

BAĞIMSIZ DENETİM MALİYETİNİN İŞBİRLİKÇİ OYUN MODELİ YAKLAŞIMIYLA MİNİMİZASYONU

Prof. Dr. Durmuş ACAR
Süleyman Demirel Üniversitesi
İİBF, İşletme Bölümü
durmusacar@sdu.edu.tr

Doç. Dr. Hayrettin USUL
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
İİBF, İşletme Bölümü
hayrettinusul@yahoo.com

Dr. Güler F. ÜNAL
Akdeniz Üniversitesi
SBMYO, Öğr. Görevlisi
gulerferhan@hotmail.com

ÖZET

Bağımsız denetim faaliyetinin gerçekleştirilmesinin ilk adımı, denetçi ve müşteri işletme arasındaki denetim sözleşmesi ile başlar. Sözleşmede, denetimin kapsamı, denetimi gerçekleştirecek denetçilerin isimlerinin yanı sıra, bu denetçilerin denetimde geçirecekleri zaman ve buna bağlı olarak alacakları denetim ücreti de yer almaktadır. Denetimin maliyeti, sözleşmede belirtilen denetim ücreti ve bunun üzerinden hesaplanacak KDV'den oluşmakta ve bu maliyete müşteri işletme katlanmaktadır. Denetçi işletme ise stajyer denetçi yardımcılarının eğitimi, ücretleri, çalışma kâğıtları ve postalama giderleri gibi birtakım giderlere katlanmaktadır. Bu çalışmada amaç, müşteri ve denetçi işletme arasındaki ilişkide ortaya çıkan denetimin maliyetinin İşbirlikçi Oyun Modeli ile nasıl en aza indirilebileceğini ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler: Müşteri İşletme, Denetim Kurumu, Denetim Maliyeti, Oyun Teorisi.

MINIMIZATION OF INDEPENDENT AUDIT COST BY THE COOPERATIVE GAME MODEL

ABSTRACT

The first step of realizing independent audit is audit contract between auditor and auditee. In the agreement, beside the range of audit and names of auditors, there are a timetable for the auditors and the amount of money that auditors will receive. The cost of audit is consist of the amount of money stated in the agreement form, added value tax which are met by auditee. Auditor bears the cost of junior auditors' education, their prices, printing working handouts and shipping costs. The purpose of this study is to show how to minimize the cost of auditing which arises in the relationship between the auditee and the auditor by cooperative game model.

Keywords: Auditee, Auditor, Audit Cost, Game Theory.

1. Giriş

Günümüzde, işletmelerin her geçen gün büyüdüğü ve buna bağlı olarak işletme ile ilgili bilgi sahibi olmak isteyen paydaşların sayısının arttığı görülmektedir. Bu paydaşların işletme ile ilgili olarak alacakları kararlarda işletmenin finansal bilgilerinin kullanılması söz konusudur. Dolayısıyla işletme dışında olup ancak işletme ile yatırım ve benzeri ilişkileri olan bu paydaşların, işletmelerin finansal durumlarının sunulduğu finansal tablolara güvenmeleri gerekmektedir. Bu güven ihtiyacı ise, finansal tabloların bağımsız bir uzman tarafından denetlenmesi anlamına gelen “bağımsız denetim” aracılığı ile giderilmektedir.

Bağımsız denetimi gerçekleştirecek olan denetçi işletme, müşteri işletmeyle denetim faaliyetini başlatmak amacıyla denetim sözleşmesi hazırlamakta ve bu sözleşmede denetimde geçirilecek zamanı ve ücreti belirlemektedir. Sözleşme gerçekleşikten sonra denetim faaliyeti başlamakta ve finansal tabloların Türkiye Muhasebe Standartlarına ve mevzuatlara uygun olup olmadığı hakkında görüşünü beyan etmektedir. Denetçi, finansal tabloların durumuna göre olumlu, olumsuz, şartlı görüş bildirmekte ya da görüş bildirmekten kaçınmaktadır.

Denetim faaliyetinin birinci aşamasında müşteri işletmenin finansal tablolarının Türkiye Muhasebe Standartlarına ve mevzuatlara uygun hazırlama konusunda yüksek ya da düşük çaba gerektirip gerektirmediğinin tespiti yapılır. Denetçi kuruluş denetim çalışmalarının planlamasını, yürütülmesini bu tespit doğrultusunda gerçekleştirir.

Finansal tabloların yüksek denetim riski taşıması durumunda, denetçi doğru karar verebilmek için daha fazla kanıt toplamak zorunda kalacağından, denetim faaliyetinde daha fazla zaman harcayacak ve buna bağlı olarak denetim maliyetini de artıracaktır. Düşük denetim riskinde ise, belirtilen durumun tam tersi olacak ve denetimin maliyeti azalacaktır.

Çalışmanın amacı, varlığı kabul edilen ve sıfırlanamayan risk altında, denetim maliyetini minimuma indirecek denetçi ve müşteri işletme stratejilerini Oyun Teorisi yöntemini kullanarak tespit etmektir.

Son yıllarda önemi gittikçe artan Oyun Teorisi yöntemi, çalışmada denetçi ve müşteri işletmeden oluşmak üzere iki oyunculu ve işbirlikçi bir model oluşturmak suretiyle kullanılmıştır. Çünkü uygulamada, denetçi ve müşteri işletme birbirinden habersiz değildir. Örneğin, kasa denetiminde denetçi, kasadan sorumlu bir personelle birlikte sayım yapmaktadır. Bu bağlamda denetçi ile denetlenen işletme işbirliği yapmak zorunda olduğundan, çalışmada işbirlikçi bir oyun modeli kullanılmıştır.

Denetim faaliyetinin başlayabilmesi için denetim sözleşmesinin yapılması ve denetimi yapacak denetçilerin sözleşmede adının geçmesi ve işlemi bu denetçilerin gerçekleştirmesi söz konusu olmaktadır. Denetçiler, denetim faaliyeti sonucunda fikir birliğiyle bir tek görüş ve dolayısıyla bir tek rapor sunacaklarından, adına denetim yaptıkları denetçi firma, tek bir oyuncu olarak kabul edilmiştir.

Ayrıca, uygulamada, Sermaye Piyasası Kurumu (SPK), ihbar olduğu durumlarda denetim faaliyetine müdahale etmektedir. Dolayısıyla, ihbar olmadığı durumlarda SPK'nın herhangi bir müdahalesi bulunmadığından, SPK modelde oyuncu olarak yer almamıştır.

Yukarıda belirtilenlerin dışında, çalışmanın bir başka sınırlılığı, piyasa uygulamasını içermemesidir. Çalışmada, denetimin maliyetini en aza indirebilmek amacıyla kurulan oyun modelinin çözülebilir olması açısından hipotetik (varsayıma dayalı) veriler kullanılmıştır.

Muhasebe denetimi literatüründe oyun teorisi kullanımıyla ilgili olarak yapılan belirli çalışmalar aşağıdaki gibidir;

Hatherly, Nadeau ve Thomas'ın 1996' da yaptıkları çalışmada (Hatherly vd., 1996:29-45), bir denetim faaliyeti sırasında; denetçi işletme ile müşteri işletmenin işbirliği halinde, yapılacak denetim faaliyetinin kolaylaşacağı ve böylece tekrarlanan oyunların ortadan kaldırılabilceği öngörülerek denetçi ve müşterinin beklenen maliyetleri, denetim faaliyetlerinde olması gereken olasılıklar tanımlanmış ve denetçi-müşteri işletme stratejileri yalnızca "grafik yöntem" kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır.

