قدم یار

قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به‌روزترین پرتال دانشجویی کشور (پرتال دانش)

با ارائه خدمات رایگان، تحصیلی، آموزشی، رفاهی، شغلی و...

برای دانشجویان

۱) راهنمای ارتقاء تحصیلی. (کاردانی به کارشناسی، کارشناسی به ارشد و ارشد به دکتری)
۲) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
۳)معرفی روش‌های مقاله و پایان‌نامه نویسی و ارائه پکیج‌های آموزشی مربوطه
۴)معرفی منابع و کتب مرتبط با کنکورهای تحصیلی (کاردانی تا دکتری)
۵) معرفی آموزشگاه‌ها و مراکز مشاوره تحصیلی معتبر
۶)ارائه جزوات و منابع رایگان مرتبط با رشته‌های تحصیلی
۷)راهنمای آزمون های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
۸)راهنمای آزمون های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
۹)آخرین اخبار دانشجویی، در همه مقاطع، از خبرگزاری های پربازدید
۱۰)معرفی مراکز ورزشی، تفریحی و فروشگاه‌های دارای تخفیف دانشجویی
۱۱)معرفی همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های ویژه دانشجویی
۱۲)ارائه اطلاعات مربوط به بورسیه و تحصیل در خارج و معرفی شرکت‌های معتبر مربوطه
۱۳)معرفی مسائل و قوانین مربوط به سربازی، معافیت تحصیلی و امریه
۱۴)ارائه خدمات خاص ویژه دانشجویان خارجی
۱۵)معرفی انواع بیمه‌های دانشجویی دارای تخفیف
۱۶)صفحه ویژه نقل و انتقالات دانشجویی
۱۷)صفحه ویژه ارائه شغل های پاره وقت، اخبار استخدامی
۱۸)معرفی خوابگاه‌های دانشجویی معتبر
۱۹)دانلود رایگان نرم افزار و اپلیکیشن های تخصصی و...
۲۰)ارائه راهکارهای کارآفرینی، استارت آپ و...
۲۱)معرفی مراکزتایپ، ترجمه، پرینت، صحافی و ... به صورت آنلاین
۲۲)راهنمای خریدآنلاین ارزی و معرفی شرکت های مطرح
۲۳) .....

WWW.GhadamYar.Ir WWW.PortaleDanesh.com WWW.GhadamYar.Org

۰۹۱۲ ۳۰ ۹۰ ۱۰۸ باما همراه باشید... ۰۹۱۲ ۰۹ ۰۳ ۸۰۱

www.GhadamYar.com

آموزش نرم افزار SPSS

قدم به قدم همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

فصل اول

کلیات علم آمار

فلسفه وجودی علم شناخت دنیایی است که در آن زندگی می‌کنیم. در مورد علم آمار ساده ترین تعریفی که ارائه گردیده عبارت است از: «شناخت جامعهٔ مورد بررسی» ،اما عبارت جامعه در علم آمار تعریف مشخصی دارد. جامعه در علم آمار عبارت است از مجموعه ای از عناصر که حداقل در یک خصوصیت با یکدیگر مشترک باشند.

برای نمونه در یک کلاس ۱۲ نفره آموزش نرم افزار SPSS تمامی کاربران در یک خصوصیات مشترک هستند و آن نیاز به یادگیری نرم افزار می‌باشد. البته کاربران خصوصیات مشترک دیگری نیز مانند رشته، سطح تحصیلات، جنسیت و ... می‌توانند داشته باشند.

همانطور که عنوان شد یک جامعهٔ آماری تشکیل شده از یکسری عناصر و یکسری خصوصیت که ویژگی‌های عناصر جامعهٔ مورد بررسی هستند. برای نمونه در محل کار شما، کلیه همکاران و خود شما عناصر جامعهٔ آماری و خصوصیاتی مانند: سن، جنسیت، سطح تحصیلات، محل تولد، ردهٔ سازمانی و ... خصوصیت جامعهٔ آماری نیروی انسانی سازمان شما را تشکیل می‌دهند.

حال که مشخص شد یک جامعهٔ آماری تشکیل شده از یکسری عناصر و خصوصیات، می‌توان دریافت که منظور از شناخت جامعهٔ آماری که فلسفه وجودی علم آمار است در حقیقت شناخت عناصر جامعهٔ مورد بررسی و خصوصیات آنهاست.

در زبان تخصصی آمار به عناصر جامعهٔ مورد بررسی داده (Data) و به خصوصیات جامعهٔ مورد بررسی متغیر (Variable) اتلاق می‌شود.

حال زمان آن فرا رسیده است که با تعریف جامع تری از علم آمار آشنا شوید. آمار، ابزاری برای بدست آوردن رابطهٔ میان متغیرهاست. منظور از بدست آوردن رابطهٔ میان متغیرها یعنی تأثیرگذاری یک متغیر بر روی متغیر یا متغیرهای دیگر، برای مثال هنگامی که می‌گویند رابطه میان متغیر جنسیت و فشار خون چگونه است می‌خواهند دریابند آیا جنسیت افراد بر روی فشار خون آنها تأثیرگذار بوده است یا خیر، هنگامی که رابطهٔ میان مصرف سیگار و ابتلا به سرطان را استخراج می‌کنیم در حقیقت تأثیر متغیر مصرف سیگار را که دارای دو سطح سیگار کشیدن و سیگار نکشیدن است بر روی متغیر ابتلا به سرطان که دارای دو سطح مبتلا شده و مبتلا نشده

www.GhadamYar.com

است بدست می‌آوریم.

طبق تعریف ارائه شده از علم آمار رابطهٔ میان متغیرهای موجود در جامعه را از طریق شناسایی تأثیرگذاری گروهی از متغیرها روی متغیرهای دیگر بدست می‌آورد، در آمار متغیرهای تأثیرگذار (مانند جنسیت و مصرف سیگار در مثالهای بالا) متغیر مستقل (Independent Variable) نامیده می‌شوند و متغیرهای تأثیرپذیر (مانند فشار خون و ابتلا به سرطان) متغیرهای وابسته(Dependent Variable) نامیده می‌شوند.

پس تعریف جامع تر از علم آمار عبارت است بدست آوردن تأثیر متغیرهای مستقل بر روی متغیرهای وابسته، یک سوال بسیار مهم که ممکن است مطرح شود این است که اگر هدف نهایی علم آمار شناخت جامعهٔ مورد بررسی از طریق بدست آوردن تأثیر متغیرها (تأثیر متغیر مستقل بر روی وابسته) است پس چرا تکنیک‌های مختلف آماری نظیر، رگرسیون، آنالیز واریانس، ناپارمتری، آزمون فرض، سریهای زمانی و ... به وجود آمده اند؟ مگر هدف مشخص نیست؟

برای پاسخ گویی به این سوال باید خاطرنشان کرد که متغیرهای مستقل انواع گوناگونی دارند و متغیرهای وابسته هم انواع گوناگونی دارند که این امر باعث شده هرگاه بخواهیم تأثیر متغیر مستقل از نوع خاصی را بر روی متغیر وابسته از نوع خاصی بدست آوریم از تکنیک متفاوتی برای به دست آوردن رابطه استفاده نمائیم. ابتدا لازم است به تعریف و شناسایی انواع متغیرهای آماری بپردازیم تا بعد از آن فلسفه وجودی استفاده از هر یک از تکنیکهای آماری مشخص گردد.

انواع متغیرها :

در علم آمار فارغ از اینکه متغیرها مستقل یا وابسته باشند به دو گروه بزرگ تقسیم می‌شوند :

*متغیرهای پیوسته (Continuous Variables)

*متغیرهای گسسته (Discreet Variables)

متغیرهای پیوسته متغیرهایی هستند که به بیان ساده می‌توانند بی نهایت عضو داشته باشند، برای نمونه سن افراد یک متغیر پیوسته است، فشار خون، قد، وزن و ... همه متغیرهای پیوسته هستند. در تمامی آنها هر عنصر جامعهٔ مورد بررسی در صورتی که ابزار اندازه گیری دقیق باشد می‌تواند بی نهایت عضو را قبول نماید. برای مثال وقتی که قد شخصی را ۱٦٥cm در نظر می‌گیریم، چون ابزار دقیق تری نداشته ایم به ۱٦٥cm بسنده کرده ایم این در حالی است که قد شخص cm ... ۱٦٥/۲٤۳٦ است که اعداد اعشاری می‌توانند تا بی نهایت ادامه پیدا کنند به همین دلیل امکان ندارد قد دو نفر یکسان باشد و متغیر قد می‌تواند بی نهایت عضو بپذیرد. همانطور که مشاهده می‌شود متغیرهایی مانند زمان، سن، قند خون، فشار خون، سرعت، ضریب هوشی و ... متغیر وابسته هستند.

www.GhadamYar.com

متغیرهای گسسته برخلاف متغیرهای پیوسته تعداد سطوح محدودی دارنـد. بـرای مثـال متغیـر جنسیت دارای دو سطح زن و مرد است و هر شخص در جامعهٔ مورد بررسی یا زن خواهد بود یـا مرد و یا متغیر سطح تحصیلات دارای سطوح محدود، زیردیپلم، دیـپلم و بـالاتر از دیـپلم اسـت و مانند متغیر پیوسته بی نهایت سطح ندارد. متغیرهای نظیر جنسیت، سطح تحصیلات، تعداد فرزنـد، وضعیت تأهل، استان محل زندگی و ... از این دسته هستند.

متغیرهای گسسته خود به دو دسته متغیرهای اسمی گسسته و ترتیبی گسسته تقسیم مـی‌شـوند. متغیرهایی مانند سطح تحصیلات و تعداد فرزند که بین سطوح آنها یک رابطه منطقی برقـرار اسـت متغیر گسسته ترتیبی هستند برای نمونه کسی که سطح تحـصیلات دیـپلم دارد حتمـاً دارای سـطح تحصیلات بالاتر از کسی است که سطح تحصیلات زیر دیپلم داشته است و یا کـسی کـه ٤ فرزنـد دارد از کسی که ۳ فرزند دارد تعداد فرزند بیشتری دارد. به این متغیرهای گسسته کـه بـین سـطوح آنها یک ترتیب منطقی برقرار است متغیر گسسته ترتیبی گویند و به متغیرهای گسسته ای کـه بـین سطوح آنها رابطهٔ منطقی (بزرگتر، کوچکتر، مساوی) در صفت مورد بررسـی برقـرار نیـست ماننـد جنسیت، تأهل و محل زندگی متغیر گسسته اسمی گویند.

با توجه به تعاریف فوق متغیرها به صورت ذیل تقسیم بندی می‌شوند :

- متغیرهای آماری
  - پیوسته (Scale): مانند سن، وزن، قد، درآمـد، طـول قطـر یک لوله، درجه هوا، سرعت و ...
  - گسسته
    - ترتیبی (Ordinal): مانند سطح تحصیلات، تعداد فرزند، ردهٔ سـازمانی، تعـداد طبقـات ساختمان و ...
    - اسمی (Nominal): مانند: جنسیت، رنـگ، وضعیت تأهل، استان تولد، محـل زنـدگی (شـهر، روستا

حال با توجه به تعریف انواع متغیرهای آماری می‌توان دلیل وجود تکنیک‌های مختلف آماری را توجیه نمود، همانطور که گفته شد هدف بدست آوردن رابطهٔ میان متغیرهای مورد بررسی از طریق شناسایی تأثیر متغیرهای مـستقل بـر روی متغیرهـای وابـسته اسـت. متغیرهـای مـستقل و وابـسته می‌تواند هر یک از انـواع پیوسـته یـا گسـسته باشـند. در جـدول ذیـل مـوارد اسـتفاده تعـدادی از تکنیک‌های آماری بیان شده است.

متغیر وابسته (تأثیر پذیر)

www.GhadamYar.com

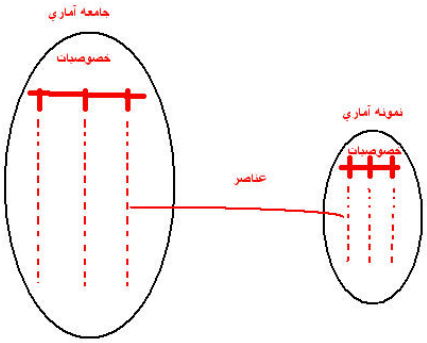
		گسسته	پیوسته
متغیر مستقل (تأثیرگذار)	گسسته	جداول توافقی (X^2) مدلهای همبستگی و ...	آزمون فرضی میانگین‌ها، آنالیز واریانس و ...
	پیوسته	مدلهای گسسته	رگرسیون سری زمانی و ...

برای نمونه هرگاه بخواهید تأثیر متغیر گسسته جنسیت را بر روی متغیر گسسته وضعیت تأهل بدست آورید از جداول توافقی استفاده می‌نمائید و یا اگر می‌خواهید تاثیر محل زندگی (شهر یا روستا) را بر روی فشار خون افراد به دست آورید چون محل زندگی یک متغیر مستقل گسسته و فشار خون یک متغیر وابسته پیوسته است از آزمون فرض میانگین‌ها استفاده می‌نمائیم. یعنی از طریق آزمون فرض، میانگین فشار خون دو گروه شهری و روستایی را با هم مقایسه می‌نمائیم و اگر برای نمونه میانگین فشار خون گروه روستایی به صورت معنی داری پایین تر بود به این نتیجه می‌رسیم که زندگی در روستا باعث بهبود فشار خون افراد می‌گردد.

همانگونه که گفته شد هدف علم آمار شناسایی جامعهٔ مورد بررسی است که برای شناخت آن نیازمند شناخت متغیرها و رابطهٔ میان آنها در جامعهٔ آماری هستیم. علم آمار به دو شاخهٔ بزرگ آمار توصیفی و آمار استنباطی تقسیم می‌گردد که وظایف آنها منطبق بر فلسفه وجودی علم آمار است.

در بسیاری از موارد یک محقق به تمامی عناصر یک جامعهٔ مورد بررسی دسترسی ندارد برای مثال برای شناسایی وضعیت جنسیت و نسبت جنسیتی افراد یک کشور دسترسی به همهٔ افراد مقدور نیست و یا دسترسی به همهٔ افراد مستلزم وقت و هزینه‌های هنگفت است که از حدود اختیارات و تواناییهای محقق خارج می‌باشد برای رفع این مشکل شاخه ای از علم آمار به عنوان نمونه گیری (Sampling) پایه گذاری شده که محقق را قادر می‌سازد به جای بررسی همهٔ عناصر جامعهٔ مورد بررسی تعداد حدود و قابل کنترلی از آنها را در نمونه با تکنیکهای خاص طوری انتخاب نماید که نمونه به دست آمده با یک دقت قابل کنترل و مشخص نماینده عناصر جامعهٔ مورد بررسی باشند.

www.GhadamYar.com



در حقیقت یک نمونهٔ آماری دارای تمام خصوصیات یک جامعهٔ آماری با دقت $(1-\alpha)\%$ است و تنها تعداد عناصر آن کمتر است.

برای مثال یک تابلو بزرگ نقاشی و عکس آنرا در نظر بگیرید، عکس تابلو دارای تمام ویژگی‌های تابلو اما در مقیاسی کوچکتر است و مقدار α (خطا) بهایی است که شما به علت استفاده از یک نمونه و استنتاج نتایج در مورد جامعه پرداخت می‌نماید. در صورتی که به تمامی عناصر جامعهٔ مورد بررسی دسترسی داشتیم مقدار خطا برابر عدد صفر بود.

حال این سوال مطرح می‌گردد، هنگامی که از جامعه یک نمونه با روش‌های نمونه گیری در علم آمار انتخاب نمودیم چه اقداماتی بر روی داده‌ها و متغیرها انجام می‌دهیم؟ هنگامی که یک نمونه گرفته می‌شود باید مراحل آمار توصیفی و آمار استنباطی بر روی داده‌ها انجام گیرد.

همانطور که گفته شد هدف علم آمار شناخت جامعهٔ مورد بررسی از طریق شناخت متغیرها و رابطهٔ میان آنهاست و چون نمی‌توان تمامی عناصر جامعه را مورد بررسی قرار داد از یک نمونه آماری منتخب عناصر جامعه استفاده می‌شود.

منظور از شناخت متغیرها بررسی یک بعدی متغیرها است که از طریق آمار توصیفی انجام می‌گیرد. آمار توصیفی در حقیقت بیان کننده وضعیت هر متغیر به صورت مجزا در جامعهٔ مورد بررسی در قالب جداول، نمودارها و پارامترهاست که از آن به عنوان تخلیص داده‌ها نیز نام می‌برند. با جداول فراوانی و نمودارهای آماری تا حدودی آشنایی دارید اما در ذیل تعدادی از پارامترهای مهم برای تخلیص اطلاعات متغیرها در قالب آمار توصیفی بیان شده است.

میانگین (Mean): میانگین یک متغیر پیوسته را بیان می‌نماید برای مثال میانگین فشار خون، سن، قد

میانه (Median): عددی را بیان می‌کند که نشان می‌دهد، ۵۰ درصد داده‌های یک متغیر اندازه ای کوچکتر یا مساوی از آن و ۵۰ درصد مقداری بزرگتر از آن دارند. برای مثال میانه نمرهٔ یک یک کلاس برابر ۱۵ است که نشان می‌دهد ۵۰ درصد افراد نمره ای کمتر یا مساوی از ۱۵ و ۵۰ درصد افراد یک کلاس نمره ای بالاتر از آن کسب نموده اند و یا برای متغیر گسسته سطح تحصیلات،

www.GhadamYar.com

میانه برابر سطح تحصیلات دیپلم است که نشان می‌دهد ۵۰ درصد افراد مورد بررسی تحصیلاتی کمتر یا برابر دیپلم و ۵۰ درصد افراد تحصیلاتی بالای دیپلم دارند.

مد (Mode): نشان دهندهٔ سطح دارای بیشترین فراوانی در یک متغیر (معمولاً گسسته) است. برای مثال مد سطح تحصیلات در جامعه لیسانس است. به این معنی که افراد با سطح تحصیلات لیسانس از لحاظ فراوانی در جامعه بیشتر از دیگر سطوح تحصیلی هستند.

واریانس (Variance): یک معیار برای اندازه گیری پراکندگی (دوری) داده‌ها از میانگین آنهاست برای مثال در دایره علاوه بر مرکز که مرکز ثقل را نشان می‌دهد، شعاع نیز به عنوان یک پارامتر که نشان دهندهٔ بزرگی دایره است بکار می‌رود، وظیفه واریانس نیز درست مانند شعاع در دایره است و هرچه مقدار بزرگتری داشته باشد نشان دهنده دوری بیشتر داده‌ها از مرکز ثقل (میانگین) داده‌ها است.

انحراف معیار مقادیر (Standard deviation): مجذور واریانس و یک معیار برای شناسایی پراکندگی داده‌ها از میانگین آنهاست، برای مثال اگر در ۲ کلاس نمرات دانش آموزان مقدار انحراف معیار کلاس اول ۳/۲ و کلاس دوم ۵/۵ باشد نشان می‌دهد که در کلاس دوم نمرات دانش آموزان از میانگین نمرات فاصلهٔ بیشتری داشته یا در اصطلاح دیگر در کلاس اول نمرات همگن تر بوده و بیشتر به هم نزدیک بوده است.

چارک اول (Q_1): مقداری از داده‌های یک متغیر که ۲۵ درصد داده‌ها قبل از آن و ۷۵ درصد داده‌ها بعد از آن باشند، برای مثال در یک کلاس چارک اول قد دانشجویان ۱۵۶cm است به این معنی که ۲۵ درصد افراد زیر ۱۵۶cm یا برابر آن و ۷۵ درصد دانشجویان بالای ۱۵۶cm بلندی قد دارند.

چارک سوم (Q_3): مقداری از داده‌های یک متغیر که ۷۵ درصد داده‌ها قبل از آن و ۲۵ درصد داده‌ها بعد از آن هستند برای مثال چارک سوم قد دانشجویان یک کلاس ۱۷۲cm است به این معنی که ۷۵٪ درصد دانشجویان قدی کوتاهتر یا برابر ۱۷۲cm و ۲۵ درصد آنها قدی بلندتر از ۱۷۲cm دارند.

دامنه (Range): بزرگترین (Max) داده‌های یک متغیر منهی کوچکترین (Min) داده‌های یک متغیر که هرچه قدر کوچکتر باشد نشان دهندهٔ همگن تر بودن داده‌های یک متغیر است.

صدک (Percentile): صدک i ام جایی است که i درصد داده‌ها قبل از آن و i-۱۰۰ درصد داده‌ها بعد از آن هستند برای مثال صدک ۲۳ام یک متغیر سطح تحصیلات برابر دیپلم است. این به آن معنی است که ۲۳ درصد افراد دارای تحصیلات دیپلم و زیر دیپلم و ۷۷ درصد افراد دارای تحصیلاتی بالاتر از دیپلم هستند.

www.GhadamYar.com

همانطور که در بالا گفته شد آمار توصیفی با استفاده از جداول آماری، نمودارهایی نظیر نمودار میله ای و پارامترهایی که تعدادی از آنها در بالا شرح داده شد یک نمای کلی از وضعیت هر یک از متغیرها به کاربران ارائه می‌دهد، اما وظیفهٔ آمار استنباطی در بدست آوردن رابطهٔ میان متغیرهاست که از طریق ابزارها و تکنیک‌های مختلف آماری بسته به نوع (پیوسته یا گسسته بودن) متغیرهای مستقل و وابسته مورد استفاده قرار می‌گیرند.

قدم یار
قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

فصل دوم

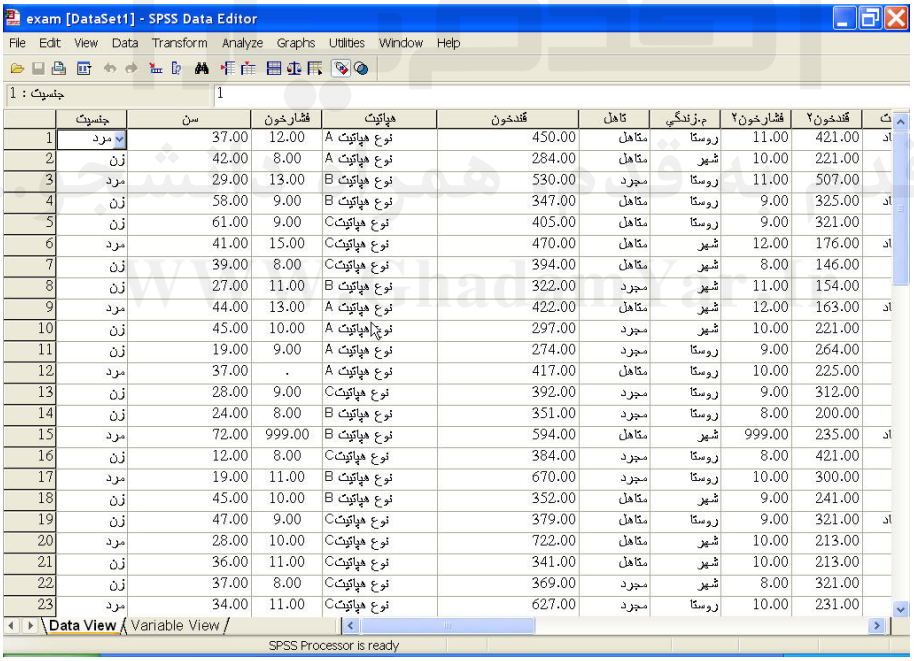
معرفی نرم افزار SPSS.14 و توانایی‌های آن

۲-۱- انواع پنجره‌های موجود در SPSS :

نرم افزار دارای چهار پنجرهٔ اصلی و چندین پنجرهٔ فرعی است. پنجره‌های فرعی پنجره‌هایی هستند که در مواقع ضروری برای ویرایش اطلاعات پنجره‌های اصلی از آنها استفاده می‌گردد و به تنهایی ماهیت یک پنجرهٔ مستقل را ندارند.

۲-۱-۱-پنجره های اصلی در spss:

پنجره Dataview : این پنجره محیطی برای ورود داده‌ها به نرم افزار و انجام ویرایش بر روی داده‌ها است. شکل این پنجره در ذیل مشاهده می شود:



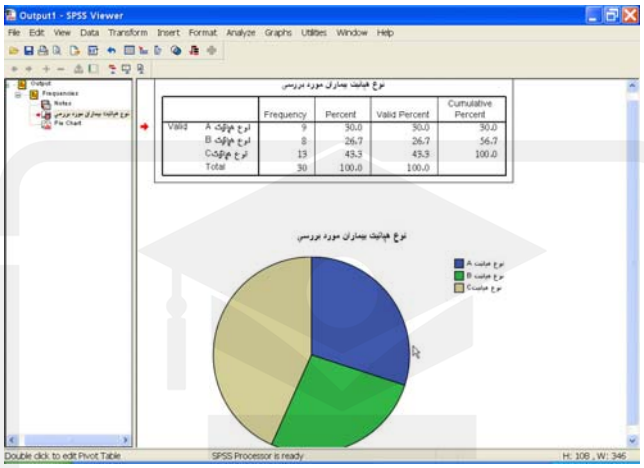
	جنسیت	سن	فشارخون	هپاتیت	قندخون	تاهل	م.زندگی	فشارخون۲	قندخون۲	ت
1	مرد	37.00	12.00	نوع هپاتیت A	450.00	متاهل	روستا	11.00	421.00	اد
2	زن	42.00	8.00	نوع هپاتیت A	284.00	متاهل	شهر	10.00	221.00	
3	مرد	29.00	13.00	نوع هپاتیت B	530.00	مجرد	روستا	11.00	507.00	
4	زن	58.00	9.00	نوع هپاتیت B	347.00	متاهل	روستا	9.00	325.00	اد
5	زن	61.00	9.00	نوع هپاتیتC	405.00	متاهل	روستا	9.00	321.00	
6	مرد	41.00	15.00	نوع هپاتیتC	470.00	متاهل	شهر	12.00	176.00	اد
7	زن	39.00	8.00	نوع هپاتیتC	394.00	متاهل	شهر	8.00	146.00	
8	زن	27.00	11.00	نوع هپاتیت B	322.00	مجرد	شهر	11.00	154.00	
9	مرد	44.00	13.00	نوع هپاتیت A	422.00	متاهل	شهر	12.00	163.00	اد
10	زن	45.00	10.00	نوع هپاتیت A	297.00	مجرد	شهر	10.00	221.00	
11	زن	19.00	9.00	نوع هپاتیت A	274.00	مجرد	روستا	9.00	264.00	
12	مرد	37.00	.	نوع هپاتیت A	417.00	متاهل	روستا	10.00	225.00	
13	زن	28.00	9.00	نوع هپاتیتC	392.00	مجرد	روستا	9.00	312.00	
14	زن	24.00	8.00	نوع هپاتیت B	351.00	مجرد	روستا	8.00	200.00	
15	مرد	72.00	999.00	نوع هپاتیت B	594.00	متاهل	شهر	999.00	235.00	اد
16	زن	12.00	8.00	نوع هپاتیتC	384.00	مجرد	روستا	8.00	421.00	
17	مرد	19.00	11.00	نوع هپاتیت B	670.00	مجرد	روستا	10.00	300.00	
18	زن	45.00	10.00	نوع هپاتیت B	352.00	متاهل	شهر	9.00	241.00	
19	زن	47.00	9.00	نوع هپاتیتC	379.00	متاهل	روستا	9.00	321.00	اد
20	مرد	28.00	10.00	نوع هپاتیتC	722.00	متاهل	شهر	10.00	213.00	
21	زن	36.00	11.00	نوع هپاتیتC	341.00	متاهل	شهر	10.00	213.00	
22	زن	37.00	8.00	نوع هپاتیتC	369.00	مجرد	شهر	8.00	321.00	
23	مرد	34.00	11.00	نوع هپاتیتC	627.00	مجرد	روستا	10.00	231.00	

کاربر در اولین ورود به نرم افزار این پنجره را مشاهده می‌نماید. بسیاری از اوقات داده های اولیه برای انجام تجزیه و تحلیل ها در محیط نرم افزار مناسب نیستند و کاربر داده های خام را وارد نرم افزار نموده، در این محیط از طریق امکانات منوهای مختلف این پنجره ویرایش نموده و آماده ورود به جعبه های گفتگو برای اجرای فرمانهای آماری می نماید. این پنجره دارای یک

www.GhadamYar.com

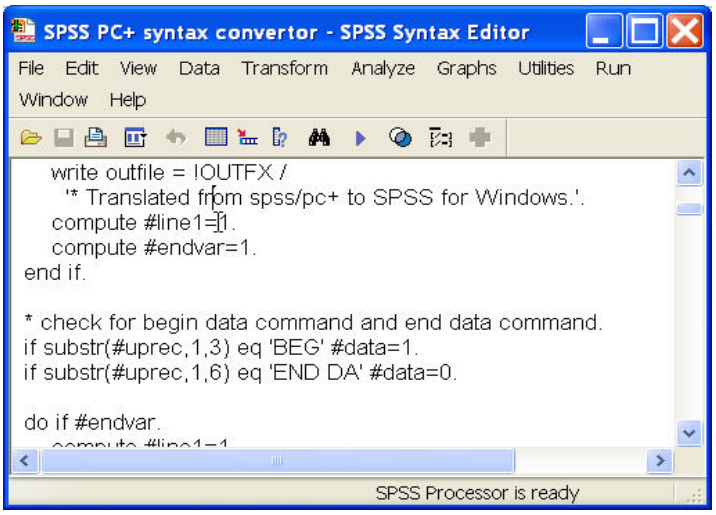
پنجره فرعی با نام Vaviable View است که در قسمت پنجره های فرعی به محتویات و وظایف آن اشاره خواهد شد.

پنجرهٔ Viewer : این پنجره که از آن به عنوان پنجرهٔ خروجی‌ها یاد می‌کنند محیطی است که کاربر در آن نتایج تجزیه و تحلیل‌های نرم افزار را مشاهده می‌نماید. نمای این پنجره در شکل زیر مشاهده می شود:



کاربر در این پنجره علاوه بر مشاهده خروجی ها و نتایج تجزیه و تحلیل های آماری در قالب جداول، نمودارها ، خطاها و توضیحات مربوط به اجرای فرامین، می تواند با استفاده از امکانات این پنجره نسبت به ویرایش خروجی ها اقدام نماید. این پنجره دارای یک پنجره فرعی به نام Chart Editor نیز می باشد که محتویات و وظایف آن در قسمت پنجره های فرعی بیان می شود.

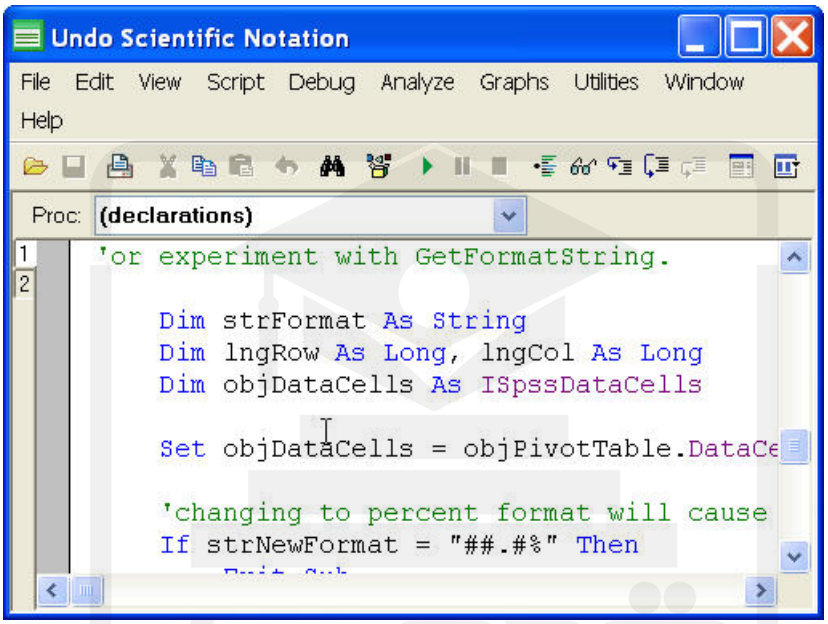
پنجرهٔ Syntax : این پنجره یک محیط متنی است که امکان برنامه نویسی را با زبان نرم افزار فراهم می‌آورد، کاربر می تواند با توجه به نیاز خود با آشنا شدن با زبان برنامه نویسی در محیط نرم افزار از امکانات برنامه نویسی در این محیط و اجرای آنها بهره گیرد. نمای این پنجره در شکل زیر مشاهده می شود:



در حال حاضر با توجه به توانایی‌های زیاد نرم افزار در استفاده از منوهای تحت ویندوز، از

کاربرد پنجرهٔ Syntax به منظور نوشتن برنامه به صورت متنی و اجرای آن برای گرفتن نتایج کاسته شده است.

پنجرهٔ Script : این امکان را به کاربر می‌دهد که بسیاری از خصوصیات پنجره‌ها و تنظیمات صفحات را مانند رنگ، اندازه، فونت و خصوصیات دیگر را از طریق نوشتن و یا تغییر Scriptها در SPSS به دلخواه تغییر دهد. نمای این پنجره در شکل زیر مشاهده می شود:



کاربران با توجه به سلیقه و نیاز خود می توانند با تغییر دادن هر یک از Scriptها که در پوشه محل نسب نرم افزار با همین نام موجود است نسبت به اعمال تغییرات مورد نظر خود در شکل ظاهری هر یک از پنجره ها و خروجی های نرم افزار اقدام کنند.

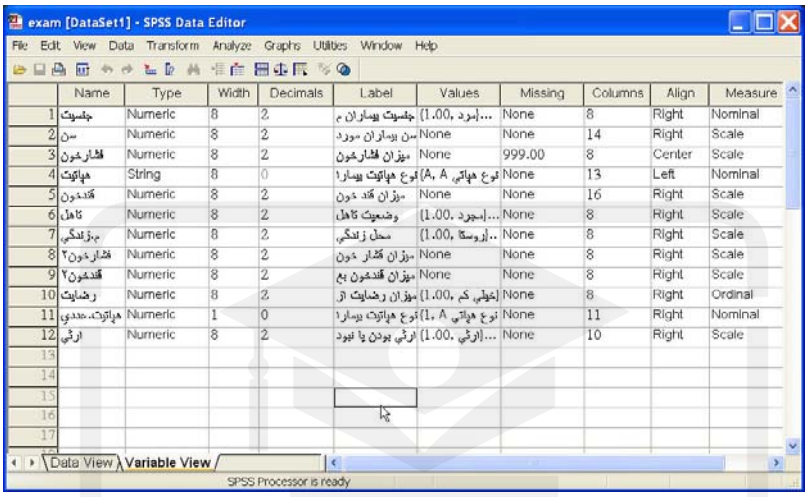
نرم افزار SPSS این توانایی را دارد که در پنجرهٔ Dataview کاربر بتواند ده هزار متغیر را با دو میلیارد عنصر وارد نماید به طور مثال می‌توان اطلاعات ده هزار متغیر یک جامعهٔ آماری را برای دو میلیارد عضو آن جامعه وارد نرم افزار SPSS نمود و مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

از دیگر توانایی‌های نرم افزار SPSS قابل تنظیم بودن کلیه پنجره‌ها و خروجی‌های آن به ۱۳ زبان رایج و همچنین استفاده همزمان از چندین پنجرهٔ یکسان است. برای مثال کاربر می‌تواند همزمان چند صفحهٔ مجزا Dataview که هر کدام حاوی اطلاعات متفاوتی هستند را باز و بر روی داده‌های آنها تجزیه و تحلیل انجام دهد. این امکان در نسخه های قبلی نرم افزار وجود نداشته است.

www.GhadamYar.com

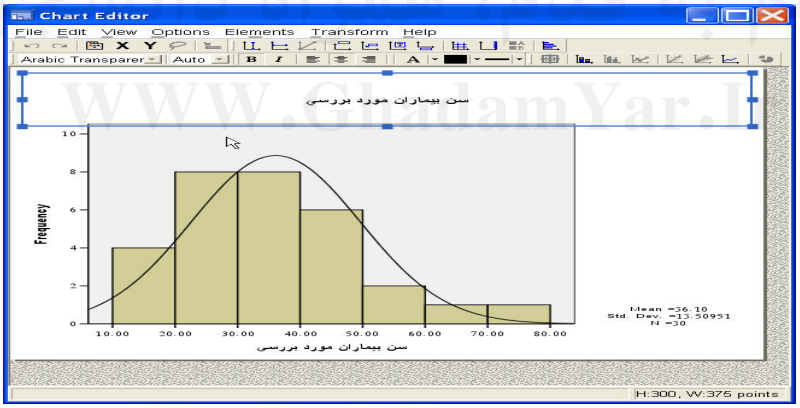
۲-۱-۲-پنجره‌های فرعی در نرم افزار spss :

پنجرهٔ فرعی Vaviable View : این پنجرهٔ فرعی که یک پنجره به پیوست پنجرهٔ Data View می‌باشد و وظیفهٔ آن تعریف و کنترل متغیرهایی است که در پنجرهٔ نمایشگر داده‌ها وارد شده اند. نمای پنجره در زیر مشاهده می شود:



از جمله خصوصیات قابل کنترل و تعریف متغیرها می‌توان به نام متغیر، نوع متغیر، توضیحات در مورد متغیر، تعریف سطح یک متغیر، گسسته یا پیوسته بودن یک متغیر و ... را نام برد که در ادامه به طور کامل قابلیت‌های این پنجره توضیح داده خواهد شد.

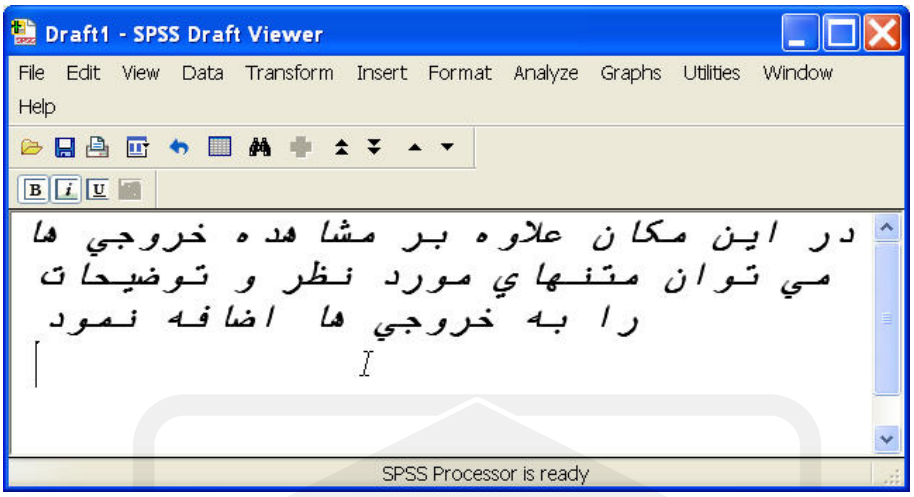
پنجرهٔ فرعی Chart Editor : وظیفه این پنجرهٔ فرعی از پنجرهٔ Viewer که خروجی‌ها در آن نمایش داده می‌شوند، ویرایش نمودارهای گرفته شده در خروجی Viewer است. نمای این پنجره در زیر مشاهده می شود:



کاربر می‌تواند با کلیک بر روی هر شکل در خروجی پنجرهٔ Viewer یا Output ، پنجرهٔ Chart Editor را باز نماید و رنگ، فونت، برچسب و دیگر خصوصیات نمودارها را به دلخواه خود تغییر دهد.

پنجرهٔ فرعی Draft Viwer : این پنجرهٔ فرعی از پنجرهٔ Viewer امکان تایپ در محیط خروجی را علاوه بر مشاهدهٔ نتایج تجزیه و تحلیل‌ها برای کاربر مهیا می‌سازد . نمای این پنجره در

www.GhadamYar.com



در حقیقت کاربر می‌تواند در این پنجرهٔ فرعی توضیحات متنی خود را با هر فونت و زبان دلخواه به خروجی‌های نرم افزار بیفزاید.

۲-۲-منوها در پنجره‌های SPSS :

بسیاری از کارهایی که در پنجره‌های مختلف SPSS بر روی محتویات پنجره‌ها انجام می‌گیرد با انتخاب منو آغاز می‌شود. هر پنجره در SPSS نوار منوی مخصوص به خود را دارد و هر منوی آن نیز شامل آیتم‌های مناسب با آن منو هستند که وظیفهٔ خاصی را برعهده دارند.

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

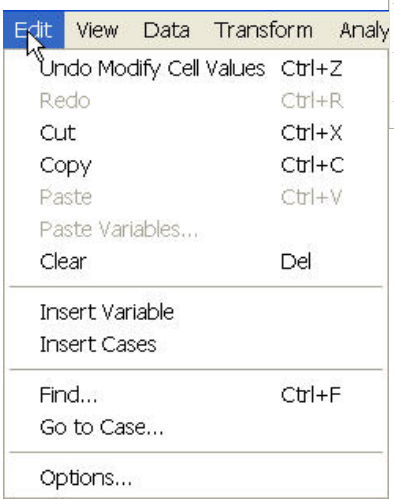
برای مثال در پنجرهٔ Dataview در نوار منو ده منو مانند شکل بالا وجود دارد که هر یک با وجود زیر آیتم‌های خود وظیفهٔ خاصی را برعهده دارند.

قدم به قدم همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.ir

۱ـ منو File (فایل یا پرونده):

در این منو امکان ایجاد، فراخوان، بستن و ذخیره کردن انواع فایل‌های محتوی داده‌های آماری و پنجره‌های دیگر، چاپ اطلاعات، تنظیم چاپگر، مشاهدهٔ اطلاعات فایلها، نمایش اطلاعات داده‌ها و خروج از نرم افزار موجود است. کاربر با استفاده از امکانات موجود در این منو امکان مدیریت فایلهای اطلاعاتی مورد نیاز در نرم افزار را می‌یابد.

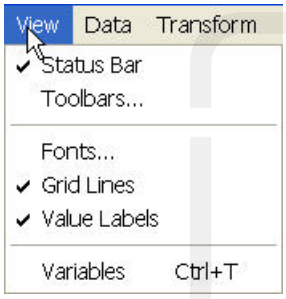
۲ـ منو Edit (ویرایش):



www.GhadamYar.com

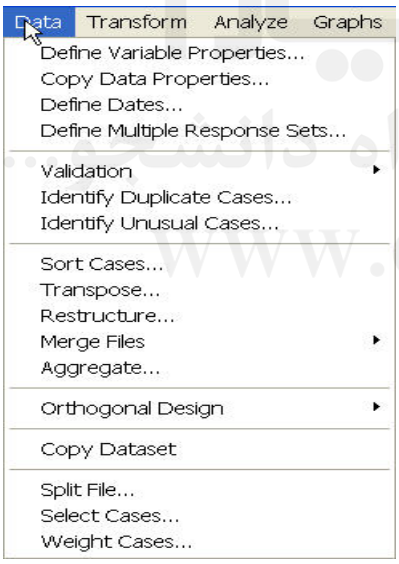
در این منو امکان انواع ویرایش بـر روی داده‌هـای موجـود در Dataview نظیـر بـرش، کپـی، حذف، انتخاب بخشی از فایل، جـستجو، جایگـذاری و تنظـیم کلیـات ویرایـشگر SPSS موجـود است. این منو در هر یک از پنجره های دیگر نرم افزار نیز وظیفه ویرایش اطلاعات موجـود در آن نرم افزار را با وجود امکا نات موجود و زیر منو ها در اختیار کاربر قرار می دهـد. بـرای نمونـه در پنجره خروجی ها وظیفه این منو و زیر منوهای آن ویرایش اطلاعات خروجی ها می باشد.

۳ـ منو View (نما):



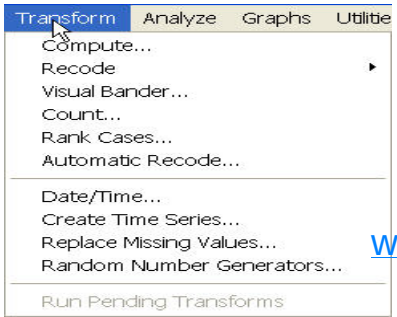
این منو امکان تغییر شکل ظاهری اطلاعات موجود در پنجره نظیر فونت، سایز، تنظیم جعبهٔ ابزار و ... را در اختیار کاربر قـرار مـی‌دهـد. در سایر پنجره های موجود در نرم افزار هـم ایـن منـو بـا توجـه بـه ساختار پنجره دارای ابزارهایی به منظور ویرایش اطلاعات موجود در آن پنجره است. برای نمونه در پنجره خروجی ها تغییر اندازه، فونـت خروجی ها، نمای جداول و ... از طریق امکانات این منـو انجـام مـی گیرد.

٤ـ منو Data (داده‌ها):



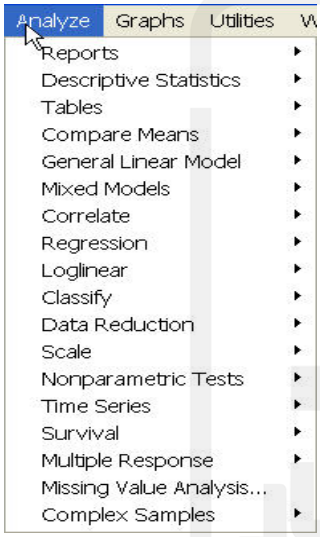
در این منو امکان تغییـر متغیرهـا، و آمـاده کـردن داده هـای خـام وارد شـده در محـیط ورودی نـرم افـزار بـه متغیرهای مورد استفاده در تجزیه و تحلیل های نرم افزار بر عهده دارد. از جمله امکانات موجود در ایـن منـو مـی توان به اضافه کردن متغیرهای جدیـد بـه فایـل داده‌هـا، مرتب کردن داده‌ها، ادغام داده‌ها، انتقال داده‌هـا، تعریـف خـصوصیات متغیرهـا، گـروه بنـدی متغیرهـا بـر اسـاس خـصوصیات مـورد نظـر، خوشـه بنـدی و دسـته بنـدی خروجی ها بر اساس سطوح یک متغیر گسسته، انتخـاب داده های مورد نظر با شرایط خاص برای شرکت در تجزیه و تحلیل ها و وزن دهی متغیرهـای بـر اساس یک کتغیر مشخص را نام برد که در ادامه به شرح هر یک از زیر منوها و نحـوه انجـام آنهـا باشاره خواهد شد.

۵ـ منو Transform (تبدیل):



www.GhadamYar.com

در این منو امکاناتی در اختیار کاربر قرار می گیرد که با استفاده از آنها کاربر می تواند مانند منو Data داده ها را برای شرکت در تجزیه و تحلیل ها آماده سازد. از جمله اقداماتی که بر روی داده ها صورت می گیرد می توان به انجام عملیات ریاضی بر روی متغیرها، تغییر کد متغیرهای گسسته، تغییر متغیرهای حرفی(String) به متغیرهای عددی(Numeric) ، شمارش داده های خاص درون یک متغیر، تولید داده های سری زمانی، تولید متغیرهای زمان، جایگزین نمودن داده های گمشده و تولید داده های تصادفی را نام برد. که در ادمه فصل به توضیح هر یک از زیر منو ها پرداخته شده است.



٦ـ منو Analysis (تحلیل):

کلیه روشهای پردازش آماری از طریق SPSS در این منو متمرکز شده اند، تکنیک های مختلف آمار توصیفی و آمار استنباطی برای تخلیص داده ها و بدست آوردن رابطه میان متغیرها از طریق زیر منوهای مختلف این منو در اختیار کاربر قرار می گیرند. سایر منوهای معرفی شده در واقع ابزارهای مقدماتی برای ورود به منو تحلیل هستند و این منو در حقیقت منو اصلی نرم افزار به حساب می‌آید.

٧ـ منو Graphs (نمودارها):

در این منو می‌توان با توجه به هر یک از زیرآیتم‌های آن انواع شکل‌های آماری عمومی و تخصصی را با وضوح بالا رسم نمود. در این منو می توان با استفاده از راهنمای موجود در این منو از نحوه کشیدن هر یک از شکلهای آماری قابل ترسیم از طریق زیر منوهای این منو اطلاعات کسب کرد.

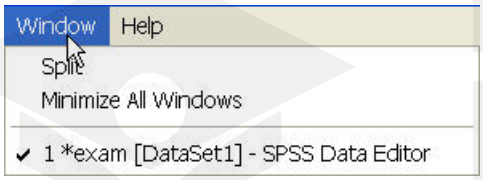
٨ـ منو Utilities (امکانات):

www.GhadamYar.com

این منو توابع اضافی، شامل اطلاعاتی دربارهٔ فایل جاری، ساخت مجموعه ای از متغیرها، اضافه کردن و ترکیب زیر منوها در هر یک از منوهای پنجره های اصلی و فرعی و اجرای فرمانهای Script را در هر یک از پنجره ها در خود جای داده است.

۹ـ منو Windows (پنجره‌ها):

در این منو می‌توان پنجره‌های خاصی را که در نرم افزار تعریف شده اند فعال نمود و نحوه آرایش آنها را در کنار یکدیگر تغییر داد



۱۰ـ منو Help (کمک رسانی):

این منو راهنمایی‌هایی در مورد نحوه استفاده از نرم افزار SPSS و بخش‌های مختلف آن، همچنین امکان جستجوی یک عنوان خاص، نمایش ترکیب فرمان‌های SPSS و خلاصه ای از تعاریف اصطلاحات و فرمان‌ها را فراهم می‌کند.

کاربر در صورتی که به زبان نرم افزار Spss مسلط باشد خواهد توانست با مطالعه راهنماییهای موجود در زیر منوهای موجود این منو بسیاری از مشکلات خود در نحوه یاد گیری این نرم افزار را مرتفع نماید.

در بالا وظیفه ده منو پنجره Data View که در حقیقت پنجرهٔ اصلی نرم افزار است توضیح داده شد که در فصول بعد به طور مفصل زیرمنوهای هر یک از آنها توضیح داده شده است. اما قبل از ورود به نحوه استفاده از نرم افزار SPSS آشنایی با نحوه کمک رسانی نرم افزار از طریق منو Help و زیر منوهای آن می‌تواند سودمند باشد.

همانطور که در شکل بالا ملاحظه می‌شود منو Help دارای ۱۰ زیر منو می‌باشد که هر یک به شکلی خاص کاربر را برای رسیدن به مقصود راهنمایی می‌کنند. در ذیل تعدادی از زیر منوهای آن توضیح داده شده است.

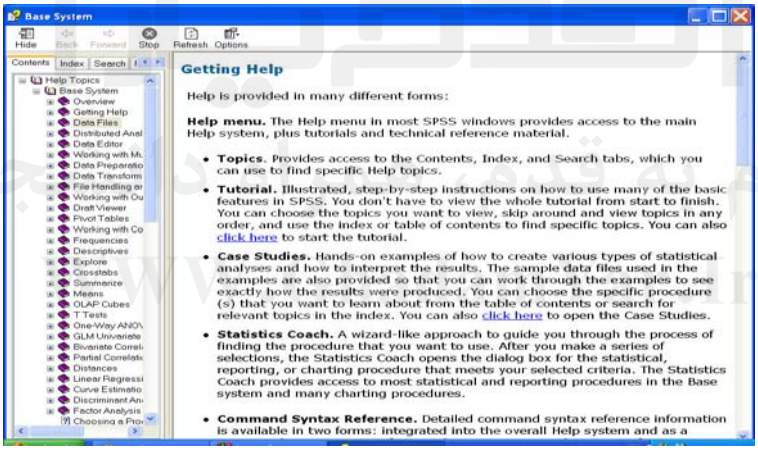
www.GhadamYar.com

-زیر منو Topics (موضوعات) :

شرکت SPSS ارائه کننده این نرم افزار، یک کتاب شامل راهنمای محتویات نرم افزار به پیوست نرم افزار، هر ساله وارد بازار می‌نماید که در حقیقت با زیر منو Topics کاربر می‌تواند اطلاعاتی در مورد محتویات کتاب مورد نظر و راهنمایی گرفتن از محتویات این کتاب برای استفاده از ابزارهای نرم افزار SPSS کسب نماید.

هنگامی که زیر منو Topics را انتخاب می‌نمائید پنجره ای با نام Base System باز می‌شود با انتخاب Contents لیستی از تمامی سرفصل‌های کتاب عنوان شده در اختیار کاربر قرار می‌گیرد که می‌تواند با توجه به هر یک از سرفصلها توضیح عبارت مورد نظر را در آن مشاهده نماید. برای مثال با انتخاب سرفصل Data File می‌تواند اطلاعاتی در مورد نمایش داده‌ها، وارد کردن خصوصیات متغیرها، وارد کردن داده‌ها، ویرایش داده‌ها و ... را کسب نماید. کاربر با انتخاب هر یک از عناوین در قسمت سمت چپ پنجره و انتخاب زیر گزینه های مورد نظر می تواند به صورت مرحله به مرحله از طریق راهنمایی های متنی که پنجره در قسمت سمت راست مانند شکل زیر در اختیار قرار می دهد از راهنمایی های نرم افزار استفاده نماید.

قابل ذکر است این راهنمایی های هم به نحوه استفاده از نرم افزار و هم به توضیح ت.وری های مورد نیاز و تعاریف اولیه مربوط به هر یک از ابزارهای آماری البته به صورت می پردازد.



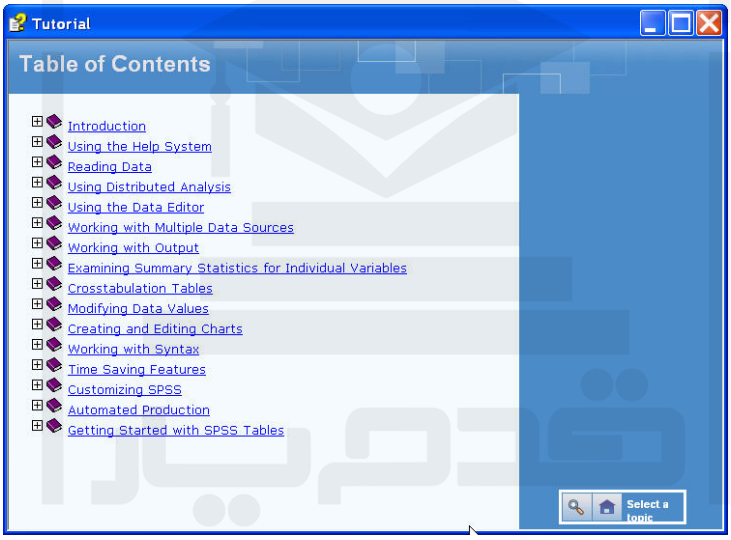
در صورتی که کاربر گزینهٔ Index را انتخاب نماید کلیه اطلاعات موجود در آیتم Topics به صورت مرتب شده در اختیار کاربر قرار می‌گیرد و کاربر با سرعت بیشتر به جستجوی مطلب مورد نظر می‌پردازد. برای مثال تنها با زدن کلمهٔ d تمامی عباراتی که با d شروع می‌شوند ظاهر می‌شوند و کاربر می‌تواند Data Editor را انتخاب و با زدن Disply در پایین صفحه از تمامی زیر فصل های Data Editor در صفحهٔ ظاهر شده Topics Found استفاده نماید. برای مثال برای راهنمایی گرفتن از نحوه چاپ داده‌ها می‌تواند Data Editor Printing را انتخاب و Disply را کلیک نماید که راهنمای نحوه چاپ داده‌ها در SPSS به صورت متنی ظاهر می‌گردد.

www.GhadamYar.com

در صورت انتخاب گزینهٔ Search کاربر می‌تواند با تایپ کلمه مورد نظر آن را در Topics نرم افزار جستجو نماید و در صورت وجود از راهنمای متنی آن بهره گیرد.

-زیر منو Tutorial (راهنمای مرحله به مرحله):

استفاده از این آیتم برای کاربران به منظور آشنایی با نحوه انجام فعالیت در نرم افزار می‌تواند بسیار سودمند باشد. این آیتم کاربر را به صورت مرحله به مرحله برای رسیدن به هدف یاری می‌سازد و در هر مرحله کاربر با انتخاب گزینه های مختلف موجود در صفحات مورد نظر با توجه به هدف خود به مرحله بعد می رود و از راهنمایی های این نرم افزار در مورد خاص با استفاده از متن و مثال و گرافیک بهره می برد.



برای مثال برای آشنایی با نحوه خواندن داده‌ها در پنجرهٔ Tutorial آیکون Reading Data را انتخاب و گزینهٔ Next در پایین سمت راست صفحه را انتخاب می‌کنیم، راهنمای نرم افزار از طریق راهنمایی متنی و تصویری نحوه انجام فرایند خواندن داده‌ها را به کاربر آموزش می‌دهد. برای رفتن به Slide بعد باز هم دکمهٔ Next را می‌زنیم تا اطلاعات تکمیلی بیشتری در اختیار کاربر قرار گیرد.

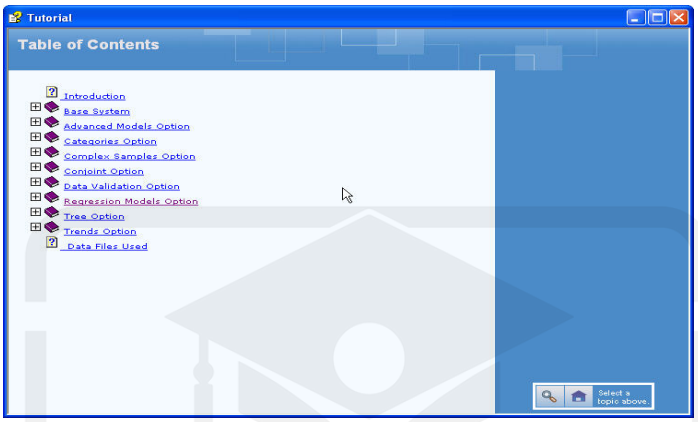
-زیر منو Case Studies :

این آیتم امکانی نظیر Tutorial در پنجره ای با همین نام در اختیار کاربر قرار می‌دهد با این تفاوت که در آیتم Tutorial نحوه کار در نرم افزار از قبیل ورود داده‌ها، آشنایی با پنجره‌ها، خروجی گرفتن، باز کردن فایل‌ها و ... آموزش داده می‌شود اما در Case Studies نحوه انجام آمار استنباطی یعنی امکانات نرم افزار در تجزیه و تحلیل متغیرها به صورت مرحله به مرحله به کاربر آموزش داده می‌شود.

برای مثال با انتخاب Regression Models Option کاربر می‌تواند اطلاعاتی در مورد انواع

www.GhadamYar.com

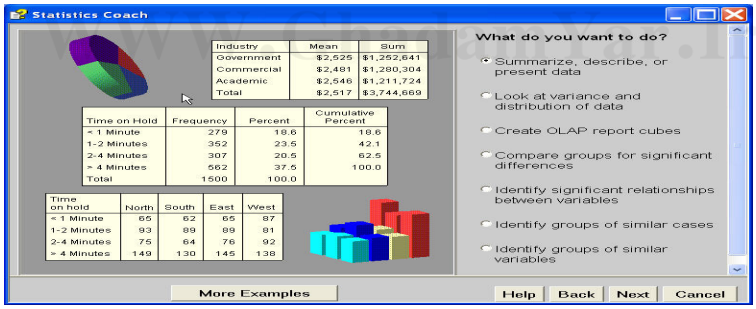
مدلهای رگرسیونی و نحوه انجام آنها در نرم افزار SPSS با استفاده از راهنمای متنی و تصویری را مشاهده کند و با انتخاب گزینه Next می‌تواند مانند قبل به متن تکمیلی یا Slide تکمیلی بعد برود و از امکانات آن صفحه و راهنمایی های آن استفاده نماید و در نهایت نرم افزار پنجره مورد نظر را که می تواند نیاز کاربر را در انجام آمار استنباطی بر طرف سازد، باز می نماید.



استفاده از این روش‌های کمک رسانی برای کسانی که به یکی از زبان‌های تعریف شده نرم افزار آشنایی دارند بسیار سودمند است.

