



T.C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

FEN FAKÜLTESİ

İSTATİSTİK VE BİLGİSAYAR BİLİMLERİ BÖLÜMÜ

2024-2025 GÜZ DÖNEMİ

İST308 R İSTATİSTİKSEL PROGRAMLAMA DİLİ DERSİ

FİNAL ÖDEVİ RAPOR

KONU: ABD Üniversite öğrencilerine yapılan anketler sonucunda Depresyon, Anksiyete ve Stres düzeylerini etkileyen faktörler.

Regresyon analizleri: Sunumda uç değerler çıkarılarak yapılmıştı. Burada verinin saf haline yapıldı (Non-Parametrik). [Kodda ikisi de verildi]

GitHub Linki: <https://github.com/bymayfe/rdili-guzfinal-odevi>

SEYFETTİN BUDAK

BİLECİK 2025

İÇİNDEKİLER

İçindekiler Tablosu

Kapak	1
İÇİNDEKİLER.....	2
ABD Üniversite Öğrencileri Üzerine Yapılan Bir Çalışmada Depresyon, Anksiyete ve Stres Düzeylerinin Regresyon Modelleri ile Analizi: Geçerlilik Testleri ve Sonuçlar	3
Özet.....	3
Anahtar Kelimeler:.....	3
GİRİŞ.....	4
YÖNTEM	4
Genel Olarak Proje	4
Normallik Testleri.....	6
Medyan Karşılaştırma Testleri.....	7
Regresyon Modeli, Tahminler, Artıklar ve Hatalar (Düzeltilmiş).....	8
SONUÇ.....	9
Bulgular	9
Genel Öneriler ve Sonuç.....	14
KAYNAKÇA	15

ABD Üniversite Öğrencileri Üzerine Yapılan Bir Çalışmada Depresyon, Anksiyete ve Stres Düzeylerinin Regresyon Modelleri ile Analizi: Geçerlilik Testleri ve Sonuçlar

Özet

Bu çalışma, depresyon, anksiyete ve stres düzeylerini etkileyen çeşitli faktörleri analiz etmek amacıyla regresyon modeli kullanmıştır. Her bir modelde, bağımlı değişkenler olarak depresyon, anksiyete ve stres düzeyleri, farklı bağımsız değişkenlerle ilişkilendirilmiştir. Veri setinde yer alan aykırı uç değerler dikkate alınmış ve bu değerlerin analiz sonuçlarına etkisi dışında, hata terimlerinin normal dağıldığı kabul edilmiştir. Multikolinerlik durumu, VIF (Variance Inflation Factor) değerleri ile kontrol edilmiş ve herhangi bir sorun tespit edilmemiştir. Durbin-Watson testi ise otokorelasyon açısından yalnızca anksiyete modelinde bir problem olduğunu göstermiştir. Homoskedastisite testi için uygulanan Breusch-Pagan testi, anksiyete modelinde heteroskedastisiteye işaret ederken, diğer modellerde hata terimlerinin varyansının sabit olduğu sonucuna varılmıştır. Genel olarak, tüm modeller anlamlı bulunmuş, ancak anksiyete modelinde heteroskedastisite problemi gözlemlenmiştir. Aykırı uç değerlerin çıkarılması durumunda, daha sağlıklı ve güvenilir sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir. Bu bulgular, anksiyete modeline yönelik olarak heteroskedastisite sorununu ele alacak ek analizlerin yapılmasını önerir.

Anahtar Kelimeler: Depresyon, Anksiyete, Stres, Regresyon Analizi, ABD Üniversite Öğrencileri

Analysis of Depression, Anxiety, and Stress Levels Using Regression Models in U.S. University Students: Validity Tests and Results

Abstract

This study used a regression model to analyze various factors affecting depression, anxiety and stress levels. In each model, depression, anxiety and stress levels as dependent variables were associated with different independent variables. Outliers in the data set were taken into account and it was assumed that the error terms were normally distributed, except for the effect of these values on the analysis results. Multicollinearity was checked with VIF (Variance Inflation Factor) values and no problem was detected. The Durbin-Watson test showed that only the anxiety model had a problem in terms of autocorrelation. The Breusch-Pagan test for homoskedasticity indicates heteroskedasticity in the anxiety model, while the variance of the error terms is constant in the other models. In general, all models are found to be significant, but heteroskedasticity problem is observed in the anxiety model. It is believed that more reliable and robust results can be obtained if outliers are removed. These findings suggest that additional analyses should be conducted for the anxiety model to address the heteroskedasticity problem.

Keywords: Depression, Anxiety, Stress, Regression Analysis, U.S. University Students

GİRİŞ

Bu çalışma ABD'deki üniversite öğrencilerinin depresyon, anksiyete ve stres düzeylerini etkileyen faktörlerin incelenmesi için yapılmıştır. Kullanılan veriler öğrencilerin açık rızası ile yapılan anketler sonucunda elde edilmiştir (1). Veriler, öğrencilerin yaş, akademik başarı, burs durumu ve çeşitli psikolojik durumlarına ilişkin bilgilerden oluşmaktadır. Araştırmanın amacı, bu faktörlerin depresyon, anksiyete ve stres düzeyleri üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Analizler ve raporlar yaparken işimizi kolaylaştırması için çeşitli yazılım dilleri kullanılabilir. Bunlardan bazıları JavaScript, Python, R, MATLAB, Ruby ve Go yazılım dilidir. Projede analiz için R yazılım dili kullanılmıştır. R yazılım dili gerek veri işleme gerek grafik oluşturma konusunda basitliği ve işlem hızı nedeniyle diğer yazılım dillerinin yerine tercih edilmiştir. Öncelikle Shapiro-Wilk testi kullanılarak normallik testi yapılan veri normal çıkmayınca karekök ve logaritmik dönüşüm yapılmış tekrar normallik testi yapılmış veri normal dağılıma uygun çıkmamıştır. Normal dağılım olmadığı için non-parametric (parametrik olmayan) testler kullanılmıştır. Medyan testleri için ilk olarak 2 bağımsız grup için medyan testi yapan Wilcoxon testi uygulanmıştır. Uygulanan gruplar “prefer not say” grubu çıkarılan cinsiyet ve burs alıp almama durumları olmuştur. Test sonucunda cinsiyet bağımsız değişkeninin bağımlı değişken üzerinde etkisinin olduğu gözlenmiştir. Diğer 2 grup bağımsız değişkeni olan burs durumu ise bağımlı değişkenler üzerinde anlamlı bir etkiye sahip çıkmamıştır. İki'den fazla grup için medyan testleri uygulamak için Kuruskal-Wallis testleri uygulanmıştır. Uygulanan gruplar yaş, akademik başarı, konsantrasyon problemi ve çeşitli psikolojik durumlardır. Çok fazla değişken olduğu için for döngüsü ve paste fonksiyonu kullanılarak oluşturulan kodlar ile sonuçların p değerleri karşılaştırılmış ve sonuçlar yorumlanmıştır. Sonrasında regresyon analizi için bir non-parametrik regresyon modeli seçilmiş ardından modelinin geçerliliği için R^2 , Ayarlanmış R^2 , F testi değerleri, VIF değerleri ve Durbin-Watson Testi değerleri elde edilmiş gerekli yorumlar yapılmıştır.

