

Öğrenci Başarısını Etkileyen Faktörlerin Veri Madenciliği Yöntemleriyle İncelenmesi

Çağdaş KURT*, O. Ayhan ERDEM**

*Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Bilgisayar Sistemleri Anabilim Dalı, 06500-Teknikokullar/Ankara, Türkiye

**Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 06500-Teknikokullar/Ankara, Türkiye

ÖZET

Teknolojinin hızlı gelişimiyle veri depolama sistemleri büyümekte, veritabanları daha fazla veri tutmaktadır. Hacmi hızla artan bu verilerin işlenerek içerisindeki örüntü ve ilişkilerin keşfedilmesi, bunlara dayalı geçerli tahminlerin yapılması, içinde bulunduğumuz bilişim çağında önemli bir ihtiyaçtır. Eğitimde mevcut verilerin işlenerek eğitim yönetim stratejilerinin belirlenmesi, kararlar alınırken bu analitik sonuçların göz önünde bulundurulması eğitim sisteminden beklenen hedeflere ulaşmada büyük kolaylıklar sağlar. Bu çalışmada, başarılı ve başarısız öğrencilerin profilleri belirlenerek uygun önlem ve çözümler önerilmiştir. Öğrencilerin akademik başarılarına etki eden faktörlerin belirlenmesinde Veri Madenciliği yöntemleri oldukça etkili sonuçlar verdiği görülmüş, başarı-başarısızlığa etki eden değişkenlerin saptanmasında alışlagelmiş beklentilerin dışında farklı bakış açıları sunduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eğitimde veri madenciliği, Öğrenci başarıları analizi, Veritabanı analizi, Örüntü tanıma, Karar destek sistemleri

Discovering the Factors Effect Student Success Via Data Mining Techniques

ABSTRACT

Data warehousing systems are getting bigger and databases can save much more data via increasing the technology. Discovering patterns and relations and making successful predictions based upon these datasets is a big necessity for this data processing age. Getting valuable informations from data and developing management strategies might be very useful for the companies. It is not only important to get aimed targets in commerce but also educational management and educational decision support systems. It is possible to determine successful and unsuccessful students' profiles and take correct measures. Data Mining solutions have very effective results on discovering the factors effect student success and offers different view points besides ordinary predictions.

Keywords: Data mining in education, Student success analysis, Database analysis, Pattern recognize, Decision support systems

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Verilerin dijital ortamda saklanmaya başlanması ile birlikte, yeryüzündeki bilgi miktarının her an arttığı günümüzde veri tabanlarının sayısı da benzer, hatta daha yüksek bir oranda artmaktadır. Yüksek kapasiteli işlem yapabilme gücünün ucuzlamasının bir sonucu olarak, veri saklama hem daha kolay olmuş, hem de verinin kendisi de ucuzlamıştır. Saklayabilme kolaylığı çok sayıda yığınsal verinin oluşmasına sebep olmuştur. Organizasyonlarda bu amaca yönelik kurulan bilgi sistemleri, satışlar, faturalar, ödemeler gibi işlemlerin takip edilmesini sağlarken, karar almaya yönelik ihtiyaçlara da girdi oluşturmaktadır. Ancak bilginin olağanüstü artışıyla birlikte kurum içi ve dışı bilgilerin yanı sıra önceden tahmin edilemeyen sorulara yönelik cevap bulan, ileriye dönük tahmin sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur [1]. İşte bu biriken veri içerisinde kurumlar için yararlı olanlarını bulup ortaya çıkarma işine veri madenciliği adı verilir. Ham veri kendi başına değersizdir. Veri, bil-

gisayar sistemleriyle belirli bir amaca yönelik işlenerek bilgiye dönüşmektedir.

Veri Madenciliği, pek çok analiz aracı kullanımıyla veri içerisinde örüntü ve ilişkileri keşfederek, bunları geçerli tahminler yapmak için kullanan bir süreçtir [2]. Büyük ölçekli veriler arasında 'değeri olan' bir bilgi elde edilmeye çalışılır. Bu sayede veriler arasındaki ilişkileri, örüntüleri, değişiklikleri, yönelimleri ortaya koymak ve gerektiğinde de ileriye yönelik kestirimlerde bulunmak mümkün görülmektedir. Veri madenciliği bir kurumda üretilen tüm verilerin belirli yöntemler kullanılarak var olan ya da gelecekte ortaya çıkabilecek gizli bilgiyi su yüzüne çıkarma süreci olarak değerlendirilebilir. Bu açıdan bakıldığında veri madenciliği, kurumların karar destek sistemleri ve iş zekası kavramlarının vazgeçilmez bir öğesidir.

