



**Bilişim Alanında Öğrenim Gören Lise
Öğrencilerine Yönelik Üniversite Tercihlerinin
Yapay Zeka Yöntemleri ile Analizi**

Esmâ TÜRK

Yüksek Lisans Tezi

**Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÖZHAN**

2021

T.C.

TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİLİŞİM ALANINDA ÖĞRENİM GÖREN LİSE ÖĞRENCİLERİNE
YÖNELİK ÜNİVERSİTE TERCİHLERİNİN YAPAY ZEKA
YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ**

Esmâ TÜRK

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÖZHAN

TEKİRDAĞ-2021

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BİLİŞİM ALANINDA ÖĞRENİM GÖREN LİSE ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK ÜNİVERSİTE TERCİHLERİNİN YAPAY ZEKA YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ

Esmâ TÜRK

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÖZHAN

Günümüzde veri üreten ve depolayan kaynakların artması ile birlikte büyük ve karmaşık verilerin popülasyonunda da hızlı bir artış olmuştur. Bu duruma eş zamanlı olarak hesaplama yeteneği gelişen bilgisayarlar ve yazılımlar ortaya çıkmıştır. Ancak hala karmaşık veriler içerisinden anlamlı bilgiler çıkarmak aşılması gereken zorluklar arasındadır. Veri madenciliği bilimi bu zorlukların üstesinden gelmek için çok sayıda disiplin ile işbirliği yaparak yeni yollar ve yöntemler aramaktadır. Özellikle yapay zeka algoritmaları veriler içerisindeki karmaşık ilişkilerin ortaya çıkarılmasında etkin bir rol oynamaktadır. Günümüzde çok sayıda karmaşık problem vardır ve bunlardan biri de lise öğrencilerinin üniversitede en yüksek verimi sağlayabilecekleri bölüme yönlendirmek ya da bu seçimi etkileyen unsurları ortaya çıkarmaktır. Bu tez çalışmasında bilişim teknolojisi bölümünde okuyan lise öğrencilerinin üniversitede bölüm seçimini etkileyen unsurların birliktelik kuralları (association rules) ile ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, katılımcıların kendi istekleri ile yanıtladıkları bir anket ile açık veri toplama yöntemiyle elde edilmiştir. Bu veriler birliktelik kuralı çıkarımları için kullanılmıştır. Analiz işleminin temel amacı bölümlerini lise yıllarında belirleyen öğrencilerin üniversitede de aynı bölüm veya alana devam edip etmediğinin ve bu seçiminin sebeplerini ortaya çıkarmaktır. Öğrencilerin çalışmayı sevdiği dersler ile ilgi alanlarının ve uğraştıkları etkinliklerin birliktelik kurallarının tespit edilmesi sağlanmıştır. Böylece ilgi alanları belirlenen öğrencilerin doğru bölüm ve tercihlere yönlendirilmeleri sağlanabilecektir. Elde edilen bulgular öğrencilerin okudukları-okumak istedikleri bölüm seçimine etki eden bazı özelliklerin bulunduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Birliktelik kuralları, apriori, veri madenciliği, yapay zeka, üniversite bölüm seçimi

ABSTRACT

MSc. Thesis

ANALYSIS OF UNIVERSITY PREFERENCES FOR HIGH SCHOOL STUDENTS
STUDYING IN INFORMATICS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS

Esma TÜRK

Tekirdağ Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Computer Engineering

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÖZHAN

Nowadays, with the increase in data producing and storing resources, there has been a rapid increase in the population of large and complex data. Simultaneously, computers and software with the ability to calculate have emerged with the ability to calculate. However, extracting meaningful information from complex data is still among the challenges that must be overcome. Data mining science is looking for new ways and methods in cooperation with many disciplines to overcome these challenges. In particular, artificial intelligence algorithms play an active role in revealing complex relationships in data. Today, there are many complex problems and one of them is to redirect part of the high school students can provide the highest yield in the university or reveal the factors affecting this choice. In this thesis, it is aimed to reveal the factors affecting the selection of high school students in the department of information technology with the association rules. The data used in the study were obtained by open data collection method with a questionnaire that the participants answered voluntarily. These data were used for association rule inferences. The main purpose of the analysis process is to reveal whether the students who determined their departments during their high school years continue in the same department or field at the university and the reasons for this choice. It has been ensured that the rules of association of the courses that students like to study, their areas of interest and the activities they engage in are determined. Thus, it will be possible to direct the students whose areas of interest are determined to the right departments and preferences. The findings showed that there are some features that affect the students' choice of department they want to study.

Key words: Association rules, apriori, data mining, artificial intelligence, university department selection

2021, 62 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	iv
ŞEKİL DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
TEŞEKKÜR	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Meslek Lisesi	1
1.1.1. Meslek Liselerinde Alan Seçimi.....	3
1.1.2. MTAL Bilişim Teknolojileri Alanı Öğrencilerin Tercih Edebildiği Bilişim Bölümleri.....	5
2. BENZER ÇALIŞMALAR	6
3. YÖNTEM	7
3.1. Veri Madenciliği.....	7
3.1.1. Birliktelik Kuralı (BK)	10
3.1.2. Apriori Algoritması	12
3.2. R Programlama Dili	14
4. VERİLERİN ANALİZİ	16
4.1. Analizde Kullanılacak Veri Seti	16
4.2. R ile Apriori Algoritmasının Uygulanması	23
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	45
KAYNAKLAR	48
EKLER	51
EK-1. ANKET SORULARI	51
ÖZGEÇMİŞ	55

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 4.1. Veriler ile ilgili bazı istatistiksel bilgiler.....	17
Çizelge 4.2. İlk yirmi eşleşme	24
Çizelge 4.3. Bilgisayar Mühendisliği bölümü BK 1	27
Çizelge 4.4. Bilgisayar Mühendisliği bölümü BK 2	29
Çizelge 4.5. BÖTE bölümü BK.....	33
Çizelge 4.6. Web Tasarım ve Kodlama bölümü BK 1	37
Çizelge 4.7. Web Tasarım ve Kodlama bölümü BK 2	39
Çizelge 4.8. Yazılım Mühendisliği Bölümü BK	43



ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1. Veri madenciliği ve ilişkili olduğu uygulama alanları	9
Şekil 3.2. Veri madenciliği yöntemleri	10
Şekil 4.1. Veri setinin bir bölümü	17
Şekil 4.2. İlkokulda sevilen derslerin yüzde grafiği	18
Şekil 4.3. Ortaokulda sevilen derslerin yüzde grafiği	19
Şekil 4.4. En çok sevilen sayısal dersler	19
Şekil 4.5. En çok sevilen sözel dersler	20
Şekil 4.6. Program dilleri grafiği	21
Şekil 4.7. Kullanılan yazılım türleri grafiği	22
Şekil 4.8. En yüksek frekansa sahip 10 kategori	23
Şekil 4.9. Bilgisayar mühendisliğine ait ilk dört kural	29
Şekil 4.10. Bilgisayar Mühendisliği bölümü en yüksek güvenilirliğe sahip ilk 4 BK	32
Şekil 4.11. BÖTE BK için güvenilir ilk 4 kural	36

SİMGELER VE KISALTMALAR

MTAL	: Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
BKA	: Birliktelik Kuralları Analizi
BÖTE	: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği
BK	: Birliktelik Kuralı
HTML	: Hypertext Markup Language
IDE	: Integrated Development Environment



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmamın her aşamasında yardım, öneri ve desteğini esirgemedен beni yönlendiren danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÖZHAN'a, ayrıca tüm hayatım boyunca olduğu gibi yüksek lisans çalışmalarım sürecinde de benden desteklerini esirgemeyen değerli AİLEM 'e teşekkür ederim.

Haziran, 2021

Esmâ TÜRK
Bilgisayar Mühendisi



1. GİRİŞ

Genç insanlar, genellikle hayatlarının en önemli ve en kritik kararlarını lise yıllarında verirler. Kariyerleri ile ilgili kararları bu yıllarda aldıkları dersler ve yaptıkları seçimler doğrultusunda belirlerler. Öyle ki verdikleri kararın sonuçlarını ömür boyu yaşarlar. Meslek seçimi, kişinin yaşamını etkileyen önemli olaylardan biridir. Bir birey meslek seçerken aynı zamanda kendine uygun bir hayat şekli ve çalışma alanı belirlemiş olur.[1]

Gelişen teknolojiye paralel olarak öğrencilerin birçok dalda, yeni bilgilerle donanmaları gerekmektedir. Özellikle elektronik ve bilgisayarın sanayide yaygınlaşması ile gerek kullanım aşamasında, gerek üretim ve bakım-onarım aşamalarında iyi eğitilmiş, yüksek zihinsel fonksiyonlara sahip elemanlara ihtiyaç hissedilmektedir. Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri, birçok bölüme olduğu gibi bilişim sektörü eleman ihtiyacını karşılamak için sağlam temellerin atıldığı, öğrencilerin bilgisayar bilimiyle ilk karşılaştıkları kurumdur. Bu kurumlarda öğrenciler, bilgisayarın günlük hayatımızdaki yerinin dışına çıkarak iç dünyasına giriş yaparlar. Keşfedilen bu dünya ile yeni eğitim hayatlarına başlayan öğrencilerin bir kısmı yükseköğretim okullarında ya da lise mezunu olarak bilişim alanında devam ederken, bir kısmı da kendilerine uygun gördükleri başka meslek dallarını tercih edebilirler.

Bu araştırmada mesleki ve teknik liselerinde öğrenim gören bilişim bölümü öğrencilerin aldığı eğitimler ardından üniversite tercihlerinde ne oranla bilişim bölümlerinden birini tercih ediyorlar ya da bu seçimlerini etkileyen faktörlerin neler olduğu analiz edilmiş ve lise sonrası süreç mezunlar aracılığıyla incelenmiştir.

1.1. Meslek Lisesi

Orta öğretim kurumlarının okul türlerinden biri meslek liseleridir. Meslek liseleri; teorik bilgidен çok pratik eğitim veren, çeşitli meslek kollarına donanımlı eleman sağlayan ve aynı zamanda üniversitede seçiminden önce bölümle alakalı temel bilgi ve yetenekleri elde etmek isteyen öğrenciler tarafından tercih edilen lise türüdür. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde (MTAL) okuyan öğrenciler diğer tür liselerde öğrenim görenler gibi tüm kültür derslerini tam ve eksiksiz bir şekilde okulda alırlarken yanı sıra seçtikleri bölümle ilgili meslek bilgisi derslerini de alırlar.

Öğretim süresi toplamda dört yıl olan MTAL kurumlarından mezun olanlara 3308 sayılı kanunla Ustalık Belgesinin yetki ve sorumluluklarına sahip **İŞ YERİ AÇMA**

BELGESİ verilir.[3] Belgeye sahip mezunlar istedikleri takdirde gerekli mercilere başvuru yaparak kendi işyerlerini açarak teknisyen olarak meslek hayatlarına devam edebilirler.

Meslek Liseleri öğrenciler ve aileler tarafından ön planda tutulmasa da öğrenci eğitime noktasında diğer liseler ile aynı seviyede eğitim vermektedir [4]. Meslek Liselerinin öğrencilere sağladığı avantajlar şu şekildedir:

- Meslek Liselerinden mezun olan kişiler eğitim aldıkları alanla ilgili ön lisans programlarından birine başvuru yaparlarsa 0.06 katsayı aldıkları puana eklenerek tercih yapabilmektedirler.
- Meslek Liselerinde aldıkları eğitim ve öğretim programları ile birlikte belli bir alanda deneyim kazanan öğrencilerin iş bulma olasılığı diğer tür liselerden mezun olmuş öğrencilere oranla daha yüksektir.
- Öğrenciler, henüz eğitimlerini sürdürürken yapılan sigorta başlangıçları sosyal güvence kapsamında erkenden başlatılmaktadır.
- Meslek Liselerinde, iki ayrı program bulunmaktadır: Anadolu Teknik ve Anadolu Meslek Programı. Anadolu Meslek Programları, sektörün donanımlı eleman ihtiyacına cevap olama adına çalışmalar yaparken, Anadolu Teknik Programları ise mesleki eğitim ile birlikte yükseköğrenime devam etmek isteyen öğrencilere yönelik eğitim vermektedir.
- Öğrenciler tecrübe kazanabilmek adına öğrenim gördükleri bölümlerle ilgili kurumlarda staj yapma imkânına sahiptirler. Bu imkân sayesinde hem aile ekonomisine yardımcı olurlar hem de mesleki açıdan kalifiye eleman olarak mezun olabilirler.
- Meslek lisesi mezunlarına bazı kamu kurum ve kuruluşları personel alımı sırasında öncelik verebilmektedir.

Yukarıda belirtilen avantajların yanı sıra Meslek Liselerinin dezavantajları da vardır. Bunlardan bazıları:

- Meslek Lisesinde öğrenim gören öğrenciler seçtikleri alanlarla ilgili meslek derslerine yoğun bir şekilde odaklanmaları üniversite sınavındaki başarılarını düşürmektedir.
- Mesleki derslerin yanında akademik derslerin sayısının az olması öğrencilerin bu anlamda yetersiz bir şekilde lise öğrenimlerini tamamlarlar.

- 11. ve 12. sınıfta meslek liselerinde başlayan staj çalışmaları sebebiyle öğrenciler yorucu bir dönem geçirmeye başlamaktadırlar.
- Yeterli yabancı dil eğitimi alamayan öğrenciler bu noktada normal lise öğrencilerine göre daha geri kalmaktadır.

Bütün bu dezavantajlara rağmen Meslek Liselerindeki öğrenci sayısı diğer liselere oranla fazladır. Bu nedenle Meslek Lisesi öğrencilerinin eğitim hayatı ve sonrası için doğru tercih ve yönlendirilmelerin yapılması önemlidir.

1.1.1. Meslek Liselerinde Alan Seçimi

Mesleki liselerinde "**Alanlar**" yani eski adı ile "**Bölümler**" her mesleğin genel adıdır. "**Alanların**" kendi içinde branşlaşma yoluna gitmesi için de alanlar, "**Dallara**" ayrılmıştır [5].

Mesleki liselerinde:

Alan; ortaöğretim (lise) kurumlarında benzer nitelikleri olan birden fazla meslek dalını içeren programların her biri demektir.

Dal ise mesleki ve teknik liselerinde uygulanan bir alan altında belirli konularda deneyim kazanmak için istihdam imkânı sağlayan iş bölümlerinden her biri demektir.

Doğru alan tercih etmede oluşabilecek sorunları gidermek için aşağıda belirtilen maddeleri dikkate almak gerekir [6]:

- Öğrencinin akademik başarısı doğrultusunda tarafsız bir ölçmenin yapılmasını sağlama,
- Kendi deneyimlerini ve gözlemlediklerini öğrenciye aktarma,
- Rehberlik servisinden ve psikolojik danışma uzmanlarından yararlanma,
- Öğrencinin çevredeki meslek alanlarını tanımalarına yardımcı olacak araştırmalara yönlendirmelerini sağlama,
- Öğrencinin kendini tanımasına ve gelişmesine olanak sağlama
- Bireyin iş bulma olanakları yeterli olan ve gelecekte sorun yaşamayacakları bölümlere yönelmelerini sağlamadır.
- Nihai kararın öğrenci tarafından verilmesini sağlama,

Belirtilen maddelerden her biri eğitim öğretim yaşamına devam edecek lise öğrencilerinin hayatlarını büyük ölçüde etkileyebilecek güçtedir. Öğrencilerin gelecek hayatlarını etkileyecek bu alanların ve öğrencilerin ilgi ve yetenekleri tespit edilmeli, doğru yönlendirmeler yapılmalıdır. Öğrencilerin kendi hayatları hakkında verecekleri bu önemli süreçte okul ve aile işbirliği içinde olmalı, ortak anlayış ilkesi çevresinde toplanmalıdır.

