

MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİNDE VERİ MADENCİLİĞİ DURUM
ANALİZİ: HAVA YOLU ŞİRKETİNDE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yasin AFŞİN

Anabilim Dalı: İstatistik

Programı: İstatistik

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Semra ERPOLAT TAŞABAT

EKİM 2019

**MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİNDE VERİ MADENCİLİĞİ DURUM
ANALİZİ: HAVA YOLU ŞİRKETİNDE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yasin AFŞİN

**İstatistik Anabilim Dalı
İstatistik Programı**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Semra ERPOLAT TAŞABAT

EKİM 2019

Yasin AFŞİN tarafından hazırlanan “Müşteri ilişkileri Yönetiminde Veri Madenciliği Durum Analizi: Hava yolu şirketinde bir Uygulama” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

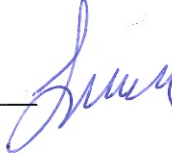
Prof. Dr. Semra Erpolat Topalbert

Tez Yöneticisi




Bu çalışma, jürimiz tarafından İstatistik Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

: Prof. Dr. Semra Erpolat Topalbert 

Üye

: Dr. Tuğba KIRAL ÖZKAN 

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Ali ERKOC 

Üye

: _____

Üye

: _____

Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım klavuzuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ücret karşılığı başka kişilere yazdırmadığımı (dikte etme dışında), uygulamalarımı yaptırmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Yasin AFŞİN

ÖNSÖZ

Müşteri memnuniyeti firmaların daha iyi hizmet sağlamasına aynı zamanda sadık müşteri profillerini oluşturma aşamasında önemli bir süreç oluşturmaktadır. Müşterilerden alınan geri bildirimlerin oluşturduğu veriler son yıllarda firmaların veri tabanlarında karar verme aşamalarında önemli hale gelmektedir. Verilerin doğru analiz edilmesi karar süreçlerinde firmaların ileri ki yıllarda planlamalarına katkı sağlamaktadır. Veri madenciliğinde kullanılan temel teknikler; Kümeleme, sınıflama ve birliktelik kuralları olarak gruplandırılmaktadır. Tez çalışmamızda gruplar arasındaki uzaklık ilişkilerine göre kümeleme analizi esas alınmıştır.

Kümeleme analiz yöntemlerinden hiyerarşik olan kümeleme analizi ile hiyerarşik olmayan K-Ortalamlar algoritması doğru metotlar belirlenerek spss analizi kullanılarak homojen kümeler oluşturulmuştur. Bu çalışma ile birlikte verilerin oluşturduğu kümeler hakkında farklı bir kazanım yöntemi ifadesi öğrenilmiştir. Birçok konuda yorumlamalar ve analiz teknikleri bu alanda tecrübe kazandırmış olmakla birlikte veri madenciliği alanında faaliyetlerinin sürdüren firmalara danışmanlık yapılabilme tecrübesi kazandırmıştır.

Bu tez çalışmasında kullanılan veriler bir hava yoluna ait olup, gerçek verilerden oluşmaktadır. Çalışma sonrasında analiz sonuçları havayolu şirketlerinin müşteri memnuniyetlerinin daha fazla dikkate alarak sadık müşteri profillerinin arttırmaya yönelik tavsiye niteliği taşımaktadır.

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Semra ERPOLAT TAŞABAT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamda desteğini ve bana olan güvenini benden esirgemeyen diğer üniversite hocalarıma bana kazandırdıkları bilgi ve tecrübeleri için teker teker teşekkür ederim. Beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bu hayattaki en büyük şansım olan

aileme sonsuz teŖekkürü bir borç bilirim. Son olarak alıŖma hayatımda en büyük destekçim, her an yanımda olan en değerlim Tülay KAHRAMAN'a sonsuz teŖekkürlerimi sunarım.



MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİNDE VERİ MADENCİLİĞİ DURUM ANALİZİ: HAVA YOLU ŞİRKETİNDE BİR UYGULAMA

ÖZET

Müşteri ilişkileri yönetimi, ürün ve hizmetin sunumunun doğru kanal aracılığı ile yapılmasını ve doğru müşterinin seçilerek doğru zaman da sunumun gerçekleşmesini sağlayan sistematik bir yönetimdir. Müşteri ilişkileri yönetimi veri tabanı ve veri madenciliği uygulamaları ile desteklenerek kaynakların mümkün olan en iyi şekilde verimli kullanılmasını sağlar. Bu çalışmanın genel amacı havayolu sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın müşteri verilerinin veri madenciliği teknikleri ile analiz edilmesi ve müşteri davranışlarının ne derece anlamlandırılabileceğinin gösterilmesidir. Bu çalışma genel olarak 5 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde müşteri ilişkileri yönetiminde müşteri memnuniyetine yer verilmiştir. İkinci bölümde veri madenciliği süreç gelişimine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde kümeleme analizi tekniklerin de kullanılan yöntemlere yer verilmiştir. Dördüncü bölümde Toplam 114988 müşteriye ait (%51 kadın, %49 erkek) veriler 2015 yılında toplanmıştır. Veri analizi SPSS-22 programı ile istatistiksel analiz yöntemlerinden kümeleme analizi yöntemlerinden, iki aşamalı kümeleme tekniği, hiyerarşik olan analiz yönteminde öklid uzaklığına göre ward tekniği ile K – ortalamalar algoritması analizi yapılmıştır. Genel özelliklere göre müşteri profili oluşturmak amacıyla kümeleme analizi uygulanmıştır. Aynı zamanda hava yolunda verilen hizmetlere yönelik kümeleme analizi 18-65 yaş aralığındaki yolcuların vermiş olduğu cevaplara göre değerlendirilmiştir. Analiz öncesi frekans tabloları, normallik testi yapılmıştır. Yolcuların gruplama değerlendirilmesi kümeleme analizi ile yapılmış olup genel özellikler (memnuniyet, cinsiyet, yaş, müşteri tipi, seyahat türü, uçuş sınıfı) oluşturulmuş kümelerin homojen dağılımlarına göre gruplara dağılmıştır. Havacılık sektöründe hizmet veren firmanın müşteri profillerine göre hizmet kalemleri kümeleme yöntemi analizini teknikleri ile incelenmiştir. Son bölümde Kümelerin genel olarak yorumlandığı müşteri profillerine göre oluşan üç küme, hizmet kalemleri

ile gruplandırılarak uçak içi ve dışı hizmetlere verilen puanlamalar doğrultusunda 1.kümede koltuk konforu, uçak içi eğlence ve uçak içi hijyen hizmetlerinin 2.kümede bagaj taşıma, uçak içi servis hizmetlerinin, 3.kümede çevirim içi binış, koltuk konforu, uçak içi eğlence hizmetlerinin daha ön planda olduğu gözlemlenilmiştir. Bu bölümle birlikte havayolu firmasının değerlendirilme sürecine göre tavsiyelerde bulunulmuş ayrıca memnuniyetsiz hizmet kalemlerinin düzenlenmesi için yorumlara yer verilerek çalışmanın bulguları değerlendirilmiş ve tez çalışması sona erdirilmiştir.



DATA MINING SITUATION ANALYSIS IN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT: AN APPLICATION IN AIRWAY COMPANY

ABSTRACT

Customer Relationship Management is a systematic management that ensures that the product and service is presented through the right channel and that the right customer is selected and the right time is presented. Customer Relationship Management is supported by database and data mining applications, enabling efficient use of resources in the best possible way. The overall aim of this study is to analyze customer data of a company operating in the airline industry using data mining techniques and to show the extent to which customer behavior can be interpreted. This study generally consists of 5 parts. In the first part, customer satisfaction is given in customer relations management. The second section contains very mining process development. In the third section, methods used in clustering analysis techniques are given. Data for a total of 114988 customers (51% female, 49% male) were collected in the fourth division in 2015. Data analysis from statistical analysis methods to cluster analysis methods with SPSS – 22 program, two-stage clustering technique, hierarchical analysis method according to Euclidean distance, ward technique and K-averages algorithm analysis were performed. Clustering analysis was applied to create a customer profile according to general characteristics. At the same time, clustering analysis for airline services was evaluated according to the responses of passengers in the 18-65 age range. Frequency tables and normality tests were performed before the analysis. The grouping evaluation of the passengers was done by clustering analysis and the general characteristics (satisfaction, gender, age, customer type, travel type, flight class) were divided into groups according to the homogeneous distribution of the clusters formed. The analysis of the clustering method of service items according to customer profiles of the company serving in the aviation sector has been studied with techniques. In the last section, the three clusters formed according to the customer profiles in which the clusters are generally interpreted are grouped with service items

in line with the ratings given to in-flight and out-of-flight services 1.2 of the cluster seat Condors, in-flight entertainment and in-flight hygiene services. baggage transport in the cluster, in-flight service services, 3.it was observed that in-flight boarding, seat comfort and in-flight entertainment services were more prominent in the cluster. With this section, recommendations were made according to the evaluation process of the airline company and comments were given for the arrangement of dissatisfied service items and the findings of the study were evaluated and the thesis work was ended.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	viii
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
İÇİNDEKİLER	xiv
ÇİZELGE LİSTESİ	xvii
ŞEKİL LİSTESİ	xvii
KISALTMALAR	xviii
GİRİŞ	1
1. MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ KAVRAMI	5
1.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi Tanımı	5
1.2. Müşteri İlişkileri Yönetiminin Ortaya Çıkma Nedenleri	6
1.3. Müşteri İlişkileri Yönetiminin Önemi.....	6
1.4. Müşteri İlişkileri Yönetiminin Amaçları.....	8
1.5. Müşteri İlişkileri Yönetimi ile İlgili Bazı Kavramlar	9
1.5.1. Müşteri Değeri	9
1.5.2. Müşteri Yaşam Boyu Değeri.....	9
1.5.3. Müşteri Odaklılık	10
1.6. Müşteri İlişkileri Yönetim Süreci	10
1.6.1. Müşteri seçimi.....	10
1.6.2. Müşteri Edinme	11
1.6.3. Müşteri koruma	11
1.6.4. Müşteri derinleştirme	11
1.7. Müşteri Tabanlı Organizasyon Yapısı	12
1.8. Müşteri İlişkileri Yönetiminin Faydaları	13
1.9. CRM ve Havayolu Şirketlerinde Müşteri Sadakati	15
2. VERİ MADENCİLİĞİ	17
2.1. Veri Madenciliği	17
2.2. Veri Madenciliğinin Kullanıldığı Alanlar	19
2.3. Veri Madenciliği ve İstatistik.....	21
2.4. Veri Madenciliği Süreci	22
2.4.1. Problemin Tanımlanması	24
2.4.2. Verinin anlaşılması ve hazırlanması	25

2.4.3. Verinin toplanması	25
2.4.4. Verinin birleştirilmesi ve temizlenmesi	25
2.4.5. Veri indirgeme ve veri dönüştürme.....	26
2.4.6. Veri madenciliği algoritmasını uygulama.....	27
2.4.7. Sonuçları Sunum ve Değerlendirme	27
2.5. Müşteri Segmentasyonu	27
2.5.1. Doğrudan Pazarlama Kampanyaları	29
2.5.2. Market Sepet ve Sıralı Analizler	30
2.5.3. Veri Madenciliğinde Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM).....	30
2.6. Literatür Araştırması	31
2.7. Veri Madenciliği Yöntemlerinin Gruplaması	33
2.7.1. Tahmin Edici (Öngörü) Yöntemleri.....	34
2.7.2. Sınıflama Modelleri	34
2.7.3. Tanımlayıcı Modeller.....	35
3. KÜMELEME ANALİZİ	36
3.1. Kümeleme Analizin de Uzaklık Ölçütleri.....	37
3.1.1. Öklid (Euclidean) uzaklığı	38
3.1.2. Minkowski uzaklığı.....	38
3.1.3. City-Block (Manhattan) uzaklığı	38
3.1.4. Mahalanobis uzaklığı	39
3.2. Kümeleme Analizi Yöntemleri	39
3.2.1. Hiyerarşik kümeleme teknikleri.....	41
3.2.1.1. Tek bağlantı tekniği (SLC)	42
3.2.1.2. Tam Bağlantı Tekniği (CLC).....	43
3.2.1.3. Ortalama Bağlantı Tekniği.....	43
3.2.1.4. Ağırlıklı Ortalama Bağlantı Tekniği.....	43
3.2.2. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Teknikleri	44
4. UYGULAMANIN AMACI	47
4.1. Kümeleme Analizinde Araştırma Yöntemi	47
4.2. Bulgular ve Değerlendirilmesi	49
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	57
KAYNAKLAR	61
EKLER.....	70
ÖZGEÇMİŞ.....	73

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 : İstatistik ile Veri Madenciliğinin Farkları	22
Çizelge 2.2: Veri Madenciliği Süreci ve Süreçlerin Görevleri.....	24
Çizelge 4.1: Yığılım Tablosu (Agglomeration Schedule).....	51
Çizelge 4.2: Müşteri Profilleri Gruplandırılması.....	52
Çizelge 4.3: Müşteri Profilleri Dağılımı	54
Çizelge 4.4: Hizmet Kalemlerinin Dağılımı	54
Çizelge 4.5: ANOVA Testi Bulguları	56
Çizelge A : Veri Seti.....	70
Çizelge A.1: Hizmet Kalemlerinin Memnuniyet Ölçeği	70
Çizelge B: Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler.....	71

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Veri Madenciliği Süreci	23
Şekil 2.2: CRM Yaşam Döngüsü	28
Şekil 2.3: Veri Madenciliği Yöntemleri	33
Şekil 3.1: Kümeleme Analiz Sınıflandırması ve Teknikleri Yöntemi.....	40
Şekil 3.2: Dendogram (Ağaç) Grafiği	42
Şekil 4.1: Ward Kümeleme Yöntemi ile Hizmetlerin Kümelenen Dendogram Grafiği	50
Şekil 4.2: İki Aşamalı Kümeleme Yöntemi.....	51
Şekil 4.3: Küme Boyutları	52
Şekil 4.4: Küme Merkezlerinin Dağılımı	55

KISALTMALAR

CRM	: Customer Relationship Management
MİY	: Müşteri İlişkileri Yönetimi
OLAP	: Online Analitik İşleme
CRISP-DM	: The Cross- Industry Standard Process for Data Mining



GİRİŞ

Günümüzde havayolu firmaları teknolojinin hızla büyümesiyle birlikte havayolu şirketleri arasında oluşan rekabet koşullarını iyi analiz ederek öncelikle müşterilerin istek ve beklentilerine göre müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik en uygun stratejileri geliştirerek müşterilerine hizmet vermeye yönelmelidirler. Bu durumda, araştırmada öncelikle kurum imajı, algılanan hizmet kalitesi ve müşteri sadakati ile müşteri memnuniyeti havacılık sektörü açısından literatürde yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Bu araştırmanın amacı, 2015 yılında American Airlines havayolu şirketinin yolculara, yolcunun beklentisini karşılayan hizmetler sağlayabileceği ve bununla müşteri memnuniyetine olumlu değer katması amaçlanmıştır. Bu nedenle anket yoluyla yolcu profilleri oluşturulmuş, yolcuların havayolu şirketine sadakatleri ve hizmetlerden memnuniyet değerleri havayolunun veri tabanında hazırlanmıştır. Yolcu memnuniyeti, yolcu hizmetleri sunan her havayolu için önemli bir hedeftir. Yolcular, ürün ve hizmetlerden memnun kalırsa, sadık müşteri profili hızlıca artacaktır. Yolcunun, ihtiyaçlarına göre uygun havayolu şirketini seçmek için geniş bir seçeneği vardır. Bu nedenle havayolu şirketleri sürekli anket vb. Yöntemler ile müşterilerden geri bildirimler alarak uçuşlarda ürün geliştirme ve hizmet kalitesini arttırarak rakiplerinden daha avantajlı duruma gelmektedir. Son yıllarda havayolu şirketleri, yolcuların düşüncelerindeki değişiklikler, havayolları arasındaki rekabet ve teknolojideki yenilikler gibi güçlüklerle uğraşmaktadırlar. Bu nedenle havayolu şirketleri sürekli olarak işletme için güncel stratejiler belirlemeli ve geliştirip uygulamalıdır (Alaska_3.pdf, 02 Haziran 2011).

Günümüzde havacılık sektörü müşteri davranışlarındaki değişiklikler, rekabet ve teknolojideki hızlı değişim gibi zorluklarla yüzleşmektedir. Bu sebeple havayolu şirketleri daha iyi işletme stratejileri belirlemeli, geliştirmeli ve uygulamalıdır.

Havacılık endüstrisi hızlı değişikliklerin ve yeniliklerin çok fazla olduğu sektörlerden biridir. Havayolu ürünlerinin homojen doğası gereği havayolu şirketleri, ürünlerini

rakiplerinin ürünlerinden farklılaştırabilmek için maliyetli reklam çalışmaları yapmaktadır (Doganis, R.).

Son yıllarda, çeşitli uçuş içi ürün yenilikleri piyasaya girmiştir. Uzun süreli uçuşlarda uçak koltuğu yaşam alanına uygun hâle getirilmekte ve değişen müşteri gereksinimlerine göre sürekli iyileştirilen ve yenilenen ürünler sunulmaktadır. Lüks sınıf (Business Class) koltuk çıkışlarının mevcut gelişimi, özellikle uzun mesafeli uçuşlarda yolcunun satın alma kararını etkileyen bu ürün unsurunun önemini göstermektedir. Yolcu memnun kalmazsa, olumsuz deneyimden dolayı, müşteri daha sonraki uçuşlar için satın alma kararını tekrar gözden geçirecek ve muhtemelen başka bir havayolunu tercih edecektir. Bu tür bir durum müşteri memnuniyet sadakat faktörünü olumsuz etkileyecektir. American Airlines , 1981’de başladığı endüstrinin ilk başarılı müşteri sadakat programını yarattığından beri,hemen hemen her havayolu şirketi bu tür programlar ile müşteri sadakat parametreleri geliştirdi. Bu programlar yolcuların seyahatleri ve geri bildirimleri için son derece önem arz etmektedir. Bu nedenle yolcular için en iyi seçenek olmayan bir havayolu şirketi bile hizmet kalitesini anket yoluyla hazırlanmış verileri veri tabanlarında program yardımıyla hizmetleri geliştirip yolcuları tercih etmeye teşvik edebilir. (Continental Airlines in 1982.)

Havayolu şirketlerinin çok farklı teklifler sunması ve haberleşme teknolojilerinin çok yaygınlaşmış olması müşterilerin rakip şirketlerdeki her türlü ürün bilgisine, imkânlarına ve fiyatlarına kolaylıkla ulaşabilmesini sağlamaktadır. Bunlardan ötürü şirketlerin faaliyetlerinin müşteri merkezli olmasını zorunlu hale getirmektedir. Yeni zorluklar ve rekabetle birlikte şirketler müşterilerini daha iyi anlamalı ve onların taleplerine hızlı bir şekilde cevap verebilir durumda olmaları gerekmektedir. Şirketler en değerli müşterilerini tanımlayabilmeli ve bu müşterilerle iyi ilişki kurabilmek için uygun stratejileri belirlemelidir. Bu tür stratejiler müşteriyle bire bir ilişkiyi geliştirecek market segmentasyonu ve Müşteri İlişkileri Yönetimini (CRM) içermelidir. Lee CRM’i şirketi müşteriyle etkileşime sokmak için pazarlama teorisinden geliştirmiş bir kavram olarak tanımlamaktadır. CRM, havayolu şirketinin etkinliğini artırabilmek için üretim odaklı havayolunu müşteri odaklı havayoluna çevirebilme potansiyeline sahip yönetim modelidir.

Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management, CRM) yazılımları günümüzde müşteriler ile gerçekleşen bütün diyalog ve iletişimleri kayıt altına alabilecek şekilde geliştirilmiştir. Müşteriye ilişkin verilerin tutulması ön plandadır. Bu sistemler Operasyonel CRM olarak adlandırılmıştır. Bu verilerin analizleri sonrasında müşteri kayıtları, kişiler, aktiviteler, planlar, teklifler, fırsatlar v.b kaydedilip yönetilebilmektedir. Müşteri taleplerini sağlayarak potansiyel müşteri elde etmek isteyen organizasyonlar müşterilerini tanımalı onların istekleri doğrultusunda hareket etmeli, etkili bir şekilde müşterilerini yönetmelidir. Bunun içinde bu sistemlerden elde edilen verilerin analizini kullanarak müşterilerini daha iyi tanımalı elde edilen bilgiler ile yeni çalışma stratejileri geliştirmelidir. Analitik CRM, müşterilerin beklentilerini anlayan, onların isteklerine göre ürün ve hizmet üretilmesi için müşteri verilerinin daha iyi analiz edilmesini ve doğru mesajın doğru müşteriye gönderilmesini sağlamak için yapılan çalışmalar bütünüdür. Analitik CRM veri madenciliği teknikleri müşterilerin istek ve taleplerini anlamak, müşterinin değerini ölçmek ve davranışlarını tahmin edebilmek için kullanılır.

Nesneleri birden çok özelliğe göre sınıflandırma yöntemlerinden kümeleme analiz tekniklerinden yararlanılmıştır. Kümeleme analizi, gözlenmiş verilerin birbirine benzerliğinin saptanması ve kümelerde veya gruplarda toplanması amacıyla uygulanan çok değişkenli bir istatistik

Bu kapsamda hazırlanan “Müşteri İlişkileri Yönetiminde Veri Madenciliği Durum Analizi: Hava Yolu Şirketinde Bir Uygulama” başlıklı çalışmanın genel amacı havayolu sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın müşteri verilerinin veri madenciliği teknikleri ile analiz edilmesi ve müşteri davranışlarının ne derece anlamlandırılabilirliğinin gösterilmesidir.

Kullanılan yöntemler ilk olarak küme sayısını belirlemek için değişkenler arasındaki uzaklıklara göre öklid uzaklığı ile ward tekniği kullanılmıştır. Daha sonra K-Ortalamalar tekniği ile de belirlenen kümelerin tekrar analizleri yapılmıştır.

Müşteri memnuniyeti esas alınarak havacılık sektöründe faaliyetlerini sürdüren firmanın genel özellikleri ile hizmet puanlarının karşılaştırılmasında istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak müşteri profillerine göre havayolu firmasının sadık müşteri oranını arttırmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Dört bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümünde, Müşteri ilişkileri yöntemi kavramına, havacılık sektöründe müşteri memnuniyetinin gelişimi ve sadık müşteri profillerinin oluşturulmasına kısaca yer verildikten sonra, ikinci bölümde veri madenciliği sürecinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde kümeleme analizi ile ilgili temel tanım ve kavramlardan bahsedilerek kümeleme analizinin amacı ve kullanım alanları, kümeleme analizinde değişken seçimi, bazı uzaklık ölçüleri ve kümeleme analizi yöntemleri incelenecektir.

Uygulamanın yapıldığı son bölümde, havacılık sektöründe havayolu firmasının 2015 yılında müşterilerine yönelik sundukları hizmet puanları kümelendirilmeye çalışılacaktır. Bu çalışmada elde edilecek sonuçlar çerçevesinde, işlem yoğunluklarına göre benzer özellikler gösteren hizmet birimleri gruplandırılabilir ve böylece havayolu şirketinin gelir durumunu arttırmasına müşteri memnuniyet ölçeklerine göre hizmetlerin iyileştirilmesi, düzenlemelerin yapılmasına rekabet ortamında bulunduğu diğer firmalara göre sadık müşteri profillerini arttırabilmesine ışık tutabilecektir. Bu çalışma, aynı zamanda gelecekteki araştırmalar için yol gösterici bir niteliktedir.

1. MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ KAVRAMI

1.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi Tanımı

Artan rekabet ortamı işletmelerin pazar payını ve müşterilerini kaybetmemek amacıyla çeşitli yöntemler geliştirmesine ve yeni müşteriler kazanabilmek için yeni yöntemler geliştirmesine yol açmıştır. Bu yöntemlerden birisi de Müşteri İlişkileri Yönetimidir. Bu yöntem ile müşteriye merkezde tutarak rekabet avantajı sağlanmak istenmiştir. İşletmenin hem en alt kademedeki personeli hem de en üst düzeydeki yöneticisi müşteri odaklı çalışma kültürünü benimseyerek bütün örgüt tarafından da özümsemesini sağlamıştır (Savaşçı ve Tatlıdil, 2006).

Müşteri İlişkileri Yönetimi kısaca “MİY” olarak kullanıldığı gibi İngilizcesi “Customer Relationship Management” ın kısaltılmışı “CRM” olarak da kullanılan müşteri odaklı bir şirket yönetimidir. Hizmet veren bütün işletmeler müşterilerin taleplerini dikkate alarak ve bu doğrultuda çalışmalar gerçekleştirerek müşteri memnuniyeti sağlar ve istedikleri sonuçlara ulaşabilirler. Sadık müşteri elde etmek isteyen işletmeler her müşterinin farklı alışkanlık ve farklı ihtiyaçlara sahip olduğunu göz önünde bulundurarak her müşterinin özelliğine uygun farklı yöntemler geliştirmelidir (Özdağoğlu ve ark., 2008).

Müşteri İlişkileri Yönetimi işletmeler için en değerli sermaye olan müşteriler ile ilgili bütün işlemleri kapsamaktadır. Var olan müşterilerin şikayetlerini, isteklerini dikkate alarak müşteriler hakkında ayrıntılı bilgileri toplamalı, yeni müşteriler elde etmeye çalışılmalı her müşterinin kendine has özelliklerine göre farklı ve özel pazarlama yöntemleri kullanılmalıdır. Ayrıca kar oranı yüksek olan müşterilere farklı yatırımlar yapılmalıdır (Yurdakul ve Karahan, 2010). MİY’in esasını müşterileri anlamak onlarla sürekli iyi ilişkiler kurmak gelecekte müşteriler ile birlikte yol almak düşüncesi oluşturduğundan müşteriye ve/veya müşteri arz taleplerini önemseyerek farklılaşma stratejisi hedeflenmiştir. Müşteri odaklı anlayışın benimsenmesi ile birlikte her müşterinin farklı özellikte olabileceği ve kendine has istek ve ihtiyaçlarının olduğu düşüncesi de göz önüne alınmalıdır (Hamşioğlu, 2004).

1.2. Müşteri İlişkileri Yönetiminin Ortaya Çıkma Nedenleri

Küreselleşme ile birlikte ekonomi ve teknolojik alanlarda yaşanan gelişmeler ürün ve hizmet çeşitlerinde artış sağlamış bu durumda müşterinin daha bilinçli olmasını beraberinde getirmiştir. Böylece ürün merkezli düşünceden müşteri odaklı düşünmeye geçilmesinin gerekli olduğu görülmüştür. Müşteri tatmini ve sadakati gibi kavramlar gündeme gelmiş, bire-bir pazarlamanın önemi artmış ve her müşterinin kendine ait ihtiyaçları olabileceği ve her müşterinin farklı özelliklerde olabileceğinin farkına varılmıştır (Demir ve Kırdar, 2009).

1.3. Müşteri İlişkileri Yönetiminin Önemi

Günümüzde kitlesel pazarlamanın önemini kaybetmesiyle müşteri ilişkileri yönetiminin önemi artmıştır. Gelişen iletişim teknolojileri sayesinde kitlesel pazarlama yerini bireysel pazarlamaya bırakmıştır. Rekabet ortamının artması işletmelerin ayakta kalabilmesini zorlaştırmış işletmeler yeni ekonominin yeni patronları olan müşterileri memnun edebilmek için yeni yöntemler bulmaya başlamıştır. İşletmelerin müşteriler ile uzun vadeli ilişkiler sürdürmesi zorlaşmış müşteriler daha bilinçli olmaya başlamıştır. Müşteriler işletmelerden daha çok ilgi görmek istemişler ve taleplerini daha çok karşılayan işletmeleri tercih etmeye başlamışlardır (Özilhan, 2010).

Müşterilerin bilinçlenmesiyle birlikte üreticiler geri planda kalmıştır. İşletmelerin müşterileri memnun ederek devamlılığı sağlaması zorlaşmış bu durumda işletmelerin farklılık yaratarak alternatif çözümler bulmasını gerektirmiştir. Müşterilerin seçim yapma özgürlüğü artarak işletmelerin mevcut müşteriyi elde tutması ve yeni müşteriler elde edebilmesi zorlaşmıştır. Bu ve benzeri durumlar müşterinin talep, ihtiyaç ve beklentilerinin tam olarak karşılanmasını böylece müşterilerin memnun edilerek elde tutulmasını gerektirmiştir. Müşteri ilişkileri işletmelerin en önemli rekabet araçlarından biridir. Bunun farkına varan işletmeler müşteri ilişkileri yönetimine önem vermişler ve bu yöntemi hedeflerine ulaşabilmekte önemli bir rekabet aracı olarak kullanmışlardır (Yurdakul ve Karahan, 2010).

Müşteri İlişkileri Yönetimini uygulayan şirketlerin birçok avantajı bulunur. Bu avantajları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- MİY uygulamasını kullanan işletmeler; müşterilerle iyi ilişkiler kurarak bu ilişkinin korunmasını sağlayarak uzun dönemli müşteri yönetimi “süreçlerine” başlarlar.
- İşletmede farklılaşmayı sağlayarak farklı olmak ve rekabet üstünlüğü sağlar.
- MİY uygulamaları ile müşteri istek ve ihtiyaçları tam zamanında karşılanır.
- Müşterilerin kendilerini özel hissetmelerini sağlar.
- MİY işletmeye fayda sağlar.

İşletmeler MİY sayesinde tüm bu faaliyetleri mevcut teknolojiden yararlanarak uygulamaya koyar. Geleneksel yöntemlerle elde edilen bilgiler ile alternatif kanallarla (e-mail, telefon, internet) ulaşılan bilgileri bir araya getirerek müşteriler hakkında bütün bilgilere ulaşılabilmesini sağlar. Müşterilere ilgi alanlarına göre öneriler sunarak onlara özel olduklarını hissettirerek sadık müşteriler elde etme fırsatını sunar.

Pazar payının daralması durumların da bile MİY’ in önemini gösteren unsurlar bulunur. Bunlar 3 madde ile sıralanabilir (Özdağoğlu ve ark., 2008):

- Müşteri ilişkilerini yönetmek böyle durumlarda “ucuz büyüme” tekniğini tercih etmektedir. Ucuz büyüme ile kullanılan kaynak ve zamandan tasarruf elde etmek amaçlanmış böylece karlı müşterileri seçerek onlar üzerinde durulmuştur.
- MİY süreçlerinde değişiklik yaşanıldığında bu süreçler parçalar halinde yapılabildiği için ölçümü hemen yapılabilmektedir. Bu şekilde yatırımların faydalarını hızlı bir şekilde gösterir.
- Stratejik olarak değerli olan müşterilerin sadık müşteri olmasını sağlar.

1.4. Müşteri İlişkileri Yönetiminin Amaçları

Müşteri ilişkileri yönetimi işletmelerin rekabet ortamlarında üstünlük sağlayabilmesi ve rakiplerinden farklı olabilmek için yapılan yöntemlerden oluşur. İşletmelerin en temel amacı kar elde etmek olduğundan ürettikleri ürünlerde farklılıklar yaparak bu hedeflerine ulaşmak istemektedirler. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ürün, hizmet taklit edilebilir olmuş buda işletmelerin farklılaşma yapacağı zaman ürünler üzerinde değil müşterilerin istek ve beklentilerini göz önünde bulundurarak yapılmasını gerektirmiştir (Aktepe ve ark., 2009).

Müşteri ilişkileri yönetiminin bazı amaçları vardır. Bunlar (Erdem, 2010; Aktepe ve ark., 2009);

- Müşteri ilişkilerinden istenilen karlılığın elde edilmesi; Müşteri ilişkilerini karlı hale getirmek bu müşteriler ile uzun vadeli ilişkiler kurmak ve sadık müşteri olmasını sağlamak.
- Farklılaşma sağlamak; Müşterilerin işletme için farklı değerlere sahip olması ve farklı ihtiyaçlarının bulunmasının göz önüne alınması.
- Maliyetleri minimize etmek; Mevcut müşterinin istekleri doğrultusunda hareket ederek ilave kazançlar ve satış maliyetlerinde tasarruf sağlanarak maliyetleri düşürmek amaçlanır.
- Uyumlu faaliyetler sağlamak; Müşteri ilişkileri yönetimi, eldeki bilgiler birleştirilerek teknolojik olanaklardan faydalanarak yüksek oranda müşteri bilgileri sentezlenir yine teknoloji sayesinde müşteriye ulaşım sağlanır.
- Müşteri taleplerini karşılamak; Müşteri ilişkileri yönetimiyle müşterilerden doğru bilgiler alınarak müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri saptanarak tüm kurumla paylaşılmaktadır. Müşterilerin taleplerine göre gerçekleştirilen iş, müşterilerde memnuniyet sağlayarak müşteri sadakatini de beraberinde getirecektir.

1.5. Müşteri İlişkileri Yönetimi ile İlgili Bazı Kavramlar

1.5.1. Müşteri Değeri

Müşteri değeri 1990 yılında ortaya çıkmış, hem akademik hem de profesyonel bir konu olarak firmaları yakından ilgilendirmiştir. Müşteri değeri ihtiyaçları karşılama yanısıra uzun vadeli ilişkiler kurma ve sürdürme açısından önemli bir kavramdır. Bu kavram firmaların başarısının ölçütü olarak kabul edilen ve rekabet ortamında avantaj sağlayan bir kaynak olarak görülmüştür. Bununla birlikte, işletmeler müşterileri faaliyetlerinin temeli olarak görmüş ve mevcut müşterileri kaybetmemek ve uzun süreli satın alma niyetlerinin oluşması için çaba göstermiştir (Tassebedo, 2016).

Müşteri değeri, müşterinin işletmenin bir ürününden elde ettiği fayda ile katlandığı ödünlere olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, ürün hizmet sunucularının müşterilere sundukları hizmetlerin müşteri tarafından sağladığı yarar ve fedakârlıkların karşılaştırılmasının bir sonucu olarak nitelendirilir. Algılanan faydalar belirli bir ürün ile alakalı kalite, fiyat, uygunluk olarak gösterilebilir. Ayrıca fiziksel özellikler, hizmet özellikleri ve teknik desteğin birleşimidir. Fedakârlıkları ise; harcanan çaba, enerji gibi parasal olmayan fedakârlıklar ve parasal fedakârlıklar oluşturur (Tassebedo, 2016).

1.5.2. Müşteri Yaşam Boyu Değeri

Müşterilerin yaşam boyu değeri müşterinin işletme ile ilişki içinde bulunmaya istekli olduğu, işletmeye kar sağlayacağı, işletmenin sunduğu ürünlerden tatmin olmuş bir halde yaşam boyunca ürünleri değiştirmeden satın almayı sürdüreceği varsayımını esas alır. Potansiyel müşterileri elde etmeye çalışmak daha zahmetli ve maliyetli olduğu için işletmeler mevcut müşterilerini kaybetmemek uzun vadede müşteri sadakatini sağlayabilmek için çaba gösterirler (Odabaşı, 2006).

Bir müşterinin yaşam boyu değerinin hesaplanması uzun süreli karlı müşterilerin belirlenmesi açısından işletmeler için oldukça önemlidir. Müşterilerin yaşam boyu değerleri, her bir müşteri için maliyetin, parasal ve parasal olmayan tüm faydaların kesin olarak belirlenmesi ve gelecekte işletmelere sağladıkları kâr ve bugünkü değerinin hesaplanması ile bulunur. (Demir ve Kırdar, 2009).

1.5.3. Müşteri Odaklılık

1980’li yılların sonunda sadık müşteriler taleplerini işletmelere açıkça dile getirmeye başlamış ve böylece işletmeler daha bilinçli hareket etmeye başlamışlardır. Tüketici hakları kavramı ortaya çıkmış tüketicilerin hak arama mücadeleleri başlamıştır. Bunun haricinde üreticilerin sundukları ürün ve hizmetleri müşterilerin ürün ve hizmetlere olan talepleri belirler hale gelmiştir. Bu durumda işletmeler müşterilerini dinleyerek onların taleplerine göre hareket etmiş, ürün odaklı düşünce tarzı yerini müşteri odaklı düşünmeye bırakmıştır (Demir ve Kırdar, 2009).

Müşteri odaklı yaklaşım ile müşteri bilgileri toplanmış ve gerektiğinde kullanılmak üzere hizmet sunucuların bünyesinde bulundurulmuştur. Müşteri odaklılık elde edilen bu bilgilerin saklanması ve müşteri ihtiyaçlarının karşılanacağı zamanlarda gerekli strateji geliştirebilme ve bu stratejiyi uygulayabilme durumudur (Tassebedo, 2016).

1.6. Müşteri İlişkileri Yönetim Süreci

MİY süreci müşterileri dinleyerek, onların neyi ne şekilde istediklerini anlamakla başlar. Müşteri istek ve beklentileri anlaşıldıktan sonra müşterileri küçük parçalara ayırmakla devam eder. Daha sonra karlı olan, karlı olabileceği düşünülen veya karlı olamayacağı düşünülen müşteriler ayıklanır. Karlı olmayacağı düşünülen müşterileri rakiplere yollamak da akıllıca bir stratejidir. Bu sürecin ardından Seğmenlere ayrılmış müşterilerin, ihtiyaçları istek ve beklentileri tespit edilir. Son olarak elde edilen bilgiler, hızlı ve kolay ulaşılabilecek şekilde saklanır (Çiçek, 2005).

1.6.1. Müşteri Seçimi

Müşteriler işletmelerin en değerli varlığı ve var olma nedenidir. Bu aşamada hedef seçilen kitlenin belirlenmesi, müşteri ile ilişki kurarak onun firmayı seçmesi ve firmayla uzun süre çalışmasını sağlayabilmek başarılı olabilmek için en önemli unsur olmuştur. MİY her müşterinin özel olduğunu ve taşıdığı niteliklerin farklı olduğunu göstermiştir. Bu yüzden müşterilerin özelliklerini dikkate alarak farklı kampanyalar ve satış işlemleri yapılmalıdır (Demir ve Kırdar, 2009). İşletme kar elde edebilmek için kar getirisi yüksek olan müşterileri seçmelidir (Çiçek, 2005).

1.6.2. Müşteri Edinme

Bu aşamanın en önemli unsuru satış yapmaktır. “Müşterilere satış yapma aşamasında hangi yöntemlerin seçileceği” sorusuna çözüm aranır. İhtiyaçların neler olduğuna dair analizler yapılarak, yapılacak satın alma işlemlerine yönelik teklifler belirlenerek, ön talep oluşumu sağlanır ve satış işlemi gerçekleşir (Demir ve Kırdar, 2009).

1.6.3. Müşteri Koruma

MİY’in en önemli özelliklerinden biri olan müşteri sadakati sağlamak, mevcut müşteriyi bünyesinde tutmak ve yeni müşteriler kazanmak en önemli hedefidir. Müşteri koruma programları bu aşamada müşteriler ile ilişkilerin uzun vadeli devam etmesini amaçlar (Demir ve Kırdar, 2009).

MİY müşteri ile gereken iletişimin kurulmasında bu iletişimi gerçekleştirecek olan personelin müşteri hizmetleri, iletişim gibi alanlarda eğitimler alarak müşterilerle iyi ilişkiler içinde bulunmasını amaçlamıştır. Bu şekilde müşteri memnuniyetini sağlayarak sadık müşteri kazanmak için çaba sarf etmişlerdir (Oraman, 2004).

1.6.4. Müşteri Derinleştirme

Sadakati kazanılmış müşterilerin bu sadakatının ve karlılığının uzun süre devam etmesinin sağlanması ve müşteri harcamalarındaki miktarın yükseltilmesini sağlamak için yapılan işlemler olarak nitelendirilir. Burada asıl amaç uzun vadeli ilişki içinde olmak istenilen müşterin işletmeye faydalarının artırılmasıdır (Yiğit, 2017). Müşterilerle ilişki içinde olarak onların ihtiyaç, istek ve beklentilerinin neler olduğu öğrenilerek müşterilerin ihtiyaçları giderilmeye çalışılır. İşletme bu şekilde müşterilerin tatmin olmasını sağlayarak müşterilerin işletmeye bağlılığını artırır ve işletme çapraz satış tekniklerinden faydalanarak daha fazla satış yapmaya çalışır (Oraman, 2004).

Artan rekabet koşulları geleneksel pazarlama yöntemlerinde uygulanan yeni müşteri elde ederek karı arttırmak düşüncesinin yanlış olduğunu göstermiş ve önceliğin mevcut müşterilerin elde tutularak işletmelerden ayrılmalarını engellemek, bu müşterilere daha fazla ürün satabilmek olduğu daha sonra da yeni müşteriler bulmak için çaba gösterilmesinin doğru olduğu kanısına varılmıştır (Oraman, 2004).

1.7. Müşteri Tabanlı Organizasyon Yapısı

İşletmeler misyon olarak müşteri sadakati yönetimini benimsemek istedikleri taktirde birtakım değişiklikler ve yenilikler yapmalı bunu da şirketin organizasyon yapısında uygulamalıdır.

Şirketlerin bünyesinde müşteriler ile birebir iletişim halinde bulunacağı müşteri ilişkileri departmanının yer alması gerekli olmalıdır. Bu departmanda bulunması gereken bölümler; analiz ve müşteri kartları bölümleri ve çağrı merkezi departmanıdır. Çağrı merkezlerinde müşteri hizmetleri operatörlerinin olması ve 24 saat hizmet vermesi gerekmektedir. Müşteri çağrı merkezinde görevli personeller, müşterilerin çağrılarına cevap vermeli buna göre müşterilerin istekleri doğrultusunda üyelik işlemlerinin yapılması, bilgilerinin güncellenmesi, müşterilere şirketin yapacağı promosyonlar hakkında gerekli bilgilendirme yapılması gibi birçok hizmetler sunmaktadır. Ayrıca müşterilerin şirket mağazalarından, ürünlerden ve personelden kaynaklanan şikâyet ve taleplerinin gerekli mercilere iletilmesini ve çözüm yolları bulunmasına dair hizmetlerde bulunur. Müşteri ilişkileri yönetiminin uygulanmasında aşağıda sıralanan ek yapının kurulması gerekli olmaktadır (Çabuk, 2010).

Müşteri İlişkileri Genel Müdürü'nün kontrolünde bazı birimlerin kurulması yönetimin başarıya ulaşmasında yardımcı olacaktır. Bu birimler; kampanya yöneticisi, kanal yöneticisi, veri analisti ve segment yöneticisinin yer aldığı birimlerdir. Oluşturulan bu birimler organizasyonun müşteriler ile doğru ilişkiler kurmasını bu sayede başarıya ulaşılmasını sağlayacaktır (Çabuk, 2010). Bu birimlerin özellikleri şöyledir:

- Genel müdürün görevi mevcut müşteriyi bünyesinde tutma, müşteriden elde edilen karlılığı artırma, firmaya yeni müşteriler oluşturabilmek için kaynak bulma ve bu aşamada gerekli olan çalışmaları koordine ederek planlama yapmaktır.
- Veri Analisti doğru müşteriyi bulmak amacıyla ilk araştırmaların yapıldığı birimdir. Bu birim diğer aşamaların başarılı olabilmesi için koordineli bir şekilde çalışmayı ön gören bir birimdir.

- Kampanya yöneticisi misyon olarak doğru müşteriye doğru teklifi sunmayı hedeflemiştir. Diğer birimler ile koordineli bir şekilde çalışarak yapılacak kampanyaların doğru hedeflere ulaşmasını sağlar. Müşterilere sunulacak teklifleri belirleyerek, yapılacak kampanyaların stratejilerini oluşturur.
- Segment yöneticisinin görevi ise, müşteriye ulaşacağı zamanı doğru tespit etmelidir. Mevcut müşteriyi elde tutma ve yeni müşteri elde etmek için çalışmalarda oluşabilecek problemleri tespit etmeli, gelen fırsatları iyi değerlendirmelidir.
- Kanal yöneticisi müşteriye ulaşım sağlanırken doğru iletişim kanallarını tercih etmelidir. Kullanılabilecek iletişim kanalları; telefon, mesaj, mail veya birebir görüşme gibi müşteriyle direk iletişime geçilebilecek teknolojik aletlerdir. Kanal yöneticisinin iletişim kurmasındaki en temel amacı şirket müşteri ilişkilerinin devamlılığını sağlamak ve samimi bir ortam yaratmaktır. Bunun sağlanması için de şirket müşteri ilişkileri temsilcileri, yani çağrı merkezi çalışanlarının özverisi ile mümkündür. (Şekil 1.1). müşteri ilişkileri departmanı gösterilmiştir.



Şekil 1.1 : Müşteri İlişkileri Yönetim Departmanı

Kaynak: Çabuk, 2010, s. 24.

1.8. Müşteri İlişkileri Yönetiminin Faydaları

Müşteri ilişkileri yönetimi ile şirketlerin müşterileri ile uzun dönemli ve sürekliliği olan ilişkiler kurulması ve bu ilişkilerden hem şirketin hem de müşterinin katkı sağlaması amaçlanmıştır. Geçmiş dönemlerde firmalar birbirlerini taklit ederken günümüzde artık müşterilerin ihtiyaçları ve beklentileri göz önünde bulundurularak farklı yöntemler bulunmaya çalışılmıştır. İşletmeler kampanyalar, reklam, sponsorluk, doğrudan postalama gibi yöntemlerle farklı olmaya çalışmış fakat diğer işletmelerde aynı yöntemleri kullanmışlardır. Şartların değişmesiyle müşteri ilişkilerinin sağlam olması rekabet ortamında önem kazanmıştır (Odabaşı, 2006).

Doğru kurulan ve doğru işletilen müşteri ilişkileri yönetimi işletmeye doğrudan ve dolaylı olarak birçok fayda sağlamaktadır. MİY'in işletmeye yararları şu şekilde gösterilebilir (İlban ve ark., 2009).

- Mevcut müşteriler hizmetlerden memnun kaldıklarında işletme hakkında olumlu görüşlerini çevresindekilerle paylaşarak, bu sayede işletmenin reklamının masrafsız bir şekilde yapılmasını sağlayacaktır,
- Müşterilerin istek ve ihtiyaçlarını göz önüne alarak müşterilerin özel hissetmesi sağlar ve bu şekilde müşterilerin satın alma işlemlerini artırır.
- İşletme için kar getirisi olmayan ya da az olan müşteriye yapılan yatırımın işletmeye kar getirisi fazla olan müşteriye yapılan yatırımdan az olmasını sağlayarak işletmenin kar oranlarını arttırmak için çalışmalar yapar.
- Müşteri ilişkileri yönetimi sadece müşteri odaklı değil çalışan personelinde refahını sağlayarak işletmede kalmasını sağlar. Müşterilerin tatmininin de bunun önemli bir faktör olduğunu bilir.
- Müşteriler ile sağlam bir bağ kurulmasının müşterilerin işletme ile iletişiminin yaşam boyu devam etmesi açısından önemli olduğunu bilir.