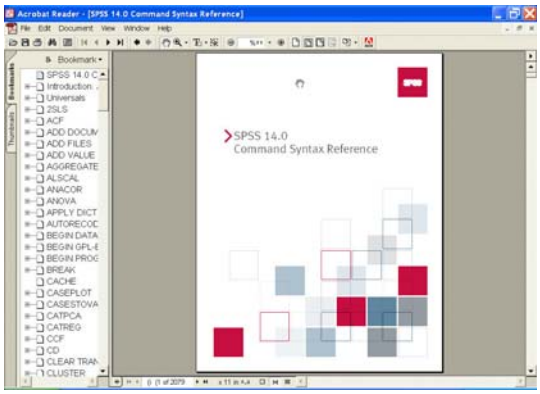
-زیر منو Statistical Coach :

با انتخاب این آیتم پنجره ای با همین نام باز می‌شود که مانند دو آیتم قبل امکان استفاده از راهنمایی مرحله به مرحله نرم افزار را برای آمار توصیفی یعنی کشیدن شکل‌های آماری، جداول و محاسبه پارامترهای آماری در اختیار کاربر قرار می‌دهد. کاربر با توجه به نیاز خود می‌تواند یکی از گزینه‌های What Do You Want To Do? را انتخاب نماید و با زدن Next و More Example از توضیحات تصویری نرم افزار به صورت مرحله به مرحله بهره گیرد.



-زیر منو Command Syntax Refrence :

کاربر با انتخاب این آیتم می‌تواند از نحوه برنامه نویسی و لیست دستورات نرم افزار SPSS که در یک فایل PDF با نام SPSSbase.pdf ظاهر می‌شود برای کار در پنجره Syntax استفاده نماید.



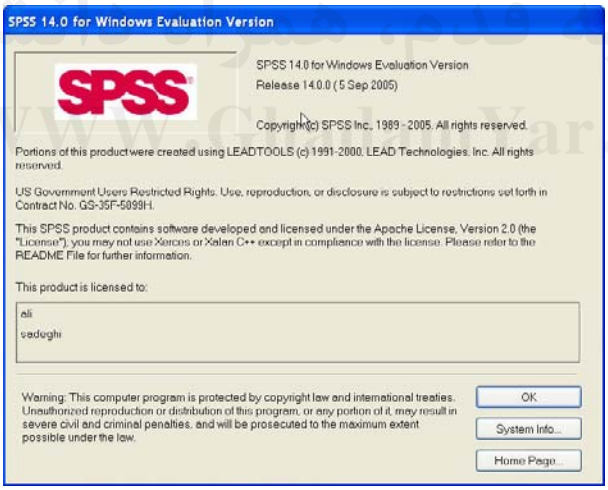
کاربر می تواند با مطالعه محتویات این کتاب با نحوه برنامه نوسی برای انجام دستورات آمار استنباطی و آمار توصیفی بهره گیرد.

-زیر منو SPSS Home Page :

در صورتی که کامپیوتر به شبکه اینترنت متصل باشد با انتخاب این زیر منو،صفحه SPSS.Com را که سایت شرکت سازنده این نرم افزار است به منظور آگاهی از اطلاعات جدید شرکت در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

-زیر منو About :

این آیتم با باز کردن پنجره ای به نام SPSS14.0 For Windows اطلاعاتی در مورد نرم افزار SPSS و همچنین اطلاعات سخت افزار سیستمی که نرم افزار بر روی آن نصب شده است در اختیار کاربر قرار می‌دهد.



- زیر منو Register Product :

با انتخاب این زیر منو اطلاعاتی در مورد نحوه ثبت نام کاربر به عنوان استفاده کننده از امکانات نرم افزار SPSS و امکانات جانبی که شرکت در اختیار کاربران ثبت نام شده قرار می‌دهد به کاربران ارائه می‌نماید.

www.GhadamYar.com

علاوه بر آیتم‌های بالا نرم افزار SPSS از طریق دکمه‌های Help در جعبه‌های محاوره نیز اطلاعاتی در مورد همان جعبهٔ محاوره در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

برای مثال در منو Analysis و آیتم Compare Means و زیر آیتم Means، دکمهٔ Help نحوه محاسبهٔ میانگین‌ها از طریق این جعبهٔ محاوره را بیان می‌نماید.

همانطور که ملاحظه می شود با انتخاب این گزینه نحوه راهنمایی در نرم افزار صفحه مربوطه مانند صفحات موجود در زیر منو Topics در اختیار کاربر قرار می گیرد که می تواند با استفاده از اطلاعات متنی موجود در صفحات آن به منظور آشنایی بیشتر با موضوع مورد نظر و نحوه انجام تحلیل مربوط به آن اطلاعات مورد نظر را کسب نماید.

www.GhadamYar.com

فصل سوم

ورود داده‌ها و ویرایش آنها

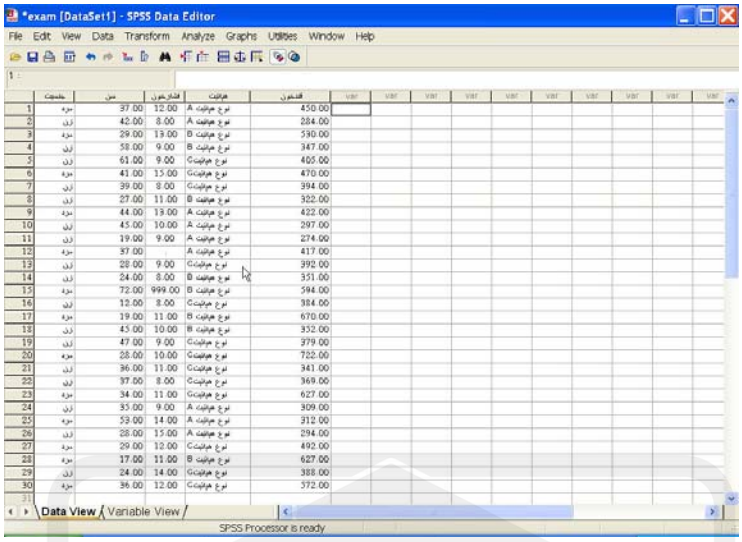
۳-۱) مقدمه

اولین قدم در یادگیری نحوه انجام کار با یک نرم افزار آماری نحوه ورود و خواندن اطلاعات مورد نیاز توسط نرم افزار است. هر نرم افزار با توجه به خصوصیات و ماموریتهای خود به نحوی مشخص اطلاعات خام و اولیه را دریافت می نماید. نرم افزار های آماری هم شرایط خاص خود را را برای ورود اطلاعات صحیح و قابل پردازش دارند که عدم آشنایی با این روش ورود اطلاعات، منجر به عدم شناسایی داده ها توسط نرم افزار و در نتیجه عدم دستیابی کاربر به اهداف خود در استفاده از نرم افزار خواهد شد. در این فصل ابتدا به چگونگی ورود داده‌ها در نرم افزار اشاره می‌گردد و سپس نحوه خواندن فایلهای حاوی داده‌ها بیان می‌شود و سپس به ابزارهای موجود در نرم افزار که برای ویرایش داده‌ها بکار می‌روند ارائه شده است.

۳-۲) وارد کردن داده‌ها در پنجرهٔ Data View :

همانطور که عنوان شد پنجرهٔ نمایشگر داده‌ها، پنجرهٔ اصلی نرم افزار است که ورود و فراخواندن و ویرایش داده‌ها در آن انجام می‌گیرد همانطور که در شکل زیر ملاحظه می‌شود این پنجره از تعدادی ستون که در بالای همهٔ آنها کلمه Var که مخفف Variable است و همچنین تعدادی سطر که شمارهٔ هر سطر در قسمت سمت چپ صفحه مشخص شده تشکیل شده است.

www.GhadamYar.com



ستونها در نرم افزار معرف متغیرها و سطرها معرف عناصر و داده‌ها هستند برای نمونه می‌خواهیم اطلاعات ۳۰ نفر از بیماران مبتلا به هپاتیت را که متغیرهای ذیل از آنها جمع آوری شده است وارد نرم افزار نمائیم.

۱-جنسیت بیماران

۲-سن بیماران

۳-میزان فشار خون بیماران

٤-نوع هپاتیت بیماران

۵-میزان قند خون بیماران

(داده‌های مربوط به این مثال در انتهای کتاب موجود است).

برای این منظور در سطر اول و ستون اول در حقیقت خانهٔ اول، جنسیت نفر اول را وارد می‌نمائیم. نفر اول مرد است. از آنجا که بهتر است خصوصیات را با عدد وارد نمود، عدد ۱ را معرف مردها گرفته و وارد می‌نمائیم.

در ادامه ملاحظه می‌شود که می‌توان در نرم‌افزار مرد ≈۱ در نظر گرفت، بعد از وارد کردن خانهٔ اول ملاحظه می‌شود که نام ستون اول به Var00001 تغییر کرد که در حقیقت نام متغیر جنسیت است که در آینده می‌توان آن را به Sex یا جنسیت تغییر داد.

به همین طریق خانهٔ در سطر اول و ستون دوم، سن بیمار اول، در خانه سطر اول و ستون سوم میزان فشار خون نفر اول، در خانه سطر اول و ستون چهارم نوع هپاتیت نفر اول (A، B یا C) و در خانهٔ سطر اول و ستون پنجم میزان قند خون نفر اول را وارد می‌نمائیم. به این طریق اطلاعات نفر اول در سطر اول و در ۵ ستون با نام‌های Var00001 تا Var00005 وارد شد. حال برای نفر دوم کافی است در سطر دوم این پنج خصوصیات را در سطر دوم در ۵ ستون قرار داد. و برای نفر سوم تا نفر ۳۰ام نیز به همین طریق عمل نمود.

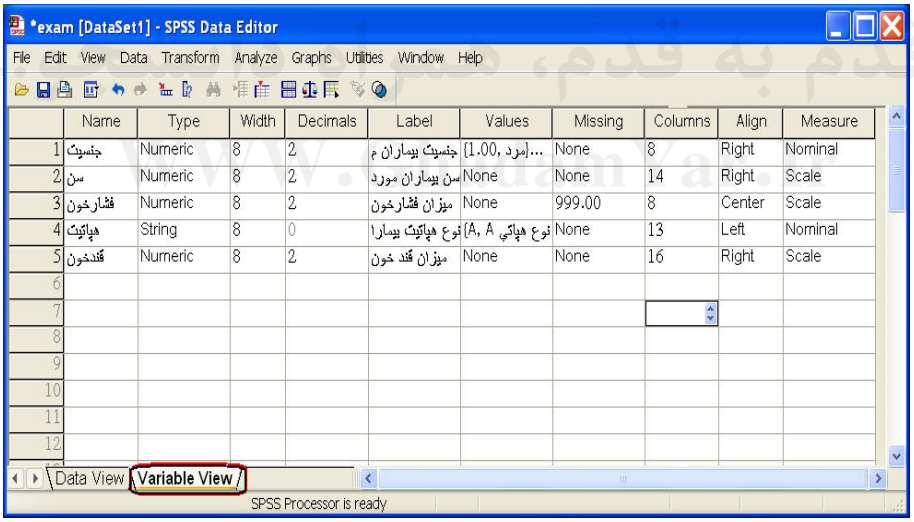
www.GhadamYar.com

برای مثال عدد ۲ در سطر ۲٤ام و ستون Var00001 معرف جنسیت «زن=۲» نفر ۲٤ام و عدد ١٤ در سطر ۲۹ام و ستون Var00003 معرف فشار خون نفر ۲۹ام است. همانطور که گفته شد نرم‌افزار تا حداکثر ۱۰/۰۰۰ متغیر را در خود جای می‌دهد به همین دلیل نام متغیرها از Var00001 تا Var10000 توسط نرم‌افزار به صورت خودکار قرار می‌گیرد و پس از آن کاربر می‌تواند آن را تغییر دهد.

همانطور که ملاحظه می‌شود Var00001 متغیری حاوی اطلاعات جنسیت ۳۰ نفر مورد بررسی است، Var00002 متغیر حاوی اطلاعات سن بیماران، Var00003 متغیر حاوی اطلاعات فشار خون بیماران، Var00004 متغیر اطلاعات نوع هپاتیت بیماران و Var00005 اطلاعات میزان قند خون بیماران است.

هنوز مرحله ورود اطلاعات تکمیل نشده است زیرا باید هر یک ا زکدها در متغیرها، نام متغیرها، نوع متغیرها (پیوسته یا گسسته بودن) و ... در نرم‌افزار تعریف شود که این اقدامات یعنی تعریف خصوصیات متغیرها در پنجرهٔ فرعی Variable View که یک پنجره به پیوست پنجرهٔ اصلی Data View است صورت می‌پذیرد.

برای رفتن به پنجرهٔ Variable View کاربر می‌تواند دکمهٔ Variable View و یا دکمهٔ Ctrl +t را در پنجرهٔ Data View بزند و همینطور برای بازگشت از Variable View به پنجرهٔ اصلی Data View می‌تواند دکمهٔ Data View و یا t + Ctrl را در پنجرهٔ Variable View بزند.



پنجرهٔ Variable View، ده نوع خصوصیت متغیرها را کنترل می‌نماید. لازم به ذکر است ستونهای ۱۰ گانه Variable View نمایانگر خصوصیات قابل کنترل و سطرها متغیرها می‌باشند. برای مثال سطر سوم خصوصیات متغیر موجود در Data View را که میزان فشار خون بیماران است کنترل می‌نماید.

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure

شرح خصوصیات قابل کنترل متغیرها که در ده ستون در بالای پنجرهVariable View برای هر یک از متغیرهاآمده است به قرار زیر است:

Name
جنسیت
سن
فشارخون
هپاتیت
قندخون

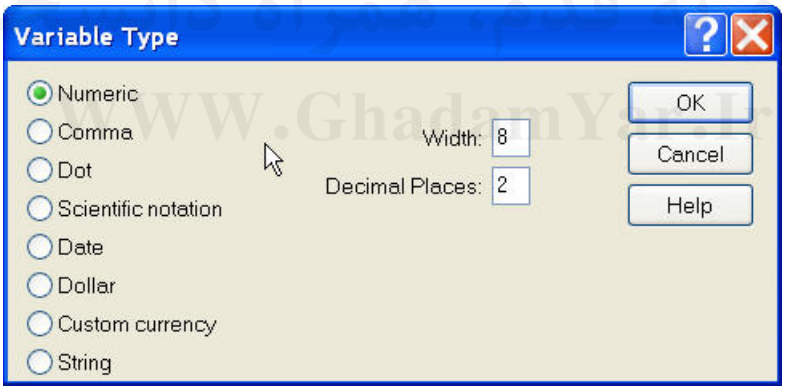
۱ـ Name (نام متغیر):

کاربر می‌تواند برای تمامی متغیرهای تعریف شده در Variable View در این ستون نام اختیاری انتخاب نماید برای مثال به جای Var00001 که معرف جنسیت است عبارت Sex یا Gender و حتی در صورت شناسایی فونت‌های فارسی توسط نرم‌افزار عبارت «جنسیت» را به عنوان نام انتخاب نماید.

برای دیگر متغیرها نیز به جای نام ابتدایی نرم‌افزار کاربر می‌تواند نام مورد نظر و متناسب خود را انتخاب نماید. ذکر این نکته ضروری است که نام یک متغیر حداکثر باید دارای ۸ کاراکتر باشد و با حروف شروع شود و هیچ دو متغیری نمی‌توانند نام یکسان داشته باشند. اگر نام متغیرهای را تغییر دهید هنگامی که به پنجره ورود داده های Data View برگردیم ملاحظه می‌کنیم که نام متغیرها به نام دلخواه و تعریف شده تغییر کرده است.

۲ـ Type (نوع متغیر):

داده‌های یک متغیر می‌توانند انواع گوناگونی داشته باشند در زیر انواع این داده‌ها بیان شده است. برای انتخاب انواع مختلف داده‌ها در هر سطر متغیر بر روی مستطیل سمت راست ستون Type کلیک نمائید تا پنجرهٔ Variable Type باز گردد.



ـ نوع Numeric (عددی): اختصاص به ورود مقادیر عددی عادی برای متغیرها دارد برای نمونه متغیر جنسیت که با اعداد ۱ و ۲ معرف مردها و زنها وارد شده است یک متغیر عددی است در صورتی که متغیر نوع هپاتیت که با حروف A، B یا C معرف هر یک از ۳ نوع هپاتیت وارد شده است دیگر یک متغیر عددی نیست، گزینهٔ Width معرف طول کل عدد و Decimal Place تعداد نقاط اعشار قابل نمایش را تعیین می‌کند. پیش فرض این مقادیر به ترتیب ۸ و ۲ است.

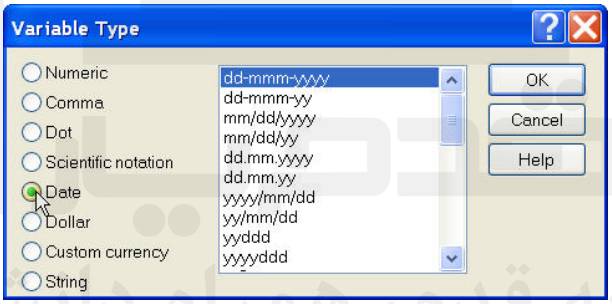
www.GhadamYar.com

ـ نوع Camma (ویرگول): در این نوع نمایش، هر سه رقم عددی از سمت راست با یک علامت ویرگول از سایر ارقام جدا می‌شود مانند 370 و 246 و 1

ـ نوع Dot (نقطه): در این نوع نمایش، هر سه رقم از سمت راست با یک علامت نقطه از سایر ارقام جدا می‌شود مانند 1.246.370

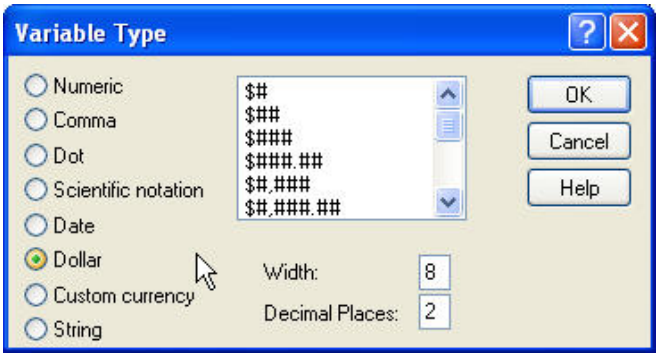
ـ نوع Scientific notation (نماد علمی): هر رقمی بر حسب مضربی از توانهای ۱۰ نوشته می‌شود مانند 1.26E+8 که معادل 126000000 است یا 1.26 که به صورت $1.2\times10^{\circ}=1.2E+00$ نوشته می‌شود.

ـ نوع Date (تاریخ): که برای نمایش زمان مشاهدات با دقت‌های متفاوت در نظر گرفته شده است. پس از انتخاب این گزینه جعبه‌ایی که محتوای انواع نمایش زمانی داده‌هاست در جعبهٔ گفتگو ظاهر می‌شود که با انتخاب نوع مناسب، می‌توان زمانها را در متغیر وارد نمود برای مثال با انتخاب dd.mm.yy در جعبهٔ گفتگو متغیر مورد نظر زمان را به صورت دو کلمه معرف روز (dd)، دو کلمه معرف وسط معرف ماه(mm)و دو کلمهٔ yy معرف سال قبول می‌نماید، برای مثال 12.04.99 معرف روز دوازدهم ماه چهارم سال ۱۹۹۹ است.



ـ نوع Dollar (دلار): برای ورود مقادیر قیمت‌ها بر حسب واحد دلار.

پس از انتخاب این گزینه، جعبه‌ای که قالب‌های متفاوت ورود این گزینه را نشان می‌دهد ظاهر می‌شود.



برای مثال در صورتی که کاربر گزینه $###.## را انتخاب نماید مقدار پول او را که در Data View ٤٥٣/٠٤ معادل (چهارصد و پنجاه و سه دلار و چهار سنت) است به صورت 453.04$ و با انتخاب $### آن را 450$ در متغیر مربوطه در پنجرهٔ Data View نمایش می‌دهد.

ـ نوع Custom Currency (سفارشی):

با انتخاب این گزینه جعبهٔ انتخابها و نمونهٔ قالبهای آن و تعداد کاراکترها و ارقام اعشار هر نوع در جعبهٔ گفتگو ظاهر می‌شود. با انتخاب نوع سفارش مورد نظر می‌توان داده‌ها را با آن قالب وارد نمود.

ـ نوع String (کاراکتری):

این نوع متغیر مخصوص ورودیهایی است که به صورت رشته‌ای از کاراکترها (مانند اسامی خاص) در متغیرها وارد می‌شوند که تعداد حروف آنها در قسمت Characters تا حداکثر ۲۵۵ کاراکتر قابل تغییر است. برای نمونه متغیر نوع هپاتیت با حروف A و B و C بر حسب نوع هپاتیت مبتلایان وارد شده است پس نوع آن String است. اگر به جای نوع هپاتیت A و B و C از اعداد ۱ و ۲ و ۳ استفاده می‌نمودیم آنگاه باید نوع متغیر را به جای String از نوع Numeric انتخاب می‌کردیم.

ذکر این نکته ضروری است که همواره داده‌ها را در کلیه نرم‌افزارهای آماری به صورت عددی وارد نمائید و سپس مفهوم هر یک از کدهای عددی را برای نرم‌افزار مشخص نمائید، مانند متغیر جنسیت که کد جنسیت افراد به صورت ۱ و ۲ مشخص شده و در ادامه مفهوم عدد ۱ به معنی مرد و ۲ به معنی زن را برای نرم‌افزار در پنجرهٔ Variable View مشخص می‌نمائیم.

۳ـ Width (پهنا): پهنا یا اندازهٔ واقعی داده‌های وارد شده که می‌خواهیم در Data View نمایش داده شود توسط این مشخصه برای هر متغیر تعیین می‌شود. مقدار پهنای پیش فرض برای داده‌ها برابر ۸ کاراکتر است که می‌توان آن را کم یا زیاد نمود.

٤ـ Decimal (رقم اعشار) : مشخص‌کننده تعداد ارقام اعشار قابل نمایش برای یک متغیر است که پیش فرض آن تنها برای متغیرهای Numeric برابر عدد ۲ است برای مثال اگر Decimal را برابر عدد ۲ در نظر بگیریم عدد ۱۲۷۲/۳٤۱ را در آن متغیر در صفحهٔ نمایشگر داده‌ها (Data View) به صورت ۱۲۷۲/۳٤ نمایش می‌دهد.

۵ـ Lable (برچسب): یک برچسب متناسب با نام متغیر تعریف می‌کند که در مقایسه با نام متغیر محدود به ۸ کاراکتر نمی‌باشد و می‌تواند تا ۲۵٦ کاراکتر در مورد متغیر توضیح را در خود جای دهد .

	Name	Type	Width	Decimals	Label
1	جنسیت	Numeric	8	2	جنسیت بیماران مورد بررسي
2	سن	Numeric	8	2	سن بیماران مورد بررسي
3	فشارخون	Numeric	8	2	میزان فشارخون بیماران مورد بررسي
4	هپاتیت	String	8	0	نوع هپاتیت بیماران مورد بررسي
5	قندخون	Numeric	8	2	میزان قند خون بیماران مورد بررسي

www.GhadamYar.com

در خروجی‌ها نیز می‌تواند به جای اسم متغیرها آورده شود. برای نمونه در شکل ذیل به برچسب هر یک از متغیرهای تعریف شده دقت نمائید.

۶ـ Values (مقادیر): برای تعریف هر یک از کدهایی که به سطوح مختلف یک متغیر گسسته نسبت داده شده است به کار می‌رود.

به وسیله کلیک کردن روی Values در سطر هر متغیر پنجرهٔ Value Lables بازخواهد شد که توسط آن برچسب‌ها برای کدهای متغیرهای گسسته نسبت داده می‌شود.

شکل ذیل جزئیات انجام این فرآیند را برای متغیر جنسیت نشان می‌دهد. عدد ۱ را در قسمت Values و عبارت «مرد» را در قسمت Value Lable وارد می‌نمائیم و دکمهٔ Add را می‌زنیم به همین ترتیب مقدار ۲ را در قسمت Value و عبارت «زن» را در قسمت Value Lable می‌نویسیم و دکمهٔ Add را می‌زنیم نتیجه را در پنجرهٔ Value Lables برای متغیر جنسیت ملاحظه می‌نمائید.

ذکر این نکته ضروری است که کاربر تنها زمانی که فونت‌های فارسی بر روی سیستم آنها نصب شده و توسط نرم‌افزار SPSS قابل شناسایی است می‌توانند حروف فارسی را در محیط نرم‌افزار بکار برند. در غیر این صورت بهتر است از حروف انگلیسی برای Name، Lable و Values Lable متغیرها استفاده نمایند.

۷ـ Missing (مقادیر گمشده): کاربر می‌تواند برای هر متغیر مقادیر گمشده را مشخص نماید، مقادیر گمشده مقادیری هستند که بنا به دلایل گوناگون امکان دسترسی به آنها مهیا نبوده است. برای مثال نفر ۱۲ و نفر ۱۵ ، میزان فشار خون آنها ثبت نشده است.

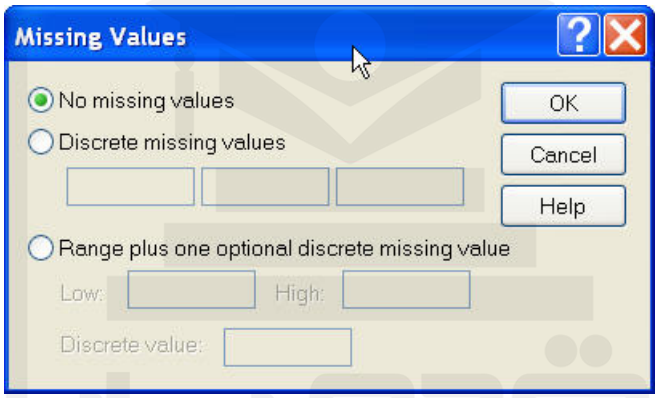
در صورتی که در متغیر فشارخون . یعنی خانه‌ای بدون اطلاعات مشاهده شود که داخل آن یک نقطه قرار دارد آن خانه اطلاعاتش در دست نبوده و Missing است اما از نوع داده‌های گمشده‌ای که نرم‌افزاری برای خود تعریف کرده که به System Missing معروف است.

برای مثال فشار خون نفر ۱۲ام یک System Missing است. اما نوع دیگری از داده‌های گم

شده را کاربر خود برای نرم‌افزار مشخص می‌نماید برای مثال کاربر عدد ۹۹۹ را در یک متغیر دادهٔ گم شده در نظر می‌گیرد و اطلاعات مربوط به هر متغیر را که ندارد با این کد وارد می‌نماید و سپس در پنجرهٔ Variable View و ستون Missing مربوط به آن متغیر مشخص می‌نماید خانه‌ایی که در یک متغیر خاص کد ۹۹۹ دارد یک دادهٔ گم شده محسوب می‌گردد که به آن User Missing یا دادهٔ گم‌شدهٔ ایجاد شده توسط کاربر می‌گویند.

کاربرد User Missing در این است که ممکن است کاربر بتواند در آینده اطلاعات مربوط به نوع خاصی از داده‌های گم شده را بدست آورده و جایگزین مقادیر گم شده نماید.

برای انتخاب User Missing هر متغیر در ستون Missing برای هر متغیر کلیک نمائید پنجرهٔ محاوره‌ایی مانند شکل ذیل باز می‌شود که دارای ۳ گزینه است.



No Missing Value : به این معنی است که شما برای این متغیر دادهٔ گم شده در نظر نگرفته‌اید.

Discrete Missing Value : دارای ۳ جای خالی است که کاربر می‌تواند برای هر متغیر حداکثر ۳ نوع داده گم شده با کدهای متفاوت ایجاد نماید.

Range Plus One Optional Discrete Missing Value : کاربر می‌تواند یک فاصله از اعداد را به علاوه یک عدد گسته خارج از آن فاصله به عنوان مقادیر گم شده معرفی نماید. برای مثال اگر Low:12، High:14 و Discrete Value:17 باشد همهٔ اعداد بین ۱۲ و ۱٤ همراه با عدد ۱۷ را به عنوان مقادیر گم شده لحاظ می‌کند.

۸- Columns (ستونها): پهنای ستون متغیرها را در صفحه گسترده‌ی Data View مشخص می‌کند برای مثال هنگامی که پهنای ستون متغیر جنسیت به ۱۵ افزایش می‌یابد عرض ستون جنسیت در Data View افزایش می‌یابد.

۹ـ Align (ترازو): طرز قرار گرفتن داده‌ها در خانه‌ها (Cell) Data View را نمایش می‌دهد که می‌تواند راست چین (Right)، چپ‌چین (Left) و یا وسط‌چین (Center) باشد.

۱۰ـ Measure (معیار اندازه‌گیری متغیرها): این ستون مهمترین ستون پنجرهٔ Variable View

است و مشخص می‌کند متغیرها از چه نوعی هستند، همانطور که در فصل اول گفته شد داده‌ها می‌توانند از نوع پیوسته (Scale)، گسسته اسمی (Nominal) و یا گسسته ترتیبی (Ordinal) باشند و تأکید شد که انواع روشهای آمار استنباطی به دلیل وجود انواع متغیرهاست.

در اطلاعات مورد بررسی، متغیر جنسیت یک متغیر گسسته است اما چون سطوح آن نسبت به هم برتری ندارند از نوع گسسته اسمی یا Nominal، متغیر سن بیماران، میزان فشار خون و قند خون از نوع متغیر پیوسته (Scale) و متغیر نوع هپاتیت نیز از نوع متغیر گسسته اسمی (Nominal) است زیرا سطوح A و B و C هپاتیت نسبت به هم برتری ندارند، اگر اطلاعات سطح سواد افراد را در دست داشتیم آنگاه آن یک متغیر گسسته ترتیبی (Ordinal) بود.

۳ـ۳ـ امکانات منو File:

همانگونه که قبل تر گفته شد این منو دارای امکاناتی در زیر منوهای خود است که ارتباط میان نرم افزار را با محیط بیرون نرم افزار فراهم می آورد. زیر منوهای موجود در منو هر یک وظایف خاصی را بر عهده دارند که در ذیل بیان شده است:

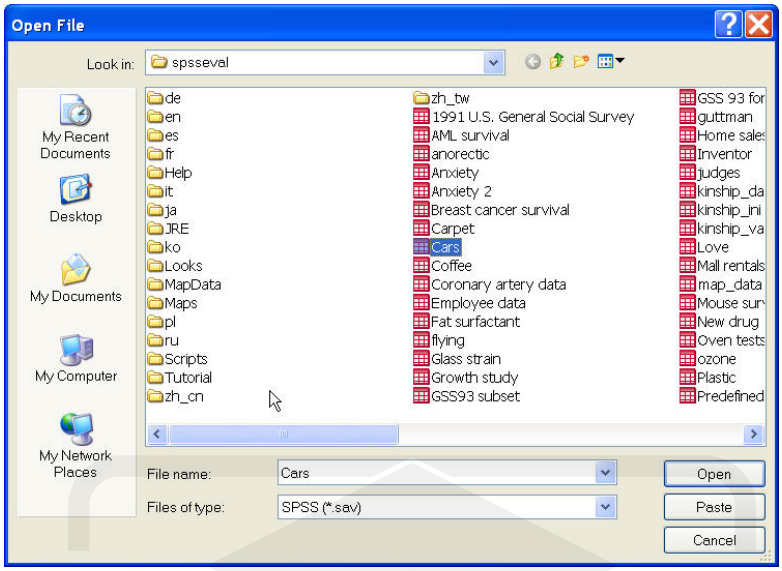
- فراخواندن فایلهای حاوی اطلاعات(از طریق زیر منو File):

برای فراخواندن این فایلها از منو File و آیتم Open استفاده می شود.فایلهای اطلاعاتی در نرم‌افزار SPSS به چهار گروه زیر تقسیم می‌شوند:

۱ـ فایلهای حاوی داده‌ها که با پسوند sav.* شناخته می‌شوند و برای وارد کردن در پنجرهٔ Data View فراخوانده می‌شوند.

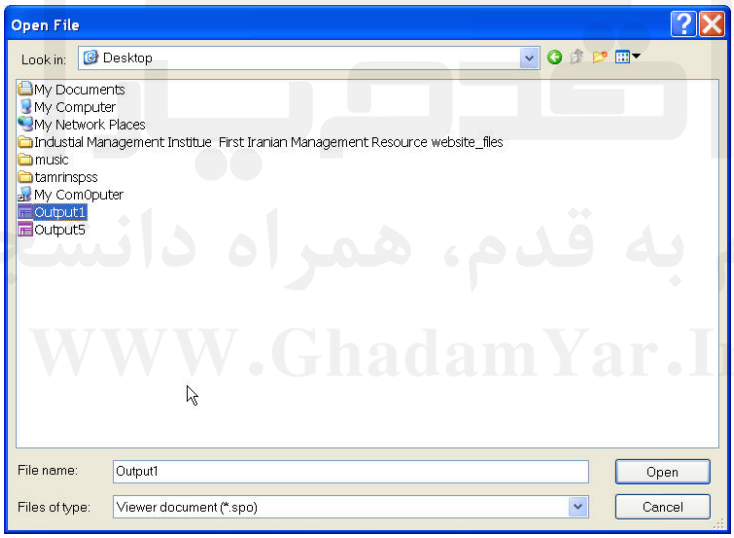
برای فراخواندن این فایلها از منو File و آیتم Open مانند شکل ذیل گزینهٔ Data را انتخاب نموده و بعد از انتخاب فایل مورد نظر آن را از طریق جعبهٔ گفتگوی Open File وارد Data View می‌نمائیم. برای مثال فایل Cars.sav که حاوی اطلاعات خودروهای تولید شده در ۳ منطقهٔ آمریکا، اروپا و ژاپن است را از طریق آیتم Open و آدرس C:\program files\spsseval\cars، در صفحهٔ Data View باز نمائید.

قدم به قدم، همراه دانشجو...
www.GhadamYar.ir



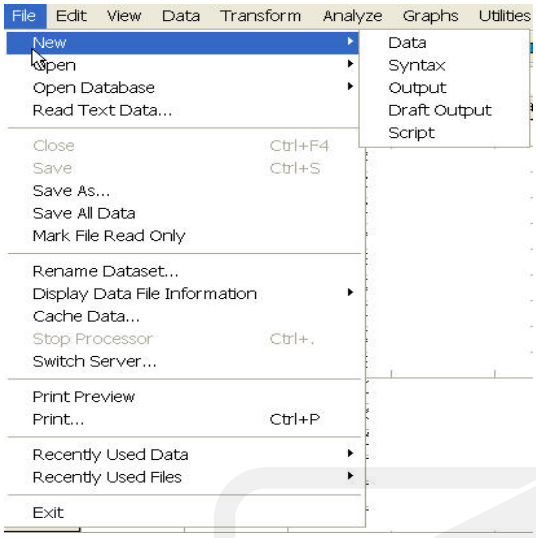
۲ـ فایلهای حاوی برنامه‌ها که با پسوند sps.* در نرم‌افزار شناخته می‌شوند و بـرای وارد کـردن آنها در پنجرهٔ Syntax باید از طریق منو File و آیتم Open همانند بالا عمل گردد.

۳ـ فایلهای حاوی خروجی‌ها که با پسوند spo.* شناخته می‌شوند. هر گاه کاربر نتایج تجزیه و تحلیل‌ها را ذخیره نماید می‌تواند آن فایل را دوباره از طریـق منـو File و آیـتم Open و انتخـاب Output مجدداً احضار نماید.



٤ـ فایلهای حاوی Scriptها که با پسوند sbs.* شناخته می‌شوند و کـاربر مـی‌توانـد از طریـق انتخاب File→Open→Script فایلهای حاوی Script را که قابلیت تغییر ظاهر نرم‌افزار را دارند احضار نماید.

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir



- باز کردن پنجره‌های جدید (از طریق زیر منـوNew) :

برای باز کردن پنجره‌های جدید از هر یـک از انواع Data ، Syntax، Output و Script کاربر می‌تواند از منو file و آیتم New مانند شکل ذیل استفاده نماید. با انتخاب هر یک از این گزینـه‌هـا پنجره‌ایی فاقد اطلاعات برای کاربر باز می‌گردد.

ذکر این نکته ضروری اسـت کـه بـا انتخـاب گزینه Draft Output پنجره‌ایی خروجـی بـرای کاربر باز می‌شود که علاوه بر گرفتن خروجی‌ها در آن می‌توان متن‌هـای مـورد نظـر و توضـیحات مکمل را نیز درون آن تایپ نمود.

در بالا نحوه باز کردن یک پنجـره و همچنـین نحـوه فراخوانـدن انـواع فایلهـا حـاوی داده‌هـا، برنامه‌ها، خروجی‌ها و Scriptها در نرم‌افزار کـه در آیـتم‌هـای New و Open از منـو File قـرار دارند بیان شد در ادامه وظیفه دیگر آیتم‌های منـو File را کـه وظیفـه کنتـرل فایلهـای موجـود در نرم‌افزار را بر عهده دارند بیان می‌کنیم.

- فراخواندن یک فایل متنی (ازطریق زیر منوOpen Database):

برای خواندن داده‌ها از یک فایل متنی به صورت ذیل عمل می‌نمائیم:

۱ـ مسیر زیر را انتخاب می‌کنیم.

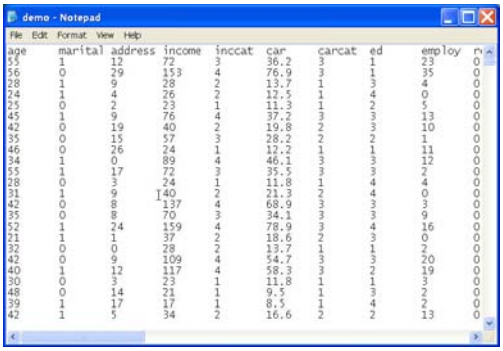
File>Read Text Data

۲ـ نوع Text (*.txt) را از قسمت Type of Files انتخاب می‌کنیم.

۳ـ فایل Demo.txt را از مسیر:

C:\Programfiles\SPSSEVAL\Tutorial\sample file\demo.txt

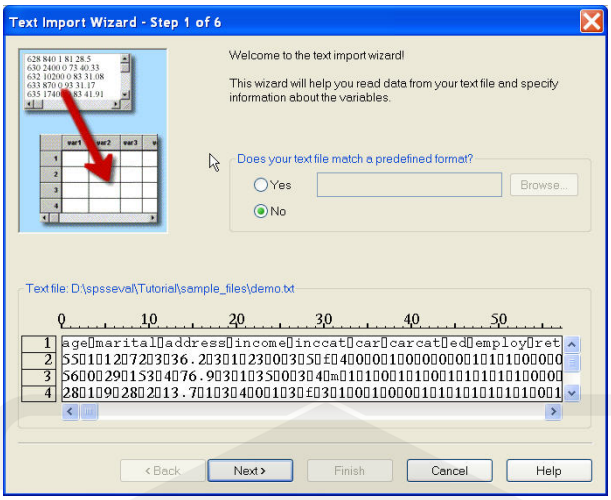
انتخاب می‌نمائیم و Open می‌کنیم.



جعبهٔ محاوره Text Import Wizard کاربر را در پروسه تعیین چگـونگی تفـسیر فایـل متنـی

www.GhadamYar.com

همراه می‌نماید.



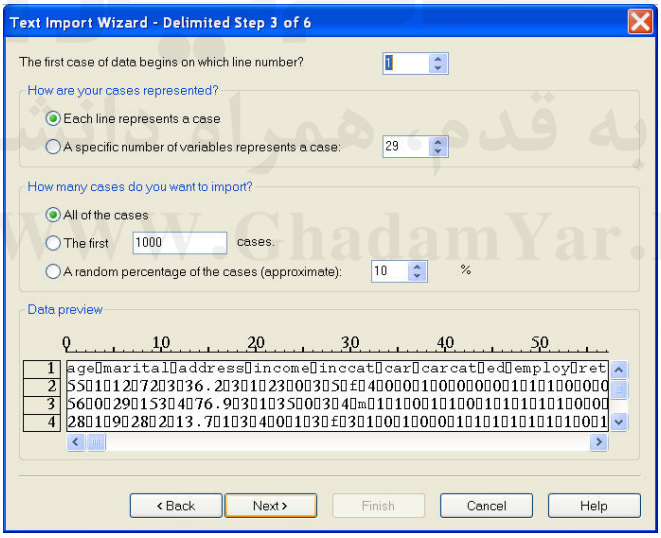
٤ـ در ابتدا، می‌توانید یک قالب از پیش تعریف شده را برگزینید یا یک قالب جدید را بسازید. گزینهٔ No را فعال نمائید تا مشخص شود که باید یک قالب جدید ایجاد شود.

٥ـ دکمهٔ Next را کلیک کنید.

٦ـ گزینهٔ Delimited را برگزینید تا مشخص نمایید که داده‌ها از یک ساختار قالب‌بندی مرزی استفاده نموده‌اند.

٧ـ yes را فعال نمائید تا مشخص شود که نام متغیرها باید از بالای فایل خوانده شود.

٨ـ دکمهٔ Next را بزنید.

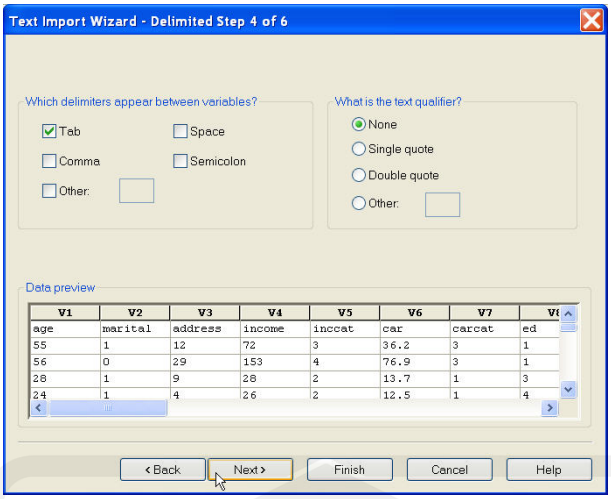


٩ـ در کادر The First Case در بالای جعبهٔ محاورهٔ بعدی، عدد ٢ را تایپ کنید به این معنی که سطر اول داده‌ها از خط دوم فایل متنی آغاز گردد.

١٠ـ دیگر گزینه‌ها را تغییر ندهید و روی Next کلیک کنید.

١١ـ قسمت Data Preview در جعبهٔ محاورهٔ جدید این امکان را فراهم می‌کند که با سرعت مطمئن شوید داده‌های شما به درستی توسط SPSS خوانده شده‌اند.

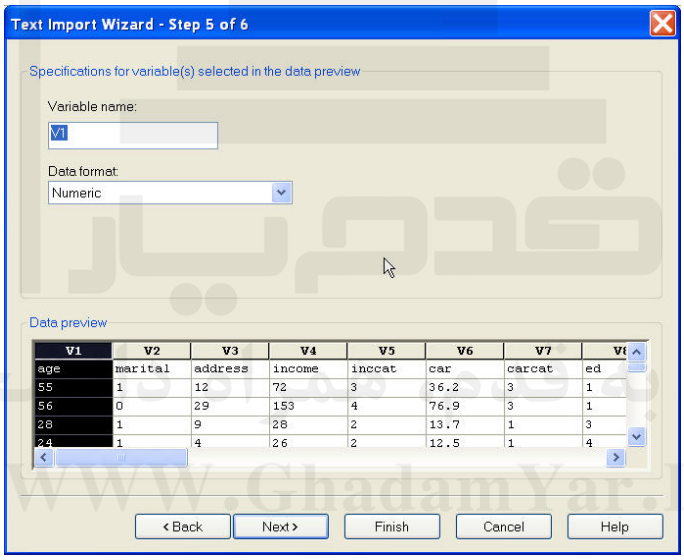
www.GhadamYar.com



۱۲ـ گزینه Tab را فعال و دیگر گزینه‌ها را غیرفعال نمائید.

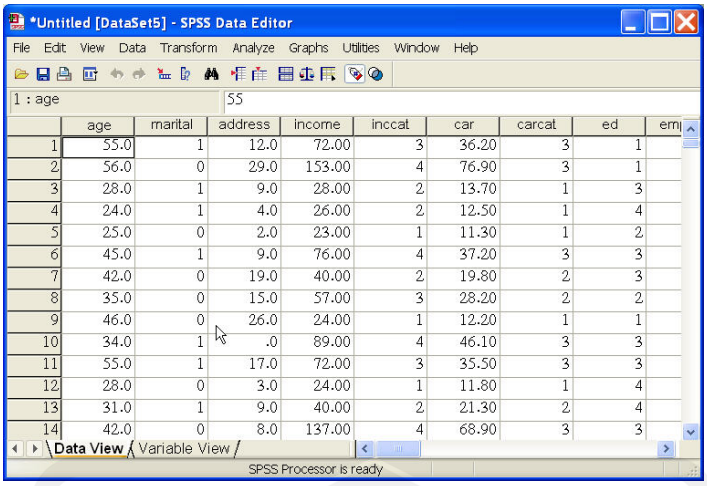
۱۳ـ روی دکمه Next کلیک نمائید.

از آنجا که نام متغیرها ممکن است برای انطباق با قالب‌بندی مورد نیاز SPSS خلاصه شده باشد، جعبهٔ محاورهٔ جدید مطابق شکل ذیل امکان ویرایش نام‌های نامطلوب را فراهم می‌آورد.



۱٤ـ در جعبهٔ محاورهٔ بعدی، گزینه‌های پیش‌فرض را تغییر ندهید و روی Finish کلیک کنید تا داده‌های متنی در پنجرهٔ Data View ظاهر شوند.

www.GhadamYar.com



	age	marital	address	income	inccat	car	carcat	ed	emp
1	55.0	1	12.0	72.00	3	36.20	3	1	
2	56.0	0	29.0	153.00	4	76.90	3	1	
3	28.0	1	9.0	28.00	2	13.70	1	3	
4	24.0	1	4.0	26.00	2	12.50	1	4	
5	25.0	0	2.0	23.00	1	11.30	1	2	
6	45.0	1	9.0	76.00	4	37.20	3	3	
7	42.0	0	19.0	40.00	2	19.80	2	3	
8	35.0	0	15.0	57.00	3	28.20	2	2	
9	46.0	0	26.0	24.00	1	12.20	1	1	
10	34.0	1	.0	89.00	4	46.10	3	3	
11	55.0	1	17.0	72.00	3	35.50	3	3	
12	28.0	0	3.0	24.00	1	11.80	1	4	
13	31.0	1	9.0	40.00	2	21.30	2	4	
14	42.0	0	8.0	137.00	4	68.90	3	3	

- خواندن داده‌های فایلهای پایگاه داده‌ها (از طریق زیر منو Open Database) :

نرم‌افزارهایی مانند Excel، Access، Foxpro و ... که دارای پایگاه داده‌ها هستند نیز می‌توانند به عنوان منبع ورود داده‌ها به محیط Data View در نظر گرفته شوند، این امکان در منوFileدر زیر منو:

File>Open Database

روشی را برای انتقال داده‌ها از این محیط‌ها به SPSS در اختیار کاربران قرار داده است. اما ما به دلیل طولانی بودن مسیر آن از یک روش ساده‌تر استفاده می‌نمائیم.

از آنجا که نرم‌افزار Excel یک نرم‌افزار از مجموعهٔ Office است و فرمت اطلاعات آن توسط تمامی نرم‌افزارها قابل شناسایی است پیشنهاد می‌شود از نرم‌افزار Excel به عنوان یک نرم‌افزار واسطه استفاده گردد یعنی ابتدا داده‌ها از طریق عمل Copy در محیط نرم‌افزار و Paste در محیط Excel به محیط Excel وارد شوند و سپس از طریق Copy کردن از محیط Excel و Paste کردن در محیط SPSS وارد پنجرهٔ Data View شوند. برای مثال می‌توانید به راحتی اطلاعات فایل داده‌ایی demo.xls را از مسیر:

C:\Programfiles\SPSSEVAL\Tutorial\sample_files\demo.xls

Copy کرده و در محیط Data View، Paste نمائید.

- ذخیره کردن فایل جاری (از طریق زیرمنو Save):

این امکان را به کاربر می‌دهد تا فایل جاری را با تغییراتی که بر روی آن انجام داده است در همان مسیری که فایل را فراخوانده است دوباره ذخیره نماید.

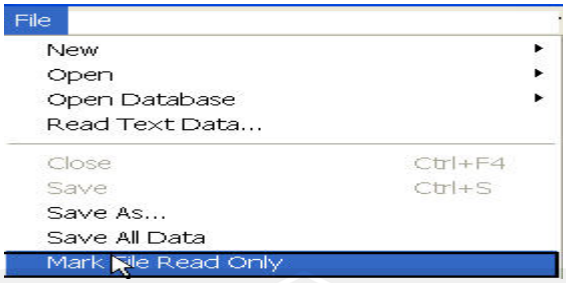
-ذخیره کردن فایل در مسیر دیگر(ازطریق زیر منو Save as):

این امکان را به کاربر می‌دهد که فایل جاری را در مسیری دیگر و با نامی غیر از نامی که هنگام فراخواندن فایل داشته است ذخیره نماید.

-تنها قابل خواندن کردن فایل(از طریق زیر منوMark File Read Only):

www.GhadamYar.com

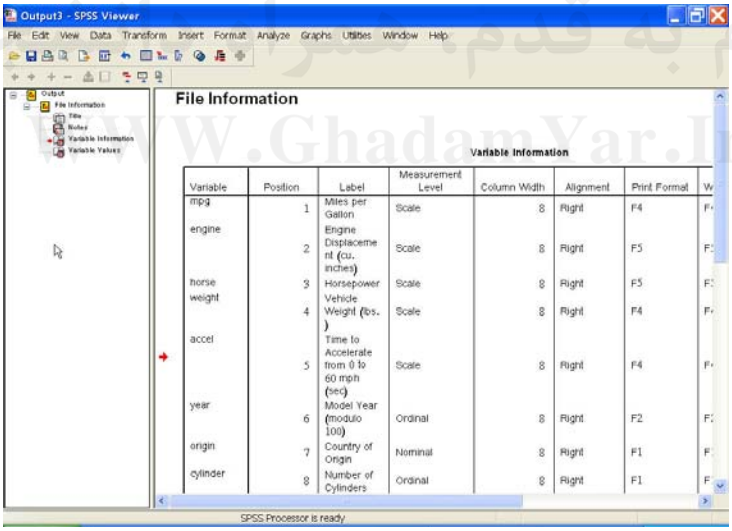
با انتخاب این گزینه کاربر فایل را به صورت یک فایل تنها قابل خواندن می‌نماید که تغییرات بر روی آن اعمال نمی‌شود و بعد از پایان تغییرات فایل مورد نظر بدون در نظر گرفتن تغییرات به حالت اولیه خود می‌باشد.



کاربر می‌تواند با انتخاب مجدد File>Mark File Read Write فایل را از حالت فقط قابل خواندن بودن خارج نماید.

–گرفتن اطلاعات فایلهای داده‌ایی(از طریق زیر منو Display Data File Information):

هر گاه کاربر بخواهد در مورد فایلهای داده‌ایی اطلاعاتی شامل تعداد متغیرها، نوع متغیرها، زمان ورود داده‌ها و ... کسب نماید می‌تواند از این گزینه استفاده نماید اگر می‌خواهد در مورد فایل جاری که در حال حاضر باز است اطلاعات کسب نماید گزینهٔ Working File... و در صورتی که می‌خواهد در مورد یک فایل خارجی اطلاعات کسب نماید گزینهٔ External File... را کلیک می‌نماید تا پنجرهٔ محاورهٔ Display Data Info باز شود، مسیر فایل خارجی را مشخص نموده و Open می‌نماید آنگاه نتایج اطلاعات متغیرها در پنجرهٔ خروجی مانند شکل ذیل برای فایل جاری در خروجی ظاهر می‌شود.



– فشرده کردن داده‌ها(از طریق زیر منو Cache Data):

با انتخاب این گزینه فرمت داده‌ها در قالب فرمت سیستمی در می‌آید و کامپیوتر سریع‌تر تجزیه و تحلیل بر روی داده‌ها را انجام می‌دهد. استفاده از این آیتم در تجزیه و تحلیل داده‌ها با حجم بالا توصیه می‌شود.

-توقف فرآیند تجزیه و تحلیل(از طریق زیر منوStop Processor):

هر گاه کاربر دستوری را در نرم‌افزار اجرا نماید و به علت زمان زیاد اجرای دستور از اجرای آن منصرف گردد می‌تواند با زدن این آیتم فرآیند تجزیه و تحلیل را متوقف نماید.

-رؤیت داده‌ها قبل از چاپ(از طریق زیر منو Print Preview):

کاربر می‌تواند قبل از چاپ داده‌ها و اطلاعات در کلیه پنجره‌های نرم‌افزار با انتخاب این آیتم یک نما از اطلاعات را قبل از چاپ بر روی اندازه‌های کاغذ که مشخص می‌نماید ملاحظه کند.

- چاپ اطلاعات پنجره‌ها(از طریق زیر منو Print):

با انتخاب این آیتم پنجرهٔ محاورهٔ Print باز می‌شود و کاربر می‌تواند با انتخاب گزینه‌های مورد نظر آن امکان چاپ همه یا قسمتی از اطلاعات را در پنجره‌های مختلف SPSS فراهم کند.

-فراخواندن آخرین فایلهای داده‌ایی (از طریق زیر منو Recently Used Data):

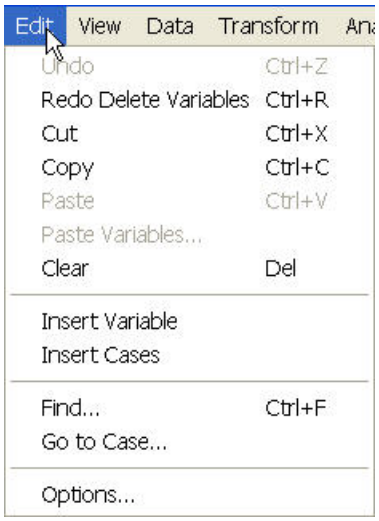
کاربر با انتخاب این گزینه می‌تواند آخرین فایلهای داده‌ایی باز شده با پسوند sav.* را که حاوی داده‌های قابل خواندن توسط پنجرهٔ Data View است مجدداً فرابخواند و لزومی به استفاده از آیتم Open برای فراخواندن آنها نیست.

-فراخواندن آخرین فایل‌های غیرداده‌ایی(از طریق زیر منو Recently Used Files):

کاربر با انتخاب این آیتم می‌تواند آخرین فایل‌های غیر داده‌ایی باز شده فایل‌های برنامه ، خروجی و Script) را مجدداً فرابخواند.

- خروج از برنامه spss(از طریق زیر منوExit):

در صورت کلیک بر روی آیتم Exit کلیه پنجره‌های موجود نرم‌افزار SPSS بسته شده و کاربرد از نرم‌افزار SPSS خارج می‌گردد.



۳-٤- امکانات منو Edit :

همانطور که قبل‌تر گفته شد در این منو امکان ویرایش داده‌ها نظیر برش، کپی، حذف، انتخاب بخشی از فایل، جستجو، جایگذاری و تنظیم کلیات ویرایشگر SPSS موجود می‌باشد در ذیل نحوهٔ کار هر یک از آیتم‌ها بیان شده است.

- بازگشت(از طریق زیر منوUndo):

www.GhadamYar.com

هنگامی که کاربر فرمانی را بر روی داده ها اعمال کرده که باعث تغییر داده ها شده است می تواند با انتخاب این زیر منو داده ها را به حالت قبل از اعمال تغییر برگرداند .به طور خلاصه این زیر منو آخرین تغییرات اعمال شده بر روی داده ها را خنثی می‌نماید.

– خنثی‌سازی Undo(از طریق زیر منوRedo) :

تغییرات انجام گرفته توسط Undo را به حالت قبل برمی‌گرداند. به این معنی که نتیجه فرمانی را که توسط Undo خنثی شده بود دوباره اجرا می نماید.

- بریدن داده ها (از طریق زیر منو Cut):

با استفاده از این دستور می‌توان قسمتی از داده‌ها را از یک قسمت Data View انتخاب کرد و در محل دیگری جایگزین کرد. ذکر این نکته ضروری است که داده‌ها در محیط اولیه از بین می‌روند. البته در هر پنجره از نرم افزار هم با انتخاب این زیر منو می توان قسمتی از محتویات موجود در پنجره را که می توانند خروجی ها یا برنامه ها باشند از طریق این زیر منو به محلی دیگر در همان پنجره منتقل نمود.

- کپی کردن محتویات یک پنجره(از طریق زیر منو Copy):

با استفاده از این دستور می‌توان قسمتی از داده‌ها را از یک قسمت Data View انتخاب کرد و در محل دیگری کپی کرد. ذکر این نکته ضروری است که داده‌ها در محیط اولیه از بین نمی‌روند.

– جایگزینی محتویات انتخاب شده(از طریق زیر منو Paste) :

با این دستور می‌توان داده‌های Cut یا Copy شده را در محل دیگر مورد نظر از طریق این دستور جایگزین نمود. اگر دستور Cut را انتخاب کرده باشید داده ها در محلی دیگر که دستور Paste را اجرا می نمایید کپی شده و در محل اول از بین می روند و در اصطلاح با این اقادام تغییر مکان می دهند اما با انتخاب Copy و Paste داده ها علاوه بر حضور در مکان اول در محیط دیگری که انتخاب کرده اید نیز قرار می گیرند.

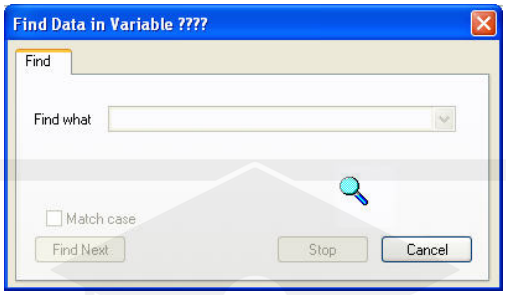
– حذف محتویات انتخاب شده (از طریق زیر منو Clear):

برای حذف قسمتی از داده‌ها از آن استفاده می‌شود. ابتدا داده‌هایی را که می‌خواهید حذف کنید انتخاب کنید انتخاب می‌نمائید آنگاه دکمه Clear یا دکمه Del را بر روی صفحه کلید بزنید آن داده‌ها حذف شده و به جای آنها . یعنی دادهٔ گم شده سیستمی جایگزین می‌شود. هر گاه بخواهید یک متغیر را حذف نمائید می‌توانید در صفحهٔ Data View روی نام متغیر در بالای صفحه کلید کنید تا کل ستون متغیر مورد نظر را انتخاب نمایید و آنگاه Clear یا دکمه Del را بزنید، همچنین برای حذف یک سطر از داده‌ها می‌توانید روی یک شماره سطر مورد نظر در پنجرهٔ Data View کلیک کنید تا انتخاب شود و سپس Clear یا دکمه Del را بزنید سپس آن سطر حذف خواهد شد.

www.GhadamYar.com

- جستجو(از طریق زیر منو Find):

برای جستجوی یک مقدار خاص در یک متغیر بکار می‌رود. ابتدا نشانگر مـوس را درون یکـی از خانه‌های متغیر مورد نظر قرار دهیـد و سـپس مقـدار مـورد نظـر را در قـسمت Find What وارد نمائید و دکمهٔ Find Next را بزنید، نشانگر به اولین عدد مورد نظـر شـما کـه در صـورت وجـود منتقل می‌شود.



در صورت زدن گزینهٔ Match Case کاربر می‌توانـد بـر حـسب Value Lableهـا بـه جـستجو بپردازد.

