



**T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEKNOLOJİ KULLANIMI İLE ÖĞRENCİ BAŞARISI ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN BAZI KÜMELEME ALGORİTMALARI
KULLANILARAK İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEYMANUR GÖKÇE

NİSAN

ŞEYMANUR GÖKÇE

**TEKNOLOJİ VE
İNNOVASYON YÖNETİMİ
ANABİLİM DALI**

NİSAN 2023

**TEKNOLOJİ KULLANIMI İLE ÖĞRENCİ BAŞARISI ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN BAZI KÜMELEME ALGORİTMALARI
KULLANILARAK İNCELENMESİ**

Şeymanur GÖKÇE

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKNOLOJİ VE İNOVASYON YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

Danışman

Doç. Dr. Hatice VURAL

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

NİSAN 2023

ETİK BEYAN

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Şeymanur GÖKÇE

24.04.2023

TEKNOLOJİ KULLANIMI İLE ÖĞRENCİ BAŞARISI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BAZI KÜMELEME ALGORİTMALARI KULLANILARAK İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Şeymanur GÖKÇE

AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NİSAN 2023

ÖZET

Yapay zekanın bir alt basamağı olan makine öğrenmesi son yıllarda eğitim alanında büyük önem kazanmıştır. Öğrenci-öğretmen etkileşimi, akademik başarı ölçme ve öğrencilerin dersteki dikkat durumlarının değerlendirmesi gibi çalışmalar makine öğrenmesi uygulamaları kullanılarak yapılabilmektedir. Aynı zamanda veri madenciliği kullanılarak öğrencilerin verilerinin işlenmesi ve analiz edilmesinde de başarı durumlarının değerlendirilmesinde oldukça etkili olmaktadır. Bu tez çalışmasında Samsun ili Atakum ilçesinde yer alan Hürriyet Yıldız Okulları ve Boğaziçi Okulları'nda öğrenim görmekte olan 5. ve 6. sınıf öğrencilerine “Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Ölçeği” uygulanmıştır. RapidMiner programında yer alan karar ağacı, rastgele orman, x-means, k-means ve k-medoid kümeleme algoritmaları kullanılarak, öğrencilerin ölçekte vermiş oldukları cevaplarla akademik başarıları arasındaki ilişki tahmini yapılmıştır.

Karar ağacı algoritması kullanılarak yapılan analize göre öğrencinin bilişim teknolojilerini araştırma, ödev ve iletişim aracı olarak kullandığında başarısını ileri seviyeye taşıyarak, yazılı notunu daha yüksek düzeye çıkarabileceği belirlenmiştir. Rastgele orman algoritması kullanılarak elde edilen sınıflandırma sonuçlarına göre öğrenci, iletişim, eğlence ve oyun aracı olarak değil de araştırma amacıyla bilişim teknolojileri kullanıyor ise ileri seviye bir sınıfa dahil olabileceği ve yazılı notunun yüksek olacağı tespit edilmiştir. X-means kümeleri içerisinde en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 0, k-means kümeleri içerisinde en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 0, k-medoid kümeleri içerisinde en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 1 olarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak yüksek akademik başarı gösteren öğrenci grubu ile düşük akademik başarı gösteren grubunun bilgisayar teknolojilerini kullanım amaçlarında farklılıkların olduğu görülmektedir.

Sayfa Adedi : 97

Anahtar Kelimeler : Teknoloji, Başarı Tahmini, Makine Öğrenmesi

Danışman : Doç. Dr. Hatice VURAL



INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN TECHNOLOGY USE AND STUDENT SUCCESS USING SOME CLUSTERING ALGORITHMS

(M. Sc. Thesis)

Şeymanur GÖKÇE

AMASYA UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

APRIL 2023

ABSTRACT

Machine learning, which is a sub-step of artificial intelligence, has gained great importance in the field of education in recent years. Studies such as student-teacher interaction, measuring academic achievement and evaluating the attention of the student in the lesson can be done by using machine learning applications. At the same time, it is very effective to evaluate the success of students with the processing and analysis of data using data mining. In this thesis study, the "Information Technologies Utilization Scale" was applied to the 5th and 6th grade students studying at Hürriyet Yıldız Schools and Boğaziçi Schools in the Atakum district of Samsun. Using the decision tree, random forest, x-means, k-means and k-medoid clustering algorithms in the RapidMiner program, the relationship between the answers given by the students in the scale and their academic achievement was estimated.

According to the analysis made using the decision tree algorithm, it was determined that when the student uses information technologies as a research, homework and communication tool, he can take his success to an advanced level and increase his course grades to a higher level. According to the classification results obtained by using the random forest algorithm, it has been determined that if the student uses information technologies for research purposes, not as a means of communication, entertainment and games, he can be included in a more advanced class and his course grades will be high. The group with the most successful students was analyzed as cluster 0 in the x-means clusters, cluster 0 in the k-means clusters, and cluster 1 in the k-medoid clusters. As a result, it is seen that there are differences in the purposes of using computer technologies between the group of students with high academic achievement and the group with low academic achievement.

Number of pages : 97

Keywords : Technology, Success prediction, Machine Learning

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Hatice VURAL

ÖN SÖZ ve TEŞEKKÜR

Başta bilgisi ve kibarlığı ile rehber olan danışman hocam Doç. Dr. Hatice Vural'a, akademik donanımları ile bana destek olan Dr. Öğr. Üyesi Yavuz Ünal'a ve Doç.Dr. Aytaç Yıldız'a, eğitim hayatımın yükünü benimle birlikte taşıyan başta annem, babam ve nişanlıma emekleri için çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
1.GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti.....	2
1.3. Çalışmanın Örneklemi	9
2. MAKİNE ÖĞRENMESİ (MACHINE LEARNING)	10
2.1. Makine Öğrenmesinde Kullanılan Algoritmalar	12
2.1.1. Denetimli (gözetimli) öğrenme	12
2.1.1.1 Naïve bayes sınıflandırıcı	13
2.1.1.2. Destek vektör makine algoritması	14
2.1.1.3. Karar ağacı algoritması.....	15
2.1.1.4. Rastgele orman algoritması	17
2.1.1.5. Nöral ağlar	17
2.1.1.6. En yakın komşu algoritması	18
2.1.1.7. Doğrusal (Lineer) regresyon algoritması.....	20
2.1.2. Denetimsiz öğrenme	21
2.1.3. Takviyeli (pekiştirmeli) öğrenme	22

3. MATERYAL VE YÖNTEM	23
3.1. Materyal.....	23
3.2. Veri Temizleme	25
3.3. Verilerin Analizi	26
3.3.1. Karar ağacı algoritması (decision tree).....	28
3.3.2. Rastgele orman algoritması (random forest)	31
3.3.3. Kümeleme algoritmaları.....	32
3.3.3.1. X-means kümeleme algoritması	36
3.3.3.2. K-means kümeleme algoritması	43
3.3.3.3. K-medoid kümeleme algoritması	49
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	60
4.1. Karar Ağacı Algoritması Bulguları	60
4.2. Rastgele Orman Algoritması Bulguları	61
4.3. X-Means Kümeleme Algoritması Bulguları.....	64
4.4. K-Means Kümeleme Algoritması Bulguları.....	65
4.5. K-Medoid Kümeleme Algoritması Bulguları.....	66
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	69
6. KAYNAKLAR	71
7. EKLER	78

EK-1: . Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma leęi	79
EK-2: Meb Araştırma İzin Yazısı	81
ÖZGEÇMİŞ	82



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge

Sayfa

Çizelge 1.1. Makine öğrenmesi algoritmaları kullanım alanları ve örnekleri	7
Çizelge 1.2. Katılımcıların okullarına göre dağılımı	9
Çizelge 1.3. Çalışma grubu dağılımı.....	10
Çizelge 3.1. Bilişim teknolojilerinden yararlanma ölçeği	25
Çizelge 3.2. X-means kümeler ve verilerin dağılımı	36
Çizelge 3.3. X-means kümelerin çekirdek veriye uzaklıklarına göre performans değerleri	36
Çizelge 3.4. X-means algoritması Küme 0' a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları .	38
Çizelge 3.5. X-means algoritması Küme 1' e ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları .	40
Çizelge 3.6. X-means algoritması Küme 2' ye ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları..	42
Çizelge 3.7. K-means algoritması Küme 0' a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları	44
Çizelge 3.8. K-means algoritması Küme 1' e a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları	46
Çizelge 3.9 K-means algoritması Küme 2' ye a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları..	48
Çizelge 3.10. K-medoid algoritması Küme 0' a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları.....	50
Çizelge 3.11. K-medoid algoritması Küme 1' a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları.	51
Çizelge 3.12 K-medoid algoritması Küme 2' ye a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları.....	52
Çizelge 3.13. K-medoid algoritması Küme 3' e ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları.....	53
Çizelge 3.14. K-medoid algoritması Küme 4' e ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları.....	54

Çizelge 3.15. K-medoid algoritması Küme 5' e ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları.....	56
Çizelge 3.16. K-medoid algoritması Küme 6'ya ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları.....	57
Çizelge 4.1. Karar ağacı algoritması başarı sonucu	59
Çizelge 4.2. Rastgele orman başarı sonucu çizelgesi	60
Çizelge 4.3. X-means algoritmasında kümelere kıyasla bilişim teknolojileri yazılı sonuçları grafiği.....	63
Çizelge 4.4. K-means algoritmasında kümelere kıyasla bilişim teknolojileri yazılı sonuçları grafiği.....	64
Çizelge 4.5. K-Medoid algoritmasında kümelere kıyasla bilişim teknolojileri yazılı sonuçları grafiği.. ..	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Makine öğrenmesi algoritmaları.....	11
Şekil 2.2. Destek vektör makinesi algoritması çalışma prensibi	13
Şekil 2.3. Karar ağacı algoritması çalışma prensibi.....	14
Şekil 2.4. Rastgele orman algoritması çalışma prensibi	16
Şekil 2.5. Biyolojik sinir hücresi ve yapay sinir ağı	17
Şekil 2.6. Lineer regresyon algoritmasına TV harcaması ve satış sayına dair örnek grafik	19
Şekil 3.1. RapidMiner arayüzü	26
Şekil 3.2. RapidMiner giriş arayüzü	27
Şekil 3.3. Karar ağacı algoritmasının RapidMiner programında hazırlanışı	29
Şekil 3.4. RapidMiner programında karar ağacı algoritması budama parametresi.....	30
Şekil 3.5. Rastgele orman algoritmasının RapidMiner programında hazırlanışı	31
Şekil 3.6. Kümeleme algoritmalarının RapidMiner programında hazırlanışı.....	33
Şekil 3.7. Kümeleme algoritmasında normalizasyon ayarları	34
Şekil 3.8. X-means parametre ayarları.....	34
Şekil 3.9. Kümeleme algoritması performans ayarları	35
Şekil 4.1. Karar ağacı algoritması grafiği	41
Şekil 4.2. Rastgele orman algoritması grafiği	43
Şekil 4.3. Rastgele orman algoritması grafiği	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, yanda açıklamaları verilmek üzere aşağıda listelenmiştir.

Kısaltmalar	Açıklama
OBS	Öğrenci Bilgi Sistemi
DVM	Destek Vektör Makinesi
EVM	Eğitimde Veri Madenciliği
B.T.	Bilişim Teknolojileri

1.GİRİŞ

Hesap makinesinin icadından günümüze kadar teknolojiadaki gelişmeler ve ilerlemeler oldukça dikkat çekicidir. Bu gelişim, bilgisayarlarla işlem yapmaktan daha ileriye gidip, bilgisayarlara bir şey öğretme, düşünme ve yorum yapma kabiliyeti kazandırmaya başlamıştır. Günümüzde artık hemen hemen her evde akıllı cihazlar kullanıldığı görülmektedir. Akıllı cihazlar başlı başına ileri bir teknoloji iken bu cihazlarda kullandığımız uygulamalarda çok daha ileri teknolojiler yer almaktadır. Örneğin her gün yanımızda bulunan bir akıllı asistan ile güne başlayabiliyoruz. Pek çok alanda kullanılan makine öğrenmesi kavramını eğitim ile birlikte ele aldığımızda ülkemizde ve dünyada pek çok yeniliğe yol açtığını görürüz.

Eğitim bir ülkenin en önemli yapı taşlarından biridir. Bu nedenle eğitim kurumlarının en önemli hedeflerinden biri de eğitim kalitesini ve performansını arttırmaktır. Daha kaliteli eğitim sağlayabilmenin yolu ise öğrencilerin bireysel durumları göz önünde bulundurularak eğitimin özelleştirilmesidir. Öğrencilerin öğrenme hızı, derse odaklanabilmesi, ruh sağlığı ve fiziksel becerileri gibi bireysel farklılıklarını dikkate alarak yapılabilecek düzenleme teknolojinin sunduğu imkanlarla gerçekleştirilebilir.

Makine öğrenmesi uygulamalarının eğitimin pek çok alanında kullanımının artacağı ve ilerleyebileceği öngörülmektedir. Çünkü ilerleyen teknoloji karşısında klasik eğitim yöntemleri geri kalabilecek ve daha başarılı bir süreç için yeniliklerin uygulanması kaçınılmaz olacaktır. Makine öğrenmesi uygulamalarının dahil edildiği eğitim sistemlerinde öğrenci, akademik olarak eksiklerini daha çabuk fark edebilir. Bu sistem, farklı öğrenme davranışı olan öğrencilere uygun çalışma yöntemleri önerebilir. Aynı zamanda, başarı tahmini uygulamaları ile öğrenciye hangi ihtimallerde nasıl bir başarı yakalayabileceği ya da başarısızlıklarının nedenlerinin neler olabileceğine dair bir çıkarım yapılarak güdülenmesi sağlayabilir.

Makine öğrenmesi yöntemleri, öğrencinin öğrenme yöntemi, öğrendiğini nereden ve nasıl kazandığını, bunu günlük hayatında nasıl kullandığını tespit veya tahmin edebilmektedir. Dünya’da pek çok örneği olan makine öğrenmesi uygulamaları destekli eğitim ve öğretim

programlarında temel hedefler belirli riskleri önlemek ve iyi olanı daha iyiye seviyeye çıkarabilmektir (Ghorbani ve Ghousi, 2020).

Makine öğrenmesi eğitimin yanı sıra tıp, astronomi, finans gibi farklı alanlarda da sıklıkla uygulanmaktadır. Eğitim alanında kullanılabilen makine öğrenmesi algoritmaları Eğitimde Veri Madenciliği (EVM) olarak adlandırılır (Baker ve Yacef, 2009). EVM, eğitimcilere ve eğitim planlamacılarına büyük ve karmaşık eğitim veri kümelerini daha iyi anlamalarını sağlar. Ayrıca bu veri kümelerinden çıkardıkları sonuçlara göre durum tespiti yapmalarına ve gelecek için planlamalar yapmalarına olanak sağlar.

Bu tezin amacı öğrencilerin bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin veri madenciliği yöntemleri ile belirlenebilmesidir. Bu amaç doğrultusunda, 5. ve 6. Sınıf öğrencilerine “Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Ölçeği” uygulanmıştır. Veri madenciliği algoritmaları olan karar ağacı, rastgele orman ve kümeleme algoritmaları kullanılarak, öğrencilerin ölçekte vermiş oldukları cevaplarla akademik başarı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

1.1 Literatür Özeti

Literatürde çalışmamızın konusuyla ilgili olarak ve RapidMiner programı kullanılarak hazırlanmış çok farklı çalışmalar mevcuttur.

“Pandemi sürecinde uzaktan eğitimde senkron, asenkron ve hibrit yapılmış derslerde veri madenciliği ile öğrenci performansı analizi” adlı yüksek lisans tezi kapsamında Yıldırım, derse katılma yöntemlerinin tümünün (senkron, asenkron ve hibrit) öğrenci başarısına etkisini Karışıklık Matrisi yöntemiyle karşılaştırmıştır. Kayseri Üniversitesinin Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi sisteminden alınmış 8319 işlenmiş veriler kullanılarak yapılan araştırmada RapidMiner programı kullanılmıştır. Derin Öğrenme, Naive Bayes, Gradient Boosted Trees, Lojistik Regresyon algoritmaları kullanılarak yapılan çalışma sonucunda öğrenci başarısına göre en iyi tahminleme sonucunu %73,50 ile lojistik regresyon ile kurulan modelin verdiğini ve en güvenilir yöntemin hibrit olduğu belirtilmiştir (Yıldırım, 2022).

“Eğitsel veri madenciliği: tahmin kullanarak öğrencilerin akademik performansının makine öğrenimi algoritmaları” başlıklı çalışmada Yağcı, lisans öğrencilerinin ara sınav notlarını kaynak veri olarak kullanarak, final sınav notlarını tahmin etmek için makine öğrenmesi algoritmaları kullanmıştır. Veri seti, 2019–2020 güz döneminde Türkiye’de bir devlet üniversitesinde Türk Dili-I dersini alan 1854 öğrencinin akademik başarı notlarından oluşmaktadır. Rastgele ormanlar, en yakın komşu, destek vektör makineleri, lojistik regresyon, naive bayes ve k-en yakın komşu algoritmalarını kullanarak yapmıştır. Sonuç olarak, bu kullanılan algoritmaların öğrencilerin final sınav notlarını tahmin etmek için kullanılabilecek doğruluk oranı çok yüksek algoritmalar olduğu belirtilmiştir (Yağcı, 2022).

Erken not tahmini öğrencinin gelecek sınavlarına yönelik performansını arttırmada fazlasıyla etkilidir. Daha önceden tahmin edilen notlarına bakarak akademik performansını etkileyen unsurları ortadan kaldırmak ve tahmin edilenden daha yüksek puan almak istenilebilir. Üniversitelerde de benzer şekilde erken not tahmini yapan makine öğrenmesi tekniklerinin kullanıldığı örnekler vardır. Bunlardan bir tanesi Bilkent Üniversitesi’nde Bilgisayar Mühendisliği öğrencilerinin programlama dilleri dersi kapsamında yaptıkları ödevlerin, projelerin dönem sonundaki sınava etkisinin tahminini yapan makine öğrenmesi uygulamasıdır (Kardaş ve Güvenir, 2020). Dönem içindeki derslerde öğrencilere verilen projelerden ve ödevlerden aldıkları puanları bir veri seti haline getirilerek eğitim seti oluşturulmuştur. Daha sonra ise Regresyon, Destek Vektör Makineleri (SVM), Lineer Destek Vektör Makineleri ve Çok Katmanlı Algılayıcılar (MLP) gibi makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak dönem sonu notu tahmin edilmiştir. Bu tahmine göre 80 olarak elde edilen dönem sonu notu gerçekte 78 olarak belirtilmiştir.

2021 yılında yapılan çalışmada yabancı dil öğrenme konusunda makine öğrenmesi destekli dil öğrenimi araştırılmıştır. Öğrencinin bir dili nasıl algıladığı, kelimeleri cümle içinde nasıl kullandığı ile ilgili verileri ilk olarak sorduğu sorularla tanımlamaya çalışır ve daha sonra öğrencinin verdiği cevaplara göre öğrencinin yabancı dil seviyesinin tespit edip, eksik yönlerini analiz eder. Bu uygulamada öğrenciye sunulacak olan seviye tespit sınavı yapay sinir ağı modeli ile seçilmiştir. Grupların belirlenmesi için de k-means (ortalamalar) algoritması kullanılmıştır (Güngör ve Orman, 2021).

2019 yılında Amasya Üniversitesi'nde yapılan bir yüksek lisans çalışmasında ise uzaktan eğitim gören ön lisans öğrencilerinin mezuniyet durumu, Karar ağacı, Naive bayes, Destek Vektör Makinesi, Rastgele Orman ve Yapay Sinir Ağları algoritmaları ile tahmin edilmiştir. Çalışmada kullanılan algoritmalar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışmada 2016-2017 güz dönemi Çocuk Gelişim bölümünde öğrenim gören 111 öğrenci, Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik bölümünde öğrenim gören 97 öğrenci, İnternet ve Ağ Teknolojileri bölümünde öğrenim gören 21 öğrenci, Elektrik bölümünde öğrenim gören 25 öğrenci ve Mekatronik bölümünde öğrenim gören 50 öğrencinin, okudukları bölümlere yönelik ders notları ele alınmıştır. Çocuk gelişimi bölümünde en iyi tahmini Destek Vektör Makinesi modeli yaparken, en düşük tahmin sonucunu Naive Bayes modeli vermiştir. Diğer bölümlerde en iyi tahmin Karar Ağaçları algoritması gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda da çeşitle nedenlerle zamanında mezun olamama ihtimalleri olan öğrencilerin olumsuz durumla karşılaşmaması adına bir uyarı mekanizması hazırlanabileceği ortaya koyulmuştur (Kayhan, 2019) .

2019 yılında, Veri Bilimi Dergisi'nde yayınlanan bir makalede, bir vakıf üniversitesine ait ÖBS kullanan 324 öğrencinin Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği (System Usability Scale-SUS)'nin Türkçe versiyonuna verdiği cevaplardan oluşan veri seti ile öğrencilerin yaş, cinsiyet, bölüm bilgisi eklenerek oluşturulan veri seti kullanılarak ve C4.5 Karar Ağacı Algoritması, Naive Bayes Sınıflandırıcı ve k-En Yakın Komşu Algoritması ile farklı modeller kurularak modellerin performans değerlendirmesi yapılmıştır (Demirkol, Kartal, Şeneler ve Gülseçen, 2019).

2017 yılında, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisinde yayımlanan makalede öğrencilerin ders çalışma sıklığı, aile bilgileri, yaşadığı ortamı, uyku saatleri, teknoloji kullanımı, oyun oynama sıklığı ve hayattan memnun olma durumunu içeren bir veri seti ile makine eğitilmiştir (Gök, 2017). Toplamda 1492 ortaokul öğrencisinden alınan bu bilgilerle eğitilen makine 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin dönem sonunda Türkçe ve matematik derslerindeki başarılarını tahmin etmiştir. Uygulamaya göre Türkçe ders puanı 52,72 olarak tahmin edilen öğrenci dönem sonunda 58,45 almıştır. Matematik ders puanı 50,07 tahmin edilen öğrenci ise 58,71 almıştır.

2016 yılında, Hindistan'ın RVR & JC Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği öğrencilerinin öğrenme davranışlarının sınıflandırma tekniği ile tahmin edilmiştir (Rao, Prasada, M.Rao

ve Ramesh, 2016). Bu uygulamada öncelikle öğrencilerin nasıl ders çalıştıkları, ders çalışırken hangi dış etmenlerden etkilendiği, dikkat süreleri gibi bilgileri toplanıp veri seti oluşturulmuştur. Oluşturulan veri setinde gereksiz bilgiler kaldırılarak işe yarayan bilgiler sınıflandırma tekniği ile işlenmiştir. Çalışma sonucunda ise yavaş öğrenen öğrencilerin kimler olduğu daha çabuk tespit edilmiş ve öğrencilerin eksik konularının neler olduğu daha doğru tespit edilmiştir.

2018 yılında yapılan bir sempozyumda (ISMSIT 2018) yayımlanan bir bildiri de ise meslek yüksekokulu öğrencilerinin başarı performanslarının makine öğrenmesi yöntemleri ile analizi ele alınmıştır (Aydoğan ve Karcı, 2018). Bu bildiri 200 tane meslek yüksekokulu öğrencisinin okudukları okula sınavsız geçiş ile gelmeleri durumu, aile gelir durumu, kardeş sayısı, bursluluk durumu, kendine ait odası olup olmadığı, mesleki derslerdeki başarısına ait veriler kullanılarak bir veri seti oluşturulmuştur. Veri setinin çeşitli algoritmalarla işlenmesi sonucu ulaşılan sonuçlar ise başarılı öğrencilerin iyi gelir durumuna sahip ailelerin çocukları olduğu, sınavsız geçiş hakkının mesleki derslerden muaf olmasına etkili olan öğrencilerin buna rağmen bazı mesleki derslerden, daha önce okuduğu bölümle lise eğitimi almayan öğrencilere göre daha düşük başarı elde ettiği tespit edilmiştir.

2019 yılında Eğitim Teknolojisi dergisinde yer alan bir makale de ise öğrencilerin STEM tercihlerinin tahmini yapılmıştır (Akçapınar ve Coşgun, 2019). Bu tahmin için öğrencilerin Assistment Veri Madenciliği Yarışması'ndaki tıklama verileri kullanılmıştır. Tıklama verilerinde harcanan zaman, yardım alma durumları göz önüne alınmıştır. Kullanılan makine öğrenmesi algoritmaları sonucunda öğrencilerin STEM tercihi % 66 oranında doğru olarak sınıflandırılmıştır. Bu araştırmanın en önemli faydalarından biri de öğrencinin zamanını ilgisine yönelik uygulamalarda kullanmasına katkı sağlamasıdır.

2017 yılında, Martinez Abad ve Choparno Caso Lopez tarafından makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak yapılan istatistiksel analizlerde ise öğrenci performansına kişiliğin etkileri ele alınmıştır. 18.935 lise öğrencisi üzerinde yapılan ankette, kişiliğin akademik başarıya etkisi oldukça yüksektir. Çalışmada karar ağacı ve sınıflandırma teknikleri uygulanmıştır (Abad ve Lopez, 2017).

2017 yılında Çek uzmanlar Horakova ve Dömeová tarafından yapılan “Eğitsel metinlerin yapay sinir ağı ile sınıflandırılması” çalışmasında öğrencilere 120 farklı metin içeriği olan dokümanlar sunulmuştur. Öğrencilerden, bu metinlerdeki önemli konulara çalışılması istenilmiştir. Öğrencilerin çalıştığı konular, makine eğitim verisi olarak kullanılmıştır. Bu eğitim verisine dayanarak, algoritmaya başka metinler verildiğinde, önemli konuları makine öğrenmesi uygulaması analiz etmiştir. Böylece başka bir kaynaktan bilgi kirliliğinde kaybolmadan doğru bilgiye ulaşılabilecek bir sistem geliştirilmiştir (Horáková, Houška ve Dömeová, 2017).

