

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

**VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ İLE
BANKA ÇAĞRI MERKEZİ MÜŞTERİLERİNE
UYGULANAN PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

TUĞÇE MERVE DEMİR

İSTANBUL, 2018

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ**

**VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ İLE
BANKA ÇAĞRI MERKEZİ MÜŞTERİLERİNE
UYGULANAN PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

TUĞÇE MERVE DEMİR

Tez Danışmanı: DOÇ. DR. M. ALPER TUNGA

İSTANBUL, 2018

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Tezin Adı: Veri Madenciliği Yöntemleri İle Banka Çağrı Merkezi Müşterilerine Uygulanan Pazarlama Stratejilerinin Belirlenmesi

Öğrencinin Adı Soyadı: Tuğçe Merve Demir

Tez Savunma Tarihi:

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Dr. Öğr. Üyesi Yücel Batu SALMAN

Enstitü Müdürü

İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Mehmet Alper TUNGA

Program Koordinatörü

İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Mehmet Alper TUNGA

İmzalar



Üye

Doç. Dr. Cihangir ÖZEMİR



Üye

Dr. Öğretim Üyesi Cemal Okan ŞAKAR



TEŐEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında ve her aşamasında desteğini esirgemeyen danıŐman hocam Doç. Dr. Mehmet Alper TUNGA'ya teŐekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eŐim Selahattin DEMİR'e ve aileme teŐekkür ederim.

Öęrenim süreci boyunca ve tez aşamasında her zaman yanımda olan Semra KATILMIŐ ve Fisun ÖZDEN'e teŐekkür ederim.

İstanbul, 2018

Tuğçe Merve DEMİR

ÖZET

VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ İLE BANKA ÇAĞRI MERKEZİ MÜŞTERİLERİNE UYGULANAN PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ

Tuğçe Merve Demir
Bilgi Teknolojileri

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet Alper Tunga

Mayıs 2018, 54 Sayfa

Veri madenciliği, geleneksel yöntemlerle anlaşılmayan büyük verilerden anlamlı bilgi çıkarma işlemidir. Bu kapsamda, müşterilerin profillerinin araştırılması sonucu ürün kullanma eğilimleri ele alınmıştır.

Veri madenciliği; verinin analiz edilmesi, analiz sonucunda ortaya çıkan bilgilerin değerlendirilmesi ve yorumlanmasını sağlayan bir işlem dizisinden oluşmaktadır. Bu işlemler farklı yöntemler ve programlar kullanılarak yapılabilir. Bu çalışmada Weka adlı program üzerindeki algoritmalar kullanılmıştır. Ürün kullanımı olan müşterilerin hangi özelliklere sahip olduğunu belirlemek amacıyla, sınıflandırma yöntemi kullanılarak ürün önerme, sonucunda da bankacılık sektörüne müşterilerin etkinlik ve aktifliklerini arttırmaya fayda sağlayacak bir çalışma yapılmıştır.

Bu tez kapsamında Türkiye’de hizmet veren özel bir bankanın çağrı merkezini arayarak işlem yaptıran müşterilerin kişisel bilgileri ve kullandıkları ürünler göz önünde bulundurularak onlara ürün önermek için müşterilerin sınıflandırılması hedeflenmiştir. Verinin düzenleme aşaması ve analizi çalışma kapsamına alınmıştır. Bu uygulama ile bankacılık sektörünün beş ürününü kullanan müşterilerin profilleri incelenmiş ve uygun profilde olup ilgili ürünleri kullanmayan müşteriler araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: CRM, Müşteri İlişkileri Yönetimi, Weka, Bankacılık, Veri Madenciliği

ABSTRACT

DETERMINING MARKETING STRATEGIES FOR BANKING CALL CENTER CUSTOMERS USING DATA MINING METHODS

Tuğçe Merve Demir
Information Technologies

Thesis Consultant: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Alper Tunga

May 2018, 54 Page

Data mining is a process of extracting meaningful information from big data which cannot be understood using traditional methods. In this context, customer's propensity for using a banking product in accordance with their profile is analyzed.

Data mining consists of a series of actions including analyzing data together with evaluating and interpreting information emerged as a result of data analysis. These actions can be performed using different methods and software. The algorithms in Weka software are used in this study. By using classification method in order to determining characteristics of customers that have already used a banking product, this study is conducted to propose a product to those customers with an aim to increase their efficiency and activity.

Within the context of this thesis, the classification of a private Turkish bank's customers considering their personal information and their current products in order to propose a new product is conducted. Organization and analysis of data are included in the scope of this study. In this application, customer profiles who use five products of banking sector are analyzed and those customers who don't use these products in spite of having relevant profiles are examined.

Keywords: CRM, Customer Relationship Management, Weka, Banking, Data Mining

İÇİNDEKİLER

TABLolar	viii
ŞEKİLLER	ix
KISALTMALAR	x
SEMBOLLER	xi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1 ÇAĞRI MERKEZİNDE MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ	4
2.2 BANKACILIK ÇAĞRI MERKEZLERİNDE MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ VE PAZARLAMA STRATEJİLERİ	4
2.2.1 Bankacılık Çağrı Merkezi Kavramı	6
2.2.2 Çağrı Merkezi Altyapısı	7
2.2.3 Müşteri İlişkileri Yönetiminin Ortaya Çıkışı	8
2.2.4 Müşteri İlişkileri Yönetiminin Tanımı	9
2.2.4.1 Müşteri İlişkileri Yönetiminin Özellikleri	11
2.2.4.2 Müşteri İlişkileri Yönetimine Geçiş Sebepleri	12
2.2.5 Müşteri İlişkileri Yönetiminin İşletmelere Sağladığı Yararlar	14
2.3 VERİ MADENCİLİĞİ	15
2.3.1 Veri Madenciliğinin Tanımı	15
2.3.2 Veri Madenciliğinin Uygulandığı Alanlar	17
2.3.3 Veri Madenciliğinin Modelleri	19
2.3.3.1 Sınıflandırma	20
2.3.3.2 Kümeleme	21
2.3.3.3 Birliktelik Kuralları	21
2.3.4 Veri Madenciliğinin Çözüm Bulduğu İş Problemleri	22
2.3.5 Veri Madenciliği Süreçleri	23
2.3.5.1 Problemin Belirlenmesi	24
2.3.5.2 Verilerin Anlaşılması	24
2.3.5.3 Verilerin Hazırlanması	25
3. VERİ İŞLEME YÖNTEMLERİ	27
3.1 VERİ KÜMESİ İÇERİĞİ	27
3.2 PARAMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE VERİ TEMİZLİĞİ	28

3.3 REFERANS DEĞERLERİN HAZIRLANMASI.....	29
3.4 VERİNİN WEKA PROGRAMI İÇİN UYGUN FORMATA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ.....	31
3.5 VERİNİN WEKA PROGRAMINA ENTEGRESİ.....	31
3.6 WEKA PROGRAMINDA KULLANILAN VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ	34
3.7 ALGORİTMALARIN UYGULANMASI	34
4. BULGULAR	36
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	54
KAYNAKÇA	55



TABLULAR

Tablo 3.1: Ham Verideki Sektör Dağılımı	27
Tablo 3.2: Müşterilerin Meslek Dağılımı.....	28
Tablo 3.3: Müşterilerin Yaş, Müşteri Deneyimi ve Cinsiyet Dağılımı	28
Tablo 3.4: Müşterilerin Yaş Aralıklarına Göre Dağılımı	29
Tablo 3.5: Class Balancer Uygulamadan Önce Ve Sonra Datanın Ürün Sahiplik Durumu	33
Tablo 4.1: Kredi Kartı Datasının Algoritma Sonuçları	37
Tablo 4.2: Mevduat Datasının Algoritma Sonuçları	40
Tablo 4.3: Hayat Sigortası Datasının Algoritma Sonuçları	44
Tablo 4.4: Kredi Datasının Algoritma Sonuçları	47
Tablo 4.5: Nakit Yönerim Ürünleri Algoritma Sonuçları.....	51

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Müşteri İlişkileri Yönetimi	10
Şekil 2.2: Veri Madenciliğini Oluşturan Disiplinler	17
Şekil 2.3: Tamamlayıcı ve Tahmin Edici Modeller	20
Şekil 3.1: Ham Veri.....	26
Şekil 3.2: Yaşlara Göre Müşteri Adet Dağılımı.....	29
Şekil 3.3: Müşterilerin Yaş Aralıklarına Göre Oransal Dağılımı	30
Şekil 3.4: Düzenleme Sonrası Kredi Kartı Analiz Verisi	30
Şekil 3.5: Weka Arayüzü	32
Şekil 3.6: Weka Explorer / Preprocess Arayüzü.....	32
Şekil 3.7: Weka Explorer / Classify Sekmesi Arayüzü.....	35
Şekil 4.1: Kredi Kartı J48 Algoritma Sonucu	37
Şekil 4.2: Kredi Kartı J48 Karar Ağacı.....	38
Şekil 4.3: Mevduat J48 Algoritma Sonucu	40
Şekil 4.4: Mevduat J48 Karar Ağacı.....	41
Şekil 4.5: Hayat Sigortası J48 Algoritma Sonucu.....	44
Şekil 4.6: Hayat Sigortası J48 Karar Ağacı	45
Şekil 4.7: Kredi J48 Algoritma Sonucu	48
Şekil 4.8: Kredi J48 Karar Ağacı	49
Şekil 4.9: Nakit Yönetim Ürünleri J48 Algoritma Sonucu	51
Şekil 4.10: Nakit Yönetim Ürünleri J48 Karar Ağacı.....	52

KISALTMALAR

CSV	:	Comma-Separated Values
DNA	:	Deoksiribo Nükleik Asit
FPR	:	False Positive Rate
KDV	:	Katma Değer Vergisi
MS Office Excel	:	Microsoft Office Excel
PC	:	Kişisel Bilgisayar
SQL	:	Sturctured Query Language
TPR	:	True Positive Rate
TV	:	Televizyon
Vb	:	Ve Benzeri
VTYS	:	Veri Tabanı Yönetim Sistemleri
WEKA	:	Waikato Enviroment for Knowledge Analysis

SEMBOLLER

Yüzde : %



1. GİRİŞ

Günümüzde bilgisayarların yaygınlaşması verilerin büyümesine sebep olmuştur. Bu sebeple verilerin depolanması, onlardan anlamlı bilgi elde edip verinin kullanılabilirliğinin sağlanması gibi sorunların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bunun çözümü olarak da veri madenciliği kavramları ve yöntemleri ortaya çıkmıştır.

Veri madenciliği, günümüzde bir çok sektörde etkin bir şekilde kullanılıp şirketlerin hedeflenen amaçları için fayda sağlamaktadır. Yoğunluk olarak; bankacılık, sigortacılık ve telekomünikasyon sektörlerinde veri madenciliği kullanılmaktadır. En çok kullanılan uygulama alanlarından birisi de müşteri ilişkileri yönetimidir.

Müşteri ilişkileri yönetimini en aktif şekilde kullanan sektörlerden birisi de çağrı merkezleridir. Rekabet stratejileri müşterilerin taleplerine göre gelişip değiştiğinden dolayı müşterilere ihtiyaçları doğrultusunda en iyi hizmeti vermeyi amaçlamaktadır. Bunun için de ürün öneri sistemleri geliştirilmiştir.

Banka müşterileri bireysel ya da ticari müşteriler olabilir. Bu sebeple her bir müşterinin ihtiyacı ve bu ihtiyacı karşılayan ürünleri farklılık gösterebilir. Müşterilere rekabet açısından ürün kullanma eğilimlerine göre bankacılık hizmetlerinden ihtiyaca uygun olan ürünü belirleyip, önermek oldukça önemlidir.

Bankalarda gerçekleştirilen işlemlerin çoğu sadece şube ya da internet üzerinden değil aynı zamanda çağrı merkezleri yardımıyla da yapılabilir. Telefon bankacılığı ile müşterilere hizmet verilmesi operasyon giderleri açısından da firma için oldukça büyük tasarruf elde edilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda müşterinin de banka şubesine gitmeden zamanını çok daha iyi yöneterek istediği hizmeti alması sağlanmaktadır.

Müşteri ilişkileri yönetiminin ayrıca bir araştırma konusu olmasının sebebi , müşteriler ile firma arasında bağlılığın kurulması ve yeni müşteri kazanımları elde edilmesi gerekliliğidir. Bu araştırmada öne çıkan maddeler daha çok müşteri memnuniyeti, ihtiyaca yönelik ürün önerisi ve müşteri bağlılığı oluşturma ile ilgilidir. Yani ana konu

müşteriyi odakta tutmaktır. Müşteri ilişkileri yönetimi veri madenciliği kullanılarak yapılabilir.

Veri madenciliği, çok büyük verilerden geleneksel istatistiksel yöntemlerle anlaşılacak bilgilerin ortaya çıkarılmasını sağlayan bir süreçtir.

Veri madenciliği ile müşteriler satın aldıkları ürünlere göre sınıflandırılabilir, yeni ürün piyasaya çıkmadan önce ihtiyaç analizi yapılabilir ve müşteri davranışlarına göre eğilimleri belirlenebilir.

Veri madenciliği bir çok sektörde farklı ya da benzer amaçlar ile kullanılabilir. Çalışan analizleri, kredi kartı dolandırıcılıkları, müşteri memnuniyet araştırmaları, pazar sepet analizleri, çapraz satış, hastalık tahmini, sosyal medya araştırmaları bunlara örnek verilebilir.

Veri madenciliği modelleri sınıflandırma, kümeleme ve birliktelik analizi olarak üç ana gruba ayrılır. Sınıflandırma en çok kullanılan modeldir. Veriyi içerdiği özelliklere göre ayırıp sınıflandırır. Kümeleme, benzerlikler ve farklılıklara göre verinin içerisindeki bilgileri birden fazla kümeye ayırmaya çalışır. Birliktelik kuralları ise daha çok öngörü yapılmak için sepet analizlerinde kullanılan bir yöntemdir.

Bu çalışmada Türkiye’de hizmet veren özel bir bankanın çağrı merkezinden hizmet almış olan müşterilerin yaş, cinsiyet, maaş alma durumu, çalışma şekli ve banka özelinde en çok kullanılan beş farklı ürünün sahiplik bilgileri kullanılarak müşteri profilleri çıkarılmaya çalışılmıştır. Buna göre ilgili ürünleri kullanmayan ama kullanmaya uygun olan müşterilerin profillerinin belirlenmesi sonrasında ürün önerme sistemi oluşturulması hedeflenmiştir.

Tezin ilk aşamasında müşteri ilişkileri yönetimi ve müşteri ilişkileri yönetiminin çağrı merkezlerinde uygulanması, sağladığı yararlar ile ilgili bilgilerden bahsedilmiştir.

Tezin ikinci aşamasında veri tanımı, veri madenciliği tanımı, uygulandığı alanlar ve metodolojileri konusunda bilgiler verilmiştir.

Tezin üçüncü aşamasında elimizdeki verinin kullanılabilir olması için yapılan düzenleme aşamalarından, Weka programına entegresinden ve bu programın içerisinde kullanılan algoritmaların sonuçlarından bahsedilmiştir.

Tezin son aşamasında ise sınıflandırma algoritmalarının sonuçları yorumlanmış ve çalışmanın faydasından bahsedilmiştir.



2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1 ÇAĞRI MERKEZİNDE MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ

Müşteri ilişkileri yönetiminde akla gelen ilk unsur çağrı merkezleri olmaktadır. Sağlık, bankacılık, telekomünikasyon gibi bir çok sektörde önemli bir kullanım alanına sahip oldukları söylenebilir. Rekabet stratejilerinin müşterinin taleplerine göre geliştiği bu dönemde işletmeler müşterilerine daha iyi hizmetler sunduğu gözlemlenmektedir. Müşteri ilişkileri yönetiminde ilk başarı kriteri veri tabanında yer alan bütün müşterilere aynı hizmeti vererek aynı samimiyeti sağlamaktır. Çağrı merkezlerinde verilere hızlı ulaşılabilir, gerektiğinde de ekleme ve güncellemelerin anlık yapılabilirdiği söylenebilir. Çağrı merkezlerine bağlı teknolojik uygulamalar ise farklı bir bilişim sektörü oluşturmaktadır. Santral problemleri, ses kayıt problemleri, Kişisel Bilgisayar (Pc) ekranında görüntüyü belirleyen ve otomatik sesli karşılama uygulamaları müşteri taleplerine göre belirlenmektedir. Bunun sonucunda da müşterinin bekleme süresi azaltılmakta, çağrı süresini en aza indirmekte, satış amaçlı kullanılmak istenildiğinde ise çapraz satışı destekleyerek müşteri memnuniyetini arttırdığı belirtilebilir. Çağrı merkezleri işletmelerin markaları ile buluşma noktaları olarak da değerlendirilebilir. Müşteriler işletmelerle ilgili tüm düşüncelerini çağrı merkezlerinin performansları ile değiştirebilir. Bu sebeple, çağrı merkezlerine yapılan yatırımlarda da artış olduğu söylenebilir (Aktepe ve diğ. 2009, ss. 70-71).

2.2 BANKACILIK ÇAĞRI MERKEZLERİNDE MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ VE PAZARLAMA STRATEJİLERİ

Bankacılık sektöründe diğer işletmeler gibi uzun vadelerde nasıl bir yol izleneceği öncesinde belirlenmesi gerekmektedir. Bankaların kaynakları, pazar şartlarının olumlu şekilde kullanılması ve hacmi ile yapacağı atılımlar stratejilerini oluşturmaktadır. Bugünün pazarlama disiplini kabullenmek, finansal işletmeler arasındaki rekabet nedeniyle zorunlu duruma geldiği görülebilir. Bankacılık sektörünün sadece para satışından doğmadığı çok sayıda hizmet seçeneklerinden doğduğu belirtilebilir. Bu durumda bankalar bu hizmetlerin oluşturduğu ihtiyaç doğrultusunda hizmet ve memnuniyet oluşturan finansal işletmeler olarak hizmet vermeye başladığı söylenebilir.

Bankacılıkta verilen hizmetlerde standartlaşmanın kolay olmayışı, hizmetleri farklılaştırma bakımından daha etkili olduğu görülmektedir. Farklılaştırma stratejisi bankalar kapsamında daha elverişlidir. Farklılaştırılmış pazarlama stratejisinde amaç pazar bölümünde yer alan tüketicilerin talep ve ihtiyaçları dikkate alınır. Müşterilerin kurumsal ve bireysel olarak ayrıldığı bankacılık sektöründe kişiler, arttırmalarını değerlendirmek, maaş almak, havale yapmak gibi talepleri için bankacılık hizmetini kullanırken, kurumsal müşterilerin bankacılık hizmetlerini kullanma sebepleri farklılıklar gösterebilir. Bu sebeple bankacılıkta tüketiciler bölümlere ayrılarak her pazar için farklı farklı stratejiler geliştirilmesi gerektiği belirtilebilir (Uyumaz 2017, ss. 53-54).