Müşteri ilişkileri yönetimi müşteriler ile yakın ilişkiler kurulmasını, bu sayede müşterilerin istek ve ihtiyaçlarının neler olduğu konusunda daha kolay bilgi edinilir. Elde edilen bu bilgiler işletmeye gelir, kar ve rekabet ortamında avantaj sağlar (Özilhan, 2010).

Yapılan araştırmalar MİY'ni uygulayan işletmelerin maliyetlerinin azaldığı, işletme gelirinin önemli bir miktarda arttığını göstermiştir (Yiğit, 2017).

Uygulanan MİY' nin pazarlama faaliyetlerine de katkıları bulunmaktadır. Bu katkılar 4 maddede toplanmaktadır (Aktepe ve ark., 2009):

- Yapılan araştırmalar işletmeyi terk eden müşterilerin yeniden kazanılmasında, MİY ile yüzde 10 ila yüzde 20 arasında müşterilerin geri kazanılmasının sağlanmasına katkı sağlamıştır.
- MİY'in amacı müşteri sadakati yaratarak sadık müşteriler elde etmektir. Müşteri sadakati yaratmak için uygulanan müşteri ilişkileri yönetiminin araştırmalara göre etkisi yüzde 15 ila yüzde 20 gibi değerler arasındadır

(Aktepe ve ark., 2009). MİY elde edilen sadık müşterilerin ürünlerde bozukluk veya hizmet aksaklıkları yaşandığında işletmeyi terk etmezler. Çözüm yolları bularak veya çapraz satış gibi yollarla çözüm bulmaya çalışırlar. Burada önemli olan müşterinin kurulan ilişkiden memnun kalması hizmetten ya da ürün tatmininden memnun olmamasıdır (Demirel, 2007).

- MİY' in asıl amacı mevcut müşterileri memnun etmek olsa da yeni müşteri bulmaya katkısı olmaktadır. Bu oran yüzde 3 yüzde 4 arasında değişmektedir (Aktepe ve ark., 2009). MİY uygulamaları müşteri memnuniyeti sağlayarak müşterilerin işletme hakkında olumlu düşüncelerini paylaşarak yeni müşteriler kazanmasına yardımcı olur. Royal Mail müşteri memnuniyeti üzerine 1990 yılında bir araştırma yapmış ve bu araştırmanın sonuçlarına göre müşterilerin memnun olduğu işletmeyi başkalarına tavsiye etmesi yüzde 78 olduğunu ve bu oranın 2000'li yıllara gelindiğinde yüzde 90'a ulaşacağını tahmin ederek böyle bir varsayımda bulunmuştur (Demirel, 2007).
- Çapraz satış yapma, MİY'in sayesinde işletmeler müşterilerinin istek, ihtiyaçlarını bilerek diğer ürünleri de bu yönde geliştirerek çapraz satış yaparak kazanç elde ederler. MİY'in çapraz satışa katkısının yüzde 2 ile yüzde 3 arasında olduğu görülmüştür (Aktepe ve ark., 2009, s.7-8).

Müşteri İlişkileri Yönetimi sadece pazarlama bölümünde değil işletmenin her biriminde etkili olmalıdır. Bu sistemden fayda sağlayabilmek için bu sistem işletmedeki bütün birimlere aynı zamanda ve aynı amaçla tasarlanmalıdır (Yurdakul, 2002).

1.9. CRM ve havayolu şirketlerinde müşteri sadakati

Müşteri memnuniyeti, bir müşterinin bir ürüne, bir hizmete veya markaya yönelik tutumunun bir ölçüsüdür. Genellikle müşteri memnuniyeti sayısal ölçekte bir memnuniyet anketi ile ölçülür. Havayolu şirketlerindeki Yolcuların sadakati, bir yolcunun bir ürüne, hizmete veya markaya olan bağlılığını gösteren, tekrarlı alımlar veya markayı farklı bir havayolu şirketinden seçmek gibi bir davranış sergilemesidir. Müşteri memnuniyeti kısa vadeli bir kazançsa, müşteri sadakati uzun vadeli bir hedeftir. Sadık müşteriler sizinle daha fazla vakit geçirirler, sizi önerirler ve daha fazla para harcarlar. (Jakub Slámka, 2017)

Bu çalışmada da aynı zamanda 2015 yılında ABD havayollarına ait müşteri memnuniyet ölçeğinde kullanılan sadık olan veya sadık olmayan müşterilerin uçak ,içi ve dışında almış oldukları hizmetlere göre değerlendirilmiş sadık olan müşterilerin memnuniyet dereceleri ölçülmüştür.

Müşteri geri bildirim, müşteri sadakatini sağlamanın en kritik yönlerinden biridir. Birçok havayolu, müşterileri ile etkileşimlerini araştırıyor ve iyileştirmeler gerçekleştiriyorlar. Özellikle uçuş gecikmelerinde yaşanan sıkıntılar sadık müşterilerin kaybına neden olabilmektedir.

Meksika'nın en büyük havayolu şirketi olan Aeromexico, gecikmeli uçuşlardaki müşteri tepkisini anket yoluyla değerlendirerek, müşteri hizmetlerini geliştirme konusunda daha proaktif bir yaklaşım sergiliyor. Yolculardan anketi tamamlamalarını istemeden önce, bir Aeromexico personeli tarafından yolculara gecikmenin nedenini belirten ve yolcuya güncellenmiş bir kalkış süresi detaylı bir şekilde özür dilenerek anlatılır. Daha sonra müşteriden, havayolu şirketi ile müşteri arasındaki iletişimin netliği ve müşterinin gelecekte diğer gezginlere Aeromexico'yu tavsiye edip etmeyeceği hakkında fikir edinmesi için çevrimiçi bir anket doldurması istenir. Bu geri bildirim, neredeyse gerçek zamanlı olarak analiz edilir ve havayolu şirketinin ilgili tüm alanları tarafından ele alması sağlanır (Lamont, Judith, 2014)

Müşteri sadakatini güçlendirmek, havayolu şirketlerinin müşteri endişelerini giderme, yolculara özelleştirilmiş seyahat deneyimleri sunma kalitesine bağlı olmaları gerekmektedir. Havayolu şirketlerinin Kendisini rakiplerinden ayırmak, müşteri sadakati oluşturmak ve gelirini artırmak için uçuş içi ve dışındaki hizmetlerini devamlı olarak güncellemeleri gerekmektedir.

2. VERİ MADENCİLİĞİ

2.1. Veri Madenciliği

Bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler Veri madenciliğinin doğal bir sonucu olmaktadır. Veri toplama, gelişmiş veri analizi, veri yönetimi ve veri tabanı yaratma gibi veri madenciliği içinde birçok farklı birimlerde gelişme göstermiştir.

Veri tabanı ve bilgi teknolojileri 1960'lı yıllarda gelişmeye başlamış basit dosyalama sistemleri bırakılıp, gelişmiş veri tabanı sistemlerine geçilmiştir. Veri tabanı alanında yapılan bir takım araştırma ve geliştirme faaliyetleri sonucunda 1970'li yıllarda veri tabanı alanında metotlar geliştirilmiştir. Bu metotlar; ilişkisel veri tabanı sistemleri, veri kataloglama, veri erişim metotları ve veri modelleme araçlarıdır. Bu metotlar ve sorgu dilleri vasıtasıyla istenilen verilere erişim sağlanmış, işlem yönetimi, kullanıcı ara yüzleri ve sorgu optimizasyonu kullanılmaya başlanmıştır (Han ve ark., 2012).

Veri tabanı yönetim sistemleri gelişimini tamamladıktan sonra gelişimine devam edebilmek için veri ambarları, veri tabanı teknolojisi, web tabanlı veri tabanları, gelişmiş veri tabanı sistemleri ve gelişmiş veri analizi için kullanılan veri madenciliğini kullanarak gelişimine devam etmiştir. 1980'li yıllara gelindiğinde gelişen bilgisayar donanımları ile birlikte güçlü bilgisayarlar, veri toplama aletlerinin ve depolama araçlarının daha kolay ulaşılabilir olması ile veri analizine olan ön yargılar kaybolmuştur. Bu analizlerin yapılabilmesi veri tabanlarının tutarlı bir şekilde çalışmasına bağlıdır. Bu aşamada veri ambarları kullanılarak, değişik kanallardan ulaşan verilerin tek bir alandan kullanılmasını sağlamıştır. Veri ambarı teknolojisi, analizlere yardımcı olabilmek için veri temizleme, veri birleştirme ve online analitik işleme (OLAP) çalışmalarını yapmıştır. Teknolojinin daha yoğun kullanıldığı 1990'lı yıllarda internet kullanımı daha da yaygınlaşmış ve webden beslenen veri tabanları oluşarak web tabanlı veri tabanlarına dönüşümü sağlamıştır (Han ve ark., 2012).

Veri madenciliği, büyük ölçekli veriler arasından veya veri ambarlarından bilgiye ulaşma, bilgiyi madenleme ve bu şekilde yeni trendleri keşfedebilme sürecidir. Geniş miktarda bilginin biriktirilmesi ve yararlı bilgilerin ayrıştırılarak taranması süreci olarak ta tanımlanabilir. İleriye yönelik tahmin edici özelliğinin olması veri madenciliğini avantajlı hale getirmiştir (Berson ve ark., 2000'den akt: Yiğit, 2017). Kurumların hafızalarını veri ambarları ile zekalarını ise veri tabanları ile nitelendirebiliriz.

Verilerin artmasıyla artık günümüzde kurum için fayda sağlayacak bilgilerin saptanması daha da zor hale gelmiştir. Bu sebeple geleneksel yöntemler kullanılmamakta veri madenciliği çalışmaları tercih edilir hale gelmiştir (Uzar, 2016).

Toplanan bilgiler içinden faydalı olabilecek yeni bilgilerin bulunması ve bu aşamalarda kullanılacak tekniklerin hepsi Veri madenciliği olarak tanımlanabilmektedir. Geçmiş dönemlerdeki işlemlerin analiz sonuçlarına göre gelecek davranışların tahmin edilebilmesi için veri madenciliği çalışmalar yaparak karar vermeye yardım etmeyi amaç edinmiştir (Yiğit, 2017).

Veri madenciliği programları birçok problem ve çözümü için genelde klasik veri analizi yöntemlerini kullanmayı tercih eder. Veri madenciliği tek başına yeterli olmadığı için diğer birimlerle de koordinasyon halinde bulunur. İstatistik ve makine öğrenmesi bunların en önemlileri olmuştur. Veri tabanı-veri ambarı sistemleri, görselleştirme, bilgi alma, desen tanıma, algoritmalar ve performansı yüksek bilişim araçları veri madenciliğinin yardım aldığı diğer uygulamalardır (Sushmita ve Tinku, 2003). Veri madenciliği kayıt altına alınan yığın halindeki verilerin anlam kazandırmak için gerekli işlemlerden geçirilerek bilgiye dönüştürülmesini sağlar. Bilgiye dönüşen bu verilerin satışa yönelik işlemlerde kullanılması için beklemeye alır. Yığın halinde duran veriler veri madenciliği sayesinde anlam kazanır.

Veri madenciliği pek çok alanda kullanılabilen bir sistemdir. Teknolojik aletlerin de yardımı ile verilerin içinde faydalı olabilecek saklanan bilgilerin keşfedilebilmesi veri madenciliği sistemi ile mümkün olmaktadır. Birçok işletmenin veri madenciliğini kullanmasındaki amaçlar şunlardır (Yıldız, 2017).

Bilgi keşfi: Veri tabanında bulunan ama henüz işletme tarafından kullanılmamış bilgilerin, örüntülerin ve korelasyonların keşfedilerek açığa çıkarılması olarak tanımlanan bilgi keşfinin amacı bu bilgilerin kullanılmasını sağlamaktır.

Verinin görselleştirilmesi: Analistlerin amacı işletme veri tabanlarında yer alan büyük verilerin anlaşılmasını kolaylaştırmaktır. Anlamli hale getirmeyi amaçlar. Bu nedenle verilerin anlaşılabilir ve dengeli olabilecek şekilde görselleştirilmesi veri analistlerinin amacı olmuştur. Karar verme aşamasında bu yöntem etkilidir.

Verinin düzeltilmesi: Büyük veri tabanlarını inceleyen işletmeler verilerde eksik, hata ve çelişkililer olduğunu fark etmişler ve bu sorunların giderilmesi için veri madenciliği tekniklerinden yardım almışlardır. Problemlerin belirlenerek düzeltilmesi işlemleri bu programlar ile sağlanır.

Verilerden bilgi keşfi yapılması, genellikle kullanılan bir yöntemdir. Daha çok pazarlama ve müşteri ilişkileri yönetimi süreçlerinde kullanılmaktadır. Veri madenciliği bu çalışma yardımı ile incelenecektir.

2.2. Veri Madenciliğinin Kullanıldığı Alanlar

Bilgiye dayalı ve karar verme aşamasında akılcı çözümler arayan işletmeler veri madenciliği yöntemini seçerler. Bu yöntemi müşteri ilişkileri yönetimi ve başka alanlarda da kullanırlar (Mitra ve Acharya, 2003'den akt: Yurdakul, 2015).

Veri madenciliğinin kullanım alanlarından bazıları şöyledir (Yiğit, 2017; Ukuş, 2014):

- Müşteriyi elde tutma: Müşterilerin kaybedilmemesi elde tutulması için bu programlar uygulanır. Ayrılma eğiliminde olan müşteriler geliştirilen müşteriye elde tutma programları ile tespit edilerek bu davranışın önlenmesi için yöntemler geliştirir.
- Satış ve müşteri hizmetleri: Müşteriye kaliteli hizmet sunulması ön ofiste çalışan satış ve müşteri hizmetleri görevlilerinin müşteri verilerine erişiminin kolaylaştırılması ile mümkün olur. Satış işlemleri sırasında müşterilerin beklenti ve ihtiyaçlarının neler olduğu kural bazlı bir yazılım programı ile belirlendiğinden müşteri tercihlerine uygun ürünler önerilebilmektedir. Satış

işlemleri sırasında pazar sepet analizi (sıklıkla beraber alınan ürünleri belirlemeye çalışan analiz) yapılarak çapraz satış oranlarının yükseltilmesi hedeflenir. Katalog tasarımının geliştirilmesi, web sitesi, raf ve alan yerleştirilmesinde yenilikler yapılır.

- Pazarlama: Pazarlama, doğru bilgiler üzerine kurulan müşteriye elde tutma kampanyaları, yaşam boyu değer analizleri, trendlerin izlenmesi ve hedefli promosyonlar ile başarıya ulaşır. Müşteri profili ile ilgili doğru ve tam bilgiye sahip olmak promosyonların doğru hedefe ulaşabilmesini, müşteri segmentlerine uygun farklı promosyon ve kampanyaların düzenlenebilmesini ve bu sayede dönüş oranlarının yükselmesini ve kampanya maliyetinin düşmesini sağlar.
- Risk değerlendirme ve dolandırıcılığın tespiti: İşletmeler müşteri verilerine sahip olarak bir riskin oluşacağı durumlarda riski tespit ederek önlemeye çalışır. Elektronik ortamlarda ticaret yapan işletmeler büyük satış işlemlerinde aynı adresten farklı isimlerle işlem yapılacağı zaman yapılan müşterilerinin daha önceki ödeme tercih ve geçmişini inceler ve dolandırıcılık olaylarına karşı önlem almış olur. Bankalar bu şekilde büyük miktarda riskli bir kredinin verilmesinde işletmelerin geçmiş ödemelerine bakarak zarara uğramaktan kurtulur.
- Tıp: Hastaların, geçmiş ve şimdiki hastalıklarının hastalık hikayelerinin yardımıyla analiz edilmesi ve bu hastalıkların benzerliklerinin araştırılarak, tedavi yöntemlerine ve tedavi sonuçlarına bakmak için kullanılır.
- Güvenlik: Yaşanabilecek risklere karşı teknolojiye yararlanarak önlemler almak. Bu aşamada biyometrik veriler parmak izi, yüz tanıma teknolojileri, ses ya da görüntü gibi veriler kullanılarak kişiye özel tanıma işlemi yapılır.
- İnternet sitesi tasarımı: Siteleri kullanan kişilerin özelliklerinin ve alışkanlıklarının belirlenerek kullanım kolaylığı sağlayacak tasarımlar yapılması, kampanya ve promosyonların bu şekilde düzenlenmesi için kullanıcı dostu tasarımlar yapılmalıdır.
- Sigortacılık: teklif belirleme aşamasında kullanıcı davranışları değerlendirilerek risk oranı düşük ve yüksek kullanıcıların durumuna göre teklifler hazırlanmalıdır. Düşük riskli kullanıcılara yüksek riskli kullanıcılara

oranla daha uygun teklifler hazırlanmalı, yüksek riskli olanlara ise daha yüksek fiyatlı teklif hazırlanmalıdır. İşletme bu sayede zarara uğramaktan kurtarılmalıdır.

2.3. Veri Madenciliği ve İstatistik

Veri madenciliğinin temelini istatistik oluşturur. Kavram olarak farklı olan bu terimlerin ortak özellikleri bulunmaktadır. Veriden öğrenme, verinin bilgiye dönüştürülmesi, veriyi analiz etme, verinin anlamını çözme ve ön görüde bulunmak gibi birçok ortak özellikleri mevcuttur. İki yaklaşımında en önemli amacı veriyi bilgiye dönüştürmektir (Tüzüntürk, 2010).

Veri madenciliği kavramı literatürde ayrı bir alan olarak karşımıza çıksa da temeli istatistiksel yöntemlere dayanmaktadır. Veri madenciliği de istatistik gibi veriden öğrenme ve bilgi elde etmeye yarayan bir alan olmuştur. İstatistik; verilerin kullanıcıya sunulmak üzere toplanması, sınıflandırılması, sayısal veriler kullanarak özet haline getirilmesi ve tablo ve grafik yardımıyla sunuma hazırlanmasıdır. İstatistik önceden hazırlanan sorular yoluyla ortaya çıkan araştırmalar, anketler yoluyla ortaya çıkan bir yöntemdir. İki yaklaşımında temel kuramı veri ve bilgi kavramları olmuştur. Bu sebeple veri madenciliği ve istatistik birbirinden bağımsız düşünülemeyen, birbirinden etkilenen alanlardır. (Özmen, 2001). Bazı noktalarda veri madenciliği ve istatistiğin farklılıkları bulunmaktadır. Bu farklılıklar (Çizelge 2.1.). özetlenmiştir.

Çizelge 2.3: İstatistik ile Veri Madenciliğinin Farkları

İstatistiksel Analiz	Veri Madenciliği
İstatistikçiler çalışmalarına genellikle hipotez kurarak başlarlar.	Veri madenciliği hipotez kurmaz.
İstatistikçiler, hipotezlerini eşleştirmek için kendi eşitliklerini geliştirmek zorundadırlar.	Veri madenciliği algoritmaları eşitliklerini otomatik olarak geliştirir.
İstatistiksel analizler, niteliksel ve niceliksel veriler kullanır.	Veri madenciliği niteliksel ve niceliksel verilerin yanı sıra ses ve metin gibi farklı tipte veriler de kullanır.
İstatistikçiler, kirli verileri analiz esnasında bulup filtre ederler.	Veri madenciliği temiz veri ile çalışır.
İstatistikçiler, kendi sonuçlarını yorumlar ve bu yorumlarını yöneticilere iletirler.	Veri madenciliğinin sonuçlarını yorumlamak kolay değildir. Veri madenciliği sonuçlarını analiz etmede, yorumlamada ve bulguları yöneticilere iletmede mutlaka istatistikçiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynak: Can, 2017, s. 14.

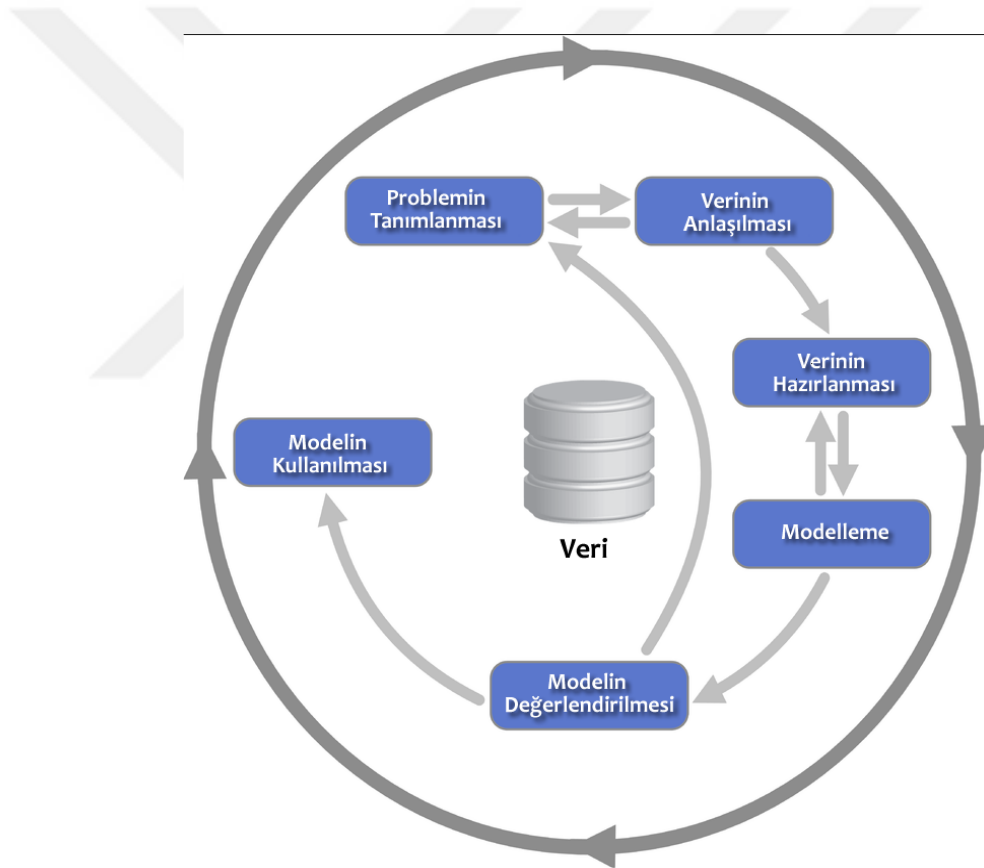
Veri madenciliği ile büyük miktarda bilginin içinden gelecek ile ilgili tahmin yürütülmesi için çok sayıda veri analizi kullanılarak, istatistik verilerden de yardım alınmaktadır. Bu bağlamda istatistik ile veri madenciliği iç içe bir kavramdır.

2.4. Veri Madenciliği Süreci

Veri madenciliği çalışmaları veri yığınları arasından bilgiyi çıkarabilmek amacıyla bilgileri, örüntüleri ayrıştırarak faydalı olan verileri ortaya çıkarmak için birçok süreçlerden oluşan projelerdir. Bu projelerin başarıya ulaşabilmesi projeyi yürütecek takımın, iyi bir metodoloji izlemesine bağlıdır. Yoksa büyük bir umutla başlanan projeler başarısız olur (Tsiptsis ve Chorianopoulos, 2009).

