

İMKB'DE İŞLEM GÖREN KOBİ'LERİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ: CHAID KARAR AĞACI UYGULAMASI

Ali Serhan KOYUNCUGİL*

Nermin ÖZGÜLBAŞ**

ÖZET

Bu çalışmada, küreselleşme sürecinde önemli yeri olan KOBİ'lerin finansal olarak güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamına, 2000-2005 yılları arasında İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında (İMKB) işlem gören 697 KOBİ alınmıştır. Çalışmada büyük miktarda veri içerisinde gizli kalmış değerli ve kullanılabilir bilgileri açığa çıkarma özelliği olan Veri Madenciliği, Veri Madenciliği yöntemlerinden de segmentasyon için en uygun yöntem olan Chi-Square Automatic Interaction Detector (CHAID) karar ağacı algoritması kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, İMKB'de işlem gören KOBİ'ler 19 finansal profilde sınıflandırılmış ve KOBİ'lerin güçlü ve zayıf yönlerinin özsermaye verimliliği, varlıkların verimliliği, maddi duran varlıkların finansmanı, alacakların ve likiditenin yönetimine ilişkin stratejilere bağlı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: KOBİ, Finansal Performans, Finansal Profilendirme, Veri Madenciliği, CHAID, Risk Yönetimi.

1. Giriş

KOBİ'lerin ekonomik ve toplumsal kalkınmada üstlendikleri rol, ülkelerin ekonomik ve sosyal yapısını yansıtacak şekilde farklılık göstermektedir. KOBİ'ler esnek yapıları ile dünya ekonomisinde gözde kuruluşlar haline gelmişlerdir. KOBİ'ler Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve Avrupa Birliği (AB) için ekonomik büyümenin sağlanmasında önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. KOBİ'ler bağımsız ekonomik birimler olarak mal ve hizmet sunarak ekonomiye katkıda buldukları gibi büyük işletmeler için bir "yan sanayi" görevi de görerek bu işletmelerin gelişimini tamamlamaktadır. Bunun yanında istihdam yaratması, ürün farklılaştırması, girişimciliği ve yenilikçiliği teşvik etmesi ile ekonomiye oldukça önemli katkıları bulunmaktadır.

Tüm dünya ekonomisi dikkate alındığında işletmelerin yüzde 95'ini oluşturan KOBİ'lerin kabaca toplam istihdamın yüzde 66'sını ve toplam

* Dr., Sermaye Piyasası Kurulu, Araştırma Dairesi, (askoyuncugil@gmail.com)

** Doç. Dr., Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Kurumları İşletmeciliği Bölümü.

üretiminde yüzde 55'ini sağladığı göze çarpmaktadır (OECD, 2004: 27). Türkiye'de KOBİ'ler, Türkiye İstatistik Kurumu Genel Sanayi İş Yerleri Sayımı 2002 verilerine göre, Türkiye'deki tüm işletmelerin %99,89'unu oluşturmaktadır. İstihdam ettikleri işgücü ortalama 3 milyon kişidir. KOBİ'ler Türkiye ekonomisinin toplam istihdamının %77'sini ve toplam katma değerinin %38'ini yaratmaktadır. Tüm işletmelerin hukuki durumları ise %80,6'sı ferdi mülkiyet, %13,6'sı limited şirket, %2'si anonim şirket, %1,7'si adi ortaklık ve %1,1'i diğer şeklindedir. Buna göre KOBİ'ler çoğunlukla ferdi mülkiyet veya limited şirket şeklinde hukuki statüye sahiptirler (TÜİK, 2003).

Küreselleşme eğiliminin giderek hız kazandığı dünyamızda, Türkiye'nin başarılı olabilmesi dünya ekonomisi ile entegre olmasını gerekli kılmaktadır. 2005 yılında AB'ye tam üyelik müzakerelerinin başlaması, Türkiye'nin dünya ve özellikle AB ile entegrasyon sürecini adeta hızlandırmıştır. KOBİ'ler esnek yapıları dolayısıyla farklılaşan pazarlardaki farklı talepleri karşılayabilmekte aynı zamanda yeni ve yaratıcı ekonomik faaliyet alanları doğurabilmektedirler. KOBİ'ler yeni üretim yöntem ve tekniklerine, yeni pazarlama stratejilerine uyum sağlayabilecek esneklik ve yenilik niteliğine sahip oldukları için sanayileşme sürecinin itici gücünü oluşturmaktadırlar (<http://www.kosgeb.gov.tr/>). Ancak, KOBİ'lerin küreselleşme sürecinde mevcut durum ve özelliklerini değerlendirip rekabet gücü kazanacak şekilde bir stratejik yapılanma içine girmeleri gerekmektedir. Çünkü KOBİ'ler için iç pazarın ötesinde uluslararası piyasalardaki gelişmeleri analiz etmek; ülkelerin oluşturdukları grupların entegrasyon hareketlerini ve sermayenin hareketliliğini yakından incelemek; iş potansiyelini, işletme kapasitesini, kurumsal kültürü buna göre dönüştürmek kaçınılmaz hale gelmiştir.

Türkiye'de KOBİ'ler üzerine yapılmış bilimsel çalışmalar, bu işletmelerin ülke ekonomisi üzerindeki etkilerinin yanında finansman kaynakları ve sorunları üzerinde yoğunlaşmaktadır (Sariaslan, 1994; Sariaslan, 1996; Müftüoğlu, 1997, Müftüoğlu, 1998; Karabıyık, 1998; Songür ve Alkıbay, 1999; Özer ve Yamak, 2000, Özdoğan, 2001, Çolakoğlu, 2002, OECD, 2004; Koyuncugil ve Özgülbaş, 2006a; Koyuncugil ve Özgülbaş, 2006b; Koyuncugil ve Özgülbaş, 2006c; Koyuncugil ve Özgülbaş, 2007a; Koyuncugil ve Özgülbaş, 2007b; Koyuncugil ve Özgülbaş, 2008; Özgülbaş vd., 2006). DPT tarafından hazırlanan "KOBİ Stratejisi ve Eylem Planı'nda KOBİ'lerin temel zayıflıkları ana başlıkları ile aşağıdaki gibi sıralanmıştır (DPT, 2004:35-38);

- Düşük Teknolojik Düzey ve Yetersiz Know-How,
- Finans Ortamının Yetersizliği,

- Türkiye ile AB Arasındaki Rekabet.

Aynı raporda KOBİ'lerin kredi hacminden yararlanmalarının yaklaşık %5 gibi bir değerle oldukça yetersiz olduğu, KOBİ'ler için sermaye piyasası imkânlarının yetersiz olduğu, AB'deki para ve sermaye piyasalarından yararlanamadıkları ve yurtiçi finansman kaynaklarından aktarılmasında bile sorunlar yaşandığı belirtilmektedir (DPT, 2004:11). KOBİ'ler tüm işletmelerin % 99,89'unu oluştururken kredi hacminde %5'in altında kalıyor olması KOBİ'lerin yaşadıkları finansman sorununun en önemli göstergesidir. Aynı oranların Amerika'da %97,2- %42,7; Almanya'da %99,8- %35; İngiltere'de %98,8- %27,2; Fransa'da ise %97- %48 şeklinde olması bu sorunu daha da vurgulamaktadır (Türker vd., 2005; TESK, 1999).

