آموزش نرم افزار SPSS

تهیه کننده:

علی روحانی

Ali_rohani001@yahoo.com

با پیشرفت علوم و گسترش تکنولوژی، اهمیت استفاده از روشهای آماری در علوم مختلف بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است و آموختن آمار کاربردی در هر رشته جزء ملزومات گردیده است.
فرآیند آنالیز آماری کمک میکند تا پژوهشگر بتواند از داده های اولیه، اطلاعات مورد نیاز خود را استخراج کند و در صورت لزوم نتایج را تعمیم دهد.اگر حجم داده ها بزرگ باشد، استفاده از روشهای مختلف آنالیز آماری بسیار خسته کننده و مشکل خواهد بود. امروزه انواع نرم افزارهای مختلف آماری موجود، قادرند انواع آنالیزهای آماری را انجام دهند.
نرم افزار **SPSS** یکی از قدیمی ترین ، برنامه های کاربردی در زمینه تجزیه وتحلیلهای آماری است ؛ نرم افزاری آماری با قبلیتهای انجام توصیفی زیبا و گویا از اطلاعات، شامل رسم نمودارها و چارت های گوناگون و محاسبات مربوط به میانگین، انحراف معیار واریانس، میانه و غیره.
کلمه **SPSS** مخفف **Statistical package for social science** (نرم افزار آماری برای علوم اجتماعی) می باشد. این نرم‌افزار که یکي از نرم‌افزارهاي تخصصي آمار است، بیشتر به بحث‌هاي آماري در حیطة علوم اجتماعي، روانشناسي و علوم رفتاري و ... مي پردازد.

قابلیت‌هاي نرم افزار SPSS به شرح زیر است:

- تهیه خلاصه‌هاي آماري مانند گراف‌ها، جداول، آماره‌ها و...
- انواع توابع رياضي مانند قدر مطلق، تابع علامت، لگاريتم، توابع مثلثاتي و...
- تهیه انواع جداول سفارشي مانند جداول فراواني، فراواني تجمعي، درصدفراواني و...
- انواع توزیع‌هاي آماري شامل توزیع‌هاي گسسته و پیوسته
- تهیه انواع طرح‌هاي آماري
- انجام آنالیز واریانس یکطرفه، دوطرفه، چندطرفه و آنالیز کوواریانس
- تکنیک‌هاي تجزیه و تحلیل سري‌هاي زماني
- ایجاد داده‌هاي‌تصادفي و پیوسته
- محاسبه انواع آماره‌هاي توصیفي
- انواع آزمون‌هاي مرتبط با مقایسه میانگین بین دو یا چند جامعه مستقل و وابسته
- قابلیت مبادله اطلاعات‌با نرم‌افزارهاي دیگر
- برازش انواع مختلف رگرسیون

آمار علم و عمل توسعه دانش انسانی از طریق استفاده از داده های تجربی است. آمار مطالعه لذت بخشی است در باب این موضوع که چگونه می توان جهان ناشناخته ای را با گشودن چند دریچه به روی آن توصیف کرد . با پرداختن به آمار لذت فکر کردن به یك شیوه کاملا جدید را کشف خواهیم کرد.

زمانی به استفاده از علم آمار رو مي آوريم كه:

۱) بخواهیم داده ها را به صورت یک مجموعه، خلاصه کرده و توصیف نماییم.
۲) بخواهیم اطمینان دهیم که در شرایطی که یک پروژه دقیقاً به همان شکل تکرار شود، همان یافته ها بدست خواهد آمد.

اهداف اصلي آمار عبارتند از:

۱) انجام استنباط درباره جامعه از طریق تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود در داده هاي نمونه اي.
۲) سنجش ميزان عدم حتميتي كه در اين استنباط ها وجود دارد. علمي كه براي رسيدن به هدف هاي فوق اهميت دارد, عبارتست از طرح ريزي فرآيند و دامنه نمونه گيري به طور يكه مشاهدات مبنايي براي استخراج استنباط هاي معتبر تشكيل دهند.

انتخاب یک آزمون آماری :

انتخاب یک آزمون آماری وابسته به موارد زیر است:
۱) پرسش پژوهش
۲) نقشه یا طرح پژوهش
۳) نوع داده های جمع آوری شده

براي انجام يك آزمون آماري با مفاهيم بسياري روبه رو هستيم. در زير به بيان تعدادي از اين مـ فاهيم پرداخته و در ادامه چند آزمون آماري متداول را مورد بررسي قرار مي دهيم.

یک مفهوم مهم در این رابطه ***نمونه*** (Sample) می باشد. یک نمونه مجموعه ای از مشاهدات (که اغلب به شکل تصادفی انتخاب می شوند) است که می تواند در یک مجموعه مرجع یا ***جامعه*** (Population) از مشاهدات احتمالی انجام شود. در قیاس یا قرعه کشی، می توان یک جامعه را مانند اعداد فرض کرد که در گردونه قرار دارند و در این حالت اعدادی که انتخاب می شوند به عنوان نمونه در نظر گرفت. نمونه های گرفته شده از یک جامعه ثابت، می توانند از حیث ویژگیهایشان بسیار متفاوت باشند. بنابراین یک نمونه تصادفی الزاماً نماینده واقعی از جامعه مرجع نیست و ممکن است ویژگیهای بسیار متفاوتی (مانند میانگین و انحراف معیار) ازآن داشته باشد. مقادیر مربوط به

ویژگیهای یک نمونه (میانگین، انحراف معیار و غیره) را ***آماره*** (Statistics) و ویژگیهای معادل آنها در جامعه اصلی را ***پارامتر*** (Parameters) می نامند. در تحقیقات ، ما همیشه به دنبال ویژگیهای جامعه اصلی (پارامترها) و نه ویژگی های نمونه (آماره) هستیم.

استنباط آماری :
استنباط آماری که در واقع یک نوع نتیجه گیری کلی از جزء به کل است، در معرض آزمایش و خطاست. یک جنبه از استنباط آماری محاسبه برآوردهایي (Estimates) از پارمترهای جامعه مانند میانگین جامعه از طریق آماره های نمونه ها مانند میانگین نمونه است.

فرضیه **(hypothesis) :**
فرضیه آماری نقطه آغاز آزمون فرض است. فرضیه آماری یک بیان مقداری در باره پارامترهای جامعه است و اصولا بدون داشتن فرضیه آماری امکان انجام یک آزمون دشوار است.فرضیه آماری به دو دسته فرض صفر (H0) و فرض خلاف (H1) بیان می‌شود . اغلب فرضیه بیانگر این مطلب است که یک ارتباط علیتی بین دو متغیر وجود دارد به شکلی که میزان یکی (متغیر مستقل یا Independent) تا حدودی تعیین کننده دیگری متغیر وابسته یا (Dependent) است.

متغیر **(Variable) :** ویژگي یا خاصیت یک فرد، شئ و یا موقعیت است که شامل یک سری از مقادیر با دسته بندیهای متناسب است. قد، وزن، گروه خونی و جنس نمونه هایي از متغیر هستند.

انواع متغیر:
متغیرهای ***کمی*** مانند قد، وزن یا سن درجه بندی مي شوند و به همین دلیل قابل اندازه گیری می باشند.
متغیرهای ***کیفی*** مانند جنس، گروه خونی یا ملیت فقط دارای نوع هستندو قابل بیان با استفاده از واحد خاصی نیستند.

واریانس **(variance) :**
به میزان پراکندگی یک مجموعه از داده ها حول میانگین آن داده ها ، واریانس می گویند. بیان علمی تر از این واژه واریانس؛گستردگی توزیع احتمال و فاصله متغیر تصادفی از مقدار میانگین می باشد.

داده **(data) :** داده‌عبارتست از نمایش ذخیره شده اشیاء فیزیکی , چیزهای مجرد, بوده‌ها (واقعیات) ,رویدادها یا موجودیهای دیگر قابل مشاهده که در تصمیم سازی بکار می‌آید .

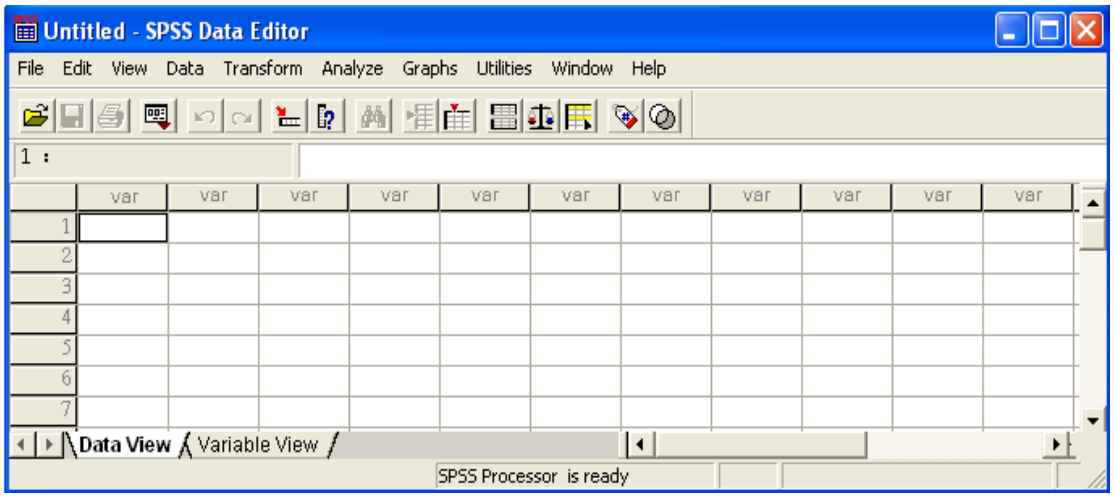
انواع داده :
۱) داده های ***کمی*** (فاصله ای) Interval اعدادی هستند که بیانگر کمیت به صورت واحدهای عددی و بر اساس یک مقیاس مستقل است .قد و وزن مثالهای بارز دادههای کمی هستند.

۲) داده‌های ***رتبه ای*** Ordinal مشتمل بر رتبه ها، تعلق داشتن به گروههای رتبه بندی شده یا اطلاعات ترتیبی است. به عنوان مثال اگر دو داور به یک مجموعه ۱۰ تایي از نقاشی رتبه یک (برای بهترین) تا رتبه ۱۰ (برای بدترین) بدهند. مجموعه داده ها مشتمل بر ۱۰ جفت رتبه خواهد بود. که هر جفت برای یک نقاشی است.

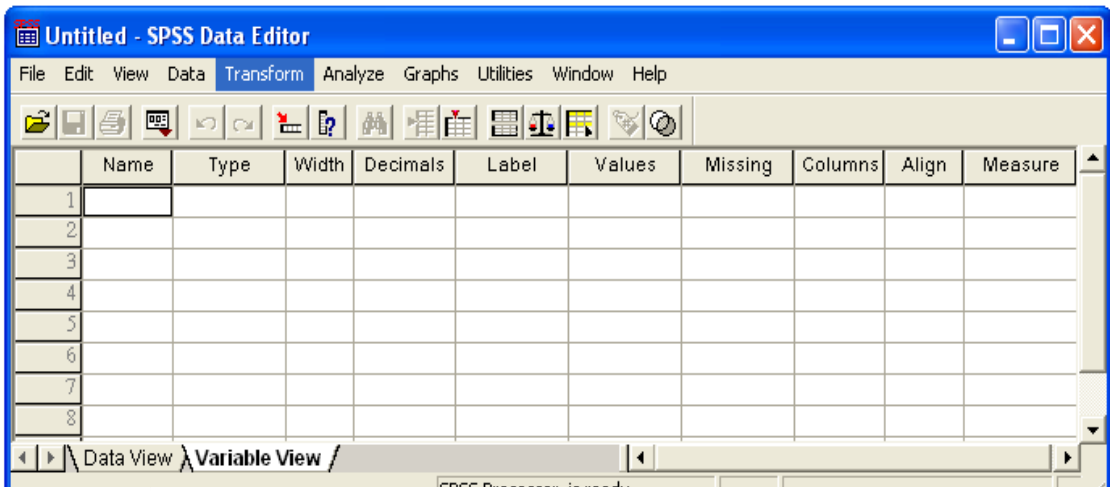
۳) داده‌های ***اسمی*** (nomial) که مربوط به متغیر یا خواص کیفی مانند جنس یا گروه خونی است و بیانگر عضویت در یک گروه خاص می باشد.