“Öğrencilerin akademik başarılarının veri madenciliği metotları ile tahmini” adlı yüksek lisans tezinde Şengür, Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü (BÖTE) öğrencilerinin mezuniyet notlarının tahminini yapmıştır. Veri madenciliği yöntemlerinden olan Yapay Sinir Ağları (YSA) ve Karar Ağaçları (KA) kullanılarak yapılan çalışma sonucunda, YSA’nın KA’ya oranla daha iyi tahmin yaptığı belirtilmiştir (Şengür, 2013).

Baradwaj ve Pal’ın 2011 yılında yaptığı üniversite öğrencilerine yönelik veri madenciliği teknikleri ile yapılan öğrenci performansı ve devamlılık araştırması, veri sınıflandırma metodu ile ele alınmış olup, karar ağacı algoritması kullanılmıştır. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin dönem sonu sınavlarındaki performansları ile okulu bırakan öğrencilerin veya özel ilgiye ihtiyaç duyan öğrencilerin erken tespiti sağlanmıştır. Bu sayede öğrenciye erken danışmanlık ve önleyici hizmet sunulmuştur (Baradwaj ve Pal, 2011) .

Dursun Dele’nin Oklahoma Eyalet Üniversitesi’nde, Kasım 2010 yılında öğrenciyi okulda tutma yönetimi için makine öğrenmesi metotlarının kıyaslamalı bir analizini yaptığı çalışmasında ise destek vektör makinesi, karar ağaçları ve yapay sinir ağları kullanarak öğrencilerin okulu bırakma veya bir sonraki eğitim kademesine neden geçmediklerini incelemiştir. Destek vektör makinesi %87, 23’lük genel tahmin oranı ile en başarılı algoritma olmuştur. Çalışma sonucunda öğrencilerin, bir önceki eğitim kademesinde %70 oranının üstünde, psikolojik olarak yıpranma yaşaması nedeniyle, bir üst eğitim kademesine geçmediğini veya eğitim hayatına bu sebepten devam etmediğini ortaya koymuştur (Delen, 2010).

Portekiz'de 2008 yılında Ortaokul öğrencilerine yönelik yapılan bir çalışmada, eğitim seviyesinin iyileştirilmesi için gerekenlerin tespiti amaçlanmıştır. Bunun için makine öğrenmesi modeli geliştirilerek, eksikliğin öğrencilerin geçmiş performanslarındaki tamamlanmamış konuların giderilmemesi ve ileriye yönelik öğrenmelerinin desteklenmemesi olduğu ve bu durumların yakın bir ilişki içinde olduğunu ortaya koymuştur (Silva, 2008).

Eğitimde kullanıldığı gibi pek çok farklı alanda da kullanılan makine öğrenmesi uygulamaları vardır. Kullanım alanı ve örnek uygulamaları Çizelge 1.1'de açıklanmıştır.

Çizelge 1.1. Makine öğrenmesi algoritmaları kullanım alanları ve örnekleri

Kullanım Alanı	Kullanım Amacı
Sağlık	Hastalık tanılama araçları, salgının yayılma tahmini, tedavi için izlenecek farklı yolların önerilmesi (M.A. Çakmak, Kurt ve Çakmak, 2022).
Ulaşım	Belli saatlerdeki trafik yoğunluğunu tahmini, kargo araçlarının teslimat süresi ve en popüler konulardan biri olan sürücüsüz araçlar (Aylak, Okan ve Yazıcı, 2021).
Müzik	Müzik dinleme uygulamalarının kişinin dinlemelerine göre oynatma listesi hazırlaması, yıl sonunda kişinin dinlediklerinin analizini ona rapor olarak sunması (Karatana ve Yıldız ,2017).
Video -Film	Çevrimiçi film, video izleme uygulamaları daha önce izlediğimiz içeriklere göre neleri beğenebileceğimize dair ipuçları verilmesi ve bunu yaparken de hangi içerikte ne kadar süre geçirdiğimizi, hangi konulara ilgi gösterdiğimizi ve hatta içeriğin kapak fotoğrafında olan görsellere göre bile neleri tercih ettiğimizi ele alıp ve bir sonraki önerisini bu verilere göre yapılması (Gelemet, Aydın ve Çetinkaya,2022).
Bankacılık	Risk yönetimi, kişiye özel indirim haberleri ve teklifler, müşteri devamlılığının sağlanması (Özgür, 2021)
Emlak	Bir evin konum, oda sayısı ve barındırdığı özellikleri hesaplayarak olması gereken fiyatı söyleyen uygulamalar (Sayar ve Turdaliev, 2018).
Alışveriş	Alışveriş yaparken hangi üründe ne kadar süre geçirdiğiniz, hangi

ürünleri beğeni listesine aldığınız ve hangi tür ürünleri satın aldığınıza bakarak bir sonraki alışverişinizde size ürün öneren sistemler (Uçar, 2021).

Çizelge 1.1. (devamı)

Sosyal medya	Kullandığımız birçok sosyal medya uygulamalarında sıkça kullanılan içerikleri bizim beğenilerimize göre sunulması ve ana sayfamızı bizim daha önceki etkileşimlerimize göre yeniden organize edilmesi (Mayda, Diri ve Yıldız ,2021).
Sanat	Verilen birkaç kelime ile ilgili bir resim çizmesi istenilen veya var olan bir resmi farklı bir resme dönüştüren pek çok yazılımlar (Deveci, 2022).
İş hayatı	İnsan kaynakları tarafından iş başvurularının çok daha iyi değerlendirilmesi ve çalışanların performansını arttırması konusundaki verileri işlemekte kullanılması (Tiftik, 2021).
Tarım	İnsansız tarım için robot geliştirme, bitki hastalıklarını tahmin etme ve arazi yapısı denetleme gibi konulardaki yardımcı yazılımlar (Uzun, Bilban ve Arıkan, 2018).
Milli güvenlik	Robot köpekler, hedef belirleme ve ateş etme dronları, komuta kontrol cihazları, sınır güvenliği gibi konularda kullanılan yazılımlar (Adıgüzel, Dereli ve Karagöz, 2022).

1.2. Çalışmanın Amacı

Eğitimde teknolojinin yaygın kullanımı sonucunda ortaya çıkacak olan olumlu veya olumsuz durumları analiz etmek öğretmenlerin eğitimde daha etkin rol alabilmesi noktasında önemli bir konudur. Öğrencilerin bilişim teknolojilerini kullanım amacının ve şeklinin doğru tespit edilmesi ders başarısının arttırılmasında önemli bir faktör olabilir. Yapmış olduğumuz çalışmada 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin “Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Ölçeği” ne verdiği cevaplar neticesinde yüksek akademik başarı gösteren öğrenci grubu ile düşük akademik başarı gösteren öğrenci grubunun bilgisayar teknolojilerini kullanım amaçları çeşitli sınıflandırma algoritmalarıyla araştırılmıştır.

Bilişim teknolojilerinin kullanımı ile ders başarısı arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Çalışmanın Örneklemi

Araştırma grubu, Samsun ili Atakum ilçesinde yer alan Hürriyet Yıldız Okulları ve Boğaziçi Okulları'nda öğrenim gören 5. sınıf ve 6. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Öğrenciler 11-12 yaş grubundadır. Çizelge 1.2.'de görüleceği gibi ankete katılan öğrenci sayısı toplam 102'dir. Bu çalışma örnekleminin seçilme nedeni MEB müfredatına göre Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin 5. ve 6. sınıflarda uygulanıyor olmasıdır.

Çizelge 1.2. Katılımcıların okullarına göre dağılımı

	Hürriyet Yıldız Okulları		Boğaziçi Okulları	
	5.Sınıf	6. sınıf	5.Sınıf	6. sınıf
Kız	5	6	19	22
Erkek	4	4	17	25
Toplam	9	10	36	47

Ölçek uygulanırken öğrencilerin hazır bulunuşlukları ve ölçeğin geçerliliği göz önüne alınarak yazılı sınav dönemlerinden sonra uygulanmıştır. Hesaplamalarda kullanılan parametreler Çizelge 1.3.' de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Çalışma grubu dağılımı

CİNSİYET	DEĞİŞKENLER	FREKANS	YÜZDE (%)
	KIZ	52	50,98
	ERKEK	50	49,02

2. MAKİNE ÖĞRENMESİ (MACHINE LEARNING)

Son yıllardaki teknoloji dünyasında yapay zeka, makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi kavramlarla sık karşılaşmaktayız. Aslında bu kavramlar yaklaşık elli yıldır hayatımızda yer almaktadır. Fakat ilerleyen teknolojik imkanlarla birlikte daha fazla karşımıza çıkmaktadır. Yapay zeka, makine öğrenmesi ve derin öğrenme birbirlerini kapsamaktadırlar. En genel olan yapay zekadır. Yapay zeka, bir bilgisayarın ya da bilgisayar destekli makinenin, probleme çözüm bulma, anlama, bir mana çıkartma, genelleme ve geçmişteki öğrendiklerinden öğrenme gibi zihinsel süreçlerle ilgili görevleri yerine getirme teknolojisi olarak nitelendirilmiştir (McCarthy ve Feigenbaum, 1990). Yapay zekanın tarihte karşımıza ilk çıktığı yer 1950 yılında bulunan Turing testidir. Bu testte amaç makinenin düşünüp, düşünmediğini tespit etmek ve düşündüğünü açıklayabilme kabiliyetine bakmaktır. 1952 yılında ise Arthur Samuel yapay zeka üzerine çalışmalar yapmıştır. Bunlardan öncü olanı bilgisayarda satranç oyununu kendi kendine öğrenebilen bilgisayar programını geliştirmesiydi.

Yapay zekanın alt basamağı olan makine öğrenmesi ise temelde yine yapay zekanın mantığını içerir. Fakat farklı olarak algoritmaları işleyerek öğrenen bir hale gelmesidir. Makine öğrenmesi, Arthur Samuel tarafından 1959'da “bilgisayarın açıkça programlanmadan öğrenme yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (McCarthy ve Feigenbaum, 1990). Bir başka tanım ise matematiksel ve istatistiksel işlemler ile veriler üzerinden çıkarımlar yaparak tahminlerde bulunan sistemlerin bilgisayar ile modellenmesidir (Şafak, 2017). Bu durumu bir çocuğun bir şeyler öğrenme isteğine benzetebiliriz. Daha çevresindeki nesnelerin ismini bilmeyen bir çocuk sürekli olarak “Bu nedir?” sorusunu sorar. Böylece kendine zaman içinde bir veri tabanı oluşturur. Aynı nesneyi başka zaman gördüğünde hemen daha önce öğrendiği şekilde ismini söyler. Eğer daha önce görmediği bir nesne ise ya tekrardan “Bu nedir?” sorusunu sorar ya da kendindeki bilgiden yola çıkarak bir sonuca varmaya çalışır. Makine öğrenmesi de aynı şekilde geçmişte öğrendiği veriyi kullanarak yeni veri için en uygun modeli bulmaya çalışır ya da makine kendisinde var olan verilerden yeni bir yorum yaparak kendi çıkarımını yapmaya çalışır.

Makine öğrenmesi algoritmaları çeşitli büyük veri incelemelerinde de kullanılır. Büyük veri (Big data), günümüzde oldukça sık karşımıza çıkan ve işlenmesi sonucunda farklı verilere uyarlayabildiğimiz veriler topluluğu olarak tanımlanmıştır (Abaker ve diğerleri,

2015). Teknolojinin ivme aldığı bir dönemde oldukça fazla veri akışı söz konusudur ve bu verilerin nitelikli olanla nitelsiz olanın ayrılması, işlenmesi veriyi anlamada önemlidir. Bu büyük veri kaynağının anlamlı hale gelmesi için çeşitli makine öğrenmesi algoritmaları kullanılmaktadır. Büyük verinin işlenmesi ve faydalı hale getirilmesine bir örnek vermek gerekirse MasterCard'ın çeşitli ülkelerde yaptığı harcama verileri takibi sonucu Amerika Birleşik Devletleri'nde saat 16.00 sonrası benzin alışverişinin fazla yapıldığı tespit edilmiştir. Bunun neticesinde MasterCard sahiplerine 16.00'da aktifleşen promosyonlar tanımlanmıştır (Mayer Schonberger ve Cukier, 2013). Benzer bir analiz de sosyal medya uygulamaları için yapılmıştır. Kullanıcıların Twitter kullanım verileri analiz edilip, ne tür konular hakkındaki tweetleri beğendiyse onları akış sayfasında daha fazla gösterilmiştir (Mayer Schonberger ve Cukier, 2013).

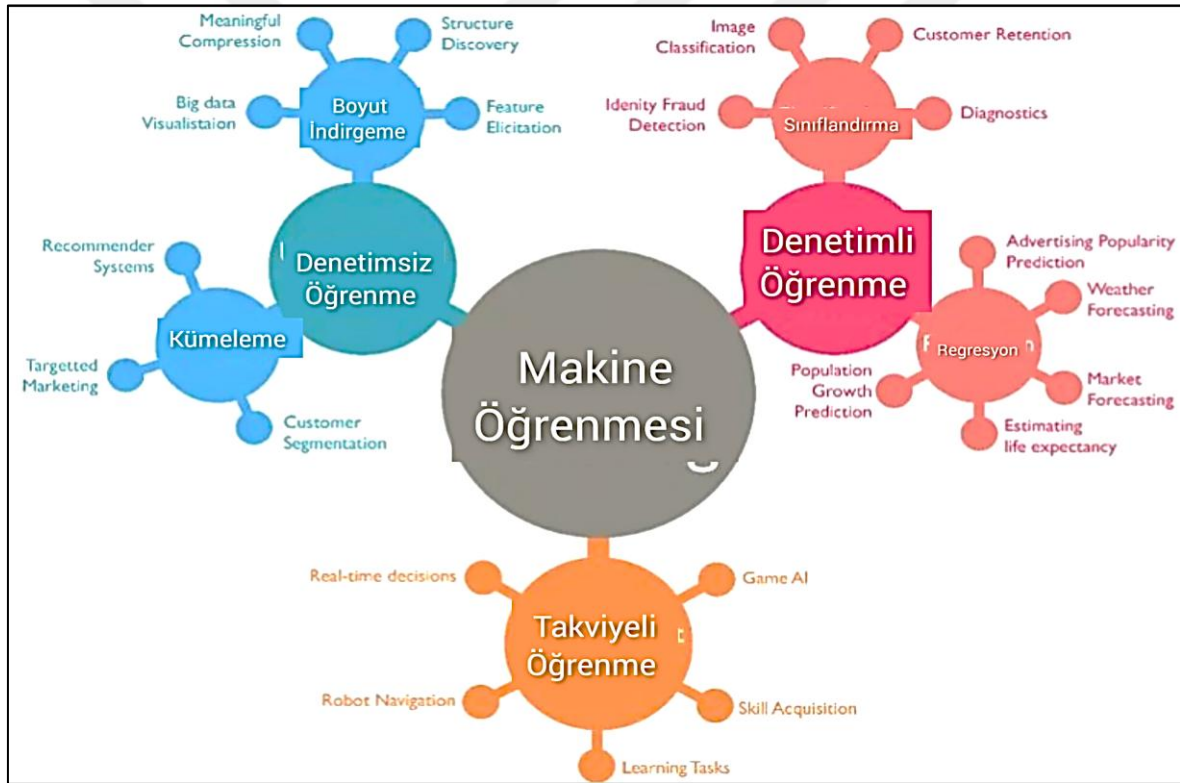
NLP (Natural Language Processing- Doğal Dil İşleme), teknolojisi de yine içinde çeşitli makine öğrenmesi algoritması ve yapay zeka içeren bir alt konudur. İnsan iletişimini taklit eden, yorumlayan, sorularını analiz eden bu teknoloji ilk olarak 1950'li yıllarda IBM tarafından denendi (Nadkarni, Ohno Machado ve Chapman, 2011). Rusça yüzden fazla kelimeyi bilgisayar aracılığıyla otomatik olarak çevrilmesini içeren bir deney yapıldı (Yüksel ve Karabıyık, 2022). 1970'li yılların gelmesiyle birlikte NLP teknolojisinde de gelişmeler yaşanmıştır. Bilgisayarlar daha karmaşık çevirileri yapabilir, tümce düzeni gibi farklılıkları ayırt edebilir hale getirilmiştir (Frank, 2000). Günümüzde ise sıkça kullandığımız Siri, Google Asistan, Cortana gibi asistanlarda da NLP teknolojisinin temelleri vardır (Mou ve diğerleri, 2016).

Veri madenciliği tanımı da yine makine öğrenmesinin içerisinde olan bir tanımdır. Veri madenciliği, okunması ve incelenmesi uzun zamanlar alacak verilerin kısa zamanda anlamlı veriye ulaşılacak şekilde işlenmesidir denilebilir. Örneğin çok kalabalık bir okulun veya iş yerinin paydaşlarının çeşitli konulardaki konumlarını tek tek ele almak oldukça uzun sürecekken, veri madenciliği yöntemleri ile tek seferde ele edilen veriler işlenerek, anlamlı veriye daha çabuk ulaşılabilir.

2.1. Makine Öğrenmesinde Kullanılan Algoritmalar

Makine öğrenmesinin temeli çeşitli algoritmalara dayanmaktadır. Doğru model için doğru algoritmayı seçmek doğru tahmin için başarıyı artırır. Bu seçimi yapabilmek için veriyi iyi analiz etmek ve algoritmaları iyi tanımak gerekir.

Makine öğrenmesinde üç ana başlıkta toplanan algoritmalar kullanılır. Bu üç ana başlık denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme ve takviyeli öğrenmedir. Şekil 2.1' de görüldüğü üzere her bir ana başlığın altında farklı algoritmalar vardır. İşleyeceğiniz veriye göre seçim yapılır (Şafak, 2017).



Şekil 2.1. Makine öğrenmesi algoritmaları (Şafak, 2017).

2.1.1. Denetimli (gözetimli) öğrenme

Denetimli (gözetimli) öğrenme kendi içinde iki alt başlığa ayrılır. Bunlar regresyon ve sınıflandırmadır. Verinin çıktısı kategorize edilecek bir şey ise sınıflandırma, nümerik ise regresyon denir. Sınıflandırma, bilgisayar programının, veri girişinden öğrendiği ve sonrasında yeni gözlemleri sınıflandırmak için bu öğrenmeyi kullanmış olduğu denetimli

öğrenme yöntemidir (Sitana, 2017). Örneğin veri setindeki cinsiyet bilgisi kadın veya erkeğe yeni bilgiyi de kadın veya erkek olarak sınıflandırır. Günlük hayatta sık kullandığımız elektronik posta servislerinde bulunan spam mesaj kutusu en iyi sınıflandırma örneklerinden biri olacaktır.

Sınıflandırma başlığı da kendi içinde alt algoritma başlıklarına ayrılır. Bu algoritmalar şunlardır;

- Naive Bayes Sınıflandırıcı
- Destek Vektör Makine Algoritması
- Karar Ağacı Algoritması
- Rastgele Orman Algoritması
- Nöral Ağlar
- En Yakın Komşu Algoritması
- Doğrusal Regresyon Algoritması

2.1.1.1 Naïve bayes sınıflandırıcı

Naive bayes sınıflandırıcı algoritması temelinde 18. yüzyılda İngiliz bir matematikçi olan Thomas Bayes'den adını alan, koşullu olasılığı tespit etmek için kullanılan matematiksel bir formül olan Bayes teoremini kullanır. Bu teoremin formülü ise şu şekildedir:

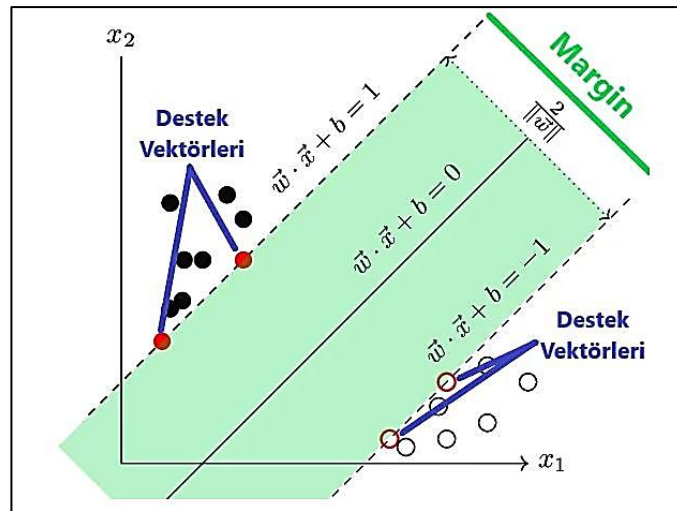
$$P(A|B) = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(B)} \quad (1)$$

Bu formüle göre B olayı gerçekleşirse A olayının olma olasılığı hesaplanmaktadır. Bu algoritmanın en büyük artısı ise sınırlı bir eğitim verisiyle çok başarılı işler çıkartabilir. Test kümesindeki bir değer eğitim kümesinde karşılığı yok ise olasılık değeri olarak 0 verir yani tahminde bulunmaz (Cover, 1965). Naive bayes algoritmasının matematiğinde aitlik olasılığı vardır. Bir verinin nereye ait olacağını, Bayes teoremi formülü ile hesaplar. Formüle göre B olarak seçilen herhangi bir durumun A durumunda nereye ait olacağını artı yön, eksi yön veya nötr yön olmak üzere 3 olasılığa göre hesaplar. Naive Bayes

algoritması, sinyal ve görüntü işleme alanlarında sıkça kullanılan modellerden biridir (Cover ,1965). Naive Bayes sınıflandırıcısı günümüzde hastanelerde EEG (elektroansefalogram) sonuçları ayrıştırılmasında, EKG'nin (elektrokardiyografi) sınıflandırılmasında, hastalıkların ve seyri anormal giden bulguların değerlendirilmesinde ve veri madenciliği alanlarında sıkça kullanılmaktadır (Cover, 1965).

2.1.1.2. Destek vektör makine algoritması

1963 senesinde Vladimir Vapnik ve Alexey Chervonenkis tarafından temelleri atılan “Destek Vektör Makineleri (DVM)” istatistiksel öğrenme teorisine dayalı bir denetimli öğrenme algoritmasıdır. Temelleri 60'lı yıllara kadar gitse de 1995 senesinde Vladir Vapnik, Bernhard Boser ve Isabelle Guyon tarafından geliştirilmiştir (Akpınar, 2014). Destek vektör makineleri günümüzde yüz tanıma, parmak izi tanıma, sesli arama gibi uygulamalarda sıkça kullanılmaktadır. DVM algoritması, sınıflar arasındaki uzaklığı en optimal seviyeye getirerek yanlış sınıflandırmayı önlemek amaçlı kullanılır (Cortes ve Vapnik, 1995). Bu iyileştirme birbirine çok benzeyen verilerin doğru bir şekilde ayrışması için önemlidir. Örneğin, bilgisayar üzerinden yapılan el yazısında kullanılan harflerin analizi için kullanılır.



Şekil 2.2 Destek vektör makinesi algoritması çalışma prensibi (Ayhan ve Erdoğan, 2014).

Şekil 2.2’de grafikte siyahlar ve beyazlar olmak üzere iki farklı sınıf var. Sınıflandırma problemlerindeki asıl amacımız gelecek verinin hangi sınıfta yer alacağını karar vermektir. Bu sınıflandırmayı yapabilmek için iki sınıfı ayıran bir doğru çizilir ve bu doğrunun +1 ve

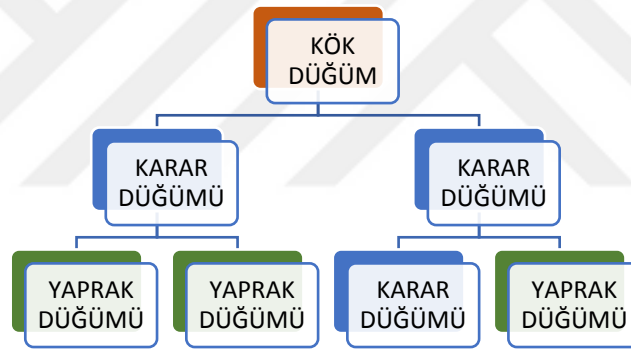
-1’i arasında kalan yeşil bölgeye margin adı verilir. Margin ne kadar geniş ise iki veya daha fazla sınıf o kadar iyi ayrıştırılır. Formül,

$$\hat{y} = \begin{cases} 0 & \text{if } w^T \cdot x + b < 0 \\ 1 & \text{if } w^T \cdot x + b \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

şeklinde belirtilmiştir.

2.1.1.3. Karar ağacı algoritması

Karar ağaçları algoritması ise giriş verisinin bir kümeleme algoritması yardımıyla tekrar tekrar gruplara bölünmesine dayanır (Orhan, 2020). Şekil 2.3.’de özetlendiği gibi büyük miktardaki veriyi analiz ederek küçük parçalara böler ve bu küçük parçalar kendi içinde anlamlı hale geldiğinde işlem durur. Karar ağaçları algoritmasını aynı insanların karar verme mekanizmasına benzetebiliriz.



Şekil 2.3. Karar ağacı algoritması çalışma prensibi

Karar ağacı algoritması kendi içerisinde ID3, CHAID, QUEST, CAL5, FACT, LMDT, T1, PUBLIC, MARS C4.5 gibi farklı alt öğrenme algoritmalarını barındırır (Rokach ve Maimon, 2008).

İlk olarak ele alacağımız ID3 algoritmasında, tüm örnekler tek bir değere benzeyene kadar dallanmayı devam ettirir. Tüm örnekler tek bir değere benzediği zaman da dallanmayı durdurur. ID3 algoritması, budama prensibi uygulamaz ve sayısal nitelikleri işlemez. ID3'ün avantajı basit ve anlaşılır olmasıdır. Bu nedenle ID3 algoritması öğretimde oldukça sık kullanılır. Bunun yanı sıra dezavantajı ise optimal bir çözümü garanti etmemesidir (Quinlan,1986).

CHAID algoritmasının açılımı Ki-kare Otomatik, Etkileşim ve Algılamadır (Chi- Square Automatic-Interaction-Detection). CHAID algoritmasında veri, çiftini bularak dallanmaya devam eder ve ağacı oluşturur (Rokach ve Maimon, 2008). Hedef öznitelik, sürekli bir veri ise F testi, süreksiz bir veri ise Pearson ki-kare testi uygulayarak çiftleme işlemini olumluysa sonlandırır, olumlu değilse anlamlı çifti bulana kadar işlemi tekrarlar.