KOBİ'lerin finans güclüğü çekmesinin en önemli nedenleri; finansman yetersizliği, kredi teminindeki zorluklar, Türkiye'de mali piyasaların gelişmemiş olması ve finansal yönetimdeki yetersizliklerdir. KOBİ'lerin sermaye piyasalarından fon temininde ön plana çıkan iki alternatif; girişim sermayesi ve halka açılmadır. Son yıllarda KOBİ'lerin özsermaye ihtiyacının giderilmesi ve sermaye piyasası olanaklarından yararlanabilmesine yönelik olarak çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda, büyüme ve ihracat potansiyeli olduğu halde, finansman yetersizliği olan KOBİ'lere, girişim sermayeciliği ile ortak olmak suretiyle, finansal destek sağlayan KOBİ A.Ş.'nin faaliyetleri ve İMKB'de mevcut Bölgesel Pazar ve Yeni Şirketler Pazarına ilave olarak ayrı bir KOBİ piyasasının oluşturulması faaliyetleri olumlu gelişmelerdir. Bilindiği üzere KOBİ'lerin özsermaye dışındaki en önemli finansman kaynağı bankacılık sektöründen elde edilen kredilerdir. Ancak KOBİ'lerin yönetim ve örgüt yapısındaki eksiklikler, finansal yönetim zafiyetleri, muhasebe normlarına uygun mali tablo üretememeleri, özkaynak yetersizliği, bankaların kredi istihbarat faaliyetlerinin görece olarak daha maliyetli olması ve teminat yetersizlikleri bankaların kredi vermesini güçleştirmekte ya da miktar, vade, faiz oranı ve teminat açısından zorlu kredi koşullarına maruz bırakmaktadır (TBB, 2004: 22; BDDK, 2005: 9). Kaynak teminindeki zorlukları aşma çabası içinde olan KOBİ'leri bekleyen bir gelişme; Basel-II Standartlarını yerine getirmek ve hazırlıklı olmaktır. Risk odaklı sermaye yönetimi ve risk odaklı kredi fiyatlamasına dayanan Basel-II, KOBİ'lerin kullanacakları kredilerin miktarını / fiyatını olumlu / olumsuz etkileyecektir.

Küreselleşme, AB'ye giriş ve Basel-II süreci devam ederken, KOBİ'ler bir yandan çok uluslu ve rekabet gücü fazla olan şirketler tarafından diğer yandan da mali ve ekonomik düzenlemeler ile sürekli tehdit edilmektedir. Basel-II ile birlikte bankalar kredi tahsis etmeden önce şirketlerin finansal ve

yönetmel performansları ile ilgilecekler, performansı iyi olan KOBİ'ler "iyi" derecelendirme notu alacak ve düşük maliyetle kredi imkanına kavuşacaktır. KOBİ'lerin küçüklüklerinin sağladığı esneklik ve uyum kabiliyetini kullanarak tüm tehditlere karşı ayakta kalabilmek ve rekabet avantajı sağlayabilmek için her düzeydeki ve nitelikteki problemlerinin bir an önce çözülmesi gerekmektedir. Bu durumda KOBİ'lerin yapması gereken, değişen trendi yakalayarak şirketlerinin şimdiden finansal profillerini ve problemlerini belirlemektir. Bu çalışma ile İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında (İMKB) işlem gören KOBİ'lerin finansal profilleri ile bu profillere bağlı olarak KOBİ'lerin finansal olarak güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızda, finansal profillerin belirlenmesinde Veri Madenciliği Tekniğinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda, çalışmanın ikinci Bölümünde Veri Madenciliği Tekniği'ne ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

2. Veri Madenciliği

Veri Madenciliği genel anlamda, büyük miktarda veri içerisinde, gizli kalmış, değerli, kullanılabilir bilgilerin açığa çıkarılması biçiminde ifade edilmektedir. Bu ifade irdelendiğinde yakın zamana kadar pek duyulmamış bir terim olan Veri Madenciliği'nin, aslında uzun zamandır gerçekleştirilmesine karşın evrim geçirerek 1990'lardan itibaren isimlendirildiği belirginleşmektedir. Öyle ki, bu konu en iyi biçimde 'İstatistikçiler, Veri Madenciliğini elle yaparlar.' ifadesiyle özetlenebilir. Bu ifade her ne kadar Veri Madenciliği'nin temel mantığının Klasik İstatistik Teknikler olduğunun altını çizse de, herhangi bir istatistik yazılımı veya yöntemini Veri Madenciliği olarak ifade etmek doğru olmamaktadır. Bununla beraber Veri Madenciliği'ni, İstatistiksel Tekniklerin evrim geçirmiş hali olarak düşünmenin de mümkün olmasının yanı sıra; Veri Madenciliği'nin, aşağıda detaylandırılacak olan, kendisine has betimleyici karakteristikleri vardır (Koyuncugil, 2004: 39).

Veri madenciliği, pek çok analiz aracı kullanımıyla veri içerisinde örüntü ve ilişkileri keşfederek, bunları geçerli tahminler yapmak için kullanan bir süreçtir. Veri madenciliğinin amacı, geçmiş faaliyetlerin analizini temel alarak gelecekteki davranışların tahminine yönelik karar verme modelleri yaratmaktır. Veri madenciliği, William Frawley ve Gregory Piatetsky-Shapiro (1991) tarafından, '... verideki gizli, önceden bilinmeyen ve potansiyel olarak faydalı enformasyonun önemsiz olmayanlarının açığa çıkarılması...' biçiminde yapılan bilgi keşfi tanımını destekler (Berson vd., 1999).

Veri Madenciliği yöntemlerini denetimli ve denetimsiz olmak üzere iki ana kategoriye ayırmak mümkündür. İyi tanımlanmış veya kesin bir hedef olduğunda denetimli (supervised), elde edilmesi istenen sonuç için özel bir

Bir CHAID Karar Ağacı Uygulaması

tanımlama yapılmamışsa veya belirsizlik söz konusu ise denetimsiz (unsupervised) ifadesi kullanılır (Hastie vd., 2001: 437, 502). Denetimsiz yöntemler daha çok veriyi anlamaya, tanımaya, keşfetmeye yönelik olarak kullanılan ve sonraki uygulanacak yöntemler için fikir vermeyi amaçlamaktadır, denetimli yöntemler ise veriden bilgi ve sonuç çıkarmaya yönelik kullanılmaktadır. Başlıca Veri Madenciliği yöntemleri denetimli veya denetimsiz olmalarına göre;

- **Denetimli (Supervised)**
 - En yakın k komşuluk (k-Nearest-Neighbor)
 - K-ortalamlar kümeleme (K-means clustering)
 - Regresyon modelleri (Regression models)
 - Kural çıkarımı (Rule induction)
 - Karar ağaçları (Decision trees)
 - Sinir ağları (Neural networks)
- **Denetimsiz (Unsupervised)**
 - Aşamalı kümeleme (Hierarchical clustering)
 - Kendi kendini düzenleyen haritalar (Self organized maps)

olarak sınıflandırılabilir (Hastie vd., 2001: 437-502; Thearling, 2004).

Yukarıda sıralanan yöntemlerin her biri kendi içinde oldukça detaylı sayısal yöntemlerdir. Çalışmamızın KOBİ profillendirilmesine ilişkin analizlerinde denetimli veri madenciliği yöntemlerinden biri olan karar ağaçları kullanılmıştır. Bu nedenle aşağıda yalnızca karar ağaçları yöntemine ilişkin açıklamalara yer verilmektedir.