Üniversitede okuyan öğrencilerin birçoğu, yılsonu itibarıyla başarısızlığa uğrayabilmektedir. Öğrencilerin başarısızlığının önlenmesi, başarıyı etkileyen faktörlerin belirlenmesine bağlıdır. Başarıyı etkilemede önemli olan faktörler bilinirse başarısızlığı doğuran ne-

* Sorumlu Yazar (Corresponding Author)

e-posta: ayerdem.@gazi.edu.tr.

Digital Object Identifier (DOI) : 10.2339/2012.15.2, 111-116

denlerin kontrol altına alınabileceği düşünülmektedir [3]. Ülkemizde eğitim üzerinde veri madenciliği yöntemleriyle yapılan çalışmalara örnek vermek gerekirse “Kütüphane Kullanıcılarının Erişim Örüntülerinin Keşfi” başlıklı çalışmada, kütüphane sitesi web gün-lüklerine dayalı olarak kütüphane kullanıcılarının erişim örüntüleri bulunmaya çalışılmıştır [4]. Diğer bir çalış-mada, ÖSS sınavına giren öğrencilerin profillerinin ve tercihlerinin veri madenciliği yöntemleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır [5]. Yine başka bir çalışmada, veri madenciliği teknikleri yardımıyla Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Eğitimi Bölümü öğ-rencilerinin notları kullanılarak öğrenci başarılarının analizi yapılmıştır [6].

Çeşitli araştırmalarda dersler ve başarı düzeyi ile ilgili sorunların öğrencilerce en önemli stres kaynağı olarak algılandığı ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin bu denli önemli olan akademik başarı istediği alanda eği-tim, ekonomik durum, ailenin yanında kalmak, öğrencilerin ruhsal durumu, öğrencinin başarısına ve yaşantı-sına yansımaktadır.

Akademik alanlarla ilgili sorunların birçoğu öğ-renciyi üniversiteye girmeye iten nedenlerden kaynaklanmaktadır. Genellikle üniversiteye giriş nedeni olarak bir meslek sahibi olmak, kişilik geliştirmek, aileden ayrılıp bağımsız olmak, bir statü sahibi olmak ve bilimsel çalışma yapmak görünürdeki nedenler olarak sayılabilir. Bu doğrultuda üniversiteye giriş nedenlerini psikolojik, ekonomik ve toplumsal olmak üzere üç boyutlu olarak düşünülebilir

Rolon ve Richards (1965) üniversite öğrencileri-nin akademik başarısı ile ders dışı faaliyetlere katılma durumu arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında akademik ve akademik olmayan alanlardaki başarının oldukça birbirinden bağımsız kabiliyet alanları olduğu sonucuna ulaşmıştır. Tarman(1947), Fankel(1958), Astin(1964) ve Nichols (1965) tarafından gerçekleştirilen araştırmalara göre öğrencilerin sosyo-ekonomik seviyesi ile akademik öğrenim derecesi yönünden yüksek düzeydeki ailelerden olması başarılarını olumlu, bu iki etmen yönünden düşük olanların ise olumsuz yönde etkilemektedir [3].

Özbay (1997) yaptığı çalışmada üniversite öğ-rencilerinin temel problem alanlarını kişiler arası ilişki-lere ilişkin problemler, akademik ve mesleki problemler, nevrotik eğilimler, depresyon, aile ile ilgili problemler, yardım arama davranışları olarak belirlemiştir. Araştırmada bu problem alanlarını alanları ile üniversite öğrencilerinin akademik başarıları arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçlamıştır. Bu problem alanlarının öğ-rencilerin akademik, sosyal ve kişisel yaşantılarının önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Özbay’ın belirlediği bu problem alanları ile üniversite öğrencilerinin akademik başarıları arasındaki ilişkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarıları ile aileye ilişkin problemler, nevrotik eğilimler ve aka-demik ve mesleki problemler arasında ilişki olduğu so-nucuna varılmıştır [7].