QUEST algoritmasının açılımı ise Hızlı, Tarafsız, Verimli İstatistiksel Ağaç (Quick - Unbiased-Enfficient Statistical Tree) 'tır. QUEST algoritması, her bir giriş veri ile hedef veri arasındaki ilişkiyi, Anova F testi veya Levene testi kullanarak istatistiksel mantıkla hesaplar (Quinlan, 1986). İstatistiksel olarak istenilen tutarlı sonuç elde edildiğinde, dallanma işlemini durdurup sonuca ulaştırır.

Cal5 algoritması, sayısal değerler için özel olarak hazırlanmış öznitelikleri açıklamak için kullanılan algoritmadır (Müller ve Wysotzki, 1994).

FACT algoritması ise QUEST algoritmasının bir önceki halidir. Yine aynı şekilde istatistiksel testler kullanılır. Her düğümü bölmek için bir öznitelik seçer ve daha sonra ayrımı bulmak için diskriminant analizi kullanır (Loh ve Vanichsetakul ,1988).

LMDT, doğrusal kombinasyonları olan çok değişkenli karar araçları oluşturan bir algoritmadır (Brodley ve Utgoff, 1992).

T1, örnekleri yalnızca bir öznitelik kullanarak sınıflandıran tek yönlü bir karar ağacı algoritmasıdır. Eksik değerleri, özel değerler olarak ele alır. Dallandırma işlemi yaparken bu özel değerleri kıyaslar (Holte, 1993).

PUBLIC, hesaplama karmaşıklığını en aza indirmek için MDL (Minimum Açıklama Uzunluğu-Minimum Description Length) kullanarak dallandırmayı ve budamayı kendine entegre eden algoritmadır (Rastogi ve Shim, 2000).

Mars, çoklu regresyon kullanarak hesaplama yapan algoritmadır (Friedman, 1991).

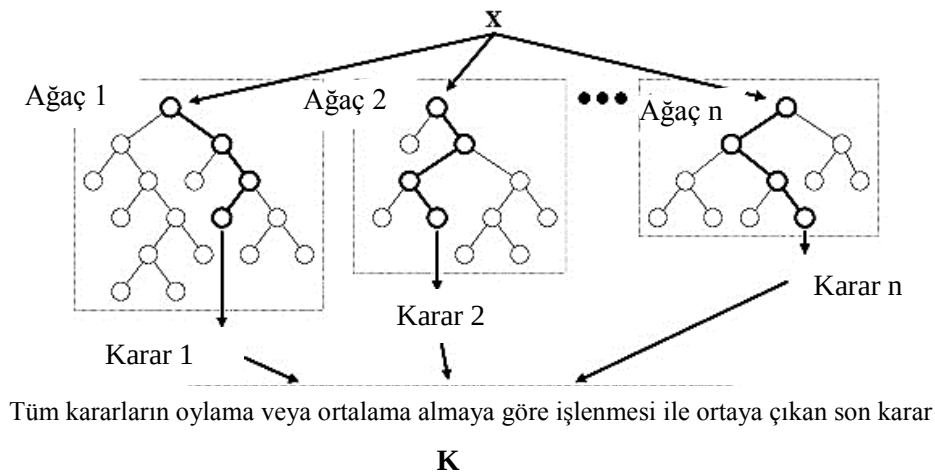
C4.5, ID3'ün farklı versiyonudur. C4.5, veriyi bölme kriteri olarak kazanç oranını kullanır. Bölünecek örnek sayısı, belirli bir eşiğin altına düştüğünde bölme işlemi durur (Quinlan,

1986). Yetiştirme işleminden sonra hata bazlı budama işlemi yaparak hedef veriye ulaştırır. C4.5 algoritması, ID3'e göre çeşitli iyileştirmeler sunar (Quinlan, 1986). Bunlar;

- C4.5, doğruluğa katkıda bulunmayan dalları budar ve doğru yaprak düğümde yer değiştiren bir prosedür kullanır.
- C4.5, eksik veriniz olsa bile kazanç oranı prosedürü uyguladığı için hesaplama eksiksiz olarak devam eder.
- Daha hızlı işlem yapar.

2.1.1.4. Rastgele orman algoritması

Leo Breiman tarafından 2001 yılında geliştirilen rastgele orman algoritması, birçok karar ağacının birleşiminden oluşur. Bu, en büyük avantajlarından biridir. Şekil 2.4.'de verildiği üzere rastgele ormanın çalışma mantığında, kök düğümü rastgele bir veriden başlatarak homojen veriye doğru dallanma yapmak yatar (Breiman, 2001). Rastgele ormanın bir diğer avantajı da yüksek boyutlu verilerde kolay ve hızlı işlem imkanı sunmasıdır (Breiman, 2001).

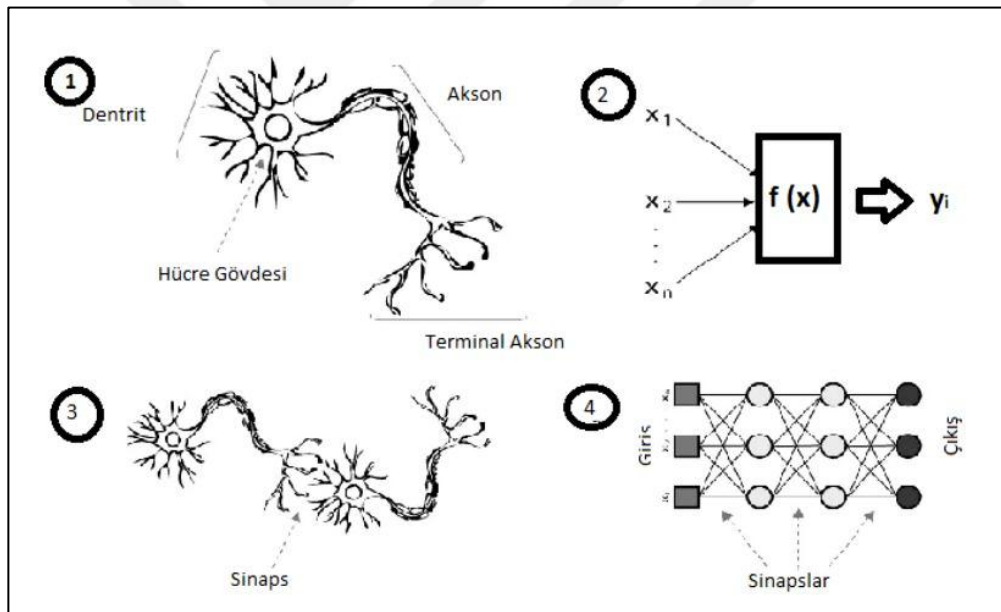


Şekil 2.4. Rastgele orman algoritması çalışma prensibi

2.1.1.5. Nöral ağlar

Nöral ağların çalışma prensibi ise insanların öğrenme sistemi ile aynıdır. İnsanlar bir nöronu ne kadar beslerlerse o nörondaki bilgi daha kalıcı hale gelmektedir ve bir diğer

nöronla iletişim halinde olmaktadır. Bir başka deyişle insan beyninin öğrenme, algılama, hatırlama ve yorum yapma yolu ile topladığı bilgilerden yeni bilgi türetebilme gibi yeteneklerinin bilgisayar tarafından gerçekleştirildiği algoritmalar (Öztürk ve Şahin, 2018). İlk nöral ağ modeli 1943 senesinde nöroloji doktoru Warden McCulloch ve matematik profesörü Walter Pitts tarafından ortaya çıkartılmıştır (Öztürk ve Şahin, 2018). Şekil 2.5.'de görüleceği gibi tıpkı bir insandaki nöronun bölümlerinin biyolojik isim karşılığı olduğu gibi, yapay nöron ağında da bölümlerin isimleri vardır. Gerçek bir nöronun algoritmadaki karşılığı işlemci elemanı, dendrit bölümünün karşılığı toplama fonksiyonu, hücre gövdesinin karşılığı transfer fonksiyonu, aksonların karşılığı yapay nöron çıkışı, sinapsların karşılığı ise ağırlıklar olduğunu görülür (Öztürk ve Şahin, 2018). Yapay sinir ağları, en çok veri sınıflandırma, veri ilişkilendirme, veri filtreleme ve veri yorumlama gibi alanlarda karşımıza çıkmaktadır (Ağyar, 2015).



Şekil 2.5. Biyolojik sinir hücresi ve yapay sinir ağı (Matarollo, 2013).

2.1.1.6. En yakın komşu algoritması

En yakın komşu algoritması, sınıflandırılmış grup özelliklerini alır ve onları diğer özelliklerini nasıl sınıflandıracağımızı öğrenmek için kullanır (Hatipoğlu, 2018). Yeni bir özelliği etiketlemek için bu yeni özelliğe en yakındaki özelliklere bakar. Bunlar yeni komşular olarak nitelendirilir. Seçilen bir özelliğin kendine en yakın olan özelliklerle arasındaki yakınlığını kullanarak sınıflandırma yapar. Komşu veriler arasındaki uzaklığın

hesaplanmasında ise aşağıdaki denklem kullanılır. Yeni gelen verinin diğer veriler ile uzaklığının hesaplanmasında ise uzaklık ölçütleri kullanılır (Dolgun, Özdemir ve Oğuz 2019). Bunlardan en bilinenleri Öklid, Minkowski, Manhattan ve Kosinüs uzaklık birimleridir (Akbaş ve Berber, 2020). Öklid uzaklık formülü:

$$d(i, j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (3)$$

olarak verilmiştir. Minkowski uzaklık biriminin formülü ise

$$d(x, y) = \left[\sum_{k=1}^p (x_{i-k} - x_{j-k})^m \right]^{\frac{1}{m}} \quad (4)$$

$i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad k = 1, 2, 3, \dots, p$

olarak verilmiştir.

Manhattan uzaklık birimi Taxicab uzaklığı, doğrusal uzaklık ve sağ hizalı uzaklık olarak da isimlendirilmektedir (Akbaş ve Berber, 2020). Formülü,

$$d(x, y) = \left[\sum_{k=1}^p (x_{i-k} - x_{j-k}) \right] \quad (5)$$

$i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad k = 1, 2, 3, \dots, p$

olarak verilmiştir.

Kosinüs uzaklık biriminin formülü,

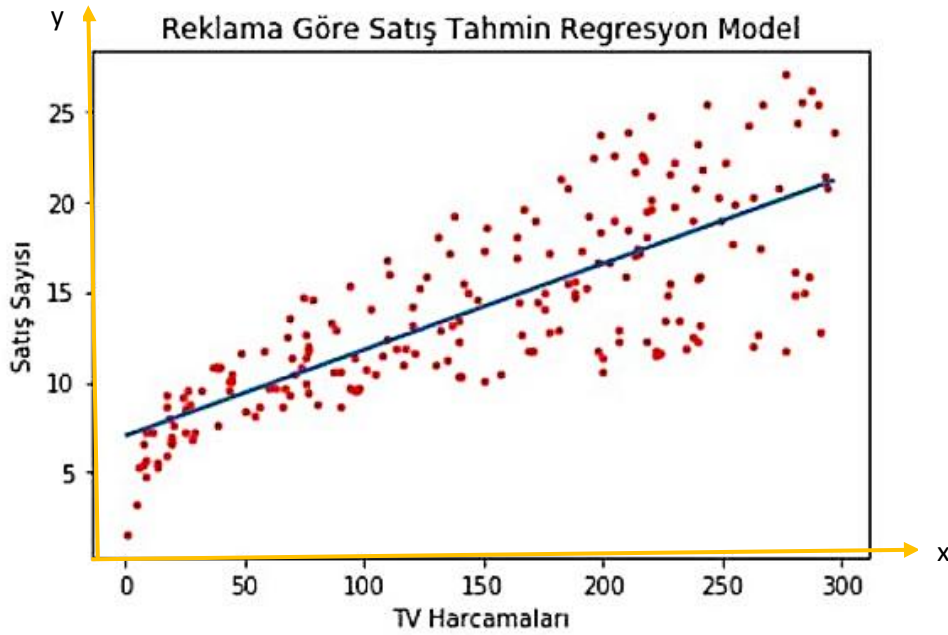
$$\cos[\theta] = \frac{AB}{|A||B|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad (6)$$

olarak verilmiştir.

En yakın komşu algoritmasının kullanıldığı yerler ise alışveriş siteleri, görsel arama uygulamalarını örnek verebiliriz. Alışveriş sitelerinde genellikle belirli bir öğeyi beğendiğinizi tespit ettikten sonra en yakın komşu algoritmasına entegre eder, daha sonra bunlara benzer öğeleri ana sayfanızda görebilirsiniz.

2.1.1.7. Doğrusal (Lineer) regresyon algoritması

Lineer regresyon algoritması bir veya birden daha çok değişken arasındaki uyumun bir doğru çizgisi ile ifade edilmesi temeline dayanan modeldir. Şekil 2.6.'da verilen örneğe göre tv satışı ve reklamı arasındaki doğrusal regresyon ifade edilmiştir. Çoğunlukla değişkenler ve tahmin arasındaki ilişkiyi bulmak için kullanılır. Farklı regresyon modelleri, bağımlı ve bağımsız değişkenler, kullanılan bağımsız değişkenlerin sayısı arasındaki ilişkiye göre farklılık gösterir.



Şekil 2.6. Lineer regresyon algoritmasına tv harcaması ve satış sayına dair örnek grafik (Namlı, Ünlü ve Gül, 2019).

Lineer regresyon algoritması,

$$y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon \quad (7)$$

şeklinde formüle edilmiştir. Burada;

y: bağımlı değişken

x: bağımsız değişken

β_0 : Doğrunun Y eksenini kestiği bölüm ve regresyon sabit terimi

β_1 : Doğrunun eğimi veya regresyon katsayısı

ϵ : Hata değeri, olarak tanımlanır.

2.1.2. Denetimsiz öğrenme

Denetimsiz öğrenme, oluşturulan modelde kullanıcının herhangi bir denetiminin olmadığı makine öğrenmesi tekniğidir. Modelin yeni gelen verilere nasıl davranacağı, kullanılan algoritmaya bağlıdır. Denetimsiz öğrenmede, sisteme $a_1, a_2, a_3, \dots, a_x$ gibi örneklerden oluşan bir dizi veri verilir. Buradaki temel hedef, örneklerin nasıl üretildiğine dair model oluşturmaktır. Kümeleme ve boyut indirgeme olmak üzere iki alt başlığı vardır (Han ve Kamber, 2001).

Kümeleme, bir veri setinde benzer özellikler gösteren verilerin gruplara ayrılmasına denir. Aynı küme içinde benzerlikler fazla, kümeler arası benzerlikler azdır ve “Gözetimsiz öğrenme vardır” denir. Yani önceden herhangi bir bilgi verilmez. Kümeleme algoritması farklı kullanım yöntemlerine göre beş alt başlığı ayrılır ve başlıklarda kendi içinde bölümlere ayrılır (Han ve Kamber, 2001). Bunlar aşamalı yöntemler, model bazlı yöntemler, yoğunluk bazlı yöntemler, grid bazlı yöntemler ve bölümlenmeli yöntemlerdir. Bilimsel uygulamalarda en sık kullanılan kümeleme yöntemi ise bölümlenme temelli yöntemlerin alt başlığı olan K- ortalama (k- means)’dır (Forgy, 1965). K-ortalama kümesi algoritmasının çalışma mantığı ise şu şekildedir; ilk olarak k tane veriyi rastgele seçer. K sayısını ise kümenin boyutuna göre Elbow metodu uygulayarak tespit edilir. Bu şekilde k tane veriyi belirledikten sonra kalan veriyi merkez veriyle arasındaki mesafeye bağlı olarak en çok benzediği kümeye atar. Tüm kümeleme durumu her küme homojen olana kadar devam eder ve homojenliğe ulaşıncaya kümelendirme son bulur (Forgy, 1965).

Boyut indirgemenin özelliği ise verinin bize olan maliyetini azaltırken, aynı zamanda da kullanılabilirliğini arttırmaktır. Veri setindeki kolonların sayısının çok olduğu durumlarda temiz bir sonuç almak için bazı kolonların azaltılması gerekir. Ancak buradaki önemli nokta veri kaybına uğramadan doğru indirgemeyi yapabilmektir (Han ve Kamber, 2001). Örnek olarak bir veri setinde 100 tane kolon olduğunu varsayalım. Bu 100 kolondan 5 tanesi birbiriyle benzer hatta neredeyse aynı özellikleri kapsayan kolonlar ise boyut indirgeme kullanılarak 5 kolon silinip daha sağlıklı çalışan bir veri seti elde edilebilir.

2.1.3. Takviyeli (pekiştirmeli) öğrenme

Takviyeli öğrenmede “Ajan” adı verilen öğrenen makinemiz, karşılaştığı olaylara bir reaksiyon verir ve bunun karşılığında numerik bir ödül alır. Öğrenen makine, aldığı bu ödülü en yüksek seviyeye çıkartmak için daha iyi öğrenmeye çalışır (Sutton ve Barto, 2018). Dört ana ögesi vardır bunlar haritalandırma, ödül sinyali, değer işlevi ve isteğe bağlı olarak çevre modelidir (Sutton ve Barto, 2018). Takviyeli öğrenme, bir dizi uyaran- tepki kuralı ve çağrışım ile hareket eder. Bunu tıpkı bir çocuğun bir şeyler öğrenirken olumlu pekiştireç alması veya yanlış bir durumda cezalandırılmasına benzetebiliriz. Öğrenen makinemiz gönderdiği sinyallerin karşılığında olumlu bir sinyal alırsa bu öğrenmeyi ileriki durumlarda kullanmak için muhafaza eder. Aynı şey olumsuz sinyaller için de geçerlidir (Bilgin, 2013). Neredeyse tüm takviyeli öğrenme algoritmalarının en dikkat çeken noktası, aldığı sinyalleri en iyi bir şekilde ilerideki durumlar için işlemeleridir (Sutton ve Barto, 2018). Buna örnek ise satranç, tavla ve go oyunu oynayan bilgisayarlar verilebilir. Bu bilgisayarlar her doğru oynadıkları hamle sonunda bir ödül sinyali alarak beslenirler ve böylece bilgisayar bu hamlenin bir sonraki maçta işe yarayıp yaramayacağını öngörür. Takviyeli öğrenme algoritmaları, sinir bilimi, tıp, psikoloji, matematik gibi pek çok farklı alan uygulamalarında kullanılmaktadır.

Takviyeli öğrenmede en çok bilinen iki öğrenme algoritma yöntemi vardır. Bunlar Q öğrenme ve TD (temporal difference - zamansal fark) öğrenmedir. Q öğrenme sıklıkla labirent, bulmaca gibi karmaşık durumların çözümünde kullanılır. Çevre hakkında pek bilgi sahibi olunamayan durumlarda analiz amaçlı da kullanılır (Bilgin, 2013). TD öğrenme ise kendi başına değer işlevi öğrenme için kullanılır (Woergoetter ve Porr, 2008). Yani elde ettiği verileri biriktirerek elde etmediği verinin çıkarımını yapmak için kullanır. Hava durumu tahmini yapan bir TD öğrenme algoritmasında haftanın tüm günlerinin verilerini işledikten sonra pazar günü için hava tahmini yapması, elindeki verileri işleyerek olmayan veriyi tahmin etmeye uygun bir örnek olacaktır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada Doç. Dr. Mustafa Özmuşul'un 2011 yılında geliştirdiği “Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Ölçeği” kullanılmıştır (Özmuşul, 2011). Geliştirilen ölçekte araştırmacı soruları bilgi edinme, oyun-eğlence, araştırma-inceleme, iletişim ve kendini ifade etme olmak üzere 5 konu üzerinden ele almıştır. Ölçekte *hiçbir zaman* kavramını 1 puan, *her zaman* kavramını ise 4 puan karşılayacak şekilde 4'lü likert modelinde değerlendirme ölçeği olarak hazırlanmıştır. Buna göre alınacak en yüksek puan 72, en düşük puan ise 18 olacaktır. Örneklemi temsil edecek doğru soruların çalışmada yer alması amacıyla Özmuşul'un yaptığı temel bileşenler faktör analizi sonucu, ilk taslakta yer alan 21 madde ölçekten çıkartılarak, çizelge 3.1.'de de sunulan ve bu çalışmada da kullanılan bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeyi ile ilişkili 18 sorunun temsil edeceği kanaatine varılmıştır. Bu geliştirilen ölçeğin Cronbach α güvenirlik sayısı 0,857 olarak hesaplanmıştır (Özmuşul, 2011). Bu da ölçümlerin güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır.

Ölçek Samsun ili Atakum ilçesinde bulunan Hürriyet Yıldız Okulları ve Boğaziçi Okulları'nda okuyan beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerine bir ders saati süresince uygulanmıştır. Bu ölçeğin tercih edilme sebebi ise yaş grubunun bilişsel yeteneklerine uygun olmasıdır. Ölçek uygulanırken öğrencilere eğer seçeneklerdeki cihazlar birebir evlerinde mevcut değilse günümüzdeki güncel haline göre işaretlemeleri ifade edilmiştir. Ölçekte, kişisel bilgiler ve bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeyi olmak üzere iki bölüm vardır. İki bölümün toplam soru sayısı ise 34'tür (**EK-1**).

Çizelge 3.1. Bilişim teknolojilerinden yararlanma ölçeği



I.BÖLÜM: KİŞİSEL BİLGİLER

(Lütfen ilgili boşluğu doldurunuz. ÖRNEK: ●)



Cinsiyetiniz	Kız ☐	Erkek ☐		
Hangi Sınıftasınız?	6.sınıf ☐	5 sınıf ☐		
Genel Not Ortalamanız	1-2 arası ☐	2-3 arası ☐	3-4 arası ☐	4-5 arası ☐
E-mail adresiniz var mı?	Evet ☐		Hayır ☐	
Babanızın Eğitim Durumu	İlkokul ☐	Ortaokul ☐	Lise ☐	Üniversite ☐
	Okuma-yazma bilmiyor ☐			
Babanızın Mesleği	Memur ☐	İşçi ☐	Esnaf ☐	Serbest Meslek ☐
	Diğer.....			
Annenizin Eğitim Durumu	İlkokul ☐	Ortaokul ☐	Lise ☐	Üniversite ☐
	Okuma-yazma bilmiyor ☐			
Annenizin Mesleği	Memur ☐	İşçi ☐	Esnaf ☐	Serbest Meslek ☐
	Diğer.....			

AÇIKLAMA: Bilişim teknolojileri; radyo, televizyon, video, VCD/DVD, telefon, uydu sistemleri, bilgisayar ve İnternet gibi teknolojileri kapsamaktadır.

Evinizde bulunan bilişim teknolojileri nelerdir?

Bilgisayar ☐	VCD/DVD ☐	Televizyon ☐	Video ☐
Radyo/Teyp ☐	Telefon ☐	İnternet ☐	

Bilgisayardan en çok hangi amaçla yararlanıyorsunuz?

☐ Bilgi edinme ☐ Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ☐ İletişim ☐ Eğlence-Oyun ☐ Diğer...

VCD ve DVD'den en çok hangi amaçla yararlanıyorsunuz?

☐ Bilgi edinme ☐ Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ☐ İletişim ☐ Eğlence-Oyun ☐ Diğer...

Televizyondan en çok hangi amaçla yararlanıyorsunuz?

☐ Bilgi edinme ☐ Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ☐ İletişim ☐ Eğlence-Oyun ☐ Diğer...

Radyo/Teypten en çok hangi amaçla yararlanıyorsunuz?

☐ Bilgi edinme ☐ Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ☐ İletişim ☐ Eğlence-Oyun ☐ Diğer...

Telefondan en çok hangi amaçla yararlanıyorsunuz?

☐ Bilgi edinme ☐ Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ☐ İletişim ☐ Eğlence-Oyun ☐ Diğer...

İnternette en çok hangi amaçla yararlanıyorsunuz?

☐ Bilgi edinme ☐ Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ☐ İletişim ☐ Eğlence-Oyun ☐ Diğer...

Videodan en çok hangi amaçla yararlanıyorsunuz?

☐ Bilgi edinme ☐ Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ☐ İletişim ☐ Eğlence-Oyun ☐ Diğer...