Bankalar, sürekli artan rekabet sistemi içinde etkin bir pazarlama stratejisinin iyileştirilmesinde öncelikli şartın tüketicilerin tanınması, tüketici talep ve beklentilerinin karşılanması gerçeğini fark etmişlerdir. Farklı bir deyiş ile bankaların rekabet üstünlüğünü kazanabilmelerinde müşteri tatmininin ve memnuniyetinin hızla önem kazandığı söylenebilir. Bu kapsamda, modern pazarlamanın en önemli şartlarından biri pazar odaklılık olduğu belirtilebilir. Pazar odaklılık veya yönlülük müşterinin talep ve ihtiyaçlarının en iyi biçimde gerçekleşmesini öngören bir stratejidir. Pazar odaklılık tüketicinin beklenti ve isteklerini ciddiye almayı, pazar şartlarında hassas olmayı ve bu şartlara uygun olan yenilik ve farklılıkları yaratmayı hedeflemektedir. Bankacılık sektörünün merkezini müşteri oluşturmaktadır. Pazarlama yönetiminin başarısı, müşterinin banka ile olan ilişkisine etki edecek unsur ve bu unsurlardaki değişiklikleri inceleyerek müşteriye uygun olan hizmetleri vermesinden oluşmaktadır. Bu yapıda yönetilen bankalar hedeflerinin belirlenmesinde ve müşterilere ulaştırılmasında pazarlama fonksiyonlarını bir bütün olarak ele almaktadırlar. Bu durumda bankaların, işletme yönetiminin öncelikli görevlerinden biri olan pazarlama sistemini uyarlamak, kazandırmak ve kontrol etmek zorunluluğunda olduğu söylenebilir. Bankaların pazarlama stratejilerini etkileyen faktörleri, banka içi ve banka dışı etkenler olarak ikiye ayrılabilir (Ulukuş 2011, ss. 55-56).

Banka içi etkenler

- a) Mükemmel hizmet sunulması,
- b) Personel politika ve kalitesi,

- c) Şube sayı ve bulunduğu yer,
- d) Teknolojik altyapısı,
- e) Fiziksel ortam,
- f) Ürün çeşitliliği,
- g) Tutundurma faaliyetleri

Banka dışı etkenler

- a) Ulusal çevre etkenleri
- b) Uluslararası çevre etkenleri

2.2.1 Bankacılık Çağrı Merkezi Kavramı

Çağrı merkezleri ilk olarak Amerika ve İngiltere’de uygulanmaya başlanmış, alternatif dağıtım kanallarının gelişme sürecinde önemli bir rol üstlenmiştir. Müşterilerin telefon tuşlarını kullanarak tüm hesap bilgilerinin öğrenilmesinin daha ilerisine giderek çağrı merkezi olarak adlandırılan ve işlemlerini canlı bir müşteri temsilcisiyle yapılan yirmidört saat hizmet verebilen merkezler kurulmuştur. Çağrı merkezleri; bir işletmenin ilişkide olduğu müşteri ile ilk başta telefonun ve teknolojinin sağladığı iletişim araçlarının kullanılmasıyla işletme ile iletişimi sağlayan, gelen çağrıların tek bir merkeze yönlendirilerek birden çok personelin beraber çalıştığı bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu teknolojiye gelişimle beraber iletişimde farklı şekillerin kullanılmasının yol açacağı yönetimdeki zorluk, tüm bu iletişimi bir merkezden yönetimini sağlamayı zorunlu hale getirdiği söylenebilir. Çağrı merkezlerinde gelen ve giden aramaları yanıtlayan kişilere Müşteri Temsilcisi adı verilmektedir. Müşteri temsilcisi ve müşteri arasında yapılan işlemlere yönelik yapılan tüm görüşmeler kayıt altına alınarak ileride doğabilecek olan hukuki problemlerin önüne geçilir (Dikkatli 2016, ss. 37-38).

Telefon bankacılığı ile banka hizmetlerinde kolaylık sağlanması dışında operasyon giderlerinde de önemli tasarruflar elde edilmektedir. Ayrıca, telefon bankacılığı uygulamalarının müşteriler tarafından zaman ve mekan anlamında kolaylık sağladığı söylenebilir. Telefon bankacılığı hizmetleri, dünyanın en gelişmiş bilgisayar, faks ve

konuşma dönüşüm teknolojisi kullanılarak, bankanın farklı verilerini telefon sesi ve faks ile zamanında müşteriye aktaran, bankanın bilgisayarlaşma hizmetlerini yeni bir düzeye götüren sistem olarak belirtilebilir. Bu kapsamda modern iletişim araçları kullanılarak müşteri ve banka arasındaki bağılılığı da arttırılmaktadır. Ayrıca müşterinin bankaya gitmeden yirmidört saat istediği yerden telefonla arayarak tüm işlemlerini yaptığı söylenebilir. Bu sistemin kurulması sonrasında bankaların hizmet kalitesi ve müşteri sayısı arttırılarak banka için ekonomik bir fayda sağlayabilir (Ayıgülaalı 2016, ss. 22-23).

2.2.2 Çağrı Merkezi Altyapısı

Çağrı merkezi altyapısında yer alan en önemli dört sistem, interaktif sesli yanıtlama, bilgisayar-telefon entegrasyonu, otomatik çağrı dağıtımı ve otomatik numara tanıma sistemi aşağıda daha detaylı şekilde incelenmiştir.

- a) **İnteraktif Sesli Yanıtlama:** Çağrı merkezine müşteriler tarafından gelen aramaların cevaplanmasında, daha önce kayıt edilmiş herhangi bir bilginin otomatik olarak müşteriye aktarılmasıdır. Her arama için aktif çalışan bir kişi yerine bir kereye mahsus kaydedilen bilgiler doğrultusunda müşteriyi istediği alana yönlendiren sistemdir. Sistem, karşısındaki kişiyi bilgilendirme amacıyla kullanılır. Ayrıca karşısındaki sesi algılayarak otomatik olarak da cevaplandırılır (Şükriüğü 2018, s. 84).
- b) **Bilgisayar-Telefon Entegrasyonu:** Bilgisayar ve telefon teknolojilerinin entegrasyonu sadece bilgisayarlar ile oluşturulan entegrasyon değil, birden fazla teknolojiden oluşan bir bilgisayar alt ağıdır. Gelen çağrılarının hangi iş akışına ait olacağını belirlenmesi ve screen-pop özelliği ile çağrı merkezi operatörlerinin konuşma sürelerini azaltan uygulama olarak belirtilebilir. Bilgisayar-telefon kullanımı gelişmiş ülkelerde daha çok kullanılmaktadır. Bu ülkelerdeki çalışan giderlerinin yüksek olması, bilgisayar-telefon kullanılarak verimin arttırılıp giderlerin azaltılmasını zorunlu hale getirdiği söylenebilir. Az gelişmiş ülkelerde çağrı merkezleri hizmetleri daha az teknoloji daha fazla insan gücü ile sağlanmaktadır (Öksüz 2008, s. 27).

- c) **Otomatik Çağrı Dağıtımı:** Gelen çağrıları numaralarını tanıyarak ilgili müşteri temsilcisine aktaran bir sistemdir. Sisteme herhangi bir çağrı geldiğinde çağrının nasıl karşılanacağına yönelik daha önce verilen talimatları inceler, çağrıyı operatöre ya da kayıtlı olan bir sese yönlendirebilir, bir operatöre aktarana kadar hatta bekletebilir. Hatta bekletme, önemli olan konular ile ilgili çağrılara öncelik tanımaya, arayan numaraya göre aktarmaya, bekleme süresini ölçümlemeye, müşteri ve arayan numarayı tanımak için zaman kazandırmaktadır. Bu sistem ile bir çok istatistiğe ulaşılabilir. Konuşma süresi, gelen çağrı, giden çağrı ve cevaplama süresi bunlardan bazılarıdır (Şükrüoğlu 2018, s. 86).
- d) **Otomatik Numara Tanıma Sistemi:** Otomatik çağrı dağıtımı sisteminin içinde yer alan bu sistem gelen aramalar veri tabanından incelenerek çıkarılır ve operatörün ekranında çağrı ile birlikte görülmektedir. Veri tabanından elde edilen bilgiler zaman kaybının oluşmasına engel olduğu söylenebilir (Şükrüoğlu 2018, s. 87).

2.2.3 Müşteri İlişkileri Yönetiminin Ortaya Çıkışı

Müşteri ilişkileri yönetiminin tarihçesini incelemek için öncelikle pazarlamanın nasıl bu yönetime doğru geliştiğinin incelenmesi gerekmektedir. Sanayi ile birlikte değişen pazarlama anlayışı, teknolojinin de pazarlama etkinliklerinde input olarak kullanılması ile gelişerek müşteriler ile olan ilişkilerin belirlenen bir sistem ile çalıştırılması ihtiyacını doğurduğu söylenebilir. Müşteri ilişkileri yönetimi 1980 yıllarında sözleşme yöntemi ile iş sektöründe yer almaya başlamıştır. Müşteri ve işletmeler arasında gerçekleştirilen sözleşme ile beraber alışveriş ve müşterilere yönelik gerekli bilgilerin toplanması sözleşme yönetimi kapsamı içeriğinde yer almaktadır. 1985 yılında ilişki yönetiminin devreye girmesi ile birlikte pazarlama araştırmacıları için yeni bir sektörün oluştuğu söylenebilir. 1990 yılında sözleşme yönetiminin yerini çağrı merkezleri ve bunları destekleyen veri analizini kapsayan müşteri hizmetleri almıştır. 1999 yılında da Gartner'ın çıkardığı müşteri ilişkileri yönetimi görüşü pazarlama sektörüne yeni bir yol gösterdiği belirtilebilir (Yiğit 2017, s. 7).

Müşteri ilişkileri yönetimi 1980'li yılların sonuna doğru akademisyenler tarafından bir araştırma konusu haline gelmiştir. Bu araştırmalardaki temel sebep, pazarlamacılar ve müşteriler arasında doğrudan ilişkinin gerekliliği olarak var olan müşterileri elde tutabilme ve yeni müşteriler ile daha uzun vadeli ilişkiler kurmanın zorunluluğu olmasıdır (Soliman, H. S 2011, s. 166).

Müşteri ilişkileri yönetiminin ortaya çıkış sebeplerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Aktepe ve diğ. 2009, s. 2);

- a. Kitlesele pazarlamanın hızlıca pahalı bir müşteri kazanma yolu olması,
- b. Pazar payından çok müşteri payının ön plana çıkması,
- c. Müşteri sadakati ve memnuniyetinin önem kazanması,
- d. Mevcut müşterinin değerinin anlaşılaraq elde tutma çabalarına ihtiyaç duyulması,
- e. Birebir pazarlamanın önem kazanması ile birlikte bütün müşterilere ihtiyaçlarına göre davranma stratejilerinin oluşturulması,
- f. Yoğun rekabet ortamı,
- g. İletişim teknolojileri ve veri tabanı yönetim sistemlerinin hızlıca gelişmesi olarak belirtilebilir.

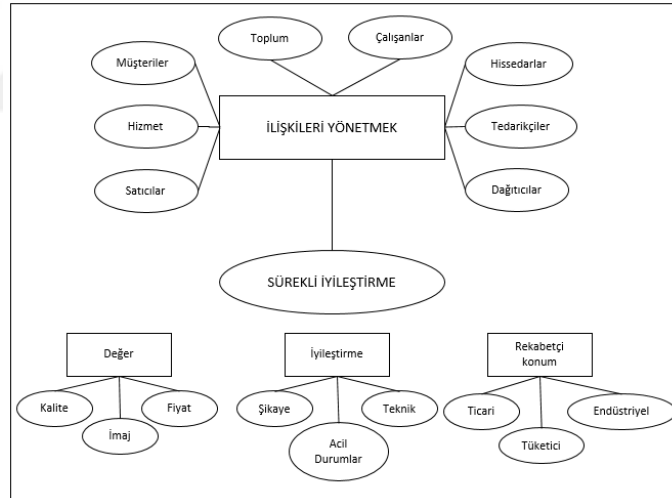
2.2.4 Müşteri İlişkileri Yönetiminin Tanımı

Günümüzde modern işletmelerin tamamı yatırımlarını müşteri odaklı politikalara yönelik uyarladığı söylenebilir. Rekabet ortamı, işletme hizmetlerini daha kaliteli sunma mecburiyetini getirmiştir. Bu maksatla işletmeler işe yönelik süreçlerini ve bilgi yönetimi teknolojilerini birleştirmek zorunda kalmışlardır. Oluşturacakları bu yapı, işletme çalışanları ile müşterilerin beraber, ilişkişel pazarlama stratejisi ve teknolojisini içeren müşteri ilişkileri projesini oluşturmaktadır. Müşteri ilişkileri yönetiminin müşteri ve işletme arasında kurulan satış öncesi ve sonrası bütün eylemleri kapsayan, karşılıklı yarar ve ihtiyaç doyumunu oluşturan bir süreç olduğu söylenebilir. Müşteri ilişkileri yönetimi, var olan müşterilere yönelik gerekli bilgiye ulaşmak, ulaşılan bu bilgileri tekrarlanacak olan satışlara teşvikini sağlamak ve sürekli bir ilişkinin kurulmasını sağlayacak bir süreç olarak da belirtilebilir. Öncesinde çok uluslu işletmelerin

kullanabileceği bir konsept olarak değerlendirilen müşteri ilişkileri yönetimi günümüzde, her ölçekten firmanın kendi altyapısını oluşturmaya yönelik bir hedef haline geldiği söylenebilir (Çerçevik 2016, s. 14).

Bir işletmenin en önemli varlığı müşterilerdir. Müşteriler işletmeden memnun olduğu sürece, işletmeye sadık ve ilişkilerini geliştirmeye yönelik bir yolda ilerlemeye çaba gösterirler. İşletmeler, kuruma sadık kalan ve ilişkilerini sıcak tutan müşterileri elde tutmaya çalışırlar. Bu sebeple işletmeler müşterilerine açık bir strateji planlamalıdır. Müşteri ilişkileri yönetimi, uzun süreli ve iyi müşteri ilişkileri kurma, güçlendirme ve yönetme stratejisi olarak tanımlanabilir. Müşteri anlayışına yönelik müşteri odaklı bir yaklaşım olduğu belirtilebilir. İçeriği gereği farklılaşmış olan ihtiyaçları, davranışları ve tercihlerin tanımlanması ayrıca anlaşılabilmesi yolu ile müşterilerin farklı kişiler olarak kişiselleştirilmiş biçimde ele alınabileceğini esas aldığı belirtilebilir (Karahana Adalı 2017, s. 53).

Şekil 2.1: Müşteri İlişkileri Yönetimi



Kaynak: Müşteri ilişkileri Yönetimi. 1.Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık, 2009

Müşteri ilişkileri yönetiminde çok fazla unsur yer almaktadır. Yukarıda belirtilen Şekil 2.1’de bu unsurlar gösterilmiştir. Şekil 2.1’de görülebileceği gibi müşteri ilişkilerini yönetebilmek kapsamlı bir süreçtir. İlişkilerin yönetimi, müşteriler dışında işletmelerin ilişki içerisinde bulunduğu bütün öğeleri kapsadığı ve her öğenin kısa ve uzun vadede birbirini etkilediği söylenebilir.

2.2.4.1 Müşteri İlişkileri Yönetiminin Özellikleri

Müşteri ilişkileri yönetimi işletmelere daha etkin ve doğru faydalar sağlar. Bu sebeple müşteri ilişkileri yönetimini uygulamak isteyen işletmelerin müşteri ilişkileri yönetiminin özelliklerini doğru bilmeleri gerekir. Müşteri ilişkileri yönetiminin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Şükrüoğlu 2008, ss. 19-20) ;

- a. Farklı konulara göre farklı öğelerin hayata geçirilebilmesi için esnek bir yapıya sahiptir.
- b. Ana konu müşteri odaklıdır.
- c. Gelişimde olan teknolojinin sağladığı yararları çözümlenerek işletme altyapısını güçlendirmek için kullanılır.
- d. Öncelik müşteri taleplerine önem vermektir.
- e. Müşterilerin geçmişte yaptığı davranışları değerlendirerek gelecekte isteyebilecekleri ürün ve hizmetleri oluşturmaya yardımcı olmaktır.
- f. Anlaşılır, açık ve zamanında bilgi girişine gerekli önemi verir.
- g. Müşteri ilişkileri yönetiminin hedefi nasıl bir hizmet ve ürünün üretilebileceğini bulmaktır. Öncesinde üreteceği ürünü, belirli olan kriterlere göre üreterek sonrasında almak isteyen müşterilere satmayı ele alan bir özelliğe sahiptir.
- h. Müşteri ilişkilerini bir kereye özgü bir süreç olarak değerlendirmeyi değil, onun sürdürülebilirliğini hedefleyen yapıya sahiptir.
- i. Ürün ve hizmeti müşterinin istediği zamanda teslim etmeyi hedefler.
- j. Müşterilere her zaman bireysel davranmayı teklif eder.
- k. Müşterilere bireysel olarak anımsanması ve onlara şahsi olarak davranılması felsefesini uyarlar.
- l. Uzun süreli ve doğru müşteri tercihi bulunur. Bu şekilde işletmeye ömür boyu kazanç getiren müşteri ya da müşteri grubunu hedef alır.

Müşteri ilişkileri yönetimi ile geleneksel pazarlama arasında farklar bulunduğu söylenebilir. Bu temel farklılardan biri geleneksel pazarlamadan performansın metrik ölçümde piyasa payına sahip olması olarak belirtilebilir. Müşteri ilişkileri yönetiminde ise başarı, her müşteriyi ayrı ayrı ele alarak müşterilerin payı incelenerek ölçülmektedir.

Geleneksel pazarlama ürünler için daha fazla müşteri bulmayı hedeflerken, müşteri ilişkileri yönetimi mevcut olan müşteriler için ürün ve hizmet bulmayı hedeflemektedir. Devamlı yeni müşteri aramak ve bununla beraber pazar payını çoğaltmak yerine, mevcut ve potansiyel müşterilerle ilgilenerek onlar üzerinden kar payını yükseltmek müşteri ilişkileri yönetiminin en temel amacı olarak söylenebilir. Müşteri ilişkileri yönetimi ile geleneksel pazarlama arasındaki ikinci fark ise; geleneksel pazarlama anlayışı ile bir işletme ürünlerinin yönetilmesidir. Bu kapsamda yöneticilerden beklenen performans ürünlerinin satışını yükseltmektir. Müşteri ilişkileri yönetimi anlayışında ise, işletmede pazarlamanın performans hedefi müşterilerini yönetebilmek ve müşterilerinden beklenen değeri yükseltmektir.