Karar ağacı adından da anlaşıldığı gibi ağaç olarak görünen, tahminsel bir modeldir. Ağacın her dalı bir sınıflandırma sorusu ve yaprakları da veri setinin bu sınıflandırmaya ait parçalarıdır. Ağaç yapısından ve kolay kural çıkarımına imkân tanınması nedeniyle, karar ağaçları anlaşılabilir modeller kurmak için oldukça faydalı bir tekniktir. Karar ağacı teknolojisi veri setlerinin ve iş problemlerinin keşfi için kullanılabilir. Bu genellikle ağacın her bir bölümündeki tahmin edicilere ve değerlerine bakarak yapılabilir. Sıklıkla bu tahmin ediciler kullanılabilir içerik sağlayabilir veya cevaplanması gereken sorular önerebilir. Eğer ağaç tek bir kayıt kalana kadar büyümesine devam ederse, pek çok soru ve dal yaratılacağı tasavvur edilebilir. Ağacı bu kadar büyütme hem hesaplama açısından pahalı hem de gereksizdir. (Berson vd., 2000).

Son 30 yılda pek çok karar ağacı öğrenim metodu geliştirilmiştir (Quinlan, 1993) ve kredi başvurusunda risk değerlendirmesi gibi finansal ve bankacılık uygulamalarında başarılı olarak kullanılmaktadır (Kovalerchuk ve Vityaev, 2000). En sık kullanıma sahip karar ağacı modelleri ID3 ve daha gelişmiş modeli C4.5, Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları (Classification and Regression Trees-CART) (Breiman vd., 1984) ve Otomatik Ki-kare Etkileşim Keşfedicisi (Dedektörü)-OKEK(D)(Chi-Square Automatic Interaction Detector-CHAID) dir (Ribic ve Miller, 1998: 685).

CHAID ile diğer yöntemler arasındaki en önemli farklılıklarından birisi, ağaç türetimidir. ID3, C4.5 ve CART ikili ağaçlar türetirken, CHAID ikili olmayan çoklu ağaçlar türetir (Berson vd., 2000). CHAID sürekli ve kategorik tüm değişken tipleriyle çalışabilmektedir. Bununla beraber, sürekli tahmin edici değişkenler otomatik olarak analizin amacına uygun olarak kategorize edilmektedir. CHAID, Ki-Kare metriği vasıtasıyla, ilişki düzeyine göre farklılık rastlanan grupları ayrı ayrı sınıflamaktadır. Dolayısıyla, ağacın yaprakları, ikili değil, verideki farklı yapı sayısı kadar dallanmaktadır (SPSS, 2001).

3. Metodoloji

Çalışmamızın kapsamına 2000–2005 yılları arasında İMKB’de işlem gören KOBİ’ler alınmıştır. Bu şirketlerin, 2000–2005 yıllarına ait bilanço ve gelir tablolarına ilişkin veriler İMKB’nin web sayfasından (<http://www.imkb.gov.tr/>) elektronik olarak elde edilmiştir. 2000–2005 yılları arasında İMKB’de işlem gören şirket sayısı toplam 1923 olmasına rağmen ancak 1209 tanesinin elektronik olarak verisine ulaşmak mümkün olmuştur. Çalışmamızın kapsamını, kısaca KOBİ diye tanımlanan mikro, orta ve küçük ölçekli işletmelerin oluşturmasından dolayı 1209 şirket AB KOBİ tanımı kriterlerinden yıllık ciro tutarı dikkate alınmak suretiyle sınıflandırılmıştır. Sınıflama işlemi gerçekleştirilirken şirketlerin yıllık ciro tutarları T.C. Merkez Bankası yıllık ortalama döviz kurları dikkate alınarak (<http://www.tcmb.gov.tr/>) Euro cinsine çevrilmiş ve yıllık cirosu 50 Milyon Euro’nun altında olan şirketler KOBİ olarak tanımlanmıştır. KOBİ tanımına giren şirketlerden mali sektör dışında kalan ve verisi analize elverişli olan 697 KOBİ araştırma kapsamına alınmıştır.

Profillerin oluşturulması için görsel, kolay anlaşılır, kolay yorumlanabilir ve kural çıkarımına izin vermesi nedeniyle veri madenciliği yöntemlerinden karar ağaçları kullanılmıştır. Çalışmada KOBİ profilleri, Karar Ağacı yöntemlerinden CHAID ile belirlenmiştir. CHAID’in analiz aracı olarak seçilme nedenlerinin başında sürekli ve kategorik tüm değişken tipleriyle çalışabilmesi gelmektedir. Bununla beraber, sürekli tahmin edici değişkenler

Bir CHAID Karar Ağacı Uygulaması

otomatik olarak analizin amacına uygun olarak kategorize edilmektedir. CHAID, Ki-Kare metriği vasıtasıyla, ilişki düzeyine göre farklılık rastlanan grupları ayrı ayrı sınıflamakta ve ağacın yaprakları, ikili değil, verideki farklı yapı sayısı kadar dallanmaktadır. Dolayısıyla KOBİ'leri sadece "iyi" ve "kötü" performanslı olarak sınıflamak yerine CHAID ile ikiden fazla profilde sınıflamak mümkün olmuştur.

Karar ağaçları algoritmaları uygulama bakımından bir hedef değişken ve hedef değişkeni açıklamaya yönelik kullanılacak açıklayıcı değişkenler olmak üzere iki grup değişken ile gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada, finansal performans, Tablo 1'de tanımlarıyla birlikte yer verilen finansal değişkenler ile açıklanmıştır. Dolayısıyla, finansal performans göstergesi hedef değişken; finansal değişkenler de açıklayıcı olarak yer almıştır.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler ve Tanımları

Değişkenler	Tanımlar
Cari Oran	Dönen Varlıklar/ Kısa Vadeli Yab. Kay.
Likidite Oranı (Asit-Test Oranı)	(Kasa+Bankalar+Serbest Men. Kıy.+ Alacaklar)/ Kısa Vad. Yab. Kay.
Nakit Oranı	Hazır Değerler (Kasa+ Bankalar+ Ser. Men. Kıy.)/ Kısa Vad.YabKay.
Borç Oranı	Borç/Toplam Varlık
Sermaye Yapısı Oranı	Borç/Özsermaye
Özsermaye Varlık Oranı	Özsermaye/Toplam Varlık
Uzun Vadeli Yabancı Kaynak	Uzun Vadeli Yab. Kay./ Devamlı Sermaye
Devamlı Sermaye Oranı	
Maddi Duran Var. Özkaynak Or.	Maddi Duran Varlık/Özkaynak
Maddi Duran Varlık Uzun Vadeli Yabancı Kaynak Oranı	Maddi Duran Varlık/Uzun Vadeli Yab. Kay.
Dönen Varlık Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Dönen Varlıklar
Duran Varlık Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Duran Varlıklar
Varlık Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Varlıklar
Alacakların Ort. Tahsil Süresi	Ortalama Alacaklar/ (Net Satışlar/360)
Kısa Vadeli Alacak Varlık Oranı	Kısa Vadeli Alacak/Varlık
Özsermayenin Karlılığı	Net Kar / Özsermaye
Varlıkların Karlılığı	Net Kar/ Toplam Varlık

CHAID algoritmasında, $\alpha_{merge} = \alpha_{split} = 0,10$ olarak belirlenmiş ve SPSS AnswerTree yazılımı ile CHAID algoritması kullanılarak Şekil 1'deki karar ağacı elde edilmiştir. Karar ağacının oluşturulmasında kullanılan CHAID algoritması aşağıda verilmektedir:

1. Her bir tahmin edici değişken X için, X'in, Y hedef değişkenini dikkate alan en az öneme sahip kategori çiftini bul (en büyük p değerine sahip). Yöntem, Y'nin ölçüm düzeyine bağlı olarak p değerlerini hesaplayacaktır.