Çizelge 3.1. (devamı)

II. BÖLÜM: BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNDEN YARARLANMA ÖLÇEĞİ		Hiçbir zaman	Bazen	Genellikle	Her zaman
Lütfen ilgili alana X işareti koyunuz. Örnek: ☒					
1	Bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
2	Bilgi dağarcığımı(düzeyimi) artırmak için bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
3	Öğretmenlerimizin verdiği ödevleri yaparken bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
4	Ders kitaplarımızda yer alan görevleri (ödevleri) yapmak için bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
5	Proje çalışması yaparken bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
6	Kendime faydalı olacağını düşündüğüm bir konuyu araştırmak istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
7	Merak ettiğim bir konuyu araştırırken bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
8	Bilmediğim olayları araştırırken bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
9	Birinden haber almak için bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
10	Birine mesaj göndermek istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
11	Birine haber vermek için bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
12	Görüşmek istediğim biriyle bilişim teknolojilerinden yararlanarak görüşürüm				
13	Biriyle yazışmak istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
14	Düşüncelerimi ifade ederken bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
15	Düşüncelerimi paylaşıırken bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
16	Eğlenceli vakitler geçirmek istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
17	Eğlenmek istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
18	Oyun oynama amacıyla bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				

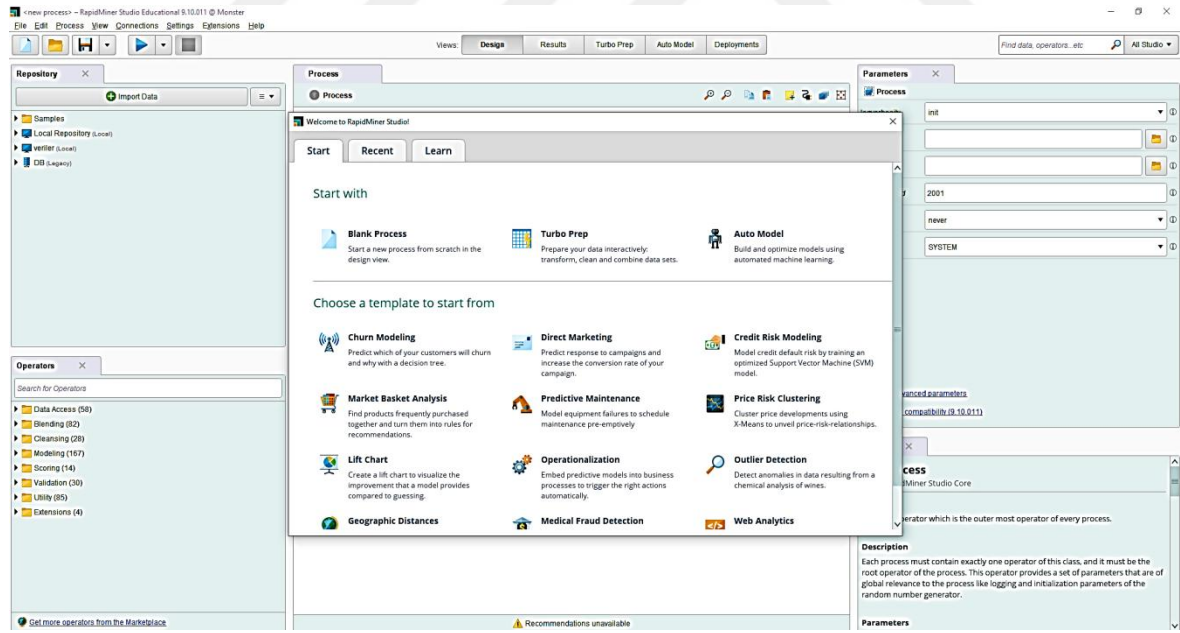
3.2. Veri Temizleme

Ölçekte yer alan ilk 16 soru kişisel bilgileri kapsadığı için algoritmalar ile işlem yapılırken bu ilk 16 soru bilişim teknolojilerini ne yönde kullanıldığına dair veri içermemektedir. Bu sorular veri setinden çıkartılmıştır. Ölçekte ikinci bölümde yer alan sorular ile analiz gerçekleştirilmiştir.

3.3. Verilerin Analizi

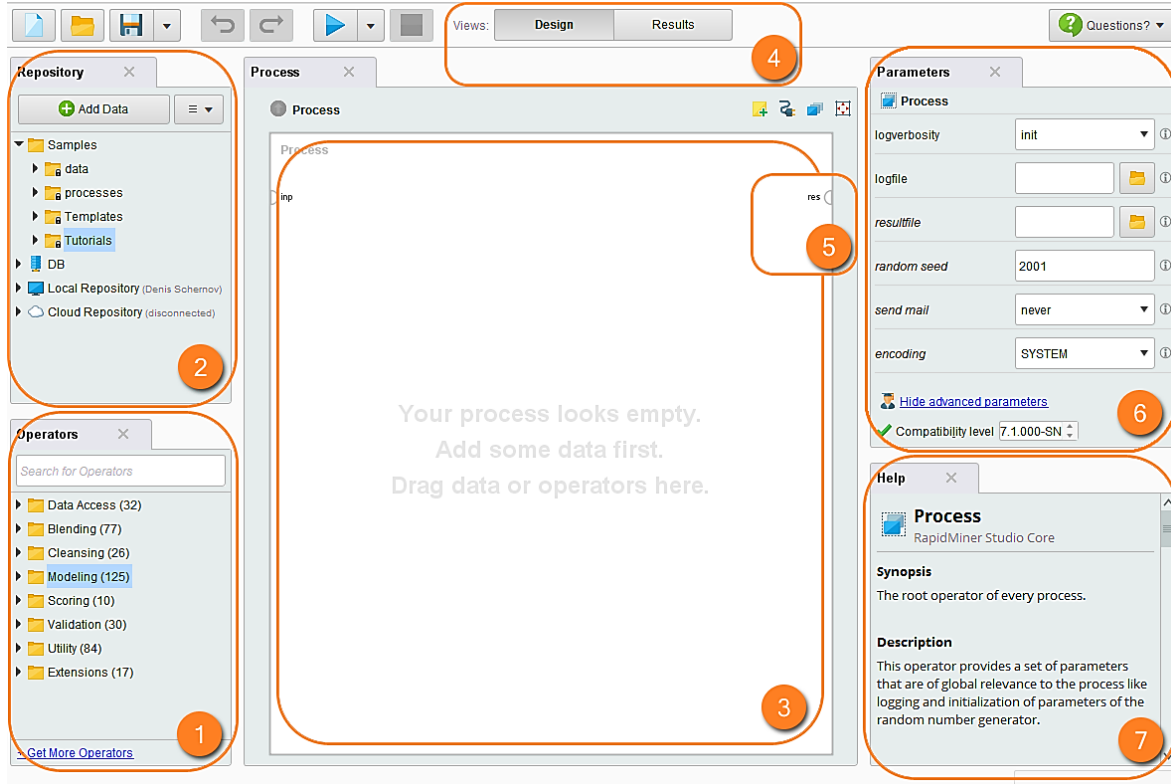
102 öğrenci üzerinde uygulanan ölçek, RapidMiner yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. RapidMiner programı 2001 yılında Dortmund Üniversitesi'nde bir veri bilimi projesinde ortaya çıkmıştır (RapidMiner, 2022). Programın yazıldığı dil Java'dır. İçerisinde birbirinden farklı algoritmalara yer verilmektedir. Veri bilimi, makine öğrenmesi, tahmin edici iş analizi ve metin madenciliği gibi birçok dalda hizmet sunmaktadır.

RapidMiner'ın açılış ekranında karşımıza çıkan öğeler Şekil 3.1.'de gösterildiği gibi Start (başla), Recent (en son kullanılan) ve son olarak Learn (öğren) ana başlıklarıdır. Başla bölümünün altında boş proje, hazır hızlı veri analizi ve otomatik model oluşturma başlığı çıkmaktadır. En son kullanılan ana başlığına tıkladığımızda daha önce açıp, üzerinde değişiklikler yapıp ve kaydettiğimiz çalışmaları görebilmekteyiz. Öğren başlığı tıklandığında ise RapidMiner'ın kendi sitesindeki eğitim içeriklerine ulaşabilmekte ve bu eğitimler sonucunda sertifika alınabilmektedir.



Şekil 3.1. RapidMiner arayüzü

RapidMiner'ın boş proje sekmesine tıklandığında Şekil 3.2.'de gösterildiği gibi 7 farklı bölümden oluşan bir arayüz ile karşılaşılır.



Şekil 3.2. RapidMiner giriş arayüzü

1 numaralı bölüm operatörlerin ve algoritmaların bulunduğu bölümdür (Şekil 3.2). Bu bölümde aranılan operatör, 3 numaralı çalışma alanına sürükleyip bırak yöntemiyle getirilir. 2 numaralı bölümde ise kullanacak veri kaynakları bulunmaktadır. İstenirse RapidMiner programında hazır olan veri setleri kullanılabilir ya da kendi veri setiniz yüklenip kullanılabilir. 6 numaralı alanda, çalışma alanına getirilen öğelerin ayarları ve özellikleri değiştirilebilir. 5 numaralı noktada çalışma alanına getirilen öğenin çıkış bağlantısı sağlanır. Böylece hazırlanan algoritma sonucuna ulaşılmış olunur. 7 numaralı bölüm, çalışma alanına getirilen öğenin özet bilgisini verir, nasıl ve ne amaçla kullanıldığını açıklar. Son olarak 4 numaralı alan ise çalışma alanında yapılan tasarım ve sonucu gösterir.

RapidMiner programına yüklenen öğrenci verileri, program içerisinde bulunan çeşitli makine öğrenmesi algoritmaları ile ele alınmıştır. Kullanılan algoritmalar aşağıda verilmiştir. Bu algoritmaların seçilme sebebi ise ROC (Receiver operating characteristic- Alıcı işletim karakteristiği) analizine göre en verimli algoritmalar olmalarıdır.

- Rastgele orman algoritması
- Karar ağacı algoritması

- Kümeleme algoritması

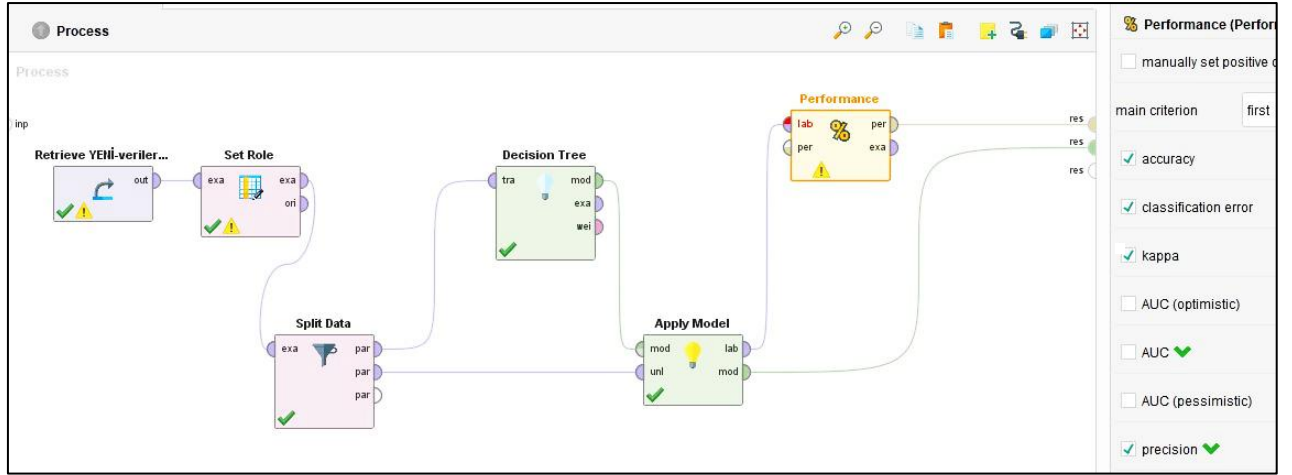
Birbirinden farklı algoritmalarının kullanılmasının nedeni ise tahminleri çeşitlendirerek, daha güvenilir sonuç elde etmektir. Bu algoritmalarından hangisinin en verimli sonucu çıkartacağını ise RapidMiner programına verilerimizi yükledikten sonra verilerin çeşidine göre en iyi sonucu alan algoritmalara verdiği ROC değerinden anlaşılmaktadır. Araştırmada da bu algoritmalar esas alınmıştır.

3.3.1. Karar ağacı algoritması (decision tree)

Tez çalışmamızdaki veriler ilk olarak RapidMiner programında yer alan karar ağacı algoritması kullanarak hesaplandı. Sınıflandırma işlemi yapılan verilerin işlenişi bu bölümde açıklanmıştır.

Programa yüklenen bilişim teknolojilerinden yararlanma ölçeğinde ikinci bölümde yer alan 1. ve 18. soruyu kapsayan Excel dosyasında öncelikle verilerin sayısal dönüşümleri yapılmıştır. Soruların cevapları olabilecek, hiçbir zaman, bazen, genellikle, her zaman şıkları sırasıyla 1, 2, 3, 4 şekline dönüştürülmüştür. Karar ağacı algoritması için kullanılan algoritma Şekil 3.3' de verilmiştir. Burada öncelikle tahmin yapılacak alan seçilmiştir. Yapılan analiz sonucu öğrencinin teknoloji kullanımına göre bilişim teknolojileri ve yazılım dersi yazılı sonucunda temel, ortalama veya ileri seviye akademik başarı sınıflarından hangisine ait olacağına dair bir öngörü çalışması yapılmıştır. Dönem içerisinde yapılmış olan iki yazılı sınavın ortalaması baz alınarak, 50-69 puan aralığı temel seviye, 70-85 puan aralığı orta seviye, 85-100 puan aralığı ise ileri seviye akademik başarı olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilere, 1. yazılı sonrasında biraz daha teknoloji ile iç içe olarak sosyal hayat ve eğitim hayatı geçirmeleri tavsiye edilmiştir. Bunun neticesinde bilişim teknolojileri kullanım yönlerinin eğitim hayatlarına etkileri analiz edilmek istenmiştir.

Split Data ile verilerin %70'i eğitim, %30'u test verisi olarak seçilmiştir. Kullanılacak algoritma seçildikten sonra performans değerlendirilmesi için performans (performance) etiketi kullanılmıştır. Bu etikette algoritmanın doğruluk, kesinlik, recall ve sınıfsal hata ayarları seçilmiştir.



Şekil 3.3. Karar ağacı algoritmasının RapidMiner programında hazırlanışı

Doğruluk oranı (accuracy), doğru sınıflandırmanın örnek sayısının toplam örnek sayısına bölünmesi ile elde edilir. Doğruluk oranı hesaplaması yapılırken bazı parametreler vardır. Bunlar true positive (tp), true negative (tn), false positive (fp) ve false negative (fn)'dir (Formül 8). True positive ve true negative doğru tahminlenen verileri temsil ederken false positive ve false negative ise yanlış tahminlenen verileri temsil eder.

$$\text{Doğruluk} = \frac{TN+TP}{TN+TP+FN+FP} \quad (8)$$

Kappa ölçütü, yapılan tahminin doğruluk ölçüsüdür. 0,4-0,6 aralığı ortalama bir uyum olduğunu, 0,6-0,8 iyi seviyede bir uyum olduğunu, 0,8-1,0 aralığı ise mükemmel bir uyum olduğunu ifade etmektedir. Sınıflandırma hatası (classification error), göreceli yanlış sınıflandırılmış örnek sayısıdır veya başka bir deyişle yanlış tahminlerin yüzdesidir. Duyarlılık (recall) ise hedef veriyi doğru tespit etme oranıdır. Bu ayarlar seçildikten sonra bir de karar ağacı algoritmasında çıkan, işleyeceğimiz veriyi etkileyen dalları çıkartmak için Şekil 3.4.'de görüldüğü gibi budama işlemi RapidMiner programında aktif yapılır.

Parameters X

Decision Tree

criterion ✓ gain_ratio ⓘ

maximal depth ✓ 10 ⓘ

☒ apply pruning (Budama) ⓘ

confidence ✓ 0.1 ⓘ

☒ apply prepruning (Ön budama) ⓘ

Şekil 3.4. RapidMiner programında karar ağacı algoritması budama parametresi

Analiz sonuçlarına göre çıkan karar ağacı grafiği ise Şekil 4.1.'de verilmiştir. Soru 8'in bu karar ağacında kök düğüm olma nedeni ise ayırt edici niteliklerle bir dizi matematiksel işlem yapılması sonucudur. Bu ayırt edici nitelikler, bilgi kazancı (information gain) ve kazanç oranıdır (gain ratio). Bilgi kazancı hesaplanmasında entropi modeli kullanılmaktadır. Entropi, bir durumdaki belirsizliğin ya da tahmin edilemezliğin ölçüsü şeklinde ifade edilebilir.

$$H(Y) = -\sum p(y) \log_2 p(y) \quad (9)$$

$$H(Y|X) = -\sum p(x) \sum p(y|x) \log_2 p(y|x) \quad (10)$$

$$\text{Bilgi kazancı} = H(Y) - H(Y|X) \quad (11)$$

Kazanç oranı ise, bilgi kazancının çok çeşitli değerlere sahip özellikleri seçme eğiliminin önüne geçip, doğru özellik seçimini maksimum seviyede yapmak için kullanılmaktadır. Formülü,

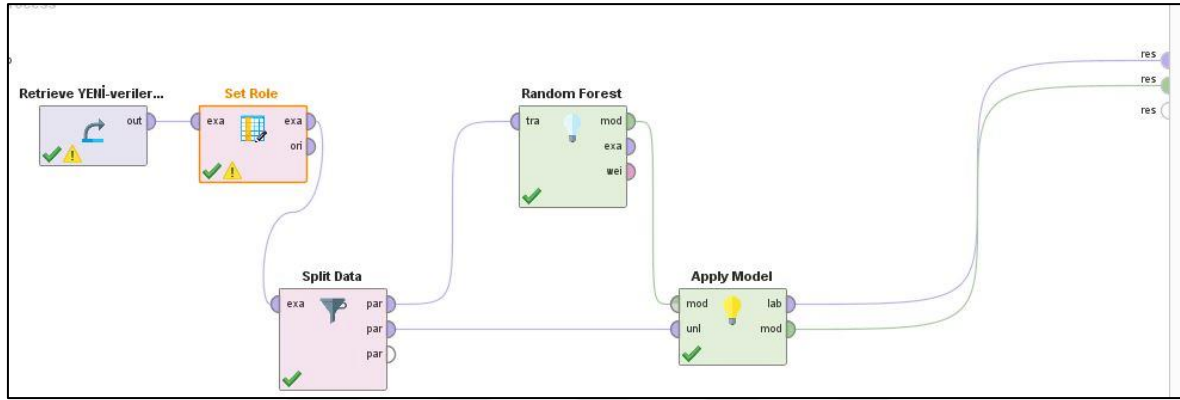
$$\text{Kazanç oranı} = \frac{\text{Bilgi kazancı}}{H(X)} \quad (12)$$

şeklindedir.

Karar ağacı algoritmamızda kazanç oranı ayırt edici niteliği kullanılmıştır.

3.3.2. Rastgele orman algoritması (random forest)

Karar ağacı algoritmasına benzer şekilde tez çalışmasındaki veriler yine RapidMiner programında yer alan rastgele orman algoritması ile ele alınmıştır. Sınıflandırma işlemi yapılan verilerin işlenişi bu bölümde açıklanmıştır. Rastgele orman algoritmasının hazırlanışı Şekil 3.5.'de verilmiştir.



Şekil 3.5 Rastgele orman algoritmasının RapidMiner programında hazırlanışı

Önceki bölümde yapılan araştırma bu bölümde de kullanılmıştır. Dönem içerisinde yapılmış olan iki yazılı sınavın ortalaması baz alınarak, 50-69 puan aralığı temel seviye, 70-85 puan aralığı orta seviye, 85-100 puan aralığı ise ileri seviye akademik başarı olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilere, 1.yazılı sonrasında biraz daha teknoloji ile iç içe olarak sosyal hayat ve eğitim hayatı geçirmeleri tavsiye edilmiştir. Böylece bilişim teknolojileri kullanım yönlerinin eğitim hayatlarına etkileri analiz edilmek istenmiştir.

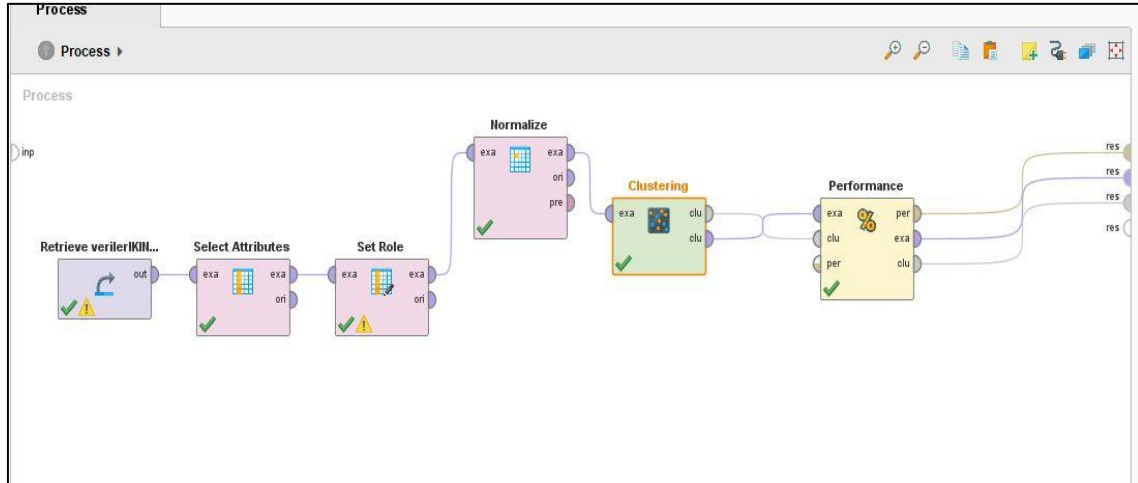
Split Data ile verilerin %70'i eğitim, %30'u test verisi olarak seçilmiştir. Kullanılacak algoritma seçildikten sonra performans değerlendirilmesi için performans etiketi kullanılmıştır. Bu etikette algoritmanın doğruluk, kesinlik, recall ve sınıfsal hata ayarları seçilmiştir. Analiz sonuçlarına göre çıkan rastgele orman algoritması grafiği ise şekil 4.2.'deki verilmiştir. Aynı zamanda rastgele orman algoritmasının performans sonucu Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

3.3.3. Kümeleme algoritmaları

Kümeleme algoritmasında, hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan olmak üzere temel alınan iki yaklaşım vardır (Tekin, 2020). Hiyerarşik kümelemede temel hedef, gözlemleri birbirine olan benzerliklerine göre kümelere ayırmaktır (Demiralay ve Çamurcu,2005). Hiyerarşik olmayan kümede ise küme sayısına dair bir bilgi elimizde var ise ve yorumlanabilir haldeyse doğru kümelemeyi yapmaktır (Tatlídil, 2002). Hiyerarşik olmayan kümelemede, küme sayısı hakkında bir ön bilgi olması esastır. Hiyerarşik olmayan kümelemede en sık kullanılan algoritmalarından biri de K-means (ortalamalar) algoritmasıdır (Dinçer, 2014). K-means algoritmasının çalışma prensibi ise;

- Küme çekirdeklerinin belirlenmesi,
- Çekirdek dışındaki verilerin uzaklığa göre konumlandırılması,
- Yapılan konumlandırmaya göre yeni verinin konumunun belirlenmesi veya eski verinin kaydırılması,
- Tutarlı duruma gelene kadar veri işlemenin devam etmesi ve tutarlı hale gelince işlemlerin durdurulması şeklindedir (Akgöz, 2019).

K-means algoritmasının yanılgılı olabilecek küme sayısının önüne geçmek için geliştirilen, küme değerini kendi hesaplayan X-means adında başka bir algoritma da vardır (Pelleg ve Moore, 2000). Bu çalışmada kullanılan kümeleme algoritmaları ise sırayla X-means, K-means ve K-medoid algoritmalarıdır. Şekil 3.6.'de görüleceği üzere öncelikli olarak X-means algoritması hazırlanır.



Şekil 3.6. Kümeleme algoritmalarının RapidMiner programında hazırlanışı

RapidMiner'a yüklediğimiz öğrenci yazılı sonuçları ve bilişim teknolojilerinden yararlanma ölçeğine verilen cevapların yer aldığı veri tabanımız öncelikle select attributes etiketi ile özellik seçme işlemine tabi tutulmuştur. Burada baz alınan içerik, öğrencinin bilişim teknolojilerini eğitim amaçlı mı yoksa eğlence amaçlı mı daha sık kullandığı sorularına cevap olabilecek soru 1 ve soru 17'dir. Bununla birlikte bilişim teknolojileri yazılı sonuçlarında hangi kümeye ait olduğu tespit edilip öğrencinin bilişim teknolojileri kullanım yönüyle yazılı puanı arasındaki ilişki anlamlandırılmaya çalışılmıştır. Ardından algoritmamızın normalleştirme değerleri normalization etiketi ayarlanmıştır. Normalleştirme, belirli bir aralığa sığacak şekilde ölçeklendirmek için kullanılır. Farklı birim ve ölçeklerdeki nitelikler ile uğraşırken değer aralığını ayarlamak çok önemlidir (Lim ve Voeller, 2009). Örneğin, Öklid mesafesini kullanırken adil bir karşılaştırma için tüm nitelikler aynı ölçeğe sahip olmalıdır. Şekil 3.7.'de gösterildiği üzere çalışmamızda, RapidMiner programında Z-dönüştürme (transformation) normalleştirme metodu uygulanmıştır. Z-dönüştürme, her nitelik için ortalama değerden uzaklığa ve nitelik değerlerindeki standart sapmaya göre yeni değeri hesaplayarak veriler standartlaştırır (Akın, 2008). Ortalama formülün (13) standart sapma formülüne (14) bölümü sonucu ortaya Z-dönüştürme formülü (15) ortaya çıkmaktadır.

Ortalama

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i) \quad (13)$$

Standart sapma

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2} \quad (14)$$

Z- dönüştürme

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (15)$$

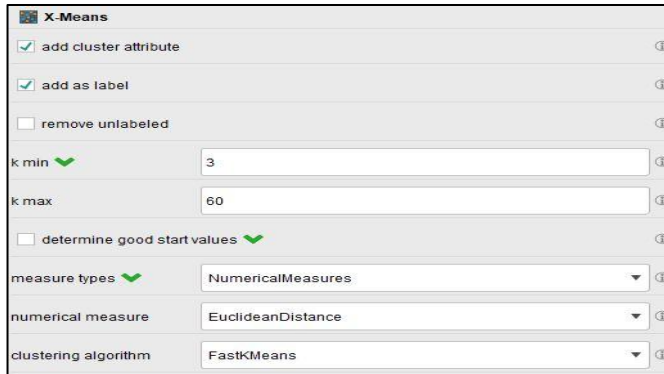


The 'Normalize' widget interface includes the following settings:

- attribute filter type: all
- invert selection: ☐
- include special attributes: ☐
- method: Z-transformation

Şekil 3.7. Kümeleme algoritmasında normalizasyon ayarları

Daha sonra ise X-means etiketini bağlayarak algoritmanın minimum küme sayısı ve uzaklık tipi Şekil 3.8.'de gösterildiği gibi ayarlanır.