وقتی برنامه ***Spss*** را باز می کنیم پنجره ای به نام ***Untitled-SPSS Editor***(ویرایشگر ***SPSS*** – بدون نام) نشان داده می شود که شامل دو پنجره مختلف به نامهای زیر می باشد:

1- ***Data view*** (نمای داده) : برای وارد کردن داده ها و در زیر ستونهای معرفی شده استفاده می شود.



2- ***Variable view*** (نمای متغیر) : برای تعریف کردن متغیرها استفاده می شود.



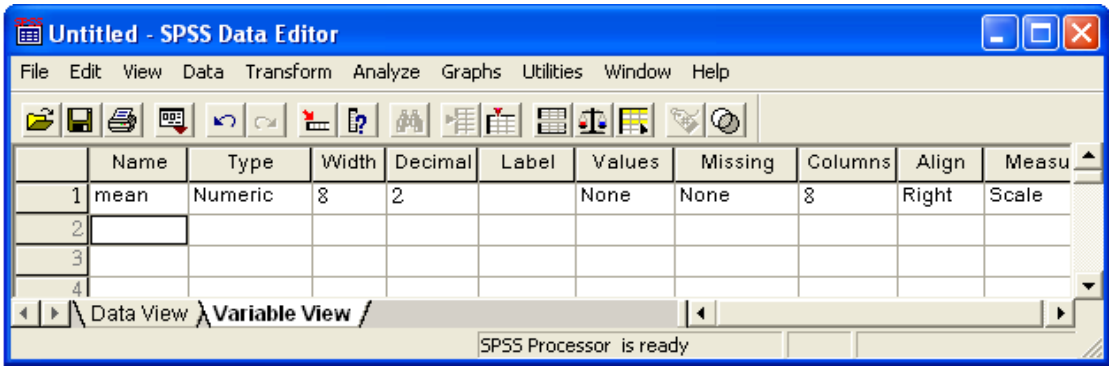
در حالت کلی، روش معمول این است که ابتدا با استفاده از پنجره ***Variable view*** متغیرها را تعریف کرده و سپس با استفاده از پنجره ***Data view***، اعداد را به SPSS وارد کنیم. توضیحات را با ذکر یک مثال ارائه می دهیم.

مثال: معدل دیپلم (کمی) و نوع دیپلم (کیفی) ۱۵ نفر از دانشجویان سال اول دانشگاه در چند رشته مختلف دانشگاهی به صورت زیر می باشد. به منظور استفاده از این اطلاعات در تجزیه و تحلیلها، اطلاعات (داده ها) را به صورت زیر به نرم افزار وارد می کنیم.

کد ۱ = دیپلم ریاضی کد ۲ = دیپلم تجربی
کد ۳ = دیپلم انسانی

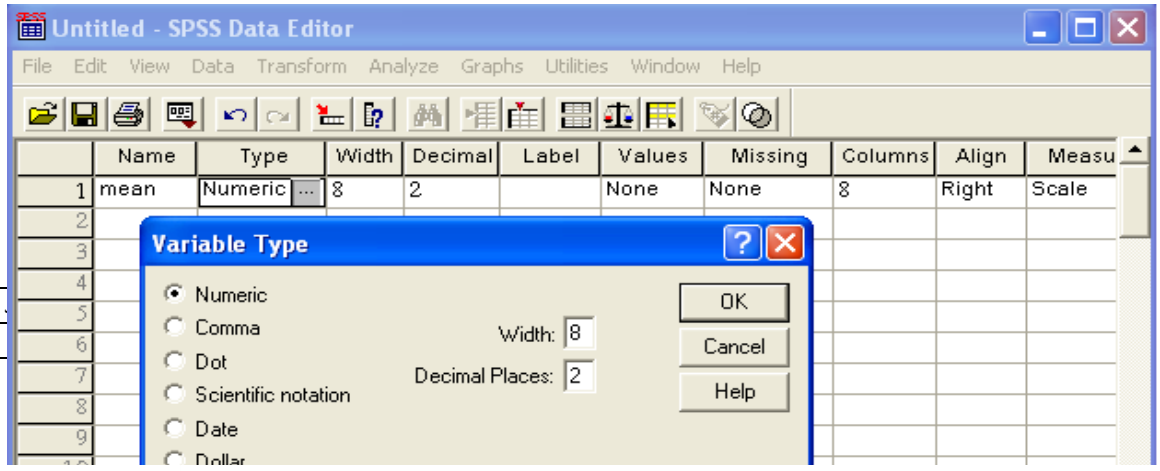
برای این کار بعد از وارد شدن به نرم افزار SPSS به صورت زیر عمل می کنیم:

❖ در ستون ***Name*** ابتدا نامی برای متغیر انتخاب می کنیم (در اینجا داده های مربوط به معدل دانشجویان)،بعد از وارد کردن نام، سایر ستونها با پیش فرضهایی که نرم افزار طراحی کرده است به صورت زیر نمایش داده می شوند که ما می



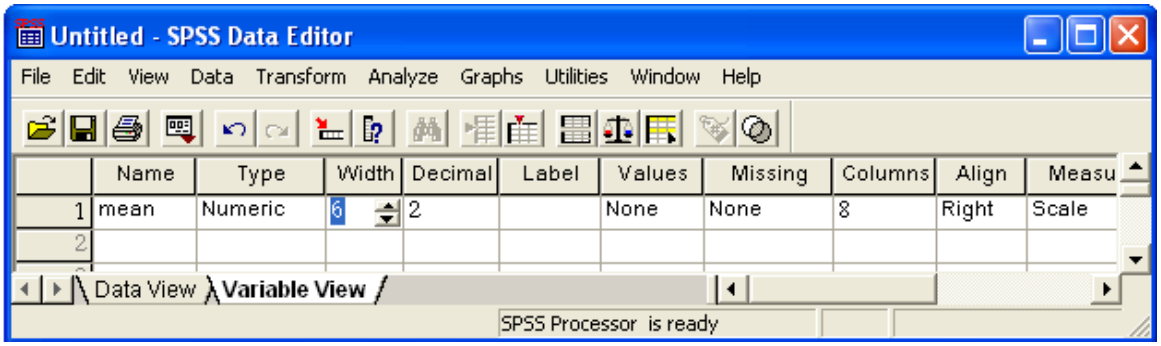
توانیم به دلخواه و با توجه به نوع داده، تغییراتی در ستونها ایجاد کنیم.

❖ در مرحله بعد، درستون ***Type*** نوع متغیر را تعیین می کنیم. در این ستون روی مربع کوچک خاکستری رنگ کلیک کرده تا پنجره ***Variable Type*** باز شود. و از بین گزینه ها نوع داده مناسب را برای متغیر مورد نظر تعیین می کنیم. با توجه به اینکه معدل دانشجویان عددی می باشد همان گزینه ***Numeric*** (داده



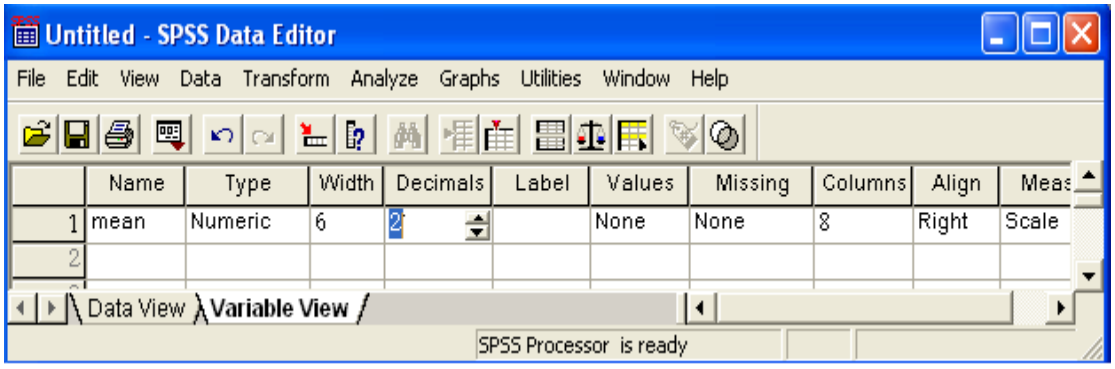
عددی) را بدون تغییر باقی می گذاریم.

- از ستون بعدی (**Width**) برای تغییر دادن پهنای متغیر استفاده می شود. با کلیک روی ستون، دو پیکان کوچک بالا و



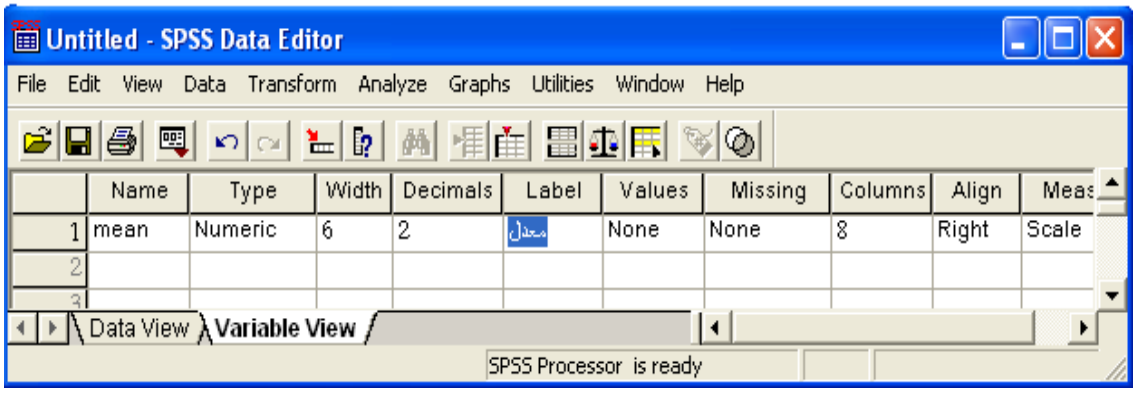
پایین نشان داده می شود که می توانیم با بالا و پایین کردن، پهنای مورد نظر را تغییر دهیم.

- از ستون **Decimals** برای تعیین تعداد ارقام اعشار داده های مورد نظر استفاده می شود. مانند روش قبل روی ستون کلیک کرده و تعداد ارقام اعشار را تعیین می کنیم. برای این داده ها با توجه به اینکه معدل یک فرد می تواند به طور مثال ۱۸,۲۵ باشد به همین دلیل ستون مورد نظر را به همان صورت پیش فرض نگه می داریم. به این معنی که در ستون معدل

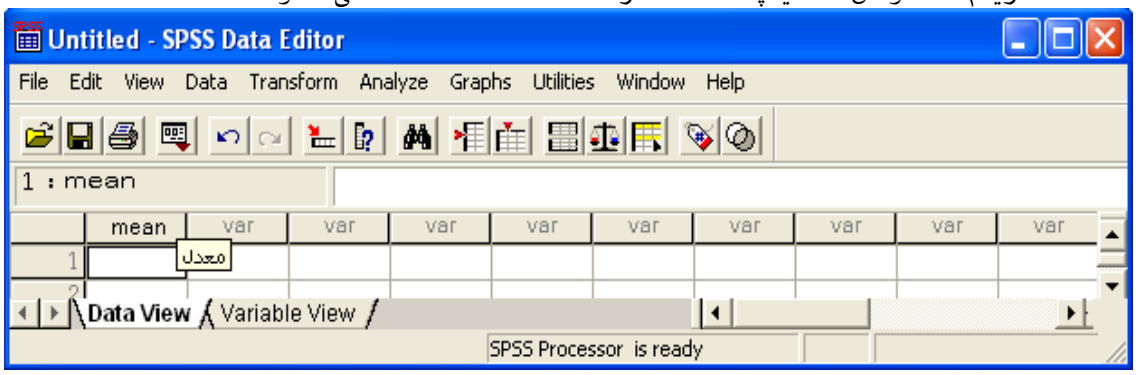


در پنجره (**Data View**) اعداد مربوط به معدل دانشجویان دو رقم اعشار نشان داده می شوند.