- Eğer Y sürekli ise F testini kullan.
- Eğer Y isimsel ise X'in kategorileri satırlarda ve Y'nin kategorileri sütunlarda olacak biçimde iki yönlü çapraz tablo düzenle. Pearson ki-kare testini veya olabilirlik oranı testini kullan.
- Eğer Y sıralı ise bir Y birliktelik modeli (Clogg ve Eliaisin, 1987; Goodman, 1979; Magidson,1992) uygundur. Olabilirlik oranı testini kullan.

2. En büyük p değerine sahip X'in kategori çifti için, p değerini önceden belirlenmiş alfa düzeyi $\alpha_{birleş}$ ile kıyasla.

- Eğer p değeri $\alpha_{birleş}$ 'den büyük ise bu çifti bir tek kategori altında birleştir. X'in yeni kategori kümesi için süreci Adım 1'den başlat.
- Eğer p değeri $\alpha_{birleş}$ 'den küçük ise Adım 3'e git.

3. X'in ve Y'nin kategori kümesi için uygun Bonferroni düzeltmesini kullanarak, düzeltilmiş p değerini hesapla.

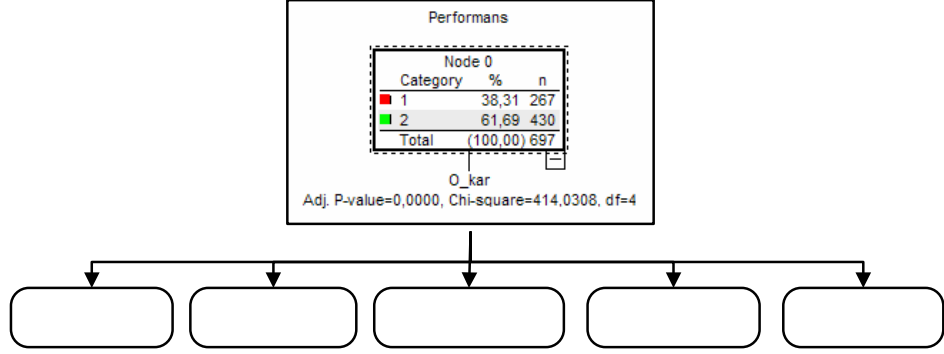
4. En küçük düzeltilmiş p değerine sahip X tahmin edici değişkenini seç (en önemli olan). Bunun p değerini önceden tanımlanmış alfa düzeyi $\alpha_{böl}$ ile kıyasla.

- Eğer p değeri, $\alpha_{böl}$ değerinden küçük veya eşit ise düğümü X'in kategori kümesini temel alarak böl.
- Eğer p değeri, $\alpha_{böl}$ değerinden büyük ise düğümü bölme. Bu düğüm uç düğümdür

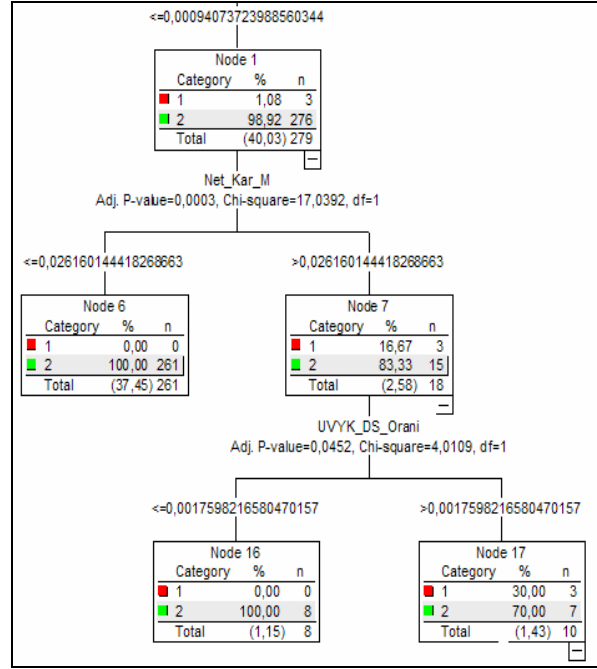
Ağaç büyütme sürecini durma kuralları görülene kadar sürdür (SPSS, 2001).

CHAID algoritması kullanılarak elde edilen karar ağacı Şekil 1, karar ağacının hedef değişkenleri Şekil 2, ana dalları da Şekil 3-7'de sunulmuştur. Şekillerde "1" performansı iyi "2" performansı kötü olan KOBİ'leri temsil etmektedir.

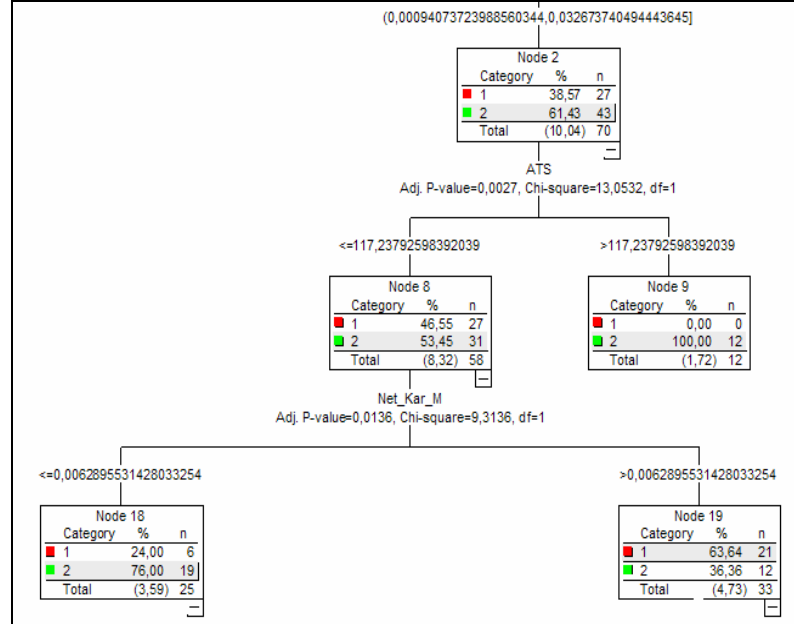
Bir CHAID Karar Ağacı Uygulaması



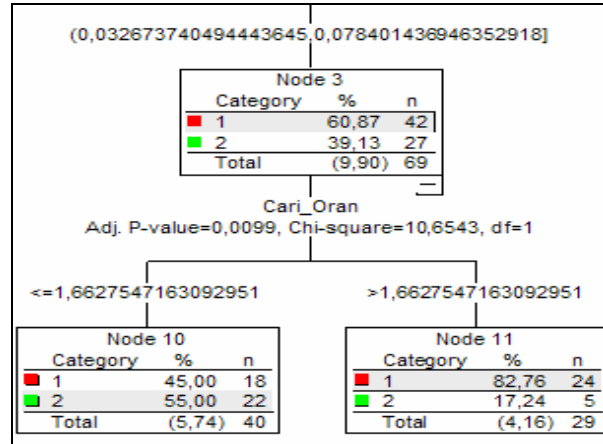
Şekil 1. Karar ağacı hedef değişkeni ve CHAID Karar Ağacı Yapısı