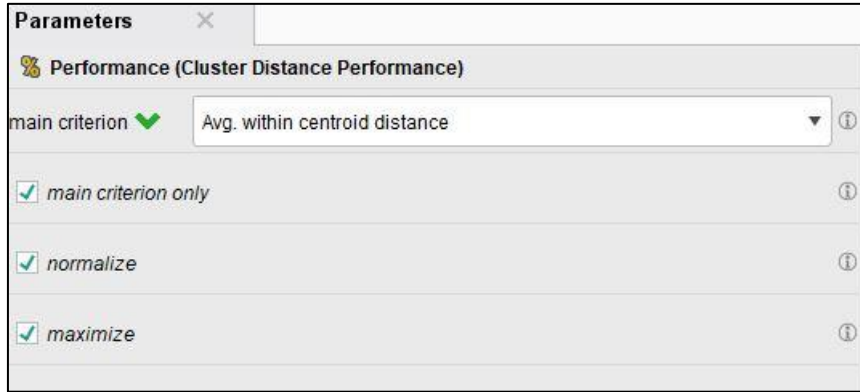


The 'X-Means' widget interface includes the following settings:

- add cluster attribute: ☒
- add as label: ☒
- remove unlabeled: ☐
- k min: 3
- k max: 60
- determine good start values: ☒
- measure types: NumericalMeasures
- numerical measure: EuclideanDistance
- clustering algorithm: FastKMeans

Şekil 3.8. X-means parametre ayarları

Performans etiketi ile X-means algoritmasının performansının tespiti için Şekil 3.9.'daki gibi gerekli ayarları yapılır.



Şekil 3.9. Kümeleme algoritması performans ayarları

Criterion değeri kümeleme algoritmasında yakınsama kriteri değeridir (Rand, 1971). Yani her verinin küme içerisinde hangi değere göre daha yakın olduğunun ve doğru kümeye ne kadar yakın olduğunun hesaplanmasıdır. Bu değer, performansın ne derece doğru olduğunu gösteren değerdir. Merkez çekirdeğe göre ortalama alma ve Davies-Bouldin indeksi olmak üzere iki alt türü vardır. Küme içindeki ortalama mesafe, ağırlık merkezi ile tüm küme örnekleri arasındaki mesafenin ortalaması alınarak hesaplanır (Szekely ve Rizzo, 2005). Davies- Bouldin indeksi, 1979 yılında araştırmacı David Davies ve Donald Bouldin tarafından tanımlanan kümeleme analizlerinin geçerliliğini ve kümeler arası performansı değerlendirmede kullanılan bir ölçüttür (Davies ve Bouldin, 1979). Davies-Bouldin değerinin düşük olup 0'a yakın olması esastır. Çalışmamızda normalizasyon yapmadan önceki David Bouldin değeri 2.13 olurken, normalizasyon işlemine yapıldıktan sonra yeni değer 0.125 olmuştur. Bu da normalizasyon sonrası performansın arttığını göstermektedir. Davies- Bouldin formülü ise aşağıda verilmiştir.

$$Si = \left\{ \frac{1}{T_i} \sum_{j=1}^{T_i} |X_j - A_i|^q \right\}^{\frac{1}{q}} \quad (16)$$

Burada, i: Belirli olarak tanımlanmış küme, T_i : Kümedeki vektör sayısı, X_j : Küme I'daki j sırasındaki vektör, A_i : Küme I'nın merkezi, q: Kümenin merkezi ile her bir küme vektörü arasındaki Öklid mesafesidir.

3.3.3.1. X-means kümeleme algoritması

X-means kümeleme algoritmasında, verilerin hangi kümelere ait olduğu, her küme içerisinde kaç eleman bulunduğu, kümelerin performansını gösteren ve kümelerin dağılımının grafiksel gösterimi yer alır (Çizelge 3.2. ve Çizelge 3.3). Tüm bu ayarlamalar kullanılan diğer kümeleme algoritmaları için de geçerlidir.

Çizelge 3.2. X-means kümeler ve verilerin dağılımı

Küme 0: 27 öğrenci
Küme 1: 54 öğrenci
Küme 2: 21 öğrenci
Toplam öğrenci: 102

Çizelge 3.3. X-means kümelerin çekirdek veriye uzaklıklarına göre performans değerleri

Performans Vektörü:
Ortalama ağırlık merkezi mesafesi içinde: 0.737
Ortalama ağırlık merkezi mesafesi içinde Küme 0: 0.832
Ortalama ağırlık merkezi mesafesi içinde Küme 1: 0.614
Ortalama ağırlık merkezi mesafesi içinde Küme 2: 0.934
Davies Bouldin: 0.12

Çizelge 3.4.'de gösterilen Küme 0 analizinde ilk olarak ele alınan, 1.yazılı sonuçlarına göre 50-69 puan aralığında olan 6 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullanmasıdır. Öğrencilerden 3 tanesi *her zaman* , 2 tanesi *genellikle*, 1 tanesi ise *bazen* cevabını vermiştir. Eğlenmek için bilişim teknolojilerinden faydalanma dağılımlarında ise 3 tanesinin *genellikle*, 2 tanesinin *her zaman*, 1 tanesinin *bazen* cevabını verdiğini tespit edilmiştir. 70-85 puan aralığındaki 12 öğrenci incelendiğinde bilgi edinmek için *genellikle* diyen 6 öğrencinin, *her zaman* diyen 5 öğrencinin, *bazen* diyen ise 1 öğrenci olduğunu görülmüştür. Eğlenmek için bilişim teknolojilerinden yararlanma cevapları ise 8 öğrenci *genellikle*, 2 öğrenci *her zaman*, 2 öğrenci ise *bazen* olmuştur. 85-100 puan aralığındaki öğrencilere bakıldığında, bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlanmak sorusuna 9 öğrenciden 5 tanesi *her zaman*, 4 tanesi *genellikle* cevabını vermiştir. Eğlenmek için ise 6 tanesi *her zaman*, 2 tanesi *bazen*, 1 tanesi ise *genellikle* cevabını vermiştir.

2.yazılı sonuçlarında 50-69 puan arasında olan 8 öğrenci incelendiğinde bilişim teknolojilerinden bilgi edinmek için 5 tanesi *her zaman*, 3 tanesi *genellikle* cevabını vermiştir. Eğlenmek için bilişim teknolojilerini tercih edenler ise 5 tanesi *genellikle* 2 tanesi *her zaman*, 1 tanesi ise *bazen* tercih etmişlerdir. 70-85 arasındaki 7 öğrenci incelendiğinde, bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini 4 tanesi *her zaman*, 2 tanesi *genellikle*, 1 tanesi ise *bazen* tercih etmişlerdir. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 3 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *her zaman*, 2 tanesi ise *bazen* cevabını vermiştir. 85-100 puan aralığındaki 12 öğrenciden 7 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *genellikle*, 4 tanesi *her zaman*, 1 tanesi ise *bazen* cevabını vermiştir. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullananların ise 7 tanesi *her zaman*, 3 tanesi *genellikle*, 1 tanesi *hiçbir zaman*, 1 tanesi *bazen* cevabını vermiştir.

Küme 0 özelinde yorum yapıldığında, bu kümeye ait olan 27 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle* faydalananların sayısı toplam 25, *bazen* veya *hiçbir zaman* faydalanan sayısı ise 2'dir. Eğlenmek amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise *her zaman* veya *genellikle* faydalanan öğrenci sayısı toplam 21, *bazen* veya *hiçbir zaman* faydalanan sayısı ise 6'dır.

Çizelge 3.4. X-means algoritması Küme 0'a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

ID No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin Kullanımı	Eğlenmek için B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
32	Küme 0	Bazen	Her zaman	52	100
39	Küme 0	Genellikle	Genellikle	53	87
28	Küme 0	Genellikle	Genellikle	62	75
27	Küme 0	Her zaman	Her zaman	64	81
3	Küme 0	Her zaman	Genellikle	68	66
17	Küme 0	Her zaman	Bazen	69	80
50	Küme 0	Her zaman	Genellikle	70	67
21	Küme 0	Genellikle	Genellikle	71	67
97	Küme 0	Genellikle	Genellikle	73	90
42	Küme 0	Her zaman	Bazen	75	64

1	Küme 0	Her zaman	Genellikle	75	68
8	Küme 0	Genellikle	Her zaman	76	67
Çizelge 3.4. (devamı)					
16	Küme 0	Genellikle	Genellikle	78	68
5	Küme 0	Her zaman	Bazen	78	83
95	Küme 0	Bazen	Her zaman	81	78
26	Küme 0	Her zaman	Genellikle	81	85
23	Küme 0	Genellikle	Genellikle	83	84
29	Küme 0	Genellikle	Genellikle	86	92
35	Küme 0	Her zaman	Bazen	88	60
30	Küme 0	Genellikle	Her zaman	88	90
4	Küme 0	Her zaman	Her zaman	93	90
98	Küme 0	Genellikle	Her zaman	94	97
75	Küme 0	Genellikle	Her zaman	96	87
2	Küme 0	Her zaman	Hiçbir zaman	96	100
7	Küme 0	Genellikle	Bazen	100	90
80	Küme 0	Her zaman	Her zaman	100	92
72	Küme 0	Her zaman	Her zaman	100	100

Çizelge 3.5.'de gösterilen Küme 1 analizinde 1.yazılıya göre sınav puanı 50-69 arasında olan 20 öğrencinin bilişim teknolojilerinden bilgi edinmek için yararlanma yanıtlarına bakıldığında 9 tanesinin *genellikle*, 6 tanesinin *her zaman*, 5 tanesinin *bazen* yanıtını verdiğini görürüz. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanım cevapları ise 7 tanesinin *genellikle*, 6 tanesinin *her zaman*, 6 tanesi *bazen*, 1 tanesinin ise *hiçbir zaman* yanıtını verdiğini gözlemliyoruz. 70-85 aralığındaki 16 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlanma cevapları incelendiğinde 8 tanesinin *genellikle*, 2 tanesinin *her zaman*, 6 tanesi ise *bazen* yanıtını vermiştir. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanım yanıtları ise 8 tanesi *her zaman*, 6 tanesi *bazen*, 2 tanesi *genellikle* kullandığını belirtmiştir. 85-100 puan aralığındaki 18 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 7 tanesi *bazen*, 6 tanesi *her zaman*, 5 tanesi *genellikle* cevabını vermiştir. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 8 tanesi *genellikle*, 6 tanesi *bazen*, 4 tanesi *her zaman* cevabını vermiştir.

2. yazılı sonucuna göre bilişim teknolojilerinden bilgi edinmek için yararlanan ve 50-69 puan aralığında olan 13 öğrenciden 3 tanesi *her zaman* , 5 tanesi *genellikle*, 5 tanesi *bazen* yanıtını vermiştir. Eğlence amaçlı bilişim teknolojilerinden yararlanma yanıtlarına bakıldığında 5 tanesi *bazen*, 4 tanesi *genellikle*, 4 tanesi *her zaman* yanıtını vermiştir. 70-85 puan aralığındaki 23 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlanma cevapları incelendiğinde 6 öğrenci *her zaman*, 8 öğrenci *genellikle*, 9 öğrenci *bazen* cevabını vermiştir. Eğlenmek amaçlı bilişim teknolojileri kullanım yanıtlarına bakıldığında 9 tanesi *her zaman*, 7 tanesi *genellikle*, 7 tanesi ise *bazen* demiştir. 85-100 aralığındaki 18 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlananların 5 tanesi *her zaman*, 9 tanesi *genellikle*, 4 tanesi *bazen* cevabını vermiştir. Eğlenmek amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 5 tanesi *her zaman*, 6 tanesi *bazen*, 6 tanesi ise *genellikle*, 1 tanesi ise *hiçbir zaman* cevabını vermiştir.

Küme 1 özelinde yorum yapıldığında, bu kümeye ait 54 öğrenciden bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için *her zaman* veya *genellikle* faydalanan sayısı toplam 36, *bazen* veya *hiçbir zaman* faydalananların sayısı ise 18, eğlenmek için bilişim teknolojilerinden *her zaman* veya *genellikle* faydalanan sayısı toplam 35, *bazen* veya *hiçbir zaman* faydalananların sayısı ise toplam 19'dur.

Çizelge 3.5. X-means algoritması Küme 1'e ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi		1.Yazılı	2.Yazılı
		Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı		
47	Küme 1	Her zaman	Genellikle	52	85
54	Küme 1	Bazen	Bazen	54	93
9	Küme 1	Her zaman	Her zaman	55	80
94	Küme 1	Genellikle	Hiçbir zaman	56	98
67	Küme 1	Bazen	Bazen	58	84
81	Küme 1	Her zaman	Her zaman	58	81
64	Küme 1	Genellikle	Genellikle	60	96
102	Küme 1	Genellikle	Genellikle	60	97
19	Küme 1	Genellikle	Her zaman	61	74
44	Küme 1	Her zaman	Bazen	61	95

49	Küme 1	Genellikle	Genellikle	61	65
----	--------	------------	------------	----	----

Çizelge 3.5. (devamı)

65	Küme 1	Bazen	Her zaman	61	65
82	Küme 1	Genellikle	Genellikle	61	75
99	Küme 1	Bazen	Her zaman	61	72
10	Küme 1	Her zaman	Genellikle	65	90
34	Küme 1	Genellikle	Genellikle	65	73
88	Küme 1	Genellikle	Bazen	65	73
37	Küme 1	Her zaman	Bazen	66	93
14	Küme 1	Genellikle	Her zaman	67	96
31	Küme 1	Bazen	Bazen	69	60
25	Küme 1	Genellikle	Genellikle	70	100
83	Küme 1	Genellikle	Bazen	70	85
52	Küme 1	Her zaman	Her zaman	71	64
63	Küme 1	Bazen	Genellikle	71	70
57	Küme 1	Bazen	Her zaman	72	80
15	Küme 1	Her zaman	Her zaman	73	94
55	Küme 1	Genellikle	Her zaman	76	66
89	Küme 1	Bazen	Her zaman	76	70
45	Küme 1	Genellikle	Bazen	77	90
73	Küme 1	Bazen	Bazen	77	82
33	Küme 1	Bazen	Her zaman	78	100
18	Küme 1	Genellikle	Bazen	79	77
6	Küme 1	Bazen	Her zaman	80	83
20	Küme 1	Genellikle	Her zaman	81	86
59	Küme 1	Genellikle	Bazen	84	98
43	Küme 1	Genellikle	Bazen	85	69
11	Küme 1	Bazen	Bazen	89	69
71	Küme 1	Her zaman	Bazen	89	92
96	Küme 1	Genellikle	Bazen	89	69
46	Küme 1	Her zaman	Genellikle	90	68

86	Küme 1	Bazen	Genellikle	91	70
101	Küme 1	Genellikle	Genellikle	91	74

Çizelge 3.5. (devamı)

66	Küme 1	Genellikle	Genellikle	93	96
78	Küme 1	Genellikle	Genellikle	94	80
12	Küme 1	Bazen	Genellikle	95	61
100	Küme 1	Bazen	Her zaman	95	62
36	Küme 1	Her zaman	Bazen	96	74
62	Küme 1	Her zaman	Her zaman	97	75
85	Küme 1	Her zaman	Her zaman	97	85
38	Küme 1	Bazen	Genellikle	98	90
87	Küme 1	Bazen	Bazen	98	76
40	Küme 1	Her zaman	Bazen	100	63
68	Küme 1	Genellikle	Genellikle	100	64
76	Küme 1	Bazen	Her zaman	100	92

Çizelge 3.6.'da gösterilen Küme 2 analizinde 1.yazılı sonuçlarına göre 50-69 puan aralığında yer alan 8 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullanım cevapları, 5 tanesi *bazen*, 2 tanesi *genellikle*, 1 tanesi *her zaman* şeklindedir. Eğlenmek için bilişim teknolojilerinden yararlanma tercihleri ise 3 tanesinin *her zaman*, 3 tanesinin *genellikle* ve 2 tanesinin *bazendir*. 70-85 aralığındaki 4 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlanma durumları ise 2 tanesinin *bazen*, 1 tanesinin *genellikle*, 1 tanesinin *hiçbir zaman* olduğunu görülmüştür. Eğlenmek amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise öğrencilerden 2 tanesi *genellikle*, 1 tanesi *her zaman*, 1 tanesi *bazen* cevabını vermiştir. 85-100 puan aralığındaki 9 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında 3 tanesinin *bazen*, 3 tanesinin *genellikle*, 2 tanesinin *hiçbir zaman* ve 1 tanesinin *her zaman* olduğu sonucuna varılmıştır. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 4 tanesi *her zaman*, 3 tanesi *genellikle*, 1 tanesi *bazen* ve 1-tanesi *hiçbir zaman* cevabını vermiştir.

2.yazılı sonuçlarına göre 50-69 puan aralığında yer alan 4 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanım cevabını baktığımızda 4 öğrencinin tümünün de *bazen*

cevabını verdiği görüyoruz. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 2 tanesinin *her zaman*, 1 tanesinin *bazen* ve diğer 1 tanesinin de *genellikle* cevabını verdiğini görüyoruz. 70-85 puan aralığındaki 9 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanım dağılımı eşit sayıda olup 3 tane *genellikle*, 3 tane *hiçbir zaman* ve 3 tane *bazendir*. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 4 tanesi *her zaman*, 2 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *bazen* ve 1 tanesi *hiçbir zaman* cevabını vermiştir. 85-100 aralığındaki 8 öğrenci için de bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanım dağılımı 3 tanesi *bazen*, 3 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *her zaman* ve 1 tanesinin *bazendir*. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 5 tanesinin *genellikle*, 2 tanesinin *her zaman*, 1 tanesinin *bazen* dediğini görülmektedir.

Küme 2 özelinde yorum yapıldığında, bu kümeye ait 21 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden faydalanırken *her zaman* veya *genellikle* cevabını verenlerin toplam sayısı 8, *hiçbir zaman* veya *bazen* diyenlerin toplam sayısı 13, eğlenmek için bilişim teknolojilerinden faydalanırken *her zaman* veya *genellikle* cevabını veren öğrencilerin toplama

Çizelge 3.6. X-means algoritması Küme 2' ye ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
74	Küme 2	Bazen	Her zaman	52	66
93	Küme 2	Bazen	Her zaman	51	68
91	Küme 2	Bazen	Bazen	51	69
41	Küme 2	Bazen	Genellikle	93	69
69	Küme 2	Bazen	Bazen	69	70
92	Küme 2	Hiçbir zaman	Her zaman	98	72
79	Küme 2	Genellikle	Her zaman	91	73
22	Küme 2	Bazen	Her zaman	90	76
56	Küme 2	Bazen	Genellikle	63	78
53	Küme 2	Genellikle	Her zaman	100	78
70	Küme 2	Hiçbir zaman	Genellikle	75	80

90	Küme 2	Genellikle	Bazen	80	80
77	Küme 2	Hiçbir zaman	Hiçbir zaman	100	80
60	Küme 2	Genellikle	Genellikle	67	82
51	Küme 2	Bazen	Genellikle	81	82
84	Küme 2	Bazen	Genellikle	100	86

Çizelge 3.6. (devamı)

48	Küme 2	Genellikle	Her zaman	55	92
61	Küme 2	Her zaman	Genellikle	63	92
13	Küme 2	Her zaman	Bazen	93	94
24	Küme 2	Bazen	Her zaman	74	95
58	Küme 2	Genellikle	Genellikle	100	96

3.3.3.2. K-means kümeleme algoritması

Diğer algoritmalarda olduğu gibi öncelikli olarak parametre ayarları yapıldı. Burada küme sayısı 3 olarak seçildi. Bunun nedeni öğrencileri temel, ortalama ve ileri seviye olarak yazılı puanlara göre kategorize edilmek istenmesidir. Bu 3 kategori için bilişim teknolojilerinin kullanım yönü ele alınmıştır. Ardından en iyi başlangıç değeri otomatik olacak şekilde aktif edilmiştir. Uzaklık birimi olarak Öklid seçilmiştir.

Çizelge 3.7.'de gösterilen Küme 0 analizinde ilk olarak ele alacağımız 1.yazılı sonucuna göre 50 -69 puan aralığında olan 4 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden 3 tanesi *genellikle* ,1 tanesi ise *her zaman* faydalanmaktadır. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 2 tanesi *her zaman*, 1 tanesi *hiçbir zaman*, 1 tanesi ise *genellikle* tercih etmektedir. 70-84 puan aralığındaki 5 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımı, 3 tanesinin *genellikle*, 2 tanesinin *her zamandır*. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında da 2 tanesinin *genellikle*, 2 tanesinin *bazen*, 1 tanesinin *her zaman* cevabını verdiği görülmüştür. 85-100 puan aralığındaki 10 öğrenciye baktığımızda ise bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında 5 tanesi *her zaman* ,4 tanesi *genellikle* ve 1 tanesinin *bazen* cevabını verdiği görülmüştür. Bu 10 öğrencinin eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanım yönü ise 4 tanesinin *her zaman*, 3 tanesinin *genellikle*, 1 tanesinin *hiçbir zaman* ve 1 tanesinin de *bazen* olduğunu görülmüştür.

2.yazılı sonucuna göre 50 -69 aralığında yer alan 2 öğrencinin bilgi edinmek için 1 tanesinin *genellikle* ve 1 tanesinin ise *her zaman* bilişim teknolojilerini tercih ettiğini görülür. Eğlenmek için ise yine aynı şekilde 1 tanesi *her zaman* diğeri ise *genellikle* demiştir. 70-84 aralığındaki 4 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknoloji kullanımının 4 tanesinin *her zaman*, 2 tanesinin *genellikle* olduğunu, eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 2 tanesinin *her zaman*, 1 tanesinin *genellikle* ve 1 tanesinin de *bazen* tercih ettiğini görürüz. 85-100 aralığındaki 13 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlanma sorusuna cevapları ise 7 tanesinin *genellikle*, 5 tanesinin *her zaman* ,1 tanesinin ise *bazendir*. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanım sorusuna ise 4 tanesi *genellikle*, 4 tanesi *her zaman* ,3 tanesi *bazen*, 2 tanesi ise *hiçbir zaman* cevabını vermiştir.

Küme 0 özelinde yorum yapıldığında, bu kümeye ait olan 19 öğrenciden bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için *her zaman* veya *genellikle* kullanılan sayısı 18, *bazen* veya *hiçbir zaman* kullanılan sayısı ise 1'dir. Eğlenmek amaçlı bilişim teknoloji kullanımında ise *her zaman* veya *genellikle* tercih eden sayısı 13, *bazen* veya *hiçbir zaman* tercih eden sayısı ise 6'dır.

Çizelge 3.7. K-means algoritması Küme 0' a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
1	Küme 0	Her zaman	Genellikle	75	68
2	Küme 0	Her zaman	Hiçbir zaman	96	100
4	Küme 0	Her zaman	Her zaman	93	90
5	Küme 0	Her zaman	Bazen	78	83
7	Küme 0	Genellikle	Bazen	100	90
8	Küme 0	Genellikle	Her zaman	76	67
13	Küme 0	Her zaman	Bazen	93	94
27	Küme 0	Her zaman	Her zaman	64	81
48	Küme 0	Genellikle	Her zaman	55	92
58	Küme 0	Genellikle	Genellikle	100	96
59	Küme 0	Genellikle	Bazen	84	98
60	Küme 0	Genellikle	Genellikle	67	82

66	Küme 0	Genellikle	Genellikle	93	96
72	Küme 0	Her zaman	Her zaman	100	100
79	Küme 0	Genellikle	Her zaman	91	73
80	Küme 0	Her zaman	Her zaman	100	92
84	Küme 0	Bazen	Genellikle	100	86
94	Küme 0	Genellikle	Hiçbir zaman	56	98
97	Küme 0	Genellikle	Genellikle	73	90

Çizelge 3.8.'de gösterilen Küme-1 de yer alan 68 öğrenciden 50 -69 puan aralığında bulunan 24 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanırken, 8'i *hiçbir zaman* ,6 tanesi *bazen* ve 10 tanesi *genellikle* şeklinde dağılım göstermektedir. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 7 tanesi *bazen*, 7 tanesi *her zaman*, 10 tanesi genellikle şeklinde dağılım göstermektedir. 70-84 puan aralığındaki 21 öğrenci bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için kullanırken, 9 tanesi *genellikle*, 7 tanesi *bazen* ve 5 tanesi ise *her zaman* tercih etmektedir. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 7 tanesi *genellikle*, 5 tanesi *bazen* ve 9 tanesi *her zaman* tercih etmektedir. 85-100 aralığındaki 23 öğrenciden 9 tanesi *genellikle*, 7 tanesi *bazen* ve 7 tanesi *her zaman* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullanımına yönelmektedir. Eğlenmek için ise 8 tanesi *genellikle*, 7 tanesi *bazen* ve 8 tanesi *her zaman* cevabını vermiştir.

2.yazılı sonucuna göre Küme 1'deki öğrenciler ele alınacak olunursa, 50-69 aralığında yer alan 19 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında 5 tanesi *bazen*, 7 tanesi *genellikle* ve 7 tanesi ise *her zaman* cevabını vermiştir. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 7 tanesi *bazen*, 8 tanesi *genellikle* ve 4 tanesi ise *her zaman* cevabını vermiştir. 70 -84 puan aralığında olan 24 öğrenciden bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için kullanım yönelimlerinde 9 tanesi *genellikle*, 10 tanesi *bazen* ve 5 tanesi ise *her zamandır*. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanım dağılımı ise 8 tanesi *genellikle* ,9 tanesi *her zaman* ve 7 tanesi ise *bazendir*. 85 -100 puan aralığındaki 25 öğrenciden 12 tanesi *genellikle*, 5 tanesi *bazen* ve 8 tanesi ise *her zaman* bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için kullanmaktadır. Eğlenmek için ise bu dağılım, 9 tanesi *genellikle* ,6 tanesi *bazen* ve 10 tanesi ise *her zaman* şeklindedir.

Küme 1 özelinde yorum yapıldığında, bu kümeye ait 68 öğrenciden bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için *her zaman* veya *genellikle* kullanılan sayısı 48, *bazen* veya *hiçbir zaman*

kullanan sayısı ise 20'dir. Aynı durum eğlenmek için bilişim teknolojilerini kullanmak sorusuna da geçerlidir.