Bu sürecin yönetimi sistematik bir şekilde yapılmalıdır. Yapılan küçük hatalar yüzünden ciddi zaman kaybı, kaynak kaybı yaşanmaktadır. Verilerin büyük ve karmaşık olması, süreçlerin sınırlarının net olmaması geri dönülemeyen küçük hatalar yapılmasına neden olmuştur. Bu da The Cross- Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) konsorsiyumu, tarafından veri madenciliği süreçlerinin standardize edilmesini gerekli kılmıştır (Gökmen, 2014).

Veri madenciliği 6 ana başlıktan oluşan birbirleri ile bağlantılı olarak işleyen bir süreçtir. Tamamlanan bir aşamanın sonucu, başka bir aşamanın girdisi olabilmektedir. Bu durum her aşamanın bir önceki aşamanın sonuçlarına bağımlı olduğunun göstergesidir. Veri madenciliği aşaması gösterilmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.3: Veri Madenciliği Süreci

Kaynak: Gökmen, 2014, s. 40.

1996 yılında Daimler Chrysler, SPSS ve NCR firmaları CRISP-DM konsorsiyumunu kurmuştur. Daimler Chrysler firmalarında veri madenciliği tekniklerini uygulamaya geçirerek diğer firmalara da öncü olmuştur. SPSS firması, Clementine'yi 1994 yılında piyasa sürmüş ve bu teknik ticari olarak üretilmiş ilk veri madenciliği paket

programıdır. İletişim halinde olduğu bütün kanallara NCR firması daha kaliteli hizmet sunumu yapabilmek, sektöre bilgi birikimi sağlamak için veri madenciliği yöntemi alanında çalışmalar yapmıştır (Chapman ve ark., 2000'den akt: Gökmen, 2014).

Çizelge 2.4: Veri madenciliği süreci ve süreçlerin görevleri

1. Problemin Tanımlanması	4. Modelleme
İş ihtiyaçlarını ve amacı anlamak	Uygun modele karar verme
Durum değerlendirmesi	Veri setlerini ayırarak anlamayı kolaylaştırma
İş amacını veri madenciliği sürecine tanımlamak	Alternatif modelleri test etme ve değerlendirme
Proje planının geliştirilmesi	Modelin performansını artırma çalışmaları
2. Verinin Anlaşılması	5. Modelin Değerlendirilmesi
Veri ihtiyaçlarına karar vermek	Başarı kriterlerine göre modeli değerlendirme
Veri toplama ve zenginleştirme	Modelin doğrulanması
Veri kalitesi çalışmaları	6. Modelin Kullanılması
3. Verinin Hazırlanması	Bulguları yayınlama
Gerekli verinin seçilmesi	Uygulama sürecini planlama ve geliştirme
Veriyi elde etme	Modelin uygulamaya alma
Veri entegrasyonu ve formatlama	Sonuçları operasyonel CRM sistemi ile entegre etme
Veri temizleme	Bakım ve güncelleme için süreçlerin tasarlanması
Veri dönüşümü ve veri zenginleştirme	Projeyi gözden geçirme
Sonraki süreçleri planlamak	

Kaynak: Gökmen, 2014, s. 40.

veri madenciliği süreçleri ve bu süreçlerin içerisinde gerçekleştirilmesi hedeflenen görevlerin ana başlıkları gösterilmiştir (Çizelge 2.2). Daha detaylı açıklamalar çalışmanın devamında verilecektir.

2.4.1. Problemin Tanımlanması

Veri madenciliği çalışmalarından verim alabilmek için mevcut durum ve ihtiyaçlar belirlenerek problemin doğru tespit edilmesi gerekir. Ayrıca proje parametreleri, kullanılacak limit ve kaynakların tespiti doğru yapılmalıdır (Ukuş, 2014).

Proje amaç ve ihtiyaçlarının ilk aşama olan bu aşamada doğru bir şekilde anlaşılması çözüm sürecinde çok faydalı olacaktır. Bu aşamanın doğru saptanması sonrasında optimum çözüm yolları aranacaktır.

2.4.2. Verinin Anlaşılması ve Hazırlanması

Verilerin hazırlanması aşaması kendi içinde toplama, değer biçme, birleştirme ve temizleme, seçme ve dönüştürme adımlarından meydana gelmektedir. Bu işlemler verilerin tespit edilmesi, ulaşımının nasıl olacağının belirlenmesi, gerekli analizlerin yapılması ve veri kalitesinin belirlenmesi gibi süreçlerden oluşur. Bu verilerin bir kısmına doğrudan ulaşılabilirken bazı veriler de sistemlerden bir araya gelerek işlenmeye maruz kalması gereken veriler olmaktadır (Yurdakul, 2015).

2.4.3. Verinin Toplanması

İşletmelerin problemleri belirlemesi ve çözümüne ulaştırmak aşamasında kullanılacak verilerin ve bu verilerin ulaşımının hangi sistemler aracılığı ile yapılması gerektiğinin tespit edilmesi sürecidir. Birincil kaynaklardan ulaşılabilen veriler istenildiğinde diğer kaynaklar aracılığıyla da elde edilir. Faydalı olan verinin tespit edilip ulaşımının sağlanması tek başına yeterli değildir bunun yanında bu verilerin çözüm sürecine katkılarının da dikkate alınması gereklidir (Yurdakul, 2015).

2.4.4. Verinin Birleştirilmesi ve Temizlenmesi

Elde edilen verilerin farklı kaynaklardan ya da veri kaynaklarından beslenerek bu veriler üzerinde erişim ve kontrolün kolaylaştırılması adına farklı veri kaynaklarının tek tabloda birleştirmek için veri birleştirme teknikleri uygulanır. Veri madenciliği uygulaması yapılacağı durumlar da veri ambarı altyapısı düzenlenmiş olduğu durumlarda veri bütünleştirme işlemlerinin tamamlanmış olması gerekir. şayet bu işlem yapılmamış ise ön görülen veri bütünleştirme işlemi veri madenciliğine doğrudan etki edecek veriler üzerine uygulanmalıdır (Özkan, 2013).

Bazı uygulamalarda, veriler üzerinde çalışma yapılırken verilerin özelliklerinin istenilen şekilde olmadığı görülebilir. Eksik ve gerekli olmayan veriler olabilir böyle durumlar tutarsızlığa yol açar. Tutarsız ve hatalı olarak nitelendirilen veriler gürültü olarak değerlendirilir. Verilerin bu tutarsız yaklaşımlardan temizlenmesi, eksik verilerin de yenileri ile tamamlanması gerekir (Özkan, 2013).

2.4.5. Veri İndirgeme ve Veri Dönüştürme

Veri İndirgeme

Veri madenciliği yapılırken çözümlenmeden elde edilecek verilerin daha küçük veri uygulamalarına dönüştürülmesi aşamasında veri indirgeme kullanılır. Büyük verileri çözümlenme işlemi bazı durumlarda çok uzun sürebilmektedir. Bu durum çözümlenme işlemlerinden elde edilecek sonucu değiştirmeyeceği düşünülürse veri sayısı ya da değişkenler sayı olarak azaltılabilir. Çeşitli şekilde veri indirgeme işlemleri yapılabilmektedir (Gökmen, 2014):

- Veri küpü birleştirme
- Boyut indirgeme
- Veri sıkıştırma
- Örnekleme
- Genelleme

Veri Dönüştürme

Veri dönüştürme ile veriler veri madenciliği için uygun biçimlere getirilmektedir. Kullanılan modele göre çoğu zaman düzeltme, birleştirme, genelleştirme ve normalleştirme olarak tanımlanan veri dönüştürme türlerinden yararlanılmaktadır. Örneğin verilerin bazı örneklerde 0/1 olarak tanımlanmış olması ve evet/hayır şeklinde dönüşümünün yapılması (Gökmen, 2014).

Ortalama ve varyans değerlerinin değişkenlerde birbirlerinden farklı olduklarının gözlenmesi durumunda büyük ortalama ve varyansa sahip değişkenlerin önemli hale gelmesi, diğerleri üzerindeki baskısının artması daha fazla olur. Ayrıca değişkenlerin değerlere sahip olma dereceleri de çözümlenmelerin yapılmasında etkindir. Bu aşamada söz konusu değişkenlerin normalleştirilmesi veya standartlaştırılması için uygun bir değişken dönüştürme programı uygulanması gerekir (Özkan, 2013).

2.4.6. Veri Madenciliği Algoritmasını Uygulama

Etkin bir Veri madenciliği yöntemlerini uygulayabilmek amacıyla yukarıda bahsedilen işlemlerin uygun görülenleri uygulanır. Bu aşamalardan sonra hazır hale getirilen verilere konuyla alakalı veri madenciliği algoritmaları uygulanır.

Bütün bu süreçlerden geçirilerek kullanıma hazır hale getirilen veri daha sonra model öğrenme de kullanılır. Bu süreçleri gerçekleştirebilmek için uygun analistlerin ve verilerin kullanıma hazırlanması için en uygun modelin belirlenmesi gerekir. Tahmin edici modeller kullanılacağı zamanlarda veri setlerini daha küçük parçalara ayırarak modelin performansının test edilmesi gerekir. Ayrıca bu işlem, optimum modelin seçimi konusunda ve alternatif modellerin performansının test edilmesi aşamasında yardımcı olacaktır (Tsiptsis ve Chorianopoulos, 2009).

2.4.7. Sonuçları Sunum ve Değerlendirme

Veriler üzerinde uygulanan veri madenciliği algoritması uygulama işlemlerinden sonra ilgili yerlere sunulmak üzere düzenlemeler yapılır. Yeni bir uygulama ya da farklı bir modelin alt başlığı olarak da kullanılan bu sonuçlar sunum ve değerlendirme ile sonuçlanmaktadır (Yıldız, 2017).

2.5. Müşteri Segmentasyonu

Segmentasyon müşterilerin ihtiyaçlarının anlaşılması, müşteriye dinlemek ve müşteriyle ilgili verileri toplamak iyi bir pazarlama stratejisi geliştirmek amacıyla farklı gruplar şeklinde müşteri tabanının ayrılması işlemidir. Segmentasyonlar özelliklerine göre sınıflandırılabilir.

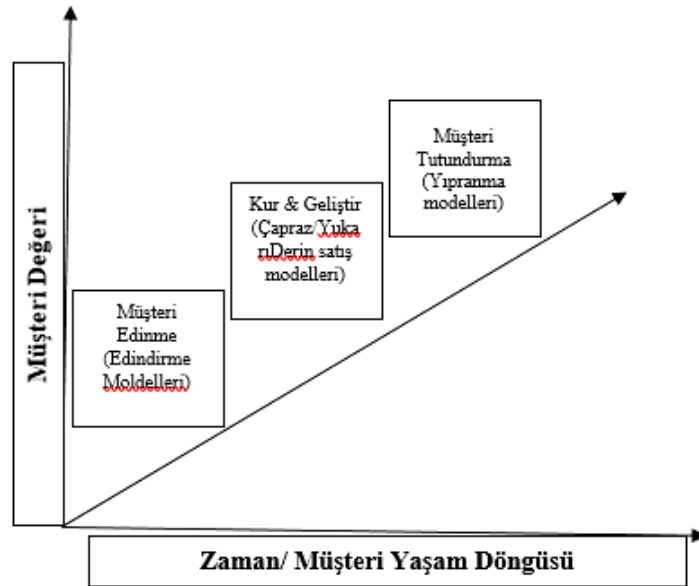
İş kurallarına göre oluşan davranışsal segmentasyonlar, müşterilerin davranışlarına ve kullanım özelliklerine göre şekil alır. Bu yaklaşım da sadece birkaç segmentasyon alanının bulunması ve objektif olamayacağının düşünülmesi bu yaklaşımın dezavantajlarıdır. Müşteri segmentasyonunun veri madenciliği ile veri odaklı davranışsal segmentleri bulunur (Rud, 2001).

Segmentasyon çalışmalarında önemli olan ortak ve baskın özellikler açısından gruptandırmanın başarılı yapılabilmesidir. Bu aşamada kümeleme modelleri kullanılmaktadır. Kümeleme algoritmaları, istatistiksel veri analizi, örüntü tanıma,

öneri sunma, müşteri segmentasyonu, akış verilerinin kümelenmesi ve gözlenen veri örüntüleri gibi uygulamalarda kullanılabilir (Karahana Adalı, 2017).

Pritscher'e göre müşteri ilişkileri yöntemi'in ilk aşaması müşterinin bireysel yapısına göre müşteri segmentasyonunu içermektedir. Bu aşamada müşteriler değerlerine ve ihtiyaçlarına göre sınıflanmıştır. Müşteri segmentasyon sonuçları müşteri memnuniyetini ve pazarlama süreçlerinin artırılmasında kullanılmıştır. (Donoghue, J.A., 2002).

Kümeleme veri segmentasyonu olarak da adlandırılmaktadır. Bu segmentler, müşterilerin önemine göre hazırlanmakta, yapılması planlanan kampanyalar ve pazarlama girişimleri bu doğrultuda gerçekleştirilmektedir. Böylece belirlenen ve farklı segmentlerdeki müşterilere göre çalışmalar yapılabilir (Tsiptsis ve Chorianopoulos, 2009). Kümeleme analizi bir veri madenciliği aracı olarak pazarlama, mühendislik, tıp, güvenlik gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Veri madenciliği müşterilerle etkileşim halinde bireyselleşmiş ve optimize edilmiş müşterilerle güçlü ilişkiler kurmak ve müşteri kazanmak için müşteri yönetimini desteklemektedir (Karahana Adalı, 2017). Aşağıdaki şekilde müşteri yaşam döngüsü gösterilmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.4: CRM Yaşam Döngüsü

Kaynak: Karahana Adalı, 2017, s. 55.

2.5.1. Doğrudan Pazarlama Kampanyaları

Firmaların aracı kurum kullanmadan tüketiciler ile direk iletişime geçmesi doğrudan pazarlama olarak adlandırılır. Doğrudan pazarlamada e-mail, internet, tele pazarlama gibi doğrudan pazarlama kanalları kullanılarak müşterilere ulaşmak amaçlanmıştır (Ukuş, 2014). Doğrudan pazarlama da amaç hiçbir ayırım yapmadan tüm alıcılara ürün/hizmet tanıtımı yapmak yerine kişilerin özellikleri ve ihtiyaçları belirlenerek, o ürüne ya da hizmete ihtiyacı olanların, satın alma olasılığının yüksek olduğu hedef kitlelere tanıtım yapmaktır. Gerçekleştirilen bu kazanım kampanyaları ile mevcut değerli müşteriler ve yeni müşteriler elde tutulmak istenmiştir. Uygulan diğer bir kampanya olan çapraz/derin/yukarı satış kampanyaları ile mevcut müşterilere daha kârlı ek ürünler sunulması planlanmıştır. Son olarak tutundurma kampanyalarında ise, kurumda değerli müşterilerin kurumu terk etmesinin önlenmesi için çalışılmıştır.

İngiltere havayolları (British Airways) ‘nı kullanan yolcuların tek yöne bilet alıp ve geri dönüş biletlerini farklı havayolu şirketinden alan önemli yolcuları hakkında araştırma yapılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda elde edilen verilere göre önemli yolcuların İngiltere havayollarını her iki yönde bilet almalarını özendirmek için özel promosyonlar sunulmuş, bu çalışma ile İngiltere havayollarının özel müşterilerinde artış sağlanmıştır. (Harris J. G.)

Doğrudan pazarlama kampanyalarına ait veri kümelerinin veri madenciliği ile analiz edilmesi gereksiz kullanılmayacak verilerin ortadan kaldırılmasında faydalı olmaktadır. Büyük veri kümelerinin çözümlenmesinde kullanılan veri madenciliği yöntemleri doğrudan pazarlama stratejilerinin belirlenmesinde ve müşteri davranışları veri madenciliği yöntemleri ile analiz edilip, potansiyel müşteri profillerinin belirlenmesinde kullanılır. Pazarlama kampanyalarının optimize edilmesi şu şekilde yapılmıştır (Yiğit, 2017):

- Kazandırma Modelleri: Kar oranı yüksek müşterilerin belirlenmesi. Özel bir müşteri segmentine uygun yeni ürün geliştirmek.
- Çapraz/Derin/Yukarı Satış Modelleri: Dijital ortamlarda potansiyel müşterilerin satın alma işlemlerinde bağlantılı diğer ek ürünleri de satın alma potansiyellerini ortaya çıkartmaktadır.

- Gönüllü Yıpratma ya da Gönüllü Dalgalanma Modelleri: Müşterilerin firmayı terk etme ihtimallerinin belirlenerek ayrılma niyeti yüksek olan müşterilerin tespit edilmesi.

Her müşteriye özel kampanyalar ile müşteri kayıplarını önlemeye yönelik teklifler yapılabilir, doğru ek ürünler sunularak müşterilere çapraz satış kampanyaları düzenlenebilir. Bu modeller; doğru müşterilerin belirlenerek doğru kampanyalar yapılmasını sağlar (Ngai ve ark., 2009).

2.5.2. Market Sepet ve Sıralı Analizler

Satın alma işlemlerinde birlikte alınma ihtimali yüksek ürünlerin saptanması market sepet analizi olarak adlandırılmıştır. Veri madenciliği ve birliktelik modelleri, geçmiş verilerin analiz edilerek bu veriler içinde birliktelik davranışlarının tespit edilip gelecekte ki satın almalarda etkili satış stratejilerinin geliştirilmesini sağlar. Alanında başarılı olmak isteyen işletmeler müşteri beklentilerini, ihtiyaçlarını anlayarak onları tatmin edici bir şekilde çalışmalıdır. Bu aşamada olayların/satın almaların zamanlarını dikkate almalı işlemleri bu sıralamalara göre yapmalıdır (Karahan Adalı, 2017).

2.5.3. Veri Madenciliğinde Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM)

Küreselleşme ile birlikte rekabet ortamı atmış işletmeler ayakta kalabilmek için mevcut müşteri potansiyelini koruyabilmek, yeni müşteriler elde edebilmek amacıyla müşteri ilişkileri yönetimi ya da orijinal adıyla CRM işletmelerin kullandığı araçlardan olmuştur. CRM in amacı müşteriye bulmak, müşteriye daha etkin bir şekilde ulaşmak, müşterinin isteklerini ve ihtiyaçlarını anlayarak ona uygun mal ve hizmet sunmak böylece müşteri tatminini ve memnuniyetini sağlayarak müşteri bağlılığını oluşturmaktır. Bu uygulama ile müşterilere daha çok satış yapılarak işletmenin daha fazla kar elde etmesi sağlanmıştır. İşletmelerin CRM uygulamalarında yararlandığı önemli yöntem ya da araç veri ambarı ve veri madenciliğidir. CRM içinde yararlanılan veri madenciliği: “Geçmişteki veriler gelecekte yararlı olabilecek bilgileri içermektedir” Kurumsal veriler sayesinde müşteri davranışları ve tutumları tahmin edilebilmekte bu uygulamalar müşterilerin ihtiyaç, istek ve eğilimlerini göstermektedir (Berry ve Linoff, 2004’den akt: Karahan

Adalı, 2017). İşletmeler sahip oldukları yazılım ve donanım sayesinde veri ambarlarında bulunan geniş hacimli verilerden veri madenciliği ile gerekli verileri elde ederek bunları analiz ederek yararlı olanları alacakları kararlarda kullanmaları işletmelere rekabet avantajı sağlar.

CRM faaliyetlerinin en önemli özelliği uzun dönemli kar elde etmeyi amaçlamasıdır. Bu hedeflere ulaşabilmesi için veri madenciliği tekniklerinden faydalanarak yeni müşteriler kazanmak, müşteri değerini arttırmak, değerli müşterileri elde tutmak daha fazla pazar payı edinmek için çalışmalar gerçekleştirir. Müşteri ilişkileri yönetim sistemi faaliyetleri müşteri segmentasyonu, doğrudan pazarlama kampanyaları, market sepet ve sıralı analizler yapılmaktadır. Müşteri ilişkileri yönetim sisteminin bir havayolu şirketinde veri madenciliğinin müşteri memnuniyetini arttırdığına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Wong ve Musa'ya göre havayolu endüstrisinin son yıllarda en çok tercih edilen ulaşım aracının olduğunu ifade etmiştir. Mevcut havacılık endüstrisindeki önemli gelişmelerden biri düşük maliyetli fakat hizmet kalitesi yükselen havayolu şirketlerinin popüleritesinin arttığı görüldü. Malezya havayolları ile Pasifik havayolları arasındaki fiyat farkı yolcuların tercihini hizmet kalitesine göre belirlemiştir. Her iki havayolu şirketinde farklı müşteri profiline sahiptir. Ayrıca, daha yüksek hizmet kalitesi sağlamada farklılaşmanın yolcuların havayolu şirketlerine karşı arttırmada veya ona çekmenin ana faktörü olduğunu da belirtmişlerdir. Yolculara göre parasal değer, hizmetten daha az olduğu ve maddi olmayan kaliteli hizmetlere önem verdikleri görülüyor. (Kee Mun, Wong and Ghazali, Musa 2011).

2.6. Literatür Araştırması

Literatürde MİY faaliyetlerinde veri madenciliğinin kullanıldığı çalışmalar kümeleme, sınıflama, birliktelik kuralı analizi gibi farklı yöntemleri içerebilmektedir.

Bu başlık

altında çalışma konusuyla ilgili önemli çalışmalara yer verilmektedir.

Wang ve Wu (2011) tarafından gerçekleştirilen uygulamada, bankacılık sektöründe müşterilerin finansal ürünler alma sıklığının keşfedilmesi için kredi kartı alışverişleri ile ilgili veri setinde karar ağaçları algoritması kullanılmıştır. Sonuçta müşterilerin

demografik özellikleri ile hangi finansal ürünleri tercih ettikleri arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

Wei ve arkadaşları (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kuaförlük sektörünün hizmet sektöründe giderek daha önemli bir rol oynadığını belirtmiştir. Çalışmalarında

SOM (Self Organizing Maps) ve K-means algoritmasını birleştirerek iki aşamalı kümeleme yöntemi uygulanarak Tayvan'da bir kuaförde müşteri profil analizini gerçekleştirmişlerdir. Modelin analiz sonuçlarına göre kuaförde müşterileri; sadık müşterileri, potansiyel müşteriler, yeni müşteriler ve kayıp müşteriler olarak dört gruba ayırmışlardır. Çalışma yardımı ile sistematik müşteriler profili ve müşteri tipleri oluşturulması, böylece kuaförde müşterilerin türüne uygun benzersiz pazarlama stratejilerinin geliştirilmesi sürecinin daha doğru ilerlemesi sağlanabilmektedir. Bu şekilde değerli müşterileri hedeflemek ve farklı pazarlama stratejileri uygulamak mümkün olmaktadır.

