

Davranış Bilimlerinde İstatistik

SPSS'te Regresyon Analizleri

Doç. Dr. Seher YALÇIN

Basit Regresyon Analizi

Gelir, mutluluğu yorduyor mu?

The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and the 'Regression' option is selected. The 'Linear...' option is highlighted with an orange arrow. The background shows a data table with the following columns: 'utum', 'matematikyeter', 'matematikbasari', and 'va'. The data rows are as follows:

utum	matematikyeter	matematikbasari	va
28,00	23,36	81,00	
21,00	7,00	80,00	
36,54	8,00	78,00	
24,00	26,00	75,00	
		74,00	
		3,00	
		1,00	
		8,00	
		8,00	
		8,00	
		6,00	
		6,00	
		4,00	
		4,00	
		3,00	

Basit Regresyon Analizi

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

denekno gelir yas mutluluk yasamisteği var var var var var var

	denekno	gelir	yas	mutluluk	yasamisteği	var	var	var	var	var	var
1	1,00	20,00	9,00	11,00							
2	2,00	23,00	8,00	9,00							
3	3,00	28,00	12,50	12,00							
4	4,00	24,00	10,00	14,00							
5	5,00	32,00	15,00	10,00							
6	6,00	34,00	12,50	13,00							
7	7,00	35,00	13,00	16,00							
8	8,00	37,00	14,50	14,00							
9	9,00	37,00	14,00	17,00							
10	10,00	41,00	16,00	13,00							
11	11,00	43,00	15,50	15,00							
12	12,00	47,00	14,00	14,00							
13	13,00	50,00	16,50	18,00							
14	14,00	35,00	12,50	17,00							
15	15,00	54,00	14,50	15,00							
16	16,00	59,00	15,00	19,00							
17	17,00	50,00	17,00	22,00							
18	18,00	65,00	16,50	18,00							

Linear Regression

Dependent: mutluluk

Independent(s): gelir

Method: Enter

Selection Variable:

Case Labels:

WLS Weight:

Statistics... Plots... Save... Options... Bootstrap...

Basit Regresyon Analizi - SPSS Çıktıları

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	gelir ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: mutluluk

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,634 ^a	,402	,381	2,21493

a. Predictors: (Constant), gelir

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	92,501	1	92,501	18,855	,000 ^b
	Residual	137,366	28	4,906		
	Total	229,867	29			

a. Dependent Variable: mutluluk

b. Predictors: (Constant), gelir

İkinci tabloda yordayıcı değişkenle yordanan değişken arasındaki ilişkinin miktarı (.634) ve açıklanan varyans (.402) değerleri verilmektedir.

Üçüncü tabloda, bulunan ilişkinin ya da regresyon modelinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını göstermektedir.

Analiz sonuçları incelendiğinde gelirin, mutluluğun manidar bir yordayıcısı olduğu görülmektedir, $R=.634$, $R^2=.402$, $F(1, 28)=18.855$, $p<.01$.