YÖNTEM

Genel Olarak Proje

Projede yazılım dili olarak R seçilmiştir. Kod editörü (IDE) olarak Visual Studio Code ve RStudio tercih edilmiştir. RStudio görsel çıktıları için kolaylık sağlarken Visual Studio Code ise gerek eklenti mağazası desteği gerek kolay şekillendirilebilir yapısı nedeniyle kod yazarken tercih edilmiştir. Veri işlerken, grafikler oluştururken, regresyon modeli ve analizi yaparken kullanılan kodlar ve nasıl yapıldığı grafiklerle açıklanmıştır. Öncelikle tüm bunları yapabilmek için hazır kütüphaneler kullanıldı. Kütüphaneler iş yükünü hafifleten çok fazla satırda yapabileceğimiz bazı spesifik işlemleri bir fonksiyonda toplayan hazır kod paketleridir. Kullanılan kütüphaneler Tablo 1 de özellikleriyle beraber verilmiştir. Bu kütüphaneleri ise kodumuza dahil etmek için öncelikle daha önce bu kütüphane çalışma ortamına yüklendi mi kontrol edilir eğer yüklü değilse yüklenir. Yüklü olan kütüphaneler ise library() fonksiyonu ile kodumuza dahil edilir. Şekil 1 de tüm bunların kodları sırasıyla verilmiştir.

Paket İsmi	Açıklama
tidyverse	Veri bilimi için bir koleksiyon paketi
psych	Psikometri ve analiz paketleri içerir
car	Regresyon analizi araçları sağlar
FSA	Genel olarak analizler ve grafikler.
dunn.test	Dunn testi için kullanılır. (benferoni testi)
vioplot	Violin plot oluşturmak için kullanılır
ggplot2	Gelişmiş grafikler oluşturmak için kullanılır
beeswarm	Beeswarm plot için kullanılır
plotrix	Çeşitli grafik fonksiyonları sağlar
lmtest	Durbin Watson için eklenen bir kütüphane.

Tablo 1.

```

6  if (!requireNamespace("tidyverse", quietly = TRUE)) {
7    install.packages("tidyverse")
8  }
9  library(tidyverse)
10
11 # psych paketini yükle ve ekle
12 if (!requireNamespace("psych", quietly = TRUE)) {
13   install.packages("psych")
14 }
15 library(psych)
16
17 # car paketini yükle ve ekle
18 if (!requireNamespace("car", quietly = TRUE)) {
19   install.packages("car")
20 }
21 library(car)
22
23 # FSA paketini yükle ve ekle
24 if (!requireNamespace("FSA", quietly = TRUE)) {
25   install.packages("FSA")
26 }
27 library(FSA)
28
29 # Dunn testi için gerekli kütüphane
30 if (!requireNamespace("dunn.test", quietly = TRUE)) {
31   install.packages("dunn.test")
32 }
33 library(dunn.test)
34
35 if (!requireNamespace("vioplot", quietly = TRUE)) {
36   install.packages("vioplot")
37 }
38 library(vioplot)
39
40 if (!requireNamespace("ggplot2", quietly = TRUE)) {
41   install.packages("ggplot2")
42 }
43 library(ggplot2)
44
45 # Gerekli kütüphane
46 if (!requireNamespace("beeswarm", quietly = TRUE)) {
47   install.packages("beeswarm")
48 }
49 library(beeswarm)
50
51 # plotrix paketini yükle ve ekle
52 if (!requireNamespace("plotrix", quietly = TRUE)) {
53   install.packages("plotrix")
54 }
55 library(plotrix)

```

Şekil 1.

```

57 # Verilerin yüklenmesi
58 depression <- read.csv("Depression.csv")
59 anxiety <- read.csv("Anxiety.csv")
60 stress <- read.csv("Stress.csv")
61
62 # Değişken isimlerini güncelle (eğer gerekiyorsa)
63 colnames(depression) <- c(
64   "Age", "Gender", "University", "Department", "Academic_Year",
65   "Current_GPA", "Received_Waiver_Scholarship",
66   "Interest_In_Activities", "Feeling_Down_Hopeless",
67   "Sleep_Issues", "Low_Energy", "Appetite_Changes",
68   "Self_Esteem_Issues", "Concentration_Problems",
69   "Restlessness_or_Slowness", "Thoughts_of_Self_Harm",
70   "Depression_Value", "Depression_Label"
71 )
72
73 colnames(anxiety) <- c(
74   "Age", "Gender", "University", "Department", "Academic_Year",
75   "Current_GPA", "Received_Waiver_Scholarship",
76   "Nervous_Anxious_On_Edge", "Unable_to_Stop_Worrying",
77   "Trouble_Relaxing", "Easily_Irritated", "Worried_Too_Much",
78   "Restlessness", "Feeling_Afraid", "Anxiety_Value", "Anxiety_Label"
79 )
80
81 colnames(stress) <- c(
82   "Age", "Gender", "University", "Department", "Academic_Year",
83   "Current_GPA", "Received_Waiver_Scholarship",
84   "Upset_Due_to_Academic_Affairs", "Unable_to_Control_Important_Things",
85   "Nervous_Stressed_Academic_Pressure", "Unable_to_Cope_with_Academic_Activities",
86   "Confident_Handling_Academic_Problems", "Things_Going_Your_Way",
87   "Able_to_Control_Irritations", "Academic_Performance_on_Top",
88   "Angered_by_Bad_Performance", "Academic_Difficulties_Piling_Up",
89   "Stress_Value", "Stress_Label"
90 )

```

Şekil 2.

```

92 # "Prefer not to say" olan cinsiyetleri çıkarın
93 depression_filtered <- depression[depression$Gender != "Prefer not to say", ]
94 anxiety_filtered <- anxiety[anxiety$Gender != "Prefer not to say", ]
95 stress_filtered <- stress[stress$Gender != "Prefer not to say", ]
96
97 # Yeni veri çerçevesinin yapısını kontrol edin
98 str(depression_filtered)
99 str(anxiety_filtered)
100 str(stress_filtered)
101
102 # "X_Value" değişkenini sayısal bir değışkene dönüştürün
103 depression_filtered$Depression_Value <- as.numeric(depression_filtered$Depression_Value)
104 anxiety_filtered$Anxiety_Value <- as.numeric(anxiety_filtered$Anxiety_Value)
105 stress_filtered$Stress_Value <- as.numeric(stress_filtered$Stress_Value)
106
107 # Veri setindeki eksik değerleri kontrol edin
108 depression_missing_values <- sum(is.na(depression_filtered))
109 anxiety_missing_values <- sum(is.na(anxiety_filtered))
110 stress_missing_values <- sum(is.na(stress_filtered))
111
112 cat(
113   "Depression missing values: ", depression_missing_values, "\n",
114   "Anxiety missing values: ", anxiety_missing_values, "\n",
115   "Stress missing values: ", stress_missing_values, "\n"
116 )

```

Şekil 3.

Tablo 1. Gerekli kütüphanelerin isimleri ve açıklamaları.

Şekil 1. Gerekli kütüphanelerin projeye dahil edilmesi.

Şekil 2. Gerekli verilerin dahil edilmesi ve uzun stun isimlerinin kodda kullanmak amacıyla değiştirilmesi.

Şekil 3. Cinsiyet değişkenini 2 bağımsız gruba düşürme işlemi için “prefer not to say” grubunu dahil olan verilerle beraber çıkarıldı.