- اضافه کردن یک متغیر جدید (از طریق زیر منو Insert Variable):

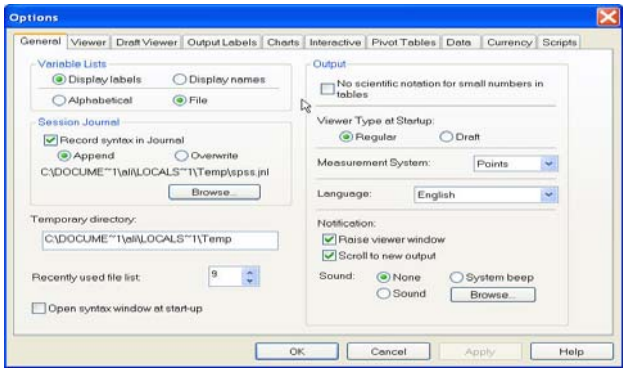
با انتخاب یک متغیر در پنجره Data view و انتخاب این گزینه ، نـرم افـزار یـک متغیـر قبـل از متغیر انتخابی در لیست متغیرها ایجاد می نماید که خالی از اطلاعات است و کاربر می تواند یک متغیر به مجموعه متغیرهای موجود اضافه می‌نماید.

- اضافه کردن یک سطرجدید (از طریق زیر منو Insert cases):

با انتخاب یک سطر در پنجره Data view و انتخاب این گزینه ، نرم افزار یک سطر قبل از سـطر انتخابی در لیست متغیرها ایجاد می نماید که خالی از اطلاعات است و کاربر می تواند یک سـطر به مجموعه داده ه های موجود اضافه می‌نماید. البته ذکر این نکته ضروری اسـت کـه ترتیـب قـرار گرفتن سطرها در نرم افزار اهمیتی ندارد.

- تنظیمات پنجره‌ها در SPSS(از طریق زیر منو Options) :

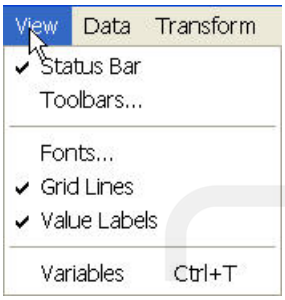
با استفاده از این آیتم کاربر می‌تواند تنظیمات کلیه پنجره‌های موجود در SPSS را کنترل نماید.



برای مثال در شکل بالا کاربر می‌تواند زبان نرم‌افزار را از English تغییـر دهـد یـا در قـسمت

Charts می‌تواند فونت نمودارها، رنگ و دیگر خصوصیات آنها را تغییر دهد و یا در قسمت Pivot Tables کاربر می‌تواند از قسمت Table look هر نوع جدولی را که قصد دارد جداول در قالب آن در خروجی‌ها به نمایش درآیند انتخاب و با دکمهٔ OK تأئید نماید.

۳-۵- امکانات منو View :



ابزارهای موجود در این منو برای ویرایش شکل ظاهری پنجره‌های نرم‌افزار مورد استفاده قرار می‌گیرند از جمله ابزارهای آن می‌توان به کنترل‌کننده میله وضعیت، جعبهٔ ابزار، کنترل خطوط و فونت اشاره کرد.

- کنترل میله وضعیت(از طریق زیر منو Statue Bar):

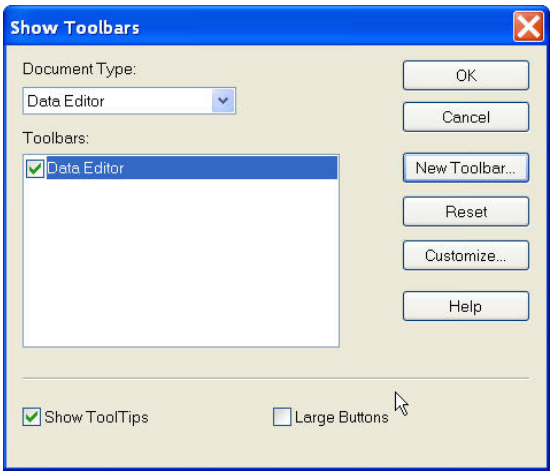
این میله که در پائین تمامی صفحات SPSS وجود دارد و به صورت شکل ذیل است نشان می‌دهد که پردازشگر نرم‌افزار در حال حاضر مشغول به انجام چه کاری است.

در صورتی که کلمهٔ SPSS Processor is ready در آن نوشته شده باشد به این معنی است که پردازشگر در حال هیچ کاری نیست، اگر ✓ کنار این گزینه را برداریم آنگاه این میله از پائین صفحات حذف می‌شود.

-کنترل جعبه ابزارها(از طریق زیر منو Toolbars):

جعبهٔ ابزارها، مانند شکل ذیل تعدادی از زیرآیتم‌ها هستند که به علت کاربرد زیاد آنها در قسمت اصلی صفحه و در جعبهٔ ابزار به نمایش در می‌آیند.

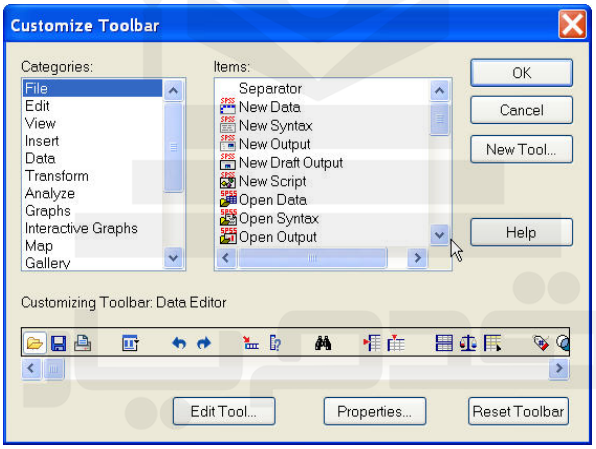
هر پنجره در نرم‌افزار SPSS دارای یک جعبهٔ ابزار با همین نام به صورت مقدماتی است اما کاربر می‌تواند با زدن آیتم Toolbars و باز کردن پنجرهٔ محاورهٔ Show Toolbars هر تعداد جعبهٔ ابزار همراه با آیتم‌های هر کدام را به هر یک از پنجره‌ها اضافه نماید.



برای به وجود آوردن یک جعبه ابزار جدید روی دکمه New Toolbar کلیک کنید تا صفحهٔ Toolbar Properties باز شود، بعد از اینکه یک نام برای جعبهٔ ابزار خود انتخاب نمودید و در قسمت Display on the following windows مشخص می کنید که جعبهٔ ابزار جدید در کدام پنجره‌ها به نمایش در آید.

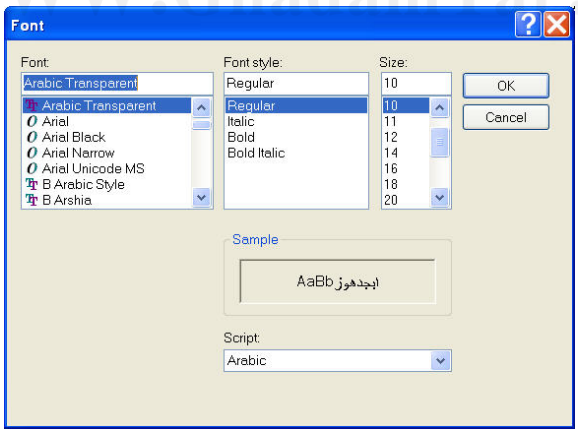
با زدن دکمه Customize به پنجرهٔ Customize Toolbar روید و با انتخاب Items مورد نظر خود و قرار دادن هر یک در قسمت Customize Toolbar جعبهٔ ابزار مورد نظر را بسازید و با دکمهٔ OK تأئید کنید، در نتیجه جعبهٔ ابزار جدید به زیر جعبهٔ ابزار قدیمی در هر یک از پنجره‌ها اضافه می‌شود.

با انتخاب Large Buttons در جعبهٔ محاورهٔ Show Toolbars می‌توانید اندازهٔ هر یک از آیتم‌های جعبهٔ ابزار را به سایز بزرگ در آورید.



- تغییرفونت‌ها (از طریق زیر منو Fonts):

با انتخاب آیتم مورد نظر امکان تغییر فونت و اندازهٔ داده‌ها در پنجرهٔ Data View فراهم می‌آید. به شکل ذیل توجه نمائید:

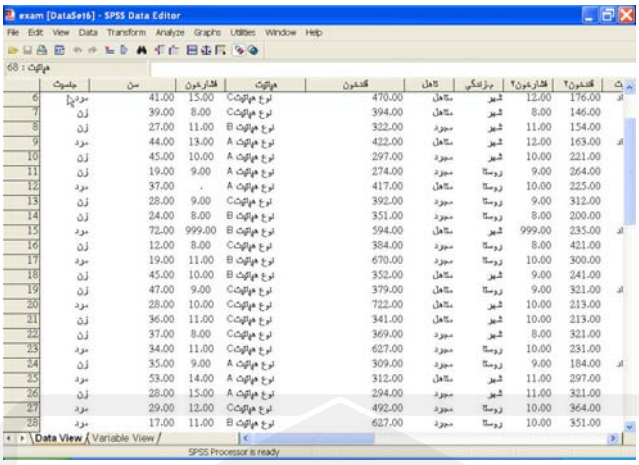


با انتخاب هر یک از انواع فونت ها و اندازه آنها می توان اندازه داده ها را در هر یک از پنجره ها تغییر داد.

- کنترل خطوط وسط خانه‌ها(از طریق زیر منو Grid Lines):

www.GhadamYar.com

با برداشتن ✓ مربوطه خطوط وسط خانه‌ها مانند شکل ذیل حذف می‌شود.



همانطور که ملاحظه می شود با اجرای این فرمان خطوط وسط خانه ها از بین می رود و می توان در صورتی که نیاز به چاپ داده ها است بدون وجود خطوط داده ها را چاپ نمود.

- بر چسب مقادیر(از طریق زیر منو Value Labels):

با قرار دادن ✓ مربوط به آن به جای اعداد، برچسب آنها در پنجرهٔ Variable View جایگزین می‌شود.

برای مثال اگر Value Label ✓ باشد در ستون جنسیت کلمات مرد و زن و اگر Value Label باشد اعداد ۱ و ۲ وجود دارند.

- نمایش پنجره کنترل خصوصیات متغیرها(از طریق زیر منو Variables):

با زدن این آیتم به پنجرهٔ کنترل کننده خصوصیات متغیرها یعنی Variable View منتقل می‌شویم به جای زدن این آیتم می‌توان از دکمه‌های t + Ctrl نیز در صفحهٔ کلید استفاده نمود.

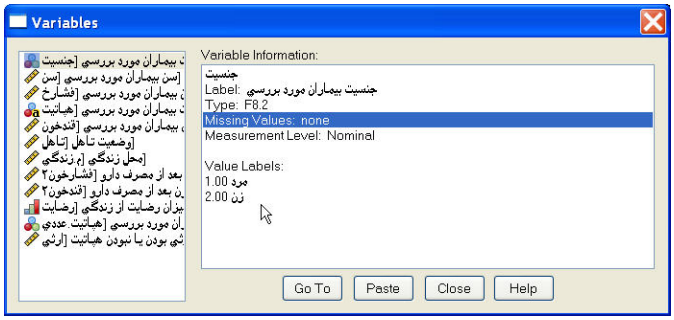
قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

۳-٦- امکانات منو Utilities :

این منو و زیرمنوهای آن امکانات جانبی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. از طریق زیر منوهای این منو می توان نسبت به ایجاد مجموعه از متغیرها، اضافه کردن منوهای جدید به پنجره ها، اجرای برنامه های ویرایشی و ... اقدام نمود. در ذیل به ابزارها و آیتم‌های مهم آن اشاره گردیده است.

- معرفی خصوصیات متغیر(از طریق زیر منو Variables):

با انتخاب این آیتم پنجره‌ای مانند ذیل باز شده که در قسمت سمت چپ آن لیست تمام متغیرهای موجود در Data View قرار دارد:



با انتخاب هر کدام از آنها، خصوصیات هر کدام از متغیرها شامل نام متغیر، برچسب، نوع، وجود یا عدم وجود داده گم شده، واحد اندازه‌گیری و برچسب مقادیر نمایش داده می‌شود.

- توضیح در مورد فایل داده‌ها(از طریق زیر منو Data File Comments):

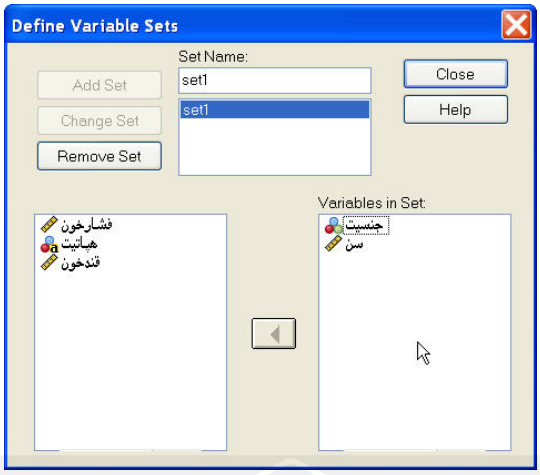
با انتخاب این آیتم یک پنجرهٔ متنی با همین نام باز می‌گردد که کاربر می‌تواند کلیه توضیحات متنی خود را در این محیط بنویسید و Ok نماید، این توضیحات همواره به عنوان پیوست در همین محیط محفوظ می‌ماند و کاربر و یا کاربران دیگر در صورتی که به این محیط مراجعه کنند توضیحات را می‌توانند ملاحظه و حتی ویرایش نمایند.

با انتخاب Display Comment in Output توضیحات در خروجی نیز نمایش داده می‌شوند.

- تعریف مجموعه ایی ازمتغیرها(از طریق زیر منو Define Sets):

هر گاه کاربر بخواهد تنها در کلیه پنجره‌های محاوره تعدادی از متغیرها نمایش داده شوند و دیگر متغیرها نمایش داده نشوند باید مجموعه‌ایی از متغیرهایی را که مورد نیاز است در قالب یک مجموعه یا چندین مجموعه انتخاب نماید برای این منظور آیتم Define Sets را می‌زنیم تا پنجرهٔ ذیل باز شود.

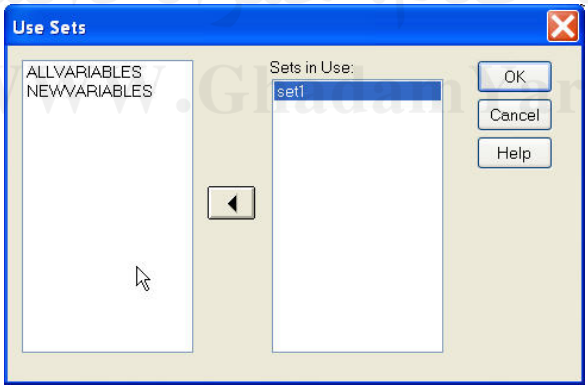
WWW.GhadamYar.Ir



برای مثال در قسمت Set Name یک نام مانند Set1 را می‌نویسیم و از قسمت پائین دو متغیر جنسیت و سن را به قسمت Variable in Set وارد می‌نمائیم و دکمهٔ Add Set را می‌زنیم. با این اقدام یک مجموعه Set1 درست شده است که حاوی دو متغیر یاد شده است. به همین طریق می‌توان هر چند مجموعه از متغیرها را که مورد استفاده است ایجاد کرد.

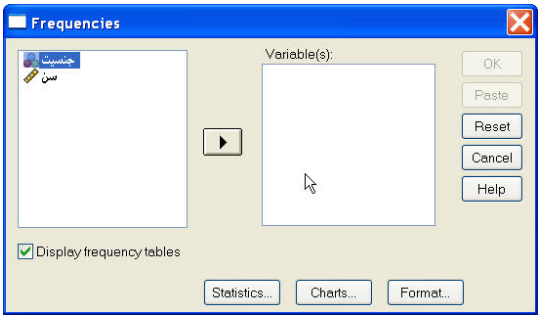
– استفاده از مجموعه‌های تعریف شده(از طریق زیر منو Use Sets):

با استفاده از این آیتم پنجره‌ایی به نام Use Sets باز می‌شود، نرم‌افزار SPSS به صورت خودکار دو مجموعه از متغیرها را که با نامهای ALL VARIABLES و NEW VARIABLES به معنی کل متغیرها و متغیرهای تازه ایجاد شده است مورد استفاده قرار می‌دهد. در صورتی که مجموعهٔ Set1 را جایگزین دو نوع مجموعهٔ بالا نمائیم و ok نمائیم هر جعبهٔ محاوره‌ایی را که در نرم‌افزار SPSS باز نمائیم تنها شامل متغیرهای مجموعهٔ set1 خواهد بود و دیگر متغیرها قابل رؤیت نیستند.



برای مثال به شکل پنجرهٔ محاورهٔ Frequances در ذیل توجه نمائید.

www.GhadamYar.com



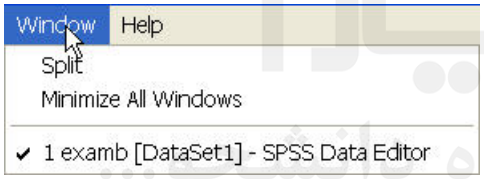
در قسمت سمت چپ لیست متغیرها تنها دو متغیری را که در set1 تعریف نموده بودیم و وارد قسمت Set in use نمودیم مورد استفاده قرار داده است و دیگر متغیرها را در تجزیه و تحلیل ها دخالت نمی دهد.

- اجرای Scriptها (از طریق زیر منو Run Script):

با انتخاب این آیتم می‌توان Scriptها را انتخاب و به طور مستقیم از صفحهٔ Data View آنها را اجرا نمود.

- ویرایش منوها (از طریق زیر منو Menu Editor):

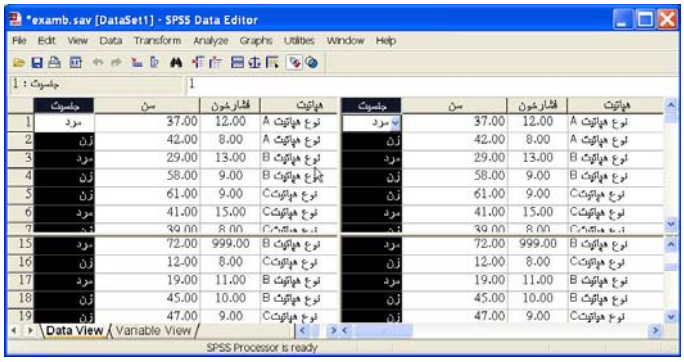
با استفاده از ابزارهای این آیتم امکان اضافه کردن منو و زیر آیتم‌های مختلف به منوهای ایجاد شده در کلیه پنجره‌ها که در قسمت Apply to انتخاب می‌شوند از طریق دو دکمهٔ Insert Menu وInsert Item برای کاربر فراهم می‌آید.



۳-۷- امکانات منو Windows :

امکان کنترل پنجره‌ها و وضعیت هر یک را به کاربر نمایش می‌دهد. با استفاده از گزینهٔ Minimize All windows کلیهٔ پنجره‌های موجود SPSS را کوچک می‌نمائیم، در این منو پنجره‌های باز نرم‌افزار SPSS و پنجره‌های فعال نرم‌افزار (با استفاده از آیکون ✓) نمایش داده می‌شوند.

همچنین با استفاده از آیتم Split می‌توان پنجرهٔ Data View را به دو پنجرهٔ مجزا مانند حالت تکثیر سلولی به صورت سطری یا ستونی تقسیم کرد به طوری که هر یک حاوی کلیه اطلاعات باشند.



و برای بازگشت به حالـت اول گزینـهٔ Remove Split را مجـدداً از منـو Window انتخـاب می‌نمائیم تا پنجرهٔ Data View به حالت اولیه برگردد.

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

فصل چهارم

آمار توصیفی در نرم‌افزار SPSS

٤ـ١ـ مقدمه:

همانطور که در فصل اول بیان شد منظور از آمار توصیفی یعنی تخلیص اطلاعات متغیرها در قالب نمودارها، جداول و پارامترهای آماری ، به عبارت ساده‌تر شناخت یک بعدی متغیرهای جامعهٔ مورد بررسی را آمار توصیفی گویند.

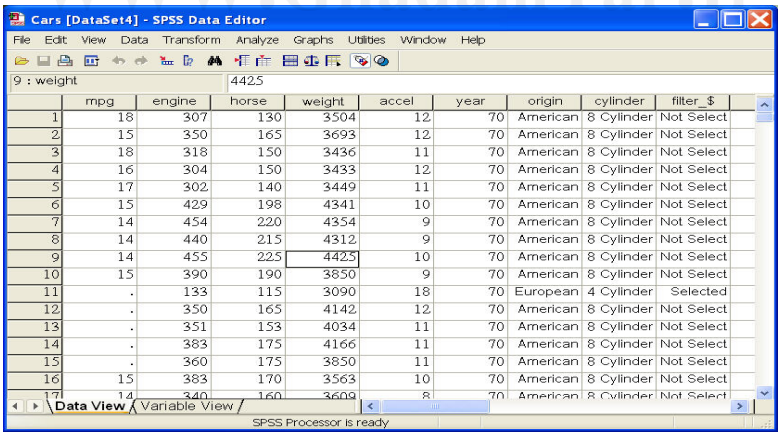
در این بخش نحوه گرفتن آمار توصیفی برای دو نوع متغیر گسسته و پیوسته را با توجه به ابزارهای مورد نیاز هر کدام توضیح می‌دهیم. برای این منظور از داده‌های نرم‌افزار SPSS که بر روی سیستم شما نیز موجود است استفاده می‌کنیم.

ابتدا فایل Cars.sav را به آدرس ذیل از طریق منو File>Open>Data به پنجرهٔ Data View فرابخوانید:

C:\Program files\spssval\Tutorial\sample_files\demo.xls

البته ممکن است شما نرم‌افزار را بر روی درایو دیگری غیر از C نصب نموده باشید که باید به جای درایو C آن را جایگزین نمائید.

بعد از فراخواندن فایل cars اطلاعات مربوط به ٤٠٦ ماشین که متغیرهای ذیل برای آنها جمع‌آوری شده است ظاهر می‌شود:



	mpg	engine	horse	weight	accel	year	origin	cylinder	filter_$
1	18	307	130	3504	12	70	American	8 Cylinder	Not Select
2	15	350	165	3693	12	70	American	8 Cylinder	Not Select
3	18	318	150	3436	11	70	American	8 Cylinder	Not Select
4	16	304	150	3433	12	70	American	8 Cylinder	Not Select
5	17	302	140	3449	11	70	American	8 Cylinder	Not Select
6	15	429	198	4341	10	70	American	8 Cylinder	Not Select
7	14	454	220	4354	9	70	American	8 Cylinder	Not Select
8	14	440	215	4312	9	70	American	8 Cylinder	Not Select
9	14	455	225	4425	10	70	American	8 Cylinder	Not Select
10	15	390	190	3850	9	70	American	8 Cylinder	Not Select
11	.	133	115	3090	18	70	European	4 Cylinder	Selected
12	.	350	165	4142	12	70	American	8 Cylinder	Not Select
13	.	351	153	4034	11	70	American	8 Cylinder	Not Select
14	.	383	175	4166	11	70	American	8 Cylinder	Not Select
15	.	360	175	3850	11	70	American	8 Cylinder	Not Select
16	15	383	170	3563	10	70	American	8 Cylinder	Not Select
17	14	340	160	3609	8	70	American	8 Cylinder	Not Select

mpq: متغیر میزان مسافت طی شده بر حسب مایل در ازای مصرف یک گالن بنزین.

Engine: ظرفیت موتور ماشین.

Horse: قدرت ماشین بر حسب اسب بخار.

www.GhadamYar.com

Weight: وزن ماشین.

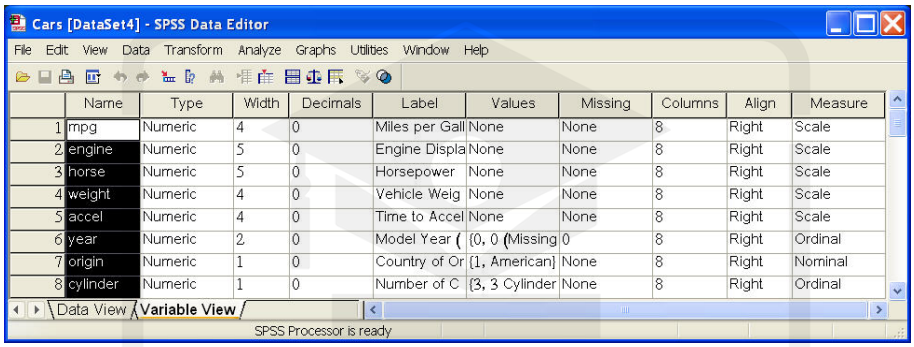
Accel: شتاب ماشین.

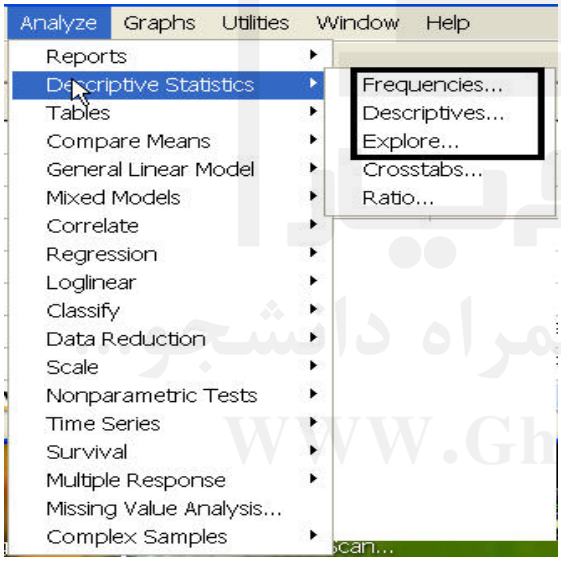
Year: سال تولید ماشین.

Origin: منطقهٔ تولید ماشین (۱=آمریکا، ۲=اروپا، ۳= ژاپن).

Cylindr: تعداد سیلندر.

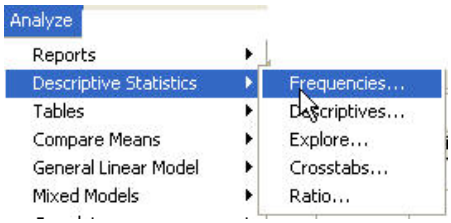
در شکل ذیل پنجرهٔ Variable View که خصوصیات این متغیرها را نشان می‌دهد بیان شده است.





تخلیص داده‌ها در نرم‌افزار SPSS از طریق منو Analysis و آیتم DescriptiveStatistic وزیرآیتم‌های Frequances، Descriptive و Expolre صورت می‌گیرد، به طور کلی با این ۳ ابزار می‌توان یک شناخت توصیفی نسبت به متغیرها ایجاد کرد، در این بخش تخلیص متغیرها را به دو گروه تخلیص متغیرهای گسسته و تخلیص متغیرهای پیوسته تقسیم می‌کنیم و به شرح هر کدام می‌پردازیم.

۲ـ آمار توصیفی برای متغیرهای گسسته:



یک متغیر گسسته متغیری است که از سطوح مختلف تشکیل شده است. برای مثال متغیر جنسیت دارای ۲ سطح مرد و زن، متغیر محل زندگی دارای دو سطح شهر و روستا، متغیر وضعیت تأهل دارای دو سطح مجرد و متأهل، متغیر سال تولید ماشین در فایل جاری دارای سطوح مختلف، متغیر منطقهٔ تولید دارای ۳ سطح، آمریکا،

www.GhadamYar.com

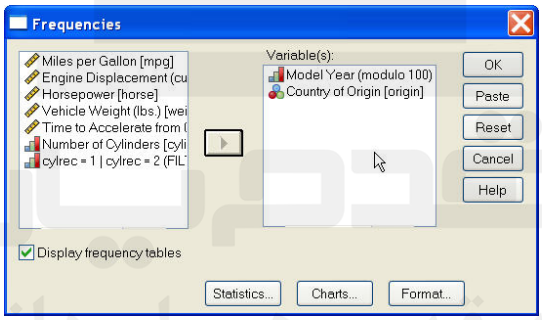
اروپا و ژاپن و متغیر تعداد سیلندر یک متغیر گسسته دارای سطوح ۳ تا ۸ می‌باشد.

هر گاه صحبت از شناخت نسبت به یک متغیر گسسته می‌شود در حقیقت منظور شناخت هر یک از سطوح آن است و در صورتی که کاربر بتواند نسبت به سطوح آن شناخت ایجاد کند می‌تواند وضعیت کلی متغیر گسسته را تخلیص نماید. منظور از تخلیص اطلاعات سطوح یک متغیر در حقیقت بیان درصد و یا تعداد عناصر هر یک از سطوح در قالب جداول و نمودارهای آماری است.

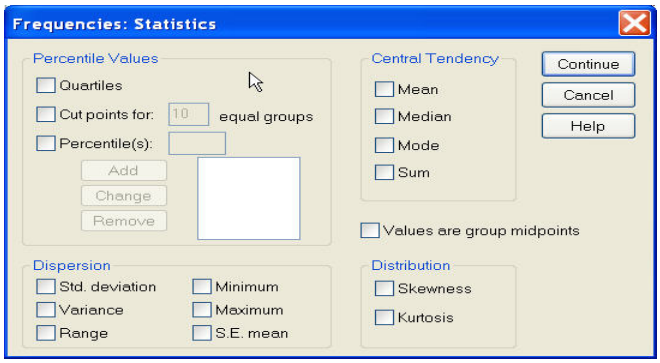
برای انجام آمار توصیفی بررسی داده‌ها باید از زیر فرمان Frequency در آیتم Descriptive Statistics و منو Analysis مانند شکل بالا استفاده نمائید.

٤ـ۲ـ۱ ـ فرمان Frequencies:

با اجرای این فرمان آمار توصیفی مربوط به متغیرها به صورت گروهی و یا تک به تک برای متغیرهای گسسته در این بخش محاسبه، ترسیم یا جدول‌بندی می‌شوند. جدول فراوانی، نمودارهای میله‌ای و آماره‌های تک‌متغیره به کمک این فرمان به نمایش در می‌آیند. با اجرای این فرمان جعبهٔ گفتگوی زیر باز می‌گردد:



فهرست متغیرهای فایل جاری (Cars.sav) در جعبهٔ سمت چپ مشاهده می‌شود. متغیرهایی که قصد اجرای فرمان بر روی آنها را داریم به جعبهٔ Variable (S) منتقل می‌کنیم. در صورت نیاز به جداول توزیع فراوانی متغیرهای انتخاب شده، گزینهٔ Display Frequencies Tables را فعال می‌کنیم. با فعال کردن کلید Statistics... می‌توان آماره‌های کمی را، که برای متغیرهای گسسته انتخابی محاسبه می‌شود تعیین کرد.



بخش Percentile Values در صورت فعال شدن مقادیر صدکها را محاسبه می‌نماید، با انتخاب

Quartiles چارکهای متغیرها محاسبه می‌شود.

گزینه Cut Point For به ازای عدد تعیین شده در ردیف این گزینه داده‌ها را به چند قسمت مساوی تقسیم می‌کند. مثلاً با انتخاب n=5 داده‌ها به پنج بخش مساوی تقسیم می‌شوند. بدیهی است که برای تقسیم داده‌ها به پنج بخش به چهار عدد نیازمندیم که بین هر دو عدد $\frac{100}{5}\%$ یعنی 20% داده‌ها قرار گیرند. پس این چهار عدد باید صدک‌های بیستم، چهلم، شصتم و هشتادم داده‌ها باشند.

گزینهٔ Percentile(s) صدک خاصی از متغیرها را که مورد نیاز کاربر هستند معرفی می‌کند. با Click کردن بر روی این بخش باید شماره صدک مورد نظر را در جعبه همان ردیف وارد کرد و سپس کلید Add را فعال نمود. در صورت نیاز به تکرار این کار، عدد بعدی را وارد می‌کنیم، اگر قصد جابجایی شماره جدید با شماره قبلی را داشته باشید، کلید Change را فعال می‌کنیم. در غیر این صورت با فعال کردن کلید Add شماره صدک اخیر به مجموعه شماره‌های قبلی اضافه می‌شود. در صورت نیاز به حذف شماره صدک خاص بر روی آن شماره Click کرده و کلید Remove را فعال می‌کنیم.

قسمت Central Tendency آماره های مرکزی را که برای متغیرها محاسبه می‌شود، تعیین می‌کند. آماره‌های مرکزی، کمیت‌هایی هستند که تمرکز داده‌ها را از جنبه‌های مختلف (مکانی، عددی، فراوانی) نمایش می‌دهند. کمیت‌های مرکزی در این بخش به ترتیب عبارتند از: میانگین (Mean)، میانه (Median)، مد (Mode) و جمع داده‌ها (SUM) .

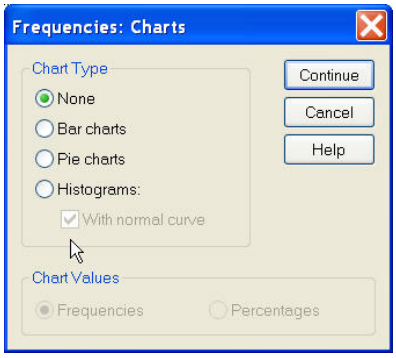
در بخش Dispersion، معیارهای پراکندگی داده‌ها حول نقاط تمرکز را تعیین می‌کند. کمیت‌های پراکندگی در این قسمت به ترتیب عبارتند از انحراف معیار (Std.deviation)، واریانس (Variance)، برد (Range)، کمترین مقدار (Minimum)، بیشترین مقدار (Maximum) و انحراف معیار میانگین داده‌ها (S.E.mean).

قسمت Distribution تشخیص شکل کلی توزیع داده‌ها را به کمک محاسبه ضرایب چولگی (Skewness) و ضرایب کشیدگی (Kurtosis) ممکن می‌سازد.

داده‌های آماری می‌توانند داده‌های اولیه جمع‌آوری شده یا خلاصه داده‌ها در قالب یک گروه‌بندی باشند. اگر حالت اخیر در داده‌ها برقرار باشد، گزینهٔ Values are Group Midpoints را فعال می‌کنیم. این عمل سبب می‌شود کلیه محاسبات بخشهای قبل با فرض گروه‌بندی داده‌ها انجام شود.

با فعال نمودن کلید Charts... امکانات نموداری و کشیدن نمودارهای آماری در بخش آمار توصیفی در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. جعبهٔ محاورهٔ زیر پس از Click کردن بر روی این کلید باز می‌گردد.

www.GhadamYar.com



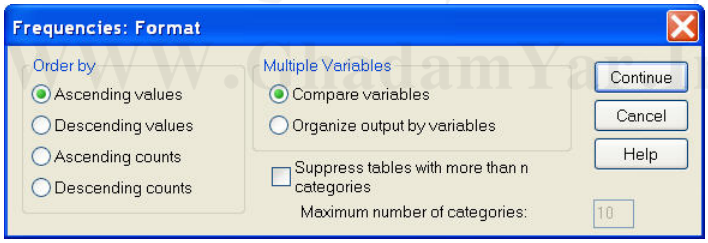
در قسمت Chart Type نوع نمودارها تعیین می‌شود. پیش‌فرض نرم‌افزار، حذف هر گونه نمودار است، که معادل با انتخاب گزینهٔ None است.

با انتخاب گزینهٔ Bar chart(s) نمودار میله‌ای و با انتخاب گزینه Pie Chart (s) نمودار دایره‌ایی و با انتخاب گزینهٔ Histogram(s) نمودار هیستوگرام داده‌های متغیرهای انتخابی در خروجی ترسیم می‌شود.

در صورت انتخاب نمودار هیستوگرام می‌توان منحنی توزیع نرمال را با انتخاب گزینه With Normal Curve هم‌زمان با هیستوگرام و بر روی آن ترسیم کرد. ترسیم هیستوگرام در تشخیص نرمال بودن توزیع داده‌های یک متغیر می‌تواند سودمند باشد.

بخش Axis Label Display تقسیم‌بندی محور عمودی نمودار میله‌ایی را نشان می‌دهد. این تقسیم‌بندی می‌تواند بر حسب فراوانی (Frequancies) یا درصد فراوانی هر یک از سطوح متغیر گسسته از کل داده‌ها (Percentages) باشد.

با فعال کردن کلید Format.... می‌توان قالب کلی جداول و صفحه‌بندی خروجی‌ها را کنترل کرد. جعبه گفتگوی زیر پس از Click کردن بر روی این کلید ظاهر می‌شود.



بخش Order By نوع و ترتیب نمایش داده‌ها در جداول فراوانی را نمایش می‌دهد. این ترتیب می‌تواند بر حسب مقادیر هر یک از سطوح متغیر گسسته (Values) و یا فراوانی هر یک از سطوح (Counts) باشد.

ترتیب اعداد نیز می‌تواند افزایشی (Ascending) یا کاهش (Desending) باشد. بنابراین بر حسب نوع داده‌ها و ترتیب قرار گرفتن آنها چهارگزینه (2×2=4) برای جدول‌بندی داده‌ها وجود دارد، که انتخاب هر یک با فعال نمودن ردیف متناظر با آن گزینه ممکن می‌گردد.

در بخش Multiple Variables با انتخاب گزینه Compare Variables جداول به صورت

www.GhadamYar.com

فشرده چاپ شده و می‌توان مقادیر جداول را برای متغیرهای مختلف با هم مقایسه نمود و با انتخاب گزینهٔ Organize Output by Variables جداول فراوانی و شکل‌ها را برای هر متغیر بـه صـورت جدا از هم ارائه می‌دهد و امکان مقایسه تطبیقی میان متغیرها وجود ندارد.

کاربر با انتخاب گزینهٔ Suppres tables with more than n Categories ... ، سـبب حـذف نمـایش جداولی می‌شود کـه تعـداد آن را کـاربر در قـسمت Maximum number of categories: مـشخص می‌نماید.

ذکر این نکته بسیار ضروری است که گزینه Format ... تنها زمانی فعال است که جداول توزیع فراوانی در خروجی به نمایش در آیند.

٤ـ٢ـ٢ـ نمونه‌ای از اجرای فرمان Frequencies و تحلیل خروجی آن:

در فایل جاری Cars.sav پنجرهٔ محاورهٔ Frequencies را باز می‌نمائیم. همـانطور کـه در شـکل ذیل ملاحظه می‌شود. متغیرها در جعبه‌های محاوره با برچسب خود نمایـان مـی‌شـوند. و در انتهـای برچسب آنها نام متغیر آورده مـی‌شـود بـرای مثـال متغیـر Country of Origin [Origin] کـه بـه صورت [نام] برچسب متغیر منطقـه تولیـد، در پنجـرهٔ محـاورهٔ Frequencies آورده شده است.

ابتدا متغیرهای گسسته Origin وارد قسمت Variable(S) می‌نمائیم. هر چند مـی‌توانـد تمـامی متغیرهای گسسته را یکجا وارد این قسمت نمود.

سـپس بـا اسـتفاده از دکمـهٔ Statistics... گزینـه‌هـای Median، Mode، Quartiles، Std.deviation و Range را به دلخواه انتخاب می‌نمائیم. کاربر می‌تواند با توجه به نیـاز خـود هـر یک از این کمیت‌ها را انتخاب نماید تا نرم‌افـزار در خروجـی بـرای او محاسـبه کنـد. سـپس دکمـه Continue را زده و به صفحهٔ Frequencies بر می‌گردیم.

حال به منظور کشیدن شکل‌های مورد نظر به قسمت Charts... رفته و Bar Charts و قـسمت Frequencies را انتخاب می‌نمائیم. و Continue را می‌زنیم. با اجرای این عمل به نرم‌افزار دسـتور کشیدن یک نمودار میله‌ایی با مقدار فراوانی بر روی محور عددی داده می‌شود حال بـا بازگـشت بـه پنجرهٔ Frequencies و Click بر روی OK به منظـور اجـرای فرمـان Frequencies نتـایج آن در پنجرهٔ خروجی به صورت ذیل نمایش داده می‌شود.

www.GhadamYar.com

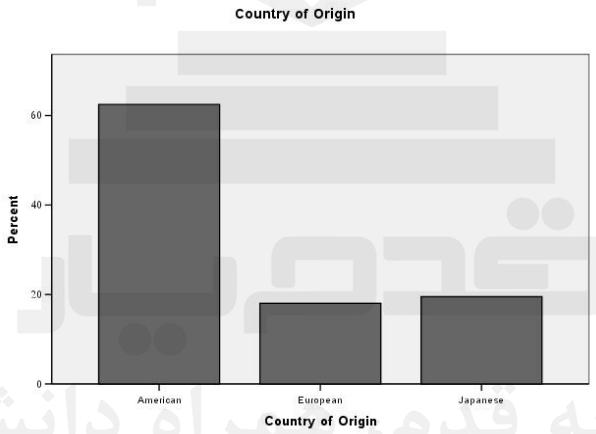
Statistics

Country of Origin

N	Valid	405
	Missing	1
Median		1.00
Mode		1
Std. Deviation		.798
Range		2
Percentiles	25	1.00
	50	1.00
	75	2.00

Country of Origin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	American	252	62.1	62.4	62.4
	European	73	18.0	18.1	80.4
	Japanese	79	19.5	19.6	100.0
	Total	404	99.5	100.0	
Missing	miss user	1	.2		
	System	1	.2		
	Total	2	.5		
Total		406	100.0		



در جداول اول با نام Statistics تمامی کمیت‌های که در قسمت Statistics علامت‌دار کرده‌ایم محاسبه شده‌اند. برای مثال مقدار انحراف معیار متغیر منطقهٔ تولید برابر ۰/۷۹۸ و صدک اول برابر ۱ و صدک سوم برابر ۲ می‌باشد.

در جدول دوم با برچسب متغیر Origin، جدول فراوانی متغیر گسسته بیان شده است. در ستون اول ابتدا سطوح معتبر (Valid) که سه سطح هستند و سطوح گم‌شده (Missing) از دو نوع سیستمی (System Missing) و تعریف شده توسط کاربر بیان شده و در نهایت کل (Total) داده‌ها بیان شده است.

در ستون دوم فراوانی (Frequency) هر یک از سطوح چه داده‌های معتبر و چه داده‌های گم شده بیان گردیده است. برای مثال تعداد ماشین‌های آمریکایی در نمونه برابر ۲۵۲ عدد، تعداد کل ماشین‌هایی که معتبر بوده‌اند و محل ساخت آنها مشخص است ٤٠٤ عدد، تعداد داده‌های گم شده از نوع سیستمی برابر ۱ عدد و تعداد داده‌های از نوع تعریف شده کاربر با نام Miss برابر ۱ عدد است.

www.GhadamYar.com

تعداد کل داده‌های گم شده برابر ۲ عدد و تعداد کل داده‌ها (مجموع داده‌های معتبر و داده‌های گم شده) برابر ٤٠٦ می‌باشد.

در ستون سوم درصد (Percent) هر یک از انواع داده‌های معتبر و داده‌های گم شده را از کل داده‌ها بیان کرده است برای مثال از کل ماشین‌ها ٦٢/١ درصد آنها آمریکایی، و ٠/٥ درصد آنها محل تولید مشخص ندارند.

ستون سوم درصد هر یک از سطوح را از کل داده‌های معتبر نمایش می‌دهد به این معنی که داده‌های گم شده را نادیده در نظر می‌گیرد و پس از کل داده‌های معتبر (٤٠٤ داده) درصد هر یک از سطوح را مشخص می‌سازد. برای مثال از میان ٤٠٤ دادهٔ معتبر، ١٨/١ درصد آنها را ماشین‌های اروپایی تشکیل می‌دهند.

ستون پنجم که درصد تجمعی (Cumulative Percent) هر یک از سطوح را محاسبه می‌کند. این معیار برای داده‌های گسسته ترتیبی (Ordinal) مفید می‌باشد که درصد هر یک از سطوح را با درصد سطح قبل آن جمع می‌نماید.

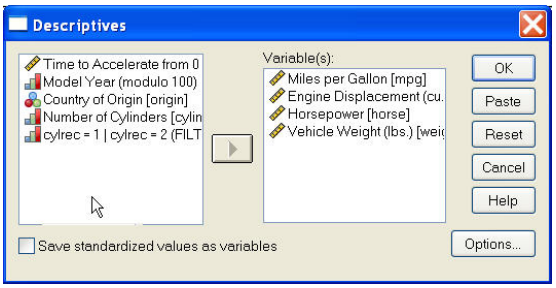
در نهایت نمودار میله‌ای در هر یک از میله‌های خود مقدار فراوانی یکی از سطوح متغیر Origin را نمایش می‌دهد. نکته قابل توجه آن است که همانطور که ملاحظه می‌شود در تمامی خروجی به جای نام متغیر [Origin]، نام برچسب آن [Country of Origin] آورده شده که می‌تواند سودمندتر می‌باشد.

٤ـ٣ـ فرمان Descriptives:

با اجرای این فرمان آمار توصیفی مربوط به متغیرهای پیوسته در قالب یک جدول با نام Descriptive Statistics در خروجی ظاهر می‌شود. این فرمان بر خلاف فرمان Frequancies قابلیت ترسیم نمودارها و جداول توزیع فراوانی را ندارد. و به منظور ارائه کمیت‌های مرکزی و پراکندگی برای متغیرهای پیوسته مورد نظر مورد استفاده قرار می‌گیرد. با فعال کردن این فرمان از طریق مسیر:

Analyze>Descriptive Statistics>Descriptives…

جعبهٔ محاوره‌ایی به شکل زیر باز می‌شود.



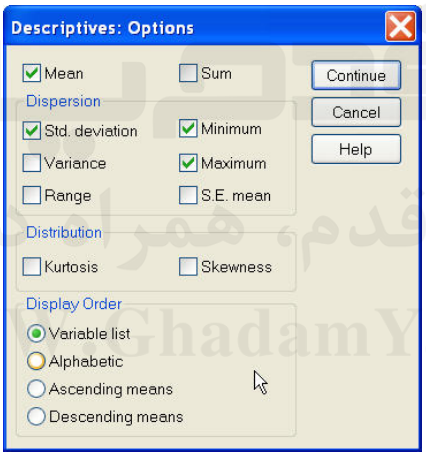
همان طور که ملاحظه می‌شود متغیرهای فایل جاری Cars در سمت چپ جای گرفته‌اند و از

میان آنها متغیرهای پیوسته‌ایی را که مورد نظر است انتخاب و به جعبهٔ Variable(s) منتقل می‌کنیم. در این فایل متغیرهای mpg، Engine، Horse و Weight متغیرهای پیوسته هستند و کلیه آنها را به جعبهٔ Variable(s) برای محاسبهٔ کمیت‌های آماری هر یک وارد می‌نمائیم.

گزینهٔ Save Standardize Values as Variables امکان ساخت و ذخیره‌سازی متغیرهای استاندارد شده از متغیرهای مورد نظر را فراهم می‌آورد. متغیر استاندارد شده Z متغیری است که از متغیر اصلی X با میانگین μ و انحراف معیار σ با رابطه $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$ بدست می‌آید و متغیری است بدون واحد با میانگین صفر و واریانس یک. متغیرهای استاندارد شده پس از ساخت با اضافه شدن Z به اول نامشان در کنار متغیرهای فایل جاری قرار می‌گیرند و در حقیقت به مجموعهٔ متغیرهای موجود فایل جاری اضافه می‌شوند.

لازم به ذکر است که کلید Reset در کلیه جعبه‌های محاوره امکان برگرداندن وضعیت جعبه گفتگو به حالت اولیه و کلید Paste امکان کپی کردن فرمان جعبهٔ محاوره باز شده را در پنجرهٔ برنامه‌های Syntax فراهم می‌آورد.

با انتخاب کلید Options... نوع آماره‌هایی که برای متغیرهای منتخب محاسبه می‌شود و ترتیب قرار گرفتن آنها را در خروجی، تعیین می‌کند. با فعال کردن این کلید جعبه گفتگوی زیر باز می‌شود.



از میان پارامترهای مرکزی تنها میانگین (Mean) و مجموع داده‌ها (Sum) قابل انتخاب هستند و در بخش Dispersion معیارهای پراکندگی مانند انحراف معیار، واریانس، برد داده‌ها، کوچکترین مقدار و بزرگترین مقدار قابل انتخاب هستند.

در بخش Distribution نیز مانند فرمان Frequencies معیارهای کمی شناسایی نوع توزیع یعنی ضریب چولگی و ضریب کشیدگی قابل انتخاب و نمایش در خروجی برای داده‌های پیوسته است.

در بخش Display Order نحوهٔ نمایش خروجی‌های آماری و نحوه قرار گرفتن متغیرها بیان شده است. گزینه Ascending Means جدول خروجی متغیرها را به ترتیب افزایش میانگین آنها مرتب می‌کند، گزینهٔ Descending Means عکس این عمل را انجام می‌دهد.

www.GhadamYar.com

گزینهٔ Alphabetic کمیت‌های متغیرهای خروجی را به ترتیب الفبای نام متغیرها فهرست کرده و گزینه Variable List متغیرها را در جدول خروجی به ترتیب قرار گرفتن آنها در جعبهٔ Variable(s) فهرست می‌نماید.

٤ـ٣ـ١ـ نمونه‌ایی از اجرای فرمان Descriptives و تحلیل نتایج آن:

با انتخاب متغیرهای mpg، Engine، Horse و Weight که مشخصات ماشین‌های تولید شده هستند و وارد کردن آنها به جعبهٔ Variable(s) و انتخاب گزینهٔ Standardized Values as Variable Save از پائین پنجرهٔ Descriptives و انتخاب گزینه‌های مورد نظر از کلید Options... نظیر Mean، SUM، Std.Deviation، Variance، Maximum و Means S.E از قسمت Dispersion و آیتم Kurtoris که معیار کشیدگی توزیع متغیرهاست و گزینهٔ Ascending Means از قسمت Display Order دکمهٔ Continue و سپس OK را می‌زنیم.

جدول خروجی‌ها به صورت ذیل می‌باشد:

Descriptive Statistics

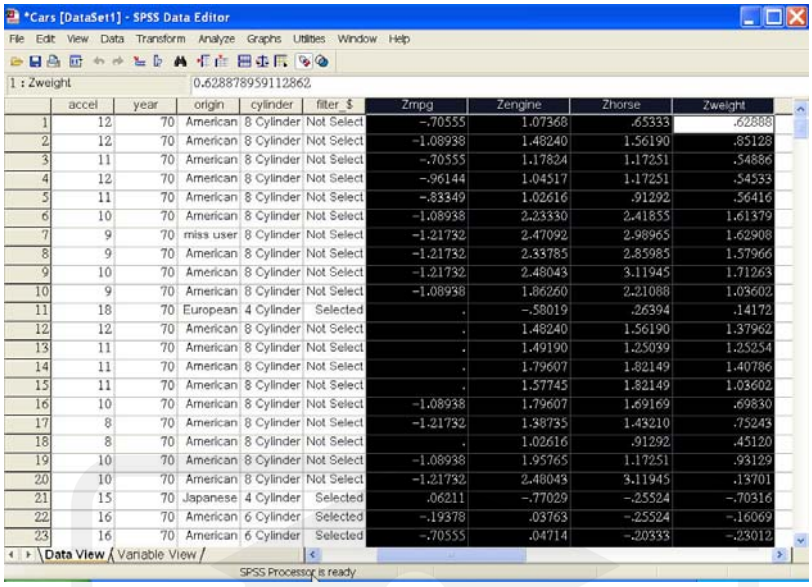
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std.	Variance	Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error
Miles per Gallon	398	9	47	23.51	.392	7.816	61.090	-.511	.244
Horsepower	400	46	230	104.83	1.926	38.522	1483.949	.591	.243
Engine Displacement (cu. inches)	406	4	455	194.04	5.221	105.207	11068.589	-.791	.242
Vehicle Weight (lbs.)	406	732	5140	2969.56	42.176	849.827	722206.21	-.752	.242
Valid N (listwise)	392								

در ستون اول برچسب هر یک از متغیرها بیان شده است. در ستون دوم تعداد داده‌های معتبر هر یک از متغیرها بیان شده است.

در ستون سوم ماکزیمم مقدار، در ستون چهارم جمع مقادیر، در ستون پنجم مقدار میانگین، در ستون ششم انحراف معیار میانگین [Std.Error Mean] در ستون هفتم انحراف معیار، در ستون هشتم واریانس و در ستونهای نهم و دهم ضریب کشیدگی هر یک از متغیرها همراه با انحراف معیار ضریب کشیدگی [Std.Error Kurtosis] بیان شده است.

همانطور که ملاحظه می‌شود چون گزینهٔ Ascending Means را از قسمت Display Order انتخاب نموده‌ایم متغیرها به ترتیب صعودی بر حسب میانگین آنها مرتب شده‌اند و متغیر mpg با کمترین میانگین اول و متغیر Weight با بیشترین میانگین آخرین متغیر در جدول آورده شده است. مقادیر استاندارد شده هر یک از متغیرها نیز همانطور که ملاحظه می‌شود به فایل جاری اضافه شده است.

www.GhadamYar.com



	accel	year	origin	cylinder	filter_$	Zmpg	Zengine	Zhorse	Zweight
1	12	70	American	8 Cylinder	Not Select	-.70555	1.07368	.65333	.62888
2	12	70	American	8 Cylinder	Not Select	-1.08938	1.48240	1.56190	.85128
3	11	70	American	8 Cylinder	Not Select	-.70555	1.17824	1.17251	.54886
4	12	70	American	8 Cylinder	Not Select	-.96144	1.04517	1.17251	.54533
5	11	70	American	8 Cylinder	Not Select	-.83349	1.02616	.91292	.56416
6	10	70	American	8 Cylinder	Not Select	-1.08938	2.23330	2.41855	1.61379
7	9	70	miss user	8 Cylinder	Not Select	-1.21732	2.47092	2.98965	1.62908
8	9	70	American	8 Cylinder	Not Select	-1.21732	2.33785	2.85985	1.57966
9	10	70	American	8 Cylinder	Not Select	-1.21732	2.48043	3.11945	1.71263
10	9	70	American	8 Cylinder	Not Select	-1.08938	1.86260	2.21088	1.03602
11	18	70	European	4 Cylinder	Selected	.	-.58019	.26394	.14172
12	12	70	American	8 Cylinder	Not Select	.	1.48240	1.56190	1.37962
13	11	70	American	8 Cylinder	Not Select	.	1.49190	1.25039	1.25254
14	11	70	American	8 Cylinder	Not Select	.	1.79607	1.82149	1.40786
15	11	70	American	8 Cylinder	Not Select	.	1.57745	1.82149	1.03602
16	10	70	American	8 Cylinder	Not Select	-1.08938	1.79607	1.69169	.69830
17	8	70	American	8 Cylinder	Not Select	-1.21732	1.38735	1.43210	.75243
18	8	70	American	8 Cylinder	Not Select	.	1.02616	.91292	.45120
19	10	70	American	8 Cylinder	Not Select	-1.08938	1.95765	1.17251	.93129
20	10	70	American	8 Cylinder	Not Select	-1.21732	2.48043	3.11945	.13701
21	15	70	Japanese	4 Cylinder	Selected	.06211	-.77029	-.25524	-.70316
22	16	70	American	6 Cylinder	Selected	-.19378	.03763	-.25524	-.16069
23	16	70	American	6 Cylinder	Selected	-.70555	.04714	-.20333	-.23012

٤ـ٤ـ فرمان Explore:

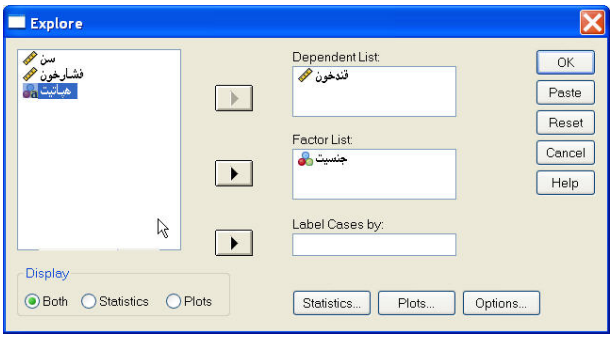
با اجرای این فرمان امکان محاسبهٔ آمارهای توصیفی(محاسبه کمیتها، نمودارها و جداول) برای متغیرهای پیوسته در سطوح متغیرهای گسسته فراهم می‌آید. برای نمونه کاربر با اجرای این فرمان می‌توانید در فایل اطلاعاتی مربوط به بیماران مبتلا به هپاتیت آمار توصیفی میزان قند خون بیماران را که یک متغیر پیوسته است در سطوح مختلف جنسیت که متغیر گسته است یکبار فقط برای مردها و یکبار هم فقط برای زنها ملاحظه نمایید.

در اجرای این فرمان امکان انتخاب روشهای ترسیمی، محاسباتی یا هر دو وجود دارد. با استفاده از این فرمان نمودارهای شاخه و برگ (Steam&Leaf) و نمودار جعبه‌ایی، برآوردهای مقاوم میانگین نتایج و آزمون نرمال بودن داده‌ها نیز به نمایش در می‌آیند.

جعبهٔ گفتگوی زیر پس از فعال کردن این فرمان از مسیر:

Analyze>Descriptire Statistics>Explore…

ظاهر می‌شود:



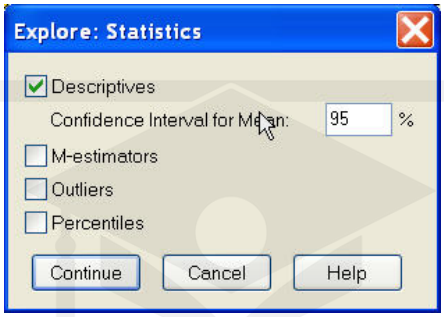
نام متغیرهای فایل جاری در جعبه سمت چپ قرار می‌گیرد. متغیرهایی که قصد ارائه آمار توصیفی آنها را داریم و متغیر پیوسته هستند به جعبهٔ Dependent List و متغیر گسسته که دارای سطوح مختلف است به جعبهٔ Factor List منتقل می‌کنیم.

www.GhadamYar.com

بخش Label Caes by برخی حالتهای غیرعادی در متغیرها را با برچسب ویژه‌ایی معرفی می‌نماید.

بخش Display نوع روشهای آمار توصیفی مورد استفاده بر حسب آماره‌های کمی (گزینه Statistics)، نمودارها (گزینه Plots) یا هر دو (گزینهٔ Both) را مشخص می‌کند، در صورت فعال شدن هر گزینه کلید مربوط به آن در جعبه گفتگو برجسته می‌شود.

کلید Statistics... آماره های توصیفی موجود را نمایش می‌دهد.



گزینهٔ Descriptives کلیهٔ آماره‌های معمول، شامل میانگین، میانه، مد، کمینه، بیشینه، برد، دامنه میان چارکی، دامنه حذفی ۵٪ و فاصلهٔ اطمینان با درصد اطمینان تعیین شده در جعبه Confidence Interval for Mean را برای میانگین متغیر پیوسته در سطوح متغیر گسسته نمایش می‌دهد.

گزینهٔ M-Estimatores برآوردکننده‌های نوع M میانگین را در خروجی آماره‌های توصیفی نمایش می‌دهد. این برآوردکننده‌ها با روش ماکزیمم در تنهایی بدست می‌آیند.

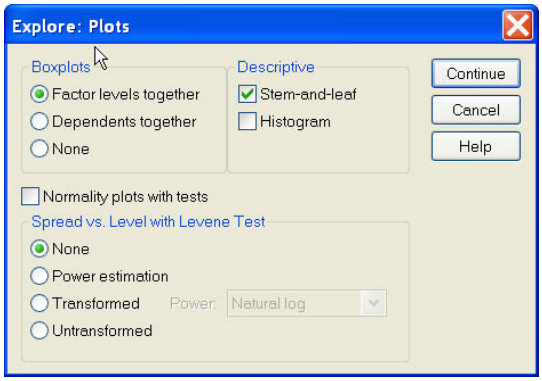
اعداد داخل پرانتز در خروجی فرمان، وزنهای مفروض هر روش را نمایش می‌دهند. گزینهٔ Outliers در صورت انتخاب شدن، داده‌های پرت آماری را در خروجی‌ها نشان می‌دهد.