Çizelge 3.8. K-means algoritması Küme 1'e ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
3	Küme 1	Her zaman	Genellikle	68	66
6	Küme 1	Bazen	Her zaman	80	83
9	Küme 1	Her zaman	Her zaman	55	80
10	Küme 1	Her zaman	Genellikle	65	90
11	Küme 1	Bazen	Bazen	89	69
12	Küme 1	Bazen	Genellikle	95	61
14	Küme 1	Genellikle	Her zaman	67	96
15	Küme 1	Her zaman	Her zaman	73	94
16	Küme 1	Genellikle	Genellikle	78	68
17	Küme 1	Her zaman	Bazen	69	80
18	Küme 1	Genellikle	Bazen	79	77
19	Küme 1	Genellikle	Her zaman	61	74
20	Küme 1	Genellikle	Her zaman	81	86
21	Küme 1	Genellikle	Genellikle	71	67
23	Küme 1	Genellikle	Genellikle	83	84
25	Küme 1	Genellikle	Genellikle	70	100
26	Küme 1	Her zaman	Genellikle	81	85
28	Küme 1	Genellikle	Genellikle	62	75
29	Küme 1	Genellikle	Genellikle	86	92
30	Küme 1	Genellikle	Her zaman	88	90
31	Küme 1	Bazen	Bazen	69	60
32	Küme 1	Bazen	Her zaman	52	100
33	Küme 1	Bazen	Her zaman	78	100
34	Küme 1	Genellikle	Genellikle	65	73
35	Küme 1	Her zaman	Bazen	88	60
36	Küme 1	Her zaman	Bazen	96	74
37	Küme 1	Her zaman	Bazen	66	93

38	Küme 1	Bazen	Genellikle	98	90
39	Küme 1	Genellikle	Genellikle	53	87
40	Küme 1	Her zaman	Bazen	100	63
42	Küme 1	Her zaman	Bazen	75	64
43	Küme 1	Genellikle	Bazen	85	69
44	Küme 1	Her zaman	Bazen	61	95
45	Küme 1	Genellikle	Bazen	77	90
46	Küme 1	Her zaman	Genellikle	90	68
47	Küme 1	Her zaman	Genellikle	52	85
49	Küme 1	Genellikle	Genellikle	61	65

Çizelge 3.8. (devamı)

50	Küme 1	Her zaman	Genellikle	70	67
52	Küme 1	Her zaman	Her zaman	71	64
54	Küme 1	Bazen	Bazen	54	93
55	Küme 1	Genellikle	Her zaman	76	66
57	Küme 1	Bazen	Her zaman	72	80
62	Küme 1	Her zaman	Her zaman	97	75
63	Küme 1	Bazen	Genellikle	71	70
64	Küme 1	Genellikle	Genellikle	60	96
65	Küme 1	Bazen	Her zaman	61	65
67	Küme 1	Bazen	Bazen	58	84
68	Küme 1	Genellikle	Genellikle	100	64
71	Küme 1	Her zaman	Bazen	89	92
73	Küme 1	Bazen	Bazen	77	82
75	Küme 1	Genellikle	Her zaman	96	87
76	Küme 1	Bazen	Her zaman	100	92
78	Küme 1	Genellikle	Genellikle	94	80
81	Küme 1	Her zaman	Her zaman	58	81
82	Küme 1	Genellikle	Genellikle	61	75
83	Küme 1	Genellikle	Bazen	70	85
85	Küme 1	Her zaman	Her zaman	97	85
86	Küme 1	Bazen	Genellikle	91	70
87	Küme 1	Bazen	Bazen	98	76
88	Küme 1	Genellikle	Bazen	65	73
89	Küme 1	Bazen	Her zaman	76	70
95	Küme 1	Bazen	Her zaman	81	78
96	Küme 1	Genellikle	Bazen	89	69
98	Küme 1	Genellikle	Her zaman	94	97
99	Küme 1	Bazen	Her zaman	61	72
100	Küme 1	Bazen	Her zaman	95	62

101	Küme 1	Genellikle	Genellikle	91	74
102	Küme 1	Genellikle	Genellikle	60	97

Çizelge 3.9.'da gösterilen Küme 2 içinde bulunan 15 öğrenciden 1.yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında bulunan 6 öğrenciden, bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullanım dağılımında 5 tanesi *bazen* ve 1 tanesi *her zaman'dır*. Eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımı ise 2 tanesi genellikle, 2 tanesi *her zaman* ve 2 tanesi *bazendir*. 70-84 puan aralığında bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden faydalanan 4 öğrenciden 2 tanesi *bazen*, 1 tanesi *hiçbir zaman* ve 1 tanesi genellikle kullanmaktadır. Eğlence için ise bu durum 2 tanesi *genellikle*, 1 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi *bazendir*. 85- 100 puan aralığında bulunan 5 öğrenciden 2 tanesi *hiçbir zaman*, 1 tanesi *genellikle*, 2 tanesi ise *bazen* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullanmaktadır. Eğlenmek için ise 3 tanesi *her zaman*, 1 tanesi *hiçbir zaman* ve 1 tanesi *genellikle*dir. 2 yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında bulunan öğrencilerden 4'ünde bilgi amaçlı bilişim teknolojilerini *bazen* kullanmaktadır. Eğlence için de 2 tanesi *her zaman*, 1 tanesi *bazen* ve 1 tanesi *genellikle*dir. 70-84 puan aralığındaki 9 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımı ise 4 tanesi *bazen*, 3 tanesi *hiçbir zaman* ve 2 tanesi *genellikle*dir. Eğlence içinse 3 tanesi *her zaman*, 3 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *bazen* ve 1 tanesi *hiçbir zaman* bilişim teknolojilerini kullanmaktadır. 85-100 puanı aralığındaki 2 öğrenciden bilgi için bilişim teknolojilerini 1 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi ise *bazen* kullanmaktadır. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımı ise 1 tanesi *genellikle* ve 1 tanesi *her zamandır*.

Küme 2 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 15 öğrenciden 3 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 12 tanesi de *bazen* veya *hiçbir zaman* tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 11 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 4 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Çizelge 3.9. K-means algoritması Küme 2'ye ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
22	Küme 2	Bazen	Her zaman	90	76
24	Küme 2	Bazen	Her zaman	74	95
41	Küme 2	Bazen	Genellikle	93	69
51	Küme 2	Bazen	Genellikle	81	82

53	Küme 2	Genellikle	Her zaman	100	78
56	Küme 2	Bazen	Genellikle	63	78
61	Küme 2	Her zaman	Genellikle	63	92
69	Küme 2	Bazen	Bazen	69	70
70	Küme 2	Hiçbir zaman	Genellikle	75	80
74	Küme 2	Bazen	Her zaman	52	66
77	Küme 2	Hiçbir zaman	Hiçbir zaman	100	80
90	Küme 2	Genellikle	Bazen	80	80
91	Küme 2	Bazen	Bazen	51	69
92	Küme 2	Hiçbir zaman	Her zaman	98	72
93	Küme 2	Bazen	Her zaman	51	68

3.3.3.3. K-medoid kümeleme algoritması

K- medoid algoritmasında verilerin temsil ettiği kümeyi bulmak için k tane temsilci nesneyi bulma mantığı vardır. Temsilci nesnenin ismi “medoid” olarak adlandırılır (Kaufman ve Rousseeuw, 2009). K-medoid algoritmasının geliştiricileri Kaufman ve Rousseeuw’dur. K tane temsilci nesne tespit edildikten sonra diğer nesneler temsilciye benzerliklerine göre kümeleri atanır. Her bir sonraki aşamada temsilci nesne, diğer nesne ile ötelenerek kümenin verimi en optimal hale gelene kadar süreç devam eder. k-medoid algoritması aşamaları aşağıda özetlenmiştir.

- Küme sayısının tespiti,
- İlk işlem için k tane medoid seçimi,
- Kalan nesne için benzer temsilci nesneleri atama,
- Rastgele bir medoid olmayan nesne seçimi,
- Optimizasyon sağlanana kadar medoid seçimi devam etmesi (Selvi ve Çağlar, 2016).

K-medoid algoritmasında 6 küme oluşturuldu. En iyi Davies Bouldin değeri bu şekilde sağlanacaktır. Küme içerisindeki eleman sayıları Küme 0 için 11, Küme 1 için 4, Küme 2 için 10, Küme 3 için 24, Küme 4 için 10, Küme 5 için 17 ve Küme 6 için 26’dır.

Çizelge 3.10.’da gösterilen Küme 0 içerisinde bulunan 11 öğrenciden 1.yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında olan 5 öğrenciden 5’i de bilgi amaçlı bilişim teknolojilerini

bazen kullandığını ifade etmiştir. Eğlence amaçlı kullanımda ise 2 tanesi *her zaman*, 2 tanesi *bazen* ve 1 tanesi ise *genellikle* şeklinde cevaplamıştır. 70-84 puan aralığındaki 3 öğrenciden 1'i *hiçbir zaman*, 1'i *genellikle* ve 1'i de *bazen* bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullandığını ifade etmektedir. Eğlence amaçlı kullanımda ise 1'i *her zaman*, 1'i *genellikle* ve 1'i ise *bazen* şeklinde cevap vermiştir. 85-100 puan aralığındaki 3 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 2 *genellikle*, 1 *hiçbir zaman* şeklinde bir yönelim söz konusudur. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 3 tane *her zaman* cevabı vardır.

Küme 0'da 2.yazılı notuna göre 50- 69 puan aralığındaki 3 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri yönelimleri 3'ünün de *bazendir*. Eğlence için bilişim teknolojileri kullanımında ise 2 *her zaman* ve 1 *bazendir*. 70 84 puan aralığında yer alan 7 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullanım dağılımı ise 3 tanesi *bazen*, 2 tanesi *hiçbir zaman* ve 2 tanesi de *genellikle* şeklindedir. Eğlence için yönelim ise 3 tane *her zaman*, 2 tane *bazen* ve 2 tane *genellikle*dir. 85-100 puan aralığında 1 adet öğrenci vardır. Bu öğrencinin bilgi edinmek için *bazen*, eğlence içinse *her zaman* bilişim teknolojilerini kullandığı görülmektedir.

Küme 0 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 11 öğrenciden 2 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 9 tanesi de *bazen* veya *hiçbir zaman* tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 8 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 3 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Çizelge 3.10. K-medoid algoritması Küme 0' a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
74	Küme 0	Bazen	Her zaman	52	66
93	Küme 0	Bazen	Her zaman	51	68
91	Küme 0	Bazen	Bazen	51	69
69	Küme 0	Bazen	Bazen	69	70
92	Küme 0	Hiçbir zaman	Her zaman	98	72
22	Küme 0	Bazen	Her zaman	90	76

56	Küme 0	Bazen	Genellikle	63	78
53	Küme 0	Genellikle	Her zaman	100	78
70	Küme 0	Hiçbir zaman	Genellikle	75	80
90	Küme 0	Genellikle	Bazen	80	80
24	Küme 0	Bazen	Her zaman	74	95

Küme 1’de yer alan 4 öğrencinin 1. yazılı sonucuna göre 50- 69 puan aralığında yer alan 1 öğrenci, hem bilgi hem eğlence için *her zaman*, 70-84 puan aralığındaki 1 öğrenci bilgi edinmek için *her zaman* ve eğlenmek için *bazen* bilişim teknolojileri kullandığını görülmektedir. 85-100 puan aralığındaki 2 öğrenciden ikisi de bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman*, eğlenmek içinse 1 tanesi *hiçbir zaman* ve 1 tanesi de *her zaman* kullandığını ifade etmiştir.

2.yazılı sonucuna göre 50-69 puan arası öğrenci bulunmamaktadır. 70-84 arası puan aralığında bulunan 2 öğrenci bilgi edinmek için *her zaman*, eğlenmek için ise 1 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi ise *bazen* bilişim teknolojilerini kullandığını ifade etmiştir. 85-100 puan aralığında bulunan 2 öğrenci de yine aynı şekilde bilgi edinmek için *her zaman*, eğlence için ise 1 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi *hiçbir zaman* bilişim teknolojilerini kullandığını ifade etmiştir. *Hiçbir zaman* bilişim teknolojilerini eğlence amaçlı kullanmıyorum diyen öğrenci ise 100 puan alan öğrencidir.

Çizelge 3.11.’de gösterilen Küme 1 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 4 öğrenciden 4 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle* tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 2 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 2 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Çizelge 3.11. K-medoid algoritması Küme 1’ a ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
27	Küme 1	Her zaman	Her zaman	64	81
5	Küme 1	Her zaman	Bazen	78	83
80	Küme 1	Her zaman	Her zaman	100	92

2	Küme 1	Her zaman	Hiçbir zaman	96	100
---	--------	-----------	--------------	----	-----

Küme 2'de yer alan toplam 10 öğrenciden 1. yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında olan 2 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında 1 öğrenci *genellikle* ve 1 öğrencinin ise *her zaman* cevabı vermiştir. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 1 öğrenci *hiçbir zaman* ve 1 öğrenci ise *bazen* cevabını vermiştir. 70-84 puan aralığında bulunan 3 öğrenciden 2 tanesi *genellikle* ve 1 tanesi *her zaman* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullandığını ifade etmiştir. Aynı durum eğlence için bilişim teknolojileri kullanımında da geçerlidir. 85-100 puan aralığındaki 5 öğrenciden 4 tanesi *genellikle*, 1 tanesi ise *her zaman* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullandığını ifade ederken, eğlence için 2 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi ise *bazen* bilişim teknolojilerini kullandığını ifade etmiştir.

2. Yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında yer alan 3 öğrenciden 2 tanesi *genellikle*, 1 tanesi *her zaman* bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullandığını ifade etmiştir. Eğlence için ise birer tane *her zaman*, *genellikle* ve *bazen* cevabı vardır. 2. yazılı sonucuna göre 70-84 puan aralığında yer alan 2 öğrenciden bilgi edinmek için 1 tanesi *her zaman*, 1 tanesi ise *genellikle* cevabını verirken, eğlenmek için de 1 tanesi *bazen* ve 1 tanesi *genellikle* cevabını vermiştir. 85-100 puan aralığındaki 5 öğrenciden 4 tanesi *genellikle*, 1 tanesi ise *her zaman* bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullandığını ifade etmiştir. 100 puan alan öğrenci *her zaman* cevabını verendir. Eğlenmek için de 2 öğrenci *genellikle*, 2 öğrenci *her zaman* ve 1 öğrenci *hiçbir zaman* cevabını vermiştir.

Çizelge 3.12.'de yer alan Küme 2 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 10 öğrenciden 10 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle* tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 7 tanesi *her zaman* veya *genellikle* yanıtını, 3 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* yanıtını vermiştir.

Çizelge 3.12. K-medoid algoritması Küme 2'ye ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
8	Küme 2	Genellikle	Her zaman	76	67

1	Küme 2	Her zaman	Genellikle	75	68
96	Küme 2	Genellikle	Bazen	89	69
17	Küme 2	Her zaman	Bazen	69	80
23	Küme 2	Genellikle	Genellikle	83	84
66	Küme 2	Genellikle	Genellikle	93	96
58	Küme 2	Genellikle	Genellikle	100	96
98	Küme 2	Genellikle	Her zaman	94	97
94	Küme 2	Genellikle	Hiçbir zaman	56	98
72	Küme 2	Her zaman	Her zaman	100	100

Çizelge 3.13.'de gösterilen Küme 3'e ait olan 24 öğrenciden 1. yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında olan 10 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında 5 öğrenci *genellikle*, 2 öğrenci *her zaman*, 3 öğrenci *bazen* şeklinde dağılım göstermiştir. Eğlence için bilişim teknolojileri kullanımında ise 5 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *her zaman*, 3 tanesi ise *bazen* cevabını vermiştir. Bu kümede 1.yazılı puanında en çok tekrar eden puan 61 puandır. 70-84 puan aralığında olan 6 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında 3 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi *bazen* yanıtını verirken, eğlenmek için 3 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *bazen* ve 1 tanesi *her zaman* yanıtını vermiştir. 85-100 puan aralığında olan 8 öğrenciden 4 tanesi *genellikle* ,3 tanesi *bazen* ve 1 tanesinin *her zaman* bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanıldığını ifade etmiştir. Eğlenmek için de 5 tanesinin *genellikle*, 2 tanesinin *bazen* ve 1 tanesinin *her zaman* cevabını vermiştir.

2.yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında yer alan 11 öğrenciden 3 tanesi *genellikle*, 4 tanesi *bazen* ve 4 tanesi de *her zaman* bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullandığını ifade etmiştir. Eğlence içinse 6 tanesi *genellikle* ,4 tanesi *bazen* ve 1 tanesi de *her zaman* cevabını vermiştir. 70-84 puan aralığındaki 5 öğrenciden 3 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *bazen* bilişim teknolojilerini bilgi edinmek amaçlı kullandığını ifade ederken, eğlence için 3 tanesi *genellikle*, 1 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi *bazen* cevabını vermiştir. 85-100 puan aralığında olan 8 öğrenci ise bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında 6 tanesi *genellikle*,1 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi ise *bazen* şeklinde dağılım göstermiştir. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 4 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *her zaman* ve 2 tanesi ise *bazen* cevabını vermiştir.

Küme 3 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 24 öğrenciden 17 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 7 tanesi de bazen veya hiçbir zaman tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 17 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 7 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Çizelge 3.13. K-medoid algoritması Küme 3’e ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
31	Küme 3	Bazen	Bazen	69	60
Çizelge 3.13. (devamı)					
35	Küme 3	Her Zaman	Bazen	88	60
42	Küme 3	Her Zaman	Bazen	75	64
68	Küme 3	Genellikle	Genellikle	100	64
49	Küme 3	Genellikle	Genellikle	61	65
65	Küme 3	Bazen	Her Zaman	61	65
3	Küme 3	Her Zaman	Genellikle	68	66
50	Küme 3	Her Zaman	Genellikle	70	67
21	Küme 3	Genellikle	Genellikle	71	67
11	Küme 3	Bazen	Bazen	89	69
41	Küme 3	Bazen	Genellikle	93	69
86	Küme 3	Bazen	Genellikle	91	70
99	Küme 3	Bazen	Her Zaman	61	72
88	Küme 3	Genellikle	Bazen	65	73
28	Küme 3	Genellikle	Genellikle	62	75
78	Küme 3	Genellikle	Genellikle	94	80
83	Küme 3	Genellikle	Bazen	70	85
39	Küme 3	Genellikle	Genellikle	53	87
75	Küme 3	Genellikle	Her Zaman	96	87
97	Küme 3	Genellikle	Genellikle	73	90
29	Küme 3	Genellikle	Genellikle	86	92

44	Küme 3	Her Zaman	Bazen	61	95
64	Küme 3	Genellikle	Genellikle	60	96
33	Küme 3	Bazen	Her Zaman	78	100

Çizelge 3.14.'de gösterilen Küme 4'e ait olan 10 öğrenciden 1. yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında yer alan 4 öğrencinin 3 tanesinin *genellikle* ve 1 tanesinin *her zaman* bilişim teknolojilerini kullandığı görülür. Aynı durum eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımına da geçerlidir. 70-84 puan aralığındaki 1 öğrencinin ise bilgi edinmek için *bazen*, eğlenmek için de *genellikle* bilişim teknolojilerini tercih ettiği görülür. 85-100 puan aralığında yer alan 5 öğrencinin ikisinin *genellikle* ve geriye kalan 3 öğrencinin de birer tane *her zaman*, *hiçbir zaman* ve *bazen* cevabını verdiğine görülür.

Küme 4'te 2. yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında öğrenci bulunmamaktadır. 70-84 puan aralığındaki 5 öğrenciden 3 tanesi *genellikle*, 1 tanesi *hiçbir zaman* ve 1 tanesi de *bazen* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullandığını ifade ederken, eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımına 3 tanesi *genellikle*, 1 tanesi *hiçbir zaman* ve 1 tanesi *her zaman* cevabını vermiştir. 85-100 puan aralığındaki 5 öğrencide ise bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımı dağılımı; 2 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi *bazen* şeklindedir. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımı ise 2 tane *genellikle*, 2 tane *bazen* ve 1 tane *her zamandır*.

Küme 4 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 10 öğrenciden 7 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 3 tanesi de *bazen* veya *hiçbir zaman* tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 7 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 3 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Çizelge 3.14. K-medoid algoritması Küme 4' e ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
34	Küme 4	Genellikle	Genellikle	65	73
79	Küme 4	Genellikle	Her zaman	91	73
77	Küme 4	Hiçbir zaman	Hiçbir zaman	100	80

60	Küme 4	Genellikle	Genellikle	67	82
51	Küme 4	Bazen	Genellikle	81	82
84	Küme 4	Bazen	Genellikle	100	86
7	Küme 4	Genellikle	Bazen	100	90
48	Küme 4	Genellikle	Her zaman	55	92
61	Küme 4	Her zaman	Genellikle	63	92
13	Küme 4	Her zaman	Bazen	93	94

Çizelge 3.15.'te sunulan Küme 5'te yer alan 17 öğrenciden 1. yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında 1 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrencinin bilgi edinmek ve eğlenmek için bilişim teknolojileri kullanımı *bazendir*. 70-84 puan aralığında bulunan 8 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımı 4 tanesinin *bazen*, 3 tanesinin *genellikle* ve 1 tanesinin *her zaman* olduğunu görülür. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 3 tanesinin *her zaman*, 3 tanesinin *bazen* ve 2 tanesinin *genellikle* cevabı vermiştir. 85-100 puan aralığında olan 8 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımına 5 tanesinin *bazen*, 2 tanesinin *her zaman* ve 1 tanesinin *genellikle* cevabını vermişlerdir. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 3 tanesinin *genellikle*, 4 tanesinin *her zaman* ve 1 tanesinin de *bazen* olduğu görülür.

2.yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında bulunan 3 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımı 2 tanesinin *bazen* ve 1 tanesinin *genellikle* şeklinde olduğu görülür. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 2 *genellikle* ve 1 *her zaman*'dır. 70-84 puan aralığında yer alan 7 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında 6 tanesinin *bazen*, 1 tanesinin *genellikle* olduğu görülür. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise 3 *her zaman*, 3 *bazen* ve 1 *genellikle* olmuştur. 85-100 puan aralığındaki 7 öğrenciden 3 tanesi *her zaman*, ikişer tanesi de *genellikle* ve *bazen* bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullandığını ifade etmiştir. Eğlenmek için bilişim teknoloji kullanımında da yine aynı cevaplar geçerlidir.

Küme 5 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 17 öğrenciden 7 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 10 tanesi de *bazen* veya *hiçbir zaman* tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 12 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 5 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Çizelge 3.15. K-medoid algoritması Küme 5'e ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
12	Küme 5	Bazen	Genellikle	95	61
100	Küme 5	Bazen	Her zaman	95	62
16	Küme 5	Genellikle	Genellikle	78	68
89	Küme 5	Bazen	Her zaman	76	70
101	Küme 5	Genellikle	Genellikle	91	74
87	Küme 5	Bazen	Bazen	98	76
57	Küme 5	Bazen	Her zaman	72	80
73	Küme 5	Bazen	Bazen	77	82
6	Küme 5	Bazen	Her zaman	80	83
Çizelge 3.15. (devamı)					
67	Küme 5	Bazen	Bazen	58	84
26	Küme 5	Her zaman	Genellikle	81	85
85	Küme 5	Her zaman	Her zaman	97	85
45	Küme 5	Genellikle	Bazen	77	90
4	Küme 5	Her zaman	Her zaman	93	90
38	Küme 5	Bazen	Genellikle	98	90
76	Küme 5	Bazen	Her zaman	100	92
59	Küme 5	Genellikle	Bazen	84	98

Çizelge 3.16.'da sunulan Küme 6'ya ait olan 26 öğrenciden 1.yazılı puanına göre 50- 69 puan aralığında yer alan 11 öğrenciden 5 tanesi *her zaman*, 4 tanesi *genellikle* ,2 tanesi de *bazen* bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için kullandığını ifade etmiştir. Eğlenmek için ise yine aynı yönelim söz konusudur. 70-84 puan aralığındaki 8 öğrenciden 4 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *bazen* ve 2 tanesi *her zaman* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullandığını ifade etmiştir. Eğlenmek için ise 5 tanesi *her zaman* ,2 tanesi *genellikle* ve 1 tanesi *bazen* bilişim teknolojileri kullandığını söylemiştir. 85-100 puan aralığındaki 7 öğrenciden 5'i *her zaman*, 2'si *genellikle* bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanmaktadır. Eğlenmek için ise 4 tanesi *bazen*, 2 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi de *genellikle* bilişim teknolojileri kullandığını ifade etmiştir.

2. yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında yer alan 5 öğrenciden 3 tanesi *her zaman*, 2 tanesi *genellikle* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullandığını ifade ederken,

eğlence için de 2 tanesi *bazen*, 2 tanesi *her zaman* ve 1 tanesinin genellikle bilişim teknolojileri kullandığını ifade ettiğini görürüz. 70-84 puan aralığındaki 9 öğrenciden 4 tanesi *her zaman*, 3 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *bazen* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullandığını ifade etmiştir. Eğlence için ise 5 tanesi *her zaman*, 2 tanesi *genellikle*, 2 tanesi *bazen* cevabını vermiştir. 85-100 puan aralığındaki 12 öğrenciden ise bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımının ise 5 *genellikle*, 5 *her zaman* ve 2 *bazen* olmaktadır. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanım dağılımı ise 4 *genellikle*, 5 *her zaman* ve 3 *bazen* olmuştur.

