

# IST3031 REGRESYON ÇÖZÜMLEMESİ

Veri Seti: Student's Habits Performance

# HAZIRLAYANLAR

- Süleyman Rubar Oral
- Çağan Arın Gürsu
- Ali Han Dursun
- Gökhan Engör

# VERİ SETİ

Bu veri setinde 1000 adet gözlem, 15 adet değişken bulunmaktadır. Bu değişkenlerin 9 tanesi sayısal, 6 tanesi kategorik değişkendir.

```
[5]: df.head(10)
```

	age	gender	study_hours_per_day	social_media_hours	netflix_hours	part_time_job	attendance_percentage	sleep_hours	diet_quality	exercise_frequency	parental_education_level	internet_quality	mental_health_rating	extr
0	23	Female	0.0	1.2	1.1	No	85.0	8.0	Fair	6	Master	Average	8	
1	20	Female	6.9	2.8	2.3	No	97.3	4.6	Good	6	High School	Average	8	
2	21	Male	1.4	3.1	1.3	No	94.8	8.0	Poor	1	High School	Poor	1	
3	23	Female	1.0	3.9	1.0	No	71.0	9.2	Poor	4	Master	Good	1	
4	19	Female	5.0	4.4	0.5	No	90.9	4.9	Fair	3	Master	Good	1	
5	24	Male	7.2	1.3	0.0	No	82.9	7.4	Fair	1	Master	Average	4	
6	21	Female	5.6	1.5	1.4	Yes	85.8	6.5	Good	2	Master	Poor	4	
7	21	Female	4.3	1.0	2.0	Yes	77.7	4.6	Fair	0	Bachelor	Average	8	
8	23	Female	4.4	2.2	1.7	No	100.0	7.1	Good	3	Bachelor	Good	1	
9	18	Female	4.8	3.1	1.3	No	95.4	7.5	Good	5	Bachelor	Good	10	

# SAYISAL DEĞİŞKENLERİN TANIMLAYICI İSTATİSTİKLERİ

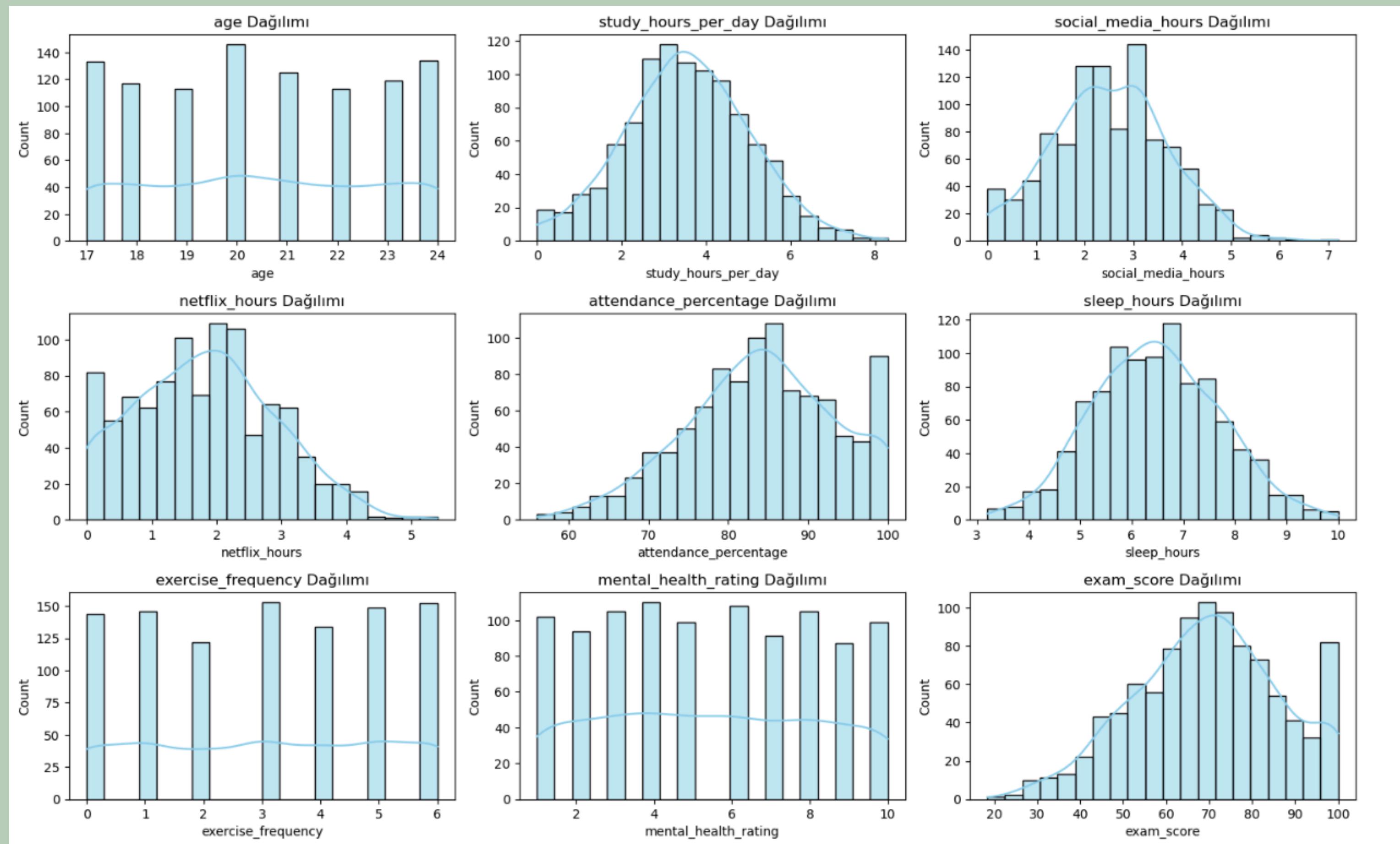
### SAYISAL DEĞİŞKENLERİN İSTATİSTİKLERİ ###							
	count	mean	std	min	25%	50%	75% \
age	1000.0	20.4980	2.308100	17.0	18.750	20.0	23.000
study_hours_per_day	1000.0	3.5501	1.468890	0.0	2.600	3.5	4.500
social_media_hours	1000.0	2.5055	1.172422	0.0	1.700	2.5	3.300
netflix_hours	1000.0	1.8197	1.075118	0.0	1.000	1.8	2.525
attendance_percentage	1000.0	84.1317	9.399246	56.0	78.000	84.4	91.025
sleep_hours	1000.0	6.4701	1.226377	3.2	5.600	6.5	7.300
exercise_frequency	1000.0	3.0420	2.025423	0.0	1.000	3.0	5.000
mental_health_rating	1000.0	5.4380	2.847501	1.0	3.000	5.0	8.000
exam_score	1000.0	69.6015	16.888564	18.4	58.475	70.5	81.325
		max					
age		24.0					
study_hours_per_day		8.3					
social_media_hours		7.2					
netflix_hours		5.4					
attendance_percentage		100.0					
sleep_hours		10.0					
exercise_frequency		6.0					
mental_health_rating		10.0					
exam_score		100.0					

# KATEGORİK DEĞİŞKENLERİN DAĞILIMI

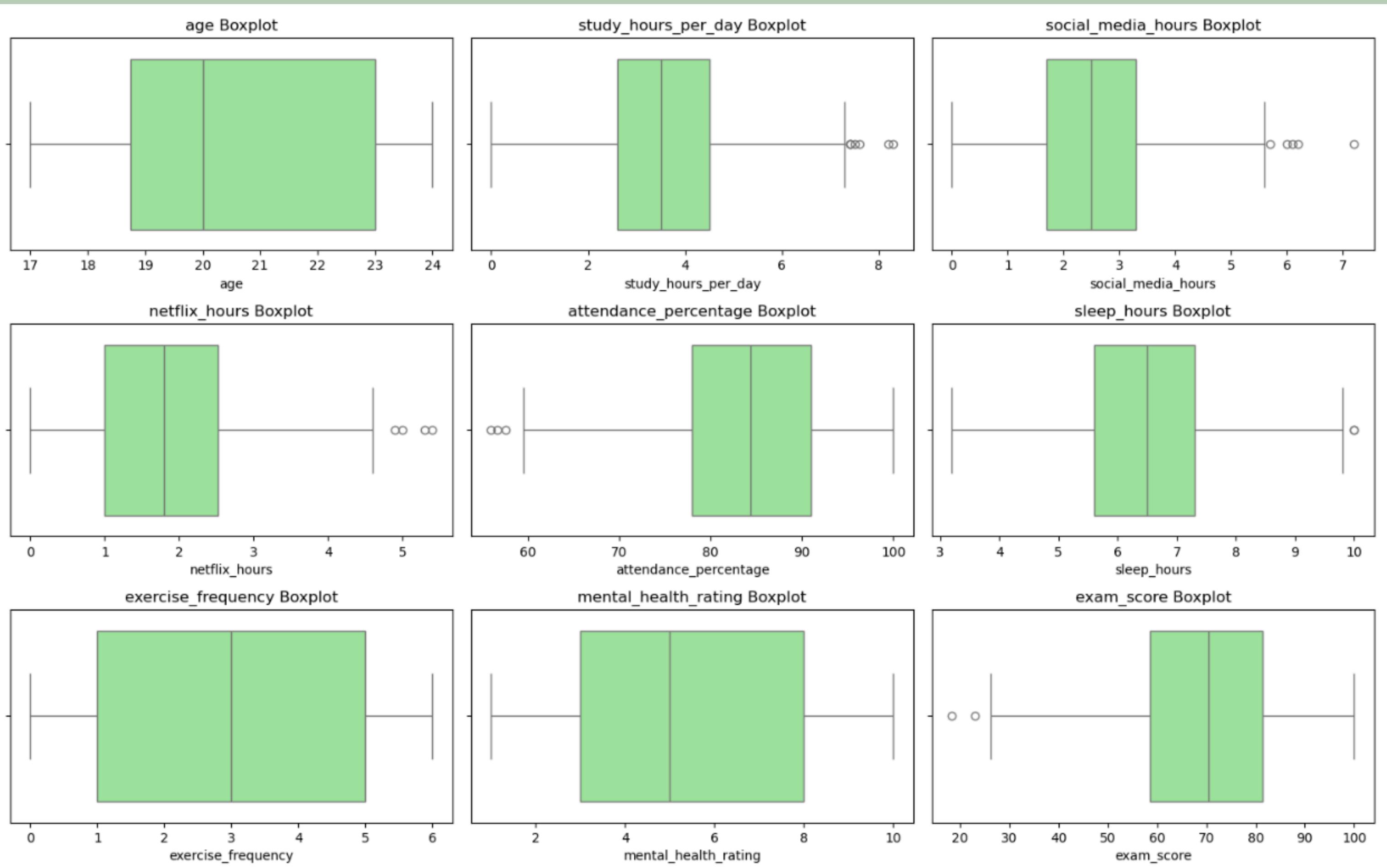
```
--- gender ---  
gender  
Female    481  
Male      477  
Other     42  
Name: count, dtype: int64  
  
--- part_time_job ---  
part_time_job  
No        785  
Yes       215  
Name: count, dtype: int64  
  
--- diet_quality ---  
diet_quality  
Fair      437  
Good     378  
Poor     185  
Name: count, dtype: int64
```

```
--- parental_education_level ---  
parental_education_level  
High School   392  
Bachelor      350  
Master        167  
None          91  
Name: count, dtype: int64  
  
--- internet_quality ---  
internet_quality  
Good         447  
Average      391  
Poor         162  
Name: count, dtype: int64  
  
--- extracurricular_participation ---  
extracurricular_participation  
No          682  
Yes         318  
Name: count, dtype: int64
```