Çoruh (1989), Üniversite gençliğinin üniversite ortamında uyum sağlaması gereken değişiklikleri aka-demik, benlik, kimlik gelişimi, yalnızlık, yurtlarda kal-mak, kişiler arası ilişkiler çerçevesinde ele almıştır. Yaptığı araştırmasında üniversite öğrencilerinin genelde kişisel, sosyal, mesleki, eğitsel karmaşalar, ailevi problemler ve kararlar konusunda psikolojik danışmaya ihtiyaç duydukları ortaya çıkmıştır. Şahin (1989) ise yaptığı araştırmada öğrencilerin genellikle psikolojik sağlık, danışacak kimse bulamama sorunu, toplum, kişilik ku-ralları, başarı, yalnızlık ve çevreyle ilişki konularında yardım arama çabalarında bulduklarına değinmiştir [9,10].

İmamoğlu (1993) üniversite gençlerinin akade-mik yaşantıları ile ilgili sorunları üniversiteye giriş ne-denleri, başarı, eğitim-öğretim sistemi ve üniversite içi iletişim-bilgi edinme sorunları başlıkları altında ele al-maktadır.

Akademik başarı, öğrenciler üzerinde önemli et-kiler oluşturmaktadır. Weiner'e göre bireyler başarı kar-şısında mutluluk, güven ve kişisel doyum, başarısızlık karşısında ise üzüntü, hayal kırıklığı ve depresyon gibi duyuşsal tepkiler geliştirmekte ve bu duygular başarı-başarısızlık nedenlerinin algılanma biçimine bağlı ola-rak değişmektedir [11].

2. MATERYAL VE METOD (MATERIALS AND METHODS)

Bu çalışmada, öğrenci başarısını etkileyebileceği düşünülen, öğrencilerin kişisel, sosyal, ekonomik ve barınmayla ilgili demografik özelliklerini içeren toplam 38 soruluk Likert (1930'ların başında ortaya atılan bir tu-tum ölçeğidir.) tipi anket hazırlanmıştır. Sorular seçici-lik, güçlülük ve güvenlik yönünden değerlendirilmesi için Eğitim, Bilgisayar ve Veri Madenciliği Branşla-rında uzman kişilere sunulmuş, geçersiz, gereksiz ol-duğu saptanan sorular çıkartılmış, eksik görülen sorular eklenmiştir. Analizde kullanılan değişkenler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Verilerin toplanması için C# programında bir web sitesi tasarlanmış ve yayınlanmıştır. Ayrıca, inter-net bağlantısına sahip olmayan öğrencilere ulaşabilmek için anket elden de uygulanmıştır. Anket, Gazi Üniver-sitesi Teknik Eğitim Fakültesi öğrencilerine uygulan-mış, uygulama işlemi sonucunda katılımcı sayısı 545 olarak belirlenmiştir.

Çalışma için sektörde kullanım yaygınlığı, kolay uyum, algoritma çeşitliliği, arayüz kolaylığı, veri ma-denciliği ve bilgi keşfi konusunda yayın ve araştırma yapan KDnuggets dergisinin sektör analiz çalışmaları sonucunda 3 yıldır üst üste “en çok tercih edilen Veri Madenciliği çözümü” seçilmesi gibi üstünlüklerinden dolayı SPSS Clementine 12.0 seçilmiştir [8].

Öğrencilerin başarılarına etki eden faktörleri bu-labilmek amacıyla seçilen algoritma ve modeller verile-rin özelliklerine göre belirlenmiş, çalışmada CRT, Chaid, Neural Network, Apriori, K-Means modelleri denenerek amaçlanan sonuçlara ulaşılmaya çalışılmış-tır.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan değişkenler