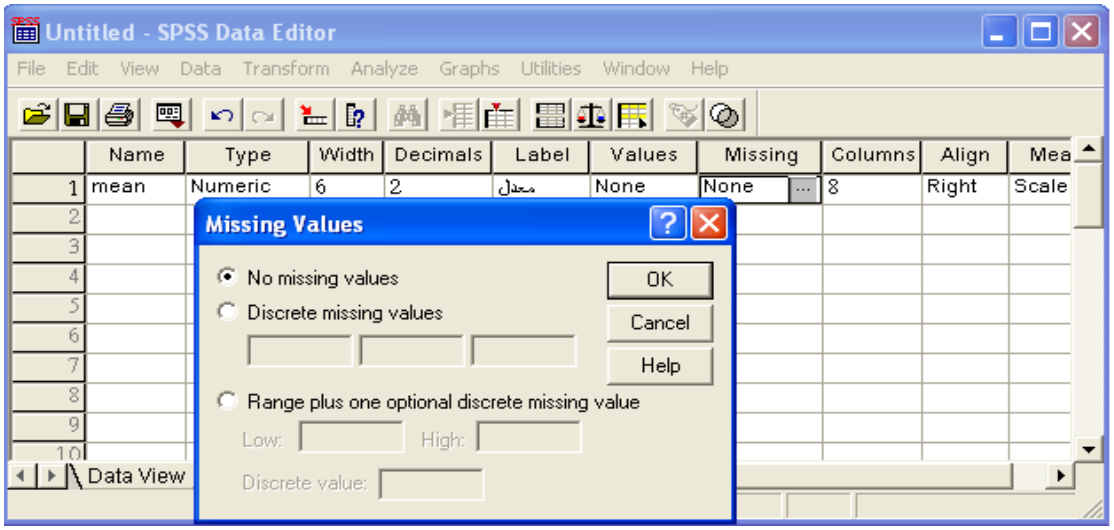
- در ستون Lable می توان برای متغیر مورد نظر یک برچسب انتخاب کرد. برای این کار در ستون عنوان مورد نظر را تایپ می کنیم.



با این کار وقتی در پنجره Data view ، ماوس را روی عنوان Mean نگه داریم عنوان تایپ شده در Lable مشاهده می شود.

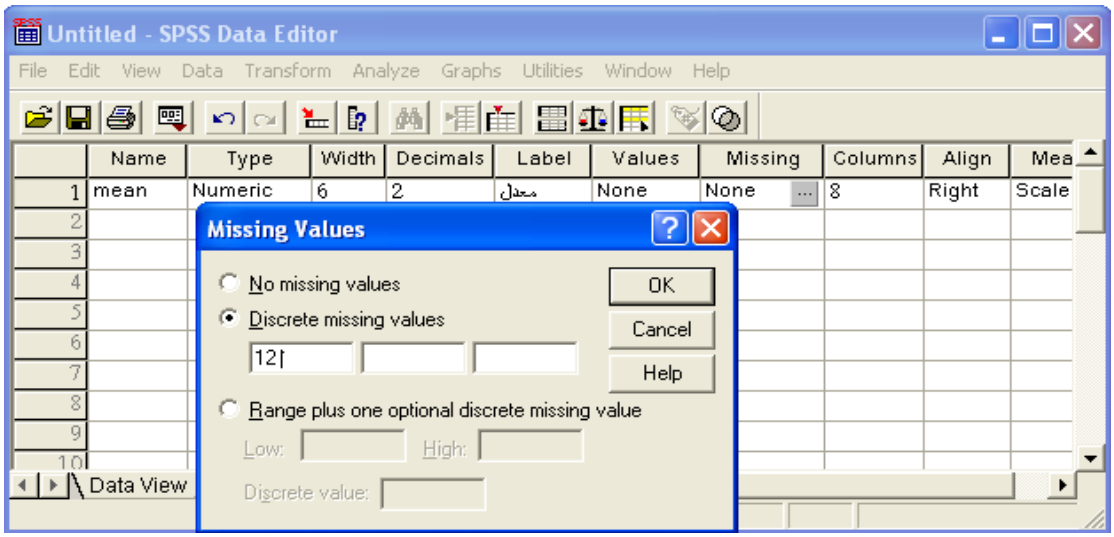


- ستون Values برای متغیرهای گروه بندی مورد استفاده قرار می گیرد. چون معدل دیپلم دانشجویان متغیر گروه بندی نمی باشد، اطلاعاتی در این قسمت اضافه نمی کنیم.
- ستون بعدی (***Missing***) مربوط به داده های گمشده می باشد. در این قسمت با کلیک بر روی ستون مورد نظر پنجره ***Missing Values*** باز می شود.



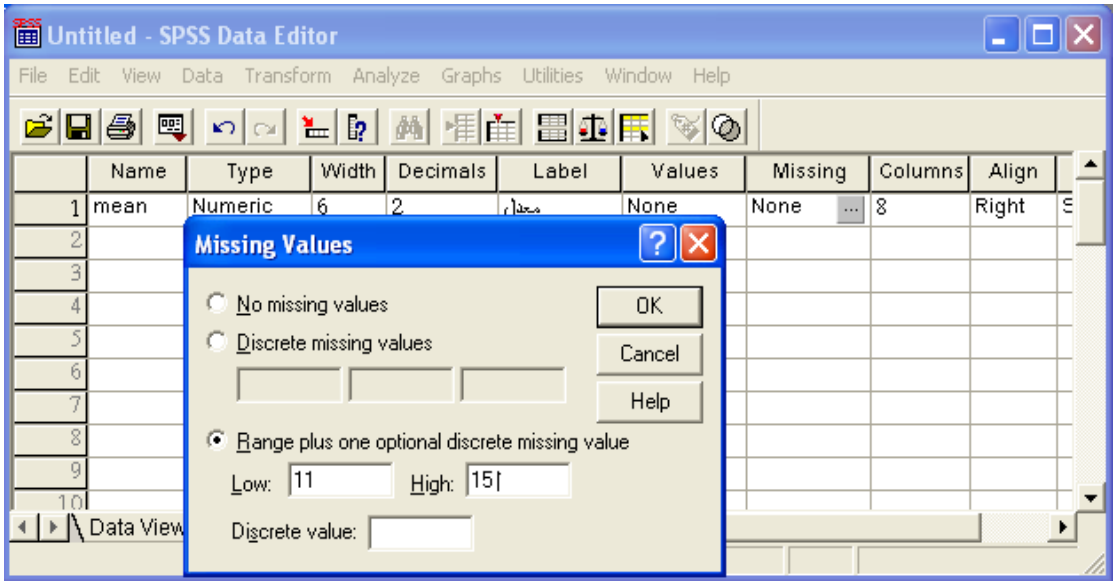
زمانی که در بین اطلاعات جمع آوری شده داده گمشده ای وجود نداشته باشد پیش فرض***No missing values*** به همان حالت خود باقی می ماند. اما اگر داده گمشده وجود داشته باشد، برای مشخص کردن آن باید گزینه ***Discrete missing values*** را فعال کرد و شماره سطر مربوط به داده مورد نظر را در مستطیلهای زیر وارد کرد. به طور مثال اگر معدل یکی از ۱۵ دانشجو در دسترس نباشد، به صورت زیر عمل می کنیم:

اگر عدد، مربوط به خانه شماره ۱۲ که بیان کننده معدل دانشجوي دوازدهم است، باشد و به بیان دیگر داده گمشده باشد باید شماره ۱۲ را به صورت زیر در مربع مورد نظر وارد کرد. به همین ترتیب اگر داده گمشده دیگری داشتیم، شماره های آنها



را در مستطیلهای بعدی وارد می کنیم. (برای حداکثر۳ داده گمشده در مستطیلهای بالایي)

اگر تعداد بیشتری داده گمشده وجود داشته باشد، داده ها را به ترتیب کوچک یا بزرگی تنظیم می کنیم، سپس با فعال کردن قسمت ***Range plus one optional discrete missing value*** در مستطیلهای پایینی شماره های داده گمشده را مشخص می کنیم. (از شماره .... تا



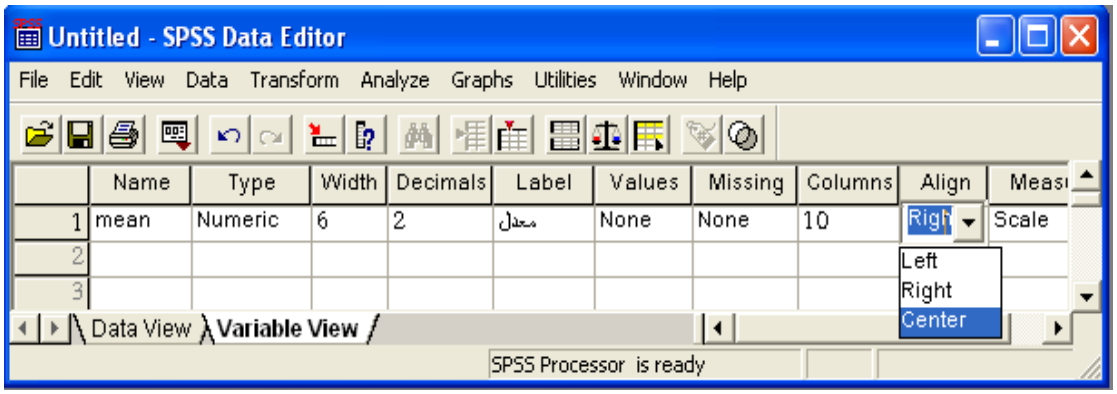
شماره....) که به طور مثال در زیر نشان داده شده است.

و اگر داده های گمشده به صورتی بودند که یک سری از آنها پشت سر هم و یکی از آنها جدا بود، شماره داده گمشده جدا را در قسمت ***Discrete value*** اضافه می کنیم.

اما در این مثال چون داده گمشده ای وجود ندارد ستون ***Missing*** بدون تغییر باقی می ماند.

❖ ستون بعدی ***Columns*** مربوط به تغییر دادن پهنای ستون در پنجره ***Data view*** می باشد؛ که به مانند ستون **Decimals** می توان تغییراتی در آن ایجاد کرد.

❖ تراز کردن دادهها در ستون ***Align*** قابل انجام شدن می باشد.

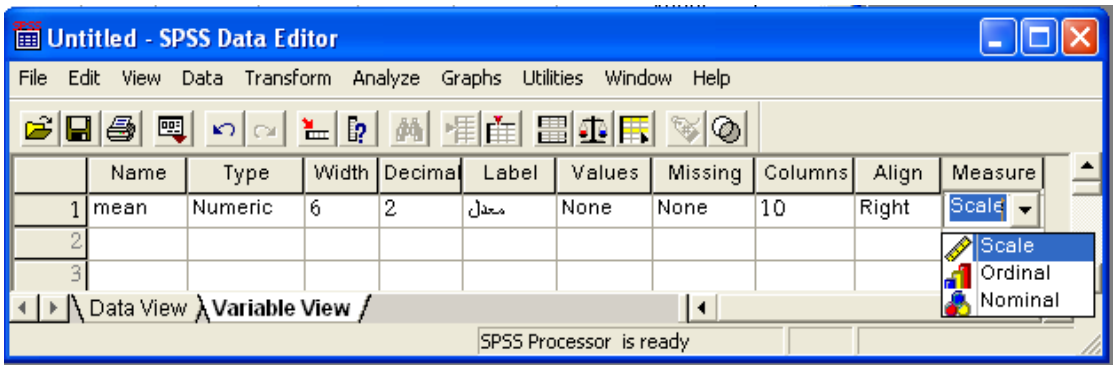


داده ها به طور پیش فرض در پنجره ***Data view*** راست چین هستند ولی زمانی پیش می آید که می خواهیم داده ها چپ چین و یا وسط چین باشند . برای این کار ابتدا مکان نمای ماوس را روی ستون ***Align*** قرار داده و گزینه مورد نظر را انتخاب می کنیم.