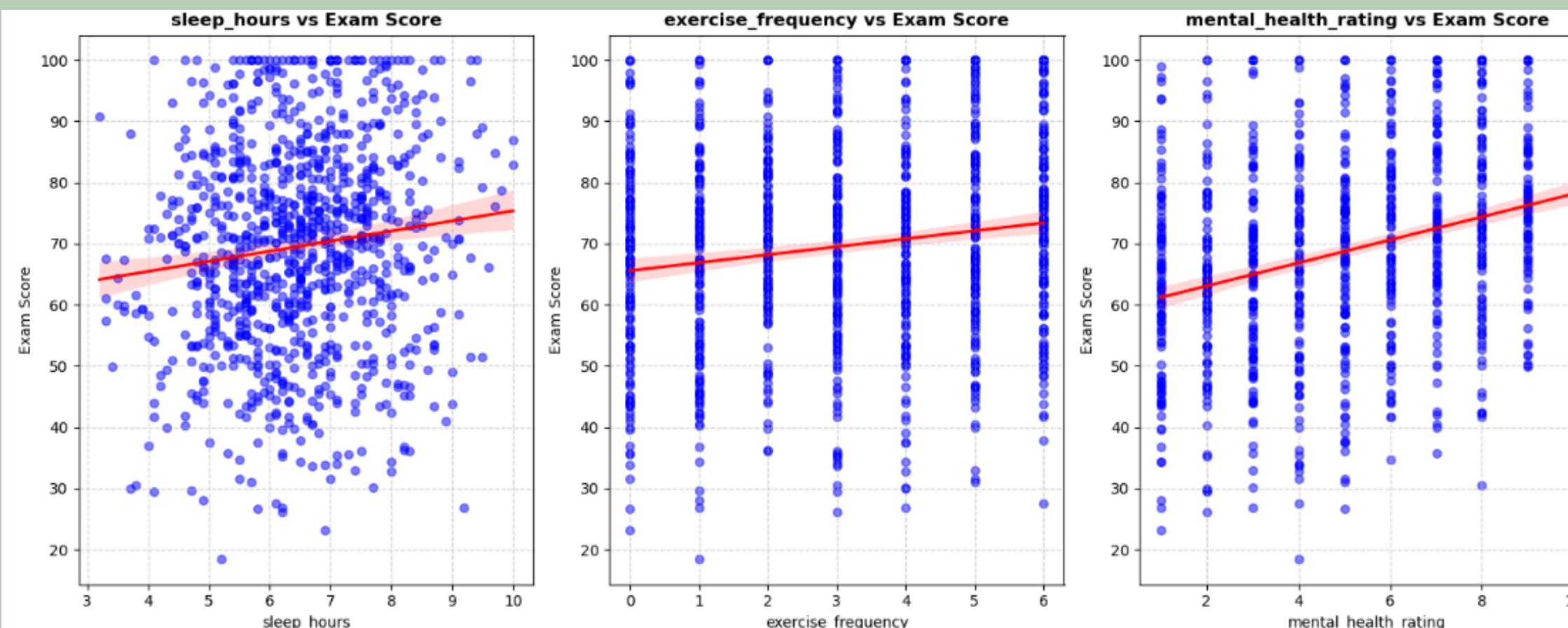
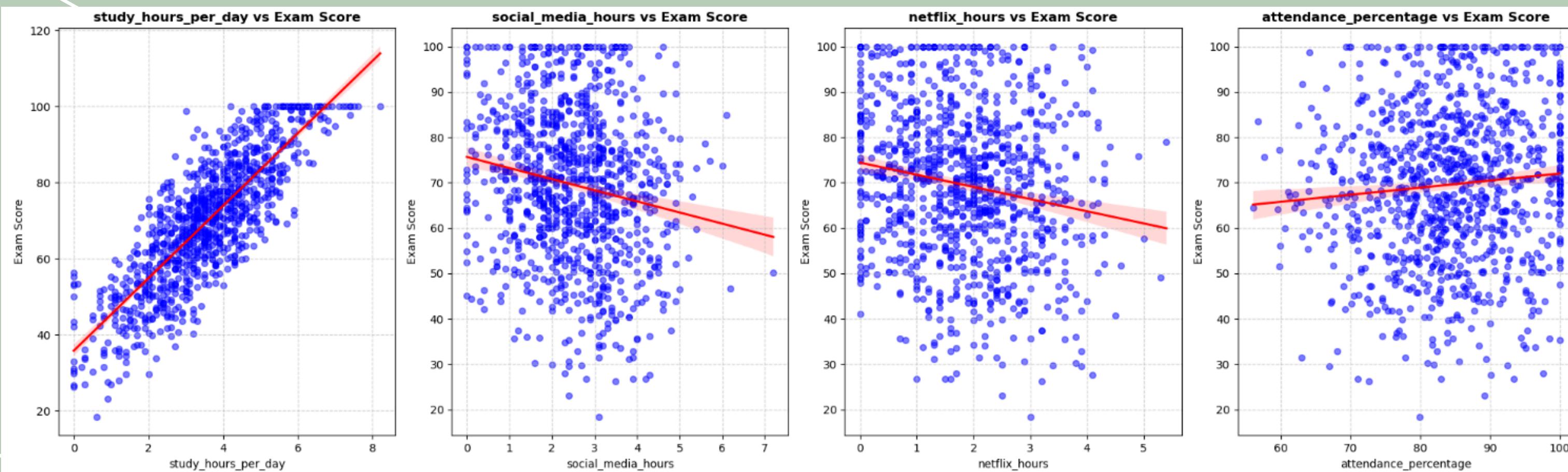
# SAYISAL DEĞİŞKENLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ



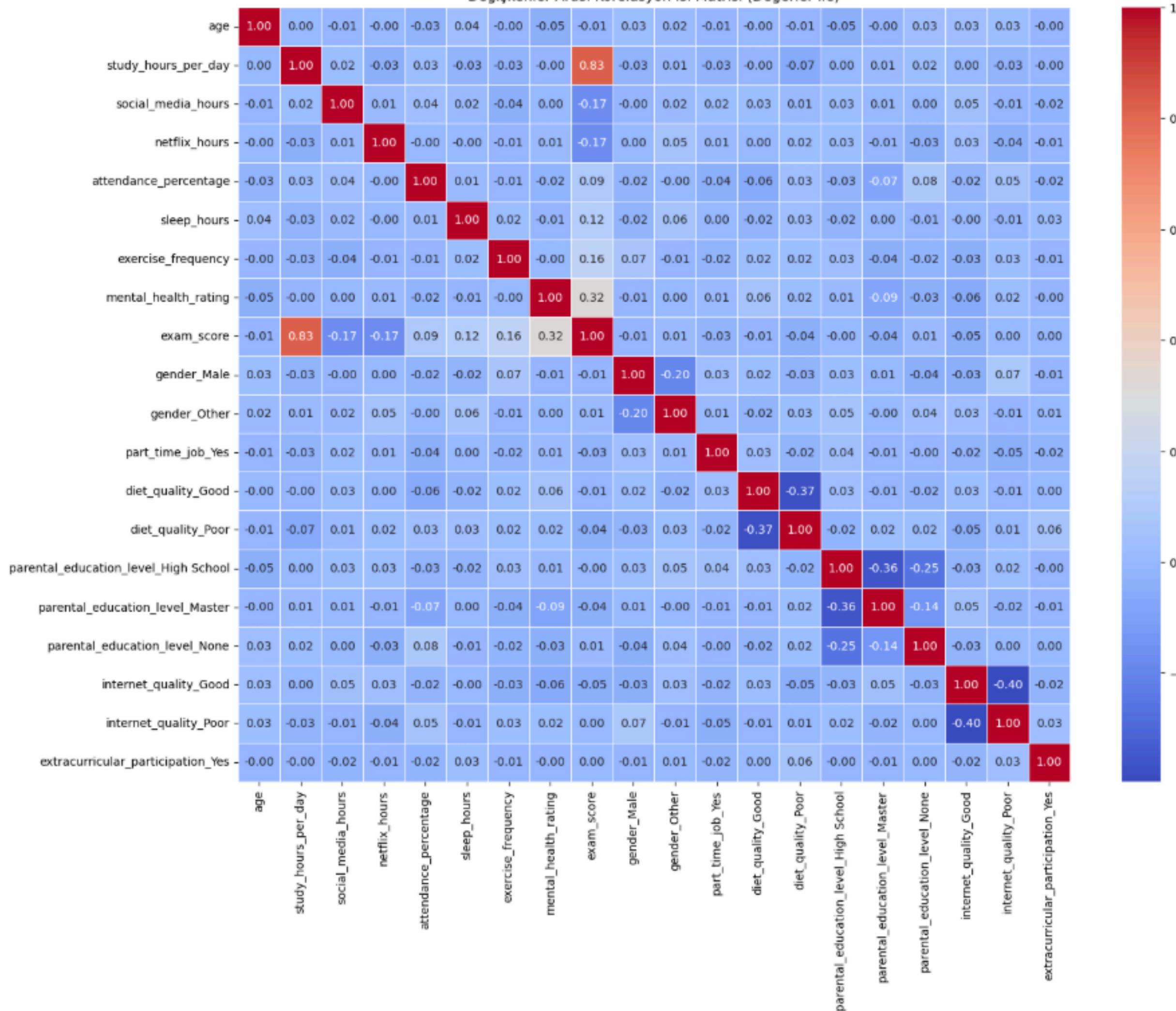
# SAYISAL DEĞİŞKENLERİN BOXPLOTLARI



# SAYISAL BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLERİN BAĞIMLI DEĞİŞKENLE İKİLİ SERPME DİYAGRAMLARI



# DEĞİŞKENLERİN KORELASYON ISI HARİTASI



- Matristeki en belirgin ve en güçlü pozitif korelasyon study\_hours\_per\_day (günlük çalışma saatı) ile exam\_score (sınav puanı) arasındadır (0.83).
- Age (yaş), attendance\_percentage (devamlılık) veya gender (cinsiyet) gibi değişkenlerin sınav puanı veya diğer faktörlerle korelasyonu neredeyse 0'a yakındır (açık mavi/beyaz renkler).
- Yani bu veri setinde yaşın veya devamlılığın başarı üzerinde doğrusal bir etkisi görünmüyor.

# TAM MODEL

### TAM MODEL (FULL MODEL) ÖZETİ ###

OLS Regression Results

```
=====
Dep. Variable: exam_score R-squared:      0.902
Model:          OLS   Adj. R-squared:    0.900
Method:         Least Squares F-statistic:     473.9
Date:           Mon, 15 Dec 2025 Prob (F-statistic):   0.00
Time:           18:21:40 Log-Likelihood: -3084.5
No. Observations: 1000 AIC:             6209.
Df Residuals:    980 BIC:             6307.
Df Model:        19
Covariance Type: nonrobust
=====
```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	7.1772	2.503	2.868	0.004	2.266	12.088
age	-0.0121	0.074	-0.164	0.870	-0.157	0.132
study_hours_per_day	9.5745	0.116	82.700	0.000	9.347	9.802
social_media_hours	-2.6022	0.145	-17.960	0.000	-2.887	-2.318
netflix_hours	-2.2816	0.158	-14.462	0.000	-2.591	-1.972
attendance_percentage	0.1434	0.018	7.876	0.000	0.108	0.179
sleep_hours	1.9923	0.138	14.386	0.000	1.721	2.264
exercise_frequency	1.4500	0.084	17.268	0.000	1.285	1.615
mental_health_rating	1.9442	0.060	32.386	0.000	1.826	2.062
gender_Male	0.1462	0.348	0.420	0.675	-0.537	0.829
gender_Other	0.7926	0.866	0.916	0.360	-0.906	2.491
part_time_job_Yes	0.2112	0.414	0.510	0.610	-0.601	1.024
diet_quality_Good	-0.6831	0.378	-1.808	0.071	-1.424	0.058
diet_quality_Poor	-0.2722	0.473	-0.575	0.565	-1.201	0.656
parental_education_level_High_School	-0.1600	0.396	-0.404	0.686	-0.937	0.617
parental_education_level_Master	-0.4109	0.508	-0.809	0.419	-1.407	0.586
parental_education_level_None	-0.7020	0.633	-1.109	0.268	-1.944	0.540
internet_quality_Good	-0.4729	0.373	-1.268	0.205	-1.205	0.259
internet_quality_Poor	-0.0817	0.503	-0.162	0.871	-1.069	0.906
extracurricular_participation_Yes	-0.0141	0.364	-0.039	0.969	-0.729	0.701

```
=====
Omnibus:            12.807 Durbin-Watson:       1.969
Prob(Omnibus):      0.002 Jarque-Bera (JB):    15.732
Skew:              -0.175 Prob(JB):            0.000384
Kurtosis:           3.505 Cond. No.           1.30e+03
=====
```

Notes:

- [1] Standard Errors assume that the covariance matrix of the errors is correctly specified.
- [2] The condition number is large, 1.3e+03. This might indicate that there are strong multicollinearity or other numerical problems.

# ANOVA TABLOSU VE VİF DEĞERLERİ

### ANOVA TABLOSU ###

	Source	Sum of Squares (SS)	df	Mean Square (MS)	\
0	Model (Regression)	256,970.3834	19.0000	13,524.7570	
1	Residual (Error)	27,967.9843	980.0000	28.5388	
2	Total	284,938.3677	999.0000	NaN	

F Prob (F)

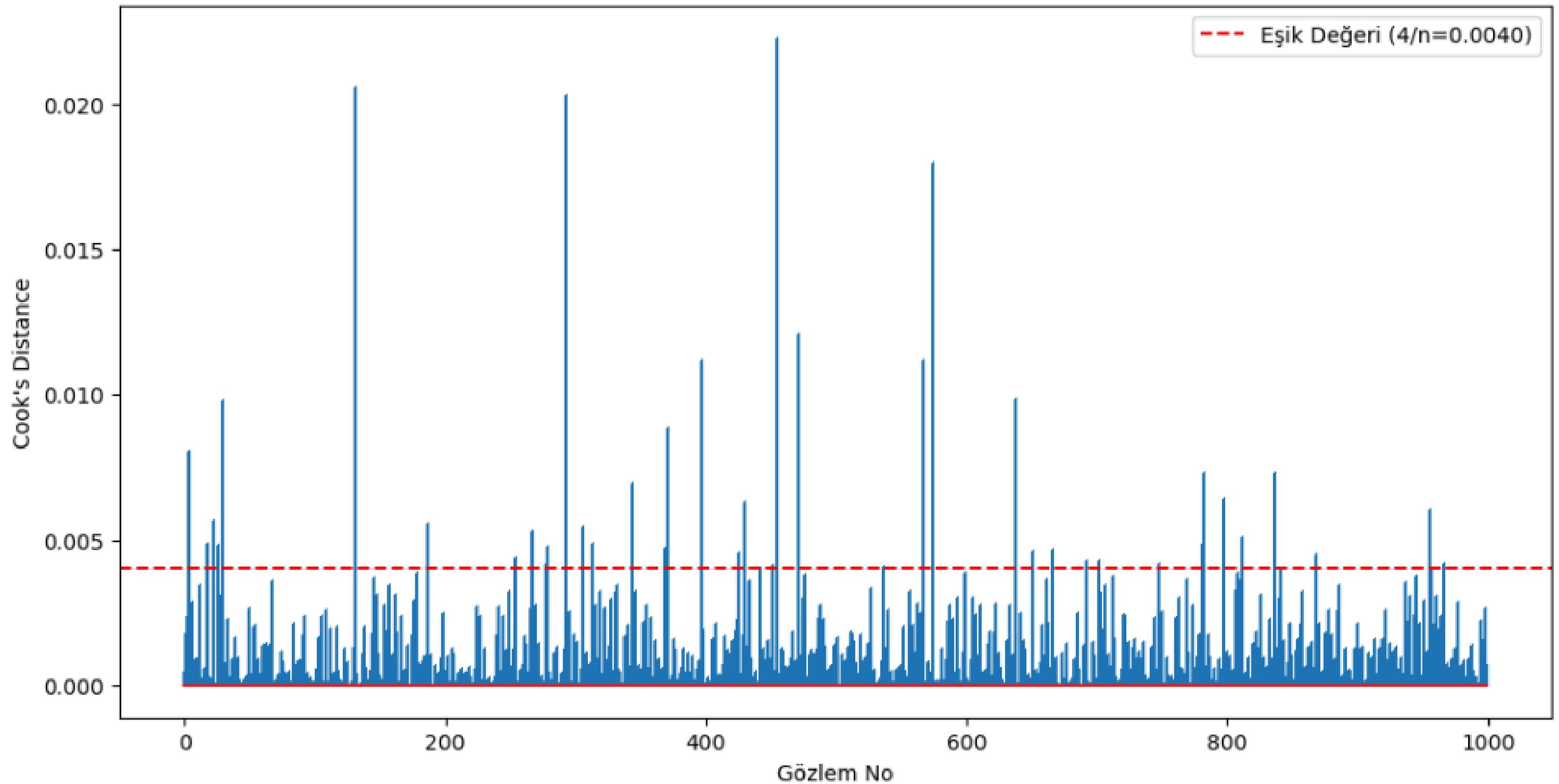
0	473.9084	0.0000
1	NaN	NaN
2	NaN	NaN

### VİF DEĞERLERİ ###

	Değişken	VIF
0	const	219.4619
14	parental_education_level_High_School	1.3099
15	parental_education_level_Master	1.2570
18	internet_quality_Poor	1.2047
17	internet_quality_Good	1.2046
13	diet_quality_Poor	1.1823
12	diet_quality_Good	1.1757
16	parental_education_level_None	1.1619
9	gender_Male	1.0589
10	gender_Other	1.0563
5	attendance_percentage	1.0250
8	mental_health_rating	1.0228
11	part_time_job_Yes	1.0141
7	exercise_frequency	1.0126
2	study_hours_per_day	1.0124
1	age	1.0114
3	social_media_hours	1.0101
6	sleep_hours	1.0098
19	extracurricular_participation_Yes	1.0083
4	netflix_hours	1.0071

