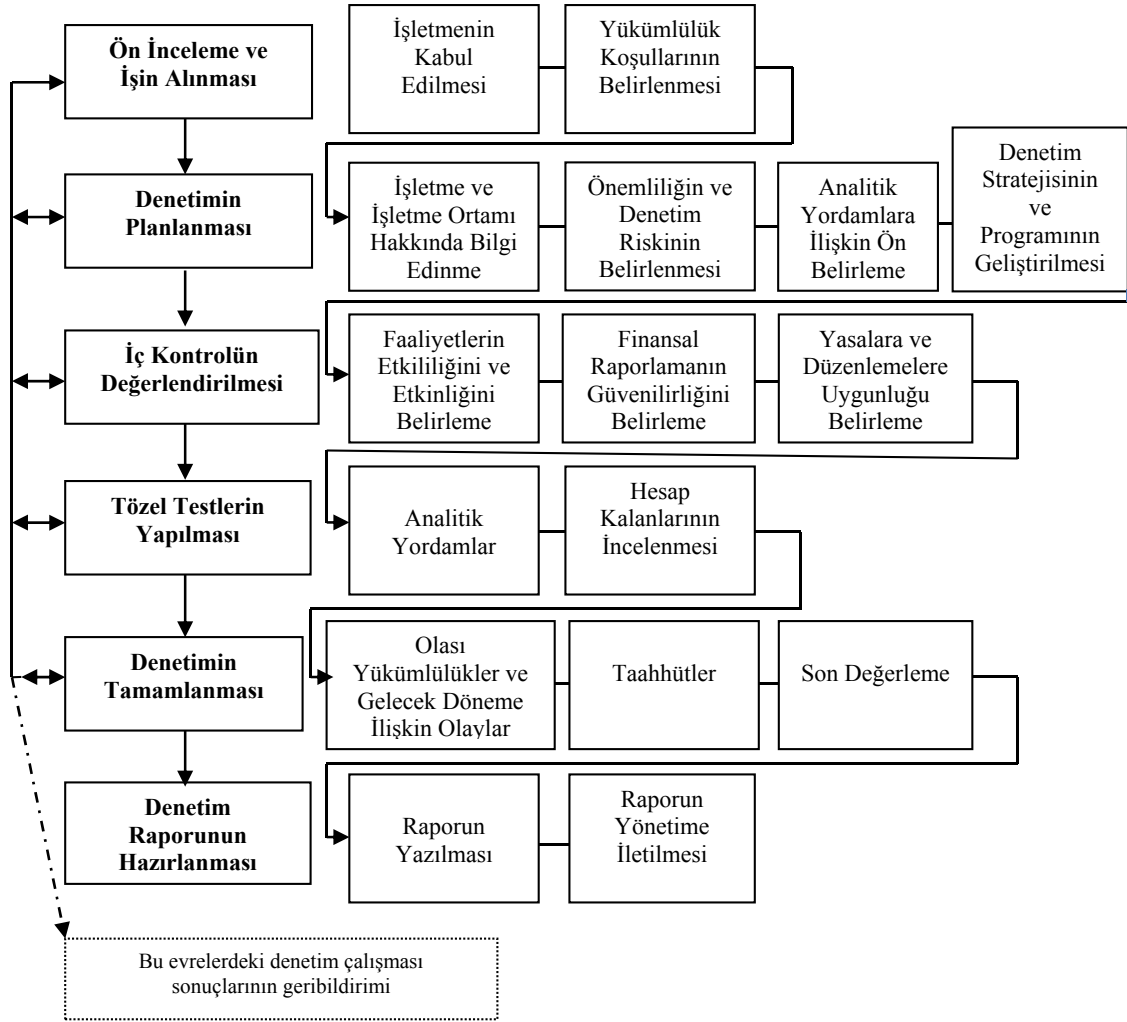
olasılıkların belirlenebilmesi için gerekli olmaktadır. Böylece, belirsizlik içeren olaylara ilişkin olasılıklar belirlenirken, belirsizliğin etkin bir şekilde yönetimi gerçekleştirilebilmektedir.

Bir karar alma süreci olarak denetim sürecinde, karar alıcı konumlarda bulunan denetçinin, yalnızca doğruluğu kesin olan bilgilere dayalı olarak karar almak yerine, ilgili konuda sahip olduğu yargısına dayalı yaptığı belirlemeleri de göz önünde bulundurması, vereceği kararın kalitesini artırmaktadır. Başka bir ifadeyle; yargı, kararın değerini artırmaktadır. Çünkü denetçi pek çok durumda, mevcut bilgilere bağlı olarak verebileceği kararı etkileyebilecek yargıya sahip olmaktadır. Hatta sadece yargısına dayalı olarak alması gereken kararlar söz konusu olabilmektedir. Denetçi, yargısı ile çeşitli konularla ilgili kesin bilgilerin bulunmadığı bazı durumlarda, karar almasını sağlayabilecek bilgileri algılamış ve/veya sezmiş olabilir. Denetçinin genellikle gözlem ve deneyimlerine dayalı olarak sahip olduğu söz konusu bilgiler, denetçinin konuya ilişkin yargısını ifade etmekte ve denetim sürecinde çok büyük önem taşımaktadır. Bir çok durumda denetçi yargısı, mevcut bilgilerin karar alma sürecinde sağlayacağı katkıdan çok daha önemli katkılar sağlayabilmektedir. Denetçinin kararlarını etkileyebilecek olan yargısını, özneliği nedeniyle göz ardı etmeye yönelik herhangi bir çaba, denetim sürecinin etkililiğini ve etkinliğini olumsuz şekilde etkileyecektir. Dolayısıyla denetçi yargısının, denetçinin karar alma sürecinde belirleyici bir etken olarak değerlendirilmesi gerekliliği oldukça açıktır. Örneğin denetçi; işletmenin finansal yapısı, finansal tablo bileşenlerinin yapısı, önemlilik kavramı, işletmenin yönetimi ve çalışanların güvenilirliği, işletme yönetiminin tutumu gibi etkenlere bağlı olarak, yanıltıcı beyan riskine ilişkin yargısını oluşturmaktadır (Steele, 1992: 30). Daha sonra yargısına bağlı olarak faaliyetlerini planlamaktadır. Söz konusu etkenlere bağlı olarak, denetçinin yargısını oluşturacak olan bilgiler, genellikle kanıt olarak tanımlanabilecek niteliklere sahip olmazlar ancak denetçinin nihai görüşünü oluşturmasına önemli ölçüde destek olurlar. Bu nedenle denetçinin faaliyetlerinde yargısını güçlü ve doğru bir oluşturması çok önemlidir. Bunu sağlayabilmek için denetçinin öncelikle işletme hakkında yeterli bilgi edinmesi, mesleki yeterlilikleri ile deneyiminden yararlanması ve karar alma sürecin başarıyla yönetebilme yönünde çaba göstermesi gerekmektedir.

Denetçinin karar analizinde uygulayabileceği üç farklı bakış açısı bulunmaktadır. Bunlar; “mantıklılık temelinde karar alma”, “sınırlı mantıklılık ile karar alma” ve “sezgilerin rolünü göz önüne alarak karar almada”. Bu üç farklı bakış açısı arasında yer alan mantıklılık temelinde karar almada; mantıklı ve seçenekler arasında en yüksek değeri sağlayacak olanın tercih edilmesine yönelik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi ifade edilmektedir. Bir diğer bakış açısı olan sınırlı mantıklılık ile karar almada ise en düşük seviyedeki koşulları öngören faaliyetleri tercih etmeye yönelik karar alma ifade edilmektedir. Üçüncü bakış açısı olan sezgilerin rolünü göz önüne alarak karar almada ise karar alıcı; deneyimlerinden, sezgilerinden, bilgi birikiminden, etik anlayışından, kültüründen ve hatta bilinçaltındaki bilgilerden yararlanarak karar almaktadır. Sezgilerin rolünü göz önüne alarak karar almada karar alıcı, sınırlı bilgiye sahip olunan durumlarda bile hızlı bir şekilde karar alabilmektedir. Ayrıca sezgilerin rolünü göz önüne alarak karar almanın etkinliğine ilişkin yapılan çeşitli araştırmalar, bu bakış açısının farklı alanlarda sıklıkla uygulanmakta olduğunu, sezgilerin göz ardı edilmesi gerektiğine yönelik bakış açısının günümüz koşullarında geçerli olmadığını ortaya koymaktadırlar (Robbins ve Coulter, 2009: 140-143). Genel anlamda karar almaya yönelik olan bakış açılarına ilişkin kısaca yapılan açıklamalardan anlaşılacağı gibi, denetçinin karar alıcı konumlarında olduğunda, sezgilerin rolünü göz önüne alarak karar alma yaklaşımının, denetim sürecinin etkililiğinin ve etkinliğinin artırılmasına önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Çünkü denetim faaliyetlerinin özünde yargı temel unsurlardan birisini oluşturmaktadır. Temel görevi, işletmenin finansal tablolarının gerçeği yansıtıp yansıtmadığı hakkında görüş bildirmek olan denetçinin, yargısı doğal olarak tüm denetim sürecinde önem taşımaktadır. Dolayısıyla, karar alıcı konumda olduğunun bilincinde olarak faaliyetlerini gerçekleştirecek olan ve buna bağlı olarak bilimsel ve sistematik karar analizi yöntemlerinden yararlanacak olan denetçinin, sezgilerin rolünü göz önüne alarak karar alma bakış açısına sahip olması gerekmektedir. Böylece, tüm denetim sürecinde yargısını etkili ve etkin bir şekilde kullanarak, belirsizliğin yönetimini başarıyla gerçekleştirebilecektir.

### 3.2. Denetim Sürecinde Denetçi Yargısını Gerektiren Denetim Evreleri

Önceki bölümlerde, denetim sürecinde denetçinin yargısını kullanmasının gerekliliğinden ve öneminden söz edilmişti. Bilindiği gibi, bütün bir süreci ifade eden denetim işi çeşitli evrelerden oluşmaktadır. Bu evrelerin hangilerinde, ne gibi amaçlarla denetçinin yargısını kullanması gerektiğini ortaya koymadan önce, denetim sürecini oluşturan evreler üzerine yapılacak kısa bir açıklama, sürecin tamamını bütüncül bir şekilde görebilmek açısından yararlı olacaktır. Bu amaçla, aşağıda yer alan Şekil 8'de denetim sürecini oluşturan temel evreler gösterilmektedir.



Şekil 8. Denetim Süreci Evreleri

Kaynak: M.Erdoğan, 2006: 77

Yukarıda yer alan Şekil 8’de görüldüğü gibi, denetim süreci çeşitli alt adımlardan meydana gelen altı temel evreden oluşmaktadır. Son evre olan denetim raporunun hazırlanması evresinden önceki evrelerin her birinde gerçekleştirilen çalışmalara ilişkin geribildirimler gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda, denetim işi, birbirleri ile ilişki içinde olan evreler arasında geribildirimlerin sağlandığı bütün bir süreci ifade etmektedir.

*Ön inceleme ve işin alınması evresi* denetçinin, önerilen bir işi kabul edip etmeyeceğine yönelik karar alması için gerekli faaliyetleri gerçekleştirdiği evredir. Denetçinin her işi kabul etmek gibi bir zorunluluğu olmadığından, söz konusu karar denetim sürecinin başlangıcını oluşturmaktadır. Bu amaçla denetçi öncelikle işletmeyle ilgili bir ön inceleme gerçekleştirmektedir. (M.Erdoğan, 2006:75)

*Denetimin planlanması* evresi, bilindiği gibi, denetim sürecini tüm evrelerinin yönlendirilmesi ve yönetilmesi için gerekli olan stratejiyi de belirleyecek olan denetim planının oluşturulmasına yönelik faaliyetlerin gerçekleştirildiği evredir. (M.Erdoğan, 2006:79)

*İç kontrolün değerlendirilmesi* evresinde denetçi, işletmedeki iç kontrol yapısını incelemekte ve değerlendirme yapmaktadır. Bu amaçla denetçi, iç kontrolü işletmedeki faaliyetlerin etkililiğini ve etkinliğini sağlayan, finansal raporlamanın güvenilirliğini sağlayan ve uygulanabilir yasa ve düzenlemelere uygunluğu sağlayan yanlarıyla derinlemesine incelemektedir. Denetçi, iç kontrolün incelenmesine dayalı gerçekleştireceği değerlendirmeye göre denetim yordamlarını belirleyecektir. (M.Erdoğan, 2006:83-85)

*Tözel testlerin yapılması* evresi, iç kontrolün değerlendirilmesi sonucunda denetçinin almış olduğu karara uygun olarak şekillenmektedir. Bilindiği gibi tözel testler, denetçinin finansal tablolara yansımış olan parasal hataları ve yanıltıcı beyanları ortaya çıkartmak üzere uyguladığı testlerdir. Bu evrede denetçi tarafından analitik yordamlar uygulanmakta ve hesap kalanları incelenmektedir.

*Denetimin tamamlanması* evresinde, denetçi gözden geçirmesi gereken bazı konuları inceler. Bu konuların başlıcaları; olası yükümlülükler, taahhütler ve bilanço sonrası olaylardır. Bu evrede denetçi tüm kanıtlarla ilgili genel bir değerlendirme yapmakta ve bazı analitik incelemeler gerçekleştirmektedir. Daha sonra denetçi, işletme yönetimi ve

denetim komitesi ile görüşerek, değerlendirmelerinin sonuçlarını ortaya koymaktadır. (M.Erdoğan, 2006:291)

*Denetim raporunun hazırlanması* evresinde ise denetçi, tamamlanan denetim sürecinin sonucunda işletmenin finansal tabloları hakkındaki nihai görüşünü ortaya koymaktadır. Bu amaçla denetçi, konuya ilişkin yargısını ifade edeceği denetim raporunu hazırlamakta ve ardından yönetime iletmektedir.

Yukarıda kısaca açıklanan denetim evrelerinde, denetçinin bir sonraki evreye geçebilmesi için öncelikle yargısını kullanarak karar alması gerekmektedir. Denetçi denetim sürecinin her evresinde farklı bilgileri göz önünde bulundurarak değerlendirmeler yapmakta ve sürecin sonucunda son değerlendirmeyle görüşünü ortaya koymaktadır. Açıkça anlaşılabilirliği gibi, bu süreci yönlendiren en önemli etkenlerden birisi denetçinin yargısıdır. Bu nedenle, denetçinin yargısını denetim sürecinin hangi evrelerinde kullanmasının gerekli olduğunun denetçi tarafından anlaşılması gerekmektedir. Böylece denetçi, yargısını daha bilinçli bir şekilde oluşturarak, denetim sürecinin etkililiğini ve etkinliğini önemli ölçüde artırabilecektir.

Denetim sürecinin altı evresi, yargı alanlarının incelenebilmesi amacıyla uygun olacak şekilde dört temel başlık altında toplanabilir:

1. Ön inceleme ve işin alınması
2. Denetimin planlanması
3. Kanıtların toplanması ve örnekleme
4. Denetimin tamamlanması ve kanıtların değerlendirilmesi

Görüldüğü gibi bu dört temel başlıkta, yargı alanlarının incelenebilmesi amacıyla uygun olması için; “iç kontrolün değerlendirilmesi” ve “tözel testlerin yapılması” evreleri “*kanıtların toplanması ve örnekleme*” başlığı altında, “denetimin tamamlanması” ve “denetim raporunun hazırlanması” evreleri “*denetimin tamamlanması ve kanıtların değerlendirilmesi*” başlığı toplanmıştır. Denetçinin örnekleme çalışmalarında alacağı kararlarında, yargısı özellikle önem taşımaktadır. Çalışmanın başında yer verildiği gibi, Bayes teknik ve yöntemlerinin örnekleme ile ilgili konularda kullanımına yönelik geniş

bir literatür bulunmaktadır. Bu nedenle yargı alanlarını incelemeye yönelik bu başlıklarda örnekleme özellikle yer verilmiştir.

Aşağıda yer alan Tablo 1’de denetim evreleri ile denetçinin yargısını kullandığı alanlar, yani kısaca temel yargı alanları ilişkilendirilerek gösterilmektedir.

*Tablo 1. Denetim Evreleri ile Temel Yargı Alanları Arasındaki İlişki*

<b>Denetim Evreleri</b>	<b>Temel Yargı Alanları</b>
<b>Ön İnceleme ve İşin Alınması</b>	İşletme hakkında genel görüş oluşturulması
<b>Denetimin Planlanması</b>	Önemlilik eşiğinin belirlenmesi Risk değerlendirmesi
<b>Kanıtların Toplanması ve Örnekleme</b>	Güvenilirlik düzeyinin belirlenmesi Kabul edilebilir hata oranının belirlenmesi Evrenin beklenen sapma oranının belirlenmesi Tözel testlerin genişliğinin belirlenmesi Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi
<b>Denetimin Tamamlanması ve Kanıtların Değerlendirilmesi</b>	İşletme hakkında nihai görüş oluşturulması

Yukarıda yer alan Tablo 1’de denetçinin, denetim sürecinin evrelerinde yargısını kullanmasını gerektiren temel yargı alanları belirtilmektedir. Bu yargı alanları içinde özellikle bazı aşamalarda yöntem ya da tekniklerden öte yeni yaklaşımlara gereksinim duyulduğu düşünülmektedir. Denetçi yargısının özellikle önem taşıdığı ve alanlar ilerleyen bölümlerde genel olarak ele alınacaktır.

### **3.2.1. Ön inceleme ve işin alınması**

Denetçinin, denetim sürecinin başında alması gereken ilk karar o işi kabul edip etmeyeceği kararıdır. Yani bu evredeki karar, sürecin başlangıç kararı olmaktadır. Bilindiği gibi, denetçinin her işi kabul etmek gibi bir zorunluluğu olmadığından, söz konusu karar denetim sürecinin başlangıcını oluşturmaktadır. Bu kararın en önemli özelliği ise gerçekleştiği ortamdır. Çünkü bu ortam belirsizliğin oldukça fazla olduğu

bir ortamdır. Bu nedenle bu evrede denetçi yargısının kararında çok daha etkili olması beklenmektedir. Bu durumda denetçinin, bu evrede karar alma sürecini çok daha başarılı bir şekilde yönetmesi gerekmektedir.

Bu evredeki faaliyetler her ne kadar genel anlamda işletmeyi tanıma seviyesinde gerçekleşiyor olsa da, işletme hakkında genel bir fikir edinmeyi sağlayacaklarından, oldukça önemlidirler. Denetçi, bu evrenin sonunda kabul kararı alırsa, ön inceleme için topladığı bu bilgiler planlama evresi için temel bilgileri oluşturmaktadır. Daha sonra denetçi, işletmenin yönetimi ile yükümlülük koşullarını görüşerek, anlaşma mektubunu hazırlar. Bu kararı alırken denetçinin toplumsal sorumluluğunu ve mesleki itibarını göz önünde bulundurması gerekmektedir.

Denetçinin ön inceleme amacıyla gerçekleştireceği faaliyetlerin temel adımları şunlardır (M.Erdoğan, 2006: 76):

- İşletmenin finansal yapısına ilişkin genel bilgiler edinmek.
- İşletmenin ve işletme yönetiminin genel yapısına ilişkin bilgi edinmek. Bu amaçla, işletmenin çalıştığı bankalar, kredi kurumları ve diğer üçüncü kişiler ile görüşmek.
- İşletmenin önceden çalıştığı denetçi/denetçiler ile görüşerek, bilgi edinmek.
- Denetim riski göz önünde bulundurularak, sürecin ilerleyen evrelerinde sorun olabileceği öngörülen konuları incelemek.
- İşletmenin, denetçinin ilerleyen evrelerde gereksinim duyacağı, işletmeye ilişkin bilgi, destek ve hizmetleri sağlayıp sağlayamayacağını ve işletmenin iç denetiminin sağlayabileceği katkıyı belirlemek.
- İşletmenin, denetçiyi herhangi bir şekilde etik dışı davranışlara zorlamayacağından emin olmak.

Bu evrede derinlemesine analizler gerçekleştirilmesine ilişkin bir gereksinim söz konusu değildir. Çünkü yukarıdaki temel adımlarda görüldüğü gibi, bu evrede yalnızca ön bilgi niteliğinde bilgi edinmeye yönelik faaliyetler gerçekleştirilmektedir. İşte bu nedenle, denetçinin işin kabulü ya da reddine ilişkin kararını alacağı bu ortam belirsizliğin yoğun olduğu bir ortamdır. Denetçinin söz konusu belirsizlik ortamında

karar alırken yargısı özellikle önem taşımaktadır. Dolayısıyla denetçinin bu başlangıç evresinde yargısını etkin bir şekilde ortaya koyabilmesi gerekmektedir.

Ön inceleme ve işin alınması evresinde denetçinin kararını ve yargısını etkileyen birbiri ile ilişkili ya da ilişkisiz pek çok etken olabilmektedir. Bu etkenlerin birbiri ile ilişkisi arttıkça süreç daha karmaşık ve analizi çok daha zor bir duruma dönüşmektedir. Bu neden, çalışmanın uygulama kısmında denetçinin bu evrede karar alacağı yargı alanında Bayes yaklaşımının uygulanmasının tercih edilmesinin nedenlerinden birisidir. Denetçinin bu evrede alacağı karar, uygulama kısmında incelenecektir.

### **3.2.2.Denetimin planlanması**

Denetçi yargısı denetimin planlanması evresinde, önemliliğin ve denetim riskinin belirlenmesinde özellikle önem taşımaktadır. Denetçinin bir karar alıcı olarak yapacağı bu belirlemeler, tüm denetim sürecinin şekillenmesini sağlamaktadır. Bu nedenle aşağıda öncelikle önemliliğin belirlenmesi daha sonra denetim riskinin belirlenmesi denetçi yargısı açısından ele alınacaktır.

#### **3.2.2.1. Önemliliğin belirlenmesi**

Bilindiği gibi önemlilik, finansal tablolarda yer alan bir ya da birden fazla kalemin ya da açıklamanın, yanlış beyan edilmesi veya atlanması durumunun, finansal tablo kullanıcılarının ekonomik kararlarını etkileyebilecek olması olarak ifade edilebilir. Bu kavram denetçinin mesleki bir değerlendirme yaparak oluşturacağı yargısına bağlıdır ve bu nedenle görece bir kavramdır. (M.Erdoğan, 2006: 49)

Denetçi, önemlilik hakkındaki ilk yargısını, planlama aşamasında oluşturmaktadır. Bilindiği gibi bu belirleme önemlilik eşiği olarak ifade edilmektedir. Daha sonra denetçi bu önemlilik eşiğine ilişkin bu ilk yargısını, gerektiğinde değiştirerek tüm denetim süresince göz önünde bulundurmaktadır. “Önemlilik yargısı mevcut koşullar altında, denetçinin bilgi kullanıcılarının ihtiyaçlarını algılayışından ve yanlış beyanların miktar ve/veya niteliğinden etkilenmektedir (International Federation of Accountants

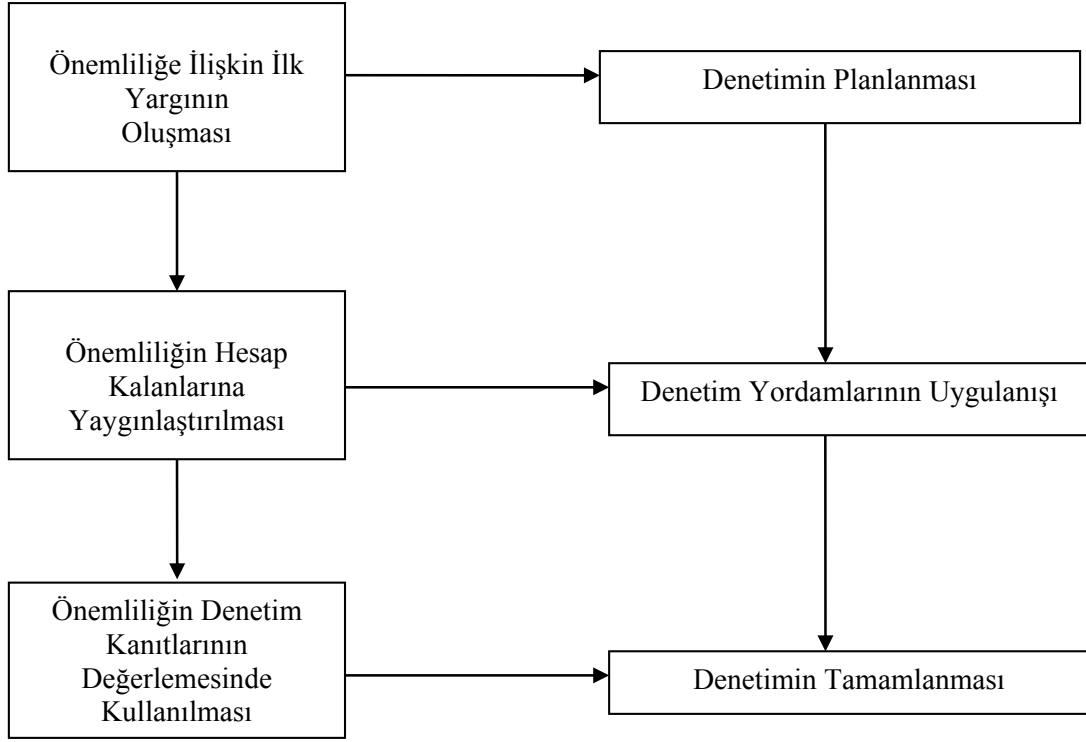
[IFAC], 2010: 314).” Önemlilik eşiğinin belirlenmesinde etkili olan etkenlerin hem nitel hem nicel etkenler olması, söz konusu belirlemenin yapılmasını zorlaştırmaktadır. Denetçi, denetim planlamasında önemlilik hakkında ilk yargısını oluştururken, genellikle nicel bir yaklaşım çerçevesinde, temel büyüklüklere ilişkin oranlarla bir belirleme yapmayı tercih etmektedir. Denetçinin oluşan bu ilk yargısı daha sonra, nitel etkenlerin etkisine bağlı olarak, denetçi tarafından gerekli görüldüğünde değiştirilebilmektedir (N.Erdoğan, 2006, 113). Denetçinin planlama aşamasında, ilk önemlilik yargısını nicel etkenlere dayalı olarak belirlemesi, bir başlangıç noktası oluşturması anlamına gelmektedir. Denetim sürecinin ilerleyen aşamalarında ise denetçinin, nitel etkenlere bağlı olarak değerlendirmeler yapması gerekmektedir. Çünkü önemsiz gözükebilecek nicelikte olan bir yanlışlık, taşıdığı özellikler ve/veya bulunduğu koşullar nedeniyle aslında önemli olabilir. Başka bir ifadeyle, denetçi yanlış beyanların finansal tablolar üzerindeki etkisini değerlendirirken, yanlışların sadece büyüklüklerini değil, niteliklerini ve oluşumlarındaki özel durumları da göz önünde bulundurmaktadır (Holmes, 2008: 6 ;IFAC, 2010: 314).

İlk önemlilik yargısının belirlenmesi için genellikle her denetimde benzer oranlar kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle, denetçiler mevcut koşullara göre; işletmelerin finansal durumunu ya da faaliyet sonuçlarını gösteren bazı rakamların ya da belirli oranlarının, önemlilik eşiği olarak belirlenmesini tercih etmektedirler. İşletmelerin vergi öncesi kârları, toplam kazançları, toplam harcamaları ya da toplam özkaynakları gibi unsurlar söz konusu oranların en sık uygulandığı unsurlardır (IFAC, 2010: 318-319). Her işletme farklı büyüklük ve özellikte olacağından, önemlilik eşiği her denetim için özel olmaktadır. Dolayısıyla önemlilik eşiğinin belirlenmesine yönelik bir standart oluşturulmamıştır (Bozkurt, 2006: 98). Her denetim sürecinde, önemlilik eşiğinin belirlenmesi sağlayacak koşulların ve etkenlerin farklılık göstermeleri nedeniyle, denetçinin önemlilik yargısı da her denetim için farklı olacaktır.

Önemlilik eşiği, denetim sürecinin daha sonraki evrelerinde kullanılarak, denetim faaliyetlerini şekillendiren bir kavram olarak yerini almaktadır. Aşağıda yer alan Şekil 9’da önemliliğin denetim sürecinde uygulanışı açıklanmaktadır.

## Önemlilik Aşamaları

## Denetim Süreci



Şekil 9. Denetim Sürecinde Önemlilik

**Kaynak:** M.Erdoğan, 2006: 51

Yukarıda yer alan Şekil 9'dan görülebildiği gibi denetim sürecinin planlama evresinde denetçi, önemliliğe ilişkin ilk yargısını oluşturmaktadır. Daha sonra denetçi, denetim yordamlarını uygulamaya başladığında önemliliği hesap kalanlarına gerektiğinde değişiklikler yaparak uygulamaktadır. Denetimin tamamlanması evresinde ise denetim kanıtlarını, nihai görüşünü ortaya koyabilmek için gerçekleştireceği değerlendirmesinde kullanmaktadır.

Planlama evresinde denetçi, önemlilik eşiğinin belirlenmesinde kullanılacak yüzdeye ve finansal tabloların bütünü için geçerli olacak olan önemlilik eşiğine ilişkin ilk yargısını oluşturmaktadır. Daha sonra denetçi, denetim faaliyetlerini bu yargısını ifade eden önemlilik eşiğinin gerekliliklerine göre planlamaktadır. “Denetçinin önemlilik

belirlenmesi, mesleki yargı konusudur ve denetçinin finansal tablo kullanıcılarının bilgi gereksinimini algılayışından etkilenmektedir. (IFAC,2010: 314)”

Yukarıda yapılan kısa açıklamalardan da anlaşabileceği gibi, önemliliğin belirlenmesi denetçinin denetim sürecinde yargısını kullanmasını en fazla gerektiren faaliyetlerden birisidir. Bu nedenle bu süreçte denetçinin karar alıcı konumda olduğunun bilincinde olarak, yargısını etkin bir şekilde ortaya koyabilmek amacıyla çaba göstermesi gerekmektedir. Çünkü denetçi, bu bakış açısıyla faaliyetlerini sürdürdüğünde tüm denetim sürecinin etkililiğini ve etkinliğini artırabilecektir. Dolayısıyla önemlilik belirlenmesinde, denetçinin yargısını etkileyebilecek etkenlerin neler olduğunun, bir başka ifadeyle yukarıda söz edilen bakış açısıyla hareket eden denetçinin göz önünde bulundurması gereken etkenlerin neler olduğunun anlaşılması oldukça önemlidir.

Önemlilik belirlenmesinde denetçinin yargısını etkileyebilecek birbiriyle ilişkili ya da ilişkisiz etkenler söz konusudur. ISA 320’de denetçinin finansal tablolarının bütününe ilişkin önemlilik belirlenmesinde uygun ölçüt seçimini etkileyebilecek olan temel etkenler açıklanmıştır (IFAC, 2010: 320):

- Denetim faaliyetlerinin gerçekleştirileceği finansal tablo unsurlarının genel özellikleri.
- Bilgi kullanıcılarının finansal tablolar üzerinde özellikle odaklanacağı konular.
- İşletmenin yapısı, işletmenin yaşam döngüsündeki mevcut durumu ve işletmenin faaliyet gösterdiği endüstri ile ekonomik çevre.
- İşletmenin sahiplik yapısı ve finansman şekli.
- Seçilecek ölçütteki dalgalanma.

Denetçinin denetim sürecinin ilerleyen evrelerinde önemliliği kullanımında da yargısı üzerinde etkili olabilecek farklı niteliklere sahip etkenler bulunmaktadır. Örneğin önemlilik eşiğine ilişkin tutarın finansal tablo kalemlerine dağıtımında, denetçi mesleki deneyiminden de faydalanarak ilgili hesapta hata çıkma olasılığını göz önünde bulunduracaktır. Denetçinin önemlilik belirlenmesi yaptığı işletme, denetçinin daha önce birlikte çalıştığı bir işletme ise, işletme ile ilgili geçmişteki deneyimleri bu süreçte

oldukça önemli bir etken olacaktır. Ayrıca denetçi hesapta çıkabileceğini düşündüğü hataların finansal tablo kullanıcılarını etkileme derecelerini göz önünde bulunduracaktır. Bu derece ne kadar yüksek olursa önemlilik eşliğini o kadar düşük belirleyerek, kabul edilebilir hata tutarının, söz konusu hesap için düşük olduğunu ortaya koyacaktır. Daha sonra denetçi, denetim yordamlarını da bu duruma uygun olarak planlayacaktır. Bu sırada denetçinin mutlaka uygulanacak denetim yordamlarının maliyetini göz önünde bulundurarak, fayda-maliyet analizi yapması gerekmektedir. (Bozkurt, 2006: 102)

Sonuçta, denetçinin önemlilik belirlemesi ve kullanımı için gerekli olan yargısının oluşturulmasına ilişkin süreç karmaşık bir süreçtir. Bu süreç yalnızca işletmedeki faaliyetlerin ve ilgili işlemlerin sayılarının fazlalığı nedeniyle karmaşık bir yapı kazanmamıştır (Mautz, 1959: 41). Önemliliğin yapısında etkili hem nicel hem nitel etkenlerin bulunması, bu sürecin karmaşık bir süreç olmasında önemli bir etkidir. Ayrıca önemlilik ile ilgili konuların durumsal olmaları, çevredeki koşullara göre şekillenmeleri ve bu konuda belirleyici etkenlerin genellikle birbirleriyle etkileşim içinde olmaları bu süreci karmaşıklştırmaktadır.

### ***3.2.2.2. Denetim riskinin belirlenmesi***

“Denetim riski, işletmenin finansal tablolarında yanıltıcı beyanlar olduğu halde, denetçinin uygun olmayan bir görüş belirtmesi riskidir (IFAC, 2010: 75).” Tanımından açıkça anlaşılacağı gibi denetim riski, denetçinin finansal tabloların doğruluğuna ilişkin görüşünü ortaya koyduğunda, yani denetim süreci tamamlandığında da söz konusu olan bir risktir. Denetçi sürecin başında, sürecin sonunda var olacak olan denetim riskinin kabul edilebilir oranının mümkün olduğu kadar düşük olmasını istemektedir. Bu nedenle denetim planlamasında, denetim riskini oluşturan bileşenlerin yapısına ilişkin bir inceleme gerçekleştirmektedir. Bu incelemenin amacı, denetim planlaması aşamasında, kabul edilebilir denetim riskini oluşturan bileşenlerin oranlarının anlaşılması ve kontrol edilebilenlerin istenen seviyede tutulabilmesini sağlayacak olan denetim yordamlarının belirlenmesidir. Daha açık bir ifadeyle kabul edilebilir denetim riskini oluşturan bileşenlerin oranlarına göre denetim yordamlarının yapısının, zamanlamasının ve kapsamının belirlenmesidir. Bu nedenle, denetim riskinin

alana özgü bu anlamı anlaşıldıktan sonra, denetim riskini oluşturan bileşenlerin anlaşılması oldukça önemlidir.

Bilindiği gibi, denetim riski üç temel bileşenden oluşmaktadır: Doğal risk, kontrol riski ve bulma riski. Doğal risk ve kontrol riski denetçi tarafından kontrol edilemeyen, işletmeye ait risklerdir. Bu riskler finansal tabloların denetiminden bağımsız olarak oluşurlar (American Institute of Certified Public Accountants [AICPA], 2006: 102-103). Denetçi, söz konusu bu iki riski, finansal tabloların yanıltıcı beyanlar içerme olasılığı hakkında öngöründe bulunabilmek için, yargısını kullanarak değerlendirmektedir. Denetim sürecinden bağımsız oluşan bu iki risk, denetçi tarafından ayrı ayrı değerlendirilebilecekleri gibi, birlikte de değerlendirilebilmektedirler. Birlikte değerlendirilmeleri sonucunda, finansal tabloların denetim sürecinden bağımsız olan yanıltıcı beyan içerme riski, bu iki riskin bileşimini ifade etmektedir. (IFAC, 2010: 90) Denetim riskinin üçüncü bileşeni ise, bulma riskidir. Bulma riski, finansal tablolara yansiyabilecek hata ve hilelerin denetçi tarafından ortaya çıkarılmaması riskidir. Doğal riskin ve kontrol riskinin tersine, bulma riski denetçinin kontrolündedir ve denetim yordamlarının etkinliği ve bu yordamların denetçi tarafından uygulanışının bir fonksiyonudur. (AICPA, 2006: 103)

Denetçi, denetimin planlama evresinde, bir önceki bölümde ele alınan önemlilik eşliğini ve kabul edilebilir denetim riskini belirleyerek; denetim yordamlarının yapısı, zamanlaması ve kapsamı konusunda karar alır. Bu nedenle denetçi, önemlilik kavramını ve denetim riskini birlikte ele almaktadır. Önemlilik eşliğinin belirlenmesinde olduğu gibi, risk değerlemesi de, kesin ölçümlerin yapılabilirliğine değil denetçi yargısına dayanan bir konudur (IFAC,2010: 88).

Denetçi öncelikle kabul edilebilir denetim riskini belirlemektedir. Ardından üzerinde kontrol gücüne sahip olmadığı, doğal risk ve kontrol riskinin bileşiminden oluşan yanıltıcı beyan riskini belirlemek için bir değerlendirme yapmaktadır. Daha sonra kabul edilebilir denetim riskine ulaşılabilmesini sağlayacak olan bulma riskini belirleyerek, denetim yordamlarını planlamaktadır. Tüm bu işlemlerin gerçekleşebilmesi için

denetçinin işletme ve işletmenin kontrol yapısı hakkında yargısını ortaya koyması gerekmektedir.

Denetçinin denetim riskine ilişkin kabul edilebilir seviyeyi belirleyebilmesi için göz önünde bulundurması gereken çeşitli etkenler bulunmaktadır. Bunlar arasında yer alan en önemli iki etken finansal tablo kullanıcılarının beklentileri, niceliksel büyüklükleri ve denetim raporu verildikten sonra işletmenin çeşitli sorunlarla karşılaşma olasılığıdır (Bozkurt, 2006: 113-114).

