




Yapay Zeka Algoritmaları Kullanılarak Öğrencilerin Akademik Başarısı ile Stres İlişkisinin Keşifsel Bir Analizi

 Hakan YÜKSEL^{*,a},

^{a,*} Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Isparta, 32100, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Alınma: 13.12.2023
Kabul: 25.12.2023

Anahtar Kelimeler:

Yapay zeka, keşifsel veri analizi, stres, akademik başarı, makine öğrenmesi

***Sorumlu Yazar**

e-posta:
hakanyuksel@isparta.edu.tr

ÖZET

Günümüzde stres, insanların yaşamını ve yaşam kalitelerini önemli ölçüde etkileyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler ise günlük yaşam koşullarının yanı sıra akademik başarı olarak da stres düzeylerini dengelemek durumundadır. Bu noktada literatür incelendiğinde akademik çalışmalarda stres öğrenciler için psikolojik, fizyolojik, çevresel, akademik ve sosyal faktörler kapsamında değerlendirilmektedir. Bu faktörlerin alt düzey durumları da bulunmaktadır. Öğrencilerin stres düzeylerinin bulunduğu veri setinde bu faktörlere ait 20 alt başlık bulunmaktadır. Öğrenci stres veri seti üzerinde keşifsel bir veri analizi gerçekleştirilmiştir. Keşifsel veri analizi (EDA- Exploratory Data Analysis), verilerde gizlenmiş olan bilgilere ulaşmak için verileri keşfetme işlemidir. Bu çalışmada öğrenci stres seviyelerinin, akademik başarı ile olan ilişkisi keşifsel bir veri analizi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen değerler görsel grafiklerle desteklenmiştir. Ayrıca veri seti üzerinde makine öğrenme algoritmalarından; Karar Ağaçları, Rassel Orman, K-En yakın komşu ve Gaussian Naive Bayes algoritmalarının karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. En iyi öğrenim gösteren algoritma ise Gaussian Naive Bayes algoritması olmuştur.

DOI: 10.59940/jismar.1404452

An Exploratory Analysis of the Relationship Between Students' Academic Success and Stress Using Artificial Intelligence Algorithms

ARTICLE INFO

Received: 13.12.2023
Accepted: 25.12.2023

Keywords:

Artificial intelligence, exploratory data analysis, stress, academic success, machine learning

***Corresponding Authors**

e-mail:
hakanyuksel@isparta.edu.tr

ABSTRACT

Today, stress emerges as an element that significantly affects people's lives and quality of life. Students, on the other hand, have to balance their stress levels in terms of academic success as well as daily living conditions. At this point, when the literature is examined, stress in academic studies is evaluated within the scope of psychological, physiological, environmental, academic and social factors for students. These factors also have lower-level states. There are 20 subheadings related to these factors in the data set containing students' stress levels. An exploratory data analysis was conducted on the student stress dataset. Exploratory data analysis (EDA) is the process of exploring data to find information hidden in the data. In this study, the relationship between student stress levels and academic success was conducted through an exploratory data analysis. The obtained values are supported by visual graphics. In addition, from machine learning algorithms on the data set; A comparative analysis of Decision Trees, Random Forest, K-Nearest Neighbor and Gaussian Naive Bayes algorithms was made. The best learning algorithm was the Gaussian Naive Bayes algorithm.

DOI: 10.59940/jismar.1404452

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İnsanlar, varlığından bu yana hayatta kalmak için sürekli mücadele etmektedir. Tarih öncesi çağlarda avlanma, barınma ve iklim değişikliğine uyum sağlamakla başlayıp günümüzde ise yaşamlarının büyük çoğunluğunu, sınırlarını ve yeteneklerini zorlayarak geçirmektedir. 20. yüzyıldan itibaren gündelik hayata eklenen hız ve hareketlilik, insanların değişim ve rekabet halinde çalışmalarını da beraberinde getirmiştir. Dolayısıyla birçok durum, insanlık için temel stresleyici hale gelmiştir. Akademik olarak incelendiğinde; çalışma ortamı, rakipler, organizasyon yapısı, rol talepleri ve görev talepleri stresin temel nedenleri oluşturmaktadır. Günümüz gerçekleri göz önüne alındığında kişilerin stresle karşılaşması kaçınılmaz olmuştur [1].

Stres, günlük yaşamın akademik kısmında yaygın olarak kullanılmaktadır. Latince “stringere” kelimesinden türeyen ve sıkı, sıkıştırmak anlamına gelmektedir. Etimolojik olarak “stres” kelimesinin, İngilizcenin, Norman Fransız ve Anglo-Sakson karışımı ile geliştirildiği ve kökeninin 14. yüzyıla uzandığı bilinmektedir [2]. Başka bir görüşe göre stres, Latince “stringere” kelimesinden değil, “estricia” kelimesinden türemiştir. “Estricia” ise güç vermek, önem vermek, baskı yapmak demektir [3]. Stresi bir terim olarak tanımlamak, birçok disiplinin ilgisidir. Bu nedenle literatürde farklı tanımlar görülmektedir. Stres tanımları incelendiğinde üç kategoriye ayrıldığı gözlenmiştir. İlk kategori, stresi durumsal veya çevresel uyarıcı olarak gören, uyarıcı temelli ifade etmektedir. İkinci kategori, stresin bireyin çevresel/durumsal güçlere karşı psikolojik ya da fizyolojik tepkisi olduğunu tanımlamaktadır. Üçüncü kategori ise, stresi hem uyarıcı hem de yanıt olarak tanımlayan stresör (stres tepkisinin gelişmesine neden olan çevresel faktörler) olarak bilinmektedir [4]. Stres dolaylı unsurlar aracılığıyla oluşmaktadır. Bu unsurların ortaya çıkmasını “stresörler” adı verilen durumlar tetiklemektedir. Stresin ortaya çıkması için iki temel koşul sağlanmalıdır. Bunlardan ilki sonucun belirsiz olması, ikincisi de sonucun birey için önem arz etmesidir [5]. Dewe, O’Driscoll ve Cooper (2012), bir stresör, tepki ya da sonucun belirsiz veya önemli olması arasındaki etkileşimle ilgili stres tanımlarını sınıflandırmıştır [6].