داده‌های پرت داده‌هایی هستند که در صحت وجود مقدار صحیح آنها شک و تردید وجود دارد. البته با انتخاب این گزینه نرم‌افزار تعداد ۵ دادهٔ بالایی و ۵ دادهٔ پائینی را به عنوان دادهٔ پرت در نظر می‌گیرد. گزینه Percentiles، صدکهای پنجم، دهم، بیست و پنجم (چارک اول)، پنجاهم (چارک دوم)، نودم و نود و پنجم داده‌ها را در خروجی نمایش می‌دهد.

گزینهٔ Grouped Frequency tables جداول فراوانی گروه‌بندی شده را به تفکیک مقادیر مختلف متغیر گسسته نمایش می‌دهد.

کلید Plots... تنوع نمودارهای ترسیمی را نشان می‌دهد. بعد از انتخاب این کلید پنجره گفتگوی زیر باز می‌شود:

www.GhadamYar.com



در بخش Box Plots، نمودارهای جعبه‌ای قابل ترسیم را بیان می‌کند. می‌توان با انتخاب Factor Levels Together نمودار جعبه‌ایی را بر اساس سطوح متغیر گسسته به صورت هم‌زمان ترسیم نمود و یا می‌توان با انتخاب Dependents Together هر سطح را به صورت مستقل ترسیم نمود و یا می‌توان با انتخاب None نمودار جعبه‌ای ترسیم نکرد.

در بخش Descriptive در صورتی که کاربر نمودار شاخه و برگ را در خروجی می‌خواهد گزینهٔ Steam-And-Leaf را فعال و در صورتی که نمودار هیستوگرام متغیر پیوسته در سطوح متغیر گسسته را می‌خواهد گزینهٔ Histogram را فعال می‌نماید.

در صورت نیاز به آزمون نرمال بودن داده‌های متغیر پیوسته در هر یک از سطوح متغیر گسسته، گزینهٔ Normality Plots With Tests را فعال می‌کنیم.

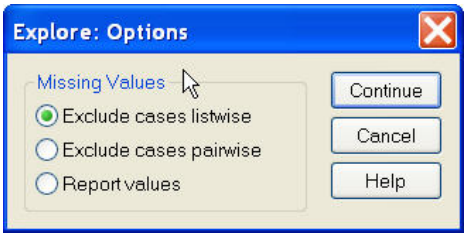
ـ آزمونهای Levence جهت آزمونهای همگنی واریانس‌ها و نمودارهای مربوط به آن در بخش Spread VS.Level With Levene Test تعیین می‌شوند.

ـ گزینه None سبب حذف آزمونها و نمودارهای همگنی واریانسها است.

ـ گزینهٔ Power Estimation سبب می‌شود نموداری از لگاریتم گستردگی (بر مبنای طبیعی میان چارکی) در برابر لگاریتم سطوح (لگاریتم طبیعی میانه‌مقادیر) در خروجی به نمایش درآید.

ـ گزینهٔ Transformed در قسمت Power تبدیل خاصی بر روی داده‌ها اعمال می‌نماید. و گزینهٔ Power تبدیل Untransformed داده‌های اولیه را بدون هیچ تبدیلی مورد آزمون همگنی واریانس قرار می‌دهد.

کلید Options... وضعیت داده‌های گم شده را تعیین می‌کند:



ـ گزینه Exclude Cases Listwise مقادیر گم شده را برای کلیه متغیرها از تحلیل و نمودار داده‌ها خارج می‌کند.

ـ گزینه Exclude Cases Pairwise مشاهدات را تنها برای متغیری که دادهٔ گمشده دارد خارج می‌کند و بر روی سایر متغیرها اثری ندارد.

ـ گزینهٔ Report Values مقادیر گم شده را گزارش و نمودارها و آمارها را مانند گزینهٔ Exclude Cases Listwise برای گروه متغیرهای گم شده در کنار سطوح متغیر گسسته محاسبه می‌نماید.

٤ـ٤ـ١ـ نمونه‌ای از خروجی‌های فرمان Explore و تحلیل آن

با توجه به اطلاعات فایل جاری که مربوط به مشخصات بیماران هپاتیتی است متغیر قند خون را به عنوان متغیر پیوسته وارد جعبهٔ Dependent list نموده و متغیر جنسیت را به عنوان متغیر گسسته وارد قسمت Factor list می‌کنیم.

از قسمت Statistics... گزینهٔ M-Estimators ، Outliers و برای نمونه انتخاب کرده و Continue را می‌زنیم تا به صفحهٔ اصلی بازگردیم.

از قسمت Plots... در قسمت Boxplots گزینهٔ Factor Levels together و از Descriptive قسمت Histogram و از قسمت Normality Plots With Tests گزینهٔ Untrannsformed را انتخاب نموده و Continue را می‌زنیم و OK می‌نمائیم.

نتایج خروجی‌ها به صورت جداول ذیل است:

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
	جنسیت	N	Percent	N	Percent	N	Percent
قندخون	مرد	13	100.0%	0	.0%	13	100.0%
	زن	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%

جدول Case Processing Summary تعداد داده‌های معتبر و داده‌های گم شده متغیر قند خون (متغیر پیوسته) را برای دو سطح متغیر گسسته بیان می‌کند.

www.GhadamYar.com

Descriptives

	جنسیت			Statistic	Std. Error
قندخون	مرد	Mean		531.1538	32.47540
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	460.3960	
			Upper Bound	601.9117	
		5% Trimmed Mean		532.7265	
		Median		530.0000	
		Variance		13710.474	
		Std. Deviation		117.09173	
		Minimum		312.00	
		Maximum		722.00	
		Range		410.00	
		Interquartile Range		191.00	
		Skewness		-.149	.616
		Kurtosis		-.580	1.191
	زن	Mean		346.0000	10.30634
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	324.1515	
			Upper Bound	367.8485	
		5% Trimmed Mean		346.7222	
		Median		351.0000	
		Variance		1805.750	
		Std. Deviation		42.49412	
		Minimum		274.00	
		Maximum		405.00	
		Range		131.00	
		Interquartile Range		83.00	
		Skewness		-.317	.550
		Kurtosis		-1.269	1.063

جدول Descriptive آمارهای توصیفی از قبیل میانگین، سطوح بالا و پائین فاصلهٔ اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین، میانگین ۵٪ کوتاه شده (که ۲/۵ درصد از بالا و ۲/۵ درصد از داده‌های پائین آن حذف شده و سپس میانگین محاسبه شده است) ، میانه، واریانس، انحراف معیار، کمترین مقدار، بیشترین مقدار، برد درون چارکی، ضریب چولگی و ضریب کشیدگی برای قند خون هر یک از سطوح مرد و زن ارائه شده است.

M-Estimators

	جنسیت	Huber's M-Estimator[a]	Tukey's Biweight[b]	Hampel's M-Estimator[c]	Andrews' Wave[d]
قندخون	مرد	532.5314	532.4690	533.6660	532.4466
	زن	348.4588	347.9187	346.5981	347.9209

a. The weighting constant is 1.339.

b. The weighting constant is 4.685.

c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500

d. The weighting constant is 1.340*pi.

در جدول بالا مقادیر میانگین بیشینهٔ درستنمایی قند خون برای دو گروه زن و مردها با چهار روش ارائه شده است.

www.GhadamYar.com

Extreme Values

	جنسیت			Case Number	Value
قندخون	مرد	Highest	1	20	722.00
			2	17	670.00
			3	23	627.00
			4	28	627.00
			5	15	594.00
		Lowest	1	25	312.00
			2	12	417.00
			3	9	422.00
			4	1	450.00
			5	6	470.00
	زن	Highest	1	5	405.00
			2	7	394.00
			3	13	392.00
			4	29	388.00
			5	16	384.00
		Lowest	1	11	274.00
			2	8	284.00
			3	26	294.00
			4	10	297.00
			5	24	309.00

این جدول نتایج اجرای گزینهٔ داده‌های پرت را نشان می‌دهد که برای هر یک از دو سطح تعداد ۵ داده ابتدایی و انتهایی را با شماره سطر آنها بیان کرده است.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
قندخون	Based on Mean	14.676	1	28	.001
	Based on Median	14.508	1	28	.001
	Based on Median and with adjusted df	14.508	1	16.560	.001
	Based on trimmed mean	14.827	1	28	.001

در جدول Test of Homogenity of Variance آزمون هم‌گرایی واریانس با استفاده از چهار روش، بر اساس میانگین، بر اساس میانه، بر اساس درجه آزادی تعدیل شده و بر اساس میانگین کوتاه شده ارائه شده است برای قضاوت در مورد اینکه آیا واریانس‌ها همگرا هستند یا نه ،مقدار Sig یا سطح معنی‌داری را برای هر یک از روشهای فوق در نظر می‌گیریم و آن را با مقدار α (خطای نوع اول) تحقیق مقایسه می‌کنیم. اگر Sig>α آنگاه می‌توان گفت که واریانس‌ها در دو گروه برابر هستند و اگر Sig<α آنگاه می‌توان گفت واریانس‌ها در دو گروه برابر نیستند، همان طور که ملاحظه می‌شود در روشهای فوق Sig>α (با در نظر گرفتن α=۰/۰۵) است که می‌توان گفت واریانس‌ها با هم برابرند.

www.GhadamYar.com

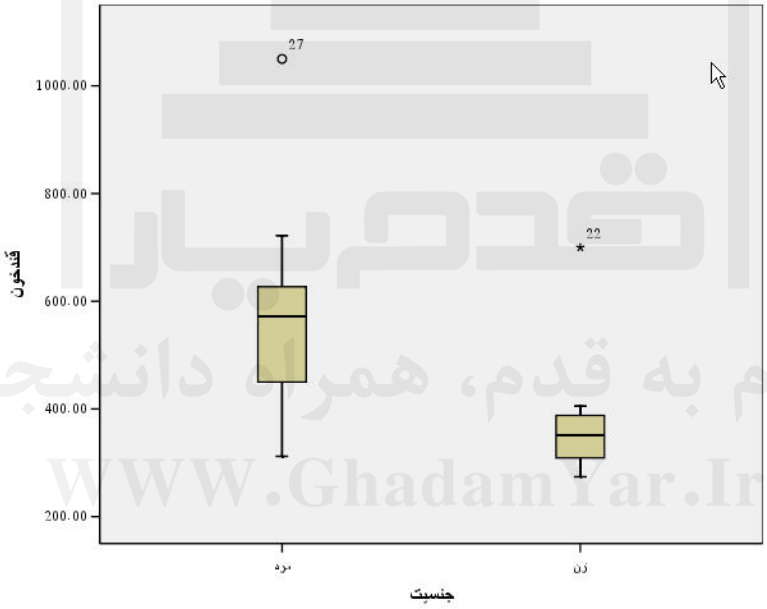
جنسیت= مرد

Frequency	Stem & Leaf
1.00	3 . 1
5.00	4 . 12579
3.00	5 . 379
3.00	6 . 227
1.00	7 . 2

جنسیت= زن

Frequency	Stem & Leaf
4.00	2 . 7899
4.00	3 . 0244
8.00	3 . 55678899
1.00	4 . 0

نمودار بالا هیستوگرام افقی را برای قند خون خانم‌ها و آقایان مبتلا بیان می‌کند. این نمودار به نمودار شاخه و برگ مشهور است.



نمودار Box Plot معیاری برای شناسایی شکل توزیع و شناسایی داده‌های پرت است. در شکل بالا نمودار جعبه‌ای برای هر دو سطح زن و مردها بیان شده است. خط سیاه وسط جعبه بیان کننده میانه داده‌ها و ابتدا و انتهای جعبه نشان دهندهٔ چارک اول و چارک سوم یا صدک ۲۵ام و صدک ۷۵ ام هستند. هر چه خط مشکی بیشتر در وسط مستطیل باشد نشان‌دهنده شکل نرمال داده‌هاست. در دنبالهٔ بالا و پائین مستطیل که دو خط افقی در انتهای دو خط عمودی بالا و پائین مستطیل هستند مرز بین داده‌های پرت و مرزی می‌باشند. برای مثال در شکل بالا نفر ۲۷ام که یک مرد است مقدار قند خون پرت (داده‌های پرت با علامت O مشخص می‌شوند) و نفر ۲۲ام که یک زن است مقدار فشار خون مشکوک مرزی (داده‌های مرزی با علامت * مشخص می‌شوند) دارند، معیار پرت بودن داده‌ها

www.GhadamYar.com

در این روش بیرون قرار گرفتن از فاصلهٔ ($\mu+3\sigma$ و $\mu-3\sigma$) می‌باشد.

در این فصل سه ابزار ارائه آمارهای توصیفی در نرم‌افزار SPSS بیان گردید. دیگر زیر آیتم‌های منو Analyze مربوط به آمار استنباطی و بدست آوردن رابطهٔ میان متغیرهاست که در فصول بعد به تعدادی از آنها مانند نظیر جداول توافقی، آزمون فرض‌ها، رگرسیون، ناپارامتری، ضرایب همبستگی و کنترل کیفیت به تفضیل پرداخته خواهد شد.

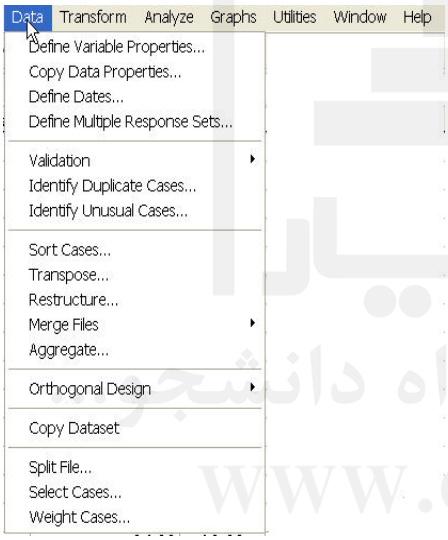
قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

فصل پنجم

ویرایش مقادیر داده‌ها

۵ـ۱ـ مقدمه:

در این بخش ابزارهایی معرفی می‌گردند که به کمک آنها می‌توان بـر روی داده‌هـای فایـل جـاری تغییراتی نظیر اعمال محاسبات ریاضی بـر روی متغیرهـا، تغییـر کـد متغیرهـا، رتبـه‌بنـدی سـطوح متغیرها، مرتب کردن داده‌ها، دسته‌بندی داده‌ها، وزن‌دهی داده‌ها، چسباندن دو فایل داده به هـم و .. از طریـق ابزارهـای دو منـو Data و Transform بیـان شده است.

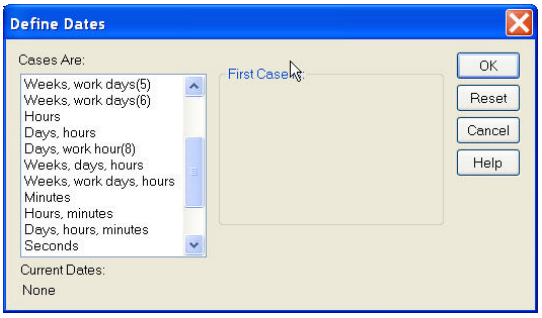


۵ـ۲ـ منو Data (داده‌ها):

در این منو امکان تغییر متغیرها، اضـافه کـردن متغیرهـای جدید به فایل داده‌ها، مرتب کردن داده‌ها، ادغـام داده‌هـا، انتقال داده‌ها و ... را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. درذیـل تعدادی از ابزارهای پرکاربرد این منو بیان شده است.

- تعریف متغیر زمان (از طریق زیر منو Define Dates):

با انتخاب این زیر آیتم ، پنجرهٔ زیر باز می‌شود و کاربر می‌تواند با انتخاب هر یک از قالبهای زمـان یک یا چند متغیر را به فایل جاری اضافه نماید.

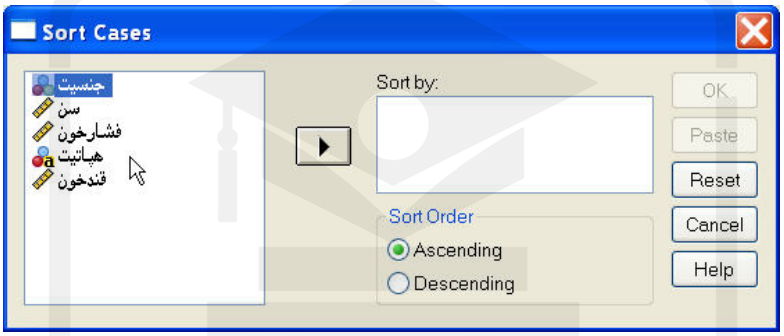


برای نمونه در صورتی که کاربر از قسمت Case Ave نوع Hours و Days را انتخـاب نمایـد و

از قسمت First Case is، در قسمت Day عدد ۱ و در قسمت Hour عدد 0 را بنویسید آنگاه در پایان متغیرها در فایل جاری سه ستون با نام‌های DAY- ، HOUR- و DATE- اضافه می‌شود که روز ساعت و زمان (روز و ساعت) را به ترتیب برای هر سطر نوشته و به پیش رفته‌اند برای مثال تاریخ DAY- بعد از ۲٤ سطر به عدد ۲ تغییر می‌کند و HOUR- نیز بین عدد ۰ و ۲۳ در سطرها تکرار می‌گردد.

- مرتب کردن سطرها(از طریق زیر منو Sortcases):

اگر بخواهیم کل داده‌ها و سطرهای پنجرهٔ Data View را بر حسب مقادیر یک متغیر مرتب نمائیم از این آیتم استفاده می‌نمائیم. در صورت انتخاب این فرمان جعبهٔ گفتگوی زیر ظاهر می‌شود.



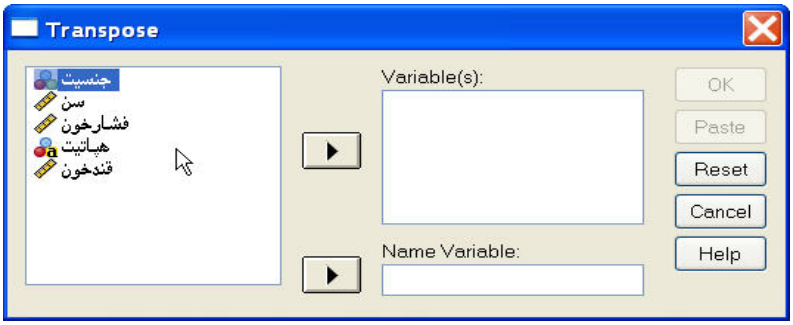
در قسمت سمت چپ فهرست متغیرهای فایل جاری دیده می‌شود. در صورت نیاز می‌توان هر متغیری را برای مرتب کردن انتخاب و با Click کردن بر روی آن و سپس Click کردن بر روی نشانه ▶ آن را در جعبه Sort by قرار داد. در این حالت کلیه متغیرهای موجود در فایل بر اساس مقادیر متغیر یا متغیرهای منتخب در جعبهٔ Sort by مرتب می‌شوند. بخش Sort Order چگونگی مرتب کردن داده‌ها را نشان می‌دهد. برای مرتب کردن داده‌ها به صورت افزایشی گزینهٔ Ascending و کاهشی گزینهٔ Descending را انتخاب کنید.

برای مثال اگر در فایل Cars متغیر Weight را مبنای مرتب کردن داده‌ها قرار داده و آن را به جعبهٔ Sort by منتقل کنیم و گزینهٔ Ascending را بزنیم در نتیجه در فایل جاری ابتدا اطلاعات متغیرهای ماشینی را در سطر اول می‌دهد که وزن آن از همه کمتر است و در نتیجه آخرین سطر اطلاعات ماشینی است که دارای بیشترین وزن بوده است.

- برگرداندن داده‌ها(از طرق زیر منو Transpose):

با انتخاب این دستور در منو Data می‌توان جای سطرها و ستون‌ها را در مجموعه داده‌ها جابجا کرد. پس از انتخاب این فرمان، جعبهٔ گفتگوی زیر ظاهر می‌شود:

www.GhadamYar.com



متغیرهای موجود در جعبهٔ سمت چپ، ستونهای فایل جاری هستند، با انتخاب حداقل یکی از این متغیرها و انتقال آن به جعبه Variable(s) ستونهایی که قصد برگرداندن آنها به سطر را داریم، انتخاب می‌کنیم (ذکر این نکته ضروری است که سایر ستونهای انتخاب نشده پس از اجرای فرمان حذف می‌شوند) جعبهٔ Name Variable به ذخیره نام متغیرهایی اختصاص دارد که برگردان می‌شوند، در صورتی که چنین متغیری معرفی نشود نرم‌افزار به صورت خودکار آن را در متغیر Case-LbL جای می‌دهد. برای مثال ۳ متغیر با نامهای X_1 و X_2 و X_3 به صورت ذیل موجود هستند.

Name	X_1	X_2	X_3	X_4
۱	۱	۱۰	۱۷/۵	۱۰۰
۲	۲	۳۰	۱۲/٤	۲۰۰
۳	۱	٤۰	۱۳/۷	۲۰۰

نتیجهٔ برگردان این متغیرها به صورت ذیل است:

	CASE_LBL	var001	var002	var003
1	x1	1.00	2.00	1.00
2	x2	10.00	30.00	40.00
3	x3	17.50	12.40	13.70
4	x4	100.00	200.00	200.00

همانطور که ملاحظه می‌شود در ستون Case-LbL نام متغیرها قبل از برگرداندن حفظ شده است.

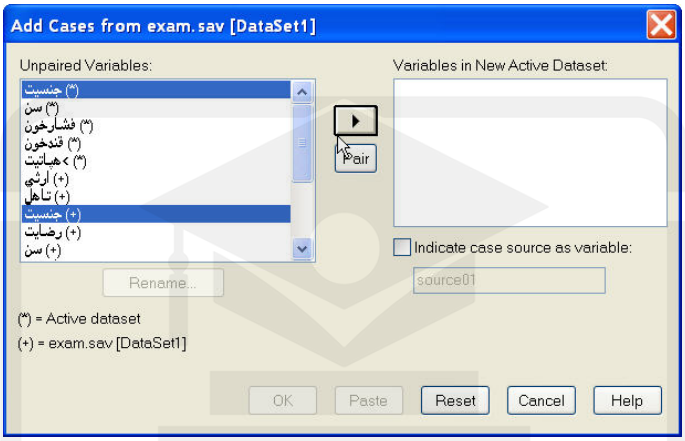
-اضافه کردن داده‌ها از فایل‌های دیگر(از طریق زیر منو Marge Files):

هر گاه کاربر بخواهد متغیر یا سطری از فایل دیگری را به فایل جاری اضافه نماید از زیر منو Marge File در منو Data استفاده می‌نماید. این زیر منو مانند شکل ذیل دارای دو فرمان Add Cases... برای اضافه نمودن سطرهای جدید از یک فایل بیرونی به فایل جاری و فرمان Add Variables... جهت اضافه کردن متغیرهای جدید از یک فایل بیرونی به فایل جاری است. در ذیل نحوه کار با هر دو بیان شده است:

قدم به قدم، همراه دانشجو...
www.GhadamYar.ir

- اضافه کردن سطرهای جدید(از طریق زیر منو Add Cases):

ابتدا دستور Add Cases را فعال می‌کنیم. پنجره‌ایی برای انتخاب فایل داده‌ایی که سطر یا سطرهایی از آن به فایل جاری اضافه خواهد شد فعال می‌گردد. شکل پنجره دقیقاً شبیه به پنجرهٔ Save as می‌باشد. با انتخاب فایلی که قصد اضافه کردن سطرهای آن را به فایل جاری داریم پنجره‌ایی به صورت زیر باز می‌شود:



عنوان جعبه، نشان‌دهنده دستور فرعی و مسیر فایل انتخابی برای ادغام با فایل جاری است برای مثال متغیرهای فایل Exam2.sav برای اضافه شدن به سطرهای متغیرهای Exam انتخاب شده‌اند. ذکر این نکته ضروری است که Add Cases زمانی به کار می‌رود که هر دو فایل دارای متغیرهای مشابه باشند و تنها بخواهیم داده‌های آنها را در یک فایل با یکدیگر جمع نمائیم. برای مثال اطلاعات یک بررسی میدانی که در استانهای اصفهان و تهران انجام گرفته و پرسش‌نامه‌های آن کاملاً یکسان بوده است را بخواهیم از این طریق با یکدیگر ادغام کنیم. در این صورت اگر فایل اطلاعاتی تهران فایل جاری و فایل اطلاعاتی اصفهان فایل بیرونی باشد با این دستور می‌توان اطلاعات افراد مورد بررسی در اصفهان در هر یک از متغیرها را به اطلاعات افراد مورد بررسی فایل تهران در همان متغیرها اضافه نمود و فایلی تشکیل داد که حاوی اطلاعات بررسی میدانی از شهروندان تهرانی و اصفهانی است.

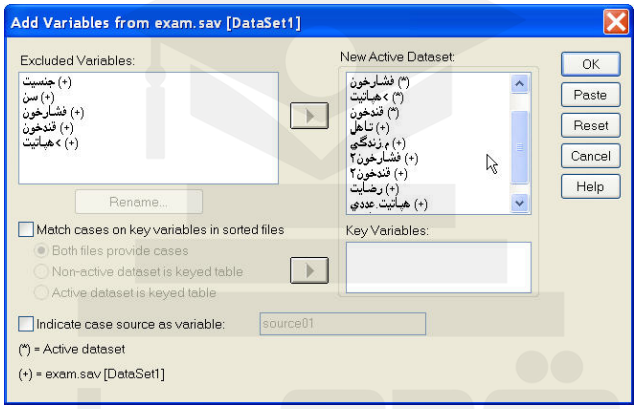
در قسمت سمت چپ جعبه، فهرستی با عنوان Un Paired Variables (متغیرهای جفت نشده) موجود است که می‌توان از میان آنها متغیرهای مناسب را برای ترکیب با یکدیگر انتخاب کرد. این متغیرها به دو دسته تقسیم می‌شوند، متغیرهایی با نماد [*] مربوط به فایل جاری و متغیرهایی با نماد [+] مربوط به فایل خارجی (فایل منتخب جهت ادغام) است. در سمت راست جعبهٔ متغیرهای جفت شده قرار می‌گیرند و فرد می‌تواند متغیرهای جفت نشده را از هر یک از فایلها انتخاب و با Click بر روی گزینهٔ Pair به صورت جفت شده به قسمت سمت راست منتقل کند.

کلید Rename... امکان تغییر نام متغیرهای هر دو فایل جاری و خارجی را فراهم می‌کند. این

گزینه برای زوج کردن متغیرهایی با نام‌های متفاوت یا تمایز بیان دو متغیر از دو فایل مختلف که هم نام هستند به کار می‌رود. با تأئید فرمان توسط دکمهٔ OK می‌توانید نتیجه ادغام دو فایل را در پنجرهٔ Data View ملاحظه کنید. ذکر این نکته ضروری است که نتیجهٔ ادغام در یک فایل جدید با نام جدید نمایش داده می‌شود.

- اضافه کردن متغیرها(از طریق زیر منو Add Variables) :

در صورتی که بخواهیم متغیرهایی را از یک فایل بیرونی به متغیرهای فایل جاری اضافه نمائیم از دستور Add Variables استفاده می‌نمائیم. در ابتدا پس از انتخاب فرمان Add Variable از زیر منو Marge Files و منو Analyze، پنجره‌ایی باز می‌شود که در آن باید مسیر فایل خارجی را مشخص و دکمهٔ Continue را بزنیم. سپس پنجرهٔ گفتگوی ذیل باز می‌شود:



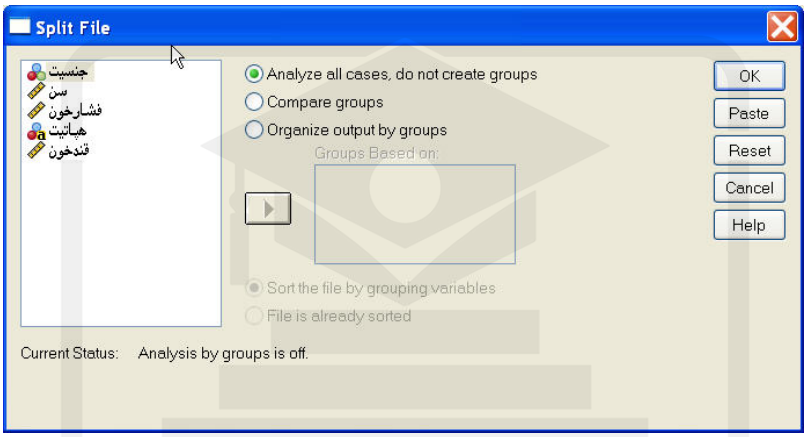
در جعبهٔ سمت چپ متغیرهای هر دو فایل جاری و خارجی با عنوان Excluded Variables (متغیرهای حذف شده) جای می‌گیرد. در صورت تمایل به ادغام متغیرهای فایل خاص، آنها را فعال کرده و به جعبهٔ New Active Dataset در سمت راست که متغیرهای فایل جدید حاصل از ادغام دو فایل می‌باشد، منتقل می‌کنیم. اگر متغیرهای ادغامی قبلاً مرتب شده باشند، نام متغیر یا متغیرهایی که مبنای این ترتیب بوده‌اند در جعبه Key Variables جای می‌گیرد. این متغیرها می‌توانند در هر دو فایل جاری و خارجی یا یکی از آنها قرار داشته باشند.

گزینهٔ Match Cases محل این متغیرها را نشان می‌دهد. اگر متغیرهای کلیدی در هر دو فایل جاری و خارجی قرار دارند بر روی گزینهٔ Both File... ، Click کرده، اگر در فایل خارجی هستند گزینهٔ External File... و اگر در فایل جاری‌اند گزینهٔ Working Data... را فعال می‌کنیم.

در صورت تمایل به تغییر نام متغیر بر روی نام متغیر Click کرده و کلید Rename را برای تغییر نام آن بزنید. با تأئید فرمان توسط کلید OK در پنجرهٔ Data View یک فایل حاوی تمامی متغیرهایی که از فایل خارجی و فایل جاری دارد پنجرهٔ New Active Dataset شده‌اند به وجود می‌آید.

- تجزیه فایل جاری(از طریق زیر منو ...Split File):

هر گاه بخواهید تمامی تجزیه و تحلیل‌ها بر روی متغیرها در خروجی در سطوح مختلف یک متغیر گسسته انجام گیرد از این فرمان استفاده می‌شود. برای مثال اگر کاربر بخواهد فرمان Descriptive را بر روی متغیرهای پیوسته فایل جاری که اطلاعات بیماران مبتلا به هپاتیت است در سطوح مختلف متغیر گسسته نوع هپاتیت بدست آورد می‌تواند متغیر گسسته نوع هپاتیت را مبنی Split داده‌ها نماید. بعد از اجرای زیرمنو Split پنجره زیر باز می‌شود:



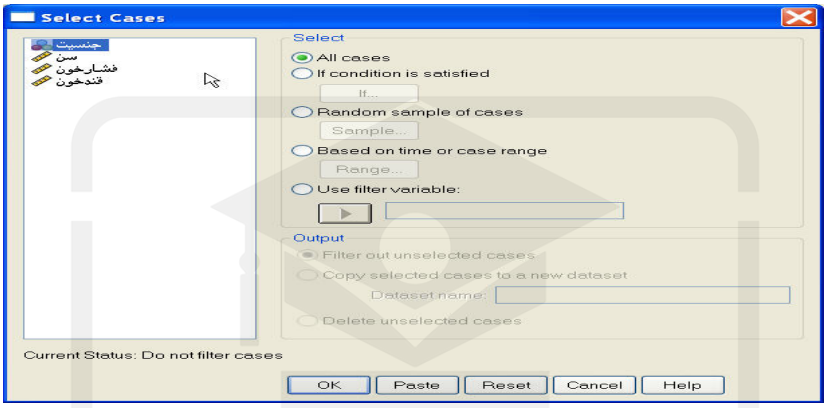
در قسمت سمت چپ کلیه متغیرهای فایل وجود دارند. در صورتی که هیچ یک از متغیرهای گسسته مبنای شکستن خروجی‌ها نیستد گزینهٔ Analyze all Cases... فعال می‌باشد در صورتی که گزینهٔ Compare Groups را انتخاب و یک متغیر گسسته را وارد Groups Based On: نمائید تمام خروجی‌هایی که توسط فرامین آمار توصیفی و آمار استنباطی انجام می‌دهید در سطوح مختلف نوع هپاتیت و در کنار یکدیگر برای امکان مقایسه نتایج بیان می‌شود. و در صورتی که گزینهٔ Organize Output By Groups: را انتخاب و متغیر نوع هپاتیت را وارد Groups Based On: نمائید. کلیه خروجی‌هایی که بعد از آن به وسیلهٔ آمار توصیفی و آمار استنباطی گرفته می‌شود برای هر یک از سطوح نوع هپاتیت و بدون امکان مقایسه نتایج ارائه می‌شود.

در صورتی که فایل داده‌ها قبلاً مرتب شده باشد گزینهٔ Sort the File... و در صورتی که فایل قبلاً مرتب نشده است گزینهٔ File is Already Sorted را می‌زنیم. ذکر این نکته ضرور ی است که بعد از تأئید فرمان Split File از طریق دکمهٔ OK هیچ تغییر خاصی ملاحظه نمی‌گردد بلکه این فرمان تنها پیش‌زمینه اجرای فرمانهای بعدی است و هر فرمانی که بعد از آن انجام گیرد نتایج را در سطوح مختلف متغیری که مبنای Split است در خروجی نشان می‌دهد.

در صورتی که نمی‌خواهید عمل Split بر روی داده‌ها و خروجی‌ها انجام پذیرد باید آن را به حالت اولیه یعنی گزینه Analyze all Cases... برگردانده و با دکمهٔ OK تأئید نمائید.

-انتخاب کردن سطرها(از طریق زیر منو Select Cases):

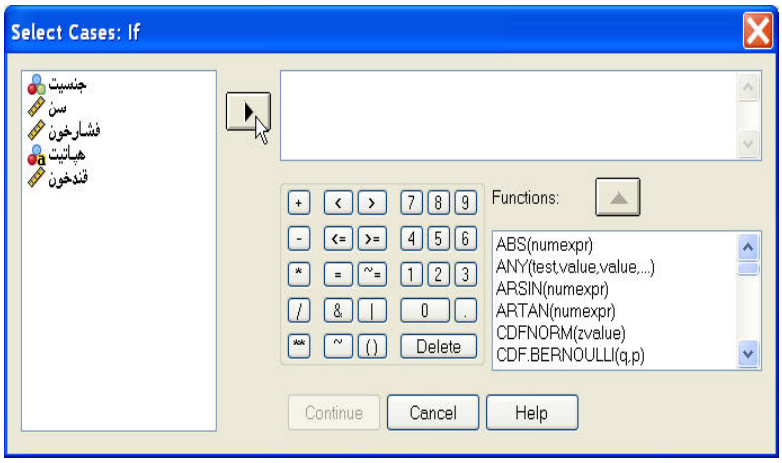
هنگامی که می‌خواهیم کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری نرم‌افزار SPSS تنها بـر روی سـطرهایی از متغیرها که دارای شرایط خاصی هستند انجـام گیـرد از ایـن فرمـان در منـو Data بـرای انتخـاب سطرهای با شرایط مورد نظر استفاده می‌کنیم. با اجرای فرمان Select Cases جعبهٔ گفتگـوی زیـر باز می‌شود:



برای مثال این فرمان را بر روی فایل Cars.sav اجرا می‌نمائیم. در قسمت سمت چپ ایـن پنجـره کلیه متغیرهای موجود در صفحه ویرایشگر داده‌ها نمایش داده می‌شوند و در قسمت سمت راسـت انواع روشهای انتخاب سطرها بیان شده است.

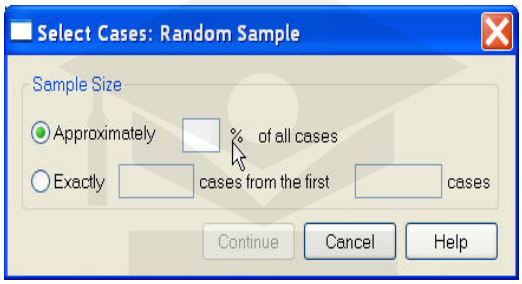
ـ گزینه All Cases که گزینهٔ اولیه این پنجره است بیان می‌کند که کلیه سطرها و داده‌ها در تجزیـه و تحلیل‌های آماری شرکت نمایند.

ـ گزینهٔ If Condifion is Satisfied بیان می‌کند که می‌توان شرط خاصی را از طریق دکمهٔ If... بر روی داده‌ها اعمال نمود. در صورت فعال کردن این گزینه دکمهٔ If... فعال می‌شود و با انتخاب آن پنجرهٔ زیر ظاهر می‌شود:



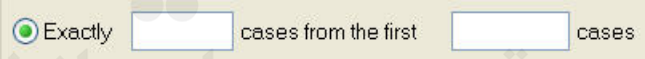
بـرای مثـال بـا وارد کـردن متغیـر Engine در قـسمت پنجـره سـمت راسـت و اعمـال شـرط Engine>۳۰۰ تنها سطرهایی را انتخاب می‌نمائیم که ظرفیت موتور در آنهـا بـالاتر از مقـدار ۳۰۰ است و ماشینهای با ظرفیت موتور کمتریا برابر مقدار ۳۰۰ هر چند در پنجرهٔ Data View هـستند اما در تجزیه و تحلیل‌های آماری از طریق زیرمنوهای Analyze شرکت نمی‌کنند. با اعمـال شـرط و زدن دکمه Continue و تأئید فرمان توسط دکمهٔ OK این شرط به نرم‌افزار اعمال می‌شود.

ـ گزینهٔ Random Sample of Cases یک نمونهٔ تصادفی از سطرها و داده‌ها را برای شـرکت در تجزیه و تحلیل‌ها انتخاب می‌نماید. با فعال کردن آن گزینه Sample... فعال می‌گردد و بـا Click بر روی آن پنجرهٔ زیر باز می‌شود:



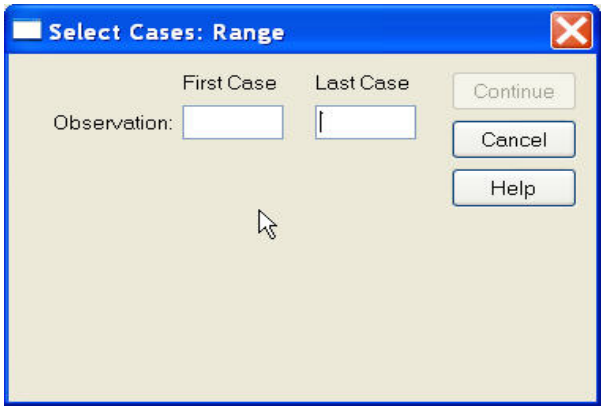
در پنجره بالا به دو صورت می‌توان یک نمونهٔ تصادفی از سطرها انتخـاب کـرد. در روش نخـست یـک درصـد از کـل داده‌هـا انتخـاب مـی‌شـود و مـی‌تـوان عـددی بـین ۱ تـا ۹۹ را در قـسمت Approximatly وارد نمود.

در روش دوم که دو عدد در قسمت:



وارد می‌شود برای مثال با نوشتن عدد ۱۰۰ در خانهٔ اول و عدد ۳۰۰ در خانهٔ دوم تعداد ۱۰۰ سـطر را به صورت تصادفی از ۳۰۰ سطر اول انتخاب می‌نماید.

ـ گزینهٔ Based on Time or Case range که با انتخاب آن دکمهٔ Range... فعال می‌شود و بـا Click بر روی آن پنجرهٔ زیر باز می‌شود:



در این پنجره برای نمونه با نوشتن عدد ۱۰ در قسمت First Cases و عدد ۵۰ در قـسمت Last

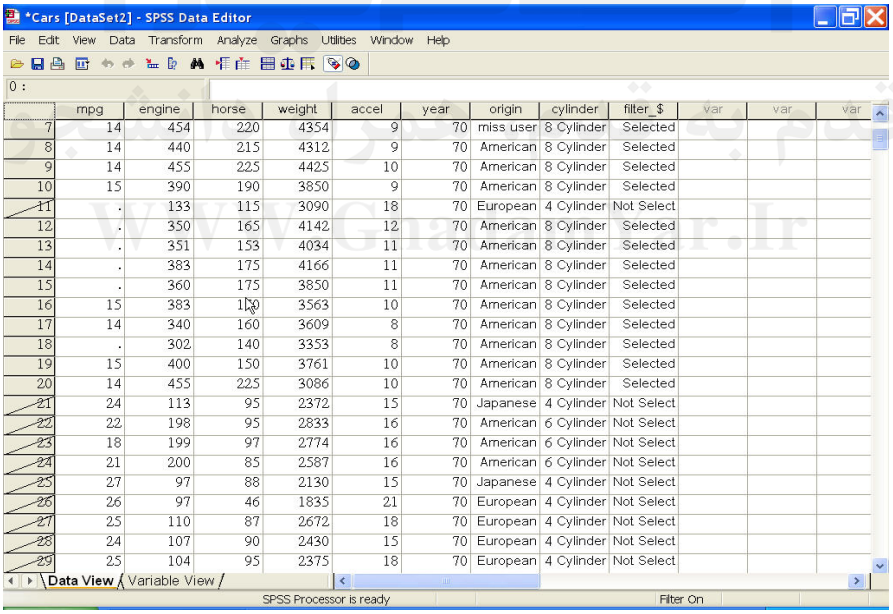
Cases تنها سطرهای ۱۰ تا ۵۰ را برای تجزیه و تحلیل انتخاب می‌نمائیم و نرم‌افزار فقط این ۴۱ سطر را در تجزیه و تحلیل‌های آماری انتخاب می‌نماید.

ـ گزینه Use Filter Variable این امکان را به کاربر می‌دهد که یک متغیر را در قسمت پائین آن وارد نماید. این متغیر انتخابی باید شامل داده‌های ۰ و اعداد غیرصفر باشد. در این روش هر سطری که متغیر مورد نظر مقدار ۰ دارد را انتخاب نمی‌کند و هر سطری را که متغیر مورد نظر عددی غیر از صفر را در خود جای داده انتخاب می‌نماید.

در قسمت Unselected Case Are نرم‌افزار نحوه برخورد با سطرهایی را که با یکی از روشهای بالا انتخاب نشده‌اند معین می‌نماید. با انتخاب Filtered این سطرها در پنجرهٔ Data View مشاهده می‌شوند و با خطی که بر روی شماره سطرها آنها کشیده می‌شود، انتخاب نشدن آنها در تجزیه و تحلیل‌ها مشخص می‌گردد.

با انتخاب گزینهٔ Deleted تمامی سطرهایی که انتخاب نشده‌اند از پنجرهٔ نمایشگر داده‌ها حذف می‌شوند.

برای مثال نتیجهٔ انتخاب ماشین‌هایی که با روش If Condition is Satisfied و یا شرط Engine>300 در گزینهٔ If و انتخاب Filtered به وجود آمده در پنجرهٔ Data View به صورت ذیل است:



	mpg	engine	horse	weight	accel	year	origin	cylinder	filter_$	var	var	var
7	14	454	220	4354	9	70	miss user	8 Cylinder	Selected			
8	14	440	215	4312	9	70	American	8 Cylinder	Selected			
9	14	455	225	4425	10	70	American	8 Cylinder	Selected			
10	15	390	190	3850	9	70	American	8 Cylinder	Selected			
11	.	133	115	3090	18	70	European	4 Cylinder	Not Select			
12	.	350	165	4142	12	70	American	8 Cylinder	Selected			
13	.	351	153	4034	11	70	American	8 Cylinder	Selected			
14	.	383	175	4166	11	70	American	8 Cylinder	Selected			
15	.	360	175	3850	11	70	American	8 Cylinder	Selected			
16	15	383	170	3563	10	70	American	8 Cylinder	Selected			
17	14	340	160	3609	8	70	American	8 Cylinder	Selected			
18	.	302	140	3353	8	70	American	8 Cylinder	Selected			
19	15	400	150	3761	10	70	American	8 Cylinder	Selected			
20	14	455	225	3086	10	70	American	8 Cylinder	Selected			
21	24	113	95	2372	15	70	Japanese	4 Cylinder	Not Select			
22	22	198	95	2833	16	70	American	6 Cylinder	Not Select			
23	18	199	97	2774	16	70	American	6 Cylinder	Not Select			
24	21	200	85	2587	16	70	American	6 Cylinder	Not Select			
25	27	97	88	2130	15	70	Japanese	4 Cylinder	Not Select			
26	26	97	46	1835	21	70	European	4 Cylinder	Not Select			
27	25	110	87	2672	18	70	European	4 Cylinder	Not Select			
28	24	107	90	2430	15	70	European	4 Cylinder	Not Select			
29	25	104	95	2375	18	70	European	4 Cylinder	Not Select			

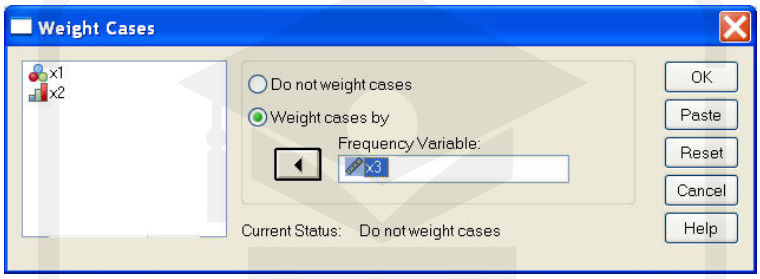
همانطور که ملاحظه می‌شود سطرهایی که مقدار Engine در آنها کمتر یا برابر عدد 300 بوده با علامت / بر روی شماره سطر آنها مشخص شده‌اند و همچنین متغیری با نام Filter_$ به مجموعهٔ متغیرها اضافه شده که هر سطر انتخابی با عدد ۱ و هر سطر انتخاب نشده در آن با عدد ۰ مشخص

شده است.

حال اگر بر روی داده‌ها فرمانی نظیر Frequency یا هر فرمان دیگری از منو Analyze صورت پذیرد، تجزیه و تحلیل فقط بر روی این سطرهای انتخاب شده اعمال می‌شود.

-وزن‌دهی سطرها(از طریق زیر منو Weight Cases):

هر گاه بخواهیم اعداد یک متغیر را فراوانی خانه‌ها در نظر بگیریم می‌توانیم از این دستور استفاده نمائیم. با اجرای این فرمان در منو Data جعبهٔ گفتگوی زیر باز می‌شود:

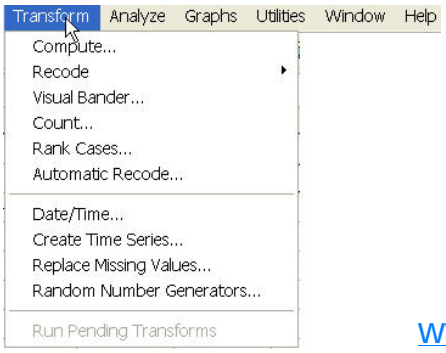


اگر هیچ متغیری را به عنوان متغیر وزنی در نظر نگرفته باشیم گزینهٔ Do Not Weight Cases و اگر متغیری را به عنوان فراوانی متغیر وزنی در نظر بگیریم گزینهٔ Weight Cases by را انتخاب و آن متغیر را از قسمت سمت چپ وارد قسمت سمت راست می‌نمائیم.

برای مثال در داده‌های ذیل اگر X_3 را به عنوان متغیر وزنی وارد نموده باشیم به این معنی است که ۴۰ خانم با تحصیلات لیسانس (سطر اول) و ۳۰ نفر مرد با تحصیلات دیپلم (سطر دوم) و ...، اطلاعاتشان وارد پنجرهٔ Data View گردیده است و اعداد ۴۰ و ۳۰ در حقیقت به معنی فراوانی سطرها می‌باشد که به دلیل جلوگیری از تکرار با استفاده از این فرمان به صورت زیر برای نرم‌افزار قابل درک است:

	x1	x2	x3
1	زن	لیسانس	40.00
2	مرد	دیپلم	30.00
3	مرد	فوق اسیانس	20.00
4	زن	لیسانس	45.00

۵ـ۳ـ منو Transform (تبدیل):



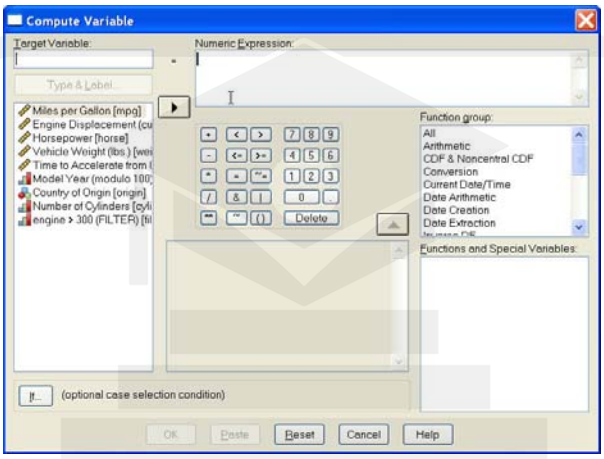
همانطور که قبلاً عنوان شد از زیر منوهای این منو برای انجام عملیات تبدیل بر روی داده‌ها، انجام عملیات ریاضی بر روی

www.GhadamYar.com

داده‌ها، تغییر کد دادن داده‌های عددی، جایگزاری مقادیر گم شده و ... استفاده می‌شود. در ادامه تعدادی از مهم‌ترین ابزارهای این منو بیان گردیده است.

-انجام محاسبات ریاضی بر روی متغیرها(از طریق زیر منو Compute):

به منظور ایجاد متغیرهای جدید با اعمال محاسبات و گزاره‌های ریاضی بر روی متغیرهای فایل جاری می‌توان از فرمان compute از منو Transform استفاده نمود. با اجرای این فرمان جعبهٔ گفتگوی زیر باز می‌شود:



در سمت چپ و بالای جعبه، Target Variable (نام متغیر مقصد) را وارد می‌نمائیم. به محض ورود اولین کاراکتر، کلید Type & Label... (نوع و برچسب) برجسته شده و می‌توان نوع و برچسب متغیر جدید را تعریف کرد.

لازم به ذکر است که نام متغیر جدید می‌تواند یکی از متغیرهای جدید هم باشد اما در این حالت متغیر قدیمی از بین خواهد رفت. با فعال کردن کلید Type & Label... جعبهٔ گفتگوی زیر باز می‌شود:

در بخش Label با انتخاب گزینه Label، بر حسب متغیر جدید را وارد می‌نمائیم. می‌توان برای به خاطر سپردن نوع محاسباتی که منجر به ایجاد متغیر جدید شده است عبارت ریاضی آن را نیز به عنوان برچسب معرفی کرد. در این حالت گزینه Use Expresion as Label یعنی «انتخاب

www.GhadamYar.com

عبارت بـه عنـوان برچـسب» را انتخـاب مـی‌نمـائیم و در قـسمت Type یکـی از انـواع عـددی (Numeric) و یا رشته‌ای (String) را همراه با تعداد کاراکترهای آن بسته به نوع عملیات انتخاب می‌نمائیم و برای تأئید فرایند دکمهٔ Continue را Click می‌کنیم.

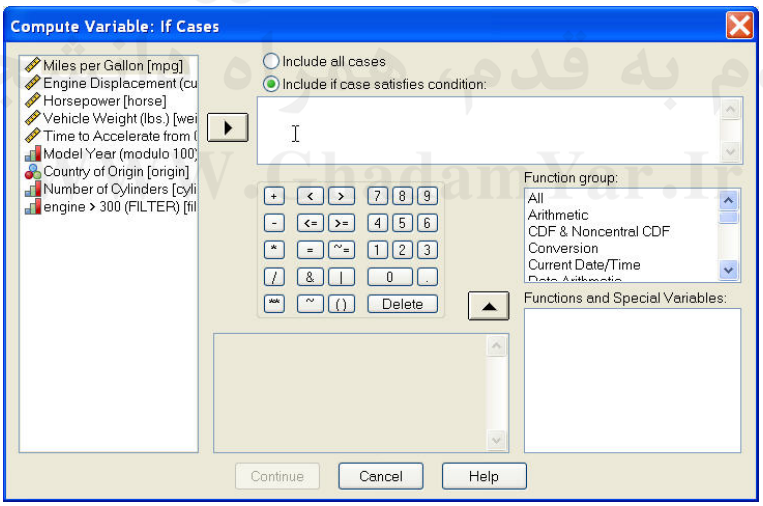
جعبهٔ Numeric Expression جعبه‌ای است که آماده دریافت متغیرهـا، علائـم، توابـع و شـرایط منطقی و ترکیب آنهاست. علائم ریاضی مورد نیاز در وسط صـفحهٔ قـرار دارنـد و توابـع آمـاری و ریاضی در قسمت Function Group قرار دارند.

برای ساخت یک عبارت ریاضی از اجزای مختلف این صفحه استفاده می‌نمـائیم. بـرای مثـال اگـر می‌خواهیم متغیر جدیدی با نام $S=[A_1+A_2^{12}\times\ln(A_3)]$ ایجاد کنیم باید هر یک از گزینه‌هـای زیر را به ترتیب وارد قسمت Numeric Expression نمائیم:

ابتدا [وسپس با Click کردن بـر روی A_1 و ▶ را وارد مـی‌کنـیم، سـپس +، A_2، ** (بـه معنـی تـوان)، ۱۲، ۰ (?)LN ، A_3 و] ، حـال در محـیط Target Variable متغیـر S و در قـسمت Numeric Expression عبارت:

$$[A_1+A_2**12*LN(A_3)]$$

نوشته شده است. اگر می‌خواهیم این عملیات فقط بر روی مقادیری از یک متغیر که شرایط خاصی را دارند اعمال شود می‌توان آن شرط را با دکمه If... بر روی نتایج اعمال کرد. با Click کردن بر روی If پنجرهٔ زیر باز می‌شود:



فرض کنید می‌خواهیم عملیات ریاضی بر روی سطرهایی انجام پذیرد که مقدار متغیـر A4 در هـر یک از سطرهای آن بزرگتر از عدد ۲ باشد و این عمل را برای مقادیر A4 کمتر یا مـساوی عـدد ۲ اعمال نکند در این صورت مانند بالا با انتخاب Include if Case Satisfies Condition، شـرط A4>۲ را مـی‌نویـسم و دکمـهٔ Continue را Click مـی‌نمـائیم تـا بـه پنجـرهٔ گفتگـوی اصـلی

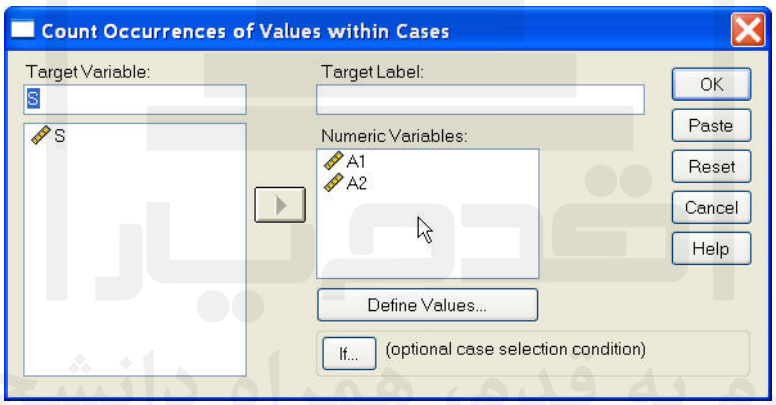
Compute بر گردیم. حال اگر با استفاده از دکمهٔ OK فرمان Compute را تأئید نمائیم.

در پنجرهٔ Data View متغیر S ظاهر می‌گردد که نتایج آن را ملاحظه می‌نمائید. همانطور که ملاحظه می‌شود این عملیات ریاضی تنها بر روی سطرهایی انجام پذیرفته است که شرط A4>2 را که از طریق دکمهٔ If... اعمال شد دارا بوده‌اند.

در صورتی که در جریان اجرای فرمان نام متغیر مقصد با یکی از نام‌های متغیرهای موجود یکسان باشد پیامی مبنی بر تأئید جایگذاری داده‌های جدید به جای داده‌های قدیم ظاهر می‌شود، که تنها در صورت تأئید جایگزاری، متغیر قدیم حذف می‌شود.

- شمارش تعداد داده‌های یک متغیر با شرایط خاص(از طریق زیر منو Count):

اگر بخواهیم مقادیر متغیرها را که دارای شرایط خاصی هستند شمارش کنیم، از فرمان Count در منو Transform استفاده می‌کنیم. با انتخاب این فرمان جعبه گفتگوی زیر باز می‌شود:



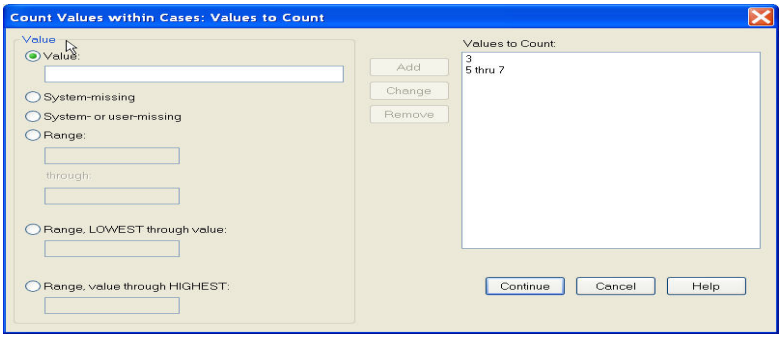
در جعبهٔ Target Variable نام متغیری که شمارشها در آن جای می‌گیرد، نوشته می‌شود و در جعبهٔ پائین آن فهرست تمامی متغیرهای موجود در فایل جاری نمایش داده می‌شوند. اگر بخواهیم به متغیر جدید برچسب بزنیم نام آن برچسب را در قسمت Target Labelوارد می‌نمائیم.

در جعبهٔNumeric Variable متغیرهایی را که قصد شمارش حالتهای مختلف آن را داریم وارد می‌نمائیم. این شمارش به دو صورت انجام می‌شود:

الف ـ ورود شرایط شمارش از طریق تعیین محدوده‌ای برای مقادیر متغیر.

ب ـ صدق کردن شرایط شمارش در عبارات منطقی (کلیدهای Define Values... و If...

با انتخاب کلید Define Values جعبهٔ گفتگوی دیگری به شکل زیر ظاهر می‌شود:



ـ اگر می‌خواهید عددی خاص را شمارش کنید بخش Value را انتخاب کرده عدد را داخل پنجرهٔ آن نوشته و دکمهٔ Add را می‌زنیم تا عدد در پنجرهٔ Values to Count قرار گیرد.

– گزینه System-Missing تعداد داده‌های گم شده سیستمی را که با جای . در متغیر موجود است شمارش می‌نماید همانند بالا با دکمهٔ Add می‌توان آن را وارد Values to Count نمود که شمارش شود.

ـ گزینهٔ System or User-Missing همهٔ انواع داده‌های گم شده، چه داده‌هایی را که گم شده سیستمی هستند و چه داده‌های گم شده تعریف شده توسط کاربر را همانند بالا با قرار دادن در Values to Count شمارش می‌کند.

ـ گزینهٔ Range یک فاصله که پائین و بالای آن را وارد کرده‌ایم و تعداد اعداد یک متغیر را که درون این فاصله است شمارش می‌نماید.

ـ انتخاب گزینهٔ Rang و باز شدن پنجرهٔ Lowest Though باعث شمارش هر عدد کوچکتر از عدد وارد شده در این قسمت می‌شود.

ـ انتخاب گزینهٔ Range و باز شدن پنجرهٔ Though Highest باعث شمارش هر عدد بزرگتر از عدد وارد شده در این قسمت می‌شود.

لازم به ذکر است بعد از انتخاب هر یک از روشهای بالا باید دکمهٔ Add زده شود تا نتایج در قالب پنجرهٔ Values to Count وارد گردد.