İşletmenin faaliyet döngülerinde gerçekleşen her bir işlem ve işlemlerin kaydedildiği her bir hesap için doğal risk ve kontrol riski, birbirinden farklılık göstermektedir. Söz konusu risklerin değerlendirmesinde büyük ölçüde denetçinin yargısına gereksinim olması, denetim risk modelinin unsurlarının ölçümünü güçleştirmektedir. Dolayısıyla denetçinin yargısını açık ve net bir biçimde ortaya koyması, risk değerlemesinin gerçekleştirilmesi için çok büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle denetçi, denetim risk modelinin bileşenlerini değerlendirmeye yönelik nicel ve/veya nitel yöntemleri kullanmaktadır. Denetçilerin bu amaçla kullandıkları farklı risk ölçümleme tabloları bulunmaktadır (Bozkurt, 2006: 116-117). Farklı ölçütlerle geliştirilen tabloların bulunması, denetçilerin yaklaşım farklılıklarından kaynaklanabileceği gibi işletmeler arasındaki farklılıklardan da kaynaklanabilmektedir. Bu farklılıkların olması da zorunludur çünkü bu değerlendirme süreci öznel niteliklere göre şekillenmektedir. Ayrıca gelişen bilgi teknolojileri ile birlikte, risk değerlemesine yönelik üstün niteliklere sahip pek çok yazılım geliştirilmektedir. Denetçinin risk değerlemesi ile ilgili gelişen bu yöntem ve tekniklerden en iyi şekilde yararlanması ve bu değerlendirmeye değer katacak olan yargısını çok daha bilinçli bir şekilde oluşturması gerekmektedir. Çünkü denetçi ancak bu şekilde başarılı bir risk değerlemesi gerçekleştirebilir. Eğer denetçi bu süreçte yargısını etkin bir şekilde ortaya koyamazsa, yalnızca nicel teknik ve yöntemlerle gerçekleştireceği bir risk değerlemesi yetersiz olacak ve tüm denetim sürecinin etkililiğini ve etkinliğini olumsuz bir şekilde etkileyecektir.

### 3.2.3. Kanıtların toplanması ve örnekleme

Bir önceki planlama evresinde, denetçinin iç kontrol yapısını inceleyerek topladığı kanıtlara bağlı olarak yaptığı değerlendirmeler, denetim yordamlarının yapısını, zamanlamasını ve kapsamını etkilemektedir. Ancak daha sonra daha detaylı incelemeler gerçekleştirilmektedir. Bilindiği gibi, planlamadan sonra denetçi iç kontrol yapısını ayrıntılı bir biçimde incelemekte ve ardından tözel testleri gerçekleştirilmektedir. Bu süreçteki çeşitli çalışmalarında örnekleme yapması gerekmektedir. Bu bağlamda, aşağıda ilk önce kanıtların toplanması daha sonra örnekleme konusu ele alınmaktadır.

#### 3.2.3.1. Kanıtların toplanması

Bilindiği gibi, “Denetimde kanıt, denetçi görüşünün dayandığı sonuca ulaşılmasında, denetçi tarafından kullanılan bilgilerdir. Denetim kanıtları, finansal tablolara temel oluşturan muhasebe kayıtları ve diğer bilgileri içermektedir (IFAC, 2010:382).” Benzer bir ifadeyle, denetimde kanıt finansal tablolar hakkında denetçinin bir görüş oluşturmalarını sağlayabilecek her tür bilgi olarak tanımlanabilir. Denetçinin denetim amaçlarını gerçekleştirebilmek için, uygun nicelikte ve nitelikte kanıt gereksinimi vardır. Bu konuda önemli olan soru, denetçinin hangi özelliklerde ve ne miktarda kanıt gereksinimi olduğunun nasıl belirlenebileceğidir. Kanıtın hem niceliksel hem niteliksel özelliklerinin etkili olduğu bu belirlemede, denetçinin yargısı önem taşımaktadır. Denetçinin söz konusu gereksinimini karşılayacak olan kanıt “yeterli ve uygun” olmalıdır. Kanıtın taşınması gereken iki temel özellikten birisi olan yeterlilik, kanıtın niceliksel açıdan taşınması gereken özelliği ifade etmektedir. Denetçinin gereksinimlerini karşılayabilecek kanıtın, yeterli miktarının ne olduğunu belirlemesi gerekmektedir. Söz konusu yeterli ölçünün belirlenmesinde öncelikle denetçinin yargısı büyük önem taşımaktadır. Bu belirlemede denetçinin yargısının oluşumundaki temel etkenler ise daha önceki bölümlerde ele alınan risk ve önemlilik kavramlarıdır .(M.Erdoğan, 2006: 55; Messier, 1997: 116)

Önceki bölümde ele alınan planlama evresinden sonra denetçi, tözel testlerin kapsamına ilişkin yargısını oluşturabilmek için öncelikle işletmenin iç kontrol yapısını ayrıntılı bir şekilde incelemesi gerekmektedir. Bu amaçla denetçi iç kontrol yapısını inceleme ve değerlendirme sürecini üç evrede gerçekleştirmektedir (M.Erdoğan, 2006: 103):

- Ön değerlendirme evresi
- Muhasebe kontrollerinin incelenmesi evresi
- Değerleme evresi

Tüm bu evrelerde denetçi, işletmenin iç kontrol yapısı ile ilgili yargısının oluşumunu ve gelişimini sağlayabilecek denetim yordamlarını uygulamaktadır.

*Ön değerlendirme evresi:* Bu evrede denetçinin temel amacı; kontrol çevresi hakkında bir yargıya ulaşmak ve işletmenin faaliyetlerinin gerçekleştiği işlem akışlarının mevcut durumunu saptamaktır. Bu amaçla gözlem, soruşturma, daha önceki çalışma kağıtlarının incelenmesi gibi çeşitli yordamlarla kanıt toplamaktadır.

*Muhasebe kontrollerinin incelenmesi evresi:* Ön değerlendirme evresi sonunda, denetçinin yargısı iç kontrol yapısının güvenilir olduğu yönündeyse, denetçi muhasebe kontrollerinin incelenmesi evresine geçerek, iç kontrol yapısını daha ayrıntılı bir şekilde incelemeye başlayacaktır. Denetçi söz konusu evrede, iç kontrol yapısında hangi kontrollerin bulunduğu ve bu kontrollerin hangi muhasebe işlemlerini, nasıl etkilediğini belirlemeye çalışmaktadır. Denetçi bu amaçla kanıt toplayabilmek için iç kontrol soru formu kullanma, not alma, akış şemaları kullanma gibi çeşitli denetim yordamları kullanmaktadır.

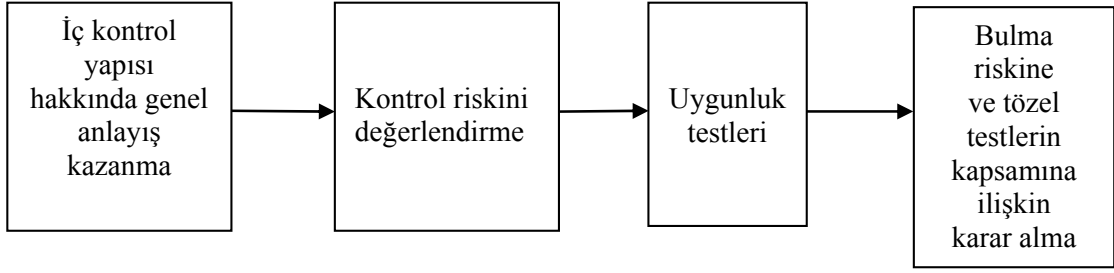
*Değerleme evresi:* Denetçi bu evrede ise muhasebe kontrollerinin güvenilirliğini ve iç kontrol yapısının bir bütün olarak etkinliği hakkında yargısını güçlendirebilmek için uygunluk testlerini gerçekleştirmektedir. Uygunluk testleri; gözlem, soruşturma ve işlem testleri olarak sınıflandırılabilir. Ancak söz konusu testlerden hangilerinin kullanılacağı yine denetçinin yargısına bağlıdır. Denetçi bu yargısını oluştururken, testlerin maliyetini göz önünde bulundurmalı ve deneyimlerinden faydalanmalıdır. Değerleme evresinin sonunda denetçi, iç kontrol yapısının etkinliğine ilişkin yargısını daha net bir şekilde ortaya koymaktadır. Çünkü uygunluk testlerinden sonra denetçi, iç kontrol yapısının zayıf ve güçlü yanlarını belirlemiş olmaktadır. Denetçi bu durumda

kontrol riski hakkında tahminde bulunabilmekte ve denetim yordamlarının kapsamı ile ilgili karar verebilmektedir (Bozkurt, 2006:129-149; M.Erdoğan, 2006: 103-114).

Pek çok denetçi, iç kontrolün incelenmesi ve değerlendirmesi sonucu, kontrol riskinin belirmesi ve denetim yordamlarının kapsamının belirlenmesi için “kontrol risk matrisi” geliştirerek kullanmaktadırlar. Kontrol risk matrisleri kontrolleri ilgili oldukları denetim amaçları ile ilişkilendirerek göstermektedir. Mevcut bir kontrol birden fazla denetim amacı ile ilişkili olabilmektedir (Arens ve Loebbecke, 2000: 308). Kontrol risk matrisleri de, bu çoklu ilişkilerin daha anlaşılabilir olmalarını sağlayarak, denetçilerin karar alma süreçlerinin etkinliğinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır.

Daha önce belirtildiği gibi, uyguladığı denetim yordamları ile, iç kontrol yapısı hakkında yargısını oluşturan denetçinin, tözel testlerin kapsamı hakkında karar alması gerekmektedir. Denetçi eğer, iç kontrol yapısının yeterince güvenilir olduğunu düşünüyorsa kontrol riski azalacaktır. Bu durumda denetçi tözel testlerin kapsamını daraltma kararı almaktadır. Tam tersi durumda, yani denetçi iç kontrol yapısının yeterince güvenilir olmadığını düşünerek, kontrol riskini yüksek belirlemek teyse, tözel testlerin kapsamını genişletme kararı almaktadır (Arens ve Loebbecke, 2000:368). Ancak denetçinin bu kararı alırken, geniş kapsamlı tözel testlerin gerçekleştirilmesi ile katlanılacak maliyeti mutlaka göz önünde bulundurması gerekmektedir. Bu bağlamda, denetçinin bu evredeyken karar almasını güçlendirecek olan yargısını etkin bir şekilde oluşturmuş olması gerekmektedir.

Denetçinin, iç kontrol yapısını incelemesi ve değerlemesi ile oluşturacağı yargısı ile karar almasına ilişkin, yukarıda kısaca açıklanan süreç, temel adımları ile aşağıda yer alan Şekil 10’da gösterilmektedir.



Şekil 10. İç Kontrol Yapısını Anlama ve Kontrol Riskini Değerlendirme Süreci

**Kaynak** Arens ve Loebbecke, 2000: 301

Yukarıdaki şekilden de görülebileceği gibi, denetçinin iç kontrol sürecini incelemesi, tözel testlerin kapsamı hakkında karar alabilmek için gerekli olan yargısını oluşturabileceği bir süreci ifade etmektedir. Bu sürecin denetçi tarafından etkin bir şekilde yönetilmesi tüm denetim sürecinin etkililiğini ve etkinliğini etkilemektedir. Sürecin sonunda denetçinin mantıklı ve doğru bir karar alabilmesinde, yargısının doğruluğu ve net bir şekilde ifade edilmesi çok büyük önem taşımaktadır.

Denetim sürecinin bir sonraki evresinde denetçi, tözel testleri uygulamaktadır. Bilindiği gibi tözel testleri gerçekleştirirken denetçi, hesap kalanlarına ve parasal hatalara odaklanmaktadır. Bu evrede bir işlemin gerçekleştiği döngüdeki muhasebe kayıtları incelenmektedir. Denetçinin bu incelemedeki amacı, söz konusu kayıtlarda yer alan tutarlarda hata ve/veya hileyi ifade eden bir yanlışlık olup olmadığı konusunda karar vermek için kanıt toplamaktır.

Bilindiği gibi, denetçi tözel testlerin uygulanması evresinde, analitik yordamlar uygulamakta ve hesap kalanlarını incelemektedir. Başka bir ifadeyle tözel testlerin düzenlemesini yapmaktadır. Denetçi bu düzenleme için temel olarak aşağıdaki adımları gerçekleştirmektedir (Arens ve Loebbecke, 2000: 372; Bozkurt, 2006: 196):

- Denetim yordamlarını belirleme
- Örneklem büyüklüğünü belirleme

- Seçilecek birimleri belirleme
- Uygulama zamanını belirleme

Yukarıda yer verilen temel adımlar içinde denetçinin özellikle örneklemeyle ilgili önemli kararlar alması gerekmektedir. Örneklemeyle ilişkin denetçinin yargısına gereksinim duyulan bu konular daha sonraki bölümlerde ayrıca incelenecektir. Bu adımlar denetçi tarafından genellikle planlama evresinde genel anlamda belirlenmekte, ilerleyen evrelerde gerçekleştirilen inceleme ve değerlendirmelere göre şekillendirilmektedir (Bozkurt, 2006: 196). Denetim sürecinde ilerledikçe elde edilen kanıtlarla denetçinin yargısının değişebilmesi, bu belirlemelerde bazı değişiklikler yapılmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, denetçi yargısı kanıtların toplanması sürecini yönlendiren, oldukça önemli bir etkidir.

### **3.2.3.2. Örnekleme**

Bilinen en yalın tanımıyla denetim sürecinde örnekleme, denetçinin denetim yordamlarını uygulamak üzere belirli sayıda birimi seçerek, sonuçların evrene mal etmesine ilişkin bir yöntemdir. Kanıt toplamak için denetçi, tüm birimlere denetim yordamlarını uygulamayı tercih edebilir ya da örnekleme yöntemini tercih ederek, evrendeki birimlerin bir kısmına denetim yordamlarını uygulayarak, sonuçları genelleştirebilir. ISA 530'da denetim örnekleme şu şekilde ifade edilmektedir: Denetçinin, evrenin %100'ünden daha az bir kısmından oluşan bir örnekleme, evrendeki tüm birimlerin seçilme şansı olacak şekilde oluşturarak, denetim yordamlarını bu örnekleme uygulamasıdır (IFAC, 2010: 443). Bilindiği gibi, bu süreçte “örnekleme riski, denetçinin örnekleme temel alan sonuçlarıyla evrenin tamamına aynı yolla uyguladığı sonuçlar arasında fark olması olasılığıdır (M.Erdoğan, 2006: 204).” Örnekleme riski, uygunluk testlerinin ve tözel testlerin uygulanmasında iki farklı görünüm oluşturmaktadır (M.Erdoğan, 2006: 214).

Aşağıda yer alan Tablo 2'de denetçinin uygunluk testlerini uygulamasında söz konusu olabilecek risk tipleri gösterilmektedir.

Tablo 2. Uygunluk Testi Örnekleme Risk Matrisi

	<b>İşletmenin İç Kontrolü Gerçekte Etkindir</b>	<b>İşletmenin İç Kontrolü Gerçekte Etkin Değildir</b>
<b>Örnekleme Sonucuna Göre Denetçi İşletmenin İç Kontrolünün Etkin Olduğu Kararına Varmıştır</b>	Doğru Karar	Yanlış Karar <b>Beta Riski</b> <b>(II. Tip Hata)</b> İç Kontrole Gerektiğinden Fazla Güvenme
<b>Örnekleme Sonucuna Göre Denetçi İşletmenin İç Kontrolünün Etkin Olmadığı Kararına Varmıştır</b>	Yanlış Karar <b>Alfa Riski</b> <b>(I. Tip Hata)</b> İç Kontrole Gerektiği Kadar Güvenmeme	Doğru Karar

**Kaynak :** Kiracı, 2009: 120; M.Erdoğan, 2006: 215

Tablo 2’de yer aldığı gibi, örnekleme riski, uygunluk testlerinin gerçekleştirilmesinde iki biçimde ortaya çıkmaktadır. Bu riskler; “Alfa Riski” ve “Beta Riski”dir.

**Alfa Riski:** Denetçi aslında iç kontrolü etkin bir işletmede denetim faaliyetlerini sürdürmekteyken, yaptığı örneklemeden elde ettiği kanıtlara göre, işletmenin iç kontrolünün yeterince etkin olmadığı sonucunu çıkarmasını ifade eden risktir. I.Tip hata olarak da ifade edilen alfa riskinin söz konusu olduğu durumlarda, denetçi kontrol riskini, aslında olması gerekenden çok yüksek belirlemektedir. Çünkü işletmenin iç kontrol yapısının etkinliğine ilişkin yanlış bir karar alarak, gerektiği kadar güvenmemektedir.

**Beta Riski:** Denetçinin aslında iç kontrolü etkin olmayan bir işletmede denetim faaliyetlerini sürdürmekteyken, yaptığı örneklemeden elde ettiği kanıtlara göre, işletmenin iç kontrol yapısının etkin olduğu sonucunu çıkarmasını ifade eden risktir. II.Tip hata olarak da ifade edilen beta riskinin söz konusu olduğu durumlarda, denetçi kontrol riskini, aslında olması gerekenden çok düşük belirlemektedir. Çünkü işletmenin iç kontrol yapısının etkinliğine ilişkin yanlış bir karar alarak, gerektiğinden fazla güvenmektedir.

Denetçinin tzel testleri uygulamasında ise örnekleme riski yine iki farklı şekilde, ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3. Tzel Test rnekleme Risk Matrisi

	<b>İlgili Hesap Kalanı, İşletme Kayıtlarında Doğru Beyan Edilmiştir</b>	<b>İlgili Hesap Kalanı, İşletme Kayıtlarında Doğru Beyan Edilmemiştir</b>
<b>rnekleme Sonucuna Göre Denetçi İlgili Hesap Kalanının, İşletmenin Kayıtlarında Doğru Beyan Edildiği Kararına Varmıştır</b>	Doğru Karar	Yanlış Karar <i>Yanlış Kabul Riski</i>
<b>rnekleme Sonucuna Göre Denetçi İlgili Hesap Kalanının, İşletmenin Kayıtlarında Doğru Beyan Edilmediği Kararına Varmıştır</b>	Yanlış Karar <i>Yanlış Ret Riski</i>	Doğru Karar

**Kaynak :** Kiracı, 2009: 162; M.Erdoğan, 2006: 218

Tablo 3’te yer aldığı gibi, örnekleme riski, tzel testlerinin gerçekleştirilmesinde iki tip riskin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu riskler; “Yanlış Ret Riski” ve “Yanlış Kabul Riski”dir.

*Yanlış Ret Riski:* Bir hesap kalanı işletmenin kayıtlarında doğru bir şekilde yer aldığı halde, denetçinin örneklemeden elde ettiği kanıtlardan, kayıtlarda bu hesap kalanının yanlış yer aldığı sonucunu çıkararak, yanlış karar alması olasılığıdır. Bu risk alfa riskine denk gelmektedir.

*Yanlış Kabul Riski:* Bir hesap kalanı işletmenin kayıtlarında yanlış bir şekilde yer aldığı halde, denetçinin örneklemeden elde ettiği kanıtlardan, kayıtlarda bu hesap kalanının

doğru yer aldığı sonucunu çıkararak, yanlış karar alması olasılığıdır. Bu risk beta riskine karşılık gelmektedir.

Denetim sürecinde örnekleme riskine bağlı olarak ortaya çıkan alfa riskini ve yanlış ret riskini azaltması ve doğru kararlar alabilmesi için, gerekenden daha fazla denetim faaliyeti gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu gereklilik bazen müşterinin gerçek durumun anlaşılması için ısrar etmesi sonucu oluşabilmektedir. Bu amaçla denetçinin örnekleme büyütme, ek kanıtlar toplama gibi çeşitli yordamlara başvurması gerekmektedir. Ancak beta riski ve yanlış kabul riskinin etkisiyle alınmış yanlış kararlar, denetçinin finansal tablolarda yer alacak olan yanlış beyanları belirleyememesi ile sonuçlanabilmektedir. Dolayısıyla böyle bir durumun denetimin etkinliği üzerinde oldukça önemli olumsuz etkisi söz konusu olacaktır. Oysa alfa riski ve yanlış ret riskinin söz konusu olduğu durumlarda, ek yordamlar uygulanması gereksinimi kolaylıkla ortaya çıkartılabileceği için denetçi doğru sonuca ulaşılabilecektir. Böylece bu durumun denetimin etkinliğine olumsuz bir etkisi söz konusu olmayacak sadece ek maliyetler söz konusu olacaktır. (M.Erdoğan, 2006: 217; Messier, 1997: 274-275).

Yukarıda yapılan açıklamalardan anlaşılabilceği gibi, denetçi örnekleme yöntemini kullanarak, faaliyetlerine ilişkin önemli üstünlükler elde ederken, çeşitli riskleri de üstlenmektedir. Bu riskler, denetçinin ilgili evrede alacağı kararları etkilemektedirler. Denetçinin örnekleme süreci sırasında karar alıcı konumda bulunduğu pek çok adım söz konusudur. Dolayısıyla denetim sürecinin etkililiğini ve etkinliğini doğrudan etkileyebilen örnekleme yöntemini uygularken, denetçinin yargısını oluşturması gereken bu adımlarda çok daha bilinçli ve özenli davranması gerekmektedir.

Denetçinin denetim sürecinde kullanabileceği çeşitli örnekleme yaklaşım ve yöntemleri bulunmaktadır. Denetçinin faaliyetlerinde istatistiksel ve istatistiksel olmayan örnekleme yaklaşımlarından birisini seçerek kullanabileceği, ISA 530'da da ifade edilmektedir. Dolayısıyla denetçi örnekleme çalışmasında öncelikle söz konusu yaklaşımların seçimi konusunda karar almak durumundadır. Bu iki yaklaşım arasında; örneklem seçimi, örneklem büyüklüğün belirlenmesi, örneklem sonuçlarının değerlendirilmesi gibi çeşitli konularda, uygulama açısından farklılıklar söz konusudur.

Denetçi, faaliyetlerinin yapısına ve özelliklerine göre uygun olan örnekleme yaklaşımını seçmelidir.

Daha sonra denetçi örnekleme yöntemini belirlemektedir. Bu belirlemeyi yaparken denetçinin, yöntemin gerçekleştirilecek teste uygunluğunu ve denetim evreninin niteliklerini değerlendirmesi gerekmektedir. Ayrıca denetim sürecinde, hangi örnekleme yönteminin kullanılacağına belirlenmesinde fayda maliyet ilişkisinin belirleyici rolü bulunmaktadır. Bu nedenle denetçinin faaliyetlerinde her zaman maliyet konusunu da göz önünde bulundurması gerekmektedir.

Örnekleme ile ilgili söz konusu süreç; planlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç temel evrede gerçekleştirilmektedir. Bu temel evreler ve alt adımları, istatistiksel ve istatistiksel olmayan iki farklı yaklaşım için de geçerlidir. Bu yaklaşımlar arasında yalnızca ilgili adımlardaki uygulama farklılıkları görülmektedir. İstatistiksel yaklaşımda denetçi yargısıyla birlikte matematiksel formüllerin de kullanıldığı evrelerde, istatistiksel olmayan yaklaşımda yalnızca denetçi yargısı ile karar alınmaktadır. Aşağıda yer alan Şekil 11’de örnekleme süreci oluşturan temel evreler ve alt adımları gösterilmektedir.

## Planlama

Denetim test amaçlarını belirleme

Örnekleme uygulamalarına karar verme

İncelenecek özelliklerin ve sapma koşullarının belirlenmesi

Evreni tanımlama

Beta riski/Yanlış kabul riski ve güvenilirlik düzeyinin incelenmesi

Kabul edilebilir hata oranının belirlenmesi

Evrenin beklenen sapma oranının belirlenmesi

Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi

## Uygulama

Örneklem birimlerinin seçilmesi

Denetim yordamlarının uygulanması

## Değerlendirme

Örneklem sonuçlarının evrene genelleştirilmesi

Sapmaların analizi

Evrenin kabul edilebilirliğine ilişkin karar alma

Şekil 11. Örnekleme Süreci

Kaynak : Arens ve Loebbecke, 2000: 452

Denetçi yukarıdaki Şekil 11’de yer alan örnekleme sürecinin evrelerini, denetim sürecinin planlanması evresinden itibaren gerçekleştirilmeye başlamakta ve denetimin tamamlanması evresinin sonuna kadar sürdürmektedir. Bu nedenle örnekleme süreci denetim sürecinin yalnızca bir evresini oluşturmamaktadır. Örnekleme denetçinin denetim sürecinin bütününde, faaliyetlerini gerçekleştirmek için kullandığı bir yöntemdir.

Örnekleme süreci Şekil 11’de de gösterildiği gibi üç temel evreden oluşmaktadır. Bu evrelerden ilki olan “*planlama*” evresinde denetçi öncelikle denetim test amaçlarını belirlemektedir. Amaçları belirledikten sonra denetçi denetim plan ve programında yer alan denetim yordamlarında hangi örnekleme yöntemlerinin uygulanabileceği konusunu incelemektedir. Daha sonra denetçi örnekleme yöntemi ile incelenecek özelliklerin neler olduğunu incelemektedir. Aynı zamanda denetçi incelenecek bu özelliklere ilişkin, iç kontrol yapısında söz konusu olabilecek olası sapmalarla ilgili yargısal belirleme gerçekleştirmektedir. Denetçinin örnekleme yaparak inceleyeceği özelliklere ve olası sapmalara ilişkin ilk belirlemesini gerçekleştirdikten sonra, evreni tanımlaması gerekmektedir. Bu tanımlamasına bağlı olarak örnekleme çerçevesini belirleyebilecektir. Böylece denetçi denetim amaçlarına uygun olan örnekleme birimlerini tanımlayabilecektir. Bu belirlemelerden sonra ise denetçi; kabul edilebilir hata oranı, beta riski, güvenilirlik düzeyi ve evrenin beklenen sapma oranına ilişkin değerlendirme yaparak örneklem büyüklüğünü belirlemektedir. Bu amaçla denetçinin gerçekleştireceği değerlendirmelerde de yargısı çok belirleyici bir etkidir.

Örnekleme büyüklüğünün belirlenmesi ile örnekleme sürecinin planlama evresi tamamlanmış olmaktadır. Denetçi artık örnekleme sürecinin ikinci evresi olan “*uygulama*” evresine geçmektedir. Uygulama evresinde denetçinin gerçekleştireceği iki adım söz konusudur. Denetçi öncelikle örneklem birimlerinin seçimini gerçekleştirmekte ve ardından bu seçim sonucunda oluşmuş olan örnekleme denetim yordamlarını uygulamaktadır. Denetçinin örneklem birimlerinin seçimi için tercih edebileceği çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Söz konusu yöntemler istatistiksel ve istatistiksel olmayan örnekleme yaklaşımları arasında farklılık göstermektedirler. Bu yöntemler arasında olasılık kuramına dayalı olan yöntemler her iki yaklaşımla da

kullanılabilmektedirler. Ancak, istatistiksel örnekleme yaklaşımında, örneklem seçiminde mutlaka olasılık kuramına dayalı olan örneklem seçim yöntemlerini kullanmak gerekmektedir.

Daha sonra denetçi örnekleme sürecinin son evresi olan “*değerleme*” evresine geçmektedir. Denetçi öncelikle örneklemden elde ettiği sonuçları, evrene genelleştirerek evren hakkında çıkarsama yapmaktadır. Daha sonra örneklem sonuçlarına göre sapmaları analiz etmektedir ve önceden tahmin ettiği oranlarla karşılaştırmalar gerçekleştirmektedir. Bu analizden sonra denetçi, evrenin kabul edilebilirliğine ilişkin yargısını ortaya koyarak karar almaktadır. Bir başka ifadeyle, denetçi örnekleme süreci sonunda, yargısına dayalı olarak evreni reddetmekte ya da kabul etmektedir.

Örnekleme sürecine ilişkin yukarıda yapılan açıklamalardan kolayca anlaşılacağı gibi, bu süreç denetçinin yargısını oldukça etkin bir şekilde kullanmasını gerektiren bir süreçtir. Denetim faaliyetlerinde denetçinin kullanacağı bir yöntem olan örneklemede, denetçi yargısının etkinliği, denetim sürecinin başarısını doğrudan etkilemektedir.

Bilindiği gibi, denetçinin tercih edebileceği farklı örnekleme yaklaşım ve yöntemleri bulunmaktadır. Ancak süreç bakımından incelendiğinde, farklı yaklaşım ve yöntemlerde genel olarak aynı evrelerden söz etmek mümkündür. Bunlar arasında yer alan planlama evresinde, örneklem büyüklüğünün belirlenebilmesi için denetçi yargısı çok büyük önem taşımaktadır. Bilindiği gibi, denetçinin bu belirlemeyi yapabilmek için öncelikle; beta riskini, güvenilirlik düzeyini, kabul edilebilir hata oranını ve evrenin beklenen sapma oranını belirlemesi gerekmektedir.

Örnekleme büyüklüğü belirlemesini gerçekleştirirken, denetçi özellikle beta riskine odaklanmaktadır. Çünkü beta riski denetim sürecinde çok ciddi olumsuz sonuçlara neden olabilecek hataları ifade etmektedir. Beta riski, pek çok kaynakta “*iç kontrole gereğinden fazla güvenme riski*” olarak adlandırılmaktadır (Arens ve Loebbecke, 2000:448; Kiracı, 2009: 129). Bu ifadeden de anlaşılacağı gibi, denetçi beta riski dolayısıyla finansal tablolarda yer alabilecek yanıltıcı beyanları belirleyemeyebilecektir.

Bu durum da oldukça önemli hatalara, olumsuz sonuçlara neden olabilecektir. Beta riskinin belirlenmesinde; denetçinin mesleki bilgisinden ve deneyimlerinden, önceki denetimlerinin sonuçlarından yararlanarak iç kontrol hakkında edindiği yargısına gereksinim duyulmaktadır. Bu risk denetçiler tarafından genellikle %5 ile %10 arasında değişen bir oranda belirlenmektedir (Arens ve Loebbecke, 2000:448; Kiracı, 2009: 130; M.Erdoğan, 2006: 219). Tözel testler için örnekleme yapacak olan denetçi ise beta riskine bağlı değerlendirmeyi, yanlış kabul riskine bağlı olarak gerçekleştirmektedir.

Beta riski belirlenmesine bağlı olarak denetçi, güvenilirlik düzeyini belirlemektedir. Güvenilirlik düzeyi ile denetçi, örneklem sonuçları ile ortaya koyacağı genel sonucun ne kadar güvenilir olduğunu belirlemektedir. Bu oran da doğrudan örneklem büyüklüğünü etkilemektedir. Beta riskini %10 olarak belirleyen bir denetçi, aynı zamanda ulaşacağı sonuçların %90 doğru olacağını ifade etmektedir. Eğer denetçi beta riskini % 5 belirlemiş olsaydı, bu oran %95 olacak, denetçi daha güvenilir sonuçlar elde etmek istediği için daha büyük bir örnekleme çalışmak durumunda kalacaktı. Dolayısıyla örneklem büyüklüğünün beta riski ile ters, güvenilirlik düzeyi ile doğru orantılı bir ilişkisi söz konusudur.

Denetçi daha sonra kabul edilebilir hata oranının ne olması gerektiğini belirlemektedir. Kabul edilebilir hata oranı, denetçinin kontrol yordamının etkinliğine güvenerek mevcut hataları hoş görebileceği ya da tözel testler için, hesap kalanındaki yanlış bir tutarı, finansal tablolarda yanlış beyana neden olmayacağı için hoş görebileceği oranı ifade etmektedir. Kısaca daha yalın bir ifadeyle, kabul edilebilir hata oranı denetçinin kabul edebileceği en yüksek hata sınırıdır. Bu oranın belirlenmesinde ise doğrudan denetçi yargısına gereksinim duyulmaktadır. Bu belirlemeyi yapabilmek için denetçinin test edilecek özelliğin ya da kalemin önemliliğini göz önünde bulundurması gerekmektedir. Denetçi tarafından belirlenen kabul edilebilir hata oranı, yüksek bir oransa daha küçük bir örneklem yeterli olabilecektir. Yani, örneklem büyüklüğü ile kabul edilebilir hata oranı arasında ters orantılı bir ilişki bulunmaktadır.

Denetçi yargısına yoğun bir şekilde gereksinim duyulan bir başka adım ise, evrenin beklenen sapma oranının belirlenmesidir. İsminden de anlaşılabilirdiği gibi bu oran,

denetçinin evrende bulunabilecek hata oranına ilişkin tahminini ifade etmektedir. ISA 530'da bu belirlemenin, denetçinin ilgili kontrollerle ilgili anlayışına ya da örneklemdaki az sayıda birim üzerinde gerçekleştireceği incelemesine dayanabileceği belirtilmektedir (IFAC, 2010: 447). ISA 530'daki bu ifadeden, bu belirlemenin denetçinin yargısının oldukça önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda denetçinin evrenin beklenen sapma oranına ilişkin yargısını oluşturmasında üç temel etkenden söz edilebilir (Kiracı, 2009: 134):

- Geçmiş yıl verileri
- Pilot örneklemeden elde edilecek veriler
- Denetçinin mesleki bilgisi ve deneyimi

Denetçi evrendeki sapmanın fazla olacağını düşündüğünde, söz konusu oranı yüksek belirlemekte ve bu durumda daha büyük bir örnekleme üzerinde çalışma gereksinimi duymaktadır. Dolayısıyla evrenin beklenen sapma oranı ile örneklem büyüklüğü arasında doğru orantılı bir ilişki bulunmaktadır.

ISA 530'un eklerinde örneklem büyüklüğünü etkileyen temel etkenler ile aralarındaki ilişkiyle ilgili açıklamalara yer verilmektedir. Söz konusu etkenler ve ilişkiler uygunluk testleri ve tözel testler için ayrı ayrı açıklanmaktadır. Bu açıklamalara göre denetçinin uygunluk testlerinde örneklem büyüklüğünü belirlerken göz önünde bulundurması gereken önemli temel etkenler şunlardır (IFAC, 2010: 452-453):

- Denetçinin ilgili kontrollerle ilgili yanıtıcı beyan riskine ilişkin belirlemesi. Denetçi söz konusu riski ne kadar düşük belirlerse, kontrollerin etkinliğine ilişkin o kadar fazla güvence istiyor demektir. Bu durumda da denetçinin örneklemini genişletmesi gerekmektedir.
- Kabul edilebilir sapma oranı; bu oran düşük olursa, denetçinin örneklemini genişletmesi gerekmektedir.
- Evrenin beklenen sapma oranı; bu oran ile örneklem büyüklüğü arasında ise doğru orantılı bir ilişki bulunmaktadır. Evrenin beklenen sapma oranı ne kadar yüksek olursa, denetçinin örneklemini o kadar genişletmesi gerekmektedir.

- Denetçinin, evrenin gerçek sapma oranının, kabul edilebilir sapma oranını aşmaması ile ilgili güvence isteği; denetçinin bu isteği ne kadar fazla olursa, örneklem büyüklüğünü o kadar genişletmesi gerekmektedir.

ISA 530'da denetçinin tözel testlerde örneklem büyüklüğünü belirlerken göz önünde bulundurması gereken önemli temel etkenler ise şunlardır (IFAC, 2010: 454-456):

- Denetçinin yanıltıcı beyan riskine ilişkin belirlemesi; denetçi söz konusu riski ne kadar düşük belirlerse, kontrollerin etkinliğine ilişkin o kadar fazla güvence istiyor demektir. Bu durumda da denetçinin örnekleme genişletmesi gerekmektedir.
- Aynı savla ilgili diğer tözel testlerin kullanımı; denetçi diğer tözel testlerin kullanımına bağlı etkilere güvenerek daha küçük bir örneklem üzerinde çalışmayı yeterli görebilmektedir.
- Denetçinin evrendeki gerçek yanıltıcı beyan oranının kabul edilebilir yanıltıcı beyan oranını aşmaması konusundaki güvence isteği; denetçinin bu isteği ne kadar fazla olursa, örneklem büyüklüğünü o kadar genişletmesi gerekmektedir.
- Kabul edilebilir yanıltıcı beyan oranı; bu oran arttıkça denetçi daha küçük bir örneklem üzerinde çalışmayı yeterli görebilmektedir.
- Denetçinin örnekleme bulmayı beklediği yanıltıcı beyan miktarı; bu oran arttıkça denetçi daha büyük bir örneklem ile çalışma gereksinimi duymaktadır.
- Örnekleme katmanlaşma; örneklem katmanlaşmaya uygun olduğunda, denetçi daha küçük bir örneklem üzerinde çalışmayı yeterli görebilmektedir.