Stres, ilk defa fizikçi Robert Hook tarafından 17. yüzyılda esneyen nesne ve ona uygulanan dış kuvvet arasındaki durumu açıklamak için kullanılmıştır. Thomas Young ise 18. yüzyılda stresi, dışarıdan uygulanan bir kuvveti dengeleyen elastik beden içindeki kuvvet olarak açıklamıştır [7]. 19. yüzyılda

stres, fizikte zorlanma veya deformasyona neden olan nesneye uygulanan basıncı tanımlamak için kullanılan bilimsel bir terim haline gelmiştir [8]. Ayrıca, 19. yüzyılın sonunda, Avrupalı fizyologlar (Bernard, Pflüger ve Frederic vd.) stresi, canlı organizmaya sunulan dinamik zorluklarla benzer nitelikte olarak ifade etmiştir [7]. 1900’lerin başlarında fizyolog Cannon stresi, zihinsel baskı veya bozulma olarak kullanmıştır. Cannon, “homeostaz” kelimesini, vücudun sıcaklığını nasıl koruduğunu, diğer anahtar değişkenleri referans olarak belirtmiştir [4, 8]. Selye ise, stresi vücudun herhangi bir değişim talebine karşı kapsamlı bir cevap olarak nitelendirmiştir. Selye, Cannon’ın çalışmalarını ilerleterek, stres yanıtının aşamalarını açıklamıştır. Bunlar; alarm aşaması, uyarlanabilir direnç aşaması ve bitkinlik aşamasıdır [8]. De Frank ve arkadaşlarına göre stres, birey ile çevreleri arasındaki etkileşimdir. Bu ortam, bireyin fiziksel ve zihinsel durumunu etkileyen duygusal baskı ile karakterizedir [9]. Cranwell (1998) stresi, bir insanın başa çıkma kapasitesinin ötesinde algılanan bir tehdide veya istenmeyen bir duruma karşı bilinçli veya bilinçaltı olarak hem fizyolojik hem de psikolojik bir tepki olarak nitelendirmiştir [10].

Genel bir anlam olarak stres, strese neden olan farklı iç ve dış faktörlerle duygusal ve fizyolojik bir tepki ve çevreden gelen baskıdır. Bu baskı ortamı harici veya dâhili olabilmektedir [11]. Ayrıca, bireyin yeteneği, strese göre istenmeyen durumlarla mücadele edemediğinde ortaya çıkmaktadır. Bir kişinin strese tepkisi ya onunla mücadele etmek ya da ondan kaçmak olarak belirtilmektedir. İnsan vücudu bir durumu tehdit olarak algıladığında, fiziksel ve psikolojik değişiklikler başlamaktadır. Birey bu duruma karşı koyamazsa, hastalıklar strese maruz kalmanın bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır [12].

Başarı terimi kişinin hedeflerine ulaşması olarak ifade edilmektedir. Akademik başarı ise öğrencilerin sınırlarını zorlamaları ve kendilerine verilen doğru eğitim ve öğretimle başarıya ulaşmaları anlamına gelmektedir [13]. Bu tanımdan yola çıkarak eğitim ve öğretimin amacı, günümüzün kültürel çağına ve toplumuna uyum sağlayabilen, insanların ihtiyaçlarına çözüm bulabilen bireyler yetiştirmektir. Buna göre eğitim kurumlarında öğrencilerin hedefi, hızla değişen ve karmaşık bir toplumun sorun ve sorunlarıyla yüzleşmek için teorik bilgileri uygulayabilen ve bu ortama zorluk çekmeden uyum sağlayabilen bireyler yetiştirmektir [14, 15]. Geliştirilecek eğitim-öğretim programı, öğrencilerin öğretim programının öğrenimine aktif katılımını ve bilgiye ulaşabilen, eriştiği bilgiyi kullanabilen ve paylaşabilenlerin yetiştirilmesini esas almalıdır [16].

Bu gelişim süreci aslında insanların topluma öncelikle “Akademik Başarı” kazandırılması gerektiğini tespit eden bir durumdur. Bireyin topluma uyum sağlayabilmesini, toplumsal sorunlara zorlanmadan çözüm bulabilmesini ve bu yolda engelleri kolaylıkla aşabilmesini sağlayan önemli faktörlerden biri de iyi bir akademik başarının gerekliliğidir. İyi bir akademik başarıya ulaşmak, iyi bir eğitmen, iyi bir bilgi birikiminden ve bu bilginin iyi bir şekilde uygulamaya konulmasından geçmektedir [17].

Akademik başarı, üniversite öğrencilerinin tüm eğitim kariyerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bunun nedeni üniversite öğrencilerinin eğitim hayatları boyunca aldıkları dersler, öğrendikleri bilgiler ve sınavlardaki başarılarıyla en iyi olmayı ve akademik olarak başarılı olmayı hedeflemeleridir. Üniversite öğrencilerinin hayatlarında akademik başarının önemli bir rol oynamasının bir diğer nedeni de iş dünyasındaki gelecekteki kariyerlere yön verirken onların akademik başarılarının da dikkate alınmasıdır [18, 19].

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinden oluşan bir grubun “akademik başarının” stres üzerindeki etkisi yapay zeka yöntemleriyle incelenmiş ve ortaya stresin akademik başarıyı nasıl etkilediği ile ilgili sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışma aynı zamanda özellikle pandemi sonrası oluşan çevrimi eğitim süreçlerinde öğrencilerin nasıl etkilendiği ve bu süreçten sonra nasıl bir yol izlenmesi gerektiği ile ilgili stresin nasıl bir gösterge oluşturduğunu ifade etmektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ (LITERATURE VIEW)

Günümüzde, öğrenciler günlük yaşam becerilerinde karşılaştıkları zorlukların yanı sıra ayrıca akademik isteklerden kaynaklı strese de maruz kalmaktadır. “Akademik Başarı” stresi, öğrencilerin eğitim-öğretim süreçlerinde yaşadığı, endişe, yoğun baskı ve kaygı durumu olarak belirtilmektedir [20]. Stresli ve karmaşık durumlar içerisinde akademik bilgiyi hatırlama, doğru kararlar alabilme ve uygun/verimli problem çözme becerisi kazandırmak oldukça önemlidir [21-23]. Öğrencilerin akademik başarıları üzerinde stres psikolojik, fizyolojik, çevresel ve sosyal faktörlerin etkisi açısından incelenmiştir [24-26]. Akademik başarı stresinin belirtileri incelendiğinde sürekli konsantrasyon güçlüğü, endişe ve kaygı duyma, motivasyon kaybı, özgüven yetersizliği, uykusuzluk gibi fiziksel semptomlar, duygusal değişimler ve sosyal geri çekilme yer alabilir [27, 28].

Doğan (2020), Covid 19 süresince öğrencilerin akademik kaygılarının ölçümlenmiştir. 18-25 yaş

aralığındaki öğrencilerden rastgele belirlenmiş 100 adet yazılan mektubun nitel araştırma yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirme süreci öğrencilerin Covid 19 süresince akademik kaygı düzeylerinin yüksek olduğu ve bu durum sonucunda korku ve yalnızlık duygusu yaşadığı ortaya konmuştur [29].