برای مثال در فایل زیر مقادیر کمتر از عدد ۳ و بین ۵ و ۷ و مقادیر گم شده در متغیر A_2 و A_1 شمارش شده و نتایج آن در قالب متغیر جدید S بیان شده است:

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

	A1	A2	S
1	3.00	12.00	1.00
2	1.00	15.00	.00
3	2.00	9.00	.00
4	5.00	8.00	1.00
5	7.00	4.00	1.00
6	8.00	4.00	.00
7	9.00	12.00	.00
8	14.00	10.00	.00
9	12.00	11.00	.00
10	4.00	6.00	1.00
11	4.00	3.00	1.00
12	5.00	1.00	1.00

هر گاه بخواهیم مانند فرمان Count ، کلیه اقدامات فقط بر روی سطرهایی انجام گیرد که شرایط خاصی داشته باشند، می‌توان آن شرایط را از طریق دکمهٔ If... بیان نمود. نحوه انجام کار در پنجره ظاهر شده درست مانند قبل می‌باشد.

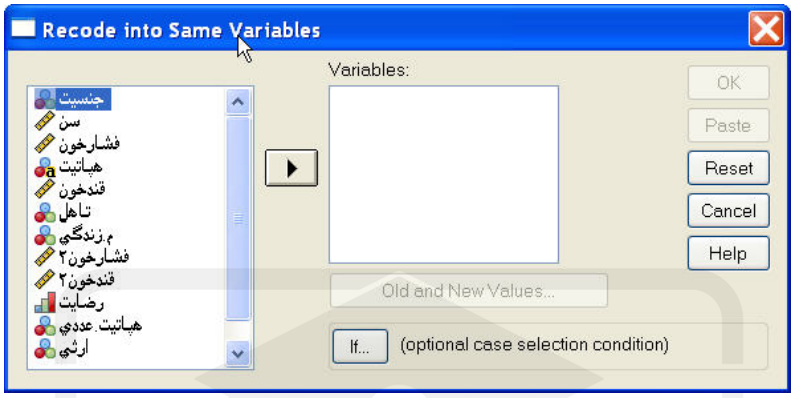
-تغییر کد داده‌ها(از طریق زیر منو Recode):

هر گاه کاربر بخواهد کدهای عددی یک یا چند متغیر را تغییر دهد می‌تواند از این فرمان در منو Transform استفاده نماید. برای مثال اگر سطح تحصیلات از زیر دیپلم تا لیسانس به ترتیب با کدهای ۱ تا ٤ مشخص شده است و کاربر می‌خواهد افراد را به دو گروه دارای سطح تحصیلات دیپلم و زیر دیپلم و افراد بالای سطح تحصیلات دیپلم تقسیم نماید لازم است که کدهای ۱ و ۲ را که معرف سطح تحصیلات زیر دیپلم و دیپلم است به کد ۱ با برچسب تحصیلات دیپلم و پائین‌تر و کدهای ۳ و ٤ را که معرف سطح تحصیلات فوق دیپلم و لیسانس و بالاتر است را به کد ۲ با برچسب سطح تحصیلات بالای دیپلم تغییر کد دهد.

مثال دیگر آن که معلم می‌خواهد دانش‌آموزان کلاس را بر اساس متغیر نمرهٔ آنها که عددی بین ۰ تا ۲۰ است به دو گروه زیر ده و بالا یا مساوی عدد ده تقسیم نماید. برای این منظور لازم است که یک تغییر کد انجام شود و به همهٔ نمرات پائین عدد ده کد عدد ۱ با برچسب «نمره کمتر از ده» و به همهٔ نمرات مساوی یا بالاتر از عدد ده کد عدد ۲ با برچسب «نمره بیشتر یا برابر ده» داده شود در این صورت متغیر جدیدی ایجاد می‌شود که به جای نمرات پیوسته افراد دارای اعداد ۱ و ۲ می‌باشد. متغیر جدید ایجاد شده می‌تواند جایگزین متغیر قبلی گردد و یا یک متغیر جدید در پنجره داده‌ها ایجاد شود به همین دلیل عمل تغییر کد دارای دو حالت با نام‌های "Into Same Variable" به معنی جایگزینی در داخل همان متغیر و "Into different variable" یعنی جایگذاری در داخل متغیر جدید می‌باشد.

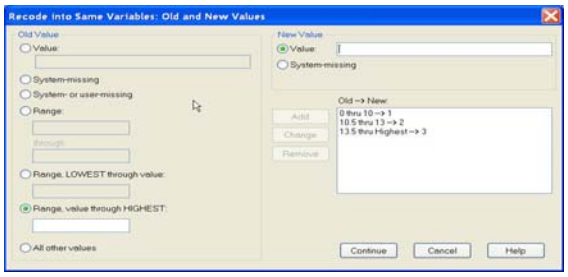
ـ تغییر کد و جایگذاری در همان متغیر(از طریق زیر منو Into Same Variable):

جهت اجرای این نوع کدگذاری دستور Into Same Variable را از زیر منو Recode در منو Transform انتخاب می‌کنیم، پنجره‌ایی به صورت ذیل باز می‌شود:



در قسمت سمت چپ فهرست متغیرهای موجود فایل جاری وجود دارد. در این حالت متغیرها یا متغیرهایی را که قصد تغییر کدهای آنها را داریم به جعبهٔ Numeric Variables وارد می‌نمائیم برای مثال در فایل Exam متغیر فشار خون را وارد این قسمت می‌نمائیم. کلید ... If امکان اعمال شرط بر روی سطرها را فراهم می‌آورد و نحوه عمل این کلید همانند فرمانهای Compute و Count می‌باشد.

کلید ...Old and New Values (مقادیر قدیم و جدید) امکان معرفی و جایگزینی مقادیر کدهای منتخب (NewValues) را با مقادیر قبلی(Old Values) فراهم می‌کند. در صورت فعال شدن این کلید، پنجرهٔ زیر باز می‌گردد. بخش Old Value شامل گزینه‌های مختلف معرفی مقادیر قبلی متغیرهاست که مقادیر کدهای جدید به آن منتسب می‌شود.:



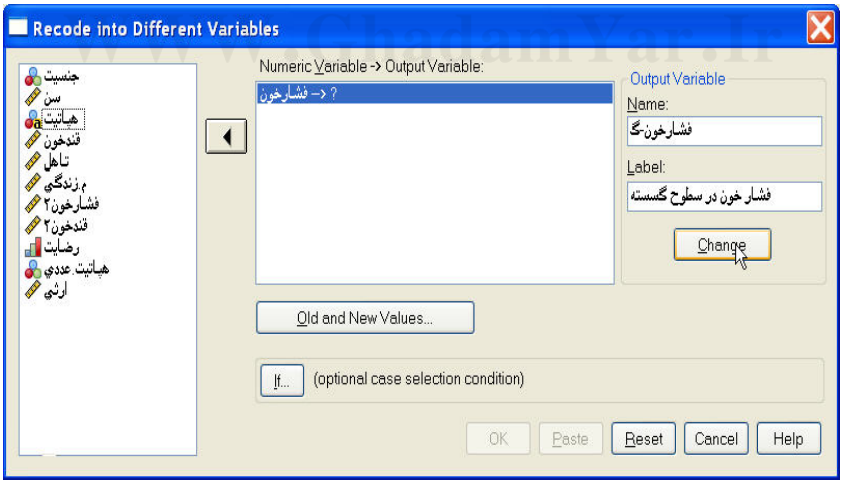
این گزینه‌ها می‌تواند Value (مقدار یک متغیر)، System Missing (مقادیر گمشده سیستمی)، System-or user-Missing (مقادیر گمشده سیستمی یا کاربری) و مقادیری در فاصله عددی معین باشند (مشابه دستور Count) تنها تفاوت در گزینهٔ All Other Values (سایر مقادیر) است

که شامل تمامی مقادیری است که در گزینه‌های قبلی قرار نمی‌گیرند ولی قصد تغییر کد آنها را هم داریم.

برای اعمال یک تغییر کد، ابتدا نوع مقدار قبلی را از بخش Old Value انتخاب می‌کنیم، سپس مقدار جایگزین آن را در جعبهٔ New Value انتخاب می‌نمائیم که می‌تواند یک مقدار معین Value یا Missing-System (مقدار گمشده) باشد. در صورت جایگزینی یک کد ثابت، مقدار آن را می‌توان در جعبهٔ مقابل گزینه Value وارد کرد و پس از تعیین مقدار کد جدید دکمهٔ Add را که برجسته شده است فعال نمود. با این عمل تغییرات مورد نظر در جعبهٔ Old→New جای می‌گیرد.

برای مثال از فایل Exam که حاوی اطلاعات افراد مبتلا به هپاتیت بود، متغیر فشار خون را انتخاب و وارد پنجرهٔ Numeric Variable می‌نمائیم و دکمهٔ Old and New Values... را فعال می‌نمائیم. با استفاده از گزینه Range در قسمت Old Value، به همهٔ فشار خون‌های بین عدد صفر و ۱۰ عدد ۱ را در قسمت Range عدد بین ۰ و ۱۰ را مشخص می نماییم و در قسمت Value برای New Value عدد ۱ را زده و دکمهٔ Add را می‌زنیم. به همین ترتیب فشار خون بین ۱۰/۵ تا ۱۳ را به کد ۲ و فشار خون بالای ۱۳ را به کد ۳ تبدیل نموده و دکمهٔ Continue و سپس دکمهٔ OK را برای اجرای فرمان Click می‌کنیم.

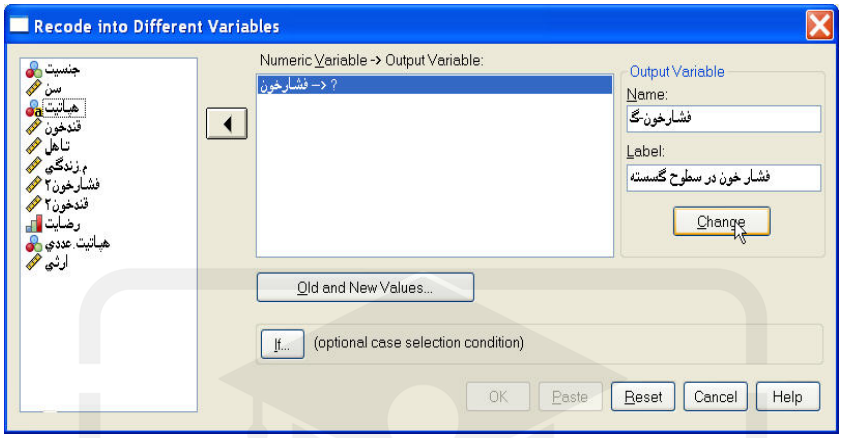
اگر به پنجرهٔ نمایش داده‌ها بروید متغیر فشار خون به جای اعداد پیوسته حاوی اعداد ۱، ۲ و ۳ می‌باشد. در حقیقت با انجام این فرآیند متغیر پیوسته فشار خون تبدیل به یک متغیر گسسته ترتیبی با ۳ سطح شده است که افراد با کد عدد ۱ دارای فشار خون پائین، افراد با کد عدد ۲ دارای فشار خون طبیعی و افراد با فشار خون با کد ۳ دارای فشار خون بالا می‌باشند:



ـ تغییر کد در داخل یک متغیر جدید(از طریق زیر منو Into Different Variables:

هر گاه بخواهیم بر روی کدهای یک متغیر تغییر کد ایجاد نمائیم و نتایج آن را بر خلاف حالت

قبل در داخل یک متغیر جدید قرار دهیم از این دستور استفاده می‌نمائیم. با فرا خواندن این دستور پنجره‌ایی مانند شکل زیر باز می‌شود:



همانطور که ملاحظه می‌شود دکمهٔ Old and New Values... و If ... درست مانند حالت قبل عمل می‌نمایند تنها تفاوت این دستور در جایگزاری نتایج در داخل یک متغیر جدید است. ابتدا متغیری را که می‌خواهیم تغییر کد بر روی آن اعمال گردد به پنجرهٔ

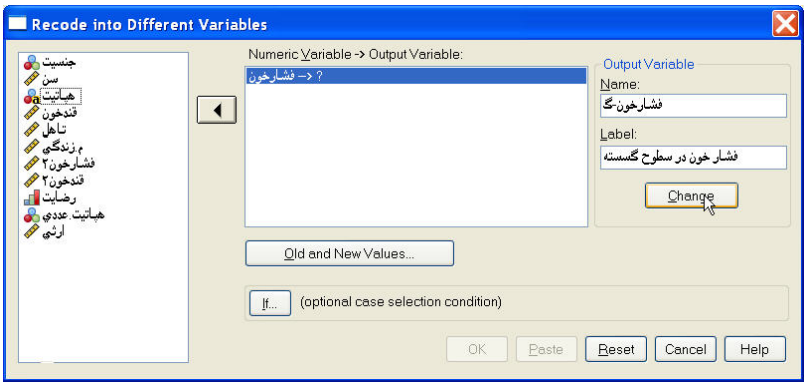
Input Variable → Output Variable

وارد می‌نمائیم و در آن صورت پنجرهٔ Output با دو گزینهٔ Name و Lable در قسمت بالای سمت راست پنجره باز می‌شود که باید نام و برچسب متغیر جدید را در آن وارد کرده و دکمهٔ Change را بزنید تا نام متغیر در جلو نام متغیر انتخابی در پنجرهٔ Input Variable→Output Variable قرار گیرد. حال می‌توان مانند حالت قبل مقادیر قدیم و جدید را از پنجرهٔ Old and New Values... تعیین نمود. پس از اجرای این فرمان کدهای جدید درون متغیری جدید با نامی که درون پنجرهٔ Name وارد شده است به عنوان یک متغیر جدید در پنجرهٔ Data View ظاهر می‌شود.

-تغییر کد خودکار(از طریق زیر منو Auto Recode):

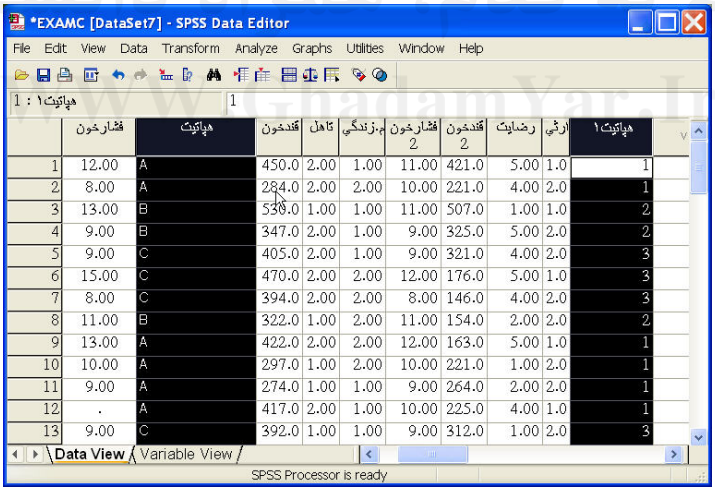
بسیاری از پنجره‌ها در نرم‌افزار SPSS تنها برای متغیرهایی که از نوع عددی هستند فعال هستند و برای متغیرهای رشته‌ای (String) عمل نمی‌کند. در صورتی کلی بهتر است همواره متغیرهای با کدهای عددی وارد نرم‌افزار شوند.

این فرمان امکان تغییر کد متغیرهای String (رشته‌ای) را به متغیرهای Numeric (عددی) به صورت خودکار فراهم می‌آورد. با فراخواندن این زیرمنو از منو Transform پنجرهٔ زیر باز می‌شود:



ابتدا متغیر از نوع String را وارد پنجرهٔ Variable → Ne Name می‌نمائیم و سپس نام متغیر جدیدی را که می‌خواهیم تغییر کد درون آن قرار گیرد در قسمت New Name وارد کرده و دکمهٔ Add New Name را می‌زنیم. حال اگر می‌خواهیم کدگذاری از کوچکترین مقدار صورت پذیرد گزینهٔ Lowest Value را در Recode Starting From و اگر می‌خواهیم از بزرگترین مقدار صورت پذیرد گزینهٔ Highest Value را فعال می‌نمائیم.

برای مثال متغیر نوع هپاتیت در فایل Exam که داده‌های آن در پایان کتاب موجود است یک متغیر String با کدهای A، B و C می‌باشد، در صورتی که این متغیر را وارد Variable→New Name نموده و یک متغیر جدید مثلاً با نام هپاتیت انتخاب نمائیم و دکمهٔ Add New Name را می‌زنیم و گزینهٔ Lowest Value را فعال کرده و دکمهٔ OK را می‌زنیم. در پنجرهٔ ویرایشگر داده‌ها متغیر هپاتیت ۱ به صورت زیر ظاهر می‌شود:



	فشارخون	هپاتیت	قندخون	تاهل	م.زندگي	فشارخون 2	قندخون 2	رضايت	ارثي	هپاتيت۱
1	12.00	A	450.0	2.00	1.00	11.00	421.0	5.00	1.0	1
2	8.00	A	284.0	2.00	2.00	10.00	221.0	4.00	2.0	1
3	13.00	B	538.0	1.00	1.00	11.00	507.0	1.00	1.0	2
4	9.00	B	347.0	2.00	1.00	9.00	325.0	5.00	2.0	2
5	9.00	C	405.0	2.00	1.00	9.00	321.0	4.00	2.0	3
6	15.00	C	470.0	2.00	2.00	12.00	176.0	5.00	1.0	3
7	8.00	C	394.0	2.00	2.00	8.00	146.0	4.00	2.0	3
8	11.00	B	322.0	1.00	2.00	11.00	154.0	2.00	2.0	2
9	13.00	A	422.0	2.00	2.00	12.00	163.0	5.00	1.0	1
10	10.00	A	297.0	1.00	2.00	10.00	221.0	1.00	2.0	1
11	9.00	A	274.0	1.00	1.00	9.00	264.0	2.00	2.0	1
12	.	A	417.0	2.00	1.00	10.00	225.0	4.00	1.0	1
13	9.00	C	392.0	1.00	1.00	9.00	312.0	1.00	2.0	3

همانطور که ملاحظه می‌شود در هر سطر متغیر هپاتیت عدد A نوشته شده در متغیر هپاتیت1به کد ۱، هر سطر نوع هپاتیت B بوده در متغیر هپاتیت۱ کد ۲ و هر چه سطر نوع هپاتیت C باشد در متغیر هپاتیت۱ کد ۳ منظور شده است.

www.GhadamYar.com

نکته جالب توجه آن است که در تغییر کدها، برچسب مقادیر نیز متقل می‌شود. برای مثال کد ۱ در متغیر هپاتیت۱ دارای همان برچسب مقادیر A در متغیر نوع هپاتیت خواهد بود.

قدم یار
قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

فصل ششم

جداول توافقی

٦ـ١ـ مقدمه:

جداول توافقی ابزارهایی از آمار استنباطی هستند که به وسیله آنها تأثیر یک متغیر گسسته (اسمی یا ترتیبی) را بر روی یک متغیر گسسته (اسمی یا ترتیبی) در حالت دو بعدی بدست می‌آوریم.

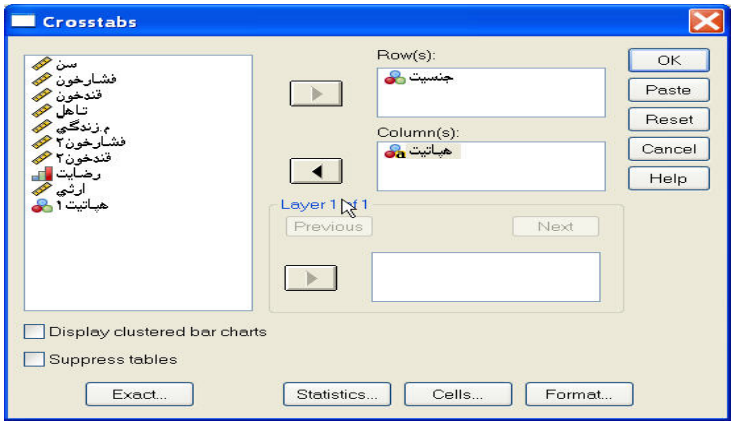
متغیری که متغیر مستقل یا تأثیرگذار است را متغیر سطری (Row Variable) و متغیری را که متغیر وابسته یا تأثیرپذیر است متغیر ستونی (Column Variable) می‌نامند. ذکر این نکته ضروری است که هر گاه میان دو متغیر گسسته رابطه وجود نداشته باشند در حقیقت آنها از یکدیگر مستقل هستند یا در اصطلاح آماری دارای مقدار ضریب همبستگی (R) برابر عدد صفر هستند و هر گاه میان آنها رابطه وجود داشته باشد یا در اصطلاح متغیر گسسته مستقل بر روی متغیر گسسته وابسته تأثیرگذار باشد مقدار همبستگی برابر $R \neq 0$ خواهد بود.

در حقیقت نتیجه یک تجزیه و تحلیل جدول توافقی باید با نتیجه آزمون فرض $H_0 : R = 0$ در مقابل $H_1 : R \neq 0$ برابر باشد. زیرا اگر فرض H_0 رد شود نشان‌دهندهٔ تأثیرگذاری متغیر گسسته مستقل بر روی متغیر وابسته و در صورت رد نشدن فرض H_0، نشان‌دهندهٔ عدم تأثیرگذاری یا عدم وجود رابطه میان متغیر گسسته مستقل و متغیر گسسته وابسته خواهد بود.

٦ـ٢ـ رابطهٔ میان متغیرهای گسسته(از طرق زیر منو...Crasstabs):

برای جرای فرمان جدول توافقی ابتدا وارد منو Analyze و سپس وارد زیر منو Descriptive Statistics می‌شویم، بعد از انتخاب گزینهٔ ...Crosstabs پنجرهٔ گفتگوی زیر باز می‌شود:

www.GhadamYar.com



در قسمت سمت چپ این پنجره لیستی از متغیرهای فایل جاری مشاهده می‌شود. متغیر مستقل را وارد قسمت Row (s) و متغیر وابسته را وارد قسمت Column (s) می‌نمائیم. برای مثال می‌خواهیم تأثیر جنسیت را بر روی نوع هپاتیت بدست آوریم به صورت بالا عمل می‌نمائیم و دکمهٔ OK را فعال می‌نمائیم. خروجی به صورت ذیل است.

جنسیت * هپاتیت Crosstabulation

Count

		هپاتیت			Total
		نوع هپاتیت A	نوع هپاتیت B	نوع هپاتیتC	
جنسیت	مرد	4	4	5	13
	زن	5	4	8	17
Total		9	8	13	30

همانطور که ملاحظه می‌شود در این مرحله تنها جدول توافقی میان دو متغیر در خروجی به صورت بالا ظاهر می‌شود و معیاری برای قضاوت در مورد تأثیر متغیر جنسیت بر روی متغیر نوع هپاتیت ظاهر نمی‌شود.

معیاری عمودی که توسط آن در مورد رابطهٔ میان دو متغیر گسسته در جداول توافقی قضاوت می‌شود به آماره χ^2 یا آمارهٔ خی دو و یا پیرسون کای اسکور معروف است که با انتخاب دکمهٔ Statistics ... و انتخاب Chi-Square آن را فعال می‌نمائیم و سپس دکمهٔ Continue و سپس OK را می‌زنید تا خروجی ذیل به خروجی بالا اضافه گردد.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.275[a]	2	.872
Likelihood Ratio	.275	2	.872
N of Valid Cases	30		

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.47.

همانطور که ملاحظه می‌شود در قالب جدول بالا با نام Chi-Square Tests مقدار آمارهٔ Pearson Chi-Square در ستون Value و با درجه آزادی در ستون df بیان شده است اما عدد

مورد نظر برای رد کردن یا پذیرفتن تأثیر متغیر گسسته که در آن Row (s) وارد شده بر روی متغیری که در پنجرهٔ Column (s) وارد شده است ستون سوم یعنی Asymp.sig(2-sided) است.

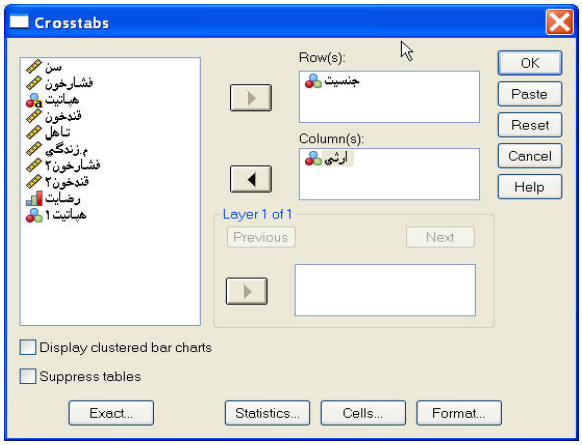
این مقدار که به سطح معنی‌داری دو طرفه یا به طور خلاصه به Sig معروف است عددی است بین ۰ و ۱ و معیاری برای رد کردن یا پذیرفتن فرض $H_0 : R = 0$ می‌باشد. همانطور که گفته شد در صورتی که فرض $H_0 : R = 0$ رد نشود یعنی میان دو متغیر استقلال وجود دارد و اگر $H_0 : R = 0$ رد شود به این معنی است که میان دو متغیر وابستگی وجود دارد و یا متغیری که در Row (s) وارد نموده‌ایم بر روی متغیری که در Column (s) وارد نموده‌ایم تأثیرگذار است.

اگر مقدار sig که عددی بین ۰ و ۱ است از مقدار α (خطای نوع اول تحقیق آماری) بیشتر باشد ($sig>\alpha$) آنگاه فرض H_0 رد نمی‌شود یا در اصطلاح میان دو متغیر استقلال وجود دارد.

اگر مقدار sig که عددی بین ۰ و ۱ است از مقدار α (خطای نوع اول تحقیق آماری) کوچکتر یا مساوی باشد ($sig\leq\alpha$) آنگاه فرض H_0 رد می‌شود یا در اصطلاح میان دو متغیر همبستگی وجود دارد و یا متغیر مستقل بر روی متغیر وابسته تأثیرگذار است.

در مثال مورد نظر ما یعنی تاثیر جنسیت افراد بر روی نوع هپاتیت مبتلایان مؤثر است و یا افراد با جنسیت خاص بیشتر به نوع خاصی از هپاتیت مبتلا می‌شوند. برای کسب اطلاعات بیشتر فایل Exam را با متغیرهای جدید وضعیت تأهل، محل زندگی (روستا یا شهر)، میزان فشار خون بعد از مصرف دارو، میزان قند خون بعد از مصرف دارو، میزان رضایت از زندگی، متغیر عددی نوع هپاتیت و ارثی بودن یا نبودن هپاتیت تجهیز نموده‌ایم. [داده‌ها در انتهای کتاب موجود می‌باشند].

برای مشاهدهٔ رابطهٔ میان دو متغیر گسسته، رابطهٔ میان متغیر جنسیت و ارثی بودن یا نبودن بیماری را به طریق زیر بدست می‌آوریم.



از جعبهٔ Statistics عبارات Chi-Square و Correlation را انتخاب و Continue و OK

می‌نمائیم. خروجی به صورت زیر ظاهر می‌شود:

جنسیت * ارثی Crosstabulation

Count

		ارثی		Total
		ارثی	غیر ارثی	
جنسیت	مرد	10	3	13
	زن	2	15	17
Total		12	18	30

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13.032[b]	1	.000		
Continuity Correction[a]	10.458	1	.001		
Likelihood Ratio	14.020	1	.000		
Fisher's Exact Test				.001	.000
Linear-by-Linear Association	12.597	1	.000		
N of Valid Cases	30				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.20.

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error	Approx. T	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	.659	.139	4.637	.000
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.659	.139	4.637	.000
N of Valid Cases		30			

همانطور که در جدول Chi-Square ملاحظه می‌شود آماره‌های:

Pearson Chi-Square
Continuity Correlation
Fisher's Exact test ،Likeli hood Ratio

Liner-by-liner Association

هر یک معیارهایی برای قضاوت در مورد استقلال یا وابستگی جنسیت و ارثی بودن است اما روش Pearson Chi-Square از کلیه روشهای بالا قوی‌تر و با دقت بیشتری است مگر در مواقعی که درجه آزادی (df) برابر عدد ۱ باشد. در این گونه موارد روش آزمون دقیق فیشر (Fisher Exact Test) از دقت بیشتری برخوردار است و معیار قضاوت در مورد استقلال متغیرها ($H_0 : R = 0$) مقدار دقیق سطح معنی‌داری[Exact sig(2-sided)] است که در این تحقیق برابر مقدار ۰/۰۰۱ است که با در نظر گرفتن α=۰/۰۵ و در حالی که sig<α است فرض $H_0 : R = 0$ رد می‌گردد یعنی میان جنسیت و ارثی بودن بیماری رابطه وجود دارد.

جدول Symetric Measures مقدار R را هنگامی که فرض برابری آن با عدد صفر رد می‌شود بیان می‌کند. ذکر این نکته ضروری است که $-1 \le R \le 1$ است و هنگامی که $R > 0$ است یعنی بین هر دو متغیر رابطه مستقیم وجود دارد و اگر $R < 0$ باشد میان دو متغیر رابطه معکوس وجود

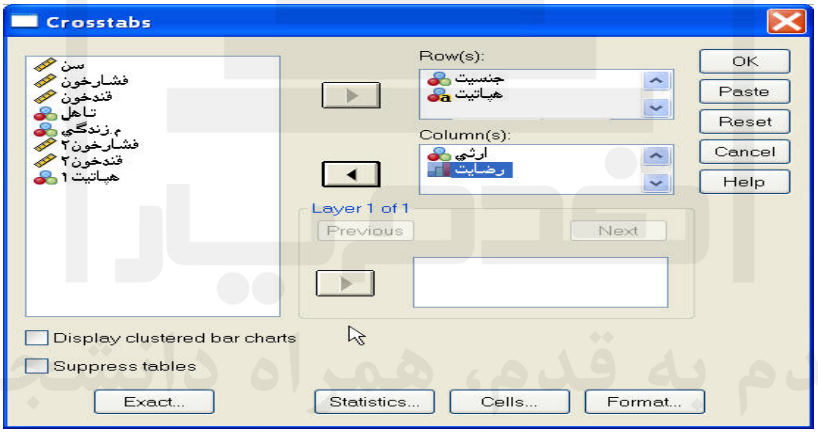
www.GhadamYar.com

دارد.

در جدول آخر در صورتی که تعداد داده‌ها بیش از ۲۵ عدد باشد معمولاً از روش Pearson' R و در صورتی که تعداد داده‌ها کمتر از مقدار فوق باشد از روش Spearman Correlation استفاده می‌نمایند. ذکر این نکته ضروری است که در داده‌های با حجم زیاد این دو مقدار بسیار به هم نزدیک هستند.

در مثال رابطهٔ میان جنسیت و ارثی بودن بیماری هپاتیت از روش Pearson'R استفاده می‌نمائیم و در نتیجه مقدار R=۰/٦٥٩ است و چون R > ۰ است به این معنی است که با افزایش کد متغیر جنسیت [مرد=۱ و زن=۲] کدهای متغیر ارثی بودن [۱=ارثی، ۲=ارثی نبودن] افزایش می‌یابد و به عبارت دیگر آقایان با کد ۱ بیشتر از طریق ارثی (کد ۱) و خانم‌ها با کد ۲ بیشتر از طریق غیرارثی [۲] مبتلا به هپاتیت می‌گردند.

هر گاه مانند شکل ذیل در هر یک از خانه‌های Row (s) و Column (s) بیش از یک متغیر وارد شده باشد:



نرم‌افزار رابطه کلیه متغیرهای موجود در Row (s) را با کلیه متغیرهای موجود Column (s) بدست می‌آورد در حقیقت در اینجا ٤ آزمون همبستگی میان متغیرهای گسسته انجام می‌پذیرد.

با انتخاب گزینهٔ Display Clustered bar Charts نمودار خوشه‌ای سطوح مختلف متغیر Row (s) در سطوح خوشه‌های متغیر Column (s) ارائه می‌شود و با انتخاب گزینهٔ Suppress tables در خروجی جدول توافقی متغیرها نمایش داده نمی‌شود.

ذکر این نکته ضروری است که برای گرفتن جداول Chi-Square Test و Symetric Measure باید گزینه‌های Chi-Square و Correlations از پنجرهٔ Statistics فعال باشند.

اگر همانند شکل ذیل یک متغیر گسسته وارد قسمت Layer نمائیم آنگاه رابطهٔ میان متغیرهای گسسته‌ای که در پنجرهٔ Row (s) و column (s) وارد نموده‌ایم در هر یک از سطوح این متغیر محاسبه می‌شود.

Chi-Square Tests

م.زندگي		Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
روستا	Pearson Chi-Square	4.898	1	.027		
	Continuity Correction	2.906	1	.088		
	Likelihood Ratio	5.210	1	.022		
	Fisher's Exact Test				.050	.043
	Linear-by-Linear Association	4.609	1	.032		
	N of Valid Cases	17				
شهر	Pearson Chi-Square	9.479	1	.002		
	Continuity Correction	6.285	1	.012		
	Likelihood Ratio	11.917	1	.001		
	Fisher's Exact Test				.005	.005
	Linear-by-Linear Association	8.750	1	.003		
	N of Valid Cases	13				

Symmetric Measures

م.زندگي			Value	Asymp. Std. Error	Approx. T	Approx. Sig.
روستا	Interval by Interval	Pearson's R	.537	.199	2.464	.026
	Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.537	.199	2.464	.026
	N of Valid Cases		17			
شهر	Interval by Interval	Pearson's R	.854	.130	5.442	.000
	Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.854	.130	5.442	.000
	N of Valid Cases		13			

همانطور که ملاحظه می‌شود رابطهٔ میان جنسیت و ارثی بودن بیماری یک بار برای افراد ساکن روستا و مقدار sig=۰/۰۵ فرض وجود همبستگی را تأئید می‌نماید و برای افراد ساکن شهر نیز sig=۰/۰۰۵ فرض همبستگی تأئید می‌شود. (چون df=۱ است از آمارهٔ Fisher Exat Test استفاده می‌نمائیم).

حال با توجه به R=۰/۵۳۷ برای افراد ساکن روستا و R=۰/۸۵٤ برای افراد ساکن شهر می‌توان قضاوت نمود که چه در شهر و چه در روستا آقایان بیش از خانم‌ها از راه ارثی مبتلا به هپاتیت می‌شوند.

برای روشن شدن موضوع از طریق این زیر منو رابطهٔ میان متغیر گسسته وضعیت تأهل و میزان رضایت از زندگی را در بین بیماران هپاتیتی بدست می‌آوریم، وضعیت تأهل دارای دو سطح و میزان رضایت یک طیف لیکرت ۵ سطحی است که از گزینهٔ بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد با کدهای ۱ تا ۵ تشکیل شده است. فرض اولیه $H_0 : R = 0$ نشان‌دهنده استقلال و فرض جایگزین $H_1 : R \neq 0$ نشان‌دهنده وابستگی است.

از دکمهٔ ... Statistics گزینهٔ Chi-Square و Correlation را برای گرفتن جداول Chi-Square Test و Symetric Measure در خروجی انتخاب کرده، Continue و OK می‌نمائیم.

خروجی به صورت زیر است:

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
تاهل * رضایت	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

www.GhadamYar.com

جدول Case Processing تعداد و درصد داده‌های معتبر و گم شده را نشان می‌دهد.

Crosstabulation تاهل * رضایت

Count

		رضایت					Total
		خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	
تاهل	مجرد	6	5	2	1	1	15
	متاهل	3	0	1	5	6	15
Total		9	5	3	6	7	30

جدول Crosstabulation جدول توافقی میان وضعیت تأهل * میزان رضایت از زنـدگی را نـشان می‌دهد.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12.571	4	.014
Likelihood Ratio	15.164	4	.004
Linear-by-Linear Association	8.088	1	.004
N of Valid Cases	30		

جدول Chi-Square Test جدولی است که با اطلاعات موجـود در مـورد $H_0 : R = 0$ قـضاوت می‌شود. با توجه به اینکه sig=0.014 برای Pearson Chi-Square است و بـا در نظـر گـرفتن $\alpha = 0/05$ می‌توان مشاهده کرد که $sig<\alpha$ پس‌فرض $H_0 : R = 0$ یعنی استقلال میان متغیرهـا رد می‌شود. و متغیرها به هم وابسته هستند.

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error	Approx. T	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	.528	.152	3.291	.003
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.498	.157	3.042	.005
N of Valid Cases		30			

در جدول Symmetric Measure در صورتی که $H_0 : R = 0$ رد شده باشد مـی‌تـوان جهـت R یعنی $R > 0$ یا $R < 0$ را مشخص کرد با استفاده از 'R Pearson مقدار R=۰/۵۲۸ را ملاحظه می کنیم که عددی مثبت است و به این معنی است که میان وضعیت تأهل و رضایت از زنـدگی رابطـه مستقیم وجود دارد و چون تأهل (مجرد=۱ و متأهل =۲) دارای ۲ کد است می‌توان نتیجه گرفت که افراد متأهل دارای رضایت بیشتری از زندگی هستند.

برای بدست آوردن رابطهٔ میان متغیرهای گسسته می‌توان در سطح مثالهای بیان شده در بـالا بـسنده نمود. در صورت علاقه بیشتر می‌توان تحلیل‌های زیر را هم همراه خروجی‌ها دریافت نمود.

www.GhadamYar.com

٦ـ٣ـ تحلیل جدول توافقی با داده‌های اسمی:

بخش Nominal در پنجرهٔ ...Statistics به اندازه‌گیری آماره‌های توافق، بر مبنای داده‌های اسمی می‌پردازد، این آماره‌ها عبارتند از:

ـ Contingency Coefficient (ضریب توافق).

ـ Phi and Cramers V (آماره فی و آماره کرامر).

ـ Lambda (با نماد λ).

گودمن و کردسکال این معیار را به منظور شناسایی تأثیر متغیرهای اسمی در پیش‌بینی مقادیر آنها ارائه نمودند.

ـ Uncertainty Coefficient (ضریب عدم اطمینان).

با انتخاب این گزینه‌ها جداول ذیل برای دو متغیر وضعیت تأهل و جنسیت در خروجی‌ها ارائه می‌شود:

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error	Approx. T	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Lambda	Symmetric	.143	.224	.607	.544
		جنسیت Dependent	.077	.286	.258	.796
		تأهل Dependent	.200	.215	.842	.400
	Goodman and Kruskal tau	جنسیت Dependent	.041	.072		.277
		تأهل Dependent	.041	.072		.277
	Uncertainty Coefficient	Symmetric	.030	.053	.561	.267
		جنسیت Dependent	.030	.053	.561	.267
		تأهل Dependent	.030	.053	.561	.267

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error	Approx. T	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	-.202			.269
	Cramer's V	.202			.269
	Contingency Coefficient	.198			.269
Interval by Interval	Pearson's R	-.202	.179	-1.090	.285
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-.202	.179	-1.090	.285
N of Valid Cases		30			

٦ـ٤ـ تحلیل جداول توافقی با داده‌های ترتیبی:

بخش Ordinal در پنجرهٔ ... Statistics به اندازه‌گیری آماره‌های مفید برای سنجش میان متغیرهای مستقل و وابسته از نوع ترتیبی می‌پردازد این آماره‌ها عبارتند از:

ـ Gamma (گامای کروسکال ـ والیس).

ـ Samers'd.

ـ Kendall's tau-b (ضریب تاو b کندال).

ـ Kendall's Tau-C (ضریب تاو C کندال).

ذکر این نکته ضروری است که این روشها در حقیقت روشهایی هستند که می‌توان در مواقعی که هر دو متغیر گسسته از نوع ترتیبی باشند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

www.GhadamYar.com

برای مثال اگر نوع هپاتیت ۱، ۲ و ۳ را در متغیر هپاتیت ـ عددی به نوعی نشان دهنده یک متغیر ترتیبی در نظر بگیریم و رابطهٔ آن را با متغیر ترتیبی میزان رضایت از زندگی بدست آورید، این آماره‌ها به صورت ذیل در خروجی ظاهر می‌شوند:

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error	Approx. T	Approx. Sig.
Ordinal by Ordinal	Somers' d	Symmetric	-.044	.157	-.277	.782
		هپاتیت.عددی Dependent	-.040	.144	-.277	.782
		رضایت Dependent	-.048	.173	-.277	.782

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error[a]	Approx. T[b]	Approx. Sig.
Ordinal by Ordinal	Kendall's tau-b	-.044	.158	-.277	.782
	Kendall's tau-c	-.047	.169	-.277	.782
	Gamma	-.061	.220	-.277	.782
	Spearman Correlation	-.055	.187	-.291	.773[c]
Interval by Interval	Pearson's R	-.065	.184	-.344	.733[c]
N of Valid Cases		30			

همانطور که ملاحظه می‌شود هر کدام از آماره‌های بالا، یک مقدار جایگزین برای بدست آوردن ضریب همبستگی ارائه می‌کنند و در داده‌های با حجم بالا مقادیر آنها به یکدیگر بسیار نزدیک خواهد بود.

بخش Nominal by Interral به تحلیل داده‌هایی که در جدول توافقی با متغیرهای فاصله‌ای در نظر گرفته می‌شود اختصاص دارد در این حالت باید متغیر وابسته بر حسب مقیاس فاصله‌ای (مانند فشار خون) و متغیر مستقل بر حسب داده‌های اسمی (مانند جنسیت) باشد.

با انتخاب گزینه‌های Kappa، Risk یا Mc Nemar با روشهای متفاوت میزان توافق و قدرت بین دو رتبه دهنده نشان داده می‌شود.

با انتخاب Cochran's and Mantel-Heanszel Statistics و انتخاب عدد ۱ در قسمت Test Common Odds Ratio Equal در حقیقت معیاری برای بررسی استقلال بین یک متغیر مستقل دو دویی(مانند جنسیت) و یک متغیر وابسته دو دویی (مانند تاهل)ارائه می‌گردد که تأبیر sig در هر یک از آنها مانند حالات قبل است و در انتخاب عدد ۱ در حقیقت آزمون فرض برابری نسبت‌ها آزمون می‌گردد که در نتیجه یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای این نسبت‌ها با فرض توزیع نرمال برای متغیرها توسط آمارهٔ t به صورت زیر ارائه می‌گردد:

Tests of Conditional Independence

	Chi-Squared	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Cochran's	1.222	1	.269
Mantel-Haenszel	.525	1	.469

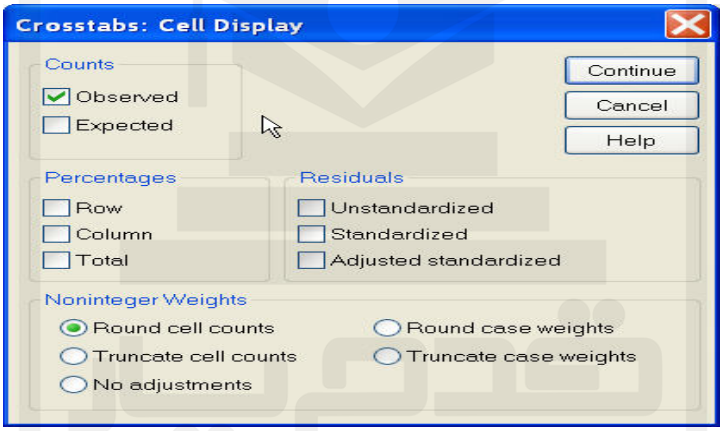
www.GhadamYar.com

Mantel-Haenszel Common Odds Ratio Estimate

Estimate			.438
ln(Estimate)			-.827
Std. Error of ln(Estimate)			.754
Asymp. Sig. (2-sided)			.273
Asymp. 95% Confidence Interval	Common Odds Ratio	Lower Bound	.100
		Upper Bound	1.916
	ln(Common Odds Ratio)	Lower Bound	-2.304
		Upper Bound	.650

٦ـ٥ـ نمایش مقادیر خانه‌های جدول توافقی

برای مشاهده مقادیر خانه ها در هر جداول توافقی از کلید Cells استفاده می شود. با انتخاب کلید ... Cells جعبهٔ گفتگوی زیر باز می‌شود:



بخش Counts نوع مقادیری را که در هر خانه جدول مشاهده می‌شود نشان می‌دهد. گزینهٔ Observed تعداد مشاهدات در هر خانه و گزینه Expected تعداد مورد انتظار در هر خانه با وجود شرط استقلال میان متغیرها را نشان می‌دهد.

بخش Percentages نوع درصدهای جدول را نشان می‌دهد، درصدها می‌توانند از تقسیم تعداد مشاهدات هر خانه بر تعداد مشاهدات هر سطر (گزینه Row) یا هر ستون (گزینه Column) و یا محل جدول (گزینه Total) به دست آیند.

بخش Residuals نوع مانده‌ها را محاسبه می‌نماید. گزینه Unstandardaized مقدار باقی‌مانده‌های R=Observed – Expected را در هر خانه محاسبه می‌نماید.

گزینه Standardized مقدار $\frac{\text{Observed} - \text{Expected}}{\sqrt{\text{Expected}}}$ را برای هر خانه محاسبه می‌نماید. و مقدار Adj.Standardized تعداد خطای استاندارد مانده‌ها (R) برای هر خانه را محاسبه می‌نماید.

برای متغیر مستقل جنسیت و متغیر وابسته وضعیت تأهل با انتخاب این گزینه‌ها جدول توافقی به

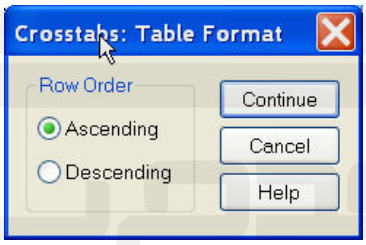
www.GhadamYar.com

صورت زیر تغییر می‌کند و هر یک از این مقادیر را برای هر خانه از جدول محاسبه می‌نماید.

Crosstabulation تاهل * جنسیت

			جنسیت		Total
			مرد	زن	
تاهل	مجرد	Count	5	10	15
		Expected Count	6.5	8.5	15.0
		% within تاهل	33.3%	66.7%	100.0%
		% within جنسیت	38.5%	58.8%	50.0%
		% of Total	16.7%	33.3%	50.0%
		Residual	-1.5	1.5	
		Std. Residual	-.6	.5	
		Adjusted Residual	-1.1	1.1	
	متاهل	Count	8	7	15
		Expected Count	6.5	8.5	15.0
		% within تاهل	53.3%	46.7%	100.0%
		% within جنسیت	61.5%	41.2%	50.0%
		% of Total	26.7%	23.3%	50.0%
		Residual	1.5	-1.5	
		Std. Residual	.6	-.5	
		Adjusted Residual	1.1	-1.1	
Total		Count	13	17	30
		Expected Count	13.0	17.0	30.0
		% within تاهل	43.3%	56.7%	100.0%
		% within جنسیت	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	43.3%	56.7%	100.0%

با انتخاب کلید ... Format، قالب کلی نمایش جداول تعیین می‌شود.



بخش Row Order ترتیب قرار گرفتن سطرها را نشان می‌دهد.

گزینهٔ Ascending مقادیر متغیرها را به صورت افزایش و گزینهٔ Descending آنها را بـه ترتیـب کاهش در جدول نمایش می‌دهند.

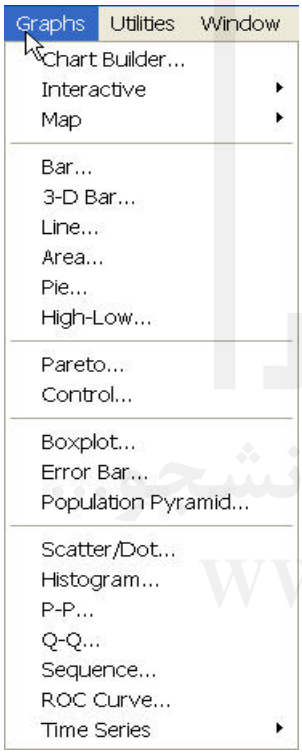
قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.ir

فصل هفتم

رسم نمودارها

۷ـ۱ـ مقدمه

نرم‌افزار SPSS در دو حالت نمودارهای آماری را توسط دستورات زیر رسم می‌نماید.



الف ـ مجموعه‌ای از گزینه‌ها در زیر منوهای Analyze که نمودار مربوط به همان فرمان را ترسیم می‌کنند، مانند گزینهٔ Charts در فرمان Frequency که با انتخاب آن می‌توان نمودارهای جانبی فرمان فوق را اجرا نمود.

ب ـ زیر منوهای منو Graph که می‌توان مانند شکل زیر یکی از انواع نمودارهای آماری قابل ترسیم را انتخاب و بعد از طی مراحل مورد نظر در پنجرهٔ خروجی نمودارها را ملاحظه کرد.

انواع نمودارهایی که در این منو قابل ترسیم است عبارتند از:

ـ Bar Charts (نمودار میله‌ای، خوشه‌ای یا انباشته).

ـ Line Charts (نمودار خطی ساده یا چند گانه).

ـ Area Charts (نمودار سطحی ساده یا پشته‌ای).

ـ Pie Charts (نمودار ـ دایره‌ای ساده یا مرکب).

ـ High-Low Charts (نمودار کراندار زوج مقادیر یا مقادیر سه گانه).

ـ Control Charts (نمودارهای کنترل کیفیت آماری).

ـ Pareto Charts (نمودار پارتو).

ـ Box Plot (نمودار جعبه‌ای).

ـ Error Bar (نمودار خطا).

ـ Scatter Plot (نمودار پراکنش داده‌ها).

قدم به قدم، همراه دانشجو
WWW.GhadamYar.ir

ـ Histogram (نمودار هسیتوگرام).

ـ Normal P-P Plots (نمودار خط نرمال با استفاده از نسبت‌های تجمعی) توزیع داده‌ها در برابر نسبت‌های تجمعی توزیع نرمال).

ـ Normal Q-Q Plots (نمودار خط نرمال با استفاده از چندک‌های توزیع داده‌ها در برابر چندکهای توزیع نرمال).

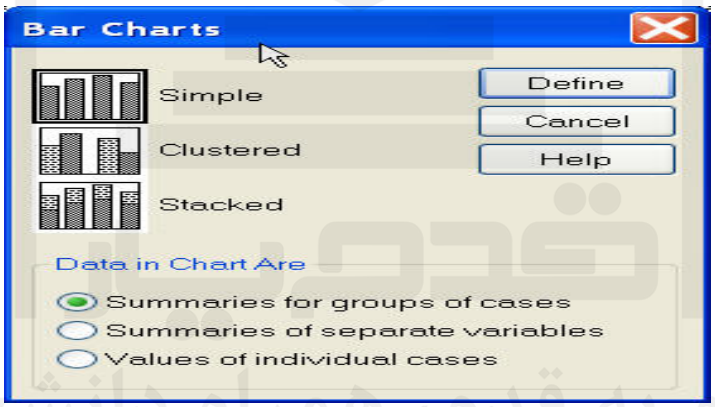
ـ Sequance Charts (نمودار رشته‌ای بر حسب زمان تولید محصولات).

ـ Time Series (نمودارهای سریهای زمانی).

در این فصل سعی می‌شود تعدادی از شکل‌ها که کاربرد وسیع‌تری دارند توضیح داده شوند.

۷ـ۲ـ رسم نمودار میله‌ای

برای ترسیم نمودارهای میله‌ای زیر منو ... Bar از منو Graphs را انتخاب می‌نمائیم تا جعبهٔ زیر ظاهر شود:



در قسمت بالا سه نوع نمودار میله‌ای ساده (Simple)، خوشه‌ای (Clusterd) و انباشته (Stacked) را می‌توان انتخاب نمود و از قسمت Data in Charts Are نحوه تقسیم‌بندی محور X را بر روی یک نمودار میله‌ای انتخاب می‌نمائیم.

ـ گزینه Summaries for groups of cases مقادیر سطوح مختلف یک متغیر گسسته را بر روی محور X نشان می‌دهد. مثلاً سطوح مختلف جنسیت (زن و مرد) وامکان مقایسه یک معیار را که می‌تواند، تعداد داده‌ها، میانگین یک خصوصیت، درصد و ... باشد برای این دو سطح فراهم می‌آورد.

ـ گزینهٔ Summaries of separate Variables امکان قرار گرفتن در متغیر را بر روی محور X بیان می‌کند. مثلاً اگر بخواهید میانگین متغیرهای فشار خون قبل و بعد را با هم مقایسه کنید در محور Xها باید باید دو متغیر فشار خون قبل و بعد قرار داشته باشند و معیار میانگین نیز باید معیار

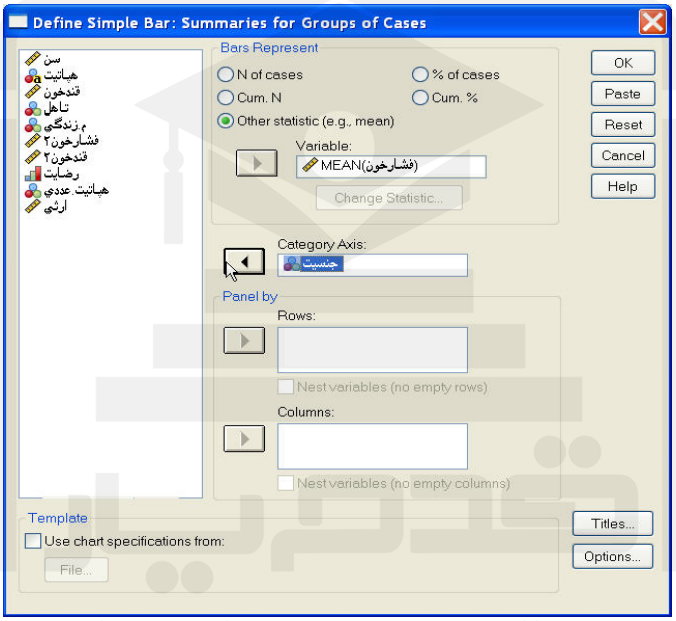
www.GhadamYar.com

محور Y باشد.

ـ گزینهٔ Values of Individual Cases که بر روی محور Xها شماره سطرهای یک متغیر را نشان می‌دهدو مقدار هر سطر آن را بر روی محور Yها نمایش می‌دهد.

۷ـ۲ـ۱ـ رسم نمودار میله‌ای ساده

برای انتخاب نمودار میله‌ای ساده از پنجرهٔ Bar Charts حالت Simple را انتخاب و از قسمت Data in Chart Are حالت اول یعنی Summaries For Group of Cases را انتخاب می‌نمائیم و بعد از زدن دکمهٔ Define پنجرهٔ زیر باز می‌شود.



در قسمت سمت چپ لیستی از تمامی متغیرها نشان داده شده است.

قسمت Bar Represent معیار تقسیم‌بندی محور y را نشان می‌دهد که شامل حالات زیر است:

ـ Nof Cases (تعداد مشاهدات هر سطح).

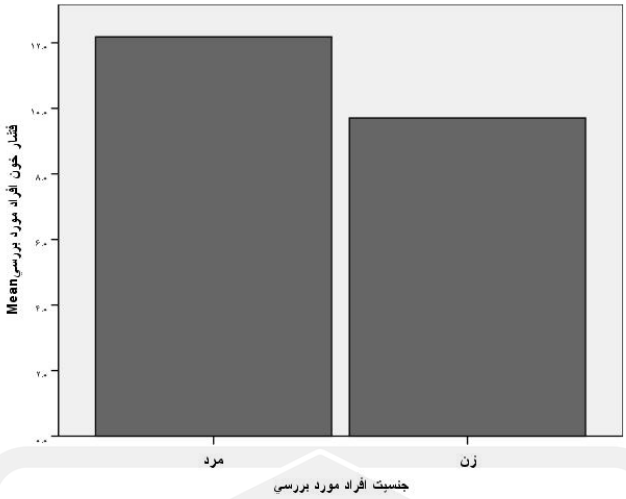
ـ % Of Cases (درصد مشاهدات هر سطح).

ـ Cum.N (تعداد تجمعی مشاهدات هر سطح).

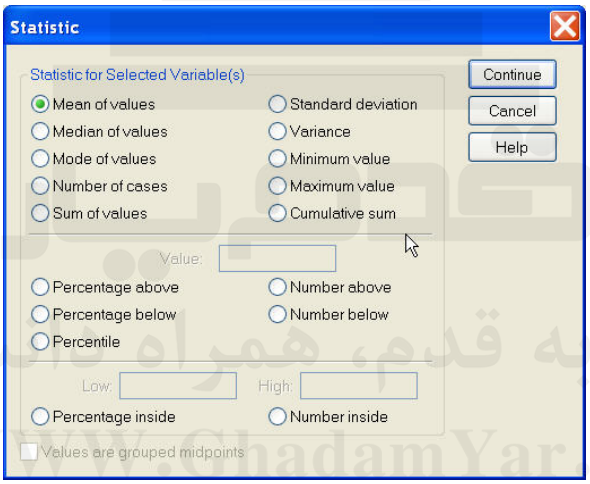
ـ Cum.% (درصد تجمعی هر سطح).

ـ Other Statistic با انتخاب این گزینه جعبهٔ Variable باز می‌شود و می‌توان محور y را بر اساس یک پارامتر از یک متغیر دیگر محاسبه نمود. برای مثال اگر بخواهید برای سطوح مختلف جنسیت میانگین فشار خون زنها و مردها را با هم مقایسه نمائید می‌توانید با انتخاب این گزینه و قرار دادن فشار خون در قسمت Variable و انتخاب گزینه Mean (میانگین) از گزینهٔ Change Statistics ... و قرار دادن متغیر جنسیت در داخل پنجرهٔ Category Axis و تأئید از طریق OK شکل زیر در خروجی ظاهر می‌شود:

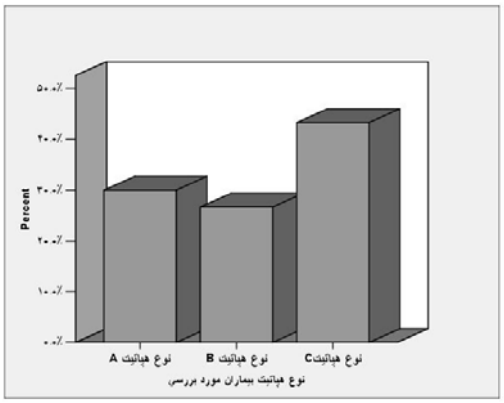
www.GhadamYar.com



همانطور که در شکل بالا ملاحظه می‌شود میانگین فشار خون در سطوح مختلف متغیر جنسیت محاسبه شده است. کاربر می‌تواند با انتخاب Change Statistic ... پنجرهٔ ذیل را باز نماید و هر یک از پارامترهای پائین را معیار تقسیم‌بندی محور yها قرار دهد.



اگر کاربر از قسمت Bar Represent گزینهٔ % Of Cases را انتخاب نماید و در قسمت Category Axis متغیر نوع هپاتیت را وارد نماید آنگاه شکل زیر در خروجی ظاهر می‌شود:



www.GhadamYar.com

در این شکل درصد هر یک از مبتلایان به انواع هپاتیت بیان شده است. اگر کاربر در قسمت Panel By در پنجره‌های Rows یا Columns یک متغیر گسسته را وارد نماید. شکل‌های نمودار میله‌ای برای هر یک از سطوح این متغیر در خروجی ظاهر می‌شود.

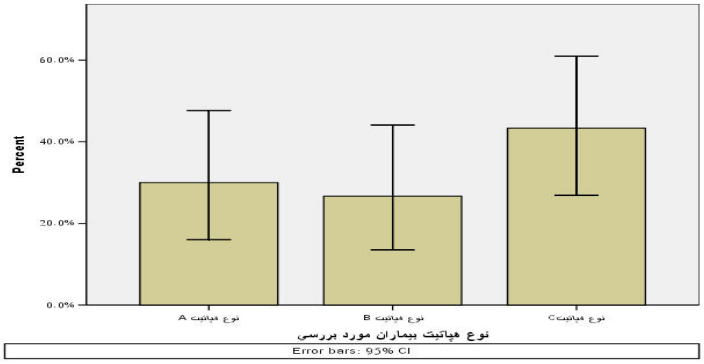
دکمهٔ Tiles پنجره‌ای مانند زیر را باز می‌نماید:

این پنجره این امکان را به کاربر می‌دهد که تا دو خط را به عنوان Title، یک خط را به عنوان زیر عنوان Subtitle و دو خط را در پائین شکل در قسمتFoot Note بنویسید.

دکمهٔ ... Options پنجره‌ای باز می شود که امکان گرفتن شکلهای با خصوصیات خاص را در خروجی فراهم می آورد.