Normallik Testleri

Şekil 3 de tüm bağımsız değişkenlerden cinsiyet bağımsız değişkeninin 2 bağımsız grup değişkeni sınıfına dönüşmesi için “Prefer not to say” grubunu filtreleyip bağımsız değişkenlere y_filtered değişkenine atandı. Sonrasındaki yapılacak olan testler için veri yapısı kontrol edildi ve bağımlı değişkenlerin sayısal yapıda olmadı görüldü. Gerekli dönüşümler as.numeric() fonksiyonu ile sayısal veriye çevrildi. Sonrasında eksik bağımlı değişkenlerdeki eksik veriler kontrol edildi cat() fonksiyonu ile eksik değerler console’a yazdırıldı çıktılarının 0 yani eksik değer olmadığı görüldü. Normallik testi için hipotezler kurulup bağımlı değişkenlerin normallliği shapiro.test() fonksiyonu ile kontrol edildi. Bağımlı değişkenler normal çıkmayınca Şekil 4 de olduğu gibi verilere hem logaritmik hem de karekök dönüşümü yapıldı. Tekrar normallik testi yapıldığında verilerin yine normal dağılıma uymadığı görüldü. Non-parametric (parametrik olmayan) testler uygulanmaya karar verildi. Medyan karşılaştırma testlerinden olan Wilcoxon testi 2 bağımsız grup değişkenleri (cinsiyet ve burs durumu) için yapıldı. Şekil 5 de verilen wilcox.test() fonksiyonu ile y_wilcoxon_result ve y_wilcoxon_result2 sonuç değişkenlerine atanan değerler cat() fonksiyonu ile tekrar düzenli olarak console’a çıktı alındı. Buraya kadar anlatılan tüm kodlar hist(), boxplot(), vioplot(), stripchart() ve beeswarm() fonksiyonları ile görselleştirildi. Görseller PNG veya PDF çıktısı almak için png(“isim.png”, width=800, height=500) fonksiyonu kullanılarak tanımlama başlatıldı. Aynısı pdf() fonksiyonu ile de yapılabilir. Devamında par(mfrow= c(2,3)) fonksiyonu ile 2x3 lük bir canvas üzerine sırayla entegre edildi. En son ise dev.off() fonksiyonu ile png() ve par() fonksiyonumuzun geçerliliği sona erdirilip görseller çalışma dizinine kaydedildi.

```
175 # log dönüşümü uygulayın
176 depression_filteredlog_Depression_Value <- log(depression_filtered$Depression_Value + 1)
177 anxiety_filteredlog_Anxiety_Value <- log(anxiety_filtered$Anxiety_Value + 1)
178 stress_filteredlog_Stress_Value <- log(stress_filtered$Stress_Value + 1)
179
180 # log dönüşümü sonrası normallik testi
181 depression_shapiro_log_result <- shapiro.test(depression_filteredlog_Depression_Value)
182 anxiety_shapiro_log_result <- shapiro.test(anxiety_filteredlog_Anxiety_Value)
183 stress_shapiro_log_result <- shapiro.test(stress_filteredlog_Stress_Value)
184
185 cat(
186   "Depression log p-value: ", round(depression_shapiro_log_result$p.value, 3), "\n",
187   "Anxiety log p-value: ", round(anxiety_shapiro_log_result$p.value, 3), "\n",
188   "Stress log p-value: ", round(stress_shapiro_log_result$p.value, 3), "\n"
189 )
190
191 # Karekök dönüşümünü uygulayın
192 depression_filteredsqrt_Depression_Value <- sqrt(depression_filtered$Depression_Value)
193 anxiety_filteredsqrt_Anxiety_Value <- sqrt(anxiety_filtered$Anxiety_Value)
194 stress_filteredsqrt_Stress_Value <- sqrt(stress_filtered$Stress_Value)
195
196 # Karekök dönüşümü sonrası normallik testi
197 depression_shapiro_sqrt_result <- shapiro.test(depression_filteredsqrt_Depression_Value)
198 anxiety_shapiro_sqrt_result <- shapiro.test(anxiety_filteredsqrt_Anxiety_Value)
199 stress_shapiro_sqrt_result <- shapiro.test(stress_filteredsqrt_Stress_Value)
200
201 cat(
202   "Depression sqrt p-value: ", round(depression_shapiro_sqrt_result$p.value, 3), "\n",
203   "Anxiety sqrt p-value: ", round(anxiety_shapiro_sqrt_result$p.value, 3), "\n",
204   "Stress sqrt p-value: ", round(stress_shapiro_sqrt_result$p.value, 3), "\n"
205 )
206
207 # p-value < 0.05 olduğu için veri normal dağılmamaktadır.
```

Şekil 4. Gerekli dönüşümler.

```
237 # NORMAL ÇIKMADIĞI İÇİN VARYANIS ANALİZİ YAPILAPAZ
238
239 # Medyan Karşılaştırma Testleri Testi
240 depression_wilcoxon_result <- wilcox.test(Depression_Value ~ Gender, data = depression_filtered)
241 depression_wilcoxon_result2 <- wilcox.test(Depression_Value ~ Received_Waiver_Scholarship, data = depression_filtered)
242
243 anxiety_wilcoxon_result <- wilcox.test(Anxiety_Value ~ Gender, data = anxiety_filtered)
244 anxiety_wilcoxon_result2 <- wilcox.test(Anxiety_Value ~ Received_Waiver_Scholarship, data = anxiety_filtered)
245
246 stress_wilcoxon_result <- wilcox.test(Stress_Value ~ Gender, data = stress_filtered)
247 stress_wilcoxon_result2 <- wilcox.test(Stress_Value ~ Received_Waiver_Scholarship, data = stress_filtered)
248
249 cat(
250   "Depression Wilcoxon p-value: ", round(depression_wilcoxon_result$p.value, 3), "\n",
251   "Depression Wilcoxon p-value2: ", round(depression_wilcoxon_result2$p.value, 3), "\n",
252   "Anxiety Wilcoxon p-value: ", round(anxiety_wilcoxon_result$p.value, 3), "\n",
253   "Anxiety Wilcoxon p-value2: ", round(anxiety_wilcoxon_result2$p.value, 3), "\n",
254   "Stress Wilcoxon p-value: ", round(stress_wilcoxon_result$p.value, 3), "\n",
255   "Stress Wilcoxon p-value2: ", round(stress_wilcoxon_result2$p.value, 3), "\n"
256 )
257
258 # p-value < 0.05 olduğu için cinsiyet değişkeni depresyon, anksiyete ve stres değerleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir
259 # p-value2 > 0.05 olduğu için ABD'de üniversite öğrencileri arasında burs almanın depresyon, anksiyete ve stres üzerinde
```

Şekil 5. Wilcoxon testleri ve çıktı fonksiyonu.

