جزوه:

آموزش

نرم افزار آماری لیزرل

(LISREL)

(به زبان ساده)

تهیه کننده : دکتر یحیی علی بابایی

مدرس درس:

روش‌های تحقیق پیشرفته(کمَی)

(دوره دکتری)

با همکاری دانشجو:

سمیه بلبلی قادیکلایی

بهار 92

كانال تحصيلات تكميلي
@PhdUP

فهرست مطالب

بخش 2:

LISREL

فصل اول: معرفی لیزرل، ورود داده‌ها و درخواست تبدیل داده های خام به ماتریس واریانس- کوواریانس 5

1-1 پیش درآمد 5

1-1-1 لیزرل در گذر زمان و امکانات روشی آن 5

1-1-2 چرا لیزرل؟ 7

1-1-3 فایل مورد استفاده جهت تدوین مدل 8

1-2 گام نخست: ورود داده‌ها 8

1-3 تبدیل داده های خام به ماتریس واریانس- کوواریانس 12

فصل دوم: تدوین مدل تحلیل مسیر 20

2-1 گام دوم: دستور ساخت مدل تحلیل مسیر 20

2-2 تنظیم جزئیات مدل 22

2-2-1 گام سوم: عنوان و توضیحات مربوط به مدل 22

2-2-2 معرفی گروه‌ها برای برنامه 23

2-2-3 معرفی متغیرهای آشکار و پنهان 24

2-2-3-1 معرفی متغیر های آشکار 25

2-2-3-2 معرفی متغیرهای پنهان 27

2-2-4 فراخوانی مجدد داده های گروه بندی 29

2-2-5 گام چهارم 31

2-2-5-1 تنظیم متغیرها در فضای تحلیل مسیر 31

2-2-5-2 تنظیم روابط تحلیل عامل و تحلیل مسیر 32

2-2-6 گام پنجم: مبنا قرار دادن یکی از شاخک‌های هر متغیر پنهان در مدل برای محاسبه ضرایب تحلیل عامل 34

2-2-7 گام ششم: دستور ساخت فایل متنی 36

فصل سوم: اجرا، پیرایش و آرایش مدل و تفسیر مدل ساختاری 39

3-1 گام هفتم: اجرای برنامه 39

3-2 گام هشتم: پیرایش مدل 40

3-3 گام نهم : آرایش مدل 41

3-4 گام دهم یا آخر: ذخیره سازی و اجرای دستور ساخت مجدّد فایل متنی 44

3-5 تفسیر مدل ساختاری 48

فصل چهارم. روش انتقال یک مدل معادله ساختاری از محیط Lisrel به Word 50

4-1 روش اول: استفاده از برنامه Paint 50

4-2 روش دوم: استفاده از برنامه Gif 51

بخش 3 :

روش ساخت ماتریس واریانس- کوواریانس

@PhdUP

و

استفاده از آن در محیط لیزرل 57

فصل 1: روش ساخت ماتریس واریانس – کوواریانس 57

1-1 گام نخست: انتخاب و فراخوانی داده‌ها 57

1-2 **گام دوم: آماده سازی فایل داده‌ها برای ساختن ماتریس واریانس- کوواریانس 59**

1-3 **گام سوم: انتقال ماتریس واریانس- کوواریانس به محیط جدید SPSS 59**

1-4 **گام چهارم:** گام چهارم: ایجاد ستون و سطر جدید برای نام گذاری متغیرها در ماتریس کوواریانسی در محیط SPSS 64

1-5 **گام پنجم : نام گذاری دو ستون اول به نام‌های _ROWTYPE و _VARNAME** 66

1-6 **گام ششم: اضافه کردن نام متغیرها در سر ستون‌های مربوطه در صفحه داده‌ها در SPSS 68**

1-7 گام هفتم: تعیین نوع و فراوانی داده‌ها در محیط SPSS 71

1-8 گام هشتم یا آخر : روش نیمه کردن ماتریس واریانس- کوواریانس73

فصل 2 :روش استفاده از یک فایل ماتریس واریانس – کوواریانسی در محیط لیزرل 74

بخش 4:

پرکاربردترین مفاهیم روش شناختی این نوشتار 79

منابع 89

بخش دوّم

Lisrel

فصل اول:

معرفی لیزرل.

ورود داده‌ها

و درخواست تبدیل داده های خام

به ماتریس واریانس- کوواریانس

1-1 پیش درآمد

1-1-1- لیزرل در گذر زمان و امکانات روشی آن

در سال 1970 هنگامی که کارل جورسکوگ[1] نخستین مدل لیزرلی‌اش را در کنفرانسی ارائه داد، زمینه بسط و توسعه روش لیزرل فراهم آمد. پنج سال بعد یعنی در سال 1975 نخستین برنامه لیزرلی (version 3) در دسترس عموم قرار گرفت.

گفتنی است واژه Lisrel مخفف "Linear Structural relations" به معنای «روابط ساختاری خطی» است. صفت "Linear" (خطی) برای نسخه‌های رایج برنامه لیزرل بسیار محدودکننده است. از این‌رو کلمه Lisrel مترادف شده است با "Structural Equation Modeling" (SEM) به معنای «مدل‌یابی معادله ساختاری».

برنامه Lisrel به منظور تخمین و آزمون مدل‌های معادلات ساختاری و بررسی و تحلیل روابط خطی بین متغیرهای پنهان و متغیرهای مشاهده‌ای به کار می‌رود. این برنامه، همبستگی و کوواریانس‌های بین متغیرهای مشاهده‌ای را برای تخمین مقادیر بارهای عاملی، واریانس‌ها و خطاهای متغیرهای پنهان مورد استفاده قرار می‌دهد (کلانتری، 1388: 35).

[1]- Karl Joreskog

نرم‌افزار Lisrel ، ذیل خود مجموعه‌ای از برنامه‌های کاربردی دیگر را نیز توسعه داده تا محققان بتوانند از این مجموعه در جهت آزمون مدل‌ها و بررسی برازش آن‌ها استفاده کنند. یکی از این برنامه‌ها Prelis می‌باشد که در سال 1986 نخستین نسخه آن منتشر شد. کارکرد اصلی آن محاسبه یکسری آماره‌های مناسب برای تحلیل توسط برنامه لیزرل بود. به تدریج کاربرد آن به سمت برخورداری از یکسری ابزارهای اکتشافی، جهت کمک به کاربران برای بدست آوردن درک بهتری از داده‌هایشان قبل از استفاده از مدل لیزرلی، بسط و گسترش یافت. یعنی Prelis عمدتاً شامل مواردی می‌شود که محقق می‌باید قبل از پرداختن به مدل‌سازی و آزمون مدل‌ها به آن‌ها توجه کند. مواردی نظیر نرمال بودن توزیع داده‌ها، داده‌های پرت یا دور افتاده و داده‌های مفقود یا گمشده از جمله این موارد است. استفاده از برنامه Prelis کمک می‌کند تا محقق ویژگی‌های مربوط به داده‌های خام را، که ممکن است خروجی Lisrel را تحت تأثیر قرار دهد، شناسایی کند و با آگاهی از ویژگی‌های موجود در داده‌های خام به انجام تخمین‌های لازم اقدام نماید و یا در خصوص انتخاب روش‌های خاصی، برای تخمین متناسب با خصوصیات داده‌ها، تصمیم‌گیری کند. این برنامه قادر است از داده‌های سایر نرم‌افزارها نظیر SPSS و SAS نیز بدون محدودیت استفاده کند. زمانی که فایل داده‌ها با فرمت SPSS که دارای پسوند *.sav می‌باشد، به محیط Prelis وارد می‌شود، به طور پیش‌فرض با پسوند *.psf (Prelis System File)(به معنای فایل سیستمی پرلیس) ذخیره خواهد شد.

در سال 1993، زبان برنامه‌نویسی ساده Simplis به عنوان یک متن جایگزین برای مشخصات مدل لیزرلی معرفی شد. همان‌طور که از نامش برمی‌آید، این واژه به معنای ساده‌سازی متن لیزرلی است که دربردارنده فهم جبر ماتریسی به همراه به خاطر سپردن علائم لاتین متعدد می‌باشد. به بیان دیگر، Simplis تلاشی بوده است تا توانایی‌های Lisrel در برنامه‌نویسی برای مدل‌سازی را به زبان ساده‌تر برگرداند؛ به نحوی که پژوهشگرانی که با نمادگذاری ماتریسی و یونانی کمتر آشنایی دارند نیز به راحتی بتوانند از امکانات این نرم‌افزار استفاده کنند.

Simplis به طور خاص می‌تواند با استفاده از مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های ساده امکان تجزیه و تحلیل انواع مدل‌های معادله ساختاری را فراهم آورد و خروجی‌های متنوعی را در قالب شکل، نمودار و متن در اختیار پژوهشگر قرار دهد. علاوه بر تحلیل مدل‌های معمول، امکان تحلیل مدل‌های چند سطحی و غیر خطی نیز توسط این برنامه وجود دارد. علاوه بر آن کاربر اصطلاحاً در یک مُد دسته‌ای[2] با برنامه ارتباط برقرار می‌کند. یکسری دست نوشته‌هایی که به فایل متنی[3] یا فایل

[2]- batch mode
[3]- syntax file

@PhdUP

دستوری[4] معروفند توسط کاربر نوشته می‌شوند که دربردارنده دستوراتی برای اجرای برنامه است. دستوراتی راجع به این که فایل داده‌ها را از کجا باید یافت، دربردارندهٔ چه تعداد مورد است، نام متغیرها چیست و ... این فایل دستوری توسط برنامه اصلی به منظور اجرا پذیرش می‌شود. در سال 1998 نخستین نسخه واقعاً تعاملی[5] لیزرل (نسخه 8.20 برای ویندوز MS) یک محیط تبادل دوسویه را به منظور آسان‌سازی نوشتن فایل‌های دستوری معرفی نمود. بدین ترتیب، برنامه یک فایل دستوری مشابهی در قالب متن Prelis جهت پردازش داده‌های خام یا در قالب متن Simplis یا Lisrel برای داده‌های کو-واریانسی تولید کرد.

گفتنی است در لیزرل نمودار مسیری رسم می‌شود که صورت ظاهری آن بسیار انعطاف‌پذیر است. بدین معنا که امکان بیشترین کنترل را به کاربر نه فقط برای ایجاد تغییر در مدل، بلکه همچنین برای ایجاد یک شکل گرافیکی از مدل با قابلیت انتشار به عنوان یک فایل مجزا می‌دهد. به موازات این پیشرفت‌ها، قابلیت‌های آماری دیگری نیز به برنامه اضافه شده است مانند: مدل تحلیل چند بعدی، تحلیل عامل اکتشافی و تحلیل ترکیبی و ... برنامه لیزرل تمامی این امکانات را از طریق منوها، زیر منوها، جعبه ابزار و کلیدهای دستوری فراهم می‌آورد. (Joreskog & Sorbom، 1993)

2-1-1 چرا لیزرل؟

شرایط ویژه‌ای که محققین حوزه‌های مختلف و به طور اخص عرصه علوم اجتماعی را به سمت بهره‌گیری از برنامه‌های نرم‌افزاری پیشرفته‌تر و در قالب مدل‌های معادلات ساختاری و در شکلی جزئی‌تر برنامه نرم‌افزاری Lisrel سوق داده عبارتند از:

1- در برخی مواقع متغیرهای مشاهده شده دارای خطای اندازه‌گیری هستند که باید در تحلیل موضوع مورد مطالعه، این‌گونه خطاها مدّ نظر قرار گیرند.

2- در برخی مواقع روابط بین متغیرها پیچیده بوده و جریان علّی به طور همزمان بین متغیرهای مشاهده شده وجود دارد.

3- در برخی مواقع نیز برخی متغیرهای مهم مشاهده نشده‌اند. **(گلد برگر و دانسن به نقل از کلانتری، 1388: 34)**.

[4]- Command file
[5]- interactive

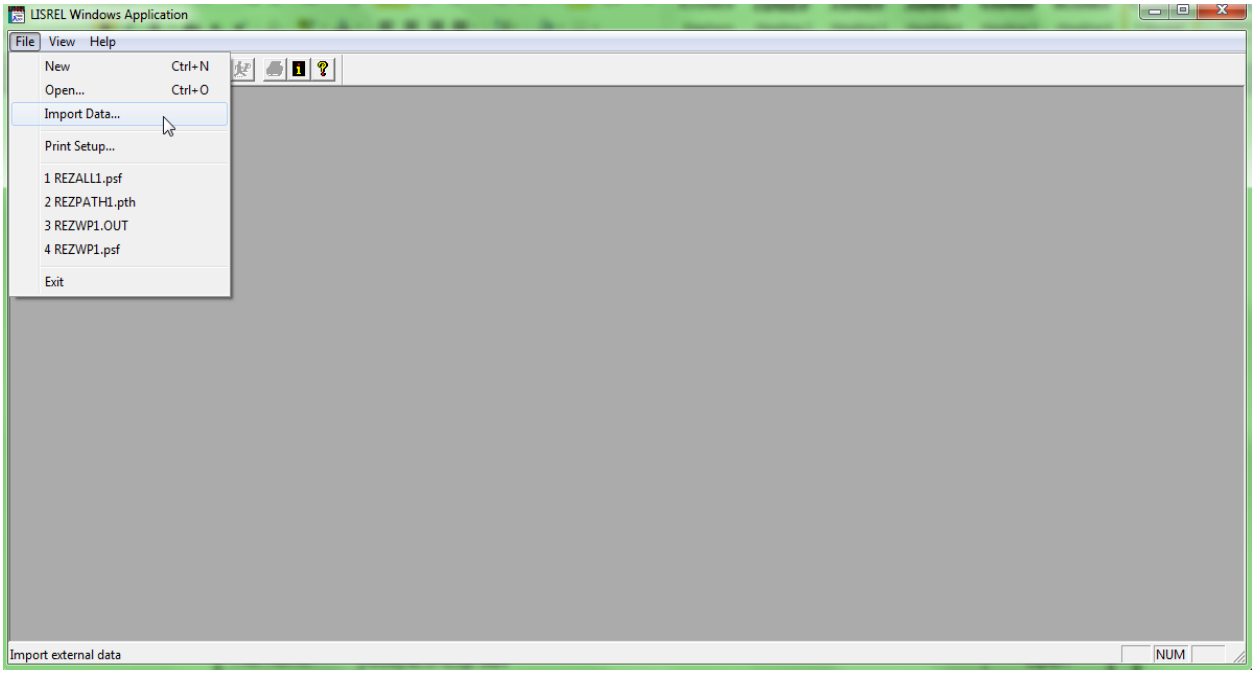
روش لیزرل، روشی است که قادر است این‌گونه قصور، در برنامه‌های نرم‌افزاری دیگر و نیز امثال چنین خطاها و ملاحظات پیچیده علّی موجود در بین متغیرها را مورد توجه قرار دهد. محقّق با کمک نرم‌افزار لیزرل قادر است از متغیرهای مشاهده شده و همچنین از متغیرهای پنهان به طور همزمان استفاده کند. در واقع روش لیزرل برای پاسخ به نیاز مدل‌هایی طراحی شده است که دارای متغیرهای پنهان، روابط علی پیچیده و متقابل و خطای اندازه‌گیری هستند.

3-1-1 فایل مورد استفاده جهت تدوین مدل

اکنون می‌خواهیم براساس همان پوشه‌ای که در Amos استفاده کردیم (Tehran 910405) در محیط Lisrel مدلی مناسب با برازش خوب طراحی کنیم. گفتنی است فایل‌های Rezayat3ALLp، Rezayat3Mp و Rezayat3Wp) از زیر پوشه part3 واقع در پوشه) Tehran 910405 فایل‌های پاکسازی شده‌ای (p) برای سه گروه زن (W)، مرد (M) و هر دو جنس (all) هستند که می‌خواهیم در Lisrel روی آن‌ها کار کنیم. منظور از پاکسازی این است که تمامی متغیرهای فایل‌های مذکور برای سهولت کار پاک و حذف شده و تنها متغیرهای (X7, X8m, X9, X10m, X11, …. X18) و X20 حفظ شده‌اند. بدین ترتیب در این کار نیز همچون محیط Amos با داده‌های گروه‌بندی روبرو هستیم که باید نحوه ورود، استفاده از آن‌ها و نیز تحلیلشان را در Lisrel بیاموزیم.

2-1 گام نخست: ورود داده ها

اولین قدم ورود سه فایل Rezayat3ALLp، Rezayat3Mp و Rezayat3Wp به ترتیب به محیط Lisrel و آماده‌سازی آن‌ها برای کار است. برای این منظور پس از باز کردن Lisrel 8.72 از لیست برنامه‌های کامپیوتر وارد منوی File شده و گزینه Import Data را ، طبق شکل شماره 1-2 ، انتخاب کنید.



شکل شماره 1-2

- **نکته 1**: زیرمنوهـای New ، Open و Import Data از منـوی File جـزء پرکـاربردترین زیرمنوهـا در محـیط Lisrel هستند:

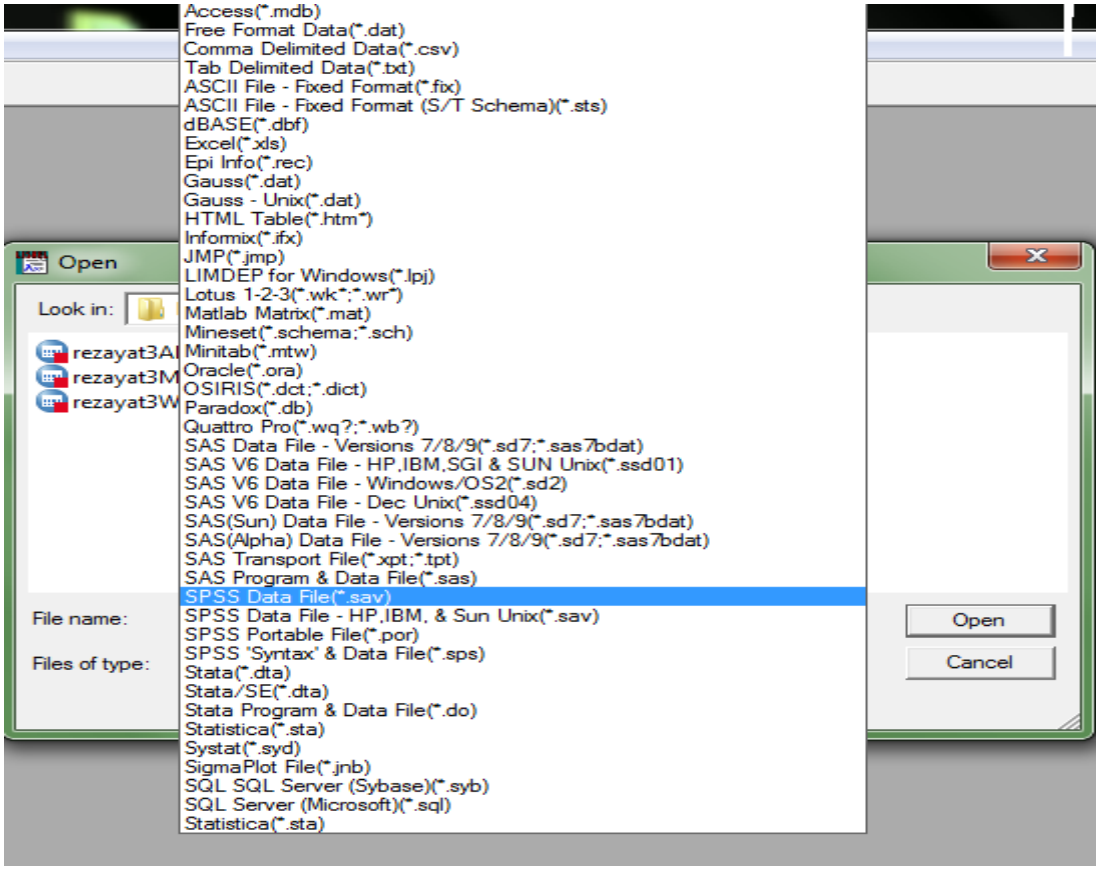
1- New : هرگاه بخواهید پنجره جدیدی را در محیط Lisrel باز کنید و داده‌های موردنظر خود را مستقیماً در این محیط وارد کنید.

2- Open : هرگاه بخواهید فایلی را که قبلاً در برنامه Lisrel تهیه کرده‌اید باز کنید.

3- Import Data : هرگاه بخواهید فایلی را با فرمت SPSS یا سایر برنامه‌ها به محیط Lisrel وارد کنید.

پس از آن که از منوی File بر روی Import Data کلیک کردید، پنجره Open باز می‌شود. این پنجره محیطـی مناسـب را برای مسیردهی، انتخاب نوع و نام فایل فراهم می‌آورد. از آن جایی‌که می‌خواهیم از یک فایل SPSS در لیزرل استفاده کنـیم، علامت فلش : Files of type را کلیک کرده و از میان لیست انبوهی از نوع فایل‌ها گزینه SPSS Data File (*.sav) را انتخاب نمایید.

@PhdUP



شکل شماره 2-2

- **نکته 2**: فایل‌های مختلف در برنامه لیزرل دارای پسوندهای خاصی به شرح زیر می‌باشند:

syntax only → *.pr2

Prelis Data → *.psf

Simplis project → *.spj

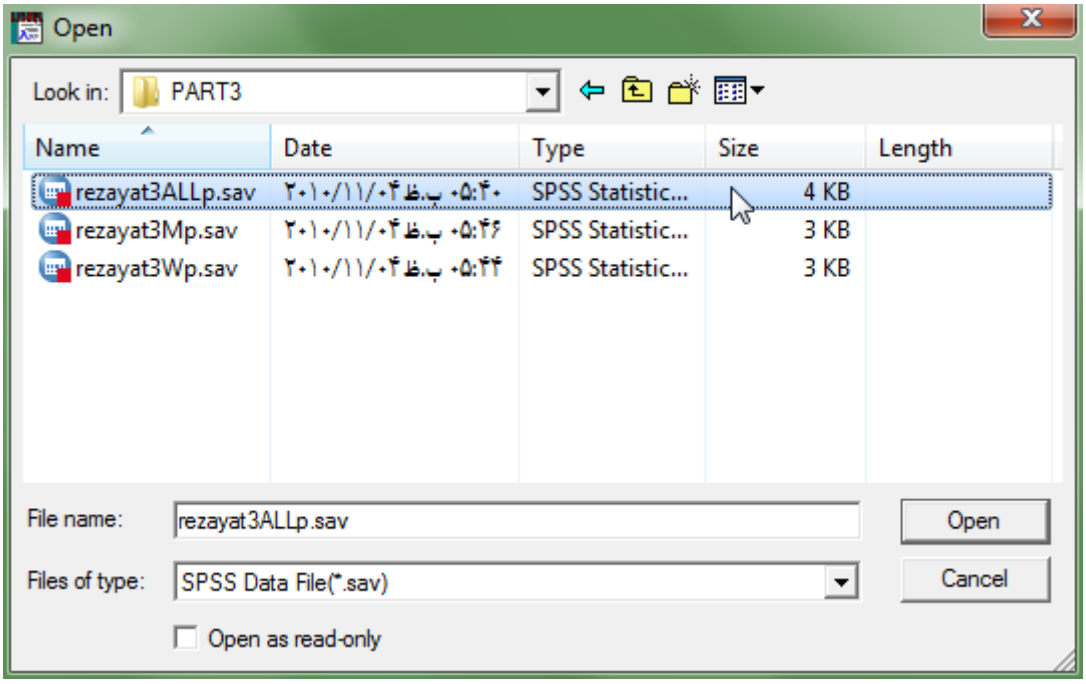
Lisrel project → *.1pj

Path Diagram → *.pth

اگر در قسمت Files of type گزینه All Files (*.*) را انتخاب کنید، تمام فایل‌ها با فرمت‌های مختلف، موجود در دایرکتوری، ظاهر می‌شوند.

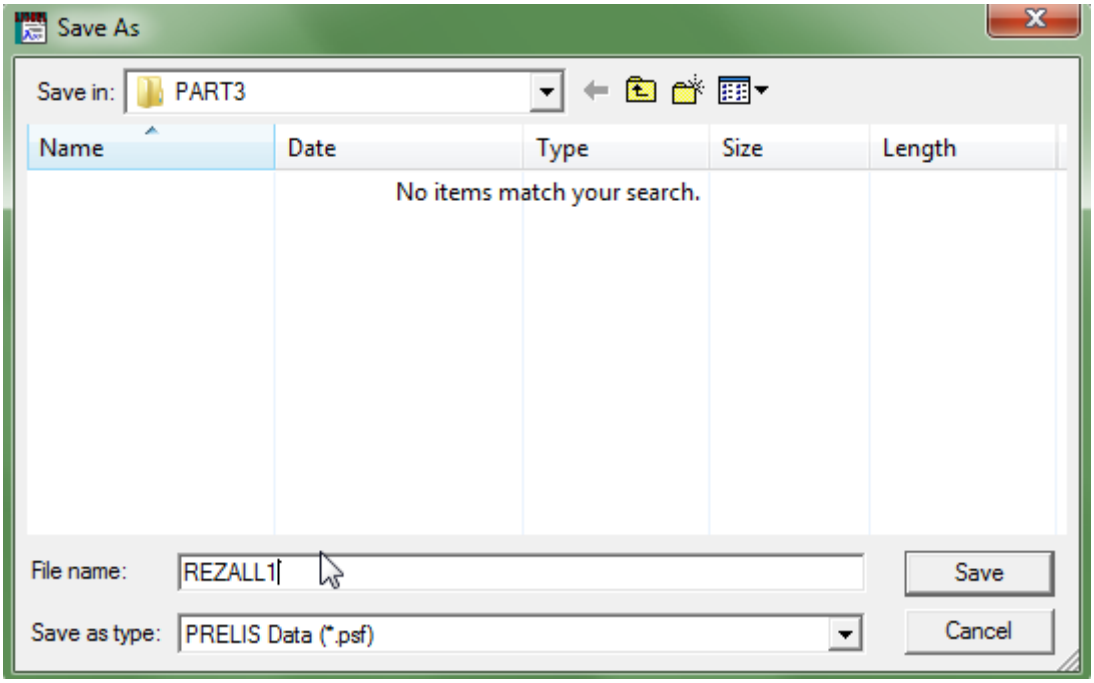
در این مرحله بایستی به فایل خود مسیر بدهید. به عنوان مثال فایل ما در پوشه Tehran 910405 و زیر پوشه PART3 است. از آن جایی‌که می‌خواهیم ابتدا فایل مربوط به هر دو جنس (All) را وارد Lisrel کنیم، لذا از لیست نام فایل‌ها بر

روی فایل rezayat3ALLp.sav کلیک کنید تا به درون کـادر File name: انتقـال یابـد. اکنـون دکمـه Ppen را کلیـک کنید(شکل شماره 3-2).



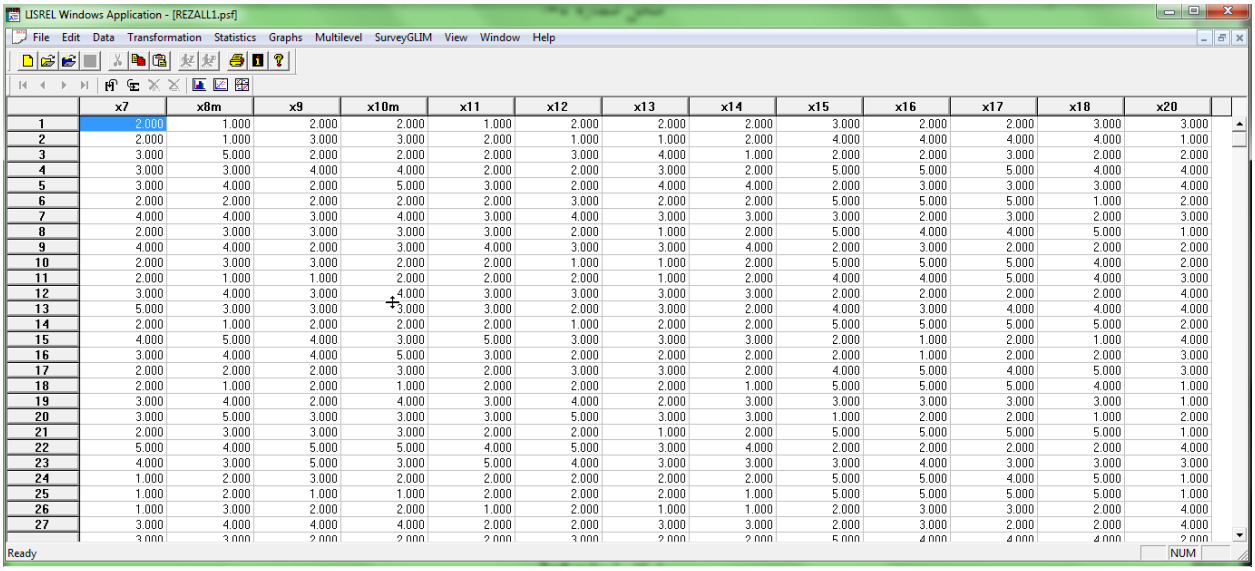
شکل شماره 3-2

پنجره Save As باز می‌شود. در قسمت File Name: نامی جدید برای فایل خود در محیط Lisrel انتخاب کنید. به عنوان مثال نام REZALL1 را انتخاب کردیم. دکمه Save را کلیک کنیـد تـا فایلتـان بـا نـام جدیـد و بـا برچسـب psf ذخیـره شود(شکل شماره 4-2).