با انتخاب گزینهٔ Display Group Defined by Missing values مقادیر گم شده هم به عنون یک سطح در نظر گرفته شده و شکل آنها رسم می‌شود.

با انتخاب گزینهٔ Display Error Bars امکان انتخاب یک فاصله اطمینان با انتخاب آن در Level در شکل‌ها مانند زیر فراهم می‌شود:

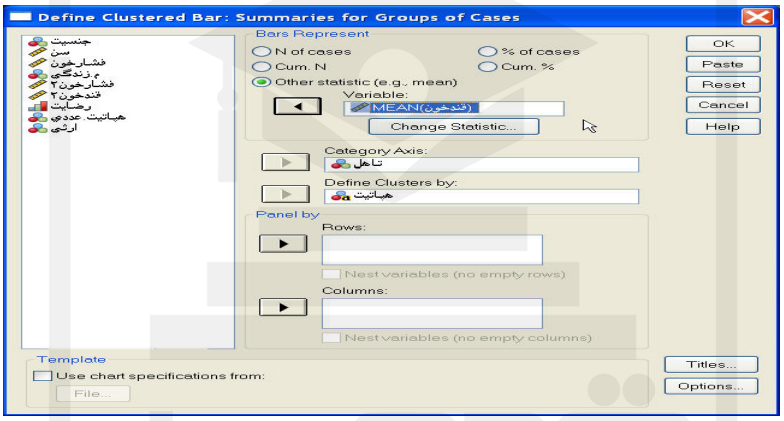


در پنجرهٔ اصلی با انتخاب گزینهٔ Use Chart Specification From و انتخاب ... File این

امکان برای کاربر فراهم می‌شود که بتواند مسیر یک شکل را که بر روی خصوصیات آن ویرایش‌های لازم را انجام داده است به نرم‌افزار بدهد تا تمامی شکل‌هایی که بعد از آن کشیده می‌شوند با خصوصیات آن شکل در خروجی‌ها ترسیم شوند. از جمله این ویژگیها می‌تواند، رنگ، سایز، فونت و ... باشد.

۷ـ۲ـ۲ـ نمودار میله‌ای خوشه‌بندی شده

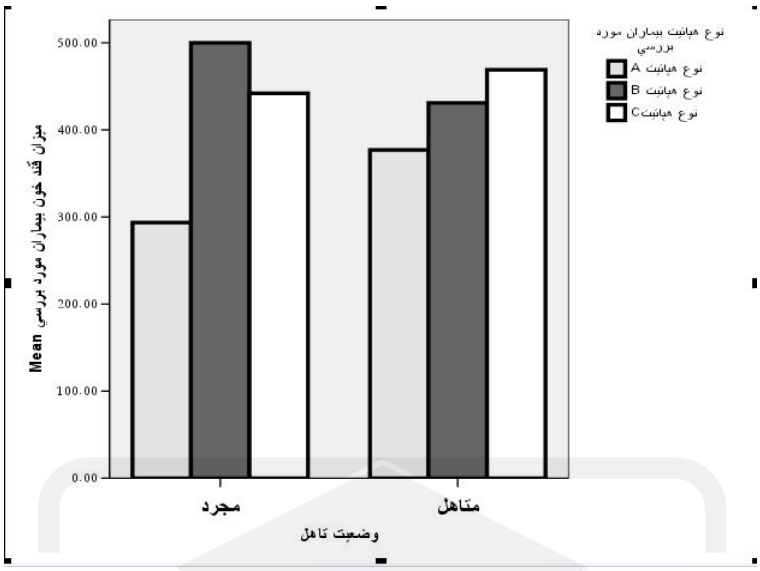
برای ترسیم یک نمودار میله‌ای خوشه‌بندی از پنجره Bar Charts نمودار Cluster و از قسمت Data In Chart Are حالت اول یعنی Summarise For Groups of Cases را انتخاب و Define را می‌زنیم. پنجره‌ای به صورت زیر باشد می‌شود:



همانند قبل محور طبقه‌بندی محور y را از قسمت Bar Represent انتخاب می‌نمائیم.

در قسمت Category Axis متغیر گسسته‌ای را که سطوح آن در محور X قرار می‌گیرند و در قسمت Define Cluster By متغیر گسسته‌ای را که سطوح آن مبنای خوشه‌بندی هستند وارد می‌نمائیم. در اینجا مثالی از نمودار میله‌ای سطوح مختلف کامل که میانگین قند خون آنها در خوشه‌های مختلف نوع هپاتیت با هم مقایسه شده است (نحوه ورود متغیرها در شکل بالا موجود است). بعد از تأئید فرمان، نموداری مانند زیر در خروجی ظاهر می‌شود:

www.GhadamYar.com

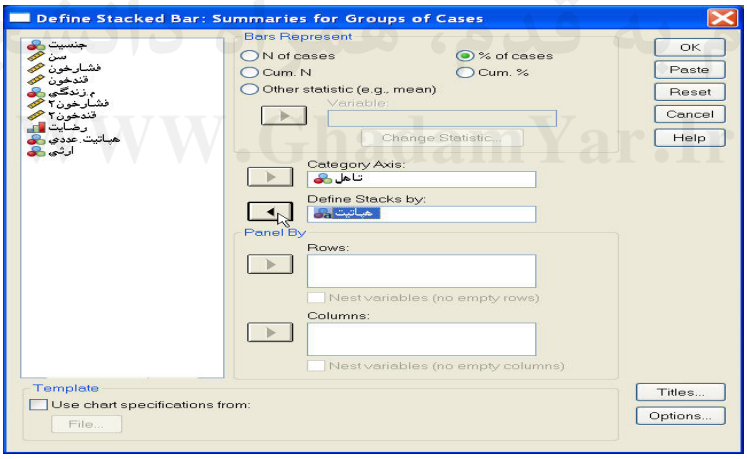


شکل بالا امکان مقایسه تطبیقی میان میانگین قند خون در هر یک از انواع هپاتیت میان افراد مجرد و متأهل را فراهم می‌آورد.

دیگر گزینه‌های موجود در صفحه مانند گزینه‌های نمودار میله‌ای ساده عمل می‌کند.

۷ـ۲ـ۳ـ نمودار میله‌ای انباشته شده

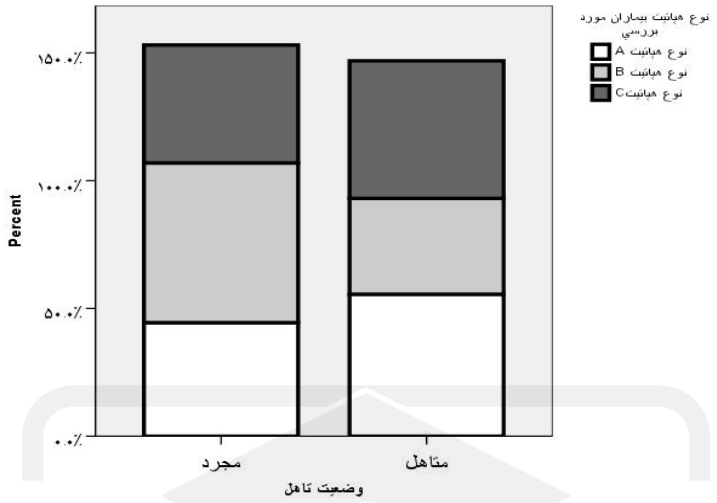
برای ترسیم یک نمودار میله‌ای انباشته شده از قسمت پنجرهٔ Bar Charts نمودار Stacked و از قسمت Data in Chart Are حالت اول Summaries For Groups of Cases را انتخاب و Define را می‌زنیم. پنجره‌ای به صورت زیر باز می‌شود:



همانند شکل‌های قبل معیار طبقه‌بندی محور y را از قسمت Bar Represent انتخاب می‌نمائیم.

در قسمت Category Axis متغیر گسسته محور xها را وارد می‌نمائیم. در قسمت Define Stacks By متغیر گسسته‌ای را که سطوح آن مبنای انباشت هستند وارد می‌نمائیم. در اینجا مثالی از نمودار میله‌ای انباشته که درصد نوع هپاتیت را به عنوان متغیر انباشته در سطوح مختلف متغیر گسسته وضعیت تأهل به صورت شکل بالا وارد نموده‌ایم ارائه شده است. نتیجه اجرای فرمان از

طریق OK به صورت زیر است:

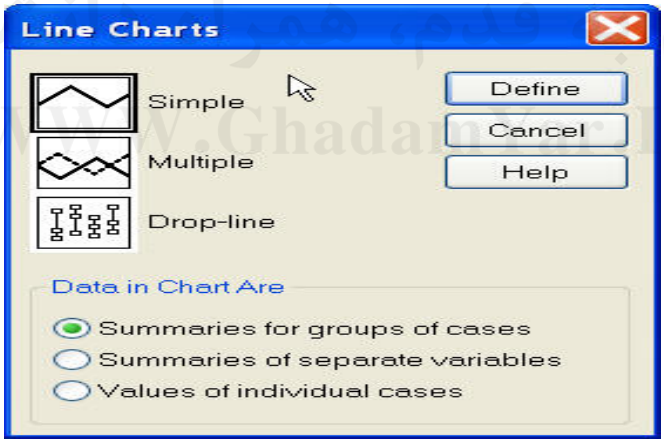


این شکل امکان مقایسه تطبیقی درصد ابتلا به هر یک از انواع هپاتیت را در گروه افراد مجرد و متأهل فراهم می‌آورد.

دیگر گزینه‌ها نظیر ... Titles، ... Options و Template مانند توضیحات نمودار میله‌ای ساده عمل می‌نمایند.

۷ـ۳ـ رسم نمودار خطی

برای ترسیم نمودارهای خطی زیر منو ... Line از منو Graphs را انتخاب می‌نمائیم جعبه‌ای به صورت زیر ظاهر می‌شود:

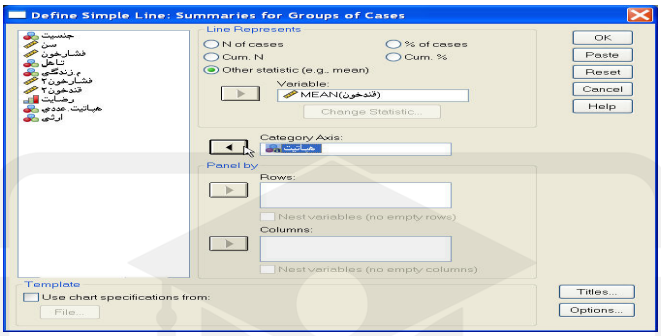


در قسمت بالای پنجرهٔ Line Charts سه نوع نمودار خطی ساده (Simple)، چندبعدی (Multiple) و خط و نقطه (Drop-Line) را می‌توان انتخاب نمود و از قسمت Data In Charts Are نحوه تقسیم‌بندی محور X را بر روی نمودار خطی انتخاب می‌نمائیم. هر یک از این گزینه‌ها و معیارهای تقسیم‌بندی محور xها در قسمت ترسیم نمودار میله‌ای بیان شده است.

www.GhadamYar.com

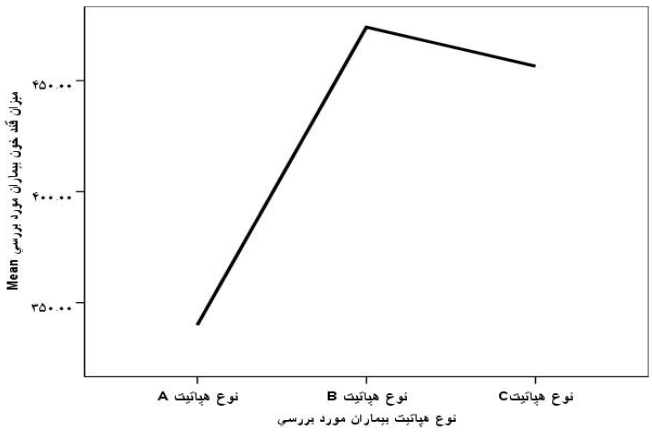
۷ـ۳ـ۱ـ رسم نمودار خطی ساده:

برای انتخاب نمودار خطی ساده از پنجرهٔ Line Charts حالت Simple و از قسمت Data in Chart Are گزینهٔ اول یعنی Summaries For Groups For Cases را انتخاب کرده و بعد از زدن دکمهٔ Define پنجرهٔ زیر باز می‌شود:



در قسمت سمت چپ لیستی از تمامی متغیرهای موجود فایل نشان داده شده است. قسمت Line Represents معیار تقسیم‌بندی محور y را نشان می‌دهد که شامل حالات توضیح داده شده مانند قسمت ترسیم نمودار میله‌ای است.

در قسمت Category Axis متغیر تقسیم‌بندی محور xها را واردمی‌نمائیم. برای مثال اگر قصد ترسیم نمودار خطی میانگین قند خون افراد مبتلا به انواع هپاتیت را داشته باشیم مانند بالا متغیر نوع هپاتیت را وارد Category Axis کرده و گزینهٔ Other Statistic را از قسمت Line Represent انتخاب نموده و متغیر قند خون را وارد قسمت Variable نموده و از پنجرهٔ Change Statistic ... گزینهٔ Mean of Values را انتخاب نموده یا Continue و OK می‌نمائیم.شکل نمودار خطی زیر در خروجی ظاهر می‌شود:

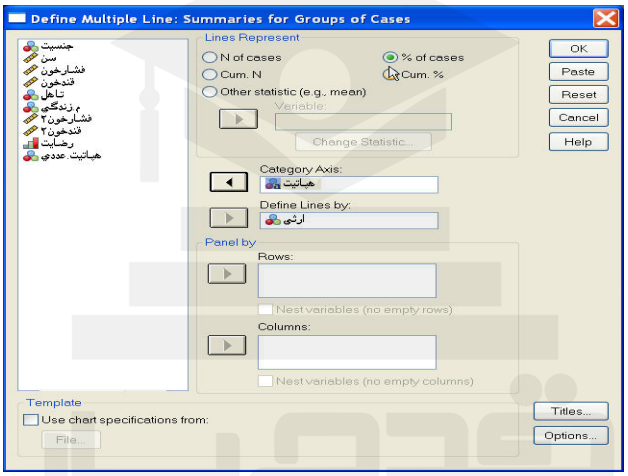


گزینه‌های ...Titles ، Options و Template مانند انواع شکل‌هـای توضـیح داده شـده در قبـل عمل می‌نمایند.

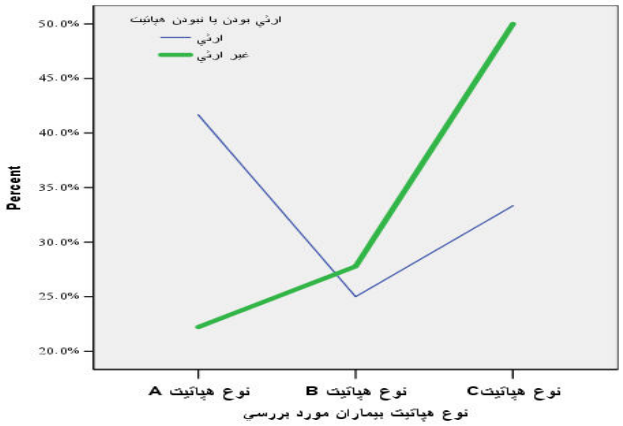
۷ـ۳ـ۲ـ رسم نمودار خطی چندگانه

توسط این نمودار چند خط به طور همزمان، تغییرات متغیرها را نشان می‌دهند، لذا مـی‌تـوان عمـل مقایسه بین متغیرها را انجام داد.

برای انتخاب نمودار خطی چندگانه از قسمت Line Charts حالت Multiple را انتخاب نموده و از قسمت Data in Chart Are حالت اول را انتخاب نموده و Define را می‌زنـیم، پنجـره‌ای بـه صورت زیر باز می‌شود:



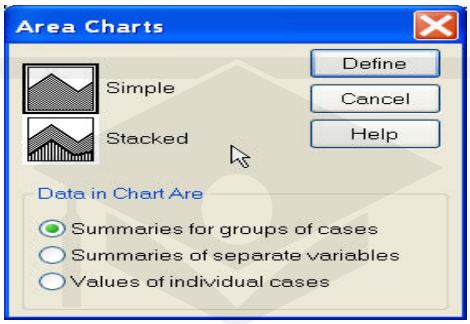
از قـسمت Line Reprecent معیـار انـدازه‌گیـری محـور y را مـشخص مـی‌نمـائیم. در قـسمت Category Axis متغیری را که سطوح آن مبنی تقسیم‌بندی محور xها می‌شوند را وارد می‌نمـائیم و در قسمت Define Lines by متغیری را که سطوح آن مبنی ایجاد خطوط چندگانـه اسـت وارد نموده و OK را می‌زنیم. برای مثال نمودار خطی چندگانه برای درصد ارثی بـودن افـراد مبـتلا بـه انواع هپاتیت به صورت زیر می‌باشد.



همانطور که ملاحظه می‌شود ۵۰ درصد افرادی که از راه ارثی مبتلا به هپاتیت می‌شوند دچار هپاتیت نوع C می‌شوند و حدود ٤٢ درصد افرادی که از راههای غیرارثی مبتلا به هپاتیت می‌شوند به هپاتیت نوع A مبتلا می‌شوند.

۷ـ٤ـ رسم نمودار سطحی

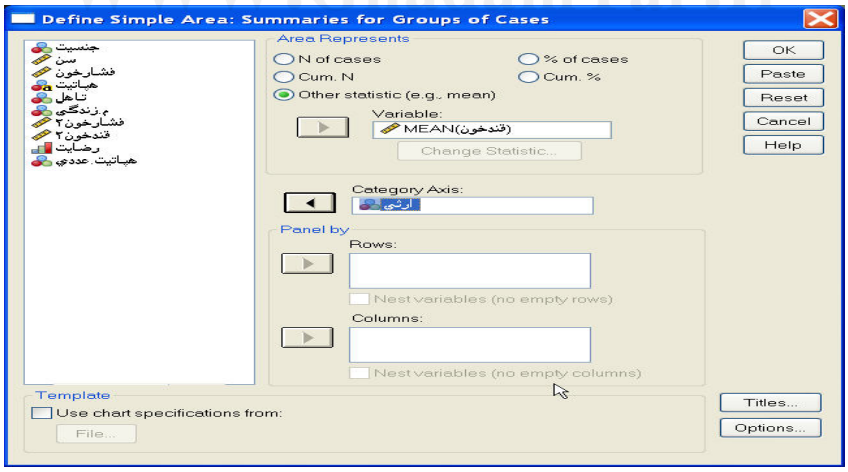
برای ترسیم نمودارهای سطحی زیر منو ... Area از منو Graphs را انتخاب می‌نمائیم تا پنجرهٔ زیر باز شود:



همانطور که ملاحظه می‌شود نمودارهای سطحی دارای دو نوع ساده (Simple) و انباشته (Stacked) هستند و داده‌های مورد نیاز این نمودارها بر روی محور Xها نیز به صورت همان سه صورت توضیح داده شده در قبل می‌باشد.

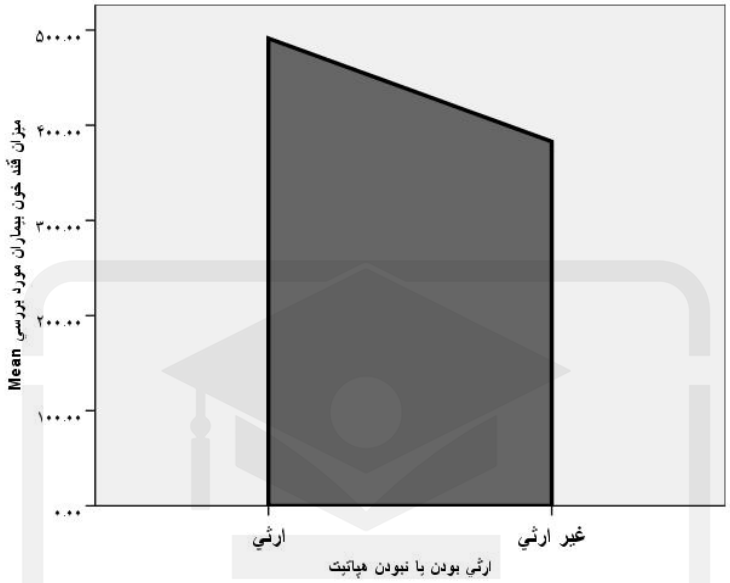
۷ـ٤ـ۱ـ نمودار سطحی ساده

برای ترسیم نمودار سطحی ساده در پنجرهٔ Area Charts گزینهٔ Simple را انتخاب نموده و از قسمت Data in Chart Are حالت Summaries For Groups Of Cases را انتخاب نموده و Define را می‌زنیم تا پنجره‌ای به صورت زیر باز شود:



تمامی مراحل کشیدن نمودار Area Simple مانند Line Simple است تنها در نتیجه زیر خطوط

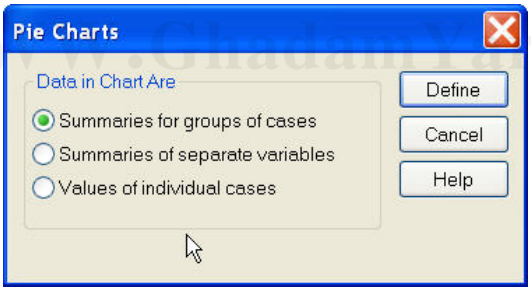
Line Chart به عنوان سطح زیرین نمایش داده می‌شود. برای نمونه میانگین قند خون را به عنوان معیار Area Represent وارد نموده و متغیر ارثی بودن را به عنوان معیار Category Axis نموده و OK می‌نمائیم. خروجی یک نمودار سطحی ساده به صورت زیر است:



همانطور که ملاحظه می‌شود کسانی که از راه ارثی مبتلا به هپاتیت می‌شوند به طور متوسط قند خون بالاتری دارند.

۷ـ۵ـ ترسیم نمودار دایره‌ای

با انتخاب فرمان ... Pie در منوی Graphs جعبهٔ گفتگوی زیر ظاهر می‌شود:

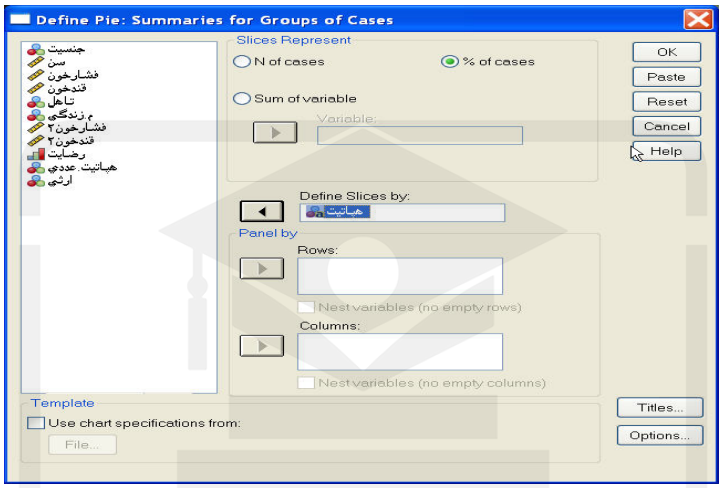


تنوع داده‌ها مانند نمودارهای قبلی است. اما در هر حالت تنها نمودار دایره‌ای ساده ترسیم می‌شود و انواع پشته‌ای یا خوشه‌ای در نمودار دایره‌ای معنی ندارد.

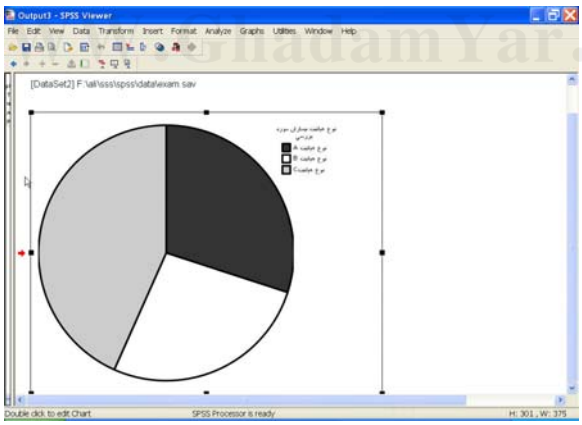
قدم به قدم، همراه دانشجو...
www.GhadamYar.Ir

۷ـ۵ـ۱ـ نمودار دایره‌ای ساده

با انتخاب حالت نخست داده‌ها جعبهٔ گفتگوی زیر ظاهر می‌شود:



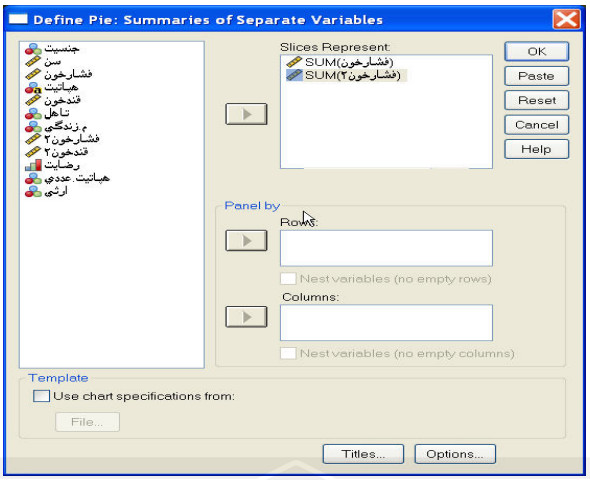
متغیری که سطوح آن مبنای ایجاد برشهایی از دایره خواهد بود در جعبهٔ Define Slices by وارد می‌کنیم و مقداری که مبنای محاسبه درصد مساحت ناحیه برش خورده از کل است، در جعبهٔ Slices Represent تعیین می‌شود. برای مثال متغیر نوع هپاتیت را وارد Define Slices by نموده و از Slies Represent حالت % Of Cases را انتخاب نموده و OK را می‌زنیم، نتیجه به صورت شکل زیر است:



۷ـ۵ـ۲ـ نمودار دایره‌ای متغیرهای مجزا

برای ترسیم این نمودار باید از پنجرهٔ Pie Charts گزینهٔ Summaries of Separate Variables را انتخاب نموده و Define را بزنیم تا پنجره زیر باز شود:

www.GhadamYar.com



دو متغیری را که می‌خواهیم مجموع آنها را با هم مقایسه نمائیم وارد قسمت Slices Represent می‌نمائیم. میزان سطح اشغال شده توسط هر برش، مستقیماً به مقدار کمیت بستگی دارد. مثلاً اگر مقدار مجموع یکی از متغیرها ۹ و دیگری ۱ باشد دایره را به دو قسمت که هر یک به ترتیب ۹۰٪ و ۱۰٪ سط آن را تشکیل می‌دهند تقسیم می‌کند.

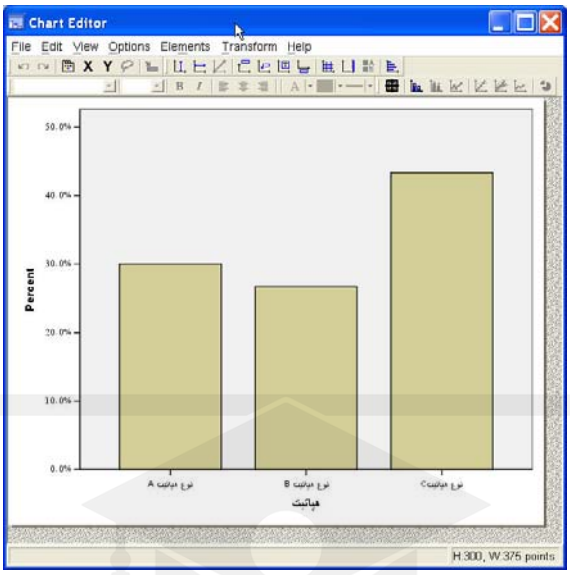
در مثال زیر نمودار دایره‌ای برای مقایسه فشار خون قبل و بعد را به صورت زیر ملاحظه می‌کنید:

همانطور که ملاحظه می‌شود فشار خون بعد از مصرف دارو کاهش یافته است.

۷ـ۶ـ ویرایش نمودارها:

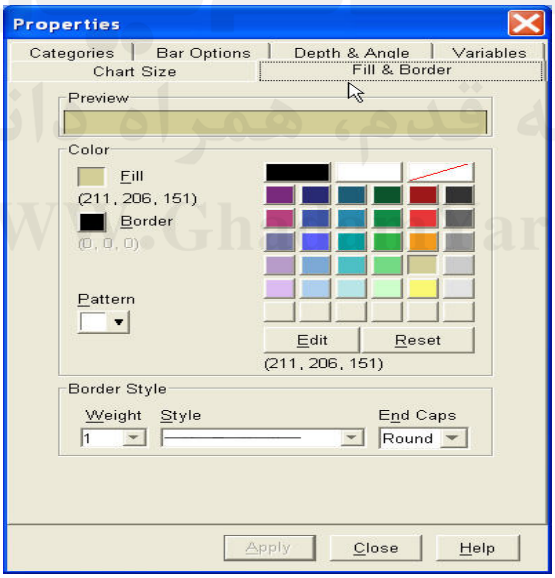
همانگونه که در قبل ملاحظه گردید، نمودارها در پنجرهٔ خروجی به نمایش در می‌آیند اما برای ویرایش آنها از پنجرهٔ دیگری به نام Chart Editor استفاده می‌شود. این پنجره دارای ابزارها و منوهایی است که از طریق آنها می‌توان هر گونه تغییر بر روی شکل‌ها و نمودارها نظیر تغییر رنگ، تغییر فونت، اضافه کردن توضیح به نمودارها، ایجاد برچسب و ... را بر روی نمودارها اعمال نمود. برای باز شدن پنجرهٔ Chart Editor کافی است و بر روی شکل مورد نظر که می‌خواهیم آن را ویرایش نمائیم دوبار Click نمائیم تا مانند شکل زیر پنجرهٔ Chart Editor باز شود:

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir



کاربر می‌تواند در پنجرهٔ Chart Editor بر روی هر قسمت از شکل مورد نظر Click نماید تا ابزارهای مربوط به تغییر در آن قسمت باز شوند. این عمل مانند ویرایش شکل در نرم‌افزار Excel می‌باشد.

برای مثال کاربر برای تغییر رنگ نمودارهای میله‌ای می‌تواند بر روی رنگ دو بار Click نماید تا پنجرهٔ Properties به صورت زیر باز گردد:

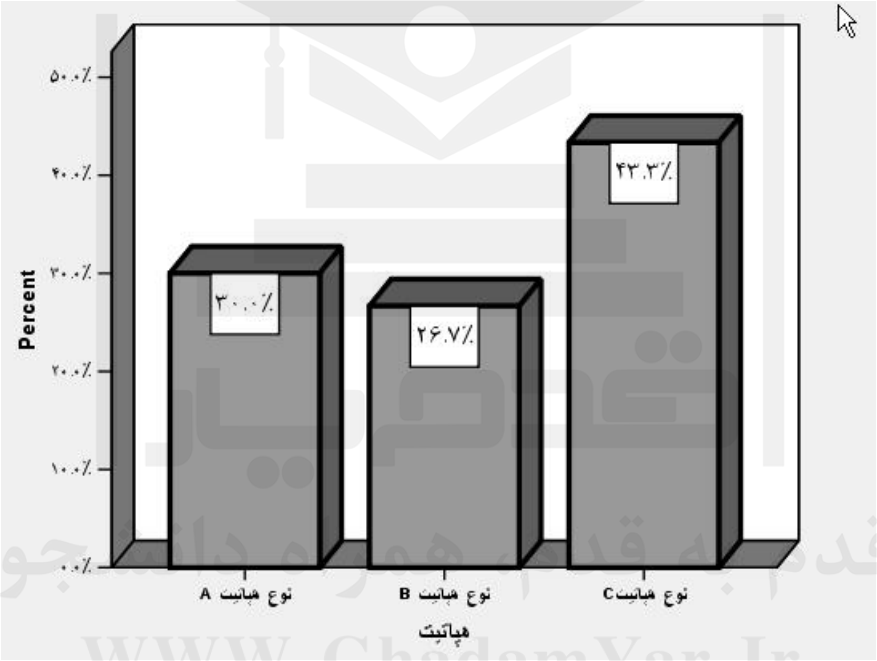


در پنجرهٔ Properties می‌توان انواع خصوصیات شکل‌ها نظیر رنگ (در قسمت Fill&Border)، خصوصیات میله‌ها (در قسمت Bar Options)، اندازهٔ نمودار (در قسمت Chart Size)، ابعاد میله‌ها (در قسمت Depth&Angle) و گروه‌بندی متغیرها (در قسمت Categories) را کنترل

نمود.

همچنین کاربر می‌تواند فونت و اندازهٔ هر قسمتی از برچسب‌ها در شکل را توسط امکانات تغییر فونت و اندازه در جعبه ابزار پنجرهٔ Chart Editor پس از انتخاب قسمت مورد نظر ویرایش نماید.:

برای برچسب دار نمودن سطوح نمودار میله‌ای یا انواع دیگر نمودارها نظیر نمودار دایره‌ای و ... می‌توان از زیرمنو Show Data Labels در منو Elements و انتخاب یکی از حالات گزینه Custom در قسمت Label Position استفاده نمود. بعد از زدن دکمهٔ Apply نمودار در پنجرهٔ Chart Editor دارای برچسب خواهد شد.



ذکر این نکته ضروری است که برای اعمال تغییراتی که در پنجرهٔ Chart Editor انجام گرفته است بر روی نمودار اصلی که در پنجرهٔ خروجی (Viewer) قرار دارد باید پنجرهٔ Chart Editor در پایان انجام عمل ویرایش بر روی متغیرها بسته شود، آنگاه کلیه تغییرات داده شده بر روی نمودارها در نمودار پنجرهٔ خروجی قابل رؤیت خواهد بود.

www.GhadamYar.com

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

فصل هشتم

آزمون فرضهای میانگین

۸ـ۱ـ مقدمه:

آزمون فرض‌های میانگین یکی از پرکاربردترین روشهای آمار استنباطی در شاخه‌های مختلف علوم است. از آنجا که میانگین یکی از پارامترهای مهم یک متغیر پیوسته در جامعه آماری است، قضاوت در مورد وضعیت و نحوه رفتار میانگین‌ها می‌تواند راهگشای بسیاری از مسائل باشد. در این فصل به بررسی انجام آزمون فرض‌های میانگین به یکی از سه صورت زیر می‌پردازیم:

الف ـ آزمون فرض میانگین یک متغیر با یک مقدار ثابت (One Sample T.test).

ب ـ آزمون میانگین‌های دو نمونه مستقل (Independent Samples T.test).

ج ـ آزمون فرض میانگین‌های دو نمونه جفت شده (Paired-Samples T.test)

در ادامه هر یک از این روشها مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۸ـ۲ـ میانگین‌ها (Means):

قبل از بیان آزمون فرضها در نرم‌افزار SPSS با استفاده از آیتم Means در زیرمنو Compare Means و منو Analyze نحوه بدست آوردن میانگین متغیرهای پیوسته در سطوح مختلف متغیرهای گسسته را بیان می‌نمائیم. با انتخاب Means پنجرهٔ زیر باز می‌شود.

با استفاده از این ابزار می‌توان اطلاعات یک متغیر پیوسته را در سطوح متغیرهای گسسته بدست آورد. برای مثال از فایل جاری Exam، متغیر پیوسته فشار خون و قند خون را وارد پنجرهٔ

www.GhadamYar.com

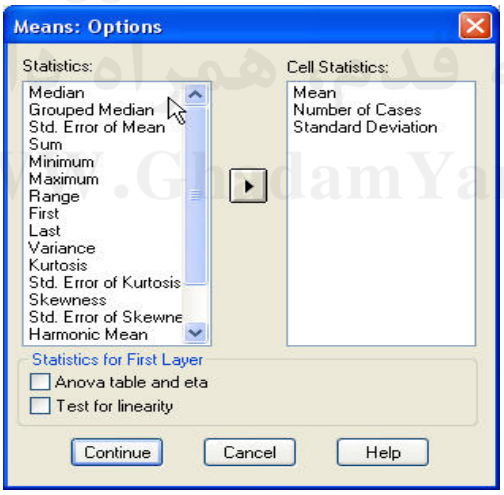
Dependent List می‌نمائیم و متغیر گسسته نوع هپاتیت را وارد پنجرهٔ Independent List می‌نمائیم و OK می‌کنیم. خروجی به صورت زیر ظاهر می‌شود:

Report

هپاتیت		فشارخون	قندخون
نوع هپاتیت A	Mean	11.2500	339.8889
	N	8	9
	Std. Deviation	2.60494	68.87932
نوع هپاتیت B	Mean	10.4286	474.1250
	N	7	8
	Std. Deviation	1.61835	145.7036
نوع هپاتیتC	Mean	10.4615	456.5385
	N	13	13
	Std. Deviation	2.29548	116.1942
Total	Mean	10.6786	426.2333
	N	28	30
	Std. Deviation	2.19517	124.0080

همانطور که ملاحظه می‌شود اطلاعاتی در مورد کمیت‌های تعداد داده‌ها (N)، میانگین (Mean) و انحراف معیار (Std.Deviation) برای دو متغیر پیوسته فشار خون و قند خون در سطوح مختلف متغیر گسسته نوع هپاتیت ارائه شده است.

با زدن دکمهٔ ... Options پنجرهٔ زیر باز می‌شود:



با انتخاب هر یک از کمیت‌ها از قسمت Statistics و انتقال آنها به قسمت Cell Statistics می‌توان این مقادیر را نیز برای هر یک از متغیرهای پیوسته در هر یک از سطوح متغیرهای گسسته در خروجی دریافت نمود.

با انتخاب Anovatable And eta در قسمت Statics For First Layer جدول آنالیز واریانس

و همچنین ضریب Eta در خروجی ظاهر می‌شود که در فصول بعد بیشتر در مورد آنها صحبت خواهد شد. همچنین با انتخاب Test Of Linearity آزمون خطی بودن نیز بر روی داده‌ها انجام می‌گیرد. البته برای گرفتن نتایج آزمون خطی بودن حتماً باید متغیر گسسته از نوع عددی و دارای بیش از دو سطح باشد.

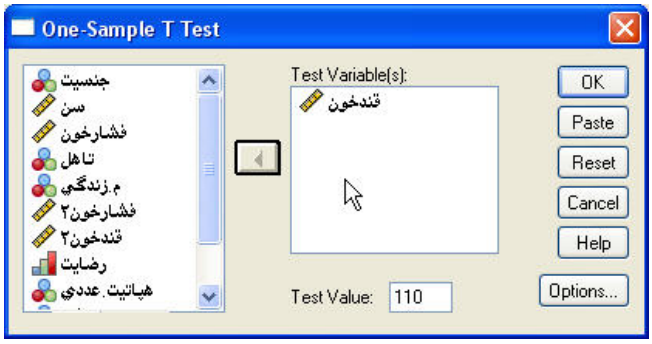
۸-۳- آزمون T مقایسه میانگین یک نمونه (One Sample T.test)

هر گاه یک نمونه از داده‌های یک متغیر پیوسته موجود باشد و بخواهیم قضاوت کنیم که آیا میانگین واقعی این متغیر در جامعه آماری برابر عددی خاص هست یا نه از این روش استفاده می‌نمایند.

برای مثال طول عمر متوسط لامپ‌های تولید با یک روش خاص ۱۰۰۰ ساعت است، یک شرکت ادعا کرده است که لامپ‌های تولیدی آن دارای طول عمری بیشتر از لامپ‌ها با روش قبلی است. برای آزمون ادعای این شرکت لازم است یک نمونه از لامپ‌های تولیدی آن استخراج گردد و میانگین لامپ‌های نمونه با مقدار ثابت ۱۰۰۰ که طول عمر لامپ‌های تولید شده با روش قدیمی است آزمون شود برای این منظور از روش آزمون T برای مقایسه میانگین یک نمونه با یک عدد استفاده می‌شود.

مثالی دیگر: یک شرکت داروسازی ادعا می‌کند دارویی را تولید کرده است که باعث کاهش فشار خون به مقدار قابل توجهی می‌شود. برای اثبات ادعای این شرکت یک نمونه از افراد با وضعیت جسمانی طبیعی را در نظر می‌گیریم و میانگین فشار خون آنها بعد از استفاده از داروی شرکت را با عدد ۱۲ که میانگین فشار خون افراد طبیعی است آزمون می‌نمائیم. در صورتی که میانگین این نمونه از افراد در آزمون فرض $H_0 : \mu = ۱۲$ رد شود و $\mu < ۱۲$ باشد ادعای شرکت ثابت می‌شود.

برای آزمون فرض میانگین گزینهٔ One Sample T.test را از زیر منوی Compare Means و منو Analyze انتخاب می‌کنیم تا پنجرهٔ گفتگوی زیر باز شود:



متغیری را که می‌خواهیم میانگین آن را با عدد خاصی مقایسه نمائیم وارد قسمت Test Variable می‌نمائیم و عدد خاص را در قسمت Test Value وارد می‌نمائیم. برای مثال قند خون یک فرد

عادی برابر عدد ۱۱۰ است، می‌خواهیم بدانیم که در نمونهٔ آماری گرفته شده از بیماران مبتلا به هپاتیت آیا قند خون آنها با افراد عادی متفاوت است. به همین منظور متغیر قند خون را وارد Test Variable و عدد ۱۱۰ را وارد Test Value نموده و OK را می‌زنیم.

خروجی به صورت جدول زیر ظاهر می‌شود:

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
قندخون	30	426.2333	124.00798	22.64066

One-Sample Test

	Test Value = 110					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
قندخون	13.967	29	.000	316.23333	269.9280	362.5387

ابتدا در جدول One Sample Statistics اطلاعاتی نظیر میانگین، انحراف معیار و خطای استاندارد میانگین ارائه می‌گردد.

جدول One-Sample T.test جدولی است که بر اساس محتویات آن می‌توان در مورد رد یا عدم رد فرض $H_0 : \mu = ۱۱۰$ در مقابل $H_1 : \mu \neq ۱۱۰$ قضاوت نمود.

برای قضاوت در مورد فرض $H_0 : \mu = ۱۱۰$ سه راه زیر به وسیله محتویات جدول امکان‌پذیر است.

– راه اول: مقدار آمارهٔ t را با درجهٔ آزادی آن با مقدار توزیع t در جداول آماری که معمولاً در انتهای کتابهای آماری موجود است مقایسه نمائید و اگر این مقدار از مقادیر جدول بزرگتر است فرض H_0 رد می‌شود.

– راه حل دوم: مقدار آماره sig یا سطح معنی‌داری را با مقدار خطای نوع اول تحقیق (α) مقایسه نمائیم اگر $sig > \alpha$ فرض H_0 رد نمی‌شود و اگر $sig \leq \alpha$ فرض H_0 رد می‌شود. در این مثال چون sig = ۰/۰۰۰ است فرض برابری میانگین قند خون بیماران مبتلا به هپاتیت با افراد عادی رد می‌شود.

– راه حل سوم: استفاده از دو ستون آخر جدول One Sample T.test یعنی حد بالا و پائین فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف میانگین (μ ـ ۱۱۰) است. اگر عدد صفر شامل این بازه باشد یعنی عدد Lower منفی و عدد Upper مثبت باشد به این معنی است که با احتمال ۹۵٪ اختلاف میانگین μـ۱۱۰ برابر عدد صفر شده است و μ=۱۱۰ است و فرض H_0 رد نمی‌شود.

در این مثال Lower و Upper هر دو مثبت هستند پس چون صفر در داخل این بازه قرار نمی‌گیرد فرض H_0 از این طریق هم رد می‌شود.

البته ذکر این نکته ضروری است که می‌توان سطح فاصلهٔ اطمینان را از ۹۵٪ به هر عدد دلخواهی

قدم به قدم، همراه دانشجو...
www.GhadamYar.ir

در گزینه ... Options تغییر داد.

حال که فرض $H_0: \mu = ۱۱۰$ رد شده است این سؤال مطرح می‌شود که آیا $\mu > ۱۱۰$ یا $\mu < ۱۱۰$ است به عبارت دیگر میانگین قند خون افراد مبتلا به هپاتیت آیا کمتر از افراد عادی است یا بیشتر از آن است، برای پاسخ به این سؤال دو راه حل وجود دارد.

– راه حل اول: به مقدار آمارهٔ Mean Different در جدول One-Sample T.test توجه کنید این مقدار در حقیقت اختلاف میانگین نمونه و عدد ثابت $(\mu - ۱۱۰)$ است، اگر مقدار آن عددی مثبت باشد به معنی آن است که $\mu - ۱۱۰ > ۰$ و $\mu > ۱۱۰$ است و یا میانگین قند خون افراد مبتلا به هپاتیت بیش از افراد عادی است و اگر مقدار آن منفی باشد یعنی $\mu - ۱۱۰ < ۰$ و یا $\mu < ۱۱۰$ که به معنی کمتر بودن میانگین قند خون افراد مبتلا به هپاتیت از افراد عادی است. در این مثال همانطور که ملاحظه می‌شود مقدار این آماره مثبت است پس $\mu > ۱۱۰$ خواهد بود.

– راه حل دوم: استفاده از مقدار فاصلهٔ اطمینان برای اختلاف میانگین‌ها نیز یک راه حل دیگر است. اگر حد بالا و پائین فاصله اطمینان هر دو اعدادی مثبت باشند به این معنی است که با احتمال مشخص (در اینجا ۹۵٪)، مقدار اختلاف میانگین $\mu - ۱۱۰$ مقداری بزرگتر از عدد صفر و مثبت است پس در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت $\mu > ۱۱۰$ خواهد بود و اگر حدود بالا و پائین هر دو عددی منفی باشند به این معنی است که با احتمال مشخص $\mu - ۱۱۰$ عددی منفی خواهد بود و می‌توان نتیجه گرفت که $\mu < ۱۱۰$ است.

در مثال بالا با احتمال ۹۵٪ مقدار حد بالا و پائین فاصله اطمینان مقادیر مثبت است پس $\mu - ۱۱۰ > ۰$ و در نتیجه $\mu > ۱۱۰$ خواهد بود.

برای واضح‌تر شدن موضوع میانگین فشار خون افراد مبتلا را با عدد ۱۲ که مقدار فشار خون افراد عادی است مقایسه نمائید. نتایج در قالب جدول One-Sample T.test به صورت زیر است:

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
فشار خون	28	10.6786	2.19517	.41485

One-Sample Test

	Test Value = 12					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
فشار خون	-3.185	27	.004	-1.32143	-2.1726	-.4702

فرض اولیه $H_0: \mu = ۱۲$ و فرض مقابل $H_1: \mu \neq ۱۲$ خواهد بود. با توجه به مقدار sig که برابر عدد ۰/۰۰٤ است و از مقدار خطای نوع اول تحقیق(α = ۰/۰۵ برای نمونه) کمتر است پس فرض

www.GhadamYar.com

H_0 $\mu \neq ۱۲$

$\mu \neq ۱۲$

حال این سؤال مطرح می‌شود که $\mu > ۱۲$ یا $\mu < ۱۲$ است، برای پاسخگویی به این سؤال مقدار Mean Difference را نگاه می‌کنیم که برابر ۱/۳۲ـ است و چون عددی منفی است $\mu - ۱۲ < ۰$ و یا $\mu < ۱۲$ خواهد بود، همین نتیجه را می‌توان از روش فاصله اطمینان نیز بدست آورد. با توجه به اینکه Lower و Upper هر دو عددی منفی هستند پس با احتمال ۹۵٪ می‌توان گفت که $\mu - ۱۲ < ۰$ است و یا $M < ۱۲$ خواهد بود.

ملاحظه می‌شود که با استفاده از هر یک از روشها به این نتیجه می‌رسیم که میانگین فشار خون افراد مبتلا به هپاتیت از میانگین فشار خون افراد عادی کمتر است.

۸ـ٤ـ آزمون T برای مقایسه میانگین دو نمونه مستقل (Independen-Samples T-Test)

آزمون T برای مقایسه میانگین دو نمونهٔ مستقل زمانی به کار می‌رود که هدف مقایسه کردن دو نمونهٔ آماری باشد که از یکدیگر مستقل هستند، منظور از استقلال دو نمونه آن است که هیچ عضو مشترکی نداشته باشند، برای مثال نمونهٔ مردها و نمونهٔ زنها دو نمونهٔ مستقل از یکدیگر هستند یا نمونهٔ افراد متأهل و مجرد دو نمونهٔ مستقل از یکدیگر هستند چون هیچ فردی نمی‌تواند هم عضو جامعهٔ افراد متأهل باشد و هم عضو جامعهٔ افراد مجرد باشد.

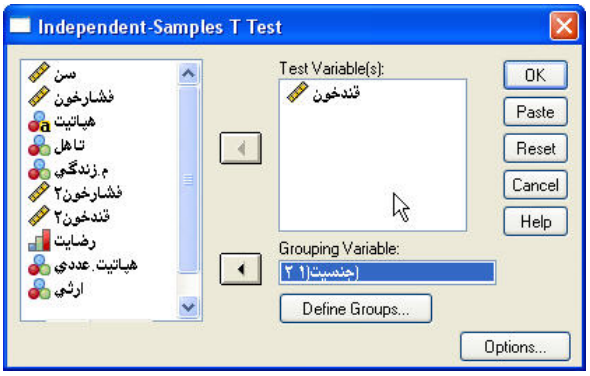
پس هدف از آزمون T برای مقایسه میانگین دو نمونه مستقل، آزمون $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ در مقابل $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ است که در آن μ_1 میانگین متغیر پیوسته از نمونه اول و μ_2 میانگین متغیر پیوسته از نمونهٔ دوم است.

برای مثال اگر بخواهید میانگین فشار خون خانم‌ها و آقایان را با یکدیگر مقایسه کنید با توجه به اینکه جامعهٔ خانم‌ها و آقایان از یکدیگر مستقل هستند باید از روش مقایسه میانگین‌ها برای دو نمونهٔ مستقل این عمل صورت گیرد.

در پزشکی هر گاه می‌خواهند تأثیر داروی را بر روی پارامترهای پیوسته جسمی مانند فشار خون، قند خون، تعداد گلبولهای قرمز و ... بدست آورند. دو نمونهٔ از افراد را انتخاب می‌نمایند، گروه اول افرادی هستند که به آنها دارو می‌دهند و به گروه تیمار معروف هستند و گروهی که به آنها دارو نمی‌دهندو به آنها گروه شاهد گفته می‌شود. اگر میانگین گروه شاهد و گروه تیمار را با یکدیگر مقایسه نمایند ، این عمل را باید از طریق آزمون T برای دو نمونه مستقل انجام دهند زیرا هر یک از عناصر تحقیق تنها می‌تواند در یکی از گروه‌های شاهد یا تیمار حضور داشته باشد.

برای انجام آزمون T برای دو نمونه مستقل باید گزینهٔ Independent Samples T.Test را از زیرمنوی Compare Means و منو Analyze انتخاب نمود تا پنجرهٔ زیر باز شود:

www.GhadamYar.com



متغیر با متغیرهای پیوسته را وارد قسمت Test Test Variable (s) می‌نمائیم و متغیر گسسته دو بعدی را که نمونه را به دو قسمت مستقل تقسیم می‌کند وارد قسمت Grouping Variable می‌نمائیم. دکمهٔ Define Groups فعال می‌شود، با Click بر روی آن پنجرهٔ زیر باز می‌شود:

کد سطحی از متغیر گسسته را که می‌خواهیم میانگین آن به عنوان میانگین نمونه اول وارد شود داخل پنجرهٔ Group 1 و کد سطحی از متغیر گسسته که میانگین آن به عنوان میانگین نمونه دوم درنظر گرفته می‌شود را وارد پنجره Group 2 نموده و Continue و OK را فعال می‌نمائیم تا نتایج آزمون میانگین‌های متغیر پیوسته که در پنجرهٔ Test Variable (s) وارد نموده‌ایم در دو سطح متغیر گسسته که در پنجرهٔ Grouping Variable و کد سطح‌های آن را در پنجرهٔ Define Groups وارد کرده‌ایم در خروجی ظاهر شود.

برای مثال می‌خواهیم میزان قند خون مردها و زن‌ها را با یکدیگر مقایسه نمائیم. برای این منظور متغیر قند خون را وارد Test Variable (s) نموده و متغیر جنسیت را وارد پنجره Grouping Variable نموده و با توجه به اینکه کد ۱ در متغیر جنسیت متعلق به مردان است در پنجرهٔ Define Groups مقابل Group 1 کد ۱ و مقابل Group 2 کد ۲ را وارد می‌نمائیم. با این کار μ_1 میانگین قند خون آقایان و μ_2 میانگین قند خون خانم‌ها خواهد بود، برای اجرای فرمان دکمهٔ Continue و OK را می‌زنیم. خروجی به صورت زیر است:

Group Statistics

	جنسیت	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
قندخون	مرد	13	531.1538	117.09173	32.47540
	زن	17	346.0000	42.49412	10.30634

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
قندخون	Equal variances assumed	14.676	.001	6.046	28	.000	185.15385	30.62200	122.4275	247.8802
	Equal variances not assumed			5.434	14.429	.000	185.15385	34.07158	112.2810	258.0267

همانطور که ملاحظه می‌شود در جدول Group Statistics آمار توصیفی مربوط به میزان قند خون برای دو سطح خانم‌ها و آقایان بیان شده است. در جدول Independent Sample Test نتیجه آزمون $H_0: \mu_1 = \mu_2$ در مقابل $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ که در آن μ_1 میانگین قند خون آقایان و μ_2 میانگین قند خون خانم‌ها است بیان شده است.

ذکر این نکته ضروری است که آماره آزمون T برای مقایسه میانگین دو نمونهٔ مستقل هنگامی که واریانس دو نمونه برابر است با زمانی که دو نمونه واریانس‌های متفاوتی دارند، یکسان نخواهد بود. به همین دلیل قبل از آزمون $H_0: \mu_1 = \mu_2$ باید بدانیم که آیا $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ برای این منظور از آزمون لونت برای آزمون $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ در مقابل $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ استفاده می‌کنیم.

نتایج آزمون لونت در قالب آماره F و سطح معنی‌داری (sig) در ستون‌های دوم و سوم بیان شده است اگر $sig > \alpha$ باشد فرض H_0 رد نمی‌شود و اگر $sig \leq \alpha$ باشد فرض H_0 یعنی برابری واریانس‌ها در دو نمونه رد می‌شود و باید از روش نابرابری واریانس‌ها در آزمون $H_0: \mu_1 = \mu_2$ در مقابل $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ استفاده کرد.

در مثال فوق همانطور که می‌بینیم در صورتی که $\alpha = ۰/۰۵$ در نظر گرفته شود $sig = ۰/۰۰۱$ برای آزمون لونت خواهد بود که نشان می‌دهد $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ است حال برای قضاوت در مورد $H_0: \mu_1 = \mu_2$ باید از سطر دوم یعنی سطر با شرط نابرابری واریانس (Equal Variance Not Assumed) استفاده نمود.

همانند حالت آزمون T برای یک نمونه یکی از ابزارهای قضاوت در مورد فرض $H_0: \mu_1 = \mu_2$ مقدار sig است که برابر ۰/۰۰۰ در سطر دوم است پس $\mu_1 \neq \mu_2$ یا فرض H_0 رد می‌شود. و درست مانند حالت قبل برای قضاوت در مورد $\mu_1 > \mu_2$ یا $\mu_2 > \mu_1$ به مقدار Mean Difference که همان آماره $\mu_1 - \mu_2$ نگاه می‌کنیم چون مقدار آن مثبت است پس $\mu_1 - \mu_2 > ۰$ یا $\mu_1 > \mu_2$ است و در نتیجه میزان قند خون آقایان از خانم‌ها در بیماران مبتلا به هپاتیت بالاتر است.

-یک مثال دیگر: آیا میانگین فشار خون افراد مجرد با افراد متأهل در بیماران مبتلا به هپاتیت

www.GhadamYar.com

یکسان است؟

برای پاسخ گویی به این سؤال با توجه به اینکه نمونهٔ افراد مجرد و متأهل از هم مستقل هستند از روش آزمون T برای دو نمونه استفاده می‌نمائیم. متغیر فشار خون را وارد Test Variable (s) نموده و متغر دو سطحی تأهل را وارد Grouping Variable نموده و در پنجرهٔ Define Groups در پنجرهٔ Group 1 عدد ۱ (کد افراد مجرد) و در Group 2 عدد ۲ (کد افراد متأهل) را وارد نموده و فرمان را اجرا می‌نمائیم. یک خروجی به صورت زیر ظاهر می‌شود:

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
فشارخون	Equal variances assumed	.105	.748	-.200	26	.843	-.16923	.84702	-1.91030	1.57184
	Equal variances not assumed			-.199	25.140	.844	-.16923	.84930	-1.91791	1.57944

ابتدا باید مشخص شود که آیا $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ رد می‌شود یا نه؟ با توجه به مقدار Sig = ۰/۷٤۸ که از مقدار α (با در نظر گرفتن α=۰/۰۵) بزرگتر است پس فرض H_0 رد نمی‌شود یعنی باید از سطر Equal Variabances Assumed برای آزمون $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ در مقابل $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ استفاده نمود.

با توجه به مقدار sig=۰/۸٤۳ در سطر اول با فرض برابری واریانس‌ها می‌توان گفت که sig>α پس فرض $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ رد نمی‌شود یا میانگین فشار خون افراد مجرد با میانگین فشار خون افراد متأهل برابر است.

ذکر این نکته ضروری است که در مثال اول که قند خون آقایان با قند خون خانم‌ها متفاوت بود می‌توان استنباط کرد متغیر مستقل جنسیت که دارای دو سطح است بر روی متغیر وابسته قند خون که یک متغیر پیوسته است تأثیرگزار بوده است و در مثال دوم می‌توان استنباط کرد که چون فشار خون افراد متأهل و افراد مجرد متفاوت نبوده است پس متغیر گسسته دو سطحی وضعیت تأهل بر روی متغیر پیوسته فشار خون مؤثر نبوده است.

به طور کلی آزمون فرض در نمونهٔ مستقل ابزاری برای شناسایی تأثیر یک متغیر گسسته دو سطحی با سطوح مستقل بر روی یک متغیر پیوسته است.

می‌توان یک متغیر پیوسته را نیز در قسمت Grouping Variable وارد نمود و در جعبهٔ Define Groups گزینه Cut Point را انتخاب کرده و یک عدد را در آن وارد نمود. با این روش متغیر پیوسته وارد شده در Grouping Variable به دو قسمت کوچکتر یا مساوی آن عدد و بزرگتر از آن عدد کدگذاری شده و به عنوان یک متغیر گسسته دو بعدی مبنی گروه‌بندی قرار می‌گیرد.

www.GhadamYar.com

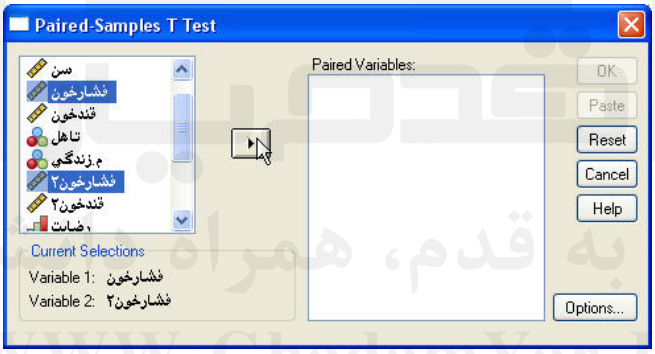
۸ـ۵ـ آزمون T برای دو نمونه جفت شده (Paired-Sample T Test)

هر گاه قصد مقایسه میانگین‌های یک نمونه را در دو وضعیت متفاوت با یکدیگر داریم از این ابزار استفاده می‌نمائیم. برای مثال اگر طبق مقایسه میانگین‌های دو نمونه مربوط به فشار خون یک نمونه از بیماران را قبل از مصرف داروی خاص با میانگین فشار خون همین نمونه از بیماران بعد از مصرف دارو داریم باید از این روش استفاده نمائیم.