# Cook's Distance

Cook's Distance (Etkin Gözlemler)

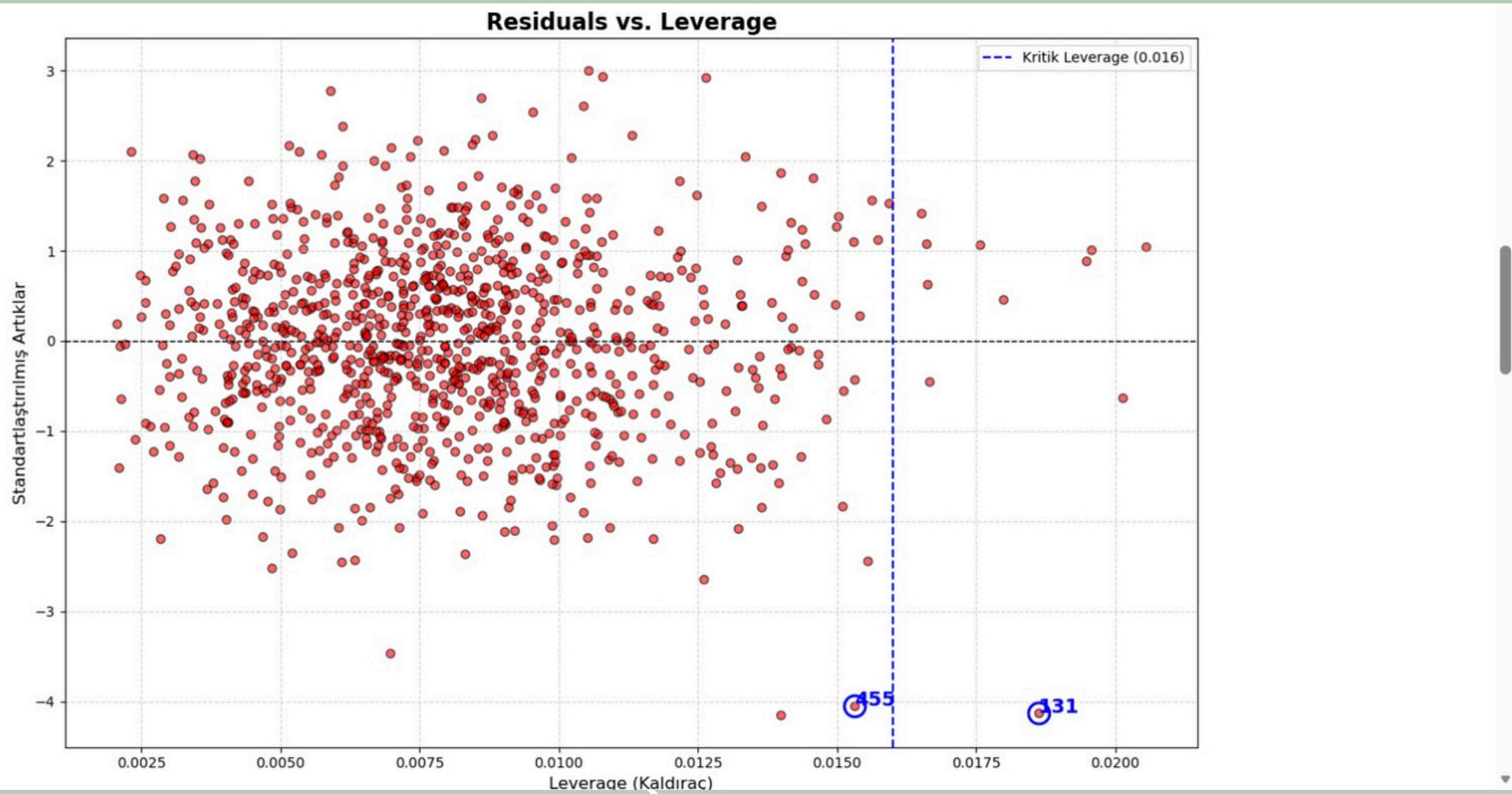


### TOPLAM ETKİN GÖZLEM SAYISI: 41 ###

En yüksek Cook's Distance değerine sahip ilk 5 gözlem:

	cooks_d	standard_resid	hat_diag
455	0.0223	-4.2094	0.0245
131	0.0206	-3.9803	0.0253
293	0.0203	-4.1727	0.0228
574	0.0180	2.7546	0.0453
471	0.0121	-3.5627	0.0187

# Residuals vs Leverage



### SEÇİLİ ÖĞRENCİLERİN Z-SKORLARI VE DURUMLARI ###

Index	Gerçek Not	Tahmin	Z-Skoru	Durum (Yorum)
131	100.00	121.76	-4.1208	CİDDİ AYKIRI DEĞER (Outlier) 🌟
455	100.00	121.42	-4.0501	CİDDİ AYKIRI DEĞER (Outlier) 🌟
132	74.00	69.88	0.7743	Normal

# DEĞİŞKEN SEÇİMİ

# Stepwise Selection

```
### STEPWISE SELECTION BAŞLIYOR ###
EKLENDİ: const
EKLENDİ: study_hours_per_day
EKLENDİ: mental_health_rating
EKLENDİ: social_media_hours
EKLENDİ: exercise_frequency
EKLENDİ: sleep_hours
EKLENDİ: netflix_hours
EKLENDİ: attendance_percentage
### SEÇİM TAMAMLANDI ###
```

```
### OLS STEPWISE FINAL MODEL ÖZETİ ###
OLS Regression Results
=====
Dep. Variable: exam_score R-squared: 0.901
Model: OLS Adj. R-squared: 0.900
Method: Least Squares F-statistic: 1291.
Date: Mon, 15 Dec 2025 Prob (F-statistic): 0.00
Time: 18:21:52 Log-Likelihood: -3088.4
No. Observations: 1000 AIC: 6193.
Df Residuals: 992 BIC: 6232.
Df Model: 7
Covariance Type: nonrobust
=====

      coef  std err      t    P>|t|    [0.025    0.975]
-----
const      6.1572   1.893     3.253   0.001    2.443    9.871
study_hours_per_day  9.5746   0.115    83.238   0.000    9.349    9.800
mental_health_rating  1.9489   0.059    32.897   0.000    1.833    2.065
social_media_hours   -2.6198   0.144   -18.177   0.000   -2.903   -2.337
exercise_frequency   1.4519   0.083    17.413   0.000    1.288    1.615
sleep_hours          2.0046   0.138    14.564   0.000    1.735    2.275
netflix_hours        -2.2771   0.157   -14.507   0.000   -2.585   -1.969
attendance_percentage  0.1447   0.018     8.054   0.000    0.109    0.180
=====
Omnibus: 12.464 Durbin-Watson: 1.969
Prob(Omnibus): 0.002 Jarque-Bera (JB): 15.443
Skew: -0.168 Prob(JB): 0.000443
Kurtosis: 3.508 Cond. No. 958.
```

# Backward Elimination

### DEĞİŞKEN ELEME TABLOSU (Backward Elimination Steps) ###		
Adım	Çıkarılan Değişken	P-Degeri
1	extracurricular_participation_Yes	0.9691
2	internet_quality_Poor	0.8702
3	age	0.8644
4	parental_education_level_High_School	0.6904
5	gender_Male	0.6939
6	part_time_job_Yes	0.6005
7	diet_quality_Poor	0.5515
8	parental_education_level_Master	0.4690
9	gender_Other	0.4149
10	parental_education_level_None	0.3468
11	internet_quality_Good	0.1968
12	diet_quality_Good	0.0817

### FINAL MODEL ÖZETİ ###

OLS Regression Results

=====

Dep. Variable:	exam_score	R-squared:	0.901			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.900			
Method:	Least Squares	F-statistic:	1291.			
Date:	Mon, 15 Dec 2025	Prob (F-statistic):	0.00			
Time:	18:21:55	Log-Likelihood:	-3088.4			
No. Observations:	1000	AIC:	6193.			
Df Residuals:	992	BIC:	6232.			
Df Model:	7					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	6.1572	1.893	3.253	0.001	2.443	9.871
study_hours_per_day	9.5746	0.115	83.238	0.000	9.349	9.800
social_media_hours	-2.6198	0.144	-18.177	0.000	-2.903	-2.337
netflix_hours	-2.2771	0.157	-14.507	0.000	-2.585	-1.969
attendance_percentage	0.1447	0.018	8.054	0.000	0.109	0.180
sleep_hours	2.0046	0.138	14.564	0.000	1.735	2.275
exercise_frequency	1.4519	0.083	17.413	0.000	1.288	1.615
mental_health_rating	1.9489	0.059	32.897	0.000	1.833	2.065
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
Omnibus:	12.464	Durbin-Watson:	1.969			
Prob(Omnibus):	0.002	Jarque-Bera (JB):	15.443			
Skew:	-0.168	Prob(JB):	0.000443			
Kurtosis:	3.508	Cond. No.	958.			