Bayram (2001) ise veri madenciliği tekniklerinden karar ağaçları, kümeleme analizleri ve lojistik regresyon analizlerini kullanarak kablosuz iletişim endüstrisinde müşterilerin segmentasyonunu ve sadık olmayan, şirketten ayrılacak müşterilerin tahmin modelini ortaya koymuştur. Bahari ve Elayidom değerli müşterileri elde tutmak amacıyla karar alma süreçlerini geliştirerek için müşterilerin davranışlarını tahmin etmek için bir model sunmaktadır. Çalışma bir Portekiz bankasının Mayıs 2008 ve Kasım 2010 tarihleri arasında gerçekleştirdiği 17 kampanyayı içerir. Deneysel veri kümesi, ön işlenmiş veri setinin % 10 kadarını kullanmakta ve 16 giriş değişkeni içermektedir. Ayrıca, iki sınıflandırma modeli müşteri davranışlarını tahmin etmek için kullanılarak doğruluk, duyarlılık ve özgüllük bakımından sınıflandırıcı performansları karşılaştırılmıştır. Sınıflandırma işleminde yapay sinir ağları yönteminin doğruluk değeri Naive Bayes yönteminden daha yüksektir (Bahari ve Elayidom 2015).

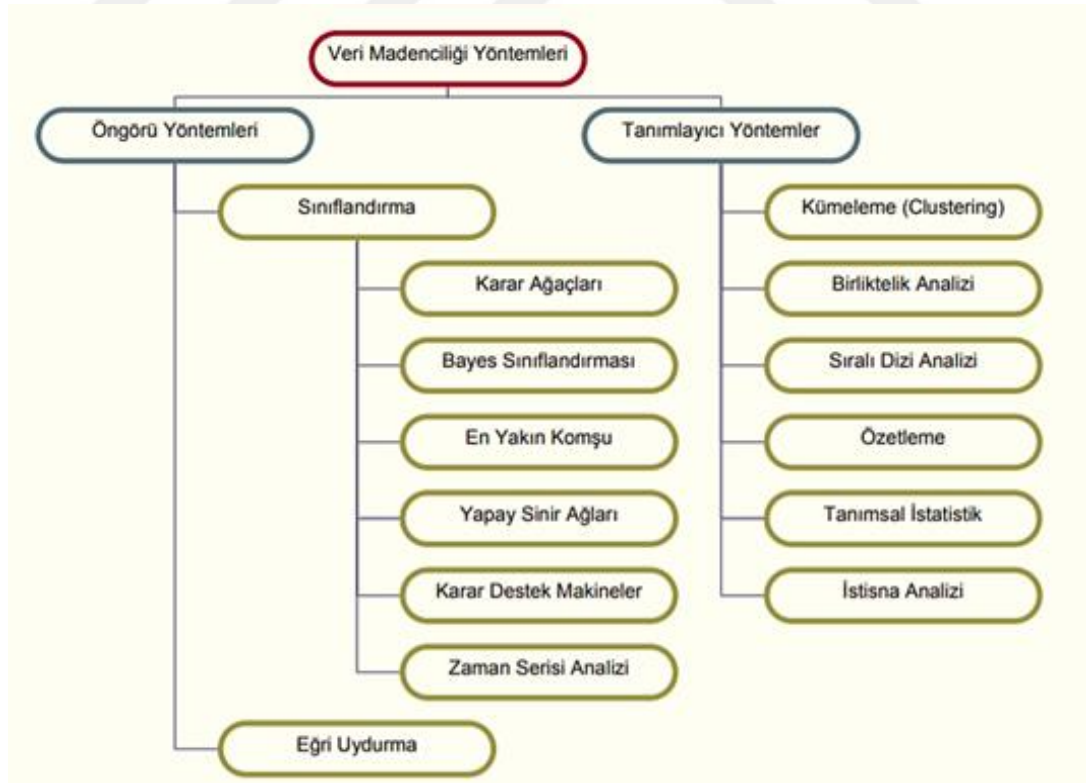
Hwang, Jung ve Suh, müşterinin geçmişte yarattığı potansiyel değeri ve rakip şirketi tercih etme olasılığını dikkate alarak, lojistik regresyon, yapay sinir ağları ve karar ağacı tekniklerini kullanmak suretiyle bir müşteri yaşam ömrünü yani elde tutulduğu süreyi bulan bir model geliştirmişlerdir. Model ile müşteri değeri, şimdiki

değeri, potansiyel değeri ve müşteri sadakati olarak üç kategoride sınıflandırılmaktadır (Hwang vd. 2004).

2.7. Veri Madenciliği Yöntemlerinin Gruplaması

Bu kısımda veri madenciliği analiz yöntemlerinin literatürdeki tanımlarına yer verilmiştir. Veri madenciliği modelleri, niteliklerine ve işlevselliklerine göre olmak üzere iki şekilde gruplanır. Veri madenciliğinde kullanılan modeller gösterilmiştir (Şekil 2.3).

Tahmin edici (Öngörü) yöntemlerinde, analiz sonuçlarından yola çıkılarak değişkenlerden oluşturulan modelin geliştirilmesi aynı zamanda sonuçları bilinmeyen veri setlerinden kümelerin oluşturulmasını tahmin etmesi amaçlanmaktadır. Tanımlayıcı modellerde ise verilerin kullanılmasında karar vermeye öncülük etmede kullanılacak mevcut verilerdeki örüntülerin tanımlanması sağlanmaktadır.



Şekil 2.3: Veri Madenciliği Yöntemleri

2.7.1. Tahmin Edici (Öngörü) Yöntemleri

Gelecek ile ilgili sonuçların, geçmiş verilerden yararlanarak tahmin edilmesi tahmin edici modeller yöntemleri ile sağlanır. Yeni bir nesnenin özelliklerinin belirlenerek aynı nitelikteki bilgilerin sınıfına geçirmektir (Argüden ve Erşahin, 2008). Mevcut verilerin kullanılarak yeniden düzenlenen modelin, sonuçlarına ulaşılmayan başka veri kümelerinde tahmin yürütülmesi amacıyla kullanılır. Modelin kurulma aşamasında geçmişteki deneyimlerin sonuçlarından yararlanır bu sonuçlar girdi olarak nitelendirilir ve gelecekteki işlemler için tahmin yürütülmesinde model olur.

Tahmin edici modeller Sınıflama ve Regresyon (eğri uydurma) modelleri olarak iki başlık altında incelenecektir.

2.7.2. Sınıflama Modelleri

Mevcut verilerden hareket ederek gelecek ile ilgili tahmin yürütmek amacıyla yapılan ve veri madenciliği teknikleri içerisinde en çok tercih edilen, en yaygın kullanılan fonksiyonlarından biridir. Verilerin sınıflandırılması belirli bir süreçten geçen aşamalardan oluşur. Eğitim amacıyla kullanmak üzere mevcut veri tabanındaki verilerin bir kısmından faydalanılarak sınıflandırma kurallarının yapılandırılması sağlanır. Sonraki aşamalarda yeni bir durumla karşılaşıldığında karar verme aşaması bu kurallar yardımıyla belirlenir (Özkan, 2013).

Modeli oluşturabilmek, eğitim verisi olarak adlandırılan sonuçları önceden belirlenmiş ve bu değerler ile gerçekleşir. Sonuç aşaması “müşterinin kampanyaya %80 ihtimal ile olumlu yanıt vermesi” olası görülür (Argüden ve Erşahin, 2008).

Satışlarını arttırmayı hedefleyen bir bilgisayar firması satışlarını arttırmak amacıyla kampanya yaparak müşterileri ile paylaşmış müşterilerin kampanyaya katılım oranlarını tespit etmiştir. Bu kampanya ile katılım ihtimali yüksek olan müşteriler belirlenmiş ve alışveriş işlemleri incelenerek kampanya süresince alışveriş yapan müşterilerin ortak tutumları incelenmiştir. Bu şekilde müşterilerin özelliklerine göre oluşturulacak kampanyaya katılım göstermesi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Düzenlenen kampanyalar satın alma miktarı yüksek olarak tespit edilen adaylara ulaştırılarak kampanyaya katılımın ve geri dönüşümün yüksek olması hedeflenmeye

çalışılır. Algoritmalar sınıflandırma modelleri içinde şu modeller ile kullanılır (Yurdakul, 2015):

- Karar Ağaçları,
- Yapay Sinir Ağları,
- Zaman Serisi Analizi
- Karar Destek Makineleri
- Bayes Sınıflandırması,
- En Yakın Komşu,

2.7.3. Tanımlayıcı Modeller

Tanımlayıcı modellerde karar vermeye rehberlik etmede kullanılacak mevcut veriler arasındaki örüntülerin tanımlanmasını sağlamaktır. Örnek olarak, bir satış mağazası, müşterilerinin gerçekleştirdiği işlemleri değer ve davranış bazında ayırarak analizini yaparsa birçok makro ve mikro segmentlerin oluşumunu sağlar. Segmentler analiz edilebilen davranışlara sahip olur ve her segmente özel teklif ve kampanyalar hazırlanabilir. Bu çalışmalar müşteri memnuniyetini arttırmak amacıyla müşteriye özel hizmet sunulmasını sağlar (Şentürk, 2006).

Tanımlayıcı modeller; kümeleme modelleri, birliktelik kuralları, Sıralı Dizi Analizi , özetleme, tanımsal istatistik ve istisnai analiz yöntemleri çalışmalarda uygun verilere göre uygulanmaktadır.

Çalışmamızda veri setimizin uygunluğuna göre kümeleme analizi yöntemlerine yer verilmiştir.

3. KÜMELEME ANALİZİ

Kümeleme analizi , nesnelere benzerliklerine göre gruplara ayırmak için kullanılan bir tekniktir. Kümeleme analizi ayrıca sınıflandırma analizi veya sayısal taksonomi olarak da adlandırılır. Küme analizinde, herhangi bir nesne için önceden belirlenmiş bir grup yoktur.

Veri kümesinde bulunan bilgileri benzerleriyle çeşitli uzaklık ölçütlerine göre gruplama sürecine kümeleme analizi denir. Analiz işlemlerinin sonucunda oluşan gruplar küme olarak adlandırılır (Dinçer, 2006). Bu analizde, veri kümesinde bulunan örnekler birbirine benzeyen kümelerden oluşur. Fakat özellik olarak birbirinden farklı olan bu kümeler farklı kümelere ayrılır. Kümeleme analizinde kümeler ile alakalı ön bilgi sağlanamayabilir ve oluşan küme sayısı belli olmayabilir (Tiryaki, 2006).

Kümeleme modellerinde önceden bilinmeyen küme sayısı olduğundan sonuçlar tahmin edilemez. Verilerin mevcut hallerinden yararlanılarak kümeler oluşturulur. Bu analizde verilerin sınıflara ayrımı yapılmaz, sınıf ayrımı yapılmayan veriler kümelendir. Sınıflama modeli yapılmadan kümeleme yönteminin uygulanması ön işlem olarak yapılmaktadır (Can, 2017).

Veri madenciliğinde Kümeleme analizi, veri azaltma veya değişkenlerin gerçek gruplarını bulma gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır (Han J. ve Kamber M. 2001). Günümüzde Kümeleme analizinin kullanıldığı birçok uygulama alanı bulunmaktadır. Kullanılan uygulamalardan güncel olanlar veri analizi,metin madenciliği,istatistiksel araştırmalar,makine öğrenimi,pazarlama, görsel tanıma,şehir planlama,coğrafik ve iklimik analizler,web uygulamaları, eğitim ve sağlık araştırmaları, CRM, biyomedikal araştırmalardır. (Karypis G., Han E. H. ve Kumar,V., (1999). Kümeleme analizinde kullanılan tekniklerden biri olan çok değişkenli analiz yönteminin amacı, değişkenlerin temel niteliklerini ön planda tutarak nesnelere gruplandırmaktır. Başka bir ifadeyle gruplanmış değişkenlerin benzerliklerine göre gruplandırıp çalışmayı özetlemektedir (KALAYCI, 2010, s. 349). Kümeleme analizi

yukarıda da ifade edildiği gibi amacın belirlenip, iki değişken veya gözlemin benzerlik ve uzaklık miktarına göre yapılır. Kümeleme analizi araştırmacının kullanım alanına ve amacına göre aşağıda araştırmanın amaçları verilmiştir (Ball, 1971):

1. Doğru türlerin belirlenmesi
2. Model oluşturmak
3. Gruplara dayalı tahmin
4. Hipotez testi
5. Veri araştırma (inceleme)
6. Hipotez oluşturma
7. Veri indirgeme

Çalışmamızdaki havayolu analizinde yolculara sorulan hizmetlerin sayısı artırılabilir veya indirgenebilir. Böylelikle hizmet kalitesinin müşteri profillerine göre gruplandırılabilir. Her gruptaki müşteriler küçük gruplara ayrılarak birbirine benzer özelliklere göre gruplandırılır. Everitt'e göre araştırmacı, pek çok alanda gruplar oluşturmadan kontrol edilemeyen büyük hacimli gözlemlerle karşılaşabilir. Kümeleme teknikleri bu tür verilerin indirgenmesinde kullanılabilir. Örneğin pazarlama araştırması alanında böyle bir uygulama yapılabilir. Pazar testi için çok sayıda şehir kullanılabilir. Fakat ekonomik faktörlere bağlı olarak bu şehirlerin sayısı azaltılmalıdır. Eğer bu şehirlerden birbirlerine çok benzeyenler küçük gruplara ayrılarak kümelendirilirse, her gruptaki bir şehir bir test pazar olarak kullanılabilir (Everitt,1993)

3.1. Kümeleme Analizin de Uzaklık Ölçütleri

$d(x_i, x_j)$ fonksiyonu negatif olmayan bir fonksiyon olup; x_i ve x_j gözlem vektörleri arasındaki uzaklığı ifade eder. Uzaklık fonksiyonuna ilişkin aşağıdaki durumlar söz konusu olabilir (Duran ve Odell, 1974:3).

3.1.1. Öklid (Euclidean) uzaklığı

Öklid uzaklığı en çok kullanılan uzaklık ölçüsüdür. Basit olarak çok boyutlu uzayda geometrik uzaklıktır ve aşağıdaki gibi hesaplanır (Tatlídil, 2002:332),

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (3.1)$$

Öklid uzaklık ölçüsü kullanılarak iki birim arasındaki uzaklık n birim sayısı ve p değişken sayısı olmak üzere; $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$, i. ve j. birimin birbirine olan uzaklığı hesaplar.

Çalışmamızda öklid uzaklığı kullanılarak değişkenlerin uzaklıkları belirlenmiştir.

3.1.2. Minkowski Uzaklığı

Minkowski uzaklık ölçüsü genel bir formüldür. Formülde yer alan m değerinin alacağı farklı değerlere göre yeni formüller türetir. Minkowski uzaklık ölçüsü kullanılarak iki birim arasındaki uzaklık

$$d(i, j) = \left[|x_{i1} - x_{j1}|^m + |x_{i2} - x_{j2}|^m + \dots + |x_{ip} - x_{jp}|^m \right]^{1/m} \quad (3.2)$$

formülü ile hesaplanır. Minkowski uzaklık ölçüsündeki m değeri büyük ve küçük farklara verilen ağırlığı değiştirir. $m=1$ değerini alırsa, formül, Manhattan uzaklık ölçüsünün formülüne, $m = 2$ değerini alırsak, formül Öklid uzaklık ölçüsü formülüne dönüşür. (Anderberg 1973).

3.1.3. City-Block (Manhattan) uzaklığı

City-Block uzaklık ölçüsü, birimler arasındaki mutlak uzaklıkların toplamını alarak hesaplayan bir uzaklık ölçüsüdür ve

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}| \quad (3.3)$$

şeklindedir (Johnson ve Wichern, 1992:575).

City-block uzaklık ölçüsü uygulamada bazı sorunlara yol açmaktadır. Bu sorunlardan en belirginini city-block uzaklık ölçüsünün değişkenler arasında ilişki olmadığını varsaymaktadır. Eğer araştırma konusunda değişkenler arasında korelasyon varsa city-block uzaklık ölçüsüyle hesaplanan uzaklık ölçüleri baz alınarak yapılan kümeleme anlamlı olmayacaktır. Sorunlardan bir diğeri de ölçüm yapılan değişkenlerin birimleri farklı olması durumunda standartlaştırılmış karasel öklid uzaklığıyla karşılaştırıldığında City-block uzaklık ölçüsünün anlamlı sonuçlar vermediği görülebilmektedir (Atbaş 2008).

3.1.4. Mahalanobis Uzaklığı

Doğrudan birleştirme yapan, standart bir yöntem olan Mahalanobis Uzaklık ölçüsüdür. İki değişken arasında bir ilişki mevcut ise, bu iki değişken arasındaki kovaryans veya korelasyonu göz önüne alan Mahalanobis uzaklığının kullanılması gerekmektedir. p değişkenli bir analizde i ve j gözlemleri arasındaki Mahalanobis uzaklık ölçüsü;

$$d(i, j) = D^2 = (x_i - x_j)' S^{-1} (x_i - x_j) \quad (3.4)$$

Formülü ile hesaplanmaktadır. S, p×p kovaryans matrisini göstermektedir. Mahalanobis uzaklığının avantajı, aykırı noktaları da hesaplamasıdır. Bu yönleriyle Mahalanobis uzaklığı, uzaklık ölçüleri arasında en avantajlı olanıdır denilebilir (Sharma 1996).

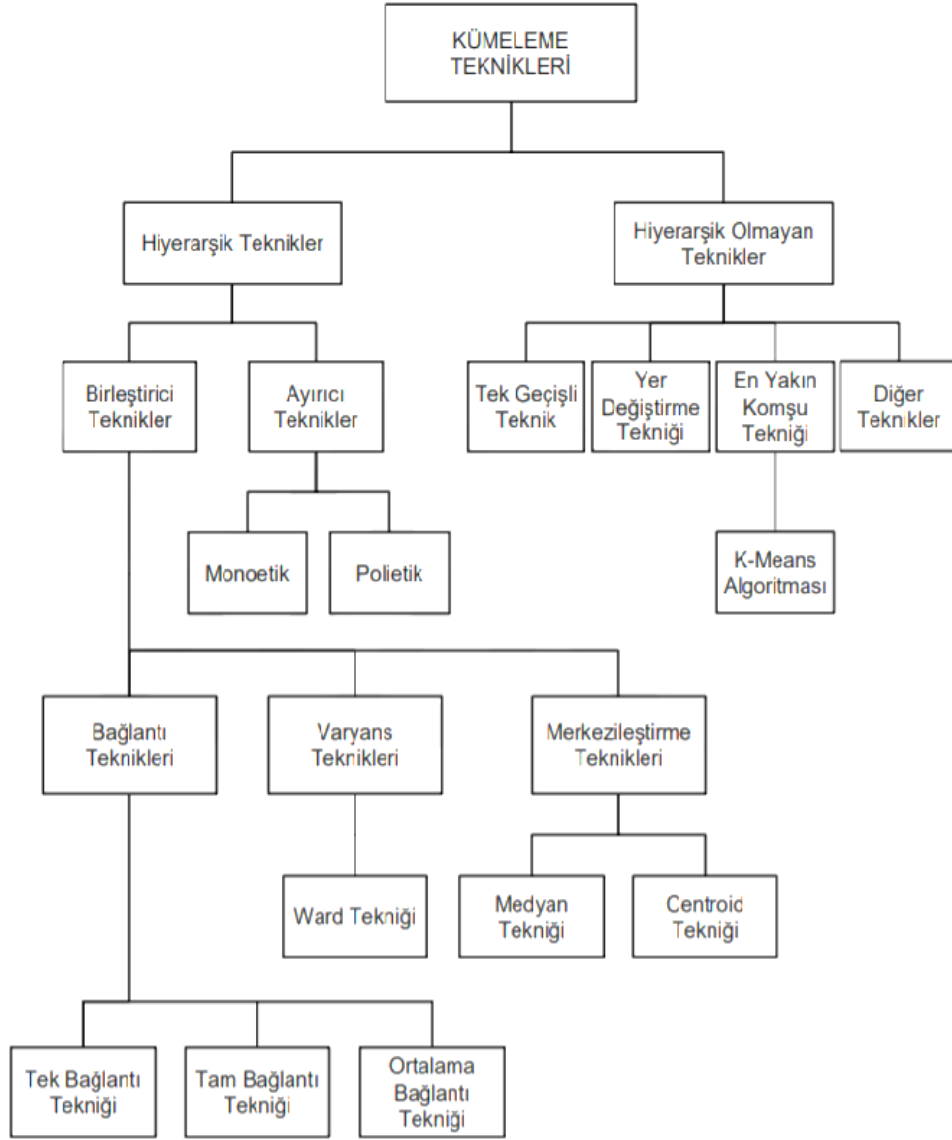
3.2. Kümeleme Analizi Yöntemleri

Kümeleme yöntemlerinin kullanılacağı analizlerde benzerlik, yakınlık/uzaklık birimleri kullanılarak meydana getirilen benzerlik, yakınlık/uzaklık veri matrisindeki değerlerin ölçülerinden kümeler oluşturulur.

Çalışmada araştırmacı hangi ölçünün kullanılacağına karar verdikten sonra, kümeleme çalışmasının nasıl yapılacağına hangi yöntemlerin kullanılacağına karar verecektir. Birimlerin benzerliklerine göre kümelere dâhil edilmesinde kullanılacak çeşitli yaklaşımlar vardır. Bu yaklaşımlardan biri, en çok benzer iki birimi aynı gruba atamakla başlayıp tüm birimlerin aynı gruba atanması ile biten hiyerarşik bir yaklaşımdır. Bir başka yaklaşım ise tüm verilerin ortalama değerlerine en yakın değerlere sahip birimlerin aynı kümeye atanmasını esas alan yaklaşımdır. En çok kullanılan bu iki yaklaşım dışında diğer yaklaşımlar da mevcuttur. Tüm yaklaşımlarda en önemli ölçüt, kümeler arası

farklar ile kümeler içi benzerliklerin maksimum olmasını sağlamaktır. En çok kullanılan kümeleme algoritmaları hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme adı altında iki kategoride toplanmaktadır (Blashfield and Aldenderfer 1978).

Kümeleme tekniklerinin sınıflandırılması gösterilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Kümeleme analiz sınıflandırması ve teknikleri yöntemi

Kaynak: AKIN, Yasemin Koldere (2008), Veri Madenciliğinde Kümeleme Algoritmaları ve Kümeleme Analizi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, s. 9.

3.2.1. Hiyerarşik Kümleme Teknikleri

Hiyerarşik kümleme teknikleri, kümeleri peşpeşe birleştirme sürecidir ve bir grup, diğeri ile bir kez birleştirildikten sonra, daha sonraki adımlarda kesinlikle ayrılamaz(Fırat,1997). Hiyerarşik kümleme yöntemleri içerisinde genellikle Ward yöntemi en iyi sonuç veren yöntem olarak kabul görmektedir (Hands ve Everitt, 1987; Ferreira ve Hitchcock, 2009). Ward yöntemi, aglomeratif kümleme yöntemleri arasında, klasik kareler toplamı kriterine dayalı olarak her ikili füzyonda grup içi dağılımı minimize ederek kümelerin oluşmasını sağlayan tek yöntemdir (Murtagh ve Legendre, 2014). Bu nedenle Ward yöntemi diğeri hiyerarşik yöntemlerinden daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu yöntemde amaç nesnelere küme içerisine, nesnelere arasındaki varyans minimum olacak şekilde yerleştirmektir. Özetle bir kümenin ortasına düşen gözlemin, aynı kümenin içinde bulunan gözlemlerden ortalama uzaklığını esas alır (Aktaran: Tekin ve Gümüş, 2017).