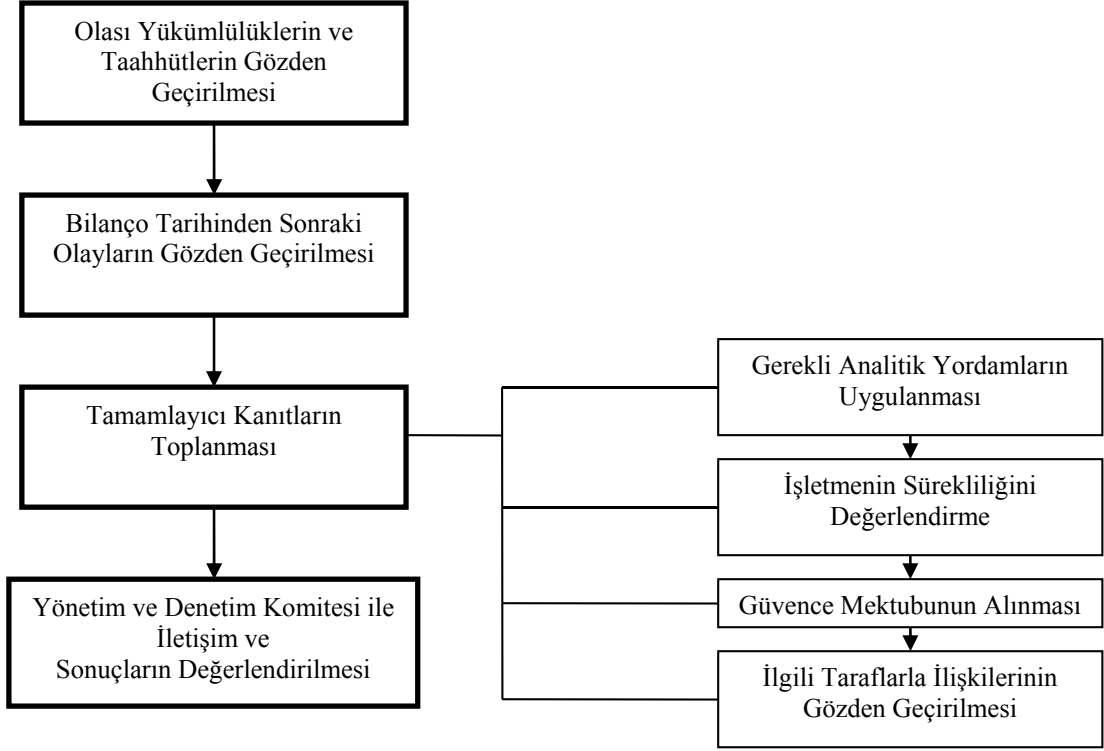
Yukarıda yer alan açıklamalardan anlaşılacağı gibi örnekleme sürecinde, denetçi yargısının ayrı bir önemi bulunmaktadır. Bu süreç denetçinin yargısı ile şekillenerek, denetçinin faaliyetlerinin temel uygulama kısmını gerçekleştirmesini sağlamaktadır. Gelişen teknolojik olanaklar, istatistiksel yaklaşımların üstünlükleri gibi çeşitli gelişmelerin yanı sıra doğası gereği tüm denetim süreci ve özellikle de örnekleme süreci denetçinin yargısı ile anlam kazanmaktadır. Bu nedenle örnekleme sürecinde denetçi yargısının önemi, denetim sürecindeki diğer evrelere göre özel bir yerde bulunmaktadır. Çünkü yukarıda da ifade edildiği gibi, bu süreçte denetçi yargısı belirleyici ve şekillendirici bir rol üstlenmektedir.

Denetçi; örnekleme sürecinde beta riski, güvenilirlik düzeyi, kabul edilebilir hata oranı ve evrenin beklenen sapma oranı gibi konulardaki belirlemeleri sayesinde, örneklem üzerinde çalışabilmektedir. Tüm bu belirlemeler ise örnekleme sürecinin planlama evresinde denetçinin yargısı ile belirlenebilecek konulardır. Ancak denetçi yargısı örnekleme sürecinin yalnızca planlama evresinin birkaç adımında değil, neredeyse temel evreleri oluşturan alt adımların tümünde etkili olmaktadır. Ayrıca tekrar özellikle vurgulamak gerekir ki, istatistiksel ve istatistiksel olmayan örnekleme yaklaşımlarının her ikisinde de, denetçi yargısına gereksinim duyulmaktadır. İstatistiksel örnekleme yaklaşımlarının gelişmesi, denetim sürecinde denetçi yargısına olan gereksinimi ortadan kaldırdığı anlamına gelmemektedir. Tam tersine gelişmiş istatistiksel yöntemlerin kullanımında bile denetçi yargısına gereksinim olması, denetim sürecinde denetçi yargısının önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Yalnızca gelişmiş istatistiksel ve teknolojik yöntemler aracılığıyla, işletmelerin denetiminin gerçekleştirilmesinin mümkün olmadığı açıktır.

#### **3.2.4. Denetimin tamamlanması ve kanıtların değerlendirilmesi**

Denetimin tamamlanması evresi, denetçinin sürecin sonunda somut kanıtlardan elde ettiği bulgularını ve yargısını, nihai görüşü olarak ifade ettiği evredir. Denetçi gerekli faaliyetleri gerçekleştirmiş ve artık denetim sürecinin sonuna gelmiş olsa da, görüşünü açıklamadan önce gerçekleştirmek isteyeceği bazı incelemeler bulunmaktadır. İşte söz konusu incelemeler denetimin tamamlanması evresini oluşturan faaliyetlerdir. Bu evredeki faaliyetler sayesinde denetçi yargısını güçlendirerek, nihai görüşünü ortaya koymaktadır.

Aşağıda yer alan Şekil 12’de denetimin tamamlanması evresinde denetçinin gerçekleştirdiği faaliyetlere ilişkin süreç alt adımlarıyla birlikte gösterilmektedir:



Şekil 12. Denetimin Tamamlanması Evresi

**Kaynak** Arens ve Loebbecke, 2000: 729; Bozkurt, 2006: 354

Yukarıdaki şekilden de görüldüğü gibi, denetimin tamamlanması evresinde denetçi öncelikle belirsizlik taşıyan, gelecekte gerçekleşmeleri konusunda yalnızca olasılıkların söz konusu olduğu bazı olaylar üzerine odaklanmaktadır.

Denetçi öncelikle işletmenin olası yükümlülüklerini ve taahhütlerini incelemektedir. Taahhütler denetçi tarafından genellikle denetim faaliyetleri gerçekleştirilirken, ilgili denetim alanlarında ele alınmaktadır (Arens ve Loebbecke, 2000: 732; Messier, 1997: 615). Ancak denetçinin, denetimin tamamlanması evresinde geleceğe ilişkin belirsizlikleri yansıtan bu taahhütleri yeniden gözden geçirmesi gerekmektedir. Dolayısıyla denetçi, taahhütleri ve olası yükümlülükleri gözden geçirmek için çeşitli denetim yordamları uygulamaktadır. Bu amaçla denetçiler tarafından sıklıkla kullanılan yordamlar şunlardır (Arens ve Loebbecke, 2000: 729-730; Bozkurt, 2006: 356-357):

- Yönetim ile sözlü ve/veya yazılı görüşmeler
- İlgili taraflar ile sözlü ve/veya yazılı görüşmeler

- Olası vergi uyumsuzluklarını anlayabilmek için, gerekli belgeleri inceleme
- Yönetim kurulu ve genel kurul toplantı tutanaklarını inceleme
- İşletmenin taraf olduğu davalara ilişkin durumları anlayabilmek için, gerekli belgeleri inceleme
- Analitik yordamlar ile işletmenin likiditesini ve ödeme gücünü inceleme

Denetçi yukarıda başlıcalarına yer verilen, çeşitli denetim yordamları ile işletmenin gelecekte olası belirsizlikler içeren durumlarını incelemekte ve değerlendirmektedir. Denetçinin olası belirsizlikleri değerlendirmesinde, yargısını kullanması gerekmektedir. Çünkü söz konusu belirsizliklerin işletmeye neler getirebileceği tam olarak bilinmemektedir ve karar alınması gereken durumlarda öznellik kaçınılmazdır. Bu durumda denetçinin mantıklı ve sistematik karar alma sürecine uygun olarak, yargısını güçlü bir şekilde ortaya koyması gerekmektedir.

Denetçinin, işletmenin olası yükümlülük ve taahhütlerini gözden geçirdiği denetim evresinde ayrıca bilanço tarihinden sonraki olayları da değerlendirmesi gerekmektedir. Bilanço tarihinden sonraki olayları değerlendirilmesinde belirleyici etken ise önemlilik kavramıdır. İşletmede, bilanço tarihinden denetim faaliyetlerinin tamamlandığı zamana kadar geçen süre içinde, söz konusu dönemi ilgilendiren bazı olaylar gerçekleşebilmektedir. Bilanço tarihinden sonraki olaylardan bazıları düzeltme gerektiren olaylar, bazıları ise yalnızca açıklama yapılmasını gerektiren olaylar olabilmektedirler. Örneğin bilanço tarihinde işletmenin borcu olduğunu belirten, bilanço tarihinden sonra sonuçlanmış bir dava, düzeltme kayıtları gerektiren bir durumu oluşturmaktadır. Ancak bilanço tarihinden sonra, işletmenin yatırımlarının piyasa değerinde görülen değer düşüklükleri düzeltme gerektirmeyen ancak ek açıklamalar yapılmasını gerektiren bir durumu oluşturmaktadır. (TMSK, 2009: 321-322) Bu olaylardan bazılarının finansal tablolara dahil edilmemeleri ya da ilgili açıklamaların yapılmaması finansal tabloların gerçek durumu yansıtmalarına engel olabilir. Bu nedenle denetçi, söz konusu zaman dilimi içinde gerçekleşen ve denetim faaliyetlerinin yapıldığı yılı etkileyen önemli olayları mutlaka değerlendirmelidir.

Denetçi bilanço tarihinden sonraki olayları da gözen geçirdikten sonra, incelemiş olduğu bu olaylara ilişkin tamamlayıcı kanıtlar toplaması gerektiği yönünde karar alabilir. Bu amaçla denetçi; bazı ek analitik yordamları, ilgili taraflarla ilişkileri gözden geçirme yordamları uygulama, işletmenin sürekliliğine ilişkin bir değerlendirme yapma ve işletmeden güvence mektubu alma gereksinimi duyabilmektedir.

Yukarıda söz edildiği gibi denetçi denetimin tamamlanması evresinde, işletmenin sürekliliğine ilişkin bir değerlendirme yapma gereksinimi duyabilmektedir. Zaten denetçi denetim sürecinin her evresinde, işletmenin sürekliliğine karşı tehdit oluşturabilecek herhangi bir durumun varlığına ilişkin şüpheli yaklaşımını koruyarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Çünkü böyle bir durum, denetçinin raporunun ardından işletmenin bazı nedenlerle olumsuz bir duruma girebileceğinin bir belirtisi olacaktır. Bu nedenle denetçi faaliyetlerinin sonuna geldiği bu evrede de, belki de olumlu görüş verme yönünde yargı oluşturduğu işletmenin sürekliliğine ilişkin son bir değerlendirme yapmayı isteyebilmektedir. (Bozkurt, 2006: 359) Ayrıca denetçi bu evrede işletmeden, kayıtlarında bulunabilecek olası hata ve/veya hilelerden, temelde yönetimin sorumlu olduğunu ifade eden bir güvence mektubu alma gereksinimi duyabilmektedir (Bozkurt, 2006: 359). Denetçinin işletme yönetiminden güvence mektubu istemesinin nedeni, yönetimin sorumluluğu üstlendiğine ilişkin garanti elde etmek ve denetim raporu ardından işletmenin olumsuz koşullarla karşılaşabilme olasılığının kendisi açısından oluşturacağı riski azaltmaktır.

Denetimin tamamlanması evresinin son adımında ise denetçi genel bir değerlendirme yapmaktadır. Bu genel değerlendirme ile denetçi, denetimin tamamlanma evresinde elde ettiği tamamlayıcı kanıtlar da dahil olmak üzere, denetim sürecinde elde ettiği tüm kanıtları ve bu süreç boyunca edindiği yargısını birleştirerek değerlendirmektedir. Bu evrede denetçi, denetim komitesi ve yönetim ile görüşmeler gerçekleştirmektedir. Bu görüşmeler hem denetçinin ek bilgiler elde etmesini, hem de denetim komitesinin ve yönetimin denetim faaliyetleri, sonuçları ve denetçinin önerileri hakkında önceden bilgilenmelerini sağlamaktadır. Sonuçların değerlendirilmesi, denetçi ile denetim komitesi ve yönetim arasındaki bu ilişki ile şekillenmektedir.

Sonuçların değerlendirilmesinde denetçi, denetim kanıtlarının yeterliliği ile uygunluğunu sorgulamakta ve ortaya çıkarmış olduğu yanıltıcı beyanların etkisini belirlemeye çalışmaktadır. Bu amaçla denetçi, öncelikle denetim programında belirlediği tüm faaliyetlerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini kontrol etmektedir. Bir başka ifadeyle, elde edilmesini planladığı tüm kanıtların toplandığından emin olmak istemektedir. Elde edilen bu kanıtların son değerlendirilmesinde denetçi, denetim amaçlarının gerçekleştirilmesini sağlayacak yeterlilikte ve uygunlukta kanıt toplanıp toplanmadığını belirlemeye çalışmaktadır. Bu belirlemeyi yapabilmek için de denetim risk modelini ölçüt olarak almaktadır.(Messier, 1997: 623) Daha sonra denetçi, bu kanıtlar sayesinde ortaya çıkardığı yanıltıcı beyanların finansal tablolar üzerindeki etkisini ortaya koymaya çalışmaktadır. Denetçi bu belirleme için ise yine önemlilik yargısını ölçüt olarak almaktadır. Yani denetçi tarafından belirlenmiş olan önemlilik eşiği, bulunan hata ve/veya hilelerin, finansal tabloların işletmenin gerçek durumunu yansıtmasını engelleyip engellemeyeceklerine ilişkin denetçi yargısının oluşmasını sağlamaktadır. Önemlilik eşiğinin altında kalan ve denetim sürecinde bulunduktan sonra işletme tarafından düzeltilmiş olan hatalar/hileler, finansal tablolarda yanıltıcı beyanlara neden olmamaktadırlar. Ancak önemlilik eşiğinin üzerinde yer alan ve düzeltilmemiş olan bir hata/hile finansal tablolarda yanıltıcı beyanlara neden olabilecektir. Denetçi bu evrede, yanıltıcı beyanlara neden olabilecek bu hataların ve hilelerin, olası yanıltıcı etkilerinin ölçüsü hakkında yargısını oluşturmaya çalışmaktadır.

Yukarıda yapılan açıklamalardan görüldüğü gibi, denetimin tamamlanması evresinde denetçi topladığı tüm kanıtları gözden geçirerek, bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirme yapmaktadır. Somut kanıtlar elde etmenin mümkün olmadığı ancak önemli etkileri olabilecek olan, belirsizlik içeren olayların incelenmesinin de gerçekleştirildiği bu evrede denetçinin yargısını kullanmasına olan gereksinim oldukça fazladır. Çünkü bilindiği gibi, denetçinin bu evredeki temel amacı denetim sürecindeki kanıtların etkilerini değerlendirmektir. Kanıtların etkilerini belirlemek ve bu kanıtlarla çıkarsamalar yaparak yorumlar getirebilmek için ise, denetçinin yargısını kullanması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle, bu evrede denetçi yargısı ile denetim faaliyetleri anlamlandırılmaktadır. Bu nedenle denetçi, denetimin tamamlanması evresinde yargısını daha net bir şekilde ifade etmeye çalışmaktadır. Bu evrede tamamlayıcı

kanıtların toplanması gibi yordamlarla denetçi yargısının güçlenmesini sağlayacak çeşitli faaliyetlere yer vermektedir. Böylece denetçi işletmenin finansal tablolarının bütününe ilişkin nihai görüşünü şekillendirmektedir.

#### **4.Denetçi Yargısının Nesnelleştirilmesi ve Bayes Yaklaşımı**

##### **4.1.Denetçi Yargısının Nesnelleştirilmesi Gereksinimi**

Çalışmanın buraya kadar olan bölümlerinde denetçi yargısının önemi ve denetim sürecinde denetçi yargısına olan gereksinim üzerinde durulmuştur. Daha sonra denetçinin denetim sürecinin pek çok evresinde karar alıcı konumda olduğu ve hatta denetim sürecinin, denetçi açısından bir karar alma süreci olduğu ifade ederek, bu süreçte denetçinin kararlarına değer katan unsurun ise denetçi yargısı olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca önceki bölümlerde denetçinin, sezgilerin rolünü göz önüne alarak karar alma yöntemi ile karar alma sürecini etkin bir şekilde yönetebileceği üzerinde durulmuştur. Bu yöntem, denetçi yargısının önemini özellikle vurgulayan bir yöntemdir. Denetçinin sınırlı bilgiye sahip olunan durumları, yani belirsizliği söz konusu yöntem sayesinde etkin bir şekilde yönetebileceği belirtilmiştir. Özetle, denetçinin faaliyet gösterdiği ortamlar da genellikle belirsizlik ve risk ortamları olduğundan, denetçinin doğru kararlar alarak faaliyetlerini etkili ve etkin bir şekilde gerçekleştirebilmesi için yargısını kullanması gerekmektedir.

Ayrıca teknolojik gelişime paralel olarak ortaya çıkan fırsatlar ve ileri istatistiksel teknik ve yöntemler, bu gereksinimi ortadan kaldırmadıkları gibi, bir karar alma süreci olan denetim sürecinde denetçi yargısının önemini açıkça göstermektedir. Ancak, denetim sürecinin hemen her evresinde gereksinim duyulan denetçi yargısının öznellik taşıdığı da tartışmasız bir gerçektir. 1988 yılında Kanada Sertifikalı Muhasebeciler Enstitüsü (CICA) gerçekleştirdiği bir çalışmada, mesleki yargının genel yapısını ortaya

koymaya çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda mesleki yargının pek çok özelliği belirtilmiştir. Aşağıda söz edilen bu özelliklerin başlıcaları yer almaktadır<sup>17</sup>:

- Mesleki yargı mantıklı bir seçimi ifade etmektedir.
- Mesleki yargıya ilişkin süreç karmaşık ve inceliklidir.
- Deneyim ve uzmanlık gerektiren mesleki yargı oluşumuna ilişkin süreç, zaman alan bir süreçtir.
- Zihinsel süreçlerin mesleki yargı süreçlerinin tümü üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Dolayısıyla kişisel zayıflıklar ve üstünlükler mesleki yargıyı etkileyebilmektedirler.
- Mesleki yargı süreci; güdüleyiciler, sınırlamalar, maliyetler, üstünlükler, riskler gibi etkenlerin yer aldığı bir çevrede gerçekleşmektedir.
- Mesleki yargı süreci süreklidir.
- Denetim faaliyetleri genellikle ekipler tarafından gerçekleştirildiği için, mesleki yargı süreci bir grup sürecini oluşturmaktadır.
- Hem mesleki yargı sürecinin yapısı hem de sonuçların kalitesi, mevcut yargının belirli özelliklerine bağlıdır.
- Mesleki yargı süreci analitik ve bilgi temelli bir süreçtir. Genellikle bir takım bilgi işleme faaliyetleri, bilginin toplanması ve değerlendirilmesi faaliyetleri, problemin tanımlanması, alternatiflerin analizi, olası sonuçların değerlendirilmesi ve belgelendirme gibi çeşitli faaliyetleri içermektedir.

Denetçinin yargısı ile ilgili tartışmalar ve buna bağlı olarak gerçekleştirilen çalışmalar özellikle ilke bazlı standartlar oluşturulması yönündeki yaklaşımın gelişmesi ile artmıştır<sup>18</sup>. Çünkü bu yaklaşımla denetim sürecinin çeşitli evrelerde uygulanabilecek yaklaşımlar ve/veya yöntemler denetçinin tercihinin bırakılmakta ve denetçinin yargısına dayalı vereceği kararlar ön plana çıkartılmaktadır. İlke bazlı denetim standartlarının benimsenmesinin yarattığı bu etkinin yanı sıra, yaşanan işletme skandalları ve krizler denetçinin yanlış bir görüş ortaya koymasının ne kadar ciddi olumsuz sonuçlara neden olabileceğini gözler önüne sermiştir. Dolayısıyla denetçinin karar alıcı konumda

<sup>17</sup> <http://www.cica.ca/research-and-guidance/research-activities/other-publications/item13238.aspx>

(Erişim Tarihi:04.03.2012)

<sup>18</sup> <http://aaahq.org/audit/Pubs/Audrep/09Fall/item01.htm> (Erişim Tarihi:04.03.2012)

olduğunun bilincinde olmasını sağlayacak bir bakış açısına sahip olması ve yargısını doğru bir şekilde oluşturması çok daha önemli bir konu haline gelmiştir.

Denetim sürecinde denetçi yargısının kullanımı, bazı durumlarda özneliği nedeniyle bir risk unsuru bile, bu süreçte denetçi yargısına olan gereksinim kaçınılmazdır. Bu durumda denetçinin yargısını oluşturmasına destek olabilecek yöntem ya da yaklaşımlar denetçinin faaliyetlerinin bütününe değer katabilecek, denetim sürecinde etkililiğini ve etkinliğini artırabilecek yöntem ya da yaklaşımlar olacaktır. Söz konusu yöntem ya da yaklaşımların, denetçinin öznel etkenlere bağlı olarak oluşan yargısı ile karar alması gereken konularda, bu özneliğinin oluşturabileceği riski azaltabilecek nitelikte olmaları gerekmektedir. Böylece denetçinin yargısı daha doğru ve mantıklı bir şekilde oluşabilecek ve denetçi yargısını daha güçlü bir şekilde ifade edebilecektir. Ayrıca denetçi bu yöntem ve yaklaşımlar sayesinde, yargısını nesnelleştirerek ortaya koyarken, denetim sürecinde alacağı kararlara daha fazla güvenebilecektir.

#### **4.2. Denetçi Yargısının Nesnelleştirilmesinde Uygulanabilecek Başlıca Yaklaşımlar**

Günümüz koşullarında özellikle teknolojik gelişmelerin etkisiyle, denetçinin yargısının nesnelleştirilmesinde kullanılabilecek çeşitli yaklaşımlar söz konusudur. Bu anlamda, bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin, üstün niteliklere sahip çeşitli bilgisayar yazılımlarının sunduğu olanaklar dışında, temelleri çok eskilere dayanan bazı kuramlara bağlı geliştirilen çeşitli yöntemler, denetçinin karar alma sürecini destekleyebilmektedirler. İlerleyen bölümlerde, bu yöntemlerin başlıcaları genel özellikleri ile incelenecektir. Ama öncelikle belirtmek gerekir ki, söz konusu yöntemler, denetçinin öznel yargısını dışlayan bir yaklaşıma sahip değildirler. Tam tersine bu yöntemler, denetçinin öznel yargısından en yüksek faydayı elde edebilecek şekilde, onu nesnel bir ifade haline dönüştürmeye yardımcı olmaktadır.

##### **4.2.1. Benford Yasası**

1881 yılında Simon Newcomb Benford Yasası'nın temellerini ortaya koymuştur. Benford Yasası'na göre, kendi doğal akışı içinde seyreden sayı dizilerinde; küçük

rakamlarla başlayan sayılar, büyük rakamlarla başlayan sayılardan daha fazladır. Örneğin, bir rakamının bir sayının ilk basamağı olma oranı %30,1 iken, dokuz rakamının ilk basmağı olma oranı % 4,6'dır (M.Erdoğan, 2006: 280-282).

Yukarıda söz edilen oranların bulunmasını sağlayan formül ve bu orana göre rakamların bir sayının ilk basamağında görülme frekanslarını gösteren Tablo 4 aşağıda yer almaktadır:

$$P(d_1)=\log(1+(1/d_1)), d_1=1,2,\dots,9$$

*Tablo 4. Rakamların Bir Sayının İlk Basamağında Görülme Frekansları*

Bir sayının ilk basamağındaki rakam	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frekans	%30,1	%17,6	%12,5	%9,7	%7,9	%6,7	%5,8	%5,1	%4,6

**Kaynak:** M.Erdoğan, 2006: 281

Zaman içinde yukarıda yer alan Tablo 4'te görülen ilk basamaklara ilişkin frekansların oluşturulmasındaki mantığa göre; Benford Yasası'nın ilk iki basamak yaklaşımı, son basamak yaklaşımı, son iki basamak yaklaşımı gibi bazı uygulamaları geliştirilmiştir.

Denetim alanında da kullanılmakta olan Benford Yasası'na dayalı Benford Modeli oldukça etkin bir yöntemdir. Sayısal bir doğal akış içinde bulunan muhasebe verileri arasında, hileli işlemler içeren veri olduğunda, incelenmekte olan muhasebe verilerinin sahip olduğu bu doğal akış bozulmaktadır. Bu durumda incelenen muhasebe verisini oluşturan sayıların ilk basamaklarındaki rakamların gözlemlenen frekansları ile Benford Yasası'na dayalı kuramsal frekanslar arasında fark olması durumu, hileli bir işlemi ifade etmektedir.

Bierstaker vd. 2004 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, hilelerin önlenmesinde ve ortaya çıkarılmasına ilişkin yöntemleri etkinlik açısından değerlendirmişler ve sayısal analiz yönteminin ilk sırada olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Bierstaker vd., 2004:39)

Benford Modeli de denetim alanında kullanılan sayısal analiz yöntemlerinin en etkin olanlarından birisidir. Özellikle işletmelerin işlem sayılarının inanılmaz bir hızla artmakta olduğu çağımızda, Benford Modeli sağladığı maliyet ve zaman avantajı bakımından oldukça önemlidir. (Çubukcu, 2009: 138). Bu nedenle, muhasebe hilelerinin belirlenmesi amacıyla Benford Modeli uygulayan çeşitli yazılımlar geliştirilmiştir. Bu yazılımların sağladıkları kullanım kolaylıkları da, modelin önemli üstünlükler sağlayan özellikleri arasında yer almaktadır.

Muhasebe hilelerinin araştırılmasında Benford Modeli uygularken, denetçinin izleyeceği temel adımlar şunlardır (M.Erdoğan, 2006: 284):

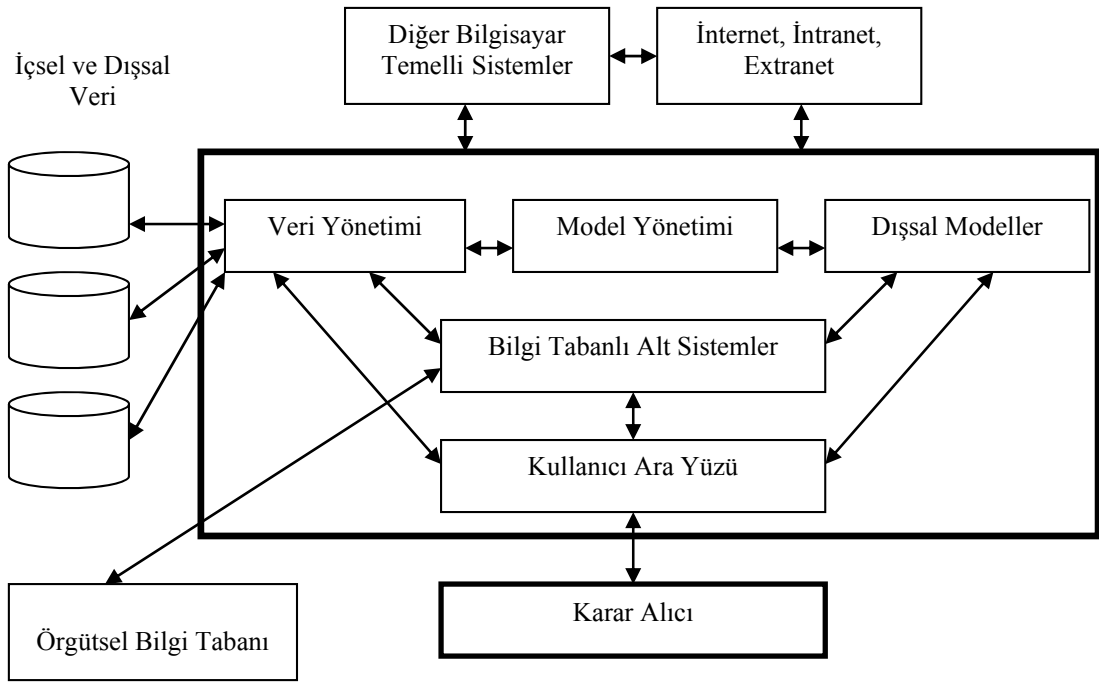
- Muhasebe evreninden örneklem seçimi
- Gözlemlenen frekansların test edilmesi
- Yargıya varılması
- Kanıtlayıcı verilerin araştırılması

Yukarıda sıralanan temel adımlarda da yer aldığı üzere, Benford Modeli ile ilgili verinin analiz edilmesi ile elde edilecek sonuçlar, denetçinin yargısını oluşturmaya bir temel oluşturmaktadırlar. Denetçi bu sonuçlara bakarak çıkarsama yapmakta ve yargısını nesnel verilere dayandırmaktadır. Dolayısıyla Benford Yasası denetçinin yargısını daha nesnel ve güçlü bir şekilde ortaya koyabilmesi için destek sağlamaktadır.

#### 4.2.2. Başlıca karar destek sistemleri

Zaman içinde bilgi teknolojilerindeki gelişime paralel olarak, yöneticinin karar almasını destekleyen “*karar destek sistemleri*” geliştirilmiştir. Söz konusu karar destek sistemleri şu şekilde tanımlanmaktadır: “İşletme yönetimi kararlarını desteklemek için, işletme içi ve işletme dışı kaynaklardan model tabanı, bilgi tabanı ve veri tabanı sağlayan, bilgisayar etkileşimli ve internet erişimli bir bilgi sistemidir.” (Şahin, 2003: 189). Bu sistemler ilgili verinin ve bilgilerin arasındaki ilişkileri, yöneticinin karar almasına yardımcı olabilecek şekilde bütünleştirmektedir. Yönetici tarafından alınacak kararlar, programlanabilir olup olmamalarına göre; yapılandırılmış kararlar, yarı

yapılandırılmış kararlar ve yapılandırılmamış kararlar olarak sınıflandırılabilir. İşte karar destek sistemleri, her karar durumuna uygun bir model oluşturarak yöneticinin karar almasına yardımcı olmaktadır (Şahin, 2003: 189-190). Yönetim kararlarının karar destek sistemi gibi çeşitli sistemlerle desteklendiği, bu sistemlerin aynı zamanda yönetim bilgi sisteminin bir alt sistemi olan muhasebe bilgi sistemi tarafından da kullanıldığı bir işletmenin denetimi de doğal olarak farklı bir yapı kazanmaktadır. (M.Erdoğan, 2006: 178) Ayrıca teknolojik gelişmeler sayesinde yöneticinin karar alma sürecine farklı bir boyut kazandıran karar destek sistemleri, faaliyetlerinde karar alıcı konumunda olan denetçinin kararlarını da destekleyebilirler. Bu nedenle karar alma sürecinde önemli değişimler yaratan karar destek sistemleri ve ilerleyen bölümlerde ele alınacak olan diğer sistemler uygulamalar, denetim açısından özellikle önem taşımaktadırlar. Aşağıda yer alan Şekil 13'te karar destek sisteminin sistematik görünümü yer almaktadır.



Şekil 13. Karar Destek Sisteminin Sistematik Görünümü

Kaynak : Turban vd., 2005: 109

Şekil 13'te karar destek sisteminin sistematik görünümü en temel şekliyle yer alırken, karar destek sisteminin bileşenleri de gösterilmektedir. Söz konusu bileşenler; veri yönetimi, model yönetimi, dışsal modeller, bilgi tabanlı alt sistemler ve kullanıcı ara yüzüdür. Bunlar arasında veri yönetimi, model yönetimi ve kullanıcı ara yüzü temel bileşenlerdir.

*Veri yönetimi* ilgili karara ilişkin veriyi içeren ve veri yönetimi sistemi adı altında bir yönetim tarafından yönetilen bileşendir.

*Model yönetimi* model temelli yönetim sistemi adı altında bir yazılımdan oluşmaktadır. Sistemin analitik yeteneğini oluşturmaktadır. Bu bileşen; finansal, istatistikî, yönetim bilimine ilişkin ya da niceliksel diğer modelleri bünyesinde bulundurmaktadır.

*Kullanıcı ara yüzü* bileşeni karar destek sisteminin kullanıcı yani bir başka ifade ile karar alıcı ile iletişim kurmasını sağlayan bileşendir. Bu bileşen sayesinde karar alıcı da karar destek sisteminin bir parçası durumuna gelmektedir (Turban vd.,2005: 109-110).

Söz konusu üç temel bileşen dışında yer alan *bilgi tabanlı alt sistemler ve dışsal modeller*, karar destek sisteminin var olabilmesi için bulunması zorunlu olmayan ancak bulunması tercih edildiğinde önemli üstünlükler sağlayan bir bileşenlerdir (Turban vd.,2005: 110).

Karar destek sistemlerinin genel özellikleri ve bu özellikler sayesinde sağlanabilecek üstünlüklerin başlıcaları şu şekilde sıralanabilir (Şahin, 2003:200 ; Turban vd., 2005: 107-108):

Karar destek sistemleri;

- Karar alıcının, karar alma sürecini çok daha geniş bir bakış açısıyla ele alabilmesini sağlamaktadır.
- Karar alıcının kendisini de sürece dahil etmektedir.
- Karar alma sürecine hız ve esneklik kazandırmaktadır.
- Kullandığı matematiksel ve istatistiksel modeller sayesinde, karar alma sürecine nesnel bir dayanak oluşturarak ve güvenilirliği artırabilmektedir.
- Farklı konulardaki karar alıcılarına destek sağlayarak, işletmelerin tüm düzeylerindeki birimlerin karar alma süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

- Karar alma sürecinde hem bireysel olarak hem de grup geneline destek sağlayabilir.
- Bağımsız karar konularında karar alıcılara destek sağladıkları gibi birbiri ile ilişkili karar konularında da destek sağlayabilir.
- Karar destek sistemleri etkileşimli bir yapıya sahiptir ve kullanımları kolaydır. Son kullanıcılar tarafından geliştirilebilir ve değiştirilebilirler ve faaliyet evrelerinin tümü karar alıcının kontrolindedir.
- Veriye kolay erişim sağlamanın yanı sıra, işletmeye geniş kapsamlı veri tabanları sunmaktadır.

Karar destek sistemleri, işletmelerdeki karar alıcıların, veri tabanlarını ve çeşitli modelleri bazı yazılımlar aracılığı ile etkin bir şekilde kullanabilmelerini sağlayarak, karar alma süreçlerinde yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu genel amaç çerçevesinde karar destek sistemleri gelişmeye devam etmektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi, bu sistemler denetim sürecinde karar alıcı konumunda bulunan denetçinin kararlarını desteklenmesine önemli katkılar sağlayabilmektedirler. Çünkü karar destek sistemleri denetçinin gözlem sonuçlarını ve topladığı kanıtlardan elde ettiği sonuçları bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmesini sağlayacak yapıda sistemlerdir. Denetçi karar alıcı olduğu durumlarda böyle bir yapıya sahip sistemleri kullanarak çok daha doğru, tutarlı ve mantıklı kararlar alabilecektir.

#### *4.2.2.1. Yapay zeka*

Geleneksel karar destek sistemlerinin gelişim süreci sırasında yaşanan teknolojik ilerleme, aynı genel amaç ve mantık çerçevesinde daha gelişmiş uygulamaların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bunlar yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamalardır. Yapay zeka kavramı, insanın zekası sayesinde gerçekleştirdiği davranışlara benzer davranışlar sergileyebilecek, insanın bilişsel yeteneklerine sahip bilgisayar sistemleri oluşturabilme düşüncesiyle başlamıştır. Zaman içinde bu düşünceden hareketle çeşitli uygulamalar geliştirilmiştir.

Yapay zeka teknolojisine bağlı oluşturulacak uygulamaların taşınması gereken dört temel özellik olduğu söylenebilir (Turban vd., 2005: 541-542):

- *Sembolik işleme:* Bilgisayarlar yalnızca sayısal işleme süreçleri için programlanmışlardır. İnsan zekası ise yalnızca sayısal değil sembolik işleme süreçlerini de gerçekleştirmektedir. Yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamaların sembolik işleme süreçlerini gerçekleştirebiliyor olmaları gerekmektedir. Bu özellik yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamaların taşınmaları gereken öncelikli özelliklerden birisidir.
- *Buluşsal yöntemler:* Yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamaların sezgisel bilgiler ve deneyime dayalı bilgilerden yararlanabilen ve böylece benzer niteliklerde kararların alınmasında, söz konusu bilgileri değer yaratacak şekilde kullanabilen uygulamalar olmaları gerekmektedir.
- *Çıkarsama yapma:* Yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamaların buluşsal yöntemleri kullanmanın yanı sıra bu bilgilerden ve somut gerçeklerden üst seviyede bilgiler oluşturarak çıkarsama yapabilmeleri gerekmektedir.
- *Makine öğrenmesi:* Yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamalar insanla aynı öğrenme yeteneklerine sahip değildirler. Ancak bu uygulamaların kendilerine özgü öğrenme yeteneklerine sahip olmaları gerekmektedir.

Yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamalar, farklı alanlardan sağlanan katkılar ile gerçekleştirilmiştir. Yapay zeka teknolojisinin gelişimini sağlayan bu alanların başlıcaları; bilgisayar bilimi, dilbilim, psikoloji, felsefe, elektrik mühendisliği ve yönetim bilimi olarak sıralanabilir. (Turban vd., 2005: 545)

Söz konusu uygulamalar, insan zekasını tam anlamıyla taklit edememiş olsalar da bu uygulamaların özellikleri insanın doğal zekasının özellikleri ile karşılaştırıldığında kendine özgü çeşitli üstün yönleri sahip oldukları görülmektedir. Bunlar kısaca şöyle özetlenebilir (Turban vd., 2005: 543; Yıldız; 2009: 24-25):

- *Yapay zeka kalıcıdır.* Çalışanların işlerini değiştirmesi olasılığı ya da bilgilerin unutulması olasılığı gibi doğal zeka ile sağlanacak faydaları etkileyebilecek olumsuz olasılıklar dışında, yapay zeka sonuçta insan ömrü ile sınırlıdır. Ancak yapay zeka tercih edildiği sürece sınırsız ömre sahiptir.

- *Yapay zeka yedeklenebilir ve yaygınlaştırılabilir.* Doğal zeka ile oluşan bilgiyi yedeklemek ve/veya çalışanlar arasında yaygınlaştırmak, işletmelerde sistematik bir çalışmanın gerçekleştirildiği uzun ve zor bir süreci gerektirmektedir. Ancak yapay zekayı herhangi olumsuz bir duruma karşı yedeklemek, uygulamalarını çalışanlar arasında yaygınlaştırmak mümkündür.
- *Yapay zekanın maliyeti daha uygundur.* Gerekli doğal zekayı elde edebilmek ve sürekliliğini sağlayabilmek için katlanılacak olan maliyet oldukça fazladır. Oysa bir bilgisayar yazılımı ile kalıcılık özelliğini taşıyan, yapay zekaya sahip olmak çok daha uygun bir maliyete katlanmayı gerektirmektedir.
- *Yapay zeka tutarlıdır.* İnsanın doğasından dolayı doğal zeka her zaman tutarlı olamamaktadır. Oysa yapay zeka duygulara sahip olmayan, psikolojik koşulların hiçbir zaman olumsuz bir etken olamayacağı bir bilgisayar yazılımı olduğundan, her zaman tutarlıdır.
- *Yapay zeka uygulamaları kolayca belgelendirilebilir.* Doğal zeka ile elde edilen bilgilerin belgelendirmesi uzun ve zor bir süreci gerektirmektedir. Oysa yapay zeka ile bilgisayar üzerinde gerçekleştirilen uygulamalar sistem faaliyetlerinin izlenmesi ile kolayca belgelendirilebilmektedir.
- *Yapay zeka hızlıdır.* Yapay zeka uygulamaları pek çok insanın birlikte gerçekleştirebilecekleri işleri, çok daha hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmektedir. Doğal zekadan sürekli ve kesintisiz bir şekilde yararlanabilmek mümkün değildir ancak yapay zeka ile mümkün olabilmektedir.