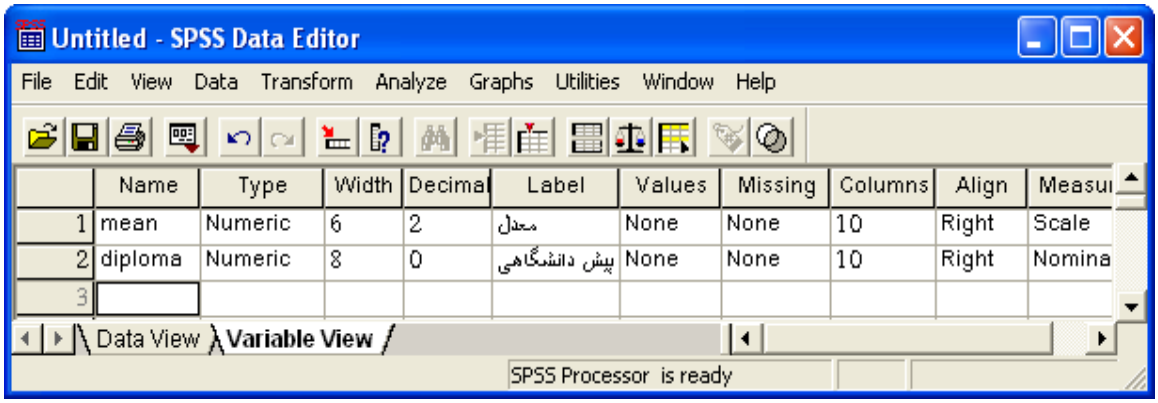
❖ آخرین ستون مورد بررسی در پنجره ***Variable view*** مربوط به ستون مقیاس اندازه گیری متغیرها (***Measure***) می باشد. که شامل سه نوع زیر است:

Scale = داده های فاصله ای و نسبتی
Ordinal = داده های رتبه ای
Nominal = داده های اسمی

داده های مربوط به معدل دانشجویان از نوع ***Scale*** می باشند.

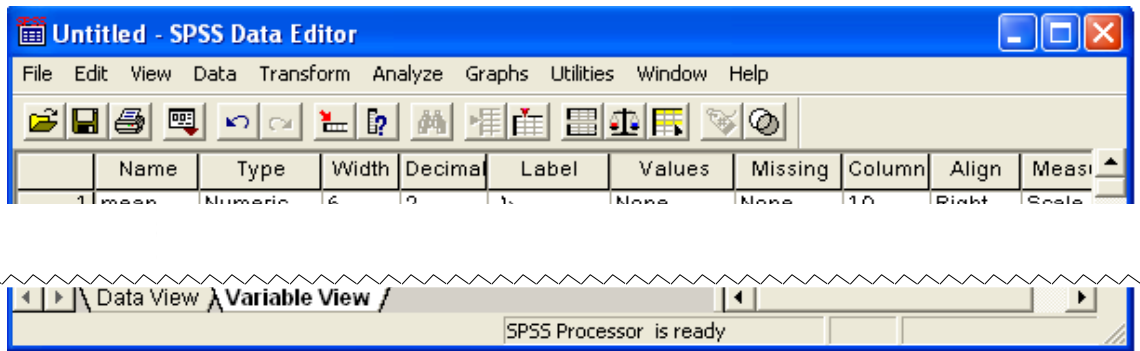


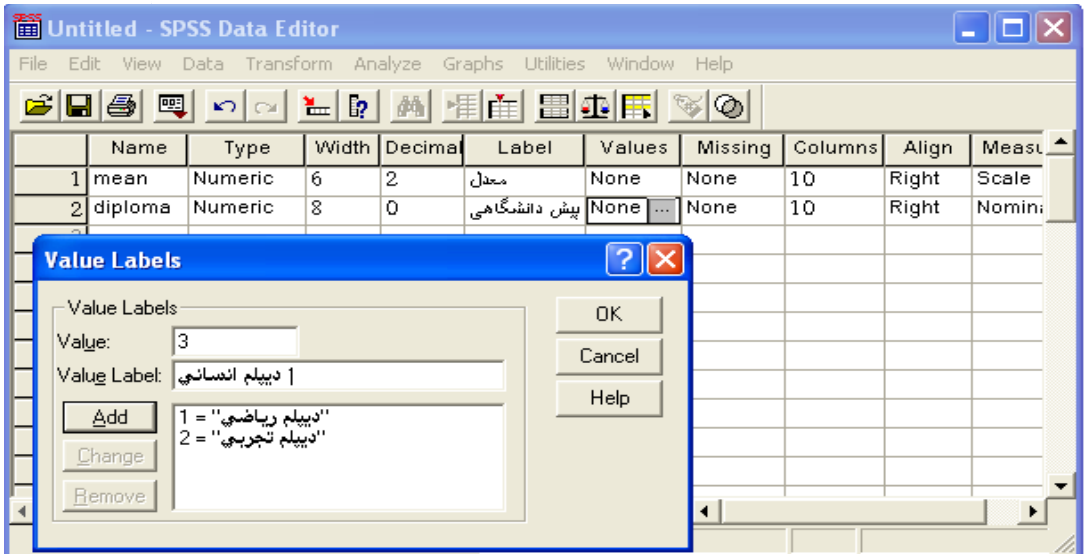
به همین ترتیب متغیر نوع دیپلم را در پنجره ***Variable view*** تعریف کرده و متناسب با نوع داده، ستونهای مختلف را تنظیم می کنیم.



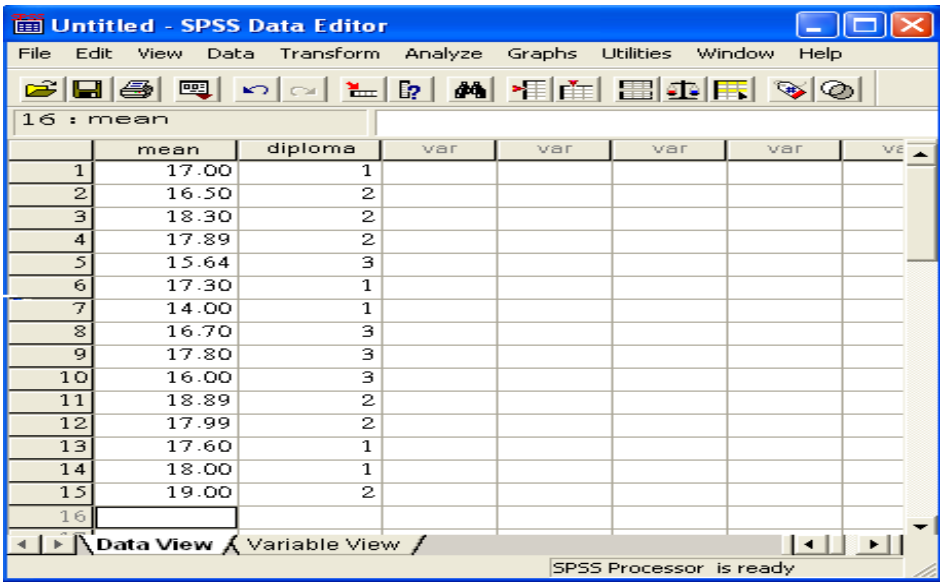
با توجه به اینکه نوع دیپلم داده اسمی می باشد، در این قسمت می توانیم در ستون ***Values*** هر کدام از کدهای دیپلم را با یک برچسب نشان داد.

مانند روش زیر در سطر مربوط به ***Values*** ابتدا داده مورد استفاده در پنجره ***Data view*** را وارد کرده، سپس در سطر مربوط به ***Value label*** اسم مورد نظر را تایپ کرده و سپس روی گزینه ***Add*** کلیک می کنیم. بعد از وارد کردن اطلاعات روی گزینه ***Ok*** کلیک می کنیم. این کار باعث می شود که در خروجیهای ما به طور مثال به جای نمایش کد ۱ معادل آن یعنی دیپلم ریاضی مشاهده می شود.





سپس در پنجره ***Data view*** اعداد را به



صورت زیر وارد می نماییم.

استفاده از آزمونهای آماری آزمایشاتی که دارای دو گروه مقایسه هستند را می توانیم بوسیله آزمونt (***T Test***) مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم (جزوه شماره۱). اما اگر آزمایشی شامل بیش از دو گروه باشد باید بین هر دو گروه از آنها با استفاده از آزمون t تعداد زیادی مقایسات دو گانه صورت گیرد که این امر علاوه بر افزایش تعداد مقایسات، امکان اینکه اختلاف بین تیمار به طور تصادفی (معنی دار) باشد را نیز افزایش می دهد.
روشی که برای مقایسه بیش از دو تیمار به کار می رود تجزیه و تحلیل واریانس(***ANOVA***) نامیده می شود. از مزایای استفاده از این آزمون این است که تنها با انجام یک بار آزمودن، اختلاف میان میانگینهای کلیه تیمارهای موجود در آزمایش، مورد بررسی قرار می گیرد.

هدف از آزمون بررسی زیر می باشد:

$H_o: \mu_1 = \mu_2 = \ldots\ldots\ldots = \mu_k$

$H_1: \mu_i \neq \mu_j$ حداقل یکی از μ_i با سایر آنها تفاوت داشته باشد

روش آزمون آنالیز واریانس را با انجام یک مثال بیان می کنیم.

برای این کار ابتدا دو فرض را با هم مقایسه می کنیم. اگر فرض H_o پذیرفته شود که تجزیه و تحلیل به پایان می رسد و نشاندهنده این موضوع می باشد که میان تیمارهای (میانگینها) گروههای تفاوتی وجود ندارد.
اما اگر فرض H_o رد شود نشاندهنده اختلاف میان تیمارها می باشد و باید بدنبال اختلافها بگردیم.

مثال: متوسط زمان بستری شدن بیماران در ماه شهریور برای یک بیماری خاص در ۵ بیمارستان به صورت زیر می باشد؛ بررسی کنید که آیا میان متوسط زمان بستری شدن(به روز) بیماران ۵ بیمارستان تفاوت معنی داری وجود دارد یا نه. در صورت وجود اختلاف نشان دهید که میان کدام بیمارستانها در این زمینه تفاوت وجود دارد.