Cook, Hatherly, Nadeau ve Thomas'ın 1997 yılında yapmış oldukları çalışmada ise (Cook vd., 1997:470-482), işbirlikçi modelin bir adım ötesine gidilerek işbirlikçi olan ve olmayan model stratejilerinin kıyaslaması yapılmıştır. Çalışmada, kamuoyunun beklentisinin denetçi ile müşteri arasında işbirliği yapılmadığı yönünde olduğu; ancak, denetim uygulamasında müşteri ile denetçi işbirliğinin var olduğu varsayımından hareketle "işbirlikçi olan" ve "işbirlikçi olmayan" oyunlar arasında "grafik yöntem"le bir kıyaslama yapılmış ve her iki modelin çözümlerinin değişmediği, aynı noktada birleştiği görülmüştür. Böylece, denetçi-müşteri işletme işbirliğinin örtülü bir şekilde olması durumunda bile, minimum toplam maliyete ulaşıldığında, sonuçların güvenilir olduğu kanaatine ulaşılmış; dolayısıyla işbirliğinin olmadığı durumda da aynı stratejileri izlemenin oyuncular için yararlı olacağı tavsiye edilmiştir.

Coate, Florence ve Kral 2002' de yapmış oldukları çalışmada (Coate vd., 2002:1-11), finansal tabloların "Korkak Tavuk Oyunu" ile değil, "Refah Oyunu" ile analizinin gerektiği kanısına varmışlardır. Bu çalışmada bahsedilen korkak tavuk oyununun stratejileri; denetçi için ayrıntılı testler yapmadan olumlu ya da olumsuz rapor sunmak, müşteri içinse dürüst davranmak, hileye yönelmemek eğilimlerini ifade etmektedir.

Coate ve diğerleri, konuya "etik" olarak yaklaşmışlardır. Bu çalışmada müşteri işletmenin etik dışı davranması durumunda, denetimin kesinlikle başarısız olacağı düşüncesiyle yola çıkılmıştır. Denetçinin etik olduğu durumda, müşteri işletmenin de etik olmayı tercih edebileceği, ancak bu durumun, denetimin başarısızlığını engelleyemeyeceği vurgulanmıştır. Bu çalışma, gittikçe karmaşık hale gelen oyun teorisi modellemeleri yerine ilgilenen herkesin daha rahat anlayabileceği basit bir "matematiksel" çözüm önerisi sunmaktadır.

Ohta'nın 2002'de yapmış olduğu çalışmada (Ohta, 2002) amaç, karşılaşılabilecek denetim risklerini ortaya koymak ve denetimde oluşabilecek bu riskleri Oyun Teorisi tekniği ile mümkün olduğu kadarıyla azaltmaya çalışmaktır. Çalışmada sonuçlar, "karşılaştırmalı istatistikler" şeklinde sunulmuş ve zaman zaman denetim risklerinin artışa geçtiği "Monte Carlo Simulasyonu" aracılığı ile tespit edilmiştir.

Bu çalışmada ise, yukarıda bahsedilen çalışmalardan farklı olarak riskin varlığı altında denetçi işletme ve müşteri işletme arasında işbirliği olduğu varsayımıyla hareket edilmiş ve denetim maliyetini minimum yapacak stratejiler Oyun Teorisi tekniğinin “cebirsal yöntemi” yardımıyla çözülmüştür.

Ayrıca ülkemizde, Muhasebe denetimi alanında şimdiye kadar Oyun Teorisi yaklaşımının kullanılmamış olması da konuya olan ilgiyi artırmıştır.

2. İşbirlikçi Oyun Modeli

Teoriye adını veren “oyun” kelimesi; kuralları önceden belirlenmiş ve her bir oyuncunun, kendisi ve rakipleriyle ilgili stratejilerden ve bu stratejilerin sonuçlarından haberdar oldukları sistem, ortam veya durumdur. Bir oyun tamamıyla önceden belirlenmiş kurallara uygun olarak yürütülmektedir (Nash, 1951:53-54’ ten aktaran Yıldırım, 2006:6-7).

Oyun teorisinde oyunun oynanabilmesi için ilk olarak oyuna istekli kişiler, yani oyuncular gereklidir ve bunlar, oyunda çıkarları çatışan kişilerdir (Nash,1951:54’ ten aktaran Kural, 2007:11). Oyuncu sayısı iki olabileceği gibi, ikiden fazla da olabilmektedir.

İkinci olarak oyuncuların seçebilecekleri seçenekler, yani stratejiler bulunması gerekmektedir. Strateji, oyunun başından sonuna dek ortaya çıkabilecek bütün durumlar için oyuncuların tercihlerini belirten kararlar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Nash, 1951:54).

Farklı seçeneklere sahip oyuncuların anlaşış anlaşmamasına göre oyun modeli “işbirlikçi olan” ve “işbirlikçi olmayan oyunlar” olarak ikiye ayrılmaktadır.

İki tür oyun arasındaki temel fark, işbirlikçi/anlaşmalı oyunlarda katılımcılar tarafından verilen taahhütlerin oyuncuyu bağlayıcı olması, işbiriksiz/anlaşmalı olmayan oyunlarda ise, oyuncunun herhangi bir tercihe yönelik taahhüdünün bağlayıcılığının olmamasıdır (Kural, 2007:18).

Anlaşmasız oyunların en yaygın örneği, Mahkûm İkilemi Oyunudur. Bu oyunda, iki soyguncu polis tarafından yakalanmakta ve birbirlerinden farklı hücelere konmaktadır. Olayın açıklığa kavuşturulması amacıyla her ikisine de birbirlerinden habersiz aynı teklif yapılmaktadır: Suçlu olduklarını her ikisi aynı anda itiraf ederse 10’ar yıl hapis yatacaklardır. Biri itiraf eder, diğeri etmezse; itiraf eden 2 yıl, itiraf etmeyen ise 15 yıl yatacaktır. İkisi de suçu itiraf etmezse 3’er yıl yatacaklardır. Bu durumda suçlular, birbiriyle anlaşabilse, en iyi sonucu alabileceklerdir. Ancak, oyun anlaşmasızdır ve bir suçlu, diğerrinin stratejisi hakkında tahminde bulunarak kendi stratejisini seçmek durumunda kalacaktır.

Denetim uygulaması, anlaşmasız (işbiriksiz) bir oyun şeklinde kurulamamaktadır. Çünkü uygulamada, denetçi ve müşteri işletme birbirinden habersiz değildir. Bu bağlamda denetçi ile denetlenen işletme işbirliği yapmak zorunda olduğundan, çalışmada işbirlikçi bir oyun modeli kullanılmıştır.