Medyan Karşılaştırma Testleri

Geriye kalan ikiden fazla bağımsız gruplar için tercih edilen medyan testi Kruskal-Wallis oldu. Bu test sayesinde akademik yıl, üzüntü durumu gibi 0-5 veya 0-6 tam sayı değer aralıklarında olan gruplar için karşılaştırma testleri uygulanabilir oldu. Şekil 6 da tüm y bağımlı değişkenleri için kategorik tanımlamalar yapıldı. Tüm bağımlı değişkenler için birer sonuç listesi oluşturuldu. Oluşturulan sonuç listesi şekil 6 de görünen for döngüsü ve paste() fonksiyonu ile oluşturulan kod bloklarından çıkan sonuçları içerecektir. Şekil 7 de ise oluşturulan sonuç değişkenlerinde yer alan p değerleri %95 anlam düzeyinde alfa=0.05 değeri ile karşılaştırıldı. Sonuç 0.05 den küçükse anlamlı değilse anlamsız yani etki oluşturmaz çıktısı verildi. Sonrasında benferoni testi için dunn kütüphanesinden yararlanıldı. Dunn testi, anlamlı farklılık oluşan değişkenlerde farklılıkların hangi grupları arasında olduğunu anlamak için kullanıldı. Şekil 8 de Şekil 6 da oluşturulan sonuç değişkenlerindeki p değerleri kontrol edildi alfa=0.05 düzeyinden küçük olanlara tüm y bağımlı değişkenleri için dunn testi y_dunn_results değişkenlerine atandı. Şekil 9 da değişkenlerin isimleri şekil 6 da görünen bağımsız değişkenler ile tekrar isimlendirildi ayrıca for döngüsü farklılıkların hangi gruplar arasında olduğu çıktısı verildi.

```
440 # Kruskal-Wallis Testi
441 # Kategorik değişkenler için Kruskal-Wallis Testi
442 depression_categorical_vars <- c(
443   "University", "Department", "Academic_Year", "Interest_in_Activities", "Feeling_Same_Hopeless",
444   "Sleep_Issues", "Low_Energy", "Appetite_Changes",
445   "Self_Fitness_Issues", "Concentration_Problems",
446   "Academic_Year", "Thoughts_of_Self_Harm"
447 )
448 anxiety_categorical_vars <- c(
449   "University", "Department", "Academic_Year", "Nervous_Anxious_Thoughts", "Unable_to_Stop_Worrying",
450   "Trouble_Relating", "Family_Irritated", "Worried_You_Fuck",
451   "Academic_Year", "Feeling_Ashamed"
452 )
453 stress_categorical_vars <- c(
454   "University", "Department", "Academic_Year", "Upset_Due_to_Academic_Affairs", "Unable_to_Control_Important_Things",
455   "Nervous_Stressed_Academic_Pressure", "Unable_to_Cope_with_Academic_Activities",
456   "Confident_Handling_Academic_Problems", "Things_Going_Wrong",
457   "Able_to_Control_Irritations", "Academic_Performance_on_Top",
458   "Approved_by_Bad_Performance", "Academic_Difficulties_Picking_Up"
459 )
460 # Sonuçları saklamak için bir liste oluşturun
461 depression_results <- list()
462 anxiety_results <- list()
463 stress_results <- list()
464 # Her bir kategorik değişken için Kruskal-Wallis testini uygula
465 for (var in depression_categorical_vars) {
466   test_result <- kruskal.test(as.formula(paste("Depression_Value ~", var)), data = depression_filtered)
467   depression_results[[var]] <- test_result
468 }
469 for (var in anxiety_categorical_vars) {
470   test_result <- kruskal.test(as.formula(paste("Anxiety_Value ~", var)), data = anxiety_filtered)
471   anxiety_results[[var]] <- test_result
472 }
473 for (var in stress_categorical_vars) {
474   test_result <- kruskal.test(as.formula(paste("Stress_Value ~", var)), data = stress_filtered)
475   stress_results[[var]] <- test_result
476 }
```

Şekil 6.

```
464 # Sonuçları yazdırın
465 cat("\nDepression Kruskal-Wallis Testi Sonuçları:\n")
466 for (var in depression_categorical_vars) {
467   p_value <- depression_results[[var]]$p.value
468   cat(paste("Değişken:", var, "-> p-değeri:", round(p_value, 5), "\n"))
469 }
470 # Anlamlılık durumu
471 if (p_value < 0.05) {
472   cat("Anlamlı bir etki vardır.\n\n")
473 } else {
474   cat("Anlamlı bir etki yoktur.\n\n")
475 }
476 }
```

Şekil 7.

```
480 # Dunn Testi sonuçları
481 # Dunn testi sonuçlarını saklamak için bir liste oluşturun
482 depression_dunn_results <- lapply(depression_categorical_vars, function(var) {
483   # Kruskal-Wallis testinin anlamlı olduğu durumlarda Dunn testini uygula
484   if (depression_results[[var]]$p.value < 0.05) {
485     dunn_result <- dunn.test(depression_filtered$Depression_Value,
486       depression_filtered[[var]],
487       method = "bonferroni",
488       wrap = TRUE
489     )
490     return(dunn_result)
491   } else {
492     return(NULL) # Anlamlı değilse NULL döndür
493   }
494 })
495 anxiety_dunn_results <- lapply(anxiety_categorical_vars, function(var) {
496   # Kruskal-Wallis testinin anlamlı olduğu durumlarda Dunn testini uygula
497   if (anxiety_results[[var]]$p.value < 0.05) {
498     anxiety_dunn_result <- dunn.test(anxiety_filtered$Anxiety_Value,
499       anxiety_filtered[[var]],
500       method = "bonferroni",
501       wrap = TRUE
502     )
503     return(anxiety_dunn_result)
504   } else {
505     return(NULL) # Anlamlı değilse NULL döndür
506   }
507 })
508 stress_dunn_results <- lapply(stress_categorical_vars, function(var) {
509   # Kruskal-Wallis testinin anlamlı olduğu durumlarda Dunn testini uygula
510   if (stress_results[[var]]$p.value < 0.05) {
511     stress_dunn_result <- dunn.test(stress_filtered$Stress_Value,
512       stress_filtered[[var]],
513       method = "bonferroni",
514       wrap = TRUE
515     )
516     return(stress_dunn_result)
517   } else {
518     return(NULL) # Anlamlı değilse NULL döndür
519   }
520 })
```

Şekil 8.

```
530 # Sonuçları isimlendirin
531 names(depression_dunn_results) <- depression_categorical_vars
532 names(anxiety_dunn_results) <- anxiety_categorical_vars
533 names(stress_dunn_results) <- stress_categorical_vars
534 # Sonuçları yazdırın
535 for (var in depression_categorical_vars) {
536   if (is.null(depression_dunn_results[[var]])) {
537     cat("\nDepression Dunn Testi sonuçları için", var, "değişkeni:\n")
538     print(depression_dunn_results[[var]])
539   }
540   # Anlamlı farklılıkları göster
541   significant_comparisons <- depression_dunn_results[[var]]$comparisons[depression_dunn_results[[var]]$p.adjusted < 0.05]
542   if (length(significant_comparisons) > 0) {
543     cat("Anlamlı farklılık gösteren gruplar için", var, "değişkeninde:\n")
544     for (comparison in significant_comparisons) {
545       cat("-", comparison, "\n")
546     }
547   } else {
548     cat("Anlamlı farklılık yok.\n")
549   }
550 }
551 for (var in anxiety_categorical_vars) {
552   if (is.null(anxiety_dunn_results[[var]])) {
553     cat("\nAnxiety Dunn Testi sonuçları için", var, "değişkeni:\n")
554     print(anxiety_dunn_results[[var]])
555   }
556   # Anlamlı farklılıkları göster
557   significant_comparisons <- anxiety_dunn_results[[var]]$comparisons[anxiety_dunn_results[[var]]$p.adjusted < 0.05]
558   if (length(significant_comparisons) > 0) {
559     cat("Anlamlı farklılık gösteren gruplar için", var, "değişkeninde:\n")
560     for (comparison in significant_comparisons) {
561       cat("-", comparison, "\n")
562     }
563   } else {
564     cat("Anlamlı farklılık yok.\n")
565   }
566 }
```

Şekil 9.

Regresyon Modeli, Tahminler, Artıklar ve Hatalar (Düzeltilmiş)

Bu çalışmada, depresyon, anksiyete ve stresin bağımsız değişkenlerle ilişkisi genelleştirilmiş doğrusal model (GLM) ile incelenmiştir. Çünkü verinin bağımlı değişkenleri normal dağılmamaktadır. anksiyete ve stres değerleri sırasıyla, yaş, mevcut CGPA, alınan burs, aktivitelerdeki ilgi, umutsuzluk hissi, uyku problemleri, düşük enerji, iştah değişiklikleri, öz saygı sorunları, konsantrasyon problemleri, huzursuzluk ve kendine zarar verme düşünceleri gibi bağımsız değişkenlerle modellenmiştir. paste() fonksiyonu kullanılarak bağımsız değişkenler dinamik olarak modele dahil edilmiştir. Bu fonksiyon, her bağımlı değişken için bağımsız değişkenleri birleştirerek modelde kullanılır. Her modelin geçerliliğini değerlendirmek için, artıklıkların görsel incelemesi için plot() fonksiyonu kullanılmış, Durbin-Watson testi için dwtest(), multikolinerlik testi için vif(), ve homoskedastisite testi için bptest() fonksiyonları kullanılmıştır. Ayrıca, modelin tahminleri predict() fonksiyonu ile gerçekleştirilmiş ve artıklıklar residuals() fonksiyonu ile hesaplanmıştır. Artıkların normalliği için shapiro.test() ve alternatif olarak ks.test() kullanılarak normallik testleri yapılmıştır. Durbin-Watson testi ile otokorelasyon kontrol edilmiş, summary() fonksiyonu kullanılarak modelin katsayıları ve R^2 değerleri alınmış ve görsel olarak qqnorm() ve qqline() fonksiyonları ile artıklıkların dağılımı incelenmiştir. Aykırı değerlerin tespiti için influencePlot() fonksiyonu kullanılmıştır.