Şekil 2. Karar Ağacı Birinci Anadalı

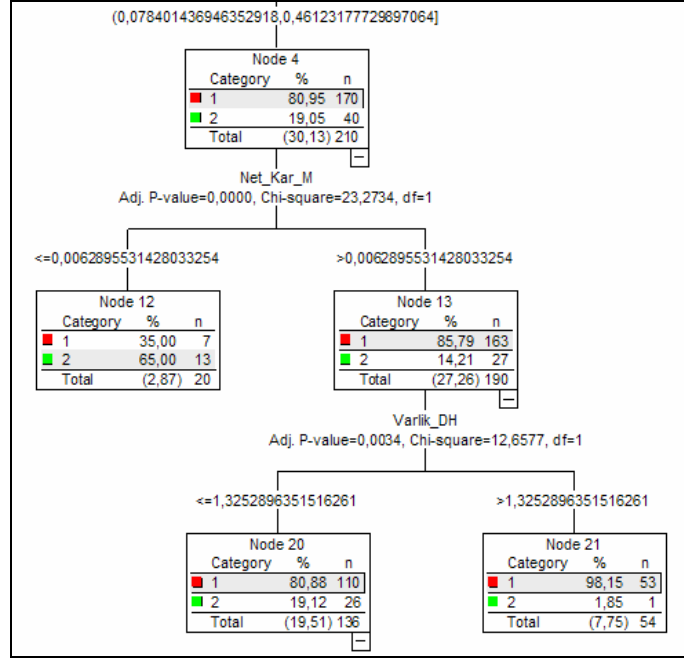


Şekil 3. Karar Ağacı İkinci Anadalı

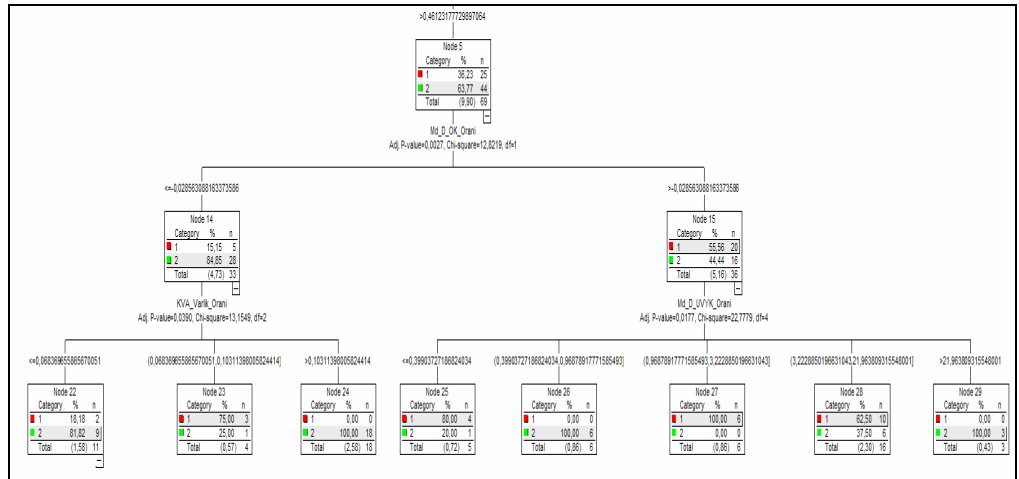


Şekil 4. Karar Ağacı Üçüncü Anadalı

Bir CHAID Karar Ağacı Uygulaması



Şekil 5. Karar Ağacı Dördüncü Anadalı



Şekil 6. Karar Ağacı Beşinci Anadalı

Tablo 2. KOBİ Profillerini Oluşturan Düğümler ve Finansal Performansa Etkileyen Değişkenler

Profiller	(Nodes) Düğüm	Özsermaye Karlılık	Net Kar Marjı	U.Vadeli Yabancı Kaynak/ Devamlı Sermaye	Alacak Tahsil Süresi	Cari Oran	Varlık Devir Hızı	Maddi Dur. Varlık/Öz Kaynak	Kısa Vadeli Alacak/ Varlık	Maddi Duran Varlık/ UYVK
1	1,6	≤0,0009	≤0,026							
2	1,7,16	≤0,0009	>0,026	≤0,0017						
3	1,7,17	≤0,0009	>0,026	>0,0017						
4	2,8,18	0,0009-0,0326	≤0,006		≤117					
5	2,8,19	0,0009-0,0326	>0,006		≤117					
6	2,9	0,0009-0,0326			>117					
7	3,10	0,0326-0,0784				≤1,662				
8	3,11	0,0326-0,0784				>1,662				
9	4,12	0,0784-0,4612	≤0,006							
10	4,13,20	0,0784-0,4612	>0,006				≤1,3252			
11	4,13,21	0,0784-0,4612	>0,006				>1,3252			
12	5,14,22	>0,4612						≤0,0285	≤0,0683	
13	5,14,23	>0,4612						≤0,0285	0,0683-0,1031	
14	5,14,24	>0,4612						≤0,0285	>0,1031	
15	5,15,25	>0,4612						>0,0285		≤0,3990
16	5,15,26	>0,4612						>0,0285		0,3990-0,9687
17	5,15,25	>0,4612						>0,0285		0,9687-3,2228
18	5,15,25	>0,4612						>0,0285		3,2228-21,963
19	5,15,25	>0,4612						>0,0285		>21,9638

4. Bulgular

Çalışmamızda karar ağaçları algoritması bakımından hedef değişken olan finansal performans bulgularına göre araştırma kapsamındaki 697 KOBİ'den 267 şirketin (%38,31) finansal performansının iyi olduğu, 430 şirketin ise (%61,69) finansal performansının kötü olduğu belirlenmiştir. Şekil 1'de görülen CHAID karar ağacı ile KOBİ'lerin finansal profilleri oluşturulmuş ve KOBİ'ler 19 farklı profilde gruplanmıştır. KOBİ'leri klasik performans analiz ve ölçüm yöntemleri ile finansal performans düzeylerine göre "iyi" ya da "kötü" performanslı olmak üzere iki grupta toplamak mümkünken, bu çalışma ile CHAID karar ağacı algoritmasından yararlanarak KOBİ'lerin finansal performans düzeylerine ve özelliklerine göre 19 farklı profilde gruplandırması söz konusu olmuştur. Profiller, iyi finansal performansı tanımlamak için KOBİ'lerin hangi finansal göstergeler üzerine yoğunlaşacakları yanında, finansal anlamda güçlü ve zayıf uygulamalarını tespit etme şansı sunmaktadır. Şekil 1'de CHAID karar ağacı ile elde edilen KOBİ profilleri, Tablo 2'de 19 KOBİ profillerini oluşturan düğümlere ve finansal performansa etki eden değişkenlere ve Tablo 3'de profillerdeki KOBİ sayıları ve finansal performans durumlarına yer verilmiştir.

Tablo 3. Profillerdeki KOBİ Sayıları ve Finansal Performans Durumları

Profiller	KOBİ Sayısı	Yüksek		Düşük	
		Sayı	%	Sayı	%
1	261	0	0	261	100,0
2	8	0	0	8	100,0
3	10	3	30,0	7	70,0
4	25	6	24,0	19	76,0
5	33	21	63,64	12	33,36
6	12	0	0	12	100,0
7	40	18	45,0	22	55,0
8	29	24	82,76	5	17,24
9	20	7	35,0	13	65,0
10	136	110	80,88	26	19,12
11	54	53	98,15	1	1,85
12	11	2	18,18	9	81,82
13	4	3	75,0	1	25,0
14	18	0	0	18	100
15	5	4	80,0	1	20,0
16	6	0	0	6	100,0
17	6	6	100	0	0
18	16	10	62,50	6	37,50
19	3	0	0	3	100,0
TOPLAM	697	267	38,30	430	61,70

CHAID yönteminin gereği olarak karar ağacı, başka bir ifade ile KOBİ'lerin profillendirilmesi, finansal performans durumu ile istatistiksel olarak en güçlü ilişkisi olan özsermaye karlılık oranı ($p=0,000$) ile başlamıştır. Özsermaye karlılık değerlerine göre ağacın dalları beş ana dalda başka bir ifade ile düğüm 1-5 arasında (Node1- Node5) toplanmıştır. Bu beş düğümü oluşturan diğer düğümler de profilleri oluşturmuştur.