Geleneksel pazarlama, işletmenin pazarlamanın dışındaki bölümlerinde ayrıca bir silodan rahatlıkla yürütülebilmektedir. Silo mantığı başkası ile hiçbir organik bağı bulunmayan ancak herkesin kendi görevini yerine getirdiği bölümlerin toplanarak oluşturduğu yapı olarak ifade edilebilir. Örneğin muhasebe ile pazarlama arasındaki ilişki, pazarlama harcamalarının fazla olması ya da satışın ödeme konusunda taviz verebildiği durumlarda en yüksek düzeye çıkmasıdır. Diğer zamanlarda bu iki birim arasında bir ilişki bulunmamaktadır. Müşteri ilişkileri yönetiminde süreç; yapılması gereken müşterilerin alışveriş süreçlerini çok iyi gözlemlemek, müşteriler ile sürekli iletişimde olmak ve müşterilerin başka ürün ve hizmetler bütünü kapsamında yaptıkları alışverişleri takip etmektir. Yapılan bütün bu işlemlerin işletme içinde yüksek ölçüde entegrasyonu içerdiği söylenebilir (Tezcanlar 2007, ss. 10-11)

2.2.4.2 Müşteri İlişkileri Yönetimine Geçiş Sebepleri

İşletmelere yönelik müşteri ilişkileri yönetimine geçiş sebepleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Bayır 2008, ss. 17-18) ;

- a. Müşteri ilişkileri yönetimini başarılı şekilde uygulayan işletmelerin daha sadık ve doğru müşteriler kazandığı söylenebilir. İşletmeler, müşteri ilişkileri yönetimi sonucunda kriz dönemlerinde kuruma sadık olan müşterilerini kaybetmedikleri için

yeniden ekonomik düzelme dönemine girerek bu müşterilerinden daha fazla kazanç sağlarlar.

- b. İşletmeler var olan müşterilerini elde tutmanın yeni müşteri kazanmaktan daha karlı olduğunu düşündüklerinden müşteri ilişkilerini geliştirmeye ihtiyaç duyarlar. Yeni müşteri kazanmanın var olan müşteriye korumaktan 5-8 kat daha maliyetli olduğu belirtilebilir. Var olan müşterilerin korunmasının, müşteri kaybını yüzde onbeşten yüzde ona kadar düşürürken karı iki katına çıkardığı görülmektedir.
- c. Müşteri ilişkileri yönetiminde hedef, kazançlı ve sadık olan müşteriler oluşturmaktır. İşletmeye bağlı ve sadık müşterilerin ürün bozukluğu ya da ürün hataları ile karşı karşıya kaldıklarında işletmeyle olan ilişkilerini koparmamaktadırlar. Bunu çapraz satış gibi başka yollar ile telafi ederler. Bu durum da müşterilerin hizmetten memnun kalmaları ile ilgilidir. Farklı bir deyişle müşterilerin ürünlerden aldıkları doyum, ilişkilerden aldıkları doyuma göre ikinci sırada yer alır.
- d. Sadakat, işletmenin müşterilerinin değerini bilmesinden ve müşterilerinin kendisinden ne istediklerini anlamaktan doğmaktadır. Müşteriler tanıdıkları bir işletmeye yönelik daha talepkar olurlar. Bu sebeple müşteriler ile etkili bir ilişki oluşturmak müşteri değerini kazanmakta en önemli etkidir.
- e. Müşteri ilişkileri yönetiminde sadık müşteriler tarafından yeni müşterilerin kazanılması daha kolaydır. Yeni müşteri kazanma maliyeti, beklenen maliyetten daha düşük olacaktır. Bu sebeple işletme herhangi bir pazar araştırmasına girmeden yeni müşteriler kazanabilmektedir.

Müşteri ilişkileri yönetiminin stratejisi bir takım firmalara farklı sebeplerle ve farklı yollar ile belirli şeyler yapabilme gerekliliğini doğurabilecek bir yaklaşım sundukları söylenebilir. Strateji müşteri merkezini oluşturan bir stratejidir. Temellerini firmaların kendilerinden alırlar. Bu nedenle müşteri ilişkileri yönetiminin alt yapısı bütün firmalar tarafından takım olarak algılanmalı ve temelin oluşabilmesi için bütünün katılımı sağlanmalıdır. Müşteri ilişkileri yönetimi temelinin oluşturulabilmesinde özen gösterilmesi gereken bazı noktalar bulunmaktadır. Bunlar (Yeler 2006, s. 30);

- a. Müşterilerin hareketlerini gözlemlemek ve müşterilerin hareketlerine dayalı hangi mal ve hizmetin sunulacağını belirlemek,

- b. Müşteriler mevcut durumlarını kötü ve iyi yanları olarak nasıl görüyorlar? Mevcut arz edilen mal ve hizmetleri nasıl tükettiklerini ortaya çıkarmak,
- c. Firmanın bulunduğu nokta ve hedefini belirlemesi gereklidir. Yeterli olmayan teknoloji müşteri ilişkileri yönetiminden ayrılmak için bir sebep olmamalı,
- d. Rekabet sürecinde firmanın nerede olduğunu yani yerini belirlemesi,
- e. Firmanın spesifik amaçlar oluşturması,
- f. Entegre bakış açısı zorunludur. Empati kurularak müşteri gözüyle bakılması sağlanmalıdır.
- g. Kısa sürede elde edilecek hedefler oluşturulmalıdır.
- h. Proje süresince güvenilebilir bir yönetici belirlenmeli,
- i. Değişime her zaman açık olmak,
- j. Müşteri ilişkileri yönetimi sonsuz güven sağlayan müşteri bilgileri oluşturmayı gerektirir,
- k. Belirlenen hedefler ölçülebilir derecede belirlenmelidir.

2.2.5 Müşteri İlişkileri Yönetiminin İşletmelere Sağladığı Yararlar

Müşteri ilişkileri yönetiminin işletmelere sağladığı yaralardan müşteri tatmini, maliyetleri düşürme, karlılığı - gelirleri arttırmak ve daha iyi müşteri hizmeti avantajları aşağıda detaylı şekilde ele alınmıştır (Erol 2013, s. 12);

- a. Müşteri Tatmini:** Müşteri doyumunu sağlamayı ve sadakatini arttırmayı hedeflemektedir. İşletmelerin ana hedefi, müşteri sadakatini yukarıya taşınmasıdır. Müşterilere en iyi hizmeti verebilmek için tanımak, şikayetlerini dinlemek, iyi hizmetler sunmak ve çözüme ulaştırmak, var olan sadakatini ödüllendirerek müşteri doyumunu arttırmak müşteri ilişkileri yönetiminin öncelikli görevleridir. Ayrıca diğer bir görevi de işletmeyi terkeden müşterileri işletmeye tekrar kazandırmaktır.
- b. Maliyetleri Düşürme:** Var olan müşterilere, ek olarak yapılan satışlar müşteriyi korumakla beraber müşteri payını artırma imkanları toplanıp; bu toplamdan satış maliyetinden ve pazarlama faaliyetlerinden sağlanan tasarruf ve işletme içi maliyetlerinin toplamı çıkarıldığında maliyetlerdeki azalışlar ortaya çıkar.

- c. Karlılığı – Gelirleri Arttırmak:** Müşteri ilişkileri yönetiminin işletmelerin müşteri oranını çoğaltarak, kar oranına doğrudan katkı sağladığı söylenebilir. Müşteri ilişkileri yönetiminin öncelikli hedeflerinden biri, müşterileri ömür boyu elinde tutmak, onları yakından tanıyıp ihtiyaçlarına yönelik farklı ürünler çıkararak bu ürünleri nasıl satabileceğini düşündürmektir. Bu durumun da çapraz satışı arttırdığı belirtilebilir.
- d. Daha İyi Müşteri Hizmeti:** Müşteri ilişkileri süreci ile müşterileri farklı farklı gruplara ayırarak bu şekilde onları yakından izlemenin mümkün olduğu söylenebilir. Amaç, müşterilere en iyi hizmeti sunmak ve müşteri sadakati sağlama imkanını elde etmiş olmaktır.

2.3 VERİ MADENCİLİĞİ

Bu bölümde veri madenciliğinin tanımı, kullanıldığı ve uygulandığı alanlar, modelleri, çözüm bulduğu iş problemleri ve süreçleri detaylı şekilde ele alınacaktır.

2.3.1 Veri Madenciliğinin Tanımı

Veri madenciliği öncesinde, geçmişten günümüze bütün veriler harmanlanarak bu verilerden yararlı bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır. Bu verilerin taşınabilmesi için de farklı farklı donanımlar çıkarılmıştır. Teknolojinin gelişmesi ile beraber her alanda veri toplanmıştır. 1950 yıllarında matematikçiler bilgisayar bilimlerine yönelik bir çok çalışma yaparak yapay zeka ve makine öğrenme tekniklerini ortaya çıkarmışlardır. 1960'lı yıllarda sinir ağları, regresyon analizi gibi algoritmalar bulunmuştur. Bu metotların da veri madenciliğinin alt yapısını oluşturduğu söylenebilir. Bunun dışında bütün bilgilerin saklanabilmesi için veri tabanı sistemleri de oluşturulmuştur. 1970 ve 1990'lı yıllarda, bilgisayar teknikleri daha da geliştirilerek yeni algoritmalar çıkarılmıştır. 1990 yıllarından itibaren bilgi keşfinin ilk temel adımları atılarak büyük veriler için veri ambarları oluşturularak gelişen teknoloji ile birlikte veri madenciliğinin yaygın olarak kullanılmaya başlandığı söylenebilir (Odabaş 2017, s. 7).

Veri madenciliği, türlü biçimlerde ve türlü kaynaklardan elde edilen verilerin üzerinde işlem yapılarak gerekli bilgilerin ortaya çıkarılması olarak belirtilebilir. Geniş anlamda, bir örnekle belirtmek gerekirse bir işletmedeki çalışanların sigorta, maaş, Katma Değer Vergisi (KDV) dökümlerinden, bu işletmedeki bir çalışanın ortalama maliyetinin bulunabilmesi gibi çok basit bir işlem dahi veri madenciliği olarak adlandırılabilir (Şeker 2013, s. 25).

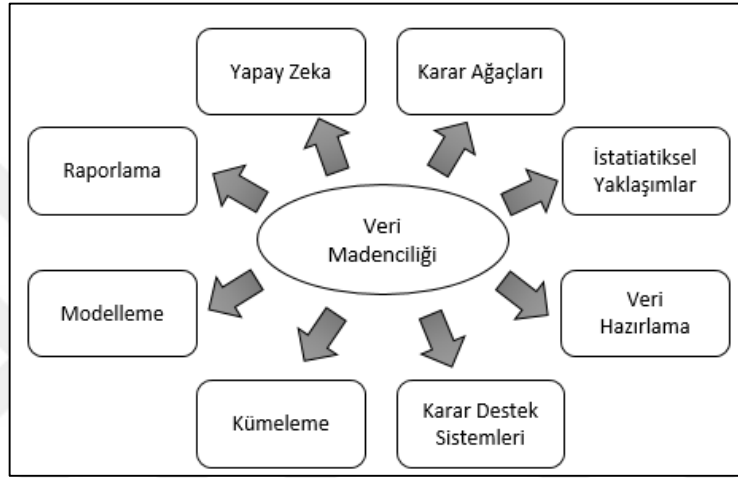
Veri madenciliği, veri depolarında saklanan birden fazla verilere dayalı kalarak önceden keşfedilememiş verileri ortaya çıkarmak, bu verileri karar vermek ve gerçekleştirebilmek için kullanma aşamasıdır (Swift 2000, s. 1).

Veri madenciliği yüklü miktarda yer alan verilerin içerisinde gelecek ile ilgili tahmin yapılmasını sağlayan bağlantı ve kuralların bilgisayar programları ile kullanılarak bulunma şeklidir. Veri analizi yapılarak her ürün için bir sonraki ayın satış tahminleri öngörülebilir, müşteriler satın aldıkları ürünlere göre gruplandırılabilir, yeni bir ürün için potansiyel olan müşteriler çıkarılabilir, müşterilerin zaman içerisindeki tutumları gözlemlenerek onların davranışlarına yönelik oranlama yapılabilir. Yüzlerce ürün ve müşterinin olabileceği göz önüne alınırsa, bu analizin gözle ve elle değil, otomatik olarak yapılması veri madenciliğini oluşturur. Veri madenciliği bir istatistiksel yöntemler dizisi olarak yorumlanabilir. Fakat veri madenciliği, geleneksel istatistik bakımından farklılık gösterebilir. Veri madenciliğindeki hedef, kolaylıkla mantıksal kural ve görsel sunumlara çevrilebilen nitel modellerin çıkarılmasıdır. Bu şekilde, veri madenciliği insan merkezidir. Ayrıca makine bilgisi, istatistik, veri tabanları ve yüksek performanslı işlemleri de içine almaktadır (Ezerçe 2008, ss. 52-53).

Veri madenciliği yüksek boyutlu verilerin oluşması sonucunda doğar. Günümüzde işletmeler yüksek miktarlarda veri üretirler fakat bu veriler içerisinde anlamlı ve yararlı bilgiye ulaşabilmek için zorluklar yaşayabilirler. Geleneksel istatistiksel yöntemler ile yüksek boyuttaki verileri analiz etmek zordur. Bu sebeple verileri işlemek ve çözümlenmek için özel yöntemlere gerek duyulmuştur. Veri madenciliği yöntemleri de bu gerekliliğe karşı ortaya çıkmıştır. 1960 yıllarında veriler elektronik ortamda toplanarak geçmiş veriler bilgisayar ile analiz edilmeye başlanmıştır. 1980'li yıllarda

bağıntılı veri tabanları ve Structured Query Language (SQL) ile verilerin anlık analiz edilmesine başlanmıştır. 1990'lı yıllarda ise toplanmakta olan verilerin hacimleri çok yüksek boyutlara ulaşmış ve verilerin arşivlenmesi için veri ambarları kullanılmaya başlanmıştır. Veri madenciliği toplanan bu büyük veri kümelerinin değerlendirilebilmesi için istatistik ve yapay zeka tekniklerinin kullanılması ile ortaya çıkmıştır. (Yurdakul 2015, s. 13).

Şekil 2.2: Veri Madenciliğini Oluşturan Disiplinler



Kaynak: Veri Madenciliği İle Lise Öğrenci Performanslarının Değerlendirilmesi, 2015

Veri madenciliğinin, yukarıdaki Şekil 2.2’de de görüldüğü üzere, istatistik, yapay zeka, karar ağaçları ve raporlama gibi alanlar ile yakından ilişkili düzenler arası bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

2.3.2 Veri Madenciliğinin Uygulandığı Alanlar

Oluşturulan birden fazla veri ile beraber bu verilerden öğrenme isteğinin arttığı belirtilebilir. Filozof Francis Bacon bilgiye sahip olmak güçtür fikrini savunmuştur. Dolayısıyla bilgiyi elde etmenin herkesin en temel amacı olduğu söylenebilir. Elde edilen bilgilerin hepsinin bir önemi bulunmaktadır. Toplanan bu verilerden mantıklı sonuçlar çıkarabilmek günümüzün en temel problemlerinden birini oluşturmaktadır. Farkında olmadan oluşturulan veriler yararlı bilgiler barındırabilir. Bu bilgiler çağımızda çok önemli yer edinmektedir. Bu bilgiyi işleyen işletmeler rekabetçi sistemde

ön sıralara geçebilmektedirler. En önemli kararlar genelde bilgi yönünden zengin verilerden elde edilebilirler. Veri madenciliğini kullanmayan işletmelerin, karar merkezlerinin bu büyük verilerden bilgi edinebilmeleri oldukça güç olduğu söylenebilir. Veri madenciliğini kullanan işletmeler ise sahip oldukları büyük verilerden bilgi keşfini gerçekleştirirler. Bu uygulamada işletmelerin en hızlı şekilde doğru karar almalarını sağlar. Doğru analiz teknikleri ile başarı sağlayan firmalar daha sonra karşılaştıkları problemler ile çok daha kolay başa çıkabilirler.

Veri madenciliğinin en önemli yararlarından birinin de her alanda kullanılabilir olduğu söylenebilir. Veri madenciliği ile işletmeler müşteri kayıplarını engelleyebilir, hangi ürünlerin daha fazla satıldığını anlayabilir ya da hangi müşterilerin hangi ürünleri almaya yönelik olduklarını görebilir, kredi kartı dolandırıcılığının önüne geçerek risk gruplarını oluşturabilirler (Çığışar 2017, s. 32).