Şekil 10.

```
638 depression_dependent_var <- "Depression_Value"
639 depression_independent_vars <- c(
640   "Age", "Current CGPA", "Received Waiver Scholarship",
641   "Interest in Activities", "Feeling Down/Hopeless",
642   "Sleep Issues", "Low Energy", "Appetite Changes",
643   "Self Esteem Issues", "Concentration Problems",
644   "Restlessness or Slowness", "Thoughts of Self Harm"
645 )
646
647 anxiety_dependent_var <- "Anxiety_Value"
648 anxiety_independent_vars <- c(
649   "Age", "Current CGPA", "Received Waiver Scholarship",
650   "Nervous Anxious On Edge", "Unable to Stop Worrying",
651   "Trouble Relaxing", "Easily Irritated", "Worried Too Much",
652   "Restlessness", "Feeling Afraid"
653 )
654
655 stress_dependent_var <- "Stress_Value"
656 stress_independent_vars <- c(
657   "Age", "Current CGPA", "Received Waiver Scholarship",
658   "Upset Due to Academic Affairs", "Unable to Control Important Things",
659   "Nervous Stressed Academic Pressure", "Unable to Cope with Academic Activities",
660   "Confident Handling Academic Problems", "Things Going Your Way",
661   "Able to Control Irritations", "Academic Performance on Top",
662   "Angered by Bad Performance", "Academic Difficulties Piling Up"
663 )
664
665 # NON PARAMETRİK İÇİN
666 # Depresyon için GLM modeli
667 depresyon_glm <- glm(
668   formula = paste(depression_dependent_var, "~", paste(depression_independent_vars, collapse = " + ")),
669   family = gaussian(link = "identity"), data = depression_filtered
670 )
671 summary(depresyon_glm)
672
673 # Anksiyete için GLM modeli
674 anksiyete_glm <- glm(
675   formula = paste(anxiety_dependent_var, "~", paste(anxiety_independent_vars, collapse = " + ")),
676   family = gaussian(link = "identity"), data = anxiety_filtered
677 )
678 summary(anksiyete_glm)
679
680 # Stres için GLM modeli
681 stres_glm <- glm(
682   formula = paste(stress_dependent_var, "~", paste(stress_independent_vars, collapse = " + ")),
683   family = gaussian(link = "identity"), data = stress_filtered
684 )
685 summary(stres_glm)
```

```
par(mfrow = c(2, 2))
plot(depresyon_glm)
plot(anksiyete_glm)
plot(stres_glm)

# 2. Durbin-Watson testi ile otokorelasyon kontrolü
dwtest(depresyon_glm)
dwtest(anksiyete_glm)
dwtest(stres_glm)

# 3. Multikolinerlik testi
library(car)
vif(depresyon_glm)
vif(anksiyete_glm)
vif(stres_glm)

# 4. Aykırı değerlerin tespiti
influencePlot(depresyon_glm)
influencePlot(anksiyete_glm)
influencePlot(stres_glm)

# 5. Homoskedastisite testi
bptest(depresyon_glm)
bptest(anksiyete_glm)
bptest(stres_glm)

# 6. Hataların normallik testleri
shapiro.test(residuals(depresyon_glm))
shapiro.test(residuals(anksiyete_glm))
shapiro.test(residuals(stres_glm))

# 7. Kolmogorov-Smirnov testi ile alternatif normallik testi
ks.test(residuals(depresyon_glm), "pnorm", mean(residuals(depresyon_glm)), sd(residuals(depresyon_glm)))
ks.test(residuals(anksiyete_glm), "pnorm", mean(residuals(anksiyete_glm)), sd(residuals(anksiyete_glm)))
ks.test(residuals(stres_glm), "pnorm", mean(residuals(stres_glm)), sd(residuals(stres_glm)))

# 8. Q-Q grafiği ile artıklıkların normalliğinin görsel kontrolü
qqnorm(residuals(depresyon_glm))
qqline(residuals(depresyon_glm))
qqnorm(residuals(anksiyete_glm))
qqline(residuals(anksiyete_glm))
qqnorm(residuals(stres_glm))
qqline(residuals(stres_glm))
```

Şekil 11.

SONUÇ

SONUÇ

Bulgular

Veri setinin bağımlı değişkenlerine normallik testi uyguladığımızda p değeri 0.05 veya 0.01 değerlerinden az çıkmıştır. Bu yüzden veri seti normal dağılıma uymamaktadır. Non parametrik testlerden 2 bağımsız grup medyan testlerinden wilcoxon testine başvuruldu. Test cinsiyet ve burs alıp almama durumları arasında yapılmıştır. Test Sonucuna göre cinsiyet grubu p değeri alfa düzeylerinden küçük çıkmıştır. Yani anlamlı farklılık oluşturmaktadır. Fakat ABD üniversite öğrencileri arasında burs alma ve almama durumu depresyon, stres ve anksiyete değerlerinde p değeri alfa düzeyinden büyük çıkmıştır. Yani anlamlı farklılıklar oluşturmamaktadır. İki den fazla bağımsız gruplar için karşılaştırma testi için Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Yapılan test sonuçlarına göre tüm bağımlı değişkenlere ait 2 den fazla bağımsız grupların p değerleri alfa düzeyinden küçük çıkmıştır. Yani anlamlı farklılıklar oluşturmaktadır. Farklılıkların değişkenlerde hangi gruplar arasında olduğuna baktığımızda dunn testi yardımı ile benferoni yöntemi uygulanmıştır. Sonuçlara göre örnek bir iki değişken üzerinden gösterilecek olursa şekil 12 ye göre Restlessness_or_Slowness değişkenlerinin grupları arasındaki farklılıklar 0 – 1, 0 – 2, 1 – 2, 0 – 3, 1 – 3, 2 – 3 grupları arasında yaşanmaktadır.

```
Anlamlı farklılık gösteren gruplar için Restlessness_or_Slowness değişkeninde:
- 0 - 1
- 0 - 2
- 1 - 2
- 0 - 3
- 1 - 3
- 2 - 3

Depression Dunn Testi sonuçları için Thoughts_of_Self_Harm değişkeni:
$chi2
[1] 1003.148

$Z
[1] -6.907516 -17.524104 -10.759129 -29.750276 -21.667645 -9.318803

$P
[1] 2.466068e-12 4.690411e-69 2.683740e-27 8.599682e-195 2.072078e-104
[6] 5.883011e-21

$P.adjusted
[1] 1.479641e-11 2.814246e-68 1.610244e-26 5.159809e-194 1.243247e-103
[6] 3.529806e-20

$comparisons
[1] "0 - 1" "0 - 2" "1 - 2" "0 - 3" "1 - 3" "2 - 3"

Anlamlı farklılık gösteren gruplar için Thoughts_of_Self_Harm değişkeninde:
- 0 - 1
- 0 - 2
- 1 - 2
- 0 - 3
- 1 - 3
- 2 - 3
> □
```

Şekil 12.

Depresyon bağımlı değişkeninde farklılık yaşatan bağımsız değişkenler ve grupları şu şekildedir;

Interest_in_Activities değişkeninde anlamlı farklılık gösteren gruplar 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3. Feeling_Down_Hopeless değişkeninde ise anlamlı farklılıklar 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasında gözlenmektedir. Sleep_Issues değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasında anlamlı farklılıklar vardır. Low_Energy değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasında farklılıklar anlamlıdır. Appetite_Changes değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır.

Self_Esteem_Issues değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasında anlamlı farklılıklar vardır. Concentration_Problems değişkeninde de 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasında farklılıklar anlamlıdır. Restlessness_or_Slowness değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasında anlamlı farklılıklar vardır. Son olarak, Thoughts_of_Self_Harm değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasında anlamlı farklılıklar gözlenmektedir.

Anksiyete bağımlı değişkeninde farklılık yaşatan bağımsız değişkenler ve grupları şu şekildedir;

Anlamlı farklılık gösteren gruplar için Nervous_Anxious_OnEdge değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3 grupları bulunmaktadır. Unable_to_Stop_Worrying değişkeninde 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3 grupları anlamlı farklılık göstermektedir. Trouble_Relaxing değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasındaki farklılıklar anlamlıdır. Easily_Irritated değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3 grupları anlamlı farklılık göstermektedir. Worried_Too_Much değişkeninde anlamlı farklılık gösteren gruplar 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3 olarak belirlenmiştir. Restlessness değişkeninde de 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 grupları arasındaki farklılıklar anlamlıdır. Son olarak, Feeling_Afraid değişkeninde anlamlı farklılık gösteren gruplar 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3 ve 2 - 3 olarak belirlenmiştir.

Stres bağımlı değişkeninde farklılık yaşatan bağımsız değişkenler ve grupları şu şekildedir;

Anlamlı farklılık gösteren gruplar için Upset_Due_to_Academic_Affairs değişkeninde 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4, 2 - 4 ve 3 - 4 grupları bulunmaktadır.

Unable_to_Control_Important_Things değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4, 2 - 4 ve 3 - 4 grupları anlamlı farklılık göstermektedir. Nervous_Stressed_Academic_Pressure değişkeninde 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4, 2 - 4 ve 3 - 4 grupları arasında anlamlı farklılıklar vardır. Unable_to_Cope_with_Academic_Activities değişkeninde 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4, 2 - 4 ve 3 - 4 grupları anlamlı farklılık göstermektedir.

Confident_Handling_Academic_Problems değişkeninde anlamlı farklılık gösteren gruplar 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4 ve 2 - 4 olarak belirlenmiştir.

Things_Going_Your_Way değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4 ve 2 - 4 grupları arasında anlamlı farklılıklar vardır. Able_to_Control_Irritations değişkeninde 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4 ve 2 - 4 grupları anlamlı farklılık göstermektedir.

Academic_Performance_on_Top değişkeninde 0 - 1, 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4 ve 2 - 4 grupları anlamlı farklılık göstermektedir. Angered_by_Bad_Performance değişkeninde anlamlı farklılık gösteren gruplar 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4, 2 - 4 ve 3 - 4 olarak belirlenmiştir. Son olarak, Academic_Difficulties_Piling_Up değişkeninde 0 - 2, 1 - 2, 0 - 3, 1 - 3, 2 - 3, 0 - 4, 1 - 4, 2 - 4 ve 3 - 4 grupları arasında anlamlı farklılıklar gözlenmektedir

Sonrasında tahmin için regresyon modeli oluşturulmuştur. Değişkenler normal dağılıma uymadığı için genelleştirilmiş doğrusal model (GLM) ile incelenmiştir

```
Coefficients:
(Intercept)      Estimate Std. Error t value
Age23-26         1.600e+01  6.998e-15  2.286e+15
Age27-30         2.236e-15  3.507e-15  6.380e-01
AgeAbove 30      1.261e-14  1.458e-14  8.650e-01
AgeBelow 18      8.297e-14  4.181e-14  1.984e+00
AgeAbove 18      1.641e-13  3.616e-14  4.539e+00
Current_CGPA3.00 - 3.39  7.440e-15  4.716e-15  1.578e+00
Current_CGPA3.40 - 3.79  6.132e-15  4.806e-15  1.276e+00
Current_CGPA3.80 - 4.00  4.412e-15  6.182e-15  7.140e-01
Current_CGPABelow 2.50  6.460e-15  8.660e-15  7.460e-01
Current_CGPAOther    5.922e-15  6.747e-15  8.780e-01
Received Waiver ScholarshipYes  5.266e-15  4.022e-15  1.309e+00
Upset Due to Academic Affairs  1.000e+00  1.961e-15  5.099e+14
Unable to Control Important Things  1.000e+00  2.138e-15  4.678e+14
Nervous Stressed Academic Pressure  1.000e+00  2.115e-15  4.728e+14
Unable to Cope with Academic Activities  1.000e+00  1.970e-15  5.076e+14
Confident Handling Academic Problems -1.000e+00  1.805e-15 -5.541e+14
Things Going Your Way -1.000e+00  1.849e-15 -5.408e+14
Able to Control Irritations -1.000e+00  1.852e-15 -5.399e+14
Academic Performance on Top -1.000e+00  1.727e-15 -5.789e+14
Angered by Bad Performance  1.000e+00  1.850e-15  5.405e+14
Academic_Difficulties_Piling_Up  1.000e+00  2.071e-15  4.829e+14
Pr(>|t|)
< 2e-16 ***
Age23-26      0.5237
Age27-30      0.3874
AgeAbove 30   0.0474 *
AgeBelow 18   5.99e-06 ***
Current_CGPA3.00 - 3.39  0.1148
Current_CGPA3.40 - 3.79  0.2021
Current_CGPA3.80 - 4.00  0.4755
Current_CGPABelow 2.50  0.4558
Current_CGPAOther    0.3801
Received Waiver ScholarshipYes  0.1906
Upset Due to Academic Affairs < 2e-16 ***
Unable to Control Important Things < 2e-16 ***
Nervous Stressed Academic Pressure < 2e-16 ***
Unable to Cope with Academic Activities < 2e-16 ***
Confident Handling Academic Problems < 2e-16 ***
Things Going Your Way < 2e-16 ***
Able to Control Irritations < 2e-16 ***
Academic Performance on Top < 2e-16 ***
Angered by Bad Performance < 2e-16 ***
Academic_Difficulties_Piling_Up < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 5.154916e-27)
```

Şekil 13.

```
Coefficients:
(Intercept)      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
Age23-26         2.107e-15  7.965e-16  2.645e+00  0.00824 **
Age27-30         7.410e-16  5.052e-16  1.467e+00  0.14265
AgeAbove 30      -4.289e-15  2.103e-15 -2.040e+00  0.04149 *
AgeBelow 18      -1.000e-14  6.024e-15 -1.660e+00  0.09706 .
AgeAbove 18      -9.866e-14  5.217e-15 -1.891e+01 < 2e-16 ***
Current_CGPA3.00 - 3.39 -7.668e-15  6.819e-16 -1.124e+01 < 2e-16 ***
Current_CGPA3.40 - 3.79 -7.489e-16  6.924e-16 -1.082e+00  0.27953
Current_CGPA3.80 - 4.00 -4.725e-15  8.780e-16 -5.381e+00  8.26e-08 ***
Current_CGPABelow 2.50 -3.643e-15  1.252e-15 -2.909e+00  0.00366 **
Current_CGPAOther -1.434e-15  9.719e-16 -1.476e+00  0.14023
Received Waiver ScholarshipYes  9.436e-16  5.787e-16  1.631e+00  0.10314
Nervous Anxious OnEdge  1.000e+00  3.591e-16  2.785e+15 < 2e-16 ***
Unable To Stop Worrying  1.000e+00  2.790e-16  3.584e+15 < 2e-16 ***
Trouble Relaxing      1.000e+00  3.045e-16  3.284e+15 < 2e-16 ***
Easily Irritated      1.000e+00  3.742e-16  2.672e+15 < 2e-16 ***
Worried Too Much      1.000e+00  3.917e-16  2.553e+15 < 2e-16 ***
Restlessness          1.000e+00  3.421e-16  2.923e+15 < 2e-16 ***
Feeling Afraid        1.000e+00  3.242e-16  3.084e+15 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 1.075192e-28)

Null deviance: 6.0891e+04 on 2017 degrees of freedom
Residual deviance: 2.1504e-25 on 2000 degrees of freedom
AIC: -124212

Number of Fisher Scoring iterations: 1
```