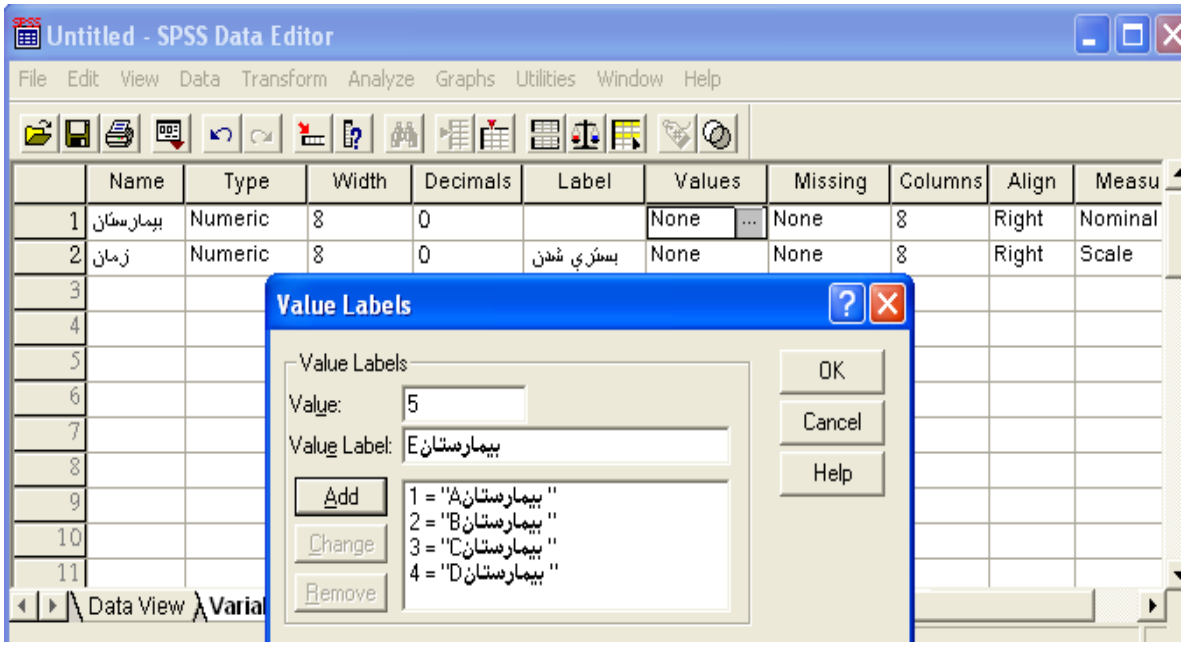
تیمار= متوسط زمان بستری شدن بیماران

جدول ۱

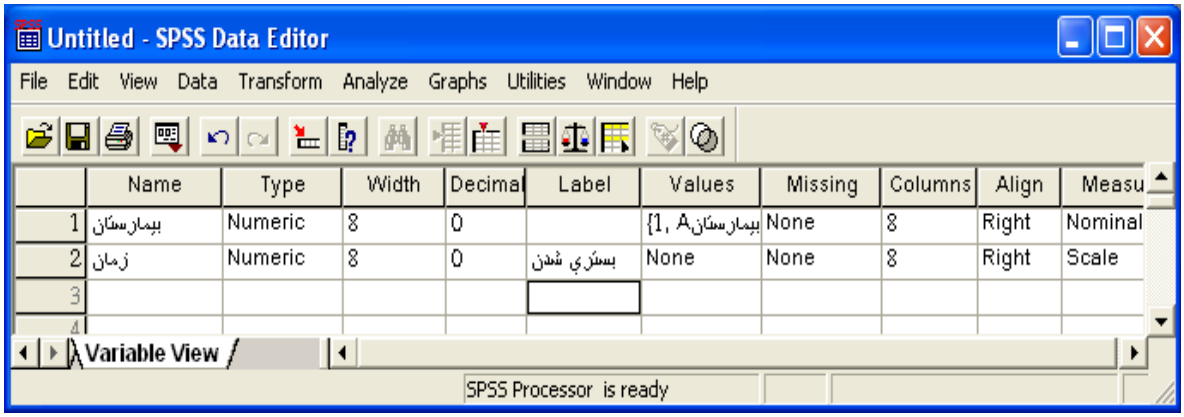
برای انجام آزمون در نرم افزار ابتدا در پنجره ***Variable View*** دو متغیر به نام نوع بیمارستان و دیگری زمان بستری شدن بیمار تعریف می کنیم و سپس مانند توضیحاتی که در آغاز گفته شد ستونهای مورد نظر را متناسب با نوع متغیر تنظیم می کنیم.

تعداد / تیمار	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	μ_i	$\bar{y}_i$
بیمارستان A	۷	۷	۸	6	7	5	8	7	6	8	μ_1	
بیمارستان B	8	8	8	8	7	7	6	6	6	5	μ_2	
بیمارستان C	7	5	5	5	4	7	4	4	5	5	μ_3	
بیمارستانD	8	9	9	11	6	10	11	11	10	12	μ_4	
بیمارستانE	4	9	6	4	4	4	5	5	4	6	μ_5	

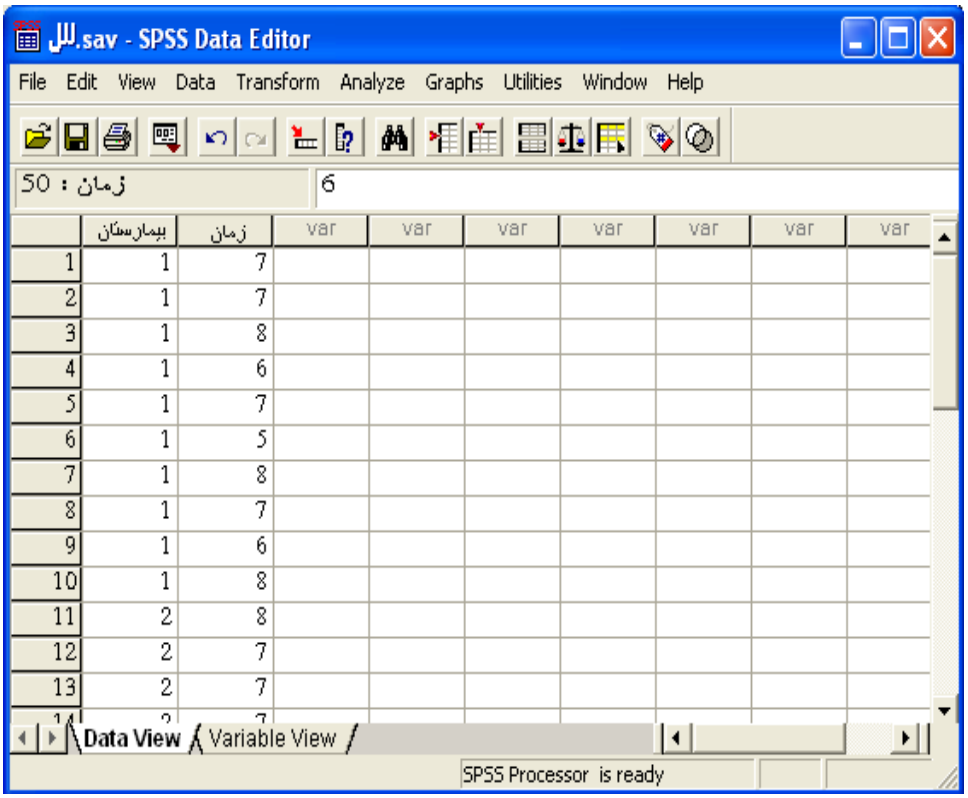
در این قسمت برای متغیر نوع بیمارستان در ستون ***Values*** نوع بیمارستانها را تعریف می کنیم.
(در پنجره ***Data View*** به جای اسامی بیمارستان از کدهای (۱ و ۲ و.....) استفاده می کنیم).



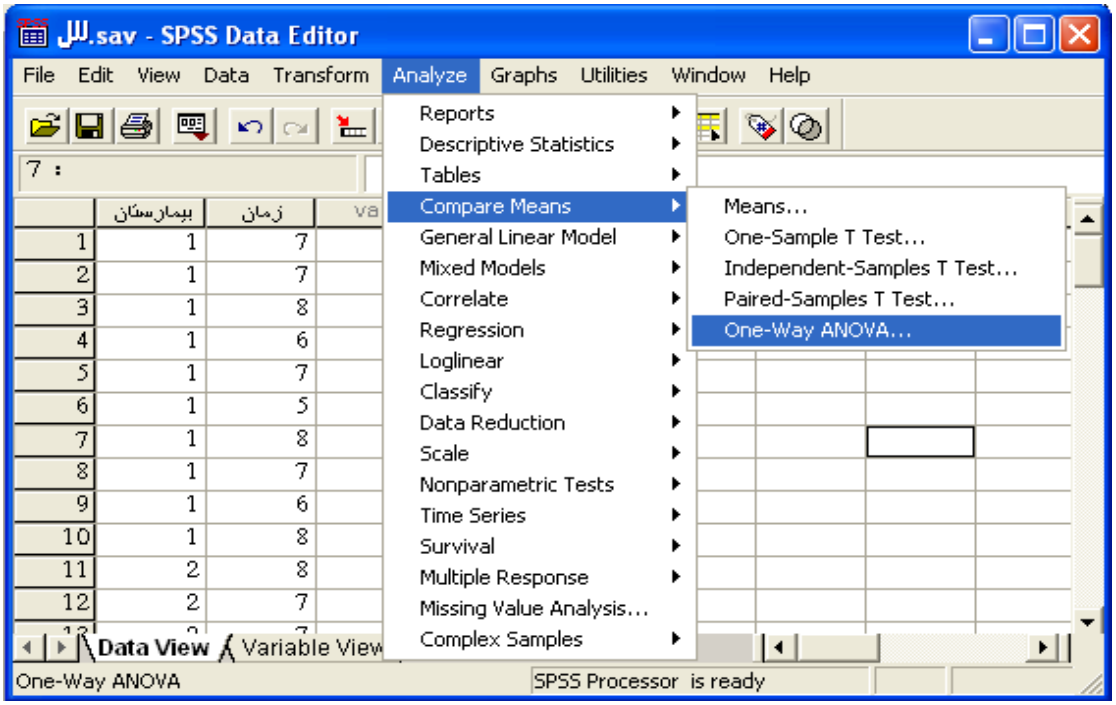
و در پایان با کلیک کردن بر روی ***ok*** پنجره ***Variable View*** به صورت زیر در می آید.

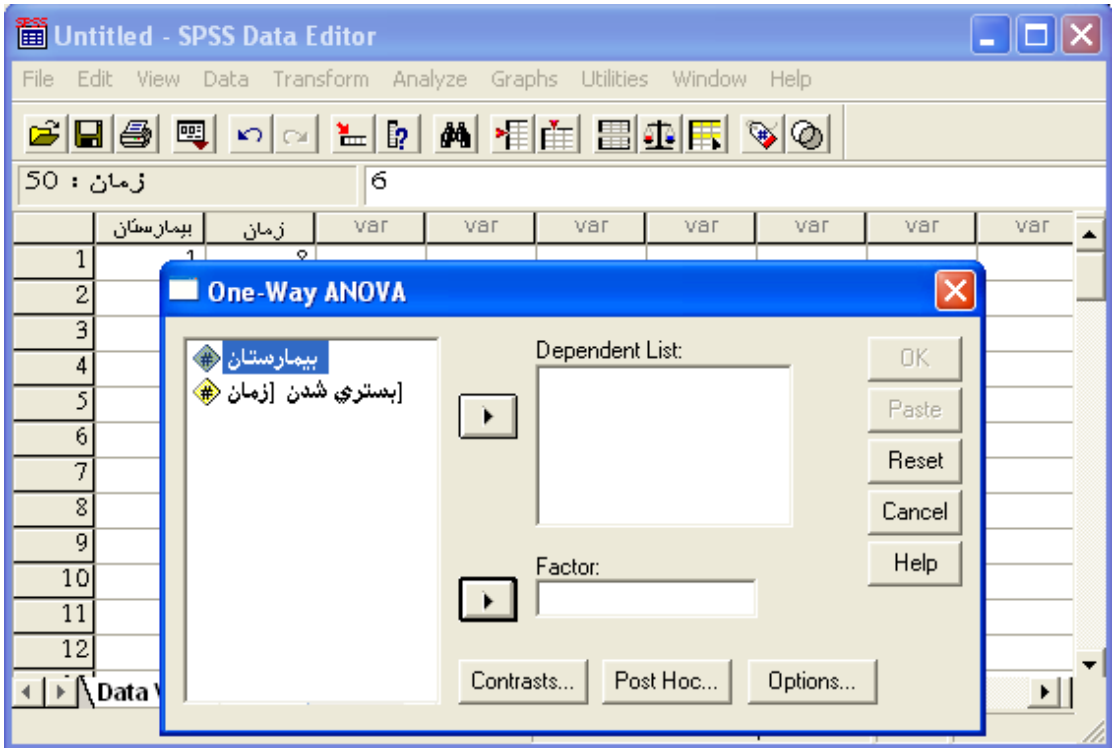


در پنجره ***Data View*** داده ها را به صورت زیر وارد می کنیم. در ستون بیمارستان کد مربوط به بیمارستانها را (۱-۵) وارد کرده و جلوی هر کد در ستون زمان، مدت زمان بستری شدن بیماران بیمارستانهای مختلف را طبق جدول ۱ وارد می کنیم.