Günümüzde veri madenciliğinin her konuda uygulama alanı bulunmaktadır. Daha çok finans, pazarlama, elektronik ticaret, sağlık ve sosyal medya alanlarında kullanılmaktadır. Bu alanlar aşağıda ayrıca ele alınmıştır (Özkan 2016, ss. 25-26);

Finans:

- a. Çalışan kayıp analizleri
- b. Sigorta dolandırıcılıklarının tespit edilmesi
- c. Kredi kartı dolandırıcılıklarının tespiti
- d. Kredi kartı harcamalarına yönelik müşteri kitlelerinin oluşturulması
- e. Kredi taleplerinin değerlendirilmesi
- f. Riskli müşteri kitlelerinin belirlenmesi
- g. Finansal göstergeler arasında yer alan gizli ilişkilerin belirlenmesi

Pazarlama:

- a. Müşteri segmentasyonu
- b. Müşteri kayıp analizleri
- c. Müşterilerin satın alma eğilimlerinin oluşturulması
- d. Müşteri memnuniyeti araştırması

- e. Satışlarda oluşan anormal gelişmelerin tespit edilmesi
- f. Pazar sepeti analizleri

Elektronik Ticaret:

- a. Müşteri memnuniyeti araştırması
- b. Müşteri görüşlerinin incelenmesi
- c. Web sayfalarına yapılan ziyaretlerin incelenmesi
- d. Web sayfalarına yapılan saldırıların çıkarılması
- e. Okuyucu görüş analizlerinin tespiti
- f. Elektronik mağazalar için saldırıların saptanması

Sağlık:

- a. Hastalıkların teşhisi
- b. İlaç analizleri
- c. İlaç yan etki analizlerinin tespiti
- d. Deoksiribo Nükleik Asit (DNA) mikrodizi analizleri
- e. Sağlıkta dolandırıcılık analizleri

Sosyal Medya:

- a. Televizyon (TV) yayınları, sanatçılar ve politikacıların popülerlik araştırmaları
- b. İnternette yer alan gazetelerdeki okuyucu yorumları
- c. Elektronik mağazalardaki tüketici yorumları
- d. Seçim sonuçları öngörü çalışmaları
- e. Seçim kampanyalarının analizi
- f. Duygu, kutuplaşma ve politik gelişmelerin analizi
- g. Tüketici memnuniyeti araştırmaları
- h. Sermaye piyasası analizleri

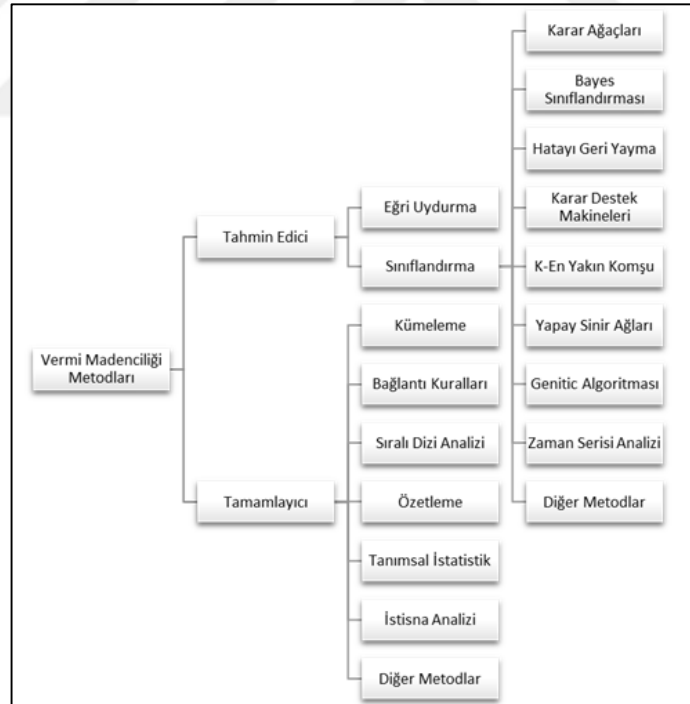
2.3.3 Veri Madenciliğinin Modelleri

Veri madenciliği modelleri işlevlerine göre üç ana başlık altında toplanabilir. Bunlar; sınıflandırma, kümeleme ve birliktelik kurallarıdır. Bu modeller için ayrı ayrı geliştirilen teknik ve algoritmalar bulunmaktadır. Sınıflandırma modeli tahmin edici, kümeleme ve birliktelik kuralları ise tamamlayıcı modelleri oluşturduğu söylenebilir.

2.3.3.1 Sınıflandırma

Sınıflandırma en yaygın olarak kullanılan modellerden biridir. Dolandırıcılık tespiti, hastalık tanıları, resim, kalite kontrol gibi konular en çok kullanıldığı alanlardır. Sınıflandırma modeli tahminleyici bir modeldir. Örneğin, havanın bir sonraki gündeki seyri tahminleyici bir modeldir. Sınıflandırma, her gözlemin özyapısının öncesinde tanımlanan gruplardan hangisine ait olduğunu bulmayı hedefler. Kısaca veriyi içerdiği ortak özelliklerine göre ayırdığı söylenebilir. (Diler 2016, s. 15).

Şekil 2.3: Tamamlayıcı ve Tahmin Edici Modeller



Kaynak: Veri Madenciliği Süreçleri ve Karar Ağaçları Algoritmaları İle Bir Uygulama, 2016

Şekil 2.3’de de görüldüğü gibi veri madenciliği metodları iki ana başlıktan oluşmaktadır. Bu başlıkların da kendi içlerinde de alt başlıklara sahip olduğu görülmektedir.

Sınıflama, veri madenciliğinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Veri tabanlarındaki gizli örüntüleri çıkarmak için kullanılır. Verinin sınıflandırılabilmesi için belli bir süreç izlenir. İlk önce var olan veri tabanının belirli bir kısmı eğitim amacı ile kullanılarak sınıflandırma kuralları oluşturulur. Sonrasında bu kurallar yardımıyla yeni bir durum ortaya çıktığında nasıl karar alınacağı belirlenir (Özkan 2016, s. 32).

2.3.3.2 Kümeleme

Kümeleme analizi, veri kümelerinin içerisinde bulunan bilgileri temel alarak, sınıflamaları hakkında bir bilgi olmadan değişkenleri; aralarındaki ilişkileri tanımlayarak farklılık ya da benzerliklerine göre birden fazla kümeye gruplamaya çalışan bir yaklaşım türüdür. Kümelemede temel amaç, karışık bir durumda olan verileri, benzerlikleri baz alınarak bir araya getirip sınıflandırarak işlenebilir duruma getirebilmektir. Ayrıca doğal gruplamaları bilinmeyen değişkenleri birbirleriyle benzeri olan alt kümelere ayrılması için yardımcı bir yöntem olduğu söylenebilir. Kümelemede veri kümesi içerisindeki bütün kayıtlar mevcut kümeler ile karşılaştırılır. Bir kayıt kendisine en benzer kümeye alınır. Her bir kümenin aynı özellik bakımından diğer kümelerden değişik olması zorunludur. Bu şekilde bir kümedeki gözlemler diğer kümelerdeki gözlemlerden farklıdır. Buradaki asıl hedef grup içindeki benzerliği en fazla, gruplar arasındaki benzerliği ise en düşük olan kümeleri oluşturmaktır. Küme analizi yöntemleri kendi içerisinde ikiye ayrılır. Bu yöntemler hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan yöntemlerdir. Kümeleme metodu bütün bilim alanlarında da kullanılabilir. Daha çok biyoloji, psikoloji, arkeoloji sosyoloji gibi bilim alanlarında kullanılmaktadır (Bölükbaş 2013, ss. 7-8).

2.3.3.3 Birliktelik Kuralları

Genelleştirilmiş öngörü yöntemleri olarak tanımlanan birliktelik kuralları belirli bir sonucu bir seri kural ile ilişkilendirmeye çalışır. Bu metod, karakteristik olarak beraber oluşan iki ya da daha çok kayda ulaşmaya çalışır. Apriori ve GRI olmak üzere iki ilişki kural belirleme tekniği bulunmaktadır. Daha çok öngörü modellemenin öncesinde bazen kümeleme uygulamalarında kullanılan bir veri redüksiyon yöntemi Temel Bileşenler Analizi Faktör Algoritması bulunmaktadır. Apriori ve GRI öncelikle

basit kurallar oluştururlar, sonrasında bu kurallar incelenerek daha ilginç ve karışık kuralların kaydedildiği söylenebilir. Birliktelik kuralları sepet analizi olarak da adlandırılır. Olayların beraber olma kurallarını belirli olasılıklar ile ortaya koymaktadır. Bu algoritmalar diğer kurallara bağımlı olmayan ve herhangi bir çıktı ile sınırlı olmayan kuralları belirler. Ayrıca pozitif ilişkileri ortaya çıkardığı gibi negatif ilişkileri de ortaya çıkarır (Ersöz 2013, s. 51).

Birliktelik kuralı büyük verilerde diğer yöntemlere göre kolaylıkla belirlenemeyen örüntüleri bulabilmekte fakat uygulanan analizler güçlü bilgisayar kapasitesine ihtiyaç duyduğu için yüksek maliyetle karşılaşmaktadır. Diğer önemli olan öge ise veri setine özgü olan kuralların tesadüfi olma ihtimalidir. Bu sebeple kurallar çıkarıldıktan sonra ikinci kez kontrol edilmelidir. Birliktelik kuralı ile birlikte çok fazla kural üretilebilir. Bu kurallardaki ilişkinin gücü güven, destek ve kaldırma oranı değerleri ile incelenmektedir. Destek değeri, özelliklerin farklı farklı nesnelere ile beraber görülme ihtimalidir. Güven değeri, birliktelik içeren özelliklerin koşullu ihtimalidir. Kaldırma oranı ise neden-sonuç ilişkisinde yer alan güç anlamına gelmektedir (Erduran 2017, ss. 29-30).

2.3.4 Veri Madenciliğinin Çözüm Bulduğu İş Problemleri

Veri madenciliğinin çözüm bulduğu iş problemleri ayrılma analizi, freud algılama, risk yönetimi, çapraz satış, hedeflenen reklamlar, müşteri kümeleme ve satış tahmininden oluşmaktadır. Bunlar aşağıda kısaca ele alınmıştır.

Ayrılma Analizi: Ayrılma analizinde hangi müşterilerin rakip işletmelere gitmek için eğilim gösteriyor sorusuna cevap aranmaktadır. Bir çok sektör bu risk ile karşı karşıya kalır. Ayrılma analizi işletmelere, müşterilerin neden rakiplerine yöneldiğini anlamalarında yol gösterir. Bu biçimde işletme müşteri ilişkilerini gözden geçirerek düzenleme yapar ve müşteri bağlılığını artırır.

Freud Algılama: Freud algılamada talepte bulunan bir müşterinin sahtekar mıdır sorusuna yanıt aranır. Bir çok talebi freud algılama işlemine alan banka ve işletmeler

her talebin gerçekliliğini ayırt edemezler. Bu ayrımı yapmak için veri madenciliği yöntemlerinin faydalı olabileceği söylenebilir.

Risk Yönetimi: Risk yönetiminde müşterinin talebini onaylamalı mıyım sorusuna yanıt aranır. Sigortacılık ve bankacılıkta sıklıkla yaşanan problemlerden biridir. Veri madenciliği yöntemleri ile müşterinin güven derecesi analiz edilerek talep işleme alınır. Bu şekilde doğru karar alınarak risk en aza indirilmiş olur.

Çapraz Satış: Müşteriler en çok hangi ürünleri alıyor ya da hangi hizmetten yararlanıyor sorusuna yanıt aranır. Özellikle web, e-ticaret üzerinden yapılan satışlarda bu yöntemin çok etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca müşteri bir ürün ya da hizmet aldığı anda ek olarak çapraz satış yapılarak işletme karlılığı artırılır.

Hedeflenen Reklamlar: Müşterilere hangi reklamları göstermeliyim sorusuna yanıt aranır. Web üzerinden satış gerçekleştiren işletmeler müşteri kitlesinin en çok ziyaret ettikleri sayfaları ve içerikleri veri madenciliği yöntemleri ile analiz ederek müşterilere uygun ürün ve hizmetlerin reklamlarını gösterirler.

Müşteri Kümeleme: Müşteri kümelemede müşterilerim kimler sorusuna yanıt aranır. Bu yöntem ile müşteriler gruplandırılır, müşteri profili belirlenir ve her gruptaki müşterilere yönelik uygun stratejiler belirlenir.

Satış Tahmini: Satış tahmininde stok miktarım ne olacak, kazancım ne olacak ve kaç adet ürün satacağım gibi sorulara yanıt aranır. Geçmiş ve şu anki durum analizi yapılarak gelecek aylardaki durum öngörülebilir (Odabaş 2017, ss. 12-13).

2.3.5 Veri Madenciliği Süreçleri

Veri madenciliği uygulamalarında dikkat edilecek ilk adım sorunu tanımlamaktır. İkinci adım ise verilerin hazırlanmasıdır. Veriler hazırlandıktan sonra model kurularak değerlendirilir, izlenir ve doğrulanır. Başarılı bir veri madenciliği projesinde izlenmesi gereken adımlardan problemin belirlenmesi, verilerin anlaşılması ve verilerin hazırlanması detaylı şekilde incelenmiştir. (Çil 2010, s. 13).

2.3.5.1 Problemin Belirlenmesi

Veri madenciliği sürecinin başarılı bir şekilde sonuçlandırılması için en önemli öncelik projenin adının ve amacın doğru şekilde belirlenmesidir. Yürütülen sürecin amacı doğrultusunda net bir şekilde sonucun neleri etkileyeceği ve önemi belirlenmelidir. Bu şekilde ne kadar veri ve hangi verilere gerek olduğu çok kolay belirlenebilir. Gereksiz verinin olması projenin geç sonuçlanmasına sebep olur. Projenin doğru tanımlanamaması durumunda fazla maliyet ortaya çıkar. Bu da tabii ki tercih edilmeyen sonuçlardır (Toksöz 2016, s. 13).

2.3.5.2 Verilerin Anlaşılması

Verinin anlaşılması veriyi toplamakla başlar. Veriler hakkındaki ilk izlenim ve verinin kalitesindeki problemler bu adımda değerlendirilmektedir. Bu adımlar (Mocan 2016, s. 6);

- a. İlk verinin toplanması: Proje kaynaklarında belirlenen verilerin elde edilmesi,
- b. Verinin tanımı: Verinin yapısına yönelik genel gözlem,
- c. Verilerin araştırılması: Grafikselleştirilmiş görünüm belirli sorgulamalar ve raporlamalar gibi verilerin hazırlığı öncesinde gerekli araştırmanın yapılmasıdır. Araştırmalar sonucunda elde edilen sonuçlar doğrudan veri madenciliği hedefine çıktılar sunabilir.
- d. Veri kalitesinin doğrulanması: Veriler tam mı? Eksik değerler bulunmakta mı? Eksik değerler varsa ne kadar gibi sorulara cevap aranmaktadır.

Verilerin anlaşılması aşamasında verilerin kalitesine ilişkin sorunları çözebilmek, veriler hakkında ilk izlenimleri görebilmek, alt dizileri oluşturabilmek gibi farklı amaçları gerçekleştirecek faaliyetleri içerir. Modelin kurulmasından önce var olan verinin iyi anlaşılması önemlidir. Veri seti üzerinde analize başlamadan önce veri hakkında fikir edinilmesi için basit tanımlayıcı istatistiksel hesaplamalar yapılarak grafikler çıkarılabilmektedir. Bütün bu işlemler, veri ön işleme sürecinde hangi

analizlerin gerçekleştirileceği hakkında ön bilgiyi sunduğu söylenebilir (Karahana Adalı 2017, s. 11).

2.3.5.3 Verilerin Hazırlanması

Veri madenciliği sürecinde ilk önce yapılması gerekenlerden biri de verilerin hazırlanmasıdır. Verilerin hazırlanması kendi içinde verilerin temizlenmesi, verilerin yeniden yapılandırılması ve verilerin indirgenmesi gibi süreçlerden oluşmaktadır. Ayrıca yapılacak işlemler beş ayrı başlıkta belirtilebilir. Bunlar; kayıp verilere yapılacak işlemler, verilerdeki gürültünün ortadan kaldırılması, verilerin bütünleştirilmesi, verilerin dönüştürülmesi ve verilerin azaltılmasıdır. İlk iki işlem verilerin temizlenmesi diğer üç işlem ise verilerin yeniden yapılandırılması içerisinde yer almaktadır (Silahtaroglu 2016, s. 22).

Veri madenciliği sürecinin en önemli adımlarından biri verilerin hazırlanmasıdır. Çünkü uygulamayı yapacak olan kişinin zamanının neredeyse yüzde elli ve yetmişbeşini kapsamaktadır. Bu aşamada çıkarılan sayısal verinin doğru analiz edilerek veri madenciliği algoritmalarının doğru olarak kullanılabilmesi şeklinde hazırlanması önemli bir kriterdir. Verilerin temizlenmesi, indirgenmesi ve yeniden yapılandırılması verilerin hazırlanmasında en önemli üç unsurdur. Bunlar kısaca ele alınmıştır.

Verilerin Temizlenmesi: Yanlış, kayıp ya da gürültülü verilerin yok edilmesidir. Kayıp veriler, bazı bilgilerin veri kaynağına hiç girilmemesidir. Hatalı veriler, bazı değerlerin gerçekte örtüşmeyen biçimde uç veri olarak girilmesidir. Örneğin; yaş alanı bölümüne doğum tarihinin 1056 olarak girilmesi gibi. Kimi zaman isim ya da ürün kodu vb. bilgiler hatalı girilebilir. Bu tür problemleri çözebilmek için aşağıda belirtilen işlemler yapılabilir (Döven 2013, s. 16);

- a. Kaybedilen verilerin manuel tekrar doldurulması
- b. Kaybedilen verilerin bulunduğu kayıtların veri tabanından çıkarılması
- c. Bütün kayıtlara aynı bilgileri girmek. Bu işlemi yaparak verilerin sonucunu önemli derecede değiştirdiği söylenebilir.
- d. Kayıp olan verilere bütün verilerin ortalama değerini girmek

- e. Regresyon yöntemi kullanılarak diğer değişkenlerin yardımı ile kaybolan verilerin tahmin edilebilmesi.

Verilerin Yeniden Yapılandırılması: Daha doğru sonuçların çıkarılması ya da verinin kullanılan algoritmalar ile uyumlu hale getirilebilmesi için verinin tanımlanan bir işleve uygun olarak farklı ölçek ve değerlere dönüştürülmesidir. Kısaca verilerin kullanılacak modellere göre içeriğinin korunarak veri madenciliği için uygun formlara dönüştürülmesidir. Dönüştürme aşamasının şemalar, iş akışı tanımları gibi büyük miktarda meta veri gerektirdiği söylenebilir. Tutarlılık, esneklik ve tekrar kullanım için bu meta veri, Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (VTYS) tabanlı bir yerde tutulmalıdır. Ayrıca veri kalitesine destek olmak için dönüşüm süreci ile ayrıntılı bilgilerin dönüştürülen örneklerde kayıt altına alınması gerekmektedir (Karahana Adalı 2017, s. 15).

Verilerin İndirgenmesi: Bazı durumlarda işleme alınacak olan verilerin sayısı yapılacak olan uygulamanın çalışma zamanını uzatabilir. Bu durumda eğer sonuçlara tesir edeceği düşünülmez ise gerekli verilerin sayısı düşürülebilir (Döven 2013, s. 17).

3. VERİ İŞLEME YÖNTEMLERİ

Bu çalışmadaki veriler özel bir bankanın personel harici müşterilerin bilgileri toplanarak oluşturulmuştur. Verinin içeriğinde bulunan 33.503 müşteri ve onların bilgileri bir MS Excel dosyasında bulunmaktadır. Bu data içerisinde 52 farklı meslekten ve 18-94 yaş aralığında olan müşterilerin en fazla kullandığı 5 ürünün kullanma eğilimine yönelik analizler yapılmıştır.

3.1 VERİ KÜMESİ İÇERİĞİ

Analizi yapılacak olan veri kümesi içerisinde 16 farklı özellik bulunmaktadır. Bunlar; Müşteri no, yaş, cinsiyet, çalışma şekli, çalışma şekli kodu, meslek adı, meslek kodu, müşteri deneyim yılı, ürün grup adı, ürün grup kodu, ürün adı, ürün kodu, ürün açılış tarihi, ürün aktiflik ayı, ürün bakiye ve maaş tutar gibi bilgilerdir.

Şekil 3.1: Ham Veri

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	MÜŞTERI_N O	YAS	CINSIYET	CALISMA_S EKLİ	CALISMA_S EKLİ_KODU	MESLEK_A DI	MESLEK_K ODU	MUSTERI_D ENEYIM_YIL	URUN_GRU P_ADI	URUN_GRUP_ KODU	URUN_ADI	URUN_KOD U	URUN_ACLI S_TARİHI	URUN_AKTI FLIK_AYI	URUN_BAKI YE	MAAŞ_TUT AR
2	1	51	E	ÖZEL SEKTÖ	9	DIĞER MESL	13	24	KANAL KULI	7	DÜİTAL KANAL	7	6.09.2007	124	0	2719,3
3	1	51	E	ÖZEL SEKTÖ	9	DIĞER MESL	13	24	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	24.05.2017	7	0	2719,3
4	1	51	E	ÖZEL SEKTÖ	9	DIĞER MESL	13	24	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	20.02.2015	34	0	2719,3
5	2	61	E	EMEKLİ	2	TEKNİSYEN	51	22	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	11.12.2001	193	0	2062,61
6	2	61	E	EMEKLİ	2	TEKNİSYEN	51	22	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	11.12.2001	193	0	7150,87
7	3	62	K	EMEKLİ	2	DIĞER MESL	13	28	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	21.05.2014	43	0	2155,65
8	3	62	K	EMEKLİ	2	DIĞER MESL	13	28	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	21.05.2014	43	0	2155,65
9	4	48	K	KAMU SEKTI	7	ÖĞRETİM GÇ	36	20	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	26.12.2001	192	0	0
10	4	48	K	KAMU SEKTI	7	ÖĞRETİM GÇ	36	20	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	26.12.2001	192	0	0
11	4	48	K	KAMU SEKTI	7	ÖĞRETİM GÇ	36	20	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	26.06.2012	66	0	0
12	4	48	K	KAMU SEKTI	7	ÖĞRETİM GÇ	36	20	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	26.12.2001	192	0	0
13	4	48	K	KAMU SEKTI	7	ÖĞRETİM GÇ	36	20	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	11.09.2003	172	0	0
14	4	48	K	KAMU SEKTI	7	ÖĞRETİM GÇ	36	20	NAKİT YÖNE	11	OGH-HGS-KGS	27	10.05.2012	68	10	0
15	4	48	K	KAMU SEKTI	7	ÖĞRETİM GÇ	36	20	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	14.08.2017	5	0	0
16	5	71	E	ÖZEL SEKTÖ	9	DOKTOR/DİŞ	18	22	NAKİT YÖNE	11	OTOMATİK FA	28	1.02.2011	83	0	0

Şekil 3.1’de ham veri tablosu görülmektedir.

Tablo 3.1: Ham Verideki Sektör Dağılımı

#	Sektör Adı	Müşteri Adet	Oran
1	OZEL_SEKTOR_CALISAN	24.284	72,5%
2	KAMU_CALISAN	4.042	12,1%
3	EMEKLİ	4.039	12,1%
4	CALISMIYOR	1.095	3,3%
5	OGRENCİ	43	0,1%

Tablo 3.1’de 33.503 müşterinin 5 farklı sektördeki dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 3.2: Müşterilerin Meslek Dağılımı

#	Meslek Adı	Müşteri Adedi	Oran
1	DİĞER MESLEKLER	21.443	64%
2	TEKNİSYEN	1.463	4%
3	KAMU GÖREVLİSİ	1.260	4%
4	ÖĞRETMEN/EĞİTMEN	874	3%
5	MÜHENDİS	856	3%

Tablo 3.2’de 52 farklı meslekten en fazla olan ilk 5 meslek ve müşteri dağılımı görülmektedir.

Tablo 3.3: Müşterilerin Yaş, Müşteri Deneyimi ve Cinsiyet Dağılımı

#	Müşteri	Adet	33.503
1	Yaş	Max	97
		Ortalama	44
		Min	18
2	Müşteri Deneyimi (YIL)	Max	34
		Ortalama	13
		Min	3
3	Cinsiyet (%)	Erkek	71%
		Kadın	29%

Tablo 3.3’de müşterilerin yaş ve müşteri deneyimi minimum, ortalama ve maksimum adet değerleri gösterilmiştir. Ayrıca iki cinsiyet arasındaki oranlamada erkek müşteriler verinin yüzde 71’ini oluştururken, kadınlar yüzde 29’unu oluşturduğu görülmektedir.

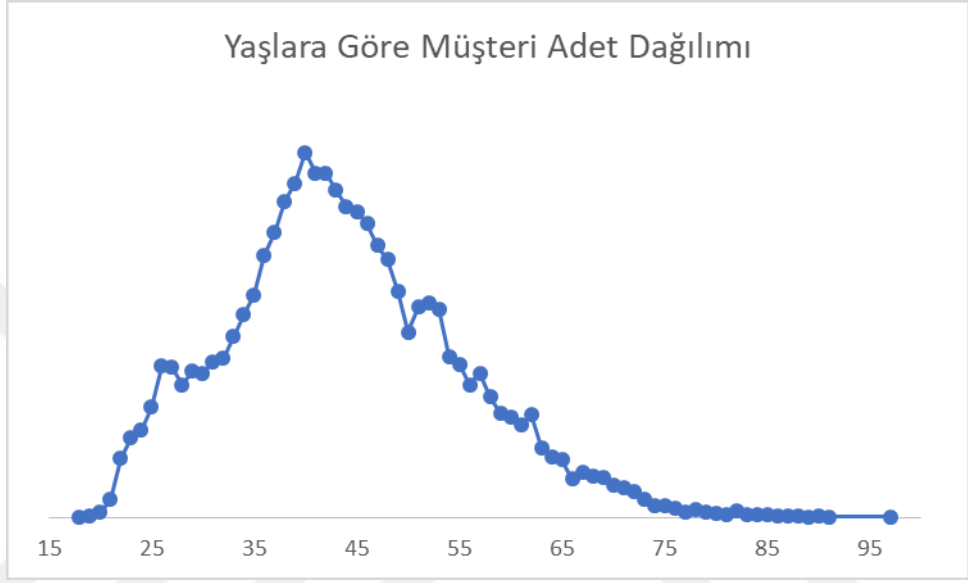
3.2 PARAMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE VERİ TEMİZLİĞİ

Veri analizi yapılırken tüm bilgilere ihtiyaç olmadığı için müşteri no, yaş, cinsiyet, çalışma şekli ve maaş tutar bilgileri ile analizin yapılmasına karar verilmiştir. Burada analizi yapılacak kredi kartı, mevduat, hayat sigortaları, nakit yönetim ürünleri ve kredi ürünleri bilgileri kolon bazında sıralanmış ve ürün kullanma durumuna göre binary olarak kodlanmıştır. Maaş tutar bilgisi ise müşterilerin maaş bilgisi olması durumunda True, olmaması durumunda ise False olarak kodlanmıştır.

3.3 REFERANS DEĞERLERİN HAZIRLANMASI

Yaş bilgisi 18 ile 94 arasında değişkenlik gösterdiğinden dolayı 8 ayrı grup altında ele alınmıştır.

Şekil 3.2: Yaşlara Göre Müşteri Adet Dağılımı



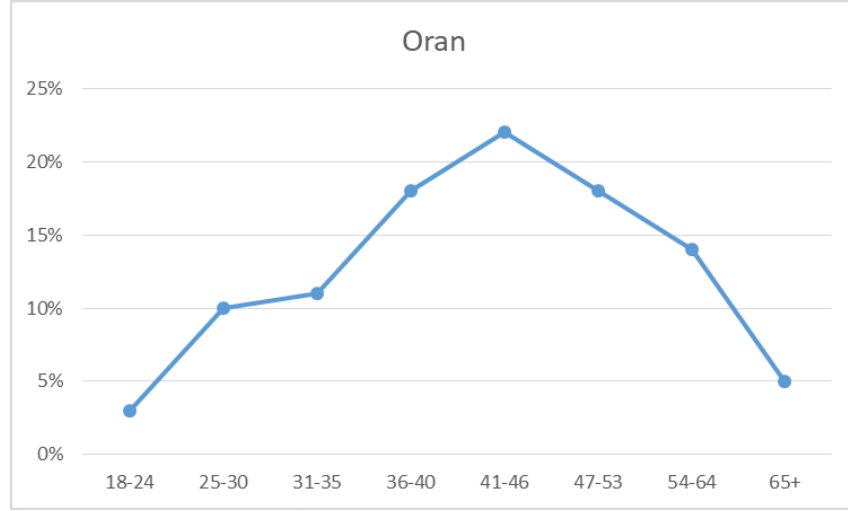
Şekil 3.2’de Yaşlara göre müşteri adet dağılımının grafiksel durumu görülmektedir.

Tablo 3.4: Müşterilerin Yaş Aralıklarına Göre Dağılımı

#	Yaş Aralıkları	Müşteri Adet	Oran
1	18-24	958	3%
2	25-30	3.206	10%
3	31-35	3.534	11%
4	36-40	6.004	18%
5	41-46	7.401	22%
6	47-53	6.051	18%
7	54-64	4.773	14%
8	65+	1.576	5%

Tablo 3.4’de müşterilerin yaş aralıklarına göre adet dağılımı ve oranları detaylı şekilde görülmektedir.

Şekil 3.3: Müşterilerin Yaş Aralıklarına Göre Oransal Dağılımı



Şekil 3.3’de müşterilerin yaş aralıklarına göre grafiksel dağılımı gösterilmiştir.

Şekil 3.4: Düzenleme Sonrası Kredi Kartı Analiz Verisi

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	MUSTERI_NO	YAS_ARALIK	CINSIYET_KODU	CALISMA_SEKLI_KODU	MAAŞ_TUTAR	HAYAT_SIGORTALARI	KREDI	MEVDUAT	NAKIT_YONETIM_URUNLERI	CLASS
2	1	47-53	Erkek	BANKACI	TRUE	0	0	0	1	0
3	2	54-64	Erkek	ASCI/GARSON	TRUE	0	0	0	1	0
4	3	54-64	Kadın	ASCI/GARSON	TRUE	0	0	0	1	0
5	4	47-53	Kadın	AVUKAT	TRUE	0	0	0	1	0
6	5	65+	Erkek	BANKACI	TRUE	0	0	0	1	0
7	6	54-64	Erkek	ASCI/GARSON	TRUE	0	0	0	1	0
8	7	54-64	Erkek	ASCI/GARSON	TRUE	0	0	0	1	0
9	8	47-53	Kadın	BANKACI	TRUE	0	0	0	1	0
10	9	47-53	Erkek	AVUKAT	TRUE	0	0	0	1	0
11	10	54-64	Kadın	AVUKAT	TRUE	0	0	0	1	0
12	11	47-53	Erkek	BANKACI	TRUE	0	0	0	1	0
13	12	47-53	Erkek	AVUKAT	TRUE	0	0	0	1	0
14	13	41-46	Kadın	BANKACI	TRUE	0	0	0	1	0
15	14	47-53	Erkek	AVUKAT	TRUE	0	0	0	1	0
16	15	41-46	Erkek	BANKACI	TRUE	0	0	0	1	0
17	16	47-53	Erkek	BANKACI	TRUE	0	0	0	0	1

Şekil 3.4’de verilerin düzenleme aşamasından sonra hazırlanan kredi kartı analiz verisinin örneği gösterilmiştir. Ayrıca MS Excel’de analizi yapılacak 5 ürün için ayrı ayrı dosyalar hazırlanarak her bir dosyada analizi yapılacak ürün ARFF dosya formatı gereği “Class” olarak adlandırılmıştır.

3.4 VERİNİN WEKA PROGRAMI İÇİN UYGUN FORMATA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Weka, Wikato Enviroment for Knowlegde Analysis sözcüklerinin baş harflerinden türetilmiştir. Waikato Üniversitesinin Java alt yapısı ile oluşturduğu açık kaynak kodlu analiz yazılımı olarak da belirtilebilir. İlk resmi sürümü 1996 yılında yayınlanmıştır. Bu uygulamanın aslında uzun yıllardan itibaren kullanılan bir veri analiz programı olduğu söylenebilir. Weka uygulaması ile veriler ARFF dosyaları olarak hazırlanmaktadır. Şu anki günümüzde excel, CSV gibi programlardan ARFF'ye dönüştürme programları çıkarılmıştır. ARFF uzantılı olan veri dosyaları Weka'da yer alan sekme seçimlerine ve yapılan ayarlamalara göre sonuç oluşturur (Yalçıntepe 2017, s. 11)

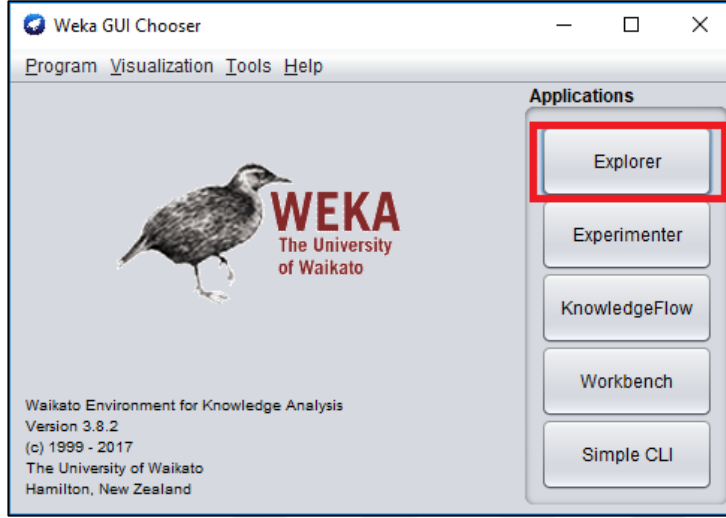
Weka programında analiz yapılabilmesi için dosyanın belirli formatlarda hazırlanması gerekmektedir. Bu çalışmada ARFF uzantılı dosya formatı kullanılmıştır. ARFF formatlı dosya relation, attribute ve data kısmından oluşmaktadır. Relation kısmı, arff dosyasının isminden oluştuğu söylenebilir. Attribute kısmı ise veride bulunan özelliklerin ve eğer var ise bu özelliklerin içerisinde yer alan bilgilerin tanımından oluşmaktadır. Attribute kısmında son kolonda, araştırması yapılacak bilginin ve bu bilginin de numeric bir değer olması gerekmektedir. Data kısmı, attribute kısmında tanımlanan niteliklerin bilgilerini sırasıyla virgül ayracı (,) ile ard arda yazılması ile oluşmaktadır. Eğer ilgili alanda bilgi yer almaz ise tekrar virgül eklenip datanın bir sonraki nitelik değerinin girilmesi sağlanır. Girilmeyen veriler datada null olarak görülmektedir.

Bu çalışmada kullanılacak veri MS Excel formatında olması sebebiyle ilk önce dosya Weka programının desteklediği CSV formatına dönüştürülmüştür.

3.5 VERİNİN WEKA PROGRAMINA ENTEGRESİ

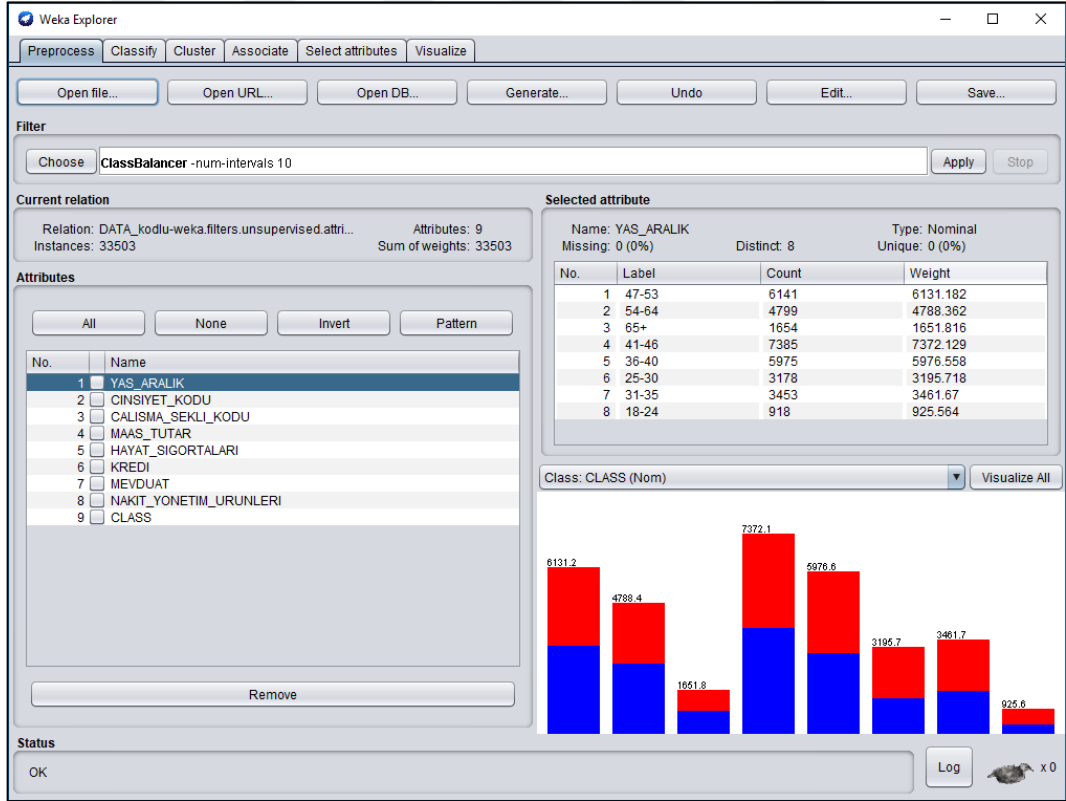
Bu bölümde verinin Weka programına entegrasi kısaca ele alınmıştır.

Şekil 3.5: Weka Arayüzü



Şekil 3.5’de programın arayüzü gösterilmiştir. Bu ekrandan explorer adımı seçilerek verinin alınması için ilk aşama gerçekleştirilir.

Şekil 3.6: Weka Explorer / Preprocess Arayüzü



Şekil 3.6’da Wekanın explorer / preprocess penceresi görülmektedir.

Preprocess sekmesinin Open file seçeneğinden, hazırlanan CSV formatı çağırılır. Verinin analizi için uzman görüşü doğrultusunda müşteri numarasından bağımsız bir çalışma yapılacağı için bu nitelik, attributes altındaki pencereden seçilerek remove edilir. Son halini alan data ARFF olarak kaydedilir. 5 ürün için ilgili ürün class olarak belirlenecek şekilde ayrı ayrı ARFF formatlı dosyaları hazırlanır. Banka müşterilerinden oluşan bu veri rastsal olarak alınmıştır. Bu nedenle veride ürün sahipliğinin dengesiz dağıldığı gözlemlenmiştir. Sınıflandırma algoritmaları kullanırken data içerisindeki müşterilerin büyük bir çoğunluğunun ilgili ürüne sahip olması yada olmaması algoritmanın çalışmasını etkileyeceğinden dolayı WEKA'nın bir özelliği olan class balancer uygulanmıştır. Bunun sonucunda müşterilerin ürün sahipliğinin dengeli dağılımının yapılması sağlanır. Class balancer uygulamadan önce ve sonra datanın ürün sahiplik durumu Tablo 4.1'de detaylı olarak gösterilmiştir. 0 olarak belirtilenler ürüne sahip olmayan, 1 olarak belirtilenler ise ürüne sahip olan müşteri adetlerini belirtmektedir.

Tablo 3.5: Class Balancer Uygulamadan Önce Ve Sonra Datanın Ürün Sahiplik Durumu

Ürün	Kredi Kartı	Class Balancer Öncesi	Class Balancer Sonrası
Kredi Kartı	0	16241	5750
	1	17262	5638
Mevduat	0	27762	5550
	1	5741	5726
Hayat sigortası	0	27336	5655
	1	6167	5705
Kredi	0	29502	5669
	1	4001	5699
Nakit Yönetim Ürünleri	0	20585	5671
	1	12918	5711

3.6 WEKA PROGRAMINDA KULLANILAN VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ

Weka programında kullanılan J48 (C4.5), Sade Bayes, Lojistik ve K en yakın komşu algoritmaları aşağıda detaylı olarak ele alınmıştır.

J48 (C4.5) Algoritması: Bu algoritmada kazanım oranı hesaplanırken kayıp veriler dikkate alınmadığından dolayı diğer bazı algoritmalara göre üstünlük sağlamaktadır. Bir diğer ifade ile C4.5 algoritması kayıp değerleri, öteki veriler ve değişkenleri öngörüp kazanım oranının hesaplanmasında kullanılmaktadır (Dunham 2003, s. 8).

Sade Bayes (Navie Bayes) Algoritması: Bu sınıflandırma tekniği ile mevcutta sınıflandırılmış bilgileri kullanarak farklı bir verinin hangi sınıfa ait olma olasılığını hesaplamaktadır (Silahtaroglu 2016, s. 99).

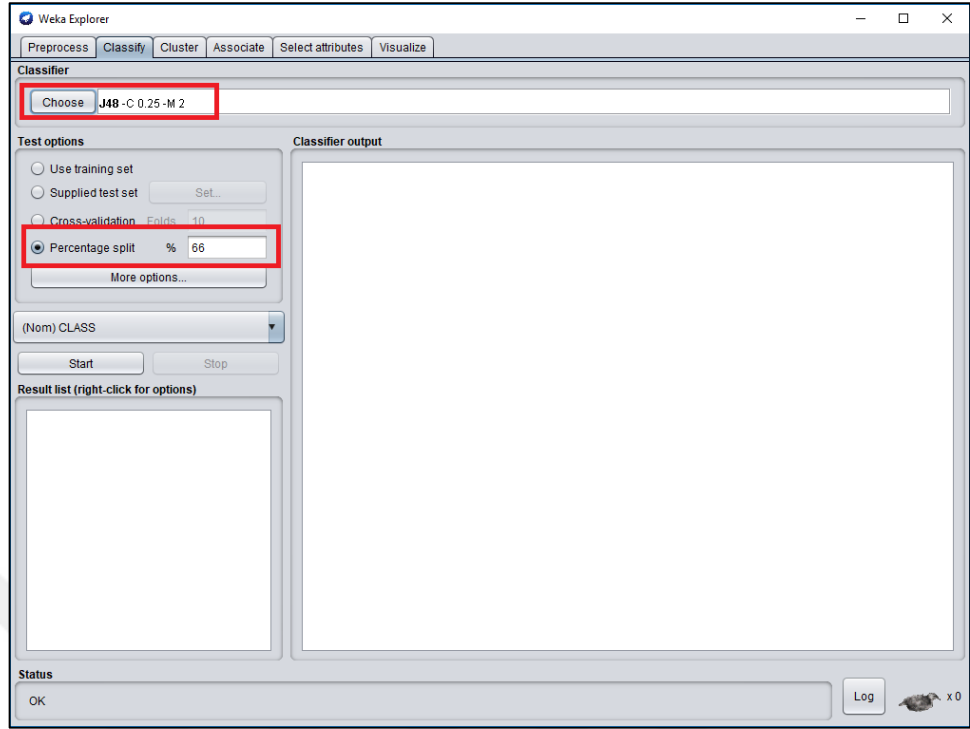
Lojistik Algoritması: Gözlemlerin gruplara ayrılmasında kullanılan birden fazla değişkenli analiz yöntemidir. Bağımlı değişkenin kategorik olması durumunda bu yöntemin diğer yöntemlere göre kullanılması daha uygun olduğu söylenebilir (Yengi ve Omurca 2016, ss.1-12).

K En Yakın Komşu Algoritması: Bu algoritmada verideki her bir kaydın diğerine olan uzaklığı hesaplandığı söylenebilir (Silahtaroglu 2016, s. 99).

3.7 ALGORİTMALARIN UYGULANMASI

Bu bölümde oluşturulan analiz dosyalarının programa alındıktan sonra algoritmalarının uygulanması detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Şekil 3.7: Weka Explorer / Classify Sekmesi Arayüzü



Şekil 3.7’de weka explorer / classify sekmesi arayüzü görülmektedir.

Sınıflandırma algoritması çalıştırılacağı için classify sekmesinden choose seçeceğinin atından algoritmalar teker teker seçilerek verinin yüzde 66’sı training set olarak belirlenip çalıştırılmıştır. Algoritmaların sonuçları bulgular kısmında detaylı olarak ele alınmıştır.

4. BULGULAR

Verilerin ürün bazlı dosyalara ayrılması sonucunda üzerinde çalışılmak istenen veri seti oluşturulmuştur. Veri setlerinde uygulanan sınıflandırma algoritmaları sonucunda, ürünleri yoğun olarak kullanan müşterilerin özellikleri ortaya çıkarılmıştır. Yapılan analizlerden aşağıdaki bulguların çıkarıldığı söylenebilir.

Algoritmalar sonucu yorumlanırken tablolarda bazı değerler kullanılmıştır. Bunların detayları ise aşağıda belirtilmiştir.

ACC: Uygulanan algoritma sonucunda doğru olarak sınıflandırılan verilerin oranıdır.

FP Rate: Uygulama negatif olarak kabul edilip, sonuçun pozitif olarak tahmin edilmesidir.

TPR: Uygulama pozitif ve aynı şekilde tahmin edilmesi oranıdır.

RMSE: Hata ortalamalarının ne kadar büyük olduğunu ölçümlemesidir.

Precision: Uygulama sonucunun pozitif olup aynı şekilde değerlendirilenlerin, pozitif ve negatif değerlendirilenlerin toplamına oranıdır.

F-Measure: Verilerin harmonik ortalamasıdır.

ROC Area: ROC alanı eğrisi altında kalan, en doğru algortimanın değerlendirilmesi ile ilgili bilgi sağlayan veridir. Veri 1'e ne kadar yakınsa algortima o kadar doğru çalışmış demektir.

a) Kredi Kartı:

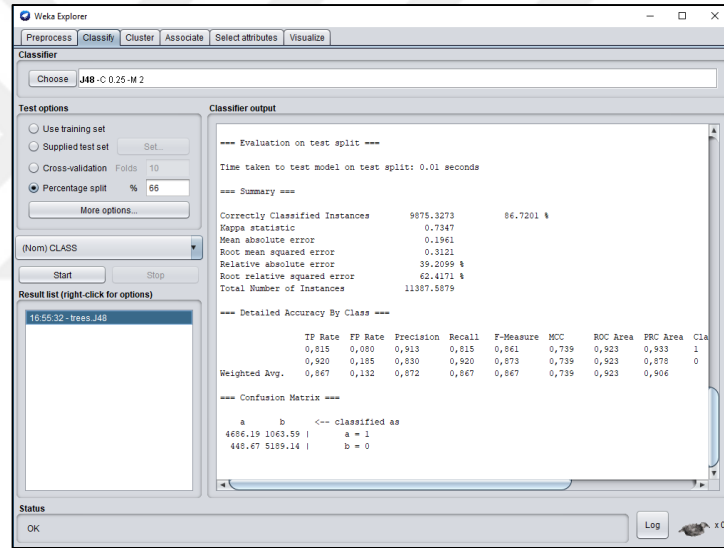
Bu çalışmada, kredi kartı ürün sahipliği durumu class olarak belirlenerek, J48, Navie bayes, Logistic ve IBk sınıflandırma algoritmaları çalıştırılmıştır. Burada hedeflenen kredi kartı kullanan müşterilerin profillerini ortaya çıkartmaktır.

Tablo 4.1: Kredi Kartı Datasının Algoritma Sonuçları

Method	ACC	TPR	FP Rate	Precision	RMSE	F-Measure	ROC Area
J48	86,72%	86,70%	13,20%	87,20%	31,21%	86,70%	92,30%
Navie_Bayes	72,72%	72,70%	27,40%	73,00%	43,54%	72,60%	81,40%
Logistic	79,70%	79,70%	20,20%	79,90%	41,59%	79,70%	79,80%
IBk	86,20%	86,20%	13,70%	86,70%	31,98%	86,20%	91,80%

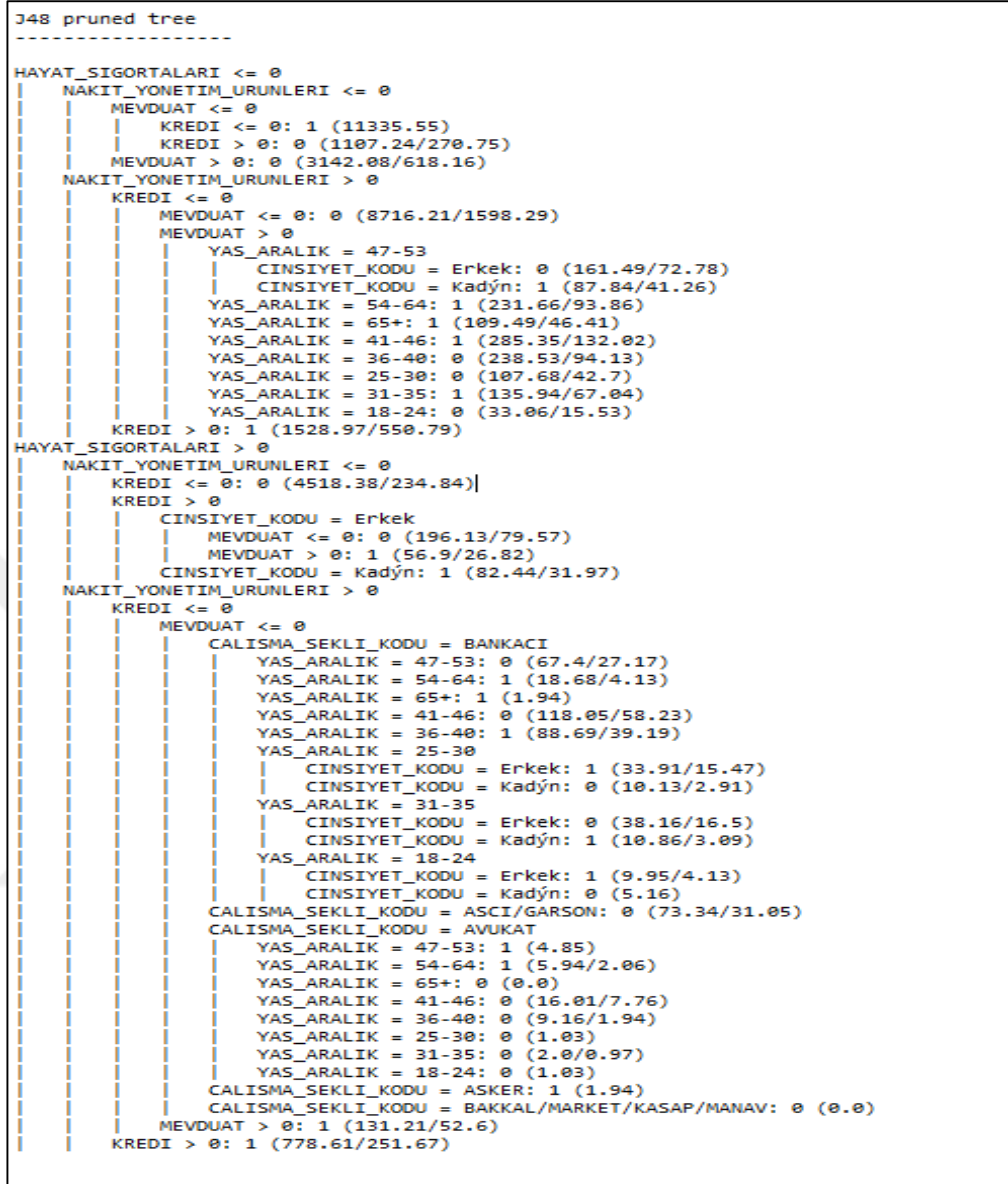
Tablo 4.1’de uygulanan algoritmaların sonucu gösterilmiştir. Buna göre ürün sahipliği olan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (TPR) yüzde 86,72, ürün sahipliği olmayan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (FPR) yüzde 13,70 ve Roc Area değeri yüzde 92,30 ile en doğru çalışan algoritma J48 olarak belirlenmiştir.

Şekil 4.1: Kredi Kartı J48 Algoritma Sonucu



Şekil 4.1’de Kredi kartı datasına uygulanan J48 algoritma sonucu görülmektedir.

Şekil 4.2: Kredi Kartı J48 Karar Ağacı



Şekil 4.2’de kredi kartı ürünü J48 karar ağacı detayları görülmektedir.

J48 algoritmasının sonucuna göre kredi kartı ürünü kullanan müşterilerin profilleri aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

Nakit yönetim ürünü ve mevduat ürünü olan 31-35, 41-46, 54-64 ve 65 yaş üzeri müşterilerin kredi kartı kullandığı görülmektedir.

Nakit yönetim ürünü ve mevduat ürünü olan 47-53 yaş aralığındaki kadın müşterilerin de aynı şekilde kredi kartı ürünü kullandıkları görülmektedir.

Hayat sigortasına sahip, kredisi ve mevduatı olan erkek müşterilerin kredi kartı kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortasına sahip ve kredisi olan erkek müşterilerin kredi kartı kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası, nakit yönetim ürünü ve mevduatı olan tüm müşterilerin kredi kartı kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası, nakit yönetim ürünü ve kredisi olan tüm müşterilerin kredi kartı kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası, nakit yönetim ürünü olan askerlerin kredi kartı ürününü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası, nakit yönetim ürünü olan 47-64 yaş aralığındaki avukatların kredi kartı kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası, nakit yönetim ürünü olan 36-40,54-64 ve 65 yaş üzeri tüm bankacıların, 18-30 yaş aralığındaki erkek bankacıların ve 31-35 yaş aralığındaki kadın bankacıların kredi kartı kullandığı görülmektedir.

Algoritma sonucunda confusion matrix’de görülen Kredi Kartı olmamasına rağmen var olarak sınıflandırılan 448 müşteriye yukarıdaki bilgiler doğrultusunda kullanım oranı en fazla olan;

Nakit yönetim ve mevduat ürünü olan 31-35, 41-46, 54-64 ve 65 yaş üzeri,

Hayat sigortası, nakit yönetim ürünü ve mevduatı olan,

Hayat sigortası, nakit yönetim ürünü ve kredisi olan tüm müşterilere kredi kartı ürünün satışının önerilebileceği gözlemlenmiştir.

b) Mevduat:

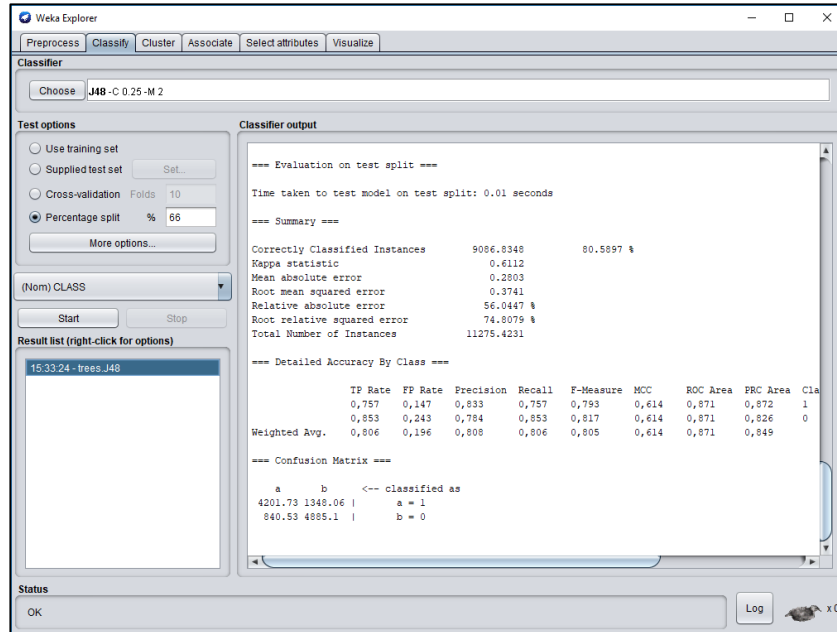
Bu çalışmada hedeflenen bankada mevduatı olan müşterilerin profilleri belirlenerek, mevduatı olmayan fakat ilgili ürün sahipliği olmaya eğilimli müşterileri ürünü kullanılmaya yönlendirmektir. Bu amaçla veri setine 4 sınıflandırma algoritması uygulanmıştır. Sonuçları ile ilgili bilgiler Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Mevduat Datasının Algoritma Sonuçları

Method	ACC	TPR	FP Rate	Precision	RMSE	F-Measure	ROC Area
J48	80,59%	80,60%	19,60%	80,80%	37,41%	80,50%	87,10%
navie_Bayes	64,91%	64,90%	35,20%	64,90%	47,06%	64,90%	71,00%
Logistic	68,58%	68,60%	31,40%	68,60%	46,56%	68,60%	72,50%
IBk	79,83%	79,80%	20,40%	80,20%	38,57%	79,70%	85,50%