تفاوت این روش با روش میانگین‌های دو نمونه مستقل در آن است که این دو نمونه دارای عناصر یکسان هستند و تنها در شرایط متفاوتی اطلاعات از عناصر جمع‌آوری شده است ، در حقیقت اگر میانگین این دو نمونه با یکدیگر متفاوت باشند نشان دهنده مؤثر بودن تغییر شرایط و در غیر این صورت نشان دهندهٔ بی‌اثر بودن تغییر شرایط در دو نمونه است.

برای مثال اگر میانگین فشار خون بیماران قبل از مصرف دارو با میانگین فشار خون آنها بعد از مصرف دارو متفاوت باشد نشان‌دهندهٔ اثر بخش بودن دارو می‌باشد.

برای انجام این آزمون بر روی گزینهٔ Paird-Sample T Test در زیر منو Compare Means و منوی Analyze ، Click کرده تا پنجره باز شود:



برای مثال می‌خواهیم فشار خون بیماران را با فشار خون بعد از مصرف دارو مقایسه نمائیم برای این منظور دو متغیر فشار خون و فشار خون ۲ را با هم وارد قسمت Paired Variables نموده و OK می‌نمائیم. جداول زیر در خروجی ظاهر می‌شوند:

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	میزان فشار خون بیماران مورد بررسي	10.6786	28	2.19517	.41485
	میزان فشار خون بعد از مصرف دارو	9.8214	28	1.15642	.21854

www.GhadamYar.com

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	میزان فشارخون بیماران مورد بررسي & میزان فشار خون بعد از مصرف دارو	28	.852	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	میزان فشارخون بیماران مورد بررسي - میزان فشار خون بعد از مصرف دارو	.85714	1.35303	.25570	.33249	1.38179	3.352	27	.002

همانطور که ملاحظه می‌شود جدول Paired Sample T.Test ملاک قضاوت فرض $H_0: \mu_1 = \mu_2$ در مقابل $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ است. همانند حالات توضیح داده شده در قبل مقدار sig=۰/۰۰۲ است که از مقدار α (α=٪۵) در نظر گرفته شده است کوچکتر است پس فرض H_0 رد می‌شود و با توجه به مقدار Mean که عددی مثبت است می‌توان نتیجه گرفت: $\mu_1 - \mu_2 > 0$ یا $\mu_1 > \mu_2$ به این معنی که فشار خون بعد از مصرف دارو (μ_2)کوچک تر از فشار خون قبل از مصرف دارو (μ_1) می‌باشد و می‌توان نتیجه گرفته که دارو در کاهش فشار خون افرادمبتلا به بیماری مؤثر بوده است.

قدم یار
قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

فصل نهم

آنالیز واریانس

۹ـ۱ـ مقدمه:

از مدلهای آنالیز واریانس یک بعدی زمانی استفاده می‌شود که هدف شناسایی تأثیر یک متغیر گسسته دارای بیش از دو سطح بر روی یک متغیر پیوسته باشد، حال اگر تعداد متغیرهای گسسته که در مدلهای آنالیز واریانس زیاد شود آنگاه ابعاد مدلهای آنالیز واریانس نیز افزایش می‌یابد برای نمونه یک مدل آنالیز واریانس دو بعدی مدلی است که در آن دو متغیر گسسته که حدقل یکی از آنها دارای بیش از دو سطح است بر روی یک متغیر پیوسته تأثیرگزار است و یا در مدل آنالیز واریانس چند بعدی هدف شناسایی اثر چندین متغیر گسسته که حداقل یکی از آنها دارای تعداد سطوح بیشتر از دو می‌باشد بر روی یک متغیر پیوسته است. در ادامه این فصل انجام مدل آنالیز واریانس یک بعدی که به آنالیز واریانس یک طرفه مشهور است و مدل آنالیز واریانس یک متغیره بیان شده است.

۹ـ۲ـ آنالیز واریانس یک طرفه (.. One-Way ANOVA):

همانطور که در بالا عنوان شد آنالیز واریانس یک طرفه یا یک بعدی تأثیر یک متغیر گسسته دارای بیش از دو سطح را بر روی یک متغیر پیوسته مورد ارزیابی قرار می‌دهد. برای مثال اگر در داده‌های مربوط به بیماران مبتلا به هپاتیت کاربر بخواهد اثر نوع هپاتیت را که دارای ۳ سطح می‌باشد بر روی میزان قند خون بیماران بدست آورد باید از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده نماید و یا اگر در یک کارخانه مدیریت می‌خواهد میزان تولید محصول را در ٤ خط تولید با یکدیگر مقایسه نماید باید از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده نماید.

در آنالیز واریانس یک متغیر گسسته K سطحی بر روی یک متغیر پیوسته تاثیر می گذارد و در حقیقت هدف انجام آزمون

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \ldots = \mu_k$

H_1 : [حداقل یکی از میانگین‌ها مخالف دیگر میانگین‌ها باشد]

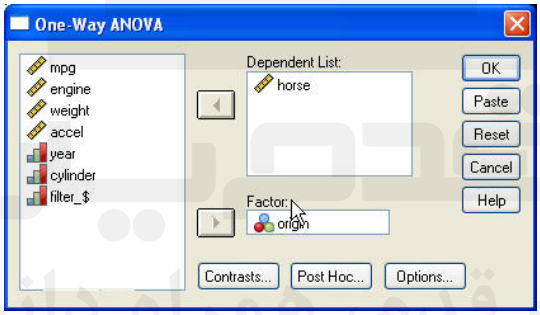
www.GhadamYar.com

می‌باشد.

اگر فرض $H_\circ$ رد نشود به این معنی است که سطوح متغیر گسسته تـأثیر یکـسانی را بـر روی متغیر پیوسته می‌گذارند یا در اصطلاح آماری متغیر گسسته تأثیری بر روی متغیـر پیوسـته نـدارد و اگر فرض $H_\circ$ رد شود به این معنی است که حداقل تأثیر یکی از سطوح با دیگر سـطوح متفـاوت است پس متغیر گسسته بر روی متغیر پیوسته موثر بوده است.

برای مثال در شناسایی تأثیر متغیر گسسته نوع هپاتیت کـه دارای سـطوح A، B و C مـی‌باشـد فرض اولیه $H_\circ : \mu_A = \mu_B = ... = \mu_C$ می‌باشد. اگر حداقل یکی از میانگین‌ها با دیگر میانگین‌ها متفاوت باشد یعنی نوع هپاتیت موثر بوده است و اگر فرض اولیه رد نشود یعنی انواع هپاتیت تأثیر یکسانی روی میانگین قند خون بیماران دارند پس نـوع هپاتیـت بـر روی میـزان قنـد خـون مـؤثر نخواهد بود.

برای انجام تحلیل واریانس یک طرفه گزینه One-Way ANOVA را از زیر منو Compare Means در منوی Analyze انتخاب می‌نمائیم تا پنجرهٔ زیر باز شود:



در قسمت سمت چپ لیست کلیه متغیرهای فایل جاری ملاحظـه مـی‌شـود، در اینجـا از فایـل cars.sav استفاده شده اسـت. در پنجـرهٔ Dependent List متغیـر یـا متغیرهـای پیوسـته را وارد می‌نمائیم و در پنجرهٔ Factor متغیر گسسته بیش از دو سطح را وارد می‌نمائیم.

برای مثال می‌خواهیم تأثیر منطقه تولید ماشین (Origin) را بر روی قدرت اسب بخار ماشین‌ها (horse) بدسـت آوریـم. در ایـن صـورت Horse را وارد Dependent List و Origin را وارد Factor می‌نمائیم و OK را Click می‌کنیم. خروجی زیر ظاهر می‌شود:

ANOVA

Horsepower

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	140868.6	2	70434.303	63.549	.000
Within Groups	437796.8	395	1108.346		
Total	578665.4	397			

www.GhadamYar.com

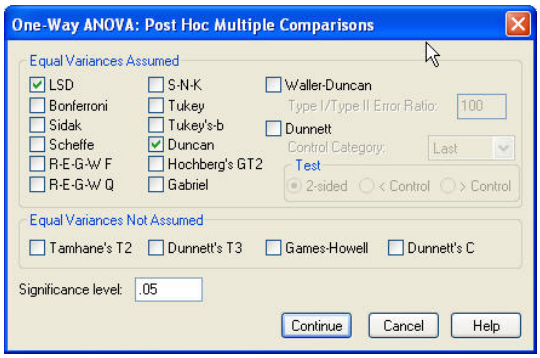
همانطور که ملاحظه می‌شود خروجی جدولی به نام ANOVA را در خود جای داده است، محتویات این جدول ملاک تصمیم‌گیری در مقابل فرض $H_\circ : \mu_A = \mu_U = \mu_j$ می‌باشد که در آن μ_A میانگین قدرت اسب بخار ماشین‌های تولید شده در آمریکا، μ_U میانگین قدرت اسب بخار ماشین‌های تولید شده در اروپا و μ_j میانگین قدرت اسب بخار ماشین‌های تولید شده در کشور ژاپن است.

اگر فرض $H_\circ$ رد نشود می‌توان گفت که منطقهٔ تولید تأثیری بر روی میزان قدرت ماشین‌ها ندارد و اگر فرض $H_\circ$ رد شود به این معنی است که منطقهٔ تولید مؤثر بوده است.

ملاک رد شدن فرض $H_\circ$ در جدول آنالیز واریانس بالا، مقدار سطح معنی‌داری sig است. به طور کلی هر جایی که در نرم‌افزار SPSS آزمونی صورت می‌گیرد ملاک رد یا قبول فرض $H_\circ$ آزمون، مقدار سطح معنی‌داری (sig) می‌باشد، از آنجا که هر تحقیق آماری با خطا همراه است و همواره α از ابتدای تحقیق مشخص است، برای قضاوت در مورد فرض $H_\circ$، مقدار sig را با α مقایسه می‌نمائیم. اگر $sig \le \alpha$ آنگاه فرض $H_\circ$ رد می‌شود و اگر $sig > \alpha$ آنگاه نمی‌توان فرض $H_\circ$ را رد نمود. در این خروجی اگر $\alpha = ۰/۰۵$ در نظر گرفته شود با توجه به مقدار $sig = ۰/۰۰۰$ می‌توان فرض $H_\circ$ را رد نمود و استنباط نمود که منطقه تولید یک ماشین بر روی قدرت آن موثر است.

حال این سؤال مطرح می‌شود که ترتیب میانگین‌ها به چه صورت است و یا کدام منطقه دارای ماشین‌های با قدرت بیشتر است؟ و کدام منطقه دارای ماشین‌های با قدرت اسب بخار کمتر است؟

برای پاسخ‌گویی به این سؤال نیاز به روشهایی است که به وسیله آنها میانگین‌ها را از کوچکتر به بزرگتر مرتب نمایند، برای استفاده از این روشها گزینهٔ ... Post Hoc را انتخاب می‌نمائیم تا پنجرهٔ زیر باز شود:



در این پنجره انواع روشهایی را که برای رتبه‌بندی میانگین‌ها بکار می‌روند در دو حالت با فرض برابری واریانس‌ها (قسمت Equal Variances Assumed) و فرض نابرابری واریانس‌ها

(Equal Variances Not Assumed) بیان شده است. ذکر این نکته ضروری است که روشهای تحلیل واریانس در اکثر موارد با فرض برابری واریانس استفاده می‌شود مگر آنکه فرض نابرابری واریانس‌ها در گروه‌های مختلف برای متغیر پیوسته از قبل معلوم باشد.

در هر دو حالت بالا روشهای متفاوتی وجود دارد که هر کدام در شاخه‌های مختلف آمار کاربردی، مورد استفاده قرار می‌گیرند برای مثال در رشته‌های مهندسی از قبیل مهندسی صنایع محققان ترجیح می‌دهند از روش TUKEY یا Tuke's-b استفاده نمایند، در رشته‌های علوم اجتماعی Bonferroni، Duncan و Dunnett بیشتر مورد توجه است، در رشته کشاورزی Sidak، Scheffe و Gabriel مورد توجه است، اما محققان آماری LSD و Duncan را ترجیح می‌دهند.

برای مثال در آزمون قدرت اسب بخار در سه منطقه روش LSD و Duncan را انتخاب و Continue و OK می‌نمائیم. خروجی‌های زیر به جدول ANOVA اضافه می‌شود:

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Horsepower

	(I) Country of Origin	(J) Country of Origin	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
LSD	American	European	38.202*	4.481	.000	29.39	47.01
		Japanese	39.366*	4.301	.000	30.91	47.82
	European	American	-38.202*	4.481	.000	-47.01	-29.39
		Japanese	1.165	5.444	.831	-9.54	11.87
	Japanese	American	-39.366*	4.301	.000	-47.82	-30.91
		European	-1.165	5.444	.831	-11.87	9.54

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

در جدول Multiple Comparisons، به صورت دو به دو با روش LSD میانگین‌ها را با یکدیگر مقایسه نموده است. در سطر اول جدول میانگین اسب بخار ماشین‌ها در منطقهٔ America با European و Japanes و به همین طریق در ستون دوم میانگین European با دو تای دیگر و در ستون سوم میانگین Japanes با دو گروه دیگر مقایسه شده است. البته تعدادی از آنها تکراری هستند. تعبیر نتایج این آزمونها مانند مقایسه میانگین‌های دو نمونه است با توجه به اینکه مقدار sig μ_A با μ_E و μ_j برابر صفر است می‌توان نتیجه گرفت $\mu_A \neq \mu_U$ و $\mu_A \neq \mu_j$ اما مقدار Mean Diffrence برای $\mu_A - \mu_U > 0$ و $\mu_A - \mu_J > ۰$ پس $\mu_A > \mu_U$ و $\mu_A > \mu_j$ حال کافی است μ_U را با μ_j مقایسه نمائیم.

همانطور که ملاحظه می‌شود sig=۰/۸۳۱ که sig>α در سطح α=٪۵ است پس $\mu_U = \mu_j$ خواهد بود و در نتیجه $\mu_A > \mu_U = \mu_j$ یا به عبارت دیگر ماشین‌های تولید شده در آمریکا دارای قدرت بیشتر از ماشین‌های تولیدی در ژاپن و اروپا هستند و ماشین‌های تولیدی در اروپا و ژاپن دارای میانگین قدرت یکسان می‌باشند.

www.GhadamYar.com

یک راه دیگر رتبه‌بندی میانگین‌ها استفاده از خروجی جدول Homogeneous Subsets است.

Homogeneous Subsets

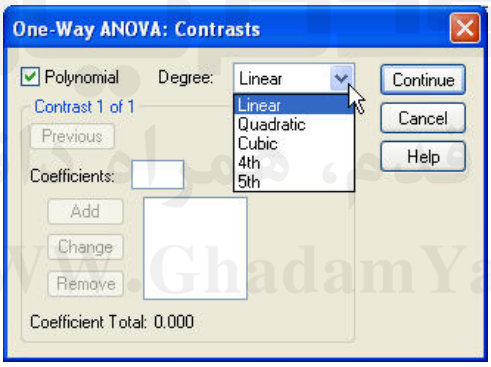
Horsepower

	Country of Origin	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Duncan	Japanese	79	79.84	
	European	71	81.00	
	American	248		119.20
	Sig.		.807	1.000

در این جدول با استفاده از روش Duncan و با مقدار مشخص α که در ستون Subset for Alpha نوشته شده است. میانگین‌ها را به زیرگروههایی تقسیم می‌نماید. همانطور که در بالا ملاحظه می‌شود میانگین دو گروه ژاپن و اروپا در گروه ۱ و میانگین گروه آمریکا در گروه ۲ قرار گرفته است و میانگین گروه دو از گروه یک بالاتر است و به عبارت دیگر نتیجهٔ $\mu_A > \mu_E = \mu_j$ با این ابزار در سطح α=٪۵ هم تأئید می‌شود.

می‌توان مقدار α را در گزینهٔ Significance Level با توجه به مقدار مشخص آن در هر تحقیق در گزینهٔ Post Hoc... تغییر داد.

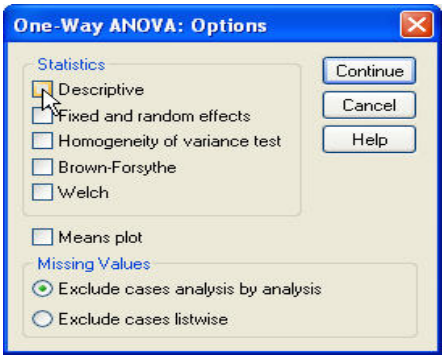
با انتخاب گزینهٔ Contrasts ... پنجره‌ای مانند زیر باز می‌شود:



کاربر می‌تواند با انتخاب گزینهٔ Polynomial، درجه مدل را از خطی به مربع، مکعب، چهار یا پنج بعدی افزایش دهد که در آن صورت نتایج جدول آنالیز واریانس متناسب با آن تغییر می‌کند. علاوه بر آن کاربر می‌شوند ضریب هر یک از سطوح را نیز به صورت دستی از طریق گزینهٔ Cofficients وارد نماید. در حالت عادی در روش آنالیز واریانس مجموع ضرایب عدد صفر در نظر گرفته می‌شود.

با انتخاب گزینهٔ Options ... پنجرهٔ زیر باز می‌شود:

www.GhadamYar.com



با انتخاب گزینهٔ Descriptive اطلاعات توصیفی متغیرهای پیوسته را در هر یک از سطوح متغیر گسسته در خروجی نمایش می‌دهد، با انتخاب گزینهٔ Fixed and Random Effects در پائین جدول Descriptive یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین با فرض ثابت (Fixed) یا تصادفی (Random) بودن مدل آنالیز واریانس ارائه می‌شود. با انتخاب Homogeneity of Variance test ، آزمون فرض برابری واریانسهای متغیر پیوسته در هر یک از سطوح متغیر گسسته در خروجی در قالب همین نام ارائه می‌شود که برای مثال قدرت اسب بخار به صورت زیر است:

Descriptives

Horsepower

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	Between-Component Variance
						Lower Bound	Upper Bound			
American		248	119.20	39.363	2.500	114.28	124.12	52	230	
European		71	81.00	20.813	2.470	76.07	85.93	46	133	
Japanese		79	79.84	17.819	2.005	75.84	83.83	52	132	
Total		398	104.57	38.178	1.914	100.81	108.34	46	230	
Model	Fixed Effects			33.292	1.669	101.29	107.85			
	Random Effects				17.290	30.18	178.97			644.531

Test of Homogeneity of Variances

Horsepower

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
49.765	2	395	.000

همانطور که ملاحظه می‌شود با توجه به sig = ۰/۰۰۰ فرض $H_{\circ}: \sigma_A^2 = \sigma_U^2 = \sigma_j^2$ رد می‌شود و در قسمت ... Post Hoc باید از روشهای زیر مجموعهٔ Equal Variance Not Assumed استفاده نمود.

با انتخاب Brown-Forsthe یا Welch دو روش برای آزمون اعتبار آزمون برابری میانگین‌ها در اختیار کار قرار می‌گیرد.

بعد از انتخاب این گزینه‌ها خروجی زیر را می‌توان مشاهده کرد:

www.GhadamYar.com

Robust Tests of Equality of Means

Horsepower

	Statistic[a]	df1	df2	Sig.
Welch	87.050	2	197.779	.000
Brown-Forsythe	117.944	2	354.799	.000

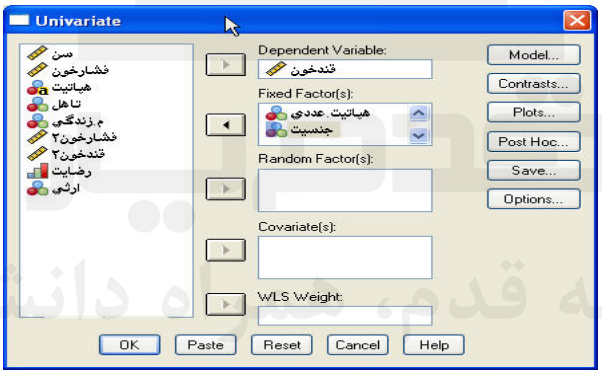
a. Asymptotically F distributed.

با هر یک از روشهای بالا اگر مقدار sig≤α باشد آنگاه می‌توان اعتبار آزمون برابری میانگین‌ها را تأئید نمود و اگر sig>α باشد به این معنی است که روش آزمون میانگین‌ها از اعتبار لازم به دلیل وجود داده‌های کم در بعضی از سطوح و .... برخوردار نیست. همانطور که ملاحظه می‌شود در مثال قدرت اسب بخار sig=۰/۰۰۰ است که نشان‌دهندهٔ صحت آزمون میانگین‌ها می‌باشد.

۸ـ۳ـ آنالیز واریانس یک متغیره (Univariate ANOVA):

تحلیل واریانس یک متغیره هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بخواهیم تأثیر حداقل دو متغیر گسسته را بر روی یک متغیر پیوسته بدست آوریم.

برای این منظور با انتخاب گزینهٔ Univariate از زیر منو General Linear Model از منوی Analyze پنجرهٔ زیر باز می‌شود:



همانطور که ملاحظه می‌شود در قسمت سمت چپ این پنجره لیستی از تمام متغیرهای فایل جاری مشاهده می‌شود.

می‌خواهیم تأثیر دو متغیر گسسته را بر روی متغیر پیوسته مشاهده نمائیم، متغیر پیوسته را وارد پنجرهٔ Dependent Variable می‌نمائیم و متغیرهای گسسته را بسته به ثابت یا تصادفی بودن آنها وارد پنجرهٔ Fixed Factor (s) یا Random Factor (s) می‌نامیم و در صورتی که متغیر پیوسته کمکی در اختیار است آن را وارد پنجرهٔ Covariate می‌نمائیم.

برای مثال در فایل مربوط به بیماران مبتلا به هپاتیت می‌خواهیم اثر متغیر نوع هپاتیت (در سه سطح) و اثر جنسیت را بر روی متغیر میزان قند خون بیماران بدست آوریم، متغیر سن را هم به عنوان یک متغیر پیوسته کمکی در نظر می‌گیریم. برای این منظور مانند شکل بالا متغیرها را در پنجره‌های مربوطه قرار داده و فرمان را از طریق Click بر روی دکمهٔ OK اجرا می‌نمائیم.

www.GhadamYar.com

خروجی زیر در پنجرهٔ خروجی ظاهر می‌شود:

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
جنسیت	1.00	مرد	13
	2.00	زن	17
هپاتیت .عددي	1	نوع هپاتیت A	9
	2	نوع هپاتیت B	8
	3	نوع هپاتیتC	13

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: میزان قند خون بیماران مورد بررسي

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	380042.648[a]	6	63340.441	22.100	.000
Intercept	690018.808	1	690018.808	240.758	.000
سن	1753.182	1	1753.182	.612	.442
هپاتیت .عددي	102440.822	2	51220.411	17.872	.000
جنسیت	252421.806	1	252421.806	88.074	.000
هپاتیت .عددي * جنسیت	21736.004	2	10868.002	3.792	.038
Error	65918.718	23	2866.031		
Total	5896207.00	30			
Corrected Total	445961.367	29			

a. R Squared = .852 (Adjusted R Squared = .814)

همانطور که در بالا ملاحظه می‌شود ابتدا در جدولی با نام Between-Subjects Factors تعداد مشاهدات در هر یک از سطوح متغیرهای گسسته جنسیت و نوع هپاتیت بیماران بیان شده است.

در جدول Tests of Between –Subjects Effects مانند جدول ANOVA معیارهایی برای سنجش اثر متغیرهای گسسته بر روی متغیر پیوسته ارائه شده است. در سطر Corrected Model در حقیقت قدرت مدل در شناسایی عوامل مؤثر بر تغییرات قند خون بیان شده است. فرض،

$H_\circ$: مدل مناسب نیست

H_i مدل مناسب است.

توسط آماره‌های این سطر آزمون می‌شود و معیار پذیرش یا رد آزمون در سطح خطای نوع اول α ، مقدار sig است، چون sig=۰/۰۰۰ و $sig \leq \alpha$ می‌توان نتیجه گرفت که فرض $H_\circ$ رد می‌شود و مدل مناسب است، همانطور که در پائین جدول مشاهده می‌شود مقدار $R^۲$ که یک معیار برای قضاوت در مورد مناسب بودن مدل می‌باشد برابر ۰/۸۵۲ است که عددی مناسب است.

در سطر مربوط به Intercept فرض $H_\circ : A = \circ$ در مقابل $H_۱ : A \neq \circ$ از طریق مقدار sig آزمون می‌شود. مقدار A یا عوض از مبدأ یا مقدار ثابت، مقداری از قند خون است که تغییرات آن تحت تأثیر عواملی مانند جنسیت یا سن و نوع هپاتیت افراد تغییر نمی‌کند.

در سطر مربوط به سن، فرض

$H_\circ$: عدم تاثیر سن بر روی قند خون

قدم به قدم، همراه دانشجو
WWW.GhadamYar.Ir

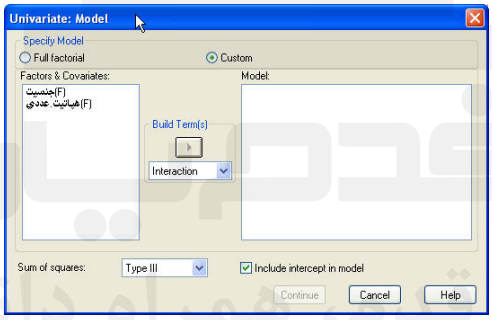
تاثیر سن بر روی قند خون H_1

مورد ارزیابی قرار گرفته است و با توجه به sig=۰/٤٤٢ و α=۰/۰۵ مـی تـوان بیـان نمـود کـه متغیر سن بر روی میزان قند خون مبتلایان مؤثر نیست.

همان طور که در سطرهای مربوط به جنسیت و نوع هپاتیت ملاحظه می‌شود با توجه به مقـدار sig=۰/۰۰۰ در این دو سطر، می‌توان گفت جنسیت و نوع هپاتیت بر روی میزان قند خون مبتلایان موثر بوده است. مؤثر بودن جنسیت بر روی میزان قند خون به معنی تفاوت میان میانگین قند خون خانم‌ها و آقایان و مؤثر بودن نوع هپاتیت بر روی قند خون به معنـی تفـاوت میـانگین قنـد خـون مبتلایان به هپاتیت در سه نوع هپاتیت است.

در سطر جنسیت * هپاتیت، اثر متقابل متغیر جنسیت و نوع هپاتیت بر روی قند خـون بیمـاران بررسی شده است که با توجه به sig=٪۳۸ کمتر از α=٪۵ نشان دهنده اثربخش بودن تـأثیر متقابـل آنها بر روی میزان قند خون است.

کاربر با گزینه‌های موجود در پنجرهٔ ... Model امکان انتخاب مدل تحلیل واریانس را با فعـال کردن این کلید انجام می‌دهد. با انتخاب این گزینه پنجرهٔ زیر باز می‌شود:



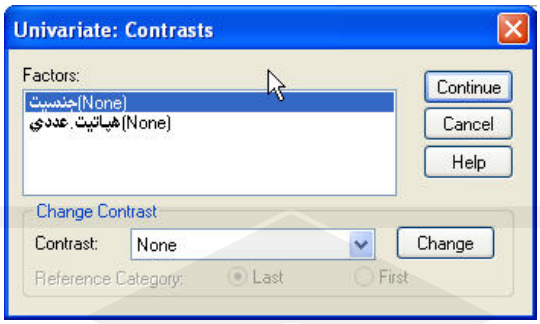
در جعبهٔ Specify Model امکان تعیین نوع مدل بر حسب گزینه‌های Full Factorial (مدل اشباع‌شده) یا Custom (مدل تعریف شده توسط کاربر یا سفارشی) وجود دارد، که مـدلی نـاقص است. در صورتی که کاربر به سلیقه خود مدلی را تعریف کند، جعبه‌ها فعال شده و امکان انتخـاب اجزاء مدل برحسب نوع متغیرهای عامل و اثرات متقابـل موجـود در آن، فـراهم مـی‌شـود، جعبـهٔ Factors & Covariates ورودی‌های مدل را به تفکیک عامل با نماد (F) یا متغیر کمکی با نمـاد (R) نمایش می‌دهد. پس از انتخاب یک یا چند اثر، می‌توان نوع ارتباط بین آنها را برحسب درجـه اثرات، از جعبه Build Term(s) انتخاب کرد. با Click بر روی عامل مورد نظر و بر روی ↓ اثـر اصلی یا متقابل با درجه مورد نظر را انتخاب و بر روی ▸ Click می‌نمائیم تـا اثـر مـورد نظـر در جعبهٔ Model قرار گیرد. این مراحل بر روی تمامی اثرات مورد نیاز تکرار می‌شود.

پس از ساخت مدل، گزینه‌های انتخابی مدل شامل روشهای محاسبه مجموع مربعات و جملات خطا در بخش Sum Of Squares تعیین می‌شود که می‌تواند از انواع ۱ تا ۵ باشد.

www.GhadamYar.com

با انتخاب Include intercept in Model مدل با وجود مقدار ثابت A برازش می‌شود و در صورتی که آن را انتخاب ننمائیم مقدار ثابت از جدول خروجی Test of Between-Subjects Effects حذف خواهد شد.

کلید Contrasts پنجره‌ای مانند زیر را ظاهر می‌سازد:



می‌توان با فعال کردن این کلید مقایسات مختلفی را بر سطوح مختلف متغیر عامل گسسته اعمال کرد. در پنجرهٔ Factor متغیری گسسته نمایش داده می‌شوند و در بخش Change Contrast به تعویض نوع مقایسه بین سطوح اختصاص دارد.

انواع این مقایسه‌ها در کرکره Contrast موجود است. با انتخاب هر یک از آنها و Click بر روی دکمهٔ Change روش مقایسه بین سطوح برای هر متغیر گسسته تغییر می‌کند. برای مثال در شکل بالا برای متغیر جنسیت از حالت Deriation و برای نوع هپاتیت از حالت Simple استفاده شده است. با اجرای این فرمان خروجی‌های زیر برای مقایسه بین سطوح σ در پنجرهٔ خروجی اضافه می‌شوند:

Test Results

Dependent Variable: میزان قند خون بیماران مورد بررسی

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	251259.6	1	251259.608	89.110	.000
Error	67671.90	24	2819.663		

Test Results

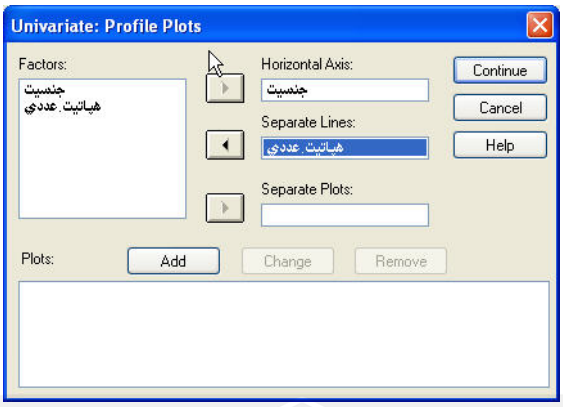
Dependent Variable: میزان قند خون بیماران مورد بررسی

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	106518.0	2	53259.020	18.888	.000
Error	67671.90	24	2819.663		

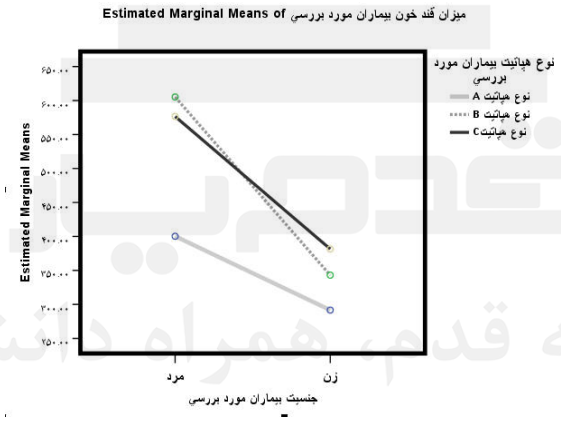
در جدول اول فرض برابری میانگین قند خون مختلف جنسیت و در جدول دوم فرض برابری میانگین قند خون سطوح مختلف نوع هپاتیت مورد آزمون قرار گرفته است که با توجه به مقدار sig=۰/۰۰۰ فرض اولیه رد می‌شود.

www.GhadamYar.com

کلید ... Plots پنجره‌ای مانند زیر را ظاهر می‌سازد:



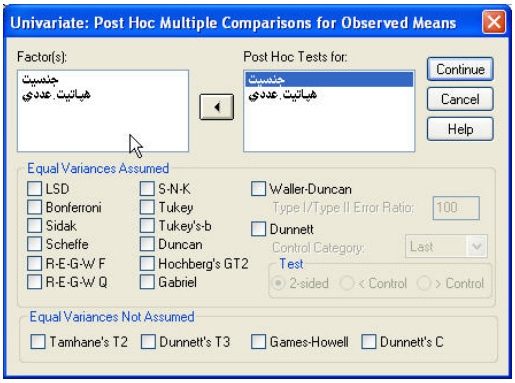
این پنجره امکان رسم نمودارهای اثرات اصلی و متقابل را مهیا می‌سازد. برای مثال مانند شکل بالا با انتخاب متغیر جنسیت به عنوان متغیر مبنای محور xها در Horizontal Axis و متغیر نوع هپاتیت به عنوان عامل دوم در separate Lines و فشردن دکمهٔ Add و اجرای فرمان خروجی زیر ظاهر می‌شود:



همانطور که در شکل بالا مشاهده می‌شود میانگین قند خون در هر دو سطح جنسیت نوع هپاتیت A از دیگر انواع هپاتیت پائین‌تر است اما در سطح B و C نوع هپاتیت اثر متقابل میان جنسیت و نوع هپاتیت دیده می‌شود.

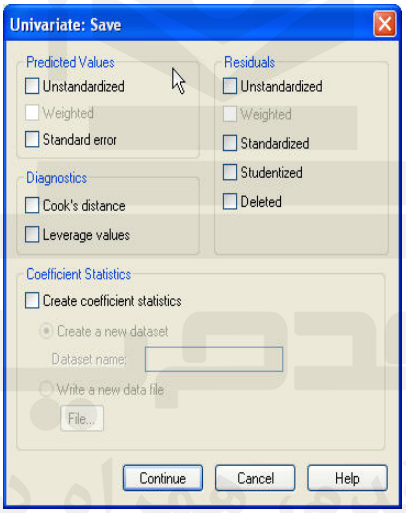
کلید ... Post Hoc پنجره‌ای مانند زیر را ظاهر می‌سازد:

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir



همانند حالت تحلیل واریانس یک طرفه ابزارهای این پنجره می‌توان سطوح مختلف متغیرهـای گسسته را از نظر تأثیدگذاری بر روی قند خون مبتلایان رتبه‌بندی نمود.

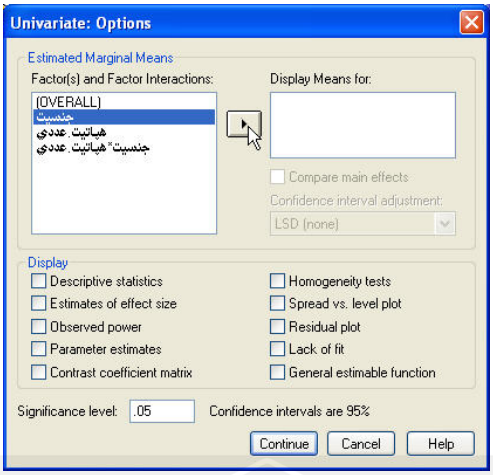
کلید ... Save پنجره‌ای مانند زیر را باز می‌نماید:



کاربر با انتخاب هر یک از این گزینه‌ها می‌تواند مقادیر آنها را برای هر یک از داده‌هـا در قالـب ستونهای جدید مشاهده نماید. برای مثال با انتخاب گزینهٔ Standard Error مقادیر استاندارد شده خطاها برای هر یک از داده‌ها در مدل در پنجرهٔ داده‌ها با نام متغیر SEP-1 نمایش داده می‌شود.

کلید ... Options پنجره‌ای مانند شکل زیر را بازی نماید:

www.GhadamYar.com



در قسمت Estimated Marginal Means کاربر با انتخاب هر یک از عامل‌ها و اثرات متقابل بین آنها و انتقال آنها به قسمت Display Means For امکان محاسبه میانگین‌ها در هر یک از سطوح این عامل‌ها و اثرات متقابل آنها را در خروجی فراهم می‌آورد.

در قسمت Display انواع آماره‌های مفید مانند آماره‌های توصیفی، برآورد اثرات، برآورد پارامترها، نیکویی برازش، آزمون همگرایی میانگین‌های سطوح، ماتریس مقایسه ضرایب و شکل‌های باقیمانده و سطوح با انتخاب هر یک از گزینه‌ها در خروجی نمایش داده می‌شود.

در پنجره Significence Level کاربر می‌تواند میزان خطای نوع اول را از عدد اولیه ۰/۰۵ به هر مقدار مورد نظر در تحقیق تغییر دهد.

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

فصل دهم

تحلیل همبستگی

۱۰ـ۱ـ مفاهیم اولیه

همبستگی یک معیار برای سنجش نوع و شدت رابطه میان دو یا گروهی از متغیرهاست. هنگامی که بیان می‌شود میان دو متغیر همبستگی وجود دارد به این معناست که تغییرات مقادیر متغیرها بر روی یکدیگر اثرگذار می‌باشد و هنگامی که از عدم همبستگی میان دو متغیر که به آن استقلال دو متغیر هم گفته می‌شود، صحبت می‌کنیم منظور این است که تغییرات مقادیر متغیرها بر روی یکدیگر اثر نمی‌گذارد.

ضریب همبستگی یک معیار عددی برای شناسایی شدت رابطه میان دو متغیر است. ضریب همبستگی که آن را با r نمایش می‌دهند عددی بین ۱- و ۱ می‌باشد و اگر $r = 0$ باشد نشان‌دهندهٔ استقلال میان دو متغیر X و Y است.

اگر $r > 0$ باشد نشان‌دهندهٔ وجود همبستگی مستقیم میان دو متغیر X و Y است به این معنی که با زیاد شدن مقادیر یا کدهای متغیر X، مقادیر یا کدهای متغیر Y هم افزایش می‌یابند و هر چه ضریب همبستگی r به مقدار ۱+ نزدیکتر باشد نشان‌دهندهٔ شدت همبستگی مستقیم بین دو متغیر X و Y می‌باشد.

اگر $r < 0$ باشد نشان‌دهندهٔ وجود همبستگی معکوس میان دو متغیر X و Y است، به این معنی که با زیاد شدن مقادیر یا کدهای متغیر X، مقادیر یا کدهای متغیر Y کاهش می‌یابد و هر چه ضریب همبستگی r به مقدار ۱- نزدیکتر باشد نشان‌دهندهٔ شدت همبستگی معکوس میان دو متغیر X و Y می‌باشد.

در این فصل دو نوع متغیر همبستگی دودویی و ضریب همبستگی جزئی در بخش‌های بعد مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

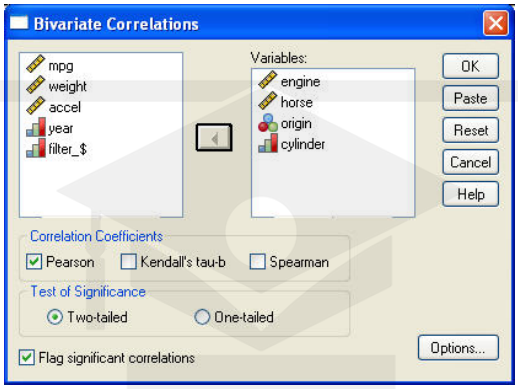
۱۰ـ۲ـ ضریب همبستگی بین دو متغیر

همانطور که در بخش قبل عنوان گردید محاسبه میزان ضریب همبستگی میان دو متغیر می‌تواند از

www.GhadamYar.com

اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد. برای مثال قبل از اینکه در مدلهای مختلف رابطهٔ میان متغیر مستقل X بر روی متغیر وابسته Y سنجیده شود با استفاده از نتایج ضریب همبستگی میان این دو متغیر می‌توان به نتایج اولیه در مورد نوع رابطهٔ میان متغیرها دست یافت.

برای محاسبهٔ ضریب همبستگی میان دو متغیر از فرمان ... Bivariate در زیرمنو Correlate از منوی Analyze را اجرا می‌نمائیم تا پنجرهٔ زیر ظاهر شود:



در قسمت سمت چپ این پنجره لیستی از تمامی متغیرهای فایل جاری Cars موجود است. متغیرهایی را که می‌خواهیم ضریب همبستگی بین آنها را به صورت دو به دو محاسبه نمائیم به پنجرهٔ سمت راست Variables وارد می‌نمائیم.

در بخش Correlation Coefficients نوع ضریب همبستگی که محاسبه می‌شود، نشان می‌دهد. انتخاب پیش‌فرض، ضریب همبستگی نمونه‌ای (پیرسون) است. این انتخاب زمانی معتبر خواهد بود که داده‌ها کمی و توزیع آنها به طور تقریبی نرمال باشد تا نتایج ضریب همبستگی پیرسون بیان‌کننده نوع و شدت رابطهٔ میان دو متغیر باشد.

گزینهٔ Kendall's Tau-b برای محاسبه ضریب همبستگی میان متغیرهای ترتیبی کاربرد وسیع‌تر دارد، مقادیر ممکن این نوع ضریب همبستگی نیز اعدادی بین ۱+ و ۱- خواهد بود.

ضریب همبستگی Spearman به محاسبهٔ ضریب همبستگی ناپارامتری میان دو متغیر می‌پردازد که این متغیرها می‌توانند از هر نوعی از داده‌ها شامل داده‌های پیوسته، ترتیبی یا اسمی باشد. در حقیقت ضریب همبستگی Spearman هنگامی که متغیرها دارای تعداد کمی داده هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد و هنگامی که تعداد داده‌های درون متغیرها به اندازه کافی زیاد باشد می‌توان با فرض قانون حد مرکزی مبنی بر وجود توزیع نرمال برای میانگین داده‌های یک متغیر از ضریب همبستگی پیرسون برای هر نوعی از متغیرها بهره برد.

با توجه به اینکه در مثال Cars تعداد داده‌ها به اندازه کافی بزرگ است، برای محاسبهٔ ضریب

www.GhadamYar.com

همبستگی هر نوعی از متغیرها به صورت دو به دو، آنها را وارد پنجرهٔ Variables می‌نمائیم.

در بخش Test Of Significance نوع آزمون ضریب همبستگی تعیین می‌شود.

گزینهٔ Two-Tailed آزمون فرض مساوی بودن ضریب همبستگی (از هر نوع) را انجام می‌دهد یعنی آزمون

$H_{\circ} : r = \circ$

$H_1 : r \neq \circ$

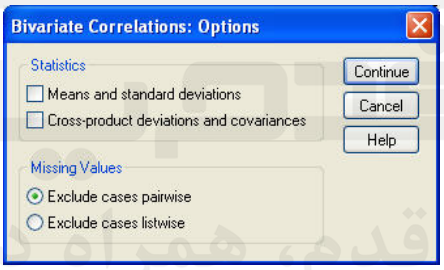
اجرا می‌شود. گزینه One-Tailed آزمون فرض

$H_{\circ} : r > \circ$

$H_{۱} : r \leq \circ$

را آزمون می‌نماید.

انتخاب Flag Significance Correlations باعث می‌شود نرم‌افزار فرض معنی‌داری همبستگی میان دو متغیر را در سطح α=۰/۰۵ و α=۰/۰۱ آزمون نماید. با فعال کردن کلید ... Options نوع آماره‌های مربوط به زوج متغیرها و نحوه عمل مقادیر گمشده تعیین می‌شود. جعبهٔ گفتگوی این کلید در شکل زیر مشاهده می‌شود:



در بخش Statistics، گزینهٔ Means and standard Deviations برای نمایش میانگین‌ها و انحراف معیارهای متغیرهای انتخابی در پنجرهٔ Variables منظور شده است. با انتخاب گزینهٔ Cross-Product Derivations and Covariances حاصلضربهای متقاطع و کواریانس زوج متغیرها به شکل ماتریس در پنجره خروجی نشان داده می‌شود. البته ذکر این نکته ضروری است که این خروجی‌ها تنها با انتخاب ضریب همبستگی از نوع Pearson فعال می‌شوند.

بخش Missing Values نحوه برخورد با مشاهدات گمشده را نشان می‌دهد. گزینهٔ Exclude Case Pair wise برای حذف جفت مشاهدات، در صورت برخورد با مقدار گمشده و گزینهٔ دیگر این بخش برای حذف فهرست گونه مشاهدات در نظر گرفته شده است. در حذف زوج گونه مشاهده‌ای که مقدار گمشده‌ای دارد، از دو متغیر مانند X و Y حذف می‌شود اما در حذف فهرست گونه مشاهده‌ای که در یک متغیر مقدار گمشده دارد از کلیه متغیرهای موجود در تحلیل همبستگی

www.GhadamYar.com

حذف می‌شود.

۱۰ـ۲ـ۱ـ نمونه‌ای از خروجی فرمان Bivariate

برای نمونه متغیرهای Engine، Hourse، Origin و Sylinder را از فایل Cars انتخاب نموده و وارد پنجرهٔ Variables می‌نمائیم. از قسمت Correlation Coefficients نوع Pearson را با توجه به تعداد زیاد داده‌ها انتخاب نموده و از قسمت Test of Significance حالت Two-Tailed را انتخاب می‌کنیم.

قسمت Flag Significant Correlations را هم فعال نموده و فرمان را اجرا می‌نمائیم. خروجی زیر ظاهر می‌شود:

Correlations

		Engine Displacement (cu. inches)	Horsepower	Country of Origin	Number of Cylinders
Engine Displacement (cu. inches)	Pearson Correlation	1	.897**	-.613**	.952**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	406	400	404	405
Horsepower	Pearson Correlation	.897**	1	-.459**	.844**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	400	400	398	399
Country of Origin	Pearson Correlation	-.613**	-.459**	1	-.566**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	404	398	404	404
Number of Cylinders	Pearson Correlation	.952**	.844**	-.566**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	405	399	404	405

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

همانطور که ملاحظه می‌شود در یک ماتریس با نام Correlations مقادیر ضریب همبستگی پیرسون، مقدار سطح معنی‌داری دو طرفه برای آزمون وجود همبستگی یا استقلال میان دو متغیر و مقدار مشاهدات (N) بیان شده است.

همانطور که ملاحظه می‌شود مقدار ضریب همبستگی برای وجود رابطه هر متغیر با خود آن عدد ۱ می‌باشد که حداکثر همبستگی میان دو متغیر است و تنها زمانی اتفاق می‌افتد که دو متغیر دقیقاً مانند هم باشند.

در سطر دوم در هر خانه از ماتریس مقدار sig یا سطح معنی‌داری آزمون $H_{\circ}: rxy = \circ$ در مقابل $H_1: rxy \neq \circ$ بیان شده است.

همانطور که ملاحظه می‌شود بین همهٔ متغیرها فرض استقلال به دلیل وجود sig=۰/۰۰ در هر سطحی از α رد می‌شود. فرض $H_{\circ}$ زمانی رد می‌شود که sig≤α باشد و چون sig=۰/۰۰۰ است از هر سطحی از α کوچکتر است.

خانه‌هایی از ماتریس که با ** مشخص شده‌اند با توجه به توضیح ** در پائین جدول رابطهٔ میان متغیرهای X و Y آنها در سطح α = ۰/۰۱ بیان شده است همانطور که ملاحظه می‌شود ضریب

همبستگی میان Engine و Hourse برابر ۰/۸۹۷ است و در سطح α=۰/۰۱ معنی‌دار است، این به معنی وجود رابطه میان دو متغیر است و چون مقدار ضریب همبستگی عددی مثبت است با افزایش هر یک از این متغیرها (مثلاً Engine یا ظرفیت موتور) مقدار متغیر دیگر (مثلاً Hourse یا قدرت ماشین) نیز افزایش می‌یابد.

در خانهٔ رابطهٔ میان Origine و Hourse همانطور که ملاحظه می‌شود مقدار ضریب همبستگی پیرسون برابر ۰/٤٥٩- است و سطح معنی‌داری نیز برابر عدد صفر می‌باشد که نشان از وجود همبستگی میان دو متغیر است. با وجود ضریب همبستگی پیرسون با مقدار منفی و کدهای Origin [۱= آمریکا، ۲=اروپا، ۳=ژاپن] می‌توان استنباط نمود که با افزایش کدهای متغیر Origin، مقدار Hourse (قدرت اسب بخار) کاهش می‌یابد یا در اصطلاح ماشین‌های آمریکایی از قدرت اسب بخار بالاتر از دیگر ماشین‌ها و ماشین‌های ساخت کشور ژاپن دارای کمترین قدرت اسب بخار هستند.

حال اگر تعداد داده‌های تحقیق به اندازهٔ کافی زیاد نباشد، استفاده از ضریب همبستگی Pearson مناسب نیست و توصیه می‌شود از ضریب همبستگی ناپارامتری Spearman استفاده گردد.

برای مثال در داده‌های مربوط به بیماران مبتلا به هپاتیت با توجه به تعداد کم داده‌ها (۳۰ عدد) توصیه می‌شود که برای محاسبه ضرایب همبستگی میان متغیرها از روش Spearman استفاده گردد. خروجی زیر آزمون و برد همبستگی میان متغیرهای جنسیت، میزان فشار خون، میزان قند خون و تأهل در فایل Exam نمایش می‌دهد:

Correlations

			جنسیت بیماران مورد بررسی	میزان فشارخون بیماران مورد بررسی	میزان قند خون بیماران مورد بررسی	وضعیت تاهل
Spearman's rho	جنسیت بیماران مورد بررسی	Correlation Coefficient	1.000	-.618**	-.766**	-.202
		Sig. (2-tailed)	.	.000	.000	.285
		N	30	28	30	30
	میزان فشارخون بیماران مورد بررسی	Correlation Coefficient	-.618**	1.000	.284	.040
		Sig. (2-tailed)	.000	.	.142	.838
		N	28	28	28	28
	میزان قند خون بیماران مورد بررسی	Correlation Coefficient	-.766**	.284	1.000	.112
		Sig. (2-tailed)	.000	.142	.	.557
		N	30	28	30	30
	وضعیت تاهل	Correlation Coefficient	-.202	.040	.112	1.000
		Sig. (2-tailed)	.285	.838	.557	.
		N	30	28	30	30

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

همانطور که ملاحظه می‌شود به دلیل تعداد وجود کم داده‌ها از روش ضریب همبستگی Spearman استفاده شده است و تنها می‌توان گفت که میان جنسیت و میزان فشار خون و قند خون بیماران رابطه مستقیم وجود دارد و با توجه به اینکه در متغیر جنسیت آقایان با کد ۱ و خانم‌ها با کد ۲ مشخص شده‌اند، با افزایش کد جنسیت میزان قند خون و فشار خون مبتلایان نیز افزایش می‌یابد یا در اصطلاح قند خون و فشار خون خانم‌ها بیش از قند خون و فشار خون آقایان

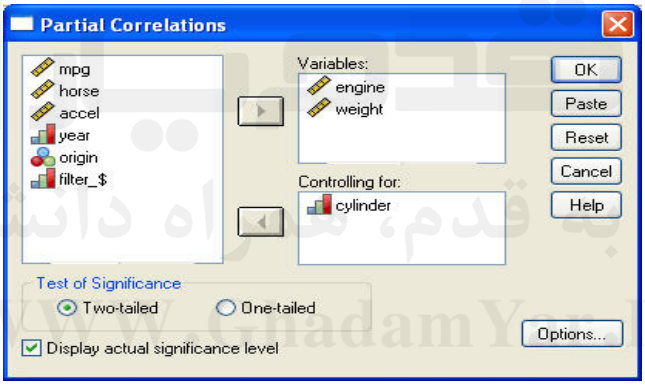
www.GhadamYar.com

است. نکته جالب این آزمون بدست آوردن نتایج تأثیر یک متغیر گسسته دو سطحی مانند جنسیت بر روی متغیر پیوسته است که مانند نتایج آزمون مقایسه میانگین دو نمونه مستقل (Independent Sample T.test) می‌باشد.

۱۰ـ۳ـ همبستگی جزئی متغیرها (partial Correlations)

هر گاه بخواهیم ضریب همبستگی میان دو متغیر را با شرط ثابت بودن سایر متغیرها محاسبه نمائیم، ضریب همبستگی حاصل را ضریب همبستگی جزئی می‌نامیم. در حقیقت در این روش از محاسبه ضریب همبستگی در صورتی که متغیر خاصی بر روی هر دو متغیر تأثیرگذار است، اثر آن بر روی دو متغیر ثابت فرض شده و میزان همبستگی واقعی میان دو متغیر محاسبه می‌شود.

برای مثال فرض کنید می‌خواهیم ضریب همبستگی میان متغیرهای وزن ماشین (Weight) و ظرفیت موتور (Engine) را بدست آوریم، با توجه به اینکه هر دو متغیر بالا تحت تأثیر تعداد سیلندر (Cylinder) تغییر می‌نمایند، بهتر است اثر متغیر تعداد سیلندر با ثابت در نظر گرفتن آن حذف شود تا ضریب همبستگی جزئی بین دو متغیر وزن ماشین و ظرفیت موتور آن مقدار واقعی‌تر از ضریب همبستگی را نشان دهد. برای اجرای این فرمان گزینهٔ Partial... را از زیر منو Correlate و منوی Analyze انتخاب می‌نمائیم تا پنجره زیر باز شود:

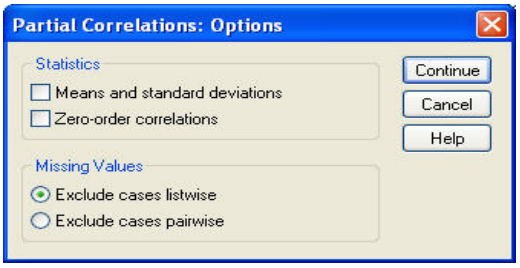


همانند قبل در قسمت سمت چپ پنجره لیستی از متغیرهای فایل جاری نمایش داده شده است. متغیرهایی که محاسبه ضریب همبستگی جزئی آنها مورد نظر است به جعبهٔ Variables و متغیر یا متغیرهایی که در این محاسبه ثابت فرض می‌شوند به جعبهٔ Controlling for منتقل می‌نمائیم.

بخش Test of Significance مانند بخش قبل عمل می‌نماید و با عدم انتخاب Display Actual Significance Level مقایر سطح معنی‌داری sig و تعداد مشاهدات در خروجی ظاهر نخواهند شد.

با فعال کردن کلید ... Options جعبهٔ گفتگوی زیر را ظاهر می‌شود:

www.GhadamYar.com



جزئیات جعبهٔ گفتگو مشابه فرمان Bivariate است با این تفاوت که گزینهٔ Zero-Order Correlations در بخش Statistics جایگزین گزینهٔ مشابه شده است. با انتخاب این گزینه، ضرایب همبستگی کلیه متغیرها بدون اعمال متغیرهای کنترلی (ثابت) محاسبه و آزمون می‌شود.

۱۰ـ۳ـ۱ـ نمونه‌ای از خروجی فرمان Partial

برای نمونه، متغیرهای Engine، Hourse و Weight را وارد پنجرهٔ Variables نموده و مقدار همبستگی جزئی آنها با ثابت در نظر گرفتن اثرات متغیرهای Origin و Sylinder و وارد کردن آنها در قسمت Controlling for و تأئید فرمان در خروجی به صورت زیر ظاهر می‌شود:

Correlations

Control Variables			weight	horse	engine
cylinder & origin	weight	Correlation	1.000	.480	.571
		Significance (2-tailed)	.	.000	.000
		df	0	394	394
	horse	Correlation	.480	1.000	.618
		Significance (2-tailed)	.000	.	.000
		df	394	0	394
	engine	Correlation	.571	.618	1.000
		Significance (2-tailed)	.000	.000	.
		df	394	394	0

همانطور که ملاحظه می‌شود در ماتریس Correlations، آزمون همبستگی میان سه متغیر Engine (ظرفیت موتور)، Hourse (قدرت موتور) و Weight (وزن ماشین) به صورت دو به دو و با فرض ثابت بودن اثرات متغیرهای Origin (محل ساخت) و Sylinder (تعداد سیلندر) به صورت بالا است. با توجه به مقدار ضریب همبستگی ۰/۶۳ و سطح معنی‌داری sig=۰/۰۰۰ بین دو متغیر Engine و Houre و ضریب هبستگی r=۰/۵۶۸ و sig=۰/۰۰۰ برای Engine و Weight به این نتیجه می‌رسیم که میان متغیر Engine و هر یک از متغیرهای Hourse و Weight رابطه معنی‌دار و در جهت مستقیم برقرار است و با افزایش ظرفیت موتور به صورت معنی‌داری قدرت و وزن ماشین افزایش خواهد یافت.

همینطور میان متغیر Hourse و Weight مقدار ضریب همبستگی برابر ۰/۴۸ و sig=۰/۰۰۰ است که باز هم نشان‌دهندهٔ رابطهٔ معنی‌دار و مستقیم است.

www.GhadamYar.com

البته این نتایج با در نظر گرفتن متغیرهای Origin و Sylinder به متغیرهای با اثرات ثابت بدست آمده است و در صورتی که اثرات این دو متغیر ثابت در نظر گرفته نشود مقدار ضریب همبستگی با مقدار ضریب همبستگی جزئی بدست آمده در این بخش به طور حتم متفاوت خواهد بود.

با انتخاب گزینهٔ Zero-Order Correlation از قسمت Statistics در کلید ... Options در خروجی یکی با در نظر گرفتن متغیرهای ثابت و دیگری بدون در نظر گرفتن متغیرهای ثابت ارائه می‌شود که در حقیقت کاربر با مقایسه مقادیر ضریب همبستگی در این دو حالت می‌تواند تفاوت مقادیر روش Bivariate (بدون در نظر گرفتن متغیر ثابت) را با مقادیر روش Partial مشاهده کند. خروجی اجرای این فرمان به صورت زیر است:

Correlations

Control Variables			weight	horse	engine	cylinder	origin
-none-[a]	weight	Correlation	1.000	.865	.934	.896	-.587
		Significance (2-tailed)	.	.000	.000	.000	.000
		df	0	396	396	396	396
	horse	Correlation	.865	1.000	.898	.844	-.459
		Significance (2-tailed)	.000	.	.000	.000	.000
		df	396	0	396	396	396
	engine	Correlation	.934	.898	1.000	.953	-.618
		Significance (2-tailed)	.000	.000	.	.000	.000
		df	396	396	0	396	396
	cylinder	Correlation	.896	.844	.953	1.000	-.572
		Significance (2-tailed)	.000	.000	.000	.	.000
		df	396	396	396	0	396
	origin	Correlation	-.587	-.459	-.618	-.572	1.000
		Significance (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.
		df	396	396	396	396	0
cylinder & origin	weight	Correlation	1.000	.480	.571		
		Significance (2-tailed)	.	.000	.000		
		df	0	394	394		
	horse	Correlation	.480	1.000	.618		
		Significance (2-tailed)	.000	.	.000		
		df	394	0	394		
	engine	Correlation	.571	.618	1.000		
		Significance (2-tailed)	.000	.000	.		
		df	394	394	0		

a. Cells contain zero-order (Pearson) correlations.