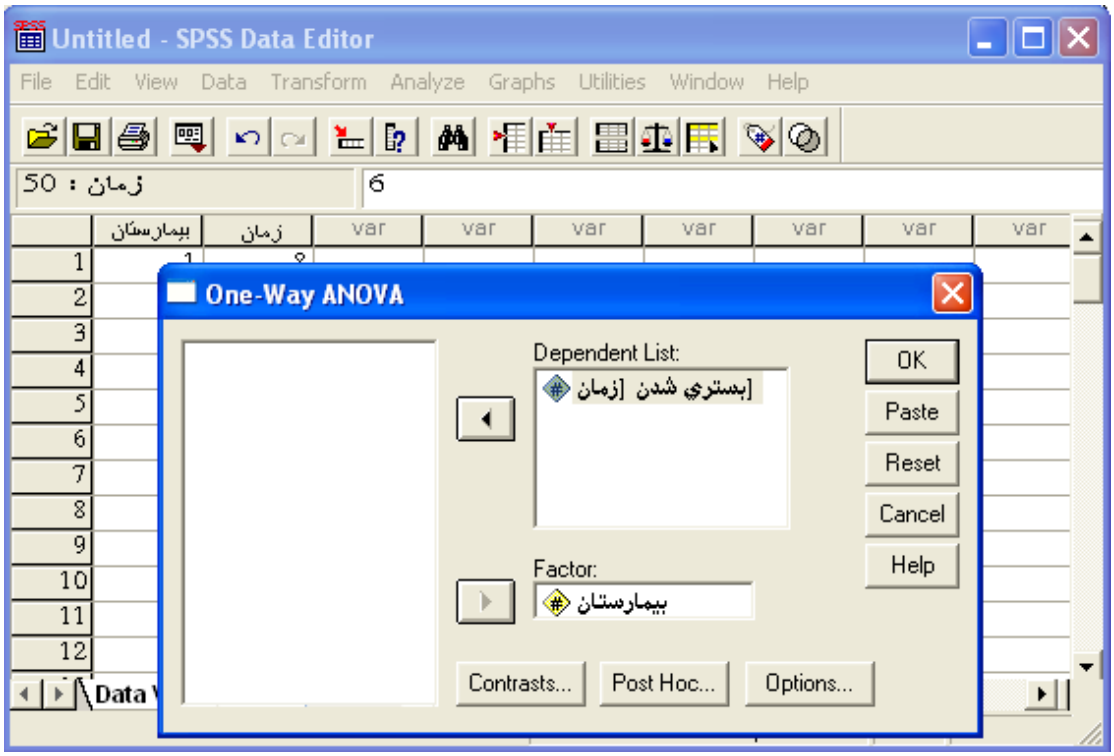


برای انجام آزمون به صورت زیر عمل می کنیم:

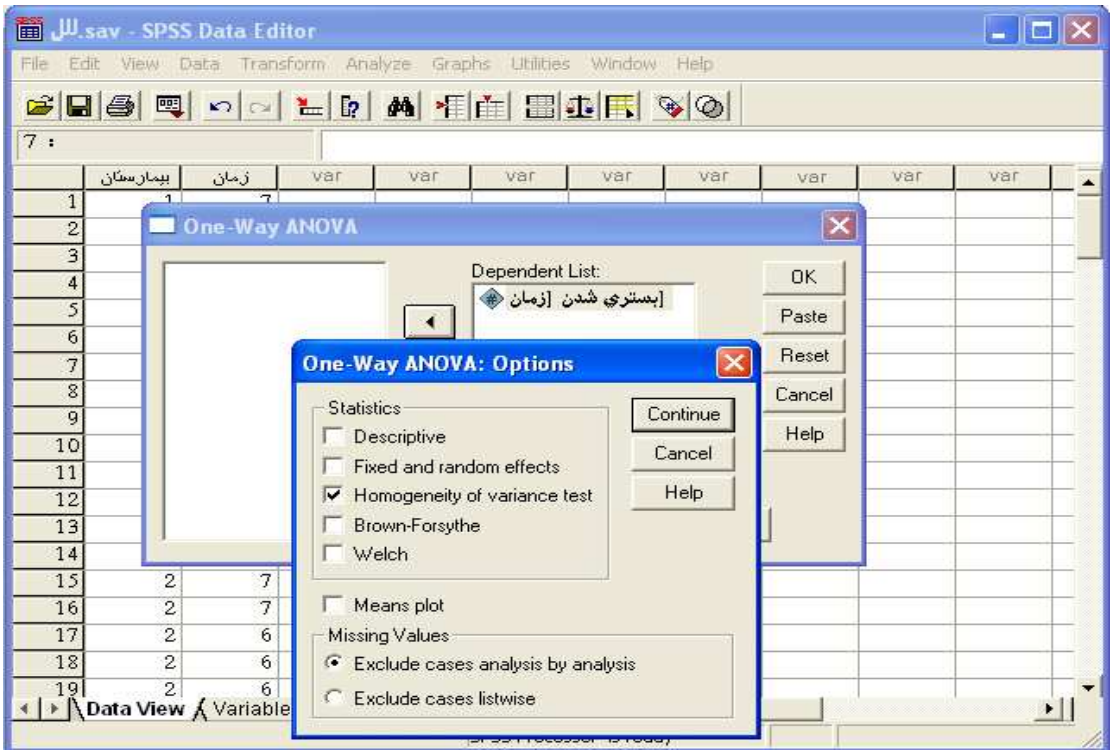




سپس با کلیک کردن بر روی دو متغیر و با استفاده از مثلث های سیاه کوچک آنها را به مستطیلهای سمت راست منتقل می کنیم .



قبل از اینکه بر روی کلمه ***ok*** کلیک کنیم برای بررسی اینکه آیا بین واریانسهای (مدت زمان بستری شدن بیماران) ۵ بیمارستان تفاوت وجود دارد یا خیر بر روی کلمه ***option*** کلیک می کنیم تا پنجره زیر باز شود.



در پنجره ***One-Way ANOVA:Option*** گزینه ***Homogeneity of variance test*** را فعال کرده ، در ادامه ابتدا بر روی کلمه ***Continue*** و سپس ***Ok*** کلیک می کنیم تا خروجیهای زیر بدست آیند.

آزمون همگنی واریانسها (جدول ۲)

Test of Homogeneity of Variances

ANOVA

بستري شدن

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	141.680	4	35.420	20.646	.000
Within Groups	77.200	45	1.716		
Total	218.880	49			

آزمون برابری میانگینها (جدول ۳)

نتایج بدست آمده از جدول ۲ نشان می دهد که در آزمون مقایسه بین واریانسهای ***مدت زمان بستری شدن*** ۵ بیمارستان اختلاف معنی داری از نظر آماری وجود ندارد (P-value>0.05) . اما نتایج بدست آمده از جدول ۳ نشان می دهد که میانگینهای ***مدت زمان بستری شدن*** ۵ بیمارستان اختلاف معنی داری وجود دارد. (P-value <0.05) .

به دلیل اینکه داده ها نشان می دهند که میانگینهای ۵ بیمارستان با هم تفاوت معنی داری دارند در نتیجه به دنبال اختلافها می باشیم.
بدین منظور مسیر بالا را دوباره تکرار می کنیم و به جای کلیک بر روی گزینه ***Option*** گزینه ***Post Hoc*** را انتخاب می کنیم تا پنجره ***One- Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons*** باز شود.
در این پنجره انواع آزمونهایی را که می توانیم برای مقایسه میانگینها مورد استفاده قرار دهیم آورده شده است.
این پنجره از دو بخش تقسیم شده است.

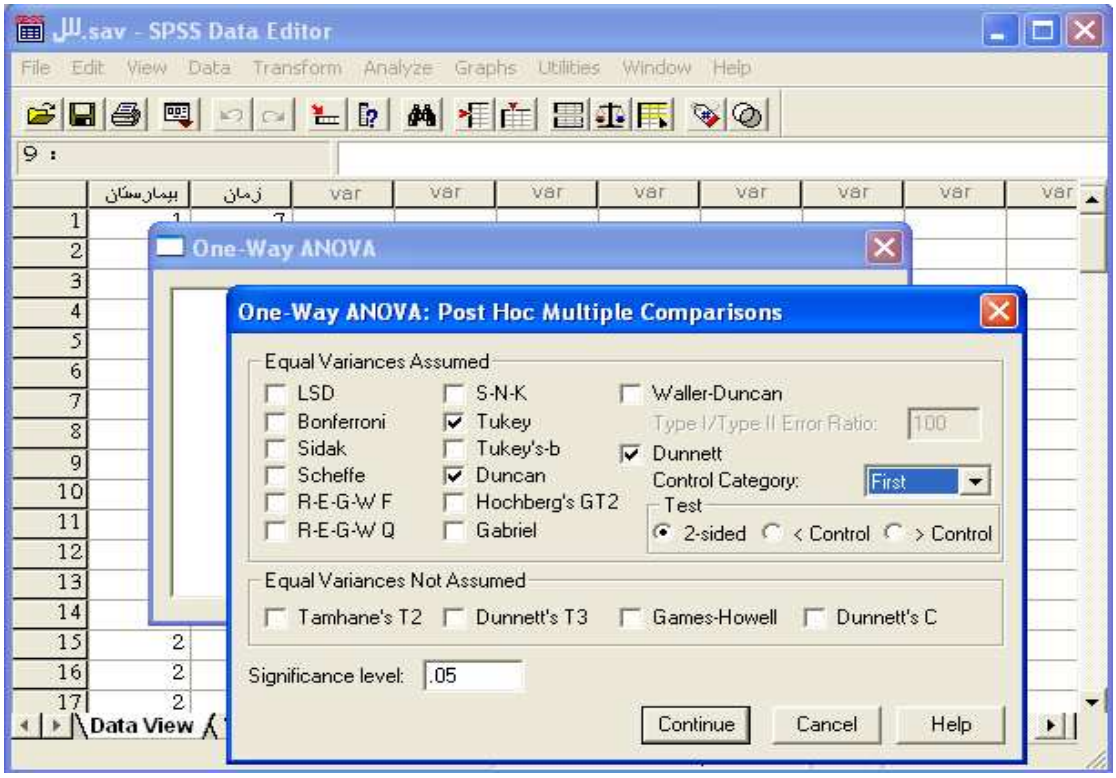
قسمت بالا مربوط به آزمونهای مورد استفاده در حالتی که واریانس جوامع تفاوتی نداشته باشند:

(Equal Variances Assumed)

قسمت پایین مربوط به آزمونهای مورد استفاده در حالتی که واریانس جوامع متفاوت باشند:

(Equal Variances Not Assumed)

در این مثال چون فرض همگنی واریانسها پذیرفته شد، به بیان دیگر فرض H_0 که برابری واریانسها را مطرح می کند رد نشده شده است از آزمونهای بالایی استفاده می کنیم.
در این قسمت چند مورد از مهمترین آزمونها را مورد بررسی قرار می دهیم.



در پنجره بالا در حالتی که واریانس گروهها با هم اختلاف معنی داری ندارند به طور نمونه سه آزمون متداول (***Tukey***، ***Duncan***، ***Dunnett***) را برای تجزیه و تحلیل آماری انتخاب می کنیم.

در مورد آزمون ***Dunnett*** این نکته را باید مورد توجه قرار داد که از میان یکی از گروهها (۵ بیمارستان) یکی را به عنوان گروه کنترل (شاهد) در نظر می گیریم تا سایر گروهها را با آن بسنجند. این گروه می توان گروه اول (***First***) یا گروه آخر (***Last***) باشد. انتخاب هر کدام از این گروهها به عنوان گروه اول یا آخر در نتایج تغییری ایجاد نمی کند. برای این کار با فعال کردن آزمون ***Dunnett*** گزینه ***Control Category*** فعال شده و در مربع روبروی آن گروه کنترل را انتخاب می کنیم. در مرحله بعد با کلیک بر روی ***Continue*** به پنجره قبلی می رویم و با کلیک بر روی ***Ok*** می توانیم خروجیهای مورد نظر را مشاهده کنیم.