2.1. Modelin Kurulumu

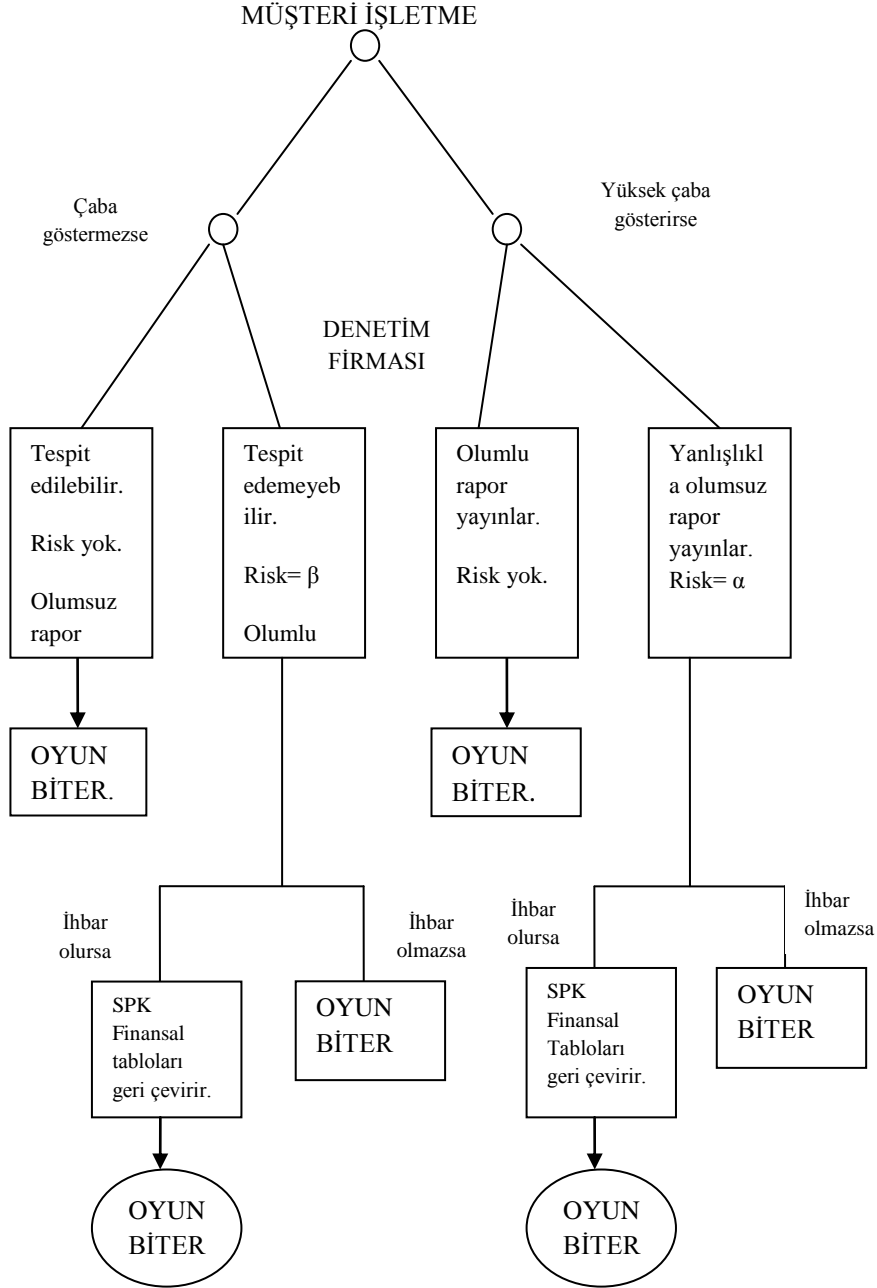
Bağımsız denetime tabi tutulacak bir müşteri işletmeyle, bağımsız denetçinin denetim sırasında oynadıkları oyunun akış şeması Şekil 1'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı gibi, müşteri işletme, işletmenin iç kontrol sisteminin etkinliği ve finansal tabloların güvenilirliği için yüksek çaba ya da düşük çaba gösterme (çaba göstermeme) kararı verecek ve onun davranışına göre denetçi görüşünü raporda beyan edecektir. Denetçinin beyan edeceği rapor; olumlu rapor, olumsuz rapor, şartlı rapor ve görüş bildirmekten kaçınan raporlardan biri olacaktır. Bu raporlardan şartlı rapor, olumlu rapora; görüş bildirmekten kaçınan rapor ise, olumsuz rapora benzemektedir. Dolayısıyla uygulama modelinde dört tip rapor değil, olumlu ve olumsuz rapor olmak üzere iki çeşit rapor kabul edilmiştir.

Oyunun ilk hamlesi müşteri işletmenin finansal tablolar üzerindeki yüksek ya da düşük çabasıyla başlayacaktır. Müşterinin çaba göstermemesi ya da düşük çaba göstermesi durumunda, denetçi ya durumu tespit ederek olumsuz rapor verecek ya da tespit edemeyerek olumlu rapor sunacaktır ve β (beta) riskine katlanacaktır. Bu durumda eğer ihbar durumu söz konusu olmazsa SPK durumu fark edemeyebilecektir. İhbar olur ya da durumu fark edilirse raporları geri çevrilecektir.

Müşteri işletmenin yüksek çaba göstermiş olması durumunda denetçi ya olumlu rapor vererek denetimi sorunsuz bitirecektir ya da yanlış yorumlayarak olumsuz görüş beyan edecek ve α (alfa) riskine katlanmış olacaktır. Bu iki riskten α riskinin düzeltilmesi β riskine göre daha kolaydır.

Burada dikkat edilmesi gereken husus, SPK'nın oyunun içinde direkt olarak yer almamasıdır. Bu oyunda SPK gözlemci durumundadır ve sadece ihbar durumunda oyuna müdahale edecektir. Eğer her şey yolunda giderse SPK oyuna müdahalede bulunmayacaktır. Dolayısıyla oyun denetlenen müşteri işletme denetçi arasında geçeceğinden ve SPK oyuncu olarak modelde yer almayacağından uygulama örneği 2 oyunculu, anlaşmalı (işbirlikçi) ve sonlu stratejili oyun kategorisindedir.

Şekil 1: Denetim Sırasında Oynanan Oyunun Akış Şeması



2.2. Modelin Kısıtları

Modelde ilk kısıt, SPK'nın ihbar olmadığı durumda müdahalesi olmadığından, bir oyuncu görevi görmeyeceği ve dolayısıyla oyuncu sayısının, denetçi işletme ve müşteri işletme olmak üzere iki olmasıdır.

İkinci kısıt, denetçinin yayınlayacağı rapor konusundadır. Daha önce de ifade edildiği üzere, uygulamada; olumlu, olumsuz, şartlı görüş bildiren ve görüş bildirmekten kaçınan rapor şeklinde dört farklı rapor tipi bulunmaktadır. Burada şartlı görüş bildiren rapor ile olumlu rapor; görüş bildirmekten kaçınan rapor ile olumsuz rapor benzeştiğinden rapor tipleri uygulama modelinde olumlu ve olumsuz rapor olarak ikiye ayrılmış, şartlı görüş bildiren rapor ve görüş bildirmekten kaçınan rapora yer verilmemiştir.

Üçüncü bir kısıt, denetçi için, denetim riskinin daima var olduğu ve 0'a inmeyeceği yönündedir.

Dördüncü kısıtta ise, müşteri işletmenin hileye eğilimli olmadığı, yalnızca iç kontrol sisteminin etkinliği için düşük çaba gösterebileceği ya da çaba göstermeyeceği öngörülmüştür.

Beşinci kısıt ise, denetçilerin sayısı konusundadır.. Denetim faaliyetinin en az 3 denetçi tarafından gerçekleştirilmesi zorunluluğu söz konusudur. Ancak, sonuç olarak denetçilerin fikir birliğiyle tek bir görüş ortaya koyacağı, buna bağlı olarak bir tek rapor hazırlanacağı için, denetçilerin tamamı tek bir oyuncu olarak kabul edilmiştir.