=====

# Step Forward ve Step Backward Selection

```
### STEP FORWARD SELECTION (İleriye Doğru) BAŞLIYOR ###
EKLENDİ: const
EKLENDİ: study_hours_per_day
EKLENDİ: mental_health_rating
EKLENDİ: social_media_hours
EKLENDİ: exercise_frequency
EKLENDİ: sleep_hours
EKLENDİ: netflix_hours
EKLENDİ: attendance_percentage
### FORWARD SEÇİM TAMAMLANDI ###
```

```
### STEP BACKWARD ELIMINATION (Geriye Doğru) BAŞLIYOR ###
ÇIKARILDI: extracurricular_participation_Yes (p-value: 0.969091)
ÇIKARILDI: internet_quality_Poor (p-value: 0.870175)
ÇIKARILDI: age (p-value: 0.864449)
ÇIKARILDI: parental_education_level_High_School (p-value: 0.690441)
ÇIKARILDI: gender_Male (p-value: 0.693920)
ÇIKARILDI: part_time_job_Yes (p-value: 0.600472)
ÇIKARILDI: diet_quality_Poor (p-value: 0.551458)
ÇIKARILDI: parental_education_level_Master (p-value: 0.469038)
ÇIKARILDI: gender_Other (p-value: 0.414853)
ÇIKARILDI: parental_education_level_None (p-value: 0.346843)
ÇIKARILDI: internet_quality_Good (p-value: 0.196785)
ÇIKARILDI: diet_quality_Good (p-value: 0.081662)
### BACKWARD SEÇİM TAMAMLANDI ###
```

```
### SONUÇ KARŞILAŞTIRMASI ###
Forward ile Seçilenler (8 değişken): ['const', 'study_hours_per_day', 'mental_health_rating', 'social_media_hours', 'exercise_frequency', 'sleep_hours', 'netflix_hours', 'attendance_percentage']
Backward ile Seçilenler (8 değişken): ['const', 'study_hours_per_day', 'social_media_hours', 'netflix_hours', 'attendance_percentage', 'sleep_hours', 'exercise_frequency', 'mental_health_rating']
Ortak Değişkenler: {'attendance_percentage', 'social_media_hours', 'study_hours_per_day', 'const', 'sleep_hours', 'mental_health_rating', 'exercise_frequency', 'netflix_hours'}
```

SONUÇ: İki yöntem de AYNI değişkenleri seçti.

# Best Subset Analysis

## (En İyi Alt Küme Analizi)

Havuzdaki Değişkenler (7 adet): ['study\_hours\_per\_day', 'social\_media\_hours', 'netflix\_hours', 'attendance\_percentage', 'sleep\_hours', 'exercise\_frequency', 'mental\_health\_rating']

--- EN İYİ ALT KÜME ANALİZİ BAŞLIYOR ---

k=1 için en iyi model bulundu. (Adj. R<sup>2</sup>: 0.6810)  
k=2 için en iyi model bulundu. (Adj. R<sup>2</sup>: 0.7863)  
k=3 için en iyi model bulundu. (Adj. R<sup>2</sup>: 0.8200)  
k=4 için en iyi model bulundu. (Adj. R<sup>2</sup>: 0.8514)  
k=5 için en iyi model bulundu. (Adj. R<sup>2</sup>: 0.8729)  
k=6 için en iyi model bulundu. (Adj. R<sup>2</sup>: 0.8940)  
k=7 için en iyi model bulundu. (Adj. R<sup>2</sup>: 0.9004)

### BEST SUBSET SONUÇLARI (Düzeltilmiş Tablo) ###

k	Adj. R <sup>2</sup>	AIC	BIC	Seçilen Değişkenler
1	0.6810	7350.6	7360.4	study_hours_per_day
2	0.7863	6951.1	6965.8	study_hours_per_day, mental_health_rating
3	0.8200	6780.2	6799.8	study_hours_per_day, social_media_hours, mental_health_rating
4	0.8514	6589.5	6614.0	study_hours_per_day, social_media_hours, exercise_frequency, mental_health_rating
5	0.8729	6434.0	6463.5	study_hours_per_day, social_media_hours, sleep_hours, exercise_frequency, mental_health_rating
6	0.8940	6254.1	6288.5	study_hours_per_day, social_media_hours, netflix_hours, sleep_hours, exercise_frequency, mental_health_rating
7	0.9004	6192.8	6232.1	study_hours_per_day, social_media_hours, netflix_hours, attendance_percentage, sleep_hours, exercise_frequency, mental_health_rating

# Final Model

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	exam_score	R-squared:	0.901			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.900			
Method:	Least Squares	F-statistic:	1291.			
Date:	Mon, 15 Dec 2025	Prob (F-statistic):	0.00			
Time:	18:22:13	Log-Likelihood:	-3088.4			
No. Observations:	1000	AIC:	6193.			
Df Residuals:	992	BIC:	6232.			
Df Model:	7					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	6.1572	1.893	3.253	0.001	2.443	9.871
study_hours_per_day	9.5746	0.115	83.238	0.000	9.349	9.800
social_media_hours	-2.6198	0.144	-18.177	0.000	-2.903	-2.337
netflix_hours	-2.2771	0.157	-14.507	0.000	-2.585	-1.969
attendance_percentage	0.1447	0.018	8.054	0.000	0.109	0.180
sleep_hours	2.0046	0.138	14.564	0.000	1.735	2.275
exercise_frequency	1.4519	0.083	17.413	0.000	1.288	1.615
mental_health_rating	1.9489	0.059	32.897	0.000	1.833	2.065
Omnibus:	12.464	Durbin-Watson:	1.969			
Prob(Omnibus):	0.002	Jarque-Bera (JB):	15.443			
Skew:	-0.168	Prob(JB):	0.000443			
Kurtosis:	3.508	Cond. No.	958.			

# TRAIN-TEST YÖNTEMİ

Toplam Veri: 998  
Eğitim Seti (Train): 798 gözlem  
Test Seti (Test) : 200 gözlem