Yapay zekanın üstün yönlerini açıklarken, yalnızca doğal zekaya özgü önemli özelliklerin de bulunduğunu vurgulamak gerekmektedir. Bu özelliklerin en önemlileri; doğal zekanın yaratıcılığı ve duyumsal deneyimlerden yararlanabilmesidir (Turban vd., 2005: 543; Yıldız; 2009: 24-25). Zaten doğal zekaya özgü bu özellikler ya da bir başka ifadeyle yetenekler sayesinde insan, ileri teknolojilerin kullanılmakta olduğu ortamlar için bile vazgeçilmez bir unsur durumundadır.

Farklı bilim alanlarının katkısıyla, yapay zeka teknolojisine bağlı üstün nitelikli uygulamalar oluşturulmuştur. Oluşan bu yeni yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamaların başlıcaları; uzman sistemler, yapay sinir ağı, bulanık mantık ve genetik

algoritmalarıdır. Bunlar arasında yer alan genetik algoritmalar, evrimsel hesaplamalar arasında ele alınan bir uygulamadır. Evrimsel hesaplamalar kavramı ile ifade edilen ise evrim teorisi temelinde geliştirilen bilgi işlem teknolojileridir (Yıldız, 2009: 70). “Genetik algoritmalar, doğal seçim ilkelerine dayanan bir arama ve optimizasyon yöntemidir. (Emel ve Taşkın, 2002: 130)” Bu teknik sürekli/süreksiz tüm fonksiyonlarda genel amaçlar için kullanılabilen bir tekniktir. (Yıldız, 2009: 72) Kendine özgü özellikleri sayesinde kullanımı giderek yaygınlaşan genetik algoritma, diğer yapay zeka teknolojilerine bağlı uygulamaların kullanımı için önem taşımaktadır. Örneğin, yapay sinir ağlarında ağırlık değerlerinin bulunması, bulanık mantıkta üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi hep genetik algoritma sayesinde gerçekleştirilebilmektedir. Bunun dışında bu teknik veri madenciliği, ürün tasarımı, otomatik programlama, bilgi sistemleri, endeks tahminleri vb... pek çok farklı alanda kullanılmaktadır. (Emel ve Taşkın, 2002: 138-146; Turban vd., 2005: 692, Yıldız, 2009: 72)” Yukarıda vurgulandığı gibi, genetik algoritma diğer yapay zeka teknolojilerine bağlı uygulamaların kullanımını gerçekleştirmesini sağlayan bir teknik olduğundan, bu çalışmada yapay zeka uygulamalarından; uzman sistemler, yapay sinir ağı ve bulanık mantık kısaca incelenecektir.

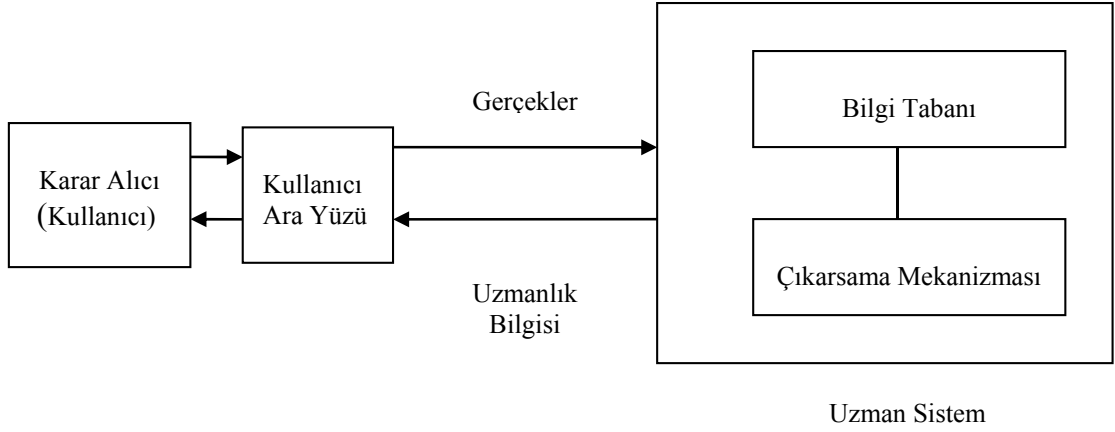
Bir karar alma süreci olarak ele almakta olduğumuz denetim sürecinde de denetçinin duyumsal deneyimleri özel bir öneme sahiptir. Çünkü denetçi bu deneyimlerini doğal zekası sayesinde elde etmektedir ve daha önce vurgulandığı gibi, denetçinin deneyimlerine bağlı gerçekleştireceği çıkarımlar, denetçinin kararlarına anlam kazandırmaktadır. Yapay zeka teknolojisinin denetçi tarafından kullanılması ise denetçinin; deneyimleri, sezgisi, algısı vb... bireysel özellikleri ile yapacağı çıkarsamaların yaratacağı değeri ortadan kaldırmayacaktır. Tam tersine yapay zeka sayesinde denetçi bu çıkarsamalarını daha fazla değer yaratacak şekilde ortaya koyabilecektir. Çünkü gerçek hayatta doğrusal olmayan nitelikte ilişkilerin bulunduğu pek çok durum bulunduğu halde, matematiksel ve istatistiksel modellerin büyük çoğunluğu yalnızca doğrusal nitelikteki ilişkileri şekillendirebilmektedirler. Yapay zeka ise doğrusal nitelikte olamayan, karmaşık ilişkilerin çözümlenmesinde, bunu yapabilen bazı matematiksel ve istatistiksel modellerden bile daha başarılıdır ve kullanımı daha kolaydır. Dolayısıyla, yapay zeka denetçinin faaliyetlerinin doğasına oldukça uygun

bir yapıya sahiptir. Yapay zeka sayesinde denetçi öznel nitelikteki yargısına tutarlılık ve güvenilir kazandırabilir. Böylece denetçi karşılaştığı doğrusal olmayan ve karmaşık ilişkileri yargısını kullanarak çözümlemesini nesnel bir temelde ifade edebilir. Ayrıca yapay zeka, matematiksel ve istatistiksel bazı modellerin tersine, aynı doğal zekada olduğu gibi verideki düzensizliklerden etkilenmemektedirler. Bu sayede denetçi yapay zeka ile karmaşık ilişkileri modellendirebilir. (Yıldız, 2009: 104-105) Böylece denetçi yapay zeka uygulamalarını kullanmayı tercih ettiğinde daha mantıklı ve bilinçli kararlar alabilecektir.

#### 4.2.2.2. Uzman sistemler

Önceki bölümde ifade edildiği gibi yapay zeka teknolojisine bağlı olarak farklı uygulamalar geliştirilmiştir. Bu uygulamalar yapay zeka kavramının oluşmasını sağlayan düşüncelerin temelinde şekillenmişler ve zaman içinde gereksinimler doğrultusunda gelişmişlerdir. Zamanla teknolojik olanaklarda da değişim yaşandığından, söz konusu uygulamaların kendilerine özgü yapıları ve özellikleri bulunmaktadır. Bu uygulamalar arasında ilk akla gelen uzman sistemlerdir. Bilindiği gibi “uzman” belirli bir alanla ilgili bilgi birikimi ve deneyimi bulunan ve bu özellikleri ile o alandaki sorunların çözümüne yönelik yeteneklere, gerekli teknik ve yöntemleri kullanma yetkinliğine sahip olan kişidir. “Uzman sistemler” ise bir uzmanın sahip olduğu; bilgi birikimini, deneyimlerini ve çıkarsama yordamlarını gerektiren sorunları çözebilmek amacıyla geliştirilmiş olan yazılımlardır. (Giarratano ve Riley, 2005: 5; Schneider vd., 1996: 2) Günümüz koşullarındaki değişim uzmanlık alanlarının artışına neden olduğu gibi, uzmanlık bilgisine olan gereksinimi de arttırmıştır. Bu nedenle uzmanların bilgi birikimini, deneyimini ve çıkarsama yordamlarını yazılım üzerinden başarıyla uygulamaya geçirebilen uzman sistemlerin işlevi daha önemli bir hale gelmiştir. Bu temel işlevi ile uzman sistemler, çeşitli alanlarda karar alma sürecini destekleyen sistemler olarak önemli bir yere sahiptirler.

Aşağıda yer alan Şekil 14’te uzman sistemleri oluşturan temel bileşenler gösterilmektedir:



Şekil 14. Uzman Sistemleri Oluşturan Temel Bileşenler

**Kaynak** : Giarratano ve Riley, 2005:6

Yukarıda yer alan Şekil 14'te uzman sistemler yalnızca temel bileşenleriyle en yalın şekilde gösterilmektedir. Uzman sistemlerin temel üç bileşeni bulunmaktadır. Bu üç temel bileşen şunlardır (Giarratano ve Riley, 2005:6):

- Kullanıcı ara yüzü
- Bilgi tabanı
- Çıkarılma mekanizması

Şekilden görülebileceği gibi karar alıcı uzman sisteme, ilgili konuya ilişkin gerçekleri ya da başka bir ifadeyle gerekli veriyi sunar. Bunun karşılığında uzman sistem ise sürecin sonunda kullanıcıya/karar alıcıya, uzmanlık bilgisini sunmaktadır.

*Kullanıcı ara yüzü* uzman sistem ile karar alıcının her türlü iletişimin gerçekleştiği bileşeni ifade etmektedir. (Giarratano ve Riley, 2005: 6; Yıldız, 2009: 38-40)

Belirli bir konuya ilişkin gerçeklerin/verinin uzman sistem tarafından uzmanlık bilgisi şeklinde kullanıcıya/karar alıcıya geri dönüşünü sağlayan süreç ise diğer iki temel bileşen tarafından yürütülmektedir.

*Bilgi tabanı* uzman sistemlerin elindeki potansiyel gücü ifade etmektedir. Çünkü bu bilgi tabanında uzman sistemin ilgili problemin çözümüne ilişkin gereksinim duyacağı

tüm bilgiler depolanmaktadır. Bu bilgi tabanında bilgiler genellikle, konuya ilişkin gerçekler ve çıkarsama yapmayı sağlayacak çeşitli kurallar şeklinde depolanmaktadır. *Çıkarsama mekanizması* ise sistemin beyni olarak çalışan bileşendir. Çıkarsama mekanizması bilgi tabanından sağlanan bilgiler aracılığıyla çıkarsama yapmaktadır. Böylece karar alıcıya uzmanlık bilgisi sunulmaktadır. Uzman sistem çıkarsama mekanizması sayesinde, karar alıcıya karar alma sürecinin uzman asistanı gibi faaliyet göstermektedir. Bu amaçla söz konusu çıkarım mekanizması bilgi tabanında yer alan gerçekler ile kuralları eşleştirmekte ve problemin çözümüne ilişkin sonuçlara ulaşmaktadır. (Giarratano ve Riley, 2005: 6; Yıldız, 2009: 38-40)

Uzman sistemlerin yapısının en yalın şekilde bu üç bileşenden oluştuğu söylenebilir. Bu temel bileşenler dışında, uzman sisteme üstün özellikler kazandıran; açıklama yazılımı, bilgi yaratma yazılımı gibi başka bileşenler de bulunmaktadır. (M.Erdoğan, 2006: 180; Turban vd., 2005: 555-556; Yıldız, 2009: 42)

Yukarıda açıklanan bileşenlerin oluşturduğu yapıyla uzman sistemlerin sahip oldukları temel bazı özellikler aşağıda sıralanmaktadır (Turban vd., 2005: 561-564; Yıldız, 2009: 33-37):

- Çıkarsama yeteneği
- Çıkarsama sürecini açıklayabilme yeteneği
- Sembolik çıkarsama
- Kısıtlı alanda derinlemesine bilgi (uzmanlık)
- Uzman gereksinimini karşılayabilme
- Hız
- Güvenilirlik
- Maliyet tasarrufu
- Esneklik
- Kalıcılık
- Karmaşık problemlerle başa çıkabilme

Uzman sistemlerin yukarıda sıralanan temel özellikler dışındaki en önemli ve ayırt edici özelliği, çıkarsama sürecini açıklayabilme yeteneğidir. Uzman sistemler bu özelliği sayesinde elde ettiği sonuçlara hangi nedenlerle ulaştığını açıklayabilmektedir (Yıldız, 2009: 33). Uzman sistemlerin bu özelliği aynı zamanda karar alıcının kararlarını daha etkin bir şekilde destekleyebilecek sistemler olarak kabul edilmelerini sağlayabilecek olan özelliktir. Öncelikle karar alıcılarının, karar alma süreçlerini desteklemek için yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamalardan birini tercih etmeleri durumunda, elde edilecek sonuçların nedenlerini açıklayan bir uygulama (yani uzman sistem) doğal olarak karar alıcı tarafından özellikle tercih edilecek olan sistemdir. Çünkü karar alıcı bu sayede daha bilinçli bir şekilde, daha mantıklı kararlar alabilecektir. Ayrıca bu sayede karar alıcının karar alma sürecinin bütünü gözleme ve kontrol etme olanağı olacaktır.

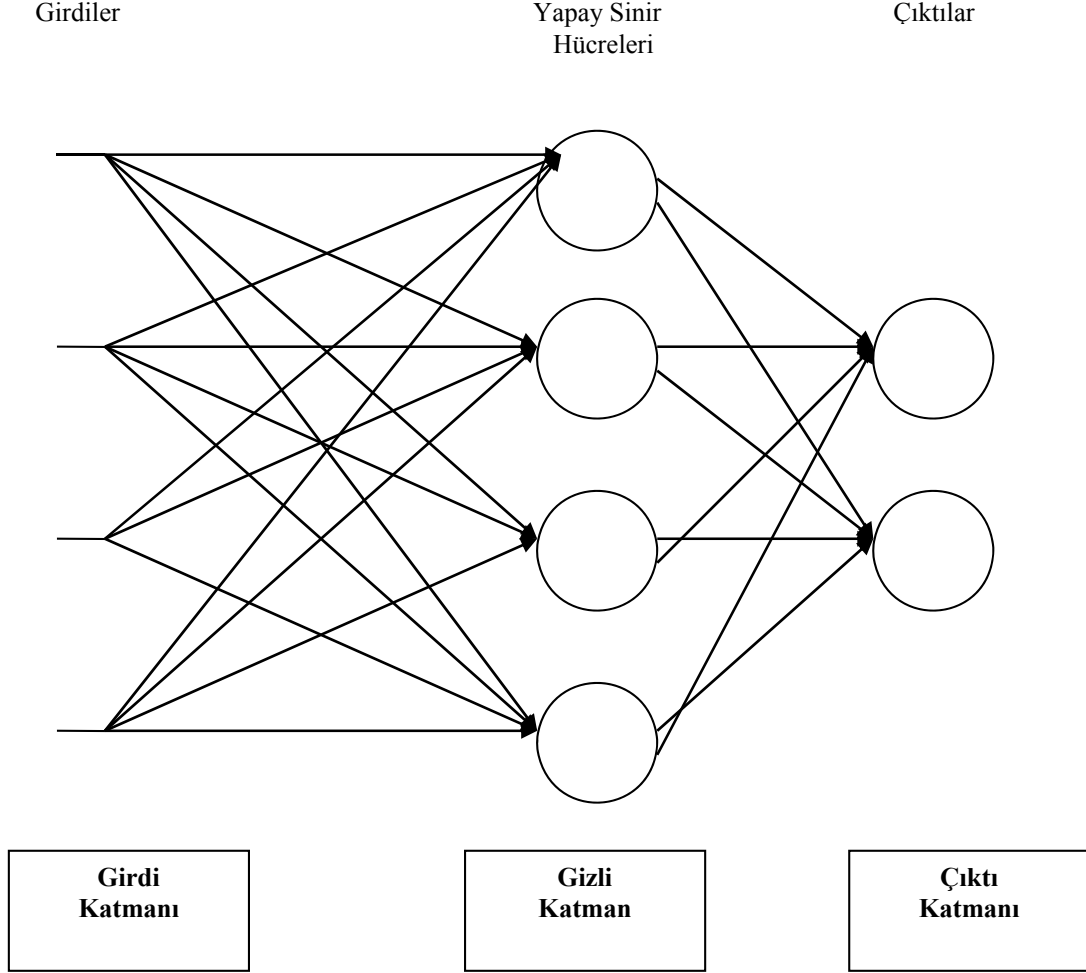
Bir karar alıcı olan denetçi açısından düşünüldüğünde, yukarıda başlıca özellikleri belirtilen uzman sistemlerin denetçi tarafından tercih edilmesi durumunda, bu sistemler denetçinin karar alma sürecine önemli katkılar sağlayabilirler. Çünkü uzman sistemler denetçinin karar almasını gerektiren konuyla ilgili tüm etkenleri ve bu etkenlerin etkileşimlerini göz önünde bulundurarak, hızlı bir şekilde çıkarsama yapabilen bir sistemlerdir. Dolayısıyla denetçi yargısı ile karar alması gereken durumlarda, bu yargısını daha güçlü bir şekilde ifade edebilecektir.

#### **4.2.2.3. Yapay sinir ağları**

Yapay zeka teknolojilerine bağlı uygulamalar arasında önemli bir yere sahip olan diğer bir sistem ise yapay sinir ağlarıdır. Yapay sinir ağları insan beynine benzer bir yapının bilgisayar ortamında oluşturulmasıyla oluşan sistemlerdir.

İnsan beynindeki gerçek sinir ağlarına benzeyen yapay sinir ağlarının yapısı, katmanlarla ifade edilmektedir. Girdi katmanı ve çıktı katmanı arasında da katman ya da katmanlar bulunmaktadır. Bu katman ya da katmanlara gizli katman adı verilmektedir (Turban vd.,2005: 663). Bu katmanların sıralanışı yapay sinir ağının

yapısını oluşturmaktadır. Aşağıdaki Şekil 15’de bu yapay sinir ağında katmanlarla oluşan genel yapı gösterilmektedir.



Şekil 15. Yapay Sinir Ağında Katmanlarla Oluşan Genel Yapı

**Kaynak :** M.Erdoğan, 2006: 181; Turban vd., 2005: 664; Yıldız, 2009: 669

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi; yapay sinir ağında girdiler girdi katmanını, çıktılar çıktı katmanını oluşturmaktadırlar. Girdi katmanını ile çıktı katmanını arasında ise yapay sinir ağlarından oluşan gizli katman ya da katmanlar yer almaktadır. Üç tane gizli katmanı olan yapay sinir ağları en yaygın olanlarıdır. Ancak çok sık karşılaşılmamakla birlikte bazen beş katmanın yer aldığı yapay sinir ağları da kullanılmaktadır. (Turban vd., 2005: 669) Yapay sinir ağlarının yapısının seçiminde çözülecek problemin karmaşıklığı ve tercih edilen öğrenme algoritması önem taşımaktadır. Öğrenme

algoritması, örnek çıktılara dayalı olarak yapay sinir ağlarının ağırlıklarını belirleyerek istenen çıktıları ortaya koymalarını sağlayan algoritmalarıdır. Problemin türüne uygun olarak seçilebilecek çok sayıda farklı algoritmalar bulunmaktadır. (Yıldız, 2009: 61-63) Kısaca, problemlerin türüne uygun yapıda bir yapay sinir ağı oluşturulmaktadır. Yapay sinir ağları farklı yapılara sahip olsalar bile, hepsi Şekil 15’de en yalın şekliyle gösterilen genel yapı temelinde şekillenmektedirler. “Paralel işleme” ve “öğrenme yeteneği” yapay sinir ağlarının bu genel yapısının en önemli ve ayırt edici iki özelliğidir. Yapay sinir ağında bir veri işlendiğinde, yapay sinir ağının farklı bileşenleri eş zamanlı olarak kendi hesaplamalarını gerçekleştirmekte ve yine eş zamanlı olarak diğer bileşenleri etkilemektedirler. Yapay sinir ağlarının en önemli özelliklerinden bir diğeri ise öğrenme yeteneğine sahip olmalarıdır. Yapay sinir ağları bazı örnekleri inceleyerek veriler arasındaki ilişkileri inceleyerek öğrenebilmekte ve çeşitli bilgiler üretebilmektedirler. (M.Erdoğan,2006:181; Turban vd., 2005:665). Başka bir ifadeyle yapay sinir ağları bazı bilgileri kendileri keşfedebilmekte ve sonuçlar çıkarabilmektedirler. Bu çıkarsama için yani, öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için yapay sinir ağları örneklerden yararlanmaktadır. Dolayısıyla doğru ve yeterli miktarda örneğin seçilmesi, yapay sinir ağları ile istenilen sonuçlara ulaşılmasında oldukça önemlidir. Yapay sinir ağlarının öğrenme yeteneğinden söz ederken hemen belirtmek gerekir ki bu yetenek, insan beyninin sahip olduğu öğrenme yeteneğinden çok daha sınırlı bir yetenektir.

Yapay sinir ağlarının en önemli ve ayırt edici özellikleri olarak yukarıda kısaca açıklanan özellikleri dışında sahip olduğu pek çok önemli ve kendine özgü özellikleri bulunmaktadır. Aşağıda söz konusu özelliklerin başlıcaları kısaca açıklanmaktadır<sup>19</sup>:

*Yapay sinir ağlarında bilgiler ağın bütününde saklanmaktadırlar.* Yapay sinir hücreleri tarafından yaratılmış olan bilgiler, veri tabanı gibi belirli alanlarda depolanmamaktadır. Bu bilgiler yapay sinir ağına yayılmış şekilde depolanmaktadırlar. Bu sayede, bir yapay sinir hücresinde bir sorun olması, yapay sinir ağında herhangi bir bilgi kaybına neden olmamaktadır.

<sup>19</sup> <http://yapay-sinir-aglari.uzerine.com/> (Erişim Tarihi: 05.04.2012)

*Yapay sinir ağları genelleme yapabilmektedirler.* Yapay sinir ağları, çıkarsama yapabilmeleri için verilen örneklerden bazı genellemeler yaparak çeşitli sonuçlar çıkarmaktadırlar. Böylece yapay sinir ağlarına verilmemiş bazı örneklere ilişkin konularla ilgili bilgi üretebilmektedirler.

*Yapay sinir ağları eksik bilgi ile çalışabilmektedirler.* Yapay sinir ağları, eksik bilgi olan durumlarda bile istenen çıktıların elde edilmesini sağlayabilmekte ve gerekli durumlarda eksik bilgilerin tamamlanmasını gerçekleştirilebilmektedirler.

*Yapay sinir ağları hataları hoşgörebilme yeteneğine sahiptirler.* Yapay sinir ağları eksik bilgi ile çalışabilme, sorun olan yapay sinir hücrelerinin sorunlarından etkilenmeden çalışabilme gibi yetenekleri sayesinde hatalardan etkilenmeden etkili ve etkin bir şekilde çalışabilmektedirler.

Yapay sinir ağları bugüne kadar henüz çok yaygın bir şekilde olmasa bile denetim alanında farklı şekillerde kullanılmıştır. Örneğin Busta ve Weinberg, Benford Yasası ve yapay sinir ağlarını, çalışmalarında denetimde kullanılabilecek analitik yordamlar olarak ele almışlardır. Bu çalışmalarında yapay sinir ağlarının hileli finansal bilgilerin ayırt edilmesinde başarıyla kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Butsa ve Weinberg, 1998: 356-366). Ersoy ve Dönmez'de Butsa ve Weinberg'in çalışmalarına benzer bir yaklaşımla yapay sinir ağlarına analitik yordamlar arasında yer vermişlerdir.<sup>20</sup> Yılcı ve Yıldız ise 169 işletmeye uyguladıkları anket sonuçlarına dayanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, işletmelerin kontrol risk düzeylerinin belirlenmesinde denetçi görüşleri ile yapay sinir ağlarından elde edilen sonuçlar arasında %71,01 oranında benzerlik olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmanın sonucunda Yılcı ve Yıldız, ortaya koydukları bu benzerliğe dayanarak, denetçinin kontrol risk düzeyini değerlendirmek için kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Yılcı ve Yıldız, 2008). Yapay sinir ağları; iç kontrol zayıflıklarının belirlenmesi, denetim kanıtlarının değerlendirilmesi, hilelerin belirlenmesi ve satış, ürün maliyeti, kredi riski gibi ile ilgili tahminler yapılması gibi çeşitli konularda denetçiye destek verebilmektedirler. (M.Erdoğan, 2006:183) Bilindiği gibi bu konular ve benzerleri denetim sürecinin çeşitli evrelerine yayılmış ve denetçinin yargısını oluşturması gereken konulardır. Öznelliği nedeniyle farklı bir risk unsuru oluşturabilecek olan denetçi yargısının, yapay sinir

<sup>20</sup> <http://yayinlar.yesevi.edu.tr/files/article/454.pdf> (Erişim Tarihi: 05.04.2012)

ağları ile desteklenmesi tüm denetim sürecinin etkililiğini ve etkinliğini etkileyebilecektir. Yapay sinir ağlarının, örneklerden sonuç çıkarma, genelleme yapma, eksik bilgi ile çalışabilme gibi kendisine özgü pek çok özelliği denetçiye karar alma sürecinde önemli destek sağlayabilecek özelliklerdir. Önceki bölümlerde söz edilen yöntemler içinde vurgulandığı gibi, yapay sinir ağları da denetçinin yargısını nesnel bir temelden destek alarak daha güçlü bir şekilde ifade etmesini sağlayabilecektir. Ayrıca diğer yöntemlerden daha üstün bazı yetenekleri bulunan yapay sinir ağları, denetçinin karar alma sürecindeki gereksinimlerini karşılamak için daha uygun bir yapıya sahiptirler.

#### 4.2.2.4. Bulanık mantık

Yapay zeka teknolojisine bağlı uygulamalardan bir diğeri ise günümüzde oldukça önemli bir yere sahip olan bulanık mantıktır. Bu kavram, olayların farklı bir bakış açısıyla değerlendirilerek karar alınmasını öngören bir görüş temelinde gelişmiştir. Bilindiği gibi, klasik ya da geleneksel mantık olarak isimlendiren ve temelleri Aristoteles tarafından oluşturulmuş olan mantık kuramı, her şeyin doğru ya da yanlış, beyaz ya da siyah vb... şekilde örneklendirebilecek olan uç noktalardan birisine dahil edilerek sınıflandırılabilmesini savunmaktadır. Bulanık mantık ise bu görüşten farklı bir görüşü savunmaktadır. Bulanık mantığın savunduğu görüşe göre, olaylar uç noktalar arasında ara değerlerde de yer alabilmektedirler. Bu nedenle bulanık mantığa göre olayların bu ara değerler göz önüne alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Gerçek yaşamdaki olaylar düşünüldüğünde, bulanık mantığın gerçeği olduğu gibi kabul edebilecek kadar esnek bir görüş temelinde şekillenmiş olduğu fark edilmektedir. Bu esnek görüş, giderek karmaşıklaşan karar alma sürecinde önemli gelişmelerin gerçekleştirilmesini sağlayabilmektedir. Bu nedenle günümüzde bulanık mantık ile gerçekleştirilen uygulamalara her geçen gün daha fazla ilgi gösterilmektedir.

Bulanık mantığın temelini “*bulanık kümeler*” oluşturmaktadır. Küme ile ifade edilen, belirli özelliklere sahip birimlerin oluşturduğu bir bütündür. Bu özellik sözel bir kavram olabilmektedir. Bir birim, farklı kümelerin üyesi olabileceği gibi, her birimin

bu farklı kümelere ilişkin üyelik derecesi bulunmaktadır. Her birimin bu üyelik derecesini belirleyen üyelik fonksiyonu bulunmaktadır. Bilindiği gibi, klasik mantıkta herhangi bir önerme ya doğrudur ya da yanlıştır, ancak bulanık mantıkta bir önermenin doğruluk derecesi 0 ile 1 arasında bir değer alabilmektedir. Dolayısıyla bulanık mantıkta bir önerme belirli derecede doğru, belirli derecede yanlış olabilmektedir. Bu bakış açısıyla bir birimin bir kümeye üyelik derecesi de 0 ile 1 arasında değişmektedir. (Giarratano ve Riley, 2005: 295-296; Şahin, 2003: 224-225; Yıldız, 2009: 50-51)

Yukarıda kısaca açıklandığı gibi, olayları farklı bir bakış açısıyla değerlendiren bulanık mantık, ister başka uygulamalarla birlikte kullanılsın ister tek başına kullanılsın, karar alıcıya önemli yararlar sağlamaktadır. Bulanık mantığın söz konusu yararlılığını sağlayan başlıca özellikler şunlardır (Turban, 1993: 617; Mathworks, 2000'den aktaran Yıldız, 2009, s. 54):

- Gerçek dünyadaki olayları, olduğu gibi değerlendirebilecek esnek yapıya sahip olması.
- Olasılık kuramının kullanılmadığı, algıya dayalı durumlar gibi belirsizliğin fazla olduğu durumlarda başarıyla çalışabilmesi.
- Sözel ifadeleri sayısal bir şekilde ifade edebilme ve bu ifadeler üzerinde matematiksel işlemler gerçekleştirilebilmesi.
- Sonuçların elde edilmesine kadar geçen sürecin ilgili kişiler tarafından izlenebilmesi ve kontrol edilebilmesi.
- Doğrusal olmayan ilişkilerin incelenebilmesi.

Kısaca esnek yapısına bağlı olarak bulanık mantık, belirsizlik ortamlarının başarıyla yönetilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle bulanık mantık, günümüzde yoğun teknik özelliklerin kullanıldığı pek çok farklı alanda kullanılmaktadır. Bulanık mantığın, denetçinin karar alıcı konumunda olduğu belirsizlik ortamlarında da, önemli etkililik ve etkinlik artışı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle bulanık mantık ile denetim alanında da başarılı uygulamaları gerçekleştirilmekte ve denetimdeki uygulama yordamları konusunda oldukça fazla sayıda öneriler geliştirilmektedir.

Bulanık mantığın denetim alanında kullanımı için önerilen temel üç denetim faaliyeti söz konusudur. Bunlar; önemliliğin belirlenmesi, denetim riskinin belirlenmesi ve hilelerin bulunmasıdır. Söz konusu faaliyetlerin gerçekleştikleri ortamlar denetçinin, denetim sürecinde yoğun bir şekilde belirsizlik ile karşı karşıya kaldığı ortamlardır.

İşletme skandallarından sonra denetçiler yanıltıcı beyan riskinin doğru bir şekilde belirlenmesinin önemini daha iyi anlamışlar ve bu konudaki çalışmalarını çok daha özenli bir şekilde gerçekleştirmeye başlamışlardır. Bu amaçla önemlilik eşiğinin belirlenmesi ve bu belirlemedeki önemli etkenler üzerine çalışmalar da önem kazanmıştır. Bulanık mantık denetçinin önemlilik kavramını değerlendirmesinde yeni bir yaklaşım olarak önerilmektedir. Bulanık mantığın bu konuda, denetçiye hem esneklik kazandıracığı hem de denetçinin daha doğru kararlar almasına yardımcı olacağı öngörülmektedir. Denetimde önemlilik yargısı, denetim riski ve hilelerin belirlenmesi konularında bulanık mantık kullanımına ilişkin yol gösterici çalışmalara yapılmıştır. Bulanık mantığın denetçinin önemliliğe ilişkin yargısının oluşumunda, hem nicel hem nitel etkenlerin göz önüne alınmasını sağlayacak bir yaklaşım olabileceği belirtilmektedir.<sup>21</sup>

Denetim riskinin belirlenmesi, denetim risk modelinin oluşturulması gibi konularda bulanık mantığın kullanımını öneren çalışmalardan birkaçı şunlardır: Hajarhaa çalışmasında, denetim risk modelinin geliştirilmesinde, denetçinin yargısına dayalı oluşturulan bulanık çıkarsama sistemini önermiştir (Hajarhaa, 2011: 235-246); Friedlob ve Schleifer ise bulanık mantığın iç denetçiler tarafından kullanımı üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada iç denetçinin bulanık mantığı denetim çevresindeki risk ve belirsizliğin ölçümünde ve yönetiminde başarılı bir şekilde kullanabileceğini belirtmişlerdir (Friedlob ve Schleifer, 1999: 127-137); Toraman ise, benzer şekilde denetim riskinin ve belirsizliğin ölçülmesinde bulanık mantığın kullanımını önermiş ve bulanık mantığı bu amaçla kullanılabilir bir teknik olarak ortaya koymuştur. Çalışmasında bu bakışa açıyla satışların denetiminde bulanık serilerin uygulanmasını açıklamıştır (Toraman, 2002: 67-76).

<sup>21</sup><http://aaahq.org/audit/midyear/06midyear/papers/A%20New%20Approach%20to%20Assessing%20Materiality-Rosner.doc> (Erişim Tarihi: 24.04.2012)

Denetçinin, hilelerin belirlenmesinde bulanık mantığı kullanmasını öneren çalışmalarda bulanık mantık, hilelerin belirlenmesi konusunda, belirsizlik ortamı içinde, denetçinin finansal ve finansal olmayan verinin değerlendirilmesi için yeni bir yöntem olarak ifade edilmektedir. Bulanık mantık söz konusu belirsizlik ortamı içinde, bilgiyi risk sınıflarına göre kümelere ayırmaktadır. Bulanık mantık bu kümeler aracılığı ile de istatistiki modelleri kullanmaktadır.<sup>22</sup> Comunale vd.'nin çalışmasında ise bulanık mantık, hile riskinin belirlenmesinde bir yaklaşım olarak ele alınmıştır (Comunale vd., 2010: 95-140).

Sonuçta, denetçi faaliyetlerinin pek çok evresinde belirsizlik ortamlarında karar alma durumunda olduğundan, bulanık mantık günümüzde denetçinin yararlanabileceği önemli yöntemlerden biri haline gelmiştir. Çünkü bulanık mantık ile gerçekleştirilen uygulamalar, belirsizlik ortamlarında kullanılacak en etkin uygulamalardan birisidir. Ayrıca özellikle belirtmek gerekir ki, yukarıda çok kısıtlı şekilde verilen örnekler de dahil olmak üzere, pek çok çalışmada denetçinin bulanık mantığı kullanmasında, diğer yapay teknolojilere bağlı sistemlerle birlikte (bulanık sinir ağları ve bulanık uzman sistemler) gerçekleştirilen uygulamalar önerilmektedir. Çünkü bu sistemler, daha önce de vurgulandığı gibi, çok daha üstün niteliklere sahip sistemlerdir ve bu nedenle belirsizlikle başa çıkmada çok daha başarılı olabilmektedirler. Dolayısıyla, gerekli evrelerde belirsizliklerle başa çıkılmasıyla etkili ve etkin olan denetim faaliyetleri açısından, bulanık mantık ve uygulamaları büyük önem taşımakta ve oldukça önemli fırsatlar sunmaktadırlar.

Belirsizlik altında karar alma durumunda; eksik bilgi gibi nedenlerle denetçi yargısına olan gereksinim daha fazla olacağından, böyle durumlar özneliğin fazla olması nedeniyle de daha riskli durumları oluşturmaktadırlar. Bu nedenle bulanık mantığın belirsizlik ortamında denetçiye sunabileceği üstünlükler, denetçi yargısı bakımından da önem taşımaktadır. Bulanık mantık sayesinde, denetçi belirsizlik ortamında bile yargısını nesnel bir temele dayandırarak ortaya koyabilecektir.

---

<sup>22</sup> <http://www.irma-international.org/viewtitle/14225/> (Erişim Tarihi: 24.04.2012)

### 4.2.3. Bayes Yaklaşımı

Belirsizlikle başa çıkabilmek için çeşitli kuramlara dayalı farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Başka bir ifadeyle, karar alma sürecinin farklı bakış açıları ile ele alınmasını sağlayan çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımların temelini oluşturan kuramların başlıcaları şu şekilde sıralanabilir (Giarratano ve Riley, 2005: 190):

- Bayes kuramı
- Klasik olasılık kuramı
- Hartley kuramı
- Shannon kuramı
- Demster-Shafer kuramı

Çalışmada Bayes yaklaşımı temel alınacaktır. Bayes yaklaşımının dayanağı olan Bayes kuramının sahip olduğu bazı üstün özellikler nedeniyle bu yaklaşım farklı alanlardaki pek çok uygulamada da tercih edilmektedir. Bu yaklaşımın, günümüzün gelişen teknolojik koşulları ile birlikte çok daha etkin bir şekilde kullanılarak, denetim sürecinde daha geniş bir bakış açısı yaratması ve yeni gelişmelere yol açması beklenmektedir (M.Erdoğan, 2006: 249) Bu nedenle Bayes yaklaşımı çalışmada tercih edilen yaklaşım olmuştur.