شکل شماره 4-2

بدین ترتیب داده‌هایتان در Lisrel به شکل شماره 5-2 نمایان می‌شود.

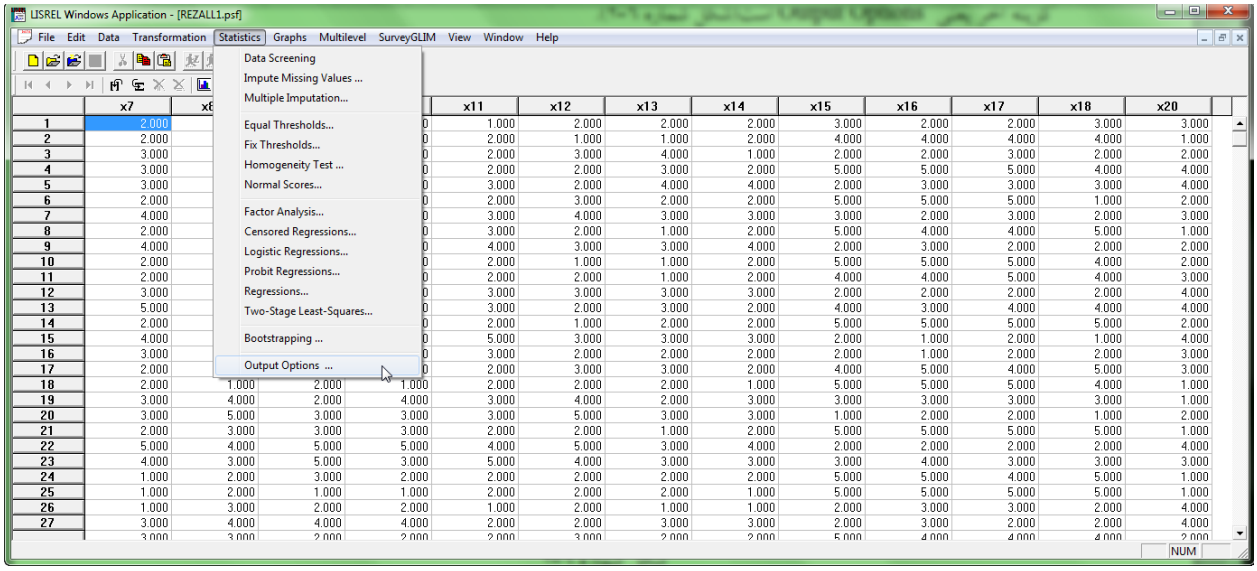


شکل شماره 5-2

1-3 تبدیل داده های خام به ماتریس واریانس-کوواریانس

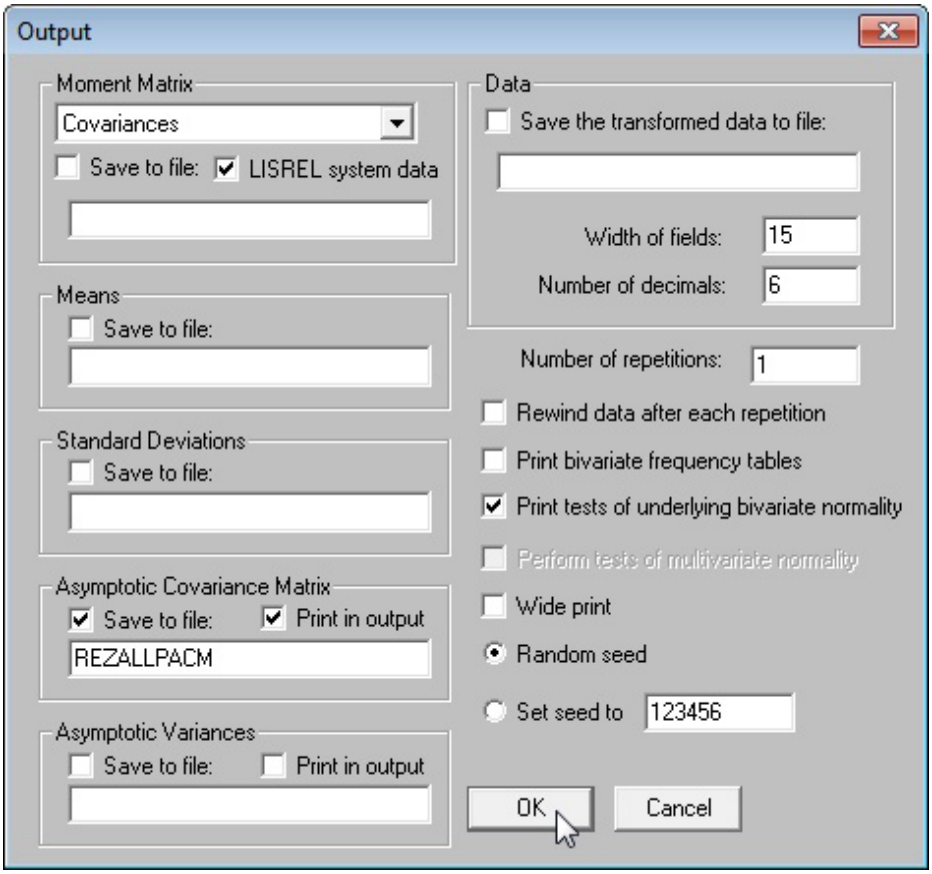
داده‌های تعریف شده برای Lisrel خام (Raw) هستند. ولی برنامه لیزرل این امکان را به کاربر می‌دهد تا آن‌ها را به داده‌های ماتریس واریانس- کوواریانس تبدیل کند. فضایی که چنین امکانی را برای کاربر فراهم می‌آورد، منوی Statistics گزینه آخر یعنی Output Options است(شکل شماره 6-2).

@PhdUP



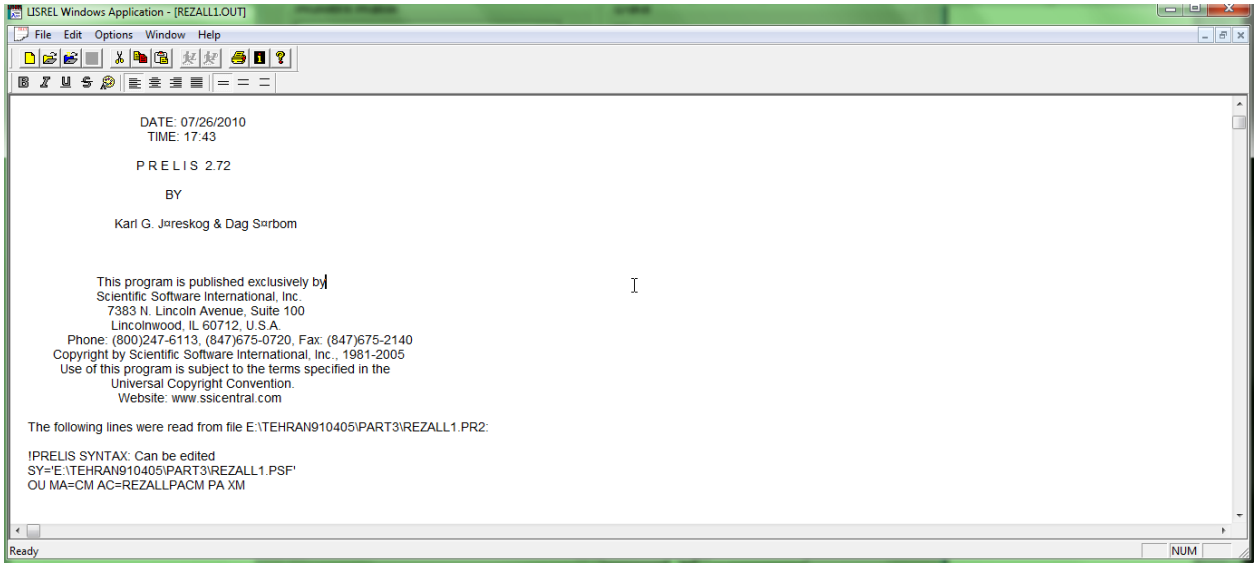
شکل شماره 6-2

پنجره Output گشوده می‌شود. در بخش Moment Matrix، گزینه Lisrel system data را تیک بزنید. برنامه برایتان فایل ماتریس واریانس- کوواریانس با برچسب dsf .* می‌سازد(شکل شماره 7-2). به یاد داشته باشید داده‌های خام با برچسب psf ضبط شده بودند. همچنین هرگاه مانند این مثال داده‌های شما اغلب رتبه‌ای هستند در بخش Asymptotic Covariance Matrix، گزینه :Save to file را تیک زده و نامی مانند (REZAllPACM) را برای فایلتان انتخاب کنید. ACM حروف اول Asymptotic Covariance Matrix است. این گزینه ماتریس واریانس-کوواریانس ویژه متغییرهای رتبه ای می سازد و در صورت لزوم از آن استفاده می کند. می‌توانید گزینه Print in output را نیز تیک بزنید تا ماتریس تهیه شده در فایل خروجی نیز چاپ شود. با انتخاب دکمه OK انتخاب‌های خود را تأیید و از این پنجره خارج شوید(شکل شماره 7-2).



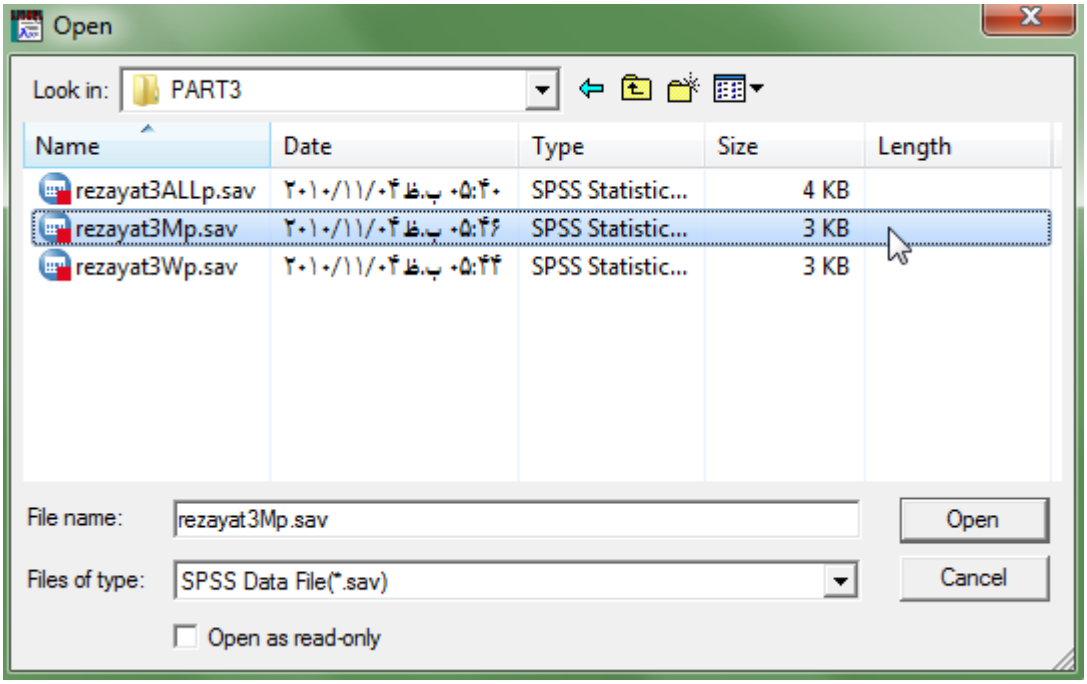
شکل شماره 7-2

اکنون خروجی‌ای می‌آید که حاوی یک سری اطلاعات راجع به برنامه Lisrel بوده و همچنین اطلاعاتی راجع به فایل فراخوان شده، فراوانی مورد استفاده، ماتریس واریانس- کوواریانس و... به کاربر ارائه می‌دهد(شکل شماره 8-2). نگاهی کلی به خروجی بیندازید و در صورت عدم مشاهده اشکالات بارز از پنجره خارج شوید. اگر هم اشکالات جدّی یافتید سعی کنید آن ها برطرف کرده و دوباره مسیر آمده را طی کنید.



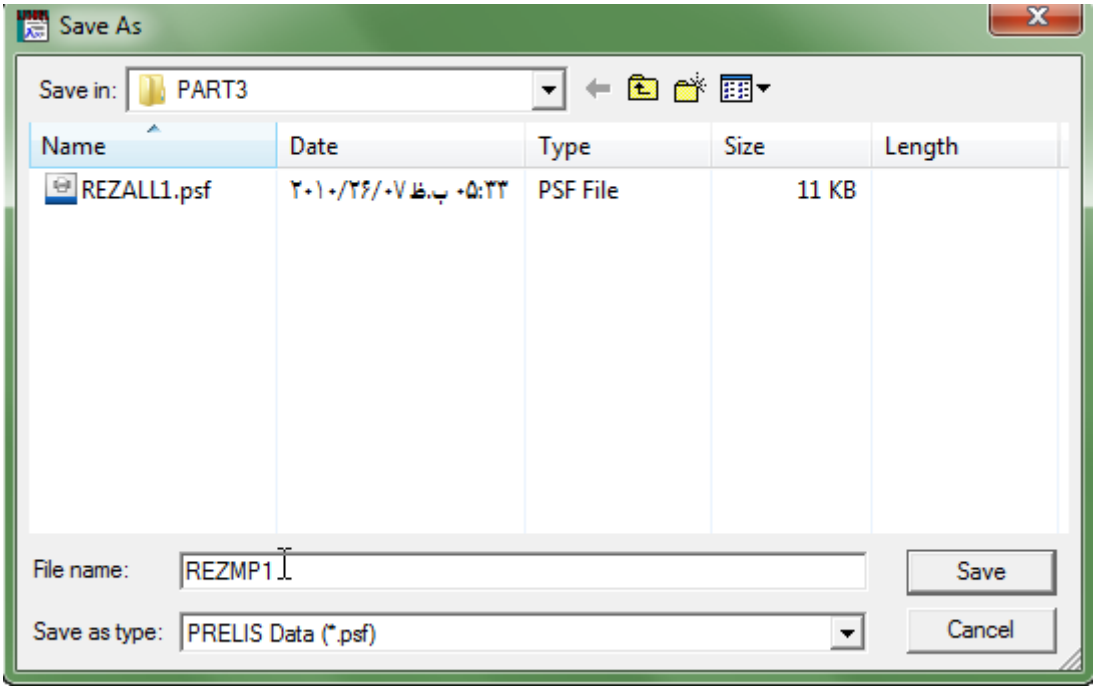
شکل شماره 8-2

اکنون نوبت به فراخوانی داده‌های گروه «مردان» برای Lisrel می‌رسد. همانند مسیر قبل فایل rezayat3Mp.sav را باز کنید(شکل شماره 9-2).



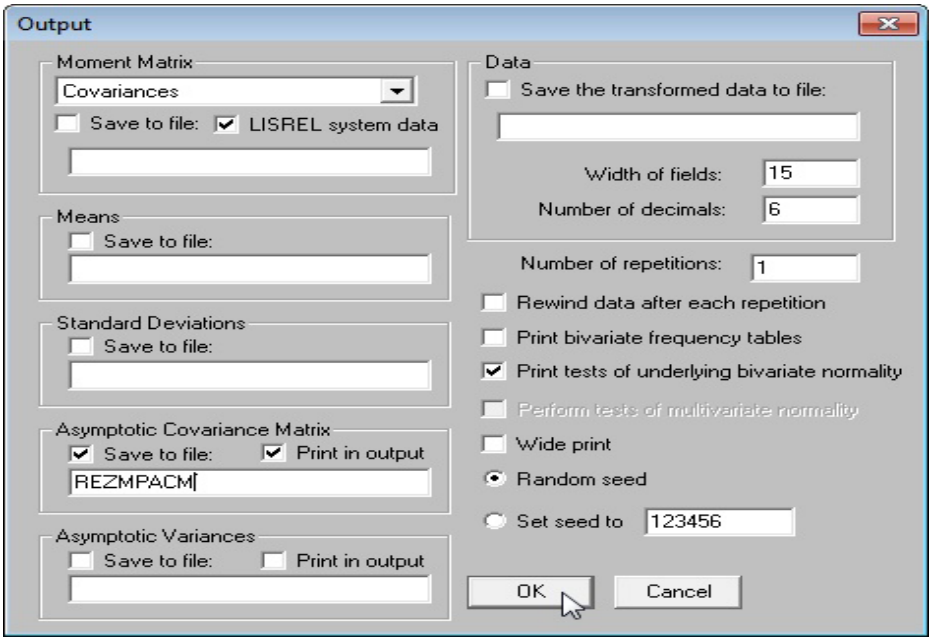
شکل شماره 9-2

نامی مانند REZMP1 به فایل خود بدهید و آن را ذخیره کنید(شکل شماره 10-2).



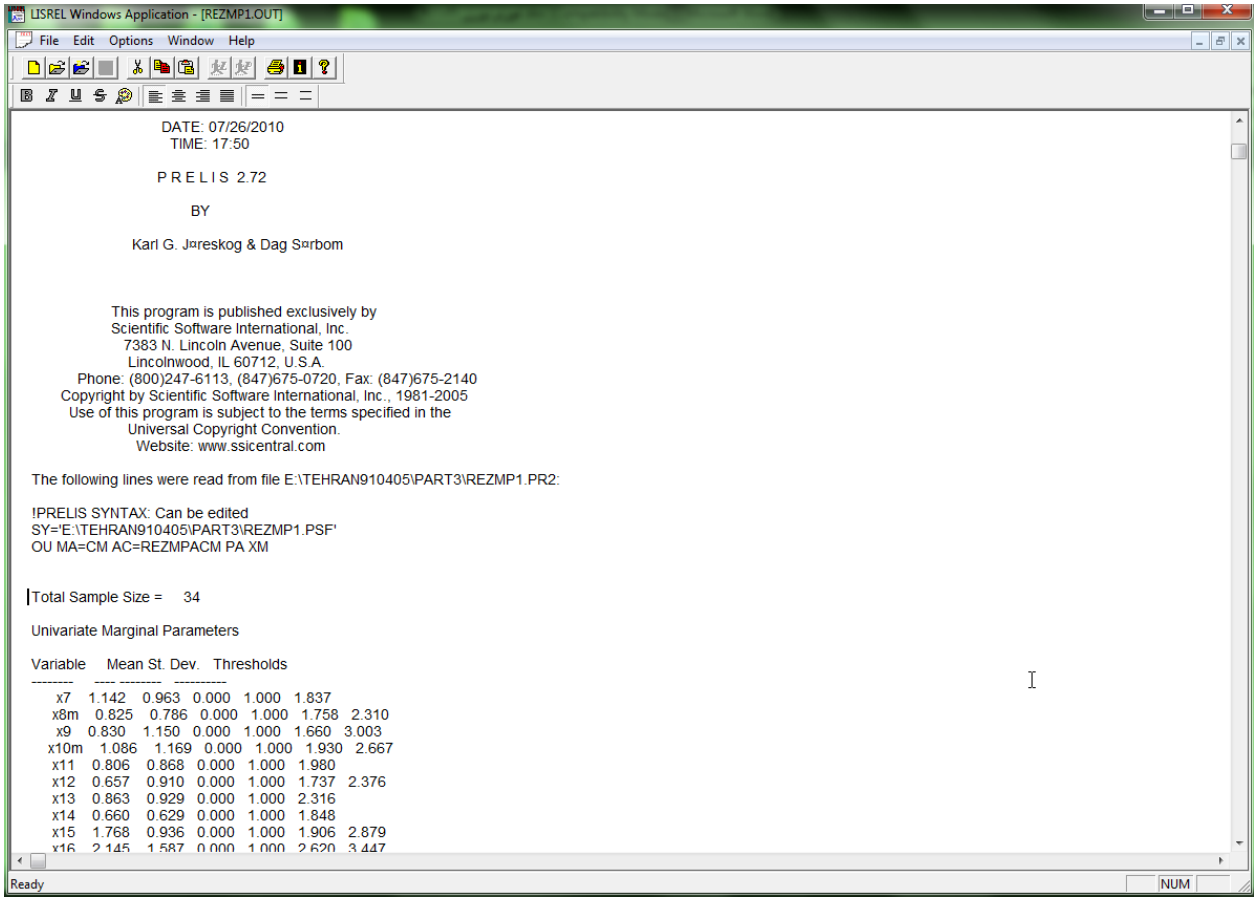
شکل شماره 2-10

بدین ترتیب جدولی از داده‌ها ظاهر می‌شود که در ظاهر هیچ فرقی با داده‌های فایل (All) ندارد. تنها تفاوت در مقادیر و در فراوانی‌های آن ها است. فراوانی فایل هر دو جنس(یا ALL)، 64 و فراوانی فایل مردان، 34 است. در این مرحله باید دستور ساخت ماتریس واریانس- کوواریانس را به برنامه بدهیم. برای این کار مجدداً از منوی Statistic گزینه Output option را انتخاب کنید. در پنجره باز شده گزینه‌های LISREL system data ، Print in output و Save to file را تیک زده و نامی مانند REZMPACM به فایل کوواریانسی بدهید(شکل شماره 2-11).



شکل شماره 11-2

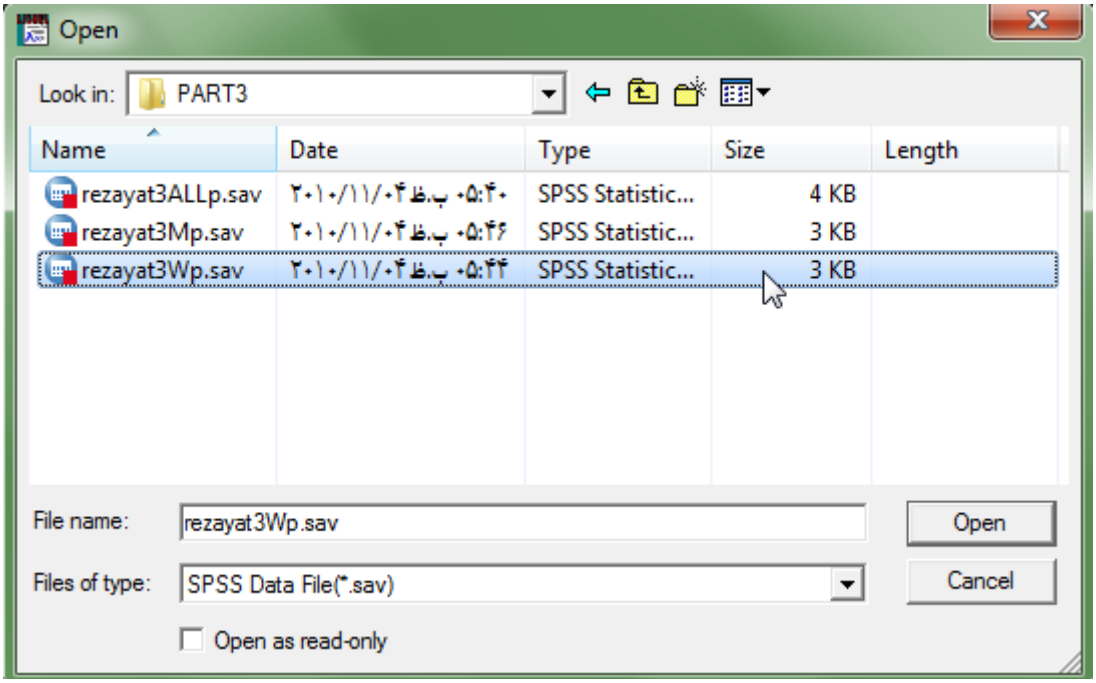
مجدداً خروجی می‌آید. آن را چک و در صورت عدم وجود خطا خارج شوید.



شکل شماره 12-2

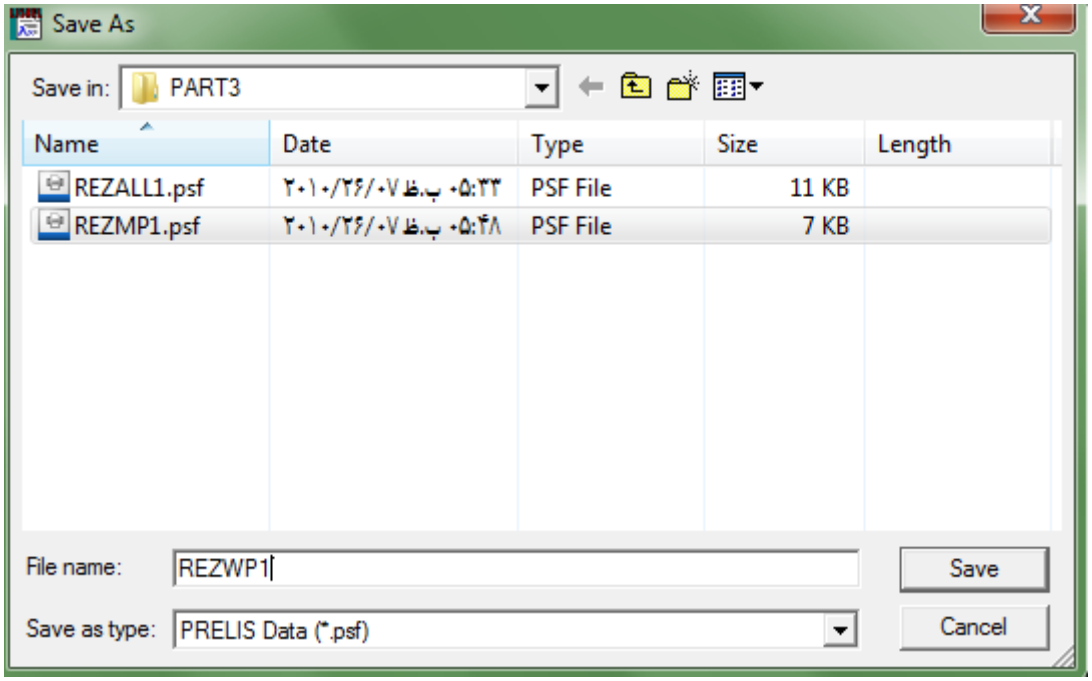
تا اینجا داده‌های 2 گروه «هر دو جنس» و «مرد» فراخوان شده و دستور ساخت ماتریس واریانس-کوواریانس آنها هم داده شد. در این مرحله داده‌های گروه سوم «زن» را برای برنامه معرفی می‌کنیم. مجدداً پس از انتخاب گزینه Import Data از منوی File، فایل موردنظرتان (در این مثال: rezayat3Wp) را باز کنید (شکل شماره 13-2).

@PhdUP



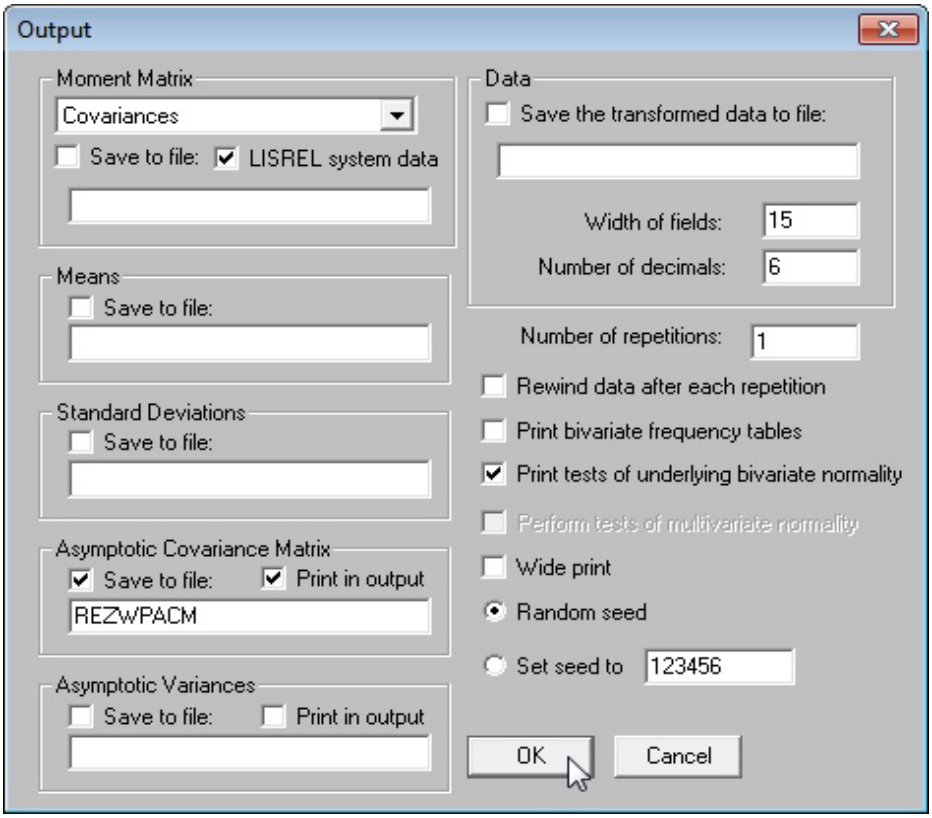
شکل شماره 13-2

اکنون به فایل نام مثلاً: Rezwp1 را داده و ذخیره می‌کنیم(شکل شماره 14-2) .



