



Teknoloji Kullanımı ile Öğrenci Başarısı Arasındaki İlişkinin Bazı Kümeleme Algoritmaları Kullanılarak İncelenmesi

Şeymanur GÖKÇE¹, Yavuz ÜNAL², Hatice VURAL^{3*}, Metin ORBAY⁴

¹Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi ABD, 05100, Amasya

²Amasya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 05100, Amasya

³Amasya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 05100, Amasya

⁴Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Polatlı Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 06900, Ankara

¹ <https://orcid.org/0000-0001-7480-8684>

² <https://orcid.org/0000-0002-3007-679X>

³ <https://orcid.org/0000-0001-7940-2173>

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-5405-2883>

*Sorumlu yazar: hatice.vural@amasya.edu.tr

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 25.08.2023

Kabul tarihi:06.03.2024

Online Yayınlanma: 16.09.2024

Anahtar Kelimeler:

Başarı tahmini
Makine öğrenmesi
Teknoloji
RapidMiner
Kümeleme algoritmaları

ÖZ

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 değerlendirilmesi gibi çalışmalar makine öğrenmesi uygulamaları kullanılarak yapılabilmektedir. Bu çalışmada, 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 x-means, k-means ve k-medoid kümeleme algoritmaları kullanılarak, öğrencilerin ölçekte vermiş oldukları cevaplarla akademik başarıları arasındaki ilişki tahmini yapılmıştır. Sonuç olarak yüksek akademik başarı gösteren öğrenci grubu ile düşük akademik başarı gösteren grubunun bilgisayar teknolojilerini kullanım amaçlarında farklılıkların olduğu görülmektedir.

Investigation of The Relationship Between Technology Use and Student Success Using Some Clustering Algorithms

Research Article

Article History:

Received: 25.08.2023

Accepted: 06.03.2024

Published online: 16.09.2024

Keywords:

Success prediction
Machine learning
Technology
RapidMiner
Clustering algorithms

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. In this 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. By using 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 success was estimated. 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.

To Cite: Gökçe Ş., Ünal Y., Vural H., Orbay M. Teknoloji Kullanımı ile Öğrenci Başarısı Arasındaki İlişkinin Bazı Kümeleme Algoritmaları Kullanılarak İncelenmesi. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2024; 7(4): 1487-1512.

1. Giriş

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.

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 yöntemleri, öğrencinin öğrenme yöntemini, öğrendiği bilgileri nereden ve nasıl kazandığını, bunu günlük hayatında nasıl kullandığını tespit veya tahmin edebilmektedir. Dünya’da pek çok örneği olan makine öğrenmesi destekli eğitim ve öğretim programlarında temel hedefler, belirli riskleri önlemek ve iyi olanı daha iyiye seviyeye çıkarabilmektir (Baker ve Yacef, 2009; Delen, 2010; Horáková ve ark., 2017; Akçapınar ve Coşgun, 2019; Demirkol ve ark., 2019; Ghorbani ve Ghousi, 2020; Şimsek, 2022; Yağcı, 2022).

Baradwaj ve Pal (2011) tarafından karar ağacı algoritmasını kullanarak yapılan çalışmada, üniversite öğrencileri için performans araştırması yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin dönem sonu sınavlarındaki performanslarını açıklayan bilgiler çıkartılmıştır. Ayrıca okul terki ve özel ilgiye ihtiyaç duyan öğrencilerin erken tespiti sağlanmıştır.

Sınıflandırma tekniklerini kullanarak öğrenci performansını tahmin etmeye yönelik bir öğrenme modeli, Rao ve ark. (2016) tarafından tartışılmıştır. Çalışmada J48, Naive Bayes sınıflandırıcı ve Rastgele Orman algoritması kullanılarak karşılaştırmalı performans analizi yapılmıştır. Sonuç olarak rastgele orman algoritmasının veri setinin boyutu arttıkça daha iyi doğruluk gösterdiği belirtilmiştir.

Abad ve Lopez (2017), Baja California (Meksika) eyaletindeki 99 eğitim kurumundan 18.935 lise öğrencisi üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada kullanılan bilgileri ENLACE testlerinden ve öğrencilere verilen bağlam anketlerinden elde etmişlerdir. Çalışmada karar ağacı ve sınıflandırma teknikleri uygulanmıştır. Sonuçlar, kişisel faktörlerin akademik performans üzerinde oldukça etkili olduğunu, bunu sosyal ilişkilerin ve sosyal faktörlerin izlediğini göstermektedir.

Gök (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, ortaöğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine 24 soruluk bir anket uygulanmıştır. Toplamda 1492 ortaokul öğrencisinden alınan 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. Sonuç olarak regresyon ve sınıflandırma yöntemleri ile yapılan çalışma başarılı olmuştur.

Alturki ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışma ile akademik başarıyı belirleme ölçütleri açıklanmış ve günümüzde kullanılan en yaygın veri madenciliği (DM) araçlarının ve yöntemlerinin güçlü ve zayıf yönleri belirtilmiştir. Ayrıca 2007 yılından 2018'e kadar yayınlanan ve yüksek öğretimdeki akademik performansın tahminine odaklanan Eğitimde Veri Madenciliği (EDM) çalışmasına ilişkin zengin bir literatür taraması yapmışlardır.

Zheng ve ark. (2022) üniversite öğrencilerinin kendi sorunlarını keşfedebilmeleri ve kişilerarası güçlü ve iyi ilişkiler kurabilmeleri için kişilerarası ilişkiler üzerine kısa bir anket ve araştırma çalışması yapmışlardır. Çalışmada kişilerarası ilişkilerde etkili olan faktörlerin sınıflandırılması ihtiyacına yönelik kümeleme analizi algoritması kullanılmıştır.

Orsoni ve ark. (2023) tarafından yapılan “Öğrencilerin bilişsel profilini kümelemek için makine öğrenimi yaklaşımlarına dair ön kanıt” başlıklı çalışmada, öğrencileri genel zeka, dikkat, görsel algı, çalışma belleği ve fonolojik farkındalık gibi bilişsel yeteneklerine göre gruplandırmak için iki kümeleme tekniği kullanılmıştır. Araştırmaya 11-15 yaş arası 292 öğrenci katılmıştır. SOM ve k-means kümeleme algoritmasının ortak kullanımına dayanan iki seviyeli bir yaklaşım, yalnızca k-means kümeleme algoritmasına dayalı bir yaklaşımla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, SOM ve k-means kombinasyonunun kümeleme için güvenilir bir çözüm olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışmada RapidMiner (Mierswa ve Klinkenberg, 2018) programında yer alan x-means, k-means ve k-medoid kümeleme algoritmaları kullanılarak öğrencilerin bilişim teknolojilerini kullanım düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla 5. ve 6. sınıf öğrencilerine “Bilişim Teknolojileri Kullanım Ölçeği” uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevaplar ile akademik başarıları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir (<https://rapidminer.com/>).

2. Materyal ve Metot

2.1 Veri Seti

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. Tablo 1'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.

Tablo 1. 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 sınavların bitiminden sonra uygulanmıştır. Hesaplamalarda kullanılan parametreler Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışma grubu dağılımı

Cinsiyet	Değişkenler	Frekans	Yüzde (%)
	Kız	52	50,98
Erkek	50	49,02	

2.2. Materyal

Araştırmada Doç. Dr. Mustafa Özmuşul’un 2011 yılında geliştirdiği “Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Ölçeği” kullanılmıştır (Özmuşul, 2011). Ölçek, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeylerini ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçek olması gerekçesiyle tercih edilmiştir. Geliştirilen ölçekte araştırmacı soruları, bilgi edinme, oyun-eglençe, araştırma-inceleme, iletişim ve kendini ifade etme üzere 5 konu üzerinden ele almıştır. Ölçek *hiçbir zaman* kavramını 1 puan, *her zaman* kavramını ise 4 puan olacak 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 bu çalışmada kullanılan bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeyi ile ilişkili 18 sorunun temsil edeceği kanaatine varılmıştır. Bu geliştirilen ölçeğin Cronbach α güvenilirlik 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. Ayrıca ölçek uygulanırken öğrencilerden eğer seçeneklerdeki cihazlar birebir evlerinde mevcut değilse günümüzdeki güncel haline göre işaretlemeleri istenmiştir. Ölçekte, kişisel bilgiler ve bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeyi olmak üzere iki bölüm vardır. İki bölümün toplam soru sayısı ise 34’tür. Ölçek **EK**’de verilmiştir.

2.3. 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.

Programaya 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. 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.

2.4. Kümeleme

Bu çalışmada x-means, k-means ve k-medoid kümeleme algoritmaları kullanılmıştır.

RapidMiner programına yüklediğimiz öğrencilerin yazılı sonuçlarının ve bilişim teknolojilerinden yararlanma ölçeğine verilen cevapların yer aldığı veri tabanımız, öncelikle 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. Sonrasında algoritmaların normalleştirme değerleri ayarlanmıştır (Normalleştirme, belirli bir aralığa sığacak şekilde ölçeklendirmek için kullanılır). 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 ise 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. 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.

2.4.1 X-means 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 (Tablo 3 ve Tablo 4). Tüm bu ayarlamalar kullanılan diğer kümeleme algoritmaları için de geçerlidir.

Tablo 3. X-means kümeler ve verilerin dağılımı

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

Tablo 4. 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

Tablo 5'te 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. 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. 85-100 puan aralığındaki öğrencilere bakıldığında, bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlanmak sorusuna 9 öğrenciden 5 tanesi *her zaman*, 4 tanesi *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. 70-85 arasındaki 7 öğrenci incelendiğinde, bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini 4 tanesi *her zaman*, 2 tanesi *genellikle*, 1 tanesi ise *bazen* tercih etmişlerdir. 85-100 puan aralığındaki 12 öğrenciden 7 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *genellikle*, 4 tanesi *her zaman*, 1 tanesi ise *bazen* cevabını vermiştir.

Tablo 5. X-means algoritması Küme 0

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
32	Bazen	Her zaman	52	100
39	Genellikle	Genellikle	53	87
28	Genellikle	Genellikle	62	75
27	Her zaman	Her zaman	64	81
3	Her zaman	Genellikle	68	66
17	Her zaman	Bazen	69	80
50	Her zaman	Genellikle	70	67
21	Genellikle	Genellikle	71	67
97	Genellikle	Genellikle	73	90
42	Her zaman	Bazen	75	64
1	Her zaman	Genellikle	75	68
8	Genellikle	Her zaman	76	67
16	Genellikle	Genellikle	78	68
5	Her zaman	Bazen	78	83
95	Bazen	Her zaman	81	78
26	Her zaman	Genellikle	81	85
23	Genellikle	Genellikle	83	84
29	Genellikle	Genellikle	86	92
35	Her zaman	Bazen	88	60
30	Genellikle	Her zaman	88	90
4	Her zaman	Her zaman	93	90
98	Genellikle	Her zaman	94	97
75	Genellikle	Her zaman	96	87
2	Her zaman	Hiçbir zaman	96	100
7	Genellikle	Bazen	100	90
80	Her zaman	Her zaman	100	92
72	Her zaman	Her zaman	100	100

Küme 0 değerlendirildiğinde, 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 olduğu görülür. Eğlenmek amaçlı bilişim teknolojileri kullanımında ise *her*

zaman veya *genellikle* faydalanan öğrenci sayısı toplam 21, *bazen* veya *hiçbir zaman* faydalanan sayısı ise 6'dır.

Tablo 6. X-means algoritması Küme 1

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
47	Her zaman	Genellikle	52	85
54	Bazen	Bazen	54	93
9	Her zaman	Her zaman	55	80
94	Genellikle	Hiçbir zaman	56	98
67	Bazen	Bazen	58	84
81	Her zaman	Her zaman	58	81
64	Genellikle	Genellikle	60	96
102	Genellikle	Genellikle	60	97
19	Genellikle	Her zaman	61	74
44	Her zaman	Bazen	61	95
49	Genellikle	Genellikle	61	65
65	Bazen	Her zaman	61	65
82	Genellikle	Genellikle	61	75
99	Bazen	Her zaman	61	72
10	Her zaman	Genellikle	65	90
34	Genellikle	Genellikle	65	73
88	Genellikle	Bazen	65	73
37	Her zaman	Bazen	66	93
14	Genellikle	Her zaman	67	96
31	Bazen	Bazen	69	60
25	Genellikle	Genellikle	70	100
83	Genellikle	Bazen	70	85
52	Her zaman	Her zaman	71	64
63	Bazen	Genellikle	71	70
57	Bazen	Her zaman	72	80
15	Her zaman	Her zaman	73	94
55	Genellikle	Her zaman	76	66
89	Bazen	Her zaman	76	70
45	Genellikle	Bazen	77	90
73	Bazen	Bazen	77	82
33	Bazen	Her zaman	78	100
18	Genellikle	Bazen	79	77
6	Bazen	Her zaman	80	83
20	Genellikle	Her zaman	81	86
59	Genellikle	Bazen	84	98
43	Genellikle	Bazen	85	69
11	Bazen	Bazen	89	69
71	Her zaman	Bazen	89	92
96	Genellikle	Bazen	89	69
46	Her zaman	Genellikle	90	68

86	Bazen	Genellikle	91	70
101	Genellikle	Genellikle	91	74
66	Genellikle	Genellikle	93	96
78	Genellikle	Genellikle	94	80
12	Bazen	Genellikle	95	61
100	Bazen	Her zaman	95	62
36	Her zaman	Bazen	96	74
62	Her zaman	Her zaman	97	75
85	Her zaman	Her zaman	97	85
38	Bazen	Genellikle	98	90
87	Bazen	Bazen	98	76
40	Her zaman	Bazen	100	63
68	Genellikle	Genellikle	100	64
76	Bazen	Her zaman	100	92

Tablo 6’da gösterilen Küme 1 analizinde, 1. yazılıya göre sınav puanı 50-69 arasında olan 20 öğrencinin bilişim teknolojilerinden bilgi edinmek için yararlanma cevaplarına bakıldığında, 9 tanesinin *genellikle*, 6 tanesinin *her zaman*, 5 tanesinin *bazen* cevabını verdiği görülür. 70-85 aralığındaki 16 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlanma cevapları incelendiğinde, 8 tanesinin *genellikle*, 2 tanesinin *her zaman*, 6 tanesi ise *bazen* cevabını vermiştir. 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.

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* cevabını 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. 85-100 aralığındaki 18 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden yararlananların 5 tanesi *her zaman*, 9 tanesi *genellikle*, 4 tanesi *bazen* cevabını vermiştir.

Küme 1 değerlendirildiğinde, 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.

Tablo 7’de 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. 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. 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 görülmektedir.

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

Tablo 7. X-means algoritması Küme 2

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
74	Bazen	Her zaman	52	66
93	Bazen	Her zaman	51	68
91	Bazen	Bazen	51	69
41	Bazen	Genellikle	93	69
69	Bazen	Bazen	69	70
92	Hiçbir zaman	Her zaman	98	72
79	Genellikle	Her zaman	91	73
22	Bazen	Her zaman	90	76
56	Bazen	Genellikle	63	78
53	Genellikle	Her zaman	100	78
70	Hiçbir zaman	Genellikle	75	80
90	Genellikle	Bazen	80	80
77	Hiçbir zaman	Hiçbir zaman	100	80
60	Genellikle	Genellikle	67	82
51	Bazen	Genellikle	81	82
84	Bazen	Genellikle	100	86
48	Genellikle	Her zaman	55	92
61	Her zaman	Genellikle	63	92
13	Her zaman	Bazen	93	94
24	Bazen	Her zaman	74	95
58	Genellikle	Genellikle	100	96

Küme 2 değerlendirildiğinde, 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 toplamı 16, *bazen* veya *hiçbir zaman* faydalananların sayısı ise toplam 5'tir.

2.4.2 K-means algoritması

Gerekli ayarlama yapıldıktan sonra küme sayısı 3 olarak seçildi. Bunun nedeni öğrencileri temel (50-69 puan), ortalama (70-85 puan) ve ileri seviye (85-100 puan) olarak yazılı puanlara göre kategorize edilmek istenmesidir. Bu 3 kategori için bilişim teknolojilerinin kullanım yönü ele alınmıştır.

Tablo 8'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. 70-84 puan aralığındaki 5 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim

teknolojileri kullanımı, 3 tanesinin *genellikle*, 2 tanesinin *her zamandır*. 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.

Tablo 8. K-means algoritması Küme 0

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
1	Her zaman	Genellikle	75	68
2	Her zaman	Hiçbir zaman	96	100
4	Her zaman	Her zaman	93	90
5	Her zaman	Bazen	78	83
7	Genellikle	Bazen	100	90
8	Genellikle	Her zaman	76	67
13	Her zaman	Bazen	93	94
27	Her zaman	Her zaman	64	81
48	Genellikle	Her zaman	55	92
58	Genellikle	Genellikle	100	96
59	Genellikle	Bazen	84	98
60	Genellikle	Genellikle	67	82
66	Genellikle	Genellikle	93	96
72	Her zaman	Her zaman	100	100
79	Genellikle	Her zaman	91	73
80	Her zaman	Her zaman	100	92
84	Bazen	Genellikle	100	86
94	Genellikle	Hiçbir zaman	56	98
97	Genellikle	Genellikle	73	90

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. 70-84 aralığındaki 4 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknoloji kullanımının 4 tanesinin *her zaman*, 2 tanesinin *genellikle* olduğunu 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*. Küme 0 değerlendirildiğinde, 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.

Tablo 9'da 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. 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. 85-100 aralığındaki 23 öğrenciden 9 tanesi *genellikle*, 7 tanesi *bazen* ve 7 tanesi *her zaman* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullanımına yönelmektedir.

Tablo 9. K-means algoritması Küme 1

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
3	Her zaman	Genellikle	68	66
6	Bazen	Her zaman	80	83
9	Her zaman	Her zaman	55	80
10	Her zaman	Genellikle	65	90
11	Bazen	Bazen	89	69
12	Bazen	Genellikle	95	61
14	Genellikle	Her zaman	67	96
15	Her zaman	Her zaman	73	94
16	Genellikle	Genellikle	78	68
17	Her zaman	Bazen	69	80
18	Genellikle	Bazen	79	77
19	Genellikle	Her zaman	61	74
20	Genellikle	Her zaman	81	86
21	Genellikle	Genellikle	71	67
23	Genellikle	Genellikle	83	84
25	Genellikle	Genellikle	70	100
26	Her zaman	Genellikle	81	85
28	Genellikle	Genellikle	62	75
29	Genellikle	Genellikle	86	92
30	Genellikle	Her zaman	88	90
31	Bazen	Bazen	69	60
32	Bazen	Her zaman	52	100
33	Bazen	Her zaman	78	100
34	Genellikle	Genellikle	65	73
35	Her zaman	Bazen	88	60
36	Her zaman	Bazen	96	74
37	Her zaman	Bazen	66	93
38	Bazen	Genellikle	98	90
39	Genellikle	Genellikle	53	87
40	Her zaman	Bazen	100	63
42	Her zaman	Bazen	75	64
43	Genellikle	Bazen	85	69
44	Her zaman	Bazen	61	95
45	Genellikle	Bazen	77	90
46	Her zaman	Genellikle	90	68
47	Her zaman	Genellikle	52	85
49	Genellikle	Genellikle	61	65
50	Her zaman	Genellikle	70	67
52	Her zaman	Her zaman	71	64
54	Bazen	Bazen	54	93
55	Genellikle	Her zaman	76	66

57	Bazen	Her zaman	72	80
62	Her zaman	Her zaman	97	75
63	Bazen	Genellikle	71	70
64	Genellikle	Genellikle	60	96
65	Bazen	Her zaman	61	65
67	Bazen	Bazen	58	84
68	Genellikle	Genellikle	100	64
71	Her zaman	Bazen	89	92
73	Bazen	Bazen	77	82
75	Genellikle	Her zaman	96	87
76	Bazen	Her zaman	100	92
78	Genellikle	Genellikle	94	80
81	Her zaman	Her zaman	58	81
82	Genellikle	Genellikle	61	75
83	Genellikle	Bazen	70	85
85	Her zaman	Her zaman	97	85
86	Bazen	Genellikle	91	70
87	Bazen	Bazen	98	76
88	Genellikle	Bazen	65	73
89	Bazen	Her zaman	76	70
95	Bazen	Her zaman	81	78
96	Genellikle	Bazen	89	69
98	Genellikle	Her zaman	94	97
99	Bazen	Her zaman	61	72
100	Bazen	Her zaman	95	62
101	Genellikle	Genellikle	91	74
102	Genellikle	Genellikle	60	97

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. 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*. 85-100 puan aralığındaki 25 öğrenciden 12 tanesi *genellikle*, 5 tanesi *bazen* ve 8 tanesi ise *her zaman* bilişim teknolojilerini bilgi edinmek için kullanmaktadır.

Küme 1 değerlendirildiğinde, 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 öğrenmek için bilişim teknolojilerini kullanmak sorusuna da geçerlidir.

Tablo 10'da gösterilen Küme 2 içinde bulunan 15 öğrenciden 1. yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında bulunan 6 öğrenciden, bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinin kullanım dağılımında 5 tanesi *bazen* ve 1 tanesi *her zaman* cevabını vermiştir. 70-84 puan aralığında bilgi edinmek için bilişim teknolojilerinden faydalanan 4 öğrenciden 2 tanesi *bazen*, 1 tanesi *hiçbir zaman* ve 1 tanesi *genellikle*

kullandığı cevabı vermiştir. 85-100 puan aralığında bulunan 5 öğrenciden 2 tanesi *hiçbir zaman*, 1 tanesi *genellikle*, 2 tanesi ise *bazen* bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini kullanmaktadır.

Tablo 10. K-means algoritması Küme 2

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
22	Bazen	Her zaman	90	76
24	Bazen	Her zaman	74	95
41	Bazen	Genellikle	93	69
51	Bazen	Genellikle	81	82
53	Genellikle	Her zaman	100	78
56	Bazen	Genellikle	63	78
61	Her zaman	Genellikle	63	92
69	Bazen	Bazen	69	70
70	Hiçbir zaman	Genellikle	75	80
74	Bazen	Her zaman	52	66
77	Hiçbir zaman	Hiçbir zaman	100	80
90	Genellikle	Bazen	80	80
91	Bazen	Bazen	51	69
92	Hiçbir zaman	Her zaman	98	72
93	Bazen	Her zaman	51	68

2. Yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında bulunan öğrencilerden 4'ünde bilgi amaçlı bilişim teknolojilerini *bazen* kullanmaktadır. 70-84 puan aralığındaki 9 öğrenciden bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımını ise 4 tanesi *bazen*, 3 tanesi *hiçbir zaman* ve 2 tanesi *genellikle*dir. 85-100 puan aralığındaki 2 öğrenciden bilgi için bilişim teknolojilerini 1 tanesi *her zaman* ve 1 tanesi ise *bazen* kullanmaktadır.

Küme 2 değerlendirildiğinde, 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 için ise 11 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 4 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

2.4.3 K-medoid algoritması

K-medoid algoritmasında 7 küme oluşturuldu. 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.

Tablo 11'de 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. 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. 85-100 puan aralığındaki 3 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımında ise 2 *genellikle*, 1 *hiçbir zaman* şeklinde bir yönelim söz konusudur.

Küme 0'da 2. yazılı notuna göre 50-69 puan aralığındaki 3 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri yönelimleri 3'ünün de *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. 85-100 puan aralığında 1 adet öğrenci vardır. Bu öğrencinin bilgi edinmek için *bazen*, eğlence içinse *her zaman* bilişim teknolojilerini kullandığı görülmektedir.

Tablo 11. K-medoid algoritması Küme 0

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
74	Bazen	Her zaman	52	66
93	Bazen	Her zaman	51	68
91	Bazen	Bazen	51	69
69	Bazen	Bazen	69	70
92	Hiçbir zaman	Her zaman	98	72
22	Bazen	Her zaman	90	76
56	Bazen	Genellikle	63	78
53	Genellikle	Her zaman	100	78
70	Hiçbir zaman	Genellikle	75	80
90	Genellikle	Bazen	80	80
24	Bazen	Her zaman	74	95

Küme 0 değerlendirildiğinde, 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'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 kullandığı 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.

Tablo 12'de gösterilen Küme 1 değerlendirildiğinde, 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'de yer alan toplam 10 öğrenciden 1. yazılı sonucuna göre 50-69 puan aralığında olan 2 öğrencinin bilgi edinmek için bilişim teknolojileri kullanımı için 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.

Tablo 12. K-medoid algoritması Küme 1

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
27	Her zaman	Her zaman	64	81
5	Her zaman	Bazen	78	83
80	Her zaman	Her zaman	100	92
2	Her zaman	Hiçbir zaman	96	100

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.

Tablo 13. K-medoid algoritması Küme 2

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
8	Genellikle	Her zaman	76	67
1	Her zaman	Genellikle	75	68
96	Genellikle	Bazen	89	69
17	Her zaman	Bazen	69	80
23	Genellikle	Genellikle	83	84
66	Genellikle	Genellikle	93	96
58	Genellikle	Genellikle	100	96
98	Genellikle	Her zaman	94	97
94	Genellikle	Hiçbir zaman	56	98
72	Her zaman	Her zaman	100	100

Tablo 13'te yer alan Küme 2 değerlendirildiğinde, bu kümede yer alan 10 öğrenciden 10 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle* tercih etmişlerdir. Eğlenmek için ise 7 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 3 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Tablo 14'te 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.

Tablo 14. K-medoid algoritması Küme 3

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
31	Bazen	Bazen	69	60
35	Her Zaman	Bazen	88	60
42	Her Zaman	Bazen	75	64
68	Genellikle	Genellikle	100	64
49	Genellikle	Genellikle	61	65
65	Bazen	Her Zaman	61	65
3	Her Zaman	Genellikle	68	66
50	Her Zaman	Genellikle	70	67
21	Genellikle	Genellikle	71	67
11	Bazen	Bazen	89	69
41	Bazen	Genellikle	93	69
86	Bazen	Genellikle	91	70
99	Bazen	Her Zaman	61	72
88	Genellikle	Bazen	65	73
28	Genellikle	Genellikle	62	75
78	Genellikle	Genellikle	94	80
83	Genellikle	Bazen	70	85
39	Genellikle	Genellikle	53	87
75	Genellikle	Her Zaman	96	87
97	Genellikle	Genellikle	73	90
29	Genellikle	Genellikle	86	92
44	Her Zaman	Bazen	61	95
64	Genellikle	Genellikle	60	96
33	Bazen	Her Zaman	78	100

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 değerlendirildiğinde, 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.

Tablo 15'te 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 verdiği görülür.

Tablo 15. K-medoid algoritması Küme 4

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
34	Genellikle	Genellikle	65	73
79	Genellikle	Her zaman	91	73
77	Hiçbir zaman	Hiçbir zaman	100	80
60	Genellikle	Genellikle	67	82
51	Bazen	Genellikle	81	82
84	Bazen	Genellikle	100	86
7	Genellikle	Bazen	100	90
48	Genellikle	Her zaman	55	92
61	Her zaman	Genellikle	63	92
13	Her zaman	Bazen	93	94

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 değerlendirildiğinde, 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 için 7 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 3 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen* cevabını vermiştir.

Tablo 16’da 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.

Tablo 16. K-medoid algoritması Küme 5

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
12	Bazen	Genellikle	95	61
100	Bazen	Her zaman	95	62
16	Genellikle	Genellikle	78	68
89	Bazen	Her zaman	76	70
101	Genellikle	Genellikle	91	74
87	Bazen	Bazen	98	76
57	Bazen	Her zaman	72	80
73	Bazen	Bazen	77	82
6	Bazen	Her zaman	80	83
67	Bazen	Bazen	58	84
26	Her zaman	Genellikle	81	85
85	Her zaman	Her zaman	97	85
45	Genellikle	Bazen	77	90
4	Her zaman	Her zaman	93	90
38	Bazen	Genellikle	98	90
76	Bazen	Her zaman	100	92
59	Genellikle	Bazen	84	98

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 değerlendirildiğinde, 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.

Tablo 17’de 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.

Tablo 17. K-medoid algoritması Küme 6

ID No	Bilgi Edinmek	Eğlenmek	1.Yazılı	2.Yazılı
40	Her zaman	Bazen	100	63
52	Her zaman	Her zaman	71	64
55	Genellikle	Her zaman	76	66
46	Her zaman	Genellikle	90	68
43	Genellikle	Bazen	85	69
63	Bazen	Genellikle	71	70
19	Genellikle	Her zaman	61	74
36	Her zaman	Bazen	96	74
82	Genellikle	Genellikle	61	75
62	Her zaman	Her zaman	97	75
18	Genellikle	Bazen	79	77
95	Bazen	Her zaman	81	78
9	Her zaman	Her zaman	55	80
81	Her zaman	Her zaman	58	81
47	Her zaman	Genellikle	52	85
20	Genellikle	Her zaman	81	86
10	Her zaman	Genellikle	65	90
30	Genellikle	Her zaman	88	90
71	Her zaman	Bazen	89	92
54	Bazen	Bazen	54	93
37	Her zaman	Bazen	66	93
15	Her zaman	Her zaman	73	94
14	Genellikle	Her zaman	67	96
102	Genellikle	Genellikle	60	97
32	Bazen	Her zaman	52	100
25	Genellikle	Genellikle	70	100

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* olarak. Eğlence amaçlı bilişim teknolojileri kullanım dağılımı ise 4 *genellikle*, 5 *her zaman* ve 3 *bazen* olmuştur.

Küme 6 değerlendirildiğinde, 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.

3. Bulgular

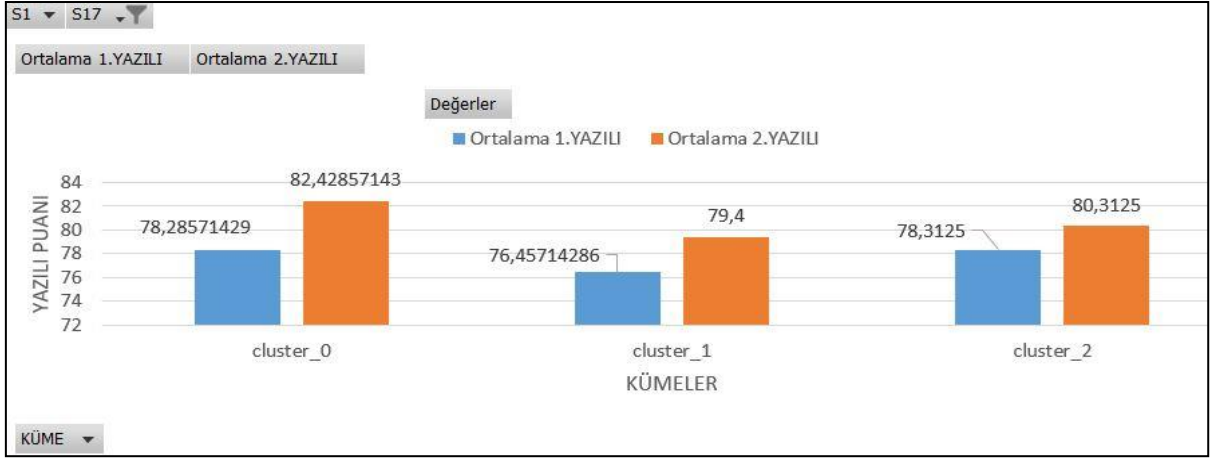
3.1. X-Means Bulguları

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.

Şekil 1'de gösterilen başarı durumlarından özetle en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 0, ortalama başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup Küme 2, nispeten daha az başarılı öğrencilerin olduğu grup ise Küme 1 olarak tahmin edilmiştir.



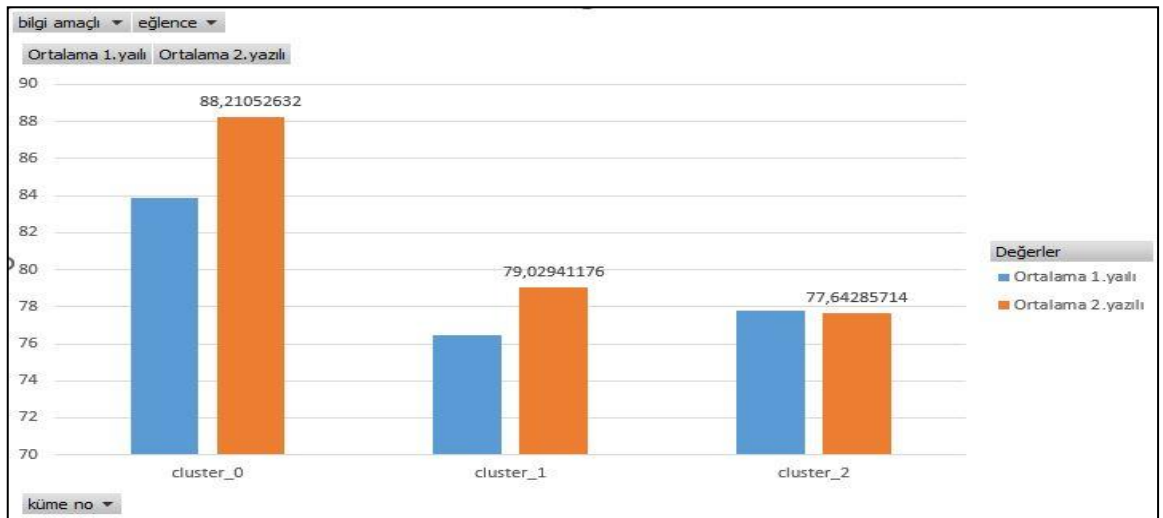
Şekil 1. X-means algoritmasında kümelere kıyasla bilişim teknolojileri yazılı sonuçları

3.2 K-Means Bulguları

K-means algoritmasındaki Küme 0 değerlendirildiğinde, 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 değerlendirildiğinde, 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 (Şekil 2).

Küme 2 değerlendirildiğinde, 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.



Şekil 2. K-means algoritmasında kümelere kıyasla bilişim teknolojileri yazılı sonuçları

Şekil 2’de ele alınan başarı durumlarından özetle en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 0, ortalama başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup Küme 1, diğerlerine nispeten daha az başarılı öğrencilerin olduğu grup ise Küme 2 olarak analiz edilmiştir.

3.3. K-Medoid Bulguları

K-Medoid algoritmasındaki Küme 0 değerlendirildiğinde, 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 (Şekil 3).

Küme 1 değerlendirildiğinde, 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 değerlendirildiğinde, 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 değerlendirildiğinde, 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.

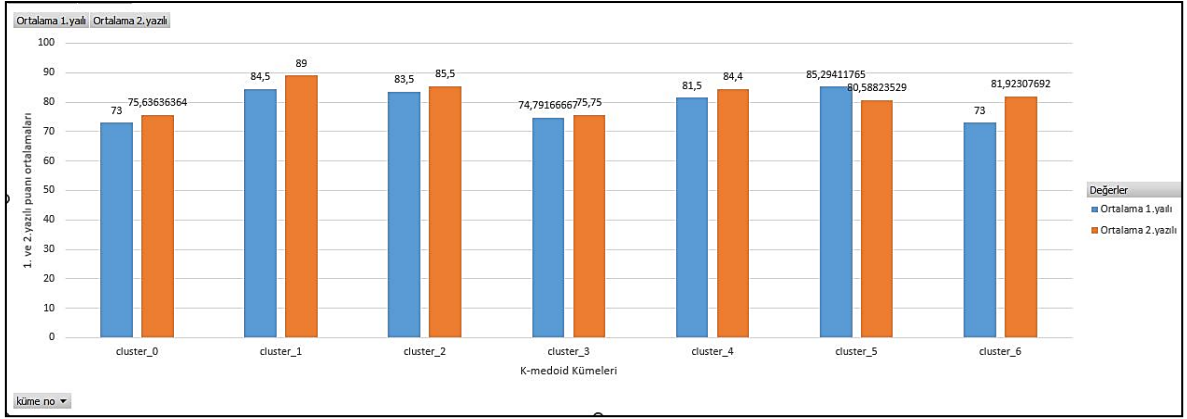
Küme 4 değerlendirildiğinde, bu kümede yer alan 10 öğrenciden 7 tanesi bilgi edinmek için bilişim teknolojilerini *her zaman* veya *genellikle*, 3 tanesi de bazen veya hiçbir zaman tercih etmişlerdir. Eğlenmek içinse 7 tanesi *her zaman* veya *genellikle* cevabını, 3 tanesi ise *hiçbir zaman* veya *bazen*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

Küme 5 değerlendirildiğinde, 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 değerlendirildiğinde, 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.

Şekil 3’de ele alınan başarı durumlarından özetle en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 1, ortalama başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup Küme 3, diğerlerine nispeten daha az başarılı 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’te 2.yazılı puanı 1.yazılı puanından ortalama olarak 4,71 puan daha düşüktür.



Şekil 3. K-medoid algoritmasında kümelere kıyasla bilişim teknolojileri yazılı sonuçları

4. Sonuçlar

Bu makale çalışmasında, x-means, k-means ve k-medoid kümeleme algoritmalarında veri setinin içerisine öğrencilerin bilişim teknolojileri ve yazılım dersi 1. ve 2. yazılı sonuçları dahil edilerek, öğrencilerin bu ders özelinde akademik başarılarıyla bilişim teknolojilerini kullanım yönelimleri arasında bir ilişki olup olmadığı ortaya koyulmuştur. Buna göre öğrencilerin akademik başarısı 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.

X-means kümeleme algoritmasında özetle en başarılı öğrencilerin olduğu grup Küme 0, ortalama başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup Küme 2, daha az başarılı öğrencilerin olduğu grup ise Küme 1 olarak belirlenmiştir.

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

K-medoid kümeleme algoritmasında ise en başarılı öğrencilerin olduğu grup, ortalama 89 yazılı puanı ile Küme 1 olurken, orta başarı durumunda olan öğrencilerin olduğu grup, ortalama 75 yazılı puanı ile Küme 3 olmuştur. Diğerlerine nispeten daha az başarılı öğrencilerin olduğu grup ise ortalama 73 yazılı puanı ile Küme 0 olarak analiz edilmiştir. Geriye kalan dört kümenin başarı durumları açısından değerlendirilmesi sonucunda ise belirgin farklar içermedikleri görülmüştür.

Yapılan bu çalışma ilerde daha fazla öğrenci sayısına sahip sınıflara uygulanarak ve makine öğrenmesi yöntemlerinin farklı algoritmaları kullanılarak geliştirilebilir. Çalışma farklı dersler için uygulanabilir ve sonucunda bilişim teknolojileri kullanımının o derse olan olumlu veya olumsuz etkileri araştırılabilir. Daha üst kademedeki eğitim alan öğrenciler için de uygulanabilir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan ederler. Bu araştırma Şeymanur GÖKÇE'nin Yüksek Lisans Tezinin bir kısmından hazırlanmıştır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynakça

- Abad FM., Caso López AAC. Data-mining techniques in detecting factors linked to academic achievement. *School Effectiveness and School Improvement* 2017; 28(1): 39-55.
- Akçapınar G., Coşgun E. Öğrencilerin STEM eğitimi tercihlerinin veri madenciliği yaklaşımı ile tahmin edilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama* 2019; 9(1): 73-88.
- Alturki S., Hulpuş I., Stuckenschmidt H. Predicting academic outcomes: A survey from 2007 till 2018. *Tech Know Learn* 2022; 27: 275–307.
- Baker RS., Yacef K. The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of Educational Data Mining* 2009; 1(1): 3-17.
- Baradwaj BK., Pal S. Mining educational data to analyze students performance. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 2011; 2(6): 63-69.
- Delen D. A comparative analysis of machine learning techniques for student retention management. *Decision Support Systems* 2010; 49(4): 498-506.
- Demirkol D., Kartal E., Şeneler Ç., Gülseçen S. Bir öğrenci bilgi sisteminin kullanılabilirliğinin makine öğrenmesi teknikleriyle tahmin edilmesi. *Veri Bilimi* 2019; 2(1): 10-18.
- Ghorbani R., Ghousi R. Comparing different resampling methods in predicting students' performance using machine learning techniques. *IEEE Access* 2020; 8: 67899-67911.
- Gök M. Makine öğrenmesi yöntemleri ile akademik başarının tahmin edilmesi. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology* 2017; 5(3): 139-148.
- Horáková T., Houška M., Dömeová L. Classification of the educational texts styles with the methods of artificial intelligence. *Journal of Baltic Science Education* 2017; 16(3): 324-336.
- Mierswa L., Klinkenberg R. (2018). RapidMiner Studio (9.1) [Data science, machine learning, predictive analytics]. Retrieved from <https://rapidminer.com/>
- Orsoni M., Giovagnoli S., Garofalo S., Magri S., Benvenuti M., Mazzoni E., Benassi M. Preliminary evidence on machine learning approaches for clusterizing students' cognitive profil. *Heliyon* 2023; 9:3: e14506.
- Özmuşul M. Bilişim teknolojilerinden yararlanma ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitimbilim* 2011; 4(1): 1-17.
- Prasada Rao K., Sekhara Rao MVPC., Ramesh B. Predicting learning behavior of students using classification techniques. *International Journal of Computer Applications* 2016; 139(7): 15-19.

Şimsek M. Predicting mathematics performance by ICT variables in PISA 2018 through decision tree algorithm. International Journal of Technology in Education 2022; 5(2): 269-279.

Yağcı M. Educational data mining: prediction of students' academic performance using machine learning algorithms. Smart Learning Environments 2022; 9(11): 1-19.

Zheng Y., Zheng S., Bao L. Investigation and interpersonal relationship of college students with intelligent big data. Scientific Programming volume 2022; 1058-9244.

EK-1: Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Ölçeği



I.BOLUM: KİŞİSEL BİLGİLER

(Lütfen ilgili boşluğu doldurunuz. ÖRNEK: ●)



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

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

Evinizde bulunan bilişim teknolojileri nelerdir?

Bilgisayar <input type="radio"/>	VCD/DVD <input type="radio"/>	Televizyon <input type="radio"/>	Video <input type="radio"/>
Radyo/Teyp <input type="radio"/>	Telefon <input type="radio"/>	İnternet <input type="radio"/>	

Bilgisayardan <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? ○Bilgi edinme ○Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ○ İletişim ○Eğlence-Oyun ○Diğer...
VCD ve DVD'den <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? ○Bilgi edinme ○Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ○ İletişim ○Eğlence-Oyun ○Diğer...
Televizyondan <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? ○Bilgi edinme ○Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ○ İletişim ○Eğlence-Oyun ○Diğer...
Radyo/Teypten <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? ○Bilgi edinme ○Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ○ İletişim ○Eğlence-Oyun ○Diğer...
Telefondan <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? ○Bilgi edinme ○Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ○ İletişim ○Eğlence-Oyun ○Diğer...
İnternette <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? ○Bilgi edinme ○Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ○ İletişim ○Eğlence-Oyun ○Diğer...
Videodan <u>en çok</u> hangi amaçla yararlanıyorsunuz? ○Bilgi edinme ○Ders Çalışma (Araştırma-İnceleme) ○ İletişim ○Eğlence-Oyun ○Diğer...

II. BÖLÜM: BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNDEN YARARLANMA ÖLÇEĞİ		Hiçbir zaman	Bazen	Genellikle	Her zaman
Lütfen ilgili alana X işareti koyunuz. Örnek: <input checked="" type="checkbox"/>					
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 paylaşırken bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
16	Eğlenceli vakitler geçirmek istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım				
17	Eğlenmek istediğimde bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				
18	Oyun oynama amacıyla bilişim teknolojilerinden yararlanırım.				