Şekil 14.

```
Call:
glm(formula = paste(depression_dependent_var, "~", paste(depression_independent_vars,
collapse = " + ")), family = gaussian(link = "identity"),
data = depression_filtered)

Coefficients:
(Intercept)      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
Age23-26         -3.729e-15  5.047e-15 -7.390e-01  0.46006
Age27-30         -1.303e-14  2.107e-14 -6.180e-01  0.53635
AgeAbove 30      1.566e-14  6.027e-14  2.600e-01  0.79501
AgeBelow 18      -4.925e-14  5.226e-14 -9.420e-01  0.34605
Current_CGPA3.00 - 3.39 -2.038e-14  6.845e-15 -2.977e+00  0.00294 **
Current_CGPA3.40 - 3.79 -1.429e-14  6.968e-15 -2.050e+00  0.04046 *
Current_CGPA3.80 - 4.00 -2.358e-14  8.803e-15 -2.679e+00  0.00745 **
Current_CGPABelow 2.50 -7.772e-15  1.249e-14 -6.220e-01  0.53393
Current_CGPAOther -1.474e-14  9.735e-15 -1.514e+00  0.13020
Received Waiver ScholarshipYes -5.693e-16  5.784e-15 -9.800e-02  0.92161
Interest in Activities  1.000e+00  2.543e-15  3.933e+14 < 2e-16 ***
Feeling Down Hopeless  1.000e+00  3.459e-15  2.891e+14 < 2e-16 ***
Sleep Issues       1.000e+00  2.936e-15  3.406e+14 < 2e-16 ***
Low Energy         1.000e+00  3.388e-15  2.951e+14 < 2e-16 ***
Appetite_Changes   1.000e+00  2.827e-15  3.537e+14 < 2e-16 ***
Self_Esteem_Issues  1.000e+00  3.272e-15  3.056e+14 < 2e-16 ***
Concentration Problems  1.000e+00  3.116e-15  3.210e+14 < 2e-16 ***
Restlessness or Slowness  1.000e+00  2.988e-15  3.347e+14 < 2e-16 ***
Thoughts_of_Self_Harm  1.000e+00  2.598e-15  3.849e+14 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

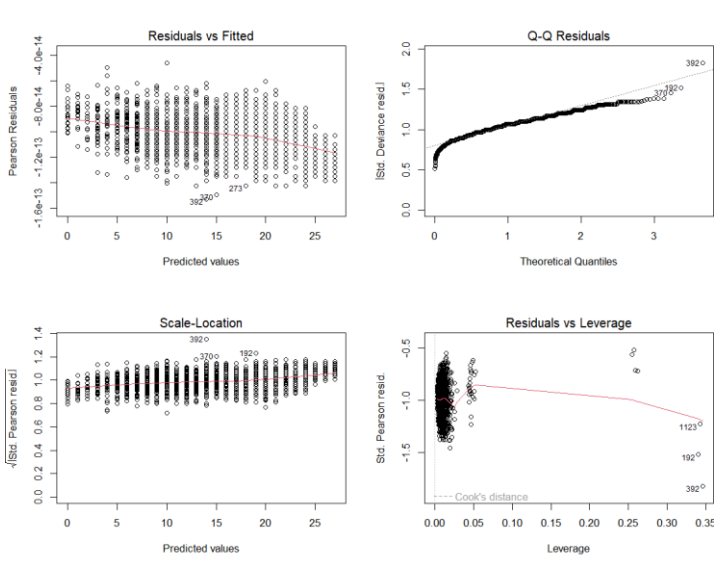
(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 1.072458e-26)

Null deviance: 8.9377e+04 on 2017 degrees of freedom
Residual deviance: 2.1428e-23 on 1998 degrees of freedom
AIC: -114922

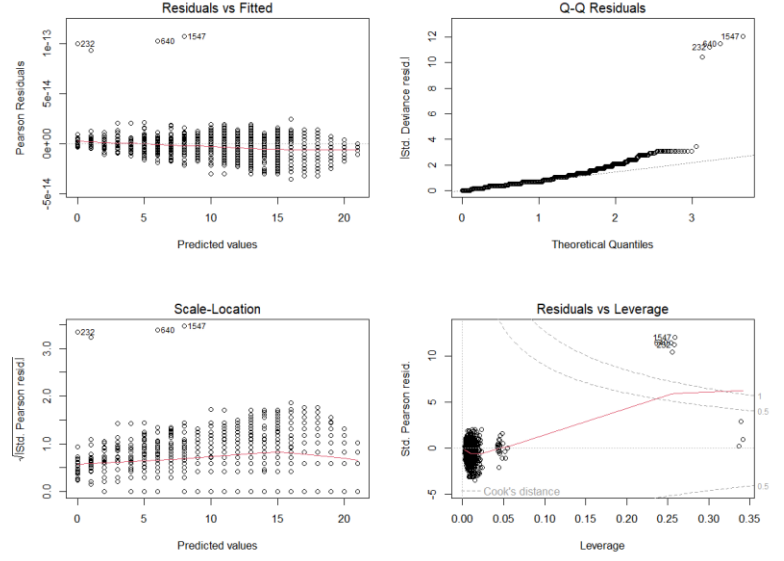
Number of Fisher Scoring iterations: 1
```

Şekil 15.

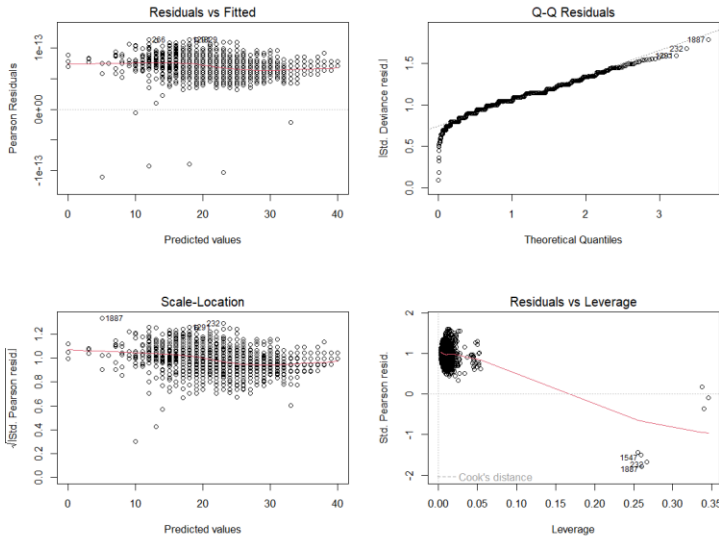
Şekil 13, 14 ve 15. resimlerden p değerlerine göre *** ve ** olanlar %99 ve %95 anlam düzeyine göre anlamlı iken * ve . olanlar ise %90 anlam düzeyine ara sıra %95 anlam düzeyinde anlamlıdır.



Şekil 16.



Şekil 17.