### ### EĞİTİM SETİ İLE KURULAN MODEL ÖZETİ ###

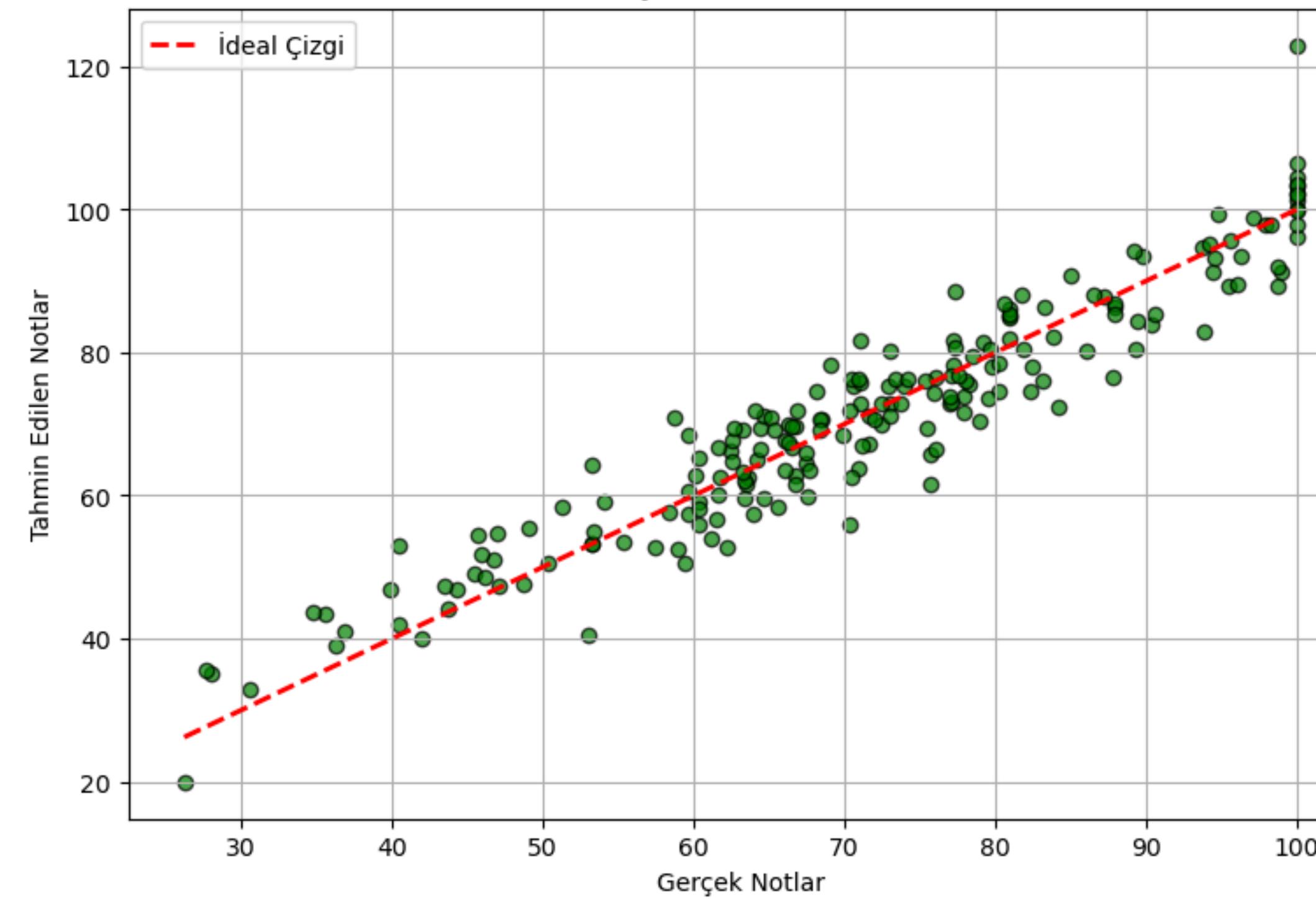
## OLS Regression Result

Dep. Variable:	exam_score	R-squared:	0.905			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.905			
Method:	Least Squares	F-statistic:	1079.			
Date:	Sat, 20 Dec 2025	Prob (F-statistic):	0.00			
Time:	17:21:57	Log-Likelihood:	-2442.5			
No. Observations:	798	AIC:	4901.			
Df Residuals:	790	BIC:	4938.			
Df Model:	7					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	3.5611	2.050	1.737	0.083	-0.464	7.586
study_hours_per_day	9.7348	0.128	76.327	0.000	9.484	9.985
social_media_hours	-2.4637	0.155	-15.875	0.000	-2.768	-2.159
netflix_hours	-2.4187	0.170	-14.221	0.000	-2.753	-2.085
attendance_percentage	0.1685	0.020	8.617	0.000	0.130	0.207
sleep_hours	1.9783	0.150	13.192	0.000	1.684	2.273
exercise_frequency	1.4217	0.090	15.713	0.000	1.244	1.599
mental_health_rating	1.9914	0.065	30.875	0.000	1.865	2.118
Omnibus:	0.392	Durbin-Watson:	2.049			
Prob(Omnibus):	0.822	Jarque-Bera (JB):	0.342			
Skew:	-0.050	Prob(JB):	0.843			
Kurtosis:	3.019	Cond. No.	951.			

# TRAIN-TEST YÖNTEMI

```
=====
### PERFORMANS SONUÇLARI ###
Eğitim (Train) R-Kare : 0.9053
Test (Holdout) R-Kare : 0.8947
Test RMSE (Hata Payı) : 5.5024
=====
```

Test Seti: Gerçek vs Tahmin Edilen Notlar

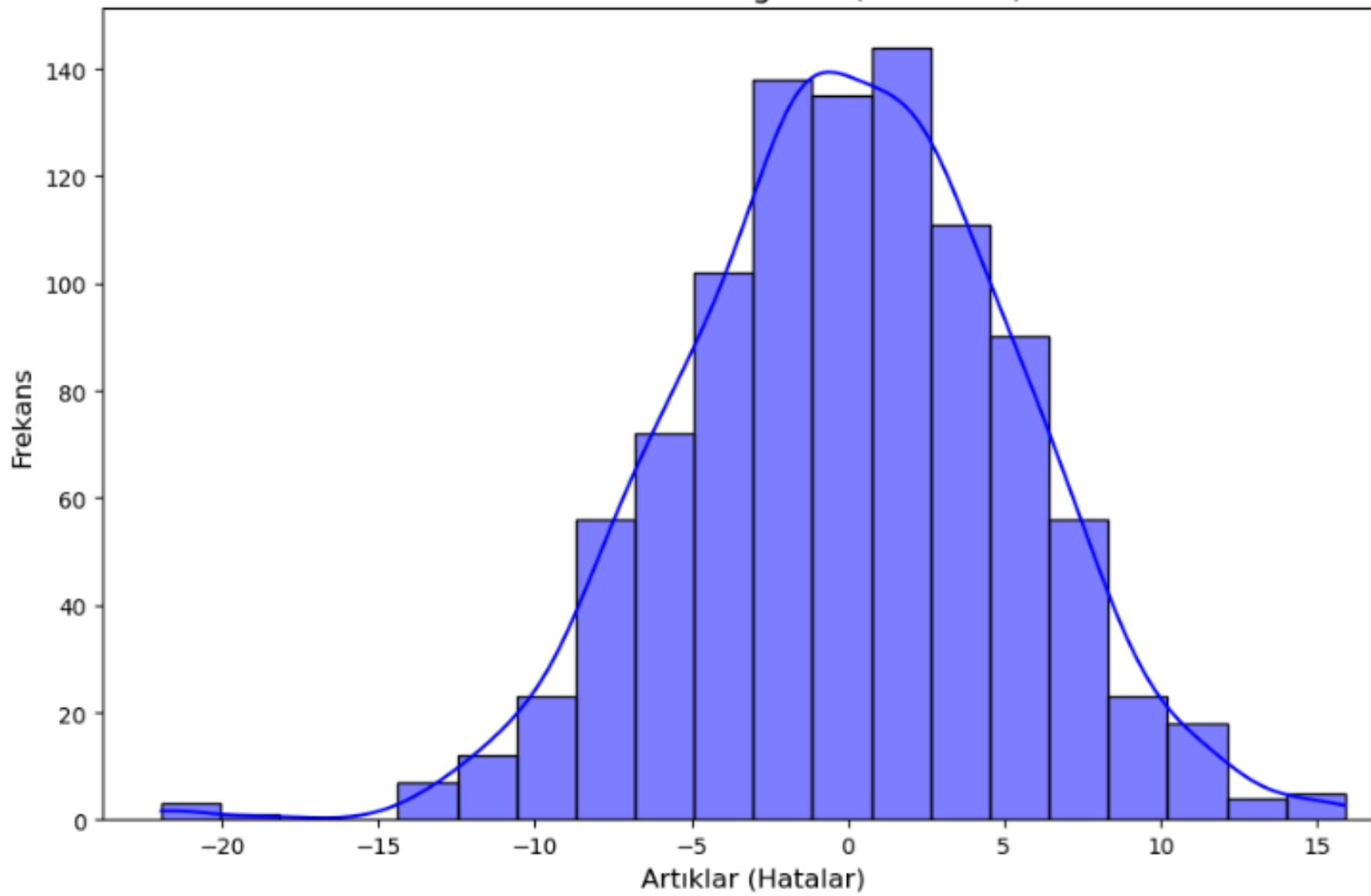


# VAR SAYIM KONTROLLERİ

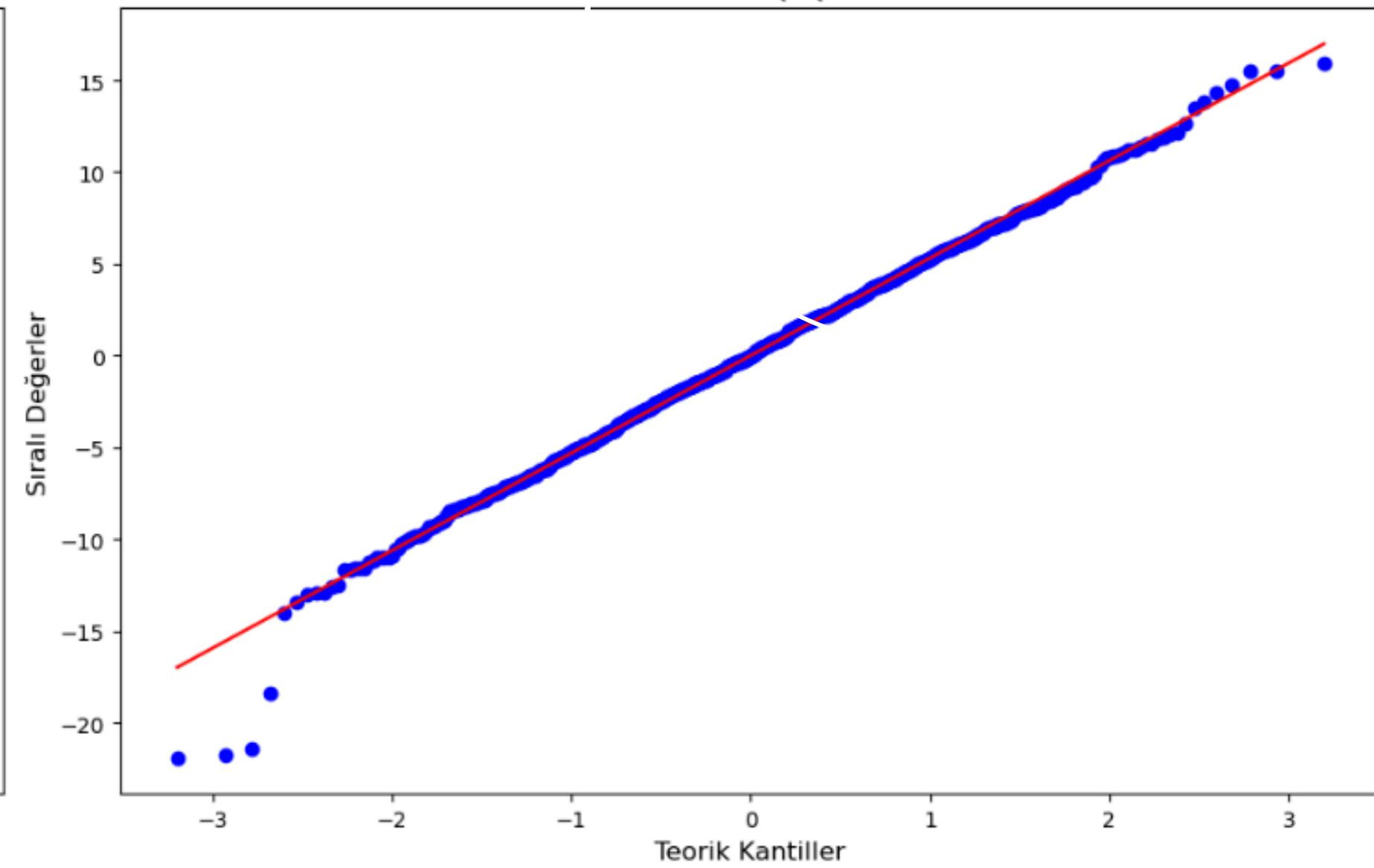
- Çoklu doğrusal bağlantı sorunu var mı?
- Artıklar normal dağılıyor mu?
- Artıklar varyans homojenliğini sağlıyor mu?
- Artıklar birbirinden bağımsız mı?