Bayes kuramı çok eskilere dayanan bir kuramdır. Başka bir ifadeyle köklü bir hale gelmiştir. Hatta yukarıda adı geçen bazı kuramlar da dahil olmak üzere, pek çok kuram Bayes kuramının mantığına dayalı olarak geliştirilmiştir. Bu köklü kuram, günümüzde denetim alanı dışında da farklı alanlarda etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Hatta Bayes kuramı çevresinde şekillenmiş olan Bayes yaklaşımı, istatistik bilimini oluşturan iki temel yaklaşımdan birisidir. Diğer yaklaşım ise Klasik yaklaşımdır (Frekansçı yaklaşım, Berkeley istatistiği) (Ekici, 2009:90). Bu iki farklı yaklaşımın temel görüş ayrılıkları, pek çok alanda farklı istatistiki uygulamaların geliştirilmesine neden olmuştur. Bu durum, Bayes yaklaşımının temeli olan Bayes kuramının ne kadar köklü, bilim dünyası için ne kadar önemli bir kuram olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Çalışmada Bayes yaklaşımının tercih edilmesinin bir başka nedeni ise rasyonel davranabilme amacının, söz konusu yaklaşımın uygulanması ile gerçekleştirilebildiğine ilişkin geniş bir literatürün bulunmasıdır.<sup>23</sup> Bu nedene dayanarak, Bayes kuramının çeşitli alanlarda geçerliliğini ispatlamış, güvenilir ve oldukça etkin bir yaklaşım oluşturmuş olduğu söylenebilir. Ayrıca çalışmanın giriş bölümünde temel hatları ile açıklandığı üzere, Bayes yaklaşımı bugüne kadar denetim alanında da farklı evrelerde, farklı şekillerde kullanılmıştır. Aslında denetim süreci, günümüzün üstün teknolojik olanakları ile etkin bir şekilde yönetilmektedir. Ancak denetçi yargısı, bu olanaklara bağlı olarak uygulanabilen istatistiksel yöntemlerle bile nesnel bir sürece tam anlamıyla dahil edilememektedir. Bayes yaklaşımının bu sorunla en iyi şekilde baş edebilen yaklaşımlardan biri olduğu düşünülmektedir.

Bilindiği gibi karar kuramı, kişilerin bilgisini ve inançlarını birleştirerek, her ikisinden de en yüksek faydayı sağlayarak, rasyonel karara ulaşabilmeyi amaçlamaktadır. İnançlar, belirsizlik içeren olayların olasılıkları için belirleyici olmaktadır. (Gördenfors ve Sahlin, 1988: 1) Bu nedenle belirsizlikle baş edebilmek için olasılık kuramlarına gereksinim duyulmaktadır. İlerleyen bölümlerde konunun daha net bir şekilde anlaşılabilmesine katkı sağlayabileceği düşünülerek öncelikle olasılık kavramı ve çeşitleri kısaca açıklanacak, daha sonra bir olasılık kuramı olan Bayes kuramı ele alınacaktır. Ardından Bayes yaklaşımının uygulamaları kısaca açıklanacaktır.

#### ***4.2.3.1. Olasılık kavramı ve çeşitleri***

Olasılık kavramının birbirine benzer pek çok tanımı yapılmaktadır. En temel ve yalın ifadesiyle olasılık, belirsizliğin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. (Gürsakal, 2007:371)

Olasılığın özelliklerini matematiksel bir şekilde ifade ederek tanımlama yapabilmek çok daha kolaydır. Olasılığın temel önermeleri ya da aksiyomları olarak da ifade edilebilen, söz konusu temel özellikler şunlardır: (Gill, 2002: 4; Gürsakal, 2007: 401)

---

<sup>23</sup>Ayrıntılı bilgi için bkz. D.G.T. Denison vd. (2002). Bayesian methods for nonlinear classification and regression. S.9

- Bir A olayının olasılığı  $P(A)$  ile gösterilir ve  $0 \leq P(A) \leq 1$  olmak üzere pozitif bir değer almaktadır.
- İmkansız olan bir olayın (B) olasılığı  $P(B)=0$ 'dır. Kesin olan bir olayın (C) olasılığı  $P(C)=1$ 'dir.
- $D_1, D_2, \dots, D_n$  n sayıda birlikte gerçekleşemeyen olaylar ise,  
 $P(D_1 \cup D_2 \cup \dots \cup D_n) = P(D_1) + P(D_2) + \dots + P(D_n)$
- Örneklem uzayındaki olayların olasılıkları toplamı 1'e eşittir.

Önceki bölümde istatistik biliminde, Bayes ve Klasik olmak üzere temel iki yaklaşım bulunduğundan kısaca söz edilmişti. Bu yaklaşımların dayanağı olan farklı kuramlar, olasılık kavramının da farklı şekillerde tanımlanmasına ve olasılıkla ilgili uygulamalar için farklı yöntemler geliştirilmesine neden olmuştur (Ekici, 2009: 91; Gill, 2002: 4). Ancak hemen belirtmek gerekir ki, yukarıda yer alan özellikler, hangi yaklaşım olursa olsun olasılık kavramı için geçerli olan temel özelliklerdir.

Olasılık tanımları üç temel grupta toplanabilmektedir (Gürsakal, 2007: 403):

- Klasik olasılık tanımı
- Nispi frekans tanımı
- Öznel olasılık tanımı

*Klasik olasılık tanımı:* Bu tanımda herhangi bir olayın olasılığı, o olayın gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine ilişkin yapılan denemelerde, olayın gerçekleşmesi sonucu oluşan frekanslarla ifade edilmektedir (Ekici,2009: 92). Klasik tanımında olasılık, bir olayın olası sonuçlarının eşit olasılıklı sonuçlar olduğunu kabul etmektedir. Bu tanım zar atılması, para ile yazı tura atılması gibi fiziksel simetrisi olan somut varlıklara ilişkin olasılıklar için uygun bir tanımla ifade etmektedir. Klasik olasılık tanımı, rasyonalist akımın mantığına uygun bir şekilde şekillenmiştir. (Gürsakal, 2007: 403-404) Buna göre olasılık kuralı şu şekilde yazılabilir:

$$P(E_i) = 1 / \text{Deneyin toplam sonuç sayısı}$$

$P(A) = \frac{A \text{ olayının içindeki sonuç sayısı}}{\text{Deneyin toplam sonuç sayısı}}$  (Gürsakal, 2007: 403)

*Nispi frekans tanımı:* Bu tanım klasik yaklaşım mantığında ancak fiziksel simetrinin söz konusu olamayacağı durumları kapsamaktadır. Olasılığı nispi frekans tanımıyla tanımlayabilmek için, aynı koşullarda çok sayıda tekrarlanabilen bir olayın var olabilmesi gerekmektedir. (Gürsakal, 2007: 403-405) Buna göre olasılık kuralı şu şekilde yazılabilir:

Nispi frekans, rassal bir deney “n” kez tekrarlandığında, A olayı ile “a” kez sonuçlanıyorsa, A olayının meydana gerçekleşme olasılığı a/n frekans oranının limit değeridir (Gürsakal, 2007: 405) :

$$P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} (a/n)$$

Klasik olasılık tanımı ve nispi frekans tanımı, rasyonalist akımın bakış açısıyla, olasılığın klasik yaklaşıma uygun olan tanımlarıdır ve genel olarak “*nesnel olasılıklar*” olarak sınıflandırılmaktadırlar (Gürsakal, 2007: 406). Ancak klasik olasılık tanımı fiziksel simetri koşuluna ilişkin gereksinimiyle, nispi frekans tanımı ise rassal bir deneyin aynı koşullar altında çok kez tekrarlanabilmesi koşuluna ilişkin gereksinimi ile gerçek hayattaki olaylara uyum sağlama konusunda zayıf kalmaktadırlar.

*Öznel olasılık tanımı:* Olasılıklarının belirlenmesi istenen olaylar bazen daha önce hiç gerçekleşmemiş ya da çok nadir gerçekleşmiş olaylar olabilmektedirler. Böyle olayların olasılıklarının belirlenmesinde öznel bazı değerlerden yararlanabilen yaklaşımların benimsenmesi gerekmektedir.

Öznel olasılık, karar alıcının bir olayın ya da sonucun gerçekleşmesine ilişkin güven derecesi olarak tanımlanabilmektedir. (Gürsakal, 2007 411-412). Öznel olasılık tanımının sahip olduğu bakış açısıyla, her değişik durumda ve/veya her değişik karar alıcı ile farklı olasılık değerleri hesaplanabilmektedir. Bu nedenle de öznel kelimesi ile tanımlanmaktadır. Burada olumsuz gibi algılanabilen bir ifade söz konusu olsa da,

değişkenlik gösterebilecek ve esnek bir yapıya sahip olan öznel olasılıklar, gerçek hayattaki olaylar ile çok daha uyumludur. Çünkü gerçek hayatta belirsizlik ortamlarında yer almakta olan pek çok olay, fiziksel simetriden uzaktır ve bu olayların aynı koşullar altında kesinlikle tekrarlanacaklarını söylemek mümkün değildir.

Bayes yaklaşımı da olasılığın öznel tanımını esas almaktadır. Bu yaklaşımda bir olayın olasılığı, karar alıcının o olayla ilgili güven/inanç derecesi ile daha sonra gerçekleştireceği denemelerden elde edeceği verinin birleştirilmiş sonucunda elde edilen değere eşittir. Söz konusu birleştirme işlemi Bayes kuramına ve olasılığın öznel tanımı çerçevesinde ele alınabilecek bir başka kavram olan “*koşullu olasılık*” kavramına dayanmaktadır (Ekici, 2009:91)

*Koşullu olasılık:* Koşullu olasılık, herhangi bir olayın gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine ilişkin ek olarak elde edilen bilgilerin göz önünde bulundurulması ile hesaplanmaktadır. Koşullu olasılığın en önemli üstünlüğü, örnek uzayının<sup>24</sup> daraltılabilmesini sağlayabilmesidir. Örneğin;

“B olayının gerçekleştiği bilindiğinde A olayının gerçekleşmesi olasılığı koşullu olasılık adını alır (Gürsakal, 2007:393).”

Aşağıda koşullu olasılığın en yalın tanımına göre formülleştirilmiş hali yer almaktadır:

“A ve B örneklem uzayındaki iki olay ve  $P(A) \neq 0$  ;  $P(B) \neq 0$  ise:

$P(A|B) = P(A \cap B) / P(B)$  (Ekici, 2005: 19, Er, 2003: 79; Giarratano ve Riley, 2005: 207-210; Gill, 2002: 7; Gürsakal, 2007:393)” Bu eşitlikte B bilinmektedir. B veri durumundayken A için çıkarsama yapılmaktadır.

#### 4.2.3.2. Bayes kuramı

Klasik yaklaşımdan farklı bir görüşün temellerini oluşturan Bayes kuramının, ilk kim tarafından oluşturulduğu konusunda tam bir fikir birliği olmasa da, İngiltere’de yaşamış matematikçi, rahip Thomas Bayes (yaklaşık 1702-1761) tarafından oluşturulduğu kabul

<sup>24</sup> İstatistikte gözlem ve ölçme sürecine “*deney*”, deneyden elde edilen sonuçlara “*olası durum veya sonuç*”, bu olası durumların meydana getirdiği kümeye o deneyin “*örnek uzayı*” adı verilmektedir.

edilmektedir. Bu nedenle de kurama Bayes kuramı ismi verilmiştir. Bayes kuramı Thomas Bayes'in ölümünden sonra, arkadaşı Richard Price tarafından yayınlanmış olan "An essay towards solving a problem in the doctrine of chances" isimli makale ile ortaya konmuştur (Ekici,2005: 2-3; Giarratano ve Riley, 2005: 211). Bayes kuramı en genel ifadeyle, belirsizlik içeren olaylara ilişkin mevcut bilgilerden ve/veya gerçekleştirilen gözlemlerden faydalanarak, bu olayın olasılıkları belirleyerek, karar alıcının en iyi kararı almasına yardımcı olmaktadır. Bunun için Bayes kuramı ile belirsizlik içeren olayların olasılıkları, klasik yaklaşımla hesaplanabilen olasılıklardan farklı bir şekilde hesaplanmaktadır. Bu hesaplama, Bayes kuramının temelini oluşturan Bayes formülü ile gerçekleştirilmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi söz konusu formül koşullu olasılık kavramı ile ilişkilidir. Dolayısıyla Bayes kuramını anlayabilmek için, öncelikle koşullu olasılık kavramının söz konusu olacağı bir durumu göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Yukarıda koşullu olasılıkla ilgili açıklamalarda, B olayı bilirse, A olayının olasılığı şu şekilde yazılmıştı;

" $P(A|B)=P(A \cap B)/P(B)$  (Ekici, 2005: 19, Giarratano ve Riley, 2005: 207-210; Gill, 2002: 7; Gürsakal, 2007:393)".

Yukarıda yer alan eşitlik, tersi için de geçerli olacaktır. Yani A olayı bilirse, B olayının olma olasılığı;

$$P(B|A)=P(A \cap B)/P(A)$$

Her iki duruma ait eşitlik (B veriyken, A ile ilgili çıkarsama yapılan durum " $P(A|B)$ " ve A veriyken, B ile ilgili çıkarsama yapılan durum " $P(B|A)$ ") birlikte yazılarak ifade edilirse<sup>25</sup>;

$$P(A|B) P(B)=P(A \cap B)=P(B|A) P(A)$$

$$P(A|B) P(B)= P(B|A) P(A)$$

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) P(A)}{P(B)}$$

<sup>25</sup> <http://www-stat.stanford.edu/~cgates/PERSI/Courses/Phil166-266/bayes-original-paper.pdf> (Erişim Tarihi: 13.04.2013)

Bu eşitliğin yazılmasıyla Bayes kuramının formülü elde edilmektedir. Bu formülde;<sup>26</sup>

- $P(A)$  terimine  $A$  için *önsel olasılık veya marjinal olasılık* adı verilir. Bu önsel olasılıktır, çünkü  $B$  olayı hakkında önceden herhangi bir bilgi içermemektedir.
- $P(A|B)$  terimi verilmiş  $B$  olayı için  $A$  olayının koşullu olasılığıdır.
- $P(B|A)$  terimi verilmiş  $A$  olayı için  $B$  olayının koşullu olasılığıdır.
- $P(B)$  terimine  $B$  için *önsel olasılık veya marjinal olasılık* adı verilir. Bu önsel olasılıktır, çünkü  $A$  olayı hakkında önceden herhangi bir bilgi içermemektedir.

Bayes kuramının genelleştirilmesini gösterebilmek için  $A_1, A_2, \dots, A_k$  gibi ayrık olaylardan oluşan bir örneklem uzayının olduğu varsayılmakta ve  $P(B)=P(A_1)P(B|A_1)+\dots+P(A_k)P(B|A_k)=\sum_{j=1}^k P(A_j)P(B|A_j)$  olarak yazılmaktadır. Bu durumda formül, bu örneklem uzayı içinden  $A_i$  olayının olasılığının belirlenmesinde aşağıdaki hale dönüşmektedir (Ekici, 2005:19, Er,2003: 83; Gürsakal, 2007:421):

$$P(A_i|B) = \frac{P(A_i)P(B|A_i)}{\sum_{j=1}^k P(A_j)P(B|A_j)} \quad (i = 1, 2, \dots, k)$$

Bazı kaynaklarda Bayes kuramı ile hesaplanan olasılıklar "*tersine olasılık*" olarak isimlendirilmektedir.<sup>27</sup> Bu ifade, Bayes kuramının sonuçlardan nedenlere doğru ilerleyen mantığını vurgulamaktadır. Bu farklı mantık ile olasılıklar hesaplanırken, bilindiği gibi, herhangi bir veri elde etmeden önce olayın gerçekleşme olasılığı "*önsel olasılık*" ismini almaktadır. Önsel olasılıkları oluşturabilmek için, önceden edinilmiş nesnel bilgiler kullanılabileceği gibi öznel yargı, uzman görüşü, geçmiş yıllara ait benzer veri, önemli etmenlerin ağırlıkları vb... kullanılabilmektedir. Çalışmanın başında da belirtildiği gibi nesnel ya da öznel olabilen bu bilgi "*önsel*" olarak ifade edilmektedir. Bu önsellerden sonra olayın gerçekleşmesine ilişkin koşullu olasılık ise "*son olasılık*" ismini almaktadır.

<sup>26</sup>

[http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/318/mod\\_resource/content/1/Risk\\_ve\\_Belirsizlik\\_Altinda\\_Karar\\_Alma.pdf](http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/318/mod_resource/content/1/Risk_ve_Belirsizlik_Altinda_Karar_Alma.pdf) (Erişim Tarihi: 13.04.2013)

<sup>27</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz. J.C. Giarratano ve G.D. Riley (2005) Expert Systems Principles and Programming s.211

$$P(A|B) = \frac{P(A)P(B|A)}{P(B)}$$

Yukarıdaki formülde,  $P(B|A)$  ise “*Benzerlik (Likelihood)*” ya da “*benzerlik fonksiyonu*” olarak isimlendirilmektedir. B verisinin A olayı için gerçekleşme olasılığını ifade etmektedir<sup>28</sup>.

Olasılık kuramında kesikli değişkenin, hangi değerleri alabileceği ve olasılıkları “*olasılık dağılım fonksiyonu*” ile ifade edilmektedir. Bir fonksiyonun olasılık dağılım fonksiyonu olabilmesi için sağlaması gereken iki temel koşul bulunmaktadır:

Her x değeri için  $P(x) \geq 0$  ve

$\sum P(x) = 1$  olmalıdır.

Sürekli değişkenler için ise “*olasılık yoğunluk fonksiyonu*” kullanılmaktadır. Bir fonksiyonun olasılık yoğunluk fonksiyonu olabilmesinin koşulları ise şunlardır (Gürsaka,2007;385-386) :

$$f(x) \geq 0 \text{ ve } \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$$

Bayes kuramını oluşturan formül, Bayes çıkarıma amacıyla olasılık yoğunluk fonksiyonu olarak aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir:

$$p(A|B) \propto p(A) p(B|A)$$

Son olasılık yoğunluk fonksiyonu  $\propto$  ön olasılık yoğunluk fonksiyonu x benzerlik fonksiyonu

Olasılık yoğunluk fonksiyonda “ $\alpha$ ” oransallığı ifade etmektedir. Bayes kuramının paydasında yer alan  $P(B)$  olasılık yoğunluk fonksiyonunun ifadesinde yer almamaktadır. Çünkü  $P(B)$  bir normalleştirme sabitidir ve olasılık yoğunluk fonksiyonu sadeleştirilmek istendiğinde göz ardı edilebilmektedir( Ekici, 2005: 20; Gelman vd.,1995: 8-9; Gill, 2002: 10-11; Kjaerulff ve Madsen, 2008:50-52).

<sup>28</sup>[http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/318/mod\\_resource/content/1/Risk\\_ve\\_Belirsizlik\\_Altinda\\_Karar\\_Alma.pdf](http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/318/mod_resource/content/1/Risk_ve_Belirsizlik_Altinda_Karar_Alma.pdf) (Erişim Tarihi: 13.04.2013)

#### 4.2.3.3. Bayes yaklaşımının klasik yaklaşımdan farkı ve üstünlükleri

İstatistik biliminin Klasik yaklaşım ve Bayes yaklaşımı olmak üzere iki temel yaklaşımı olduğu belirtilmişti. Aşağıda yer alan Tablo 5’te bu yaklaşımlar arasındaki temel farklılıklar özetlenmektedir.

Tablo 5. Bayes Yaklaşımı ile Klasik Yaklaşımın Farklılaştığı Temel Konular

BAYES YAKLAŞIMI	KLASİK YAKLAŞIM
<b>Temel Yaklaşım Farklılıkları</b>	
Tümevarım yönteminin genel mantığını temel alır.	Tümdengelim yönteminin genel mantığını temel alır.
Nedensellik ilkesinin olasılıklı yorumuna uygundur.	Nedensellik ilkesinin belirleyici yorumuna uygundur.
Olasılığın özne tanımını benimser.	Olasılığın nesnel tanımını benimser.
Doğrulama yolu ile “bir” olasılığına ulaşmayı esas alır.	Yanlışlama yolu ile “sıfır” olasılığına ulaşmayı esas alır.
<b>Karar Sürecine Bakış Açısı Farklılıkları</b>	
Karar sürecinde belirsizlik kavramı, olasılık kavramına dayanarak açıklanmaya çalışılmaktadır.	Karar sürecinde belirsizlik kavramı, belirleyici bakış açısı çerçevesinde açıklanmaya çalışılmaktadır.
<b>Yöntem ve Analiz Farklılıkları</b>	
Parametre, olasılık dağılımına sahip bir değişkeni ifade eder.	Parametre, bilinmeyen bir sabiti ifade eder.
Son dağılıma ait aritmetik ortalama, parametrenin nokta tahminini ifade eder.	Parametrenin en iyi tahmini, denemeler sonucunda elde edilir.
Belirli bir aralığın, son dağılımın ortalamasını içermesi olasılığı ile ilgilenir. Bu güvenilir aralık gibi ifadelerle tanımlanır.	Belirli bir aralığın, parametrenin gerçek değerini içine alması ile ilgilenir. Bu güven aralığı ile ifade edilir.
Hipotezlere ilişkin olasılıkların incelenmesiyle, hipotezlerin karşılaştırılması söz konusudur.	Parametrelerin ilgili değer ya da aralıkta olup olmadıklarını incelenmesiyle, hipotezlerin test edilmesi söz konusudur.
Analizde uzman görüşü, benzer ya da geçmişteki veri vb. önsellerden yararlanılmaktadır.	Analizde uzman görüşü, benzer ya da geçmişteki veri vb. önsellerden yararlanılmamaktadır.

**Kaynak:** Carlin ve Louis, 2000: 22; Ekici, 2005:5-16; Gill, 2002:200-208; Turanlı ve Güriş, 2005: 439-44; Wille, 2003: 40

Tablo 5’te özetlenen, iki yaklaşım arasındaki farklılıklar, genel istatistiki kavramların da kendi içlerinde farklı anlamlarda kullanılmasına neden olmuştur. Örneğin; bu yaklaşımlar çerçevesinde olasılık kavramının algılanışına ilişkin fark olması özellikle önem taşımaktadır. Dolayısıyla Bayes yaklaşımının mantığını anlayabilmek için öncelikle istatistiki kavramlar açısından Klasik yaklaşım ile arasındaki farklılıkları, temel hatlarıyla anlayabilmek gerekmektedir. Hemen belirtmek gerekir ki bu kavramlar çok eski bir geçmişi olan ve tamamen farklı bir bilim dalı olan istatistik bilimine özgü konulardır. Bu nedenle ilerleyen bölümlerde konuyla ilgili yer alan açıklamalar, sosyal bilimcilerin gereksinimleri karşılayabilecek genel istatistiki bilgi seviyesinde anlaşılabilir açıklamalardır. Aslında istatistik bilimi açısından, iki yaklaşım arasındaki farklılıklar çok daha derinlemesine incelenebilen bir konuyu oluşturmaktadır.

*Temel yaklaşım* farklılıkları, Tablo 5’te özetlenen farklılıklara arasında en belirleyici olanlardır. Klasik yaklaşımın tümdengelim yönteminin uygun olduğu bir anlayışa sahipken, Bayes yaklaşımı tümevarım yönteminin uygun olduğu bir anlayışa sahiptir. Ayrıca Klasik yaklaşım nedensellik ilkesinin genellikle belirleyici (deterministic) yorumu ile uyumluyken, Bayes yaklaşımı olasılıklı yorumu ile daha uyumludur (Ekici, 2009: 90). Yukarıda söz edildiği gibi bu yaklaşımlar, olasılık kavramına ilişkin farklı bakış açılarına sahiptirler. Klasik yaklaşım sahip olduğu tümdengelimci anlayış ile olasılığın nesnel tanımını benimsemektedir. Yani, “bir olayın olasılığı, o olayın çok sayıda tekrarlanarak yapılan denemelerinin (uzun dönemde) gerçekleşen frekanslarıdır (Ekici, 2005: 8).” Bayes yaklaşımı ise tümevarımcı anlayışı ile olasılığın öznel tanımını benimsemektedir. Klasiklerin tümdengelimci anlayışı, yanlışlama esası ile “sıfır” olasılığına ulaşılmasına ilişkin bir değerlendirmeyi gerektirmektedir. Oysa Bayescilerin tümevarımcı anlayışına göre ise doğrulama esastır. Bayes yaklaşımı ile “bir” olasılığına ulaşılmasına ilişkin değerlendirme yapılmaktadır (Ekici, 2005: 6-7).

İki yaklaşımın *karar alma sürecine bakış açısında* da farklılık bulunmaktadır. Bayes yaklaşımına göre her belirsizliğin olasılık ile ifade edilmesi gerekmektedir. Oysa Klasik anlayışın belirsizliğe ilişkin belirleyici bir bakış açısı vardır. Bu bakış açısı ile belirsizlikte frekanslara yoğunlaşarak, belirsizlik içeren olayı kabul etmeye ya da

reddetmeye çalışılmaktadır (Ekici, 2005: 5-6). İki yaklaşım arasındaki belirsizliğe ilişkin bu farklılık, Bayes yaklaşımının çok daha esnek bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Çünkü bu yaklaşım ile öncelikle belirsizlik kabul edilmektedir. Başka bir ifadeyle doğrunun tamamen doğru, yanlışın tamamen yanlış olamayabileceği de kabul edilmektedir.

*Yöntem ve analiz* açısından da Bayes yaklaşımı ve klasik yaklaşım arasında çeşitli farklılıklar bulunmaktadır. Bayes yaklaşımında parametre ile olasılık dağılımı ile ifade edilebilen bir değişken kastedilirken, Klasik yaklaşımda parametre ile sabit bir değer kastedilmektedir. Ayrıca Bayes yaklaşımına göre söz konusu parametrenin nokta tahmini, son dağılımın aritmetik ortalamasıyken, Klasik yaklaşımda denemeler sonucu elde edilen değer, en iyi tahmin kabul edilmektedir. İstatistiki tahmine ilişkin önemli bir başka kavram ise güven aralığıdır. Bilindiği gibi Klasik yaklaşımda, belirli bir güven seviyesinde gerçek parametre değerini içine alan sınırları ifade eden aralığa güven aralığı denilmektedir. Bu bağlamda Klasik yaklaşım için, tekrarlayan denemeler ve farklı veri setleri önem taşımaktadır. Oysa Bayes yaklaşımı, söz konusu aralığın son dağılımın ortalamasını içermesi olasılığını ya da buna ilişkin inanç derecesini ifade etmek için belirtmektedir. Bu nedenle Bayes yaklaşımında güven aralığı ifadesi yerine, farklı anlamı belirtebilecek olan; “*güvenilir aralık (credible interval)*”, “*en yüksek son yoğunluk bölgesi veya aralığı (highest posterior denstiy region or interval)*” ya da “*Bayes aralığı (bayesian interval)*” gibi çeşitli ifadeler tercih edilmektedir. Yine bilindiği gibi, hipotez testleri karar almada büyük önem taşımaktadır. Klasik yaklaşımda hipotez testi sürecinde parametrelerin iddia edilen değerlerde ya da aralıklarda olup olmadığı incelenmektedir. Bayes yaklaşımında ise bu süreçte hipoteze ilişkin olasılık belirlenmekte ve son olasılığı en yüksek olan hipotez tercih edilmektedir. Başka bir ifadeyle Bayes yaklaşımında hipotezlerin olasılıklarına göre karar verilmektedir. Bu nedenle Bayes yaklaşımı aslında hipotezleri test etmemekte, hipotezleri karşılaştırmaktadır. Bu nedenle söz konusu yaklaşım için doğru ifade “*hipotezlerin karşılaştırılması*” olmaktadır (Carlin ve Louis, 2000: 22; Ekici, 2005:5-16; Gill, 2002:200-208; Turanlı ve Güriş, 2005: 439-44; Wille, 2003: 40).

Görüldüğü gibi Klasik yaklaşım ile arasında ciddi temel farklılıklar bulunan Bayes yaklaşımı önselleri değerlendirmelerine dahil etmesi nedeniyle daha geniş bir bakış açısına ve esnekliğe sahiptir. Ancak Bayes yaklaşımını eleştirenler, bu yaklaşımı ön olasılık dağılımlarını kullanarak öznel bir yaklaşım haline gelmesi sebebiyle eleştirmektedirler. Oysa aynı denetim sürecinde olduğu gibi, diğer pek çok alanda, karar alıcının yargısına kaçınılmaz bir şekilde gereksinim duyulan karar alma süreçleri bulunmaktadır. Ön olasılık dağılımlarını değerlendirmelerine dahil etmesi sayesinde Bayes yaklaşımı, karar alıcının yargısının gerekli olduğu karar alma süreçlerine önemli üstünlükler sağlayan bir yaklaşımdır. Çünkü söz konusu yaklaşım, karar alıcının yargısını daha sistematik ve kurallı bir şekilde değerlendirmelerine katabilmektedir. Başka bir ifadeyle Bayes yaklaşımı ön olasılıkları da değerlendirmeye katarak aslında öznel bir hale gelmemekte, öznel yargıya gereksinim duyulan süreçleri, kurallı ve mantıklı hale getirmektedir. Çünkü Bayes yaklaşımı, söz konusu yargıyı göz ardı etmenin faydalı bilgi yaratmaya bir katkı sağlamayacağına ilişkin farkındalığa sahip, geniş bir bakış açısına sahiptir.

Bayes yaklaşımının esnek yapısı sayesinde çok boyutlu veri analizleri gerçekleştirilebilmektedir. Bu yolla gerçekleştirilmiş analizlerin sonuçlarında ifade edilen düşünceler ve ortaya konan ölçüler çok daha iyi yorumlanabilir niteliktedirler (Ghosh vd., 2006:35-37). Söz konusu yaklaşım çerçevesinde uygulanan yöntemler ile örneklemeden elde edilen kanıtlar ile örneklem dışı, öznel veri birleştirilebilmektedir. Üstelik Bayes yaklaşımı ile Klasik yaklaşım çerçevesinde uygulanan yöntemlerin gereksinim duyduğu örneklem büyüklüğü ile çok daha küçük örneklemeler ile ya da aynı örneklem büyüklüğünde çok daha yüksek güven düzeyinde çalışma olanağı elde edilebilmektedir (Abdolmohammadi, 1987: 291; Batenburg ve Kriens, 1989: 227; Sorensen, 1969: 555). Bu şekilde Bayes yaklaşımı gerçekleştirilen analizlerde çok büyük maliyet ve zaman tasarrufu sağlanmaktadır.

Karmaşık ilişkilere sahip problemlere Bayes yaklaşımı ile çözüm aranabilmektedir; çünkü bu yaklaşım nedensel ilişkileri çok boyutlu bir şekilde inceleyebilen bir yaklaşımdır. Ayrıca yukarıda söz edildiği gibi, bu yaklaşım yargı kullanılmasını gerektiren süreçlere ilişkin sonuçlara bu yargıyı dahil ederek, söz konusu süreçlere

değer kazandırmaktadır. Bu nedenle belirsizlikle baş edilmesinde Bayes yaklaşımının önemi tartışmasıdır. Temelleri çok eski bir kurama dayanan bu yaklaşımın denetim sürecinde kullanılması, tüm sürecin etkililiğini ve etkinliğini artırabilecektir. Çünkü Bayes yaklaşımı denetçi yargısının önemini göz ardı etmeyerek, sürece sistematik bir şekilde değer katmasını sağlayabilecektir.

#### 4.2.3.4. Bayes yaklaşımın uygulamaları

Önceki bölümlerde Klasik yaklaşımın ve Bayes yaklaşımın çeşitli özellikleriyle birbirlerinden farklılaştıklarından söz edilmişti. Bu yaklaşımların kendi içlerinde ayrımlar söz konusu olabilmektedir. Bayes yaklaşımı kendi içinde genellikle “nesnel, öznel” ya da “klasik, modern parametrik ve öznel Bayesciler” olarak ayrılmaktadır. Bu ayrımın en temel nedenleri; Bayes yaklaşımının savunucularının, olasılığı kavramsal olarak farklı değerlendirmeleri ve en önemlisi, farklı niteliklerde ön olasılık dağılımlarını belirlemeyi tercih etmeleridir. Çünkü bu dağılımlar, Bayes yaklaşımının en temel özelliği olarak, gerçekleştirilecek uygulamaların belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Söz konusu ön olasılık dağılımları için genel olarak; “açıklayıcı ön olasılık dağılımları (informative prior distributions)”, “bilgi vermeyen ön olasılık dağılımları (noninformative prior distributions)”, “eşlenik ön olasılık dağılımları (conjugate prior distributions)” ve “sübjektif ön olasılık dağılımları (elicited prior distributions)”<sup>29</sup> olarak bir sınıflandırma yapılmaktadır. (Carlin ve Louis, 2000:22-32; Ekici, 2005: 25-38; Gill,2002: 114-138; Tanner, 1996:21-25).

<sup>29</sup> Ön dağılımların seçimi, Bayes yaklaşımına dayalı uygulamaların gerçekleştirilmesindeki en zor ve en önemli konudur. Söz konusu dağılımlar en basit şekilde şöyle açıklanabilir:

*Açıklayıcı ön olasılık dağılımları:* Konuya ilişkin tarihi verilerin bulunduğu ya da uzman görüşünden, deneyimlerden, inanışlardan, önsözlerden vb... faydalanılabilen olaylar/durumlar ile oluşturulan dağılımlardır.

*Bilgi vermeyen ön olasılık dağılımları:* Son dağılım üzerinde çok etkili olmayan yani açıklayıcı gücü çok fazla olmayan dağılımlardır. Bilgi vermeyen ön dağılımların tercih edildiği uygulamalar objektif ya da klasik Bayescilerin uygulamaları arasında yer almaktadır.

*Eşlenik ön olasılık dağılımları:* Benzerlik fonksiyonuna dayanarak oluşturulan dağılımlardır. Bu dağılımlar, son dağılımın kolay hesaplanabilir olmasını sağlamak gibi önemli üstünlüklere sahip olan dağılımlardır.

*Sübjektif ön olasılık dağılımları:* Adında da açıkça belirtildiği gibi öznel nitelikte, parametre için bilgi veren dağılımlardır. Son dağılım üzerinde etkilidirler. Ayrıntılı bilgi için lütfen bkz: (Carlin ve Louis, 2000:22-32; Gill, 2002: 114-138)

Bayes yaklaşımında farklı ön olasılık dağılımlarının kullanılmasından kaynaklanan ayrımlar üzerine tartışmalar günümüzde de devam etmektedir. Bayes yaklaşımına dayalı uygulamalar da bu tartışmalar sayesinde halen gelişmeye devam etmektedir.

Bayes uygulamalarıyla ilgili literatür incelendiğinde, Bayes Kuramı çok eski bir kuram olmasına rağmen, ilgili uygulamaların yakın tarihlerde gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu gecikmenin nedeni, Bayes yaklaşımının gerçek hayattaki problemlere uygulanmasında karşılaşılan zorluklardır. Daha sonra “*Markov Zinciri Monte Carlo yönteminin (Markov Chain Monte Carlo-MCMC)*” oluşmasıyla birlikte, Bayes yaklaşımı ile uygulamalar gerçekleştirilebilir duruma gelmiştir (Ghosh vd., 2006:35-37). MCMC Bayes yaklaşımı ile problem çözümünde, yüksek boyutlu olasılık dağılımlarının model parametreleri bulunur ve/veya tahmin edilir.<sup>30</sup> MCMC ile bir olasılık dağılımından, rassal olarak çok sayıda değer çekilmesiyle simülasyon değerleri belirlenmektedir. Bu simülasyon değerleri ile bir zincir oluşturulur. Bu zincir uzunluğuna bağlı olarak, son dağılımın istenilen haline ulaşacak ve ortalama, güven aralığı gibi çeşitli değerle elde edilebilecektir (Ekici, 2005:73; Jackman, 2009:133-135). Birbirine bağlı simülasyon değerlerinden oluşan bu zincirin oluşturulması için “*Gibbs*”, “*Metropolis-Hasting*” gibi farklı yöntemler bulunmaktadır.<sup>31</sup> “Çok boyutlu parametre yapısı için Gibbs örnekleme uygulanır. Dolayısıyla Gibbs aslında MCMC’nin genel halidir (Ekici, 2005: 73)”. Bayes yaklaşımının uygulamaya geçirilmesinde MCMC çok önemli bir rol üstlenmiş bulunmaktadır.

Yukarıda söz edilen MCMC ile uygulamaya geçirilebilen Bayes yaklaşımına dayalı analizlerin temel olarak üç aşamada gerçekleştiği söylenebilir. Söz konusu temel adımlar şunlardır (Gelman vd., 1995: 3):

- Gözlemlenen ve gözlemlenmeyen tüm veriyi içeren, olasılık modelinin oluşturulması.
- Uygun son olasılık değerlerinin hesaplanması.

<sup>30</sup> [http://www.aktuerlerdernegei.org/staticfiles/mcmc\\_yaklsimi.pdf](http://www.aktuerlerdernegei.org/staticfiles/mcmc_yaklsimi.pdf) (Erişim Tarihi: 10.07.2012)

<sup>31</sup> [http://www.aktuerlerdernegei.org/staticfiles/mcmc\\_yaklsimi.pdf](http://www.aktuerlerdernegei.org/staticfiles/mcmc_yaklsimi.pdf) (Erişim Tarihi: 10.07.2012)

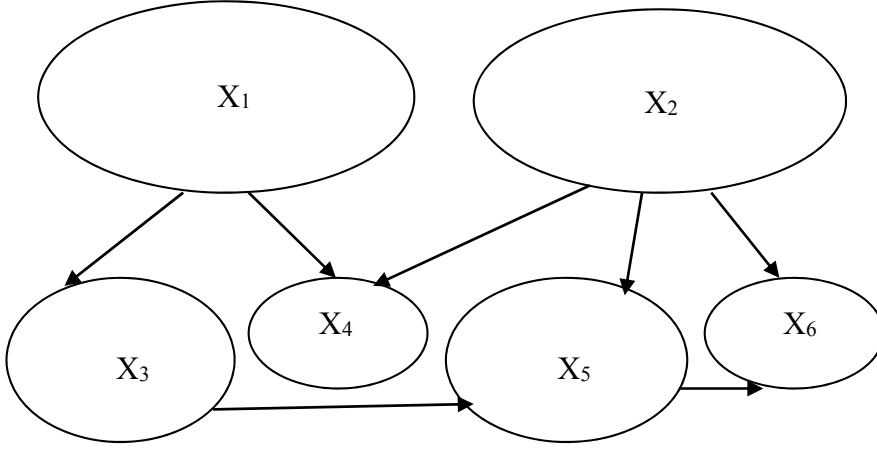
- Modelin ve son dağılıma bağlı uygulamaların uygunluğunun değerlendirilmesi ve gerekli olduğunda modelin değiştirilmesi ya da genişletilmesi.