شکل شماره 14-2

همانند فایل‌های دو گروه قبلی، برای فایل گروه «زن» نیز دستور ساخت ماتریس واریانس- کوواریانس را می‌دهیم (شکل شماره 15-2).



شکل شماره 15-2

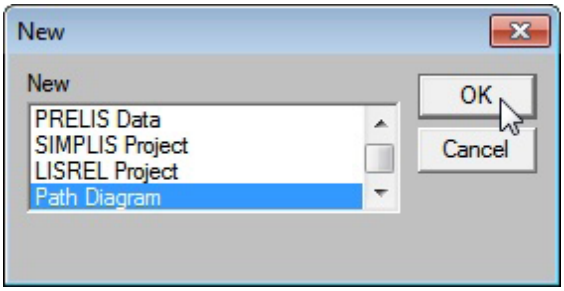
در این جا آماده تدوین مدل تحلیل مسیر می شویم که در فصل بعد به آن خواهیم پرداخت.

فصل دوم:

تدوین مدل تحلیل مسیر

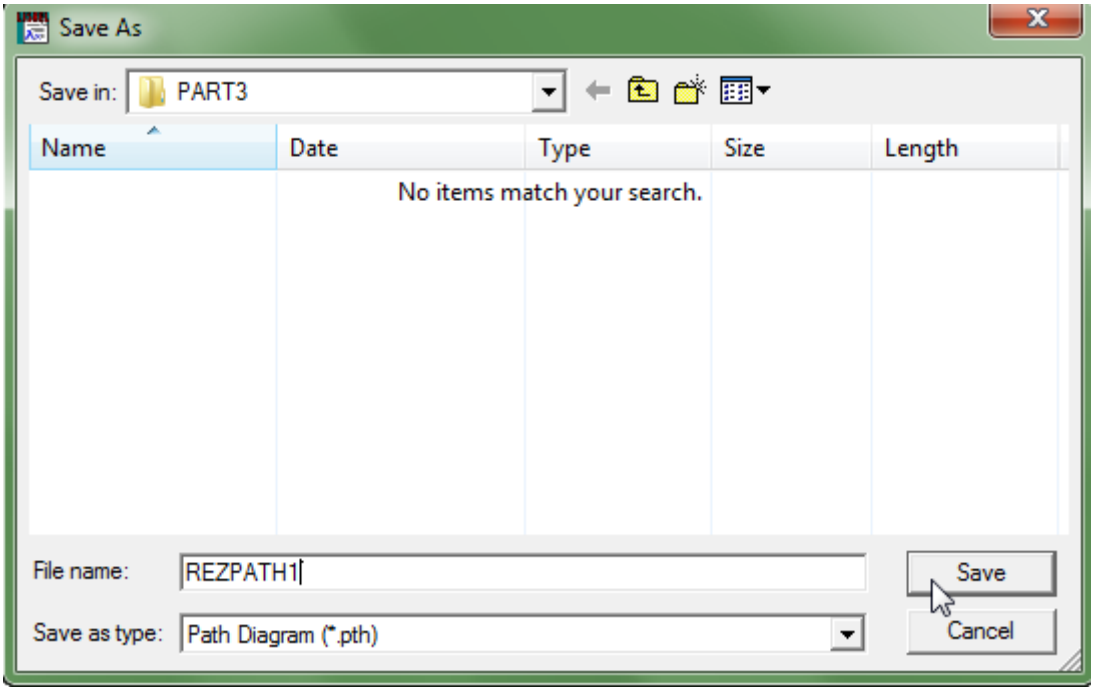
2-1 گام دوم: دستور ساخت مدل تحلیل مسیر

پس از معرفی داده‌های گروه‌بندی و دستور ساخت ماتریس واریانس- کوواریانس برای هر کدام در این مرحله باید به برنامه دستور بدهیم تا مدل تحلیل مسیر برایمان بسازد. برای این منظور از منوی File زیرمنوی New و سپس گزینه Path Diagram را انتخاب کرده و بر روی کلید OK کلیک کنید(شکل شماره 16-2).



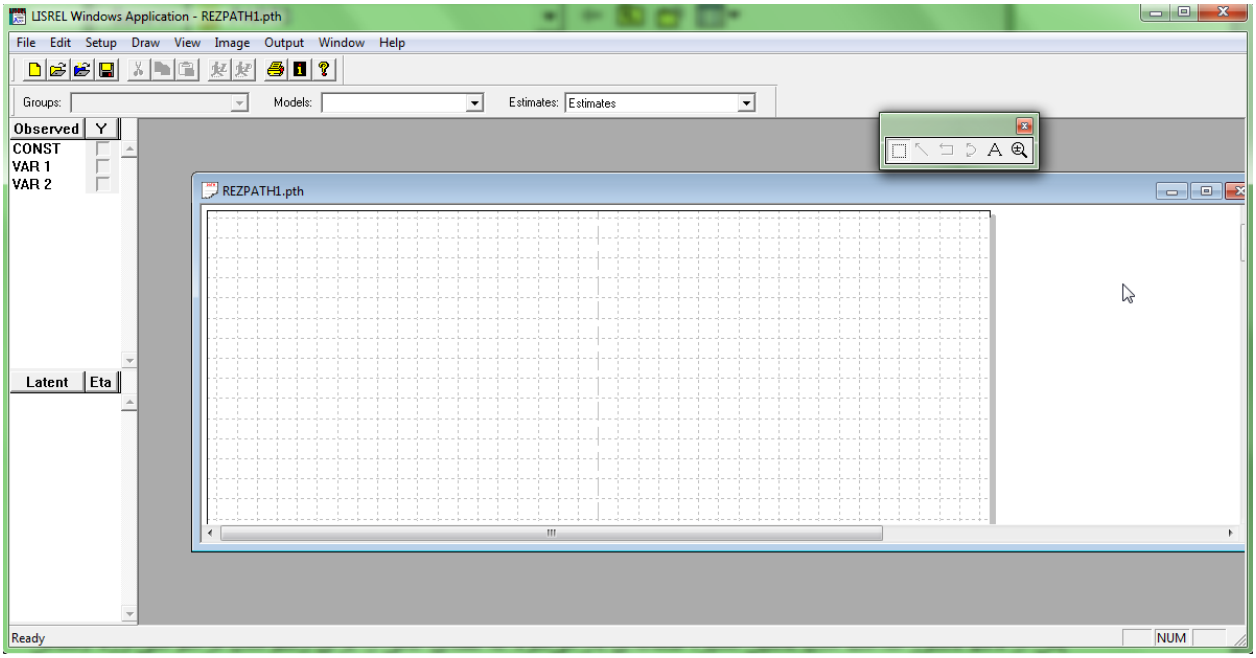
شکل شماره 16-2

پنجره save As گشوده می‌شود که به شما این امکان را می‌دهد تا نامی به فایل تحلیل مسیر خود بدهید. درون کادر File name، نام REZPATH1 را حک کرده و بر دکمه Save کلیک می کنیم(شکل شماره 17-2). برنامه این نام را با پسوند pth ذخیره می‌کند.



شکل شماره 2-17

پس از دادن دستور ساخت مدل تحلیل مسیر، صفحه‌ای باز می‌شود که فضای کافی را برای رسم مدل فراهم می‌آورد (شکل شماره 2-18).

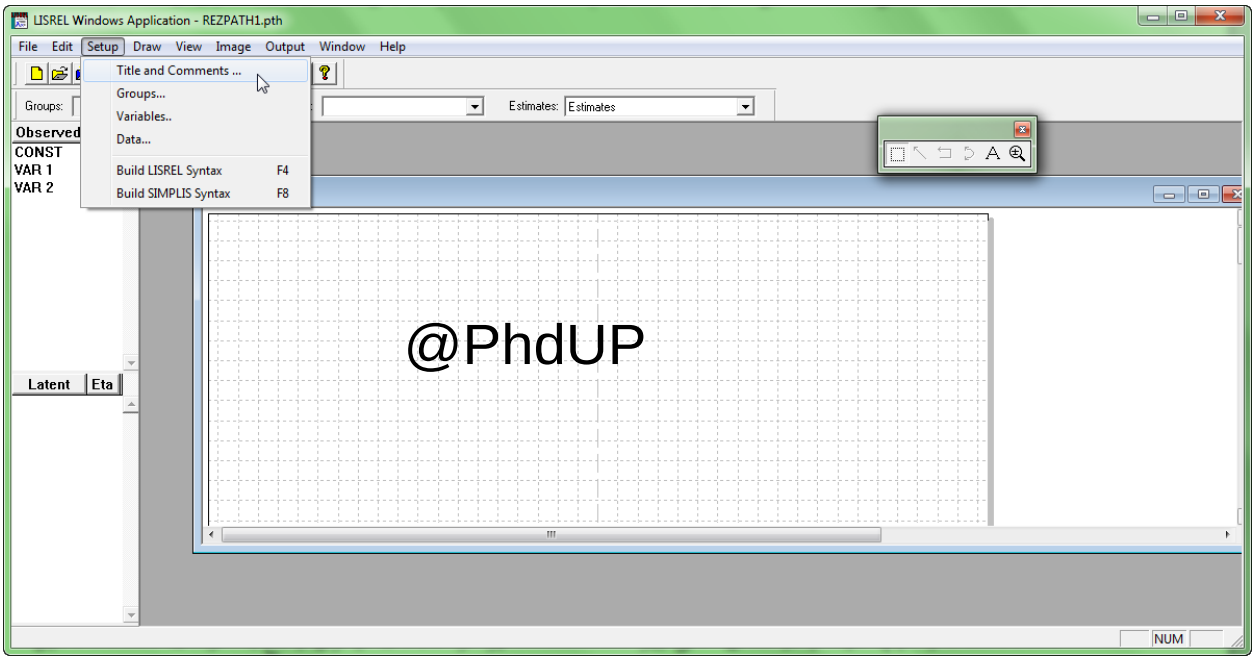


شکل شماره 2-18

2-2 تنظیم جزئیات مدل

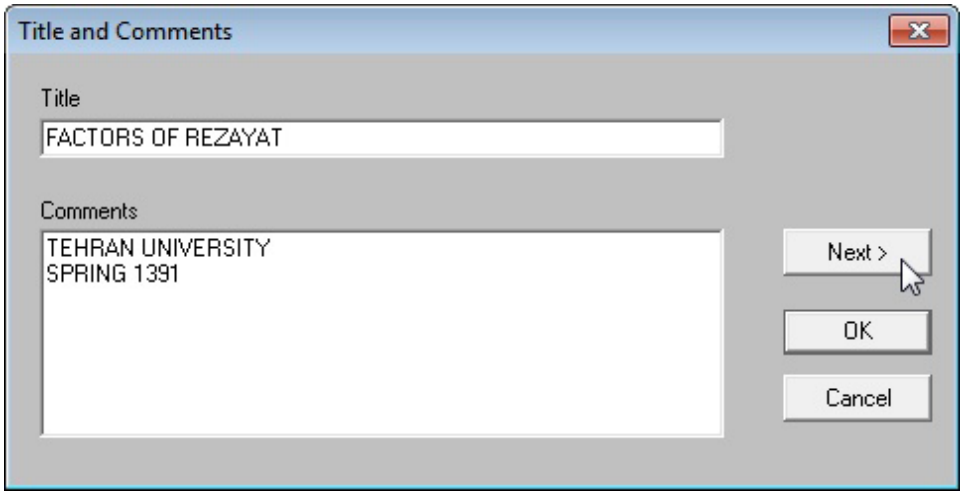
2-2-1 گام سوم: عنوان و توضیحات مربوط به مدل

در مرحله سوم بایستی صفحه تحلیل مسیر را جهت رسم مدل آماده سازیم. از اینرو کار را با منوی Setup و انتخاب زیرمنوی Title and Comments شروع می‌کنیم(شکل شماره 19-2).



شکل شماره 19-2

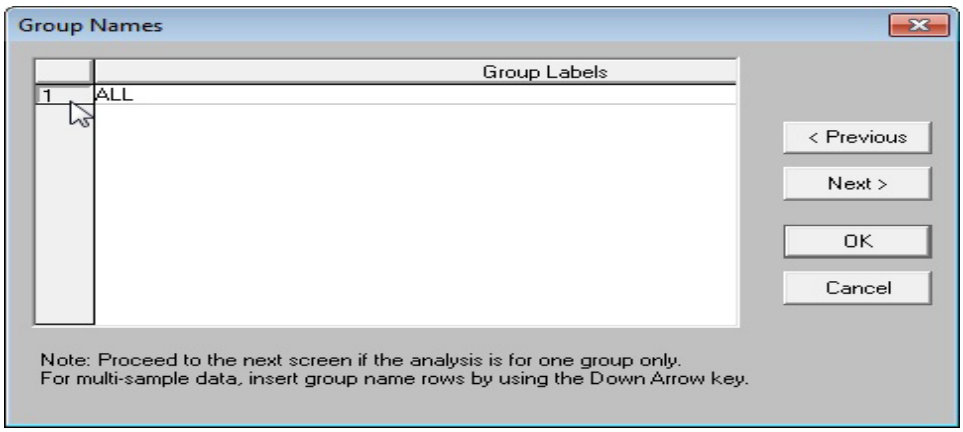
پنجره Title and Comments گشوده می‌شود. در کادر خالی زیر Title، عنوان تحقیق خود (مثلاً: FACTORS of RZAYAT) را تایپ کنید؛ و در فضای خالی زیر Comments نیز هر اطلاعات دیگری راجع به خودتان، دانشگاه، تحقیق و ... می‌توانید بیاورید(شکل شماره 20-2). با زدن دکمه Next وارد پنجره بعدی شوید.



شکل شماره 20-2

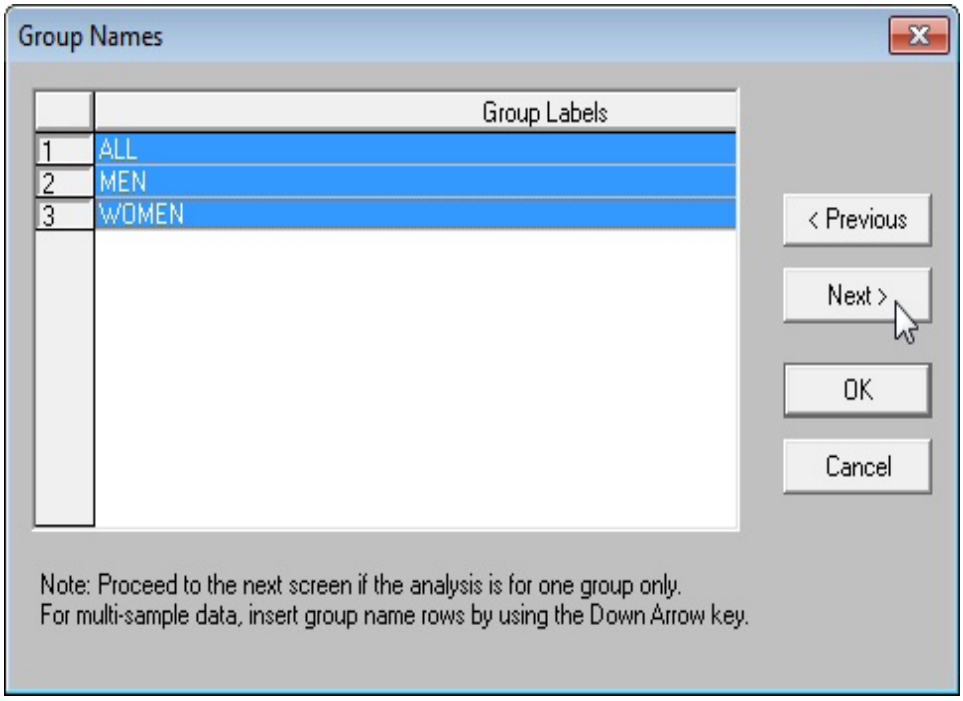
2-2 معرفی گروه ها برای برنامه

با زدن دکمه Nextپنجره‌ای با عنوان Group Names باز می‌شود. دقّت داشته باشید اگـر داده‌هایتـان از نـوع گـروه‌بنـدی نباشد (یعنی فقط فایل هر دو جنس را دارید) باید با زدن دکمه Next از این پنجره عبور کرده و به پنجره بعدی بروید. امّا در این مثال لازم است گروه‌ها را در پنجره Group Names معرفی کنیم. از این‌رو با دو بار کلیک روی خـط اول آن را فعّـال کرده و به انگلیسی می نویسیم "All" به معنای هر دو جنس(شکل شماره 21-2).



شکل شماره 21-2

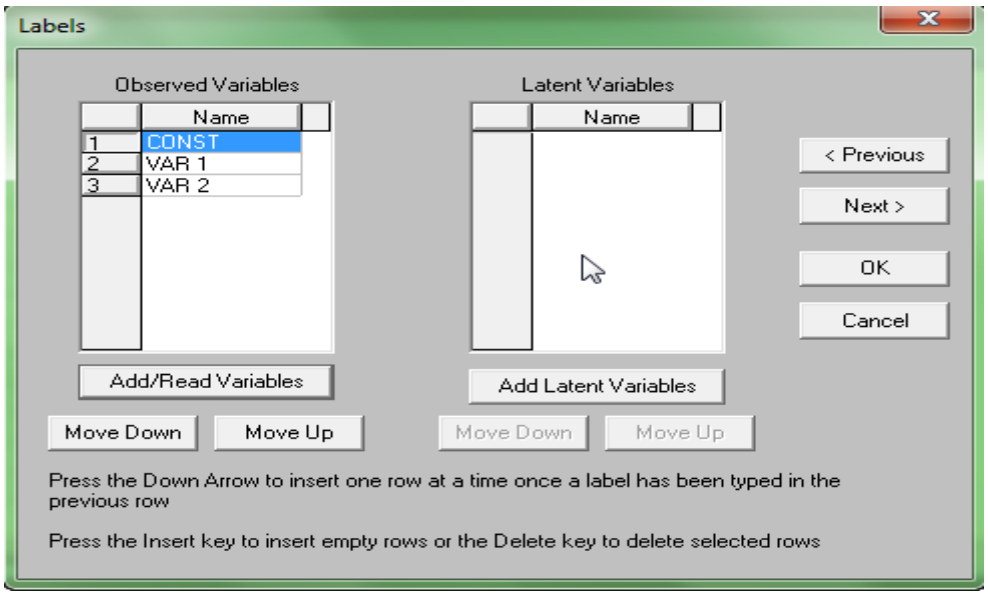
اکنون باید نام دو گروه دیگر را نیز در قسمت Group lables حک کنیم؛ لذا از میان فلش‌های چهـار جهتـه صـفحه کلیـد، فلش سمت پایین را بزنید تا یک سطر دیگر زیر سطر اول باز شود و بنویسید "MEN". به همین ترتیب گروه سوم را نیز بـا برچسب "WOMEN" معرفی نمایید و کلید Next را بزنید(شکل شماره 22-2).



شکل شماره 22-2

3-2-2 معرفی متغیرهای آشکار و پنهان

بعد از معرفی گروه‌ها و زدن دکمه Next، پنجره‌ای به نام Labels باز می‌شود که در قالب 2 ستون امکان معرفی متغیرهـای مشاهده شده و پنهان را فراهم می‌آورد(شکل شماره 23-2).



شکل شماره 23-2

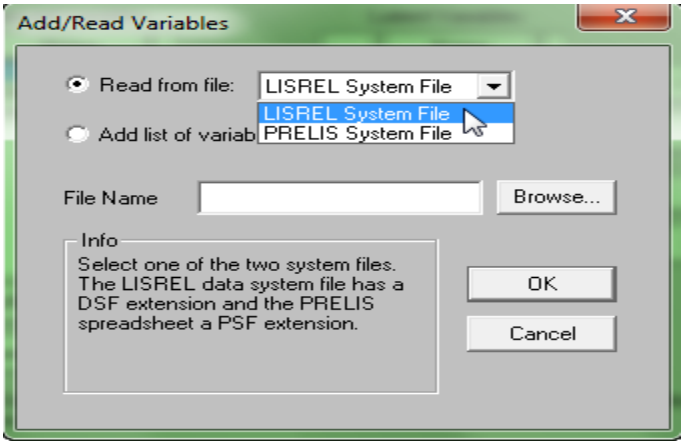
1-3-2-2 معرفی متغیر های آشکار

ابتدا متغیرهای آشکار یا مشاهده‌ای را معرفی می‌کنیم. از این‌رو زیرِ ستون Observed Variables بر روی دکمه Add / Read Variables کلیک کنید تا پنجره‌ای به همین نام باز شود. اکنون باید تصمیم بگیریم که از کدام یک از فایل داده‌ها می خواهیم استفاده کنیم: 1- داده های خام که با پسوند psf.*ضبط شده اند، 2- داده های کوواریانسی که با پسوند dsf.* توسط برنامه و با انتخاب خود ما ضبط شده است.

***نکته 1**: هرگاه با فایل داده هایی سر و کار داشته باشیم که در آن همه متغیرها رتبه‌ای (مثلا پنج پاسخه) هستند ، استفاده از داده‌های خام یا کوواریانسی چندان تفاوتی ندارد. ولی اگر مقیاس متغیرها متفاوت باشد (مثلاً یکی رتبه‌ای 5 پاسخه، دیگری رتبه ای سه پاسخه و آخری فاصله ای و ... باشد) در این حالت حتماً باید از داده‌های سیستمی یا کوواریانسی که به نوعی استاندارد شدن را هم در خود دارند، استفاده نماییم. در فایلی که در حال کار روی آن هستیم همه متغیرها به جز x20 رتبه ای پنج پاسخه می باشند و تنها متغییر میزان مهارت پاسخگو یا x20 است که مقیاس آن رتبه ای چهار پاسخه (1-غیرماهر،2-نیمه ماهر، 3-ماهر و 4-خیلی ماهر) می باشد. از این رو در این حالت هم پیشنهاد می شود که از داده‌های سیستمی یا کوواریانسی استفاده شود

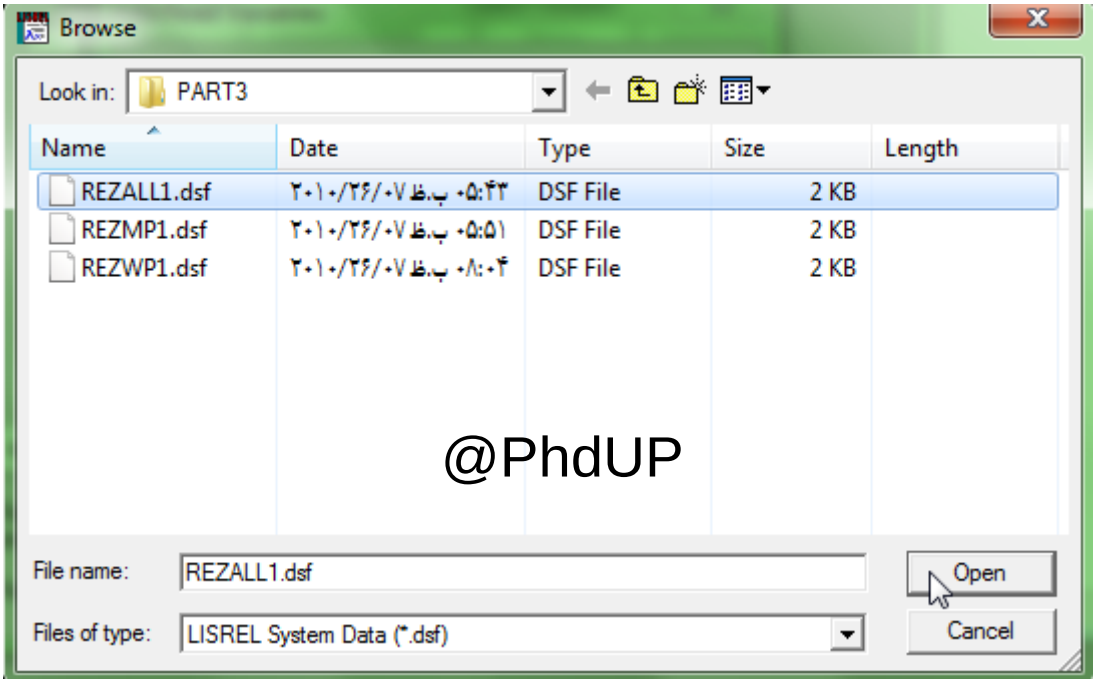
بدین ترتیب با توضیحاتی که در قالب نکته 1 آورده شد، در پنجره Add/Read Variables روی علامت فلش واقع در کادر روبروی :Read From File کلیک نموده و گزینه LISREL System File را انتخاب می‌کنیم. سپس روی دکمه Browse کلیک کرده تا امکان معرفی فایل داده های سیستمی یا کوواریانسی فراهم شود.

***نکته 2**: PRELIS نسانگر داده‌های خام است و برای فایل مربوط به خود از پسوند psf استفاده می کند. در حالی‌که Lisrel نشانگر داده‌های کوواریانسی و سیستمی است و برای فایل مربوط به خود از پسوند dsf استفاده می کند(شکل شماره 24-2).



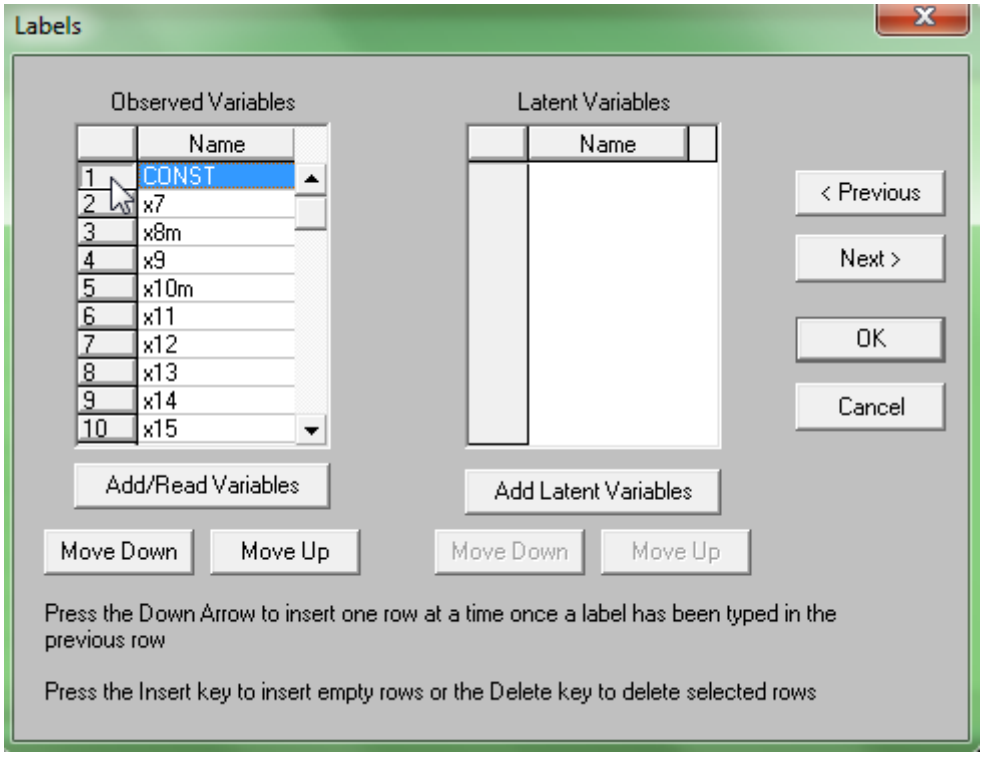
شکل شماره 24-2

پنجره Browse (در شکل شماره 25-2) باز می‌شود. فایل خود (REZALL1.psf) را پیدا کرده و به کادر File Name: منتقل نمائید. دکمه Open را بزنید تا فایل حاوی متغیرهای مشاهده‌ای باز شود.



شکل شماره 25-2

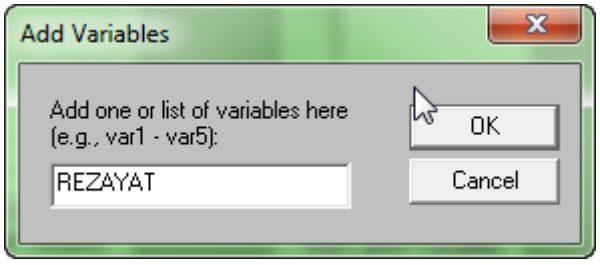
در تصویر شماره 26 اسامی متغیرهای آشکار یا مشاهده شده را در لیست متغیرهای مشاهده‌ای می‌بینید. در سطر اول عبارت CONST (یا عدد ثابت) حک شده، روی عدد 1 کلیک کنید تا عبارت فوق رنگی شود سپس با دکمه Delete صفحه کلید آن را حذف نمایید.



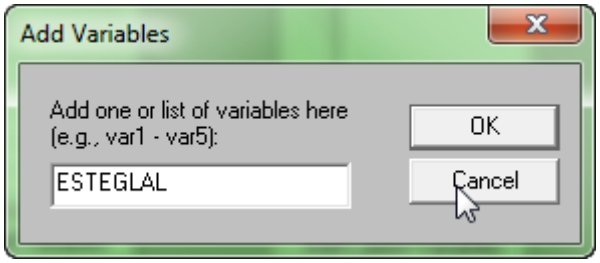
شکل شماره 2-26

2-3-2-2 معرفی متغیرهای پنهان

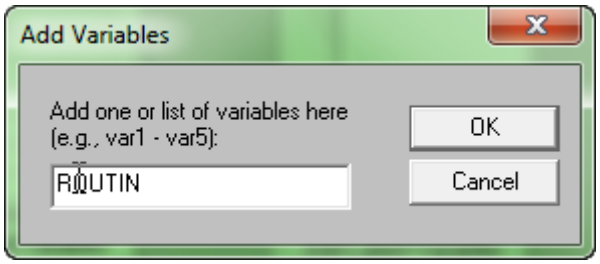
پس از معرفی متغیرهای مشاهده‌ای به منظور معرفی متغیرهای پنهان بر روی دکمه Add Latent Variables کلیک کرده تا پنجره Add Variables باز شود. نام متغیرهای پنهان REZAYAT ، ESTEGLAL ، ROUTIN و MAHARAT) را به ترتیب و تک تک در کادر خالی داخل پنجره تایپ کرده و دکمه OK را بزنید(شکل های شماره 2-27 الی 2-30).



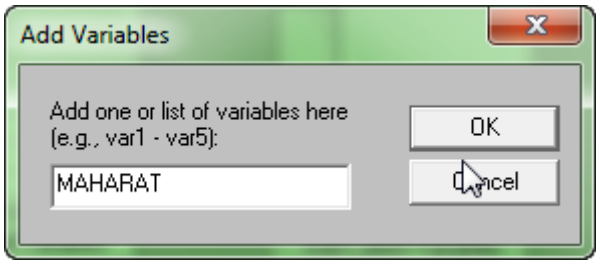
شکل شماره 2-27



شکل شماره 28-2

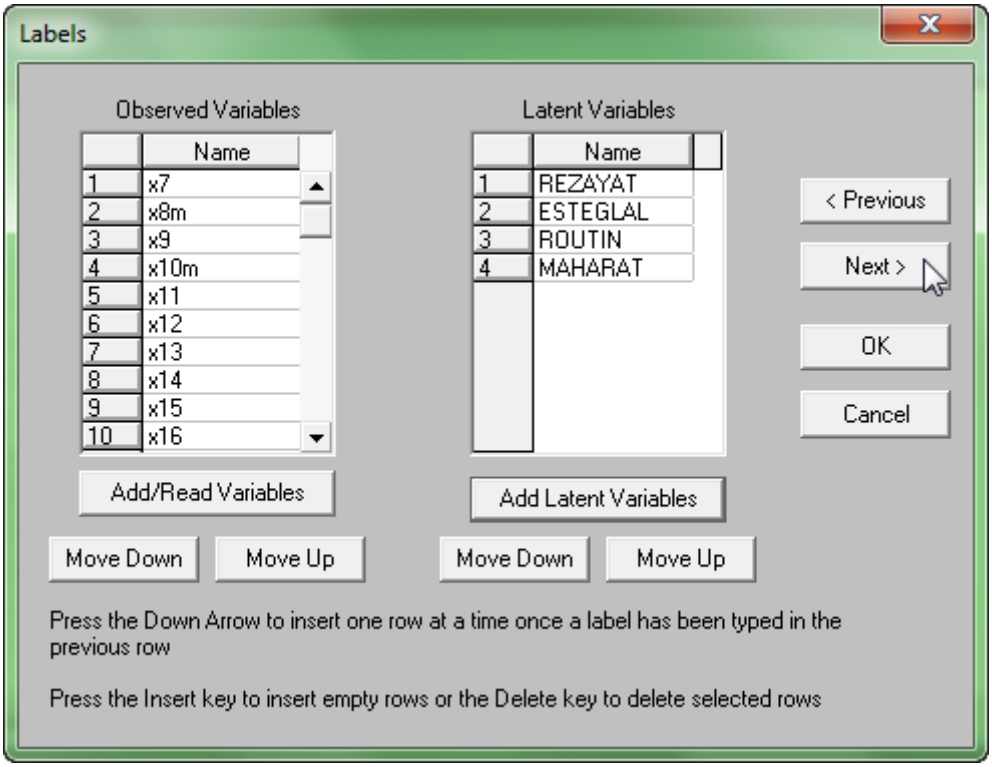


شکل شماره 29-2



شکل شماره 30-2

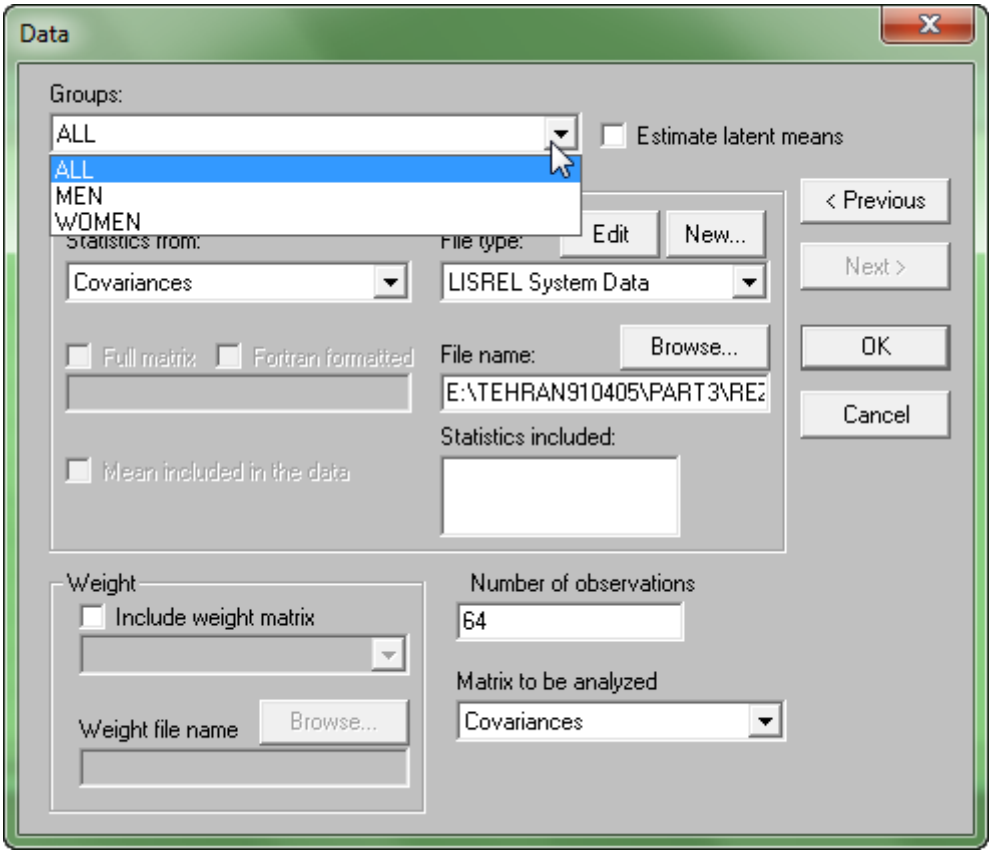
با طی مراحل فوق در پنجره Labels نام متغیرهای پنهان را در ستون Latent Variables مشاهده می‌کنید(شکل شماره 2-31). دکمه Next را بزنید تا به پنجره بعد بروید.



شکل شماره 2-31

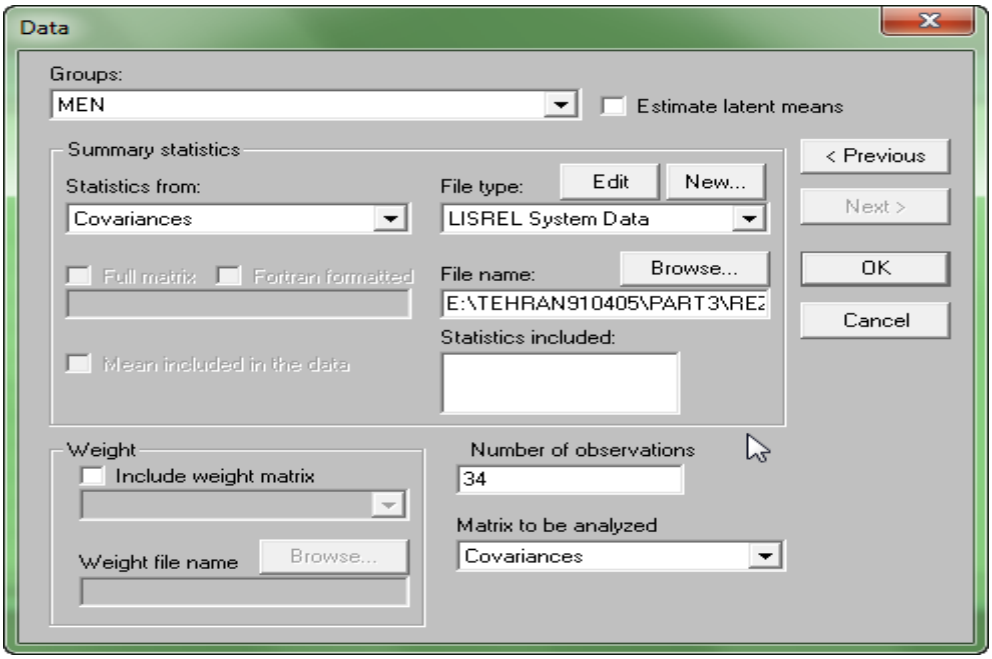
2-2-4 فراخوانی مجدد داده های گروه بندی

با زدن دکمه Next وارد پنجره Data می‌شویم. در بخش Groups اگر فلش داخل کادر را بزنید نام 3 گروه تعریف شده (All ، MEN و WOMEN) را مشاهده خواهید کرد. با انتخاب نام هر گروه دکمه Browse را کلیک کنید و مجدداً مسیر فایل آن گروه خاص را مشخص نمایید. همچنین بـه خـاطر داشـته باشـید کـه درون کـادر Number of observations، فراوانی گروه مربوطه را تایپ نمایید. ما این کار را با اولین گروه) All شروع کردیم((شکل شماره 2-32)).



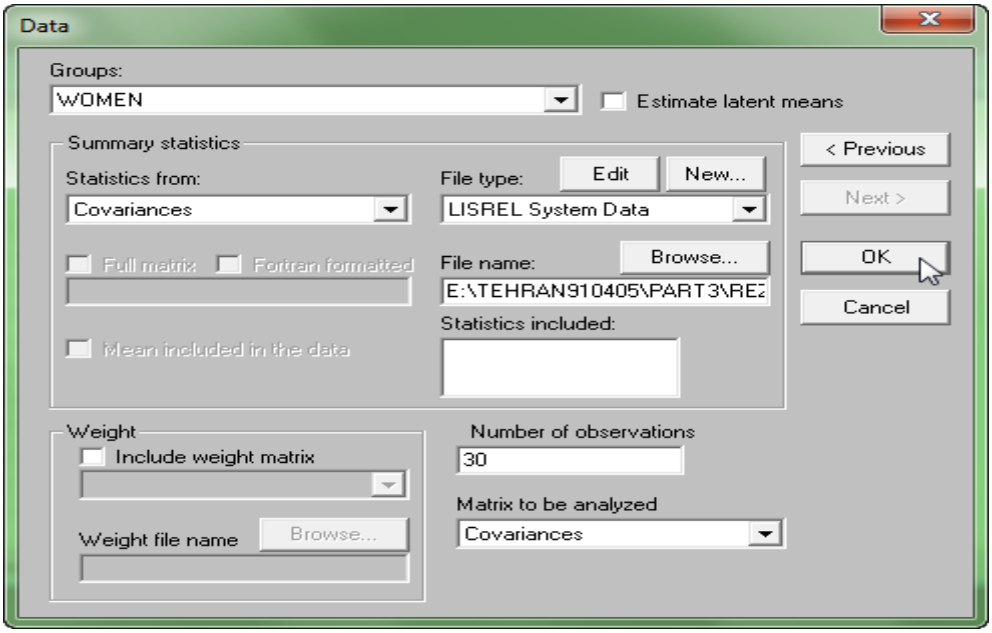
شکل شماره 32-2

همین کار را برای گروه مردان با فراوانی 34 انجام دهید(شکل شماره 33-2).



شکل شماره 33-2

و همین کار را نیز برای گروه زنان با فراوانی 30 انجام دهید (شکل شماره 34-2). سپس بر روی دکمه OK کلیک کرده تا وارد صفحه تحلیل مسیر شوید.



شکل شماره 34-2

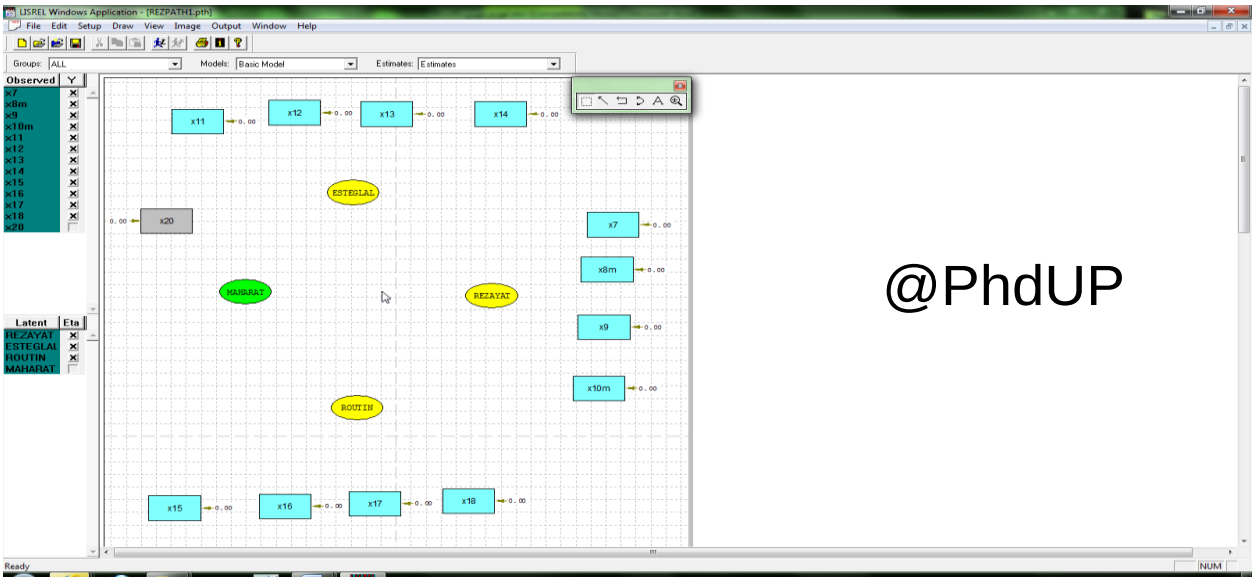
5-2-2 گام چهارم:

1-5-2-2 *تنظیم متغیرها در فضای تحلیل مسیر*

در صفحه تحلیل مسیر نام گروه‌ها، متغیرهای مشاهده‌ای و پنهان قابل رویت است. یعنی همه چیز آماده برای رسم مدل است. در میان متغیرهای پنهان، 3 متغیر REZAYAT ، ESTEGLAL و ROUTIN وابسته یا Eta (اِتا) هستند. متغیر REZAYAT وابسته اصلی و متغیرهای ESTEGLAL و ROUTIN وابسته‌های میانی می‌باشند؛ لذا در مربع روبروی هر 3 متغیر علامت ضربدر می‌زنیم تا وابسته بودنشان را نشان دهیم. اما متغیر MAHARAT متغیر مستقل یا Ksi (کیسی) است لذا نباید جلوی آن ضربدر زده شود.

شاخک‌هایی که متعلق به هر متغیر پنهان وابسته هستند، خود باید به عنوان متغیر آشکار وابسته یا Y ضربدر بخورند (X7, X8m.....X18). هر متغیر آشکاری که ضربدر نمی‌خورد X (یا مستقل) است. در ا ین مثال متغیر X20 تنها متغیر آشکار مستقل است.

اکنون تمامی متغیرهای پنهان به همراه شاخک‌هایشان آماده انتقال از ستون کناری به درون صفحه اصلی تحلیل مسیر هستند. ابتدا متغیرهای پنهان را به ترتیب منتقل کنید. سپس متغیرهای آشکار مرتبط با هر متغیر پنهان را ضمن رعایت چینشی زیبا در کنار آن قرار دهید. به منظور انتقال متغیرها به صفحه تحلیل مسیر، نشانگر موس را روی آن متغیر مورد نظر برده و ضمن کلیک چپ بدون برداشتن انگشت از روی موس، آن را به صفحه انتقال دهید(شکل شماره 35-2).

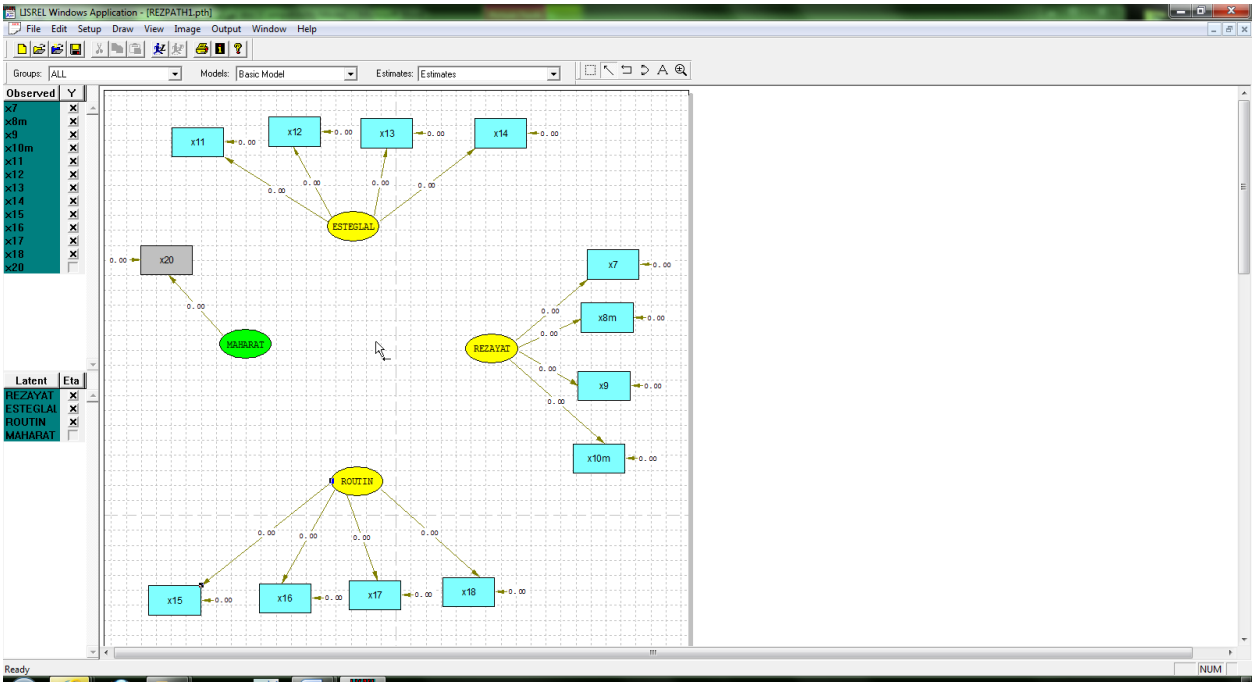


شکل شماره 35-2

- نکته: به صورت قراردادی متغیرهای پنهان وابسته با بیضی‌هایی به رنگ زرد و متغیرهای پنهان مستقل با بیضی‌های سبز رنگ نمایش داده می‌شوند. همچنین متغیرهای آشکار وابسته با مستطیل‌های آبی رنگ و متغیرهای آشکار مستقل با مستطیل‌هایی به رنگ خاکستری نمایان می‌شوند.

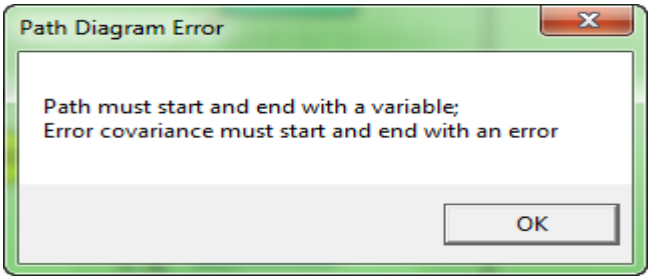
2-5-2-2 تنظیم روابط تحلیل عامل و تحلیل مسیر

پس از رسم متغیرها، بایستی روابط تحلیل عاملی و تحلیل مسیری را نیز بکشید. بدین منظور از جعبه ابزار فلش یکسر را انتخاب کرده و از هر متغیر پنهان به شاخک‌های وابسته به آن، فلش یکسر بکشید. در حقیقت با این کار روابط تحلیل عاملی را رسم کرده‌اید. یعنی هر متغیر پنهان را به عامل‌های سازنده آن وصل نموده‌اید(شکل شماره36 -2).



شکل شماره 2-36

- نکته 1: برای رسم فلش یکسر، علامت نشانگر موس را از درون متغیر مبدأ به درون متغیر مقصد حرکت دهید. در غیر این صورت پیغام خطایی مبنی بر عدم توانایی رسم فلش ظاهر می‌شود(شکل شماره 2-37).

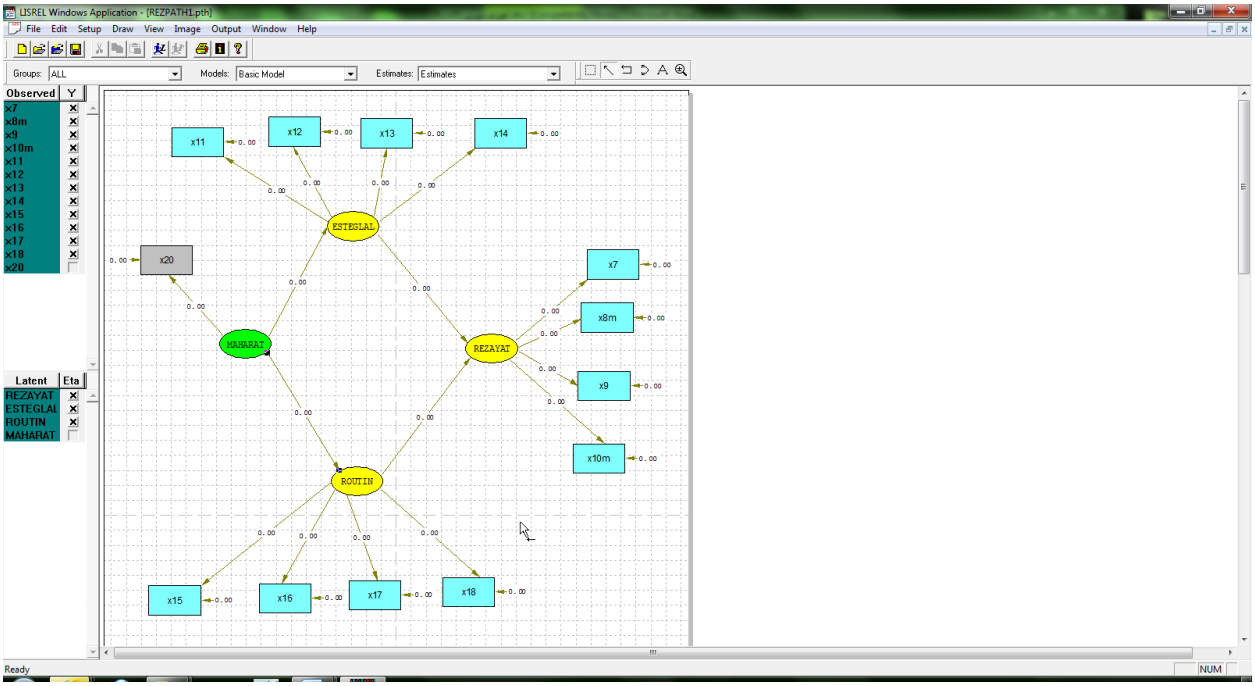


شکل شماره 2-37

- نکته 2: به هنگام رسم مدل هرگاه خواستید اشتباه صورت گرفته احتمالی خود را (به طور مثال: اضافه شدن یک فلش اشتباه یا یک متغیر پنهان یا مشاهده ای اشتباه) حذف کنید، کافی است دکمه select جعبه ابزار را که به شکل مربع است انتخاب کرده و سپس نشانگر موس را روی محل خطا برده و با یک بار کلیک بر روی آن و زدن دکمه Delete صفحه کلید آن را حذف نمایید.

دقت کنید که بدون رسم روابط تحلیل مسیر، مدل ناقص بوده و قابل اجرا نمی‌باشد. در این مثال روابط تحلیل مسیر بشرح زیر هستند که در مدل کشیده می شوند(شکل شماره 2-38).

Esteglal → Rezayat
Routin → Rezayat
Maharat → Esteglal
Maharat → Routin

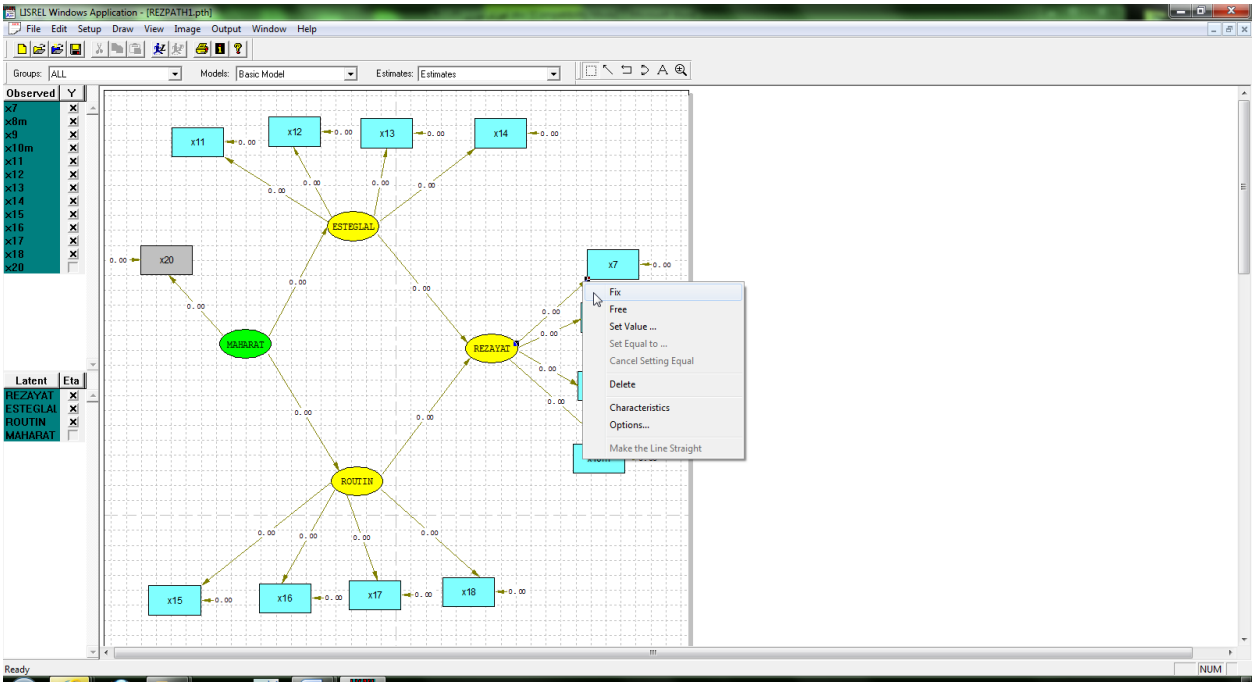


شکل شماره 2-38

2-2-6 گام پنجم: مبنا قرار دادن یکی از شاخک‌های هر متغیر پنهان در مدل برای محاسبات تحلیل عامل

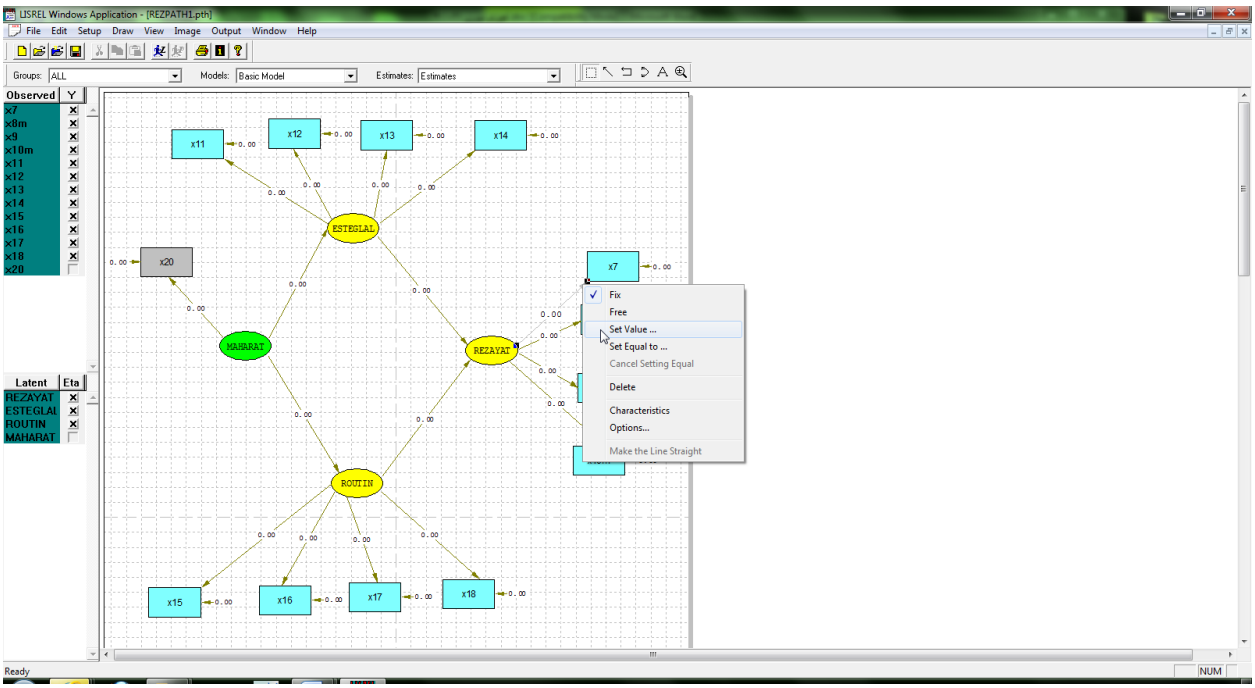
در هر مدل معادله ساختاری یکی از متغیرهای مشاهده ای وابسته به هر سازه پنهان بایستی مبنای محاسبات قرار گیرد تا بقیه گویه ها بر اساس آن گویه مبنا سنجیده شوند. این کار در محیط Amos به صورت خودکار توسط نرم‌افزار انجام می‌شود. حال آن که در Lisrel این مسئولیت بر عهده کاربر قرار داده می‌شود. معمولاً اولین یا آخرین گویه متصل به هر سازه پنهان به عنوان مبنا قرار می‌گیرد.

اکنون می‌خواهیم گویه X7 را برای سازه Rezayat، گویه X11 را برای سازه Esteglal، گویه X15 را برای سازه Routin و تک شاخک X20 را برای سازه Maharat مبنا قرار دهیم. ابتدا از جعبه ابزار دکمه Select را انتخاب کرده و روی نوک فلش X7 کلیک نموده تا دو سر فلش سیاه شود. بار دیگر روی نوک فلش رفته و این بار کلیک راست نموده و گزینه Fix را انتخاب می‌کنیم(شکل شماره 2-39).



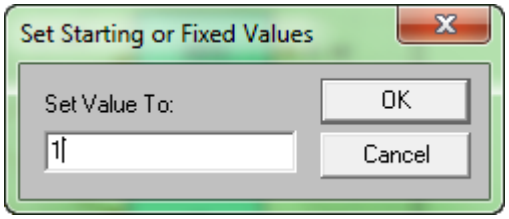
شکل شماره 2-39

مجدداً روی نوک فلش X7 کلیک راست نموده و این بار گزینه Set Value را تیک زده تا پنجره تنظیم مقدار گشوده شود(شکل شماره 2-40).



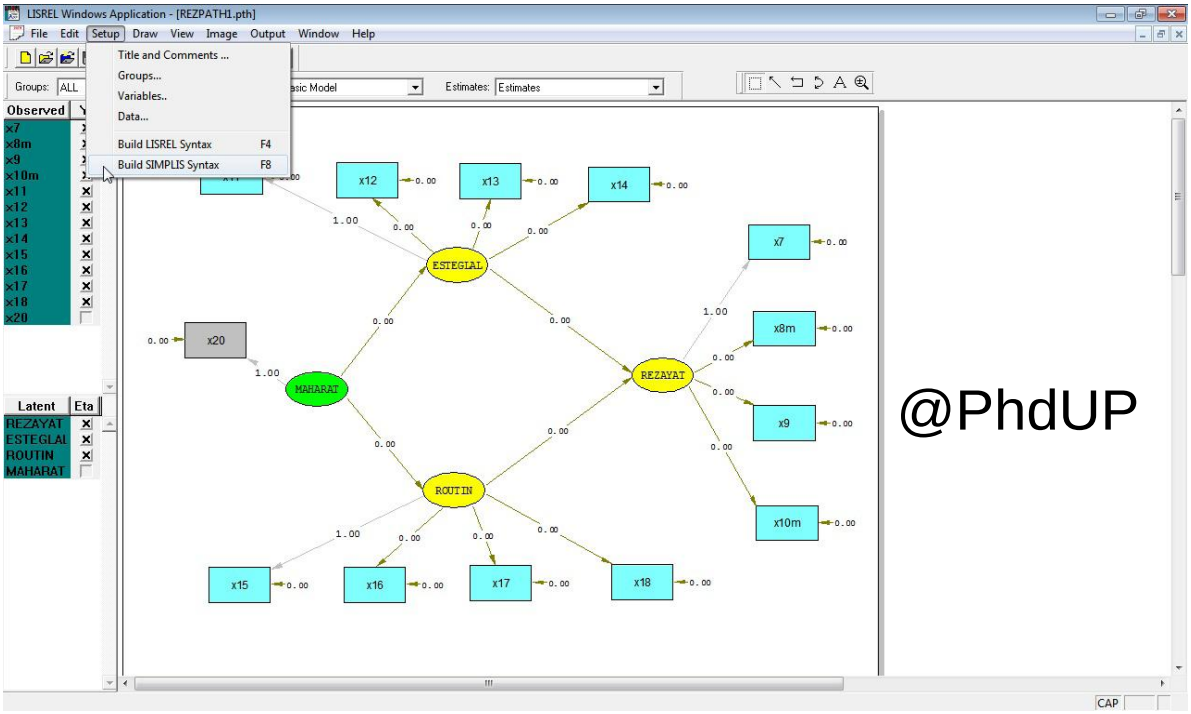
شکل شماره 2-40

پنجره‌ای با عنوان Set Starting or Fixed Values باز می‌شود. درون کادر Set value to: عدد 0 را حذف و به جای آن عدد 1 را وارد کرده و دکمه OK را زده تا تأیید شود(شکل شماره 41-2).



شکل شماره 41-2

تمامی مراحل فوق را به ترتیب و دقت برای گویه های X11 ، X15 و X20 تکرار کنید. در تصویر زیر (شکل شماره 42-2) مشاهده می‌کنید که فلش‌های 4 گویه مذکور برابر 1 شده و مبنای محاسبات قرار خواهند گرفت.



شکل شماره 42-2

7-2-2 گام ششم: دستور ساخت فایل متنی

اکنون مدل به لحاظ ظاهری آماده است ولی بدون ساختن فایل متنی (Syntax) قابلیت اجرا ندارد؛ لذا از منوی Setup زیر منوی Build Simplis Syntax را انتخاب کنید.

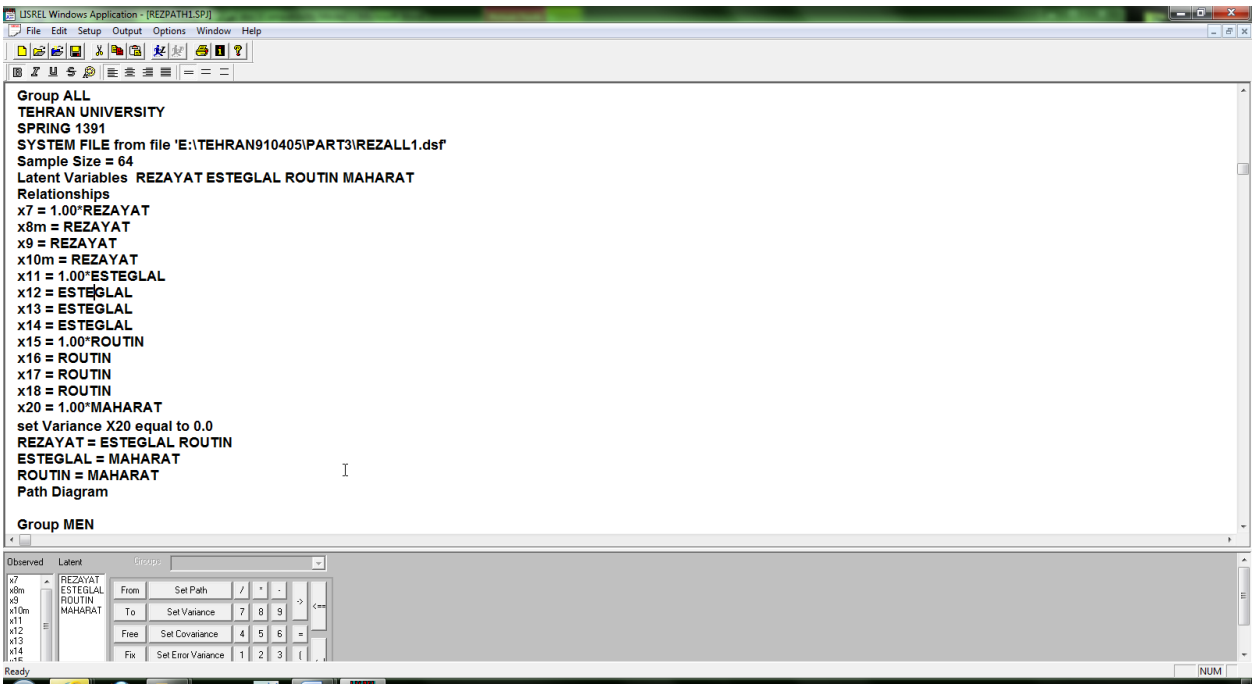
با دستور فوق فایل متنی ساخته می‌شود که حتماً باید خط به خط بررسی و کنترل شود تا مبادا خلاف نظر کاربر تغییراتی در آن ایجاد شده باشد (زیرا احتمال تغییر در ساختار Syntax توسط برنامه لیزرل، خلاف آن چه که در نمودار پیش بینی شده است، متأسفانه، وجود دارد).

- نکته بسیار مهم: از آن جا که سازه مهارت (MAHARAT) تنها یک شاخک بیشتر ندارد، این مسئله (برعکس برنامه اموس که لازم نیست) باید به برنامه Lisrel اعلان شود، از این رو عبارت زیر را به Syntax یا فایل متنی خود ، بعد از دستوری که متغیر مشاهده ای x20 را به سازه پنهان MAHARAT ارتباط می دهد، اضافه می‌کنیم :

Set Variance X20 equal to 0.0

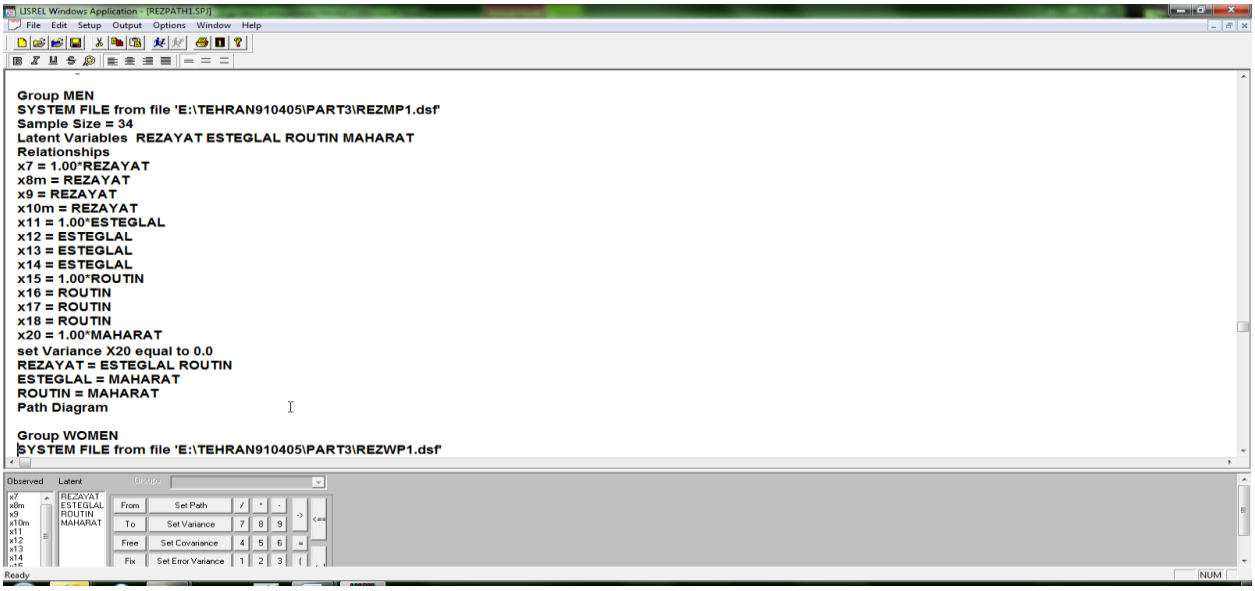
در نهایت فایل متنی یا Syntax خود را به طور کامل بازخوانی و Syntax اصلاح شده نهایی را Save کنید. در زیر به علت طولانی بودن فایل متنی بخش‌های مربوط به هردو جنس یا Group All، مردان یا MEN و زنان یا WOMEN جدا از هم آمده است ولی در اجرا محتویات این سه قسمت باید در یک فایل متنی یا Syntax قرار گیرد.

الف) بخش مربوط به هردو جنس یا Group All :



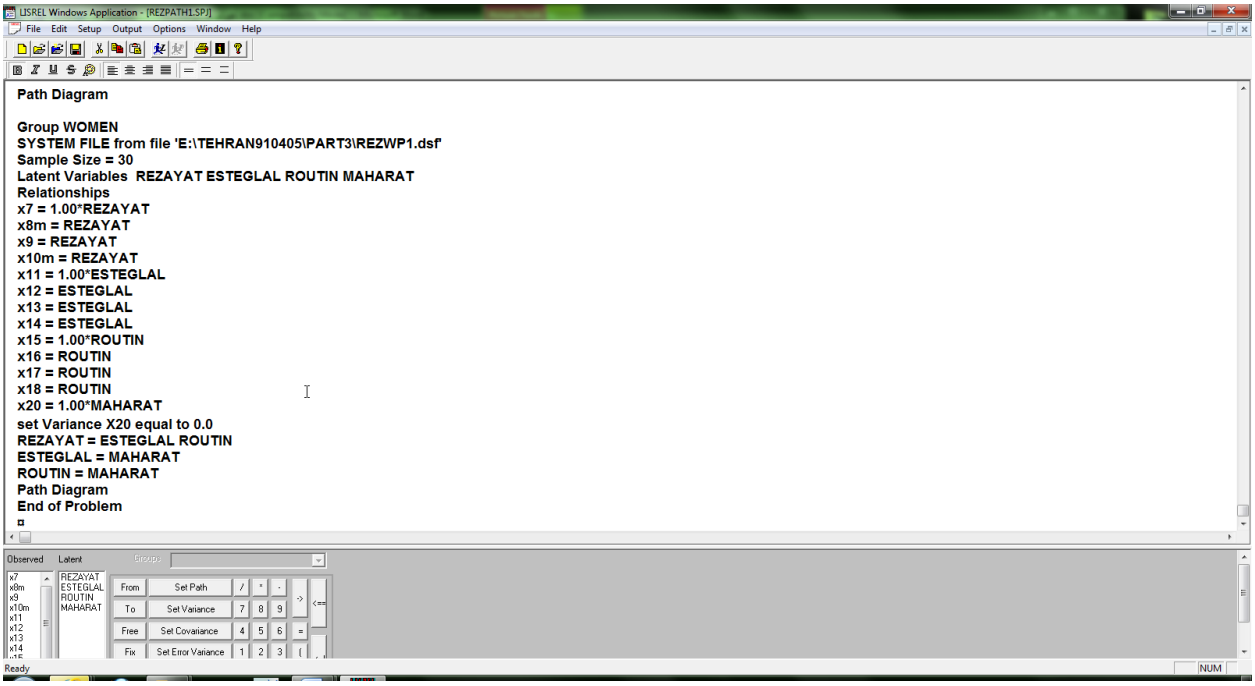
شکل شماره 43-2

ب) بخش مربوط به مردان یا MEN :



شکل شماره 2-44

ج بخش مربوط به زنان یا WOMEN



شکل شماره 2-45

فصل سوم:

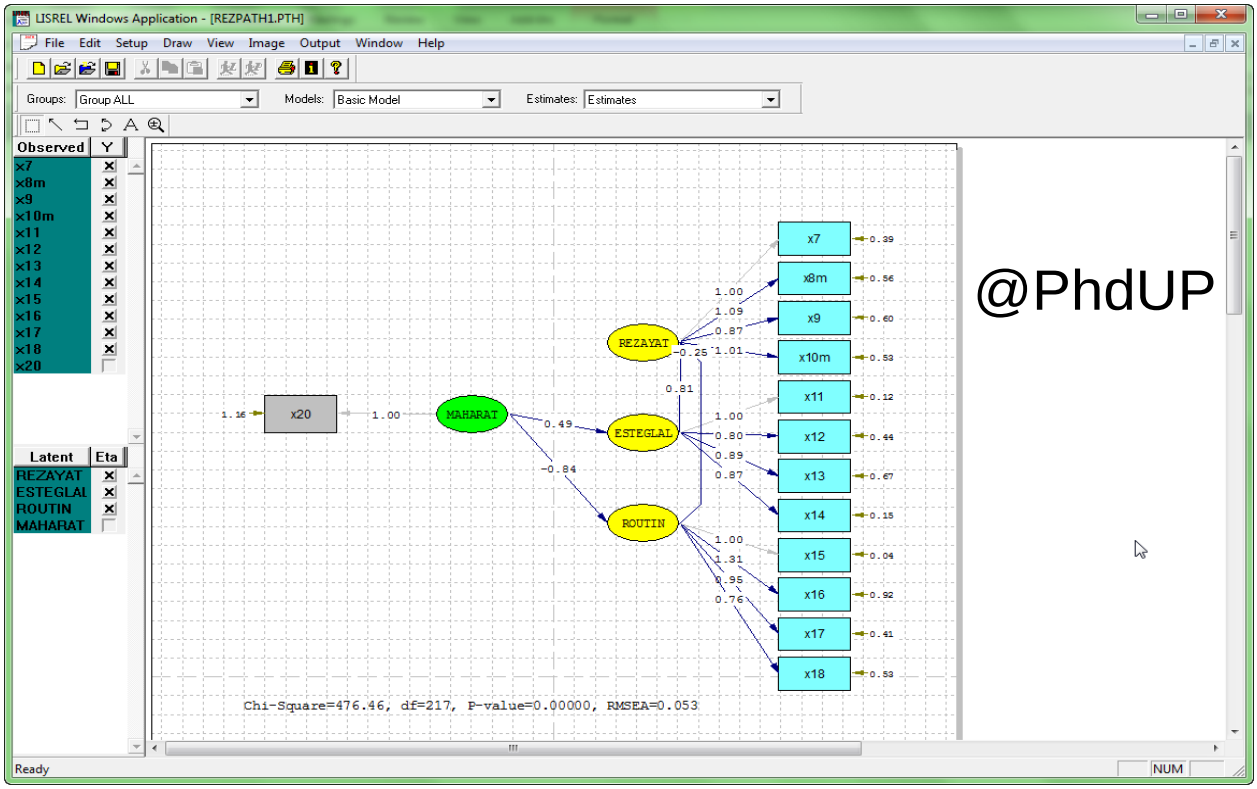
اجرا، پیرایش و آرایش مدل

3-1 گام هفتم: اجرای برنامه

پس از ذخیره‌سازی فایل متنی علامت نشانگر موس را در سطر اول Syntax قرار دهید و دکمه Run (اجرا) را کلیک کنید.

اگر خطایی در فایل متنی نباشد، برنامه اجرا خواهد شد.

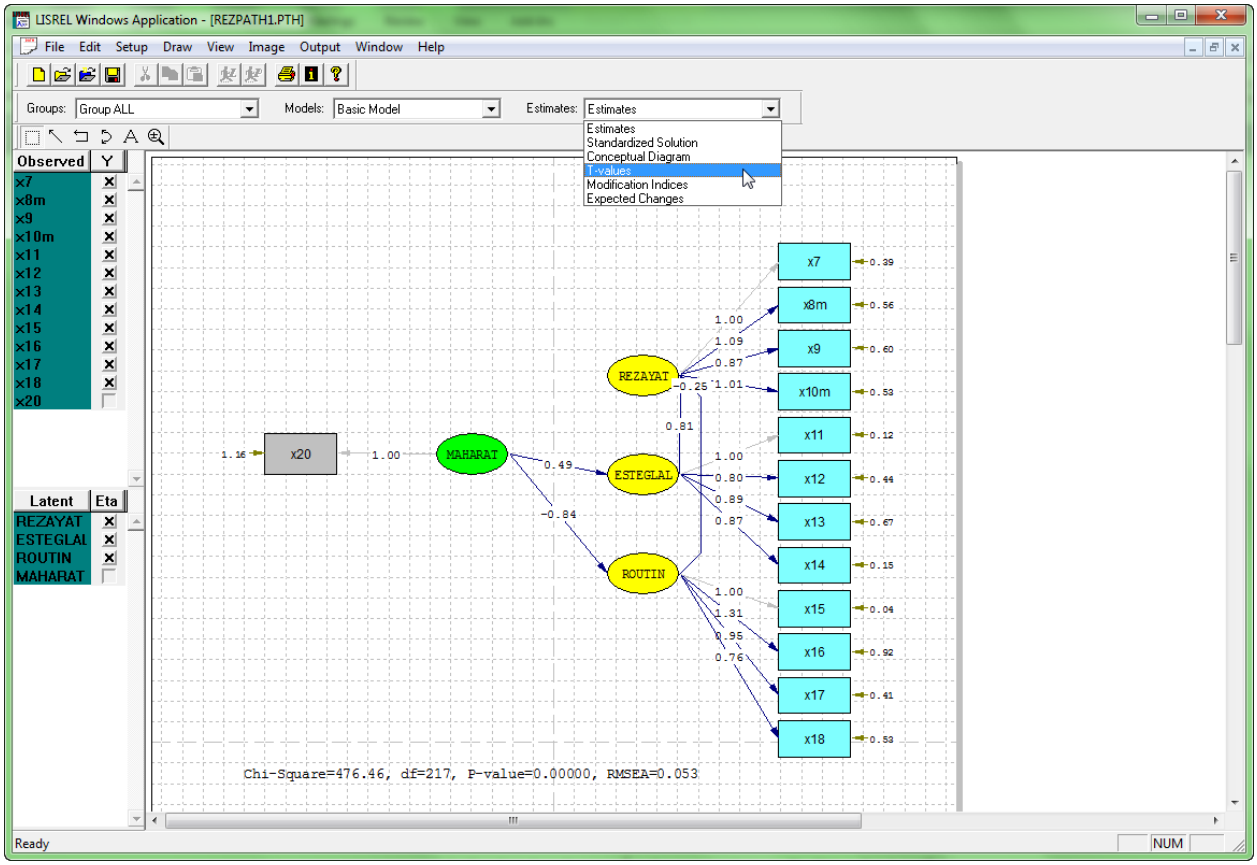
پس از اجرای برنامه و ظاهر شدن مدل معادله ساختاری به مقادیر آماره‌های زیر مدل (که مربوط به برازش کلی مدل هستند) نگاه کنید تا از مطلوب بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود. RMSEA $\leq$ /08. و P $\geq$ /05. باید باشند. یکی از دو آماره (یعنی RMSEA) با مقدار 053/. قابل قبول و مطلوب به نظر می‌رسد. ولی سطح احتمال آزمون مربع خی (یعنی P) کمتر از پنج صدم بوده و بنابراین قابل قبول نیست.



شکل شماره 46-2

3-2 گام هشتم : پیرایش مدل

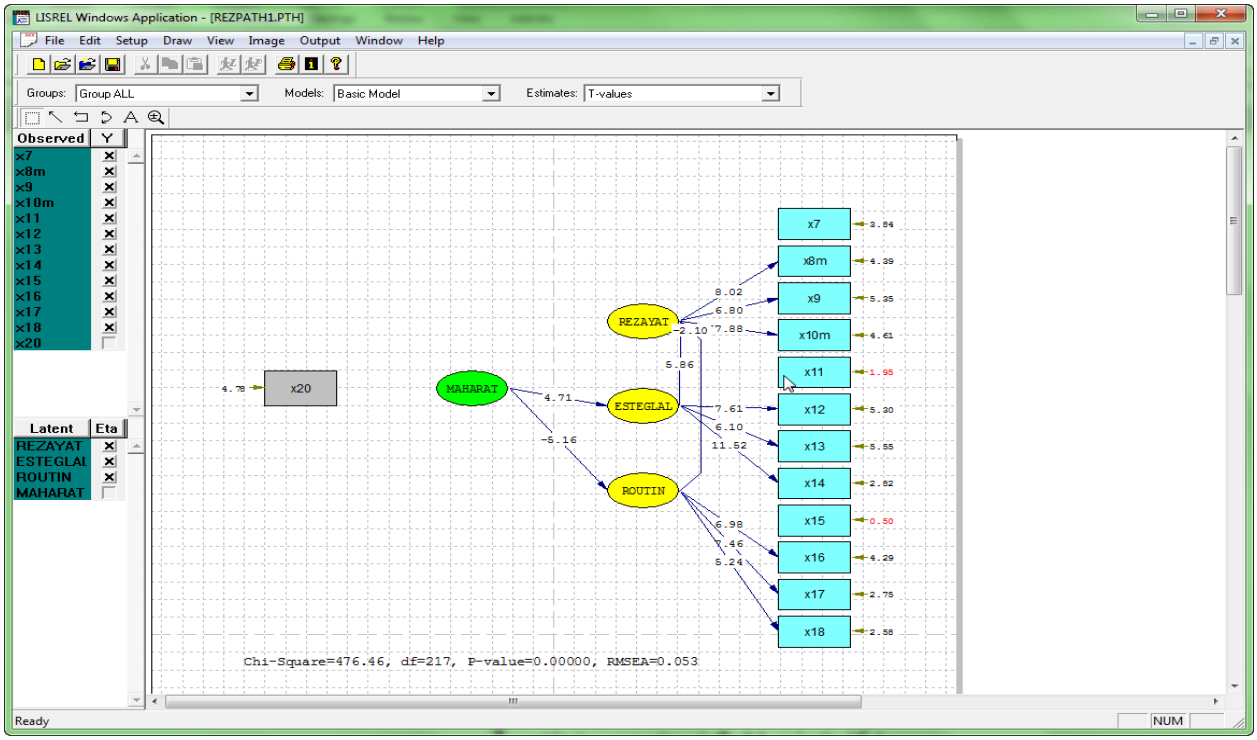
در لیزرل نیز همانند Amos به منظور اصلاحات در مدل، ابتدا یک کار پیرایشی و سپس یک کار آرایشی انجام می‌دهیم. به منظور پیرایش، یا حذف احتمالی بخش‌هایی از مدل، فلش کادر Estimates را کلیک کرده و گزینه T – Value را انتخاب نمایید(شکل شماره 47-2).



شکل شماره 47-2: نمودار مسیر با برآورد های غیر استاندارد

با اجرای دستور T – Value در شکل شماره 48-2 ملاحظه می‌شود که هیچ یک از اعداد روی فلش کمتر از 1/96 نیست. اگر مقدار قدر مطلق عددی کمتر از 1/96 باشد فلش مربوطه به نشانه مشکل‌دار بودن رابطه به رنگ قرمز نشان داده می شود. اگر رابطه ای ، معنی دار نبود، باید حذف شود.

برای حذف یک رابطه بی معنا ابتدا روی فلش مربوطه کلیک کرده وسپس با زدن دکمه Delate صفحه کلید آن را حذف کنید و سپس، بعد از Save یا ذخیره مجدد نمودار، از طریق انتخاب زیر منوی Build SIMPLIS Syntax ، از منوی اصلی Setup ، مجدداً درخواست نمایید تا فایل متنی ساخته شود. محتوی آن فایل متنی را بازبینی نموده و در صورت بلا اشکال بودن آن را اجرا (یا Run) نمایید.

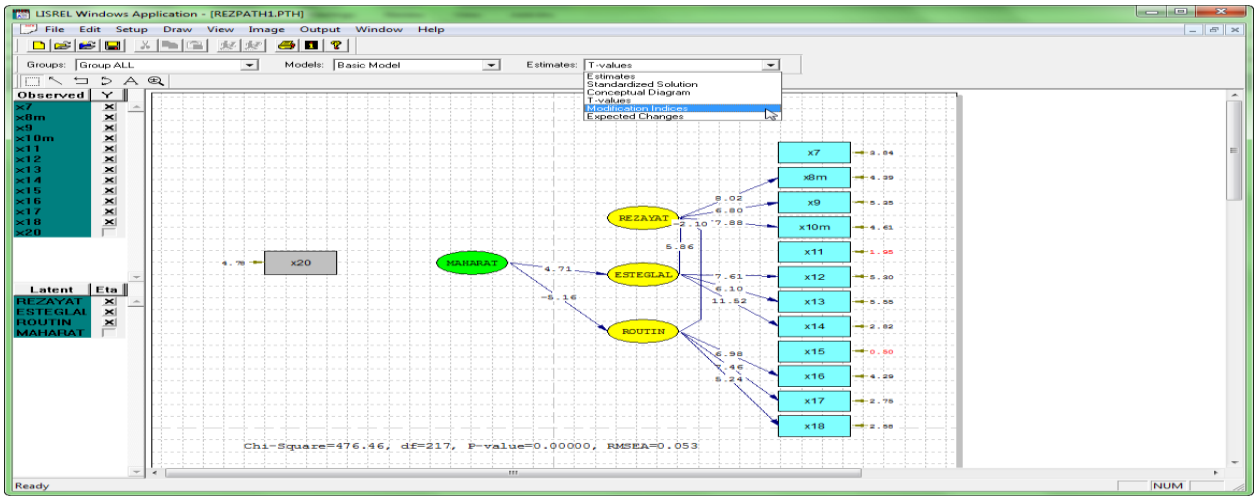


شکل شماره 48-2: نمودار مسیر با مقادیر T

3-3 گام نهم : آرایش مدل

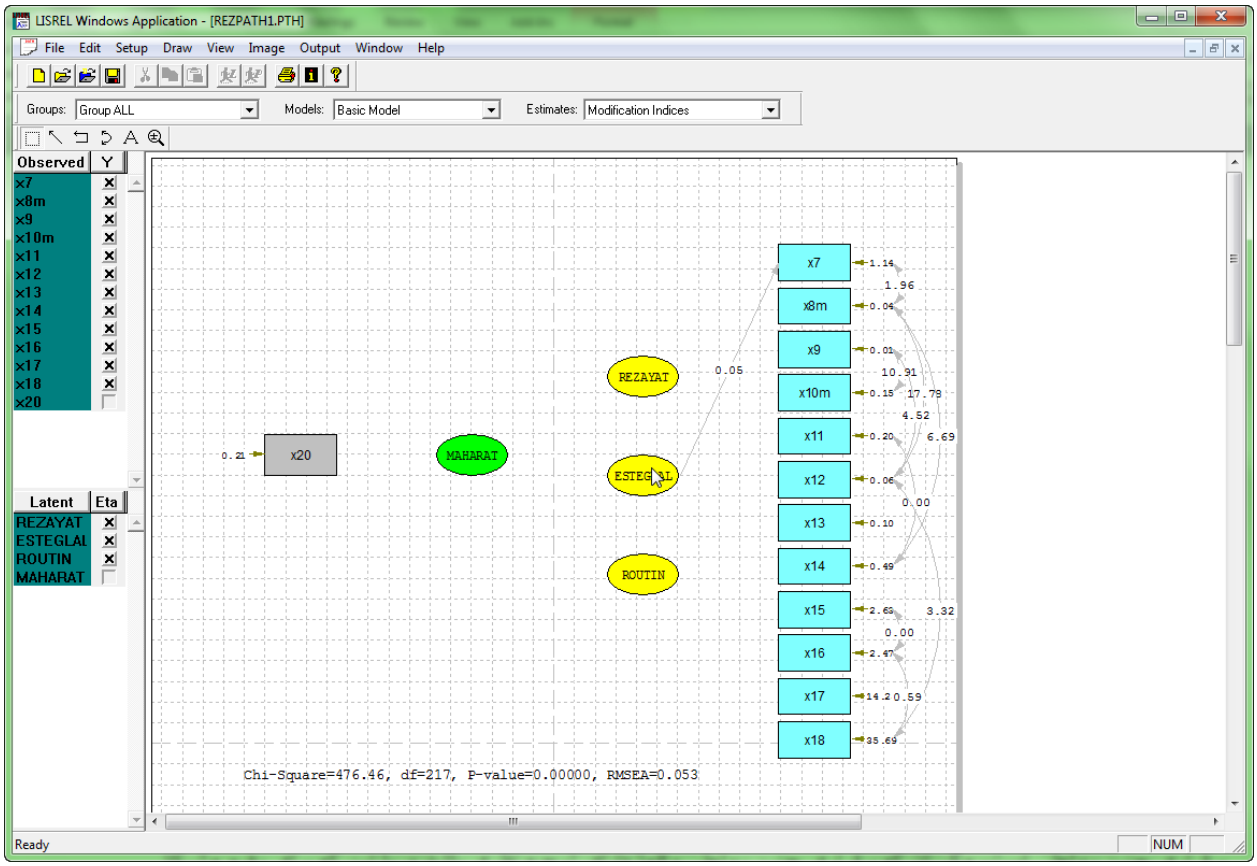
در این مرحله می‌خواهیم پیشنهادات آرایشی برنامه را اجرا کنیم. بدین معنی که ببینیم خود نرم افزار برای بهبود آماره های برازش کل مدل چه پیشنهاداتی ارائه می دهد. پیشنهادات را بررسی کرده و موارد قابل قبول ان ها را روی مدل پیاده نماییم.

برای این کار مجدداً فلش کادر Estimates را کلیک کرده و این بار گزینه Modification Indices (شاخص های تغییر) را انتخاب کنید (شکل شماره 49-2).



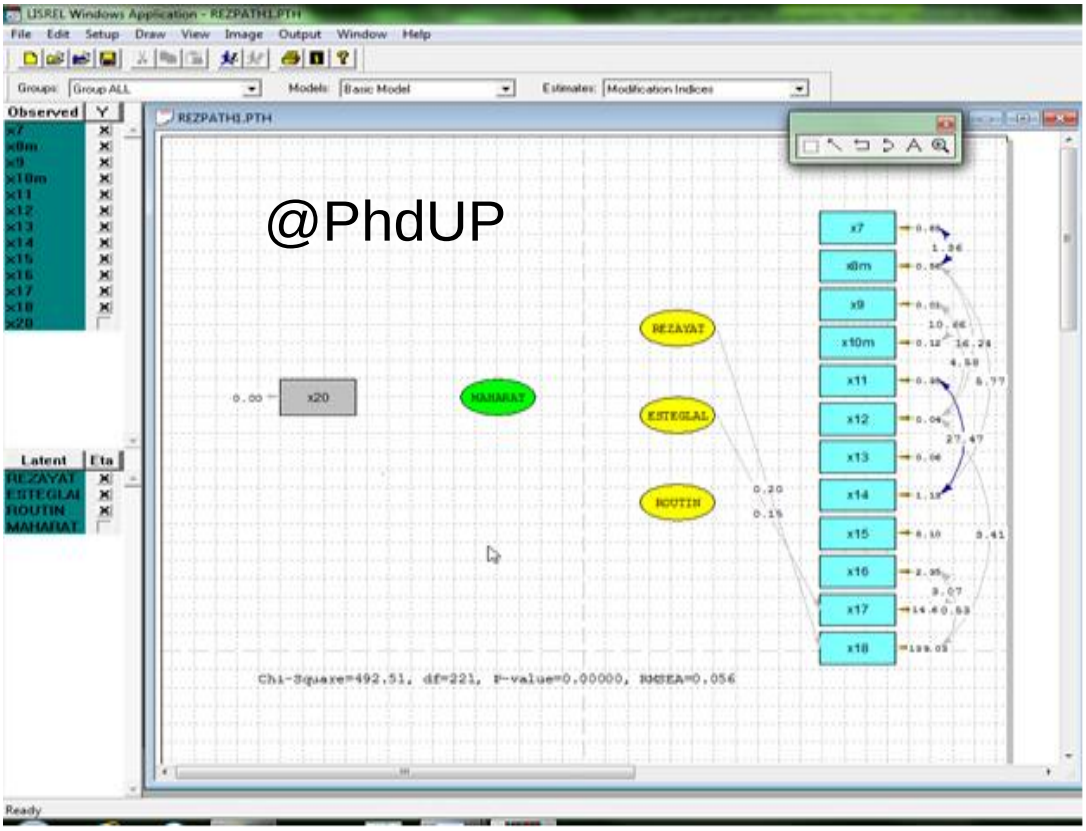
شکل شماره 49-2

روابط پیشنهادی برای افزودن به مدل به صورت کم‌رنگ نشان داده می‌شوند(شکل شماره 50-2).



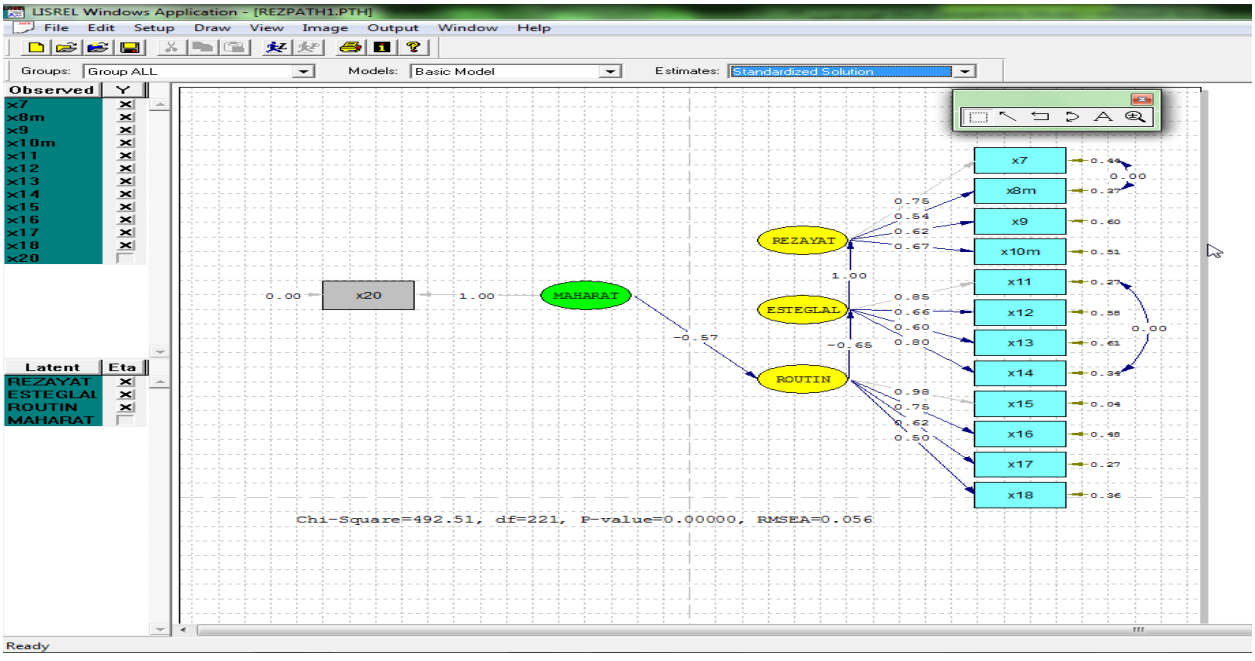
شکل شماره 50-2: نمودار مسیر با فلشهای پیشنهادی توسط نرم افزار لیزرل

به عنوان مثال در این مثال پیشنهاد می‌کند بین خطاهای متغیرهای مشاهده ای X9 و X12 فلش دو سر بکشیم. مشاهده می‌کنید که X9 و X12 دو گویه وابسته به دو سازه جدا از هم هستند لذا این پیشنهاد را نمی‌پذیریم. زیرا اگر چه در چنین مواردی اتصال ضرایب خطا به یکدیگر بنا بر نقل برخی منابع اشکال اساسی ایجاد نمی‌کند ولی ارجحیت با عدم اتصال و برقراری چنین روابطی است، مگر آن که برقراری چنین روابطی واقعاً دارای توجیه نظری بوده و یا این که برای رفع مشکل آماره های برازش کل مدل چاره ای جز آن نباشد. در این جا پیشنهاد افزودن کو- واریانس (فلش دو سر) بین خطاهای متغیرهای مشاهده ای x7 با x8m و x11 با x14 را که مربوط به سازه های یکسان هستند می‌پذیریم. به منظور برقراری رابطه های پیشنهادی فوق، دکمه Select را از جعبه ابزار انتخاب کنید. سپس روی رابطه پیشنهادی که به صورت کمرنگ مشخص شده بروید و کلیک راست کنید تا رابطه مذکور به رنگ سیاه (یا پر رنگ) شود. با انجام این کار همزمان پرده ای باز می شود که باید در آن گزینه Free را انتخاب کنید. این عمل را برای همه پیشنهادات قابل قبول انجام دهید(شکل شماره 2-51).



شکل شماره 51-2: نمودار مسیر با فلشهای پیشنهادی پذیرفته شده توسط کاربر

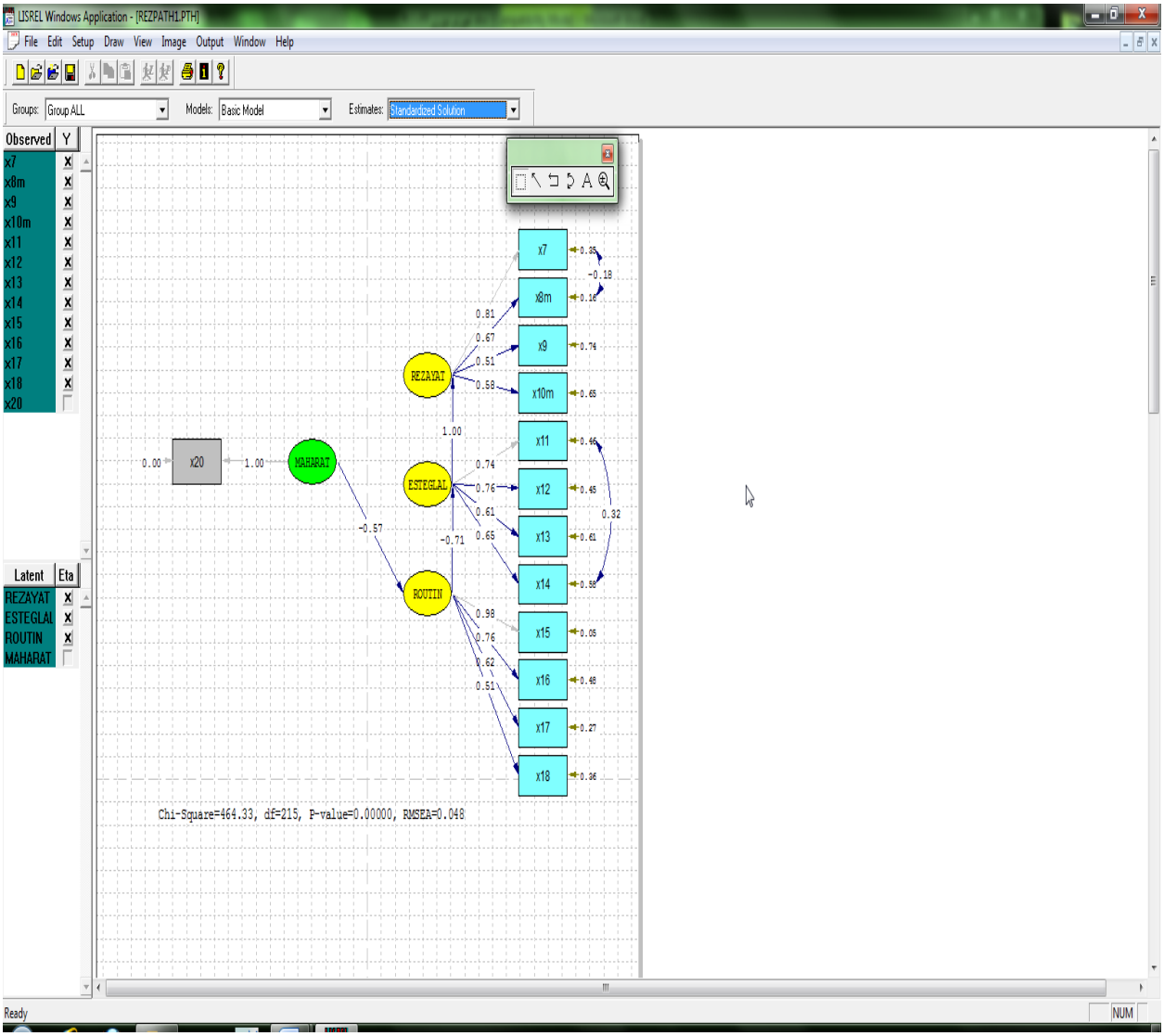
و سپس فلش قسمت Estimates را فعّال کرده و گزینه Standardized Solution را انتخاب کنید. با این کار همه فلش‌های قبلی و همه فلش های مربوط به پیشنهادات جدید ظاهر می‌شوند(شکل شماره 52-2).



شکل شماره 52-2: همه فلش‌های قبلی و همه فلش های مربوط به پیشنهادات جدید(که فعلاً ضریب صفر دارند).

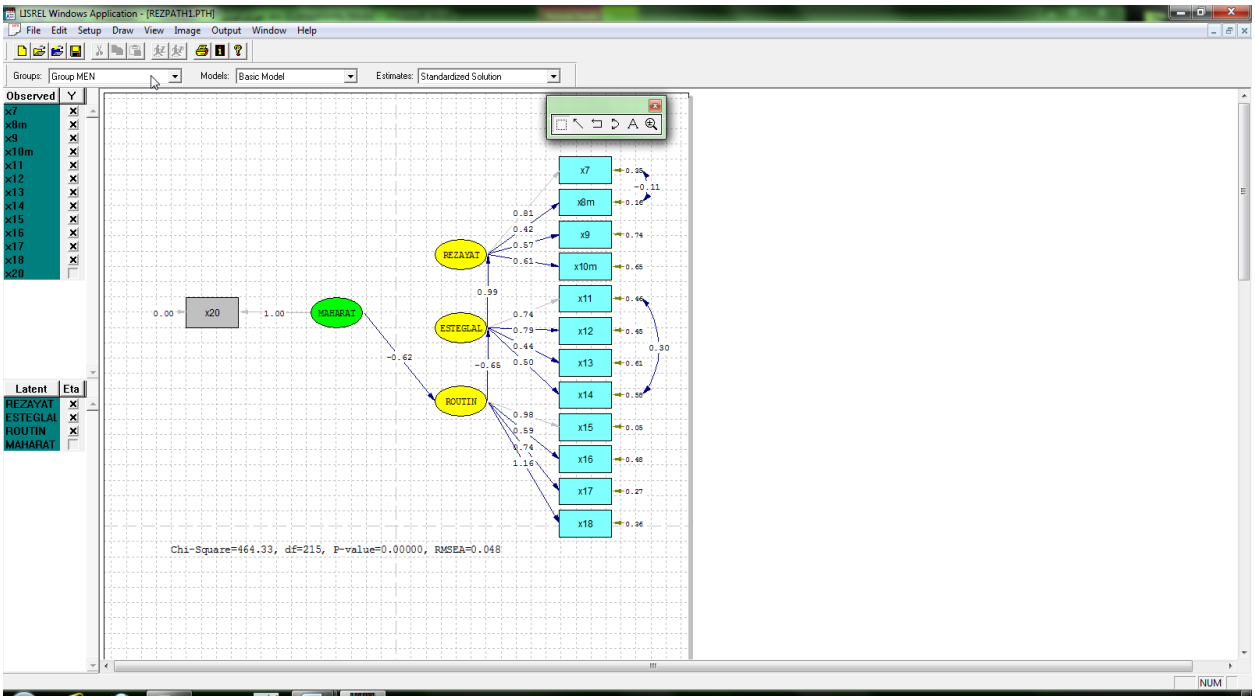
3-4 گام دهم یا آخر: ذخیره سازی و اجرای دستور ساخت مجدّد فایل متنی

فایل نمودار مسیر را با کلیک دکمه Save در بالای صفحه لیزرل ضبط کرده و سپس به منوی اصلی Setup رفته و با انتخاب گزینه Build Simplis Syntax فایل متنی سیمپلیس را بسازید. به محتوی فایل مذکور مراجعه کرده و اشتباهات و کسری‌های فایل را اصلاح کنید. دقت نمایید از خط Latent Variables تا خط Path Diagram برای هر سه قسمت All، Men و Women باید یکسان باشد. اگر این گونه نبود باید خطوط مذکور را از قسمت All کپی کنید و در قسمت‌های Men و Womenبچسبانید. در نهایت فایل را ضبط کرده و با دستور Run اجرا نمایید. نتیجه کار در شکل 53-2 آمده است. این مدل را ضبط و برای تهیه گزارش در فایل Word ذخیره نمایید.



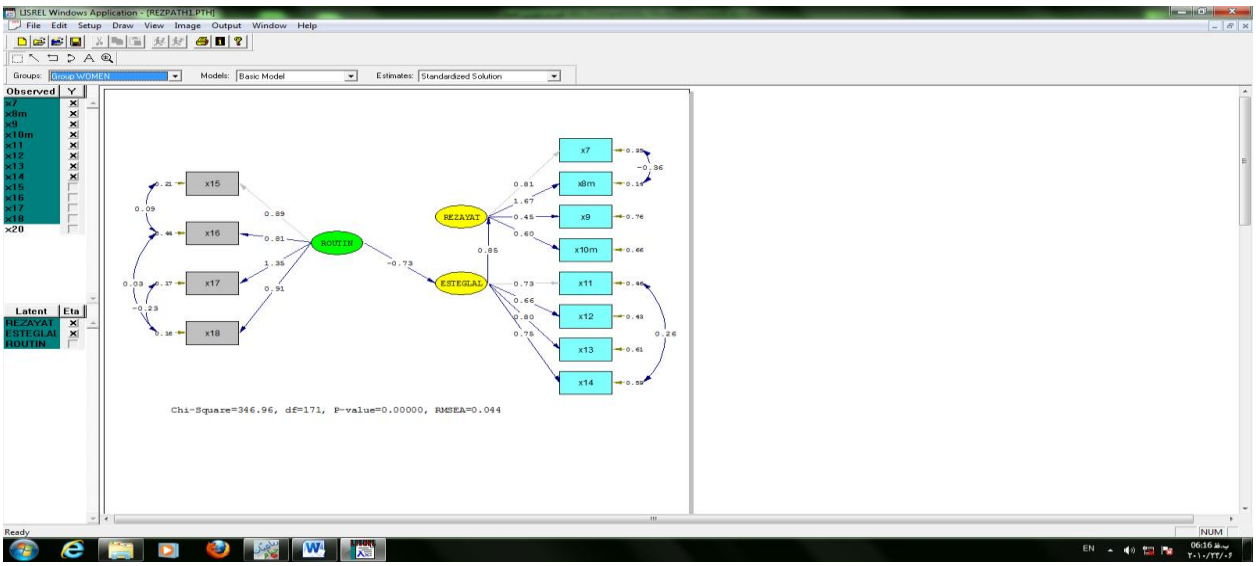
شکل شماره 53-2: مدل مربوط به هردو جنس(یا ALL) با ضرایب استاندارد

مدل مذکور در خصوص همه افراد (اعم از مردان و زنان) می‌باشد. برای انتخاب مدل ویژه مردان و یا زنان فلش مربوط به قسمت Groups را فعّال کرده و یک بار گزینه MENرا انتخاب کنید تا مدل ویژه مردان با همه ضرایب آن ظاهر شود(شکل شماره 54-2). این مدل را ضبط و برای تهیه گزارش در نرم افزار Word ذخیره نمایید.



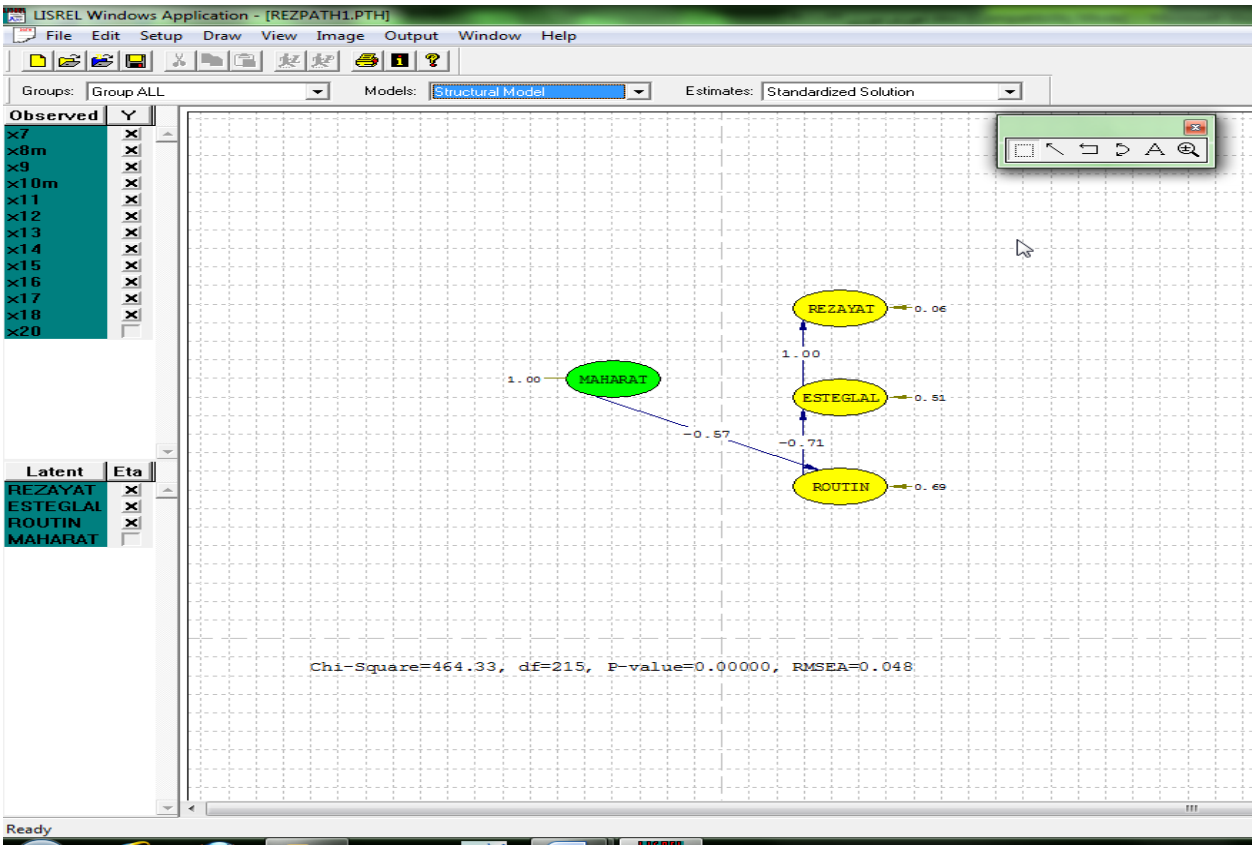
شکل شماره 54-2: مدل مربوط به مردان با ضرایب استاندارد متفاوت

مجدداً روی فلش کناری قسمت Group رفته و این بار گزینه WOMEN را انتخاب کنید تا مدل ویژه زنان با همه ضرایب آن ظاهر شود



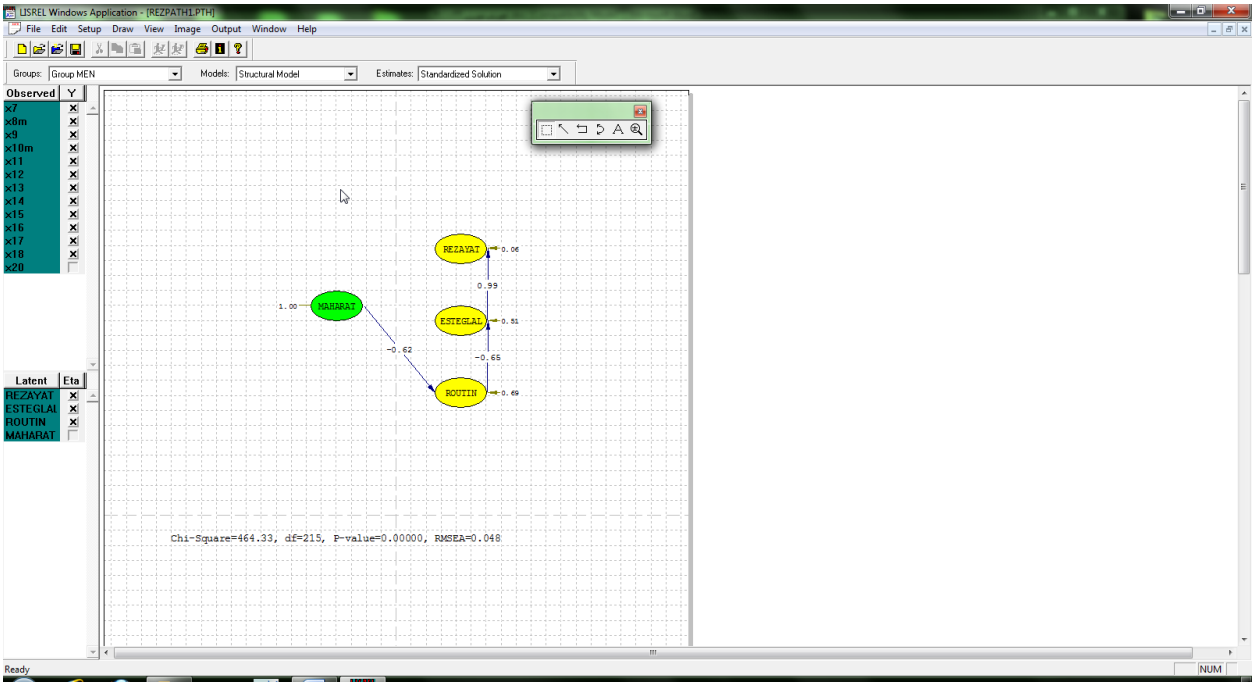
شکل شماره 55-2: مدل مربوط به زنان با ضرایب استاندارد متفاوت

و در نهایت برای گزارش نهایی بهتر است یک بار هم فقط بخش ساختاری مدل (یعنی فقط روابط تحلیل مسیر) برای هر سه قسمت All ، Men و Women تهیه شود. برای این کار فلش قسمت Modelsرا کلیک کرده و گزینه Structural Model را انتخاب کنید. مدل به شکل 56-2 ظاهر می‌شود:

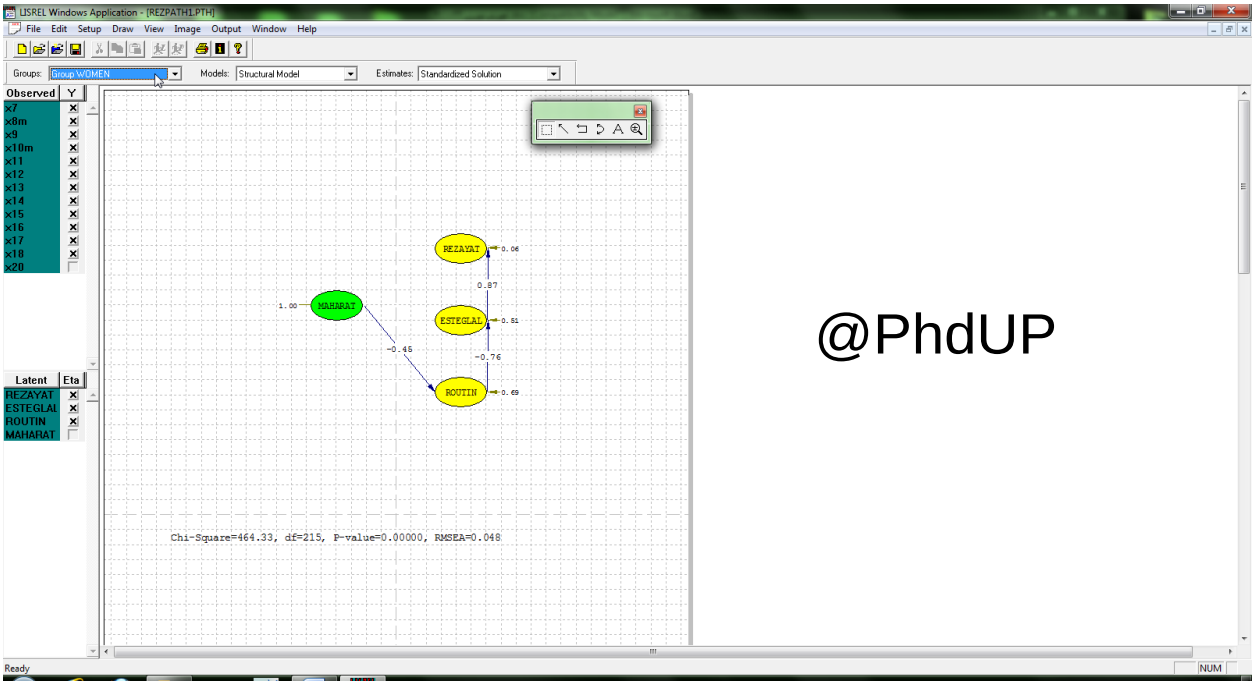


شکل شماره 56-2: **نمودار ساختاری هردو جنس**

مدل مذکور در خصوص همه افراد (اعم از مردان و زنان) می‌باشد. برای انتخاب مدل ویژه مردان و یا زنان فلش کناری قسمت Groups را فعّال کرده و یک بار گزینه MEN و بار دیگر گزینه WOMENرا انتخاب کنید تا مدل ویـژه مردان و زنان با ضرایب آن ظاهر شود. نتایج کار در دو شکل 57-2 و 58-2 آمده است. هر بار مدل‌هـا را بـرای تهیـه گزارش ضبط و در فایل Word ذخیره نمایید.



شکل شماره 57-2: نمودار ساختاری ویژه مردان



شکل شماره 58-2: نمودار ساختاری ویژه زنان

- نکته مهم: مقدار آماره **RMSEA** بهبود یافته و به زیر پنج درصد (**0/048**) رسیده است که نشان دهنده بهبـود مدل اصلاح شده می‌باشد. برعکس سطح معنی داری آزمون مربع خی (یعنی **P**)همچنان زیر پنج صدم بوده و

نیکوئی برازش مدل را تایید نمی‌کند(این آماره باید بالای پنج صدم باشد). از آنجا که این آماره تحت تأثیر حجم نمونه می‌باشد، به شرط معنی دار بودن آماره **RMSEA** ، معنی دار نبودن آماره مربع خی (با مقدار **P** کمتر از پنج صدم) چندان نگران کننده نیست.

5-3 تفسیر مدل ساختاری

بر اساس مدل ساختاری نهایی می‌توان گفت:

1- مهم‌ترین عامل تأثیر گذار بر سازه رضایت شغلی سازه استقلال شغلی است. بدین معنا که هرچه افراد در کار خود استقلال عمل بیشتری داشته باشند احساس رضایت شغلی بیشتری می‌کنند.

2- عامل تأثیر گذار بعدی که موجب رضایت بیشتر افراد می‌شود سازه تنوّع شغلی (یا سازه مقابل آن روزمرگی شغلی) می‌باشد. تنوّع شغلی ابتدا موجب احساس استقلال شغلی در افراد کرده و از طریق افزایش حس استقلال شغلی موجب افزایش رضایت شغلی در آنان می‌شود.

3- تنوّع شغلی در بین افرادی که مهارت کاری بیشتری دارند بیشتر حس می‌شود .

4- بر اساس میزان اثر کل هر عامل(که از جمع اثر مستقیم و اثر غیرمستقیم به دست می‌آید) می‌توان سه سازه تأثیر گذار بر رضایت شغلی را به شرح زیر اولویت بندی کرد:

الف) استقلال شغلی ، ب) تنوّع شغلی و ج) مهارت شغلی

جدول **1-2**: مقایسه عوامل اثر گذار بر رضایت شغلی (بر اساس اثر کل) و اولویت بندی آن‌ها به ترتیب اهمیت

عوامل اثر گذار بر رضایت شغلی	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم	اثر کل
1-استقلال شغلی	1	0	1
2- تنوّع شغلی (در مقابل روزمرگی شغلی)	0	1 * 0/71=0/71	0/71
3- مهارت شغلی	0	1 * 0/71 * 0/57 =0/4047	0/4047

جدول2-2: مقایسه عوامل اثر گذار بر رضایت شغلی در کل ، مردان و زنان

عوامل اثر گذار بر رضایت شغلی	کل یا هر دو جنس	مردان	زنان
1-استقلال شغلی	1	0/99 ←	0/87
2- تنوّع شغلی (در مقابل روزمرگی شغلی)	0/71	0/64	0/66 →
3- مهارت شغلی	0/405	0/399 ←	0/298

6- محتوی جدول 2-2 نشان می‌دهد که دو عامل *استقلال شغلی* و *مهارت شغلی*، سطح رضایت شغلی را در بین مردان بیش از زنان افزایش می‌دهند. بالعکس *تنوّع شغلی* ، سطح رضایت شغلی را در بین زنان کمی بیش از مردان متأثر می‌سازد.

فصل چهارم:

روش انتقال

یک مدل معادله ساختاری

از محیط Lisrel به Word

پس از آن که مدل معادله ساختاری در Lisrel ساخته شد و در نتیجه اصلاحات انجام شده، مدل نهایی بدست آمد می‌توان آن را در محیط Word کپی کرد تا قابلیت ارائه گزارش و کاربری بیشتر داشته باشد. برای این انتقال، راه‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا به دو روش رایج اشاره می‌شود:

4-1 روش اول: با استفاده از برنامه کمکی Paint

هدف از استفاده این روش آن است که مدل مسیر ما بدون هیچ گونه حواشی اطراف آن به محیط Wordمنتقل شود. در این روش ابتدا از دکمه Print screen صفحه کلید و در پی آن از نرم‌افزار کمکی Paint استفاده می‌شود. بدین ترتیب که با فشار دادن دکمه Print screen (یا PrtSc) صفحه کلید، یک کپی از صفحه پیش روی شما در برنامه لیزرل تهیه می‌شود (البته شما تغییری مشاهده نمی‌کنید). اکنون باید آن را در محیط Paint (نقاشی) بچسبانید. برای این کار از قسمت Start کامپیوتر، لیست برنامه‌ها (All programs) را باز کنید. سپس برنامه Paint را از درون Accessories باز نمایید. فضای کاری Paint نمایان می‌شود. دکمه Paste را در بالای صفحه بزنید تا صفحه کپی شده خود را مشاهده کنید. اکنون باید برای حذف حاشیه‌ها و استفاده از اصل مدل ساختاری در قسمت بالای صفحه Paint بر روی دکمه Select، کلیک کنید تا شکل مکان‌نما (به صورت دایره چهارسو) عوض شود. سپس موس را در گوشه بالای سمت راست مدل کلیک کرده و آن را به گوشه پایین سمت چپ مدل، به صورتی که اطراف مدل اصلی یک کادر مستطیل شکل نقطه چین کشیده شود، حرکت دهید. بعد از آن که اصل مدل و آماره های زیر آن در کادر مستطیل شکل نقطه چین قرار گرفت دکمه Copy برنامه Paint را بزنید. در این جا کارتان با Paint تمام شده است. نوبت به مرحله آخر کار می‌رسد. برنامه Word را باز کنید و دکمه کلیک

راست موس را فعّال کرده و از گزینه Paste استفاده کنید. بدین ترتیب مدل به محیط Word منتقل می‌شود. آن را در محیط Word ضبط کرده و برای گزارش نویسی مورد استفاده قرار دهید.

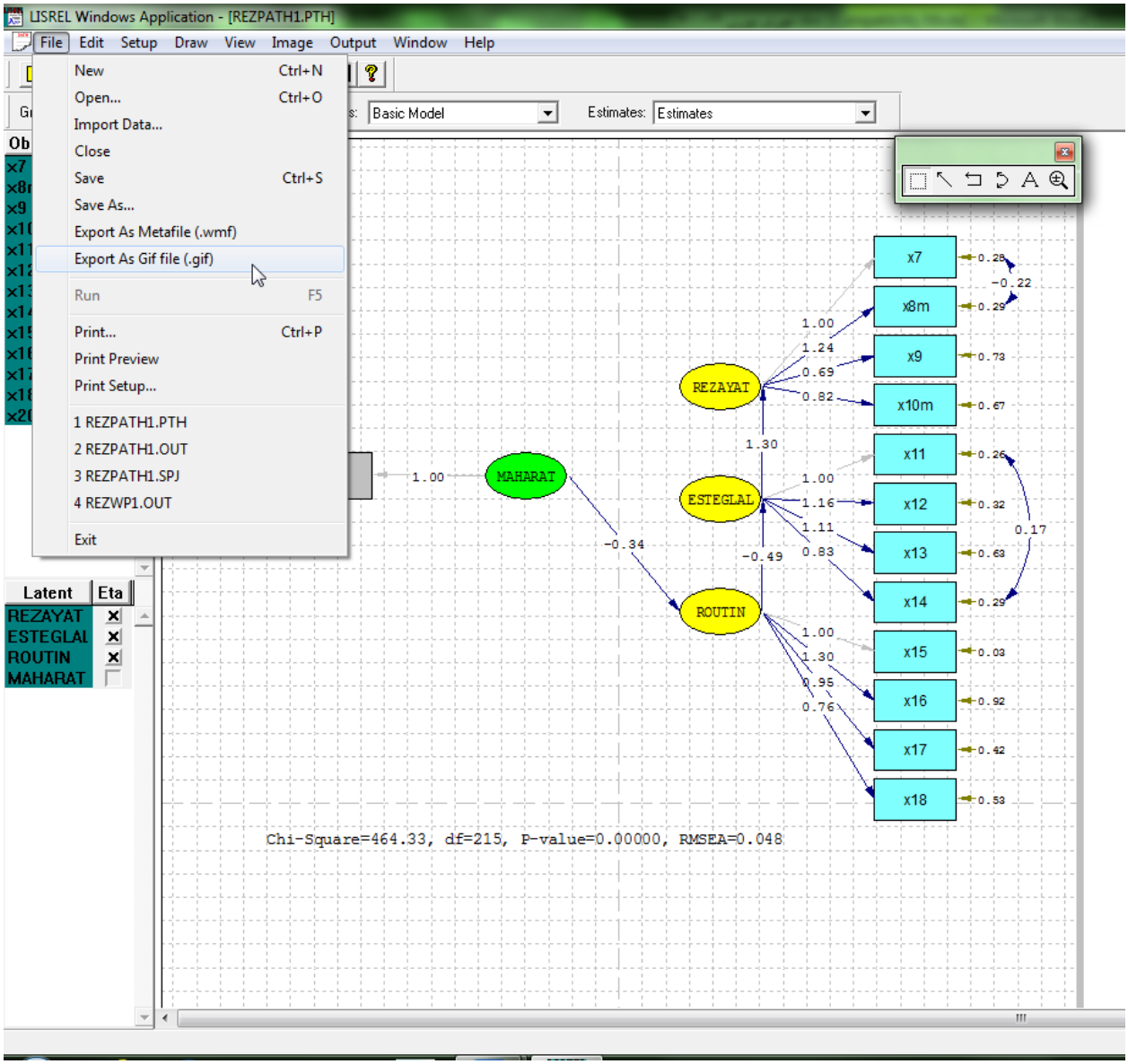
- نکته مهم : اگر بخواهید اصل مدل و آماره های زیر آن به همراه حاشیه های آن (یعنی به همراه پنجره تحلیل مسیر لیزرل) در برنامه Wordظاهر شود دیگر لزومی به استفاده از برنامه کمکی Paint نیست. بعد از استفاده از دکمه Print screen (یا PrtSc) صفحه کلید مستقیماً به برنامه Wordرفته و بعد از کلیک راست از گزینه Paste استفاده کنید.

شایان ذکر است انتخاب نوع مدل به منظور کپی در Word به عهده کاربر است. مدل‌ها Basic Model یا مدل پایه، Structural Model یا مدل ساختاری، X Model یا مدل مستقل و Y Model یا مدل وابسته را می‌توانید با زدن فلش کناری قسمت Models واقع در پنجره تحلیل مسیر لیزرل مشاهده و انتخاب کنید.

- **نکته:** اگر احتمالاً دکمه Print screen صفحه کلید دستگاه شما غیر فعّال باشد، با مشکل مواجه شده و استفاده از روش اوّل امکان‌پذیر نخواهد بود. از این‌رو روش جایگزین دوّم را معرفی خواهیم کرد.

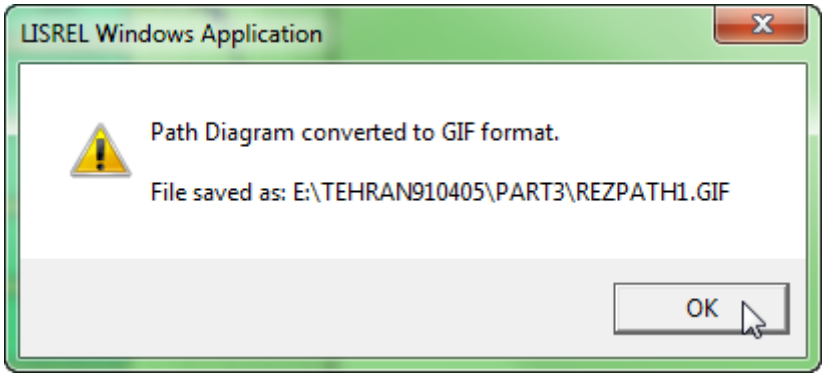
2-4 روش دوم: استفاده از برنامه کمکی Gif

روش دوم استفاده از برنامه کمکی Gif و انتقال مدل به عنوان یک فایل گرافیکی از محیط Lisrel به محیط Word است. برای این منظور پس از آن که مدل نهایی و اصلاح شده را Save کردید، از منوی File، گزینه هشتم از بالا به نام Export As Gif file (.gif) را انتخاب نمایید(شکل شماره 59-2).



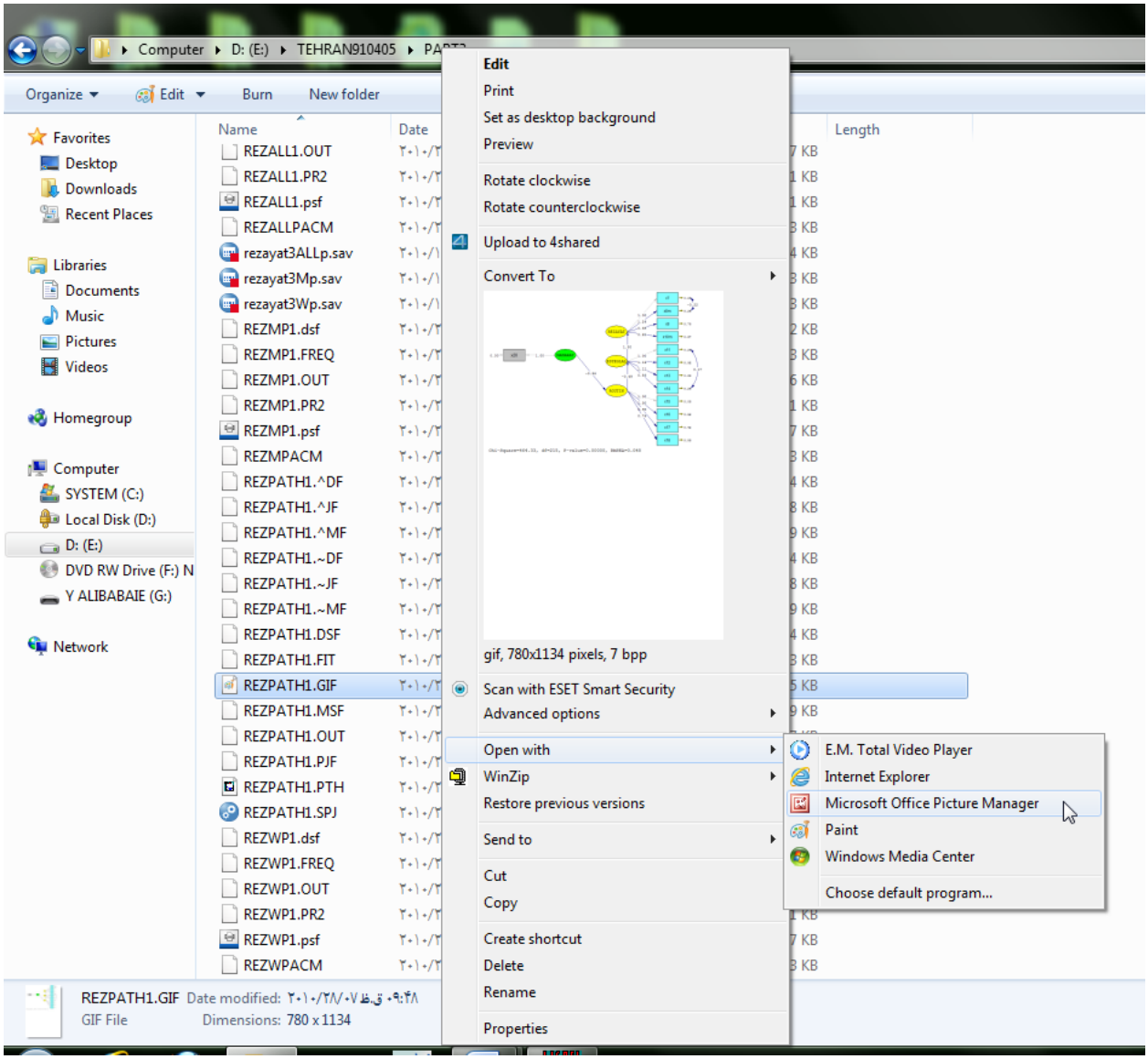
شکل شماره 59-2

پنجره Lisrel Windows Application باز می‌شود و به کاربر پیغام می‌دهد «نمودار مسیر بـه فرمـت Gif تبـدیل شـده است» و همچنین آدرسی که فایل در آن Saveشده است را به کاربر نشان می‌دهد. آدرس را بـه خـاطر بسـپارید و بـر روی دکمه OK کلیک کنید و از پنجره خارج شوید(شکل شماره 60-2).



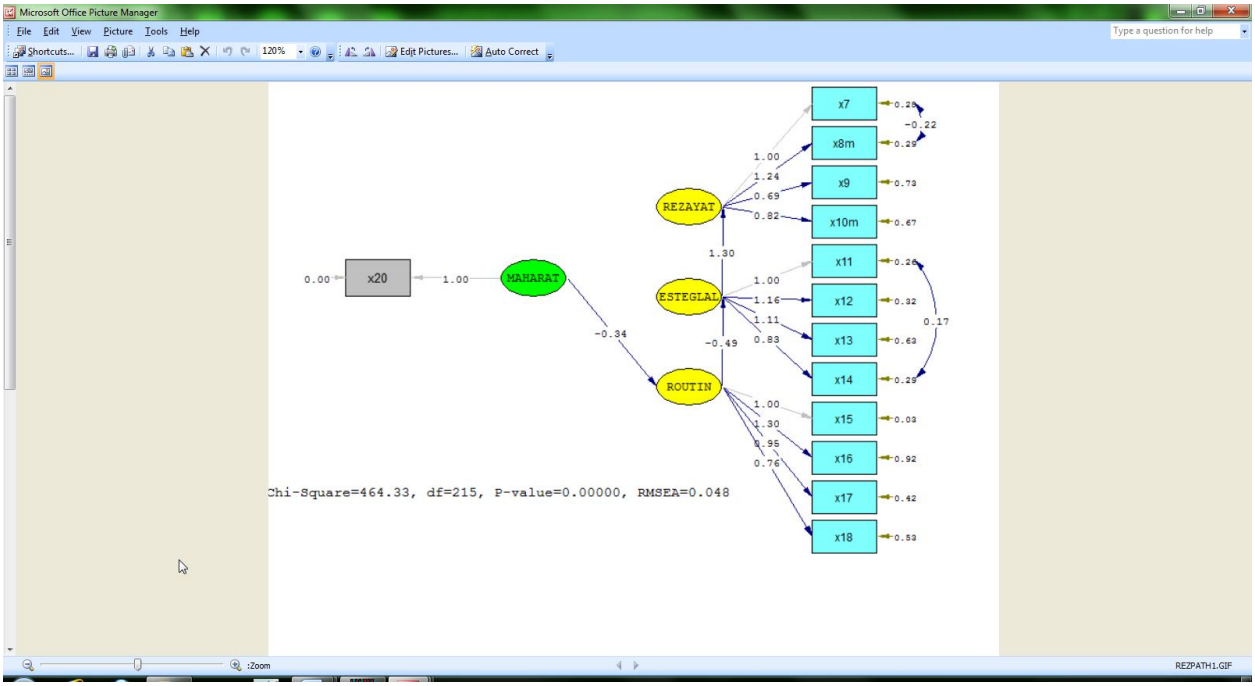
شکل شماره 60-2

به همان آدرس گفته شده بروید و فایل مورد نظرتان را که این بار با پسوند (gif .) ساخته شده باز کنید. برای باز کردن این فایل ابتدا روی آن کلیک راست کرده و گزینه Open withرا انتخاب کنید. کامپیوتر شما در پرده فرعی چندین برنامه برای باز کردن فایل یاد شده پیشنهاد می‌دهد. یکی از این برنامه‌ها برنامه Paint است که اگر انتخاب کنید می‌توانید طبق دستور عمل‌های که در قسمت قبل گفته شده است کار را پیش ببرید. اما اگر به هر دلیل برنامه Paint روی دستگاه شما عمل نمی‌کند می‌توانید از برنامه کمکی Microsoft Office Picture Manager استفاده کنید(شکل شماره 61-2).



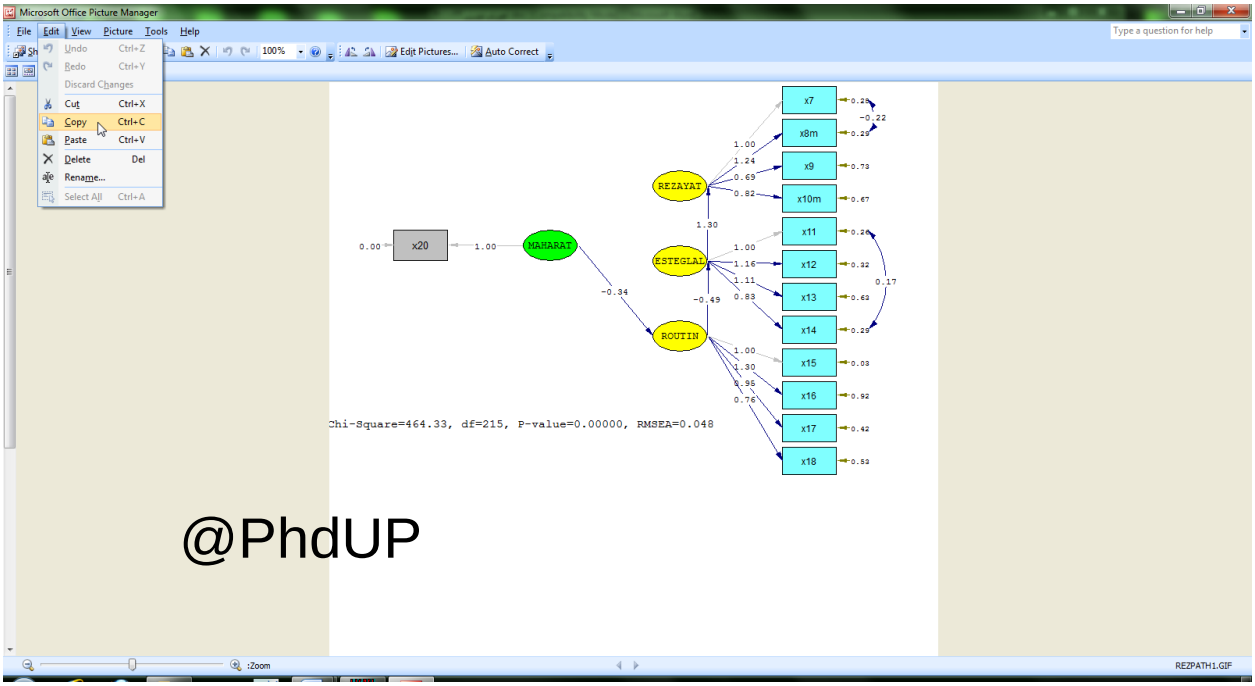
شکل شماره 61-2

پنجره‌ای با عنوان Microsoft Office Picture Manager گشوده می‌شود که می‌توانید مدل مسیر را در آن مشاهده کنید. این فضا به شما این امکان را می‌دهد که اندازه مدل، نور و میزان وضوح مدل را تنظیم نموده و بسیاری از کارهای دیگر را روی آن انجام دهید(شکل شماره 62-2).



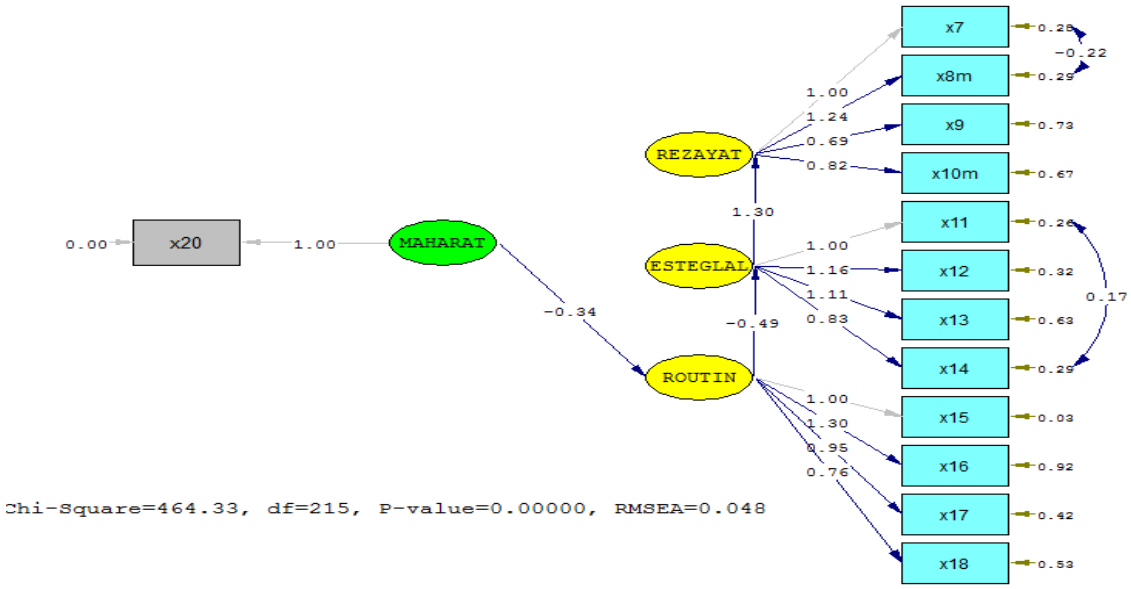
شکل شماره 62-2

به منوی View رفته و گزینه Single Picture را انتخاب کنید تا فقط اصل مدل و آماره های ذیل آن مورد استفاده قرار گیرد. در نهایت از منوی Edit، گزینه Copy را انتخاب کنید(شکل شماره 63-2).