Ayrıca, uygulamada, denetçi işletme ve müşteri işletmenin işbirliği içinde olduğu varsayılmıştır.

2.3. Modelin Senaryosu

Öncelikle müşteri işletme tarafından denetçi firmaya başvurulmuş ve denetim faaliyetinin gerçekleşmesi istenmiştir. Buna göre, denetim firması tarafından şartlar incelenmiş ve aralarında sözleşme yapılmıştır.

Denetim faaliyeti sırasında, denetçi öncelikle müşterinin yüksek çabayla çalışıp çalışmadığının tespitini yapmıştır. Eğer müşteri finansal tabloların hazırlanması sırasında yüksek çaba gösterdiyse, finansal tablolara yüksek güvenilirlik düzeyi belirleyecek ve dolayısıyla denetim riskinin düşük olduğu bir ortamda çalışacaktır. Eğer durum tam tersi ise, denetçi yüksek denetim riski altında çalışmaya devam edecektir.

Denetçi, müşterinin gösterdiği çabaya göre ters yönlü bir çaba gösterecektir. Diğer bir ifade ile müşterinin gösterdiği yüksek ya da düşük çabaya göre denetim sırasında uygulayacağı testler üzerinde çok çalışacak ya da çalışmayacaktır. Buna rağmen testlerin sonucu maddi hatalı olabileceği gibi doğrudan olabilecektir. Yapılan denetim faaliyetini olumlu ya da olumsuz bir raporla noktalayacaktır.

2.4. Modelin Senaryoya Uyarlanması

Yukarıdaki açıklamalardan sonra, müşteri işletme ilk hamleyi yapacak ve iki stratejiden birini seçecektir. Müşterinin stratejileri şu simgelerle gösterilecektir:

H: İç kontrol sisteminin etkinliğinde gösterilen yüksek çaba,

L: İç kontrol sisteminin etkinliğinde gösterilen düşük çaba.

Müşterinin stratejilerine göre denetçinin stratejileri ilk aşamada şu ikisinden biri olacaktır:

A₁: Müşteri işletmenin iç kontrol sisteminin etkinliğini incelemeye denetçinin gösterdiği yüksek çaba (Müşterinin stratejisini belirlemek amacıyla),

A₂: Müşteri işletmenin iç kontrol sisteminin etkinliğini incelemeye denetçinin gösterdiği düşük çaba.

Denetçi, iç kontrol sisteminin etkinliğini test etmek amacıyla şu testleri uygulayacaktır:

B₁: Muhasebe verilerinde maddi hata olup olmadığı konusunda yüksek kalitede kanıt sağlamak amacıyla genişletilmiş kapsamlı test,

B₂: Muhasebe verilerinde maddi hata olup olmadığı konusunda kanıt sağlamak amacıyla az kapsamlı test.

Denetçinin vereceği karar stratejileri ise şunlardan biridir:

Q: Denetim raporu olumludur,

NQ: Denetim raporu olumsuzdur.

B testi (B₁ ya da B₂) şu sonuçları verecektir:

M: Denetçinin maddi hata bulması (Bilgideki hatanın maddi olduğunu kanıtlar),

NM: Denetçinin maddi hata bulmaması.

B testlerinin iki yönden hata içerebildiğine dikkat çekmek gerekmektedir: Gerçekte maddi hata (E) olduğunda NM raporlayabilir, olmadığında (NE) da M raporlayabilir. Bu hatanın olma ihtimali, üstlenilen teste göre değişiklik (durumun temelindeki olasılık değerine göre) gösterebilir.

Aşağıdaki durumlar gerçekte maddi bir hata olup olmamasına bağlı sonuçlardır:

E: Maddi hata olması (muhasebe verilerinin gerçekte maddi hatalı olması),

NE: Maddi hatanın olmaması (muhasebe verilerinin gerçekte maddi hatasız olması).

Bu durum, müşterinin yüksek çaba ya da düşük çaba gösterip göstermediğine bağlı bir durumdur.

Yukarıdaki bilgilere dayanarak aşağıdaki olasılıklar ortaya konmuştur:

p= P(E/H) Müşteri işletmenin yüksek çaba gösterdiği durumda, muhasebe verilerinde maddi hata olma olasılığı,

q= P(E/L) Müşteri işletmenin düşük çaba gösterdiği durumda muhasebe verilerinde maddi hata olma olasılığı,

r= P(M/E,B₁) Muhasebe verilerinde maddi hatanın (E) olması durumunda, B₁ testinin maddi hata raporlama (M) olasılığı,

t= P(M/NE,B₁) Muhasebe verilerinde maddi hatanın olmaması (NE) durumunda, B₁ testinin maddi hata raporlama (M) olasılığı,

v= P(M/E,B₂) Muhasebe verilerinde maddi hatanın olması (E) durumunda, B₂ testinin maddi hata raporlama (M) olasılığı,

w= P(M/NE,B₂) Muhasebe verilerinde maddi hatanın olmaması (NE) durumunda, B₂ testinin maddi hata raporlama (M) olasılığı.

Yukarıdaki olasılık değerlerine bağlı olarak şu eşitsizlikler varsayılmıştır:

$$p \leq q, \quad v \leq r, \quad t \leq w, \quad t \leq r, \quad w \leq v.$$

Bu oyunda denetçinin stratejisi, 3 seçimi içerir. İlk aşamada A₁ ya da A₂, iç kontrol sisteminin etkinliğini test etmede B₁ ya da B₂, raporu oluşturmada Q ya da NQ değerlerini seçecektir.

Denetçi A₁'i seçerse, bu strateji müşteri işletmenin H stratejisini mi, yoksa L stratejisini mi seçtiğini gösterecektir. Olumlu rapor ya da olumsuz rapor verme kararı, B testinin maddi hata sinyali verip vermediği bilgisinden faydalanılarak verilecektir. B₁ ya da B₂ testinden biri uygulandıktan sonra karar, şu 4 olasılıkla gerçekleşecektir:

Q: B test sonuçlarının önemi olmadan olumlu rapor verme,

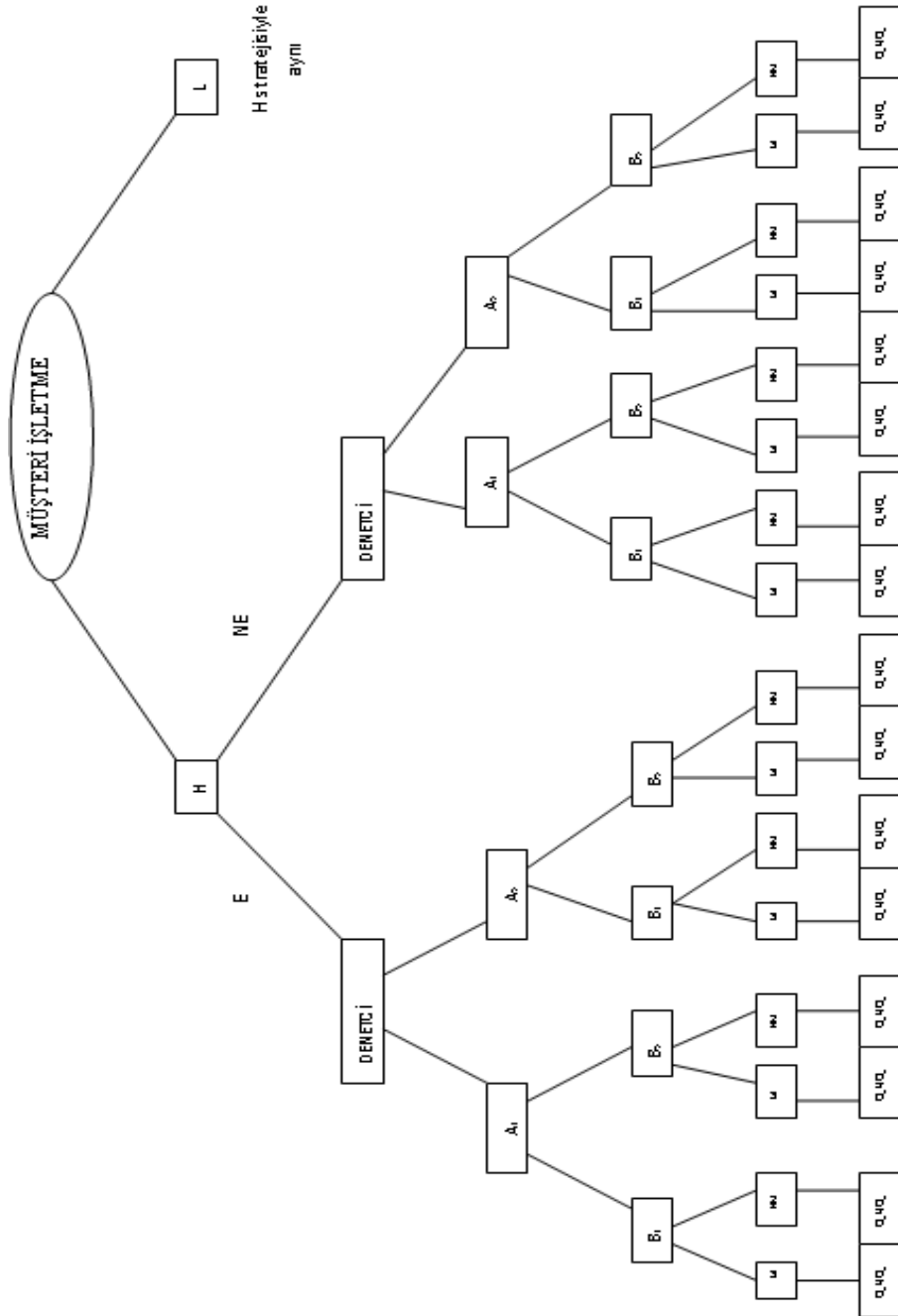
NQ: B test sonuçlarının önemi olmadan olumsuz rapor verme,

R: B testi maddi hata bildirirse, olumlu rapor verme; hata bildirmezse, olumsuz rapor verme,

U: B testi maddi hata bildirirse, olumsuz rapor verme; hata bildirmezse olumlu rapor verme.

Yukarıdaki açıklamalardan hareketle, Şekil 2' de, müşteri ve denetçi işletmenin Oyun Ağacı gösterilmektedir.

Şekil 2: Müşteri ve Denetçilerin Oyun Ağacı



Şekil 2, müşterinin H stratejisi ya da L stratejisi ile birlikte ilk hamleyi yapmasıyla başlayan ve denetçi işletmenin bundan sonraki hareket düzenini gösteren bir oyun ağacıdır.

Oyun ağacı gösteriminden sonra, denetçinin stratejileri, A_1 ya da A_2 stratejilerinin seçilip seçilmediğini ifade etmek üzere 2 şekilde gösterilecektir: Örneğin $21R$ ya da $1/2Q/1U$ simgeleriyle temsil edilecektir:

$21R$ 'nin gösterimi: Denetçinin mutlaka A_2 stratejisiyle (yani çaba göstermeden) çalışmaya başlayacağı (A_2 stratejisi, müşterinin hangi stratejiyi oynadığını tespit edemez. Dolayısıyla denetçi, bu stratejiyi oynayarak müşteri işletmenin hangi stratejiyi seçtiğini bilemeyecektir), arkasından B_1 testini uygulayacağı ve sonuç olarak R stratejisine karar vereceği varsayılmaktadır.

$1/2Q/1U$ 'nun gösterimi: Denetçinin her şartta A_1 stratejisiyle oyuna başlayacağı varsayılmaktadır (A_1 stratejisiyle başlayan gösterim, A_2 stratejisinin gösteriminden farklı olacaktır. Çünkü denetçi, A_1 'i oynadığında, müşterinin hangi stratejiyi oynadığını tespit edebilecektir). Hemen ardından müşteri yüksek çabayı oynarsa (H), denetçi B_2 testini kullanacak ve olumlu rapor (Q) beyan edecek; eğer müşteri düşük çabayı oynarsa (L), denetçi kapsamlı olan B_1 testiyle çalışmaya devam edecek ve sonrasında U stratejisini seçecektir. Dolayısıyla bu tip gösterim, denetçi ve müşterinin karşılıklı hareket tarzını gösterdiğinden, 3 parça olarak sunulmaktadır.

Denetim raporunun yayınlanabilmesi için katlanılan birtakım denetim maliyetleri şöyle ifade edilmektedir:

C_A : A_1 testini seçen denetçi maliyeti (A_2 testi 0 kabul edilmiştir),

C_B : B_1 testini seçen denetçi maliyeti (B_2 testi 0 kabul edilmiştir),

D_H : Muhasebe verilerinde yüksek çaba gösteren müşteri işletmenin maliyeti (Düşük çaba 0 kabul edilmiştir),

C_E^Q : Maddi hatanın gerçekten var olması durumunda, işletmeye olumlu rapor vermenin denetçi için beklenen maliyeti,

D_E^Q : Maddi hatanın gerçekten var olması durumunda, işletmeye olumlu rapor vermenin müşteri işletme için beklenen maliyeti,

C_{NE}^Q : Maddi hatanın olmadığı durumda, olumlu rapor vermenin denetçi için beklenen maliyeti,

D_{NE}^Q : Maddi hatanın olmadığı durumda, olumlu rapor vermenin müşteri işletme için beklenen maliyeti,

C_E^{NQ} : Maddi hatanın gerçekten var olduğu durumda, olumsuz rapor vermenin denetçi için beklenen maliyeti,

D_E^{NQ} : Maddi hatanın gerçekten var olduğu durumda, olumsuz rapor vermenin müşteri işletme için beklenen maliyeti,

C_{NE}^{NQ} : Maddi hatanın olmadığı durumda, olumsuz rapor vermenin denetçi için beklenen maliyeti,

D_{NE}^{NQ} : Maddi hatanın olmadığı durumda, olumsuz rapor vermenin müşteri işletme için beklenen maliyeti.

Maliyetlerin gösteriminden sonra, denetçiyle ilgili maliyetlerin şu eşitsizlikleri içerdiği varsayılacaktır:

$$C_E^{NQ} \geq C_{NE}^Q \geq C_E^Q \geq C_{NE}^{NQ}$$

Müşteri için maliyetlerin eşitsizliği ise, şöyle varsayılacaktır:

$$D_E^Q \geq D_{NE}^Q \geq D_E^{NQ} \geq D_{NE}^{NQ}$$

Yukarıdaki açıklamaları takiben, müşteri işletme için 2 strateji (H, L) ve denetçi içinse 72 strateji söz konusudur. Denetçinin stratejilerinden yalnız 8 tanesi A_2 ' nin, 64 tanesi ise A_1 ' in seçimiyle başlamaktadır A_2 ile başlayan 8 stratejinin gösterimi (2, (1 ya da 2), (Q, NQ, R ve U)) ve bu gösterimin açılımı ise şöyle olacaktır: **(21Q, 21NQ, 21R, 21U)** ve **(22Q, 22NQ, 22R, 22U)**.

A_1 seçimiyle başlayan 64 strateji (1/ (1 ya da 2), (Q, NQ, R, U) / (1 ya da 2), (Q, NQ, R, U) ifade edilir. Bunların da açılımı Tablo 3.1' deki gibidir:

Tablo 1: A_1 Stratejileri Tablosu

| | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|
| (1/1Q/1Q) | (1/1Q/2Q) | (1/1NQ/1Q) | (1/1NQ/2Q) |
| (1/1Q/1NQ) | (1/1Q/2NQ) | (1/1NQ/1NQ) | (1/1NQ/2NQ) |
| (1/1Q/1R) | (1/1Q/2R) | (1/1NQ/1R) | (1/1NQ/2R) |
| (1/1Q/1U) | (1/1Q/2U) | (1/1NQ/1U) | (1/1NQ/2U) |
| (1/1R/1Q) | (1/1R/2Q) | (1/1U/1Q) | (1/1U/2Q) |
| (1/1R/1NQ) | (1/1R/2NQ) | (1/1U/1NQ) | (1/1U/2NQ) |
| (1/1R/1R) | (1/1R/2R) | (1/1U/1R) | (1/1U/2R) |
| (1/1R/1U) | (1/1R/2U) | (1/1U/1U) | (1/1U/2U) |
| (1/2Q/1Q) | (1/2Q/2Q) | (1/2NQ/1Q) | (1/2NQ/2Q) |
| (1/2Q/1NQ) | (1/2Q/2NQ) | (1/2NQ/1NQ) | (1/2NQ/2NQ) |
| (1/2Q/1R) | (1/2Q/2R) | (1/2NQ/1R) | (1/2NQ/2R) |
| (1/2Q/1U) | (1/2Q/2U) | (1/2NQ/1U) | (1/2NQ/2U) |
| (1/2R/1Q) | (1/2R/2Q) | (1/2U/1Q) | (1/2U/2Q) |
| (1/2R/1NQ) | (1/2R/2NQ) | (1/2U/1NQ) | (1/2U/2NQ) |
| (1/2R/1R) | (1/2R/2R) | (1/2U/1R) | (1/2U/2R) |
| (1/2R/1U) | (1/2R/2U) | (1/2U/1U) | (1/2U/2U) |

Tablo 1’de, A_1 stratejilerinin tamamının açılımı verilmiştir. Buna göre, denetçi yüksek çaba göstererek müşteri işletmenin H ya da L stratejisini oynadığını tespit edecek ve buna göre B_1 ya da B_2 testini uygulayacak, sonuç olarak da Q, NQ, R ya da U stratejisine karar verecektir. Yüksek çabayla başlayan bu işlem, A_2 seçiminden çok daha fazla zaman alacak, dolayısıyla ücret ve toplam maliyetler A_2 ’ye göre çok daha yüksek olacaktır.

Dolayısıyla denetçi, müşteri işletmenin stratejisini tespit edemeden A_2 ’yle başlarsa, ardından B_1 ya da B_2 testini uyguladıktan sonra Q, NQ, R ve U stratejisine karar verecek ve bu işlemin kısa sürmesinden dolayı, maliyetler de düşecektir.

Oyun Teorisinin mantığında her oyuncunun rasyonel olduğu varsayıldığına göre, denetçi yüksek maliyetli A_1 stratejilerini eleyecek, A_2 ’yle başlayan stratejileri tercih edecektir. A_2 stratejilerinin formüle edilmesi, Tablo 2’deki gibidir:

Tablo 2: A_2 Stratejilerinin Formülasyonu

| Müşteri Denetçi | H | L |
|-----------------|--|--|
| 21Q | $C_B + p C_E^Q + (1-p)C_{NE}^Q D_H + p D_E^Q + (1-p)D_{NE}^Q$ | $C_B + q C_E^Q + (1-q)C_{NE}^Q q D_E^Q + (1-q) D_{NE}^Q$ |
| 21NQ | $C_B + p C_E^{NQ} + (1-p)C_{NE}^{NQ} D_H + p D_E^{NQ} + (1-p)D_{NE}^{NQ}$ | $C_B + q C_E^{NQ} + (1-q)C_{NE}^{NQ} q D_E^{NQ} + (1-q)D_{NE}^{NQ}$ |
| 21R | $C_B + pr C_E^Q + p(1-r)C_E^{NQ} + t(1-p) C_{NE}^Q + (1-t)(1-p)C_{NE}^{NQ} D_H + pr D_E^Q + p(1-r)D_E^{NQ} + t(1-p)D_{NE}^Q + (1-t)(1-p)D_{NE}^{NQ}$ | $C_B + qr C_E^Q + q(1-r)C_E^{NQ} + t(1-q) C_{NE}^Q + (1-t)(1-q)C_{NE}^{NQ} qr D_E^Q + q(1-r)D_E^{NQ} + t(1-q)D_{NE}^Q + (1-t)(1-q)D_{NE}^{NQ}$ |
| 21U | $C_B + pr C_E^{NQ} + p(1-r)C_E^Q + t(1-p) C_{NE}^{NQ} + (1-t)(1-p)C_{NE}^Q D_H + pr D_E^{NQ} + p(1-r)D_E^Q + t(1-p)D_{NE}^{NQ} + (1-t)(1-p)D_{NE}^Q$ | $C_B + qr C_E^{NQ} + q(1-r)C_E^Q + t(1-q) C_{NE}^{NQ} + (1-t)(1-q)C_{NE}^Q + qr D_E^{NQ} + q(1-r)D_E^Q + t(1-q)D_{NE}^{NQ} + (1-t)(1-q)D_{NE}^Q$ |
| 22Q | $p C_E^Q + (1-p)C_{NE}^Q D_H + p D_E^Q + (1-p)D_{NE}^Q$ | $q C_E^Q + (1-q)C_{NE}^Q q D_E^Q + (1-q)D_{NE}^Q$ |
| 22NQ | $p C_E^{NQ} + (1-p)C_{NE}^{NQ} D_H + p D_E^{NQ} + (1-p)D_{NE}^{NQ}$ | $q C_E^{NQ} + (1-q)C_{NE}^{NQ} q D_E^{NQ} + (1-q)D_{NE}^{NQ}$ |
| 22R | $pv C_E^Q + p(1-v)C_E^{NQ} + w(1-p)C_{NE}^Q + (1-w)(1-p)C_{NE}^{NQ} D_H + pv D_E^Q + p(1-v)D_E^{NQ} + w(1-p)D_{NE}^Q + (1-w)(1-p)D_{NE}^{NQ}$ | $qv C_E^Q + q(1-v)C_E^{NQ} + w(1-q)C_{NE}^Q + (1-w)(1-q)C_{NE}^{NQ} qv D_E^Q + q(1-v)D_E^{NQ} + w(1-q)D_{NE}^Q + (1-w)(1-q)D_{NE}^{NQ}$ |
| 22U | $pv C_E^{NQ} + p(1-v)C_E^Q + w(1-p)C_{NE}^{NQ} + (1-w)(1-p)C_{NE}^Q D_H + pv D_E^{NQ} + p(1-v)D_E^Q + w(1-p)D_{NE}^{NQ} + (1-w)(1-p)D_{NE}^Q$ | $qv C_E^{NQ} + q(1-v)C_E^Q + w(1-q)C_{NE}^{NQ} + (1-w)(1-q)C_{NE}^Q qv D_E^{NQ} + q(1-v)D_E^Q + w(1-q)D_{NE}^{NQ} + (1-w)(1-q)D_{NE}^Q$ |

Tablo 2’de gösterilen formüllerde dikkati çeken noktalardan biri, yalnızca A_2 stratejisinin seçimiyle başladığından, formüllerin hiçbirinde A_1 testini seçen denetçi maliyeti (C_A) bulunmamaktadır. B_1 testinin seçildiği C_B maliyetleri ise, sadece tablodaki ilk 4 denetçi stratejisinde mevcut olmaktadır. Bunun yanında yüksek çabayı ifade ettiğinden H sütununun tamamında “p” olasılığı, düşük çabayı gösteren L sütununda ise “q” olasılığı kullanılmıştır.

Tablo 2'deki formülasyon oluşturulduktan sonra, örneğin çözümüne ulaşabilmek için hipotetik veriler kullanılacaktır. Bu verileri tablodaki yerine yerleştirmeden daha önceden oluşturulan;

$$p \leq q, \quad v \leq r, \quad t \leq w, \quad t \leq r, \quad w \leq v$$

$$C_E^{NQ} \geq C_{NE}^Q \geq C_E^Q \geq C_{NE}^{NQ}$$

$$D_E^Q \geq D_{NE}^Q \geq D_E^{NQ} \geq D_{NE}^{NQ}$$

eşitsizlikleri esas alınmıştır.

Buna göre, şu olasılık değerleri ve maliyetler varsayılacaktır:

$$p = 0.10, \quad q = 0.40, \quad r = 0.92, \quad t = 0.08, \quad v = 0.85, \quad w = 0.20$$

$$C_A = 10, C_B = 5, C_E^{NQ} = 70, C_{NE}^Q = 50, C_E^Q = 30, C_{NE}^{NQ} = 10.$$

$$D_H = 45, D_{NE}^{NQ} = 10, D_E^{NQ} = 50, D_{NE}^Q = 150, D_E^Q = 330.$$

2.5. Modelin Çözümü

Modeldeki varsayımlara dayanarak oluşturulmuş hipotetik veriler, daha önceden oluşturulan Tablo 2' deki formüllerdeki yerine konduğunda Tablo 3'deki şekline dönüşecektir.

Daha sonra bu verilerin çözümü gerçekleştirilecek ve seçilmesi gereken denetçi ve müşteri stratejileri Tablo 4' teki sonuçlarla ortaya konacaktır.

Tablo 3: A₂ Stratejilerinin Çözümü

| Müşteri Denetçi | H | L |
|-----------------|---|--|
| 21Q | $5 + (0.10 \times 30) + [(1-0.10) \times 50 \times 45] + (0.10 \times 330) + [(1-0.10) \times 150]$ | $(5 \times 0.08 \times 0.92) + (0.40 \times 30) + [(1-0.40) \times 50 \times 0.40 \times 330] + [(1-0.40) \times 150]$ |
| 21NQ | $5 + (0.10 \times 70) + [(1-0.10) \times 10 \times 45] + (0.10 \times 50) + [(1-0.10) \times 10]$ | $5 + (0.40 \times 70) + [(1-0.40) \times 10 \times 0.40 \times 50] + [(1-0.40) \times 10]$ |
| 21R | $5 + (0.10 \times 0.92 \times 30) + [0.10 \times (1-0.92) \times 70] + [0.08 \times (1-0.10) \times 50] + [(1-0.08) \times (1-0.10) \times 10 \times 45] + (0.10 \times 0.92 \times 330) + [0.10 \times (1-0.92) \times 50] + [0.08 \times (1-0.10) \times 150] + [(1-0.08) \times (1-0.10) \times 10]$ | $5 + (0.40 \times 0.92 \times 30) + [0.40 \times (1-0.92) \times 70] + [0.08 \times (1-0.40) \times 50] + [(1-0.08) \times (1-0.40) \times 10 \times 0.40 \times 0.92 \times 330] + [0.40 \times (1-0.92) \times 50] + [0.08 \times (1-0.40) \times 150] + [(1-0.08) \times (1-0.40) \times 10]$ |
| 21U | $5 + (0.10 \times 0.92 \times 70) + [0.10 \times (1-0.92) \times 30] + [0.08 \times (1-0.10) \times 10] + [(1-0.08) \times (1-0.10) \times 50 \times 45] + (0.10 \times 0.92 \times 50) + [0.10 \times (1-0.92) \times 330] + [0.08 \times (1-0.10) \times 10] + [(1-0.08) \times (1-0.10) \times 150]$ | $5 + (0.40 \times 0.92 \times 70) + [0.40 \times (1-0.92) \times 30] + [0.08 \times (1-0.40) \times 10] + [(1-0.08) \times (1-0.40) \times 50] + (0.40 \times 0.92 \times 50) + [0.40 \times (1-0.92) \times 330] + [0.08 \times (1-0.40) \times 10] + [(1-0.08) \times (1-0.40) \times 150]$ |
| 22Q | $(0.10 \times 30) + [(1-0.10) \times 50 \times 45] + (0.10 \times 330) + [(1-0.10) \times 150]$ | $(0.40 \times 30) + [(1-0.40) \times 50 \times 0.40 \times 330] + [(1-0.40) \times 150]$ |

| | | |
|------|--|---|
| 22NQ | $(0.10 \times 70) + [(1-0.10) \times 10 \times 45] + (0.10 \times 50) + [(1-0.10) \times 10]$ | $(0.40 \times 70) + [(1-0.40) \times 10 \times 0.40 \times 50] + [(1-0.40) \times 10]$ |
| 22R | $(0.10 \times 0.85 \times 30) + [0.10 \times (1-0.85) \times 70] + [0.20 \times (1-0.10) \times 50] + [(1-0.20) \times (1-0.10) \times 10 \times 45 \times 0.10 \times 0.85 \times 330] + [0.10 \times (1-0.85) \times 50] + [0.20 \times (1-0.10) \times 150] + [(1-0.20) \times (1-0.10) \times 10]$ | $(0.40 \times 0.85 \times 30) + [0.40 \times (1-0.85) \times 70] + [0.20 \times (1-0.40) \times 50] + [(1-0.20) \times (1-0.40) \times 10 \times 0.40 \times 0.85 \times 330 \times 0.40 \times (1-0.85) \times 50] + [0.20 \times (1-0.40) \times 150] + [(1-0.20) \times (1-0.40) \times 10]$ |
| 22U | $(0.10 \times 0.85 \times 70) + [0.10 \times (1-0.85) \times 30] + [0.20 \times (1-0.10) \times 10] + [(1-0.20) \times (1-0.10) \times 50 \times 45 \times 0.10 \times 0.85 \times 50] + [0.10 \times (1-0.85) \times 330] + [0.20 \times (1-0.10) \times 10] + [(1-0.20) \times (1-0.10) \times 150]$ | $(0.40 \times 0.85 \times 70) + [0.40 \times (1-0.85) \times 30] + [0.20 \times (1-0.40) \times 10] + [(1-0.20) \times (1-0.40) \times 50 \times 0.40 \times 0.85 \times 50] + [0.40 \times (1-0.85) \times 330] + [0.20 \times (1-0.40) \times 10] + [(1-0.20) \times (1-0.40) \times 150]$ |