Temel olarak yalnızca üç aşamadan oluştuğu söylenen, Bayes yaklaşımına bağlı analizler ile aslında oldukça karmaşık olan ilişkiler incelenebilmekte ve çıkarsama yapılabilmektedir. Günümüzde pek çok farklı alandaki problemlerde, birbiri ile ilişkili çok sayıda etmen bulunmaktadır. Bu etmenlerin ayrı ayrı etkilerinin ve aynı zamanda birbirleriyle ilişkileri sonucunda ortaya çıkan etkilerinin değerlendirilerek analiz edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle söz konusu problemlere ilişkin süreçler oldukça karmaşık bir yapıya sahiptirler. İşte Bayes yaklaşımı, bu karmaşık süreçlerin çözümlenmesinde etkin bir yaklaşımdır. Çünkü bu yaklaşım süreçteki ilişkilerin etkilerini anlaşılabilir hale getirerek, derinlemesine incelenebilmesini sağlamaktadır. Ayrıca bu süreçte yer alan karar alıcı değerlendirmelerinde kullanacağı olasılıkları farklı bir bakış açısıyla yeniden hesaplamaktadır. Böylece Bayes yaklaşımı ile söz konusu etkilerin belirlenebilmesinde önem taşıyan, nitel etkenler de göz önüne alınabilmektedir.

Karmaşık ilişkilere ilişkin çıkarsama yapabilmek için, Bayes yaklaşımının en etkin uygulamalarından birisi “*Bayes ağları*”dır. Literatürde de bazen “*Bayes ağaçları*” ifadesi de kullanılmaktadır (Denison vd., 2002: 149). Aslında bir karar ağacı yapısına benzeyen Bayes ağları, Bayes kuramına dayalı olarak hesaplanan olasılıklar ile oluşturulmaktadır. Bu ağlar ile bir probleme yönelik mevcut önsellere bağlı olarak, değişkenler arasında olasılığa dayalı ilişkiler kurulmaktadır. Kısaca, Bayes ağlarını Bayes yaklaşımına göre oluşturulan ortak olasılık dağılımlarının, grafiksel ifadesi ya da modeli olarak tanımlayabiliriz.

Bayes ağları düğümlerden (node) ve bağlardan (Arc) oluşan bir yapıdır. Her bir değişken Bayes ağı içinde bir düğüm olarak gösterilmektedir. Bağlar ise düğümler arasında yer almakta ve değişkenler arasındaki nedensel ilişkiyi göstermektedirler.<sup>32</sup> Bayes ağları, döngüsel bir ilişki taşımayan olayların ya da durumların analizinin gerçekleştirilmesi sağlamaktadır. Şekil 16’da Bayes ağlarının düğümlerden ve bağlardan oluşan yapısı basitleştirilmiş şekilde gösterilmektedir:

<sup>32</sup> [http://www.agenarisk.com/resources/apps\\_bayesian\\_networks.pdf](http://www.agenarisk.com/resources/apps_bayesian_networks.pdf) (Erişim Tarihi: 25.07.2012)



Şekil 16. Bayes Ağlarının Genel Yapısı

**Kaynak:** <http://www.scribd.com/doc/16574486/51/Bayesian-Ağları> (Erişim Tarihi: 26.07.2012)

Yukarıda görülen şekilde  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ ,  $X_5$  ve  $X_6$  modeldeki değişkenleri ifade etmekte ve ağ yapısının düğümlerini oluşturmaktadır. Bu değişkenler arasında yer alan oklar, ağ yapısının bağlarını oluşturmaktadır. Değişken sayısının artması ve ilişkilerin artmasıyla birlikte ağ yapısı görünümü elde edilmektedir.

Karmaşık ilişkilerin çözümlenmesi ile çıkarsama yapılmasını sağlamak temel amacıyla oluşturulan Bayes ağları, söz konusu nedensel ilişkilerin görsel olarak gözler önüne serilmesini sağlamaktadır. Bu üstünlük, karar alıcılar yani başka bir ifadeyle kullanıcılar için oldukça önemli bir üstünlüktür. Çünkü böylece Bayes ağları, belirsizlik ortamında karar alma sürecinin yapısının anlaşılır olmasını sağlamaktadırlar. Bayes ağlarının bazı üstünlükleri şu şekilde sıralanabilir<sup>33</sup>:

- Yargı, inanç gibi öznel veri ile deneysel, sayısal nitelikte nesnel verinin birleştirilmesini sağlayabilmektedir.
- Eğer-ise analizine bağlı güçlü çıkarsamalar yapılmasını sağlamaktadır.
- Eksik veriyi analizlere dahil ederek tahmin de bulunabilmektedir.
- Sonuçlara nasıl ulaşıldığını açıklayabilmektedir.

<sup>33</sup> [http://www.agenarisk.com/resources/apps\\_bayesian\\_networks.pdf](http://www.agenarisk.com/resources/apps_bayesian_networks.pdf) (Erişim Tarihi: 25.07.2012)

- Nedensel etmenlere ilişkin net bir model oluşturmaktadır.
- Esnek bir yapıya sahiptir. Modelde çeşitli değişiklikleri gerçekleştirmeye elverişlidir.
- Karmaşık problemlerin çözümüne hız kazandırmaktadır.
- Fazla belirsizlik içeren ve/veya çelişkili olan bilgiyi analizlere dahil edebilmektedir.

Görsel bir sunum ile belirsizlik içeren durumlarla baş edilmesini sağlayan bir yöntem olan Bayes ağları günümüzde pek çok farklı alanda kullanılmaktadır. Hatta önceki bölümlerde anlatılan, yapay zeka teknolojilerine bağlı uygulamaların pek çoğunun alt yapısında Bayes ağları kullanılmaktadır. Bayes ağlarının farklı alanlarda kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte konuyla ilgili araştırmalar ve çalışmalar yoğunlaşmıştır. (Giarratano ve Riley, 2005: 212-213; Mittal ve Kassim 2007: vii). Bu bağlamda, Bayes ağlarının kullanımına ilişkin çeşitli yazılımlar oluşturulmaktadır. WinBugs, Norsys Software ve Bayes Server söz konusu yazılımların başlıcalarına örnek olarak gösterilebilir. Kısaca Bayes ağları, günümüzdeki olanaklar sayesinde giderek yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu ağlar tıp, genetik, bilgisayar bilimi gibi alanların yanı sıra sosyal bilimler alanlarında da sıklıkla kullanılmaktadır. Bu gelişmelerle, Bayes yaklaşımının yalnızca olasılıkların belirlenmesine farklı bir bakış açısı getirilmesini sağlayan bir yaklaşım olmadığı daha iyi anlaşılmaktadır. Bayes yaklaşımı ile karar analizleri gerçekleştirilmektedir. Bu yaklaşımı karar alıcıların giderek daha fazla oranda tercih etmeleri ile “*Bayes karar analizi*” kavramı oluşmuştur. Bayes karar analizi; algıdan, sezgiden, inançtan vb... niteliklere sahip öznel kaynaklardan sağlanan veriyi de göz önünde bulunduran bir analizdir. Bayes yaklaşımı ile aynı karar durumunda, farklı karar alıcılar farklı sonuçlara ulaşabilmektedirler. Bu durum zaten Bayes yaklaşımının temelini oluşturan özelliklerin doğal bir sonucunu oluşturmaktadır (Wille, 2003:27-29).

Çalışmanın önceki bölümlerinde açıklandığı gibi, denetim süreci denetçi yargısına gereksinim duyulan bazı evreleri nedeniyle öznel nitelikler taşımaktadır. Öznelliğin nedeni olan bu evrelerdeki verinin, karar alma sürecine dahil edilebilmesi ile denetim sürecinin tümü anlam kazanmaktadır. Bayes yaklaşımına dayalı uygulamalar da belirsizlik altında karar alma durumlarında, öznel veriyi analizlere dahil eden en etkin

yöntemlerden birisi olduğundan, bu yaklaşımına dayalı uygulamaların denetim sürecinde kullanımı, sürecin etkinliğini önemli ölçüde artırabilecektir.

## 5. Uygulama

### 5.1. Araştırma Modeli

Önceki bölümlerde denetçinin denetim sürecinin pek çok evresinde yargısını kullanarak karar alması gerektiği ve denetçinin karar alıcı konumda olduğu durumlar denetim evrelerindeki çeşitli “*yargı alanları*” olarak açıklanmıştı. Araştırma modelinde bu yargı alanlarından, ön inceleme ve işin alınması evresinde, işletme hakkında genel görüş oluşturulmasını ifade eden yargı alanının incelenmesi tercih edilmiştir. Bilindiği gibi bu yargı alanı denetim sürecinin başlangıcındaki ilk yargı alanını oluşturmaktadır. Denetim süreci sonunda, bu ilk evrede alınmış yanlış bir kararın sebep olacağı herhangi bir olumsuz durumda denetçi, itibar kaybına uğrayacağı gibi cezai yaptırımlarla da karşılaşabilecektir. Bu nedenle denetçinin, bu evrede belirli bir denetim riskini göz önüne alarak, doğru karar verebilmesi çok önemlidir. Bu evrenin, belirsizliğin yoğun olduğu bir ortam olması nedeniyle denetçi yargısının, özellikle önem taşıdığı düşünülmektedir. Bu düşünce ile söz konusu evrede denetçi yargısının nesnelleştirilmesinin, denetim sürecinin tamamına değer katabileceği düşünülmektedir.

Yukarıda kısaca açıklanan amaç doğrultusunda oluşturulan modelde, denetçinin işi kabulü ya da reddetmesi kararı bağımlı değişkeni oluşturmaktadır. Bağımsız değişkenlerin neler olabileceğinin belirlenebilmesi için literatür incelemesi dışında kuram ve uygulama açısından işin uzmanları ile birlikte çalışılmıştır. Modelde birçok farklı değişkenin söz konusu olacağı belirlenmiş, bu değişkenler arasında yine hem kuram hem uygulama açısından en önemli değişkenler olarak belirlenenler ile model geliştirilmiştir. Söz konusu bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıda yer alan Tablo 6’da gösterilmektedir:

Tablo 6. Araştırma Modeli

<b>Ön Olasılık Dağılımı</b>	
Denetçi yargısının değişkenlerle ilişkisini açıklayan modelin oluşturduğu dağılım	
<b>Bağımlı Değişken</b>	
Denetçinin işi kabulü ya da reddi(Y)	Kabul=1/Ret=0
<b>Bağımsız Değişkenler</b>	
<b>A.İşletmenin özellikleri</b>	
1.Sektör <sup>34</sup> (sktr)	Finans=1/Finans dışı=0
2.Kurumsal yönetim anlayışı (ky)	Olumlu=1/Olumsuz=0
3.İşletmede yaşanmış bir suistimal olup olmaması (suis)	Yok=1/Var=0
4.İşletmenin taraf olduğu önemli bir davanın varlığı (dv)	Yok=1/Var=0
<b>B.Üçüncü kişiler</b>	
5.Önceki denetçinin görüşü (dntc)	Olumlu=1 (rapor ve yüz yüze görüşmede olumlu ifade)/ Olumsuz=0 (şartlı rapor ya da görüş bildirmekten kaçınma ve/veya yüz yüze görüşmede olumsuz ifade) <sup>35</sup>
6.İşletme ile ilişkili üçüncü kişilerin görüşü (uck)	Olumlu=1/Olumsuz=0
<b>C.İşletme ile denetçi arasında beklenen uyum</b>	
7.İşletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama yönündeki anlayışı (kst)	Sorun yok=1/Sorun var=0
8.İşletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişkinin varlığı (bgm)	Yok=1/Var=0
9.İç denetim birimi ve/veya denetim komitesinin aktifliği(icd)	Aktif=1/ Aktif değil=0

Tablo 6’da görüldüğü gibi denetçinin “kararını” etkilemesi beklenen dokuz adet bağımsız değişken belirlenmiştir. Bu değişkenlere ilişkin bilgiyi denetçi ön inceleme evresinde elde ederek karar alma sürecinde kullanacaktır. Ancak söz konusu

<sup>34</sup> İncelenen işler arasında finans ve finans dışı olarak bir ayırım yapılmıştır. Bu ayırım, finans sektörüne özgü mevcut yasal düzenlemelerle, söz konusu işletmelerde iç kontrolün daha etkin olabileceği düşüncesi ile gerçekleştirilmiştir. Bu denetim işlerinin hangi sektörlerden olduğu ile ilgili detaylar EK-1’de yer almaktadır.

<sup>35</sup> Denetçilere; önceki denetçinin raporu olumsuz ya da şartlı mıydı ya da görüş bildirmekten kaçınmış mıydı ya da yüz yüze görüşmelerinizde olumsuz bir görüş belirtmiş miydi? Sorusu sorulmuştur. Bunlardan her hangi birisi gerçekleşmişse önceki denetçinin görüşlerinde olumsuz bir durum olduğu anlaşılmıştır. İfadeler uzun olduğundan bundan sonraki tablolarda bu soruya ilişkin cevaplardan elde edilen sonuçlar “Olumlu - Olumsuz ” şeklinde kısaltılmaktadır.

değişkenler, denetçinin derinlemesine olmasa bile bu değişkenlerle ilgili önceden bilgiye sahip olma olasılığı taşıyan nitelikte değişkenlerdir. Böyle bir olasılık olduğu için, bu değişkenlerin daha ön inceleme evresinden önce, düşük bir oranda olsa bile denetçinin “*yargısını*” da etkileyen değişkenler olabileceği düşünülmektedir. Bu çok boyutlu durum karşısında araştırmada, denetçilerden ön inceleme evresindeki yargılarını yüzdesel olarak ifade etmeleri istenmiştir. Öznel nitelikteki bu yargıların yüzdesel ifadeleri, modelin “*önsellerini*” oluşturmaktadır. Bu önsellerin (yargı) söz konusu değişkenler ile ilişkisinin oluşturacağı modelden elde edilen dağılım ise “*ön olasılık dağılımını*” oluşturmaktadır.

Bu bağlamda, araştırma modelinin hipotezleri ise şu şekildedir:

**H<sub>1</sub>:** İşletmenin finans sektöründen olması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.

**H<sub>2</sub>:** İşletmenin kurumsal yönetim anlayışına sahip olması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.

**H<sub>3</sub>:** İşletmede yaşanmış bir suistimal olmaması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.

**H<sub>4</sub>:** İşletmenin taraf olduğu önemli bir davanın olmaması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.

**H<sub>5</sub>:** Önceki denetçinin görüşünün olumlu olması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.

**H<sub>6</sub>:** İşletme ile ilgili üçüncü kişilerin, işletme hakkındaki görüşlerinin olumlu olması denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.

**H<sub>7</sub>:** İşletme yönetimin denetçiyi kısıtlamama yönündeki anlayışında bir sorun olmaması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.

**H<sub>8</sub>:** İşletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişkinin bulunmaması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.

**H<sub>9</sub>:** İşletmede iç denetim birimi ve/veya iç denetim komitesinin aktif olması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.

Araştırma hipotezlerinde değişkenlerin beklenen etkilerinin yönü ifade edilmektedir. Bu hipotezler araştırma modelinin tasarımının, verinin düzenlenme biçiminin, analiz ve yorumunun Bayes yaklaşımına uygun olarak gerçekleştirilmesinde önemlidir.

## 5.2. Veri Toplanması ve Analizi

Araştırma modeline yönelik veri, denetim işinin kabulü ya da reddinin gerçekleştirildiği olaylar üzerinden elde edilmiştir. Bir denetim firmasında, 16 denetçi ile görüşmeler yapılmış ve işin kabulü ya da reddi kararını aldıkları işler incelenmiştir. Her bir denetçiden 10 adet olmak üzere, gerçekleştirilmiş toplam 160 adet denetim işine ilişkin veri elde edilmiştir. Sonuçta, bu 160 adet olayla ilgili yargı, karar ve bağımsız değişkenlere ilişkin veri toplanmıştır.

Araştırmada, birbiri ile ilişkili ve önsel olarak denetçi yargısının bulunduğu bu modelin analizi için Bayes yaklaşımı kullanılmıştır. Bayes yaklaşımı sayesinde, yargının ön olasılık dağılımını oluşturmasıyla, modelin daha iyi tahmin edilebileceği düşünülmektedir. Böylece denetçi yargısı niceliksel bir modele dahil edilerek nesnelleştirilecek ve denetçinin karar alma sürecinin güçlenmesini sağlayacaktır.

Bayes yaklaşımı ile analizi gerçekleştirmek için, WinBUGS 1.4 yazılımı kullanılmıştır. Açılımı “*Bayesian Inference Using Gibbs Sampling*” olan WinBUGS, MCMC yöntemi ile Bayes yaklaşımına dayalı analizler gerçekleştirilmesi için kullanılan ve programlama dili ile çalışan bir yazılımdır. Çalışmada Bayes yaklaşımına bağlı analizlerin gerçekleştirileceği bu yazılım, MCMC yöntemi ile simülasyonlar gerçekleştirerek çalışmaktadır.<sup>36</sup>

Özellikle belirtmek gerekir ki, 160 denetim işinin incelenmesi ile oluşturulan bu uygulamanın, asıl amacı denetçi kararını etkileyen değişkenlerin etkisini araştırarak genelleme yapmak değildir. Daha önce de ifade edildiği gibi Bayes yaklaşımında amaç hipotezlerin test edilmesi değildir. Bu uygulamanın temel amacı denetçinin öznel yargısının Bayes kullanımı ile nesnelleştirilmesidir. Bu amaçla denetçinin öznel yargısı

<sup>36</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz. <http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/winbugs/contents.shtml> (Erişim Tarihi: 20.03.2013)

Bayes uygulaması gereği modele önsel olarak koyulmuş ve söz konusu evrede denetçinin kararını etkileyebilecek olan değişkenlerle (hipotezlerde belirtilen) birlikte analiz edilmiştir.

### 5.3. Verinin Frekans Dağılımları

İncelenen 160 adet denetim işinden elde edilen, modelin değişkenlerine ilişkin toplanan verinin frekans dağılımlarına ilişkin bulgular, aşağıdaki Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7. Frekans Dağılımı

BAĞIMLI DEĞİŞKEN		Frekans	Yüzde
Denetçinin işi kabulü ya da reddi (Y)	Ret	21	13,1
	Kabul	139	86,9
BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER		Frekans	Yüzde
<b>A. İşletmenin özellikleri</b>			
1. Şirketin sektörü (sktr)	Finans dışı	100	62,5
	Finans	60	37,5
2. Kurumsal yönetim anlayışı (ky)	Olumsuz	36	22,5
	Olumlu	124	77,5
3. Suistimal varlığı (suis)	Var	4	2,5
	Yok	156	97,5
4. Önemli dava varlığı (dv)	Var	10	6,3
	Yok	150	93,8
<b>B. Üçüncü kişiler</b>			
5. Önceki denetçinin görüşü (dntc)	Olumsuz	19	11,9
	Olumlu	141	88,1
6. Üçüncü kişilerin görüşü (uck)	Olumsuz	8	5,0
	Olumlu	152	95,0
<b>C. İşletme ile denetçi arasında beklenen uyum</b>			
7. İşletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama yönündeki anlayışı (kst)	Sorun var	13	8,1
	Sorun yok	147	91,9
8. İşletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişkinin varlığı (bgm)	Var	6	3,8
	Yok	154	96,3
9. İç denetim birimi ve/veya denetim komitesi aktifliği (icd)	Aktif değil	60	37,5
	Aktif	100	62,5

Tablo 7’den de görülebileceği gibi, incelenen 160 denetim işinin 21 tanesi (%13,1) reddedilmiş, 139 tanesi (%86,9) kabul edilmiştir.

Bağımsız değişkenlerden *işletmenin özellikleri* ile ilgili olanların frekansları incelendiğinde; incelenen denetim işlerinin 100’ünün (%62,5) finans sektörü dışında işletmelerde gerçekleştirilen işler olduğu, 60’ının ise (%37,5) finans sektöründeki işletmelerde gerçekleştirilmiş olan işler olduğu görülmektedir. Söz konusu denetim işlerinin gerçekleştirildiği işletmelerin 36’sının (%22,5) kurumsal yönetim anlayışında sorun olduğu belirtilirken, 124’ünde (%77,5) böyle bir sorun olmadığı belirtilmiştir. Bu işletmelerin 4’ünde (%2,5) suistimal yaşanmış olduğu biliniyorken, 156’sı (%97,5) ile ilgili böyle bir bilginin olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca bu denetim işlerinin gerçekleştirildiği işletmelerin 10’unun (%6,3) taraf olduğu önemli bir dava bulunduğu biliniyorken, 150’sinde (%93,8) böyle bir durumun söz konusu olmadığı bilindiği belirtilmiştir.

Bağımsız değişkenlerden *üçüncü kişiler* ile ilgili olanların frekansları incelendiğindeyse; bu denetim işlerinin gerçekleştirildiği işletmelerin 19’u için (%11,9) önceki denetçinin; olumsuz görüş veya şartlı görüş bildirdiği veya görüş bildirmekten kaçındığı işler olduğu ve/veya önceki denetçinin, yüz yüze görüşmelerde işletme ilgili olumsuz görüşler belirttiği denetim işleri olduğu belirtilirken, 141’inin (%88,1) önceki denetçi tarafından olumlu rapor edilmiş ve önceki denetçi ile yüz yüze görüşmelerde olumlu görüşler alınmış olanlardan oluştuğu belirtilmiştir. Ayrıca söz konusu denetim işlerinin gerçekleştirildiği işletmelerden 8’i (%5) hakkında üçüncü kişilerden olumsuz görüşler elde edildiği belirtilirken, 152’si (%95) hakkında üçüncü kişilerden hiç olumsuz görüş elde edilmediği belirtilmiştir.

Bağımsız değişkenlerden *işletme ile denetçi arasındaki uyuma* ilişkin değişkenlerin frekansları incelendiğinde; bu denetim işlerin gerçekleştirildiği işletmelerin 13’ü (%8,1) için işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışında sorun olduğu belirtilirken, 147’sinde (%91,9) böyle bir sorun olmadığı belirtilmiştir. Söz konusu denetim işlerin gerçekleştirildiği işletmelerin 6’sında (%3,8) denetçinin bağımsızlığını zedeleyecek bir durumun söz konusu olduğu belirtilirken 154 (%96,3) işte denetçinin bağımsızlığını

zedeleyecek bir durumun söz konusu olmadığı belirtilmiştir. Son olarak, bu denetim işlerinin gerçekleştirildiği işletmelerin 60'ında (%37,5) iç denetimin ve/veya denetim komitesinin aktifliği ile ilgili sorun olduğu belirtilirken 100 (%62,5) işte bu konuda bir sorun olmadığı belirtilmiştir.

Frekans dağılımından elde edilen bu bulgular incelendiğinde genel olarak şu sonuçlara ulaşılabılır:

- Reddedilen işlerin sayısı, yüzdesel olarak düşük bir oranı göstermektedir. Dolayısıyla, denetim işinin alınmasında reddedilen işlerle çok sık karşılaşılmadığı söylenebilir.
- İşletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişkinin varlığının olması (bgm), işletmenin önemli bir davaya taraf olması (dv), işletme hakkında üçüncü kişilerden olumsuz görüş elde edilmesi (uck) ve suistimal yaşanmış olması (suis) ise seyrek karşılaşılan durumlardır.
- Önceki denetçinin görüşü (dntc) ve işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışı ile ilgili bir sorun olması durumu (kst) ise çok sık olmamakla birlikte, karşılaşılan durumlardır. Kurumsal yönetim anlayışında (ky) sorun olan işletmeler ise diğer iki duruma göre daha fazla karşılaşılan bir durum olarak belirlenmiştir.
- Veri toplanan denetim işlerinin gerçekleştirildiği işletmelerin oldukça büyük bir kısmı finans dışı sektörlerden (sktr) oluşmaktadır.
- İç denetim birimi ve/veya denetim komitesi aktifliği (icd) ile ilgili sorun olan işletmelerin sayısı ise fazladır. Bu durum önceki maddede incelenen olayların gerçekleştiği işletmelerin finans dışı sektörler olması ile bağlantılı olarak açıklanabilir. Çünkü finans sektörüne özgü olan farklı düzenlemeler nedeniyle, söz konusu sektördeki işletmelerde iç denetim birimi ve/veya denetim komitesinin aktif olması beklenebilir. Analiz edilen işletmelerin iç denetim birimi ve/veya denetim komitesi aktifliği ile ilgili sorunlar olması, bu işletmelerin çoğunun finans dışı sektörler olması ile açıklanabilir.

Hipotezlerde ifade edildiği gibi kuramsal açıdan ve uygulama açısından, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırması tahmin edilen durumların ve tersi durumların frekans

dağılımı, değişken sayısı fazla olduğu için aşağıda Tablo 8 ve Tablo 9 olmak üzere iki tablo şeklinde gösterilmektedir.

*Tablo 8. Denetçinin İşi Kabul Etme Olasılığını Artırması Tahmin Edilen Durumlarla Ters Durumların Sktr, Ky, Suis ve Dv Değişkenleri için Frekans Dağılımı*

	Sktr		Ky		Suis		Dv	
	Finans	Finans dışı	Olumlu	Olumsuz	Var	Yok	Var	Yok
<b>Kabul</b>	<b>52</b>	<b>87</b>	<b>111</b>	<b>28</b>	<b>136</b>	<b>3</b>	<b>134</b>	<b>5</b>
<i>Yüzde</i>	<i>86,6</i>	<i>87</i>	<i>89,5</i>	<i>77,7</i>	<i>87,2</i>	<i>75</i>	<i>89,3</i>	<i>50</i>
<b>Ret</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>5</b>
<i>Yüzde</i>	<i>13,3</i>	<i>13</i>	<i>10,5</i>	<i>22,2</i>	<i>12,8</i>	<i>25</i>	<i>10,7</i>	<i>50</i>
<b>Toplam</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>124</b>	<b>36</b>	<b>156</b>	<b>4</b>	<b>150</b>	<b>10</b>

*Tablo 9. Denetçinin İşi Kabul Etme Olasılığını Artırması Tahmin Edilen Durumlarla Ters Durumların Dntc, Uck, Kst, Bgm ve İcd Değişkenleri için Frekans Dağılımı*

	Dntc		Uck		Kst		Bgm		İcd	
	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Sorun yok	Sorun var	Var	Yok	Aktif	Aktif değil
<b>Kabul</b>	<b>127</b>	<b>12</b>	<b>136</b>	<b>3</b>	<b>135</b>	<b>4</b>	<b>138</b>	<b>1</b>	<b>89</b>	<b>50</b>
<i>Yüzde</i>	<i>90,1</i>	<i>63,2</i>	<i>89,5</i>	<i>37,5</i>	<i>91,8</i>	<i>30,8</i>	<i>89,6</i>	<i>16,7</i>	<i>89</i>	<i>83,3</i>
<b>Ret</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<i>Yüzde</i>	<i>9,9</i>	<i>36,8</i>	<i>10,5</i>	<i>62,5</i>	<i>8,2</i>	<i>69,2</i>	<i>10,4</i>	<i>83,3</i>	<i>11</i>	<i>16,7</i>
<b>Toplam</b>	<b>141</b>	<b>19</b>	<b>152</b>	<b>8</b>	<b>147</b>	<b>13</b>	<b>154</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>60</b>

Tablo 8’de görüldüğü gibi incelenen denetim işleri arasında;

- Finans sektöründe olduğu belirlenen 60 adet işletmenin, 52’si (%86,6) kabul edilirken, yalnızca 8’i (%13,3) reddedilmiştir. Finans dışı sektörlerde olduğu belirlenen 100 adet işletmenin, 87’si (%87) kabul edilirken, 13’ü (%13) reddedilmiştir.

- Kurumsal yönetim anlayışı ile ilgili olumlu izlenim elde edilen 124 adet işletmenin, 111'i (%89,5) kabul edilirken, yalnızca 13'i (%10,5) reddedilmiştir. Kurumsal yönetim anlayışı ile ilgili olumsuz izlenim elde edilen 36 adet işletmenin, 28'i (%77,7) kabul edilirken, 18'i (%22,2) reddedilmiştir.
- Suistimal yaşanmamış olduğu belirtilen 156 adet işletmenin, 136'sı (%87,2) kabul edilirken, yalnızca 20'si (%12,8) reddedilmiştir. Suistimal yaşanmış olduğu belirtilen 4 adet işletmenin, 3'ü (%75) kabul edilirken, 1'i (%25) reddedilmiştir.
- Önemli bir davaya taraf olmadığı belirtilen 150 adet işletmenin, 134'ü (%89,3) kabul edilirken yalnızca 16'sı (%10,7) reddedilmiştir. Önemli bir davaya taraf olduğu belirtilen 10 adet işletmenin, 5'i (%50) kabul edilirken, 5'i (%50) reddedilmiştir.

Tablo 9'da görüldüğü gibi incelenen denetim işleri arasında;

- Önceki denetçinin olumlu görüş sunduğu ve önceki denetçiyle yüz yüze görüşmelerde işletme ile ilgili olumlu görüşler elde edilen 141 adet işletmenin, 127'si (%90,1) kabul edilirken, yalnızca 14'ü (%9,9) reddedilmiştir. Önceki denetçinin; olumsuz görüş veya şartlı görüş bildirdiği veya görüş bildirmekten kaçındığı işler olduğu ve/veya önceki denetçinin, yüz yüze görüşmelerde işletme ilgili olumsuz görüşler belirttiği 19 adet işletmenin, 12'si (%63,2) kabul edilirken, 7'si (%36,8) reddedilmiştir.
- Üçüncü kişilerden, işletme ile ilgili olumlu görüşler elde edildiği belirtilen 152 adet işletmenin, 136'sı (89,5) kabul edilirken, yalnızca 16'sı (%10,5) reddedilmiştir. Üçüncü kişilerden, işletme ile ilgili olumsuz görüşler elde edildiği belirtilen 8 adet işletmenin, yalnızca 3'ü (%37,5) kabul edilirken, 5'i (%62,5) reddedilmiştir.
- İşletme yönetimin, denetçiyi kısıtlamama anlayışı ile ilgili sorun olmayacağı düşünülmesi belirtilen 147 adet işletmenin, 135'i (%91,8) kabul edilirken, yalnızca 12'si (%8,2) reddedilmiştir. İşletme yönetimin, denetçiyi kısıtlamama anlayışı ile ilgili sorun olacağı düşünülmesi belirtilen 13 adet işletmenin, yalnızca 4'ü (%30,8) kabul edilirken, 9'u (%69,2) reddedilmiştir.
- İşletme ile denetçi arasında, bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişkinin bulunmadığı belirtilen 154 adet işletmenin, 138'i (%89,6)'sı kabul edilirken, yalnızca 16'sı

(%10,4) reddedilmiştir. İşletme ile denetçi arasında, bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişkinin bulunduğu belirtilen 6 adet işletmenin, yalnızca 1'i (%16,7) kabul edilirken, 5'i (%83,3) reddedilmiştir.

- İç denetim birimin ve/veya denetim komitesinin aktifliği ile ilgili sorun olmadığı belirtilen 100 adet işletmenin, 89'u (%89) kabul edilirken, yalnızca 11'i (%11) reddedilmiştir. İç denetim birimin ve/veya denetim komitesinin aktifliği ile ilgili sorun olduğu belirtilen 60 adet işletmenin, 50'si (%83,3) kabul edilirken, 10'u (%16,7) reddedilmiştir.

Elde edilen bu bulgulara bağlı olarak söz konusu tüm değişkenlerin, denetçinin işi kabul etmesi olasılığını etkilemesi beklenebileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuç hipotezleri desteklemektedir. Hem mutlak hem de yüzdesel değerler incelendiğinde; işletme yönetimin denetçiyi kısıtlamama anlayışında bir sorun olmaması (kst), önceki denetçinin olumlu görüşünün olması (dntc) ve işletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişkinin olmaması (bgm), denetçinin işi kabul etme olasılığına en çok katkı sağlayabilecek durumlar olabileceği söylenebilir. Değişkenlerle ilgili olumsuz durumların (hipotezlerdeki ifadelerin tersi) denetçinin işi kabul etme olasılığını olumsuz yönde etkilemesi ya da reddi olasılığını etkilemesi beklenebilir. Ancak bu bulgulardan elde edilen sonuçlar, denetçinin işi kabulü olasılığını azalmasında ya da reddetmesinde etkili olabilecek başka değişkenler de olabileceğini işaret etmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilecek olan bir çalışmanın literatür açısından oldukça yararlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu bulgularda dikkat çekici bir diğer nokta, finans sektöründeki işletmelerden kabul edilen denetim işleri ile finans dışı sektörlerden kabul edilen denetim işlerinin yüzdesel olarak hemen hemen eşit olduğunun görülmesidir. Benzer şekilde finans sektöründeki işletmelerden reddedilen denetim işleri ile finans dışı sektörlerden reddedilen denetim işlerinin yüzdesel olarak hemen hemen eşit olduğu görülmektedir. Toplamlarda görüldüğü gibi veriyi oluşturan denetim işleri daha çok finans dışı sektörlerden işletmelerdir. Yüzdesel olarak finans ve finans dışı sektörlerden işletmelerin denetçi tarafından kabul ve ret oranların benzer olduğu görülmektedir.

Yalnızca frekans dağılımlarının incelendiği bu evrede, işletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişkinin varlığı (bgm), işletme yönetiminin denetçiyi

kısıtlamama anlayışı (kst) değişkenlerinin denetçinin işi kabulü ve reddi kararı üzerinde etkili olmasının beklendiği söylenebilir. Ancak bilindiği gibi hipotezler söz konusu değişkenlerin denetçinin denetim işini kabul etmesi olasılığını artırması yönünde oluşturulmuştur. Dolayısıyla bu değişkenlerin denetçinin işin kabulü olasılığını artırması beklenirken, tam tersi reddi olasılığını artıracabilecek farklı değişkenler olabileceği düşünülmektedir. Elde edilen bulgularda bu durumu desteklemektedir.

İncelenen 160 adet denetim işine ilişkin denetçinin yargısına ilişkin verinin frekans dağılımlarına ilişkin bulgular ise aşağıdaki Tablo 10 üzerinde özet biçimde yer almaktadır. Bu tabloda özet bilgilere yer verilirken %25'lik aralıklarla bir gruplandırma yapılmıştır. Ancak veri toplanırken böyle bir gruplandırma yapılmamıştır. Bu gruplandırma ile amaç, yalnızca özet ve anlaşılabilir bilgiyi sunabilmektir.

*Tablo 10. Denetçinin Yargısına İlişkin Verinin Frekans Dağılımı*

<b>DENETÇİNİN SÖZ KONUSU DENETİM İŞİNİN KABUL EDİLECEĞİNE İLİŞKİN YARGISI (Y<sub>yrg</sub>)</b>	<b>FREKANS</b>	<b>YÜZDE</b>
% $0 \leq Y_{yrg} \leq 25$	9	5,6
% $25 < Y_{yrg} \leq 50$	33	20,6
% $50 < Y_{yrg} \leq 75$	23	14,4
% $75 < Y_{yrg} \leq 100$	95	59,4

Tablo 10'da denetçilerin 160 adet denetim işinin, her biri için söz konusu işin kabul edileceğine ilişkin yargıları yüzdesel olarak görülmektedir. Buna göre incelenen 160 denetim işi içinden;

- 9 adet (%5,6) denetim işinde, denetçinin o denetim işinin kabul edileceğine dair yargısı en fazla %25'tir.
- 33 adet (%20,6) denetim işinde, denetçinin o işinin kabul edileceğine dair yargısı %25 ile %50 arasındadır.

- 23 adet (%14,4) denetim işinde, denetçinin o işinin kabul edileceğine dair yargısı %50 ile %75 arasındadır.
- Son olarak, 95 adet (%59,4) denetim işinde ise denetçinin o işinin kabul edileceğine dair yargısı %75 ile %100 arasındadır.

Denetçi yargısını ifade eden verinin frekans dağılımından elde edilen sonuçlar incelendiğinde; en yüksek orana (%59.4) denetçinin o denetim işinin kabul edileceğine dair yargısının %75 ile %100 arasında olduğu denetim işlerinin sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgu Tablo 7’de yer alan denetim işinin kabulü ya da reddi oranı ile birlikte dikkate alınmalıdır. Söz konusu denetim işlerinin %86,9’u ön inceleme ve işin alınması evresi sonucunda kabul edilmiş olan işlerdi. Denetçi bu evrenin başında söz konusu denetim işlerinin %59,4’ü için %75 ve üstü olasılıkla kabul edeceği yönünde yargıya sahiptir. Bu bulgu ile yargı ile kararın büyük oranda tutarlı olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Benzer şekilde tam tersi durumu ifade eden bulgu incelenirse, söz konusu denetim işlerinin %13,1’inin ön inceleme ve işin alınması evresi sonucunda reddedilen denetim işleri oldukları görülmektedir. Denetçinin yargısının bu evrenin başında söz konusu denetim işlerinin yalnızca %5,6’sı için en fazla % 25 olasılıkla kabul edilebileceği yönünde yargıya sahiptir. Her ikisi de düşük rakamlar olduklarından, bu bulgudan elde edilen sonuçlarla da yargı ile kararın büyük oranda tutarlı olduklarını desteklediği söylenebilir. Bu aşamada verinin kendisi incelenmiştir. Veride denetçinin yargısı ile kararının çok uyumlu olmadığı düşünülen denetim işleri yalnızca 7 adettir. Aşağıda söz konusu denetim işlerine ilişkin durum belirlemesi yapılmaktadır.