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: بستري شدن

Dunnett t (2-sided)[a]

(I) بیمارستان	(J) بیمارستان	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Bبیمارستان	Aبیمارستان	.000	.603	1.000	-1.53	1.53
Cبیمارستان	Aبیمارستان	-1.800*	.603	.016	-3.33	-.27
Dبیمارستان	Aبیمارستان	2.800*	.603	.000	1.27	4.33
Eبیمارستان	Aبیمارستان	-1.800*	.603	.016	-3.33	-.27

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Dunnett t-tests treat one group as a control, and compare all other groups against it.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: بستري شدن

	(I) بيمارستان	(J) بيمارستان	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Aبيمارستان	Bبيمارستان	.000	.603	1.000	-1.71	1.71
		Cبيمارستان	1.800*	.603	.035	.09	3.51
		Dبيمارستان	-2.800*	.603	.000	-4.51	-1.09
		Eبيمارستان	1.800*	.603	.035	.09	3.51
	Bبيمارستان	Aبيمارستان	.000	.603	1.000	-1.71	1.71
		Cبيمارستان	1.800*	.603	.035	.09	3.51
		Dبيمارستان	-2.800*	.603	.000	-4.51	-1.09
		Eبيمارستان	1.800*	.603	.035	.09	3.51
	Cبيمارستان	Aبيمارستان	-1.800*	.603	.035	-3.51	-.09
		Bبيمارستان	-1.800*	.603	.035	-3.51	-.09
		Dبيمارستان	-4.600*	.603	.000	-6.31	-2.89
		Eبيمارستان	.000	.603	1.000	-1.71	1.71
	Dبيمارستان	Aبيمارستان	2.800*	.603	.000	1.09	4.51
		Bبيمارستان	2.800*	.603	.000	1.09	4.51
		Cبيمارستان	4.600*	.603	.000	2.89	6.31
		Eبيمارستان	4.600*	.603	.000	2.89	6.31
	Eبيمارستان	Aبيمارستان	-1.800*	.603	.035	-3.51	-.09
		Bبيمارستان	-1.800*	.603	.035	-3.51	-.09
		Cبيمارستان	.000	.603	1.000	-1.71	1.71
		Dبيمارستان	-4.600*	.603	.000	-6.31	-2.89

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

بستري شدن

	بيمارستان	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD[a]	Cبيمارستان	10	5.10		
	Eبيمارستان	10	5.10		
	Aبيمارستان	10		6.90	
	Bبيمارستان	10		6.90	
	Dبيمارستان	10			9.70
	Sig.		1.000	1.000	1.000
Duncan[a]	Cبيمارستان	10	5.10		
	Eبيمارستان	10	5.10		
	Aبيمارستان	10		6.90	
	Bبيمارستان	10		6.90	
	Dبيمارستان	10			9.70
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

برای نتیجه گرفتن درباره وضعیت برابری یا عدم برابری میانگینها از دو ستون 95% Confidence Interval و Sig استفاده می کنیم. عدد مشاهده شده در ستون Sig معرف P-Valuse بدست آمده در آزمونها می باشد و چون آزمونها در سطح ۰,۰۵ مورد بررسی قرار می گیرند مبنای پذیرش یا عدم پذیرش آنها یعنی قبول یا رد فرض اولیه H_0 مقایسه با مقدار ۰,۰۵ می باشد.

در آزمونهای یک دامنه اگر Sig<0.05 فرض اولیه H_0 رد می شود و اگر Sig>0.05 فرض اولیه H_0 رد نمی شود. اما در آزمونهای دو دامنه به جای ۰,۰۵ از ۰,۰۲۵ استفاده می شود.

هم ارز با ستون Sig ستون مربوط به فاصله اطمینان (95% Confidence Interval) است که نمایش دهنده یک فاصله اطمینان ۹۵ درصدی و همچنین تأییدی بر نتایج بدست آمده در ستون Sig می باشد.

اگر p- values بدست آمده را با α نشان دهیم رابطه زیر برقرار است: فاصله اطمینان $= 1-\alpha$
بنابراین وقتی مقدار α یعنی سطح معنی داری برابر ۰,۰۵ باشد فاصله اطمینان ۰,۹۵ می شود.

این فاصله اطمینان یک حد پایین(L) و یک حد بالا(U) دارد و اگر عدد صفر را شامل شود (L<0<U) نشاندهنده این است که فرض H_0 یعنی برابری میانگینها رد نمی شود و این هم ارز Sig>0.05 می باشد و اگر این بازه شامل صفر نباشد هم ارز این است که Sig<0.05و بیان می کند که فرض H_0 یعنی برابری میانگینها رد می شود.

در خروجی مربوط به آزمون Dunnett مشاهده می کنیم: بیمارستان A که به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد با تک تک بیمارستانها از نظر میانگین مدت زمان بستری شدن مقایسه آماری شد و نتایج در جدول آورده شده است. در ستون مربوط به Sig که مقادیر P-Valuse را برای هر ازمون جداگانه نشان می دهد، هر جا Sig<0.025 باشد نشان می دهد که فرض برابری دو میانگین رد شده است. به بیان دیگر بین میانگین مدت زمان بستری شدن برای دو بیمارستان تفاوت معنی داری وجود دارد. علت استفاده از Sig<0.025 به جای Sig<0.05 در این است که آزمون Dunnett یک ازمون دو دامنه است(2-Side).
نتایج نشان می دهند که میانگین بیمارستان A با بیمارستان B تفاوت ندارد (Sig>0.025). اما میان میانگین بیمارستان A با میانگین سایر بیمارستانها تفاوت معنی داری وجود دارد (Sig<0.025).

درخروجی مربوط به آزمون Tukey تک تک بیمارستانها با هم مقایسه می شوند. در این آزمون به علت یک دامنه بودن هر کجا Sig<0.05 فرض برابری میانگینها رد می شود (به بیان دیگر بین میانگین مدت زمان بستری شدن دو بیمارستان از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود دارد.)

در خروجی مربوط به زیرمجموعه های همگن (Homogeneous Subsets) آزمونهای توکی و دانکن میانگینهایي که با هم تفاوت ندارند را در یک زیر گروه قرار می دهند.
به طور معمول نتایج بدست آمده از آزمون ها هر کدام تأییدی بر نتیجه آزمون دیگر است. البته با توجه به درجه دقت آزمونها در بعضی مواقع ممکن است که نتیجه بدست آ مده در یک آزمون با نتیجه بدست آمده در آزمون دیگر متفاوت باشد.

آزمون ضریب همبستگی

همبستگی (Correlation)

در بسیاری از موارد در انجام مطالعات تحقیقاتی به دنبال بررسی رابطه دو متغیر تصادفی می باشیم که هیچ کدام را نمی توان به عنوان علت برای دیگری انتخاب کرد. در اصل برای بررسی میزان هماهنگی میان دو متغیر به دنبال شاخصهایي می گردیم که در اصل دو ویژگی زیر را داشته باشند:

۱- به واحد دو جامعه وابسته نباشد

۲- کراندار باشد

به طور مثال در تحولات اقصادی به دنبال رابطه میان تقاضای نفت خام در برابر تقاضای طلا می باشیم. یا در مطالعه تحولات اجتماعی به دنبال رابطه درآمد سرپرست خانواده و میزان تحصیل فرزندان می باشیم و مثالهایي از این دست.....
مجموعه اطلاعات (داده های) موجود در انجام یک آزمون همبستگی که شامل اندازه های بدست آمده از دو متغیر **X** و **Y** می باشند را می توان به صورت یک نمونه تصادفی دو متغیره (X_n, Y_n), (X_1, Y_1),..... بیان کرد.

مطالعه رابطه بین متغیرها بوسیله ((تحلیل همبستگی)) (Analysis Corroletion) انجام می شود. که بیانگر وجود یک رابطه خطی بین دو متغیر می باشد.
فرمول ضریب همبستگی به صورت زیر می باشد

$$r = \frac{Cov(X,Y)}{S_x S_y} = \frac{\sum\sum x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{S_x S_y}$$

با توجه به مقدار r در حاتهای مختلف تفسیرهای گوناگونی از رابطه X و Y خواهیم داشت.

$-1<r<1$

حالتهای مختلف برای r

۱- $r=1$ در این حالت همبستگی کامل و مستقیم گوییم. با افزایش مقدار x مقدار y به طور قطعی زیاد می شود.

۲- $r=-1$ در این حالت همبستگی را کامل و معکوس گوییم. با افزایش مقدار x مقدار y کاهش می یابد.

۳- $-1 < r < 0$ همبستگی ناقص و معکوس است. با افزایش مقدار x مقدار y به طور نسبی کاهش می یابد.

۴- $0 < r < 1$ همبستگی ناقص و مستقیم است. با افزایش مقدار x مقدار y به طور نسبی افزایش می یابد.

۵- $r = 0$ ۱- رابطه خطی وجود ندارد. (به طور مثال رابطه ممکن است از نوع درجه دو باشد)
۲- شیب خط صفر می باشد.

انواع ضریب همبستگی با توجه به نوع متغیرهای مورد مطالعه

۱- پیرسن : در این روش متغیر X و Y هر دو پیوسته می باشند. (در پنجره ***Variable View*** در ستون مربوط به مقیاسها (***Measure***) داده ها باید از نوع ***Scale*** انتخاب شوند.)
۲- کندال : در این روش هر دو متغیر **X** و **Y** باید به صورت طبقه بندی شده باشند یعنی (***Ordinal,Nominal***) (در پنجره Variable View در ستون مربوطه باید داده ها از نوع Ordinal انتخاب شوند.)
۳- اسپیرمن : در این روش متغیر **X** گسسته و متغیر **Y** پیوسته می باشد.
(متغیر X در پنجره ***Variable View*** در ستون مربوطه باید از نوع ***Ordinal*** و متغیر Y از نوع ***Scale*** انتخاب شوند.)

در آزمونهای بالا متغیر **X** را به عنوان متغیر مستقل و متغیر **Y** را به عنوان متغیر وابسته در نظر می گیریم.
- نکته:. در بعضی مواقع می توانیم با طبقه بندی داده های پیوسته آنها را به صورت طبقه بندی شده در آوریم .
به طور مثال اگر بخواهیم تأثیر درآمد خانواده را بر روی معدل فرزندان بررسی کنیم به دلیل اینکه درآمد و معدل هر دو متغیر پیوسته می باشند باید از ضریبی همبستگی پیرسن استفاده کنیم. اما می توانیم با تقسیم بندی درآمد به طور مثال به سه گروه کم درآمد، متوسط و پر درآمد از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده کنیم.

در آزمونهای همبستگی یک طرفه فرضهای زیر بررسی می شوند.

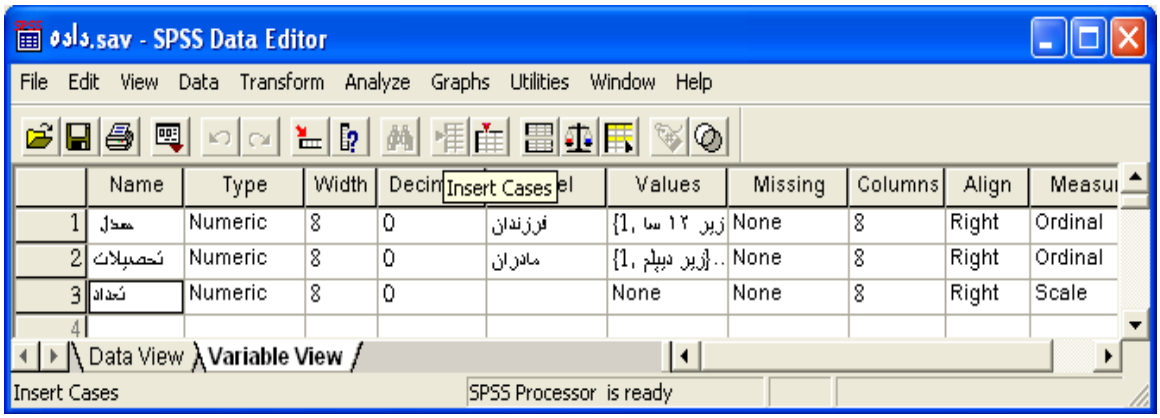
1 $\begin{cases} H_o: r = o \\ H_1: r > o \end{cases}$ 2 $\begin{cases} H_o: r = o \\ H_1: r < o \end{cases}$

جهت نامساوی با توجه به برآورد نمونه ای r تعیین می شوند. اگر r مثبت باشد آزمون ۱ و اگر منفی باشد از آزمون ۲ استفاده می کنیم.

مثال
در جدول زیر میزان معدل دانش آموزان و میزان تحصیلات آنها آمده است. هدف تعیین میزان همبستگی و نوع ارتباط معدل با میزان تحصیلات مادر می باشد
.