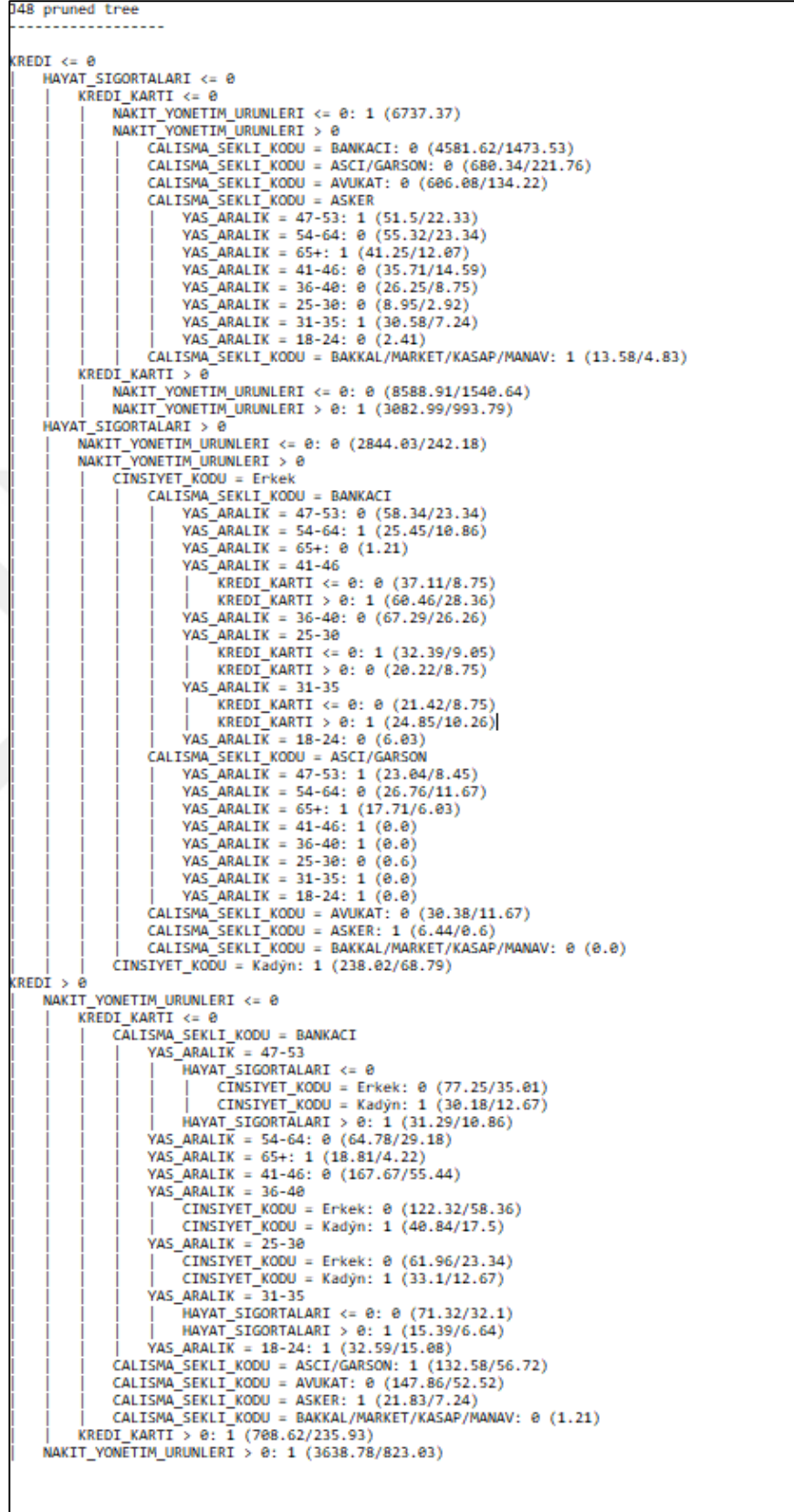
Tablo 4.2’de ürün sahipliği olan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (TPR) yüzde 80,59, ürün sahipliği olmayan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (FPR) yüzde 19,60 ve Roc Area değeri yüzde 87,10 ile en doğru çalışan algoritma J48 olarak belirlenmiştir.

Şekil 4.3: Mevduat J48 Algoritma Sonucu



Şekil 4.3’de Mevduat datasına uygulanan J48 algoritma sonucu görülmektedir.

Şekil 4.4: Mevduat J48 Karar Ağacı



Şekil 4.4’de mevduat ürünü J48 karar ağacı detayları görülmektedir.

Algoritma sonucuna göre mevduat ürününü kullanan müşterilerin profilleri aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

Kredi kartı ve nakit yönetim ürünü olan müşterilerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası ve nakit yönetim ürünü olan 54-64 yaş aralığındaki erkek bankacıların mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası, nakit yönetim ürünü ve kredi kartı olan 41-46, 31-35 yaş aralığındaki erkek bankacıların mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası, nakit yönetim ürünü olan fakat kredi kartı olmayan 25-30 yaş aralığındaki erkek bankacıların mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası ve nakit yönetim ürünü olan 18-24, 31-35, 36-40, 41-46, 47-53 ve 65 yaş üzeri erkek aşçı/garsonların mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası ve nakit yönetim ürünü olan erkek askerlerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası ve nakit yönetim ürünü olan kadın müşterilerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredisi olan bankacı 47-53 yaş aralığındaki kadın müşterilerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredisi ve hayat sigortası olan bankacı 31-35 ve 47-53 yaş aralığındaki müşterilerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredisi olan bankacı 25-30 ve 36-40 yaş aralığındaki kadın müşterilerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredisi olan bankacı 18-24 ve 65 yaş üzeri müşterilerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredisi olan ve mesleği aşçı/garson kategorisinde olan müşterilerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredisi ve kredi kartı olan müşterilerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredi ve nakit yönetim ürünleri olan müşterilerin mevduat ürünü kullandığı görülmektedir.

Mevduat ürününde uygulanan J48 algoritmasının confusion matrix kısmında mevduat ürünü olmayan fakat var olarak sınıflandırılan 840 müşteriye yukarıda belirtilen bilgiler doğrultusunda kullanım oranı en fazla olan;

Kredi kartı ve nakit yönetim ürünü olan tüm müşterilere,
Hayat sigortası ve nakit yönetim ürünü olan kadın müşterilere,
Kredisi olan ve mesleği aşçı/garson kategorisindeki müşterilere,
Kredisi ve kredi kartı olan müşterilere,
Kredi ve nakit yönetim ürünleri olan müşterilere mevduat ürününü satışının yapılabileceği gözlemlenmiştir.

c) Hayat Sigortası:

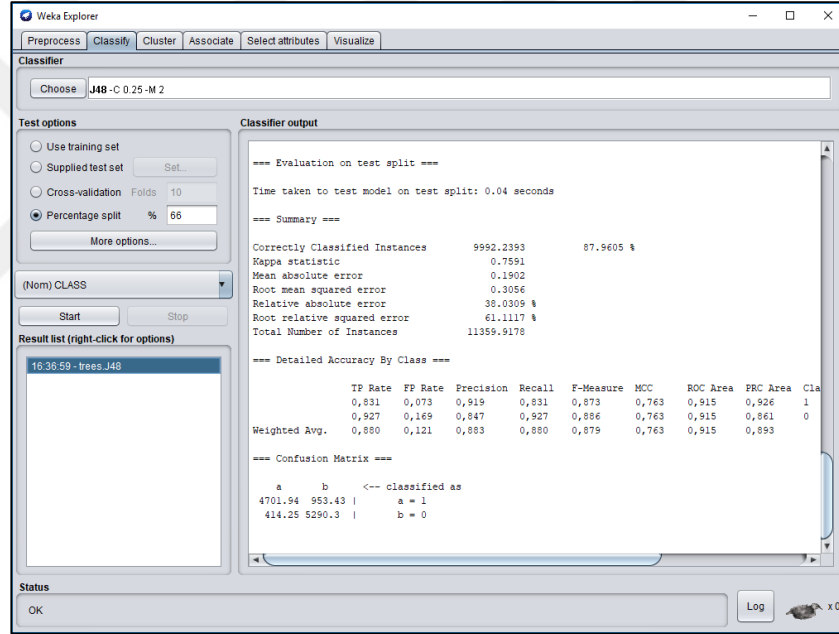
Bu çalışmada, hayat sigortası ürün sahipliği durumu class olarak belirlenerek, J48, Navie bayes, Logistic ve IBk sınıflandırma algoritmaları çalıştırılmıştır. Burada hedeflenen hayat sigortası ürününe sahip müşterilerin profillerini ortaya çıkartmaktır.

Tablo 4.3: Hayat Sigortası Datasının Algoritma Sonuçları

Method	ACC	TPR	FP Rate	Precision	RMSE	F-Measure	ROC Area
J48	87,96%	88,00%	12,10%	88,30%	30,56%	87,90%	91,50%
navie_Bayes	75,31%	75,30%	24,70%	75,50%	42,75%	75,30%	81,70%
Logistic	82,53%	82,50%	17,50%	82,70%	40,11%	82,50%	83,40%
IBk	87,17%	87,20%	12,90%	87,30%	30,71%	87,20%	92,70%

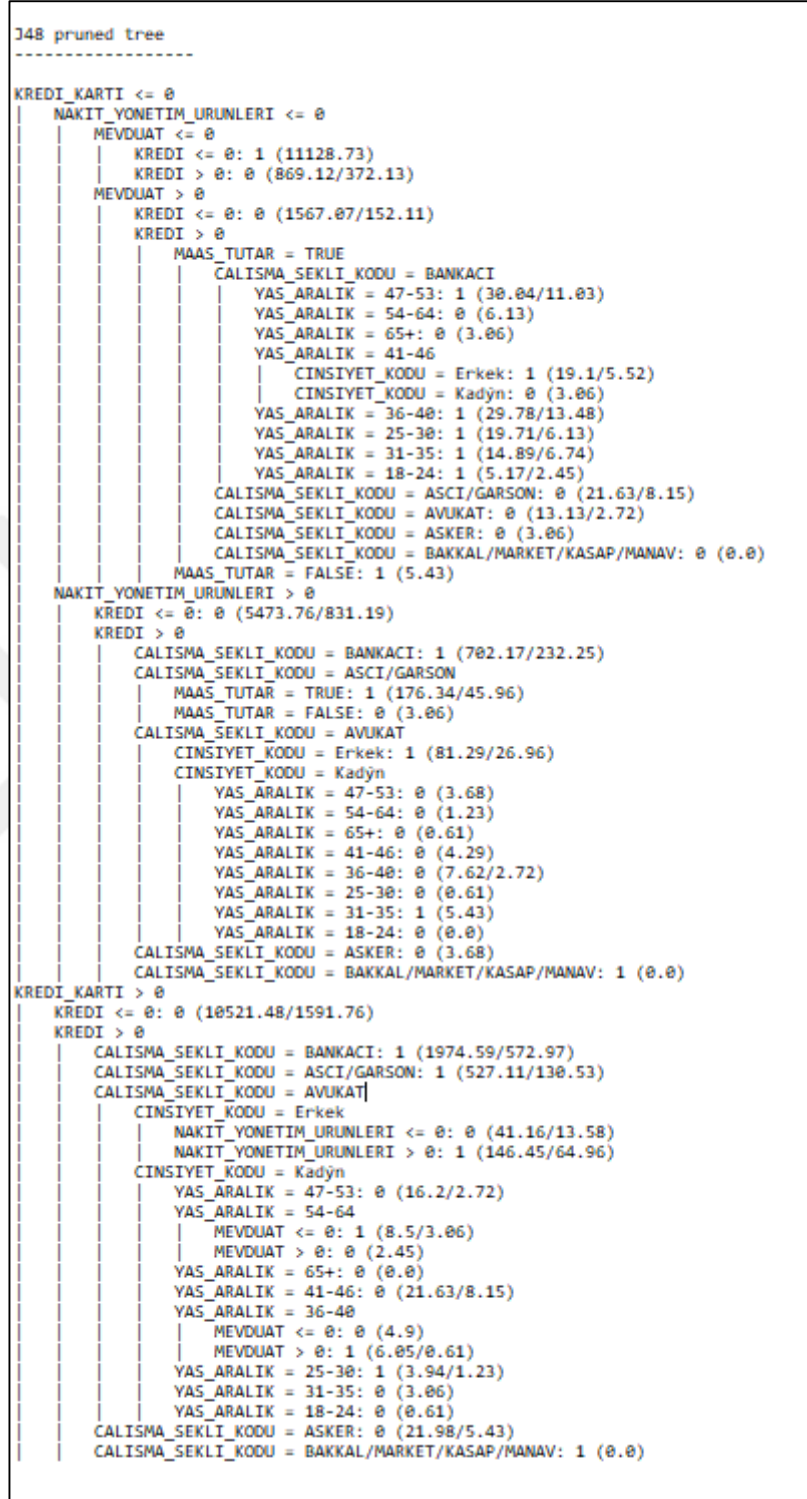
Tablo 4.3’de uygulanan algoritmaların sonucu gösterilmiştir. Buna göre hayat sigortası olan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (TPR) yüzde 87,96, ürün sahipliği olmayan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (FPR) yüzde 12,10 ve Roc Area değeri yüzde 91,50 ile en doğru çalışan algoritma J48 olarak belirlenmiştir

Şekil 4.5: Hayat Sigortası J48 Algoritma Sonucu



Şekil 4.5’de Hayat sigortası datasına uygulanan J48 algoritma sonucu görülmektedir.

Şekil 4.6: Hayat Sigortası J48 Karar Ağacı



Şekil 4.6’da hayat sigortası ürünü J48 karar ağacı detayları görülmektedir.

Algoritma sonucuna göre hayat sigortası ürününü kullanan müşterilerin profilleri aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

Mevduat, kredi ve maaş ödemesi alan 18-40 ve 47-53 yaş aralığındaki müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Mevduat, kredi ve maaş ödemesi alan 41-46 yaş aralığındaki erkek müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Nakit yönetim ürünü ve kredisi olan bankacı müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Nakit yönetim ürünü ve kredisi olan maaş ödemesi alan aşçı/garson müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Nakit yönetim ürünü ve kredisi olan avukat erkek müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Nakit yönetim ürünü ve kredisi olan 31-35 yaş aralığında avukat kadın müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredi kartı ve kredisi olan bankacı ve aşçı/garson müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredi kartı, kredisi ve nakit yönetim ürünü olan avukat erkek müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredi kartı, kredisi olan mevduatı olmayan 54-64 yaş aralığındaki avukat kadın müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredi kartı, kredisi ve mevduatı olan 36-40 yaş aralığındaki avukat kadın müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredi kartı, kredisi olan 25-30 yaş aralığındaki avukat müşterilerin hayat sigortası ürünü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası ürününde uygulanan J48 algoritmasının confusion matrix kısmında hayat sigortası ürünü sahipliği olmayan fakat var olarak sınıflandırılan 414 müşteriye yukarıda belirtilen bilgiler doğrultusunda;

Nakit yönetim ürünü ve kredisi olan bankacı müşterilere,

Nakit yönetim ürünü ve kredisi olan maaş ödemesi alan aşçı/garson müşterilere,

Kredi kartı ve kredisi olan bankacı ve aşçı/garson müşterilere,

Kredi kartı, kredisi ve nakit yönetim ürünü olan avukat erkek müşterilere hayat sigortası ürününün satışının yapılabileceği gözlemlenmiştir.

d) Kredi:

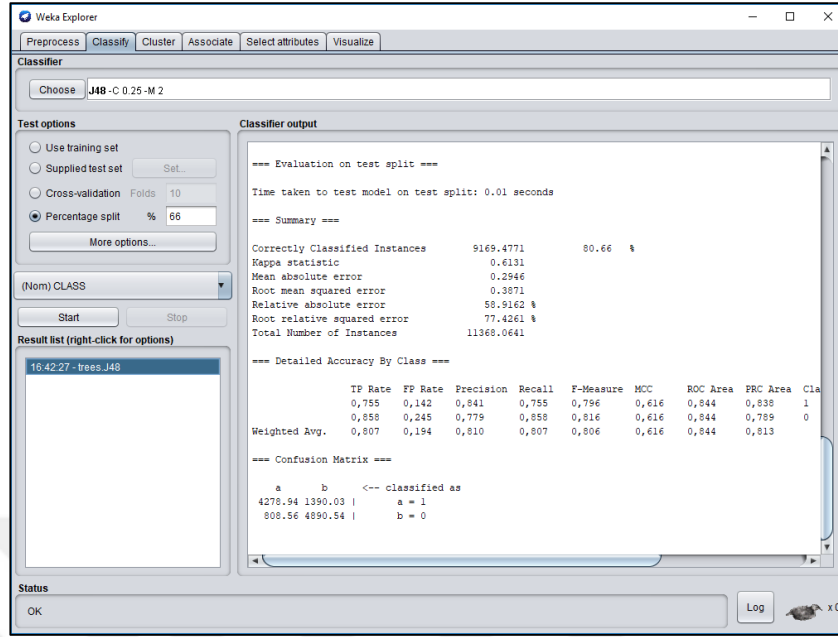
Bu çalışmada hedeflenen bankada kredisi olan müşterilerin profilleri belirlenerek, kredisi olmayan fakat ilgili ürün sahipliği olmaya eğilimli müşterileri ürünü kullandırmaya yönlendirmektir. Bu amaçla veri setine 4 sınıflandırma algoritması uygulanmıştır. Sonuçları ile ilgili bilgiler Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4: Kredi Datasının Algoritma Sonuçları

Method	ACC	TPR	FP Rate	Precision	RMSE	F-Measure	ROC Area
J48	80,66%	80,70%	19,40%	81,00%	38,71%	80,60%	84,40%
navie_Bayes	62,49%	62,50%	37,60%	63,00%	47,55%	62,10%	66,10%
Logistic	62,40%	62,40%	37,60%	62,40%	47,31%	62,40%	67,10%
IBk	79,45%	79,50%	20,60%	79,90%	40,36%	79,40%	82,50%

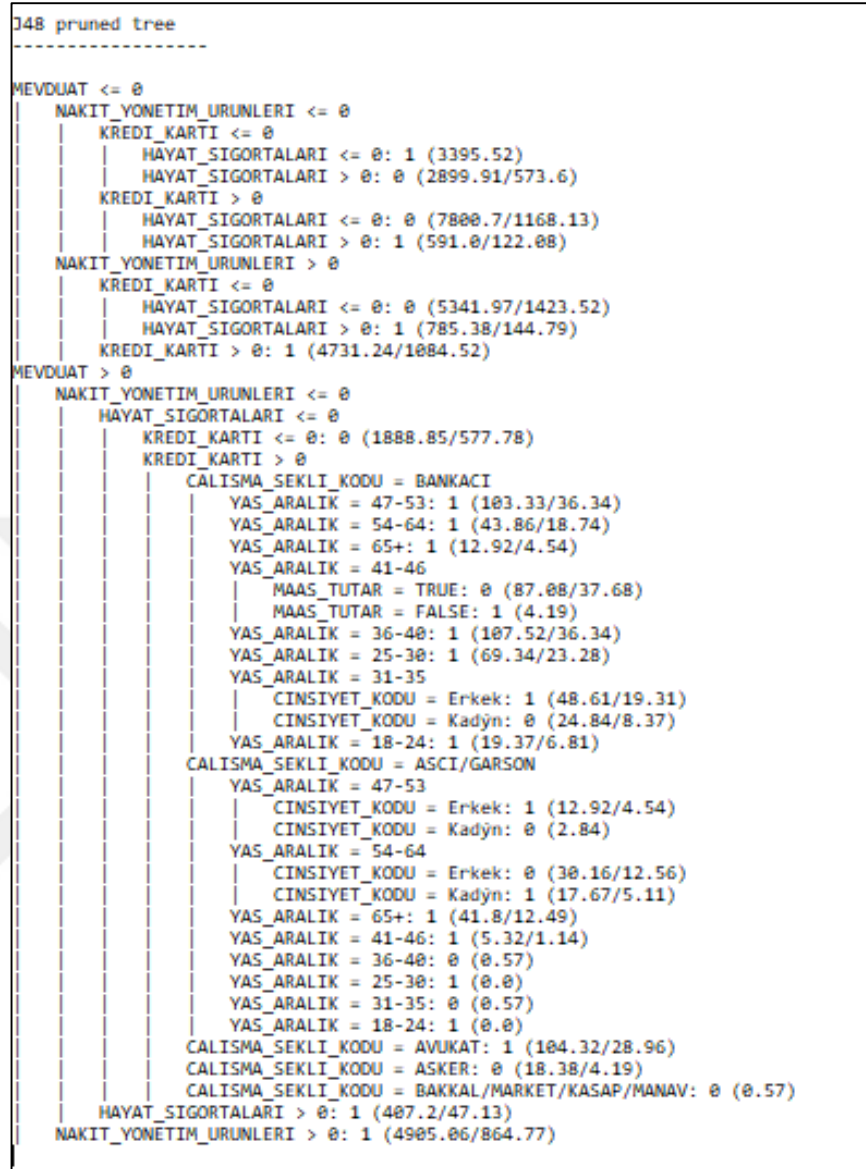
Tablo 4.4’ de ürün sahipliği olan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (TPR) yüzde 80,66 ve ürün sahipliği olmayan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (FPR) yüzde 19,40 ile en doğru çalışan algoritma J48 olarak belirlenmiştir.