# ARTIKLARIN HİSTOGRAMI VE Q-Q PLOT

1. Artıkların Histogramı (Normallik)

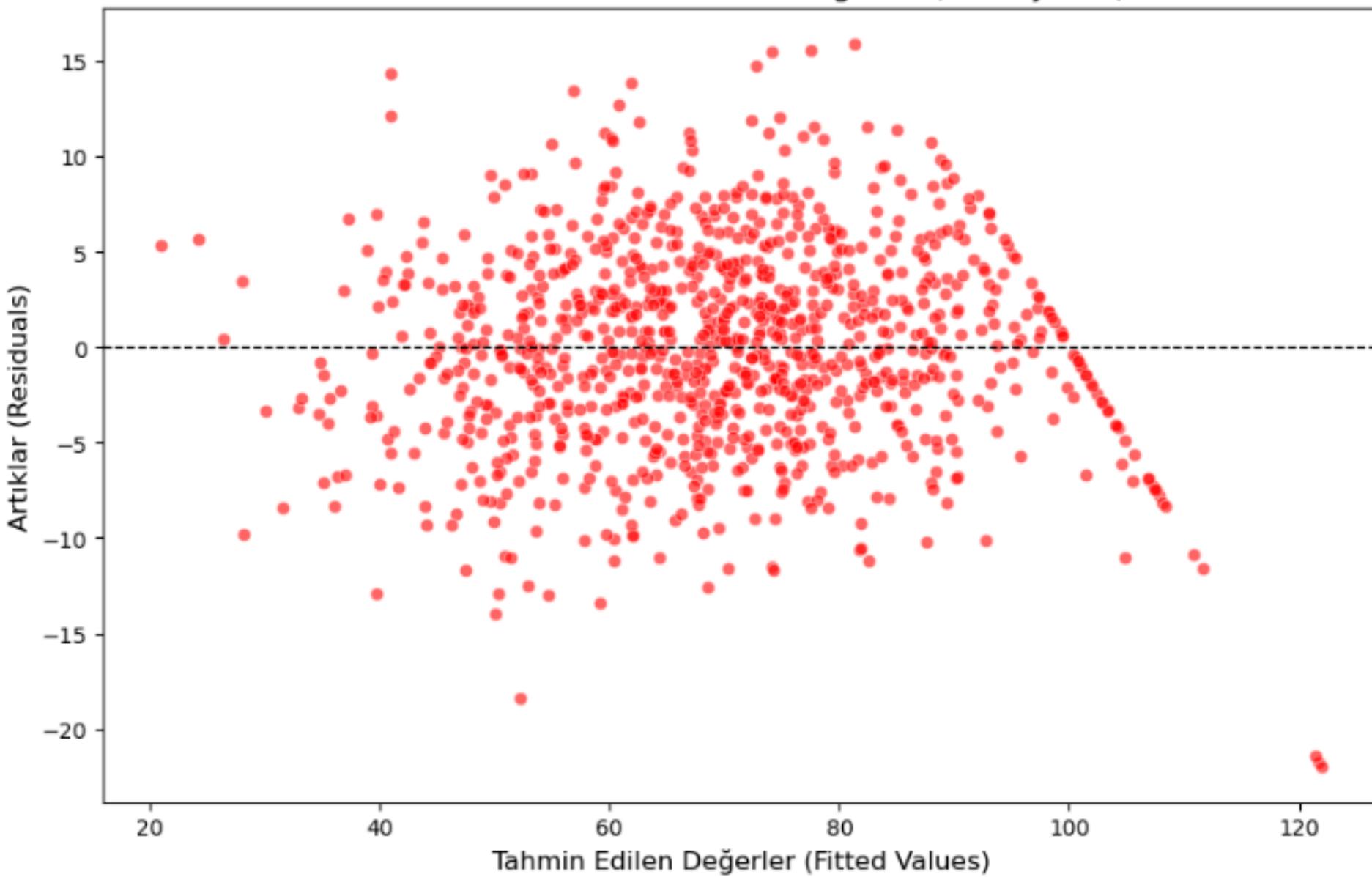


2. Normal Q-Q Plot

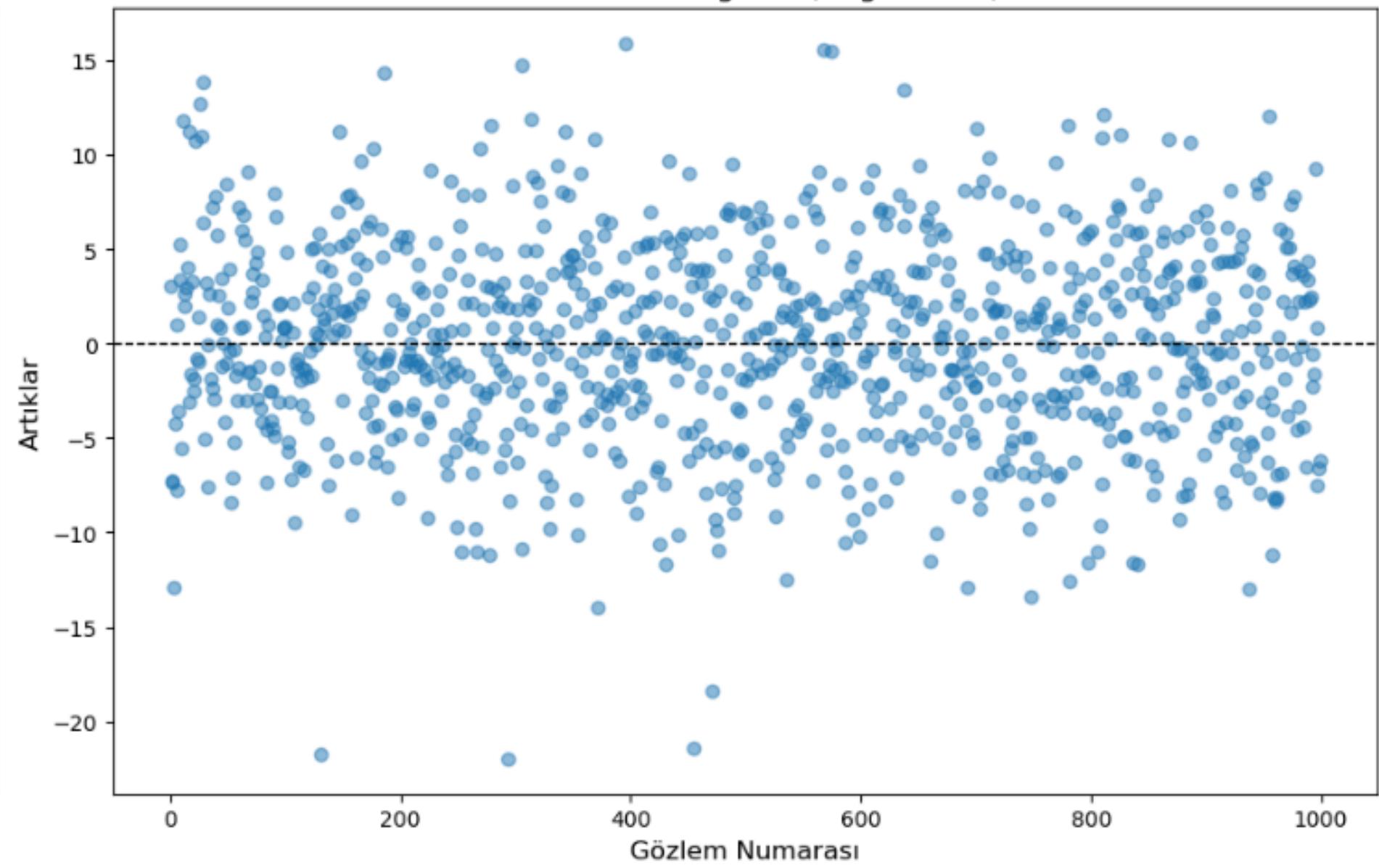


# SERPME DİYAGRAMLARI

3. Artıklar vs. Tahmin Edilen Değerler (Homojenlik)



4. Artıkların Dağılımı (Bağımsızlık)



# VAR SAYIM TESTİ SONUÇLARI

## • Shapiro-Wilk

$H_0$ : Artıklar normal dağılır.

$H_1$ : Artıklar normal dağılmaz.

### 1. Normallik Testi (Shapiro-Wilk)

- İstatistik Değeri: 0.9952

- P-Değeri : 0.0032

-> SONUÇ:  $H_0$  reddedildi. Hatalar normal DAĞILMIYOR. (Varsayımlı SAĞLANMADI ✗)

## • Breusch-Pagan

$H_0$ : Artıklar sabit varyanslıdır.

