Simple Linear Regression:

-Scatter Plot:

Step 1. Enter your data in two variables: x **and y.**

Step 2. Choose **Graph**s in menu------**Interactive**------**transfer x into X Axis and y into Y Axis------OK .**

- Correlation Coefficient and Estimated Regression Line:

Step 1 Choose Analyze -----Correlate-----Bivariate.

Step 2. In dialog box of bivariate, transfer variables **x** and **y** into **variables** then check Pearson, ----two tailed---OK.

Step3. Choose **Analyze----Regression----Linear**. In dialog box of **Linear transfer x and y into independents and dependent respectively**. **OK.**

Nonlinear Regression: -

Step 1. **Choose analyze----Regression----Curve estimations.**

Step 2. In this dialog box transfer x and y into independent and dependent respectively -----choose your models in this box ----check Display ANOVA tables---OK.

Residuals analyze:

Select Plots option in dialog box of Linear ---Select your variables and check Histogram and NPP.

مثال ۱-: یکی از موارد مورد مطالعه در بحث لرزه‌خیزی هر ناحیه ای بررسی رابطه بین بزرگای زمین لرزه و پارگی گسل می‌باشد که تا کنون روابط مختلفی بدین منظور ارائه شده است. بدین منظور داده‌های ۲۲ زمین لرزه که طول گسیختگی گسل عامل آنها در دست می‌باشد تا رابطه‌ای بین این پارامترها بدست آید.

M	Fr
۷.۶	۲۱
۷	۳۰
۷.۷	۷۰
۷.۷	۷۵
۷	۷۵
۶.۶	۱۸
۷.۴	۶۷
۶.۷	۱۷
۷.۳	۶۷
۷.۲	۳۳
۶.۴	۳۰
۶.۸	۲۳
۶.۹	۳۰
۶.۶	۴۸
۷.۲	۸۲
۷.۴	۸۰
۵.۸	۹
۷.۴	۹۲
۷.۱	۶۰

دکتر محمد امینی

۶۵	۷.۱
۷۵	۷.۳
۴	۶

مثال ۲- در نمونه برداری از چاههای آب دشت مشهد در سال ۱۳۸۹ غلظت سدیم و کلر برحسب میلی اکی والان گرم(جدول ۵-۱) اندازه گیری شده است. آیا رابطه ای بین غلظت این دو عنصر وجود دارد ؟

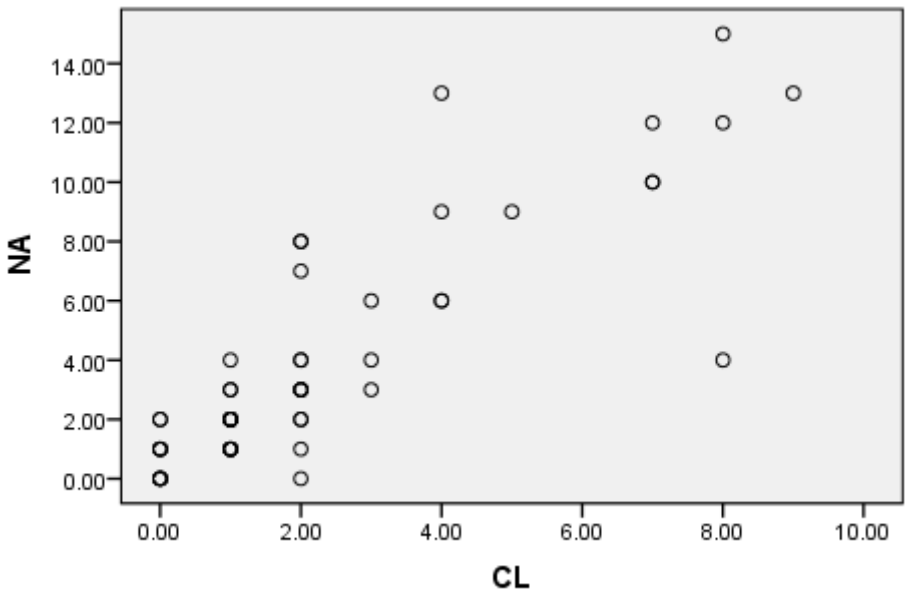
جدول ۵-۱- غلظت سدیم و کلر برحسب میلی اکی والان گرم چاههای آب مشهد در سال ۱۳۸۹

ردیف	cl	na		ردیف	cl	na
۱	۴.۳	۹.۲		۲۹	۱	۲.۶
۲	۲.۲	۸.۱		۳۰	۳.۵	۶.۸
۳	۸.۳	۱۲.۶		۳۱	۰.۹	۲.۷
۴	۷	۱۰.۱		۳۲	۰.۵	۰.۳
۵	۱۹	۲۵.۶		۳۳	۲	۴.۲
۶	۷	۱۰.۲		۳۴	۴.۵	۱۳.۶
۷	۲۰	۲۷.۲		۳۵	۱.۶	۴.۳
۸	۱۲	۱۸.۵		۳۶	۱	۱.۵
۹	۱۲.۵	۱۳.۷		۳۷	۰.۴	۱.۳
۱۰	۱۲	۱۴		۳۸	۴	۶.۴
۱۱	۱۵	۲۰.۶		۳۹	۲.۸	۲.۹
۱۲	۲۰	۲۱.۱		۴۰	۱.۴	۳.۷
۱۳	۳	۳.۲		۴۱	۱	۲.۱
۱۴	۱.۵	۳.۴		۴۲	۴.۸	۶
۱۵	۱	۱.۲		۴۳	۳.۵	۴.۳
۱۶	۱.۵	۲.۵		۴۴	۲.۸	۸.۴
۱۷	۰.۸	۰.۷		۴۵	۷.۳	۱۲.۱

۱۸		۰.۳	۰.۲	۴۶		۲.۸	۳.۷
۱۹		۱.۳	۱.۵	۴۷		۲۸	۱۷.۳
۲۰		۱۷	۲۰.۳	۴۸		۲.۵	۷
۲۱		۰.۶	۰.۶	۴۹		۵	۹.۹
۲۲		۰.۷	۰.۸	۵۰		۲۰	۳۱
۲۳		۲	۴.۲	۵۱		۹.۳	۱۳.۹
۲۴		۱.۳	۲.۱	۵۲		۲۷	۳۷.۲
۲۵		۰.۸	۱.۴	۵۳		۲۵	۳۲.۵
۲۶		۰.۹	۱	۵۴		۳۸	۴۵.۷
۲۷		۰.۸	۲.۶	۵۵		۸.۸	۱۵.۲
۲۸		۰.۵	۱.۵	۵۶		۱۸	۲۸

۱-رسم نمودار پراکنش داده ها: متغیر پاسخ NA و متغیر ورودی یا مستقل CL

این نمودار یک مدل با ضریب وابستگی مثبت را نشان می دهد. برای تعیین میزان همبستگی و دقت مدل و تحلیل کلی مدل بایستی مراحل زیر انجام شود.



۲-جدول اول آمار توصیفی داده ها را نشان می دهد. تعداد داده ها انحراف معیار برای هر داده و میانگین هر داده را نشان می دهد.

جدول دوم ضریب همبستگی بین دو متغیر NAو CL را نشان می دهد. قدار همبستگی برابر ۰,۸۶۱ می باشد. اینکخ آیا این عدد از نظر آماری معنی دار است و محقق می تواند ادامه تحلیل را داشته باشد و مدل از نظر میزان همبستگی مورد اعتبار خواهد بود یا خیر با مقایسه مقدار احتمال که در جدول عدد صفر محاسبه شده و به لیل کوچکتر بودن از مقدار احتمال خطای نوع یک یا همان سطح آزمون یعنی ۰,۰۵ کوچکتر است بیان می کند که ضریب همبستگی معنی دار و محقق می تواند ادامه تحلیل را بر اساس این مدل ادامه دهد.

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
NA	4.3396	3.88649	56
CL	2.6741	2.34321	56

Correlations

		NA	CL
Pearson Correlation	NA	1.000	.861
	CL	.861	1.000
Sig. (1-tailed)	NA	.	.000
	CL	.000	.
N	NA	56	56
	CL	56	56

۳-جدول چهارم خلاصه شاخص هایی مورد نیاز در تحلیل را ارائه می دهد.

ستون دوم مقدار ضریب همبستگی که در شماره ۱ بحث شد.

ستون سوم مقدار ضریب تعیین یا همان R^2 را نشان می دهد.این شاخص میزان دقت مدل را تعیین می کند که این مدل از میزان دقت ۷۴ درصد برخوردار است. یعنی اگر براساس این مدل پیشبینی انجام شود میزان دقت پیشبینی ۷۴ در است است. در ستون چهارم مقدار ضریب تعیین تعدیل شده محاسبه شده و تفسیر آن مشابه ضریب تعیین است. جون ضریب تعیین یک برآور اریب است می توان ضریب تعیین تعدیل شده که یک تخمین گر با میزان اریبی کمتر است استفاده شود. ولی در اکثر تحقیقات ضریب تعیین گزارش می شود و از آن استفاده می شود. در ستون ۶ مقدار مربوط به کسر F و درستون ۹ مقدار احتمال مربوط کسر F داده شده است که در جدول بعدی با جزئیات تشریح خواهد شد. از بقیه مقادیر فعلا صرف نظر می شود انشا.. در کلاس درس کامل خواهد شد.

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	.861[a]	.741	.736	1.99585	.741	154.556	1	54	.000	1.771

a. Predictors: (Constant), CL

b. Dependent Variable: NA

۴-جدول بعدی معروف به جدول تحلیل واریانس (ANOVA) که میزان اعتباز مدل براساس نتایج این جدول آزمون می شود.

فرض های معنی داری مدل: $\begin{cases} H_0: \beta_1 = 0 \\ H_1: \beta_1 \neq 0 \end{cases}$ همان طور که در مطالب قبلی بیان شد مدل در صورتی معنی دار(معتبر) خواهد بود که فرض مقابل تایید شود و شیب خط مخالف صفر باشد. با مشاهده مقدار احتمال در ستون آخر که برابر صفر است تایید می شود که شیب خط مخاف صفر و مدل معنی دار(مورد تایید) است. بر اساس مقدار کسر F در ستون پنج نیز با مقایسه این مقدار با مقدار جدول توزیع فیشر همین نتیجه تایید خواهد شد. تفسی سایر مقادیر انشا.. در کلاس درس.

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	615.661	1	615.661	154.556	.000[a]
	Residual	215.104	54	3.983		
	Total	830.766	55			

a. Predictors: (Constant), CL

b. Dependent Variable: NA

۵-جدول بعدی شامل نتایج مربوط به ضرایب مدل خطی است. بر اساس مقادیر ستون اول از چپ عدد اول مقدار عرض از مبدا و مقدار دوم شیب خط را مشخص می کند. یعنی معادله زیر که به خط کمترین مربعات خطا معروف است.

$$CL = ۰.۵۲۱ + ۱.۴۲۸ * NA$$

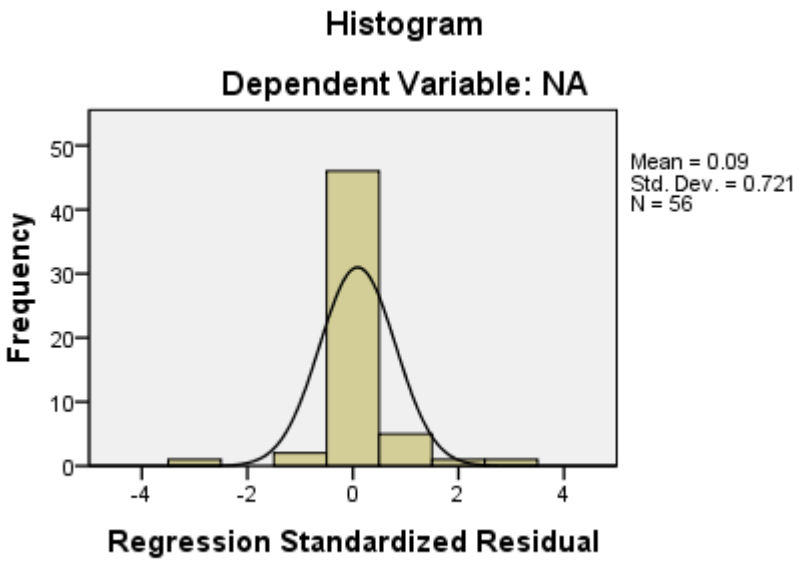
سوال بعدی که باید پاسخ داد این است که آیا وجود عرض از مبدا در مدل الزامی است. به مقدار احتمال در ردیف اول ستون شش مراجعه شود اگر این مقدار کمتر از مقدار سطح آزمون () باشد وجود عرض از مبدا الزامی در غیر این صورت می توان مدل بدون از عرض از مبدا به دادها برازش داده شود. در این مثال مقدار احتمال برابر
که بزرکتر از سطح آزمون است پس وجود عرض از مبدا در مدل الزامی نمی باشد. جز ئیات بیشتر در کلاس درس ۰,۲۰۵کامل خواهد شد.

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	.521	.407		1.282	.205	-.294	1.337
	CL	1.428	.115	.861	12.432	.000	1.198	1.658

a. Dependent Variable: NA

۶-آزمونهای بررسی درستی تشخیص یا تحلیل باقیمانده ها یعنی بررسی درستی فرضیه های اساس شامل استقلال؛ همتوزیع بودن و نرمال بودن خطای تصادفی که براساس تحلیل باقیمانده های مدل و رسم نمودار های مناسب مانند هیستوگرام باقیمانده ها- نمودار احتمال – نمودار باقیمانده ها در مقابل مقادیر براش شده و... که انشا.. در کلاس درس به صورت حضوری به طور کامل تشریح خواهد شد. فقط نمودار هیستوگرام باقیمانده ها در زیر رسم شده ملاحظه نمایید.



مثال ۳-شرکت آب منطقه ای مازندران در یک آزمایش رفت پمپاژ چاه عمیق در چاه شماره EX6 نکا واقع در استان مازندران تراز سطح آب زیرزمینی بر اساس زمان را به صورت جدول زیر تهیه کرده است.بستگی داده ها را از طریق رگرسیون غیر خطی نمایش دهید.

زمان (دقیقه)	سطح آب (متر)
۰	۳۰,٦
۱	۳۰,٥٦
۲	۳۰,٥٦
۳	۳۰,٥٥
٤	۳۰,٥٥
٥	۳۰,٥٤
٦	۳۰,٥۲
۷	۳۰,٥۲
۸	۳۰,٥
۹	۳۰,٥
۱۰	۳۰,٤۹
۱٥	۳۰,٤۸
۲۰	۳۰,٤۸
۲٥	۳۰,٤۷
۳۰	۳۰,٤۷
٤۰	۳۰,٤۷
٥۰	۳۰,٤٦
٦۰	۳۰,٤٦