همانطور که ملاحظه می‌شود متغیر کنترلی در قسمت اول خروجی در نظر گرفته نشده و در قسمت دوم نتایج با در نظر گرفتن متغیرهای کنترلی تعداد سیلندر و کشور سازنده خودورها بیان شده است.

www.GhadamYar.com

فصل دوازدهم

آزمونهای ناپارامتری

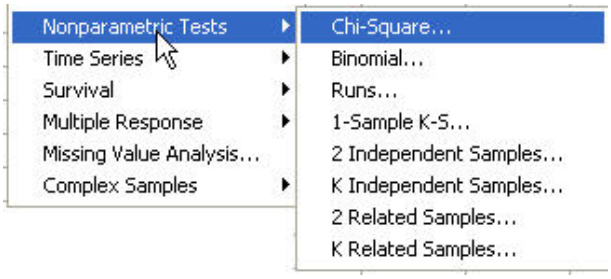
۱۲ـ۱ـ مفاهیم اولیه:

بسیاری از تکنیکهای آماری در آزمون فرض‌های آماری خود دارای چندین پیش‌فرض اولیه هستند که در صورت برقرار نبودن این پیش‌فرضها نمی‌توان به نتایج بدست آمده با دقت مورد نظر اطمینان نمود. یکی از مهم‌ترین این پیش‌فرضها داشتن توزیع نرمال متغیرهای پیوسته است که در صورت عدم وجود، استفاده از تکنیک‌های آماری را دچار خاطره می‌نماید، از دیگر پیش‌شرط‌های مهم وجود تعداد به اندازه کافی داده‌ها برای استنباط آماری است، اگر تعداد داده‌های آماری کم باشد، آماره‌ها در بسیاری از آزمونهای آماری کارایی خود را از دست خواهند داد.

برای رفع این مشکل در زمان نبود توزیع مورد نظر در داده‌ها و یا تعداد کم داده‌ها به جای استفاده از روشهای عمومی و کلاسیک آماری از روشهای استفاده می‌نماید که به نام روشهای ناپارامتری یا توزیع آزاد شناخته شده‌اند.

روشهای ناپارامتری در علم آمار همانند روشهای محاسبات عددی در ریاضیات عمل می‌نمایند. مسائلی را که در ریاضیات با استفاده از روشهای کلاسیک قابل حل نیست در محاسبات عددی با استفاده از تکنیک‌هایی نظیر روشهای تکرار حل می‌نمایند.

زیرمنوی Non Parametric Tests در منو Analyze برای اجرای انواع مختلف آزمونهای پارامتری در نظر گرفته شده است.



هر یک از فرمانهای آزمون ناپارامتری خاصی را با هدف معینی اجرا می‌نمایند. وظایف این فرمانها به طور خلاصه به شرح زیر است:

www.GhadamYar.com

ـ Chi-Square: آزمون مربع کای دو، فرض برابری نسبت هر یک از سطوح یک متغیر گسسته را آزمون می‌نماید. این آزمون از آمارهٔ کای دو استفاده نموده و اساس آن تفاوت‌های بین فراوانیهای مشاهده شده و مورد انتظار در هر سطح از متغیر گسسته است.

ـ Binomial، آزمون دو جمله‌ای، این آزمون برای مقایسه P (نسبت موفقیت) با یک عدد خاص در یک متغیر گسسته دو سطحی به کار می‌رود.

ـ Runs، آزمون گردش، نتیجه این آزمون تصادفی بودن یا نبودن ترتیب رخداد مقادیر متغیرها را مشخص می‌نماید.

ـ 1-Sample K-S، آزمون یک نمونه‌ای کولموگروف ـ اسمیرنوف ، مقایسه تابع توزیع مشاهدات یک متغیر با توزیع مفروض نرمال، یکنواخت، پواسون یا نمایی را انجام می‌دهد.

ـ 2 Independent Samples، آزمون دو نمونه مستقل، آزمون برابری میانگین‌ها در دو نمونه مستقل را آزمون می‌نماید.

ـ K Independent Samples، آزمون چند نمونه مستقل، میانگین چند نمونه مستقل را با یکدیگر آزمون می‌نماید.

ـ 2 Related Samples، آزمون در نمونه وابسته، توزیع در متغیر وابسته به هم را با یکدیگر مقایسه می‌نماید.

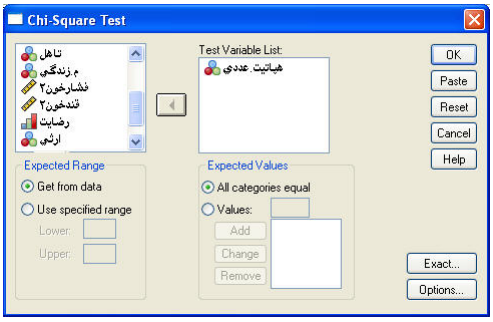
ـ K Related Samples ، آزمون چند نمونه وابسته، توزیع چند متغیر وابسته به هم را با یکدیگر مقایسه می‌نماید.

۱۲ـ۲ـ فرمان Chi-Square

هر گاه بخواهیم نسبت سطوح یک متغیر گسسته را با یکدیگر مقایسه نمائیم یا در اصطلاح، توزیع یک متغیر گسسته چندسطحی را با توزیع یک متغیر مفروض که بین نسبت سطوح آن رابطهٔ خاصی برقرار است مقایسه نمائیم از آزمون Chi-Square استفاده می‌کنیم.

برای مثال می‌خواهیم آزمون نمائیم که آیا نسبت ابتلا به هر یک از انواع هپاتیت با هم برابر است یا نه؟ در حقیقت آزمون فرض $H_\circ : P_A = P_B = P_C$ را در مقابل فرض جایگزین که حداقل یکی از نسبت‌ها با دیگر نسبت‌ها برابر نباشد آزمون می‌نمائیم. در فرمان Chi-Square، نرم‌افزار با شبیه‌سازی توزیع داده‌ها در فرض $H_\circ$ و مقایسه آن با توزیع داده‌های متغیر گسسته عمل می‌نمایند. با اجرای فرمان Chi-Square، جعبهٔ گفتگوی زیر باز می‌شود:

www.GhadamYar.com



فهرست کلیه متغیرهای عددی در قسمت سمت چپ جعبهٔ بالا مشاهده می‌شود. از بین متغیرهای موجود، متغیرهایی را که آزمون بر روی مقادیر آنها اجرا می‌شود به جعبهٔ Test Variable List منتقل می‌نمائیم. در بخش Expected Range برد مورد انتظار متغیرها، تعیین می‌شود، اگر برد مقادیر از داده‌ها گرفته شود گزینهٔ Get From Data انتخاب می‌شود و اگر برد جدیدی برای اجرای آزمون در نظر گرفته شده گزینهٔ Use Specified Range را انتخاب می‌کنیم، سپس حد پائین مقادیر را در جعبه Lower و حد بالا را در جعبه Upper وارد می‌کنیم. در بخش Expected Values، مقادیر مورد انتظار سطوح مختلف را معرفی می‌نمائیم. اگر نسبت تعداد مشاهدات مورد انتظار در فرض $H_\circ$ در هر رده یکسان فرض شود، گزینه All Categories Equal انتخاب می‌شود، در غیر این صورت گزینهٔ Values انتخاب می‌شود.

با وارد کردن مقادیر به تعداد سطوح متغیر گسسته و فعال کردن کلید Add مقادیر نسبت‌های مورد انتظار به ترتیب هر یک از کدهای سطوح در جعبه پائین، زیر هم قرار خواهند گرفت، در صورت نیاز به تغییر مقادیر، بر روی نسبت مورد نظر Click کرده و عدد جدید را در جعبه Value وارد می‌نمائیم تا کلید Change برجسته شود، با فعال شدن این کلید، عدد جدید جایگزین عدد قبلی می‌شود.

اگر بخواهیم مقدار خاصی را حذف نمائیم بر روی عدد مورد نظر Click نموده و سپس کلید Remove را فعال می‌کنیم.

برای مثال اگر بخواهیم فرض برابر بودن نسبت افراد مبتلا به هر یک از انواع هپاتیت را آزمون نمائیم، متغیر نوع هپاتیت را که از طریق دستور Auto Recode به صورت کدگذاری عددی درآمده وارد جعبهٔ Test Variable List می‌نمائیم و چون فرض $H_\circ : P_A = P_B = P_C$ است در قسمت Expected Values گزینهٔ All Categories Equal را انتخاب می‌نمائیم. خروجی فرمان به صورت زیر است:

www.GhadamYar.com

نوع هپاتیت بیماران مورد بررسی

	Observed N	Expected N	Residual
نوع هپاتیت A	9	10.0	-1.0
نوع هپاتیت B	8	10.0	-2.0
نوع هپاتیتC	13	10.0	3.0
Total	30		

Test Statistics

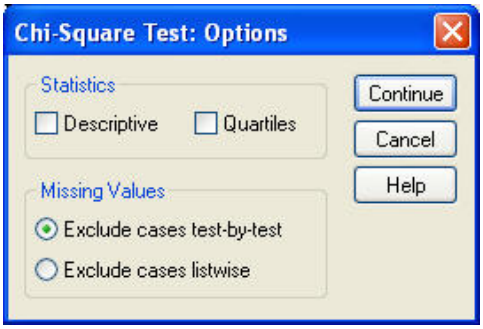
	نوع هپاتیت بیماران مورد بررسی
Chi-Square	1.400
df	2
Asymp. Sig.	.497

در جدول اول، تعداد مشاهدات و تعداد مقادیر مورد انتظار و تفاضل آنها در هر یک از سطوح نوع هپاتیت بیان شده است.

در جدول Test Statistics با استفاده از آمارهٔ کای دو، معیاری برای قضاوت در مورد فرض H_0 بیان شده است.

نحوهٔ قضاوت در مورد فرض H_0 در آزمونهای ناپارامتری هم مانند قبل با استفاده از سطح معنی‌داری (Asymp.sig) یا به اختصار sig صورت می‌گیرد، اگر $sig>\alpha$ باشد نمی‌توان در سطح اطمینان $1-\alpha$٪ فرض H_0 را رد نمود و اگر $sig\leq\alpha$ آنگاه فرض H_0 رد خواهد شد، در آزمون جدول بالا در نظر گرفتن $\alpha=0/05$ مشاهده می‌شود که $sig>\alpha$ و در نتیجه نمی‌توان فرض H_0 را رد نمود و این معنی آن است که نسبت افراد مبتلا به هپاتیت در هر یک از انواع آن یکسان است.

با فعال کردن کلید ... Options نوع آماره‌هایی را که محاسبه می‌شوند و چگونگی رفتار با مقادیر گمشده در محاسبات تعیین می‌شوند. با انتخاب این کلید جعبه زیر ظاهر می‌شود:

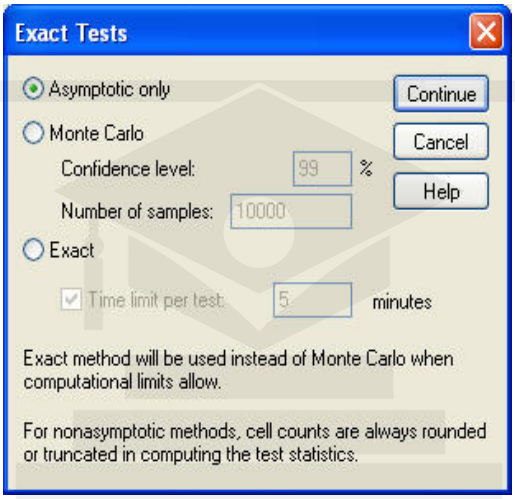


در بخش Descriptive Statistics با انتخاب آماره‌های توصیفی مختلف نظیر میانگین، انحراف معیار، کمترین مقدار و بیشترین مقدار برای متغیر گسسته و با انتخاب Quartiles چارکهای اول، دوم (میانه) و سوم برای متغیر گسسته در جدول Descriptive Statistics خروجی ظاهر

می‌شود.

در بخش Missing Values روش حذف مقادیر گممشده انتخاب می‌شود، اگر گزینه Exclude Cases test-by-test انتخاب شود، در صورت اجرای آزمون بر روی یک متغیر، مقادیر گمشده آن را حذف می‌کند، اما اگر گزینهٔ Exclude Cases Listwise انتخاب شود، مشاهده‌ای که در یک متغیر مقدار گمشده دارد از تمامی متغیرها حذف می‌شود.

با فعال کردن کلید ... Excact جعبهٔ گفتگوی زیر ظاهر می‌شود:

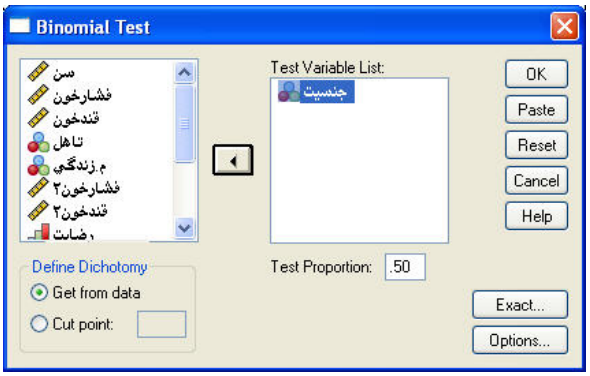


محتویات این جعبه تعداد تکرارها و شرایط تکرار در آزمون را مشخص می‌نماید و در کلیه روشهای آزمونهای پارامتری نیز وجود دارد با استفاده از گزینهٔ Mont Carlo و Exact دو روش دیگر محاسبهٔ سطح معنی‌داری (sig) برای هر آزمون در اختیار کاربر قرار می‌گیرد، پیشنهاد می‌شود به منظور اجتناب از دست‌یابی به نتایج متفاوت در آزمونهای مختلف ناپارامتری گزینه‌های این جعبه را تغییر ندهید.

۱۲ـ۳ـ فرمان Binomial

با انتخاب این فرمان آزمون دو جمله‌ای اجرا می‌گردد، آزمون دو جمله‌ای بر روی داده‌های دودویی (دوسطحی) اجرا می‌شود، هر گاه بخواهیم توزیع داده‌ها را در این دو سطح با یکدیگر مقایسه نمائیم از این آزمون استفاده می‌کنیم. با اجرای این فرمان جعبه محاوره زیر ظاهر می‌شود.

www.GhadamYar.com



در قسمت سمت چپ، لیست تمامی متغیرهای موجود، در فایل جاری Exam مشاهده می‌شود، متغیر گسسته دودویی را به قسمت Test Variable List منتقل می‌نمائیم و نسبت موفقیت یا نسبت سطح اول یا عدد P را که بین ۰ و ۱ خواهد بود وارد قسمت Test Proportion می‌نمائیم.

بخش Define Dichotomy، نحوه گروه‌بندی را نشان می‌دهد، اگر داده‌ها دو سطحی باشند، گزینه Get From Data انتخاب می‌شود، اما اگر داده‌ها بیش از دو سطح داشته باشند یا پیوسته باشند، گزینهٔ Cut Point را انتخاب می‌نمائیم. در این حالت نرم‌افزار داده‌ها را به دو قسمت کوچکتر یا مساوی از عددی که در قسمت Cut Point وارد نموده‌ایم و قسمت بزرگتر از آن عدد تقسیم می‌کند و به این ترتیب متغیر پیوسته یا بیش از دو سطح تبدیل به یک متغیر دوسطحی می‌شود.

برای مثال می‌خواهیم بدانیم آیا نسبت ابتلا به هپاتیت در بین خانم‌ها با آقایان یکسان است یا خیر؟ برای این منظور از فرمان Binomial استفاده می‌نمائیم و متغیر جنسیت را وارد Test Variable List نموده و مقدار Test Proportion را عدد ۰/۵ در نظر می‌گیریم. در این حالت در حقیقت آزمون فرض

$H_0 : P = ۰/۵$

$H_1 : P \neq ۰/۵$

را انجام می‌دهیم. با تأئید فرمان خروجی زیر ظاهر می‌شود:

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)
جنسيت	Group 1	مرد	13	.43	.50	.585[a]
	Group 2	زن	17	.57		
	Total		30	1.00		

a. Based on Z Approximation.

همانطور که در جدول Binomial Test ملاحظه می‌شود برای قضاوت در مورد رد یا قبول فرض H_0 باید سطح معنی‌داری (Asymp.sig) معیار قرار گیرد و با در نظر گرفتن α=۰/۰۵ ملاحظه

www.GhadamYar.Ir
قدم به قدم، همراه دانشجو

می‌شود که $sig>\alpha$ پس در نتیجه فرض H_0 رد نخواهد شد و می‌توان نتیجه گرفت که خانم‌ها و آقایان به یک نسبت به هپاتیت مبتلا می‌شوند یا به عبارت دیگر جنسیت عامل اثرگذار در ابتلا به بیماری هپاتیت نیست.

کلیدهای ... Options و Exact همانند فرمان Chi-Square عمل می‌نمایند.

۱۲ـ٤ـ فرمان Runs

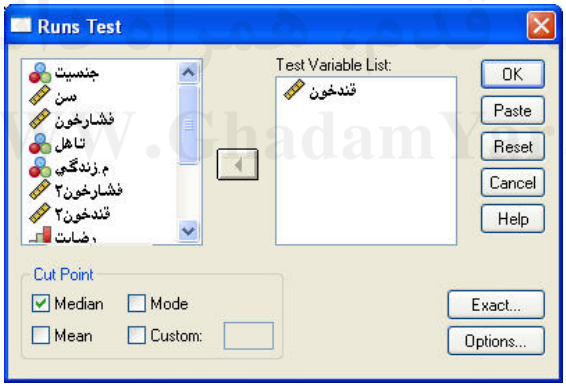
این فرمان به منظور بررسی تصادفی بودن داده‌های عددی به کار می‌رود، یکی از فرضهای اصلی در پردازش‌های آماری تصادفی بودن داده‌ها می‌باشد. اگر فرض تصادفی بودن داده‌ها برقرار نباشد هیچ یک از روشهای آمار استنباطی نمی‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

آزمون Runs بر این پایه استوار است که اگر مشاهدات مستقل از یکدیگر باشند از به هم پیوستن آنها دنباله‌ای تصادفی ایجاد می‌شود و اگر از هم مستقل نباشند به طور هم این دنباله تصادفی نخواهد بود، برای آزمون فرض

H_0 : داده‌ها تصادفی انتخاب شده‌اند

H_1: داده‌ها تصادفی انتخاب نشده‌اند

چهار معیار در قسمت Cut Point مشخص شده است، اگر داده‌ها به صورت تصادفی انتخاب شده باشند انتظار می‌رود پراکندگی آنها حول پارامترهای مرکزی نظیر میانه (Median)، مد (Mode) یا میانگین (Mean) و یا هر عدد سفارشی (Custom) با هم تفاوت معنی‌داری نداشته باشد. با اجرای این فرمان جعبه زیر ظاهر می‌شود.



متغیرهای مورد آزمون در جعبهٔ Test Variable List جای می‌گیرند، بخش Cut Point انتخابهای ممکن خط مبنا را نشان می‌دهد.

برای نمونه متغیر پیوسته میزان قند خون را دارد Test Variable List می‌کنیم و می‌خواهیم ببینیم داده‌های آن به صورت تصادفی حول خط مبنی میانگین پراکنده شده‌اند یا خیر؟ از قسمت Cut Point گزینه Mean را انتخاب می‌نمائیم با اجرای فرمان، نتایج زیر در خروجی ظاهر می‌شود:

www.GhadamYar.com

Runs Test

	قندخون
Test Value[a]	390.00
Cases < Test Value	15
Cases >= Test Value	15
Total Cases	30
Number of Runs	21
Z	1.672
Asymp. Sig. (2-tailed)	.094

a. Median

همانطور که در جدول خروجی بالا با عنوان Run Test مشاهده می‌شود، در قسمت Test Value خط مبنی که میانگین داده‌هاست بیان شده است و در سطرهای دوم و سوم تعداد داده‌های بالاتر یا مساوی میانگین و تعداد داده‌های کوچکتر از میانگین بیان شده است.

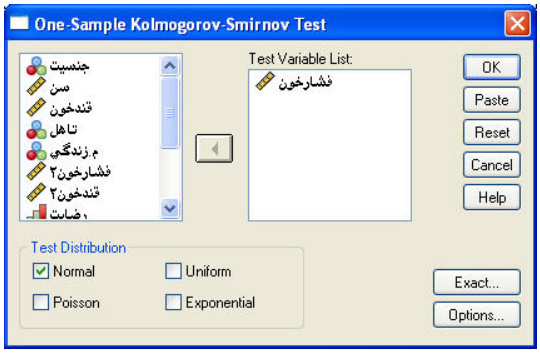
تعداد کل داده‌ها، تعداد گردش‌ها، مقدار آماره Z و سطح معنی‌داری دیگر خروجی‌های جدول هستند، همانطور که در قبل بیان شد معیار پذیرش یا رد فرض اولیه، مقدار سطح معنی‌داری دوطرفه است و اگر $sig>\alpha$ باشد فرض H_0 رد نمی‌شود و اگر $sig\leq\alpha$ باشد آنگاه فرض H_0 در مقابل فرض H_1 رد می‌شود.

با در نظر گرفتن $\alpha=۰/۰۵$ و مقدار $sig=۰/۳۶۳$ مشاهده می‌شود که فرض H_0 رد نخواهد شد و فرض تصادفی انتخاب شدن داده‌ها در سطح $\alpha=۰/۰۵$ رد نمی‌شود.

امکانات کلیدهای ... Options و ... Exact مانند فرمان Chi-Square است.

۱۲ـ۵ـ فرمان One-Sample K-S

یکی از روشهایی که آزمون می‌کند آیا داده‌ها از توزیع خاص پیروی می‌کنند یا نه؟ آزمون تک‌نمونه‌ای کولموگروف ـ اسمیرنوف (K-S) است. این آزمون با مقایسه تابع تجمعی احتمال مشاهدات و تابع تجمعی احتمال توزیع مفروض، فرض پیروی مشاهدات از توزیع احتمالی خاص را آزمون می‌نماید. با فعال کردن فرمانOne Sample K-S جعبه گفتگوی زیر ظاهر می‌شود:



در قسمت Test Variable List، متغیرهایی را که می‌خواهیم توزیع آنها را با توزیع خاصی مقایسه نمائیم وارد می کنیم، در قسمت Test Distribution امکان مقایسه توزیع متغیرهای وارد

شده در جعبه Test Variable List با توزیع‌های نرمال (Normal)، یکنواخت (Uniform)، پواسون (Poisson) و نمایی (Exponenetial) وجود دارد. برای مثال می‌خواهیم فرض زیر را انجام دهیم:

H_0: فشار خون بیماران مورد بررسی از توزیع نرمال پیروی می‌کند

H_1: فشار خون بیماران مورد بررسی از توزیع نرمال پیروی نمی‌کند

برای این منظور متغیر میزان فشار خون را وارد پنجرهٔ Test Variable List نموده و از بخش Test Distribution گزینه Normal را انتخاب نموده و اجرای فرمان را با کلید OK تأئید می‌نمائیم. جدول زیر در خروجی ظاهر می‌شود:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		فشار خون
N		28
Normal Parameters[a,b]	Mean	10.6786
	Std. Deviation	2.19517
Most Extreme Differences	Absolute	.171
	Positive	.171
	Negative	-.111
Kolmogorov-Smirnov Z		.903
Asymp. Sig. (2-tailed)		.389

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

جدول بالا حاوی اطلاعات میانگین، انحراف معیار، آماره z و سطح معنی‌داری آزمون است. همانند قبل معیار رد یا قبول آزمون مقدار سطح معنی‌داری (Asymp.sig) و مقایسه آن با مقدار α (در این تحقیق ۰/۰۵ در نظر گرفته شده) می‌باشد.

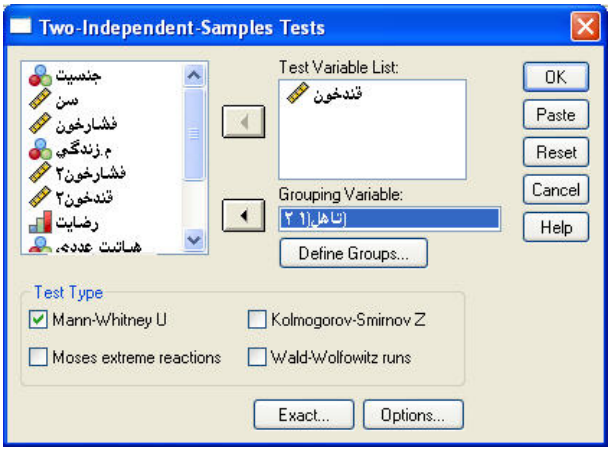
همانطور که ملاحظه می‌شود sig>α خواهد بود و فرض پیروی فشار خون از توزیع نرمال رد نمی‌شود.

کلیدهای ... Options و ... Exact مانند فرمانهای قبل در فرمان Chi-Square عمل می‌کنند.

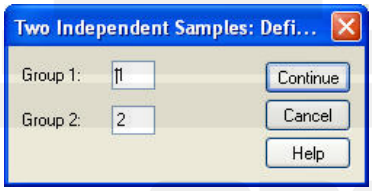
۱۲ـ۶ـ فرمان ... 2 Independent Samples

با اجرای این فرمان در آزمونهای ناپارامتری امکان مقایسه توزیع‌های دو نمونه مستقل از هم فراهم می‌آید. اگر هر دو نمونه مستقل باشند این فرمان امکان مقایسه میانگین‌های آنها را با یکدیگر فراهم می‌آورد، در حقیقت اجرای این فرمان در آزمونهای ناپارامتری معادل اجرای آزمون T برای مقایسه میانگین‌های دو نمونه مستقل است، هنگامی که توزیع نمونه‌ها نرمال نباشد و یا تعداد داده‌ها کم است باید از این فرمان به جای آزمون T برای مقایسه میانگین‌های دو نمونه مستقل بهره برد، با اجرای این فرمان جعبه زیر ظاهر می‌شود:

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir



همانند آزمون T برای دو نمونه مستقل، متغیر پیوسته را وارد جعبهٔ Test Variable List نموده و متغیر مبنای گروه‌بندی را که وارد قسمت Grouping Variable می‌نمائیم و با فعال شدن کلید Define Groups، کد سطوحی را که می‌خواهیم میانگین متغیر پیوسته آنها را با هم مقایسه نمائیم مانند شکل زیر وارد می‌کنیم:



برای مثال می‌خواهیم میزان قند خون افراد متأهل و مجرد را با استفاده از روشهای ناپارامتری آزمون نمائیم، متغیر پیوسته قند خون را وارد Test Variable List نموده و متغیر دو سطحی وضعیت تأهل را وارد جعبه Grouping Variable می‌نمائیم و با فعال کردن Define Groups ، کد در سطح وضعیت تأهل را در Group 1 و Group 2 وارد نموده و از قسمت Test Type یکی از انواع زیر را انتخاب می‌نمائیم:

ـ آزمون من و تینی (Mann-Whitaey U)

ـ آزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف (Kolmogrov-Smirnov Z)

ـ آزمون به روش Moses Exterme Reactions

ـ آزمون به روش wald-Wolfowitz Runs

هر یک از روشهای فوق با استفاده از راههای متفاوتی آزمون فرض برابری توزیع دو نمونه مستقل را آزمون می‌نمایند، با توجه به استفاده بیشتر آزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف در ذیل نتایج آزمون زیر برای متغیر پیوسته قند خون در دو سطح مستقل متغیر وضعیت تأهل بیان شده است.

www.GhadamYar.com

Test Statistics[b]

	قندخون
Mann-Whitney U	98.000
Wilcoxon W	218.000
Z	-.601
Asymp. Sig. (2-tailed)	.548
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.567[a]

a. Not corrected for ties.

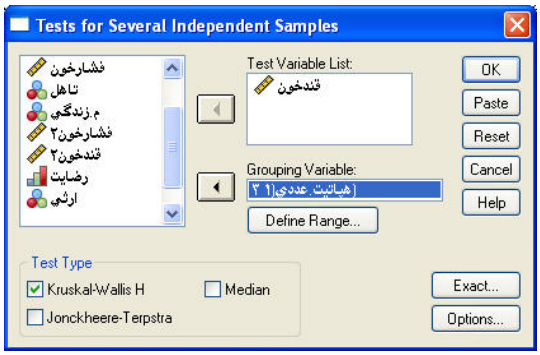
b. Grouping Variable: تاهل

در جدول Test Statistics ابتدا به آمارهٔ کولموگروف ـ اسمیرنوف و سطح معنی‌داری دو طرفه دقت می‌نمائیم با توجه به اینکه sig=۰/۰۰۰ است با در نظر گرفتن هر سطحی از α می‌توان عنوان کرد که میانگین قند خون در دو گروه خانم‌ها و آقایان با یکدیگر متفاوت است یا در اصطلاح، عامل جنسیت بر روی قند خون بیماران مؤثر است، اما این سؤال مطرح می‌شود که قند خون خانمها بالاتر است یا قند خون آقایان؟ برای پاسخ به این سؤال به مقدار اختلاف‌ها (Differences) که دارای دو مقدار مثبت (Positive) و منفی (Negative) است دقت می‌نمائیم اگر |Positive|<|Negative| به این معنی است که $\mu_1 > \mu_2$ است. در مثال بالا با توجه به اینکه |Positive|>|Negative| است پس $\mu_1 < \mu_2$ که میانگین قند خون مردها است از قند خون خانم‌ها بالاتر است.

کلیدهای ... Options و ... Exact مانند فرمانهای قبل عمل می‌نمایند.

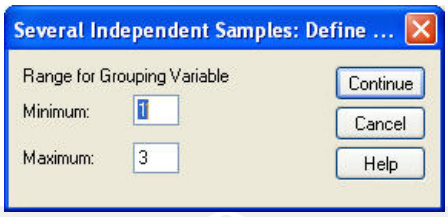
۱۲ـ۷ـ فرمان K Independent Samples

با اجرای این فرمان امکان مقایسه میانگین‌های یک متغیر پیوسته در سطوح مختلف یک متغیر گسسته دارای بیش از دو سطح امکان‌پذیر می‌شود، با اجرای این فرمان نتایجی مانند آنالیز واریانس یک طرفه در خروجی ظاهر می‌شود، در حقیقت این فرمان حالت ناپارامتری آنالیز واریانس یک طرفه است هنگامی که تعداد داده‌ها کم باشد و یا متغیر پیوسته دارای توزیع نرمال نباشد. با اجرای این فرمان، جعبه گفتگوی زیر ظاهر می‌شود:



www.GhadamYar.com

متغیر پیوسته مورد آزمون را به جعبهٔ Test Variable List منتقل می‌کنیم و متغیر گسسته چندسطحی را به جعبهٔ Grouping Variable وارد می‌نمائیم. با فعال کردن کلید Define Range جعبه گفتگوی زیر ظاهر می‌شود:



همانند آنالیز واریانس یک طرفه باید کد سطح کمترین و کد سطح بیشترین را در قسمت Minimum و Maximum وارد نمائید.

ذکر این نکته ضروری است که در کلیه فرمانهای آزمون‌های ناپارامتری تنها متغیرهای عددی ظاهر می‌شوند برای وارد کردن متغیرهای رشته‌ای (String) باید ابتدا از طریق دستور Auto Recode در منو Transform متغیرها را تبدیل به متغیرهای با کدهای عددی نمود تا بتوان آنها را جعبه‌های مورد نظر وارد نمود.

با اجرای آزمون فوق در حقیقت فرض H_0 زیر در مقابل H_1 آزمون می‌شود:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = ... = \mu_k$

H_1: حداقل یکی از میانگین‌ها با سایر آنها مخالف است

برای اجرای این آزمون در بخش Test Type سه نوع روش زیر بیان شده است:

- Kruskal-Wallis H
- Median
- Jon Ckheere-Terpstra

هر یک از روشهای فوق با روشهای متفاوتی آزمون بالا را انجام می‌دهند. با توجه به کاربرد بیشتر روش کروسکال ـ والیس این روش در مثال زیر توضیح داده شده است.

می‌خواهیم تأثیر سه نوع مختلف هپاتیت را در متغیر گسسته نوع هپاتیت بر روی میزان قند خون مبتلایان آزمون نمائیم در حقیقت آزمون فرض زیر مد نظر است.

$H_0 : \mu_A = \mu_B = .\mu_C$

H_1 : حداقل یکی از میانگین‌ها مخالف باشد

برای انجام این آزمون متغیر پیوسته میزان قند خون را وارد جعبهٔ Test Variable List نموده و متغیر گسسته عددی نوع هپاتیت را وارد جعبهٔ Grouping Variable نمود و با فعال کردن Define Rane مقادیر ۱ و ۳ را در Minimum و Maximum که حداقل کدها و حداکثر

www.GhadamYar.com

کدهای نوع هپاتیت هستند وارد می‌نمائیم، از بخش Test Type نوع آزمون را به روش Kruskal-Wallis H انتخاب نموده و فرمان را اجرا می‌نمائیم تا خروجی زیر ظاهر شود:

Ranks

	هپاتیت.عددی	N	Mean Rank
قندخون	نوع هپاتیت A	9	9.00
	نوع هپاتیت B	8	17.94
	نوع هپاتیتC	13	18.50
	Total	30	

Test Statistics[a,b]

	قندخون
Chi-Square	7.031
df	2
Asymp. Sig.	.030

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: هپاتیت.عددی

در جدول Ranks، میانگین رتبه‌ای هر یک از سطوح مختلف نوع هپاتیت بدست آمده است که در صورت رد شدن فرض اولیه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

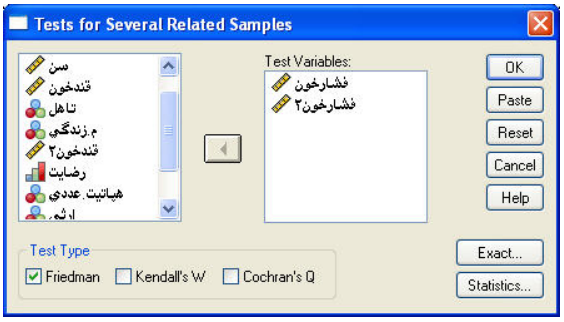
در جدول Test Statistics با استفاده از آماره توزیع کای دو معیاری برای پذیرفتن یا رد کردن فرض اولیه مطرح شده است. با توجه به این که Asymp sig=۰/۰۳ است. با در نظر گرفتن ۰/۰۵ = α می‌توان نتیجه گرفت که $sig \leq \alpha$ و در نتیجه فرض H_0 رد می‌شود یعنی میانگین قند خون افراد مبتلا به انواع هپاتیت با یکدیگر متفاوت است. برای مقایسه دو به دو میانگین قند خون در انواع مختلف هپاتیت بهتر و دقیق‌تر از روش 2 Independent Samples استفاده می‌نمائیم اما می‌توان با اطلاعات میانگین رتبه‌ها در جدول Rank میانگین‌ها را رتبه‌بندی نمود و با استفاده از نتایج این جدول $\mu_C > \mu_B > \mu_A$ خواهد بود.

کلیدهای ... Options و ... Exact مانند فرمان Chi-Square عمل می‌کنند.

۱۲ـ۸ـ فرمان 2 Related Samples

حالت ناپارامتری آزمون t برای دو نمونه وابسته جفت شده در حالتی که توزیع نمونه‌ها نرمال نیست یا داده‌ها تعداد کمی هستند از طریق فرمان 2 Related Samples انجام می‌پذیرد. با انتخاب این فرمان می‌توان توزیع و پارامترهای دو متغیر وابسته را با هم مقایسه نمود. پس از انتخاب این فرمان جعبه گفتگوی زیر ظاهر می‌شود:

www.GhadamYar.com



همانند آزمون t برای دو نمونه وابسته، دو متغیر پیوسته زوج شده را از قسمت سمت چپ انتخاب نموده و به جعبهٔ Test Pair(s) List وارد می‌نمائیم. این آزمون نیز در بخش Test Type با استفاده از روشهای زیر قابل انجام است:

- روش Wilcoxon
- روش Sign
- روش Mc Nemar
- روش Marginal Homogenity

با توجه به کاربرد بیشتر روش ویلکاکسون در مثال زیر با این روش آزمون صورت گرفته است.

در مثالی بیماران هپاتیتی ابتدا قند خون بیماران ثبت شده است و بعد داروی خاصی برای آنها تجویز شده است. پس از مصرف دارو دوباره قند خون بیماران اندازه‌گیری و در متغیر قند خون ۲ ثبت شده است. می‌خواهیم تفاوت میان قند خون بیماران قبل از مصرف دارد و میزان قند خون آنها بعد از مصرف دارو را آزمون نمائیم در حقیقت با انجام این آزمون تأثیر دارو را بر روی قند خون بیماران مبتلا به هپاتیت آزمون می‌نمائیم که می‌تواند بی‌تأثیر باشد یا باعث افزایش یا کاهش قند خون مبتلایان گردد. برای انجام این آزمون متغیر قند خون قبل و بعد را با هم وارد پنجرهٔ Test Pair(s) Test می‌نمائیم و از بخش Test Type نوع Wilcoxon را انتخاب نموده و فرمان را اجرا می‌نمائیم، خروجی زیر ظاهر می‌شود:

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
میزان قندخون بعد از مصرف دارو - میزان قند خون بیماران مورد بررسي	Negative Ranks	28[a]	16.11	451.00
	Positive Ranks	2[b]	7.00	14.00
	Ties	0[c]		
	Total	30		

a. میزان قندخون بعد از مصرف دارو < میزان قند خون بیماران مورد بررسي
b. میزان قندخون بعد از مصرف دارو > میزان قند خون بیماران مورد بررسي
c. میزان قندخون بعد از مصرف دارو = میزان قند خون بیماران مورد بررسي

www.GhadamYar.com

Test Statistics

	میزان قندخون بعد از مصرف دارو - میزان قند خون بیماران مورد بررسی
Z	-4.494
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

ابتدا در جدول Test Statistics و با استفاده از سطح معنی‌داری آماره z که برابر sig=۰/۰۰۰ است می‌توان نتیجه گرفت که فرض H_0 یعنی برابری میانگین قند خون با قبل و بعد از مصرف دارو رد می‌شود حال این سؤال مطرح است که قند خون بعد از مصرف دارو کاهش یافته یا افزایش یافته است؟ برای یافتن پاسخ این سؤال به نتایج جدول Ranks مراجعه می‌نمائیم. با توجه به اینکه میانگین رتبه‌های منفی (۱۶/۱۱) بیشتر از میانگین رتبه‌های مثبت (۷) است، می‌توان با توضیحات انتهای جدول در مورد تعبیر مثبت یا منفی بودن رتبه‌ها دریافت که میزان قند خون بیماران بعد از مصرف دارو کاهش می‌یابد. زیرا negative Ranks بالاتر است و به تأقیر آن در پائین جدول توجه می‌نمائیم که بیان می‌نماید.

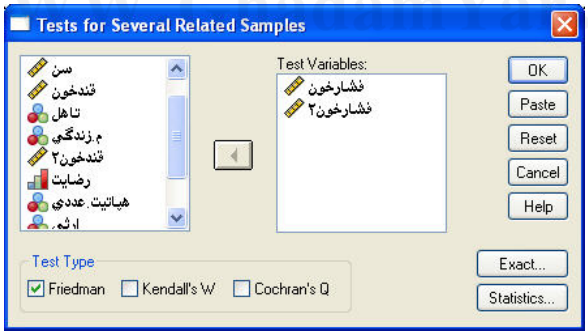
میزان قند خون بعد از مصرف دارو < میزان قند خون بیماران مورد بررسی

که نشان دهنده تأثیر دارو در کاهش قند خون افراد مبتلا خواهد بود.

دکمه‌های ... Options و ...Exact همانند فرمان Chi-Square عمل می‌نمایند.

۱۲ـ۹ـ فرمان K Related Samples

با انتخاب فرمان ... K Related Samples می‌توان توزیع (میانگین) دو یا چند متغیر وابسته را با هم مقایسه کرد. با انتخاب این فرمان جعبه گفتگوی زیر ظاهر می‌شود:



متغیرهای وابسته مورد آزمون را به جعبهٔ Test Variables منتقل می‌کنیم. روش‌های اجرای آزمون در بخش Test Type به صورت زیر است:

ـ روش Fridman

ـ روش Kendall's W

www.GhadamYar.com

ـ روش Cochran's Q

با توجه به کاربرد بیشتر روش فریدمن، در مثال زیر از این روش استفاده شده است.

می‌خواهیم میزان فشار خون بیماران را قبل از مصرف دارو با میزان فشار خون آنها را بعد از مصرف دارو با یکدیگر مقایسه نمائیم. (البته این آزمون برای بیش از دو متغیر وابسته نیز کاربرد دارد) این دو متغیر را وارد جعبه‌ی Test Variables نموده و از بخش Test Type گزینه روش Fridman را انتخاب نموده و فرمان را اجرا می‌نمائیم. خروجی زیر ظاهر می‌شود:

Ranks

	Mean Rank
میزان فشار خون بیماران مورد بررسی	1.73
میزان فشار خون بعد از مصرف دارو	1.27

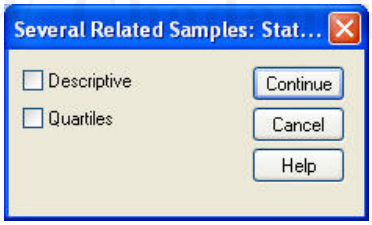
Test Statistics[a]

N	28
Chi-Square	11.267
df	1
Asymp. Sig.	.001

a. Friedman Test

ابتدا با توجه به آماره کای دو و درجه آزادی آن و مقدار سطح معنی‌داری (sig=۰/۰۰۱) و با در نظر گرفتن α=۰/۰۵ فرض برابری میانگین دو متغیر رد می‌شود، همانند حالت 2 Related Sample در صورت رد شدن فرض اولیه، می‌توان با استفاده از میانگین رتبه هر متغیر نتیجه را بدست آورد. با توجه به اینکه میانگین رتبه فشار خون قبل از مصرف دارو بالاتر است به این نتیجه می‌رسیم که مصرف دارو باعث کاهش رتبه میانگین و در نتیجه میانگین فشار خون افراد می‌شود.

با فعال کردن کلید ... Statistics پنجرهٔ زیر باز می‌شود.



با انتخاب گزینهٔ Descriptive و خلاصه‌های آمار توصیفی نظیر میانگین، انحراف معیار، کمترین مقدار و بیشترین مقدار برای هر یک از متغیرها در خروجی ظاهر می‌شود و با انتخاب Quartiles اطلاعات چارک‌های اول، چارک دوم (میانه) و چارک سوم برای هر یک از متغیرها در خروجی ظاهر می‌شود.

کلید ... Exact نیز مانند فرمان Chi-Square عمل می‌کند.

www.GhadamYar.com

پیوست ۲

داده های پیوست فایل exam

	جنسیت	سن	فشارخون	هپاتیت	قندخون	تاهل	م.زندگی	فشارخون۲	قندخون۲	رضایت	هپاتیت.عددی	ارثی
1	مرد	37.00	12.00	نوع هپاتیت A	450.00	متاهل	روستا	11.00	421.00	خیلی زیاد	نوع هپاتیت A	ارثی
2	زن	42.00	8.00	نوع هپاتیت A	284.00	متاهل	شهر	10.00	221.00	زیاد	نوع هپاتیت A	غیر ارثی
3	مرد	29.00	13.00	نوع هپاتیت B	530.00	مجرد	روستا	11.00	507.00	خیلی کم	نوع هپاتیت B	ارثی
4	زن	58.00	9.00	نوع هپاتیت B	347.00	متاهل	روستا	9.00	325.00	خیلی زیاد	نوع هپاتیت B	غیر ارثی
5	زن	61.00	9.00	نوع هپاتیتC	405.00	متاهل	روستا	9.00	321.00	زیاد	نوع هپاتیتC	غیر ارثی
6	مرد	41.00	15.00	نوع هپاتیتC	470.00	متاهل	شهر	12.00	176.00	خیلی زیاد	نوع هپاتیتC	ارثی
7	زن	39.00	8.00	نوع هپاتیتC	394.00	متاهل	شهر	8.00	146.00	زیاد	نوع هپاتیتC	غیر ارثی
8	زن	27.00	11.00	نوع هپاتیت B	322.00	مجرد	شهر	11.00	154.00	کم	نوع هپاتیت B	غیر ارثی
9	مرد	44.00	13.00	نوع هپاتیت A	422.00	متاهل	شهر	12.00	163.00	خیلی زیاد	نوع هپاتیت A	ارثی
10	زن	45.00	10.00	نوع هپاتیت A	297.00	مجرد	شهر	10.00	221.00	خیلی کم	نوع هپاتیت A	غیر ارثی
11	زن	19.00	9.00	نوع هپاتیت A	274.00	مجرد	روستا	9.00	264.00	کم	نوع هپاتیت A	غیر ارثی
12	مرد	37.00	.	نوع هپاتیت A	417.00	متاهل	روستا	10.00	225.00	زیاد	نوع هپاتیت A	ارثی
13	زن	28.00	9.00	نوع هپاتیتC	392.00	مجرد	روستا	9.00	312.00	خیلی کم	نوع هپاتیتC	غیر ارثی
14	زن	24.00	8.00	نوع هپاتیت B	351.00	مجرد	روستا	8.00	200.00	خیلی کم	نوع هپاتیت B	غیر ارثی
15	مرد	72.00	999.00	نوع هپاتیت B	594.00	متاهل	شهر	999.00	235.00	خیلی زیاد	نوع هپاتیت B	ارثی
16	زن	12.00	8.00	نوع هپاتیتC	384.00	مجرد	روستا	8.00	421.00	کم	نوع هپاتیتC	غیر ارثی
17	مرد	19.00	11.00	نوع هپاتیت B	670.00	مجرد	روستا	10.00	300.00	خیلی کم	نوع هپاتیت B	ارثی
18	زن	45.00	10.00	نوع هپاتیت B	352.00	متاهل	شهر	9.00	241.00	زیاد	نوع هپاتیت B	غیر ارثی
19	زن	47.00	9.00	نوع هپاتیتC	379.00	متاهل	روستا	9.00	321.00	خیلی زیاد	نوع هپاتیتC	غیر ارثی
20	مرد	28.00	10.00	نوع هپاتیتC	722.00	متاهل	شهر	10.00	213.00	متوسط	نوع هپاتیتC	ارثی
21	زن	36.00	11.00	نوع هپاتیتC	341.00	متاهل	شهر	10.00	213.00	خیلی کم	نوع هپاتیتC	غیر ارثی
22	زن	37.00	8.00	نوع هپاتیتC	369.00	مجرد	شهر	8.00	321.00	متوسط	نوع هپاتیتC	غیر ارثی
23	مرد	34.00	11.00	نوع هپاتیتC	627.00	مجرد	روستا	10.00	231.00	زیاد	نوع هپاتیتC	ارثی
24	زن	35.00	9.00	نوع هپاتیت A	309.00	مجرد	روستا	9.00	184.00	خیلی زیاد	نوع هپاتیت A	غیر ارثی
25	مرد	53.00	14.00	نوع هپاتیت A	312.00	متاهل	شهر	11.00	297.00	خیلی کم	نوع هپاتیت A	ارثی
26	زن	28.00	15.00	نوع هپاتیت A	294.00	مجرد	شهر	11.00	321.00	خیلی کم	نوع هپاتیت A	ارثی
27	مرد	29.00	12.00	نوع هپاتیتC	492.00	مجرد	روستا	10.00	364.00	کم	نوع هپاتیتC	غیر ارثی
28	مرد	17.00	11.00	نوع هپاتیت B	627.00	مجرد	روستا	10.00	351.00	متوسط	نوع هپاتیت B	غیر ارثی
29	زن	24.00	14.00	نوع هپاتیتC	388.00	مجرد	روستا	10.00	372.00	کم	نوع هپاتیتC	ارثی
30	مرد	36.00	12.00	نوع هپاتیتC	572.00	متاهل	روستا	11.00	489.00	خیلی کم	نوع هپاتیتC	غیر ارثی

www.GhadamYar.com

پیوست ۱

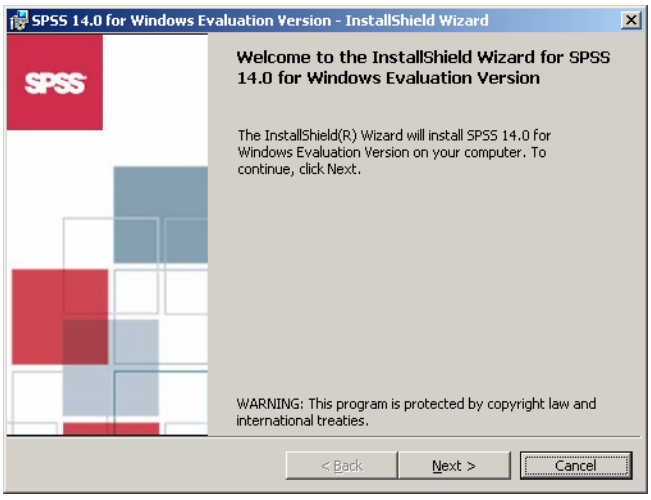
نصب و راه اندازی نرم افزار SPSS 14 تحت ویندوز

1-مراحل نصب نرم افزار SPSS 14

مراحل نصب و راه اندازی نرم افزار spssدر همه نسخه های ویندوز، یکسان و به شرح زیر است.

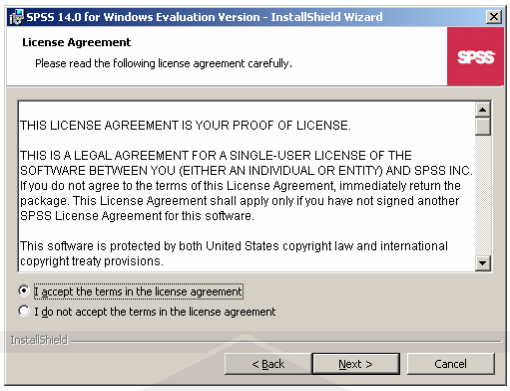
۱) CD مربوط به برنامه SPSS 14 را در CD-ROM قرار می‌دهیم.

۲) با انجام مرحله ۱ در صورت وجود فایل Autorun، کادر محاوره ای Installshield Wizard خودبخود ظاهر می‌شود. در غیر این صورت باید از مسیر مناسب فایل Setup برنامه SPSS را یافته و اجراء کرد تا کادر محاوره ای Installshield Wizard ظاهر شود. در کادر محاوره ای Installshield Wizard دکمه Next را کلیک می‌کنیم.

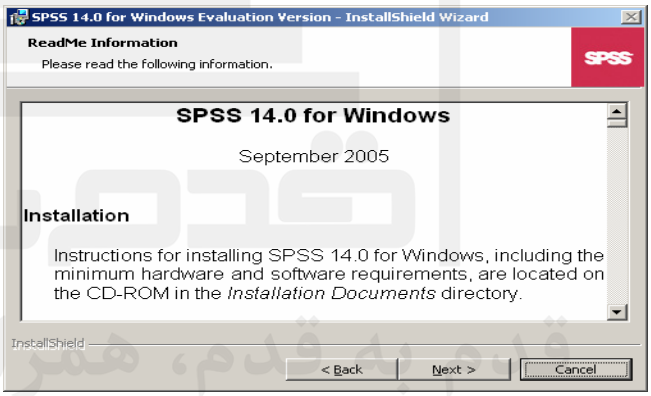


قدم به قدم، همراه دانشجو...
www.GhadamYar.Ir

۳) با انجام مرحله ۲، پنجره دیگری باز شده و توضیحاتی راجع به اجازه نشر برنامه می‌دهد. گزینه I accept the terms in the license agreement را انتخاب و روی دکمه Next کلیک می‌کنیم.

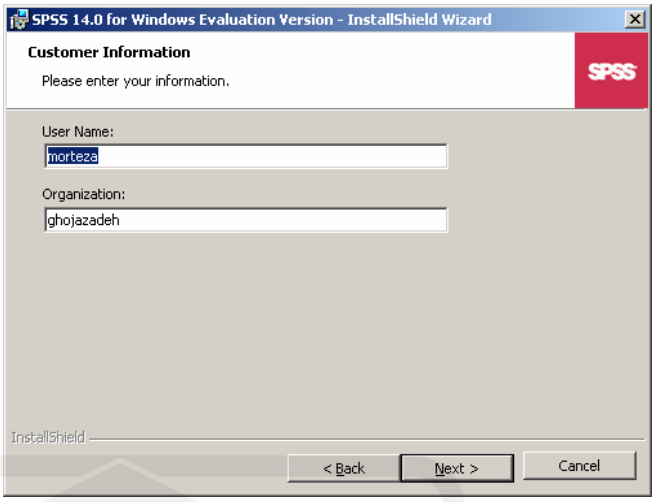


٤) با انجام مرحله ۳، کادر دیگری باز شده و اطلاعاتی راجع به نرم افزار SPSS ١٤ را ارائه می‌دهد، در این کادر روی دکمه Next کلیک می‌کنیم.



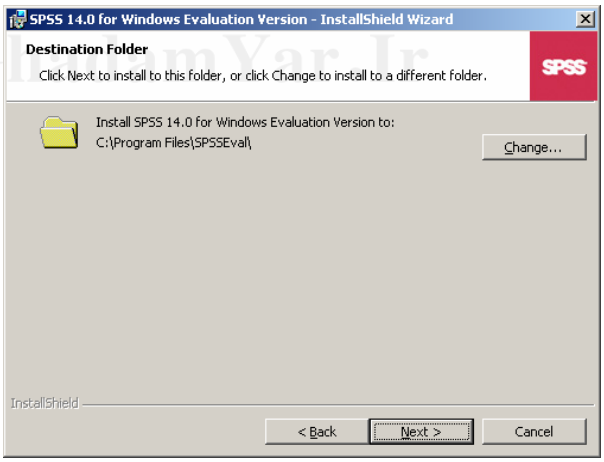
قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

۵) با انجام مرحله٤، کادر دیگری باز می‌شود. در این کادر، نامی دلخواه در قسمت نام کاربر(User Name) و سازمان(Organization) وارد کرده و روی دکمه Next کلیک می‌کنیم.

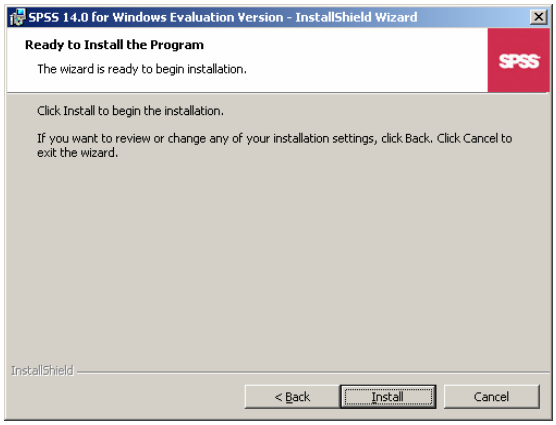


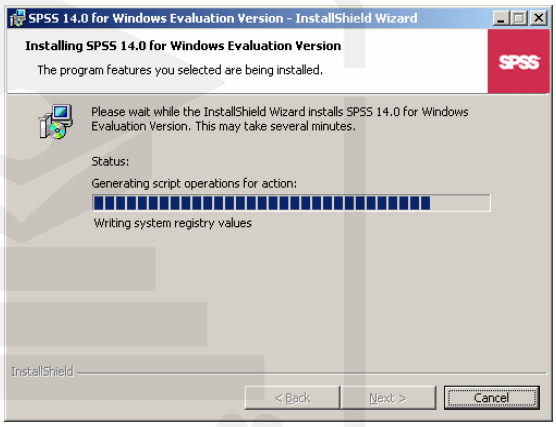
٦) با انجام مرحله ٥، کادر دیگری باز می‌شود. در این کادر، برای تغییر مسیر مقصد نصب برنامه در محلی غیر از محل پیش گزیده، گزینه ... Change را کلیک نموده و مسیری را که می‌خواهیم برنامه نصب شود انتخاب می‌کنیم. سپس برروی دکمه Next کلیک می‌کنیم. بعد از این مرحله اگر شماره سریال برنامه خواسته شد، باید شماره سریال برنامه را که همراه نرم افزار ارائه می شود، در قسمت License Code وارد کرده و روی دکمه Update کلیک کنیم.

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

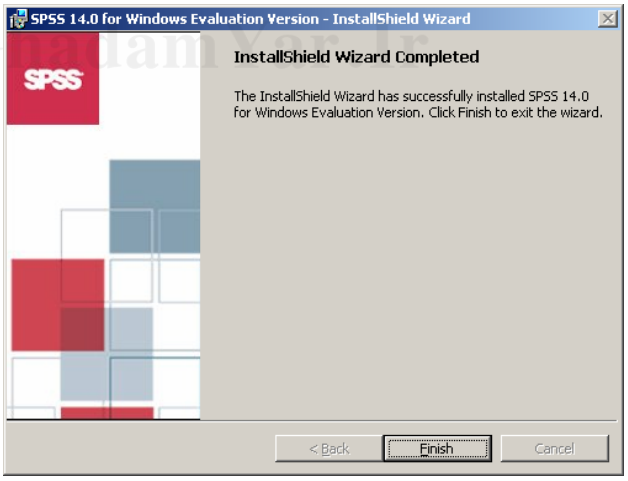


٧) با انجام مرحله ٦، کادر دیگری باز می‌شود. روی گزینه Install کلیک می کنیم تا نصب نرم افزار SPSS 14 آغاز گردد.





۸) بعد از اجرای مرحله نصب نرم افزار، در کادر محاوره ای زیرگزینه Finish را برای اتمام مراحل نصب برنامه کلیک می کنیم. نصب نرم افزار خاتمه یافته و آماده اجرا می گردد.



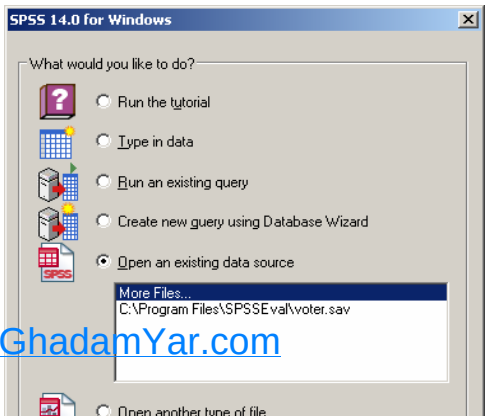
2-شروع کار با SPSS و اعمال مقدماتی

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.ir

برای ورود به محیط نرم افزار SPSS در صورت وجود Icon نرم افزار SPSS در Desktop روی آن Double-click خواهیم کرد.

یا از منوی Start برنامه SPSS و آیکون اجرائی آن را فراخوانی می‌کنیم.

با اجرای این دستور محیط SPSS فعال شده وکادر محاوره ای زیر ظاهر می‌شود. در این پنجره، نوع کاری که کاربر از SPSS انتظار دارد سئوال می‌شود



www.GhadamYar.com

اگر می خواهیم با نحوه کارکردن با نـرم افـزار SPSS آشـنا شـویم، گزینـه Run The Tutorial را انتخاب می کنیم. اگر بخـواهیم داده‌هـای جدیـدی را وارد SPSS کنـیم، گزینـه Type In Data را انتخاب می نمائیم. اگر می‌خواهیم از فایلهای بانک اطلاعاتی SPSS استفاده کنیم،گزینه an exiting query Run را انتخاب می نمائیم. اگر بخواهیم از فایلهای بانک اطلاعاتی تهیه شده در سایر نرم افزارها مانند SAS, dBASE, EXEL, FOXPRO, EpiINFO, Minitab و... اسـتفاده کنیم، ازگزینـه Creat query using new database wizard جهـت اسـتفاده از آن بـرای تطـابق جهت استفاده و انتقال بانک اطلاعاتی به بخش نمایش داده‌ها (dara veiw) در SPSS اسـتفاده مـی کنیم. اگر بخواهیم از مجموعه داده های ذخیره شده یا فایلهای داده ای آمـاده SPSS اسـتفاده کنـیم، گزینه Open an exiting data source را انتخاب مـی کنـیم. اگـر بخـواهیم سـایر انـواع فایلهـای SPSS برون داد[1]را مشاهده و اسـتفاده کنـیم، گزینـه Open another type file را انتخـاب مـی کنیم.اگر گزینهDon’t show this dialog in the future را در کادر محاوره ای انتخـاب کنـیم، در اجرای مجدد SPSS و به صورت پیش فرض، یک صفحه داده خالی باز خواهد شد(این کار بـرای مبتدیان توصیه نمی‌شود).

پردازشگرSPSS همواره وضعیت جاری خود را در کادری در پائین صفحهSPSS Data Editor بـه اطلاع ما می رساند، توجه کنید که زمانی برنامه به خوبی کار خواهد کرد که عبارت زیر ، SPSS Processor is ready در این کادر نوشته شده باشد.

www.GhadamYar.com

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir