

## آزمون کلموگروف-اسمیرنوف (K-S)

این آزمون به عنوان یک آزمون تطابق توزیع برای داده های کمی است. فرض کنید محقق نمونه ای از اندازه های کمی در اختیار دارد و می خواهد تعیین کند که آیا این نمونه از جامعه ای با توزیع نرمال بدست آمده است یا خیر؟ آزمون نرمال بودن یک توزیع یکی از شایع ترین آزمون ها برای نمونه های کوچک است که محقق به نرمال بودن آن شک دارد. برای این هدف آزمون K-S، آزمون مناسبی است. در نرم افزار spss از این آزمون برای تطابق چهار توزیع مختلف نرمال، پواسن، نمایی و یکنواخت استفاده شده است. اساس این روش بر اختلاف بین فراوانی تجمعی نسبی مشاهدات با مقدار مورد انتظار تحت فرض صفر است. فرض صفر می گوید که نمونه انتخاب شده دارای توزیع نرمال، (پواسن، نمایی یا یکنواخت) است. آزمون کلموگروف – اسمیرنوف برای تطابق توزیع، احتمال های تجمعی مقادیر در مجموعه داده هایتان را با احتمال های تجمعی همان مقادیر در یک توزیع نظری خاص مقایسه می کند. اگر اختلاف آن به قدر کافی بزرگ باشد، این آزمون نشان خواهد داد که داده های شما با یکی از توزیع های نظری مورد نظر تطابق ندارد. در این آزمون اگر معیار تصمیم (P-Value) کمتر از 5% باشد فرض صفر رد می شود یعنی داده ها نمی توانند از یک توزیع خاص مانند نرمال، پواسن، نمایی یا یکنواخت باشند. برای درک بهتر این آزمون به یک مثال عملی که با نرم افزار spss انجام شده است توجه کنید.

### تمرین عملی (تطابق توزیع)

محقق نمره های بهره هوشی 50 نفر را در اختیار دارد و برای انجام یک آزمون، فرض نرمال بودن داده ها لازم است. او می خواهد مطمئن شود که داده ها دارای توزیع نرمال هستند یا خیر؟ در جدول زیر نمره بهره هوشی این نمونه ثبت شده است:

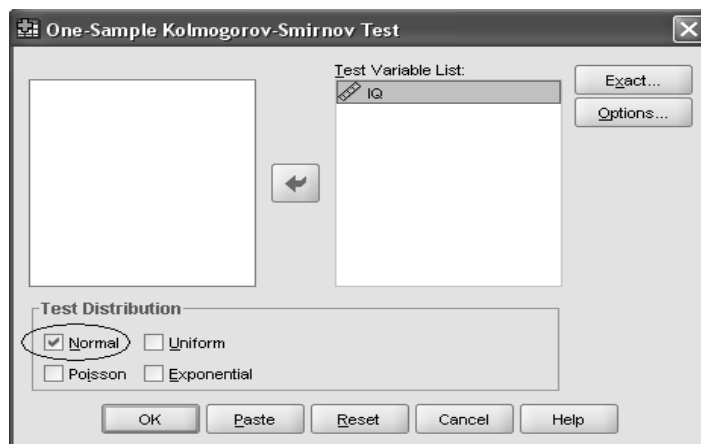
71.7	104.6	101.1	122.6	116.5	87.7	105.9	107.5	92.4	107.3
76.3	90.5	98.6	99.4	118.6	85.7	118.5	107.2	81.8	104.4
91.5	90.7	128.7	118.8	103.8	123.1	102.7	95.3	105.1	70.7
100.3	100	117.2	135.1	111	90.8	81.9	103.2	112.1	116.9
84.4	96.4	120.7	92.1	118.4	93.7	112.4	101	88.8	104.6

برای بررسی اینکه آیا داده ها از یک توزیع نرمال به دست آمده اند یا خیر، از آزمون کلموگروف – اسمیرنوف استفاده می کنیم. در نرم افزار spss به قسمت Variable view بروید و ابتدا یک متغیر Scale به نام IQ تعریف کنید و داده ها را در Data View وارد کنید و مراحل زیر را برای انجام این آزمون دنبال کنید:

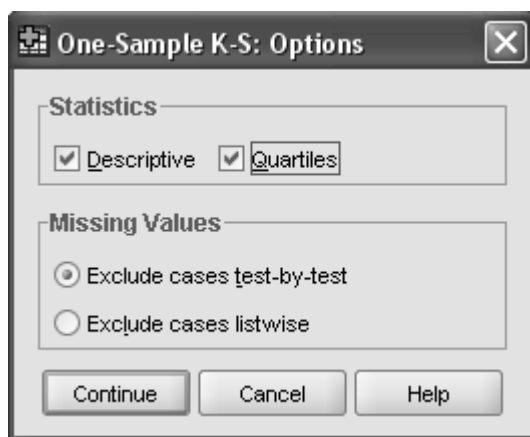
Analyze/Nonparametric Test/1 SamplesK-S...

• از فرمان:

به کادر محاوره آزمون کلموگروف – اسمیرنوف وارد شوید.



- متغیر IQ را به فهرست متغیرهای آزمون (Test Variable List) وارد کنید. توجه داشته باشید گزینه Normal در قسمت Test Distribution که به طور پیش فرض انتخاب می شود، تغییر نکرده باشد.
- گزینه Options را برای محاسبه بعضی از شاخص های توصیفی انتخاب کنید.



- کلیدهای Continue و OK را به ترتیب کلیک کنید تا آزمون انجام شود. نتایج را در جدول زیر مشاهده کنید:

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		IQ
N	تعداد	50
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	میانگین 102.1940
	Std. Deviation	انحراف معیار 14.56615
Most Extreme Differences	Absolute	.077
	Positive	.058
	Negative	-.077
Kolmogorov-Smirnov Z	آماره کلموگروف-اسمیرونوف	.544
Asymp. Sig. (2-tailed)	معیار تصمیم	.928
a. Test distribution is Normal.		

به جدول نتایج و معیار تصمیم (P-Value) دقت کنید می بینید که مقدار 0/928 نشان از پذیرش فرض صفر دارد. یعنی دلیلی برای رد این فرضیه که "نمونه مورد نظر از توزیع نرمال به دست آمده است"، وجود ندارد. به عبارتی توزیع این نمونه، نرمال است.