Şekil 4.7: Kredi J48 Algoritma Sonucu



Şekil 4.7’de Kredi datasına uygulanan J48 algoritma sonucu görülmektedir.

Şekil 4.8: Kredi J48 Karar Ağacı



Şekil 4.8’de kredi ürünü J48 karar ağacı detayları görülmektedir.

Algoritma sonucuna göre kredi ürününü kullanan müşterilerin profilleri aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

Nakit yönetim ürünü ve kredi kartı olan müşterilerin kredi ürününün olduğu görülmektedir.

Mevduatı ve kredi kartı olan 18-24, 25-30, 36-40 ve 47-65 yaş aralığındaki bankacı müşterilerin kredi ürününün olduğu görülmektedir.

Mevduatı ve kredi kartı olan maaş ödemesi alan 41-46 yaş aralığındaki bankacı müşterilerin kredi ürününün olduğu görülmektedir.

Mevduatı ve kredi kartı olan 31-35 yaş aralığındaki erkek bankacı müşterilerin kredi ürününün olduğu görülmektedir.

Mevduatı ve kredi kartı olan 18-24, 25-30, 41-46 ve 65 yaş üzeri aşçı/garson müşterilerin kredi ürününün olduğu görülmektedir.

Mevduatı ve kredi kartı olan 47-53 yaş aralığındaki erkek aşçı/garson müşterilerin kredi ürününün olduğu görülmektedir.

Mevduatı ve kredi kartı olan 54-64 yaş aralığındaki kadın aşçı/garson müşterilerin kredi ürününün olduğu görülmektedir.

Mevduatı ve kredi kartı olan avukat müşterilerin kredi ürününün olduğu görülmektedir.

Mevduatı, hayat sigortası ve nakit yönetim ürünü olan müşterilerin kredi ürününün olduğu görülmektedir.

Kredi ürününde uygulanan J48 algoritmasının confusion matrix kısmında kredi ürünü sahipliği olmayan fakat var olarak sınıflandırılan 808 müşteriye yukarıda belirtilen bilgiler doğrultusunda;

Nakit yönetim ürünü ve kredi kartı olan müşterilere,

Mevduatı ve kredi kartı olan 18-24, 25-30, 36-40 ve 47-65 yaş aralığındaki bankacı müşterilere,

Mevduatı, hayat sigortası ve nakit yönetim ürünü olan müşterilere kredi ürününün satışının yapılabileceği gözlemlenmiştir.

e) Nakit Yönetim Ürünleri:

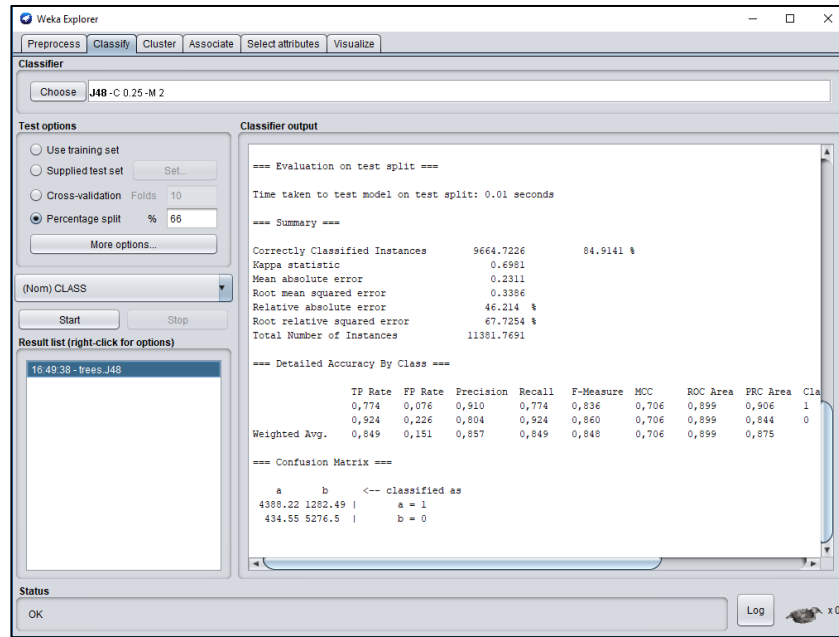
Bu çalışmada, nakit yönetim ürünlerinin sahipliği durumu class olarak belirlenerek, J48, Navie bayes, Logistic ve IBk sınıflandırma algoritmaları çalıştırılmıştır. Burada hedeflenen nakit yönetim ürünlerini kullanan müşterilerin profillerini ortaya çıkartmaktır.

Tablo 4.5: Nakit Yönerim Ürünleri Algoritma Sonuçları

Method	ACC	TPR	FP Rate	Precision	RMSE	F-Measure	ROC Area
J48	84,91%	84,90%	15,10%	85,70%	33,86%	84,80%	89,90%
navie_Bayes	77,74%	77,70%	22,30%	77,90%	45,15%	77,70%	76,90%
Logistic	77,36%	77,40%	22,70%	77,60%	43,71%	77,30%	75,50%
IBk	84,27%	84,30%	15,80%	85,00%	34,65%	84,20%	89,10%

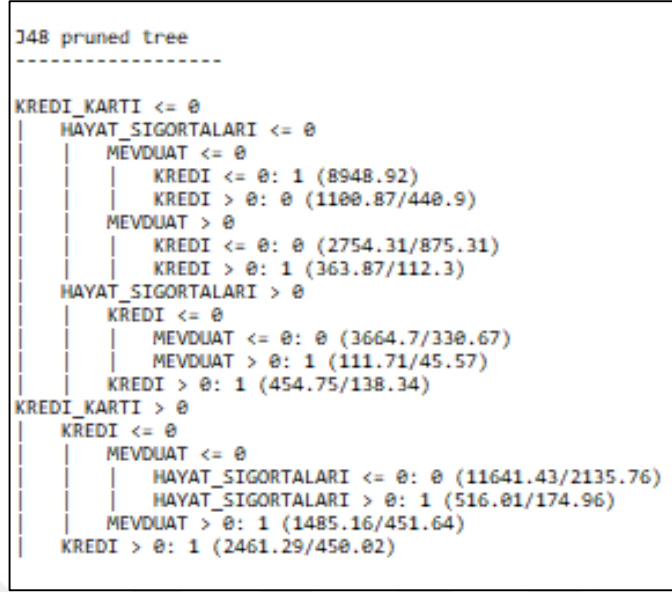
Tablo 4.5’ de uygulanan algoritmaların sonucu gösterilmiştir. Buna göre ürün sahipliği olan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (TPR) yüzde 84,91, ürün sahipliği olmayan müşterilerin doğru olarak sınıflandırılma oranı (FPR) yüzde 15,10 ve Roc Area değeri yüzde 89,90 ile en doğru çalışan algoritma J48 olarak belirlenmiştir.

Şekil 4.9: Nakit Yönetim Ürünleri J48 Algoritma Sonucu



Şekil 4.9’da Nakit Yönetim Ürünleri datasına uygulanan J48 algoritma sonucu görülmektedir.

Şekil 4.10: Nakit Yönetim Ürünleri J48 Karar Ağacı



Şekil 4.10'da kredi ürünü J48 karar ağacı detayları görülmektedir.

Algoritma sonucuna göre nakit yönerim ürünleri kullanan müşterilerin profilleri aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

Mevduat ve kredi ürünü olan müşterilerin nakit yönetim ürünü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası ve mevduatı olan müşterilerin nakit yönetim ürünü kullandığı görülmektedir.

Hayat sigortası ve kredisi olan müşterilerin nakit yönetim ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredi kartı hayat sigortası ve mevduat ürünü olan müşterilerin nakit yönetim ürünü kullandığı görülmektedir.

Kredi kartı ve kredisi olan müşterilerin nakit yönetim ürünü kullandığı görülmektedir.

Nakit yönetim ürününde uygulanan J48 algoritmasının confusion matrix kısmında nakit yönetim ürünü sahipliği olmayan fakat var olarak sınıflandırılan 434 müşteriye yukarıda belirtilen bilgiler doğrultusunda;

Hayat sigortası ve kredisi olan müşterilere,

Kredi kartı, hayat sigortası ve mevduat ürünü olan müşterilere,

Kredi kartı ve kredisi olan müşterilere nakit yönetim ürününün satışının yapılabileceği gözlemlenmiştir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışması veri madenciliği yöntemleri, kullanım alanları ve veri madenciliği algoritmalarına göre özetlenmiştir. Aynı zamanda bankacılıkta müşteri ilişkileri yönetimi ile ilgili bilgiler paylaşılmış ve özetlenmiştir.

Kullanılan verinin içeriği Türkiye’de bulunan özel bir bankadan alınmış olup, gizlilik politikasından dolayı örtülü bir şekilde işlenmiştir. Verinin tüm işlemeye hazırlama aşamaları ve uygulama süreçleri kademe kademe değerlendirilmiş ve özet olarak paylaşılmıştır.

Uygulama Weka yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Kullanılan algoritmalarından karar ağacı sınıflandırma tekniği olan J48 algoritması araştırması yapılan beş ürün için de doğruluk oranı en yüksek olan algortima olarak görülmüştür. Buna göre kredi kartı, mevduat, hayat sigortaları, kredi ve nakit yönetim ürünlerini kullanmayan müşteriler belirlenerek, ilgili ürünleri kullanan müşterilerin profillerine göre dağılım yapılarak satış yapılması uygun olan müşteriler çıkarılmıştır.

Uygulamalarda özellikle bir parametrede yoğunlaşma görülmemiştir. Her ürünü kullanan müşterilerin profilleri kendi içerisinde değişkenlik göstermektedir. Yaş parametresinin datanın kırılımı açısından oldukça kritik olduğu görülmüştür. Bazı yaş aralıklarında ürünlerin kullanımında yoğunluk gözlemlenirken, bazılarında kullanım yoğunluğu görülmemiştir. Aynı zamanda bazı meslek gruplarında bazı ürünlerin kullanımını yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak fazla olduğu gözlemlenmiştir. Asker olan 996 müşterinin çoğunlukla hayat sigortası ve nakit yönetim ürününün olduğu, aynı zamanda kredi kartı ve mevduat ürünü kullanmaya da eğilimli oldukları anlaşılmıştır.

Çalışma, bankacılık sektöründe ürün kullanma eğilimlerinde müşteri profillerini anlamaya yönelik olarak yapıldığından dolayı ürün önerme konusunda bir çok kuruma fayda sağlayacak bir potansiyele sahiptir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Aktepe, C., Baş M. ve Tolon M., 2009. *Müşteri ilişkileri Yönetimi*. 1.Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık.

Dunham Margaret, H. (2003). *Data Mining Introductory and Advanced Topics*. *Prentice Hall*. Pearson Education Inc.

Ersöz, F. 2013. *Veri Madenciliği ve Uygulamaları*. 1.Baskı. Ankara: Sage Yayıncılık.

Özkan, Y. 2016. *Veri Madenciliği Yöntemleri*. 3.Baskı. İstanbul: Papatya Yayıncılık.

Silahtaröęlü, G.,2016. *Veri Madenciliği Kavram ve Algoritmaları*. 3.Baskı. İstanbul: Papatya Yayınları.

Swift, R. (2000). *Accelerating Customer Relationship:Using CRM and Relationship Technologies*, Prentice Hall PTR.

Şeker, Ş.E.,2013. *İş Zekası ve Veri Madenciliği*. 1.Baskı. İstanbul: Cinius Yayınları.

Sürelî Yayınlar

- Soliman, H. S. (2011) *Customer Relationship Management and Its Relationship to the Marketing Performance*. International Journal of Business and Social Science 2, no. 10
- Yengi, Y., Omurca, S. İ. (2016). *Lojistik Regresyonun Özellik Azaltma Teknikleri ile Gen Dizilimlerinin Sınıflandırılmasındaki Başarısı*. Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi, 8(1), 1-12.



Diğer Yayınlar

- Ayıgülaılı, A. (2016). İnternet Bankacılığının Başarını Etkileyen Faktörlerin Tespiti: Türkiye ve Çin Karşılaştırması. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi SBE.
- Bayır, H. (2008). Müşteri İlişkileri Yönetimi ve Bir Çağrı Merkezi Örneği. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi SBE.
- Bölükbaş, M. A. (2013).Çalışan Memnuniyetinin Veri Madenciliği İle İncelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi FBE.
- Çerçevik, F.Ç. (2016). Müşteri İlişkileri Yönetiminde İş Zekası ve Özel Bankacılıkta Bir Uygulama. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir: Eskişehir Anadolu Üniversitesi SBE.
- Çığışar, B. (2017). Kredi Risklerinde Veri Madenciliği Sınıflandırma Algoritmaları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Adana: Çukurova Üniversitesi FBE.
- Çil, F. (2010). Banka Yatırım Fonu Müşteri Hareketlerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Veri Madenciliği Uygulaması. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi FBE.
- Dikkatli, M. (2016). Alternatif Dağıtım Kanallarının Müşteriler Üzerine Etkisi: Şube ve İnternet Bankacılığı Arasında Bir Karşılaştırma. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Beykent Üniversitesi SBE.
- Diler,S. (2016). Veri Madenciliği Süreçleri ve Karar Ağaçları Algoritmaları İle Bir Uygulama. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi FBE.
- Döven, S. (2013). Metin Madenciliği İle Dökümanlar Arasındaki Benzerliklerin Bulunması. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi FBE.
- Erduran, G.Y. (2017). Online Müşteri Şikayetlerinin Veri Madenciliği İle İncelenmesi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*.Edirne: Trakya Üniversitesi FBE.
- Erol, B. (2013). Müşteri İlişkileri Yönetimi İçin Veri Madenciliği Kullanılması ve Sigortacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi FBE.

- Ezerçe, A. (2008). Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) Ve Veri Madenciliği (Data Mining): Tekstil Sektöründe Bir Uygulama. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi SBE.
- Karan Adalı, G. (2017). Veri Madenciliğinde Birliktelik Yönetimleri ve Müşteri İlişkileri Yönetimine İlişkin Bir Uygulama. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi FBE.
- Mocan, G. (2016). Perakendecilikte Veri Madenciliği Uygulamaları ve Sorunları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi FBE.
- Odabaş, Ö. (2017). Veri Madenciliği Teknikleriyle Telekom Sektöründe Ayrılan Müşteri Analizi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi FBE.
- Öksüz, G. (2008). Müşteri Hizmetleri Açısından Çağrı Merkezlerinde Performans Yönetimi: Bankacılık Üzerine Bir İnceleme. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi SBE.
- Şükrüoğlu, B. (2008). Türkiye’de Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) Uygulayan İşletmelerde Çağrı Merkezi Kullanımının Müşteri Memnuniyetine Etkisi ve Bir Saha Çalışması. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi SBE.
- Tezcanlar, p. (2007). Müşteri İlişkileri Yönetimi, Veri Madenciliği ve Bir Uygulama. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi SBE
- Toksöz, C. (2016). Veri Madenciliği Süreçleri İle Tavuk Yumurtalarında Cinsiyet Ayrımı. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi FBE.
- Ulukuş, E. (2011). Bireysel Bankacılıkta Pazarlama Stratejileri. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Kadir Has Üniversitesi SBE.
- Uyumaz, Ö. (2017). Bankacılık Sektöründe Pazarlama Stratejilerinin Belirlenmesinde Sınıflandırma ve Veri Madenciliği. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Beykent Üniversitesi FBE.
- Yalçın-tepe, S. (2017). Veri Madenciliği Yöntemleriyle Gübre Talep Tahminlemesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi FBE.

- Yeler, M. (2006). Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) Ve Türkiye’de Bankacılık Sektöründe CRM Uygulamalarında Eğitimin Rolü. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi EBE.
- Yiğit, D. (2017). Müşteri İlişkileri Yönetimi, Veri Madenciliğinin Müşteri İlişkileri Yönetiminde Kullanımı ve Bir Uygulama. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Galatasaray Üniversitesi SBE.
- Yurdakul, S. (2015). Veri Madenciliği İle Lise Öğrenci Performanslarının Değerlendirilmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi FBE.