Profil 1: Tablo 2 ve Şekil 2'de de görüleceği gibi 1. profil özsermaye karlılık oranı ve finansal performans durumu ile istatistiksel olarak ilişkisi olan net kar marjı ($p=0,0003$) değişkenleri ile oluşmaktadır. Özsermaye karlılık oranı 0,0009'dan küçük/eşit, net kar marjı 0,02'den küçük olan 261 KOBİ 1. profili oluşturmaktadır ve Tablo 3'de de görüleceği gibi bu profildeki KOBİ'lerin tamamının finansal performansının kötü olduğu belirlenmiştir.

Profil 2: Toplam 8 KOBİ'nin yer aldığı 2. profil özsermaye karlılığı, net kar marjı ve uzun vadeli yabancı kaynakların devamlı sermaye oranı ($p=0,0452$) değişkenlerinden oluşmaktadır. Bu profili oluşturan KOBİ'lerin özsermaye karlılığı, 0,0009'dan küçük/eşit, net kar marjı 0,02'den büyük, uzun vadeli yabancı kaynakların devamlı sermaye oranı 0,001'den küçük/eşittir ve tamamının performansı kötüdür.

Profil 3: Toplam 10 KOBİ'nin yer aldığı 3. profil de 2. profil gibi özsermaye karlılığı, net kar marjı ve uzun vadeli yabancı kaynakların devamlı sermaye oranı değişkenlerinden oluşmaktadır. Bu profili oluşturan KOBİ'lerin özsermaye karlılığı, 0,0009'dan küçük ve eşit, net kar marjı 0,02'den büyük, uzun vadeli yabancı kaynakların devamlı sermaye oranı 0,001'den büyüktür ve sadece %30'unun (3 şirket) performansı iyidir.

Profil 4: Tablo 5 ve Şekil 1'de de görüleceği gibi 4. profil, bu profildeki KOBİ'lerin finansal performans durumu ile istatistiksel olarak ilişkisi olan özsermaye karlılık oranı, alacak tahsil süresi ($p=0,0027$) ve net kar marjı değişkenleri ile oluşmaktadır. Bu profilde yer alan KOBİ'lerin özsermaye karlılık oranı 0,0009 ile 0,0326 arasında değişirken, alacak tahsil süresi 117 günden küçük/eşit, net kar marjı da 0,0062'den küçük veya eşittir. 4 profili oluşturan KOBİ'lerin % 24'ünün finansal performansı iyidir.

Profil 5: 5. profildeki KOBİ'ler de 4. profildeki KOBİ'ler gibi finansal performans durumu ile istatistiksel olarak ilişkisi olan özsermaye karlılık oranı, alacak tahsil süresi ve net kar marjı değişkenleri ile oluşmaktadır. Bu profilde yer alan KOBİ'lerin özsermaye karlılık oranı 0,0009 ile 0,0326 arasında, alacak tahsil süresi 117 günden küçük/eşittir ancak net kar marjı 0,0062'den büyüktür. Buna karşılık 5 profili oluşturan KOBİ'lerin % 63,64'ünün finansal performansı iyidir.

Profil 6: Bu profilde yer alan 12 KOBİ finansal performans durumu ile istatistiksel olarak ilişkisi olan özsermaye karlılık oranı ve alacak tahsil süresi değişkenleri ile oluşmaktadır. KOBİ'lerin özsermaye karlılık oranı 0,0009 ile 0,0326 arasında, alacak tahsil süresi ise 117 günden büyüktür ve tamamının finansal performansı kötüdür.

Profil 7 ve 8: Toplam 69 KOBİ'nin yer aldığı 7. ve 8. profiller finansal performans durumu ile istatistiksel olarak ilişkisi olan özsermaye karlılık oranı ve cari oran ($p=0,0099$) değişkenleri ile oluşmaktadır. Bu profillerdeki KOBİ'lerin özsermaye karlılık oranı 0,0326 ile 0,0784 arasında değişirken, 7. profilde cari oran 1,66'dan küçük ve eşit; 8. profilde ise 1,66'dan büyüktür. 7. profildeki KOBİ'lerin %45'inin; 8. profildeki KOBİ'lerin ise % 82,76'sının finansal performansı iyidir.

Profil 9: 9. profil özsermaye karlılık oranı ve net kar marjı değişkenleri ile oluşmaktadır. Toplam 20 şirketin bulunduğu 9. profildeki KOBİ'lerin, özsermaye karlılık oranı 0,0784 ile 0,4613 arasında değişirken net kar marjı 0,0062'nin altındadır ve % 35'inin finansal performansı iyidir.

Profil 10 ve 11: Toplam 190 KOBİ'nin yer aldığı 10. ve 11. profiller finansal performans durumu ile istatistiksel olarak ilişkisi olan özsermaye karlılık oranı, net kar marjı ve varlık devir hızı ($p=0,0034$) değişkenleri ile oluşmaktadır. Bu profillerdeki KOBİ'lerin özsermaye karlılık oranı 0,0784 ile 0,4613 arasında değişirken net kar marjı 0,0062'nin altında, 10. profilde varlık devir hızı 1,32'den küçük veya eşit; 11. profilde ise varlık devir hızı 1,32'den büyüktür. 10. profildeki KOBİ'lerin %35'inin; 11. profildeki KOBİ'lerin ise % 85,79'unun finansal performansı iyidir.

Profil 12-13-14: Toplam 33 KOBİ'nin yer aldığı üç profil finansal performans durumu ile istatistiksel olarak ilişkisi olan özsermaye karlılık oranı, maddi duran varlık özkaynak oranı ($p=0,0027$) ve kısa vadeli alacak varlık oranı ($p=0,0390$) değişkenleri ile oluşmaktadır. Bu profillerdeki KOBİ'lerin özsermaye karlılık oranı 0,4613'ten büyük, maddi duran varlık özkaynak oranı 0,0285'ten küçük/eşitken kısa vadeli alacak varlık oranı 0,0683 ile 0,1031 arasında değişmektedir. 12. profilde kısa vadeli alacak varlık oranı 0,0683'ten küçük/ eşit ve KOBİ'lerin % 18,18'inin finansal performansı iyi iken 13. profilde kısa vadeli alacak varlık oranı 0,0683 ile 0,1031 arasında ve KOBİ'lerin % 75'inin finansal performansı iyidir. 14. profilde ise kısa vadeli alacak varlık oranı 0,1031'den büyük ve KOBİ'lerin tamamının finansal performansı kötüdür.

Profil 15-16-17-18-19: Bu profillerde toplam 36 KOBİ yer almaktadır ve profiller finansal performans durumu ile istatistiksel olarak ilişkisi olan

özsermaye karlılık oranı, maddi duran varlık özkaynak oranı ve maddi duran varlık uzun vadeli yabancı kaynak oranı ($p=0,0177$) değişkenleri ile oluşmaktadır. Bu profillerdeki KOBİ'lerin özsermaye karlılık oranı 0,4613'ten büyük, maddi duran varlık özkaynak oranı 0,0285'ten büyükken duran varlık uzun vadeli yabancı kaynak oranı 0,3990 ile 21,9638 arasında değişmektedir. 15. profilde duran varlık uzun vadeli yabancı kaynak oranı 0,3990'dan küçük/eşit ve KOBİ'lerin % 80'inin finansal performansı iyi; 16. profilde duran varlık uzun vadeli yabancı kaynak oranı 0,3990 ile 0,9687 arasında ve KOBİ'lerin tamamının finansal performansı kötü; 17. profilde duran varlık uzun vadeli yabancı kaynak oranı 0,9687 ile 3,2228 arasında ve KOBİ'lerin tamamının finansal performansı iyi; 18. profilde duran varlık uzun vadeli yabancı kaynak oranı 3,2228 ile 21,9638 arasında ve KOBİ'lerin % 62,50'sinin finansal performansı iyi; 19. profilde de duran varlık uzun vadeli yabancı kaynak oranı 21,9638'den büyük ve KOBİ'lerin tamamının finansal performansı kötüdür.

5. Sonuç ve Öneriler

İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında 2000-2005 yılları arasında işlem gören şirketlerden araştırma kapsamına aldığımız 697 adet KOBİ, CHAID Karar Ağaçları Algoritması ile finansal özelliklerine göre değişen 19 farklı profilde sınıflandırılmıştır. Profiller incelendiğinde 1,2,6,14,16 ve 19. profillerde yer alan KOBİ'lerin tamamının finansal performansının kötü olduğu, diğer profillerde ise performans durumunun yüzdesel olarak değiştiği belirlenmiştir.

Finansal performansı tamamıyla kötü olan profiller değerlendirildiğinde, bu profillerde yer alan KOBİ'lerin özsermaye verimliliği, net kar marjı, alacakların tahsilatı ve maddi duran varlıklarının finansmanı konusunda sorunları olduğu ve finansal yönetim anlamında bu alanlarda zayıf olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre finansal performansı kötü olan KOBİ'lerin özsermaye karlılığı 0,03'den küçük; net kar marjı 0,02'den küçük, alacak tahsil süresi 117 günden uzun, maddi duran varlıklarını uzun vadeli yabancı kaynaklar ile finanse etme oranı 21,96'dan büyük ve maddi duran varlıklarını özsermaye ile finanse etme oranı 0,03'den küçüktür.

Diğer profiller finansal performans ile istatistiksel olarak en güçlü ilişkiye sahip olan özsermaye karlılığının açısından incelendiğinde 4.düğümler ile başlayan profillerde (9,10 ve 11.profiller) yer alan KOBİ'lerin % 80,95'inin finansal performansının iyi olduğu görülmektedir. Bu profiller özsermaye karlılığı, net kar marjı ve varlık devir hızı değişkenlerinden oluşmaktadır ve tüm KOBİ'ler içinde en iyi performansa sahip olan KOBİ'ler 11. profilde yer

Bir CHAID Karar Ağacı Uygulaması

almaktadır. 11. profildeki KOBİ'lerin özsermaye karlılığının 0,08'den büyük, net kar marjının 0,006'dan büyük ve varlık devir hızının da 1,33'den büyük olduğu görülmektedir.

1,2,6,14,16 ve 19. profiller dışında kalan profillerin tamamı incelendiğinde, bu profillerdeki KOBİ'leri 1,2,6,14,16 ve 19. profillerdeki KOBİ'lere göre finansal anlamda güçlü kılan ve finansal performans düzeyini artıran finansal politika ve stratejilerin özsermaye verimliliğine, varlıkların verimliliğine, alacakların ve likiditenin yönetimine ve maddi duran varlıkların finansmanına ilişkin uygulamalardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda, İMKB'de işlem gören KOBİ'lere özsermaye karlılıklarının 0,08'in üstünde; net kar marjlarının 0,03'ün üstünde; cari oranın 1,66'nın üstünde; varlık devir hızının 1,33'ün üstünde; alacak tahsil süresinin 117 günün altında; kısa vadeli alacakların varlıklar içindeki payının 0,10'un altında; maddi duran varlık finansmanında özsermayenin 0.02'nin üstünde ve uzun vadeli yabancı kaynakların 0,96'nın civarında; uzun vadeli yabancı kaynakların devamlı sermaye oranının 0,002'nin üstünde olması gerektiğini önermek mümkündür.

KOBİ'lerin finansal yapılarının ve performanslarının küreselleşmenin giderek pekiştiği bir ortamda küreselleşmeyi anlama ve ekonomik avantaj sağlayacak şekilde güçlü olması gerekmektedir. İMKB'de işlem gören KOBİ'ler üzerinde yaptığımız çalışmamızda KOBİ'lerin ancak % 36,23'ünün finansal performansının iyi olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, sermaye ve bilgi yetersizliği nedeniyle yurtdışı pazarlara açılmada güçlük çeken KOBİ'lerin finansal olarak güçlü olabilmesi için profesyonel finansal yönetim anlayışını benimsemesi ve bilimsel yöntemleri uygulanmasının şart olduğunu belirtmek gerekmektedir. Finansman ve finansal yönetim konusunda yeterli bilgiye sahip olmayan KOBİ yöneticilerine üniversite sanayi işbirliği ile özellikle finansal planlama, işletme sermayesi yönetimi, sermaye bütçelemesi ve borç yönetimi konusunda eğitim verilmesi gerektiği çalışmamız sonucunda ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırma bulguları arasında yer almasa da KOBİ yöneticilerinin Basel-II konusunda da bilinçlenmesi ve eğitim alması gerektiği de önemli bir konudur. İşletme sermayesi yönetiminde özellikle nakit ve alacakların yönetiminde factoring, forfaiting gibi yeni tekniklerin kullanımına gidilmesiyle, alacakların tahsil süresinin kısaltılması ve likiditenin dengelenmesi söz konusu olacaktır. Çalışmamızın bir sonucu da KOBİ'lerin dönen varlıkları kadar maddi duran varlıklarının yönetimine önem vermesi gerektiğidir. Özellikle daha dengeli finanslama modelleri benimsenerek, finansmanda özsermaye ve uzun vadeli yabancı kaynak kullanımını artırması gerekmektedir. KOBİ'lerin dönen ve duran varlık yönetimine ilişkin önerilerimizin uygulaması durumunda varlık

devir hızı artacak, dolayısıyla da varlıkların verimliliği artmış olacaktır. Ayrıca araştırmamızda elde edilen profillerin derecelendirme şeklinde de kullanılması söz konusudur. İstatistiksel analizler ile de ilişkisi tespit edilen önerilerimizin ve finansal profillerinin derecelendirme mantığı ile aşamalı olarak dikkate alınması suretiyle KOBİ'lerin karlılıklarını ve finansal performans düzeylerini artırması söz konusu olacaktır.

ABSTRACT

STRENGTHS AND WEAKNESSES OF SMEs LISTED IN ISE: A CHAID DECISION TREE APPLICATION

The aim of this study is to detect the strength and weakness of SMEs which have a significant position in globalization. 697 SMEs listed in the İstanbul Stock Exchange (ISE) during the years 2000-2005 were covered in the study. Data Mining method, which can be describe as a collection of techniques that aim to find useful but undiscovered patterns in collected and Chi-Square Automatic Interaction Detector (CHAID) decision tree algorithms, one of the data mining method was used for segmentation in the study. As a result of the study, SMEs listed in the ISE were categorized in 19 different profiles by the CHAID and it was founded that strengths and weakness of the SMEs were identified by strategies of the equity and assets productivity, financing fixed assets, management of accounts receivables and liquidity

Key Words: *SME, Financial Performance, Financial Profiling, Data Mining, CHAID, Risk Management.*

KAYNAKÇA

- ALKIBAY, S. N. SONGÜR ve İ. ERTÜRK, (1999) *Orta Doğu Sanayi ve Ticaret Merkezi (OSTİM)'in Profili ve Sorunları*, .KOSGEB, Ankara.
- BANKACILIK DÜZENLEME ve DENETLEME KURULU (BDDK) (2005) *Basel II'nin KOBİ Kredilerine Muhtemel Etkileri*, Ağustos, Ankara.
- BERSON, A., S. SMITH, ve K. THEARLING (1999) *Building Data Mining Applications for CRM*, USA: McGraw-Hill.
- BREIMAN, L., J. H. FREIDMAN, R. A. OLSHEN, ve C. J. STONE (1984) *Classification and Regression Trees*, Wadsworth and Brooks/Cole, Monterey, California.