Çok boyutlu unsurların etkileşimi ile beraber meslek seçimi mesleki tercihler bir süreç oluşturur. (Şekil 1.1.) Bireyin gereksinimleri, kişilik özellikleri, değerleri, ilgileri, yetenekleri gibi psikolojik unsurlar, ailesi, iş imkanları, bulunduğu çevrenin özellikleri, pazardaki arz talep durumu gibi çeşitli çevresel faktörlerin meslek seçimini etkilemektedir. Meslek belirlemede etkili olan unsurlar arasında kişisel özellikler olduğu kadar çevre, çalışma şartları, mesleğin sektördeki durumu gibi faktörler de sayılmaktadır [7].



Şekil 1.1. Meslek Seçimini Etkileyen Faktörler [7]

Meslek seçimi etkileyen faktörlerin listesine bakıldığı zaman bireysel özelliklerin yanında diğer faktörlerin fazlalığı dikkat çekmektedir. Her biri önem arz etmektedir ve derinlemesine inceleme gerektirmektedir. Birbirini etkileyen faktörlerin tespiti bu açıdan önemlidir.

1.1.2. MTAL Bilişim Teknolojileri Alanı Öğrencilerin Tercih Edebildiği Bilişim Bölümleri

Bilişim sektörünü içerisinde çok fazla dallanma olduğu daha önce belirtilmişti. Bilişim alanındaki meslek tanımlarının başını Bilgisayar Mühendisliği oluşturur. Diğer bölümler Bilgisayar Mühendisliğinin alt dalları olarak ifade edilir. Günümüze kadar birçok üniversitede ilgili alt dallara ait eğitim-öğretim veren bölümler açılmış ve açılmaya devam etmektedir. Hatta var olan bölümlerin yetersiz kaldığı düşünülerek yeni bölümlerin de açılabileceği varsayılmaktadır. Çalışma kapsamına alınan bilişim sektörü iş-meslek alanlarının bazıları şu şekilde sıralanabilir [8]:

- Bilgisayar Mühendisliği
- Yazılım ve Uygulama Geliştirme
- Yazılım Mimarlığı ve Tasarımı
- Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği
- Bilişim Teknolojileri İş Danışmanlığı
- Bilişim Teknolojileri Proje Yönetimi
- Teknik Destek
- Araştırma ve Teknoloji Geliştirme
- Çoklu Ortam Tasarımı
- Teknoloji Araştırma / Geliştirme
- Sistem Uzmanlığı
- İletişim Ağları Tasarımı
- Ağ Yönetimi
- Entegrasyon ve Test Yönetimi
- Bilişim Teknolojileri Yönetimi
- Bilişim Teknolojileri Satış Yönetimi
- Televizyon ve Radyo Yayıncılığı
- Bioinformatik
- Coğrafi Bilgi Sistemleri
- Web Tasarım ve Kodlama

Yukarıdaki bölüm adlarının bilişim sektörü ile beraber geçtiğini ve kullanıldığını çoğu öğrencinin bilgisi bulunmamaktadır. Bu sebeple öğrencilerin ilgi alanlarına göre

yönlendirmelerinin doğru bir şekilde yapılmalıdır. Özellikle bilişim alanı öğrencilerinin üniversite eğitimlerinin planlanması bu araştırmanın konusudur.

2. BENZER ÇALIŞMALAR

Birliktelik kuralları analizi kullanılarak son yıllarda yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenebilir:

Dönmez ve Azizoglu (2010) [9], bilimsel beceri düzeylerini belirlemek amacıyla meslek liselerinde öğrenim gören lise 1. sınıf öğrencilerinin okul türü, yaş, cinsiyet ve tutum gibi değişkenlerle beceri düzeylerinin ilişkisini incelemişlerdir. Kız ve erkek öğrencilerin okullar içerisinde katılım oranları incelendiğinde, erkeklerde EML, kızlarda İHL'den yüksek katılımın görüldüğü; düşük katılımın ise erkeklerde SML, kızlarda METEM ve SML'den olduğu belirlenmiştir. Yaşa göre dağılım incelendiğinde ise diğer yaş gruplarına göre 15 yaş grubundaki kız ve erkek öğrencilerin frekanslarının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Dinç (2008) [10], 10 farklı meslek yüksekokulunda yapılan araştırma sonucunda ankete katılan öğrencilerin %75'inin muhasebe mesleğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilere, 25 ifadeye, meslek seçiminde etkili olduğu düşünülen, katılıp katılmadıkları sorulmuştur. Ankette yer alan 25 ifade faktör analizine girdi olarak verilmiş ve meslek seçiminde etkili olabilecek 7 tane temel değer tespit edilmiştir. Bunlar; Kariyer beklentisi, Yüksek kazanç ve sorumluluk beklentisi, Sosyal statü, Bilgi ve Beceri, Mesleki tecrübe, Aile çevresi ve Eğitim çevresidir.

Kısaç vd. (2017) [6], dal ve alan seçimlerinde öğrencilerin karşılarına çıkabilecek sorunlara ait görüşleri ve çözüm önerilerinin meydana çıkarmaya çalışmışlardır. Araştırmada Öğrencilerin not ortalamalarına göre bir alana yerleştirildiği, beceri ve yeteneklerinin dikkate alınmadığının üzerinde durulmuştur.

Pehlivanoglu ve Duru (2015) [11], ortaokul öğrencilerinin sosyal ağları kullanımı hakkında yapmış oldukları çalışmada, 28 sorudan oluşan anket verilerini birliktelik kuralı analizi(BKA) kullanarak analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda "Facebook'a günde 2 saat girenler bunun kendilerini engellediğini düşünüyor ve günde 1 saat ders çalışıyorlar" gibi kurallar elde edilmiştir.

Akgün (2016) [12], yazılım hata tespiti amacıyla yapmış olduğu çalışmada, geliştirilen yazılım projelerinden toplanan verilerdeki hataların tespiti için, veri madenciliği tekniklerinden BKA ile yazılımcı-hata ilişkilerini içeren kuralların çıkartılması sağlamıştır.

Sağın ve Ayvaz (2018) [13], bir bilgisayar firmasına ait 50 binin üzerindeki satış işlemini analiz etmiştir. 293 farklı ürünün yer aldığı veri seti 13 ana kategori ve 93 alt kategoride tekrar düzenlenmiş, ayrıca veri seti algoritmaların karşılaştırılması için iki parçaya ayrılmıştır. Apriori ve FP-Growth algoritmalarının kullanıldığı çalışmada eşik değerleri olan % 40'lık güven düzeyi ve %50'lik destek değeri ile Apriori algoritmasıyla 24 kural, FP-Growth algoritması ile 2 kural tespit edilmiştir. Sonuç olarak FP-Growth algoritmasının daha hızlı çalıştığı fakat kuralları elde edebilme açısından Apriori algoritmasının daha üstün olduğu tespit edilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL) bilişim bölümü öğrencisi ve mezunlarının katılımıyla uygulanan bir anket kullanılmıştır. Yapılan ankete yaklaşık 200 kişi katılmıştır.

Anket üzerinden elde edilen veriler veri madenciliği tekniklerinden biri olan “Birliktelik Kuralları Analizi” kullanılarak “Apriori Algoritması” ile analiz edilmiştir.

3.1. Veri Madenciliği

Bilgisayar sistemleri gün geçtikçe hem maddi olarak ulaşılabilir, hem de yetenekleri artış gösteriyor. İşlemciler hızlanıyor, disklerin kapasiteleri artıyor. Böylelikle bilgisayarlar daha büyük kapasitedeki disklerde büyük veriyi barındırabiliyor ve daha kısa sürede işleyebiliyor [14].

Örneğin eski zamanlarda süpermarketlerdeki kasalar sadece kolay matematiksel toplama işlemi yapan makinelerdi. Müşterilerin aldıkları malların fiyat toplamını hesaplamak amacıyla kullanılırdı. Günümüzde ise eski tip kasaların yerine kullanılan terminaller ile yapılan satışların bütün detayları bellekte saklanabiliyor. Saklanan binlerce verinin ve binlerce müşterinin satış hareketleri her ürünün zaman içindeki alım miktarları eğer bir müşteri kodu ile kaydedilmişse kayıtlı verilere ulaşmak ve bu veriler üzerinde birliktelik analizi yapmak mümkündür.

Veri madenciliği, veriler arasındaki birliktelik ilişkisini ortaya çıkararak yararlı tahminlerde bulunup bir model geliştirmek için çeşitli veri analiz tekniklerinden yardım alan bir süreçtir. Birinci basamak, elde edilen veriyi anlamlı hale getirmektir.[15] İstatistiksel niteliklerin, şekiller veya grafikler ile görsel şemasını ve öznitelikler içerisindeki bulunma olasılığı yüksek anlamlı ve kullanışlı ilişkileri ortaya koymaktır. Veriyi tanımlamak yalnız başına planımızı harekete geçirmez. İkinci aşama, bu ilişkilerin varlığını tahmin edebilen iyi bir model oluşturmaktır. Model, gerçek örneğin dışındaki veriler üzerinde test edilir. Doğru bir şekilde oluşturulmuş model kesinlikle gerçek verilerle karıştırılmamalıdır fakat sonuçları anlamlandırmak açısından yararı yüksek olacaktır. Sonrasındaki adım ise bulunan modelin oluşan sonuçlarının doğrulanmasıdır.[14]

Veri madenciliği, makine öğrenimi ve istatistik bilimleri arasında yer alır. Veri madenciliğinde kullanılan algoritmaların bir kısmı makine öğrenmesi alanındaki çalışmalar sonucu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla makine öğrenmesi veri madenciliğinin sonuçlarından biri olarak ortaya çıkmaktadır. Veri madenciliği yöntemleri makine öğrenmesi açısından iki kategoriye ayrılır: gözetimli öğrenme ve gözetimsiz öğrenme.[15]

Gözetimli öğrenme (Supervised Learning), önceden belirlenmiş ve sonuçları bilinen etiketlenmiş özniteliklere ait verileri kullanarak bu verileri ve onların sonuçlarını içeren bir fonksiyon oluşturmayı amaç edinen makine öğrenmesi metodudur. Denetimli öğrenmede önceden sonuçları bilinen eğitim verileri sonuçlarıyla birlikte sisteme yüklenerek, makinenin kendi başına çıkarım (tümevarım) yapması sağlanır, bu "öğrenme" denilen süreçtir. Öğrenme süreci sonunda oluşan model sayesinde gelecekteki olası veriler için de en doğru çıktıları veren işlemler yapılabilecektir. Karar ağaçları, yapay sinir ağları ve k-en yakın komşu gibi yöntemleri içeren tüm sınıflandırma yöntemleri ve regresyon yöntemleri gözetimli öğrenme grubuna girer. Gözetimsiz öğrenmede (Unsupervised Learning) ise önceden belirlenmiş bir değişken yoktur. Algoritma, mevcut verilerden gizli kalmış bir örüntü veya kural çıkarmaya çalışır. Veriler arasında herhangi bir ilişki olabilir veya olmayabilir, bu yüzden denetimsiz öğrenmede yanlış sonuca çıkarma gibi bir durum söz konusu değildir. En yaygın kullanılan gözetimsiz öğrenme yöntemleri kümelemedir. Gözetimli veya gözetimsiz öğrenme olarak kabul edilmeyen veya her iki gruba da dahil olabilecek algoritma birliktelik kuralıdır. Önceden hedef değişken belirleme gibi bir olay yoktur ve çok sayıda veri arasından anlamlı örüntüler bulma yöntemidir, bu anlamda gözetimsiz öğrenmeye örnek olabilir. Ancak

birlikte kuralı algoritmasında önceden belirlenen destek ve güven değerleri olması gerekmektedir. Bu anlamda gözetimli öğrenme sayılabilmektedir.[16]

Büyük verinin içinde gizli bir halde bulunan veri madenciliği bilgileri önceden bilinmemektedir. İşletmeler, bilişim sektörü, sağlık sektörü, ekonomi, eğitim sektörü, hayvancılık, istatistik gibi alanlarda kullanılmak üzere veri madenciliği algoritmaları ile veriler anlamlı ve yararlı ilişkiler çıkarmak amacıyla kullanılır. Keşfedilen ilişkiler, belirtilen alanlarda hem teknolojik, hem kaliteli hem de ekonomik gelişmeler sağlamaktadır.

Şekil 3.1.'de ilgi alanları verilen veri madenciliği makine öğrenmesi, örüntü tanımlama, veri görselleştirme, istatistik ve yapay zeka gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır [17]. Veri madenciliğinde kümeleme, veri tanımlama, ilişkilendirme, sınıflandırma, tahmin etme gibi uygulama türlerinin kullanımı yaygındır [18].

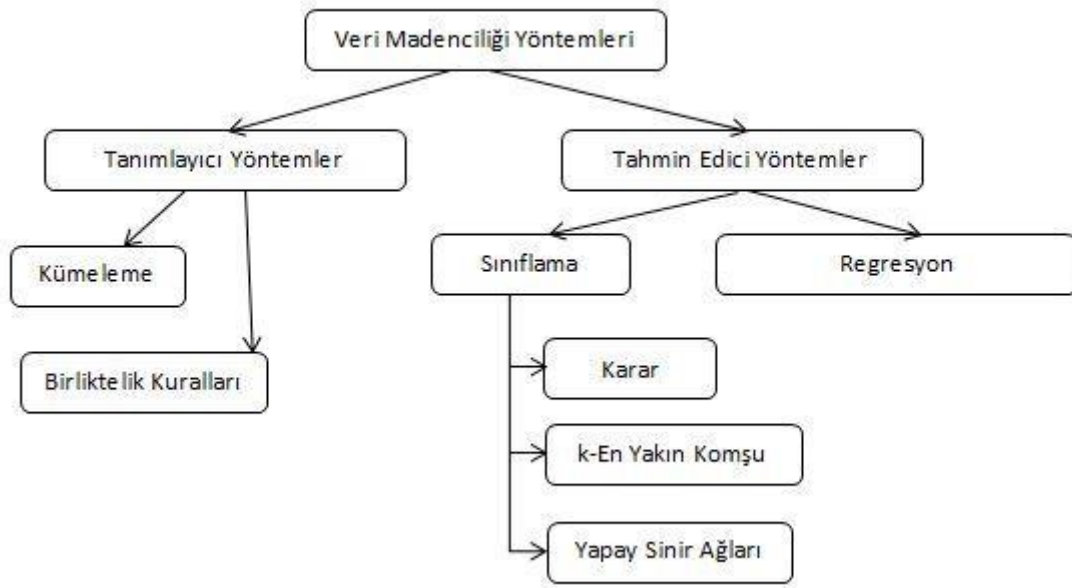


Şekil 3.1. Veri madenciliği ve ilişkili olduğu uygulama alanları [19]

Veri madenciliği yöntemlerinden verimli ve iyi sonuçlar elde edilebilmesi için, sürece başlamadan önce toplanan ve üzerinde çalışılacak verilerin özellikleri derinlemesine belirlenmelidir. Veri madenciliği süreçlerinde genel olarak uygulanan adımlar şu şekildedir:

problemin tanımlanması, verilerin hazırlanması, modelin kurulması ve değerlendirilmesi, modelin kullanılması. [18]

Veri madenciliği teknikleri uygulandıkları verinin keşfedebildikleri örüntü biçimlerine ve yapısına göre kategorilere ayrılmıştır. Birçok kaynak ve kişi tarafından birden fazla veri madenciliği teknikleri için farklı kategoriler yapılmış olsa da bunlardan en çok kabul göreni J. Han'ın öne sürdüğü Şekil 3.2.'deki kategorilerdir [21].



Şekil 3.2. Veri madenciliği yöntemleri

Yukarıdaki yöntemlerden, ortaya çıkan kurallar ile veri veya veri grupları arasındaki anlamlı ilişkiler tanımlanabilir. Böylece elde edilen kurallar, alınacak kararlar ve yapılacak tanımlamalarda rehber olarak kullanılabilir. Buradaki çalışmada Şekil 3.2. de belirtilen veri madenciliği tekniklerinden “Birliktelik Kuralları” kullanılarak yapılan analizler sonrası ortaya çıkan bulgular değerlendirilecektir.