Küme 6 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 26 öğrenciden 22 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 4 tanesi de *bazen* veya *hiçbir zaman* tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 19 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 7 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Çizelge 3.16. K-medoid algoritması Küme 6' ya ait olan yazılı sonuçları ve ölçek cevapları

Id No	Ait Olduğu Küme	Bilgi Edinmek İçin B.T Kullanımı	Eğlenmek İçin B.T. Kullanımı	1.Yazılı	2.Yazılı
40	Küme 6	Her zaman	Bazen	100	63
52	Küme 6	Her zaman	Her zaman	71	64
55	Küme 6	Genellikle	Her zaman	76	66
46	Küme 6	Her zaman	Genellikle	90	68
43	Küme 6	Genellikle	Bazen	85	69
63	Küme 6	Bazen	Genellikle	71	70
19	Küme 6	Genellikle	Her zaman	61	74
36	Küme 6	Her zaman	Bazen	96	74
82	Küme 6	Genellikle	Genellikle	61	75
62	Küme 6	Her zaman	Her zaman	97	75
18	Küme 6	Genellikle	Bazen	79	77
95	Küme 6	Bazen	Her zaman	81	78
9	Küme 6	Her zaman	Her zaman	55	80
81	Küme 6	Her zaman	Her zaman	58	81
47	Küme 6	Her zaman	Genellikle	52	85

20	Küme 6	Genellikle	Her zaman	81	86
10	Küme 6	Her zaman	Genellikle	65	90
30	Küme 6	Genellikle	Her zaman	88	90
71	Küme 6	Her zaman	Bazen	89	92
54	Küme 6	Bazen	Bazen	54	93
37	Küme 6	Her zaman	Bazen	66	93
15	Küme 6	Her zaman	Her zaman	73	94
14	Küme 6	Genellikle	Her zaman	67	96
102	Küme 6	Genellikle	Genellikle	60	97
32	Küme 6	Bazen	Her zaman	52	100

Çizelge 3.16. (devamı)

25	Küme 6	Genellikle	Genellikle	70	100
-----------	--------	------------	------------	----	-----

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Karar Ağacı Algoritması Bulguları

Tez çalışmasında kullandığımız karar ağacı algoritmasının performans çıktıları Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Oluşan karar ağacı grafiği Şekil 4.1.'de görülmektedir.

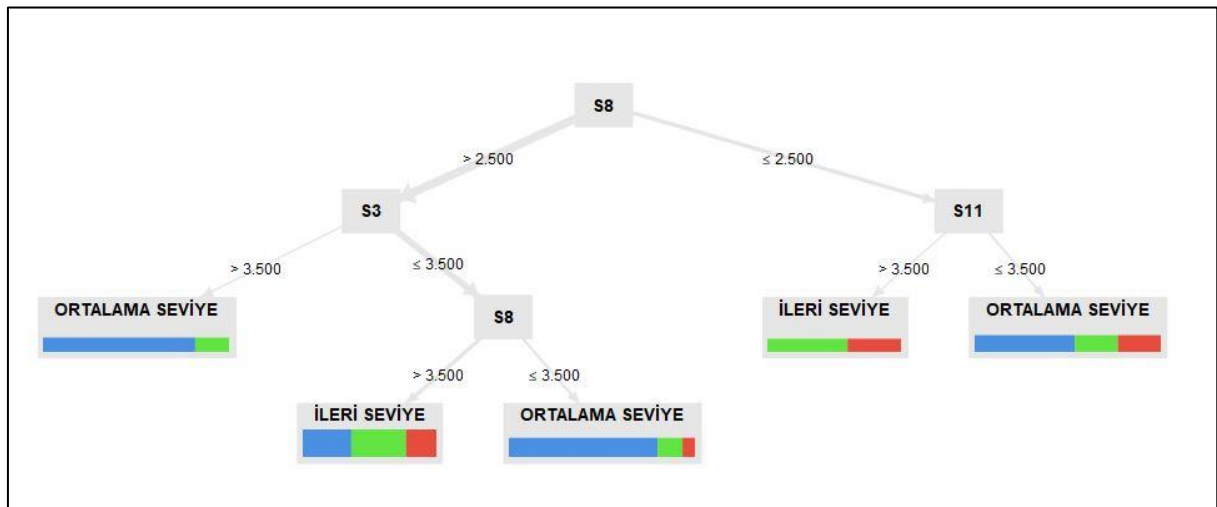
Çizelge 4.1. Karar ağacı algoritması performans sonucu

Performans Vektör

Doğruluk : 52,94 %				kappa: 0,69			
Karışıklık Matrisi :				Karışıklık Matrisi :			
True:	0	1	2	True:	0	1	2
0:	10	3	1	0:	10	3	1
1:	3	19	1	1:	3	19	1
2:	1	4	7	2:	1	4	7

Sınıflandırma hatası : 47,06 %				recall: 73,08%			
Karışıklık Matrisi :				Karışıklık Matrisi :			
True:	0	1	2	True:	0	1	2
0:	10	3	1	0:	10	3	1
1:	3	19	1	1:	3	19	1
2:	1	4	7	2:	1	4	7

Çizelge 4.1.'e göre karar ağacı algoritması doğruluk değeri %52,94, kappa değeri 0,69, recall değeri %73,08 ve sınıflandırma hatası ise %47,06 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.1 Karar ağacı algoritması grafiği

Karar ağacı algoritması dallarında yazan < 2.50 veya > 3.50 gibi ifadeler, ölçekteki cevapların rakam karşılığını göstermektedir. Yani hiçbir zaman (1), bazen (2), genellikle (3) veya her zaman (4) ifadelerine göre hangi konuma yakın olduğu ifade edilmiştir. Bu durum diğer algoritmalar için de geçerlidir.

Bu karar ağacı algoritması sonucuna göre öğrenci bilmediği olaylarda bilişim teknolojilerini kullanımında (soru 8) “*bazen*” veya “*genellikle*” aralığında ise ve aynı zamanda öğretmenin verdiği ödevler için de bilişim teknolojileri kullanımı (soru 3) “*genellikle*” veya “*her zaman*” ise, ağırlıklı olarak orta seviye başarı sınıfına dahil olabileceklerdir. İstisna bir durum olarak da çok az bir kısmının ileri seviye başarı sınıfında olabileceği görülmüştür. Öğretmenin verdiği ödevlerde “*bazen*” veya “*genellikle*” bilişim teknolojileri kullanımında ise yine aynı şekilde yarı yarıya orta seviye ve ileri seviyeye ait olabilecekleri düşünülmektedir. Öğrenci bilmediği olayları araştırırken bilişim teknolojilerini “*bazen*” kullanıyor ise ve biriyle haberleşmek için de bilişim teknolojilerinden “*genellikle*” veya “*her zaman*” faydalaniyorsa ileri seviye sınıfına ait olma olasılığının daha yüksek olduğu görülür. Öğrencilerin küçük bir kısmının ise orta seviye sınıfına dahil olabileceği sonucuna ulaşılır. Yani karar ağacı algoritmasından çıkan sınıflandırma sonuçlarına göre öğrenci, bilişim teknolojilerini bilmediği olayları araştırmak, proje ödevlerini hazırlamak ve çevresi ile iletişime geçmek için kullanırsa, öğrencinin yazılı puanı gruplarından temel seviyeye düşmeyeceği, bununla birlikte orta veya ileri seviye sınıfına dahil olup yazılı puanın 70-84 ve 85-100 puan aralığında olabileceği ortaya koyulmuştur.

4.2. Rastgele Orman Algoritması Bulguları

Rastgele orman algoritmasının performans çıktıları Çizelge 4.2.’de verilmiştir. Oluşan rastgele orman algoritmasının grafikleri Şekil 4.2. ve Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Rastgele orman performans sonucu çizelgesi

Performance Vektor

Accuracy(doğruluk): 57,01 %**Karışıklık Matrisi :**

True:	0	1	2
0:	2	0	2
1:	12	23	5
2:	2	3	1

Sınıflandırma hatası: 42,99 %**Karışıklık Matrisi :**

True:	0	1	2
0:	2	0	2
1:	12	23	5
2:	2	3	1

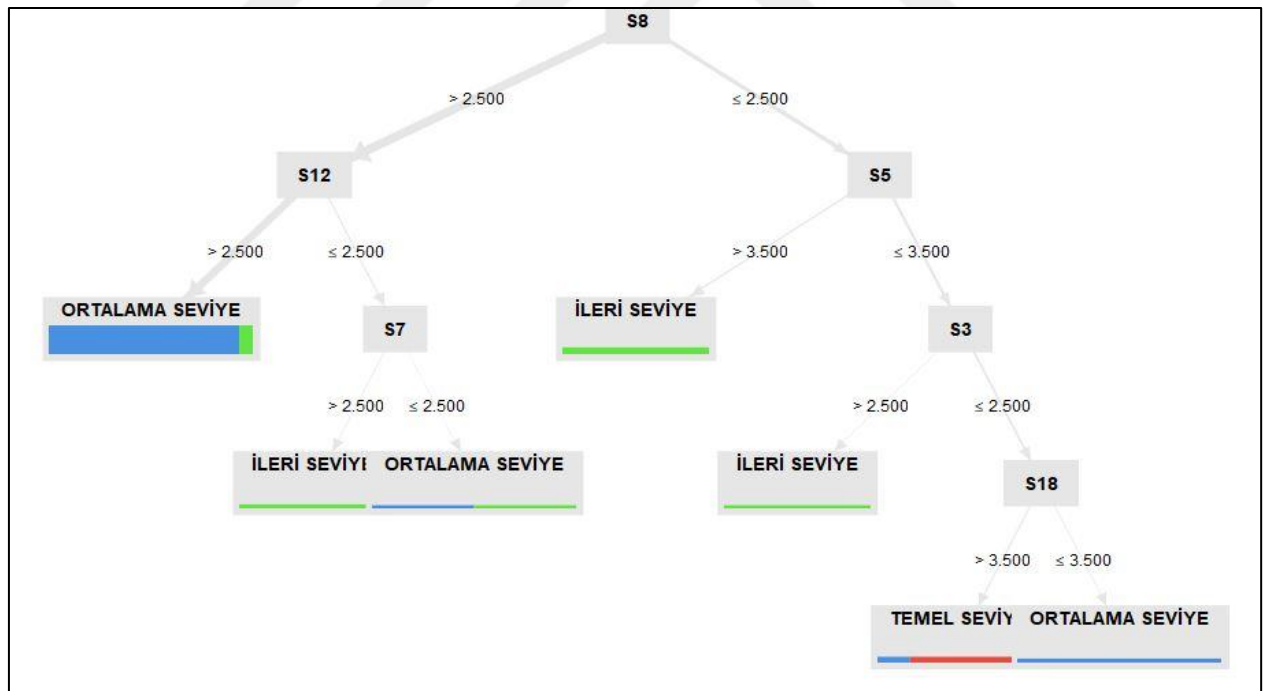
kappa: 0,37**Karışıklık Matrisi :**

True:	0	1	2
0:	2	0	2
1:	12	23	5
2:	2	3	1

recall: 88,46 %**Karışıklık Matrisi :**

True:	0	1	2
0:	2	0	2
1:	12	23	5
2:	2	3	1

Rastgele orman algoritması doğruluk değeri %57,01, kappa değeri 0,37, recall değeri %88,46 ve sınıflandırma hatası ise %42,99 olarak çıkmıştır.

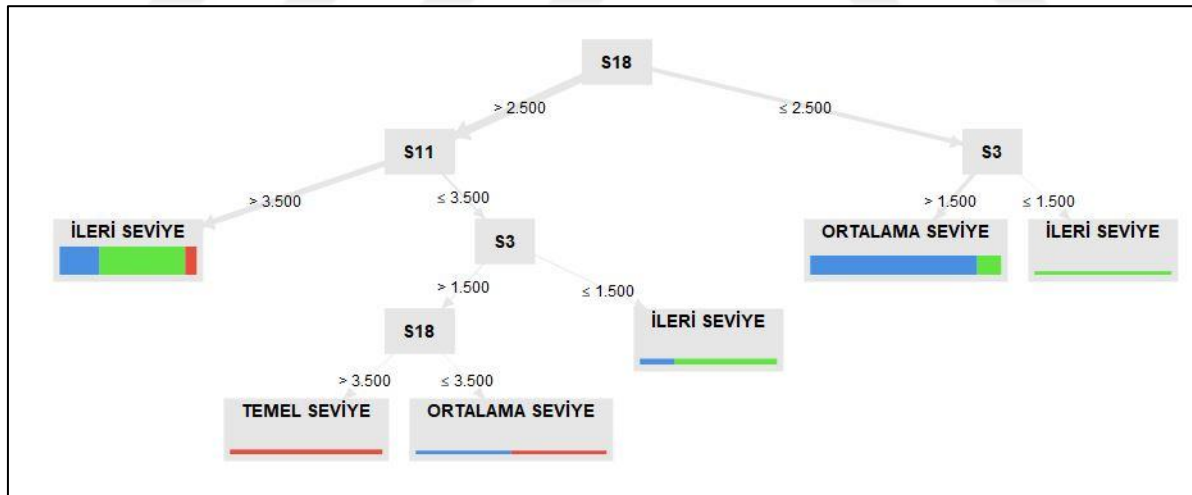


Şekil 4.2. Rastgele orman algoritması grafiği

Rastgele orman algoritması grafiğine göre öğrenci bilmediği olayları araştırmak amacıyla bilişim teknolojileri kullanımını (soru 8) *bazen veya genellikle* yönünde yaparsa ve bununla birlikte biriyle görüşmek için de *bazen veya genellikle* bilişim teknolojilerini tercih ettiğinde ortalama seviye sınıfına dahil olabileceği görülmüştür. Eğer öğrenci biriyle görüşmek için (soru 12) *hiçbir zaman veya bazen* bilişim teknolojilerini kullanıyor ve aynı zamanda merak ettiği bir konuda da bilişim teknolojilerini (soru 7) *bazen veya genellikle* kullanırsa ileri seviye (85-100 puan) sınıfına dahil olabileceği görülmektedir.

Rastgele orman algoritmasının ilk sorusuna tekrar dönecek olursak, öğrenci bilmediği olayları araştırırken (soru 8) *bazen* bilişim teknolojilerini kullanıyor ve proje çalışmalarında (soru 5) *her zaman veya genellikle* bilişim teknolojilerini kullanıyor ise ileri seviye sınıfına dahil olabilmektedir.

Öğrenci, öğretmenin verdiği ödevleri yaparken (soru 3) *bazen veya hiçbir zaman* bilişim teknolojilerini kullanıyor ve oyun oynamak için (soru 18) *her zaman* bilişim teknolojilerini kullanıyor ise temel seviye (50-69 puan) sınıfında dahil olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.3. Rastgele orman algoritması grafiği

İkinci rastgele orman algoritması grafiğine baktığımızda ise öğrencinin oyun oynamak amacıyla bilişim teknolojilerini kullanımı *her zaman* olursa temel seviye (50-69 puan) sınıfına ait olabileceği bulunmuştur.

Rastgele orman algoritmamızdan çıkan sınıflandırma sonuçlarına göre öğrenci, biriyle iletişime geçmek için bazen veya hiçbir zaman, araştırma yapmak için de genellikle bilişim teknolojileri kullanıyor ise ileri seviye sınıfına dahil olabileceği ortaya koyulmuştur. Fakat öğrenci ödevleri konusunda bazen veya hiçbir zaman bilişim teknolojilerini tercih edip, oyun oynamak için her zaman tercih ederse temel seviye sınıfına dahil olabileceği ortaya çıkmıştır.

4.3. X-Means Kümeleme Algoritması Bulguları

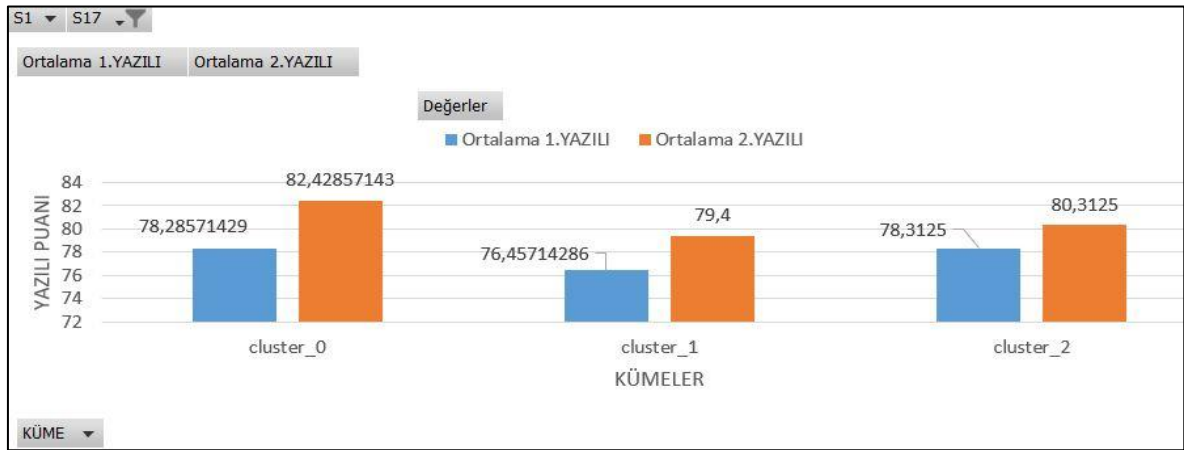
Kümeleme algoritmasında öncelikle hangi soruların bilişim teknolojilerini kullanım yönünü daha genel yordanabilir olarak temsil ettiği kararı verilmiştir. Bunun için ölçekte yer alan soru 1 ve soru 17 temel alınmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin bilişim teknolojileri ve yazılım dersi yazılı sonuçları dahil edilmiştir. Öğrencinin başarı düzeyi ile bilişim teknolojileri kullanımına göre hangi kümeye ait olabileceği tahmini yapılmıştır. Kümeleme algoritmasında x-means, k means ve medoid algoritması kullanılmıştır. Normalizasyon, Öklid mesafe ayarı, z dönüştürme ve Davies Bouldin performans analizleri yapılmıştır. Bunun sonucunda x-means için 3 alt küme oluşmuştur. Küme eleman sayıları x means algoritmasında Küme 0 için 27, Küme 1 için 54 ve Küme 2 için 21'dir. K-means algoritmasında 3 alt küme seçilmiştir. Kümelerin dağılımı Küme 0 için 19, Küme 1 için 68 ve Küme 2 için 15'tir. K-medoid algoritmasında ise 7 alt küme seçilmiştir. David Bouldin değerinin en optimize olduğu hali olduğu için 7 alt küme hazırlanmıştır. Küme eleman sayıları Küme 0 için 11, Küme 1 için 4, Küme- 2 için 10, Küme- 3 için 24, Küme 4 için 10, Küme 5 için 17 ve Küme 6 için 26'dır.

X-means algoritmasındaki Küme 0 içerisindeki 27 öğrencinin bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için *genellikle* veya *her zaman* kullanan sayısı 25, *bazen veya hiçbir zaman* kullanılan sayısı ise 2'dir. Bu 27 öğrencinin bilişim teknolojilerini eğlenmek için *genellikle* veya *her zaman* kullanan sayısı 21 *bazen veya hiçbir zaman* kullanılan sayısı 6'dır.

Küme 1 içerisindeki 54 öğrencinin bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için *genellikle* veya *her zaman* kullanan sayısı 36, *bazen veya hiçbir zaman* kullanan sayısı ise 18'dir. Bu 54 öğrencinin bilişim teknolojilerini eğlenmek için *genellikle* veya *her zaman* kullanan sayısı 35, *bazen veya hiçbir zaman* kullanma sayısı ise 19'dur.

Küme 2 içerisindeki 21 öğrencinin bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için *genellikle* veya *her zaman* kullanan sayısı 8, *bazen* veya *hiçbir zaman* kullanılan sayısı 13'tür. Bu 21 öğrencinin bilişim teknolojilerini eğlence için *genellikle* veya *her zaman* kullanan sayısı 16, *bazen* veya *hiçbir zaman* kullanan sayısı ise 5'tir.

Çizelge 4.3. X-means algoritmasında kümelere kıyasla bilişim teknolojileri yazılı sonuçları grafiği



Çizelge 4.3.'te gösterilen başarı durumlarından özetle en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 0, ortalama başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup Küme 2, daha başarısız öğrencilerin olduğu grup ise Küme 1 olarak tahmin edilmiştir.

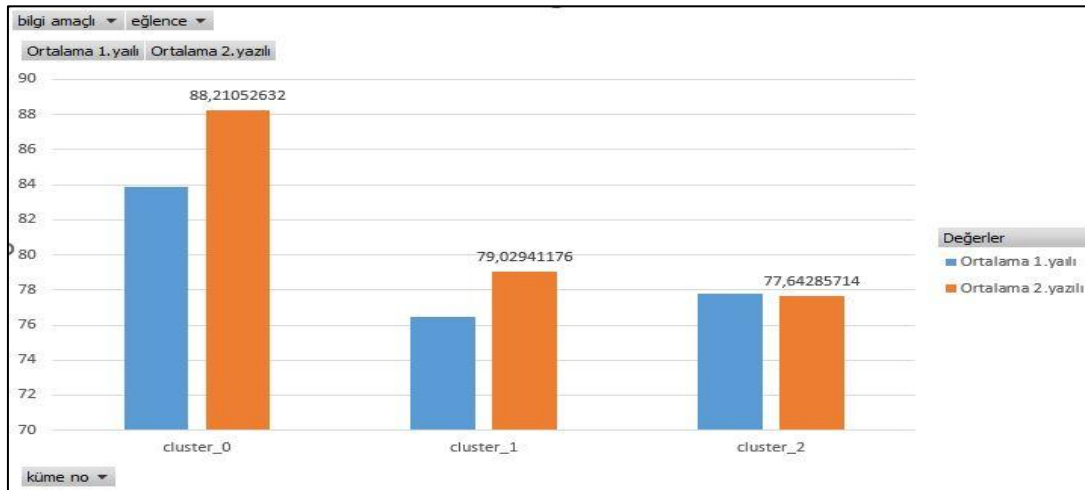
4.4. K-Means Kümeleme Algoritması Bulguları

K-means algoritmasındaki Küme 0 özelinde yorum yapıldığında, bu kümeye ait olan 19 öğrenciden Bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için her zaman veya genellikle kullanılan sayısı 18, bazen veya hiçbir zaman kullanılan sayısı ise 1'dir. Eğlenmek amaçlı bilişim teknoloji kullanımında ise her zaman veya genellikle tercih eden sayısı 13, bazen veya hiçbir zaman tercih eden sayısı ise 6'dır.

Küme 1 özelinde yorum yapıldığında, bu kümeye ait 68 öğrenciden bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için her zaman veya genellikle kullanılan sayısı 48, bazen veya hiçbir zaman kullanan sayısı ise 20'dir. Aynı durum eğlenmek için bilişim teknolojilerini kullanmak sorusuna da geçerlidir.

Küme 2 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 15 öğrenciden 3 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini her zaman veya genellikle 12 tanesi de bazen veya hiçbir zaman tercih etmişlerdir eğlenmek içinse 11 tanesi her zaman veya genellikle yanıtını 4 tanesi ise hiçbir zaman veya bazen yanıtını vermiştir.

Çizelge 4.4. K-means algoritmasında kümelere kıyasla bilişim teknolojileri yazılı sonuçları grafiği



Çizelge 4.4.'te ele alınan başarı durumlarından özetle en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 0, ortalama başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup Küme 1, diğerlerine nispeten daha başarısız öğrencilerin olduğu grup ise Küme 2 olarak analiz edilmiştir.

4.5. K-Medoid Kümeleme Algoritması Bulguları

K- Medoid algoritmasındaki Küme 0 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 11 öğrenciden 2 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 9 tanesi de bazen veya hiçbir zaman tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 8 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 3 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Küme 1 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 4 öğrenciden 4 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle* tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 2 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 2 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Küme 2 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 10 öğrenciden 10 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle* tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 7 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 3 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

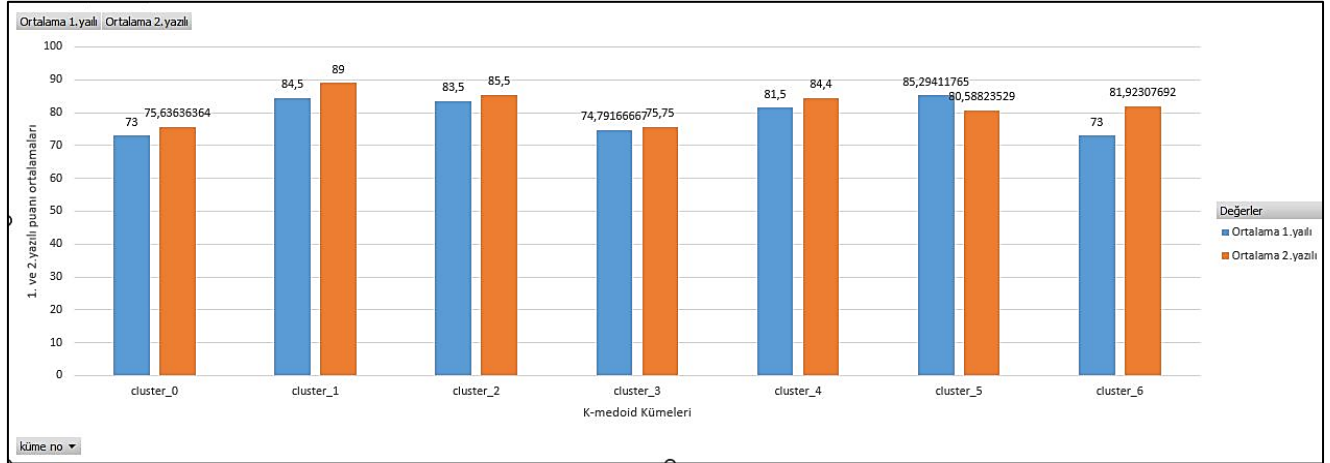
Küme 3 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 24 öğrenciden 17 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 7 tanesi de bazen veya hiçbir zaman tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 17 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 7 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Küme 4 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 10 öğrenciden 7 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 3 tanesi de bazen veya hiçbir zaman tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 7 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 3 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Küme 5 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 17 öğrenciden 7 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 10 tanesi de bazen veya hiçbir zaman tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 12 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 5 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Küme 6 özelinde yorum yapıldığında, bu kümede yer alan 26 öğrenciden 22 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 4 tanesi de bazen veya hiçbir zaman tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 19 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 7 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Çizelge 4.5. K-Medoid algoritmasında kümelere kıyasla bilişim teknolojileri yazılı sonuçları grafiği



Çizelge 4.5.'te ele alınan başarı durumlarından özetle en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 1, ortalama başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup Küme 3, diğerlerine nispeten daha başarısız öğrencilerin olduğu grup ise Küme 0 olarak analiz edilmiştir. Tüm k-medoid kümeleri içerisinde öğrencilerin 2. yazılı puanları, 1.yazılı puanlarına nispeten yüksek çıkmış olsa dahi istisna olan Küme 5'de 2.yazılı puanı 1.yazılı puanından ortalama olarak 4,71 puan daha düşüktür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilim ve teknolojinin hızlı ilerleyişi karşısında tüm alanlarda bu ilerleyişe ayak uyduracak gelişmeler yaşanmaktadır. Eğitim bu alanlardan biridir ve pek çok eğitimde makine öğrenmesi uygulaması bizlere ilerleyen teknoloji ile eğitimin beraber hareket etmesi neticesinde eğitimin daha kaliteli olabileceğini göstermektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada ders başarısını etkileyebileceği düşünülen bilişim teknolojilerinin nasıl ve ne amaçla kullanıldığında doğru sonuçlar verebileceği araştırılmıştır.

Karar ağacı ve rastgele orman algoritması ile öğrencilerin bilişim teknolojileri kullanım ölçeğine verdiği cevaplar neticesinde bilişim teknolojileri kullanımlarının ne yönde olduğu ve yazılı sonuçlarına göre hangi sınıfa ait olabileceklerine dair bir sınıflandırma yapılmıştır. X-means Kümeleme algoritmasında ise veri setinin içerisine öğrencilerin bilişim teknolojileri ve yazılım dersi 1. ve 2. yazılı sonuçları da dahil edilmiştir. Bunu sonucunda öğrencilerin bu ders özelinde akademik başarılarıyla bilişim teknolojilerini kullanım yönelimleri arasında bir ilişki olup olmadığı ortaya koyulmuştur. Buna göre öğrencilerin akademik başarıları ile bilişim teknolojileri kullanımı arasında belirgin bir fark olmamakla birlikte, teknoloji kullanımının aynı yaş grubundaki öğrenciler arasında çeşitlilik gösterdiği ve bunun birbirini takip eden teknoloji kullanım alışkanları şeklinde olduğu ortaya koyulmuştur.

K-means kümeleme algoritmasında, öğrencilerin başarı durumları ile bilişim teknolojileri kullanım yönleri ele alındığında en başarılı öğrencilerin olduğu grup, 88 yazılı puanı ile Küme 0 olmuştur. Orta seviye başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup, 79 yazılı puanı ile Küme 1 ve diğerlerine nispeten daha başarısız öğrencilerin olduğu grup ise 77 yazılı puanı ile Küme 2 olarak analiz edilmiştir.

K-medoid kümeleme algoritmasında ise en başarılı öğrencilerin olduğu grup, 89 yazılı puanı ile Küme 1 olurken, orta başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup, 75 yazılı puanı ile Küme 3 olmuştur. Diğerlerine nispeten daha başarısız öğrencilerin olduğu grup ise 73 yazılı puanı ile Küme 0 olarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın sınırlılıkları içerisinde, daha doğru istatistiksel ölçüm için gerekli örneklem büyüklüğünün olmayışı gösterilebilir. Daha fazla nüfuslu okullarda, farklı algoritmalar ile uygulanacak bu çalışma daha geniş yorum yapma imkânı sağlayabilir.

Benzer alanda yapılacak çalışmalarda ise öğrencilerin kullandıkları bilişim teknolojileri cihazları ile ne kadar kaliteli süre geçirdiği, kendini geliştirmek için etkisinin olup olmadığı ve yaş grubunun kullanım yönüne etkisi çeşitli algoritmalar ile araştırılması önerilebilir.



6. KAYNAKLAR

- Abad, F. M. and Caso López, A. A. C. (2017). Data-Mining Techniques İn Detecting Factors Linked To Academic Achievement. *School Effectiveness and School Improvement*, cilt 28, sayı 1, s. 39-55, 2017.
- Abaker, I., Hashem, T., Yaqoob, I., Anuar, N.B., Mokhtar, S., Gani, A. and Khan, S.U. (2015). *The Rise Of "Big Data" On Cloud Computing: Review And Open Research Issues*, *Information Systems*, 47, 98-115.
- Adıgüzel, F., Dereli, C., Karagöz, P. (2022). Erişime Açık Terörizm Veri Kümeleri Kullanarak Makine Öğrenmesi ve Büyük Veri Mimarileri ile Terörle Mücadeleye Yönelik Tahminleme Yaklaşımları. *Savunma Bilimleri Dergisi*, (42), 119-154.
- Ağyar, Z. (2015). Yapay sinir ağlarının kullanım alanları ve bir uygulama. *Mühendis ve Makine*, 56(662), 22-23.
- Akbaş, Y., Berber, T. (2020). Yanık Görüntülerinin Bulanık Kümelenmesinde Uzaklık Ölçülerinin Başarımlarının Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 22(65), 639-647.
- Akçapınar, G., Coşgun, E. (2019). Öğrencilerin STEM Eğitimi Tercihlerinin Veri Madenciliği Yaklaşımı ile Tahmin Edilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(1), 73-88.
- Akın, Y. K. (2008). *Veri madenciliğinde kümeleme algoritmaları ve kümeleme analizi* (Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi).
- Akpınar, H. (2014). *Data: Veri madenciliği veri analizi*. Yayın Yeri: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Akgöz, E. (2019). K-means algoritmasının sigorta sektöründe uygulanması, (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi). *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*.
- Aydoğan, M., ve Karıcı, A. (2018). *Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Başarı Performanslarının Makine Öğrenmesi Yöntemleri ile Analizi*. In International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies, Ankara.
- Ayhan, S., ve Erdoğan, Ş. (2014). Destek vektör makineleriyle sınıflandırma problemlerinin çözümü için çekirdek fonksiyonu seçimi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 9(1), 175-201.
- Aylak, B. L., Okan, O. ve Yazıcı, K. (2021). Yapay Zeka Ve Makine Öğrenmesi Tekniklerinin Lojistik Sektöründe Kullanımı. *El-Cezeri*, 8(1), 74-93.
- Baradwaj, B.K. and Pal, S. Mining Educational Data To Analyze Students Performance. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, cilt 2, sayı 6, s. 63-69, 2011.

- Baker, R.S. and Yacef, K. (2009). The State Of Educational Data Mining İn 2009: A Review And Future Visions. *Journal of Educational Data Mining*, 1(1), 3-17.
- Bilgin, A. T. (2013). *Çok Ajanlı Kaçma Kovalama Problemlerine Takviyeli Öğrenme Yaklaşımı* (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, 2013).
- Breiman L., Random forests, *Machine Learning*, 45:532, 2001.
- Brodley, C. E., and Utgoff, P. E. (1992). *Multivariate Versus Univariate Decision Trees*. Amherst, University of Massachusetts, Department of Computer and Information Science.
- Budak, H. 2018. Özellik Seçim Yöntemleri ve Yeni Bir Yaklaşım. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22, 10.
- Cortes, C. and Vapnik, V. (1995). Support-Vector Networks. *Machine learning*, 20(3), 273-297.
- Cover, T. M. (1965). *Geometrical and Statistical Properties of Systems of Linear Inequalities with Applications in Pattern*, University of Standford.
- Çakmak, M. A., Kurt, M. E., & Çakmak, C. (2022). Makine Öğrenmesi Algoritmaları İle Covid-19 Hastalarının Mortalite Risklerinin Hesaplanması. *Visionary E-Journal/Vizyoner Dergisi*, 13(35).
- Davies, D. L. and Bouldin, D. W. (1979). A Cluster Separation Measure. *IEEE Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence*, (2), 224-227.
- Delen, D. (2010). A Comparative Analysis Of Machine Learning Techniques For Student Retention Management. *Decision Support Systems*, 49(4), 498-506.
- Demiralay, M. ve Çamurcu, A. Y. (2005). Cure, Agnes Ve K-Means Algoritmalarındaki Kümeleme Yeteneklerinin Karşılaştırılması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(8), 1-18.
- Demirkol, D., Kartal, E., Şeneler, Ç., ve Gülseçen, S. (2019). Bir Öğrenci Bilgi Sisteminin Kullanılabilirliğinin Makine Öğrenmesi Teknikleriyle Tahmin Edilmesi. *Veri Bilimi*, 2(1), 10-18.
- Deveci, M. (2022), Yapay Zekâ Uygulamalarının Sanat Ve Tasarım Alanlarına Yansıması. *Vankulu Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (9), 118-140.
- Diñer, K. S. (2014). *Kümeleme Çözümlemesinde Uygun Kümeleme Ölçütlerinin Karşılaştırılması* (Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, 2014).
- Diri, B. (2012). Makine Öğrenmesine Giriş, *Machine Learning–ML*, İstanbul.
- Dolgun, M. Ö., Özdemir, T. G. ve Oğuz, D. (2009). Veri Madenciliğinde Yapısal Olmayan Verinin Analizi: Metin Ve Web Madenciliği. *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya*, 2(2), 48-58.

- İnternet: Education for innovation. (2020, Kasım 12). educationforinnovation. educationforinnovation: <https://educationforinnovation.org/makine-ogrenmesi-ne-ise-yarar/>
- Forgy, E.W. (1965) Cluster Analysis of Multivariate Data: Efficiency vs Interpretability of Classifications. *Biometrics*, 21, 768-780.
- Frank, K. (2000). *Gradiance İn Grammar: Experimental And Computational Aspects Of Degrees Of Grammaticality*. (Doctoral Thesis, Rutgers University, New Jersey, USA,2000) .
- Friedman J. H. (1991), Multivariate Adaptive Regression Splines. *The Annual of Statistics* 9:1–141, 1991.
- Gelemet, Ö., Aydın, H., ve Çetinkaya, A. (2022). Netflix Verileri Üzerinde Tf-Idf Algoritması Ve Kosinüs Benzerliği İle Bir İçerik Öneri Sistemi Uygulaması. *Ajit-E: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 13(48), 31-51.
- Ghorbani, R., Ghousi, R. (2020). Comparing Different Resampling Methods İn Predicting Students Performance Using Machine Learning Techniques. *IEEE Access*, 8, 67899-67911.
- Gök, M. (2017). Makine Öğrenmesi Yöntemleri İle Akademik Başarının Tahmin Edilmesi. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 5(3), 139-148.
- Görmez, Y., Okumuş Dağdeler, K. ve Kavuklu, M. (2022). Kişiselleştirilmiş Yabancı Dil Öğrenimi İçin Makine Öğrenmesi Yöntemleriyle İlgili Alanı Tahmini. *Journal of Higher Education & Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 12(1).
- Güngör, E., Sinem, A. K., Orman, Z. (2021). Makine Öğrenmesine Dayalı Mobil İngilizce Öğrenme Uygulaması. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 58-65.
- Han, J. and Kamber, M. (2001). *Data Mining Concepts and Techniques*, USA.
- Hatipoğlu, E., (Temmuz,2018). Machine Learning —Classification — K-NN (K En Yakın Komşu)— Part 9. URL: <https://medium.com/@ekrem.hatipoglu/machine-learning-classification-k-nn-k-en-yak%C4%B1n-kom%C5%9Fu-part-9-6f18cd6185d>. Son Erişim Tarihi: 16.06.2023.
- Horáková, T., Houška, M. ve Dömeová, L. (2017). Classification Of The Educational Texts Styles With The Methods Of Artificial Intelligence. *Journal of Baltic Science Education*, cilt 16, sayı 3, s. 324-336.
- Holte, R. C. (1993). Very Simple Classification Rules Perform Well On Most Commonly Use Datasets. *Machine Learning* 11:63–90, 1993.

- Karatana, A., Yıldız, O. (2017). Music Genre Classification With Machine Learning Techniques. *25th Signal Processing And Communications Applications Conference*, 1,4.
- Karasar, N. (1994). *Bilimsel Araştırma Yöntemi. (5. Basım)*. Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd. Şti.
- Kardaş, K., ve Güvenir, H. A. (2020). Kısa Sınavların, Ödevlerin Ve Projelerin Dönem Sonu Sınavına Olan Etkilerinin Farklı Makine Öğrenmesi Teknikleri İle Araştırılması. *EMO Bilimsel Dergi*, 10(1), 21-27.
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2009). Finding Groups In Data: An Introduction To Cluster Analysis. *John Wiley & Son*.
- Kayhan, O. (2019). Uzaktan Eğitim Öğrencilerin Mezuniyet Durumlarının Veri Madenciliği Yöntemleri İle Tahmini: Amasya Üniversitesi Örneği (Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi,2019).
- Lim Y.H., Voeller D.L. (2009). Regional Flood Estimations In Red River Using L-Moment-Based Index-Flood And Bulletin 17B Procedures, *Journal of Hydrologic Engineering*, 14(9): 1002-1016.
- Ladha, L., Deepa, T. (2011). Feature Selection Methods and Algorithms. *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, 3(5), 1787 – 1797.
- Loh, W. Y., Vanichsetakul, N. (1988). Tree-Structured Classification Via Generalized Discriminant Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 83(403), 715-725.
- Maltarollo, V. G., Honório, K. M. and Silva, A. B. F. (2013). Applications Of Artificial Neural Networks In Chemical Problems. *Artificial Neural Networks-Architectures And Applications*, 203-223.
- Mayda, İ., Banu, D., & Yıldız, T. (2021). Türkçe Tweetler Üzerinde Makine Öğrenmesi İle Nefret Söylemi Tespiti. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, (24), 328-334.
- Mayer Schonberger, V. ve Cukier, K. (2013). *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think*. Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin Harcourt
- McCarthy, J., Feigenbaum, E. A. (1990). In memoriam: Arthur samuel: Pioneer in machine learning. *AI Magazine*, 11(3), 10-10.
- Mou, L., Meng, Z., Yan, R., Li, G., Xu, Y., Zhang, L., & Jin, Z. (2016). How transferable are neural networks in nlp applications?, 1603.06111.
- Müller, W., Wysotzki, F. (1994). Automatic Construction Of Decision Trees For Classification. *Annals of Operations Research*, 52(4), 231-247.

- Nadkarni, P. M., Ohno-Machado, L., & Chapman, W. W. (2011). Natural language processing: an introduction. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(5), 544-551.
- Namlı, E., Ünlü, R. & Gül, E. (2019). Fiyat Tahminlemede Makine Öğrenmesi Teknikleri Ve Doğrusal Regresyon Yöntemlerinin Kıyaslanması; Türkiye’de Satılan İkinci El Araç Fiyatlarının Tahminlenmesine Yönelik Bir Vaka Çalışması. *Konya Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(4), 806-821.
- Orhan, U. (2020). *Makine Öğrenmesi Ders Notları*. URL: <https://bmb.cu.edu.tr/uorhan/DersNotu/Ders03.pdf>. Son Erişim Tarihi: 16.06.2023.
- Özgür, S. B. (2021) Algoritmalar, Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi, Derin Öğrenme ve Uygulamaları: Beşeri Fayda Üretiminin Yazılımlar Tarafından Karşılanması. *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 1-29.
- Özmuş, M. (2011). Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(1), 1-17.
- Öztürk, K., & Şahin, M. E. (2018). Yapay Sinir Ağları Ve Yapay Zekâ’ya Genel Bir Bakış. *Takvim-i Vekayi*, 6(2), 25-36.
- Quinlan J. R. (1986). Induction Of Decision Trees, *Machine Learning* 1:81–106, 1986.
- Pelleg, D., Moore, A. W. (2000). X-means: Extending K-Means With Efficient Estimation Of The Number Of Cluster. *In Icml* (Vol. 1, pp. 727-734).
- Rand, W. M. (1971). Objective Criteria For The Evaluation Of Clustering Methods. *Journal Of The American Statistical Association*, 66(336), 846-850.
- Rao, K. Prasada, M. C. Rao ve B. Ramesh. (2016). Predicting Learning Behavior Of Students Using Classification Techniques. *International Journal of Computer Applications*, 139.7: 15-19, 2016.
- RapidMiner Web Sitesi (2022) . URL : <https://rapidminer.com/about-us/>. Son Erişim Tarihi: 16.06.2023.
- Rastogi R., and Shim K. (2001). A Decision Tree Classifier That Integrates Building And Pruning, *Data Mining and Knowledge Discovery* 4(4):315–344, 2000
- Rokach, L., Maimon, O. (2008). Data Mining With Decision Trees: Theory And Applications, Series In Machine Perception And Artificial Intelligence. *World Scientific Publishing*, Singapore.
- Selvi, H. Z., Çağlar, B. (2016). Using K-Means and K-Medoids Methods for Multivariate Mapping. *International Journal of Applied Mathematics Electronics and Computers*, (Special Issue-1), 342-345.

- Şafak, H. (2017). Makine Öğrenmesi Nedir? URL: <https://medium.com/t%C3%BCrkiye/makine-%C3%B6%C4%9Frenmesi-nedir-20dee450b56e>. Son Erişim Tarihi: 16.06.2023.
- Şengür, D. (2013). *Öğrencilerin Akademik Başarılarının Veri Madenciliği Metotları İle Tahmini*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Elazığ.
- Şimsek, M. (2022). Predicting Mathematics Performance By ICT Variables İn PISA 2018 Through Decision Tree Algorithm. *International Journal of Technology in Education*, 5(2), 269-279.
- Sayar, A., Turdaliyev, N. (2018). *Makine Öğrenmesi ile Adaptif Otel Öneri Sistemi*, 12. Türkiye Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu. İstanbul, Türkiye.
- Silva, J. M. V. D. (2008). Robótica No Ensino Da Física (Doctoral dissertation, ,2008).
- Sitana, M. (2017, 02. 28). Intro to types of classification algorithms in Machine Learning. 2021 tarihinde medium.com: <https://medium.com/sifium/machine-learning-types-of-classification-9497bd4f2e14> adresinden alındı.
- Sutton, R. S., Barto, A. G. (2018). *Reinforcement Learning: An Introduction*. MIT press.
- Szekely, G. J., Rizzo, M. L. (2005). Hierarchical Clustering Via Joint Between-Within Distances: Extending Ward's Minimum Variance Method. *Journal Of Classification*, 22(2), 151-184.
- Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Ziraat Matbaacılık A.Ş. 329-332.
- Tekin, B. (2020). Covid-19 Pandemisi Döneminde Ülkelerin Covid-19, Sağlık Ve Finansal Göstergeler Bağlamında Sınıflandırılması: Hiyerarşik Kümeleme Analizi. *Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 336-349.
- Tiftik, C. (2021). İnsan Kaynakları Yönetiminde Yapay Zekâ Teknolojileri Ve Uygulamaları. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (9), 374-390.
- Uçar, M. (2021). E-Ticaret Siteleri İçin Bulanık Mantık Ve Makine Öğrenmesi Tabanlı Bir Öneri Sistemi (Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi,2021).
- Uzun, Y., Bilban, M., Arıkan, H. (2018). *Tarım Ve Kırsal Kalkınmada Yapay Zekâ Kullanımı*. VI. KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumu, Konya.
- Yağcı, M. (2022). Educational Data Mining: Prediction Of Students' Academic Performance Using Machine Learning Algorithms. *Smart Learning Environments*, 9:11, 1-19. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00192-z>.
- Yıldırım, M. (2022). Pandemi Sürecinde Uzaktan Eğitimde Senkron, Asenkron Ve Hibrit Yapılmış Derslerde Veri Madenciliği İle Öğrenci Performansı Analizi.

Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Düzce.

Yüksel, A. S., Karabıyık, M. A. (2022). Doğal Dil İşleme Yöntemleriyle Metinden SQL Sorgusu Tahmini Üzerine Bir Çalışma. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 11(4), 846-855.

Woergoetter, F., Porr, B. (2008). Reinforcement Learning. *Scholarpedia*, 3(3), 1448.



7. EKLER

EK-1: . BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNDEN YARARLANMA ÖLÇEĞİ



I.BÖLÜM: KİŞİSEL BİLGİLER

(Lütfen ilgili boşluğu doldurunuz. ÖRNEK: ●)



Cinsiyetiniz	Kız ☐	Erkek ☐		
Hangi Sınıftasınız?	6.sınıf ☐	7.sınıf ☐		
Genel Not Ortalamanız	1-2 arası ☐	2-3 arası ☐	3-4 arası ☐	4-5 arası ☐
E-mail adresiniz var mı?	Evet ☐		Hayır ☐	
Babanızın Eğitim Durumu	İlkokul ☐	Ortaokul ☐	Lise ☐	Üniversite ☐
	Okuma-yazma bilmiyor ☐			
Babanızın Mesleği	Memur ☐	İşçi ☐	Esnaf ☐	Serbest Meslek ☐
	Diğer.....			
Annenizin Eğitim Durumu	İlkokul ☐	Ortaokul ☐	Lise ☐	Üniversite ☐
	Okuma-yazma bilmiyor ☐			
Annenizin Mesleği	Memur ☐	İşçi ☐	Esnaf ☐	Serbest Meslek ☐
	Diğer.....			

AÇIKLAMA: Bilişim teknolojileri; radyo, televizyon, video, VCD/DVD, telefon, uydu sistemleri, bilgisayar ve İnternet gibi teknolojileri kapsamaktadır.

Evinizde bulunan bilişim teknolojileri nelerdir?

Bilgisayar ☐	VCD/DVD ☐	Televizyon ☐	Video ☐
Radyo/Teyp ☐	Telefon ☐	İnternet ☐	

Bilgisayardan <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? OBilgi edinme ODers Çalışma (Araştırma-İnceleme) Oİletişim OEğlence-Oyun ODiğer...
VCD ve DVD'den <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? OBilgi edinme ODers Çalışma (Araştırma-İnceleme) Oİletişim OEğlence-Oyun ODiğer...
Televizyondan <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? OBilgi edinme ODers Çalışma (Araştırma-İnceleme) Oİletişim OEğlence-Oyun ODiğer...
Radyo/Teypten <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? OBilgi edinme ODers Çalışma (Araştırma-İnceleme) Oİletişim OEğlence-Oyun ODiğer...
Telefondan <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? OBilgi edinme ODers Çalışma (Araştırma-İnceleme) Oİletişim OEğlence-Oyun ODiğer...
İnternette <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? OBilgi edinme ODers Çalışma (Araştırma-İnceleme) Oİletişim OEğlence-Oyun ODiğer...
Videodan <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? OBilgi edinme ODers Çalışma (Araştırma-İnceleme) Oİletişim OEğlence-Oyun ODiğer...

EK-1: (Devamı)

II. BÖLÜM: BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNDEN YARARLANMA ÖLÇEĞİ		Hiçbir zaman	Bazen	Genellikle	Her zaman
Lütfen ilgili alana X işareti koyunuz. Örnek: ☒					
1	Bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
2	Bilgi dağarcığımı(düzeyimi) artırmak için bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
3	Öğretmenlerimizin verdiği ödevleri yaparken bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
4	Ders kitaplarımızda yer alan görevleri (ödevleri) yapmak için bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
5	Proje çalışması yaparken bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
6	Kendime faydalı olacağını düşündüğüm bir konuyu araştırmak istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
7	Merak ettiğim bir konuyu araştırırken bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
8	Bilmediğim olayları araştırırken bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
9	Birinden haber almak için bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
10	Birine mesaj göndermek istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
11	Birine haber vermek için bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
12	Görüşmek istediğim biriyle bilişim teknolojilerinden yararlanarak görüşürüm				
13	Biriyle yazışmak istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
14	Düşüncelerimi ifade ederken bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
15	Düşüncelerimi paylaşıırken bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
16	Eğlenceli vakitler geçirmek istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
17	Eğlenmek istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
18	Oyun oynama amacıyla bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				

EK-2: MEB ARASTIRMA İZİN YAZISI

 T.C. SAMSUN VALİLİĞİ İl Millî Eğitim Müdürlüğü	
Sayı : E-27485554-605.01-47427443	07.04.2022
Konu : Şeymanur GÖKÇE' nin Araştırma Uygulama İzni	
DAĞITIM YERLERİNE	
İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 21/01/2020 tarihli ve 81576613-10.06.01-E. 1563890- 2020/2 sayılı Genelgesi, b) Amasya Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 22/03/2022 tarihli ve 63308 sayılı yazısı.	
Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Şeymanur GÖKÇE' nin ; İlimiz Atakum ilçesindeki özel Hürriyet Yıldız Okulları ve Samsun Boğaziçi Okullarında öğrenim gören 5.ve 6.sınıf öğrencilerine yönelik " Makine Öğrenmesi Yöntemlerinin Eğitim Alanına Uygulanması " başlıklı tez çalışması yapmak istediğine ilişkin ilgi (b) yazı ve ekleri, ilgi (a) genelgeye göre incelenmiş ve komisyon tarafından uygun görölmüştür.	
Söz konusu çalışmanın komisyon kararı doğrultusunda, uygulama sorularını çalışmayı yapan kişi tarafından raporlanarak, Müdürlüğümüz Ar-Ge Birimine gönderilmesine dikkat edilerek, yüz yüze eğitim öğretime ara verilmesi gözönüne alınarak online, örgün eğitimin tam olarak başlamasıyla birlikte denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri/okul idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre yapılmasının sağlanması hususunda;	
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.	
Hüseyin AKSAKAL Vali a. İl Millî Eğitim Müdür V.	
Ekler : 1- İlgi (b) yazı ve ekleri 2-04/04/2022 tarihli komisyon kararı	
DAĞITIM: Gereği: Atakum İlçe Kaymakamlığına (İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)	Bilgi: Amasya Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Adres : Atatürk Bulvarı Hükümet Konağı İl Millî Eğitim Müdürlüğü/SAMSUN Telefon No : 0 (362) 435 80 63 E-Posta: samsunmeh@meb.gov.tr Kop Adresi : meb@hs01.kcp.tr Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys Bilgi için: L.SÖYLEYİCİ Unvan : Şef Faks: 3624324854 İnternet Adresi: http://samsun.meb.gov.tr Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. f143-7771-31de-a516-48a9 kodu ile teyit edilebilir	

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Şeymanur GÖKÇE

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Yılı
Ön Lisans	Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2018-2020
Lisans	Amasya Üniversitesi	2013-2017
Yüksek Lisans	Amasya Üniversitesi	

Bilimsel Faaliyetler (Yayınlar, Bildiriler, Katıldığı Projeler)

1-) Gökçe, Ş. ve Vural, H. (2022, Kasım 19). Makine Öğrenmesi Algoritmalarının Eğitim Alanına Uygulanması, 8.Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi, KKTC.