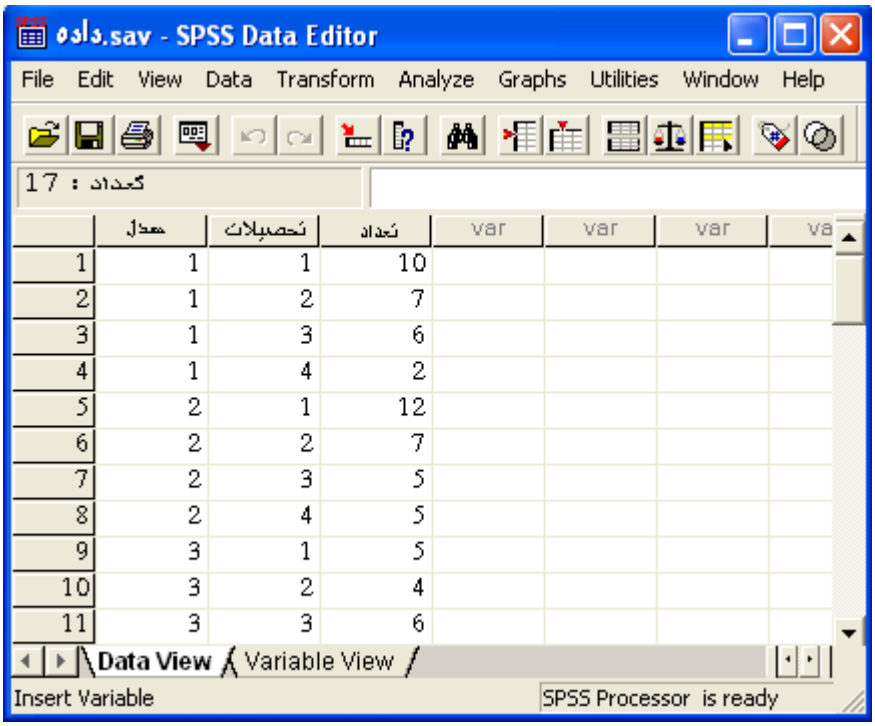
تحصیلات / معدل	(۱) زیردیپلم	(۲) دیپلم	(۳) فوق دیپلم	(۴) لیسانس وبالاتر
(۱) زیر ۱۲	۱۰	۷	۶	۲
(۲) ۱۲-۱۵	۱۲	۷	۵	۵
(۳) ۱۵-۱۷	۵	۴	۶	۱۰
(۴) ۱۷-۲۰	۵	۷	۱۰	۱۲

وقتی در نرم افزار Spss داده ها را به صورت رتبه ای مشخص کردیم می توانیم در تجزیه و تحلیلها تفسیر راحتری از خروجیها داشته باشیم.
به مانند مثال قبلی در پنجره ***Variable View*** دو متغیر معدل و تحصیلات را وارد می کنیم و ستونها را متناسب با نوع متغیرها تنظیم می کنیم. در ستون ***Values*** با توجه به کدهایی که در جدول

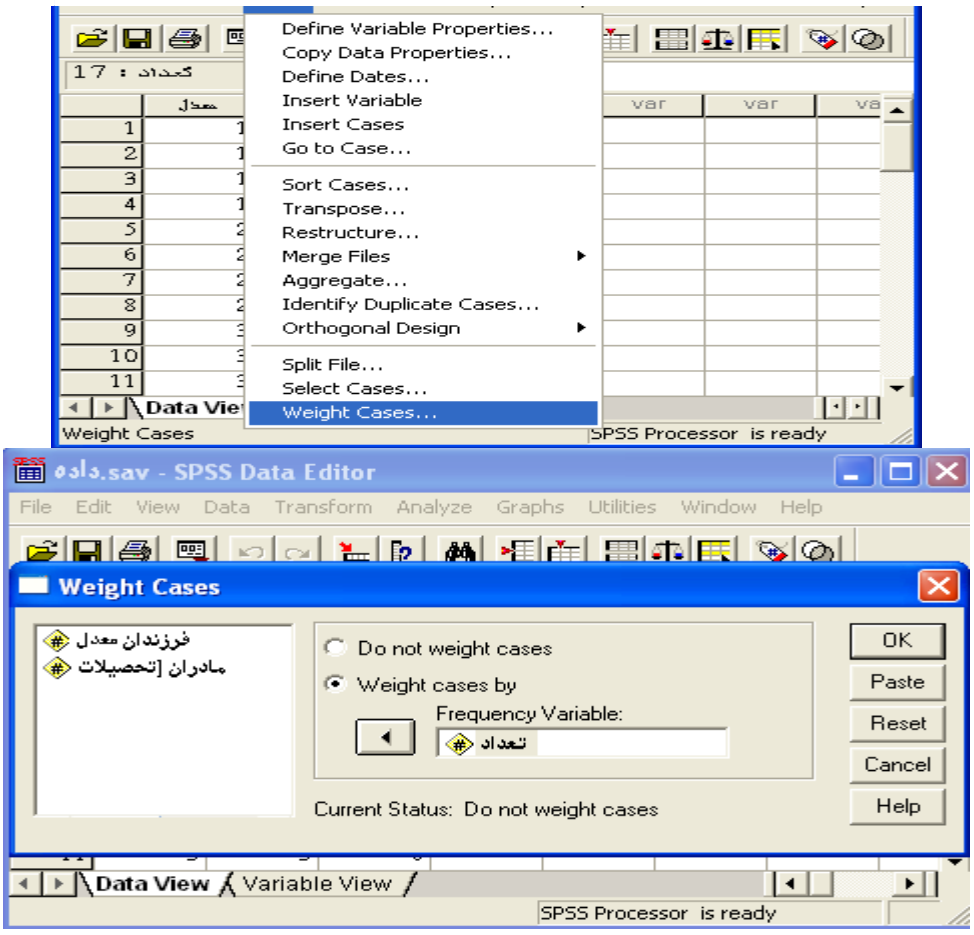


بالا داده شده است متغیرها را معرفی می کنیم.

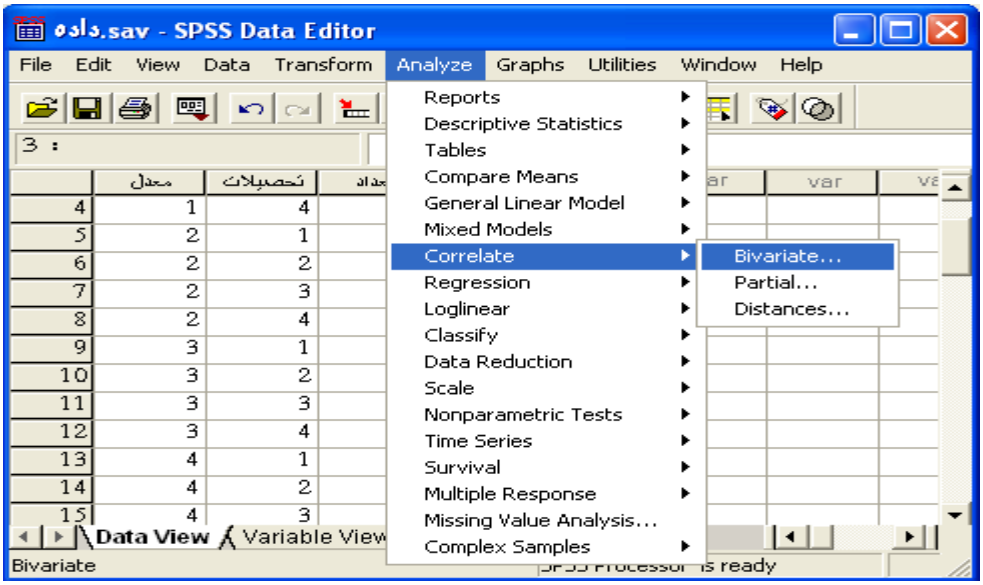
سپس داده را به صورت زیر در پنجره ***Data View*** وارد می کنیم

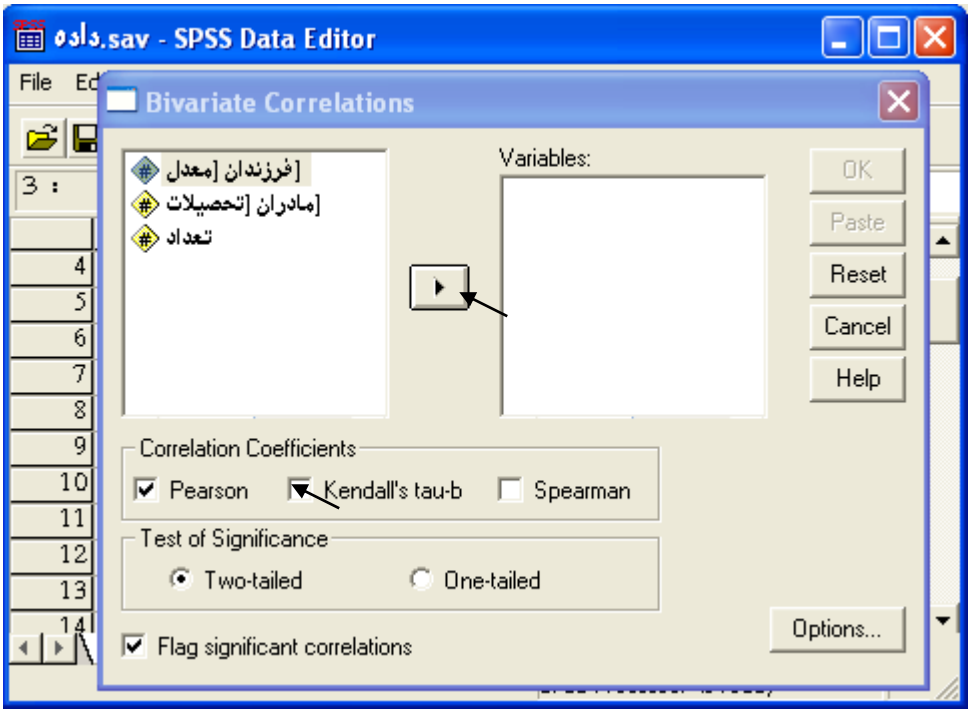


برای اینکه مشخص کنیم ستون تعداد معرف فراوانی هایی هست که به دو متغیر سن و تحصیلات نسبت داده شده است و و از نوع اندازه گیری شده نمی باشند باید دو ستون تحصیلات و سن توسط ستون تعداد وزن دار شود. برای این کار به صورت زیر عمل می کنیم.



با کلیک بر روی کلمه Ok داده ها بوسیله ستون تعداد وزند دار می شوند. سپس مسیر زیر را انتخاب می کنیم Bivariate Correlation باز شود.





با بردن دو متغیر سن فرزندان و تحصیلات مادران به مربع سمت راستی (***Variable***) و انتخاب ضریب همبستگی متناسب با داده ها، در این سوال (فعال کردن گزینه ***Kendall's tau-b*** در قسمت ***Correlation Coefficients***) و انتخاب نوع آزمون (یک طرفه بودن (یک دامنه) یا دو طرفه بودن(دو دامنه) در قسمت ***Test of significance***) با کلیک کردن بر روی ***Ok*** خروجیهای مربوط به آزمون را به صورت زیر مشاهده کرد.

Correlations

			فرزندان	مادران
Kendall's tau_b	فرزندان	Correlation Coefficient	1.000	.260**
		Sig. (2-tailed)	.	.001
		N	113	113
	مادران	Correlation Coefficient	.260**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.001	.
		N	113	113

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

مقدار ***P-Values*** بدست آمده برابر است ۰,۰۰۱ می باشد که با توجه به دو دامنه بودن آزمون (***2-tailed***) با ۰,۰۲۵ مقایسه می شود و چون $P<0.025$ می باشد نتیجه می شود که یک نوع رابطه بین معدل دانش آموزان و تحصیلات مادران آنها وجود دارد و چون $r = 0.260$ بدست آمده است و $0<r<1$ می باشد نتیجه می گیریم که همبستگی از نوع مستقیم و ناقص می باشد و اینگونه تفسیر می شود که با افزایش تحصیلات مادران (با رفتن از کد ۱ به سمت کد ۴) معدل دانش آموزان نیز (با رفتن از کد ۱ به سمت کد ۴)

افزایش پیدا می کند و نشان دهنده نقش موثر و مثبت تحصیل مادر بر بالا بردن کیفیت تحصیلی فرزندانشان می باشد. در این مثال اگر تک تک معدلها را به همراه نوع مدرک مادر در اختیار داشتیم، در یک ستون نوع مدرک و در ستون دیگر داده های پیوسته معدل را وارد می کردیم و برای انجام آزمون از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده می کردیم.