3.1.1. Birliktelik Kuralı (BK)

Veri madenciliğinde, birliktelik kuralları analizi büyük veri yığınlarında bulunan anlamlı ilişkilerin ortaya çıkarılmasında çok kullanılan, iyi bir araştırma yöntemidir.[22] Başka bir ifadeyle, birliktelik kuralları büyük miktardaki veriler arasından daha önceden keşfedilmemiş ilişkileri ortaya çıkarmak için kullanılan metotlardan biridir.[18]

İlk BK algoritması Agwaral, Imielinski ve Swami birlikteliği ile AIS adı altında kullanılmıştır. Bunun ardından, Houtsma ve Swami (1993) SETM (Set-Oriented Mining) algoritmasını ortaya koymuşlardır. Takip eden 1994 yılında Agwaral ve Srikant günümüzde çok sık kullanılan Apriori algoritmasını ortaya koymuşlardır.[23] Ayrıca; Scheffer (2001) Predictive Apriori BK algoritmasını geliştirmiştir.[24]

Han, Kamber ve Pei; “verilerden bilgi madenciliği (knowledge mining from data)” isminin veri madenciliğinde kullanılmasını, uygun olmasına rağmen uzun olduğu için tercih edilmemiştir. Onun yerine “bilgi madenciliği (knowledge mining)” kavramı düşünülmüş fakat büyük veri anlamı taşımadığı vurgulanmıştır.[25] Veri kavramını da işin içine katmak amacıyla “veri madenciliği (data mining)” isminin kullanıldığı görülmektedir.

Sahip oldukları verileri kullanışlı ve anlamlı bilgiye dönüştürmek isteyen bireylerin ve kuruluşların amacı kritik bir süreçten geçen bu verilerle daha doğru kararlar alabilmektir. Özellikle günümüz şartlarında elektronik ortamlarda büyük çapta ve farklı biçimlerde veri kümeleri oluşturulurken, bu veri kümeleri içerisinde anlamlı ve kullanışlı bilgi üretilmesi etkinliğin ve verimliliğin artırılması açısından büyük önem kazanmıştır. Son zamanlarda iş dünyasında ve akademik alanlarda, birçok araştırma, makale, proje vb. çalışmada kullanılan veri madenciliği model ve yöntemleri bu amaca hizmet etmektedir.[24]

Literatürde birliktelik kural madenciliği için kullanılan algoritmalar iki aşamalı olarak çalışmaktadır. İlk aşamada yoğun nesne kümesi bulunmakta, ikinci aşamada ise bu yoğun nesne kümelerinden kurallar ortaya çıkarılmaktadır. Bu iki aşamayı tek aşama olarak ve gereksiz sayıda çok fazla kuraldan arınmış az sayıda kaliteli ve anlaşılabilir kuralların bulunması şekline getirecek kaliteli modellerin önerilip kullanılması ihtiyaç olarak görülmektedir.[26]

BK analizi anketlerde birden fazla seçenek barındıran soruların analizine uygun bir yöntemdir. BK analizi ile bir soruya verilen cevapların bir arada dağılımı elde edilebilir ve elde edilen bu dağılımlar kullanılarak oluşturulan grafikler ile cevaplar arasında var olması mümkün ilişkiler görselleştirilebilir.[27] Bu tez çalışmasında da katılımcıların kendilerine verilen anket üzerindeki sorulara verdikleri cevaplar üzerinden BK analizleri yapılacaktır.

Tez çalışmasının konusunu da barındıran BK ve birçok veri madenciliği yönteminin kullanıldığı bazı uygulama alanları şu şekilde listelenebilir;

- Müşterilere ait kredi notlara geçmişe yönelik hesaplanıp, daha sonra hangi müşterilerin aldıkları krediyi geri ödemesini yapıp yapamayabileceği tahmin edilebilir.
- Hizmet veya üründe hangi niteliklerden müşterilerin ne kadar memnun kaldığı, hangi özelliklerden dolayı bu ürünleri seçtikleri hesaplanabilir.
- Kredi kartı borçlarına ait ödemeleri vaktinde yapan ya da hiç ödemiş olan müşterilerin özelliklerini belirleyerek bundan sonraki benzer durumlarda olası kişilerin belirlenmesinde kullanılabilir.
- Potansiyeli yüksek müşteriler arasından en kâr getiren müşteriler belirlenebilir, bu müşteri gruplarına özel kampanyalar hazırlanabilir.
- Piyasada meydana gelebilecek değişikliklere var olan müşteri grubunun vereceği herhangi bir karşılığın kurum üzerinde ortaya çıkarabileceği etkinin belirlenmesinde kullanılabilir.
- Bir hizmet veya ürün ile ilgili yeni bir kampanya oluşturulmak istendiğinde hedef grubun belirlenmesinden hedef gruba oluşturulan söz konusu kampanyaların nerede ve nasıl takdim edileceği fikrine kadar bütün adımlarda kullanılabilir.
- Perakende sektöründe müşterilerin alışveriş tercihlerinin belirlenmesinde kullanılabilir.
- İçinde bulunulan durum ve geçmiş süreçlerde karşılaşılan durumlar analiz edilerek ilerisi için tahminlerde bulunulabilir. Örneğin kar ve zarar tahminlerinde yararlı olabilir.[28]

Yukarıda belirtilen maddelerden görülüyor ki birliktelik kuralları analizi birçok sektörde birçok sebeple kullanılmaktadır. Çoğu sektörde kullanılan kurallar özellikle pazarlama ve seçimlerin analizinde sıklıkla karşılaşılmaktadır.

Bu çalışmada da Birliktelik Kuralları Analizinde “Apriori” algoritması kullanılacaktır. Apriori algoritması ile ilgili bilgiler ve açıklamalar ilerleyen bölümlerde aktarılacaktır.

3.1.2. Apriori Algoritması

Apriori Algoritması temelinde tekrarlayan bir özelliğe sahiptir ve çeşitli bilgiler içeren veri tabanlarında sık geçen ilişki kümelerinin ortaya çıkarılmasında kullanılır.[29]

Geniş ilişki kümelerini tespit eden algoritmalar var olan tüm verilerin üzerinden birden fazla kez geçerek tarama işlemi yaparlar. İlk taramada, her bir nesnenin destek değeri hesaplanarak kullanıcı tarafından belirlenen minimum destek seviyesi ile karşılaştırılır ve her bir nesnenin geniş olup olmadığına bakılır. Daha sonraki taramalarda bir önceki taramada geniş olarak keşfedilen verilerden başlar ve geniş nesne kümeleri oluşturulur. Bu geniş veri kümelerine aday veri kümeleri denir. Son taramada ise hangi aday veri kümesinin gerçek anlamda geniş olduğu tespit edilir. Bir sonraki taramada, yine bir önceki taramada seçilen geniş veri kümelerinden başlanır ve veri tabanında bulunan verilerin sonuna kadar bu nesne kümelerinin destek seviyeleri hesaplanır. Bu işlem, başka yeni geniş nesne kümeleri bulunamayana kadar sürer.[28]

Apriori algoritması diğer algoritmalarından farklı olarak veri tabanındaki işlemleri hiç işleme almadan, sadece bir önceki taramada geniş olduğu tespit edilmiş nesne kümelerini kullanarak aday nesnelere oluşturur. Apriori algoritması geniş bir nesne kümesinin herhangi bir alt kümesinin de geniş olacağı kabulüne dayanır. Böylece k adet nesneden oluşmuş bir nesne kümesi, $k-1$ adet nesneye sahip geniş nesne kümelerinin birleştirilmesi ve alt kümeleri geniş olmayanların silinmesiyle elde edilebilir. Bu birleşme ve silme işlemi sonunda daha az sayıda aday nesne kümeleri oluşacaktır.[28] Agrawal ve Srikant apriori algoritmasının çalışma mantığını ve kaba kodunu şöyle ifade etmişlerdir;

- Verilerin ilk taranması esnasında, tüm nesnelere geniş nesne kümelerinin bulunması için sayılır.
- Bir sonraki tarama, k 'inci tarama olsun, iki adımdan oluşur;
 - Apriori-gen fonksiyonu kullanılarak, $(k-1)$ inci taramada elde edilen, L_{k-1} nesne kümeleriyle, C_k aday nesne kümeleri oluşturulur,
 - Sonra veri tabanı taranarak, C_k daki adayların desteği sayılır.
- Hızlı bir sayım için, verilen bir 1 işlemindeki, C_k 'yi oluşturan adayların çok iyi belirlenmesi gerekir. [23]

Apriori algoritmasının geleneksel kullanım alanlarından biri marketlerde satışı yapılan ürünler arasındaki ilişkileri bulmak ve tanımlamaktır. Benzer şekilde depo sistemlerinde tüketilen, stok sayısı düşen ürünlerin veya malların üretici firmalar tarafından optimizasyon için kullanılabilir. Birlikte taşımacılığı yapılan ürünlerin birbirine yakın raflara dizilmesi depo hareketlerini ve taşıma maliyetini azaltabilir. Bu yöntem kafe ve restoranlarda sipariş edilme

olasılığı yüksek ürünlerin ön hazırlığının yapılmasını sağlamak ya da ilişkili ürünleri menü içerisinde bir arada kullanmak gibi yararlar sağlayabilir.

Bu çalışmada ise meslek lisesi öğrencilerinin buldukları meslek bölümü ve gitmek istedikleri bölüm ile ilgi duydukları dersler ve etkinlikler arasındaki ilişki apriori algoritması ile ortaya çıkarılmıştır.

3.2. R Programlama Dili

R programlama dili, grafikler için hazırlanmış, hesaplama işlemleri yapan bir yazılım ortamıdır. R programlama dili, son yıllarda giderek yaygınlaşmakta olan bir dil olmakla beraber ülkemizde henüz akademik alanda dahi kullanımı kısıtlı seviyededir. Diğer yandan dünyada bu dilin kullanımı gittikçe hızlanarak artmaktadır. Dolayısıyla R programlama dilinin kullanıldığı alanlarda araştırma yapmak araştırmacılara birçok faydalar sağlamaktadır.[31] Son yıllarda analitik teknikler içinde, veriyi bilgiye ulaşmak amacıyla anlamlandırarak kullanan bir yazılım haline gelmiştir. [32] R programlama dilinin araştırmacılar tarafından tercih edilmesinin sebebi açık kaynak kodlu olması ve sunduğu topluluk desteğidir.[33]

İstatistik hesaplama için kullanılan açık kaynak kodlu R programlama dili, özellikle istatistiksel çalışmalar için tasarlanmış bir programlama dili ve ortamıdır. Bu programlama dili, 1996 yılında Yeni Zelanda'da Aucland Üniversitesi'nde görevli Ross Ihaka ve Robert Gentleman tarafından geliştirilmiştir. Ancak programlama dilinin temeli, 1960'lı yıllarda Bell Laboratories'de John Chambers ve arkadaşları tarafından geliştirilen S programlama diline dayanmaktadır. 1997 yılında dünyanın çeşitli ülkelerindeki araştırmacılar R programlama dilini geliştirmek için toplanmış ve bu gruba "R Core Team" adı verilmiştir.[31]

R programlama dili, son yıllarda giderek yaygınlaşmakta olan bir dil olmakla beraber ülkemizde henüz akademik alanda dahi kullanımı kısıtlı seviyededir. Diğer yandan dünyada bu dilin kullanımı gittikçe hızlanarak artmaktadır. Dolayısıyla R programlama dilinin kullanıldığı alanlarda araştırma yapmak araştırmacılara birçok faydalar sağlamaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmanın amacı; kalite geliştirme ve iyileştirme çabaları kapsamında, R programlama dilinin kalite kontrol grafiklerinde kullanım şeklini ve seviyesini ortaya koymak ile nasıl bir gelişme gösterdiğini tespit etmek, gelecek dönemlerde R programlama dilinin kontrol grafiklerinin dizayn edilmesinde etkili bir şekilde nasıl oluşturulabileceği ile ilgili

öngörülerde ve önerilerde bulunmak, literatürde belirtilen konu ile ilgili bir boşluğu doldurmak ve yeni başlayan araştırmacılar için bir başlangıç noktası olmasını sağlamaktır [31].

R programlama dilinin birçok kullanım alanı bulunmaktadır. R programlama dili, özellikle her türlü ekonometrik ve istatistik çalışmanın yanı sıra veri madenciliği, makine öğrenmesi ile yapay sinir ağları, büyük veri analizi, ağ analizi, nesneye dayalı programlama, simülasyon uygulamaları, kalite kontrol gibi birçok alanda kullanım imkanı sunmaktadır. R programlama dili bu özellikleri ile gerek iş dünyasında gerekse akademik çevrelerde veri analitiği çalışmalarında kullanılan esnek ve güçlü bir programlama dilidir.[31] R içinde bulunan kütüphaneler kullanılarak istenilen analizler yapmak mümkünken, uzman kullanıcılar ihtiyaçları doğrultusunda yeni kütüphaneler de oluşturulabilmektedir.[34]

R yazılım geliştirme ortamı istatistiksel veri düzenlemesi, grafik gösterim ve hesaplama için tasarlanmıştır. Yeni geliştirilen ve veri çözümlene teknikleri için kullanıma elverişli uygulamalar R ile daha hızlı bir şekilde yazılabilir.[35] Bu programlama dilinin güçlü yanları şu şekilde sıralanabilir;

- Ücretsiz kullanıma açık olması,
 - Çeşitli amaçlar için geliştirilmiş kütüphaneler eklenerek kullanılabilirliğin artırılabilmesi,
 - Nesne tabanlı bir programlama dili olması,
 - 2-D, 3-D ve diğer çok boyutlu gelişmiş grafik materyallerine sahip olmasıdır.
- Aşağıdaki özellikleri ise bu dilin zayıf yanları olarak söylenebilir:
- Diğer programlama dillerine göre öğrenmesi zor bir programlama dilidir.
 - Çok büyük veri dosyaları ile çalışmak gerektiğinde yetersiz bellek sorunu ortaya çıkabilmektedir.
 - Gelişmiş veri işleme özelliklerine sahiptir. Fakat bu özelliklerin kullanılması uzmanlık gerektirir.
 - Ticari bir uygulama olmadığı için karşılaşılan problemlerin iletileceği müşteri destek birimi bulunmamaktadır.[35]

R istatistiksel programlama dilinde, koordinat düzlemi üzerinde nokta, doğru ve poligon gibi vektör tabanlı oluşturmak mümkündür. Ayrıca bu şekilde daha fazla verinin

görselleştirilmesine ve görsel çıktısının istenilen çözünürlükte alınmasına imkân sağlamaktadır.[36]

R Studio; açık kaynak kodlu, R programlama dilinin rahat ve dinamik bir şekilde kullanılabilmesi için geliştirilmiş ücretsiz bir IDE'dir. Sayısı oldukça fazla olan veri madenciliği kütüphanelerini platform içinde hazır olarak bulundurmaktadır. Apriori algoritmasının analizleri gerçekleştirebilmesi için BK kütüphanelerinin sisteme eklenmesi gerekmektedir.[20]

Bu çalışmada da öğrenciler ve mezunlarla yapılan anket sonuçları R programlama dili kullanılarak Birliktelik Kuralları Analizi ile analiz edilecektir. Analiz sırasında kullanılan kod bloklarının bir kısmı uygulama bölümünde paylaşılacaktır. Keşfedilen kuralların grafik üzerinde görselleştirilmesi yine R Studio platformu ile yapılacaktır. Verilerin düzenli hale getirilmesi hariç bütün aşamalar belirtildiği gibi R programlama diline ait kütüphaneler ve metotlar ile gerçekleştirilecektir. Bahsi geçen kütüphanelere ait paketlerin keşfi ve kod bloğuna eklenme süreci veriler sisteme dahil edilmeden önce planlanmış ve yükleme işlemleri yapılmıştır.