Değişken Adı	Alınabilecek Değerler
Cinsiyet	Kadın / Erkek
Okuduğu il	Diğer
İl zıllık	Diğer
Lise okuduğu il	Diğer
Lise türü	Anadolu L. / Süper L. / Meslek L. / Diğer L.
Lise ortalaması	2.00-2.50 / 2.50-3.00 / 3.00-3.50 / 3.50-4.00 / >= 4.50
Fakülte	
Bölüm	
Sınıf	1 / 2 / 3 / 4
Öğretim	1 / 2
Genel ortalaması	<2.00 / 2.00-2.50 / 2.50-3.00 / 3.00-3.50 / >=3.50
Başarısız ders sayısı	Yok / 1 / 2 / 3 / >=4
İsteyen bölümde misiniz	Evet / Hayır
Tercih sebebi	İş ve Meslek Kaz. / Bilimsel Çalışma Yap. / Diploma Edinmek / Aile İsteği / Zorunlu Tercih
Yüksek lisans istedi	Evet / Hayır
Dünyada ilgili bir işte çalışmaya hazır	Çok Az / Az / Orta / Fazla / Çok Fazla
Kalınan yer	Aile Yur. / Yurt (Devlet) / Yurt (Özel) / Öğrenci Evi / Diğer
Konut uzaklığı	0-20 dk / 20-40 dk / 40-60 dk / >60 dk
Kullandığı araç	Yürümek / Özel Araç / Dolmuş / Otobüs / Metro-Akarsu-Tren / Taksi
Çalışma odası	Var / Yok
Okul arkadaşları sayısı	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / >5
Aile aylık geliri	Çok Yüksek / Yüksek / Normal / Düşük
Kişisel aylık gider	<300 TL / 300-500 TL / 500-800 TL / >800 TL
Diğer işte çalışıyor musunuz	Evet / Hayır
Maddi durumu	Kahat / Mütevazı / İhtiyaçlı / Çok İhtiyaçlı
Ders alıyor musunuz	Evet / Hayır
Öğrenci	Çok Az / Az / Orta / Fazla / Çok Fazla
Stres	Çok Az / Az / Orta / Fazla / Çok Fazla
Kayıp	Çok Az / Az / Orta / Fazla / Çok Fazla
Erinliklerde sıkırlı rol alma	Kesinlikle Almam / Almam / Almam / Kes. Almam
Uygun	Çok Kısa / Kısa / Uzun / Çok Uzun
Araştırma	Çok Az / Az / Orta / Fazla / Çok Fazla
Kararlılık	Çok Az / Az / Orta / Fazla / Çok Fazla
Ders dışı faaliyetlere kat.	Çok Az / Az / Orta / Fazla / Çok Fazla
Maddi durumu	Düşük / Normal / Yüksek
Diğer durumu	Var / Yok
Akademik potansiyel etkiler mi	Evet / Kesin / Hayır
Akademik başarıda en önemli etken	Şans / Çaba / Yetenek / İhtiyaçlı Becerisi

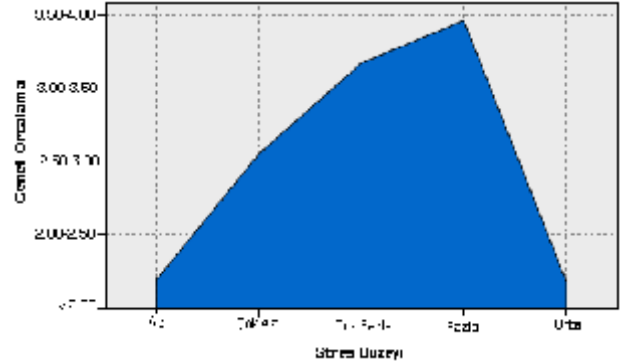
3. BULGULAR (RESULTS)

Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi'nde okuyan kız ve erkek öğrencilere doldurulan anketlere istatistiksel analiz yöntemleri uygulanmış ve sonuçları tartışılmıştır. Çalışmada kullanılan öğrencilere ilişkin istatistikî bilgiler Şekil 3.1'de verilmiştir.

Ortalama	Gratik Gösterim	%	Şayı
< 2.00		6,42	35
2.00-2.50		31,74	173
2.50-3.00		34,36	190
3.00-3.50		20,32	114
3.50-4.00		6,36	33

Şekil 3.1. Fakültenin genel başarı ortalaması dağılımı

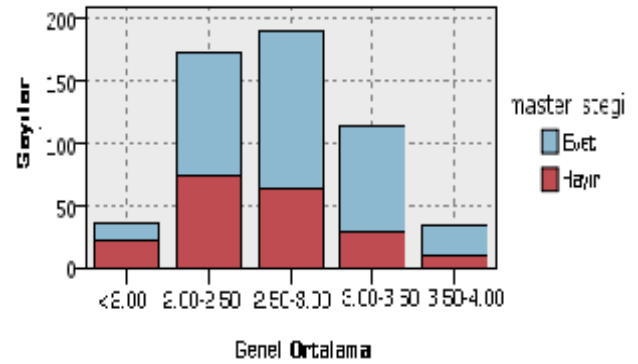
Fakülte genel başarı ortalamalarının normal dağılıma yakın bir dağılım sergilediği söylenebilir.