Daha önce açıklandığı gibi 160 tane denetim işinin 21 tanesi reddedilmiş olan işlerdi. Bu reddedilen 21 tane işle ilgili, denetçinin işin kabul edileceğine ilişkin yargısının %50’den daha fazla olduğu işler aşağıdaki Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. Reddedilen Denetim İşlerinde, Denetçinin İşin Kabul Edileceğine İlişkin Yargısının %50'den Daha Fazla Olduğu İşler

Reddedilen Denetim İşlerinde, Denetçinin İşin Kabul Edileceğine İlişkin Yargısının %50'den Daha Fazla Olduğu İşler										
İş No	Yrg (%)	sktr	ky	suis	dv	dntc	uck	kst	bgm	icd
68	60	Finans Banka	Olumlu	Yok	Yok	Olumsuz	Olumsuz	Sorun var	Bgm etkileyen ilişki yok	Aktif değil
143	80	Finans dışı Futbol	Olumlu	Yok	Var	Olumsuz	Olumlu	Sorun yok	Bgm etkileyen ilişki yok	Aktif değil
150	80	Finans dışı Enerji	Olumlu	Yok	Var	Olumlu	Olumlu	Sorun var	Bgm etkileyen ilişki yok	Aktif

Tablo 11’de görüldüğü gibi yalnızca 3 reddedilen iş (68. 143. ve 150.) için denetçinin işin kabul edilebileceğine dair yargısını % 50’den<sup>37</sup> fazladır. Bunlar dışındaki 18 reddedilen iş için denetçinin işin kabul edilebileceğine dair yargısını % 50 ve daha azdır. Denetçinin işin kabul edileceğine dair yargısının %50’den fazla olduğu halde, ön inceleme evresinden sonra reddedilen işlerle ilgili veri incelendiğinde;

- 68 numaralı denetim işi için ön inceleme ve işin alınması evresinde, denetçinin işin kabul edilme olasılığına ilişkin yargısı % 60’tır. Bu işletme bir bankadır. Denetçi ön inceleme faaliyetlerini gerçekleştirdiğinde işletme hakkında edindiği bilgiler ve izlenimler şu şekildedir: İşletmenin kurumsal yönetim anlayışı hakkında olumlu izlenim edinilmiştir. İşletmede suistimal yaşandığına ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır. İşletmenin taraf olduğu önemli bir dava da bulunmamaktadır. Ancak söz konusu işletme, önceki denetçinin raporunun olumsuz ya da şartlı olduğu ya da görüş bildirmekten kaçınmış olduğu ya da yüz yüze görüşmelerde olumsuz görüş belirttiği bir işletmedir. Bu işletme ile ilgili üçüncü kişilerden de

<sup>37</sup> Çalışmada denetçi yargısı için %50 oranı kesinlikle bir eşik olarak belirlenmemiştir. Bu bölümde % 50 oranı basit bir şekilde yarı yarıya bir oranı ifade ettiği için, yalnızca veri hakkında genel bilgi vermek, genel bir görünüm oluşturulmasını sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.

işletme ile ilgili olumsuz görüş elde edilmiştir. Ayrıca işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışında sorun olabileceği izlenimi edinilmiştir. İşletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişki bulunmamaktadır. İşletmenin iç denetim biriminin ve/veya iç denetim komitesinin aktif olmadığı belirlenmiştir. Sonuçta, söz konusu evrenin başında denetçinin işin kabule dileceğine ilişkin yargısı %60 olduğu halde, ön inceleme sırasında dntc, uck, kst ve icd değişkenleri ile ilgili elde edilen olumsuz bilgiler ve/veya izlenimler sonucu denetçi işi reddetmiştir.

- 143 numaralı denetim işi için ön inceleme ve işin alınması evresinde, denetçinin işin kabul edilme olasılığına ilişkin yargısı %80'dir. Bu işletme bir futbol sektöründen bir işletmedir. Denetçi ön inceleme faaliyetlerini gerçekleştirdiğinde işletme hakkında edindiği bilgiler ve izlenimler şu şekildedir: İşletmenin kurumsal yönetim anlayışı hakkında olumlu izlenim edinilmiştir. İşletmede suistimal yaşandığına ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır. İşletmenin taraf olduğu önemli bir dava bulunmaktadır. Ayrıca söz konusu işletme, önceki denetçinin raporunun olumsuz ya da şartlı olduğu ya da görüş bildirmekten kaçınmış olduğu ya da yüz yüze görüşmelerde olumsuz görüş belirttiği bir işletmedir. Bu işletme ile ilgili üçüncü kişilerden de işletme ile ilgili herhangi bir olumsuz görüş elde edilmemiştir. Söz konusu işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışında da sorun olmayacağı izlenimi edinilmiştir. İşletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişki de bulunmamaktadır. İşletmenin iç denetim biriminin ve/veya iç denetim komitesinin aktif olmadığı belirlenmiştir. Sonuçta, söz konusu evrenin başında denetçinin işin kabule dileceğine ilişkin yargısı %80 olduğu halde, ön inceleme sırasında dv, dntc ve icd değişkenleri ile ilgili elde edilen olumsuz bilgiler ve/veya izlenimler sonucu denetçi işi reddetmiştir.
- 150 numaralı denetim işi için ön inceleme ve işin alınması evresinde, denetçinin işin kabul edilme olasılığına ilişkin yargısı %80'dir. Bu işletme bir enerji sektöründen bir işletmedir. Denetçi ön inceleme faaliyetlerini gerçekleştirdiğinde işletme hakkında edindiği bilgiler ve izlenimler şu şekildedir: İşletmenin kurumsal yönetim anlayışı hakkında olumlu izlenim edinilmiştir. İşletmede suistimal yaşandığına ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır. İşletmenin taraf olduğu önemli bir dava bulunmaktadır. Söz konusu işletme, önceki denetçinin raporunun olumlu

olduğu ve yüz yüze görüşmelerde olumlu görüş belirttiği bir işletmedir. Bu işletme ile ilgili üçüncü kişilerden de işletme ile ilgili herhangi bir olumsuz görüş elde edilmemiştir. Ancak söz konusu işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışında da sorun olabileceği izlenimi edinilmiştir. İşletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişki de bulunmamaktadır. İşletmenin iç denetim biriminin ve/veya iç denetim komitesinin aktif olduğu belirlenmiştir. Sonuçta, söz konusu evrenin başında denetçinin işin kabule dileceğine ilişkin yargısı %80 olduğu halde, ön inceleme sırasında dv ve kst değişkenleri ile ilgili elde edilen olumsuz bilgiler ve/veya izlenimler sonucu denetçi işi reddetmiştir.

Aşağıda Tablo 12’de ise kabul edilen 139 işle ilgili, ön inceleme ve işin alınması evresinde, denetçinin işin kabul edileceğine ilişkin yargısının %50 den daha az olduğu denetim işleri yer almaktadır.

*Tablo 12. Kabul Edilen Denetim İşlerinde, Denetçinin İşin Kabul Edileceğine İlişkin Yargısının %50'den Daha Az Olduğu İşler*

<b>Kabul Edilen Denetim İşlerinde, Denetçinin İşin Kabul Edileceğine İlişkin Yargısının %50'den Daha Az Olduğu İşler</b>										
<b>İş No</b>	<b>Yrg (%)</b>	<b>sktr</b>	<b>ky</b>	<b>suis</b>	<b>dv</b>	<b>dnctc</b>	<b>uck</b>	<b>kst</b>	<b>bgm</b>	<b>icd</b>
24	25	Finans dışı <i>İnşaat</i>	Olumsuz	Yok	Yok	Olumlu	Olumlu	Sorun yok	Bgm etkileyen ilişki yok	Aktif değil
25	25	Finans dışı <i>Hayvan-cılık</i>	Olumsuz	Yok	Yok	Olumlu	Olumlu	Sorun yok	Bgm etkileyen ilişki yok	Aktif değil
152	40	Finans dışı <i>Lojistik</i>	Olumsuz	Var	Yok	Olumlu	Olumlu	Sorun yok	Bgm etkileyen ilişki yok	Aktif değil
160	45	Finans dışı <i>Turizm</i>	Olumsuz	Var	Var	Olumsuz	Olumlu	Sorun yok	Bgm etkileyen ilişki yok	Aktif değil

Tablo 12’den görülebildiği gibi yalnızca 4 denetim işinde, denetçinin işin kabul edileceğine dair yargısı %50’den düşük olduğu halde denetim işi kabul edilmiştir. Denetçinin işin kabul edileceğine dair yargısının %50’den az olduğu halde, ön inceleme evresinden sonra kabul edilen işlerle ilgili veri incelendiğinde;

- 24 numaralı denetim işi için ön inceleme ve işin alınması evresinde, denetçinin işin kabul edilme olasılığına ilişkin yargısı %25’tir. Bu işletme bir inşaat sektöründen bir işletmedir. Denetçi ön inceleme faaliyetlerini gerçekleştirdiğinde işletme hakkında edindiği bilgiler ve izlenimler şu şekildedir: İşletmenin kurumsal yönetim anlayışı hakkında olumsuz izlenim edinilmiştir. İşletmede suistimal yaşandığına ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır. İşletmenin taraf olduğu önemli bir dava bulunmaktadır. Söz konusu işletme, önceki denetçinin raporunun olumlu olduğu ve yüz yüze görüşmelerde olumlu görüş belirttiği bir işletmedir. Bu işletme ile ilgili üçüncü kişilerden de işletme ile ilgili herhangi bir olumsuz görüş elde edilmemiştir. Söz konusu işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışında da sorun olmayacağı izlenimi edinilmiştir. Ayrıca işletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişki de bulunmamaktadır. Ancak işletmenin iç denetim biriminin ve/veya iç denetim komitesinin aktif olmadığı belirlenmiştir. Sonuçta, söz konusu evrenin başında denetçinin işin kabule dileceğine ilişkin yargısı %25 iken, ön inceleme sırasında yalnızca ky ve icd değişkenleri ile ilgili olumsuz bilgi ve/veya izlenimler elde edilmiş ve denetçi söz konusu işi kabul etmiştir.
- 25 numaralı denetim işi için ön inceleme ve işin alınması evresinde, denetçinin işin kabul edilme olasılığına ilişkin yargısı %25’tir. Bu işletme bir hayvancılık sektöründen bir işletmedir. Denetçi ön inceleme faaliyetlerini gerçekleştirdiğinde işletme hakkında edindiği bilgiler ve izlenimler şu şekildedir: İşletmenin kurumsal yönetim anlayışı hakkında olumsuz izlenim edinilmiştir. İşletmede suistimal yaşandığına ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır. İşletmenin taraf olduğu önemli bir dava bulunmaktadır. Söz konusu işletme, önceki denetçinin raporunun olumlu olduğu ve yüz yüze görüşmelerde olumlu görüş belirttiği bir işletmedir. Bu işletme ile ilgili üçüncü kişilerden de işletme ile ilgili herhangi bir olumsuz görüş elde edilmemiştir. Söz konusu işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışında da sorun olmayacağı izlenimi edinilmiştir. Ayrıca işletme ile denetçi arasında

bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişki de bulunmamaktadır. Ancak işletmenin iç denetim biriminin ve/veya iç denetim komitesinin aktif olmadığı belirlenmiştir. Sonuçta, söz konusu evrenin başında denetçinin işin kabule dileceğine ilişkin yargısı %25 iken, ön inceleme sırasında yalnızca ky ve icd değişkenleri ile ilgili olumsuz bilgi ve/veya izlenimler elde edilmiş ve denetçi söz konusu işi kabul etmiştir.

- 152 numaralı denetim işi için ön inceleme ve işin alınması evresinde, denetçinin işin kabul edilme olasılığına ilişkin yargısı %40'tır. Bu işletme bir lojistik sektöründen bir işletmedir. Denetçi ön inceleme faaliyetlerini gerçekleştirdiğinde işletme hakkında edindiği bilgiler ve izlenimler şu şekildedir: İşletmenin kurumsal yönetim anlayışı hakkında olumsuz izlenim edinilmiştir. İşletmede suistimal yaşandığına ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır. İşletmenin taraf olduğu önemli bir dava bulunmaktadır. Söz konusu işletme, önceki denetçinin raporunun olumlu olduğu ve yüz yüze görüşmelerde olumlu görüş belirttiği bir işletmedir. Bu işletme ile ilgili üçüncü kişilerden de işletme ile ilgili herhangi bir olumsuz görüş elde edilmemiştir. Söz konusu işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışında da sorun olmayacağı izlenimi edinilmiştir. Ayrıca işletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişki de bulunmamaktadır. Ancak işletmenin iç denetim biriminin ve/veya iç denetim komitesinin aktif olmadığı belirlenmiştir. Sonuçta, söz konusu evrenin başında denetçinin işin kabule dileceğine ilişkin yargısı %40 iken, ön inceleme sırasında yalnızca ky ve icd değişkenleri ile ilgili olumsuz bilgi ve/veya izlenimler elde edilmiş ve denetçi söz konusu işi kabul etmiştir.
- 160 numaralı denetim işi için ön inceleme ve işin alınması evresinde, denetçinin işin kabul edilme olasılığına ilişkin yargısı %45'tir. Bu işletme bir turizm sektöründen bir işletmedir. Denetçi ön inceleme faaliyetlerini gerçekleştirdiğinde işletme hakkında edindiği bilgiler ve izlenimler şu şekildedir: İşletmenin kurumsal yönetim anlayışı hakkında olumsuz izlenim edinilmiştir. İşletmede bir suistimal yaşandığı bilinmektedir. İşletmenin taraf olduğu önemli bir dava bulunmaktadır. Ayrıca söz konusu işletme, önceki denetçinin raporunun olumsuz ya da şartlı olduğu ya da görüş bildirmekten kaçınmış olduğu ya da yüz yüze görüşmelerde olumsuz görüş belirttiği bir işletmedir. Bu işletme ile ilgili üçüncü kişilerden de

işletme ile ilgili herhangi bir olumsuz görüş elde edilmemiştir. Söz konusu işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışında da sorun olmayacağı izlenimi edinilmiştir. Ayrıca işletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişki de bulunmamaktadır. Ancak işletmenin iç denetim biriminin ve/veya iç denetim komitesinin aktif olmadığı belirlenmiştir. Sonuçta, söz konusu evrenin başında denetçinin işin kabule dileceğine ilişkin yargısı %45 iken, ön inceleme sırasında ky, suis, dv, dntc, ve icd değişkenleri ile ilgili olumsuz, yalnızca uck, kst ve bgm değişkenleri ile ilgili olumlu bilgi ve/veya izlenimler elde edilmiş ve denetçi söz konusu işi kabul etmiştir.

Buraya kadar yapılan durum değerlendirmelerinde ifade edildiği gibi, aslında genel olarak denetçi yargısı ile kararının tutarlı olduğu söylenebilir. Ancak yukarıda açıklandığı gibi denetçi yargısı ile kararının tutarlı olmadığı durumlar söz konusudur. Bu nedenle başka bir çalışma kapsamında denetçi yargısı ile kararının tutarsız olduğu durumların nedenlerin araştırılmasına gereksinim olduğu düşünülmektedir.

#### **5.4. Denetçi Yargısı ile Değişkenlerin İlişkileri**

Denetçinin kararı üzerinde etkili olması beklenen bağımsız değişkenlerin daha ön inceleme evresinden önce, düşük bir oranda bile olsa denetçinin yargısını da etkileyebileceğinden daha önce söz edilmişti. Böylece çok boyutlu, anlaşılması, çözümlenmesi oldukça zor bir durumla karşılaşılmaktadır. Bu durumun nitelikleri, Bayes yaklaşımının tercih edilmesinin de nedenini oluşturmaktadır. İlerleyen bölümlerde bu çok boyutlu yapının, Bayes yaklaşımı ile nasıl analiz edilebileceği ortaya koyulmaya çalışılacaktır.

Öncelikle denetçi yargısı ile değişkenlerin ilişkisini ifade eden bir model oluşturulmuştur. Bu modelin analizindeki amaç, araştırma modeli ile birleştirilebilecek modeli oluşturmaktır. Çünkü bu analiz sonucunda ortaya çıkacak olan dağılım, araştırma modelinin ön olasılık dağılımını oluşturacaktır. Bu modelde denetçi yargısı ( $Y_{yrg}$ ) sürekli bir veridir ve modelin bağımlı değişkenini oluşturmaktadır. Söz konusu modele ilişkin denklem şu şekildedir:

$$Y_{\text{yrg}} = \beta_{0\text{yrg}} + \beta_{1\text{yrg}}\text{sktr} + \beta_{2\text{yrg}}\text{ky} + \beta_{3\text{yrg}}\text{suis} + \beta_{4\text{yrg}}\text{dv} + \beta_{5\text{yrg}}\text{dntc} + \beta_{6\text{yrg}}\text{uck} + \beta_{7\text{yrg}}\text{kst} + \beta_{8\text{yrg}}\text{bgm} + \beta_{9\text{yrg}}\text{icd}$$

WinBUGS kullanılarak Bayes yaklaşımı ile regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki Tablo 13'te analizden elde edilen bulgular yer almaktadır. Bu bulgular araştırma modelinin ön olasılık dağılımının elde edilmesinde kullanılacaktır.

*Tablo 13. Denetçi Yargısına İlişkin Modelin Bulguları*

Değişken	Katsayı (β)	Standart Sapma	MC Hata*
<b>Sabit</b>	-2,777	1,285	0,0008
<b>1.sktr</b>	-0,498	0,319	0,0002
<b>2.ky</b>	0,735	0,368	0,0002
<b>3.suis</b>	0,673	0,975	0,0006
<b>4.dv</b>	-0,062	0,608	0,0003
<b>5.dntc</b>	0,135	0,488	0,0003
<b>6.uck</b>	0,933	0,842	0,0005
<b>7.kst</b>	0,775	0,682	0,0004
<b>8.bgm</b>	1,616	0,804	0,0005
<b>9.icd</b>	0,430	0,324	0,0002

\* MC Hata < 0,05

Tablo 13'te Katsayılar, standart sapma ve MC (Markov Chain) hata yer almaktadır. Bilindiği gibi katsayılar, ilgili değişkenin modele sağladığı katkıyı, standart sapma ise dağılımın yayılımını göstermektedir.<sup>38</sup> MC hata ise MC ile yapılan simülasyonların hatasını ifade etmektedir (Ekici, 2005: 76). MC hata simülasyon sayısının ne kadar olacağına belirleyicidir. Her değişken için MC hatanın 0,05'ten düşük olması arzu edilmektedir.<sup>39</sup> Tablo 13'teki bulguların elde edildiği analizde 500.000 yineleme

<sup>38</sup> <http://homepage.stat.uiowa.edu/~gwoodwor/BBIText/AppendixBWinbugs.pdf> (Erişim Tarihi: 20.03.2013)

<sup>39</sup> <http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/winbugs/manual14.pdf> (Erişim Tarihi: 20.03.2013)

(iteration) yapılmıştır. Sonuçta, MC hataların tümünün 0,05'ten düşük olduğu hesaplanmıştır.

### 5.5. Bayes Analizine İlişkin Bulgular

Denetçi kararı ile değişkenlerin ilişkisini açıklayan araştırma modelimizde, denetçi yargısına ilişkin modelin dağılımı ön olasılık dağılımı kabul edilmiş, WinBUGS kullanılarak Bayes yaklaşımı ile lojistik regresyon analizi<sup>40</sup> gerçekleştirilmiştir. Bu modelde denetçinin kararı (Y) kategorik veridir ve modelin bağımlı değişkenini oluşturmaktadır. Söz konusu modele ilişkin denklem şu şekildedir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \text{sktr} + \beta_2 \text{ky} + \beta_3 \text{suis} + \beta_4 \text{dv} + \beta_5 \text{dntc} + \beta_6 \text{uck} + \beta_7 \text{kst} + \beta_8 \text{bgm} + \beta_9 \text{icd}$$

Aşağıdaki Tablo 14'te analizden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Tablo 14. Bayes Analizi Bulguları

Değişken	Katsayı ( $\beta$ )	Standart Sapma	MC Hata*	Olabilirlik Oranı (Odds Ratio)
Sabit	-3,459	0,870	0,0019	
1.sktr	-0,574	0,280	0,0001	0,585
2.ky	0,467	0,316	0,0002	1,677
3.suis	-0,152	0,736	0,0014	1,124
4.dv	0,614	0,495	0,0006	2,088
5.dntc	0,445	0,406	0,0004	1,694
6.uck	1,084	0,621	0,0009	3,589
7.kst	1,417	0,521	0,0006	4,724
8.bgm	2,337	0,598	0,0010	12,370
9.icd	0,287	0,284	0,0002	1,388

\* MC Hata < 0,05

<sup>40</sup> Çalışmada Bayes yaklaşımı ile lojistik regresyon analizi ifadesi yerine kısaca "Bayes analizi" ifadesi tercih edilmektedir.

Tablo 14’te katsayılar, standart sapmalar, MC hatalar ve olabilirlik oranları görülmektedir. Ayrıca 500.000 yineleme ile yapılan analizde, MC hataların tümünün 0,05’ten düşük seviyede olduğu tabloda görülmektedir.

Katsayılar dışında, değişkenin etki büyüklüğünü gösteren bir diğer ölçü “*olabilirlik*”tir. Bir durumun gerçekleşme olasılığı oranının, başka bir durumun gerçekleşmesi olasılığına oranına olan oranıdır.<sup>41</sup> *Olabilirlik oranı* “incelenen iki olayın gözlenme olasılıklarından birinin diğerine oranla kaç kat daha fazla veya kaç kat daha az olarak ortaya çıkabileceğini gösterir.” ( Girginer ve Cankuş, 2008:190)

Yukarıda, ön olasılık dağılımını elde etmek için oluşturulmuş, denetçi yargısı ile değişkenlerin ilişkisini gösteren modelin analizinden ve araştırma modelinin analizinden elde edilen bulgular yer almaktadır. Bu bulgularda yer alan katsayılar incelendiğinde genel anlamda şu sonuçlardan söz edilebilir:

- İşletmenin sektörü, kurumsal yönetim anlayışı, önceki denetçinin görüşü, üçüncü kişilerin görüşü, işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışı konusunda bir sorun olup olmaması, işletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyebilecek bir ilişkinin olup olmaması ve iç denetim biriminin ve/veya denetim komitesinin aktifliği ile ilgili değişkenlerin denetçinin yargısını ve denetçi yargısının ön olasılık dağılımıyken denetçinin kararını aynı yönde etkiledikleri görülmektedir. Bu değişkenlerin her birinin, denetçi yargısının ön olasılık dağılımıyken denetçinin kararına olan etkilerinin, denetçi yargısına olan etkilerinden daha fazla olduğu görülmektedir.
- İşletmede yaşanmış bir suistimal olup olmaması ve işletmenin taraf olduğu önemli bir davanın bulunup bulunmaması ise her iki modeli farklı yönlerde etkilemektedir. Bu bulguya dayalı olarak, söz konusu iki değişkenin denetçinin yargısı ve kararı üzerindeki etkilerini incelemek üzere tasarlanmış başka bir çalışmayla ayrıca incelenmesi gerektiği belirlenmiştir.

<sup>41</sup> <http://www.medimagazin.com.tr/ana-sayfa/medibilgi/tr-odds-ratio-odds-orani-nedir-1-91-45740.html>  
(Erişim Tarihi: 14.04.2013)

Araştırma modelinin bulgularından elde edilen sonuçlar, bir sonraki sonuç ve öneriler bölümünde ele alınmakta ve WinBUGS yazılımından elde edilen iz çizimleri ve otokorelasyon çizimleri EK-2 ve EK-3’de yer almaktadır.

## 6. Sonuç ve Öneriler

Araştırma modelinin Bayes analizinde, denetçi yargısının değişkenlerle oluşturduğu modelin dağılımı, denetçi kararına ilişkin esas araştırma modelin ön olasılık dağılımını oluşturmaktadır. Böylece Bayes yaklaşımı ile denetçi yargısı matematiksel bir süreç dahil edilerek nesnelleştirilmektedir. Söz konusu süreçte denetçi yargısı, olasılık dağılımını oluşturarak, tüm sürecin belirleyici unsuru olmaktadır. Böylece denetim sürecinin gerçek hayattaki çok boyutlu, karmaşık ve öznel nitelikleri barındıran yapısı nesnel bir süreçte modellenmiş olmaktadır.

Araştırma modeline ilişkin analizle elde edilen bulgular sonucunda, denetçi yargısı önsel olduğunda denetçinin işin kabulü ve reddine ilişkin kararı üzerinde en etkili değişkenin denetçinin bağımsızlığını etkileyebilecek bir ilişkinin olup olmaması olduğu görülmektedir ( $\beta_8= 2,337$ ). Denetçinin bağımsızlık ilkesini zedeleyebilecek bir ilişkinin olmamasının, denetçinin o işi kabul etme yönünde karar almasında önemli katkısı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Denetçinin bağımsızlık ilkesinin denetçinin itibarı ve denetim işinin etkililiği ve etkinliği için ne kadar önemli olduğunu gösteren bu sonuç aynı zamanda bağımsızlık ilkesinin hem denetçinin yargısı hem de kararı üzerinde oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

Denetçi yargısı önselken denetçinin kararını etkileyen diğer değişkenler etkilerine göre şu şekilde sıralanabilir:

- İşletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama yönündeki anlayışı ( $\beta_7=1,417$ )
- İşletme ile ilgili üçüncü kişilerin görüşü ( $\beta_6= 1,084$ )
- İşletmenin taraf olduğu önemli bir davanın varlığı ( $\beta_4= 0,614$ )
- İşletmenin kurumsal yönetim anlayışı ( $\beta_2= 0,467$ )
- Önceki denetçinin görüşü ( $\beta_5= 0,445$ )

- İç denetim biriminin ve/veya denetim komitesinin aktifliği ( $\beta_9= 0,287$ )
- İşletmede yaşanmış bir suistimal olup olmaması ( $\beta_3= -0,152$ )
- İşletmenin sektörü ( $\beta_1= -0,574$ )

Yukarıda değişkenlerin etkilerine göre yapılan sıralamaya göre, en fazla etkisi olan ikinci değişken, işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama anlayışı olduğu görülmektedir ( $\beta_7=1,417$ ). Elde edilen bulgulara göre işletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama yönünde anlayışına sahip olması, denetçinin o işin kabul edilmesi yönünde karar almasına katkı sağlayabileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum; denetçinin, denetim sürecinde gereksinim duyacağı bilgileri elde edebilmesinde işletme yönetiminin denetçiye destek olacağı ya da herhangi bir nedenle baskı yapmayacağı bir anlayışa sahip olmasının, denetçi kararı üzerinde olumlu etkisi olacağı anlamına gelmektedir.

Denetçi yargısı önselken denetçinin kararı üzerinde etkisi fazla olan bir diğer değişkenin, üçüncü kişilerin görüşü olduğu görülmektedir ( $\beta_6= 1,084$ ). Elde edilen bulgulara göre, üçüncü kişilerin işletme ile ilgili olumlu görüşlerinin olması, denetçinin o işin kabul edilmesi yönünde karar almasına katkı sağlayabileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum; işin alınması evresinde denetçinin, bağımsızlık ilkesine uyumunu sorguladıktan ve çalışma sürecinde herhangi bir kısıtlanma durumuyla karşılaşma olasılığını değerlendirdikten sonra, işletme hakkında üçüncü kişilerden bilgi almaya çalıştığını ortaya koymaktadır. Kuramsal açıdan genellikle önceki denetçi ile görüşmelerin daha etkili bir değişken olabileceği düşünebilirdi. Ancak 160 denetim işinin incelendiği bu örnek uygulamada, önceki denetçiden değil üçüncü kişilerden alınan görüşün, denetçi yargısı önselken denetçinin kararı üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuç denetçinin genellikle önceki denetçinin raporuna ulaşıncaya kadar ve/veya önceki denetçi ile görüşene kadar, ulaşılabildiği diğer kişilerden bilgi edinme yoluna gittiği ve bu bilgilerin etkili olduğu yorumu ile açıklanabilir.

Yukarıda açıklanan üç değişken dışındaki değişkenlerin katsayıları incelendiğinde, bunların etkilerinin söz edilen üç değişkene göre düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre söz konusu değişkenlerin modele katkılarının önemli olmayacak bir

düzeyde olduğu söylenebilir. Ancak aşağıda bu değişkenlere ilişkin bulgular genel olarak yorumlanmaktadır.

Diğer değişkenler arasında işletmenin önemli bir davaya taraf olup olmasının yer aldığı görülmektedir ( $\beta_4= 0,614$ ). Elde edilen bulgulara göre, işletmenin önemli bir davaya taraf olmaması, denetçinin o işin kabul edilmesi yönünde karar almasına katkı sağlayabileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuç, işletmenin önemli bir davaya taraf olmasının, denetçinin kabul edebileceği riskten fazla riski üstlenmesine neden olabilecek bir durum olduğunu akla getirmektedir. Çünkü bu durum denetçinin itibarını etkileyebilecek bir durum olabilir. Denetçinin itibarını etkileyebilecek her hangi bir olay ise doğrudan, denetim mesleğinin en önemli unsuru olan güven unsuru üzerinde etkilidir. Bu nedenle işletmenin önemli bir davaya taraf olup olmasının, denetçi yargısı önselken denetçinin kararı üzerinde etkili bir değişken olduğu söylenebilir.

Modeldeki bir diğer değişken ise, işletmenin kurumsal yönetim anlayışıdır. Bilindiği gibi, “kurumsal yönetim şirketlerin stratejik olarak yönlendirilmesi ve kontrol edilmesine ilişkin politika, süreç ve uygulamaları kapsayan bir süreçtir.”<sup>42</sup> Elde edilen bulgulara göre, işletmenin kurumsal yönetim anlayışına sahip olması, denetçinin o işin kabul edilmesi yönünde karar almasına katkı sağlayabileceği sonucuna ulaşılmaktadır ( $\beta_2= 0,467$ ). Kurumsal yönetim anlayışının dayandığı dört temel ilke olan “adillik, şeffaflık, hesap verebilirlik ve sorumluluk”<sup>43</sup> düşünüldüğünde bu ilkeleri benimseyen bir anlayış ile yönetilen bir işletmenin, denetçinin o işin kabul edilmesi yönünde karar almasına katkı sağlayabilmesi oldukça olağandır. Hatta işletmenin kurumsal yönetim anlayışına ilişkin değişkeninin etkisinin daha fazla olması beklendiği söylenebilir. Bu etkinin beklendiği kadar yüksek olmamasının nedeni, kurumsal yönetim anlayışının yeteri kadar yaygınlaşmamış olması ile açıklanabilir. Zamanla kurumsal yönetim anlayışının, denetçinin yargısı ve kararı üzerinde çok daha yüksek oranda bir etkiye sahip olması beklenmektedir. İşletmelerin kurumsal yönetim anlayışının denetçilerin yargı ve kararları üzerine etkilerinin, bu ilerleyen dönemlerde tartışılmasına daha fazla

<sup>42</sup> <http://www.yenittk.com/tr/kurumsal-yonetim-kurumsal-yonetim-genel-bilgiler-kurumsal-yonetim-iliskin-genel-bilgiler.html> (Erişim Tarihi: 25.03.2013)

<sup>43</sup> <http://www.tkyd.org/tr/content.asp?PID={A5988CC0-25E0-43BC-9E50-1726B3081E46}> (Erişim Tarihi: 25.03.2013)

gereksinim olacağı ve bu dönemlerde konuyla ilgili çalışmalar yapılmasının oldukça faydalı olacağı düşünülmektedir.

Diğer bir değişken ise önceki denetçinin görüşüdür ( $\beta_5= 0,445$ ). Denetçinin işi kabul etme ya da reddetme kararı alacağı işletmeyi, önceden denetleyen denetçinin raporu olumluysa ve gerçekleştirilen görüşmelerde, önceki denetçi işletmeyle ilgili olumsuz bir görüş belirtmiyorsa, elde edilen bulgular, denetçinin o işin kabul edilmesi yönünde karar almasına katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

İşletmenin iç denetim biriminin ve/veya denetim komitesinin aktifliği, modeldeki diğer bir değişkendir ( $\beta_9= 0,287$ ). Elde edilen bulgulara göre, işletmenin iç denetim biriminin ve/veya denetim komitesinin aktif olması, denetçinin o işin kabul edilmesi yönünde karar almasına katkı sağlayabileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu değişkene ilişkin veri toplanırken, iç denetim biriminin ve/veya denetim komitesinin sadece varlığı incelenmediği gibi, etkinliği de incelenmemiştir. Katılımcılara işletmenin iç denetim biriminin ve/veya denetim komitesinin aktifliği sorulmuştur. Çünkü iç denetim birimi ve/veya denetim komitesi zaten aktif değilse, etkin de olamayacaktır. Ayrıca bu durum katılımcılara da açıklanmıştır. Sonuçlar, işletmenin iç denetim biriminin ve/veya denetim komitesinin, denetçinin o işin kabul edilmesi yönünde karar almasına katkı sağlayabileceğini gösterse de yüksek oranda bir katkıdan söz etmek doğru olmayacaktır. Bu oranın beklendiği kadar yüksek olmamasının nedeni, ülkemizde işletmelerdeki iç denetim biriminin ve denetim komitesinin çok fazla yaygınlaşmamış olması ile açıklanabilir. Yeni yasal düzenlemelerle, iç denetim biriminin ve/veya denetim komitesinin aktifliğinin denetçinin yargısı ve kararı üzerinde çok daha yüksek oranda bir etkiye sahip olması beklenmektedir. İşletmelerin iç denetim birimi ve/veya denetim komitesinin etkinliğinin de, bu ilerleyen dönemlerde incelenmesinin ve konuyla ilgili çalışmalar yapılmasının daha faydalı ve anlamlı olacağı düşünülmektedir.

Bulgularda yer alan negatif işaretli katsayıya sahip olan değişkenler ise işletmede yaşanmış bir suistimal olup olmaması ( $\beta_3= -0,152$ ) ve işletmenin sektörüdür ( $\beta_1= -0,574$ ). Bu değişkenlerin de denetçinin kararı üzerindeki etkisinin çok düşük olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre, işletmenin finans dışı bir sektörden

olması ve işletmede yaşanmış bir suistimal olması, denetçinin o işin kabul edilmesi yönünde karar almasına katkı sağlayabileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuca ilişkin çok çeşitli yorumlar getirilebilir. Örneğin, suistimal yaşandığı bilinen bir işletme için denetçinin, mesleki sorumluluk duygusunu daha fazla hissettiği ve bu durumun denetim işini kabul etmesi yönünde güdüleyici bir durum olduğu düşünülebilir. Ayrıca denetçilerin finans sektörü dışındaki işletmelerin karmaşık bir yapıya sahip olmaları nedeniyle böyle bir sonucun ortaya çıkmış olabileceği düşünülebilir. Aslında finans sektöründeki işletmelerde kontrol mekanizmasının gelişmiş olması ve iç denetim sisteminin yerleşmiş olması beklenmektedir. Ancak sonuçların bu konuda başka faktörlerin de etkili olabileceğini gösterdiği şeklinde yorumlar getirilebilir. Ama hatırlanacağı gibi, daha önce frekans dağılımları incelenirken, veride suistimal yaşandığı bilinen işletmelerin sayısının oldukça düşük olduğu ve yüzdesel olarak finans ve finans dışı sektörlerden işletmelerin denetçi tarafından kabul ve ret oranların benzer olduğu belirtilmişti. Dolayısıyla suistimal yaşandığı bilinen işletmelerin sayısının azlığı ve veriyi oluşturan denetim işlerinin daha çok finans dışı sektörlerden işletmelerden oluşması bu sonuçlara neden olmuş olabilir. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında düşük de olsa negatif etkileri olan bu değişkenlerin başka bir çalışma ile ele alınması gerektiği belirlenmiştir. Böyle bir çalışmanın son derece yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bulgularda yer alan, değişkenlerin olabilirlik oranları da, katsayılarla benzer yönde yorumlanabilir. Buna göre, söz konusu olabilirlik oranlarına ilişkin sonuçlar aşağıda özetlenmektedir:

- İşletme ile denetçi arasında bağımsızlığı etkileyecek bir ilişkinin bulunmadığı bir işletmenin, denetçi tarafından kabul edilme olasılığı, böyle bir ilişkinin bulunduğu işletmenin kabul edilme olasılığından 12,37 kat daha fazladır.
- İşletme yönetiminin denetçiyi kısıtlamama yönünde anlayışında sorun olmayan bir işletmenin, denetçi tarafından kabul edilme olasılığı, bu konuda sorun olan bir işletmenin kabul edilme olasılığından 4,724 kat daha fazladır.
- İşletme hakkında üçüncü kişilerden olumlu görüşler elde edilen bir işletmenin, denetçi tarafından kabul edilme olasılığı, olumsuz görüşler elde edilen bir işletmenin kabul edilme olasılığından 3,589 kat daha fazladır.

- Önemli bir davaya taraf olmayan bir işletmenin, denetçi tarafından kabul edilme olasılığı, taraf olan bir işletmenin kabul edilme olasılığından 2,088 kat daha fazladır.
- Önceki denetçinin işletme hakkında olumlu görüş sunduğu ve önceki denetçiyle yapılan yüz yüze görüşmelerde hakkında olumlu görüşler edinilen bir işletmenin, denetçi tarafından kabul edilme olasılığı, önceki denetçinin; olumsuz görüş veya şartlı görüş bildirdiği veya görüş bildirmekten kaçındığı bir işletme ve/veya önceki denetçinin, yüz yüze görüşmelerde işletme ilgili olumsuz görüşler belirttiği bir işletmenin kabul edilme olasılığından 1,694 kat daha fazladır.
- Kurumsal yönetim anlayışı hakkında olumlu izlenimler edinilen bir işletmenin, denetçi tarafından kabul edilme olasılığı, olumsuz izlenim edinilen bir işletmeye göre 1,677 kat daha fazladır.
- İç denetim birimi ve/veya iç denetim komitesi aktif olan bir işletmenin, denetçi tarafından kabul edilme olasılığı, aktif olmayan bir işletmenin kabul edilme olasılığından 1,388 kat daha fazladır.
- İşletmede yaşanmış bir suistimal olduğuna ilişkin bilginin bulunmadığı bir işletmenin, denetçi tarafından kabul edilme olasılığı, yaşanmış bir suistimal bir olduğu bilinen bir işletmenin kabul edilme olasılığından 1,124 kat daha azdır.
- Finans sektöründen bir işletmenin, denetçi tarafından kabul edilme olasılığı, finans dışı sektörden bir işletmenin kabul edilme olasılığından 0,585 kat daha azdır.