Öğrenciler, kendilerini sürekli olarak değerlendirmek zorunda kalabilecekleri yoğun bir rekabet ortamında büyük bir başarı baskısı hissedebilirler. Bu durum, sınav kaygısı olarak ifade edilebilecek endişeyle birlikte gelir [28]. Uzun süre ve kontrolsüzce devam eden akademik stres, öğrencilerin genel yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir. Motivasyon kaybı, tükenmişlik, depresyon ve kaygı bozukluğu gibi daha ciddi sorunlar ortaya çıkabilir [30]. Bu nedenle, akademik stresin önlenmesi veya yönetilmesi önemlidir; böylece öğrenciler sağlıklı bir öğrenme deneyimi yaşayabilir ve başarılarını sürdürebilirler. Bu bağlamda, okula yönelik baskı ve stresle mücadele etmek; özellikle yoğun çalışma temposu, dersler, sınavlar ve diğer okul sorumlulukları nedeniyle enerjisi tamamen tükenmiş olan öğrenciler için önemlidir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM (MATERIAL and METHOD)

3.1. Veri Seti (Dataset)

Çalışma kapsamında Kaggle veri tabanında yer alan ve öğrenci stresi olarak geçen veriseti ele alınmıştır [31]. Stres öğrenciler için büyük bir sorun teşkil etmektedir. Bu yüzden bu veri setinde öğrencileri strese sokabilecek 20 değer ile stres durumunun ortaya konulması beklenmektedir. Veri seti 1100 satır (öğrenci) ve 21 sütundan oluşmaktadır.

Bu veriseti, öğrencinin stres üzerinde en fazla etki oluşturan yaklaşık 20 çeşit özellik barındırmaktadır (Tablo 1). Özellikler 5 ana faktör dikkate alınarak belirlenmiştir. Bunlar psikolojik, fizyolojik, sosyal, çevresel ve akademik faktörlerdir. Bu faktörlerde kendi içerisinde bazı alt başlıklara ayrılmıştır. Verisetinin 21. Sütunu ise stres seviyesini belirtmektedir. İlk 20 sütun verisetinin özellikleri olarak ifade edilirken, 21. sütundaki stres seviyesi ise etiket olarak yer almaktadır. Veri seti üzerinde 20 farklı stres durumunu ortaya koymaktadır. Bu özellikler şu şekildedir;

- *Psikolojik Faktörler*; ‘kaygı düzeyi’, ‘benlik saygısı’, ‘zihinsel sağlık geçmişi’, ‘depresyon’,
- *Fizyolojik Faktörler*; ‘baş ağrısı’, ‘kan basıncı’, ‘uyku kalitesi’, ‘solunum problemi
- *Çevresel Faktörler*; ‘gürültü düzeyi’, ‘yaşam koşulları’, ‘güvenlik’, ‘temel ihtiyaçlar’,

- *Akademik Faktörler*; ‘akademik performans’, ‘çalışma yükü’, ‘öğretmen öğrenci ilişkisi’, ‘gelecek kariyer kaygıları’,
- *Sosyal Faktör*; ‘sosyal destek’, ‘akran baskısı’, ‘müfredat dışı aktiviteler’, ‘zorbalık’.

Tablo 1. Öğrenci stres seviyesi veriseti örnekleme
(Student stress level dataset sample)

number	anxiety_level	self_esteem	mental_health_history	depression	headache	blood_pressure	sleep_quality	breathing_problem	noise_level	living_conditions	security	basic_needs	academic_performance	study_load	teacher_student_relationship	future_career_concerns	social_support	peer_pressure	extracurricular_activities	bullying	stress_level
0	14	20	0	11	2	1	2	4	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	1
1	15	8	1	15	5	3	1	4	3	1	3	2	1	4	1	5	1	4	5	5	2
2	12	18	1	14	2	1	2	2	2	2	1	2	2	3	3	2	2	3	2	2	1
3	16	12	1	15	4	3	1	3	4	2	3	2	2	4	1	4	1	4	4	5	2
4	16	28	0	7	2	3	5	1	3	2	2	3	4	3	1	2	1	5	0	5	1

3.2. Veri Ön İşleme (Data Preprocessing)

Bu çalışmada kullanılan, 1100 satır ve 21 sütundan oluşan veriseti hem hatalı hem de eksik değer hususunda gözden geçirilmiştir. Bu kapsamda pandas kütüphanesine ait `duplicate()` ve `isna()` fonksiyonları kullanılmıştır.

Pandas kütüphanesinde yer alan `duplicate()` fonksiyonu, yinelenen satırları bulmak, çıkarmak, saymak ve kaldırmak için kullanılmıştır. Diğer fonksiyon `isna()` ise eksik değerlerin tespitinde kullanılmıştır. `DataFrame`'deki her öge için, bir öğenin NA değeri olup olmadığını belirten bool değerlerinin maskesini vermektedir. İlgili kod blokları Şekil 1'de gösterilmiştir.

```
In [3]: # Checking for duplicates
ds.duplicated().sum()

In [4]: # Checking if we have missing values
ds.isna().sum()
```

Şekil 1. Veri ön işlem komutları
(Data preprocessing commands)

Veri kümesinde hem eksik değer hem de tekrarlanan değere rastlanılmamıştır. Dolayısıyla veri seti üzerinde farklı bir ön işlem aşaması bulunmamaktadır.

3.3. Keşifsel Veri Analizi (Exploratory Data Analysis)

Keşifsel veri analizi (EDA-Exploratory Data Analysis), bir kullanıcının tablo halindeki bir veriye karşı bir analiz eylemi yayınladığı, bazı yanıtlar aldığı, tablo halindeki verilerin alt bölümünü aldığı etkileşimli ve sıralı bir veri anlama ve içgörü oluşturma sürecidir [32]. Bu süreç sonunda bazı görselleştirmeler yapar ve ardından verilerin gizli özelliklerini ve ilişkili içgörülerini daha iyi anlamak için hangi sorguların yayınlanacağına karar verir [33, 34].

Keşifsel veri analizi, verilerde gizlenmiş olan bilgilere ulaşmak için verileri keşfetme sürecidir [35-38]. Bu sürecin algoritması Şekil 2'de gösterilmektedir [39].