Şekil 3.2. Genel ortalaması-Stres düzeyi ilişkisi

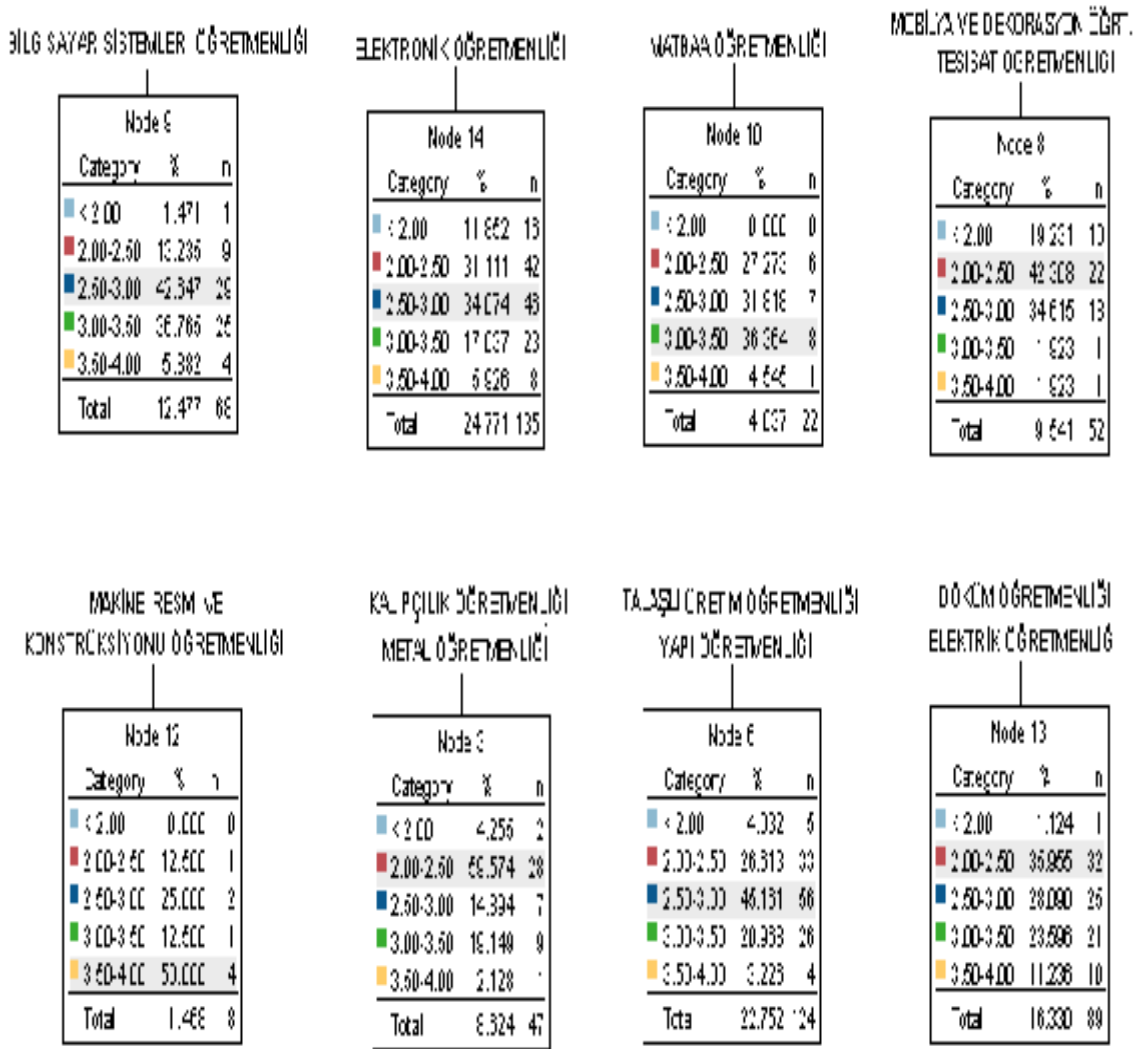
Şekil 3.2'de, çalışma sonunda 3.00- 3.50 ortalamaya sahip başarılı ve 3.50 ve üzeri ortalamaya sahip çok başarılı öğrencilerin Fazla/Çok Fazla stres düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi öğrencilerinde yüksek stres düzeyinin başarıya olumlu etkisinin olduğu, öğrenciler için başarı güdüsü sağladığı söylenebilir.

Yüksek lisans yapmak isteyen öğrencilerin ortalaması dağılımları Şekil 3.3'de verilmiştir.