Bu sonuçlarla, araştırma modelini oluşturan değişkenlerin, denetçinin yargısı ışığında denetçinin kararı üzerinde farklı yönlerde çeşitli etkileri olduğu görülmektedir. 160 denetim işi için elde edilen bu sonuçlar,  $H_3$  (İşletmede yaşanmış bir suistimal olmaması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır.) ve  $H_1$  (İşletmenin finans sektöründen olması, denetçinin işi kabul etme olasılığını artırmaktadır) hipotezleri dışındaki hipotezleri daha çok desteklemektedir. Gerçekleştirilen bu uygulama ile denetim sürecindeki karmaşık yargı alanlarının, tüm karmaşık yapısını çözümlenebilecek analizlerin mümkün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çözüm aranan alanların niteliklerine özgü modeller geliştirilerek, Bayes yaklaşımı ile analizler gerçekleştirilebilir. Yoksa diğer klasik analiz yöntemleri ile yargı alanlarını analiz etmek yanıltıcı olabilir. Çünkü yargı alanlarında söz konusu olan öznel unsurlar göz

ardı edilmek zorunda kalınacaktır. Oysa öznel unsurları nesnelleştirerek, denetçinin karar alma sürecini doğru bir şekilde yönetebileceği ve en iyi kararları almayı başarabileceği düşünülmektedir.<sup>44</sup>

Çalışmanın başında, denetçinin yargısının nesnelleştirilmesine ilişkin gereksinimden söz edilmişti. İşte denetim sürecinde bu gereksinimin söz konusu olduğu alanlar, yargı alanlarıdır. Yargı alanları öznel niteliklere sahip değişkenlerin etkisi altındadır. Bu nedenle yargı alanlarının analizinde bu özel niteliklerin nesnel bir biçimde analize dahil edilerek nesnelleştirilmesi gerekmektedir. Bunu gerçekleştiremeyen analizlerin, yargı alanlarının analizinde yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Denetçinin bu sorunların üstesinden gelebilmek için, her şeyden önce denetim sürecinin bir karar alma süreci olduğu ve kendisinin karar alıcı konumda olduğu konusunda farkındalık kazanmış olması gerekmektedir. Denetçi bu bilinçlenme sayesinde gereksinim duyduğu şeyin sadece bir yöntem, teknik, standart ya da bazen bir yazılım değil bir yaklaşım olduğunu anlayabilecektir. Bayes yaklaşımı, denetçinin bu gereksinimin karşılayabilecek, en iyi kararların alınmasına yardımcı olabilecek bir yaklaşımdır.

Yukarıda da söz edildiği gibi, denetim süreci tüm teknolojik olanaklara rağmen, sürecin farklı evrelerinde söz konusu olan yargı alanları dolayısıyla öznel nitelikler taşıyan bir süreçtir. Bayes yaklaşımı da öznel niteliklere sahip unsurların değerini önemseyen bir yaklaşım olması nedeniyle önerilmektedir. Bayes yaklaşımı ile öznel unsurlar nesnelleştirerek onlardan yararlanılabilmektedir. Kısaca bu yaklaşım öznel niteliklerin nesnel süreçlere dahil edilerek, karar alma süreçlerine değer katmasını sağlayabilmektedir. Bu nedenle denetim sürecinin tümünde benimsenmesi gereken genel bir yaklaşım olduğu savunulmaktadır. Bayes yaklaşımına uygun olarak kullanılabilecek pek çok uygulama aracı bulunmaktadır. Bu uygulamalar denetim sürecinin tüm evrelerinde, farklı amaçlarla kullanılabilir.

---

<sup>44</sup> Bu çalışma gerçekleştirilirken, söz konusu araştırma modeli denetçi yargısının oluşturduğu ön olasılık dağılımı olmadan da analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan farklı, yanıtıcı olabileceği düşünülen sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmanın amacı karşılaştırma yapmak olmadığı için, bu çalışma kapsamında ele alınmamaktadır. Ancak söz konusu sonuçlara EK-4’de yer almaktadır..

Çalışmanın uygulama kısmında Bayes yaklaşımı sayesinde denetçi yargısının nesnelleştirilmesiyle yapılan bir analiz gerçekleştirilmiştir. Ön inceleme ve işin alınması evresinde geliştirilen bu model, denetçilerin bu evredeki karar alma sürecinde aydınlatıcı olacaktır. Ancak daha da önemlisi denetçilerin, işin alınması evresinde sahip oldukları yargının, geliştirilen bir model için ön olasılık dağılımını oluşturabilecek kadar önemli olduğunun bilincinde olmalarını sağlayacaktır. Ayrıca özellikle belirtmek gerekir ki, söz konusu yargı alanında denetçinin kararı üzerinde etkili olabilecek pek çok farklı unsur bulunmaktadır ve bunlar her denetim firması için farklılaşabileceği gibi zaman içinde değişebilmektedir. Bu araştırma modeli, gerekli değişiklikler yapılarak geliştirilebilecek, analiz edilmek istenen durumlara göre şekillendirilebilecek bir modeldir. Söz konusu modelle gerçekleştirilen uygulama, denetim sürecinin yalnızca bir evresinde denetçi yargısının nasıl nesnelleştirilebileceğini ortaya koymaya çalışan bir örnek uygulamadır. Buna benzer Bayes analizleri, denetçinin yargı alanlarının tümünde uygulanabilir. Çalışmada, ilk yargı alanının Bayes yaklaşımı ile analiz edilebileceği gösterilmiştir. Denetçi bu analiz sonucunda elde edilen sonuçlardan, diğer yargı alanlarında geliştireceği yargısını daha doğru şekillendirebilmek için de yararlanabilecektir. Çünkü bu analizle denetçi; daha ilk evrede hangi değişkenlerin etkisi altında olduğunu anlayacak ve bu şekilde karar ama sürecini çok daha etkili ve etkin bir sürece dönüştürebilecektir.

Sonuçta, denetim sürecinin öznelliğinin bu sürecin zayıf yönü olmadığı ve Bayes yaklaşımına bağlı uygulamaların tüm süreçte kullanılmasıyla, güçlü yön hale getirilebileceği vurgulanmaktadır. Çünkü Bayes yaklaşımı sayesinde öznel unsurlar nesnelleştirilebilmektedir. Denetim sürecinde Bayes yaklaşımının genel bir yaklaşım olarak benimsenmesi, denetim sürecinin etkililiğinin ve etkinliğinin artırılmasıyla ilgili gereksinimlerin karşılanmasını sağlayacaktır.

## Ekler Listesi

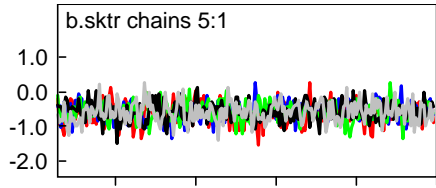
	<u>Sayfa</u>
Ek 1. Sektör Tablosu.....	156
Ek 2. İz Çizimleri.....	158
Ek-3 Otokorelasyon Çizimi.....	160
Ek-4 Araştırma Modelinin Yargı Ön Bilgi Olduğundaki Değişimi.....	162

## Ek 1. Sektör Tablosu

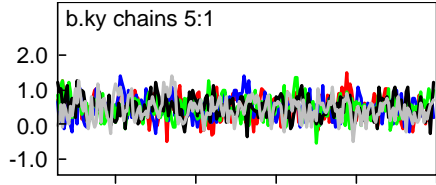
İş No	Sektör	İş No	Sektör	İş No	Sektör
1	Finans	31	Diş ticaret	61	Bankacılık
2	Finans	32	İletişim	62	Bankacılık
3	Finans	33	Banka	63	Üretim
4	Finans	34	Banka	64	Sigorta
5	Finans	35	Banka	65	Sigorta
6	Finans	36	Factoring	66	Finans
7	Finans	37	Leasing	67	Gıda
8	Finans	38	Leasing	68	Bankacılık
9	Finans	39	Tekstil	69	Sigorta
10	Finans	40	Hizmet	70	Finans
11	Atık Yönetimi	41	Medya-Pazarlama	71	Finans
12	Banka	42	Üretim	72	Mağaza
13	Perakende	43	Çimento	73	Banka
14	Perakende	44	Çimento	74	Banka
15	Atık Yönetimi	45	Medya-Pazarlama	75	Banka
16	Finansal Aracılık	46	Holding	76	Banka
17	Sigorta	47	Radyo	77	Banka
18	Sigorta	48	Otomativ	78	Banka
19	Finansal Aracılık	49	Perakende	79	Banka
20	Perakende	50	Üretim	80	Banka
21	Gıda	51	Banka	81	Mobilya
22	Otomativ	52	Banka	82	Mobilya
23	Tekstil	53	Banka	83	End. Ürünler
24	İnşaat	54	Banka	84	Otomativ yan san
25	Hayvancılık	55	Banka	85	Tarım yan san
26	Yiyecek-İçecek	56	Banka	86	Su dağıtım
27	Havayolu	57	Banka	87	Otomativ yan san
28	Maden	58	İletişim	88	End. Ürünler
29	Maden	59	Perakende	89	Otomativ
30	Gıda	60	İletişim	90	Otomativ yan san

İş No	Sektör	İş No	Sektör	İş No	Sektör
91	Perakende	121	Tekstil	151	Gıda
92	Perakende	122	Lojistik	152	Lojistik
93	Elektrik	<b>123</b>	Finans	153	Eğitim
94	Perakende	<b>124</b>	Finans	154	Perakende
95	Gıda	<b>125</b>	Finans	155	İlaç
<b>96</b>	Gayrimenkul yatırım-Finans	126	Enerji	156	İnşaat
97	Dış Ticaret	127	Enerji	157	İnşaat
98	Boru Malzeme	128	Hizmet	158	Perakende
99	Perakende	129	Hizmet	159	Futbol
100	Perakende	130	Hizmet	160	Turizm
101	Kimya	<b>131</b>	Finans		
102	Otomativ yan san	<b>132</b>	Finans		
103	Gıda	<b>133</b>	Finans		
104	Gıda	<b>134</b>	Finans		
105	Otomativ yan san	<b>135</b>	Finans		
106	Kağıt	<b>136</b>	Finans		
107	Dış ticaret	<b>137</b>	Finans		
108	Otomativ	<b>138</b>	Finans		
109	Kimya	<b>139</b>	Finans		
110	Dış ticaret	<b>140</b>	Finans		
111	İlaç	141	Futbol		
112	Tekstil	142	İnşaat		
113	Kozmetik	143	Futbol		
114	Gıda	144	Elektrik		
115	Perakende	145	Holding		
<b>116</b>	Finans	146	Tekstil		
117	Taşımacılık	147	Pazarlama		
118	Otomativ yan san	148	Enerji		
119	Otomativ	149	Otomativ		
120	Otomativ yan san	150	Enerji		

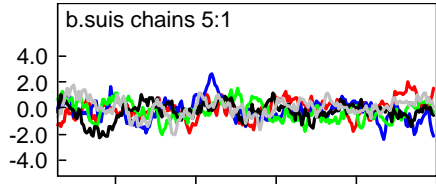
## Ek 2. İz Çizimleri



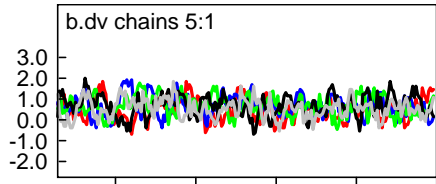
iteration



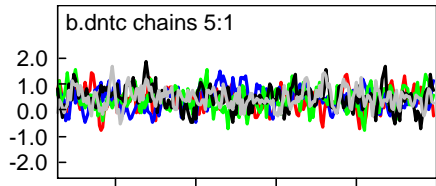
iteration



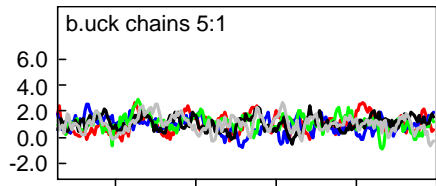
iteration



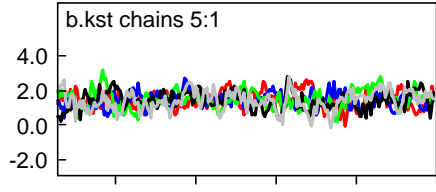
iteration



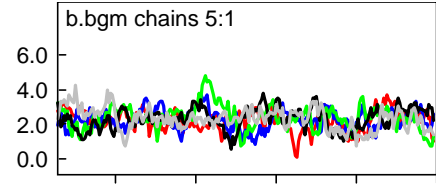
iteration



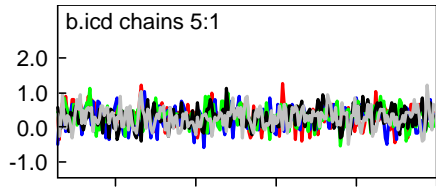
iteration



iteration

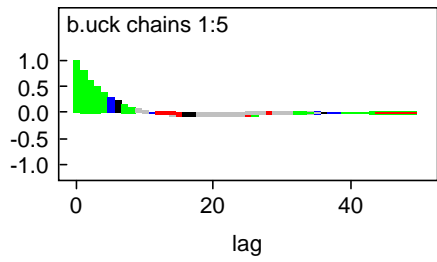
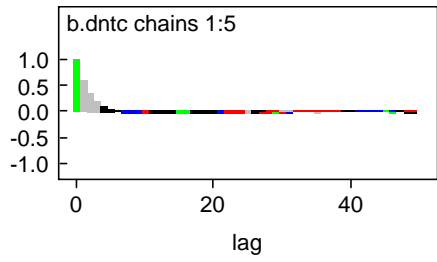
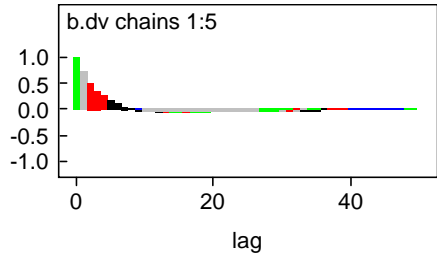
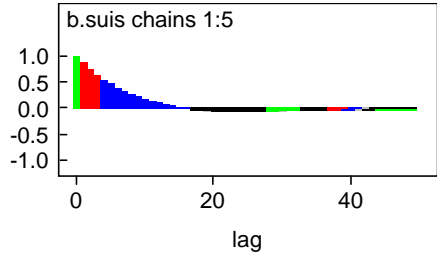
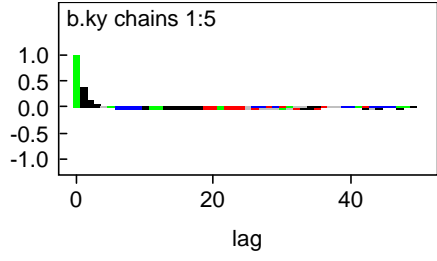
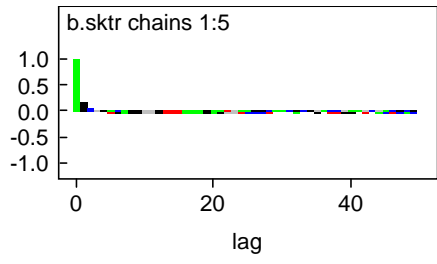


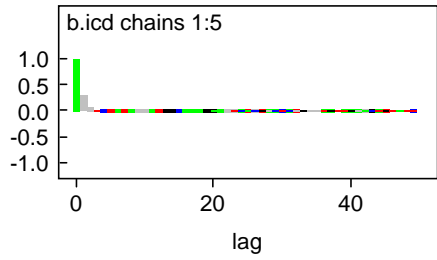
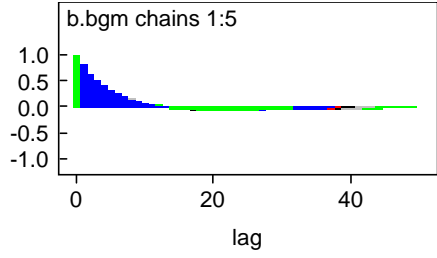
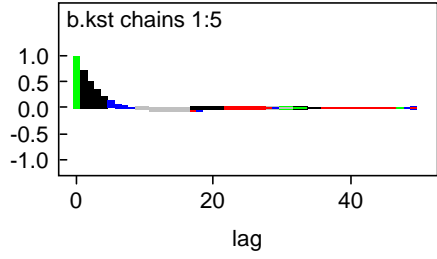
iteration



iteration

### Ek 3. Otokorelasyon Çizimi





#### Ek 4. Araştırma Modelinin Yargı Ön Bilgi Olduğundaki Değişimi

Araştırma Modelinin Yargı Ön Bilgi Olduğundaki Değişimi						
Değişken	Yargı Ön Bilgi Olmadığında Katsayı	Yargı Ön Bilgi Olduğunda Katsayı	Yargı Ön Bilgi Olmadığında Standart Sapma	Yargı Ön Bilgi Olduğunda Standart Sapma	Yargı Ön Bilgi Olmadığında MC Hata	Yargı Ön Bilgi Olduğunda MC Hata
sktr	-2,215	-0,574	1,049	0,280	0,0037	0,0001
ky	-1,310	0,467	1,141	0,316	0,0027	0,0002
suis	-1,226	-0,152	1,924	0,736	0,0083	0,0014
dv	3,325	0,614	1,231	0,495	0,0046	0,0006
dntc	1,443	0,445	0,933	0,406	0,0016	0,0004
uck	1,876	1,084	1,437	0,621	0,0042	0,0009
kst	4,004	1,417	1,364	0,521	0,0042	0,0006
bgm	5,918	2,337	1,727	0,598	0,0087	0,0010
icd	-0,037	0,287	0,924	0,284	0,0015	0,0002

## Kaynakça

- Abdolmohammadi, M.J. (1982). *An evaluation of prior probability assessment techniques for the application of Bayesian statistics to the field of auditing*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Indiana: Indiana University, Graduate School of Business.
- Abdolmohammadi, M.J. (1985). Bayesian inference research in auditing: Some methodological suggestions. *Contemporary Accounting Research*, (2)1, 76-94.
- Abdolmohammadi, M. ve Wright, A. (1987). An examination of the effects of experience and task complexity on audit judgements. *The Accounting Review*, (62)1, 1-13.
- Abdolmohammadi, M. (1987). Bayesian inference in auditing: Evidence on the most appropriate assessment techniques. *Accounting and Business Research*, (17)68, 291-300.
- Akocak, M.C. (2009). *Bilgi teknolojileri denetimin esasları ve Türk bankacılık sektöründeki uygulamaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Alptürk, E. (2008). *Elektronik denetim rehberi*. İstanbul: Gelirler Kontrolörleri Derneği.
- American Institute of Certified Public Accountants. (2006). *Statements on Auditing Standards*. ABD: American Institute of Certified Public Accountants. <http://www.aicpa.org/Research/Standards/AuditAttest/Pages/SAS.aspx> (Erişim Tarihi: 20.09.2011).
- Arens, A.A. ve Loebbecke, J.K. (2000). *Auditing an integrated approach*. (8. baskı). New Jersey: Prentice-Hall.
- Ay, M. (2007). *Bilişim teknolojilerinin muhasebe denetiminde kullanılması ve Türkiye’de faaliyet gösteren bağımsız denetim firmalarında bilişim*

*teknolojilerinin kullanım düzeyi üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi.

Balakrishnan, N.; Render, B.; Stair, R.M. (2007). *Managerial decision modelling with spreadsheets*. New Jersey: Prentice Hall.

Batenburg, V.C.P. ve Kriens, J. (1989). Bayesian discovery sampling: A simple model of Bayesian inference in auditing. *Journal of the Royal Statistical Society*, (38)4,227-233.

Beck, P.J.;Solomon, I.;Tomassini, L.A. (1985). Subjective prior probability distributions and audit risk. *Journal of Accounting Research*, (23)2,37-56.

Berg, N. (2006). A simple Bayesian procedure for sample size determination in an audit of property value appraisals. *Real Estate Economics*, (34)1,133-155.

Bierstaker, J.L.; Burnaby, P.; Hass, S. (2004) Internal auditors' fraud prevention and detection methods. *Internal Auditing*,(3)19, 37-40.

Birnberg, J.G. (1964). Bayesian statistics. *Journal of Accounting Research*, (2)1,108-116.

Blocher, E. ve Robertson, J.C. (1976). Bayesian sampling procedures for auditors. *The Accounting Review*, (51)2,359-363.

Bozkurt, N. (2000). Mali tablolarda işletme yönetimi tarafından yapılan muhasebe hileleri. *Muhasebe-Finansman Dergisi*, (9)12,15-22.

Bozkurt, N.(2006). *Muhasebe denetimi*.(4. baskı). İstanbul: Alfa.

Braun, L.R. ve Davis H.E. (2003). Computer-assisted audit tools and techniquea: analysis and perspectives. *Managerial Auditing Journal*(18)9,725-731.

- Butsa, B. ve Weinberg, R. (1998). Using Benford's law and neural networks as a review procedure. *Managerial Auditing Journal*, (13)6, 356-366.
- Carlin, B.P. ve Louis, T.A. (2000). *Bayes empirical bayes methods for data analysis*. Florida: Chapman & Hall/CRC.
- Cemalcılar, Ö. ve Önce, S. (1999). *Muhasebenin kuramsal yapısı*. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Cobb, B.R. ve Shenoy, P.P. (2003). A comparison of Bayesian and Belief Function reasoning. *Information System Frontiers*, (5)4, 345-358.
- Comunale, C.L.; Rosner, R. L.; Sexton, T. R. (2010). The auditor's assesment of fraud risk: A fuzzy logic approach. *Journal of Forensic & Investigate Accounting*, (2)3, 95-140.
- Corless, J.C. (1972). Assessing prior distributions for applying Bayesian statistics in auditing. *The Accounting Review*, (47)3,556-566.
- Crosby, M.A. (1981). Bayesian statistics in auditing: A comparison of probability elicitation techniques. *The Accounting Review*, (56)2,355-365.
- Çaltalca,H.(1974). Bayes Teoreminin muhasebe denetiminde uygulama olanakları. *İ.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi*, 3(2), 365-392.
- Çubukcu, S. (2009). Muhasebe hilelerini ortaya çıkarmada Benford Modeli'nin ilk iki basamak yaklaşımı ile kullanılması. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, (3)11, 113-139.
- Demski, J.S. ve Seieringa, R.J. (1974). A cooperative formulation of the audit choice problem. *The Accounting Review*, (49)3,506-513.

- Denison, D.G.T. ; Holmes, C.C.; Mallick, B.K.; Smith, A.F.M. (2002). *Bayesian methods for nonlinear classification and regression*. West Sussex: John Wiley&Sons,Ltd.
- Dutta, S.K.; Srivastava, R.P.; Krishnamoorthy, G.; Loebbecke, J.K. (1993). Aggregation of evidence in auditing: A likelihood perspective. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, (12),137-160.
- Dutta, S.K. ve Srivastava, R.P. (1996). A Bayesian perspective on the strength of evidence in auditing. *Indian Journal of Accounting*, (17),4-18.
- Dworin, L. ve Grimplund, R.A. (1986). Dolar-unit sampling: A comparison of the Quasi-Bayesian and moment bounds. *The Accounting Review*, (61)1.36-57.
- Ekici,O. (2005). *Bayesyen regresyon ve Winbugs ile bir uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Ekici, O.(2009). İstatistikte Bayesyen ve Klasik yaklaşımın kavramsal farklılıkları. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,(12)21, 89-101.
- Emel, G.G. ve Taşkın Ç. (2002). Genetik algoritma ve uygulama alanları. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (1)11, 129-152.
- Erdoğan, M. (2006). *Denetim*.(3. baskı). Ankara: Maliye ve Hukuk Yayınları.
- Erdoğan, N. (2006). Muhasebe denetiminde niteliksel önemliliğin gerekliliği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*(31),112-119
- Er,F. (2003). *Açıklayıcı veri analizi*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.

- Etzioni, R. (1990). *Bayesian group sequential sampling with application to tax auditing*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Pennsylvania: Carnegie Mellon University.
- Felix, Jr. L.W. (1976). Evidence on alternative means of assessing prior probability distributions for audit decision making. *The Accounting Review*, (51)4, 800-807.
- Felix, Jr. L.W. ve Grimlund, R. A. (1977). A sampling model for audit tests of composite accounts. *Journal of Accounting Research*, (15)1,23-41.
- Friedlob, G.T. ve Schleifer, L.L.F. (1999). Fuzzy logic: application for audit risk and uncertainty. *Managerial Auditing Journal*,(3)14, 127-137.
- Gelman, A.; Carlin, J.B.;Stern, H.S.; Rubin, D.B. (1995). *Bayesian data analysis*. Florida: CRC Press.
- Ghosh, J.K.; Delampady, M.; Samanta, T. (2006). *An introduction to Bayesian Analysis*. New York: Springer.
- Giarratano, J.C. ve Riley, G.D. (2005). *Expert systems principles and programming*. Canada: Thomson: Course Technology
- Gill, J. (2002). *Bayesian methods a social and behavioral sciences approach*.(1.Baskı).Florida: CRC Press.
- Gillett, P.R. (1996). A comparative study of evidence and audit planning modals using uncertain reasoning. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kansas: School of Business and the Faculty of the Graduate of the University of Kansas.
- Girginer, N. ve Cankuş, B. (2008). Tramvay yolcu memnuniyetinin lojistik regresyon analizi ile ölçülmesi: Estram örneği. *Yönetim ve ekonomi*, (15)1, 181-193

Godfrey, J. ve Neter, J. (1984). Bayesian bounds for monetary unit sampling in accounting and auditing. *Journal of Accounting Research*,(22)2,497-525.

Gördenfors, P. ve Sahlin, N.E. (1988). *Decision, probability and utility*. (Ed: P. Gördenfors ve N.E. Sahlin). New York: Cambridge University Press. 1-15.

Gürsakal, N. (2007). *Betimsel istatistik minitab, spss, statistica exceluygulamalı*.(1.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

Hajihaa, Z. (2011). Fuzzy audit risk modeling algorithm. *Management Science Letters*,(1)3, 235-246.

Hall, J.A. (1995). *Accounting information systems*. St Paul: West Publishing Company

Hernandez-Bastida, A. ve Vazquez-Polo, F.J. (1997). A note on the Quasi-Bayesian audit risk model for dolar unit sampling. *The European Accounting Review*, (6)3, 501-507.

Holmes, W.J. (2008). Taking the measure of materiality. *CPA Journal*(79)3.6-7.

International Federation of Accountants. (2010). *Handbook of international quality control, auditing, review, other assurance, and related services pronouncements*. New York: International Federation of Accountants. <http://www.ifac.org/auditing-assurance/clarity-center/clarified-standards> (Erişim Tarihi:20.09.2011).

Jackman,S. (2009). *Bayesian analysis fort he social sciences*. West Sussex: John Wiley&Sons,Ltd.

Johnstone, D.J. (1990). Sample size and strength of evidence: A Bayesian interpretation of binomial test of the information content of qualified audit reports. *Abacus*, (26)1,17-35.

- Johnstone, D.J. (1997). Comparative classical and Bayesian interpretations of statistical compliance tests in auditing. *Accounting and Business Research*, (28)1, 53-82.
- Kaplan, R.S. (1973). A stochastic model for auditing. *Journal of Accounting Research*, (11)1, 38-46.
- Kaval, H. (2008). *Muhasebe Denetimi*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Kinney, W. R. (1975). A decision-theory approach to the sampling problem in auditing. *Journal of Accounting Research*, (13)1, 117-132.
- Kiracı, M. (2009). *Uluslararası denetim standartlarına göre örnekleme (Denetim firmalarına yönelik bir araştırma)*. (1. Baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kjaerulff, U.B. ve Madsen A. L. (2008). *Bayesian networks and influence diagrams*. New York: Springer.
- Kozloski-Kochetova, N.; Messier, Jr. W.F.; Eilifsen, A. (2010). Improving auditors' fraud judgement using a frequency response mode. *Contemporary Accounting Research*(28)3, 837-858.
- Kurnaz, N. ve Çetinoğlu, T. (2010). *İç denetim güncel yaklaşımlar*. (1. Baskı). İzmit: Umuttepe Yayınları.
- Laws D. J. ve O'Hagan A. (2000). Bayesian inference for rare errors in populations with unequal unit sizes. *Journal of the Royal Statistical Society*, (49)4, 577-590.
- Mautz, R.K. (1959). Evidence, judgement and the auditor's opinion. *Journal of Accountancy*, (107)4, 40-44.

McCray, J.H. (1984). A Quasi-Bayesian audit risk modal for dollar unit sampling. *The accounting review*(59)1, 35-51.

Mcname, P ve Celona, J. (2007). *Decision analysis for the professional*.(4. baskı). ABD: SmartOrg.Inc.

Messier, W.F. (1997). *Auditing a systematic approach*.ABD:McGraw-Hill

Mittal, A. ve Kassim, A. (2007). *Bayesian network technologies application and graphical models*. Hersey: IGI Publishing.

Moors, J.J.A. (1983). Bayes' estimation in sampling for auditing. *Journal of the Royal Statistical Society*, (32)3,281-288.

Morris, J.T. ve Thomas, C.W. (2011). Clarified auditing standards: The quiet revolution. *Journal of Accountancy*, (211)6,24-28.

Neter, J. ve Godfrey,J. (1985). Robust bounds for monetary-unit sampling in auditing. *Journal of the Royal Statistical Society*, (32)2,157-168.

Pathak, J. (2005). *Information technology auditing an evolving agenda*. Berlin: Springer.

Peterson, M. (2009). *An introduction to decision theory*. Cambridge: Cambridge University Press.

Radebaugh, L.H.; Gray, S.J.; Black, E.L. (2006). *International accounting and multinational enterprises*.Haboken,N.J.:J. Wiley

Ratcliffe, T.A. ve Munter, P. (2002). Information technology, internal control and financial statements audits. *The CPA Journal*(22)4,40-45.

- Rezaee, Z.; Sharbatoghlie, A.; Elam, R.; McMickle, P.L. (2002). Continuous auditing: Building automated auditing capability. *A Journal of Practice&Theory*(21)1, 147-163
- Robbins, P.S. ve Coulter M. (2009). *Management*.(5.baskı). New Jersey: Pearson Education Upper Saddle River
- Sawyer, L.B.; Dittenhofer, M.A.; Scheiner, J.H. (2005). *Sawyer's internal auditing*. Florida: The Institute of Internal Auditors.
- Skinner, D.C. (1999). *Decision Analysis a practitioner's guide to improving decision quality*. Florida: Probabilistic Publishing.
- Schneider, M.; Kandel, A.; Langholz, G.; Chew, G. (1996). *Fuzzy expert system tools*. Chichester: John Wiley&Sons,Ltd.
- Scott, W.R. (1973). A Bayesian approach to asset valuation and audit size. *Journal of Accounting Research*, (11)2,304-330.
- Selvi, Y.; Türel,A.; Şenyiğit, B. (2005). Elektronik bilgi ortamlarında muhasebe denetimi. 7. *Muhasebe Denetimi Sempozyumu'nda* sunulan bildiri. <http://archive.ismmmo.org.tr> (Erişim tarihi:03.08.2011)
- Smith, K.A. (1972). The relationship of internal control evaluation and audit sample size. *The Accounting Review*, (47)2,260-269.
- Solomon, I. (1982). Probability assessment by individual auditors and audit teams: An empirical investigation. *Journal of Accounting Research*,(20)2,689-710.
- Sorensen, J.E. (1969). Bayesian analysis in auditing. *The Accounting Review*, (44)3,555-561.

Srivastava, R.P.; Mock, T.J.; Turner, J.L. (2008). Bayesian fraud risk formula for financial statement audit. *Abacus* (45)1,66-87.

Steele, A. (1992). *Audit risk and audit evidence the Bayesian approach to statistical auditing*. San Diego: Academic Pres Limited and The Chartered Association of Certified Accountants.

Sun, L. (2004). *Three essays on audit risk assesment*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kansas: School of Business and the Faculty of the Graduate of the University of Kansas.

Şahin, M. (2003). *Yönetim bilgi sistemi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Tanner, M.A. (1996). *Tools for statistical inference methods fort he exploration of posterior distributions and likelihood functions*. New York: Springer.

Toraman, C.Z. (2002). Denetim riski ve belirsizliğin ölçümlenmesinde farklı bir teknik: Bulanık mantık. *İktisat İşletme ve Finans*, (17)193, 67-76.

Tracy, J.A. (1969). Bayesian statistical methods in auditing. *The Accounting Review*, (44)1,90-98.

Trotman, K. T.; Tan, H.C.; Ang, T. N. (2011). Fifty-year overview of judgement and decision-making research in accounting. *Accounting and Finance*, 51(1), 278-360.

Tsui, K.W.; Matsumura, E.M.; Tsui, K.L. (1985). Multinomial-Dirichlet bounds for dolar-unit sampling in auditing. *The Accounting Review*, (60)1,76-96.

Turanlı, M. ve Güriş, S. (2005). *Temel istatistik*. İstanbul: Der Yayınları

Turban, E. (1993). *Decision support and expert systems management support systems*. New York: Macmillan, Inc.

Turban, E.; Aronson, J.E.; Lieng, T.P. (2005). *Decision support systems and intelligent systems*. New Jersey: Pearson Education, Inc.

Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu. (2009). *Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (IFRS/IAS) ile uyumlu Türkiye Muhasebe Standartları*. Ankara: TMSK yayınları.

Wedemeyer, P.D. (2010). A discussion of auditor judgement as the critical component in audit quality-a practitioner's perspective. *International Journal of Disclosure and Governance*(7)4,320-333.

Wille, F.J. (2003). *Auditing using Bayesian decision analysis*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Amsterdam: Vrije University.

Yılcı, F.M. ve Yıldız, B. (2008). Denetimde kontrol riskinin belirlenmesi: Yapay sinir ağı yaklaşımı. *İktisat İşletme ve Finans*, (23)273, 119-132.

Yıldız, B. (2009). *Finansal analizde yapay zeka*. İstanbul: Beta

Yılmaz, G. (2007). *Muhasebe denetiminde bilgisayar destekli denetim tekniklerinin incelenmesi ve bir uygulama*.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi.

#### **İnternet Kaynakları**

<http://www.pwc.com/tr/tr/audit/sarbanes-oxley.jhtml> (Erişim Tarihi: 20.07.2011)

<http://web.ifac.org/clarity-center/index> (Erişim Tarihi: 05.08.2011)

<http://www.tmud.org.tr> (Erişim Tarihi: 05.08.2011)

<http://www.isaca.org/Certification/CISA-Certified-Information-Systems-Auditor/What-is-CISA/Pages/default.aspx> (Erişim Tarihi: 19.08.2011)

<http://www.isaca.org/Knowledge-Center/COBIT/Pages/Overview.aspx> (Erişim Tarihi: 22.08.2011)

<http://www.bilgisayarnedir.com/programlama-dilleri.html> (Erişim Tarihi:29.08.2011)

<http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2006/Volume-2/Documents/jpdf0601-generalized-audit-software.pdf> (Erişim Tarihi:30.08.2011)

<http://www.acl.com/products/> (Erişim Tarihi:30.08.2011)

<http://www.audimation.com/about.cfm> (Erişim Tarihi:30.08.2011)

<http://eprints.soton.ac.uk/8177/> (Erişim tarihi: 17.10.2011)

[http://www.alomaliye.com/2009/hasan\\_bagci\\_yolsuzlukla.htm](http://www.alomaliye.com/2009/hasan_bagci_yolsuzlukla.htm) (Erişim Tarihi: 15.12.2011)

<http://yayinlar.yesevi.edu.tr/files/article/454.pdf> (Erişim Tarihi: 05.04.2012)

<http://yapay-sinir-aglari.uzerine.com/> (Erişim Tarihi: 05.04.2012)

<http://www.cica.ca/research-and-guidance/research-activities/other-publications/item13238.aspx> (Erişim Tarihi:04.03.2012)

<http://aaahq.org/audit/Pubs/Audrep/09Fall/item01.htm> (Erişim Tarihi:04.03.2012)

<http://aaahq.org/audit/midyear/06midyear/papers/A%20New%20Approach%20to%20Assessing%20Materiality-Rosner.doc> (Erişim Tarihi: 24.04.2012)

<http://www.irma-international.org/viewtitle/14225/> (Erişim Tarihi: 24.04.20.12)

[http://www.aktuerlerdernegi.org/staticfiles/mcmc\\_yaklsimi.pdf](http://www.aktuerlerdernegi.org/staticfiles/mcmc_yaklsimi.pdf) (Erişim Tarihi: 10.07.2012)

<http://www.scribd.com/doc/16574486/51/Bayesian-Ağları> (Erişim Tarihi: 26.07.2012)

[http://www.agenarisk.com/resources/apps\\_bayesian\\_networks.pdf](http://www.agenarisk.com/resources/apps_bayesian_networks.pdf) (Erişim Tarihi: 25.07.2012)

<http://homepage.stat.uiowa.edu/~gwoodwor/BBIText/AppendixBWinbugs.pdf> (Erişim Tarihi: 20.03.2013)

<http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/winbugs/contents.shtm> (Erişim Tarihi: 20.03.2013)

<http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/winbugs/manual14.pdf> (Erişim Tarihi: 20.03.2013)

<http://www.yenittk.com/tr/kurumsal-yonetim-kurumsal-yonetim-genel-bilgiler-kurumsal-yonetime-iliskin-genel-bilgiler.html> (Erişim Tarihi: 25.03.2013)

<http://www.tkyd.org/tr/content.asp?PID={A5988CC0-25E0-43BC-9E50-1726B3081E46}> (Erişim Tarihi: 25.03.2013)

<http://www-stat.stanford.edu/~cgates/PERSI/Courses/Phil166-266/bayes-original-paper.pdf> (Erişim Tarihi: 13.04.2013)

[http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/318/mod\\_resource/content/1/Risk\\_ve\\_Belirsizlik\\_Altinda\\_Karar\\_Alma.pdf](http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/318/mod_resource/content/1/Risk_ve_Belirsizlik_Altinda_Karar_Alma.pdf) (Erişim Tarihi: 13.04.2013)

<http://www.medimagazin.com.tr/ana-sayfa/medibilgi/tr-odds-ratio-odds-orani-nedir-1-91-45740.html> (Erişim Tarihi: 14.04.2013)