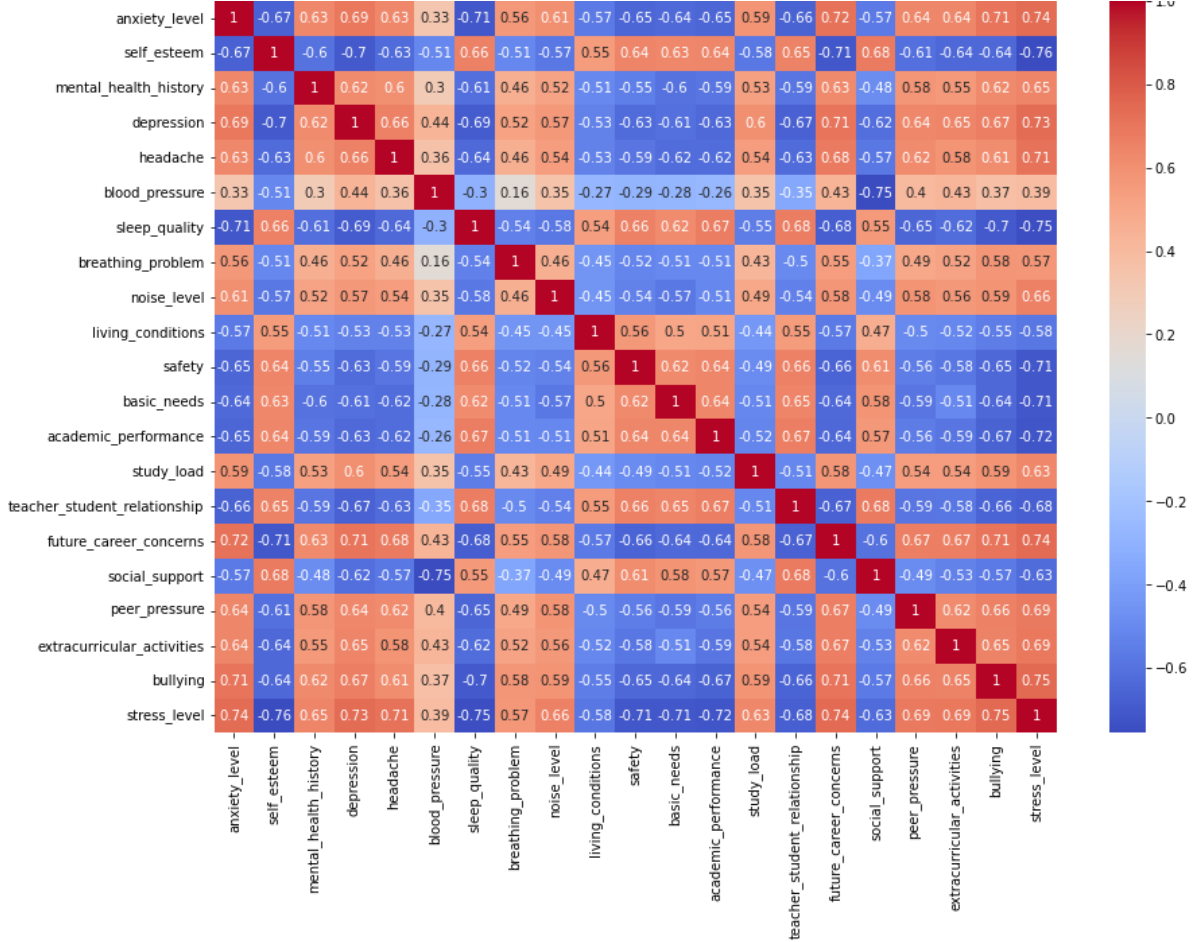
Şekil 2. Keşifsel veri analizinin algoritması
(Algorithm of exploratory data analysis)

3.3.1. Öğrenci stres düzeyi karmaşıklık matrisi

(Student stress level confusion matrix)

Veriseti üzerinde, öğrenci stresine neden olan durum Şekil 3'te gösterilen karmaşıklık matrisinde gösterilmiştir. Karmaşıklık matrisi incelendiğinde, “kaygı, depresyon, gelecek kariyer kaygıları, zorbalık ve baş ağrıları” durumlarının artan stres seviyeleriyle yüksek oranda ilişkili olduğu gözlenmektedir.

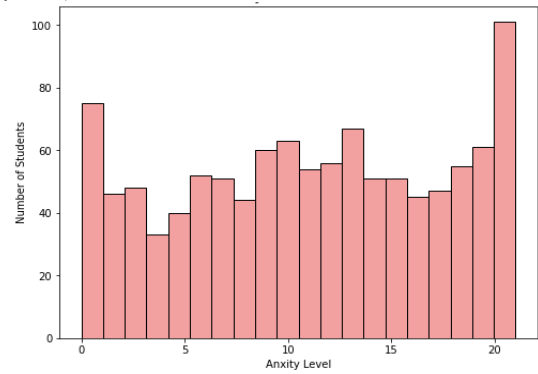
Elde edilen ısı haritası, stres üzerinde azaltıcı etkiye sahip görünen faktörler için de farklı bir model ortaya koymaktadır. “İyi bir öz saygıya, güçlü sosyal destek ağlarına, olumlu öğretmen-öğrenci ilişkilerine ve daha iyi uyku kalitesine” sahip olan öğrenciler, daha düşük stres seviyelerini yansıtmaya eğiliminde olduğu ortaya çıkmıştır.



Şekil 3. Stres faktörlerinin karmaşıklık matrisi
(confusion matrix of stress)

3.3.2. Öğrenci stresini üzerinde kaygı düzeyi ve depresyon etkisinin incelenmesi (Examining the effect of anxiety level and depression on student stress)

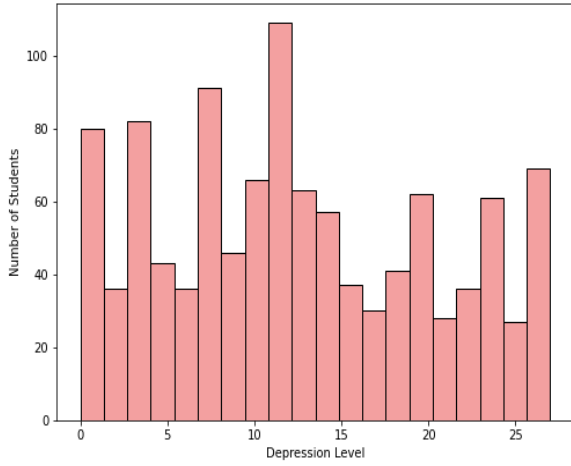
Veri setindeki öğrencilerin ortalama kaygı düzeyi, verilerden de anlaşılacağı üzere çoğunluğunun bir dereceye kadar kaygı yaşadığı görülmektedir. Şekil 4'te de görüleceği üzere, öğrencilerin önemli bir kısmının yüksek düzeyde kaygıyla karşı karşıya kalmasıdır. Veri setindeki öğrencilerin ortalama kaygısı 11.06 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4. Öğrenci stresinin kaygı düzeyi verisi
(Anxiety level data of student stress)

Yine veri seti incelendiğinde öğrencileri stres düzeyinde, depresyon etkisinin yoğun bir görüntü sunduğu gözlenmektedir. Öğrencilerin birçoğunun yüksek düzeyde depresyona yakın olduğu görülmektedir (Şekil 5).