Şekil 3.3 Genel ortalaması- Yüksek lisans isteği ilişkisi

Şekilde 3.3'de öğrencilerin genel ortalamalarına göre yüksek lisans isteyip istemedikleri gösterilmektedir. Genel başarı arttıkça yüksek lisans yapma isteğinin arttığı görülmektedir



Şekil 3.4. Bölümlere göre genel başarı ortalamaları

Şekil 3.4'te bölümlerin genel ortalama dağılımları ve yığılımları görülmektedir. Mobilya ve Dekorasyon Öğretmenliği bölümü ile Tesisat Öğretmenliği, Kalıpcılık Öğretmenliği ile Metal Öğretmenliği, Talaşlı Üretim Öğretmenliği ile Yapı Öğretmenliği, Döküm Öğretmenliği ile de Elektrik Öğretmenliği bölümleri benzer dağılımlar gösterdiği için aynı tabloda yer almıştır.

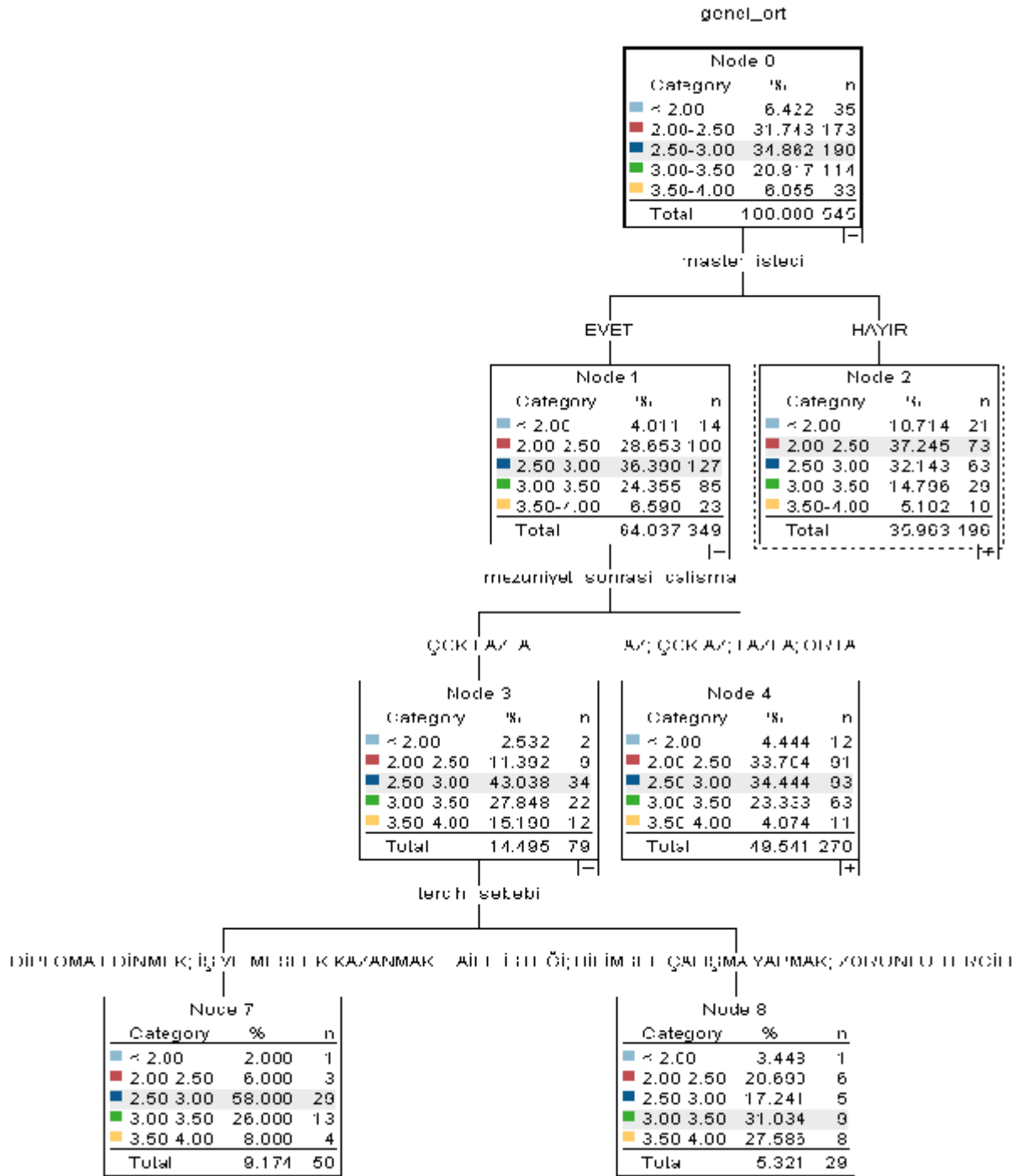
Yukarıda C5.0 algoritması sonucu oluşmuş bir karar ağacı bulunmaktadır. Buna göre öğrencilerin %64ü yüksek lisans istemektedir ve yüksek lisans isteyen öğrencilerde mezuniyet sonrası bölümüyle ilgili bir işte çalışacağını düşünenlerin, daha az umutlu öğrencilere göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Yüksek lisans yapmayı isteyenlerin bölümlerini tercih sebebi zorunlu tercih, aile isteği gibi dış kaynaklı olanlar ve diploma edinmek ve iş-meslek kazanmak olanlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Öğrenciler iki temel sebepten ötürü yüksek lisans yapmak istediğini ortaya koymaktadır. Bunlar;