Agglomerasyon Çizelgesi: Hiyerarşik kümleme yönteminde her aşamada birbirine bağlanmış gözlemler veya durumlar üzerine bilgi verir. Hiyerarşik tekniklerin ağaç diyagramları ile gösterilen sonuçlarına dendrogram denir(Lorr,1983).

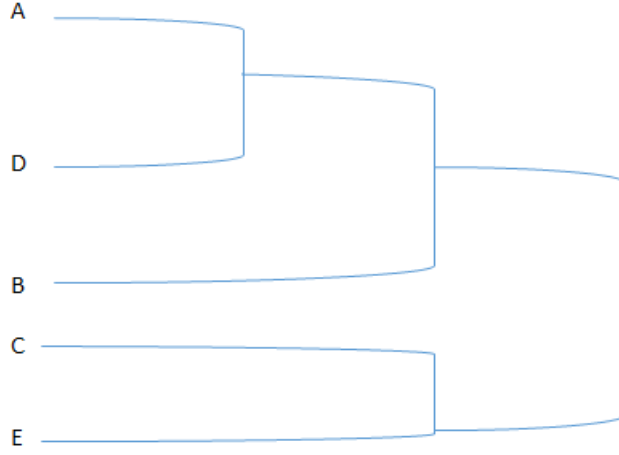
Küme Merkezleri: Hiyerarşik olmayan kümleme analizinde ilk başlangıç noktalarıdır. Kümeler bu merkezlerin etraflarında oluşurlar.

Dendrogram: Dendrogram yada ağaç diyagramında dikey çizgiler bir araya gelmiş kümeleri temsil ederler. Üzerindeki çizginin pozisyonu kümeler bir araya geldiğinde uzaklıkları gösterir.

Küme üyeliği: Kümelerin hangi kümeyle ait olduğunu gösterir.

Küme merkezleri arasındaki uzaklık: Bu uzaklıklar kümelerin bireysel çiftlerinin nasıl ayrıldığını gösterir.

Çalışmamızda dendrogram(ağaç diyagramı) yöntemine yer verilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Dendrogram (ağaç) grafiği

Analizlerde birçok kümeleme yöntemi denemek sonuçları karşılaştırmak için fayda sağlayabilir. Verilerin özelliklerine bağlı olarak, bazı kümeleme yöntemi diğerlerine göre daha uygun kümeler oluşturabilir.

Kümeler arasındaki benzerliklerin ve küme içi benzerliklerin maksimizasyonu her iki tekniğin de ortak amacıdır. Bu küme içindeki homojenliğin artırılması ve kümeler arasındaki homojenliğin ise azaltılması anlamına da gelmektedir. Elde edilmek istenen küme sayısı, hangi tekniğin kullanılacağı kararının verilmesi noktasında en önemli etkidir. Bazı durumlarda her iki tekniğin de uygulanması ve en uygun sonucu veren Küme içi nesnelere arası uzaklık çok küçük Kümeler arası uzaklık çok büyük 26 teknik üzerinden ilerleme yapılması yararlı görülmektedir. (Grabmeier J., Rudolph A.,2002)

3.2.1.1. Tek bağlantı tekniği (SLC)

Birleştirici teknikler altında yer alan bu teknik, başlangıçta her bir değeri bir küme olarak varsaymaktadır. Bir algoritma formunda olan bu teknikte bir dizi adımla kümeler birleştirilmekte ve yeni kümeler elde edilmektedir.

Bu teknikte kümeleme işlemi bütün kümelerin tek bir kümeyle dahil olmasına kadar devam etmektedir. Bu teknikteki amaç, iki küme arasındaki uzaklığın minimum

olduğu durumu belirlemek ve bu duruma göre tespit edilen iki kümeyi tek küme olacak Şekilde birleŐtirmektedir.

Tekniğin uygulama safhasında ilk işlem nesnelere arasındaki uzaklıkların belirlenmesidir. i ve j indeksi ile gösterilen nesnelere arasındaki uzaklıkların belirlenmesinde yaygın olarak “klid Uzaklığı” kullanılır.

Hiyerarşik kümeleme tekniklerinde sonuÇlar, ađaŐ veri yapısı olarak da adlandırılan “Dendogram” ile gösterilir.

3.2.1.2. Tam bağlantı tekniği (CLC)

Bu teknik, SLC tekniği ile çok benzerlik göstermektedir. Fakat burada kümeler arası uzaklık tayin edilirken iki kümenin birbirine en uzak iki elemanı arasındaki mesafe iki küme arasındaki uzaklığı temsil etmektedir.

Bu teknikte de nesnelere arasındaki uzaklıkların belirlenmesinde yaygın olarak klid Uzaklığı kullanılır ve sonuÇlar dendogram yardımıyla görselleŐtirilir.

3.2.1.3. Ortalama bağlantı tekniği

Bu teknikte iki küme arasındaki uzaklık ilk kümedeki nesnelere ikinci kümedeki nesnelere olan uzaklıklarının aritmetik ortalaması olarak alınır. Aynı zamanda bu tekniğe aritmetik ortalama kullanan ağırlıksız grup çiftleri tekniği de denilmektedir. Ortalama Bağlantı Tekniği; SLC ve CLC tekniklerinin u değerlere olan hassasiyetinin etkisini azaltmak maksadıyla bu iki tekniğe alternatif olarak önerilmiŐtir. Teknikte yer alan algoritmadaki işlem sırası, temelini baz aldığı SLC ve CLC teknikleri ile aynıdır.

3.2.1.4. Ağırlıklı ortalama bağlantı tekniği

Bu teknikte iki küme arasındaki uzaklık, Ortalama Bağlantı Tekniğinde olduğu gibi bir hesaplama ile gerçekleŐtirilir. Ortalama bağlantı tekniğinden farklı olarak yeni oluşan küme ile diğer kümeler arasındaki uzaklık her bir kümedeki eleman sayısı ile ağırlıklandırılır.

3.2.2. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Teknikleri

Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri içinde en çok kullanılan yöntem k-ortalamalar yöntemidir (Çakmak, 1999). Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri ardışık (sıralı) başlama (sequential threshold), paralel başlama (paralel threshold), optimum başlama (optimizing partitioning) olmak üzere kendi içinde üçe ayrılmaktadır. Her üç tekniğin de sonuçları birbirine yakın olduğundan birinin kullanılması yeterli görülmektedir (Nakip, 2003: 424).

Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinin araştırmacının küme sayısı hakkında önsel bilgisinin olduğu veya küme sayısının bilindiği durumlarda kullanılması önerilmektedir (Tatlídil, 2002: 338). Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri değişkenlerle fazla ilgilenmeyip daha çok n adet birimin/gözlemin k sayıdaki kümeye dağıtılması problemi ile ilgilenmektedir. Küme sayısı konusunda önsel bilgi var ise ya da gözlenen birimlerin sayısı fazla ise hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri tercih edilmelidir. Bu yöntemde uzaklık/benzerlik matrisinin kullanılması zorunluluğu bulunmayıp ham verilerle çalışılmaktadır (Aldenfender ve Blashfield, 1984: 47).

K-ortalamalar yönteminde küme sayısını araştırmacı belirlediği için analizde işlemlerin tekrarlanma sayısı (iteration numbers) ve yakınsama kriteri (covergence criterion) önemli olmaktadır. İlgili literatürde, işlemlerin en az 10 defa tekrarlanması ve yakınsama kriterinin de 0-1 arasında olabildiğince küçük bir sayı olması tavsiye edilmektedir (Nakip, 2006: 440). Ayrıca k-ortalamalar yöntemini uygulamadan önce aşamalı kümeleme yöntemlerinin uygulanarak küme sayısı hakkında önsel bir bilgi edinilmesi de sıkça önerilmektedir (Çakmak, 1999).

Bu yöntemde birimler, kümeler içi kareler toplamı en küçük olacak biçimde k kümeye bölünmektedir. X_1, X_2, \dots, X_n değerlerinin her biri p değişkenli gözlem vektörleri çok boyutlu X uzayında birer nokta olarak düşünüldüğünde ve aynı uzayda $a_{1n}, a_{2n}, \dots, a_{kn}$ her grup gözlem için küme merkezleri olarak seçildiğinde,

$$W_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \min_{1 \leq j \leq k} \|X_i - a_{jn}\|^2 \quad (3.5)$$

formülasyonu gereğince birimler en yakın kümeye atanmaktadır (Tatlídil, 2002: 338).

Bazı durumlarda küme sayısı önceden bellidir ve araştırmacı bu küme sayısına göre çözümler üretmek durumundadır. Küme sayısı konusunda ön bilgi varsa veya araştırmacı anlamlı olacak küme sayısına karar vermiş ise bu durumda, çok uzun

zaman alan hiyerarşik yöntemler yerine hiyerarşik olmayan yöntemler kullanılmaktadır. Hiyerarşik olmayan yöntemlerde prosedür şu şekildedir; ilk kısım veya belirli bir başlama noktası ile başlanır. Şayet ilk kısım ile başlanırsa çalışılan ana yığından belirli bir örneklem seçilir ve ilk kısmı elde edebilmek için küme üyeleri düzeltilir (Günay Atbaş, 2008: 18).

Hiyerarşik olmayan teknikler ya gruplardaki bireylerin bir kısmından veya kümelerin nüvesini oluşturacak kaynak noktalar kümesinden başlar (Çakmak vd., 02.12.2009, www.sbe.dpu.edu.tr). Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinin temel dezavantajı küme sayılarının daha önceden belirlenmesi ve küme seçimlerinin keyfi olmasıdır (Günay Atbaş,2008:19).

Kümeleme analizinde geçerli ve anlamlı sonuçlara ulaşabilmek için değişkenlerin doğru olarak seçilmesinin yanı sıra küme sayısının da doğru olarak seçilmesi gerekmektedir (Çakmak,1999). Bu doğrultuda da araştırmacının küme sayısına karar vermedeki özneliği minimize etmesi gerekmektedir. Ancak bugüne kadar yayımlanan bilimsel çalışmalar, küme sayısının kaç olması gerektiğine ilişkin kesin bir yöntemden bahsetmenin mümkün olmadığını göstermektedir (Atbaş, 2008: 21).

Küme sayısının tespit edilmesinde, yığışım tablosundaki (Agglomeration Schedule) katsayılar ya da ağaç diyagramı bu noktada yol gösterici bir araç olarak kullanılabilir (Nakip, 2003: 438). Yığışım tablosunda yer alan katsayılardaki en büyük değişikliği içeren kümeleme adımı, küme sayısına karar vermede yardımcı olabilmektedir (Malhotra ve Birks, 2007: 611). Küme sayısının belirlenmesinde, son yıllardaki yoğun çalışmalara rağmen halen çok güvenilir olmamakla birlikte 1970'lerde bulunmuş olan üç yöntemin çoğunlukla kullanıldığı görülmektedir (Turanlı vd., 2006). Bu yöntemlerden ilki ve en pratik olanı,

$$k = (n / 2)^{1/2} \quad (3.6)$$

olup, k uygun küme sayısını ve n gözlem ya da birim sayısını göstermektedir. Ancak bu yöntem, n büyüdükçe iyi sonuçlar vermediği görülmektedir (Everit, 1974: 122). Diğer bir yöntemde ise Mariott tarafından önerilen,

$$M = k^2 |W| \quad (3.7)$$

formülasyon kullanılmaktadır. Burada W , grup içi kareler toplamı olup M değerini minimum yapan k değeri uygun küme sayısı olarak kabul edilmektedir (Marriot 1971).



4. UYGULAMANIN AMACI

Veri madenciliğinde müşteri memnuniyet analiz çalışmalarından Kümeleme analizinin asıl amacı homojen dağılmamış grupların uygun uzaklık ve benzerliklerine göre gruplandırılarak grafik ve tablolar ile özet halinde bilgiye ulaşmaktır. Bu çalışmada, bir havayolu şirketinin müşterilerine 2015 yılında uygulamış olduğu memnuniyet anketi ile müşteri profillerinin hizmetlerine ilişkin vermiş oldukları puanlamalarına göre gruplandırılması, aynı zamanda oluşan işlem sayılarına göre kümelenen müşteri profillerinin benzerlik ve farklılıklarının genel olarak ortaya konularak, havayolu firmaları arasında rekabet stratejileri geliştirilmesine, sadık müşteri profili oluşturulmasına yönelik hizmetlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

4.1. Kümeleme Analizinde Araştırma Yöntemi

Çalışmada kullanılan veri setindeki müşteri profilleri (memnuniyet durumu, cinsiyet, yaş, müşteri tipi, seyahat tipi, uçuş sınıfı) olmakla birlikte (Uçak içi wifi Hizmeti, Zamanında Kalkış veya Varış, Çevrimiçi Rezervasyon Kolaylığı, Kapı Konumu, Yiyecek ve İçecek servisi, Çevrimiçi Biniş, Koltuk Konforu, Uçak İçi Eğlence, Uçağa Biniş Hizmetleri, İki Koltuk Arası Mesafe, Bagaj Taşıma, Check-in Hizmeti, Uçak İçi Servis, Uçak İçi Hijyen) hizmet kalemleri olarak belirlenmiştir. Kullanılan veriler 2015 yılı havayolu firmasına ait çalışmadan elde edilmiştir. Kullanılan veri seti Ek:1 de verilmiştir. Hizmet kalemlerinin memnuniyet ölçeği ek 2’de gösterilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Müşteri profillerine ait 14 değişkenin yer aldığı bu çalışmada, kümeleme yöntemi olarak hiyerarşik kümeleme analizi tekniklerinden biri olan Ward kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, birimlerin ya da değişkenlerin kümelenmesinde küme içi varyansı minimize, kümeler arası varyansı ise maksimize ederken optimum küme sayısını tahmin etmek için kullanılan bir yöntemdir (Çelik vd. 2004). Ayrıca Ward yöntemi, centroid ve median bağlantı yöntemlerinin karma ve ağırlıklı hali olup, daha az ve aynı sayıda gözlem içeren kümeler oluşturmaya eğimli ve aykırı değerlere de duyarlı bir yöntemdir (Noyan ve Seven, 2015). Çalışmada kullanılan bir diğer özellikte gözlemlerin birbirine olan yakınlığı/uzaklığı çerçevesinde bir kümeleme

analizi yapılacağı için bir uzaklık ölçüsüne de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çerçevede ve Ward tekniğinin kullanılacak olması sebebiyle de uzaklık ölçütü olarak kare-Öklid uzaklığı (squared euclidean distance) kullanılacaktır.

Havayolu firmasının hizmetler bazında sınıflandırmak için kullanılan değişkenler ile ilgili bazı tanımlayıcı istatistikler Ek 3'de yer alan çizelgelerde verilmiştir. Bu çizelgeler, değişkenlere ait standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerler, % 95 güven aralığındaki alt ve üst limitler gibi tanımlayıcı istatistikleri içermektedir.

Ek 2'de yer alan çizelgelerdeki basıklık (kurtosis) ve çarpıklık (skewnes) değerleri kabaca da olsa veri setimizde yer alan gözlemlerin normal dağılıp dağılmadıklarını göstermektedir. Normal dağılım durumunda aritmetik ortalama, mod ve medyan birbirine eşit olup, çarpıklık katsayısı da sıfır olmaktadır. Eğer bu eşitlik bozulursa dağılım çarpık hale gelmekte, aritmetik ortalama medyandan büyük olduğunda değerlerin dağılımı sağa (pozitif) çarpık, ortalama medyandan küçük olduğunda ise sola (negatif) çarpık olmaktadır (Akgül ve Çevik, 2003: 94).

Hizmet değişkenlerinin tanımlayıcı istatistik analizinde basıklık (kurtosis) ve çarpıklık (skewnes) değerleri +1.0 -1.0 arasında ise verinin dağılımı normal olarak ifade edilir (Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. 2013).

Aynı zamanda Çoğu psikometrik amaç için ± 1.0 arasındaki basıklık (kurtosis) değeri mükemmel kabul edilir, ancak belirli bir uygulamaya bağlı olarak, çoğu durumda ± 2.0 arasındaki değer de kabul edilebilir (George & Mallery 2012).

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait verilerin normal dağılıma uymadığı ve yüksek düzeyde pozitif çarpıklık olduğu ek 3'de yer alan kutu grafiği (box plots), histogramlardan anlaşılacağı gibi veri setine ait tanımlayıcı istatistiklerde bulunan basıklık, çarpıklık, ortalama ve medyan değerlerinden de görülebilmektedir. Kümeleme analizinde teoride normallik varsayımı aranmasına rağmen pratikte uzaklık değerlerinin normalliği yeterli görülmektedir.

4.2. Bulgular ve Değerlendirilmesi

Araştırmamızda kümeleme analizlerinden iki aşamalı kümeleme analizi, hiyerarşik kümeleme analizi ile K-Ortalamlar analizine yer verilmiştir. Kümeleme analizinde kullanılan Hiyerarşik kümeleme analizi yöntemlerinde küme sayısının gruplandırılması önceden bilinmemektedir. Analiz sonuçlarında yığışım çizelgesi ve dendogram aracılığıyla uygun küme sayısına karar verilebilmektedir.

Kümeleme analizinin sonuçlarının gösterimi için dendrogram grafiği kullanılmıştır. Dendrogram grafiği soldan sağa 0-25 birim olarak ölçeklendirilmiş olup birimler arasındaki mesafeler de eşittir. Dendrogram grafiğinde yatay çizgiler mesafeyi, dikey çizgiler ise birleşen kümeleri göstermektedir. Diğer yandan ölçek üzerinde küme birleşme noktaları, hangi grupların oluştuğunu gösterdiği gibi kümeler arasındaki mesafeyi de göstermektedir. Çalışmada kullanılan müşteri profilleri 0-25 birim arasında ölçeklendirilmiş mesafelerde gruplandırılmıştır. İşlem sayılarını oluşturan hizmet değişkenleri açısından birbirine en çok benzeyen 1 birimlik mesafede birleşerek grup oluştururken, en az benzeyen iller 25 birimlik mesafede gurup oluşturmaktadır (Özer vd., 2010). Aynı zamanda dendogram grafiğinin oluşumunda Ward kümeleme tekniği ve kare-Öklid uzaklığı kullanılarak Hizmet kalemlerine göre ağaç (dendogram) grafiği (Şekil 4.1) , yığışım çizelgesi (Agglomeration Schedule) gösterilmiştir (Çizelge 4.1).

Dendogram grafiği incelendiğinde, 1 birimlik mesafede hizmet kalemlerinin 13 küme oluştururken, 20 birimlik mesafeden sonra 2 ana küme oluşturmaktadır. Bu da küme sayısının belirlenmesinde izlenen yolun doğru olduğunun ve küme sayısının 2 ile 13 arasında seçilebileceğinin göstergesidir.

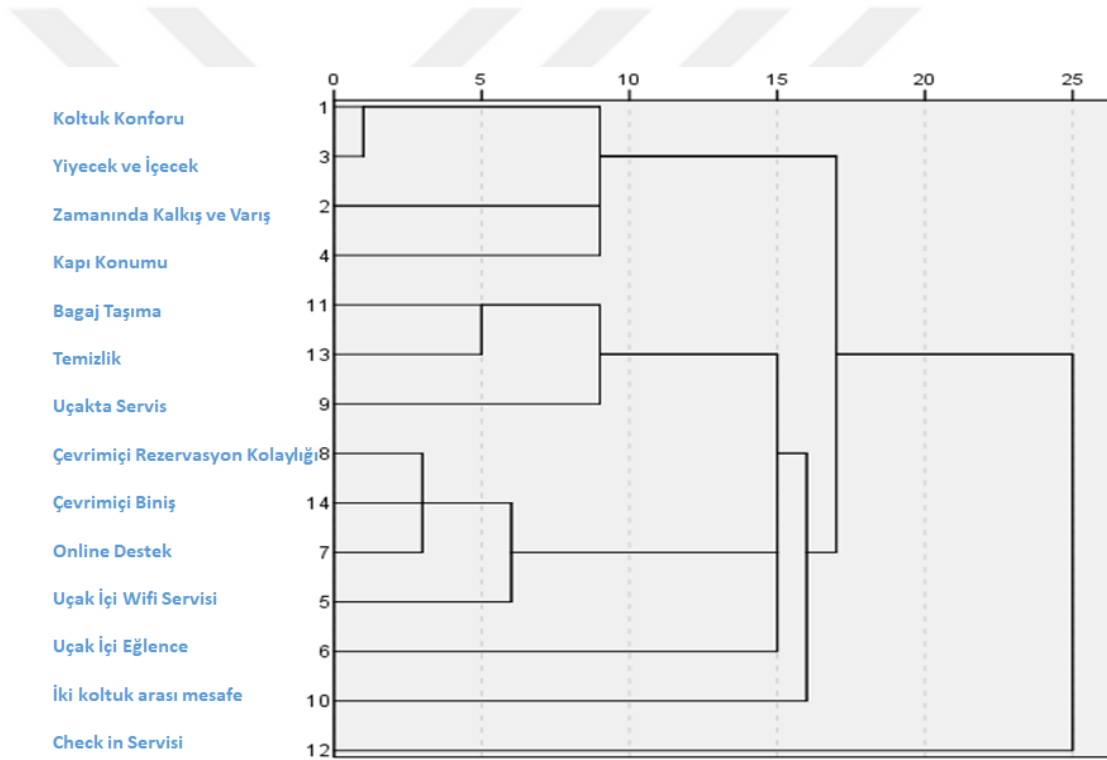
İlk satırı analizin ilk aşamasını göstermektedir. Cluster Combined başlığı altında Birleştirilmiş Küme 13 adımda oluşturulmuştur (Çizelge 4.1). Küme 1’de 1. Değişken ile Küme 2’de 3. Değişken birbirine en yakın iki değişken olarak görülmektedir.

Coefficient (Katsayılar) sütunu gözlemler arası mesafeyi Öklid uzaklığı yardımıyla ölçmektedir. 1. Ve 3. değişkenlerin tabloda birbirine en yakın olduğu uzaklık katsayısı 1’dir.

Kümenin ilk oluştuğu aşama (stage cluster first appears) sütununda ise, oluşan kümenin hangi adımda şekillendiği görülmektedir.

‘Sonraki aşama’ (next stage) sütunu ise, oluşan kümenin sırasıyla hangi adımları izlediğini göstermektedir. Örneğin 1.satırdan sonraki aşamanın 8. aşama olduğunu gösterir. Yani bu satırda yer alan 1. ve 3. gözlemler, 8. aşamada aralarına 2. Değişkeni alır.

Bu şekilde kümeleme işlemi 2 küme kalıncaya kadar devam etmiştir. Yığılım tablosu ve dendogram birlikte ve dikkatlice incelendiğinde, kare-Öklid uzaklığı katsayısı en küçük olan hizmetlerin daha önce daha büyük olanların ise daha sonra bir kümeye dahil oldukları görülecektir.