Toplam 1.056 kişiden oluşan öğrencilerin yaklaşık %96'sı hayatlarının bir noktasında depresyonla karşı karşıya kalmıştır. Bu durum, birçok öğrencinin günlük olarak karşılaştığı önemli sorunun altını çizmektedir.

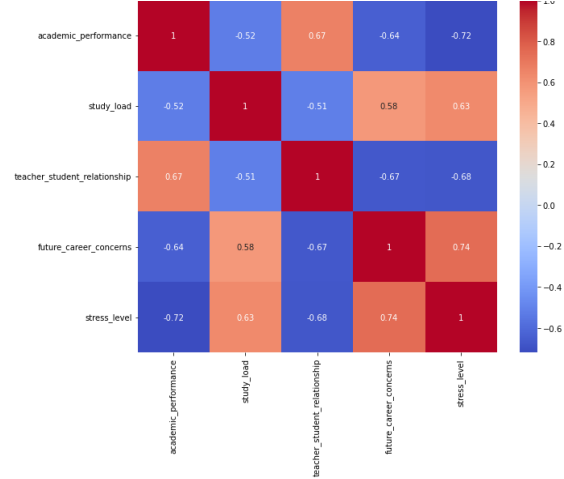


Şekil 6. Öğrenci stresinin depresyon düzeyi seviyesi
(Depression level level of student stress)

3.3.3. Öğrenci stres düzeyine etki eden akademik faktörler (Academic factors affecting student stress level)

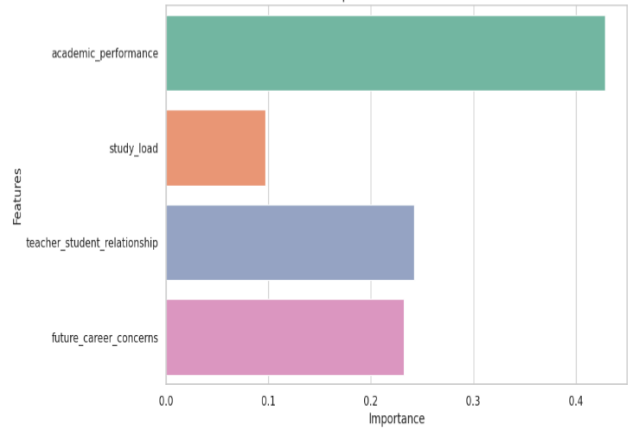
Akademik faktörler arasında akademik performans stres düzeyleriyle en güçlü korelasyonu sergilemektedir (Şekil 7). Bu durum aslında akademik performansı dikkate alan öğrencilerin yüksek stres düzeyi bildirme olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışma yükü ve gelecek kariyer kaygıları stresle pozitif ilişkiler göstermesi, bu akademik faktörlerin öğrencilerde artan stres düzeylerine de katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir.

Aynı zamanda, elde edilen veriler potansiyel olarak güven verici bir eğilimi ortaya koymaktadır. Öğretmen öğrenci ilişki durumu daha iyi olan öğrenciler daha düşük stres seviyeleri sergileme eğilimindedir (Şekil 8). Bu ilişki, öğrencilerin daha iyi öğretmen öğrenci ilişki durumunda sahip olanların stres seviyelerini azaltmaya katkı da bulunabileceğini ima etmektedir.



Şekil 7. Akademik faktörlerin stres seviyesi kapsamında karmaşıklık matrisi
(Complexity matrix within the context of stress level of academic factors)

- Akademik performansı ortalamasının altında olan öğrenci sayısı: 561,
- Öğrenciler tarafından bildirilen ortalama çalışma yükü: 2,62,
- Gelecekteki kariyerleriyle ilgili kaygısı olan öğrenci sayısı: 327.



Şekil 8. Öğrenci stresinin akademik faktörlerinin özellik önemi

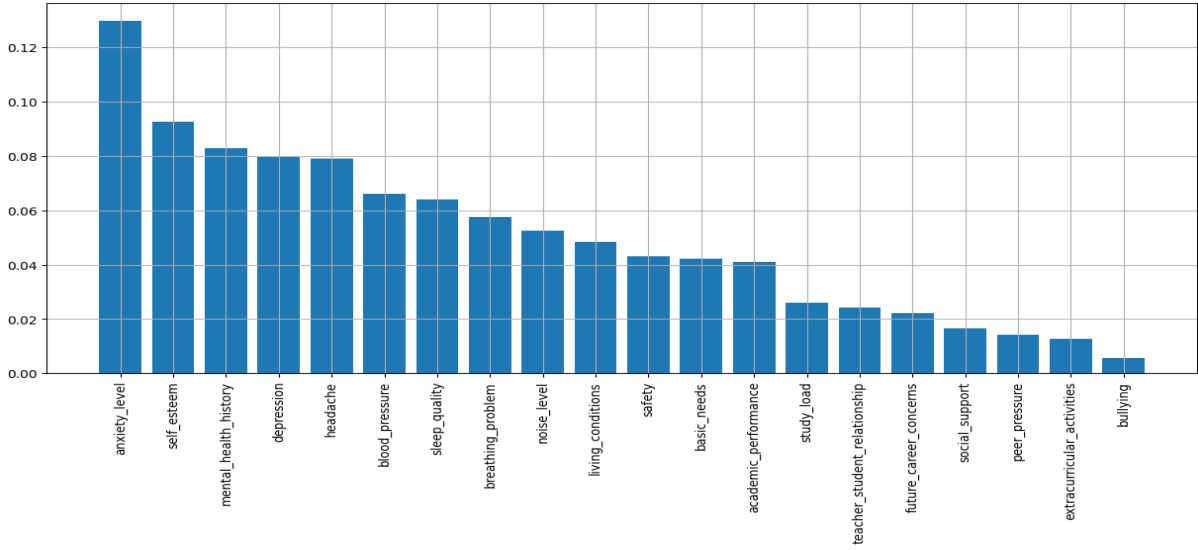
(Feature importance of academic factors of student stress.)