4. VERİLERİN ANALİZİ

Bu bölümde daha önceki bölümlerde bahsedilmiş olan meslek lisesi öğrencilerinin ilgi alanlarına ve bölüm/meslek seçimlerine ait tanımlamaları destekleyecek örnek bir çalışma yapılmıştır. Yaklaşık 200 kişinin katılımıyla gerçekleştirilen anket verilerinin birliktelik analizi yapılmıştır. Çalışmada veri madenciliği yöntemleri kullanılarak yapılan tahmin işlemleri sayesinde BK ile oluşturulabilecek modellerin yapılacak meslek seçimlerine etkisinin ön görülmesi sağlanmıştır. Bu çalışmanın ilk adımında analiz işlemi yapılacak olan verinin niteliklerinden bahsedilmiştir. Veriler analize uygun biçime getirilmiş ve ardından üretilen BK öğrencilere ait cevaplar ile etkileşimli hale getirilerek öğrencilerin tercihleri ve bu tercihlerin öğrencilerin özellikleri üzerine dağılımı ortaya çıkarılmıştır. Bu analiz çalışmasının amacı R programlama dili ile öğrencilerin cevaplarına ait en yüksek destek ve güven değerine sahip birliktelik kurallarının tespitidir.

4.1. Analizde Kullanılacak Veri Seti

Analizi yapılacak veri seti, hazırlanan 20 soruluk bir ankete 217 kişinin verdiği cevapların düzenlenmesiyle elde edilmiştir. Ankete katılan meslek lisesi öğrencilerinin ve

mezunlarına yapılan anket sonuçları birliktelik analizi kullanılarak karşılaştırılmış ve modeller oluşturulmuştur. Veriler ile ilgili bazı istatistiksel bilgiler Çizelge 4.1. de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. Veriler ile ilgili bazı istatistiksel bilgiler

Veri Başlığı	Kişi Sayısı
Toplam Ankete Katılım Kaydı	217
Toplam Öğrenci Sayısı	118
Toplam Mezun Sayısı	99
Üniversite Okuyanların Toplam Sayısı	78
Kız Katılımcıların Toplam Sayısı	74
Erkek Katılımcıların Toplam Sayısı	143

Toplanan verinin işlenmesi aşamasında Microsoft Excel kullanılmıştır. Çizelge 4.1. de verilen istatistikler Microsoft Excel programında gerekli filtreleme işlemleri yapılarak elde edilmiştir.

Şekil 4.1.'de veri tabanı üzerindeki katılımcı cevapları ile ilgili verilerin bir kısmı verilmiştir.

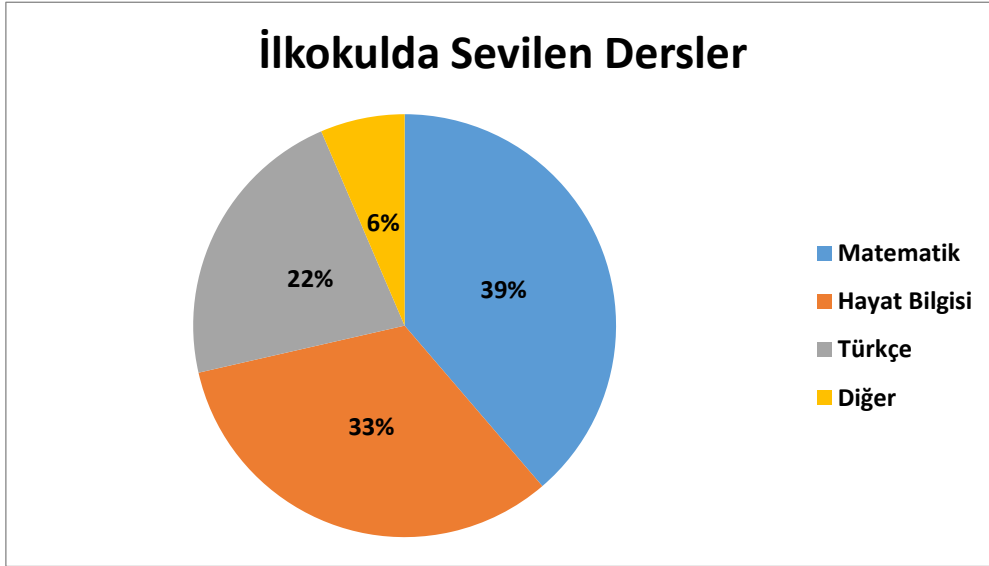
Cinsiyet	ilk_sev_ders	ort_sev_ders	sev_sayisal_ders	sev_sozel_ders	eniyibil_programlama	ev_bilg_varmi
Kız	Matematik	Matematik	Matematik	Felsefe	C#	Hayır
Erkek	Matematik	Matematik	Matematik	Tarih	C#	Evet
Erkek	Beden Eğitimi	Fen Bilimleri	Fizik	Tarih	HTML	Evet
Erkek	Türkçe	Matematik	Biyoloji	Türk Dili ve Edebiyatı	Java	Hayır
Kız	Türkçe	İngilizce	Kimya	Türk Dili ve Edebiyatı	HTML	Evet
Kız	Hayat Bilgisi	Türkçe	Kimya	Türk Dili ve Edebiyatı	HTML	Evet
Erkek	Matematik	Matematik	Fizik	Tarih	C#	Hayır
Erkek	Türkçe	İngilizce	Hiçbiri	Tarih	C#	Evet
Erkek	Hayat Bilgisi	Sosyal Bilgiler	Kimya	Felsefe	C#	Evet
Erkek	Türkçe	Türkçe	Kimya	Tarih	Hiçbiri	Evet
Erkek	Matematik	Beden Eğitimi	Fizik	Felsefe	Hiçbiri	Evet
Erkek	Beden Eğitimi	Beden Eğitimi	Matematik	Coğrafya	PHP	Evet
Erkek	Matematik	Matematik	Matematik	Tarih	SQL	Evet
Erkek	Hayat Bilgisi	Türkçe	Matematik	Felsefe	C#	Evet
Erkek	Matematik	Fen Bilimleri	Biyoloji	Coğrafya	C#	Evet
Erkek	Türkçe	Türkçe	Biyoloji	Türk Dili ve Edebiyatı	C#	Evet

Şekil 4.1. Veri setinin bir bölümü

Yirmi sorudan oluşan ankete verilen farklı yanıtların tüm veriler üzerindeki oranı istatistiksel olarak hesaplanabilmektedir. Hesaplar yapılmadan önce kayıtlar benzer yanıtların standartlaştırılması, kategorilerin belirlenmesi ve analize uygun hale getirilmesi için

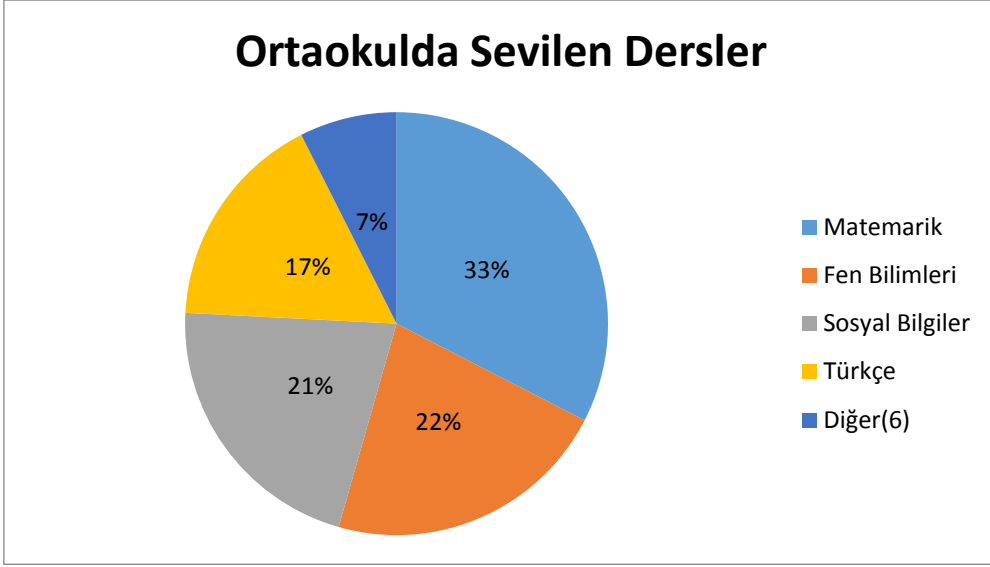
düzenlenmiştir. Düzenlenen kayıtların analizi daha sonra R Studio üzerinde uygulanan apriori algoritması ile analizi yapılacaktır.

Veri setinde bulunan kayıtların istatistikler hesapları yapılmış ve ankete katılan kişilerin özellikleri belirlenmiştir. Şekil 4.2.'de "İlkokulda sevdiğiniz ders nedir?" sorusuna verilen cevapların yüzdelik dilimleri bir grafik yardımıyla gösterilmiştir.



Şekil 4.2. İlkokulda sevilen derslerin yüzde grafiği

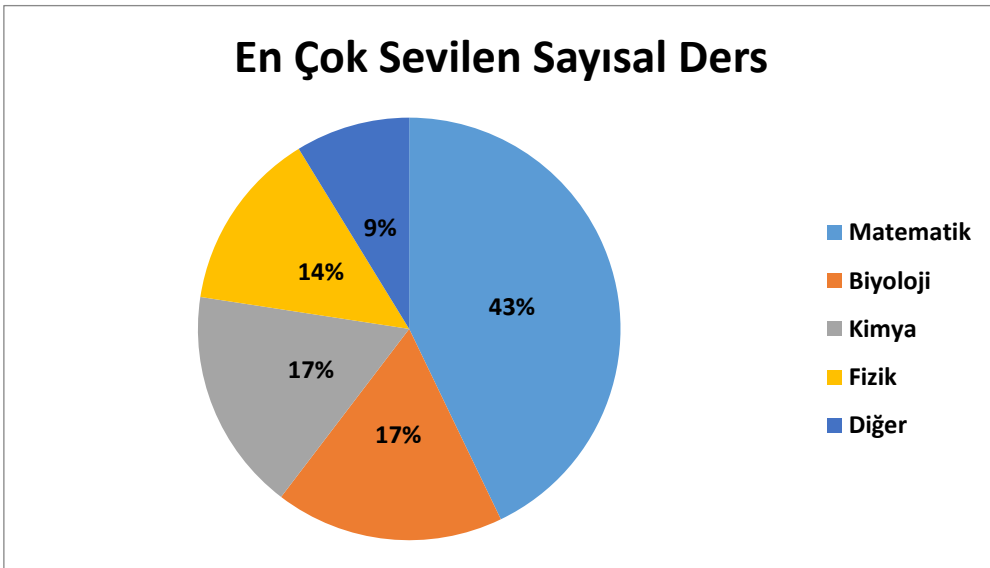
Şekil 4.2.'deki grafiğe bakıldığında katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar üç başlık altında yoğunlaşmıştır. Hayat Bilgisi dersinin %33 oranında tercih edilmesi ve bu oranın Matematik Dersi cevabının oranına yakın olması dikkat çekmektedir. Ankette yer alan "Ortaokulda sevdiğiniz ders nedir?" sorusuna verilen cevapların oranı Şekil 4.3.'de görselleştirilmiştir.



Şekil 4.3. Ortaokulda sevilen derslerin yüzde grafiği

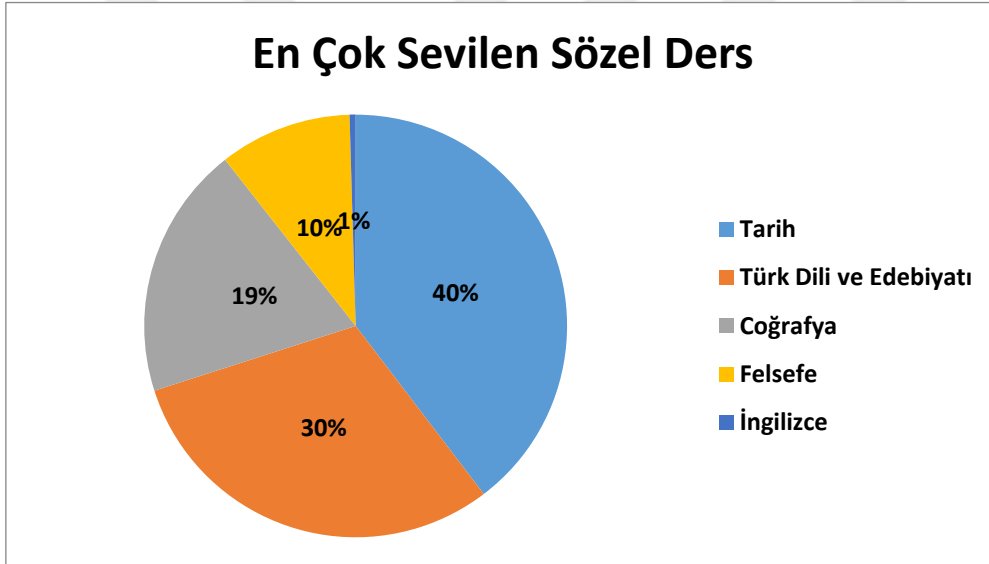
Ortaokul seviyesinde Hayat Bilgisi dersinin Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler olarak ikiye ayrılması yüzdeleri etkilemiş fakat en yüksek yanıt oranını Matematik dersi kategorisi sürdürmüştür. Şekil 4.2. ve Şekil 4.3. Matematik dersinin her iki kademedeki de bilişim teknolojileri bölümünde okuyan ve mezun olmuş katılımcılar için frekansı yüksek bir seçenek olduğunu göstermektedir.

Katılımcılara genel olarak sevdikleri sayısal ve sözel dersler de sorulmuştur. Şekil 4.4. ve Şekil 4.5. tercih edilen sayısal ve sözel derslerin oransal grafiğini göstermektedir.



Şekil 4.4. En çok sevilen sayısal dersler

En çok sevdikleri sayısal ders sorusuna gelen yanıtların frekansı en yüksek olan kategori %42 oranıyla Matematik olmuştur. Matematik dersini %17 oranla Biyoloji ve Kimya dersi takip etmektedir. Matematik dersinin bilişim teknolojileri bölümü için değişmeyen seçenek olduğu tespit edilmiştir. Fizik dersinin diğer derslere oranla güçlük seviyesinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekil 4.4.'te bulunan ve %9'luk bir dilime sahip diğer seçeneği Geometri dersini ve hiçbirini içermektedir. Sayısal derslerin ağırlıkta olduğu bilişim teknolojileri bölümü için bu oranın yüksek olduğu düşünülmektedir.



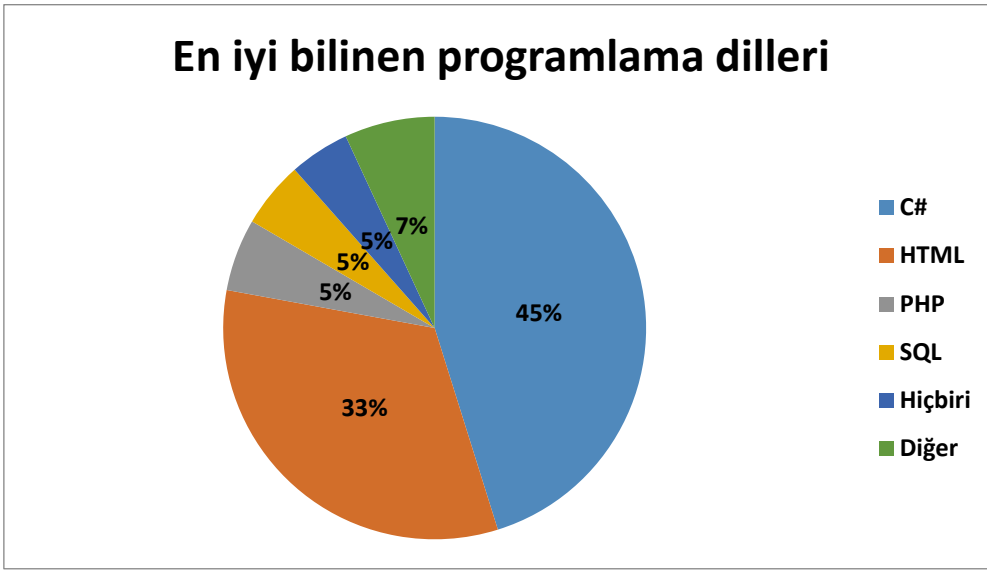
Şekil 4.5. En çok sevilen sözel dersler

Şekil 4.5.'teki grafik verilerine göre Tarih dersi sözel derslerin arasında %40 oranıyla tercihlerin ilk sırasında yer almaktadır. Bilişim teknolojileri bulunduğu çağ ve gelecek ile ilgilenirken bu bölümde okumuş olanların tercihi geçmiş konu alan tarih dersi olmuştur.