Bir CHAID Karar Ağacı Uygulaması

- CLOGG, C. C. ve ELIASIN.S. R. (1987) “Some Problems in Log-linear Analysis”, *Sociological Methods and Research*, 16:1, 8–44.
- ÇOLAKOĞLU, M. (2002) *KOBİ Rehberi*, Ankara: TOBB Yayınları, Yayın No Genel : 359 - PM : 2.
- DPT (2004) *KOBİ Stratejisi ve Eylem Planı*, Ankara: DPT Yayınları, Ocak.
- GOODMAN, L. A. (1979) “Simple Models For The Analysis of Association In Cross-Classifications Having Ordered Categories”, *Journal of the American Statistical Association*, 74: 537–552.
- HASTIE, T., R. TIBSHIRANI, ve J. FRIEDMAN, (2001) *The Elements of Statistical Learning; Data Mining, Inference and Prediction*, USA: Springer Series in Statistics.
- İSTANBUL MENKUL KIYMETLER BORSASI (İMKB), <http://www.imkb.gov.tr/> (Nisan 2006).
- KARABIYIK, L. (1998) *Gümrük Birliği'nin Türkiye Ekonomisi Üzerine Etkilerinin KOBİ'ler Açısından Araştırılması*, Ankara: AB Ofset Yayın.
- KOYUNCUGİL, A. S. (2004) “Veri Madenciliği veya Bir Başka Deyişle Akıllı Algoritmalarla İstatistik Kullanımı”, *Emniyet Genel Müdürlüğü Polis Dergisi Bilişim Özel Sayısı*, 37, 38-40.
- KOYUNCUGİL, A.S. ve N. ÖZGÜLBAŞ, (2006a) “Is There a Specific Measure for Financial Performance of SMEs”, *The Business Review, Cambridge*, 5(2), 314-319.
- KOYUNCUGİL, A.S. ve N. ÖZGÜLBAŞ (2006b) “Financial profiling of SMEs: An Application by Data Mining” (Published Conference Proceedings) in *The European Applied Business Research (EABR) Conference*, Clute Institute for Academic Research.
- KOYUNCUGİL, A.S. ve N. ÖZGÜLBAŞ (2006c) “Determination of Factors Affected Financial Distress of SMEs Listed in ISE by Data Mining”, (Published Conference Proceedings), in *3rd Congress of SMEs and Productivity*. KOSGEB and Istanbul Kultur University, İstanbul.

- KOYUNCUGİL, A.S. ve N. ÖZGÜLBAŞ (2007a) “Detecting Financial Early Warning Signs in Istanbul Stock Exchange by Data Mining”, *International Journal of Business Research*, VII, No:3.
- KOYUNCUGİL, A.S. ve N. ÖZGÜLBAŞ (2007b) “Developing Early Warning System via Data Mining” (Published Conference Proceedings) in *4th Congress of SMEs and Productivity*, KOSGEB and Istanbul Kultur University, Istanbul, 2007.
- KOYUNCUGİL, A.S. ve N. ÖZGÜLBAŞ (2008) “Early Warning System for SMEs as a Financial Risk Detector” in *Data Mining Applications for Empowering Knowledge Societies*, Hakikur Rahman, Ed, Idea Group Inc., USA, 2008.
- KOVALERCHUK, B. ve E. VITYAEV (2000) *Data Mining in Finance*, USA: Kluwer Academic Publisher, Hingham MA.
- KÜÇÜK ve ORTA ÖLÇEKLİ SANAYİ GELİŞTİRME ve DESTEKLEME İDARESİ BAŞKANLIĞI (KOSGEB), <http://www.kosgeb.gov.tr>, (Ağustos 2006).
- MAGIDSON, J. (1992) “Chi-squared Analysis of a Scalable Dependent Variable”. In *Proceedings of the 1992 Annual Meeting of the American Statistical Association*, Educational Statistics Section.
- MITCHELL, T. (1997) *Machine Learning*, USA:Mc-Graw Hill.
- MÜFTÜOĞLU, T. (1997) *Türkiye’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler, Sorunlar –Öneriler*, Ankara: EGS Bank Yayını.
- MÜFTÜOĞLU, T. (1998) *Türkiye’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler (KOBİ’ler)*, Ankara:Turhan Kitabevi.
- OECD, (2004) *Small And Medium-Sized Enterprises In Turkey Issues And Policies Organization For Economic Co-Operation And Development*.
- ÖZDOĞAN, O. (2001) “Alternatif Bir Finansman Aracı Olarak Angel Finanslama ve Kuşadası’nda Faaliyet Gösteren KOBİ’lerin Finanslama Yöntemleri”. *Orta Anadolu Kongresi - KOBİ’lerin Finansman ve Pazarlama Sorunları*, 18–21 Ekim, Nevşehir.

Bir CHAID Karar Ağacı Uygulaması

- ÖZER, B. ve S. YAMAK (2000) “Self-Sustaining Pattern of Finance in Small Businesses:Evidence From Turkey”, *Hospitality Management*, 19(261).
- OZGÜLBAŞ, N., A. S. KOYUNCUGİL, ve F. YILMAZ (2006), “Identifying the effect of firm size on financial performance of SMEs” *The Business Review, Cambridge*, 5 (2), 162-167.
- QUINLAN, J. R. (1993) C4.5, *Programs For Machine Learning*. Morgan Kaufmann, Los Altos.
- RIBIC, C. ve W. MILLER (1998) “Evaluation of Alternative Model Selection Criteria in The Analysis Of Unimodal Response Curves Using CART”, *Journal of Applied Statistics*, 25, 685-698.
- SARIASLAN, H. (1994) *Orta ve Küçük Ölçekli İşletmelerin Finansal Sorunları: Çözüm İçin Bir Finansal Paket Önerisi*, Ankara: TOBB Yayınları No:Genel 281.
- SPSS (2001) *AnswerTree 3.0 User's Guide*, USA: SPSS Inc.
- TÜRK BANKACILAR BİRLİĞİ (TBB) (2004) *Risk Yönetimi ve Basel II'nin KOBİ'lere Etkileri*. Ankara: TBB Yayın NO:228.
- T.C. MERKEZ BANKASI (TCMB), <http://www.tcmb.gov.tr/>, (Nisan 2006).
- THEARLING, K. (2004) <http://www.hearling.com/>, (18.06.2004).
- TÜRKER, M., E. YARBAŞ ve E. OKAY, (2005), “The Experience of SMEs in Turkey: A Compulsive Process Through EU Membership”. *Uluslararası Avrupa Birliğine Giriş Sürecinde KOBİ'ler: Türkiye ve Benzer Ülke Deneyimleri Sempozyumu*, Bandırma.
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (TÜİK) (2003), *Genel Sanayi ve İşyerleri Sayımı*, TÜİK Yayınları, Ankara.