Basit Regresyon Analizi - SPSS Çıktıları

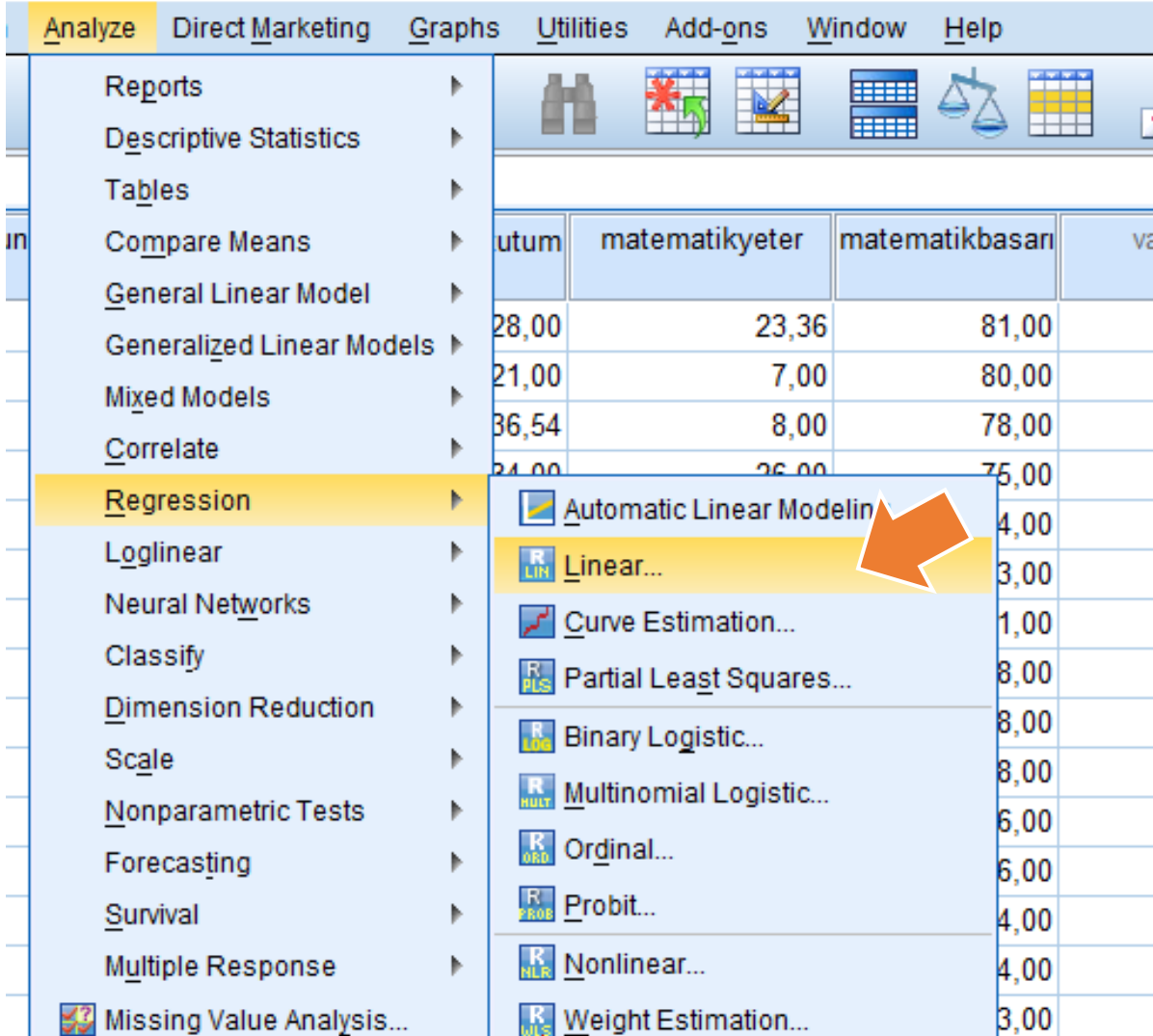
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	9,079	1,585		5,728	,000
gelir	,174	,040	,634	4,342	,000

a. Dependent Variable: mutluluk

Katsayılar tablosunda, regresyon modeline ilişkin parametreler (sabit, regresyon katsayısı, beta değerleri, regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t testi sonucu) görülmektedir.

Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi



The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and the 'Regression' option is selected. The 'Linear...' option is highlighted, and a red arrow points to it. The background shows a data table with columns 'matematikyeter' and 'matematikbasari'.

	matematikyeter	matematikbasari
28,00	23,36	81,00
21,00	7,00	80,00
36,54	8,00	78,00
24,00	26,00	75,00
		4,00
		3,00
		1,00
		8,00
		8,00
		8,00
		6,00
		6,00
		4,00
		4,00
		3,00

Öğrencilerin matematik yeterliği ve matematik tutumu; matematik başarısını yorduyor mu?

Çoklu Doğrusal Regresyon-SPSS İşlem Adımları

The screenshot shows the SPSS Linear Regression dialog box. The 'Dependent' field is set to 'matematikbaşarısı [matemati...]' and the 'Independent(s)' field contains 'matematiktutumu [matematik...]' and 'matematikyeterliği [matemati...]'.

The 'Method' dropdown menu is open, showing the following options:

- Enter
- Stepwise
- Remove
- Backward
- Forward

The 'Enter' option is selected. The 'Statistics...' button is highlighted with an orange arrow.

Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
Anket Numarası	None	None	8	Right	Scale
Memnuniyet	(1-5)	None	11	Right	Nominal

Çoklu Doğrusal Regresyon-SPSS İşlem Adımları

Linear Regression: Statistics

Regression Coefficients

- Estimates
- Confidence intervals
Level(%): 95
- Covariance matrix
- Model fit
- R squared change
- Descriptives
- Part and partial correlations
- Collinearity diagnostics