Şekil 18.

```
> vif(depresyon_glm)
          GVIF Df GVIFA(1/(2*Df))
Age          1.114156 4      1.013604
Current_CGPA 1.169030 5      1.015740
Received_waiver_Scholarship 1.046546 1      1.023008
Interest_in_Activities 1.106523 1      1.051914
Feeling_Down_Hopeless 2.408553 1      1.531951
Sleep_Issues 1.816878 1      1.347916
Low_Energy 2.047755 1      1.430998
Appetite_Changes 1.637013 1      1.279458
Self_Esteem_Issues 2.320922 1      1.523457
Concentration_Problems 1.923357 1      1.386851
Restlessness_or_Slowness 1.768570 1      1.329876
Thoughts_of_Self_Harm 1.649473 1      1.284318
> vif(anksiyete_glm)
          GVIF Df GVIFA(1/(2*Df))
Age          1.097180 4      1.011660
Current_CGPA 1.150194 5      1.014091
Received_waiver_Scholarship 1.044994 1      1.022250
Nervous_Anxious_OnEdge 2.194235 1      1.481295
Unable_to_Stop_Worrying 1.539131 1      1.240617
Trouble_Relaxing 1.727415 1      1.314311
Easily_Irritated 2.449378 1      1.565049
Worried_Too_Much 2.781810 1      1.667876
Restlessness 2.161083 1      1.470062
Feeling_Afraid 2.202482 1      1.484076
> vif(stres_glm)
          GVIF Df GVIFA(1/(2*Df))
Age          1.112819 4      1.013452
Current_CGPA 1.210108 5      1.019254
Received_waiver_Scholarship 1.052907 1      1.026113
Upset_Due_to_Academic_Affairs 2.088994 1      1.445335
Unable_to_Control_Important_Things 2.389927 1      1.545939
Nervous_Stressed_Academic_Pressure 2.243921 1      1.497972
Unable_to_Cope_with_Academic_Activities 2.268890 1      1.506283
Confident_Handling_Academic_Problems 1.493289 1      1.222002
Things_Going_Your_Way 1.610366 1      1.269002
Able_to_Control_Irritations 1.391764 1      1.179730
Academic_Performance_on_Top 1.491808 1      1.221396
Angered_by_Bad_Performance 1.850314 1      1.360263
Academic_Difficulties_Piling_Up 2.277118 1      1.509012
>
```

Şekil 19.

Şekil 16, 18 ve 18 de regresyon analizinin grafikleri verilmiştir. Grafiklere göre uç değerler düzeltildiğinde artıkların genel olarak normal dağıldığı yorumu yapılabilir. Uç değerler çok fazla olmamakla beraber aşırı yüksek değerlerdir yani modelden çıkarılıp parametrik model de uygulanabilir. Ayrıca şekil 19 da VIF değerleri verilmiştir. Bu değerler modelin çoklu lineer bağıntıya sahip olup olmadığına bakar. Genel olarak değerler 5 değerinden küçük yani modelde değişiklik yapmaya ihtiyaç yoktur. Değişkenler genel olarak çoklu doğrusal bir ilişkiye sahip değildir. R^2 olarak yorum yapılamaz kullandığımız model r^2 vermemektedir.

```
> # 2. Durbin-Watson testi ile otokorelasyon kontrolü
> dwtest(depresyon_glm)

Durbin-Watson test

data: depresyon_glm
DW = 1.0395, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

> dwtest(anksiyete_glm)

Durbin-Watson test

data: anksiyete_glm
DW = 2.3974, p-value = 1
alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

> dwtest(stres_glm)

Durbin-Watson test

data: stres_glm
DW = 1.0756, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0
```

Şekil 20.

```
> # 5. Homoskedastisite testi
> bptest(depresyon_glm)

studentized Breusch-Pagan test

data: depresyon_glm
BP = 10.238, df = 19, p-value = 0.9468

> bptest(anksiyete_glm)

studentized Breusch-Pagan test

data: anksiyete_glm
BP = 30.848, df = 17, p-value = 0.02084

> bptest(stres_glm)

studentized Breusch-Pagan test

data: stres_glm
BP = 13.536, df = 20, p-value = 0.8532
```

Şekil 21.

Şekil 20. Sonucuna göre Durbin Watson test değerinin 2 değerine yakın olması bu değerler arasında otokorelasyon olmadığını gösterir. Anksiyete değişkeni haricinde hepsinde otokorelasyon vardır yorumu yapılabilir. Depresyon ve stres değerlerinde pozitif otokorelasyon vardır. Şekil 21 de ise Breusch-Pagan testi, modelde homoskedastisiteyi kontrol etmek için kullanılan bir testtir ve p-değeri ile değerlendirilir. Depresyon modeli için yapılan Breusch-Pagan testinde, p-değeri 0.9468 olarak yüksek bulunmuş, bu da modelin hata terimlerinin varyansının sabit olduğunu ve homoskedastisite varsayımının sağlandığını gösterir. Anksiyete modeli için ise p-değeri 0.02084 ile 0.05'ten küçük bulunmuş ve bu da hata terimlerinin varyansının sabit olmadığını, dolayısıyla heteroskedastisite olduğunu ortaya koymuştur. Stres modeli için ise p-değeri 0.8532 olarak yüksek bulunmuş, bu da hata terimlerinin varyansının sabit olduğunu ve homoskedastisite varsayımının sağlandığını göstermektedir. Bu sonuçlara göre, depresyon ve stres modellerinde homoskedastisite sorunları yokken, anksiyete modelinde heteroskedastisite sorunu bulunmaktadır.

Genel Öneriler ve Sonuç

Yapılan regresyon analizleri, modellerin geçerlilik şartlarını inceleyerek genel model performansını değerlendirmiştir. Grafik incelemeleri sırasında aykırı uç değerler tespit edilmiş, ancak bu değerlerin etkisi dışında, artıkların normal dağıldığı varsayılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonuçları, hata terimlerinin genel olarak normal dağıldığını göstermektedir. Multikolinerlik analizi için yapılan VIF testinde, tüm modellerde multikolinerlik sorununun olmadığı belirlenmiştir. Durbin-Watson testi ile otokorelasyon incelenmiş ve tüm modellerde, anksiyete modeli dışında hata terimlerinin bağımsız olduğu doğrulanmıştır. Homoskedastisiteyi test eden Breusch-Pagan testi sonucunda, anksiyete modelinde heteroskedastisite tespit edilirken, diğer modellerde hata terimlerinin varyansının sabit olduğu ve heteroskedastisite sorunu olmadığı gözlemlenmiştir. Genel olarak, tüm modeller anlamlı olup, anksiyete modelindeki heteroskedastisite dışında önemli bir sorun bulunmamaktadır. Aykırı uç değerler çıkarılarak testler tekrar yapılırsa, daha verimli sonuçlar elde edilebilir. Bu sonuçlar doğrultusunda, modelin performansını artırmak için anksiyete modeline yönelik heteroskedastisiteyi gidermeye yönelik ek analizler önerilmektedir.

Uç değerlerin sayıca az ve uç değerlerin gerçeklikten aşırı saptığını varsayarsak bu veriler filtrelenip genel olarak testler tekrar yapıldığında parametrik testler elde edilebilir. Tekrar yapılacak çalışmalarda bu değerlerin kontrol edilmesini tavsiye edebilirim. Parametrik test olarak daha tutarlı bir model ve daha tutarlı analizler yapılabilir.

KAYNAKÇA

Belsley, D. A., Kuh, E., & Welsch, R. E. (1980). *Regression diagnostics: Identifying influential data and sources of collinearity*. Wiley.

Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294. <https://doi.org/10.2307/1911963>

Durbin, J., & Watson, G. S. (1951). Testing for serial correlation in least squares regression: I. *Biometrika*, 38(1-2), 159-178. <https://doi.org/10.1093/biomet/38.1-2.159>

Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). SAGE Publications.

Fox, J. (2015). *Applied regression analysis and generalized linear models* (3rd ed.). SAGE Publications.

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill Education.

https://figshare.com/articles/dataset/MHP_Anxiety_Stress_Depression_Dataset_of_University_Students/25771164