- 1) Bölümünden memnun olup iş ve meslek kazanmak isteyenler,
- 2) Bölümünü aile isteği ve zorunlu tercih gibi dış baskılar sonucu seçmiş olup başka bir branşta yüksek lisans yapmak isteyenler.

Çalışmada elde edilen diğer sonuçların irdelenmesi :

Genel ortalamaya lise mezuniyet ortalaması etki etmektedir. Lise ortalaması 4.50'nin üzerinde olan öğrencilerde Ankara dışından gelenlerin Ankara'da doğup büyüyenlere oranla çok daha başarılı olduğu saptanmıştır. Liseyi Ankara'da okuyan öğrencilerin %9.524ünün ortalaması 2.00'ın altındayken Ankara dışından gelenlerde bu oran %3.185'tir. Ankaralı öğrencilerde 3.50-4.00 genel ortalama aralığında hiç öğrenci bulunmazken, Ankara dışından gelenlerde bu oran %7.643'tür.

4.sınıftaki mezuniyet sonrası çalışma ihtimalini çok fazla/fazla bulan bilgisayar/matbaa bölümü öğrencileri %69 oranında 3.00-3.50 arasında ortalamaya sahip



Şekil 3.5. Yüksek lisans isteği, mezuniyet sonrası çalışma ve tercih sebebi ilişkisi

olmakta. Mezuniyet sonrası çalışma ihtimalini az ve orta bulan öğrencilerin ortalamasıysa %70 oranında 2.50-3.00 arasında olmaktadır. Mezuniyet sonrası bölümle ilgili bir işte çalışıp çalışmama ihtimalinin başarıyı ciddi şekilde etkilediği anlaşılabılır.

Araştırmacı kişiliğin başarı üzerine çok büyük bir etkisi olduğu gözlenmiştir. Buna göre, çok az araştırmacı olan öğrenciler %37 oranında <2.00, ve %36 oranında 2.00-2.50 arasında ortalamaya sahipken 3.50-4.00 arasında ortalamaya sahip öğrenci bulunmamaktadır. Orta düzeyde araştırmacı olan

öğrenciler %35 oranında 2.00-2.50 ve %36 oranında 2.50-3.00 arasında ortalamalara sahipken fazla/çok fazla düzeyde araştırmacı olan öğrencilerin çok daha başarılı olduğu saptanmıştır.

2. sınıftaki bütün öğrenciler yüksek lisans yapmak isterken 3.sınıftaki öğrencilerin %22'si, 4.sınıftakilerin ise %13ü yüksek lisans istememekte. 3.sınıfta yüksek lisans isteğinin azaldığı saptanmıştır. Nedeni araştırılmalıdır.

Birinci öğretim öğrencilerinin ağırlıklı olarak (%36) 2.5-3.00, ikinci öğretim öğrencilerininse ağırlıklı olarak (%38) 2.00-2.50 ortalamada olduğu, sonuç olarak birinci öğretim öğrencilerinin ikinci öğretime göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Bütün diğer eğitim öğretim şartları aynı iken, bölüme girişteki ÖSS puanları açısından farklılık bulunan 1. ve 2. öğretim öğrencilerindeki bu farka bakılarak, ÖSS'de yüksek puan alan öğrencilerin daha başarılı olduğu söylenebilir.