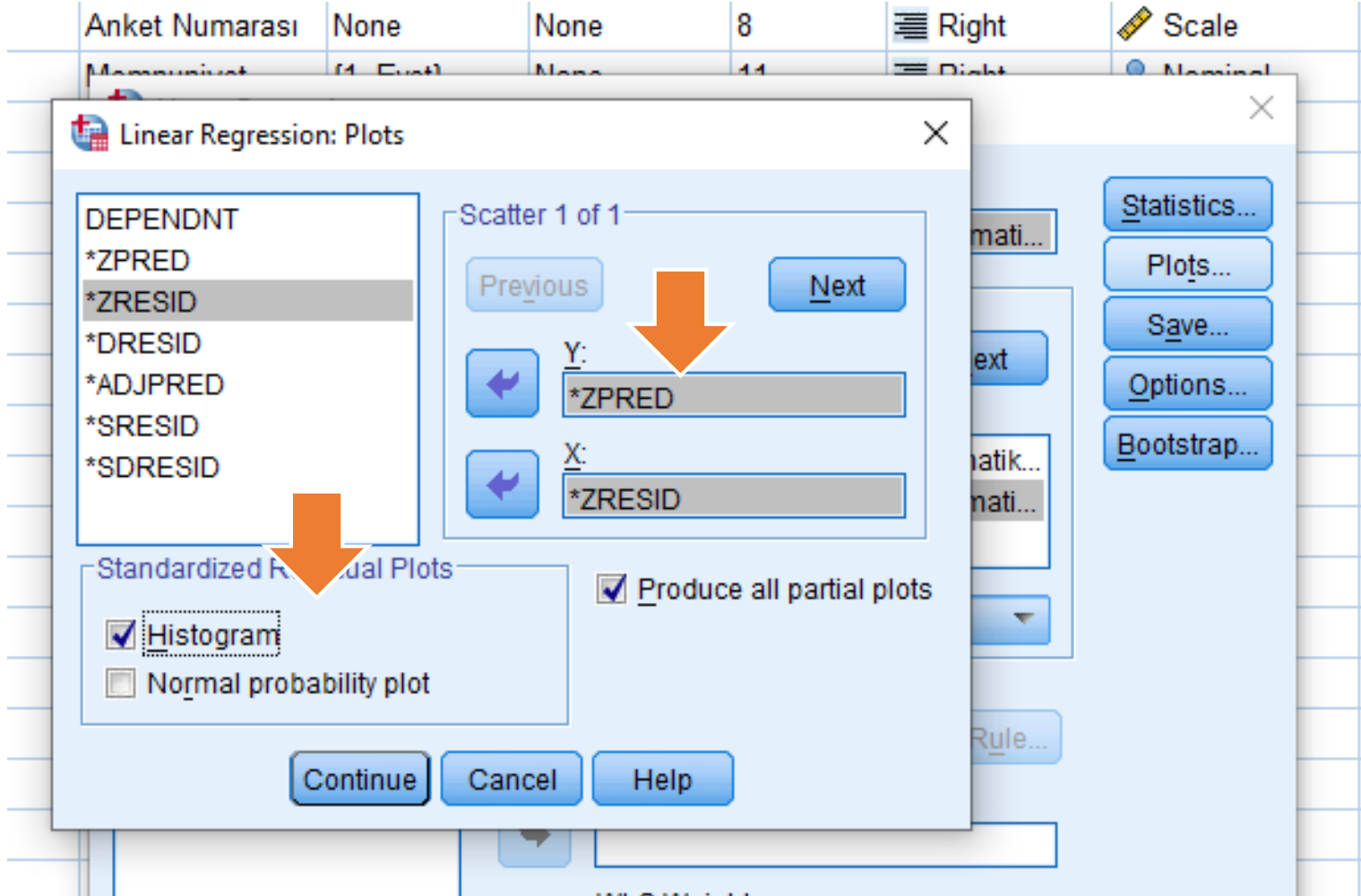
Residuals

- Durbin-Watson
- Casewise diagnostics
 - Outliers outside: 3 standard deviations
 - All cases

Continue Cancel Help

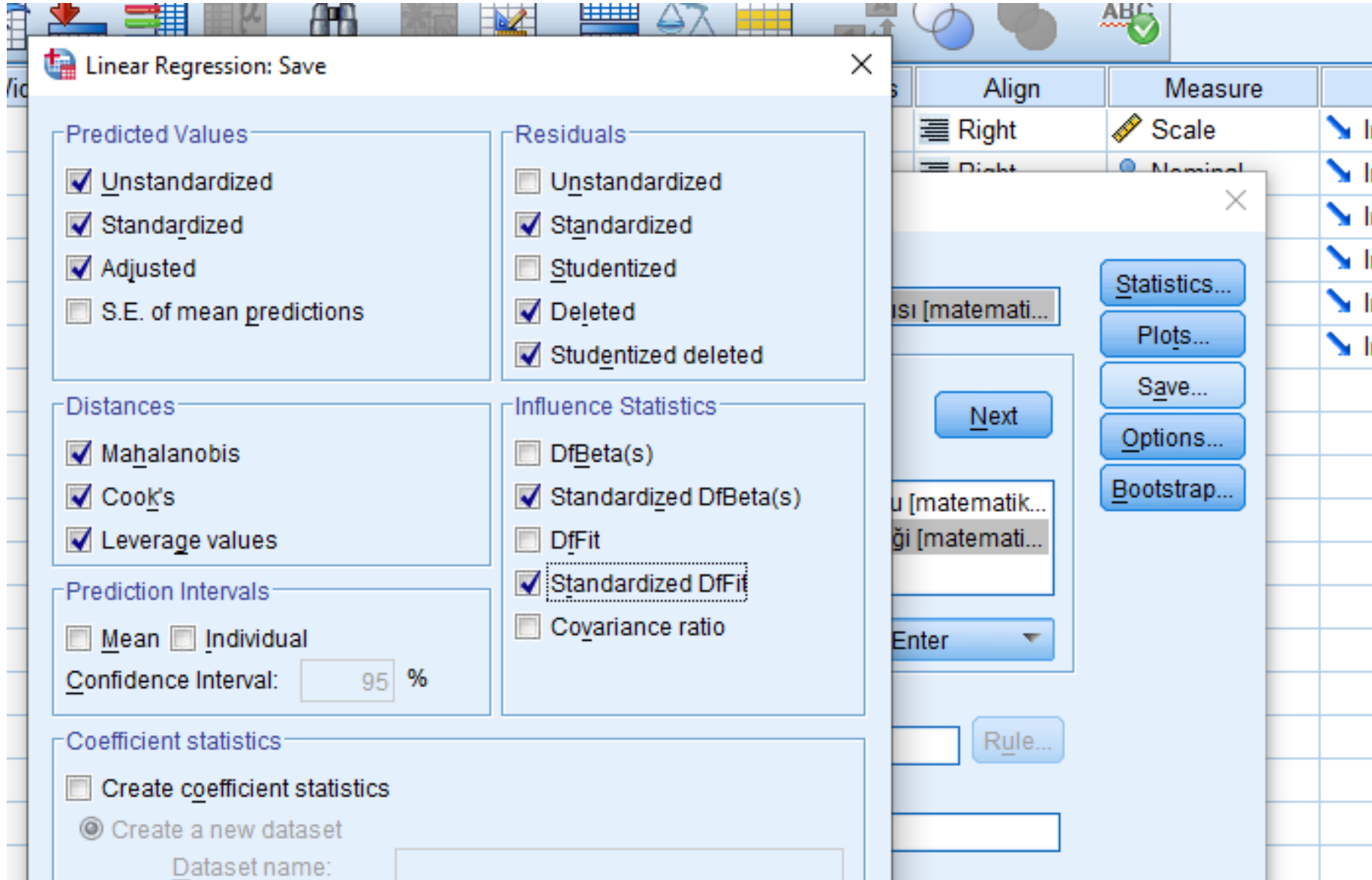
Statistics... Plots... Save... Options... Bootstrap...

Çoklu Doğrusal Regresyon-SPSS İşlem Adımları



Doğrusallık ve Normallik
Varsayımlarının
incelenmesi

Çoklu Doğrusal Regresyon-SPSS İşlem Adımları



The image shows a screenshot of the SPSS software interface, specifically the "Linear Regression: Save" dialog box. The dialog box is open, and the "Predicted Values" section is selected. The "Residuals" section is also visible. The "Influence Statistics" section is highlighted with a dashed border. The "Coefficient statistics" section is partially visible at the bottom. The background shows the SPSS main window with a table of data and a "Statistics..." dialog box open over it.

Linear Regression: Save

Predicted Values

- Unstandardized
- Standardized
- Adjusted
- S.E. of mean predictions

Residuals

- Unstandardized
- Standardized
- Studentized
- Deleted
- Studentized deleted

Distances

- Mahalanobis
- Cook's
- Leverage values

Prediction Intervals

- Mean Individual
- Confidence Interval: %

Influence Statistics

- DfBeta(s)
- Standardized DfBeta(s)
- DfFit
- Standardized DfFit
- Covariance ratio

Coefficient statistics

- Create coefficient statistics
- Create a new dataset
- Dataset name:

Statistics...

- Plots...
- Save...
- Options...
- Bootstrap...

Next

Rule...

Çoklu Doğrusal Regresyon-SPSS Çıktıları

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
matematikbaşarısı	35,6793	13,64089	410
matematiktutumu	36,5371	15,29054	410
matematikyeterliği	23,3586	10,25054	410

Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları .90'dan küçüktür.

Correlations

		matematikbaşarısı	matematiktutumu	matematikyeterliği
Pearson Correlation	matematikbaşarısı	1,000	-,508	-,354
	matematiktutumu	-,508	1,000	,519
	matematikyeterliği	-,354	,519	1,000
Sig. (1-tailed)	matematikbaşarısı	.	,000	,000
	matematiktutumu	,000	.	,000
	matematikyeterliği	,000	,000	.
N	matematikbaşarısı	410	410	410
	matematiktutumu	410	410	410
	matematikyeterliği	410	410	410

Çıktılar - devam

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	matematikyeterliği, matematiktutumu ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: matematikbaşarı

b. All requested variables entered.

Enter metodu yaklaşımında bütün bağımsız değişkenler modele dâhil edilerek modelde bağımlı değişkenin açıklanma düzeyi test edilmiş, bağımsız değişkenlerin bir blok olarak tek adımda girilip değerlendirilmesi istenmiştir.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,518 ^a	,269	,265	11,69346	,269	74,787	2	407	,000	,222

a. Predictors: (Constant), matematikyeterliği, matematiktutumu

b. Dependent Variable: matematikbaşarı

Durbin Watson'ın geçerli olduğu değer aralığı $0 < d < 4$, sıfır'a yakın değer aşırı pozitif korelasyon, 4'e yakın değer aşırı negatif korelasyona işarettir. Örnek verimizde $d = .222$ bulunmuştur ve bu değer bize otokorelasyonun **olmadığını** göstermektedir.

Çıktılar - devam

Collinearity Diagnostics^a


Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	matematiktutu mu	matematikyet erliği
1	1	2,843	1,000	,01	,01	,01
	2	,084	5,806	,83	,02	,58
	3	,073	6,238	,16	,97	,41


a. Dependent Variable: matematikbaşarısı

Durum indeksi değerinin 30'dan yüksek çıkması durumunda yordayıcı değışkenler arasında çoklu bağlantının olduğuna işarettir.

Cl<30 olduğü için değışkenlerimiz arasında çoklu bağlantı yoktur.

Çıktılar - devam

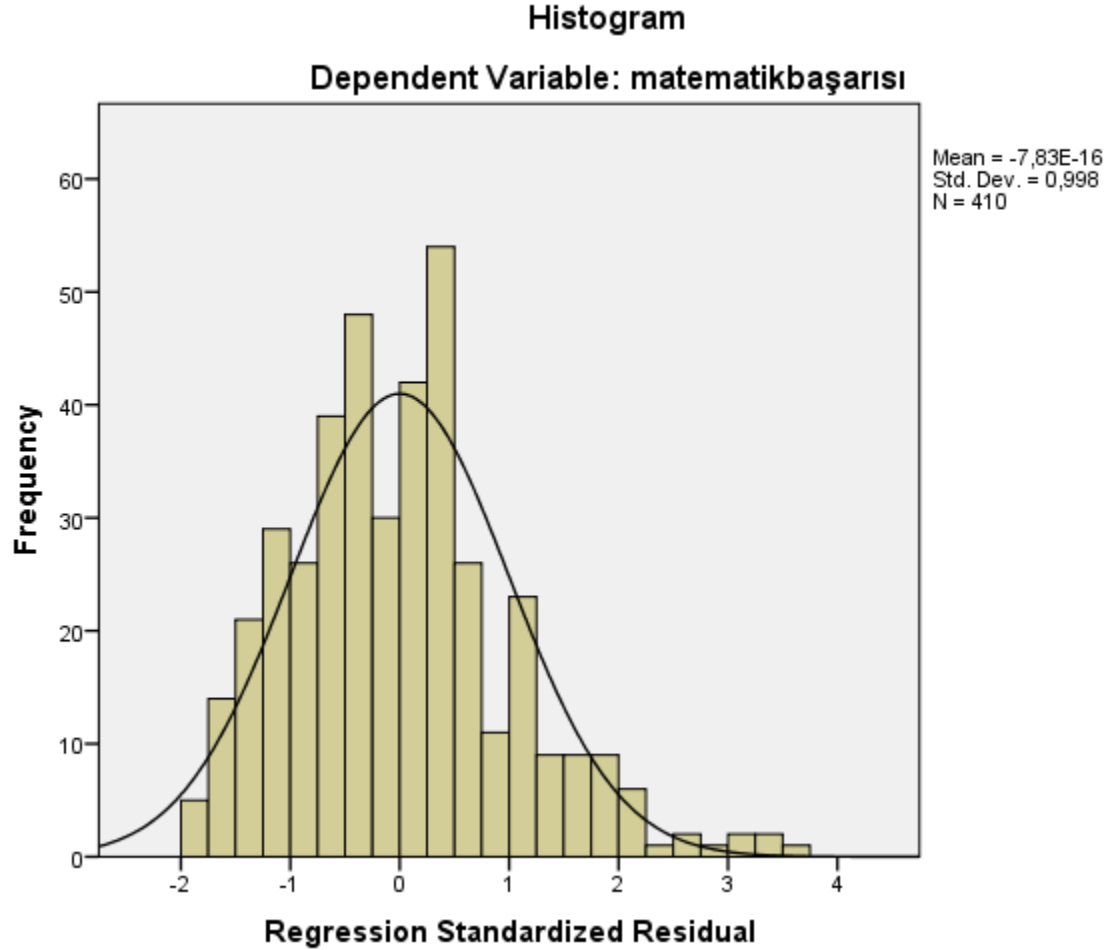

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	16,1826	45,9020	35,6793	7,07147	410
Std. Predicted Value	-2,757	1,446	,000	1,000	410
Standard Error of Predicted Value	,577	2,464	,954	,303	410
Adjusted Predicted Value	15,8962	46,0306	35,6878	7,09280	410
Residual	-23,36245	41,94272	,00000	11,66483	410
Std. Residual	-1,998	3,587	,000	,998	410
Stud. Residual	-2,004	3,593	,000	1,001	410
Deleted Residual	-23,51644	42,08927	-,00852	11,74800	410
Stud. Deleted Residual	-2,012	3,647	,000	1,004	410
Mahal. Distance 	,000	17,157	1,995	2,216	410
Cook's Distance	,000	,039	,002	,005	410
Centered Leverage Value	,000	,042	,005	,005	410

a. Dependent Variable: matematikbaşarısı

- ✓ Cook's D değerleri 1den büyük değil
- ✓ Mahalanobis için 15'ten büyük değerler sorun olmaktadır. Bu veriler için sorunlu değer var olarak gözükmemektedir.

Çıktılar - devam



Grafikler incelendiğinde, standardize edilmiş yordanan değerler için oluşturulan histogram grafikleri normal dağılım göstermektedir. (Hataların normalliği)

Çıktılar - devam



Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	53,972	1,654		32,628	,000	50,720	57,224					
	matematiktutumu	-,396	,044	-,444	-8,945	,000	-,483	-,309	-,508	-,405	-,379	,731	1,368
	matematikyeterliği	-,164	,066	-,123	-2,488	,013	-,294	-,034	-,354	-,122	-,105	,731	1,368

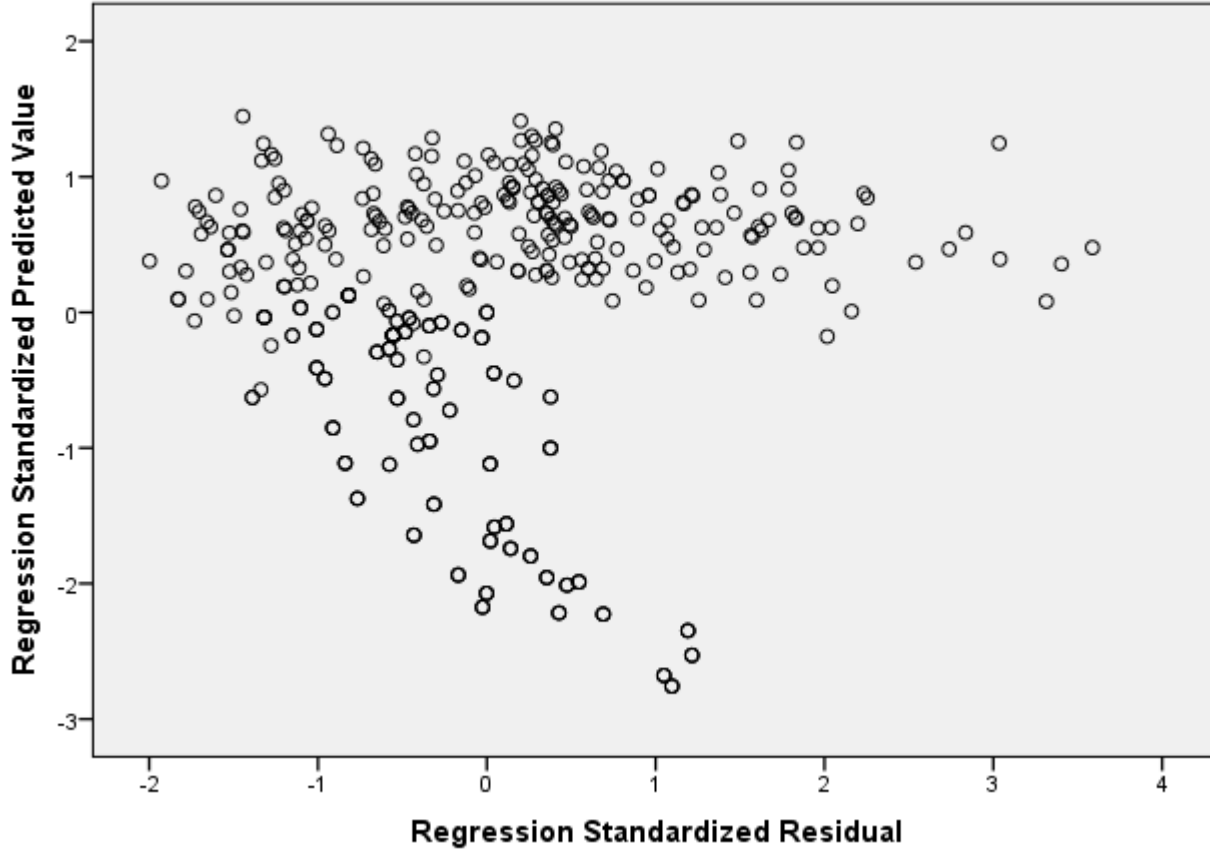
a. Dependent Variable: matematikbaşarı

VIF>10 olma durumu yordayıcı değişkenler arasında çoklu bağlantı olduğunu gösterir. Örneğimizde VIF<10 olduğu için çoklu bağlantı sorunu yoktur. Bunun yanı sıra tolerans değerleri de .10'dan büyük olduğu için çoklu bağlantı sorunu yoktur.

Çıktılar - devam

Scatterplot

Dependent Variable: matematikbaşarısı



Standardize edilmiş artık değerler ile standardize edilmiş yordanan değerler için oluşturulan saçılma diyagramlarının ise doğrusal bir ilişkiyi tanımlaması gerekmektedir.

Çıktılar - devam

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,518 ^a	,269	,265	11,69346	,269	74,787	2	407	,000	,222

a. Predictors: (Constant), matematikyeterliği, matematiktutumu

b. Dependent Variable: matematikbaşarı


R = 0.518 değeri çoklu korelasyon katsayısı olup bağımsız değişkenlerin gözlenen değeri ve çoklu regresyon modeli tarafından yordanan değeri arasındaki korelasyondur. Yani, matematik yeterliği ve matematik tutumu birlikte matematik başarı puanı ile orta düzeyde manidar bir ilişkiye sahiptir.

$R^2 = 0.269$ değeri ise, bağımlı değişkendeki varyansın modeldeki yordayıcı değişkenler tarafından açıklanan yüzdesidir. Buna göre, öğrencilerin matematik başarı puanlarındaki varyansın yaklaşık %27'si matematik yeterliği ve matematik tutumu puanı tarafından açıklanabilmektedir.

Çıktılar -devam

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	20452,321	2	10226,161	74,787	,000 ^b
	Residual	55651,949	407	136,737		
	Total	76104,270	409			



a. Dependent Variable: matematikbaşarısı

b. Predictors: (Constant), matematikyeterliği, matematiktutumu

ANOVA tablosu modelin bir bütün olarak manidar olup olmadığını test eder. F değerine ilişkin $p < .05$ olduğu için kurulan regresyon modeli manidardır

Çıktılar - devam



Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	53,972	1,654			50,720	57,224						
	matematiktutumu	-,396	,044	-,444	-8,945	,000	-,483	-,309	-,508	-,405	-,379	,731	1,368
	matematikyeterliği	-,164	,066	-,123	-2,488	,013	-,294	-,034	-,354	-,122	-,105	,731	1,368

a. Dependent Variable: matematikbaşarısı

Matematik tutumu için standartlaştırılmamış eğim katsayısı $-.396$; matematik yeterliği için standartlaştırılmamış eğim katsayısı $-.164$ değerine eşittir. Bu değerler, diğer değişkenlere ilişkin puanlar kontrol altına alındıktan sonra, matematik tutumu ve matematik yeterliği puanındaki bir birimlik artışın matematik başarı puanlarını sırasıyla 0.396 birim ve 0.164 birim azalmaya eğilimli olduğunu göstermektedir.

Çıktılar -devam



Coefficients^a



Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	53,972	1,654	32,628	,000	50,720	57,224						
	matematiktutumu	-,396	,044	-,444	-8,945	,000	-,483	-,309	-,508	-,405	-,379	,731	1,368
	matematikyeterliği	-,164	,066	-,123	-2,488	,013	-,294	-,034	-,354	-,122	-,105	,731	1,368

a. Dependent Variable: matematikbaşarısı

Standardize edilmiş regresyon katsayısına (beta) göre, yordayıcı değişkenlerin matematik başarısı üzerinde görelî önem sırası, matematik tutumu ve matematik yeterliği şeklindedir.

Regresyon katsayılarının manidarlığına ilişkin t testi sonuçları incelendiğinde, iki değişkenin de matematik başarısı üzerinde .05 düzeyinde manidar bir etkiye sahip olduğu görölmektedir.

Çıktılar -devam



Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	53,972	1,654		32,628	,000	50,720	57,224					
	matematik tutumu	-,396	,044	-,444	-8,945	,000	-,483	-,309	-,508	-,405	-,379	,731	1,368
	matematik yeterliği	-,164	,066	-,123	-2,488	,013	-,294	-,034	-,354	-,122	-,105	,731	1,368

a. Dependent Variable: matematik başarıları

Matematik tutumu için standartlaştırılmış eğim katsayısı $-.444$ değerine eşittir. Bu değer, matematik yeterliği puanı kontrol altına alındıktan sonra, matematik tutumu puanındaki bir standart sapmalık artışın bireylerin matematik başarı puanlarını $.444$ standart sapma azaltmaya eğilimli olduğunu göstermektedir.

Benzer şekilde, matematik yeterliği için standartlaştırılmış eğim katsayısı $-.123$ değerine eşittir. Ayrıca matematik tutumu standartlaştırılmış eğim katsayısının mutlak değeri, matematik yeterliğinin standartlaştırılmış eğim katsayısının mutlak değerinden daha büyük olduğundan, öğrencilerin matematik puanlarını yordamada matematik tutumunun, matematik yeterliği puanlarına göre daha önemli bir yordayıcı olduğu ifade edilebilir.

Çıktılar - devam

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	53,972	1,654		32,628	,000	50,720	57,224					
	matematiktutumu	-,396	,044	-,444	-8,945	,000	-,483	-,309	-,508	-,405	-,379	,731	1,368
	matematikyeterliği	-,164	,066	-,123	-2,488	,013	-,294	-,034	-,354	-,122	-,105	,731	1,368


a. Dependent Variable: matematikbaşarığı



Matematik tutumu ile matematik başarığı arasındaki korelasyon negatif ve orta düzeyde -.508 iken diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyonun -.405 olduğu görölmektedir.

Matematik yeterliği ile matematik başarığı arasındaki korelasyon negatif ve orta düzeyde -.354 iken diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyon -.122 olduğu görölmektedir.

Çıktılar - devam



Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95%
		B	Std. Error	Beta			Li
1	(Constant)	53,972	1,654		32,628	,000	
	matematiktutumu	-,396	,044	-,444	-8,945	,000	
	matematikyeterliği	-,164	,066	-,123	-2,488	,013	

a. Dependent Variable: matematikbaşarısı

Matematik başarısı= 53.972 –.396**matematik tutumu*–.164 * *matematik yeterliği*

Dummy Kodlama

- Regresyon analizinde, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin en az eşit aralık ölçeğinde ölçülen sürekli değişken olmaları gerekir ancak kategorik değişkenler 'dummy kodlama' ile regresyon analizine alınabilir.
- Örneğin, cinsiyet değişkeni gibi 2 kategori olan durumda, yapay bir değişken oluşturarak referans gruba 0, diğer gruba 1 olacak şekilde kodlama yapılır.
- Örneğin, Erkek=0, Kadın=1 olarak kodlandığında, oluşturulan yeni değişken için analiz sonucu elde edilen değerler Kadın bireyler hakkında bilgi verecektir.

Dummy Kodlama

- Üç kategorili bir değişken için kodlama yapılmak istendiğinde, örneğin; SED (alt, orta, üst) üç kategorili ise iki yapay değişken (kategori sayısı-1) oluşturmak gereklidir.
- Düşük SED, referans değişken olarak, özelliğın olmaması düşünülüp «0» olarak kodlanır. SED_1 için orta düzey SED olanlar «1» diğerleri «0», SED_2 için yüksek düzey olanlar «1» diğerleri «0» olarak kodlanır.

SED	SED_1	SED_2
Düşük	0	0
Orta	1	0
Yüksek	0	1