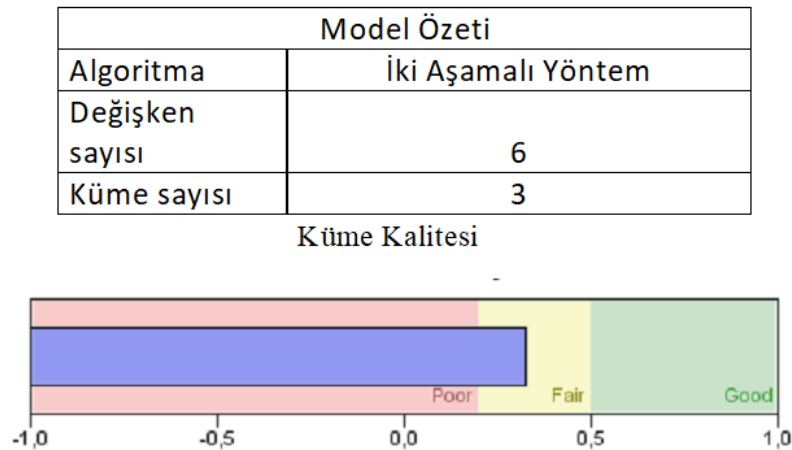
Şekil 4.1: Ward Kümeleme Yöntemi İle Hizmetlerin Kümelenen Dendogram Grafiği

Çizelge 4.1: Yığılım Tablosu (Agglomeration Schedule)

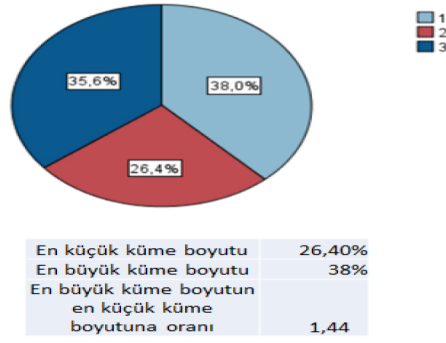
Aşama	Birleştirilmiş Küme		Katsayılar	Kümenin ilk görüldüğü aşama		Sonraki Aşama
	Küme 1	Küme 2		Küme 1	Küme 2	
	1	1		3	,000	
2	8	14	,053	0	0	3
3	7	8	,066	0	2	5
4	11	13	,103	0	0	7
5	5	7	,128	0	3	9
6	2	4	,204	0	0	8
7	9	11	,208	0	4	10
8	1	2	,222	1	6	12
9	5	6	,351	5	0	10
10	5	9	,356	9	7	11
11	5	10	,389	10	0	12
12	1	5	,401	8	11	13
13	1	12	,623	12	0	0

Müşteri profillerin kümelene yöntemi ise iki aşamalı kümeleme yöntemi ile yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları gösterilmiştir (Şekil 4.2). 6 değişkenin analize dahil edildiğinde grupların kendi içerisinde homojen olarak 3 grupta dağıldığı gözlemlenmiştir.

Kümelerde oluşan müşteri profilleri gösterilmiştir (Çizelge 4.2). Ayrıca küme boyutları gösterilmektedir (Şekil 4.3). Küme kalitesi good' a doğru yaklaştığında kümeler arasındaki homojenliğin yani birbirine olan benzerliklerinin arttığı ifade edilir.



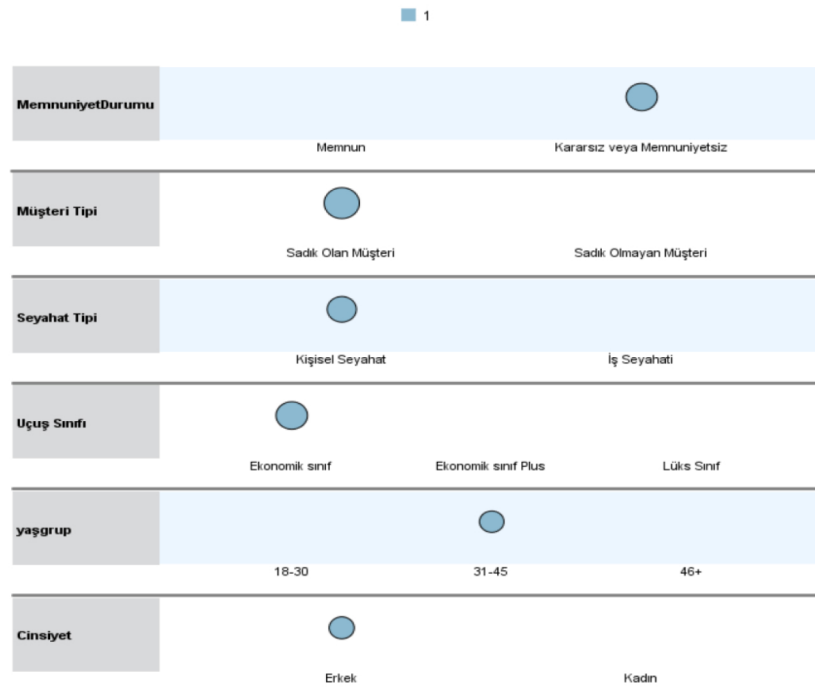
Şekil 4.2: İki Aşamalı Kümeleme Yöntemi



Şekil 4.3: Küme Boyutları

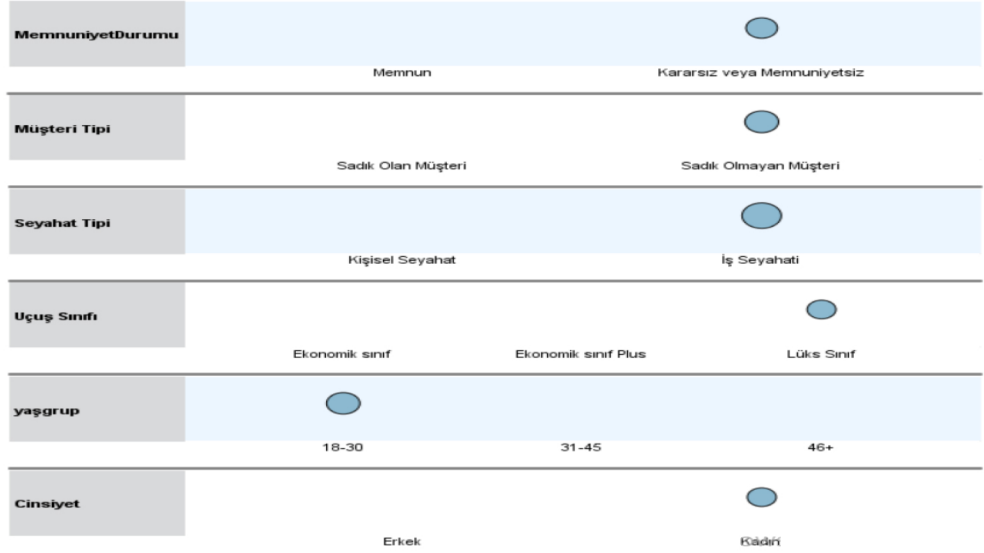
Çalışmada müşteri profillerine göre oluşan grupların içeriğinde oluşan müşteri profilleri gösterilmiştir (Çizelge 4.2). Oluşan müşteri profillerine göre 1. Grup; (kararsız veya memnuniyetsiz,sadık olan müşteriler, kişisel seyahat edenler,ekonomik sınıf, 31-45, erkek) 2. Grup; (kararsız veya memnuniyetsiz,sadık olmayan müşteri,iş seyahati, lüks sınıf, 18-30, kadın) 3.grup (memnun,sadık olan müşteri,iş seyahati,lüks sınıf,31-45,erkek) özelliklerine göre yüzdeler olarak ifadesi gösterilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2: Müşteri Profilleri Gruplandırılması

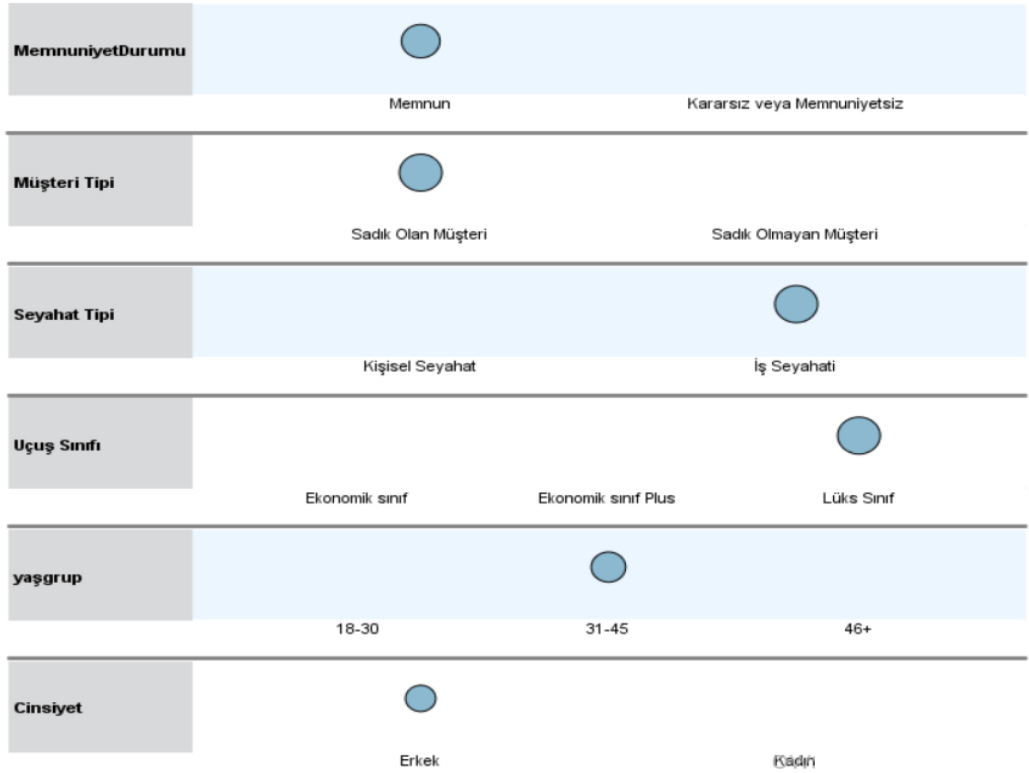


Çizelge 4.2 (devam) : Müşteri Profilleri Gruplandırılması




■ 2



■ 3



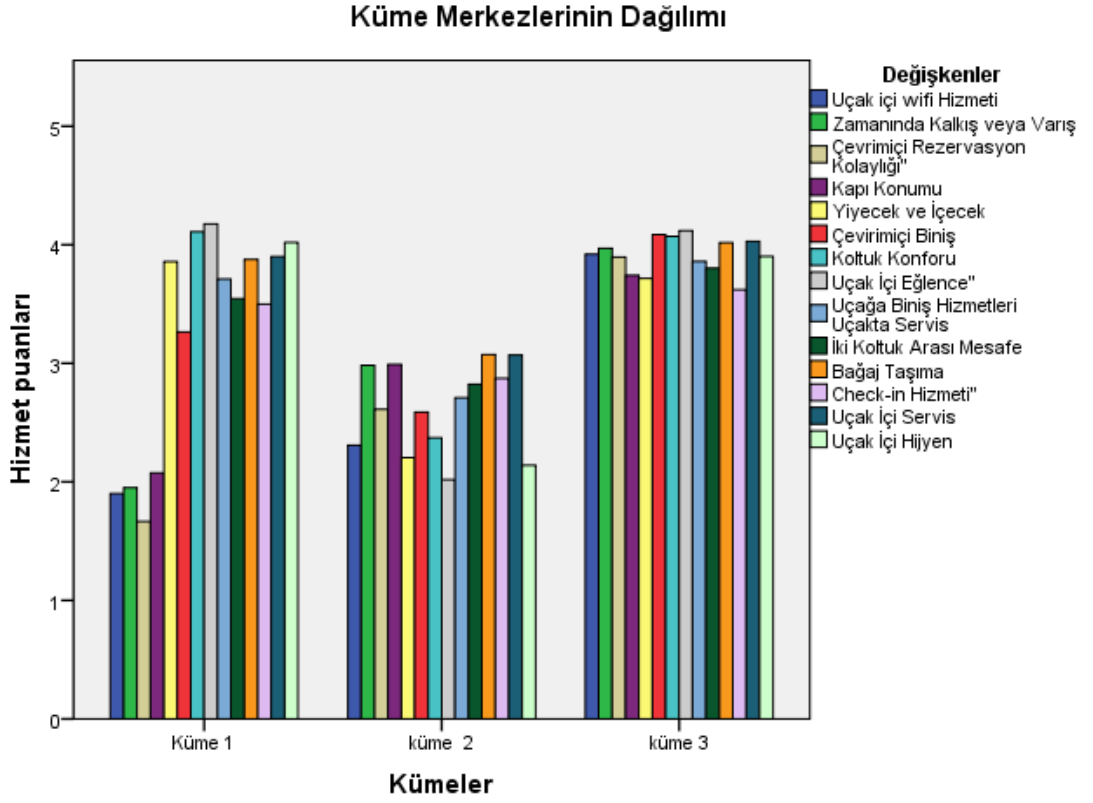
Çizelge 4.3: Müşteri Profilleri Dağılımı

1	3	2
		
MemnuniyetDurumu Kararsız veya Memnuniyetsiz (78,0%)	MemnuniyetDurumu Memnun (81,4%)	MemnuniyetDurumu Kararsız veya Memnuniyetsiz (64,0%)
Müşteri Tipi Sadık Olan Müşteri (99,8%)	Müşteri Tipi Sadık Olan Müşteri (100,0%)	Müşteri Tipi Sadık Olmayan Müşteri (72,6%)
Seyahat Tipi Kişisel Seyahat (68,7%)	Seyahat Tipi İş Seyahatı (100,0%)	Seyahat Tipi İş Seyahatı (99,8%)
Uçuş Sınıfı Ekonomik sınıf (79,6%)	Uçuş Sınıfı Lüks Sınıf (100,0%)	Uçuş Sınıfı Lüks Sınıf (53,5%)
yaşgrup 31-45 (47,9%)	yaşgrup 31-45 (65,3%)	yaşgrup 18-30 (71,3%)
Cinsiyet Erkek (50,6%)	Cinsiyet Erkek (50,1%)	Cinsiyet Kadın (53,8%)

Kümeleme analizi sonuçlarının istatistik yöntemlerle test edilmesi daha yararlı ve anlamlı sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır (Kurtuluş, 2004:417). İki aşamalı kümeleme analizi sonuçlarında oluşan 3 küme içerisine homojen olarak dağılmış müşteri profillerinin K-Ortalamlar analiz tekniği ile incelenmiştir. Buna göre birbirine benzer olan müşteri profillerine göre oluşan grupların K-ortalamlar algoritmasında hizmet kalemlerine göre dağılımlarının analizi gösterilmiştir (Çizelge 4.4).Ayrıca değişkenlerin merkez dağılımlarında gösterilmiştir (Şekil 4.4).

Çizelge 4.4: Hizmet Kalemlerinin Dağılımı

	kümeler		
	1	2	3
Uçak içi wifi Hizmeti	1,9	2,3	3,9
Zamanında Kalkış veya Varış	2,0	3,0	4,0
Çevrimiçi Rezervasyon Kolaylığı	1,7	2,6	3,9
Kapı Konumu	2,1	3,0	3,7
Yiyecek ve İçecek	3,9	2,2	3,7
Çevrimiçi Biniş	3,3	2,6	4,1
Koltuk Konforu	4,1	2,4	4,1
Uçak İçi Eğlence	4,2	2,0	4,1
Uçağa Biniş Hizmetleri	3,7	2,7	3,9
Uçakta Servis			
İki Koltuk Arası Mesafe	3,5	2,8	3,8
Bağaj Taşıma	3,9	3,1	4,0
Check-in Hizmeti	3,5	2,9	3,6
Uçak İçi Servis	3,9	3,1	4,0
Uçak İçi Hijyen	4,0	2,1	3,9



Şekil 4.4: Küme Merkezlerinin Dağılımı

Varyans analizi ikiden daha fazla grup ortalaması arasında fark olup olmadığı ile ilgili hipotezin sınanması amacıyla kullanılır ve bu analizde kullanılacak yaklaşımın belirlenebilmesi için de öncelikle varyansların homojen olup olmadıklarının test edilmesi gereklidir (Kalaycı, 2010: 132).

Varyansların homojenliği testine göre (bkz çizelge 4.5 Varyansların Homojenliği Testi) homojen bir varyans yapısına sahip olan hizmet kalemleri küme ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ise, klasik varyans analizi olan ANOVA testi belirlenebilmektedir. Yer verilen ANOVA testi bulgularına göre, araştırmada kullanılan 14 değişkene ait küme ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p < 0,05$) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5: ANOVA Testi Bulguları

	Küme		F	Sig.
	kareler ortalaması	df		
Uçak içi wifi Hizmeti	43814,016	2	41884,337	,000
Zamanında Kalkış veya Varış	37769,663	2	22438,557	,000
Çevrimiçi Rezervasyon Kolaylığı"	46885,679	2	40030,857	,000
Kapı Konumu	25708,268	2	21180,247	,000
Yiyecek ve İçecek	32831,750	2	27717,013	,000
Çevrimiçi Biniş	22610,148	2	16041,760	,000
Koltuk Konforu	38668,760	2	37138,945	,000
Uçak İçi Eğlence"	59292,411	2	81487,524	,000
Uçağa Biniş Hizmetleri Uçakta Servis	15545,068	2	11271,436	,000
İki Koltuk Arası Mesafe	10344,444	2	6708,827	,000
Bağaj Taşıma	10341,984	2	8510,541	,000
Check-in Hizmeti"	6400,385	2	4312,802	,000
Uçak İçi Servis	10765,176	2	8977,157	,000
Uçak İçi Hijyen	43436,454	2	45670,106	,000

Çalışmada yer verilen analiz tekniklerinden elde edilen sonuçların her bir kümede yer alan hizmet kalemlerinin müşteri profilleri açısından benzerlik ve farklılıklarını da genel olarak ifade ederek değerlendirilmesi tez çalışmasının amacına ve önerilerine ulaşılmasında yararlı olacaktır.

Bu nedenle değerlendirmesi yapılan çalışmada müşteri profillerine göre hizmet kalemlerindeki müşteri memnuniyet puanlarına göre, grupların kendi içinde homojen dağılımlarıyla birlikte hizmet kalemlerinde hangi durumun müşteri için ön planda olduğu dikkate alınmıştır.

Müşteri memnuniyet ölçeklendirmesinde havayolu firmasının uçak içi veya dışında yapabilmesi mümkün olan değişiklikler ile sadık müşteri profilinde rekabet gücünü artırmaya odaklanabilmektedir.

Veri madenciliğinde müşteri memnuniyet ölçeklerinin değerlendirildiği kümeleme yöntemlerinin sonuçlarını gösteren çizelgeler değerlendirilerek küme yapılarına yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. **Küme:**Hiyerarşik kümeleme analiz çizelgesine bakıldığında hizmet kalemlerinin kendi içerisinde homojen olarak dağılım önce 13 adımda daha sonra da iki adım olana kadar test devam etmektedir.müşteri profillerinin kendi arasında oluşturduğu gruplandırma sonucunda oluşan müşteri profil gruplandırılmasına göre K-ortalamlar tekniği kullanılarak 1. Kümedeki müşterilerin havayolu firmasında en çok ortalama olarak koltuk konforu (4,1),uçak içi eğlence(4,2) ve uçak içi hijyen(4,0) hizmetlerine daha fazla önem verdiği ancak çevrimiçi rezervasyon kolaylığı(1,7) ,uçak içi wifi hizmet(1,9), kapı konumu(2,1) daha az önem verdiği ortaya çıkmıştır.
2. **Küme:**Hizmet kalemlerine verilen puanların hemen hemen birbirine yakın olduğu yalnız bagaj taşıma(3,1) ve uçak içi servis hizmetinin daha önemli olduğu ifade edilmiştir. (Çizelge 4.4).
3. **Küme:** Çizelge üzerinde son küme analizi değerlendirilirken çevirim içi biniş,koltuk konforu, uçak içi eğlence kümedeki müşteri tipleri için önemli olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada havayolu firmasının müşteri profil özelliklerine göre hizmet verilen kalemlerin benzerliklerini ortaya çıkarmak, müşteri profillerin oluşturduğu kümeleri saptamak, havayolu firmasının rekabet edebilmesi sadık müşteri profilini oluşmasına olanak sağlanması amacıyla, hizmetlerin etkinlik ve verimliliğinin artırılması gibi pek çok konuda yol gösterici olması amaçlanmıştır. Ayrıca çalışma sonucunda ortaya çıkan sonuçlar pazarlama stratejilerinde karar alma süreçlerinin havayolu firmasının stratejik önem arz eden hizmet kalemlerinin incelenmesi açısından imkan sağlamıştır.

Çalışmada kullanılan veri seti 2015 yılı anket çalışmasıyla sınırlı olup, 6 tip müşteri profili ile 14 değişkenden oluşmuştur. Küme içi benzerliği (homojenliği) ve kümeler arası farklılığı (heterojenliği) maksimize edebilecek küme yapıları ortaya koymak amacıyla hiyerarşik kümeleme analizi yöntemlerinden Ward kümeleme yöntemi, uzaklık ölçüsü olarak Kare-Öklid uzaklık ölçüsü kullanılmış, hizmet kalemleri kendi içerisinde öncelikle 13 grupta birleşip daha sonra 2 gruba kadar birleşme devam etmiştir. Müşteri profilleri kendi arasında homojen dağılım göstererek 3 kümede özelliklerine göre en anlamlı kümeleri oluşturmaktadır. Böylelikle müşteri dağılımı hizmet kalemleri ile kümelendiğinde müşteri profillerinin önem düzeyleri hizmet kalemlerine göre belirlendiği analiz sonuçları gösterilmiştir.

Kümeleme analizinde amaç birbirleri ile benzerlikleri yüksek olan değişkenleri, aynı çatı altında kümeye alarak gruplar arasında anlamlı değerlendirmeler yapılmasını sağlamaktır. Kümeleme analizi kümeler arası farklılığı maksimize eden bir analizdir. Kümeler arası gözlemlerin ortalamalarının istatistiksel açıdan farklı olup olmadığı ANOVA analizi ile belirtilmiştir.

Çalışmada kümeler analiz edildiğinde:

Birinci kümenin müşteri profil dağılımı, kararsız veya memnuniyetsiz, sadık olan müşteriler, kişisel seyahat edenler, ekonomik sınıf, 31-45, erkek değişkenlerinde;

İkinci kümeyi oluşturan kararsız veya memnuniyetsiz,sadık olmayan müşteri,iş seyahati, lüks sınıf, 18-30, kadın değişkenlerinden; Üçüncü kümeyi oluşturan memnun, sadık olan müşteri, iş seyahati, lüks sınıf, 31-45, erkek değişkenlerinden oluşmuştur.

Müşteri memnuniyet ölçeklerinin analiz sonuçları neticesinde oluşan kümelerin yukarıda ifade edilen müşteri profillerinin hizmet faktörleri incelenmesi ve tutarlı sonuçların ortaya çıkması neticesinde havayolu firmalarının günümüzde teknolojinin hızla büyümesi ve yeniliklerin artması nedeniyle rekabet ortamı düşünüldüğünde yapılan çalışmanın analizleri ve sonuçları sadık müşteri profillerini arttırmaya yönelik önem arz etmektedir.

Havayolu firmasının değişimi takip etmesi farklı hizmet kalemleri geliştirmesi pazarlama aşamasında başarılı bir grafik çizmesine aynı zaman da müşterilerin ihtiyaçlarına yönelik geliştirdiği hizmet kalitesi sayesinde sadık müşteri profil sayısında artış gözlemlenecektir.