3.3.4. Öğrenci stres üzerindeki en önemli etkenler (The most important factors on student stress)

Bu noktada öğrenci stres veri seti üzerinde özellik önem analizi yapılmıştır. Bu analiz, her bir faktördeki hangi özelliğin en önemli etkiye sahip olduğunu belirlemek için kullanılmıştır (Şekil 9). Sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Öğrenci stres seviyesi üzerinde önem değerleri
(Importance values on student stress level)

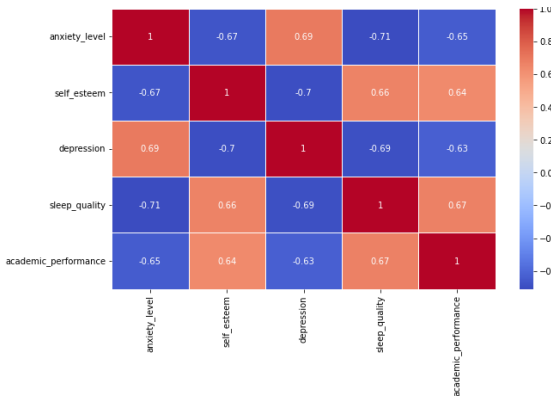
Önem Değeri														
Psikolojik	anxiety_level	0.26	Fizyolojik	headache	0.40	Çevresel	noise_level	0.15	Akademik	academic_performance	0.43	Sosyal	social_support	0.09
	self_esteem	0.50		blood_pressure	0.05		living_condition	0.12		study_load	0.10		peer_pressure	0.16
	mental_health_history	0.02		sleep_quality	0.47		safety	0.31		teacher_student_relationship	0.24		extracurricular_activities	0.25
	depression	0.22		breathing_problem	0.07		basic_needs	0.41		future_career_concerns	0.23		bullying	0.50



Şekil 9. Öğrenci stres seviyesi üzerinde önem değerleri
(Importance values on student's stress level)

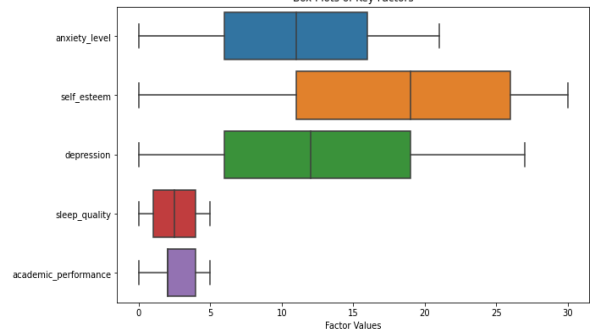
3.3.5. Öğrenci stres düzeyinin temel faktörlerin korelasyonu (Correlation of student stress level with basic factors)

Temel faktörler arasındaki korelasyonları görselleştirmek için bir ısı haritası oluşturun. Bu, güçlü olumlu veya olumsuz ilişkileri tanımlamanıza yardımcı olmaktadır (Şekil 10).



Şekil 10. Öğrenci stres seviyelerinin temel durumları
(Baselines of student stress levels)

Faktörlerdeki eğilimleri ve farklılıkları belirlemek için kutu grafiklerini kullanın. Bu, dağılımları karşılaştırmak için kullanışlıdır (Şekil 11).



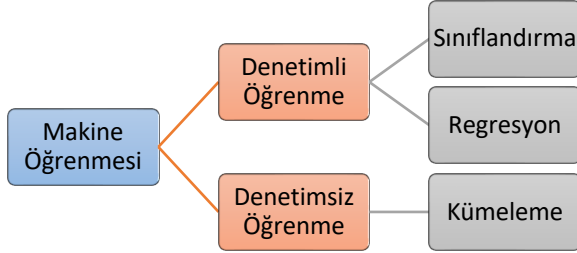
Şekil 11. Öğrenci stres seviyelerinin temel durumları kutu grafiği
(Key cases boxplot of student stress levels)

3.5. Makine Öğrenmesi (Machine Learning)

İnsanlar, bilgi birikimlerinin bazılarını deneyim yoluyla algılamaktadır. Makine öğrenimi de robotlara aynısını yapmayı öğretmektedir. Makine öğrenimi

algoritmaları, model olarak bir denkleme güvenmek yerine, bilgiyi doğrudan verilerden "öğrenmek" için bilgisayar tekniklerini kullanmaktadır.. Algoritmalar, öğrenme için mevcut örneklerin sayısı kadar performanslarını dinamik olarak artırabilir [40].

Makine öğreniminde, Şekil 12’de gösterildiği gibi iki teknikten oluşmaktadır. Denetimsiz öğrenme, girdi verilerindeki gizli kalıpları veya içsel yapıları aramaktadır. Buna karşılık, denetimli öğrenme, gelecekteki çıktıları tahmin etmek için bilinen girdi ve çıktılara sahip verileri kullanan bir modelin eğitilmesini içermektedir [41].



Şekil 12. Makine Öğrenmesi Kategorileri
(Machine Learning Categories)

Veri seti üzerinde, veri ön işleme işlemleri tamamlandıktan sonra veri setinin kullanılacak makine öğrenmesi algoritmaları ile uyumu da göz önüne alınarak, Karar Ağaçları, Rassal Orman, K-En yakın komşu ve Gaussian Naive Bayes öğrenme algoritmaları tercih edilmiştir [42-46].

Veriseti üzerinde sırasıyla %80 eğitim- %20 test, %70 eğitim- %30 test, %60 eğitim- %40 test değerlendirmeleri yapılmıştır. Veri seti üzerinde ilgili makine öğrenmesi algoritmalarının başarı durumları her bir eğitim ve test oranı doğrultusunda tahminlenmiştir. Değişen test verisi oranlarında en düşük başarı oranının, %20 ve %40 test verisinin makine öğrenmesi algoritmalarında uygulanması sonucu elde edildiği gözlemlenmiştir. Test verisinin %30 olarak belirlenmesi sonucu elde edilen doğruluk değerleri ise Tablo 3’ te verilmiştir. Değerler incelendiğinde ise makine öğrenmesi algoritma seçimini etkileyecek çok büyük farkların olmadığı gözlemlenmiştir. Bu algoritmalar arasında Gaussian Naive Bayes algoritması ise diğer algoritmalara göre daha iyi sonuçlar ortaya koymuştur.

Tablo 3. Makine öğrenmesi algoritmalarının karşılaştırılması
(Comparison of machine learning algorithms)

	Eğitim Doğruluk	Test Doğruluk
Karar Ağaçları	1.0	0.893
Rassal Orman	1.0	0.9
K-En yakın komşu	0.876	0.887
Gaussian Naive Bayes	0.875	0.903

4. TARTIŞMA ve SONUÇ ((DISCUSSION and CONCLUSION)

Öğrencilerin, eğitim-öğretim hayatındaki akademik başarıları stres faktörleri tarafından etkilenmektedir. Bu çalışmada öğrencilerinin akademik başarılarının stres faktörleri arasındaki kişisel bir veri analizi gerçekleştirilmiştir. Veri seti incelendiğinde birçok öğrencinin stresten karşı karşıya olduğu açıktır. Zorbalıktan, gelecekteki kariyerleri hakkında endişelenmekten veya zihinsel sağlık sorunlarıyla uğraşmaktan kaynaklanan stres, yaşamlarını etkilemektedir. Stres, öğrencilerin öğrenmesini ve gelişim göstermesini engelleyebilmektedir [47].