Matematik ve Tarih dersinin ortak paydada birleştiği Şekil 4.4. ve Şekil 4.5. içerisinde bulunan grafiklerden anlaşılmaktadır. Üniversite eğitimini kadar olan kademelerde öğrencilerin ilgi duydukları, çalışmaktan hoşlandıkları derslerin tespiti okumak istedikleri

bölüm için büyük önem taşımaktadır. Başarılı olamadıkları veya ilgi duymadıkları derslerin okutulduğu bir bölümde eğitim hayatlarına devam etmek istenmedik durumlar oluşturabilir.

Derslerin yanı sıra; lisede bilişim teknolojileri alanında okutulan programlama dilleri üniversite eğitimi için bölüm seçimini etkileyen faktörlerin arasında yer almaktadır. Üniversite eğitiminin öncesinde lise eğitimi ile birlikte programlama dilleri ile tanışan öğrenciler, ilgilerini daha erken belirleme imkânına sahiptirler. Öğrenilen ve geliştirilen programlama dilleri bilişim meslek alanlarının tercih edilmesini kolaylaştırabilir. Etkisinin yüksek olduğu düşünülen “En iyi bildiğiniz programlama dili nedir?” sorusunun içerdiği yanıtla Şekil 4.6.’da bir grafik ile görselleştirilmiştir.



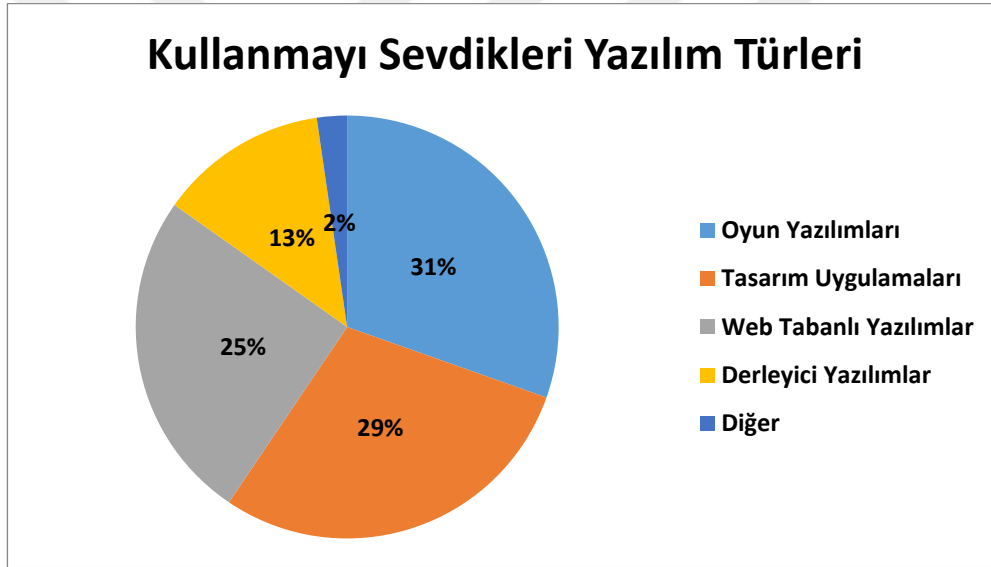
Şekil 4.6. Program dilleri grafiği

Bilişim Teknolojileri Bölümünde okutulan derslerin başında C# ve HTML gelmektedir. Şekil 4.6.’da da görüldüğü gibi öğrenciler lise eğitimlerinde kullandıkları C# ve HTML programlama dillerini işaretlemişlerdir. Diğer kategorilerin tercih edildiği kayıtlar ise mezunların meslek hayatlarında kullandıkları programlama dillerini barındırdığı tahmin edilmektedir. Katılımcıların yanıtları yukarıdaki grafikte bulunan programlama dillerinden oluşmaktadır. Ancak günümüzde kullanılan programlama dillerinin farklılık göstermekte olduğu tespit edilmiştir. En çok kullanılan programlama dillerinin şu şekildedir.

1. Python
2. Java

3. Kotlin
4. Swift
5. C#
6. C ve C⁺⁺
7. Go
8. PHP
9. Matlab
10. R

Bilişim sektöründe önemli bir diğer konuda kullanılan yazılım türleridir. Katılımcılara kullanmaktan hoşlandıkları, günlük yaşamlarında veya meslek hayatlarında tercih ettikleri yazılım türleri sorulmuştur. Verilen yanıtlar Şekil 4.7.'de görselleştirilmiştir.



Şekil 4.7. Kullanılan yazılım türleri grafiği

Kullanmayı sevdikleri yazılım türleri bakımından katılımcılar üç başlık altında toplanmışlardır: Oyun Yazılımları, Tasarım Uygulamaları, Web Tabanlı Yazılımlar. Şekil 4.7.'de bulunan oranlara bakıldığında bahsi geçen üç yazılım türünün oranları birbirine oldukça yakındır.

4.2. R ile Apriori Algoritmasının Uygulanması

R programlama dili ile ilgili önceki bölümlerde gerekli açıklamalar yapılmıştır. Daha öncede belirtildiği üzere apriori algoritmasının çalışması için BK kütüphanelerin sisteme dahil edilmesi gerekmektedir.

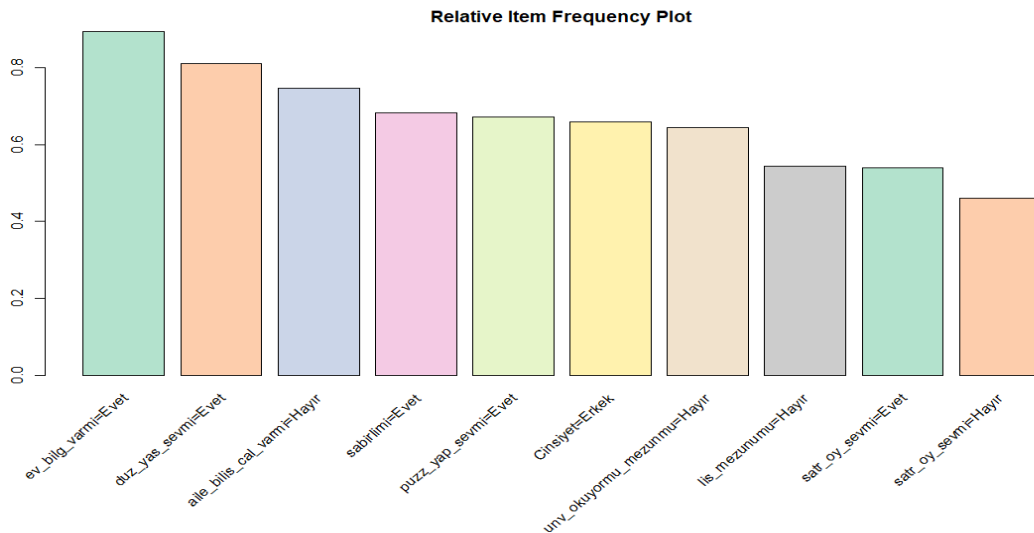
Analiz etmek istediğimiz gerekli verileri hazırladıktan sonra sırası ile aşağıdaki r kodları ile süreç başlatılmıştır.

- AnketYanitlari.xlsx dosyası içerisinde kayıtların sisteme aktarılması:
`data<-read_excel(file.choose(),col_names =T)`
- Her bir kolon faktöre yani kategoriye çevrilmesi:
`data[, index] <- lapply(data[, index], as.factor)`
- Eksik verilerin tespiti:
`apply(data, 2, function(x) sum(is.na(x)))`

Eksik verilerin sebebi henüz liseden mezun olmayan öğrencilerin okuduğu üniversite sorusunu boş bırakması ve liseden mezun olmuş kişilerin üniversite hedefi sorusunu boş bırakmasıdır.

- Apriori algoritmasının çalıştırılması ve keşfedilen kuralların sayısının tespiti:
`rules.all <- data %>% apriori()`
`rules.all %>% length()`

Apriori algoritmasının destek(Support) ve güven(Confidence) değerleri temel parametrelerini oluşturur. Destek değerini 0.008 olarak belirlenmesi durumunda %0,8 ve üzeri destek değeri oranının üstünde tespit edilen kuralları belirlemiş oluruz. 0,8 güven değeri ise %80 ve üzeri güven değerine sahip kuralları verecektir [28]. Destek(support) ve güven(confidence) değerleri belirlenmeden keşfedilen kuralların toplam sayısı **8663** olarak



hesaplanmıştır.

Şekil 4.8. de en yüksek frekansa sahip 10 kategori grubunun toplam kategori grupları arasındaki yüzde oranı verilmektedir. 0.80 değeri % 80 değerini temsil etmektedir.

- İlk 100 eşleşmenin tespiti:
inspect(rules.all[1:100])

Çizelge 4.2. de ilk 20 eşleşmenin kategorileri ile destek ve güven değerleri listelenmiştir.

Çizelge 4.2. İlk yirmi eşleşme

Kural No	Bağlantılı Kolon İsmi 1	Bağlantılı Kolon İsmi 2	Destek Oranı	Güven Oranı
1	kul_sev_yaz_turu=Derleyici yazılımlar	ev_bilg_varmi=Evet	12%	96%
2	han_yap_hos=Kitap okumak	puzz_yap_sevmi=Evet	13%	93%
3	han_yap_hos=Kitap okumak	sabirlimi=Evet	12%	90%
4	han_yap_hos=Kitap okumak	duz_yas_sevmi=Evet	13%	93%
5	han_yap_hos=Kitap okumak	ev_bilg_varmi=Evet	13%	93%
6	sev_sayisal_ders=Fizik	unv_okuyormu_mezunmu=Hayır	11%	83%
7	sev_sayisal_ders=Fizik	Cinsiyet=Erkek	12%	90%
8	sev_sayisal_ders=Fizik	aile_bilis_cal_varmi=Hayır	12%	86%
9	sev_sayisal_ders=Fizik	ev_bilg_varmi=Evet	11%	83%
10	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	lis_mezunumu=Hayır	14%	100%
11	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	unv_okuyormu_mezunmu=Hayır	14%	100%
12	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	Cinsiyet=Erkek	12%	84%

13	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	duz_yas_sevmi=Evet	11%	80%
14	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	ev_bilg_varmi=Evet	13%	93%
15	sev_sok_oyunu=Dokuz taş	duz_yas_sevmi=Evet	13%	90%
16	sev_sok_oyunu=Dokuz taş	ev_bilg_varmi=Evet	13%	90%
17	han_yap_hos=Spor yapmak	unv_okuyormu_mezunmu=Hayır	12%	81%
18	han_yap_hos=Spor yapmak	Cinsiyet=Erkek	13%	87%
19	han_yap_hos=Spor yapmak	sabirlimi=Evet	12%	81%
20	han_yap_hos=Spor yapmak	duz_yas_sevmi=Evet	14%	94%

- Destek ve güven değerlerinin belirlendiği kuralların tespiti:

```
esma_kural<-data%>%apriori(parameter = list(minlen=2,supp=0.25,conf=0.85))
inspect(esma_kural)
```

Güven ve destek değeri girilen algoritmanın sonucunda 245 kural tespit edilmiştir. Oluşan kuralların sayısı anlamlı ve hedefe yönelik tespitlerin yapılması için beklenenden fazla çıkmıştır. Bu durumda hedefe götürecek filtreler uygulayarak kodların tekrar çalıştırılması ve meslek lisesinde okuyan öğrencilerin üniversitede okumak istedikleri bölümün tespitinin yapılması sağlanmalıdır.

- Bir değere ait kuralların tespiti:

```
rules.surv <- data %>% apriori(control = list(verbose=T), parameter =
list(minlen=2, supp=0.018, conf=0.85),appearance = list(rhs=c("unv_ok_ist_bol=Bilgisayar
Programcılığı"),default="lhs"))
```

Üniversitede Bilgisayar Programcılığı okumak isteyen meslek lisesi bilişim bölümü öğrencilerinin ilgi alanları ile ilişkisi tespit edilmiştir. Verilen destek ve güven değerleri sonucunda hesaplanan ilk 20 kuralın bulguları şu şekildedir;

- Bilgisayar Programcılığı okumak isteyen öğrencilerin evlerinde bilgisayarları var ve en sevdikleri programlama dili C# ,
- Sevdikleri sözel ders Türk Dili ve Edebiyatı iken satranç oynamayı sevmiyorlar,

- Bu bölümde okumak isteyenlerin hepsi erkek,
- Oyun yazılımları kullanmayı ve düzenli yaşamayı seviyorlar,
- Öğrenciler kullandığı programda yazılıma önem veriyor ve en sevdiği sokak oyunu saklambaç,
- En sevdikleri sayısal ders ise biyoloji olarak tespit edilmiştir. Sayısal ders verisi için farklı cevapların verildiği görülmektedir.

Belirtilen bulguların ardından sıra üniversitede Bilgisayar Programcılığı okuyan veya mezun olmuş katılımcıların ilgi alanlarının tespitine gelmiştir. Aynı kod bloğunu destek ve güven değerlerini değiştirmeden sadece filtre değerini değiştirerek ilgili bölümü okuyanlara ait kuralların tespiti yapılmıştır. Sonuçlar şu şekildedir;

- Üniversitede Bilgisayar Programcılığı okuyan meslek lisesi mezunlarının hepsi erkek ve ilkokulda sevdikleri ders matematik,
- Ortaokulda sevdikleri ders fen bilimleri olan katılımcıların en çok sevdiği sayısal ders biyoloji,
- Evlerinde bilgisayar var, uygulamalarda önem verdikleri içerik ve düzenli yaşamayı seviyorlar. C# programlama dili kullanıyorlar.
- Web tabanlı programları kullanmayı sevenler müzik dinlemekten de hoşlanıyorlar,
- Satranç oynamayı seviyorlar ve ailede bilişim sektöründe çalışan biri yok.

Bu kurallar ışığında Bilgisayar Programcılığı okumak isteyen ve okuyan katılımcıların benzer özelliklerini yorumlayarak öğrencilerin bu bölüme yönlendirilmesi sağlanabilir. Örneğin; biyoloji dersini seven, evinde bilgisayar olan, C# programlama dilini iyi bilen ve erkek öğrencilere bu bölüm önerilebilir.

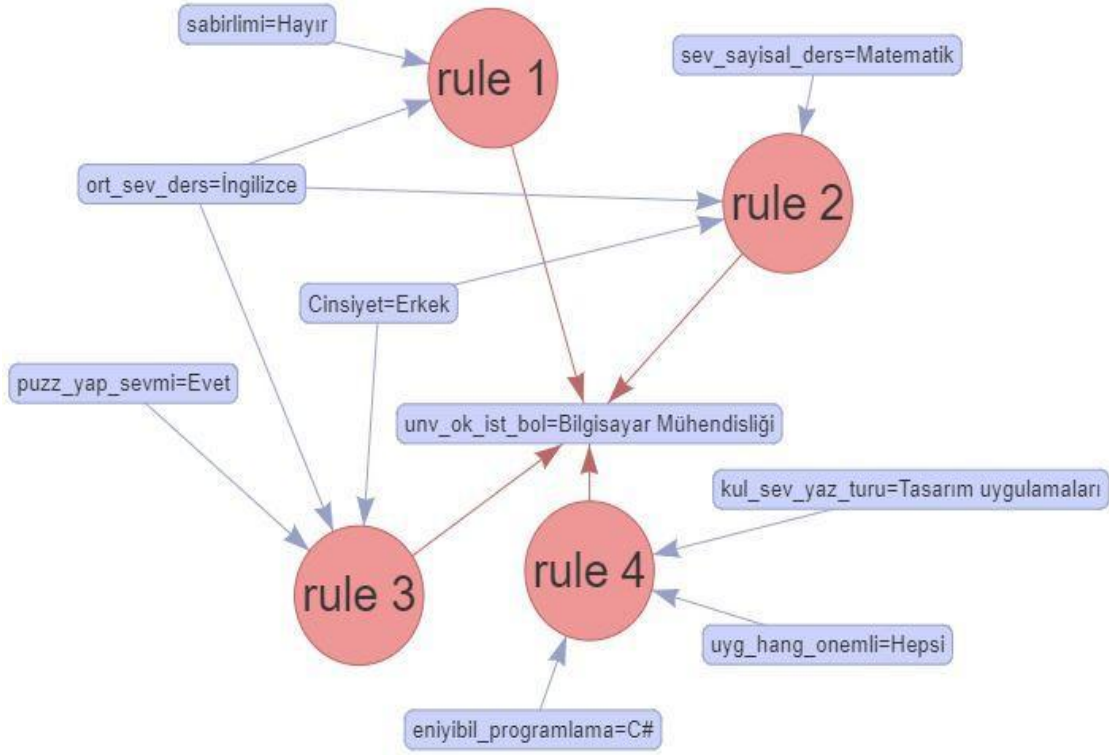
Destek değerini 0.020 yaparak bu kez de Bilgisayar Mühendisliği bölümü okumak isteyen ve okuyanların birliktelik kurallarının tespiti sağlanabilir. İlk olarak Bilgisayar Mühendisliği bölümünü okumak isteyen meslek lisesi öğrencilerin %2 destek ve %85 güven oranıyla oluşturulan birliktelik kurallarından ilk yirmi kuralın listesi Çizelge 4.3.'de listelenmiştir.

Çizelge 4.3. Bilgisayar Mühendisliği bölümü BK 1

Kural No	Bağlantılı Kolon İsmi 1	Bağlantılı Kolon İsmi 2	Destek Oranı	Güven Oranı
1	ort_sev_ders=Fen Bilimleri, sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sok_oyunu=Saklambaç	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	23%	100%
2	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, uyg_hang_onemli=Tasarım	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	86%
3	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sok_oyunu=Saklambaç, lis_mezunumu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	85%
4	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sok_oyunu=Saklambaç, unv_okuyormu_mezunmu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	85%
5	ilk_sev_ders=Matematik, uyg_hang_onemli=İçerik, puzz_yap_sevmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	85%
6	ort_sev_ders=Fen Bilimleri, sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sok_oyunu=Saklambaç, lis_mezunumu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	23%	100%
7	ort_sev_ders=Fen Bilimleri, sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sok_oyunu=Saklambaç, unv_okuyormu_mezunmu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	23%	100%
8	ort_sev_ders=Fen Bilimleri, sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sok_oyunu=Saklambaç, puzz_yap_sevmi=Evet	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	23%	100%
9	ort_sev_ders=Fen Bilimleri, sev_sayisal_ders=Kimya, sabirlimi=Evet, sev_sok_oyunu=Saklambaç	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	23%	100%
10	ort_sev_ders=Fen Bilimleri, sev_sayisal_ders=Kimya, duz_yas_sevmi=Evet, sev_sok_oyunu=Saklambaç	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	23%	100%

11	ilk_sev_ders=Hayat Bilgisi, sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, uyg_hang_onemli=Tasarım	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	100%
12	ilk_sev_ders=Hayat Bilgisi, sev_sayisal_ders=Kimya, uyg_hang_onemli=Tasarım, lis_mezunumu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	85%
13	ilk_sev_ders=Hayat Bilgisi, sev_sayisal_ders=Kimya, uyg_hang_onemli=Tasarım, unv_okuyormu_mezunmu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	85%
14	ilk_sev_ders=Hayat Bilgisi, sev_sayisal_ders=Kimya, uyg_hang_onemli=Tasarım, sabirlimi=Evet	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	85%
15	ilk_sev_ders=Hayat Bilgisi, sev_sayisal_ders=Kimya, ev_bilg_varmi=Evet, uyg_hang_onemli=Tasarım	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	85%
16	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, uyg_hang_onemli=Tasarım, satr_oy_sevmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	23%	100%
17	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, uyg_hang_onemli=Tasarım, lis_mezunumu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	85%
18	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, uyg_hang_onemli=Tasarım, unv_okuyormu_mezunmu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	85%
19	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, uyg_hang_onemli=Tasarım, sabirlimi=Evet	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	100%
20	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, uyg_hang_onemli=Tasarım, duz_yas_sevmi=Evet	unv_ok_ist_bol=Bilgisayar Mühendisliği	27%	86%

Bilgisayar Mühendisliği bölümü okumak isteyen MTAL öğrencilerin yanıtları ile oluşturulan kuralların en yüksek güven oranına sahip ilk dört kural için grafik oluşturulmuştur. Şekil 4.9. bu dört kuralın ilişkisel görselini içermektedir.



Şekil 4.9. Bilgisayar mühendisliğine ait ilk dört kural

Aynı destek ve güven oranına sahip kuralı Bilgisayar Mühendisliği okuyan veya o bölümden mezun olmuş katılımcıların verdikleri cevaplar analiz edildiğinde herhangi bir kural oluşmadı. Bu nedenle destek ve güven değerleri değiştirildi. Oluşan birliktelik kurallarının ilk on değeri Çizelge 4.4.'de listelenmiştir.

Çizelge 4.4. Bilgisayar Mühendisliği bölümü BK 2

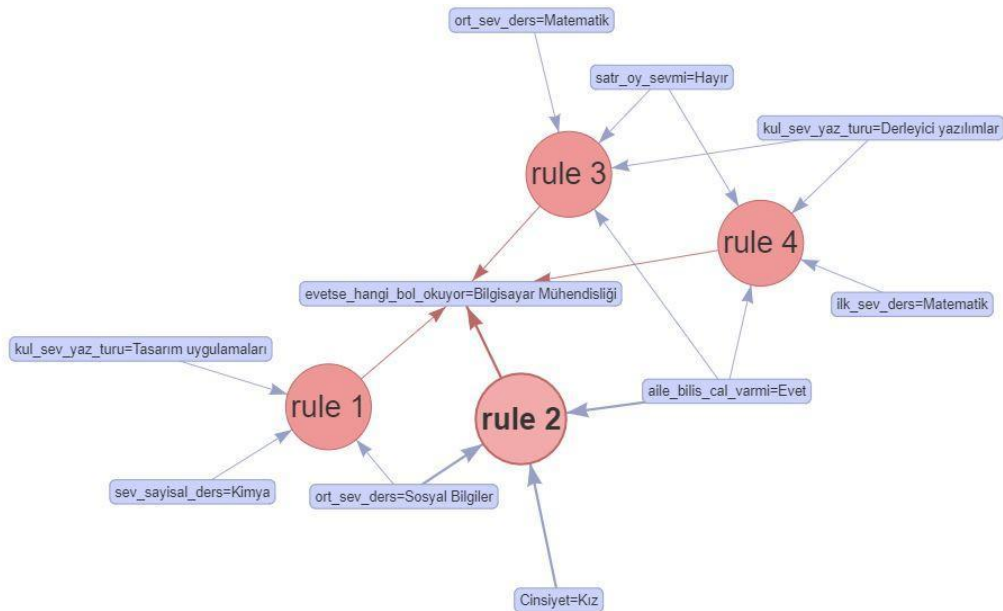
Kural No	Bağlantılı Kolon İsmi 1	Bağlantılı Kolon İsmi 2	Destek Oranı	Güven Oranı
1	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%

	uygulamaları			
2	Cinsiyet=Kız, ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisa yar Mühendisliği	9%	100%
3	ort_sev_ders=Matematik, kul_sev_yaz_turu=Derleyici yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisa yar Mühendisliği	9%	100%
4	ilk_sev_ders=Matematik, kul_sev_yaz_turu=Derleyici yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisa yar Mühendisliği	9%	100%
5	ilk_sev_ders=Matematik, kul_sev_yaz_turu=Derleyici yazılımlar, sabirlimi=Evet, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisa yar Mühendisliği	9%	100%
6	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisa yar Mühendisliği	9%	100%
7	Cinsiyet=Kız, ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisa yar Mühendisliği	9%	100%
8	ilk_sev_ders=Hayat Bilgisi, ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisa yar Mühendisliği	9%	100%
9	Cinsiyet=Kız, ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisa yar Mühendisliği	9%	100%

	uygulamaları			
10	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%
11	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları, lis_mezunumu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%
12	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları, satr_oy_sevmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%
13	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları, puzz_yap_sevmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%
14	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları, sabirlimi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%
15	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları, duz_yas_sevmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%
16	Cinsiyet=Kız, ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, satr_oy_sevmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%

17	ilk_sev_ders=Hayat Bilgisi, sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%
18	sev_sayisal_ders=Kimya, kul_sev_yaz_turu=Tasarım uygulamaları, satr_oy_sevmi=Evet, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%
19	Cinsiyet=Kız, ilk_sev_ders=Hayat Bilgisi, sev_sayisal_ders=Kimya, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%
20	Cinsiyet=Kız, sev_sayisal_ders=Kimya, satr_oy_sevmi=Evet, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar Mühendisliği	9%	100%

Bilgisayar Mühendisliği bölümünü okumuş olan katılımcıların verdikleri yanıtlardan oluşturulan Çizelge 4.6.'daki kuralların en yüksek güvenilirliğe sahip ilk 4 kuralın grafiği Şekil 4.10. ile görselleştirilmiştir.



Şekil 4.10. Bilgisayar Mühendisliği bölümü en yüksek güvenilirliğe sahip ilk 4 BK

Yukarıda oluşturulan kurallara ait çıkarımlar:

- Bilgisayar Mühendisliği bölümünü okumak isteyen öğrencilerin her kademedeki matematik dersini sevdiği görülmektedir. Matematik dersine ilgisi olan öğrencilerin okudukları bilişim alanına üniversite yaşamında devam etmek istemelerinin sebebi olarak gösterilebilir.
- C# ve HTML programlama dillerinden birini iyi bilen öğrenciler mühendislik konusunda seçim yapıyorlar.
- Düzenli yaşamayı seven ve sabırlı olan öğrenciler üniversitede bilgisayar mühendisliği bölümünde okumak istiyor.
- Diğerlerinden farklı olarak Bilgisayar Bölümü okuyan veya mezun olmuş katılımcıların ortak noktası sevdiği sayısal ders kimya olması ve saklambaç oynamayı sevmeleridir.
- İngilizce dersine ilgi duyan öğrenciler aynı zamanda sabırsızlar.
- Matematik ve İngilizce dersinde iyi olan erkek katılımcılar bu bölümü tercih etmişlerdir.
- İngilizce dersine ilgi duyan ve puzzle yapmayı seven kişiler erkek katılımcılardan oluşuyor.
- Tasarım Uygulamaları kullanmayı seven katılımcılar aynı zamanda C# dilini çok iyi biliyorlar ve uygulamalarda tasarım, içerik, yazılım özelliklerinden hepsinin önemli buluyorlar. Bu ortak özelliklere sahip MTAL öğrencilerin tercihi Bilgisayar Mühendisliği yönündedir.

Genel olarak verilere bakıldığında Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği (BÖTE) bölümünü okuyan mezunlar tüm kayıtların %36'sını oluşturmaktadır. Çoğunluğun seçimi olan bu bölümün analizleri ve yapılabilecek çıkarımlar listelenmelidir. Meslek lisesinden mezun olmuş kişilerin çoğunluğu BÖTE okumayı tercih etmişken, lisede öğrenim gören kişilerin bu bölümle ilgili hiçbir tercih kaydının olmadığı tespit edilmiştir. O nedenle Çizelge 4.5.'de BÖTE bölümünden mezun olan öğrencilerin ankete verdikleri yanıtlardan oluşturulan kurallar destek ve güven oranlarıyla birlikte gösterilmiştir.

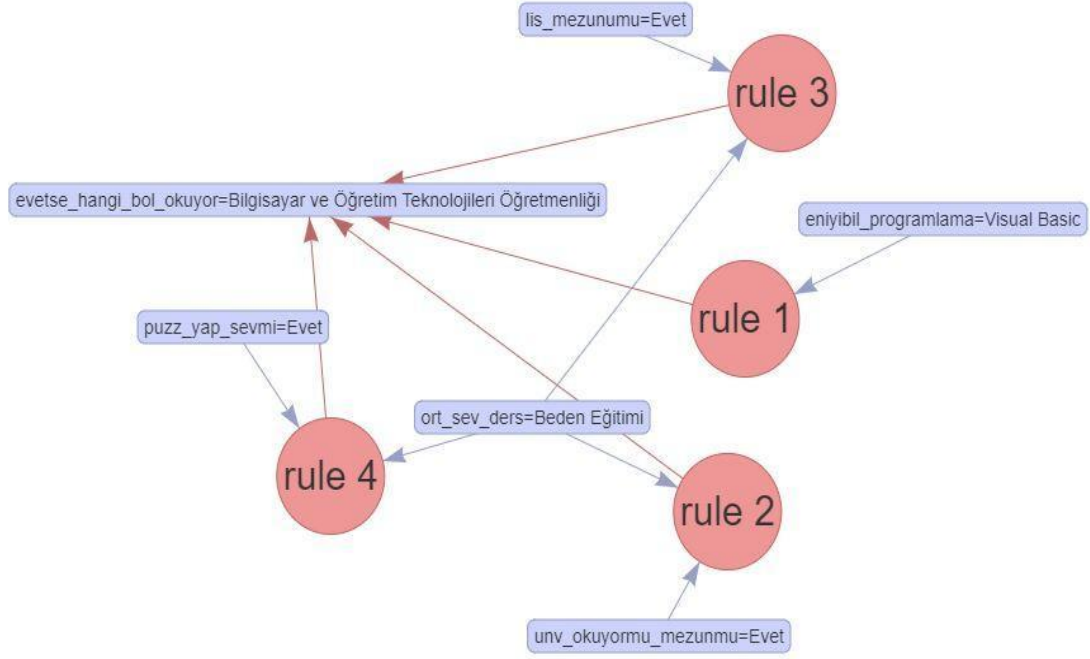
Çizelge 4.5. BÖTE bölümü BK

Kural No	Bağlantılı Kolon İsmi 1	Bağlantılı Kolon İsmi 2	Destek Oranı	Güven Oranı
1	sev_sok_oyunu=Çelik çomak	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri	14%	60%

		Öğretmenliği		
2	han_yap_hos=Televizyon seyretmek(Film, dizi,haber,spor vb.), sev_sok_oyunu=Çelik çomak	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	100%
3	Cinsiyet=Kız, sev_sok_oyunu=Çelik çomak	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	100%
4	sev_sok_oyunu=Çelik çomak, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	100%
5	ilk_sev_ders=Matematik, sev_sok_oyunu=Çelik çomak	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	75%
6	sev_sayisal_ders=Matematik, sev_sok_oyunu=Çelik çomak	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	100%
7	sev_sok_oyunu=Çelik çomak, lis_mezunumu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	100%
8	sev_sok_oyunu=Çelik çomak, puzz_yap_sevmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	60%
9	sev_sok_oyunu=Çelik çomak, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	60%
10	duz_yas_sevmi=Evet, sev_sok_oyunu=Çelik çomak	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	75%
11	ev_bilg_varmi=Evet, sev_sok_oyunu=Çelik çomak	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	60%
12	han_yap_hos=Yemek yapmak, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	50%
13	han_yap_hos=Yemek yapmak,	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri	14%	50%

	lis_mezunumu=Evet	Öğretmenliği		
14	sabirlimi=Evet, han_yap_hos=Yemek yapmak	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgis ayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	60%
15	eniyibil_programlama=PHP, uyg_hang_onemli=Tasarım	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgis ayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	50%
16	eniyibil_programlama=PHP, sabirlimi=Hayır	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgis ayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	60%
17	ort_sev_ders=Matematik, eniyibil_programlama=PHP	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgis ayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	14%	50%
18	Cinsiyet=Kız, eniyibil_programlama=PHP	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgis ayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	23%	63%
19	eniyibil_programlama=PHP, unv_okuyormu_mezunmu=E vet	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgis ayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	23%	83%
20	ilk_sev_ders=Matematik, eniyibil_programlama=PHP	evetse_hangi_bol_okuyor=Bilgis ayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	18%	57%

Çizelge 4.5.'te görüldüğü ve daha öncede belirtildiği üzere frekans değeri yüksek olan BÖTE bölümü öğrenciler tarafından hedef olarak belirlenmemektedir. Ankete katılan öğrencilerden ilgili bölümü işaretleyen bulunmamaktadır. Öğrencilerin ilgi alanlarına göre yapılacak yönlendirmelerin uygun kriterlere göre belirlenmesine yardımcı olabilecek bu çalışma ile elde edilen çıkarımlar meslek lisesi yöneticileri tarafından kullanılabilir. BÖTE bölümüne ait en yüksek güvenilirliğe sahip 4 kural Şekil 4.11. üzerinde görselleştirilmiştir.



Şekil 4.11. BÖTE BK için güvenilir ilk 4 kural

Çizelge 4.5.'te keşfedilen kurallardan yapılabilecek çıkarımlar:

- Her kademedeki seçilen sayısal ders matematik iken en iyi kullandıkları programlama dili PHP'dir.
- Kullandıkları uygulamada tasarıma önem veriyorlar
- Sevdikleri sokak oyunu Çelik Çomak olmuştur.

En çok tercih edilen bölüm olmasına rağmen lise öğrencilerinin ilgili bölümü yanıtları içerisinde seçmemeleri nedeniyle yüksek güven oranına sahip BK tespit edilememiştir. Daha öncede belirtildiği gibi MTAL öğrencilerinin BÖTE bölümü hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları varsayılmaktadır. O nedenle daha popüler ve çevrelerinde bahsi geçen bilişim bölümlerine yöneldikleri düşünülmektedir.

Bilişim alanında üniversite eğitimi veren bölümlerin başında gelen Web Tasarım ve Kodlama için toplanan verilerin apriori algoritması üzerinde analizi yapılarak keşfedilen kuralların listelenmesi sağlanmalıdır. Çizelge 4.6.'da Web Tasarım ve Kodlama bölümünü okumak isteyen öğrencilerin ilgi alanları ile oluşturulan BK listelenmiştir.

Çizelge 4.6. Web Tasarım ve Kodlama bölümü BK 1

Kural No	Bağlantılı Kolon İsmi 1	Bağlantılı Kolon İsmi 2	Destek Oranı	Güven Oranı
1	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, sev_sok_oyunu=Uzuneşek	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
2	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, eniyibil_programlama=C#, sev_sok_oyunu=Uzuneşek	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
3	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
4	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, uyg_hang_onemli=Yazılım, sev_sok_oyunu=Uzuneşek	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
5	sev_sayisal_ders=Kimya, eniyibil_programlama=C#, uyg_hang_onemli=Yazılım, sev_sok_oyunu=Uzuneşek	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
6	sev_sayisal_ders=Kimya, uyg_hang_onemli=Yazılım, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
7	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, satr_oy_sevmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
8	sev_sayisal_ders=Kimya, sev_sozel_ders=Tarih, sabirlimi=Evet, sev_sok_oyunu=Uzuneşek	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
9	sev_sayisal_ders=Kimya, eniyibil_programlama=C#, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, satr_oy_sevmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%

10	sev_sayisal_ders=Kimya, eniyibil_programlama=C#, sabirlimi=Evet, sev_sok_oyunu=Uzuneşek	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
11	sev_sayisal_ders=Kimya, sabirlimi=Evet, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
12	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sozel_ders=Tarih, uyg_hang_onemli=Yazılım, sev_sok_oyunu=Uzuneşek	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
13	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, eniyibil_programlama=C#, uyg_hang_onemli=Yazılım, sev_sok_oyunu=Uzuneşek	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
14	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, uyg_hang_onemli=Yazılım, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
15	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sozel_ders=Tarih, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, puzz_yap_sevmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
16	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, eniyibil_programlama=C#, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, puzz_yap_sevmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
17	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, puzz_yap_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
18	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sozel_ders=Tarih, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
19	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, eniyibil_programlama=C#, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%

20	ort_sev_ders=Sosyal Bilgiler, sev_sok_oyunu=Uzuneşek, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
----	--	--	----	------

Çizelge 4.6. aynı destek ve güven değerlerine sahip olan kuralların oluşturduğunu göstermektedir. Web Tasarım ve Kodlama bölümünü okumak isteyen MTAL öğrencileri hakkında yapılan çıkarımlar:

- En sevdikleri sayısal dersin kimya olması oldukça dikkat çekmektedir.
- Oluşan bütün kurallarda bulunan ortak değer “sev_sok_oyunu=Uzuneşek” olduğu açıkça görülmektedir.
- Başka bir konu ise ailelerinde bilişim sektöründe çalışan birinin olmamasıdır. Bu durum karşısında bölüme olan ilgilerinin MTAL’de aldıklarının eğitimin etkili olduğu yorumu yapılabilir.
- Sayısal bölümde eğitim almalarına rağmen sosyal bilgiler ve tarih derslerine ilgi duymaktadırlar.
- En iyi bildikleri programlama dili olarak öğrencilerin tercihinin C# olduğu görülmektedir. C# ile ilgilenenlerin aynı zamanda kullandıkları uygulamalarda yazılıma önem vermektedir.

Doğru eşleştirmelerin yapılabilmesi için MTAL mezunlarının Web Tasarım ve Programlama bölümünü neden tercih ettiklerinin de analiz edilmesi gerekmektedir. Çizelge 4.7. mezunlardan ilgili bölümde okumuş olanların verdikleri yanıtların analizleri sonucunda oluşan BK listelenmiştir.

Çizelge 4.7. Web Tasarım ve Kodlama bölümü BK 2

Kural No	Bağlantılı Kolon İsmi 1	Bağlantılı Kolon İsmi 2	Destek Oranı	Güven Oranı
1	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%

2	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
3	Cinsiyet=Kız, ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
4	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
5	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet, lis_mezunumu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
6	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, duz_yas_sevmi=Evet, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
7	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, ev_bilg_varmi=Evet, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
8	Cinsiyet=Kız, ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML,	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%

	kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, unv_okuyormu_mezunmu=Evet			
9	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, lis_mezunumu=Evet, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
10	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, duz_yas_sevmi=Evet, satr_oy_sevmi=Hayır, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
11	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, ev_bilg_varmi=Evet, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
12	Cinsiyet=Kız, ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
13	Cinsiyet=Kız, ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet, lis_mezunumu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
14	Cinsiyet=Kız, ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%

	yazılımlar, duz_yas_sevmi=Evet, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet			
15	Cinsiyet=Kız, ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, ev_bilg_varmi=Evet, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
16	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet, lis_mezunumu=Evet, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
17	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, duz_yas_sevmi=Evet, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
18	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, ev_bilg_varmi=Evet, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet, unv_okuyormu_mezunmu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
19	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, duz_yas_sevmi=Evet, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet, lis_mezunumu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%

20	ilk_sev_ders=Türkçe, eniyibil_programlama=HTML, ev_bilg_varmi=Evet, kul_sev_yaz_turu=Web tabanlı yazılımlar, satr_oy_sevmi=Hayır, aile_bilis_cal_varmi=Evet, lis_mezunumu=Evet	evetse_hangi_bol_okuyor=Web Tasarım ve Kodlama	9%	100%
----	--	--	----	------

Çizelge 4.7.'de listelenen kurallara bakıldığında Web Tasarım ve Kodlama bölümünde okumak isteyen ve okuyanların BK ait destek ve güven oranları ilk 20 değer için eşit çıkmıştır. Oluşan kurallardan yapılabilecek çıkarımla:

- En iyi bildikleri programlama dili HTML ve kullanmayı sevdikleri yazılım türü web tabanlı yazılımlar olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun okudukları bölümle ilişkili olduğu tahmin edilmektedir.
- Düzenli yaşamayı seviyorlar fakat satranç oynamaktan hoşlanmıyorlar.
- Ailelerinde bilişim sektöründe çalışan biri bulunmaktadır.
- Sevdikleri ortak dersin ise Türkçe olduğu tespit edilmiştir.

MTAL öğrencilerinin üniversite eğitimlerine devam etmek istedikleri bölümlerden bir diğeri Yazılım Mühendisliğidir. Öğrenciler tarafından çok talep görmesine rağmen lise mezunu olup bu bölümü tercih etmiş sadece bir kişi ankete katılmıştır. Verinin azlığı sebebiyle karşılaştırma yapılamamış ve algoritma tarafından kural oluşturulamamıştır. Belirtilen sebeplerle sadece okumak istenen bölüm olarak Yazılım Mühendisliği analizleri yapılmıştır. Çizelge 4.8. üniversitede Yazılım Mühendisliği okumak isteyen öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar ışığında apriori algoritmasının oluşturduğu kuralların listesini içermektedir.

Çizelge 4.8. Yazılım Mühendisliği Bölümü BK

Kural No	Bağlantılı Kolon İsmi 1	Bağlantılı Kolon İsmi 2	Destek Oranı	Güven Oranı
1	sev_sok_oyunu=Beş taş	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
2	uyg_hang_onemli=Tasarım, sev_sok_oyunu=Beş taş	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%

3	sev_sozel_ders=Türk Dili ve Edebiyatı, sev_sok_oyunu=Beş taş	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
4	sev_sok_oyunu=Beş taş, puzz_yap_sevmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
5	sev_sok_oyunu=Beş taş, satr_oy_sevmi=Evet	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
6	sev_sok_oyunu=Beş taş, lis_mezunumu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
7	sev_sok_oyunu=Beş taş, unv_okuyormu_mezunmu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
8	Cinsiyet=Erkek, sev_sok_oyunu=Beş taş	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
9	sabirlimi=Evet, sev_sok_oyunu=Beş taş	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
10	sev_sok_oyunu=Beş taş, aile_bilis_cal_varmi=Hayır	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
11	ev_bilg_varmi=Evet, sev_sok_oyunu=Beş taş	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
12	ort_sev_ders=Matematik, kul_sev_yaz_turu=Hepsi	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
13	kul_sev_yaz_turu=Hepsi, lis_mezunumu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
14	kul_sev_yaz_turu=Hepsi, unv_okuyormu_mezunmu=Hayır	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
15	Cinsiyet=Erkek, kul_sev_yaz_turu=Hepsi	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
16	eniyibil_programlama=Java, han_yap_hos=Spor yapmak(Futbol, voleybol, fitness vb.)	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%

17	ilk_sev_ders=Hayat Bilgisi, eniyibil_programlama=Java	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
18	sev_sayisal_ders=Matematik, eniyibil_programlama=Java	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	9%	100%
19	eniyibil_programlama=Java, satr_oy_sevmi=Evet	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	14%	75%
20	eniyibil_programlama=Java, puzz_yap_sevmi=Evet	unv_ok_ist_bol=Yazılım Mühendisliği	14%	75%

Çizelge 4.8.'deki tespit edilen kuralların ilk 20 değerinde ikili BK kurallarının olduğu görülmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi Yazılım Mühendisliği için tek yönlü analiz yapılabilmektedir. Analiz sonucu algoritmanın oluşturduğu kurallardan yapılabilecek çıkarımlar:

- Sevdikleri sokak oyunu beş taş olarak belirlenmiştir.
- En iyi bildikleri programlama dili Java ve sevdikleri sayısal ders matematiktir. Algoritmaların ve sınıf(class) mantığının kullanıldığı Java programlama dili için kullanıcılarının yeterli matematik bilgisine sahip olmanın gerekliliğini bilen öğrenciler seçimlerini bu yönde kullanmış olabilir.
- Cinsiyeti erkek olanlar yazılımların hepsini kullanmaktan hoşlanıyorlar.
- En iyi bildiği dil Java olanlar satranç oynamayı, puzzle yapmayı ve spor yapmayı da seviyorlar.

Tez çalışmasının bu bölümde bilişim teknolojileri alanında önemli yeri olan beş bölümün BK analizleri yapılmış ve sonuçlar listelenmiştir. Bilişim alanında öğrenim gören kişiler ile bu alanı kendine meslek edinmiş kişilerin ortak özellikleri ve birlikte ne sıklıkla tercih edildikleri belirlenmiştir.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bilişim alanı; çok fazla alt bölümden oluşan, öğrencilerin çokça ilgi gösterdiği ve çağın mesleği olarak görülen bir sektördür. Bu dinamik sektörde verilerin toplanması ve doğru yorumlanabilmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada Apriori algoritması MTAL'nde öğrenim gören lise öğrencileri ile bu tür liselerden mezun olan kişiler üzerinde uygulanmasına

bir örnek verilmiş ve anket verilerinden faydalanarak anlamlı bilgiler elde edilmiştir. Örnek olarak Apriori algoritmasından elde edilen birliktelik kurallarına göre,

- Matematik dersi ile C# programlama diline ilgi duyan, sevdiğini belirten bilişim öğrencilerinin üniversite tercihlerini yine bilişim bölümlerinden birinden yana kullanabilirler.
- Matematiğin yanı sıra Kimya ve Biyoloji derslerinin de bilişim alanı öğrencileri ve mezunları tarafından tercih edilmiştir. Bu durum beklenenin aksinedir. Yapılan çalışma, bilişim sektörünün sadece Matematik dersi ile ilişkilendirilmemesi gerektiğini göstermektedir.
- Düzenli yaşamayı seven kişilerin aynı zamanda puzzle yapmayı sevdikleri de görülmektedir. Bu iki kategoriye evet diyen kişilerin bilişim sektörüne daha yatkın oldukları yorumu yapılabilir.
- Sabır ve emek isteyen bilişim alanı içinde bulunan öğrencilerin ve mezunların yaklaşık olarak %50 oranında sabırsız olduğu tespit edilmiştir. Sabırsız katılımcıların satranç oynamayı da sevmedikleri görülmektedir.
- Tasarım Uygulamaları kullanmayı seven katılımcılar aynı zamanda C# dilini çok iyi biliyorlar ve uygulamalarda tasarım, içerik, yazılım özelliklerinden hepsinin önemli buluyorlar. Bu ortak özelliklere sahip MTAL öğrencilerin tercihi Bilgisayar Mühendisliği yönündedir. Çok boyutu ilgilere sahip öğrencilerin daha çok diğer bölümlerin kapsayıcısı sayılan bu bölüme yöneldikleri dikkat çekmektedir.
- Matematik dersi ile beraber İngilizce dersine ilgi ve yeteneği bulunan erkek katılımcıların seçimleri bilişim bölümlerinin birinden yana kullandıkları tespit edilmiştir.
- Söz konusu Bilgisayar Programcılığı bölümü olduğunsa ise oluşan BK'nda birlikte bulunan kategorilerin sayısı artmıştır. Dört bileşenli kurallara bakıldığında ortak olarak Matematik, Biyoloji ve Tarih derslerinin birlikteliği dikkatleri çekmiştir. Yürüyüşe çıkmayı seven katılımcılar, dokuztaş oynamaktan da hoşlanmaktadırlar. Kullandıkları uygulamalarda önem verdikleri kısım ise içerik olarak belirlenmiştir.

Bulgular programlama dersleri ile ilişkili durmasa da ilgi alanlarının meslek seçimi etkileyen önemli faktörlerden biri olduğu aşikârdır. Sadece not ortalamalarına ve

yeteneklerine bakılarak kişilere uygun mesleklerin tespiti doğru bir tespit olmayacaktır. Dört yıl boyunca bilişim sınıfında ders gören lise öğrencilerinin yaklaşık %27'si bu bölümde devam etmeyi düşünmüyor. Bu oran dört yıl boyunca bilişim sektöründe bulunmalarının hatta son sınıf düzeyinde yaptıkları stajın ardından okudukları alanın kendilerine uygun olmadığını düşünen öğrencilerin varlığını göstermektedir. Öğrencilerinin lise eğitimine başlarken aldıkları kararın değişebileceği yargısının varlığı inkâr edilemez. %73 oranıyla bilişim alanında meslek edinmek isteyen öğrencilerin yüksek bir paya sahip olduğu görülmektedir.

Çağın mesleklerini barındıran bilişim sektörüne ilgi daha küçük yaşlarda başlamaktadır. Lise yıllarına gelmeden ortaokul düzeyindeki öğrencilerde bilgisayar dersleri her zaman ilgi odağında olmuştur. MTAL'lerine kayıt yaptırmış öğrenciler genel olarak bilişim teknolojileri alanında eğitim görmek istemektedir. Bilgisayara olan ilgileri bu öğrencileri ilgili bölüme çekmektedir. Yüksek kazanç ve sorumluluk beklentisi, kariyer beklentisi, bilgi ve beceri ve sosyal statü elde etme beklentisinin, öğrencilerin mesleklere yönelmelerinde etkili olmaktadır [10]. Öğrencilerin buldukları çevre ve şartlar, bu dört beklentiyi karşılayabilecek meslekleri barındıran bilişim meslek alanlarının tercih edilmesine sebep olarak gösterilebilir.

Bu çalışma, ilgi alanlarındaki birlikteliklerin tespiti için yapılmış bir çalışmadır. Sonuçlar bilişim meslek alanları açısından incelenmiştir. Üniversitelerdeki bilişim bölümlerine göre filtreleme yapılmış ve ilgili bölüme ait oluşan BK'lar incelenmiştir. Ortaya çıkan sonuçların yorumları yapılmış ve ilgili bölümlerde bahsedilmiştir. Çalışma sonuçları sadece yapılan ankete katılan 217 kişinin verdiği cevaplar temel alınarak hesaplanmış ve yine sadece o cevaplara dikkate alınarak çıkarımlar yapılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] T. Sarıkaya and L. Khorsid, “Üniversite Öğrencilerinin Meslek Seçimini Etkileyen Etmenlerin İncelenmesi: Üniversite Öğrencilerinin Meslek Seçimi,” *Türk Eğitim Bilim. Derg.*, vol. 7, no. 2, pp. 393–423, 2009.
- [2] M. R. Köse, “ÜNİVERSİYEYE GİRİŞ VE LİSELERİMİZ,” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 15, pp. 51–60, 1999.
- [3] A. Birli, “Meslek liseleri,” p. 23, 2005.
- [4] “Meslek Lisesi Nedir?” [Online]. Available: <https://okul.com.tr/aileler-icin/makaleleri/meslek-lisesi-nedir-496>. [Accessed: 26-May-2021].
- [5] “Meslek liselerinde ‘alan’ karmaşası - Memurlar.Net.” [Online]. Available: <https://www.memurlar.net/haber/921831/meslek-liselerinde-alan-karmasasi.html>. [Accessed: 26-May-2021].
- [6] I. Kışaç, D. Başerer, Z. Başerer, and M. Kaman, “Opinions of school administrators on the problems that vocational and technical anatolian high school students face in choosing field and branch (The Cases Of Ankara a Kastamonu),” *Milli Egit.*, vol. 1, no. 251, pp. 209–223, 2017.
- [7] Ç. Çınar, “LİSE SON SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MESLEK SEÇİMİ KARARLARINDA BENLİK ALGISİNİN ÖNEMİ,” 2007.
- [8] İ. E. Gözükeleş, “Bilişim Sektöründe Meslek Tanımları,” p. 7, 2005.
- [9] F. Dönmez, N. Az, and İ. Z. O. Ğ. Lu, “Investigation of The Students ’ Science Process Skill Levels in Vocational Schools : A Case of Bal ı kesir,” *Necatibey Fac. Educ. Electron. J. Sci. Math. Educ.*, vol. 4, no. 2, pp. 79–109, 2010.
- [10] E. Dinç, “Meslek Seçiminde Etkili Faktörlerin İncelenmesi : Meslek Yüksek Okulu- Muhasebe Program ı Öğrencileri Üzerine Bir Ara ş t ırma,” no. 16, pp. 90–106, 2008.
- [11] M. KURT PEHLİVANOĞLU and N. DURU, “Veri Madenciliği Teknikleri Kullanılarak Ortaokul Öğrencilerinin Sosyal Ağ Kullanım Analizi: Kocaeli İli Örneği,” vol. 3, pp. 508–517, 2015.
- [12] A. AKGÜN and B. ÇİZEL, “GÜNLÜK T UR PROGRAMLARI OLUŞTURMADA VERİ MADENCİLİĞİ : THE USE OF DATA MINING TO CREATE A DAILY TOUR PROGRAMS : A SAMPLE OF A GROUP TRAVEL AGENCY,” vol. 6, pp. 73–87, 2017.
- [13] A. N. Sağın and B. Ayvaz, “Determination of Association Rules with Market Basket Analysis : An n Application in the Retail Sector,” vol. 7, no. 1, 2018.
- [14] E. Alpaydın, “Bilişim 2000 Veri Madenciliği Eğitim Semineri E Alpaydın - 1,” pp. 1–10, 2000.
- [15] A. Karabrahimoğlu, “VERİ MADENCİLİĞİNDEN BİRLİKTELİK KURALI İLE ONKOLOJİ VERİLERİNİN ANALİZ EDİLMESİ: MERAM TIP FAKÜLTESİ ONKOLOJİ ÖRNEĞİ,” *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, vol. 85, no. 1, pp. 2071–2079, 2014.
- [16] D. T. Larose and C. D. Larose, *DISCOVERING KNOWLEDGE IN DATA An*

Introduction to Data Mining Second Edition Wiley Series on Methods and Applications in Data Mining. 2014.

- [17] D. J. Hand, “Data Mining: Statistics and More?,” *Am. Stat.*, vol. 52, no. 2, p. 112, 1998.
- [18] T. Yüksel and M. Zontul, “DAĞITIK SİSTEMLERDE BİRLİKTELIK KURALLARI İLE SEPET ANALIZI,” vol. 3, no. 1, pp. 65–77, 2019.
- [19] İ. Karaduman, “VERİ MADENCİLİĞİ NEDİR?. Veri madenciliği, gelecek için... | by İpek Karaduman | Medium.” [Online]. Available: <https://medium.com/@ipekkrdmn/veri-madenciligi-nedir-7a8d936eff95>. [Accessed: 28-May-2021].
- [20] H. Z. DEMİRCİOĞLU and H. Ş. BİLGE, “Yumurtalık Kanseri Veri Kümesindeki Gen İfadelerinin Veri Madenciliği ile Analizi,” *Marmara J. Pure Appl. Sci.*, vol. 27, no. 4, pp. 125–134, 2015.
- [21] E. AYDEMİR and M. YAVUZ, “MEVSİMLERE Göreİlaç SatVerileriniBirlikteliAnaliziİlİncelenmesi,” *Uluslararası Yönetim Bilişim Sist. ve Bilgi. Bilim. Derg.*, no. June, pp. 23–30, 2019.
- [22] U. Çelik, E. Akçetin, D. Herand, A. Yaldır, M. Engin, and Ş. Özdemir, “Yönetim Bilişim Sistemleri Alanında Metin Madenciliği ile Bilgi Haritalama,” *Türkiye Bilişim Derneği 32. Ulus. Bilişim Kurult.*, no. December, pp. 118–122, 2015.
- [23] R. Agraval and R. Srikant, “A fast algorithm for mining association rules in image,” *Proc. IEEE Int. Conf. Softw. Eng. Serv. Sci. ICSESS*, pp. 513–516, 2014.
- [24] O. Doğan, “The analysis of passwords structures in an e-commerce site user accounts by using association rules,” *J. Internet Appl. Manag.*, vol. 6, no. 2, pp. 49–61, 2015.
- [25] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining, Concepts and Techniques.* Morgan Kaufmann Publishers. 2012.
- [26] B. Alataş and E. Varol Altay, “Nicel Birliktelik Kural Madenciliği İçin Baskın Olmayan Sıralama Genetik Algoritma-II’nin Duyarlılık Analizi,” *Bilişim Teknol. Derg.*, vol. 13, no. 1, pp. 37–46, Jan. 2020.
- [27] Ö. Bilen, A. Ökten, and F. Gökalp, “İstanbul ’ da Suçun Kentsel Sorun Algısındaki Yerinin Birliktelik Kuralları ile İncelenmesi,” no. May 2012, 2015.
- [28] F. Öztemiz, “APRİORİ ALGORİTMASI İLE MÜŞTERİ BAZLI MARKET SEPET ANALİZİ VE ÜRÜN SATIŞ TAHMİNİ,” 2017.
- [29] E. Sözen, T. Bardak, H. Peker, and S. Bardak, “APRİORİ ALGORİTMASI KULLANILARAK MOBİLYA SEÇİMDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN ANALİZİ,” pp. 679–684, 2017.
- [30] M. E. Eker, R. Oktaş, and G. Kayhan, “Apriori Algoritması ve Türkiye’deki Örnek Uygulamaları,” 2010.
- [31] K. Orçanlı, “Kalite Kontrol Grafiklerinde R Programlama Dilinin Kullanımı İle İlgili İçerik Analizi,” pp. 12–14, 2019.
- [32] Serkan Savaş and Nurettin Topaloğlu, “R Programlama Dili ile Sosyal Medya Analizi: Örnek Olay İncelemesi,” *XX. Akad. Bilişim Konf.*, no. February 2018, 2018.

- [33] F. Kayaalp and M. S. Başarslan, “Shiny ile R Uygulaması Geliştirme ve Müşteri Kayıp Analizine İlişkin Web Destekli Bir Örnek Çalışma,” vol. 3, pp. 663–674, 2015.
- [34] Y. M. KIZILKAYA and A. OĞUZLAR, “BAZI DENETİMLİ ÖĞRENME ALGORİTMALARININ R PROGRAMLAMA DİLİ İLE KIYASLANMASI,” no. 37, pp. 90–98, 2018.
- [35] A. F. Özdemir, E. Yıldıztepe, and M. Binar, “İstatistiksel Yazılım Geliştirme Ortamı : R,” pp. 293–297, 2010.
- [36] S. Cansız, “PARÇALI DAİRESEL VERİ GÖRSELLEŞTİRME TEKNİĞİNİN R ‘GGPLOT2’ PAKETİ İLE NOKTASAL TABANLI OLUSTURULMASI,” pp. 2–6, 2008.
- [37] “RStudio | Open source & professional software for data science teams - RStudio.” [Online]. Available: <https://www.rstudio.com/>. [Accessed: 25-May-2021].



EKLER

EK-1. ANKET SORULARI

1. Cinsiyetiniz?
 - a. Erkek
 - b. Kız
2. İlkokulda aşağıdaki derslerden hangisini daha çok severdiniz?
 - a. Hayat Bilgisi
 - b. Matematik
 - c. Türkçe
 - d. Diğer
3. Ortaokulda aşağıdaki derslerden hangisini daha çok severdiniz?
 - a. Fen Bilimleri
 - b. Matematik
 - c. Sosyal Bilgiler
 - d. Türkçe
 - e. Diğer
4. En çok sevdiğiniz sayısal ders hangisidir?
 - a. Biyoloji
 - b. Geometri
 - c. Fizik
 - d. Kimya
 - e. Matematik
 - f. Diğer
5. En çok sevdiğiniz sözel ders hangisidir?
 - a. Coğrafya
 - b. Felsefe
 - c. Tarih
 - d. Türk Dili ve Edebiyatı
 - e. Diğer
6. En iyi bildiğiniz programlama dili hangisidir?
 - a. C#
 - b. HTML
 - c. Java
 - d. PHP
 - e. SQL
 - f. Diğer

7. Evde bilgisayarınız var mı?
- Evet
 - Hayır
8. Hangi tür yazılımları kullanmayı seviyorsunuz?
- Derleyici yazılımlar
 - Oyun yazılımları
 - Tasarım uygulamaları
 - Web tabanlı yazılımlar
 - Diğer
9. Sizce bir uygulamada hangisi daha önemlidir?
- İçerik
 - Tasarım
 - Yazılım
 - Diğer
10. Düzenli yaşamayı sever misiniz?
- Evet
 - Hayır
11. Sabırlı biri misiniz?
- Evet
 - Hayır
12. En çok hangisini yapmaktan hoşlanırsınız?
- Kitap okumak
 - Oyun oynamak
 - Müzik dinlemek
 - Sinemaya gitmek
 - Sosyal medya uygulamalarını kullanmak
 - Spor yapmak(Futbol, voleybol, fitness vb.)
 - Televizyon seyretmek(Film, dizi,haber,spor vb.)
 - Tiyatroya gitmek
 - Yemek yapmak
 - Yürüyüşe çıkmak
 - Diğer
13. En sevdiğiniz sokak oyunu hangisidir?
- Çelik çomak
 - Dokuz taş
 - İp atlama
 - İstop

- e. Körebe
- f. Saklambaç
- g. Sek sek
- h. Simit
- i. Uzuneşek
- j. Yakan top
- k. Yerden yüksek
- l. Diğer

14. Satranç oynamayı sever misiniz?

- a. Evet
- b. Hayır

15. Puzzle yapmayı sever misiniz?

- a. Evet
- b. Hayır

16. Ailenizde bilişim sektöründe faaliyet gösteren biri var mı?

- a. Evet
- b. Hayır

17. Liseden mezun oldunuz mu?

- a. Evet
- b. Hayır

17. soruya cevabınız hayır ise 18. soruyu; evet ise 19 ve 20.soruları cevaplayınız.

18. Üniversitede okumak istediğiniz ilgili bölüm hangisidir?

- a. Adli Bilişim Mühendisliği
- b. Bilgi Güvenliği Teknolojisi
- c. Bilgisayar Mühendisliği
- d. Bilgisayar Programcılığı
- e. Bilişim Sistemleri Mühendisliği
- f. Biyomedikal Mühendisliği
- g. Elektrik Elektronik Mühendisliği
- h. Grafik Tasarım
- i. İnternet Ağ ve Teknolojileri
- j. Yazılım Mühendisliği
- k. Web Tasarım ve Kodlama
- l. Diğer

19. Bir üniversitede okuyor ya da mezun musunuz?

- a. Evet
- b. Hayır

20. 19. Soruya cevabınız evet ise; hangi bölümü okuyor ya da hangi bölümden mezunsunuz?

- a. Adli Bilişim Mühendisliği
- b. Bilgi Güvenliği Teknolojisi
- c. Bilgisayar Mühendisliği
- d. Bilgisayar Programcılığı
- e. Bilişim Sistemleri Mühendisliği
- f. Biyomedikal Mühendisliği
- g. Elektrik Elektronik Mühendisliği
- h. Grafik Tasarım
- i. İnternet Ağ ve Teknolojileri
- j. Yazılım Mühendisliği
- k. Web Tasarım ve Kodlama
- l. Diğer