Araştırmada dikkat çeken sonuçlardan biri de kümelerin oluşum aşamasında hizmet kalemlerinin kendi içerisinde gruplandırılmış olması aynı zamanda müşteri profillerinin de hizmet kalemleriyle benzerliklerine göre gruplanmış olmasıdır.analiz sonuunda hizmet kalemlerinin müşteri profillerine göre puanlandığını gösteren çizelgede görüldüğü üzere birbirine çok yakın olan puanlamalarda havayolu firmasının bu faktörleri çok iyi analiz ederek her bir hizmet kaleminde farklı bir yeniliği planlama aşamasına almalıdır.. Özellikle gelişmenin en iyi ölçütü olan yenilikleri takip etme ve müşterilerden düzenli olarak geri bildirim almaları havayolu firmasının müşteri profilinde artışına gelir seviyesinin artışına buna bağlı olarak teknolojik gelişmelerin en yeni oluşumunu firmaya rakip firmalardan önce kazandırması düşünülebilir.

Bu yönden bakıldığında müşterilerin memnuniyetlerini ön planda tutan, hizmetteki çalışmanın müşteri tarafından tatmin olması halinde müşteri çevresindeki diğer müşterileri etkileyerek havayolu firmasının tercih edilmesinde firmanın reklamının yapılması kolaylaşmış olacaktır. Uçak içi ve uçak dışı hizmet kalitesini değerlendiren müşterilerin kümelendiği gruplara bakıldığında uçak dışı bazı hizmetlerin önemsenmediği fakat havayolu firmasının bu hizmet kaleminin farklılaştırarak farklı

bir konsepte sunumu rekabet ettiği firmalara göre gelirde artış sağlayabilmesi öngörülebilir

Oluşan  kmeli yapının havayolu hizmet sektöründe müşterilerin hizmet kalemlerine göre verdiği puanlamalar dikkate alınarak hizmetlerin planlanması yeterli nicelik ve nitelikte hizmet kalemlerinin geliştirilmesi personellerin bu yönde eğitimler ile desteklenmesi müşterilerin memnuniyet seviyesinin artışına sebebiyet vermiş olabileceği ifade edilebilmektedir.

Diğer taraftan veri yığınlarından anlamlı bilgiye ulaşmak şeklinde açıklanabilecek veri madenciliği kavramı günümüzde giderek önem kazanmaya başlamıştır.veri madenciliği bu alanda önemi arttırmış firmaların verileri daha kullanışlı şekilde ayırt etmesi sonucunda yapılan analiz teknikleri ile çalışmanın alanının geliştirilmesine olanak sağlayacağı gözükmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçaöz, H., Özkan B., Karadeniz, C. F. ve Fert, C.,** 2006. Tarımsal Üretimde Risk Kaynakları ve Risk Stratejileri: Antalya İli Örneği. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi No:19 (1), sy:89-97, Antalya
- Akpınar, H.** (2000). Veri tabanlarında bilgi keşfi ve veri madenciliği. *İ.U. İşletme Fakültesi Dergisi*. c.29, S: 1, s: 5-6.
- Aktepe, C., Baş, M., ve Tolon, M.** (2009). *Müşteri İlişkileri Yönetimi*, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Alaska_3.pdf**, (02 Haziran 2011)Alaska Airlines soars in Meeting the Needs of More than 17 Million Customers Annually, http://www.businessweek.com/adsections/2005/pdf/CSS_
- ALDENDERFER, Mark S., ve BLASHFIELD Roger K.,** (1984), Cluster Analysis Beverly Hills: Sage Publications.
- ALPAR, Reha,** (2011), Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler, 3. Baskı, Detay Yayıncılık Ankara.
- Anderberg, M.R.**(1973.) “Cluster Analysis for applications”, Academic Press, 553-555, New York,
- Argüden, B. ve Erşahin, B.** (2008). *Veri Madenciliği Veriden Bilgiye, Masraftan Değere*, İstanbul: ARGE Danışmanlık A.Ş.
- Atbaş, A.C.G.** (2008) “Kümeleme Analizinde Küme Sayısının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 14,
- Bahari, TF., Elayidom, MS.** (2015). An efficient CRM-data mining framework for the prediction of customer behaviour. *Procedia Comput. Sci.*46: 725-731.

- Bayram, E.** (2001) Customer Segmentation and Churn Modeling In Wireless Communications. *Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: 1-5.*
- Blashfield, R.K.,** (1978) Aldenderfer, M.S. “ The Literature on Cluster Analysis”, *Multivariate Behavioral Research*, 13, 271-295,
- Continental Airlines in** (198828.The first miles-based program, created by Texas International Airlines in 1979, had barely begun when the airline merged with.
- Can, O.** (2017). *Türkiye sağlık araştırmasının veri madenciliği teknikleri ile incelenmesi.* (Yüksek lisans tezi). Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Çabuk, B.** (2010). *Perakende sektöründe tüketici açısından müşteri ilişkileri yönetimi (MİY) uygulamalarının etkinliği.* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- ÇAKMAK, Z., vd.,** (02.12.2009). Kümeleme Analizi Teknikleri İle İllerin Kültürel Yapılarına Göre Sınıflandırılması Ve Değişimlerinin İncelenmesi. <http://sbe.dpu.edu.tr/12/15-36.pdf>
- ÇAKMAK, Zeki,** (1999), “Kümeleme Analizinde Geçerlilik Problemi ve Kümeleme Sonuçlarının Değerlendirilmesi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 3, ss. 187-205.
- Çiçek, E.** (2005). Müşteri ilişkileri yönetimi uygulama sürecinde başarıyı etkileyen faktörler, *Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 2.
- Demir, F. O. ve Kırdar, Y.** (2009). Müşteri ilişkileri yönetimi: CRM. *Review of Social, Economic & Business Studies*, Cilt: 7, Sayı: 8.
- Demirel, Y.** (2007). Türk bankacılık sektöründe müşteri ilişkileri yönetiminin müşteri sadakati üzerine etkisi, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi*, Cilt: 13, Sayı: 1.
- Dinçer, E.** (2006). *Veri madenciliğinde k-means algoritması ve tıp alanında uygulanması.* (Yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

- Donoghue, J.A.**, (2002). Getting It Wired. Air Transport World.
- Duda, R.O. and Hart, P.E.** (1973). Pattern Classification and Scene Analysis. New York: John Wiley & Sons.
- Duran, B.S. and P.L. Odell** (1974). Cluster Analysis (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Econometrics; Managing Editors: M. Beckmann and H.P. Kunzi). Springer-Verlag: New York.
- Erdem, A.** (2010). Türkiye’de akaryakıt sektöründeki dağıtım firmalarının CRM uygulamalarının Web siteleri üzerinden incelenmesi, *Selçuk İletişim Dergisi*, Cilt: 6, Sayı: 2.
- Ergün, C.** (2012). ÜNAK’09 Bilgi Çağında Varoluş. *Fırsatlar ve Tehditler Sempozyumu*. Yıldızeli, A., Arıkan, A ve Çakmak, T. (Ed.). *Bildiriler Kitabı*, 02 Ekim 2009. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi.
- EVERITT, B.** (1974), Cluster Analysis, Heinemann Educational Boks, London.
- Everitt, B.** (1993). Cluster Analysis for Applications, Academic Press, New York.
- Ferreira, L. ve Hitchcock, D. B.** (2009). A comparison of hierarchical methods for cluster functional data. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 38(9), 1925-1949.
- Fırat Seniye Ümit**, (1997). “Kümeleme Analizi: İstihdamın Sektörel Yapısı Açısından Avrupa Ülkelerinin Karşılaştırılması”, İ.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: III, Sayı:2, Temmuz, s.50-59.
- George, D., & Mallery, M.** (2010). SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson
- Gökmen, Ş.** (2014). *Müşteri ilişkileri yönetiminde bir araç olarak veri madenciliği ve perakende sektöründe bir uygulama*. (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Gül, A., Akbay, A.Ö., Dölekoğlu, C.Ö., Özel, R. ve Akbay, C.** 2003. Adana İli Kentsel Alanda Ailelerin Ev Dışı Gıda Tüketimlerinin Belirlenmesi, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No:95, ISBN 975-407-119-5, Ankara
- GÜNAY ATBAŞ, A. C.**, 2008, Kümeleme Analizinde Küme Sayısının Belirlenmesi

Üzerine Bir Çalışma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 60s.

Gürbüz, F. (2009). *Havacılık sektöründe veri madenciliği ile farklı sınıflandırma tekniklerinin karşılaştırmalı olarak uygulanması.* (Doktora Tezi). Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2013). *Multivariate Data Analysis: Pearson Education Limited.*

Hamşioğlu, A. B. (2004). Pazarlamada yeni açılım: Birebir pazarlama ve müşteri ilişkileri yönetiminin değerlendirilmesi, *Kafkas Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 9.

Han, J., Jian, P. ve Micheline, K. (2012). *Data mining: Concepts and techniques*, Elsevier.

Han J. ve Kamber M. (2001). “Data Mining Concepts and Techniques.”, Morgan Kauffmann publishers Inc.

Hands, S, Everitt, B (1987). A Monte Carlo study of the recovery of cluster structure in binary data by hierarchical cluster techniques. *Multivar. Behav. Res.* 22, 235-243

Harris J. G. Finding the Customer in Transaction Data,

Hwang, H., Jung, T., Suh, E. (2004). An LTV model and customer segmentation based on customer value: a case study on the wireless telecommunication industry. *Expert sys. with app.* 26: 181-188.

<http://www.crmproject.com>, 26 Şubat 2011.

İlban, M. O., Doğdubay, M., ve Gürsoy, H. (2009). Otel işletmelerinde ilişkisel pazarlama üzerine karşılaştırmalı bir araştırma, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 10, Sayı: 2.

JOHNSON, A.R., WICHERN, D.W. (1992). *Applied multivariate statistical analysis.* International Editions, New Jersey : Prentice Hall.

Jakub Slámka, (2017) <https://www.nicereply.com/blog/customer-satisfaction-vs-customer-loyalty/>

- Karahan Adalı, G.** (2017). *Veri madenciliğinde birliktelik yöntemleri ve müşteri ilişkileri yönetimine ilişkin bir uygulama*. (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kalaycı, Ş.**, 2009. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, ISBN 975-9091-14-3, Asil Yayın Dağıtım Şirketi, Ankara.
- Karypis G., Han E. H. ve Kumar,V.**, (1999). "CHAMELEON: A hierarchical clustering algorithm using dynamic modeling", IEEE Computer.
- Kee Mun,Wong and Ghazali, Musa.**(2011).Brandin Satisfaction in the Airline Industry. *Faculty of Business and Accountancy, University of Malay,50603 Kuala Lumpur, Malaysia. Accepted 23 March, 2011.*
- Köktürk, T. ve Dirsehan, T.** (2012). *Veri Madenciliği ile Pazarlama Etkileşimi*, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Lamont Judith.** (Ekim 2014)" Customer Experience Management—Promoting Loyalty." KMWorld Oct. 2014: 8-21. Print.
- Lorr, M.** (1983) Cluster Analysis for Social Sciences. San Francisco:Jossey-Bass.
- MALHOTRA Naresh K., ve BİRKS David F.**, (2007), Marketing Research-An Applied Approach, Prentice Hall. MARRİOTT, F. H. C., (1971), "Practical Problems in a Method of Cluster Analysis", Biometrics, 27, pp. 501-514.
- Ngai, E. W. T., Xiu, L. ve Chau, D. C. K.** (2009). Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification, *Expert Systems with Applications. Elsevier Ltd*, 36(2), ss. 2592–2595.
- Odabaşı, Y.** (2006). *Satış ve pazarlamada müşteri ilişkileri yönetimi*, İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Oraman, Y.** (2004). KOBİ'lerde CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi) için stratejiler, *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, Cilt: 11, Sayı:1.
- Özdağoğlu, A., Özdağoğlu, G., ve Öz, E.** (2008). Müşteri sadakatinin sağlanmasında müşteri ilişkileri yönetiminin önemi: İzmir'de bir

hipermarket araştırması, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (Ocak-1).

- Özdamar, K.** (2004) “Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler)”, Kaan Kitabevi, 279, Eskişehir, 2
- Özilhan, D.** (2010). Müşteri ilişkileri yönetimi uygulamalarının işletme performansına etkileri, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 1-Ocak.
- Özkan, Y.** (2013). *Veri Madenciliği Yöntemleri*, İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Özmen, Ş.** (2001). İş hayatı ve veri madenciliği ile istatistik uygulamalarını yeniden keşfediyor. *V. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, Adana.
- Rud, O. P.** (2001). *Data mining cookbook: Modeling data for marketing, risk, and customer relationship management*. John Wiley & Sons.
- Sharma, S.** (1996) “Applied Multivariate Techniques”, Wiley-Interscience, New York,
- Savaşçı, İ. ve Tatlıdil, R.** (2006). Bankaların kredi kartı pazarında uyguladıkları CRM (müşteri ilişkileri yönetimi) stratejisinin müşteri sadakatine etkisi, *Ege Akademik Bakış Dergisi*, Cilt: 6, Sayı: 1.
- Sharma S.**,(1996) Applied Multivariate Techniques, John Wiley and Sons, Newyork,
- Silahtaroğlu, G.** (2004). *Veri madenciliğinde kümeleme analizi ve öğretim başarısının değerlendirilmesine ilişkin bir uygulama*. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sushmita, M. ve Tinku, A.** (2003). *Data Mining: Multimedia, Soft Computing, and Bioinformatics*. John Wiley and Sons Ltd.
- Şentürk, A.** (2006). *Veri Madenciliği: Kavram ve Teknikleri*, Bursa: Ekin Yayınevi.
- Murtagh, F. ve Legendre, P.** (2014). Ward’s hierarchical agglomerative cluster method: Which algorithms implement ward’s criterion?. *Journal of Classification*, 31(3), 274-295

- NAKİP, Mahir,** (2003), Pazarlama Araştırmaları Teknikler ve (SPSS Destekli) Uygulamalar, Seçkin Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara
- Ness, M.** 2000. Multivariate Techniques in Marketing Research. Curso de Especializacion Postuniversitaria en Marketing Agroalimentario. CHIEAM, Spain.
- Tassebedo, A.** (2016). *Müşteri ilişkileri yönetimi uygulamalarının müşteri memnuniyeti ve sadakatine etkileri: Telekomünikasyon sektöründe bir uygulama.* (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Tathdil, H.** (1996). “Uygulamalı Çok Değişkenli İstatiksel Analiz”, Akademi Matbaası, 329-343, Ankara,
- Tathdil, H.** (2002). Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz. Ankara: Ziraat Matbaacılık A.Ş. 329-332. ss.
- Tekin, B. ve Gumus, F., B.** (2017), The Classification of Stocks with Basic Financial Indicators: An Application of Cluster Analysis on the BIST 100 Index, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 7 (5)
- Tiryaki, S.** (2006). *Lojistik Alanında Bir Veri Madenciliği Uygulaması.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tsiptsis, K. ve Chorianopoulos, A.** (2009). *Data Mining Techniques in CRM,* Londra: John Wiley & Sons. Ltd.
- Tümer, E.İ., Birinci, A. ve Aksoy, A.,** 2010a. Tarımsal Üretimi Etkileyen Risk Faktörleri ve Stratejilerinin Belirlenmesi: Erzurum İli Örneği. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, 22-24 Eylül (2010), Şanlıurfa
- Tüzüntürk, S.** (2010). Veri madenciliği ve istatistik. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1): 65-69.
- Ukuş, S. G.** (2014). *Veri madenciliğinin satış tahminleri açısından önemi ve bir araştırma.* (Yüksek lisans tezi). Galatasaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Usta, R. ve Memiş, L.** 2010. Belediye Hizmetlerinde Kalite: Giresun Belediyesi Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.15, S.2 s.333-355.
- Uzar, C.** (2013). *Finansal bilgi sisteminde veri madenciliği teknolojisinin kullanılması: borsa İstanbul üzerine bir uygulama.* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ünsal, A.** (1998). Şirketlerin Mali Başarılarının Analizine İstatistiksel Bir Yaklaşım, Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- AKIN, Yasemin Koldere** (2008), Veri Madenciliğinde Kümeleme Algoritmaları ve Kümeleme Analizi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, s. 9
- Yıldız, M.** (2017). *Telekomünikasyon sektöründe müşteri sadakatinin veri madenciliği teknikleriyle modellenmesi.* (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yiğit, D.** (2017). *Müşteri ilişkileri yönetimi, veri madenciliğinin müşteri ilişkileri yönetiminde kullanımı ve bir uygulama.* (Yüksek lisans tezi). Galatasaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yurdakul, M.** (2002). Yeni bir pazarlama stratejisi olarak müşteri ilişkileri yönetimi (CRM)'nin sektör el bazda uygulanabilirliği, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 7.
- Yurdakul, M. ve Karahan, O. M.** (2010). Müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) ve ulaşım sektöründe bir uygulama: işletme çalışanlarının müşteri ilişkileri yönetimine ve müşterilerine bakış açılarının belirlenmesi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 28, Sayı: 1.
- Yurdakul, S.** (2015). *Veri madenciliği ile lise öğrencilerinin performanslarının değerlendirilmesi.* (Yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Wang, Y., Wu, DS.** (2011). Research of the Bank's CRM Based on Data Mining Technology. *Com. Inf. Sci. Man. Eng.* 1.

Wei, JT., Lee, MC., Chen, HK., Wu, HH. (2013). Customer relationship management in the hairdressing industry: An application of data mining techniques. *Expert sys. with app.* 40: 7513-7518.



EKLER

EK A

Çizelge A: Veri seti

Memnuniyet Durumu	Cinsiyet	Müşteri Tipi	Yaş	Seyahat Tipi	Uçuş Sınıfı	Uçak içi wifi Hizmeti	Zamanında Kalkış veya Varış	Çevrimiçi Rezervasyon Kolaylığı	Kapı Konumu	Yiyecek ve İçecek	Çevrimiçi Binış	Koltuk Konforu	Uçak İçi Eğlence	Uçağa Binış Hizmetleri Uçakta Servis	İki Koltuk Arası Mesafe	Bağaj Taşıma	Check-in Hizmeti	Uçak İçi Servis	Uçak İçi Hijyen
Kararsız veya Memnuniyetsiz	Kadın	Sadık Olmayan Müşteri	18	Kişisel Seyahat	Eco	1	2	1	3	3	1	3	3	2	1	4	2	4	3
Kararsız veya Memnuniyetsiz	Erkek	Sadık Olmayan Müşteri	18	Kişisel Seyahat	Eco	2	5	2	5	2	2	2	2	2	3	2	5	1	2
.
.
Kararsız veya Memnuniyetsiz	Erkek	Sadık Olan Müşteri	40	Kişisel Seyahat	Eco	1	4	1	2	5	1	5	5	3	1	2	2	4	5
Kararsız veya Memnuniyetsiz	Erkek	Sadık Olan Müşteri	40	Kişisel Seyahat	Eco Plus	1	4	1	2	2	1	2	2	4	3	3	3	5	2
.
.
Memnun	Kadın	Sadık Olan Müşteri	65	İş Seyahati	Eco	5	5	5	5	1	2	1	5	5	5	5	2	5	1
Memnun	Erkek	Sadık Olan Müşteri	65	İş Seyahati	Business	1	1	1	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3
Memnun	Erkek	Sadık Olan Müşteri	65	İş Seyahati	Business	5	5	5	5	2	2	4	5	5	5	5	2	5	3

Çizelge A.1: Hizmet kalemlerinin memnuniyet ölçeği

Derece Ölçeği	Uçak içi wifi Hizmeti	Zamanında Kalkış veya Varış	Çevrimiçi Rezervasyon Kolaylığı	Kapı Konumu	Yiyecek ve İçecek	Çevrimiçi Binış	Koltuk Konforu	Uçak İçi Eğlence	Uçağa Binış Hizmetleri Uçakta Servis	İki Koltuk Arası Mesafe	Bağaj Taşıma	Check-in Hizmeti	Uçak İçi Servis	Uçak İçi Hijyen
Kararsız	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Çok Kötü	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kötü	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Normal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
İyi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Çok İyi	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

EK B

Çizelge B: Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

N	Hizmet değişkenleri			
	Uçak içi wifi Hizmeti	Zamanında Kalkış veya Varış	Çevrimiçi Rezervasyon Kolaylığı	Kapı Konumu
Ortalama	2,749	3,019	2,777	2,777
Median	3,000	3,000	3,000	3,000
Varyans	1,808	2,340	1,987	1,987
Std. Sapma	1,3447	1,5298	1,4095	1,4095
Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximum	5,0	5,0	5,0	5,0
Aralık	5,0	5,0	5,0	5,0
Çarpıklık	,023	-,297	-,030	-,030
Basıklık	-,876	-1,062	-,936	-,936

N	Hizmet değişkenleri			
	Yiyecek ve İçecek	Çevrimiçi Biniş	Koltuk Konforu	Uçak İçi Eğlence
Ortalama	3,226	3,313	3,484	3,397
Median	3,000	4,000	4,000	4,000
Varyans	1,756	1,803	1,714	1,759
Std. Sapma	1,3250	1,3426	1,3091	1,3262
Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximum	5,0	5,0	5,0	5,0
Aralık	5,0	5,0	5,0	5,0
Çarpıklık	-,169	-,509	-,533	-,407
Basıklık	-1,137	-,645	-,858	-1,018

Çizelge B (devam) : Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

N	Hizmet değişkenleri			
	Uçağa Biniş Hizmetleri	İki Koltuk Arası Mesafe	Bağaj Taşıma	Check-in Hizmeti
Ortalama	3,410	3,381	3,643	3,322
Median	4,000	4,000	4,000	3,000
Varyans	1,650	1,722	1,395	1,595
Std. Sapma	1,2843	1,3122	1,1811	1,2631
Minimum	0,0	0,0	1,0	0,0
Maximum	5,0	5,0	5,0	5,0
Aralık	5,0	5,0	4,0	5,0
Çarpıklık	-,447	-,383	-,690	-,379
Basıklık	-,866	-,955	-,374	-,811

N	Hizmet değişkenleri	
	Uçak İçi Servis	Uçak İçi Hijyen
Ortalama	3,652	3,317
Median	4,000	3,000
Varyans	1,386	1,707
Std. Sapma	1,1775	1,3064
Minimum	0,0	0,0
Maximum	5,0	5,0
Aralık	5,0	5,0
Çarpıklık	-,701	-,330
Basıklık	-,351	-,980

Çizelge C: Frekans dağılımı

		n	%
Cinsiyet	Kadın	58.347	51,0
	Erkek	56.641	49,0
Yaş	18-30 arası	31.033	27,0
	31-45 arası	41.482	36,0
	46 ve üzeri	42.473	37,0
Müşteri tipi	Sadık olmayan	22.132	19,0
	Sadık	92.856	81,0
Seyahat türü	İş	84.914	74,0
	Kişisel	30.074	26,0
Uçuş sınıfı	Business	59.173	51,5
	Ekonomi/Ekonomi Plus	55.815	48,5
Memnuniyet	Nötr/Memnun olmayan	50.236	44,0
	Memnun	64.752	56,0
Toplam		114.988	100,0

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Ağrı'da doğdu.ilkokul,ortaokul ve lise eğitimini farklı illerde tamamladı.2010 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi İstatistik bölümünden mezun oldu. 2012 yılında Mimar Sinan Üniversitesi İstatistik Ana Bilim Dalı İstatistik Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.Mikrosist bilişim teknolojiler ve eğitim danışmanlık şirketinde üst düzey yönetici olarak çalışmaktadır.