$H_1$ : Artıklar sabit varyanslı değildir.

### 2. Varyans Homojenliği Testi (Breusch-Pagan)

- LM İstatistik Değeri: 5.7464

- P-Değeri : 0.5697

-> SONUÇ:  $H_0$  reddedilemez. Varyans HOMOJENDİR. (Varsayımlı SAĞLANDI ✓)

## • Durbin-Watson

$H_0$ : Artıklar arasında otokorelasyon yoktur.

$H_1$ : Artıklar arasında otokorelasyon vardır.

### 3. Artıkların Bağımsızlığı (Durbin-Watson)

- Test İstatistiği: 1.9687

-> SONUÇ: Değer 2'ye yakın. Otokorelasyon YOK. (Varsayımlı SAĞLANDI ✓)

# GÖZLEM SILME VE TEMİZLENMİŞ MODEL İÇİN VARSAYIM TESTLERİ

```
### SİLİNEN GÖZLEMLER ###
Silinen indeksler: [455, np.int64(131)]  
  
Silinen Satırların Detayları:  
  age  gender  study_hours_per_day  social_media_hours  netflix_hours  \  
455  19   Male        8.3000          3.3000          2.6000  
131  21 Female       7.2000          3.7000          0.0000  
  
  part_time_job  attendance_percentage  sleep_hours diet_quality  \  
455      Yes            86.6000         6.5000      Fair  
131      No             100.0000         7.8000      Good  
  
  exercise_frequency  parental_education_level  internet_quality  \  
455           5                High School          Average  
131           6                High School          Good  
  
  mental_health_rating  extracurricular_participation  exam_score  
455             9                         No    100.0000  
131             9                         No    100.0000
```

Veri Seti Boyutu: 1000 -> 998 (2 gözlem silindi)

=====  
### TEMİZLENMİŞ MODEL İÇİN VARSAYIM TESTLERİ ###  
=====

## 1. Normallik Testi (Shapiro-Wilk)

- P-Değeri: 0.4016
- > SONUÇ:  Normallik Varsayımları SAĞLANDI.

## 2. Varyans Homojenliği Testi (Breusch-Pagan)

- P-Değeri: 0.9980
- > SONUÇ:  Varyans Homojenliği SAĞLANDI.

## 3. Artıkların Bağımsızlığı (Durbin-Watson)

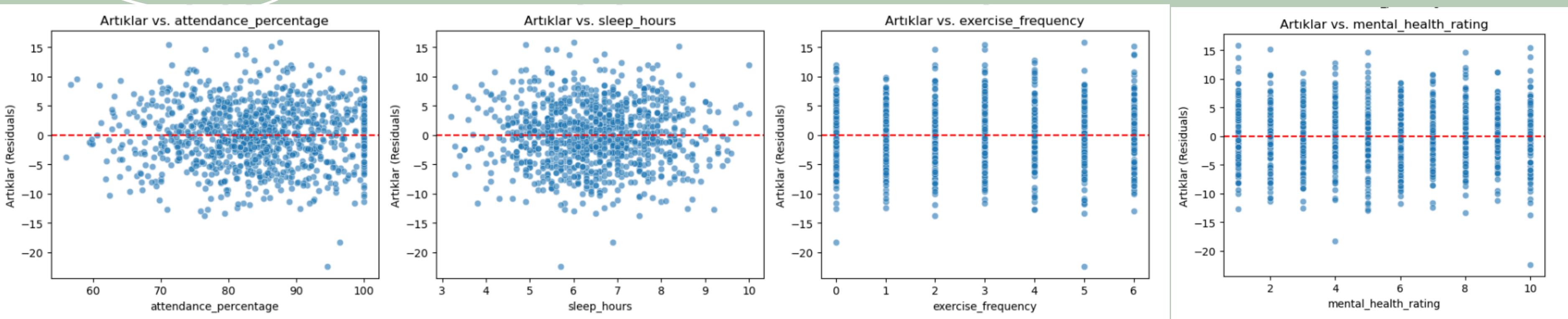
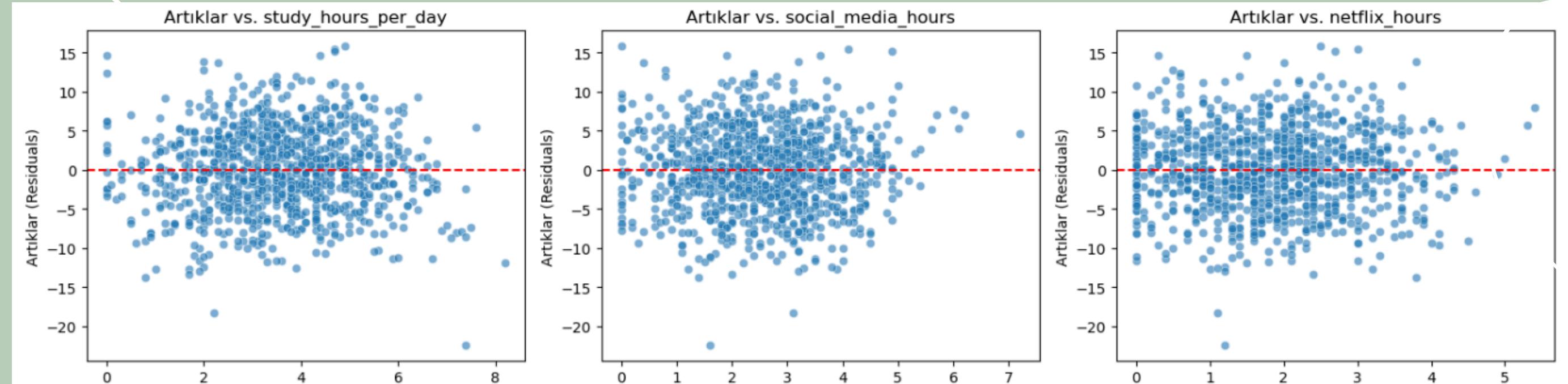
- Değer: 1.9573
- > SONUÇ:  Artıklar Bağımsızdır (Otokorelasyon Yok).

# TEMİZLENMİŞ MODEL İÇİN VIF DEĞERLERİ

```
### FINAL MODEL İÇİN VIF DEĞERLERİ ###
```

	Değişken	VIF
0	const	126.0430
1	study_hours_per_day	1.0036
2	social_media_hours	1.0039
3	netflix_hours	1.0012
4	attendance_percentage	1.0029
5	sleep_hours	1.0018
6	exercise_frequency	1.0027
7	mental_health_rating	1.0005

# ARTIK-DEĞİŞKEN GRAFİKLERİ



# PARAMETRELER İÇİN GÜVEN ARALIKLARI

### 1. MODEL KATSAYILARI İÇİN %95 GÜVEN ARALIKLARI ###			
	Katsayı (Coef)	Alt Sınır (%2.5)	Üst Sınır (%97.5)
const	3.5611	-0.4638	7.5861
study_hours_per_day	9.7348	9.4844	9.9851
social_media_hours	-2.4637	-2.7683	-2.1591
netflix_hours	-2.4187	-2.7525	-2.0848
attendance_percentage	0.1685	0.1301	0.2069
sleep_hours	1.9783	1.6839	2.2727
exercise_frequency	1.4217	1.2441	1.5994
mental_health_rating	1.9914	1.8648	2.1181

# TAHMİN DEĞERLERİ İÇİN GÜVEN ARALIKLARI

- **İdeal Öğrenci (Örnek A):** Günde 8 saat çalışan, uykusunu alan, sosyal medyayı az kullanan disiplinli bir profil.
- **Ortalama Öğrenci (Örnek B):** Günde 3-4 saat çalışan, orta düzeyde sosyal hayatı olan standart bir profil.
- **Riskli Öğrenci (Örnek C):** Neredeyse hiç çalışmayan (1 saat), uykusuz kalan ve sürekli Netflix/Sosyal Medya tüketen bir profil.

## ### 2. ÖRNEK ÖĞRENCİ TAHMİNLERİ VE ARALIKLARI ###

Profil: Örnek A (İdeal Öğrenci)

- > TAHMİN EDİLEN NOT: 100.00
- > Tahmin Aralığı (%95): [100.00 - 100.00]  
(Bu öğrenci %95 ihtimalle bu aralıkta not alacaktır)

Profil: Örnek B (Ortalama Öğrenci)

- > TAHMİN EDİLEN NOT: 72.39
- > Tahmin Aralığı (%95): [62.19 - 82.60]  
(Bu öğrenci %95 ihtimalle bu aralıkta not alacaktır)

Profil: Örnek C (Riskli Öğrenci)

- > TAHMİN EDİLEN NOT: 13.13
- > Tahmin Aralığı (%95): [2.72 - 23.54]  
(Bu öğrenci %95 ihtimalle bu aralıkta not alacaktır)

# Kaynakça

Ana kaynak:

Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2013).  
Doğrusal regresyon analizine giriş. Nobel Akademik  
Yayıncılık.

Yardımcı kaynaklar:

Gamgam, H., & Altunkaynak, B. (2015). Regresyon Analizi.  
En Küçük Kareler-Değişen Seçme-Regresyon Tanıları,  
Seçkin Yayıncılık, İstanbul.

Mendenhall, W., Sincich, T., & Boudreau, N. S. (2003). A  
second course in statistics: regression analysis (Vol. 6).  
Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., & Li, W. (2005).  
Applied linear statistical models (Vol. 5). New York:  
McGraw-Hill Irwin.



TEŞEKKÜRLER