Stresin, nicel olarak ölçülebilmesi tam anlamıyla mümkün olamamaktadır. Stres seviyesinin belirlenmesinde çeşitli anket çalışmaları ya da algılayıcılar tarafından ölçümler yapılmaktadır. Bu algılayıcılar arasında EEG (Elektroensefalografi), GSR (elektrodermal aktivite), EMG (Elektromiyografi) ve SpO2 (Solunum aktivasyonu) en çok kullanılanlarıdır. Makine öğrenmesi algoritmalarıyla öğrenci stresinin tespitinde benzer çalışmalara rastlanılmıştır [48-51]. 200’den fazla öğrencinin verisinden oluşan ve Naive Baye’s, Linear Regression, Çok Katmanlı Algılayıcılar, Bayes Net, J48 ve Rassal Orman gibi farklı sınıflandırma algoritmalarının kullanıldığı çalışmada Rassal Orman algoritması %94,73 oranında doğruluk vermiştir [52]. Benzer bir çalışma 650 katılımcıdan 5’li Likert ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Farklı veri görselleştirme teknikleri ve Rassal Orman algoritması uygulanarak, 25 özellikten oluşan listeden 15 önemli katkıda bulunan faktör belirlenmiş ve stres seviyesinin tahmini yapılmıştır. Bu stres faktörlerinden en önemlisi ise akademik başarı olarak ifade edilmiştir [53].

Üniversite öğrencilerinin stres düzeyi ile akademik başarı ilişkisinin incelendiği bu çalışmada hem elde edilen kişisel veri analizleri kapsamında hem de literatürdeki yer alan benzer çalışmaların [54-57] da ortaya koyduğu üzere stresin akademik başarıyı etkilediği görülmüştür [58].

Bu noktada okulların öğrencilerin stresleriyle baş etmelerine yardımcı olması önem arz etmektedir. Bu gelişimi, gelecek kariyer tavsiyeleri, çalışma yükü ve öğretmen öğrenci ilişkisini destekleyerek yapabilirler. Bu durumların pozitif yönde gelişim göstermesi öğrencileri daha mutlu yapabilir. Ayrıca onlara daha iyi öğrenme ortamı ve gelecek kariyer kaygılarını en aza indirecek etkiyi de dolaylı olarak sağlayabilir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Ertekin, Y., (1993). Stres ve Yönetim. Ankara: Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayınları No:253. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- [2] Graham, H. (1999). Stresi kendi yararınıza kullanın. (Çev. M. Sağlam ve T. Tezcan). İstanbul: Alfa Yayınları.
- [3] Köknel, Ö. (1987). Zorlanan İnsan, İstanbul: Altın Kitaplar Yayınları.
- [4] De Vito, N. (2009). *The relationship between teacher burnout and emotional intelligence: A pilot study* (Doctoral dissertation, Fairleigh Dickinson University).
- [5] Stora, J.B. (1994). Stres (2.Baskı.). (K. Ayşen, Çev.) İstanbul: İletişim.
- [6] Dewe, P. J., O'Driscoll, M. P., & Cooper, C. L. (2012). Theories of psychological stress at work. *Handbook of occupational health and wellness*, 23-38.
- [7] Brantley, P. J., & Thomason, B. T. (1995). Stress and stress management. In *Handbook of health and rehabilitation psychology* (pp. 275-289). Boston, MA: Springer US.
- [8] Lehrer, P. M., Woolfolk, R. L., & Sime, W. E. (Eds.). (2007). *Principles and practice of stress management* (3rd ed.). The Guilford Press.
- [9] DeFrank, R. S., & Ivancevich, J. M. (1998). Stress on the job: An executive update. *Academy of Management Perspectives*, 12(3), 55-66.
- [10] Cranwell-Ward, J., & Abbey, A. (2005). *Organizational stress*. Springer.
- [11] Gökler, R. (2012). Modern Çağın Hastalığı; Stres Ve Etkileri/The Disease of Modern Era; Stress and its Effects. *Journal of history culture and art research*, 1(3), 154-168.
- [12] Erdoğan, T., Ünsar, Y. S., & Süt, D. (2009). Stresin Çalışanlar Üzerindeki Etkileri: Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(2), 447-461.
- [13] Muslu, M. (2023). Öğrencilerde akademik başarının artırılmasında masanın dört ayağı; beslenme, uyku, fiziksel aktivite ve sosyal yaşam. *Current Perspectives on Health Sciences*, 4(1), 17-25.
- [14] Karaman, G. (2020). *Üniversite öğrencilerinin akademik başarısı ile stres ve kaygının ilişkisi* (Master's thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- [15] Aydın, A., Üçüncü, K., & Taşdemir, T. (2011). Akademik performansı etkileyen stres kaynaklarının belirlenmesine yönelik bir alan çalışması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(2), 387-399.
- [16] Durmaz, M., Hüseyinli, T., & Güçlü, C. (2016). Zaman yönetimi becerileri ile akademik başarı arasındaki ilişki. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 2291-2303
- [17] Hayri, S., Mahmut, Ö., Sadri, Ş., Bekir, G., Selahattin, G., & Petek, A. (2021). Türkiye'de akademik başarının belirleyicileri. *Journal of Economy Culture and Society*, (64), 143-162.
- [18] ILTER, İ. (2021). Lisans öğrencilerinin akademik başarıları ve kariyer kararı öz-yeterliklerinin lisansüstü eğitim niyetlerine etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 11(1), 1-13.
- [19] Uyar, M. Y., & Doğanay, A. (2018). Öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin akademik başarıya etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 186-209.
- [20] Maykel, C., deLeyer-Tiarks, J., & Bray, M. A. (2018). Academic stress: What is the problem and what can educators and parents do to help?. *Positive schooling and child development: International perspectives*, 27-40.
- [21] Van der Wath, A. E., & Du Toit, P. H. (2015). Learning end-of-life care within a constructivist model: Undergraduate nursing students' experiences. *Curationis*, 38(2), 1-9.
- [22] Aliakbari, F., Parvin, N., Heidari, M., & Haghani, F. (2015). Learning theories application in nursing education. *Journal of education and health promotion*, 4.
- [23] Goldfarb, E. V., Froböse, M. I., Cools, R., & Phelps, E. A. (2017). Stress and cognitive flexibility: cortisol increases are associated with enhanced updating but impaired switching. *Journal of cognitive neuroscience*, 29(1), 14-24.
- [24] Bedel, A., & Ulubey, E. (2015). Ergenlerde Başa Çıkma Stratejilerini Açıklamada Bilişsel Esnekliğin Rolü. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(55), 291-300.

- [25] Laçın, B. G. D., & Yalçın, İ. (2018). Üniversite öğrencilerinde öz-yeterlilik ve stresle başa çıkma stratejilerinin bilişsel esnekliği yordama düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 358-371.
- [26] Karaca, A., Yildirim, N., Ankaralı, H., Açıkgoz, F., & Akkuş, D. (2015). Hemşirelik Öğrencileri İçin Algılanan Stres, Biyo-psiko-sosyal Cevap ve Stresle Başetme Davranışları Ölçeklerinin Türkçe'ye Uyarlanması. *Journal of Psychiatric Nursing/Psikiyatri Hemşireleri Derneği*, 6(1).
- [27] Erten, S. B. (2020). *Lise son sınıf öğrencilerinin sınav kaygısı ile algılanan stres düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Master's thesis, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- [28] Pascoe, M. C., Hetrick, S. E., & Parker, A. G. (2020). The impact of stress on students in secondary school and higher education. *International journal of adolescence and youth*, 25(1), 104-112.
- [29] Doğan, S. (2020). Üniversite Öğrencilerinin Covid-19'a Yazdıkları 100 Mektubun İncelenmesi. *Türk Dünyası Araştırmaları*, 126(248), 25-40.
- [30] Ribeiro, Í. J., Pereira, R., Freire, I. V., de Oliveira, B. G., Casotti, C. A., & Boery, E. N. (2018). Stress and quality of life among university students: A systematic literature review. *Health Professions Education*, 4(2), 70-77.
- [31] Kaggle, (2023). Veri seti. <https://www.kaggle.com/datasets/rxnach/student-stress-factors-a-comprehensive-analysis/> (Erişim Tarihi: 01.09.2023)
- [32] Ma, P.; Ding, R.; Han, S.; and Zhang, D. 2021a. MetaInsight: Automatic Discovery of Structured Knowledge for Exploratory Data Analysis. In SIGMOD
- [33] Bar El, O.; Milo, T.; Somech, A.; Bar El, O.; Milo, T.; and Somech, A. 2020. Automatically Generating Data Exploration Sessions Using Deep Reinforcement Learning. In SIGMOD.
- [34] Milo, T.; Somech, A.; Milo, T.; and Somech, A. 2018a. Next-Step Suggestions for Modern Interactive Data Analysis Platforms. In KDD.
- [35] Tukey, J. W., & Mosteller, F. (1991). *Data analysis*. Princeton University.
- [36] Behrens, J. T. (1997). Principles and procedures of exploratory data analysis. *Psychological methods*, 2(2), 131.
- [37] Akbaş, A. (2023). Doktora Öğrencilerinin Akademik bir Formasyon Dersini Değerlendirmesi: Keşifsel bir Analiz Örneği. *Social Sciences Studies Journal (SSSJurnal)*, 9(116), 9027-9042.
- [38] Beştaş, M. (2023). Keşifçi Veri Analizi ile Eczane Satış Analizi ve Satış Tahmini. *Third Sector Social Economic Review*, 58(1), 765-782.
- [39] Khan, S. A., & Velan, S. S. (2020, June). Application of exploratory data analysis to generate inferences on the occurrence of breast cancer using a sample dataset. In *2020 International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM)* (pp. 449-454). IEEE.
- [40] Mahesh, B. (2020). Machine learning algorithms- a review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. [Internet], 9(1), 381-386.
- [41] Nasteski, V. (2017). An overview of the supervised machine learning methods. *Horizons. b*, 4, 51-62.
- [42] Sinap, V. (2023). Makine Öğrenmesi Teknikleri ile Counter-Strike: Global Offensive Raunt Sonuçlarının Tahminlenmesi. *Journal of Intelligent Systems: Theory and Applications*, 6(2), 119-129.
- [43] Çakar, Ö. K., & Esen, A. (2023). Yerel yönetimlerde stratejik planlama uygulamalarının kurum performansına etkisi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 11(3), 1010-1025.
- [44] San Millan-Castillo, R., Morgado, E., & Goya-Esteban, R. (2019). On the use of decision tree regression for predicting vibration frequency response of handheld probes. *IEEE Sensors Journal*, 20(8), 4120-4130.
- [45] Doğan, S., Büyükkör, Y., & Atan, M. (2022). A comparative study of corporate credit ratings prediction with machine learning. *Operations Research and Decisions*, 32(1), 25-47.
- [46] Liang, L., Di, L., Huang, T., Wang, J., Lin, L., Wang, L., & Yang, M. (2018). Estimation of leaf nitrogen content in wheat using new hyperspectral indices and a random forest regression algorithm. *Remote Sensing*, 10(12), 1940.
- [47] Mukhiya, S. K., & Ahmed, U. (2020). *Hands-On Exploratory Data Analysis with Python: Perform EDA techniques to understand, summarize, and investigate your data*. Packt Publishing Ltd.
- [48] Sulaiman, N. (2016). Determination and classification of human stress index using nonparametric analysis of EEG signals.

- [49] Xu, Q., Nwe, T. L., & Guan, C. (2014). Cluster-based analysis for personalized stress evaluation using physiological signals. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, 19(1), 275-281.
- [50] Liu, D., & Ulrich, M. (2014). Listen to your heart: Stress prediction using consumer heart rate sensors. *Final. Proj. Stanford CS*, 229, 229-233.
- [51] Jung, Y., & Yoon, Y. I. (2017). Multi-level assessment model for wellness service based on human mental stress level. *Multimedia Tools and Applications*, 76, 11305-11317.
- [52] Sharma, D., Kapoor, N., & Kang, S. S. (2020). Stress prediction of students using machine learning. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, 10(3).
- [53] Pabreja, K., Singh, A., Singh, R., Agnihotri, R., Kaushik, S., & Malhotra, T. (2021). Stress prediction model using machine learning. In *Proceedings of International Conference on Artificial Intelligence and Applications: ICAIA 2020* (pp. 57-68). Springer Singapore.
- [54] Ranasinghe, P., Wathurapatha, W. S., Mathangasinghe, Y., & Ponnampereuma, G. (2017). Emotional intelligence, perceived stress and academic performance of Sri Lankan medical undergraduates. *BMC medical education*, 17(1), 1-7.
- [55] Joseph, N., Joseph, N., Panicker, V., Nelliyanil, M., Jindal, A., & Viveki, R. (2015). Assessment and determinants of emotional intelligence and perceived stress among students of a medical college in south India. *Indian journal of public health*, 59(4), 310-313.
- [56] Duari, P. (2012). Importance of self-esteem among students in academic performance and coping with stress. *Indian Journal of Positive Psychology*, 3(4), 474.
- [57] Khanekheshi, A. L. I. (2011). The Relationship of Academic Stress with Aggression, Depression and Academic Performance of College Students in Iran. *Journal on Educational Psychology*, 5(1), 24-31.
- [58] Brailovskaia, J., Schillack, H., & Margraf, J. (2020). Tell me why are you using social media (SM)! Relationship between reasons for use of SM, SM flow, daily stress, depression, anxiety, and addictive SM use—An exploratory investigation of young adults in Germany. *Computers in human behavior*, 113, 106511.