Araştırmacı kişiliğin başarı üzerine çok büyük bir etkisi olduğu gözlenmiştir. Buna göre, çok az araştırmacı olan öğrenciler %37 oranında <2.00, ve %36 oranında 2.00-2.50 arasında ortalamaya sahipken 3.50-4.00 arasında ortalamaya sahip öğrenci bulunmamaktadır. Orta düzeyde araştırmacı olan öğrenciler %35 oranında 2.00-2.50 ve %36 oranında 2.50-3.00 arasında ortalamalara sahipken fazla/çok fazla düzeyde araştırmacı olan öğrencilerin çok daha başarılı olduğu saptanmıştır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER (CONCLUSIONS AND RECOMMENDATION)

Bu çalışmada öğrencilerin başarılarına etki edebilecek faktörler farklı veri madenciliği algoritma ve modelleriyle incelenmiştir. Ekonomik, sosyal, kişisel, çevresel değişkenler üzerindeki yapılan uygulamada aşağıdaki sonuçlar saptanmış, uygun öneriler sunulmuştur :

- 1) Mezuniyet sonrası bölümle ilgili bir işte çalışıp çalışmama ihtimalinin başarıyı ciddi şekilde etkilediği saptanmıştır.
- 2) Araştırmacı kişiliğin başarı üzerine çok büyük bir etkisi olduğu gözlenmiştir. Buna göre, uygun konu, faaliyet, proje, etkinliklerle öğrencilerin araştırmacı niteliklerinin geliştirilmesine çalışılabilir.
- 3) Başarısızlığa etki eden faktörlerin başında istemediği bölümde okumak gelmektedir. Başarısız öğrencilerin çoğunun istemediği bölümde okuduğu saptanmıştır. Buna göre, liselerde üniversite, bölüm, dal tercihleri yapılırken rehberlik ve yönlendirme faaliyetleri gözden geçirilebilir.

- 4) Öğrencilerin lise mezuniyet ortalamaları ile lisans ortalamaları arasında ilişki bulunmuştur. Buna göre; üniversitelerde başarının artırılabilmesi için lisedeki verimin artırılması gerekir.
- 5) Cinsiyetin başarıda etkin olarak belirleyici bir etkisi saptanmamıştır.

5. KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Albayrak, A.S, Yılmaz, Ş. K., "Veri Madenciliği: Karar Ağacı Algoritmaları ve İMKB Verileri üzerine bir Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.14, S.1 s.31-52.
2. Internet : Two Crows Corporation, Introduction To Data Mining And Knowledge Discovery, <http://www.twocrows.com/intro-dm.pdf>, 2011.
3. Özgüven, İ.E., "Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarılarını Etkileyen Zihinsel Olmayan faktörler". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara., 1974.
4. Takcı, H. ve Soğukpınar, İ., "Kütüphane Kullanıcılarının Erişim Örüntülerinin Keşfi ", *Bilgi Dünyası Dergisi*, 3 (1): 12-26, 2002.
5. Dolgun, M. O, Özdemir, T.,G., Deliloğlu,S., "Öğrenci Seçme Sınavında (ÖSS) Öğrencilerin Tercih Profillerinin Veri Madenciliği Yöntemleriyle Tespiti", **Bilişim 07 Kongresi**, Ankara, 2007.
6. Karabatak, M ve İnce, M. C., "Apriori Algoritması ile Öğrenci Başarısı Analizi", Eleco' 2004 Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisleri Sempozyumu", Bursa, 2004.
7. Özbay,G., "Üniversite Öğrencilerinin Problem Alanlarını Belirlemeye Yönelik Bir Ölçek Geliştirme Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması", Yüksek Lisans Tezi, K. T. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1997.
8. İnternet: Veri Madenciliğinde tercih Clementine, <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/170054.asp>, 2011.
9. Koç, M. Avşaroğlu, S. Sezer, A. Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Problem Alanları Arasındaki İlişki. *Selçuk Ün. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11, 483-497, 2004.
10. Koç, N., Liselerde öğrencilerin akademik başarılarının değerlendirilmesi uygulamalarının etkinliğine ilişkin bir araştırma. *Eğitim ve Bilim*. 28-36. (doktora tezi 1977; ankara: eğitim fakültesi yay. 1981.
11. İmamoğlu, O., "Üniversite Gençliğinin Sorunlarına Yönelik 1982-92'de Yayınlanan Araştırmalara İlişkin Değerlendirme ve Yorumlama", Ankara: Türk Psikoloji dergisi, 1993.