Tablo 4: A₂ Stratejilerinin Sonuçları

| Müşteri Denetçi | H | L |
|-----------------|---------|---------|
| 21Q | 2201 | 4062,37 |
| 21NQ | 431 | 159 |
| 21R | 434,36 | 705,35 |
| 21 U | 2007,56 | 172,04 |
| 22Q | 2196 | 4062 |
| 22NQ | 426 | 154 |
| 22R | 9135,75 | 1658,26 |
| 22 U | 7007,95 | 527,8 |

Tablo 4' te açıkça görüldüğü üzere, maliyetleri minimum yapan strateji seçileceğinden, burada 154 rakamını veren (22NQ, L) stratejisi oyunun çözümü olacaktır. Bunun anlamı; hem müşteri (L), hem de denetçinin (A₂) az çaba gösterdiği, hemen ardından denetçinin kapsamlı olmayan testi (B₂) uyguladığı ve sonuç olarak da olumsuz rapor (NQ) yayınladığıdır.

3. Sonuç ve Değerlendirme

Küreselleşme kavramı ile birlikte işletmelerin büyümesi ve faaliyetlerinin her geçen gün artması, işletme ilgililerinin sayısını da artırmakta; ilgili sayısının artması da,

işletmelerin faaliyet durumlarının bir göstergesi olan finansal tablolara duyulan güven ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bu güven ihtiyacı, finansal tabloların bağımsız bir uzman tarafından, Türkiye Finansal Raporlama Standartlarına ve mevzuatlara uygun olup olmadığının denetlenmesini zorunlu kılmış ve “bağımsız denetim” kavramını ortaya çıkarmıştır.

Bağımsız denetçi, denetimini yapacağı işletmeyle bir denetim sözleşmesi imzalamaktadır. Bu sözleşmede, denetçi firmanın alacağı denetim ücreti ve denetçi firmanın denetimde harcayacağı zaman yer almakta, dolayısıyla her iki taraf arasında denetimin maliyeti belirlenmektedir.

Sözleşme gerçekleşikten sonra denetçi, müşteri işletmenin finansal tablolarını denetlemekte ve bir görüş beyan etmektedir. Burada denetim riskinin yüksek olması, toplayacağı kanıt sayısını ve kalitesini de artırmakta, kanıt sayısının artması denetimde harcanacak zamanı ve buna bağlı olarak da denetim maliyetini artırmaktadır. Bu çalışmada ise, denetçinin denetim maliyetini en aza indirecek şekilde stratejilerini tespit etmesi hedeflenmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek adına kullanılan teknik, karar analizlerinde sıklıkla başvurulan Oyun Teorisi tekniğidir.

Çalışmada, denetçi ve müşteri işletmeden oluşan iki oyunculu, işbirlikçi bir oyun modeli kullanılmıştır. Modelin kısıtları ve varsayımları, olayların gerçekleşme olasılıkları ve denetçi ile müşteri işletmenin potansiyel maliyetleri simgesel olarak ifade edilmiş, sonrasında, denetçi ve müşteri işletmenin minimum denetim maliyeti amacından vazgeçmeden, rasyonel olan ve olmayan stratejileri birbirinden ayrılmış ve rasyonel olduğu öngörülen stratejiler formüle edilmiştir.

Formülasyon sonrası, çözümü gösterebilmek açısından varsayımlara dayanan veriler formüllere yerleştirilmiş, maliyeti minimum yapan stratejiler ortaya konmuştur. Bu stratejiler (22NQ, L) stratejileri olarak ortaya çıkmıştır. Bu gösterimin anlamı, müşteri işletmenin, işletmenin iç kontrol sisteminin etkinliğinde çaba göstermediği ya da az çaba gösterdiği (L); denetçi işletmenin ise finansal tablolardaki hataları bulmada düşük çaba gösterdiği ya da çaba göstermediği ($2=A_2$), bunun ardından denetçi işletmenin maddi hata testlerinden az kapsamlı olanını seçtiği ($2=B_2$), sonuç olarak da az çaba gösterilen finansal tablolarda maddi hatalar ortaya çıktığından, denetçinin olumsuz rapor verdiği (NQ) yönündedir.

Sonuç olarak, riskin varlığı kabul edilerek çalışmaya başlanmıştır. Ancak, her ne kadar varlığı kabul edilse de, Oyun Teorisinin mantığında rasyonellik olduğundan, denetçinin daha az risk taşıyan kesin stratejileri (Q, NQ) seçerek oyunu bitireceği düşünülmektedir. Çünkü şarta bağlı stratejilerin (R, U) oyunu tekrarlama riskinin olduğu ve denetçinin bu riskin maliyetinden kaçınmak isteyeceği öngörülmektedir.

Denetim çalışmaları sırasında; denetimin etkinliği ve etkinliğinin yanı sıra, denetimin süresi ve maliyeti de dikkate alınmalıdır. Özellikle denetim maliyetlerinin yüksek olması ve bu maliyetlerinde denetlenen işletme açısından önemli bir külfet oluşturması; denetim çalışmalarında dikkate alınması gereken önemli bir husustur. Muhasebe denetimi literatüründe bu çalışmanın giriş bölümünde de ifade ettiğimiz gibi, denetim maliyetlerinin minimizasyonuna yönelik çeşitli modeller geliştirilmiştir. Bu modellerden bir tanesi de oyun teorisi modelidir.

Oyun Teorisi bir tür karar analizidir ve en uygun kararları almada karar alıcılara yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda, denetim maliyetinin minimizasyonunun nasıl sağlanacağı bir kararı gerektirdiğinden; çalışmada bu model tanıtılmış ve muhasebe denetiminde kullanılabileceği gösterilmeye çalışılmıştır.

Kaynakça

- Coate, C. J., Florence, R. E., & Kral, K. L. (2002). Financial statement audits, a game of chicken. *Journal Of Business Ethics*, 41, 1-11.
- Cook, J., Hatherly, D., Nadeau, L., & Thomas, L. C. (1997). Does cooperation in auditing matter? A comparison of a non-cooperative and a cooperative game model of auditing. *European Journal of Operational Research*, 103, 470-482.
- Hatherly, D., Nadeau, L., & Thomas, L. C. (1996). Game theory and the auditor's penalty regime. *Journal of Business Finance & Accounting*, 23(1), 29-45.
- Kural, H. (2007). Karar verme sürecinde oyun teorisi ve sektörel uygulamalar. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir.
- Nash, J. F. (1951). *Non cooperative games*. Annals of Mathematics.
- Ohta, Y. (2002). The forensic-type phase: A game-theoretic analysis of fraud detection in auditing. Doctor of Philosophy. State University of New York, Buffalo-U.S.A. November 22.
- Yıldırım, S. (2006). Oyun teorisi ile İMKB' de sektör analizi. Yüksek Lisans Tezi. *Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ekonometri Anabilim Dalı. İstanbul.