شکل شماره 63-2

در این جا کار شما با این نرم افزار کمکی پایان می‌یابد. نوبت به مرحله پایانی کار می‌رسد. برنامه Word را بـاز کـرده و بـا زدن دکمه Paste ، مدل در محیط Word کپی می‌شود(نمودار زیر). اکنون می‌توانید گزارشات لازم را راجع به مدل نوشته و فایل را ذخیره کنید.



- نکته: اگر اصل مدل را با حاشیه های اطراف آن نیاز داریـد لازم اسـت در منـوی Viewبـه جـای گزینـه Single Picture از گزینه دیگری به نام FilmStrip استفاده کرده و مراحل بعدی را عیناً ادامه دهید..

بخش 3:

روش ساخت ماتریس واریانس- کوواریانس

و

استفاده از آن در محیط لیزرل

فصل اول:

روش ساخت

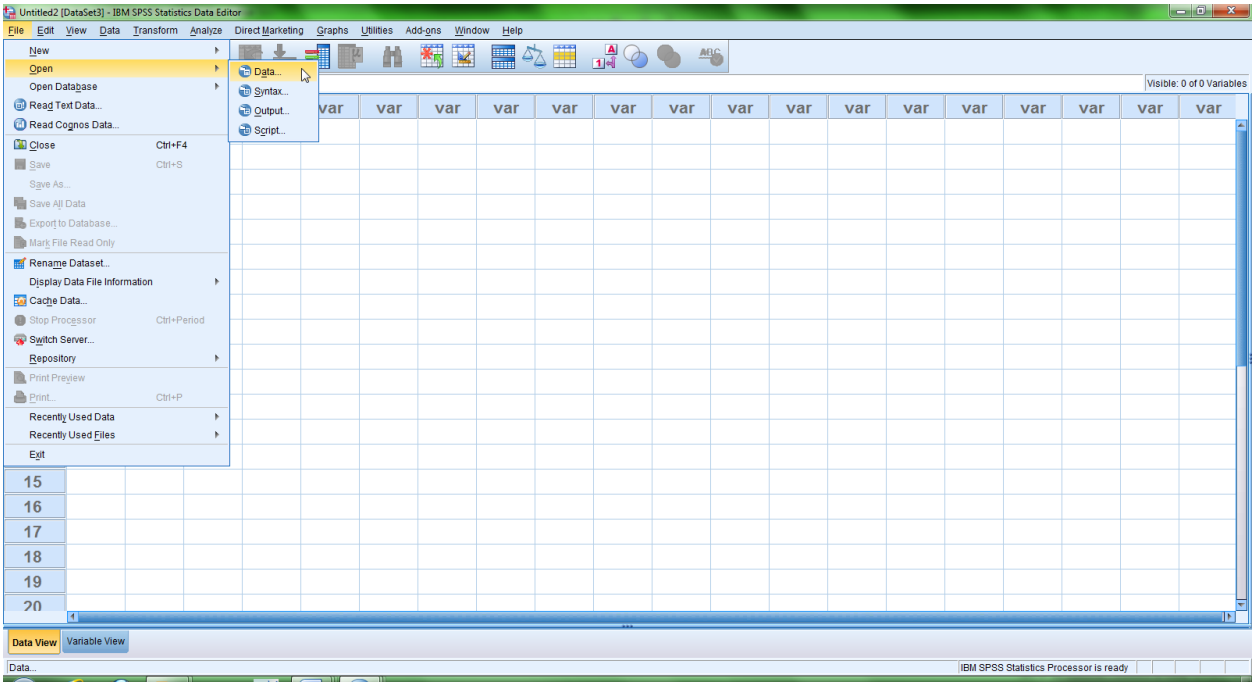
ماتریس واریانس- کوواریانس

به جهت رعایت اخلاق علمی پیشنهاد می‌شود پس از پایان کار تحقیق و ساخته شدن مدل معادله ساختاری، داده‌های خود را به ماتریس واریانس- کوواریانس تبدیل کنید و در پایان تحقیق یا رساله خود ضمیمه کنید تا برای دیگر پژوهشگران نیز قابل استفاده آسان باشد.

در این فصل داده‌های (x7, x8m,x9,x10m,x11....x18 and X20) از فایل rezayat3 را که در محیط SPSS 21 ساخته شده برای تبدیل به ماتریس واریانس- کوواریانس انتخاب نمودیم.

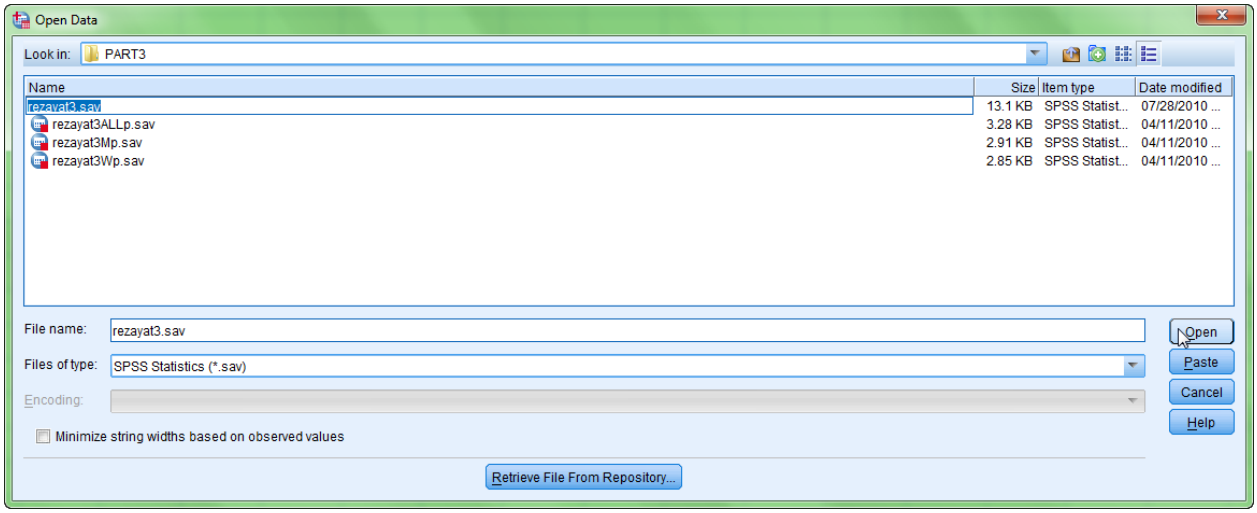
1-1 گام نخست: انتخاب و فراخوانی داده‌ها

مرحله اول، انتخاب و فراخوانی داده‌هاست. SPSS 21 را باز کنید. از منوی File وارد open شده و گزینه Data را انتخاب نمایید(شکل شماره 1-3).



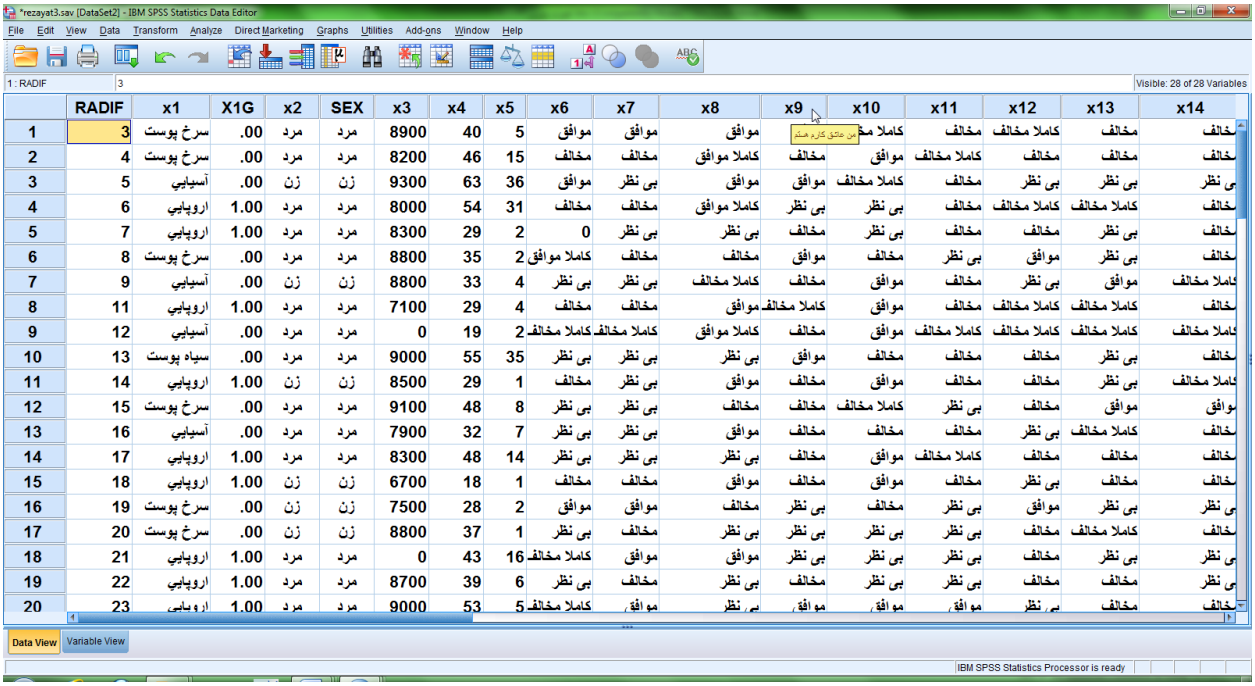
شکل شماره 3-1

فایل مورد نظر خود را از مسیر ذخیره شده فراخوان کزده و دکمه open را بزنید(شکل شماره 3-2).



شکل شماره 3-2

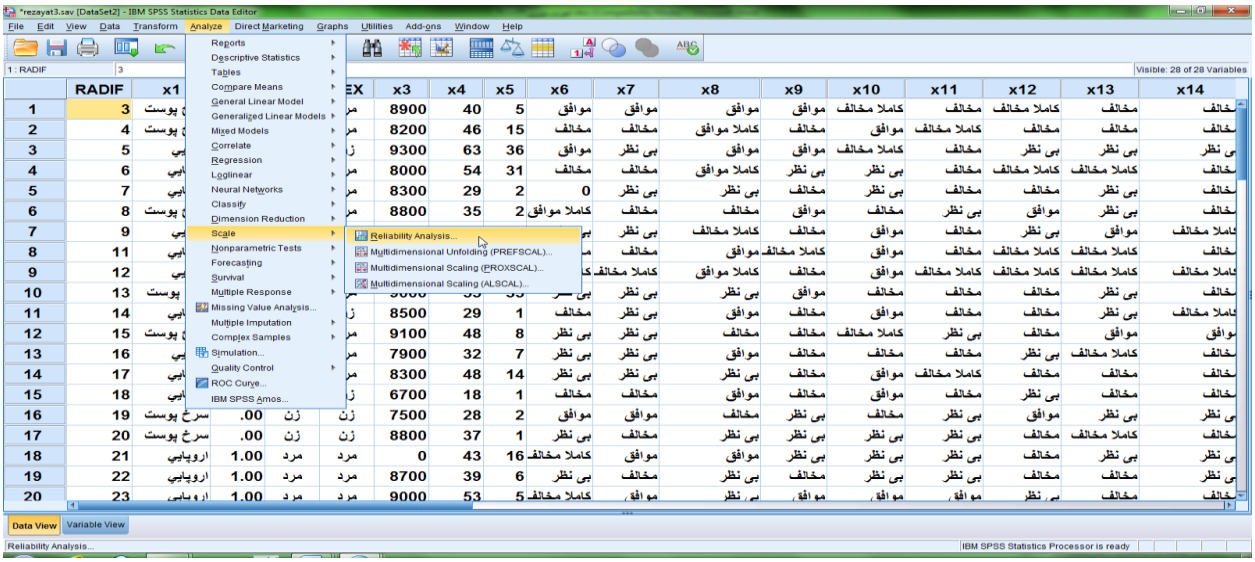
فایل داده‌ها مانند شکل شماره 3-3 نمایان می‌شود.



شکل شماره 3-3

2-1 گام دوم: آماده سازی فایل داده‌ها برای ساختن ماتریس واریانس – کوواریانس

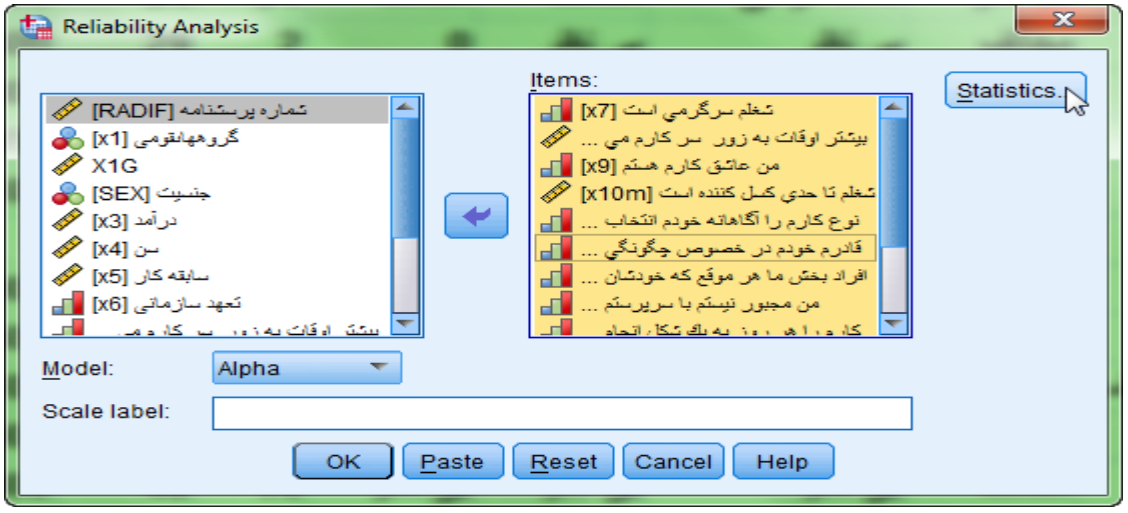
پس از انتخاب فایل داده‌ها، باید متغیرهایی را که تصمیم داریم بر اساس آن‌ها ماتریس واریانس– کوواریانس بسازیم را مشخص کنیم. در مثال ما این متغیرها عبارت بودند از: x7, x8m,x9,x10m,x11....x18 and X20 . یکی از بهترین روش‌های ساختن ماتریس واریانس– کوواریانس، انتخاب زیر منوی Scale از منوی اصلی Analyze و استفاده از گزینه Reliability Analysis (یا تحلیل قابلیت اعتماد) می‌باشد(شکل شماره 4-3).



شکل شماره 4-3

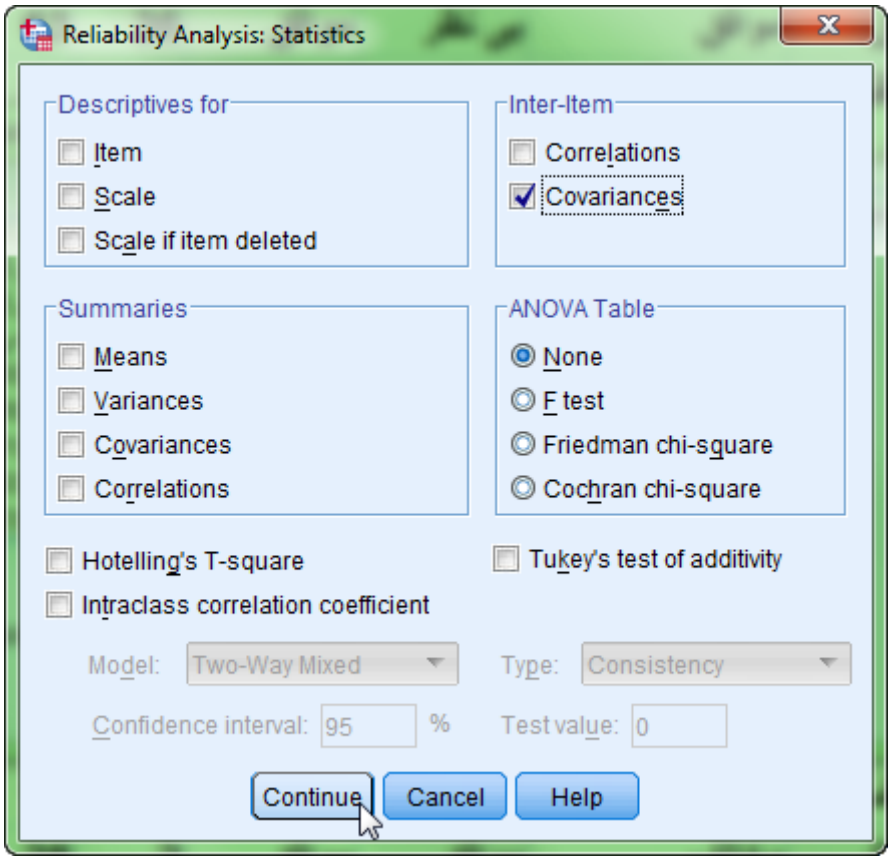
با کلیک بر روی گزینه Reliability Analysis پرده ای به همین نام باز می‌شود. با پایین نگه داشتن کلید Ctrl صفحه کلید و کلیک کردن روی متغیرهای X7, X8m, X9, X10m, X11, X12, X13, X14, X15, X16, X17, X18, X20 آن‌ها را در ستون سمت چپ رنگی کنید (شکل شماره 5-3). و با کلیک بر روی علامت فلش میانی آن متغیرها را به ستون سمت راست (Items:) منتقل کنید (شکل شماره 6-3). ممکن است بخواهید متغیرهای معکوس x8m و x10m را به ترتیب بلافاصله بعد از x7 و x9 قرار دهید.این کار به راحتی قابل انجام است. برای این کار لازم است آن ها را به ترتیب انتخاب و به قسمت Items منتقل کنید.

شکل شماره 5-3



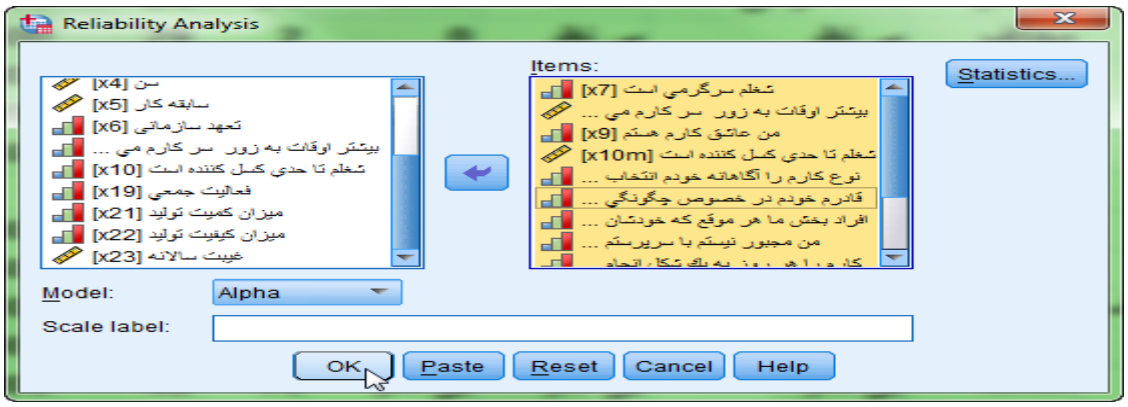
شکل شماره 6-3

سپس در پنجره Reliability Analysis روی دکمه Statistics کلیک کرده تا پنجره‌ای به همین نام باز شود (شکل شماره 3-7). در قسمت Inter – Item ، گزینه Covariances را تیک زده و بر روی دکمه Continue کلیک کنید تا از این پنجره خارج شوید.



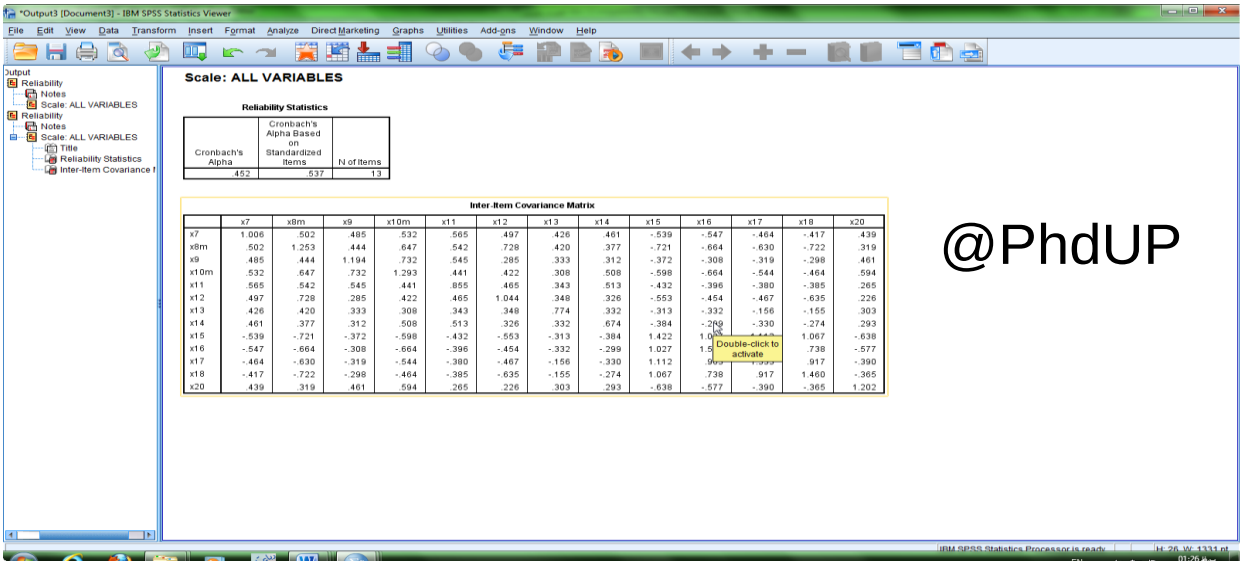
شکل شماره 3-6

با زدن دکمه Continue مجدداً وارد پنجره Reliability Analysis می‌شوید. این بار با کلیک بر روی دکمه OK، دستور ساخت ماتریس واریانس- کوواریانس را که به برنامه داده‌اید تأیید کنید(شکل شماره 3-7).



شکل شماره 3-7

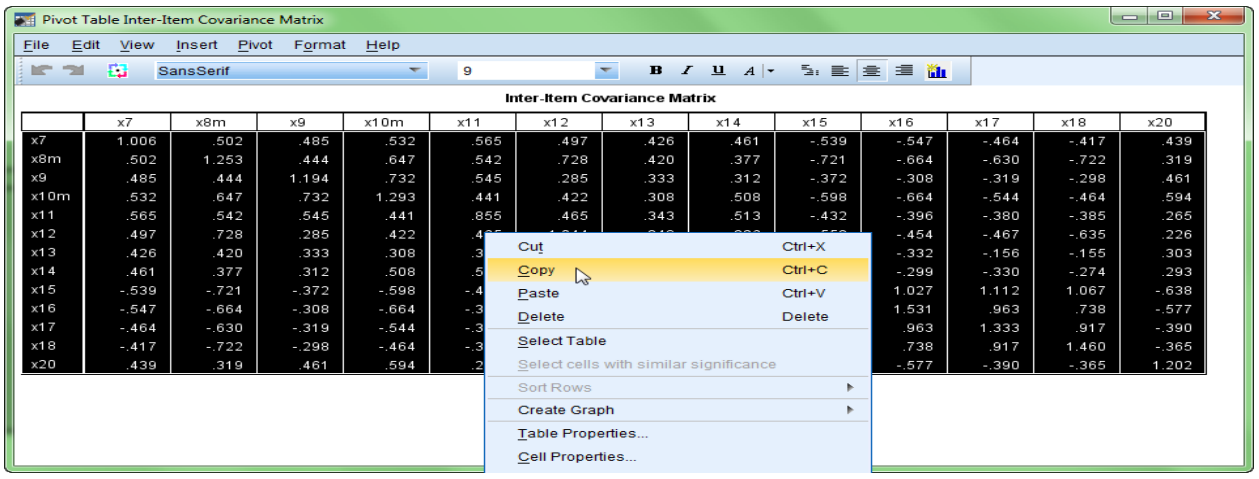
اکنون دستور اجرا شده و پنجره Output1 به عنوان خروجی کار باز می‌شود که در آن شاهد جدول ماتریس واریانس-کوواریانس هستید(جدول شماره 8-2).



شکل شماره 8-3

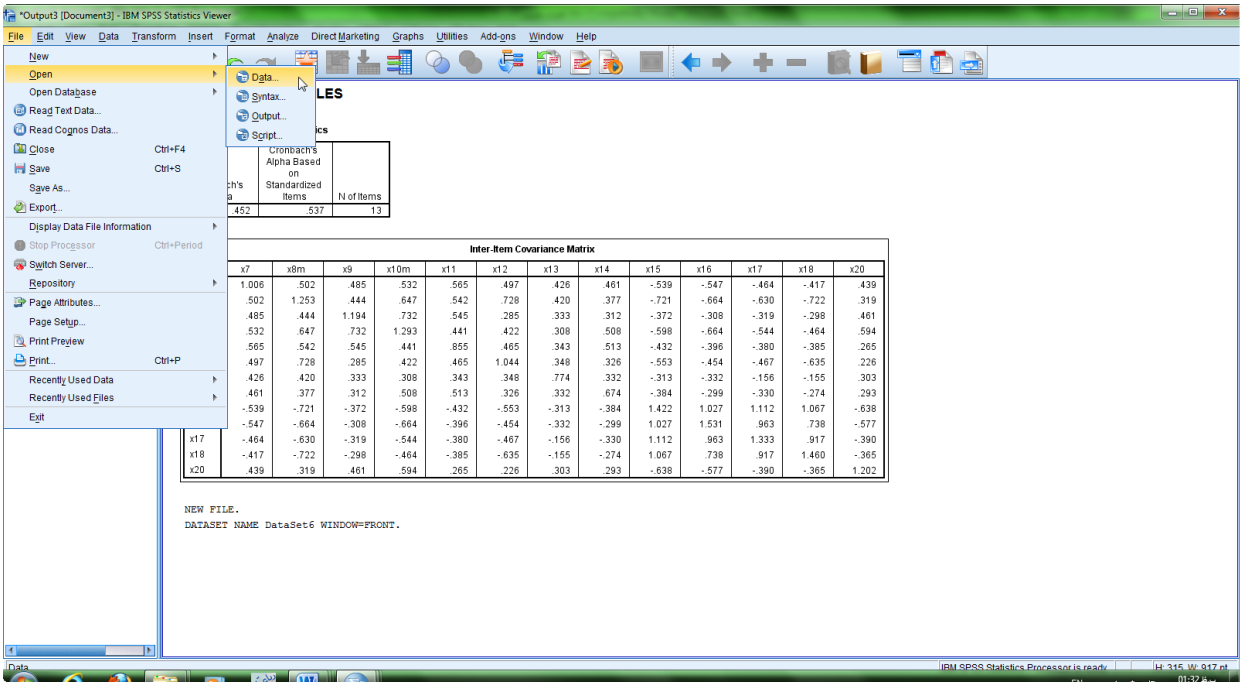
3-1 گام سوم: انتقال ماتریس کوواریانسی به محیط SPSS

در این مرحله می‌خواهیم ماتریس واریانس- کوواریانس خروجی را به محیط SPSS منتقل نماییم. روی جدول، 2 بار کلیک کنید تا جدول در وضعیت Edit قرار گیرد یعنی تصویری هاشور خورده و شطرنجی از جدول حاصل شود. سپس به جز متغیرهای واقع در سر ستون‌ها، از بقیه قسمت‌های جدول با کشیدن نشانگر موس از گوشه سمت راست بالا به گوشه سمت چپ پایین منطقه مورد نظر خود را سیاه کنید. سپس کلیک راست کرده و دکمه Copy را انتخاب نمایید(شکل شماره 9-3).



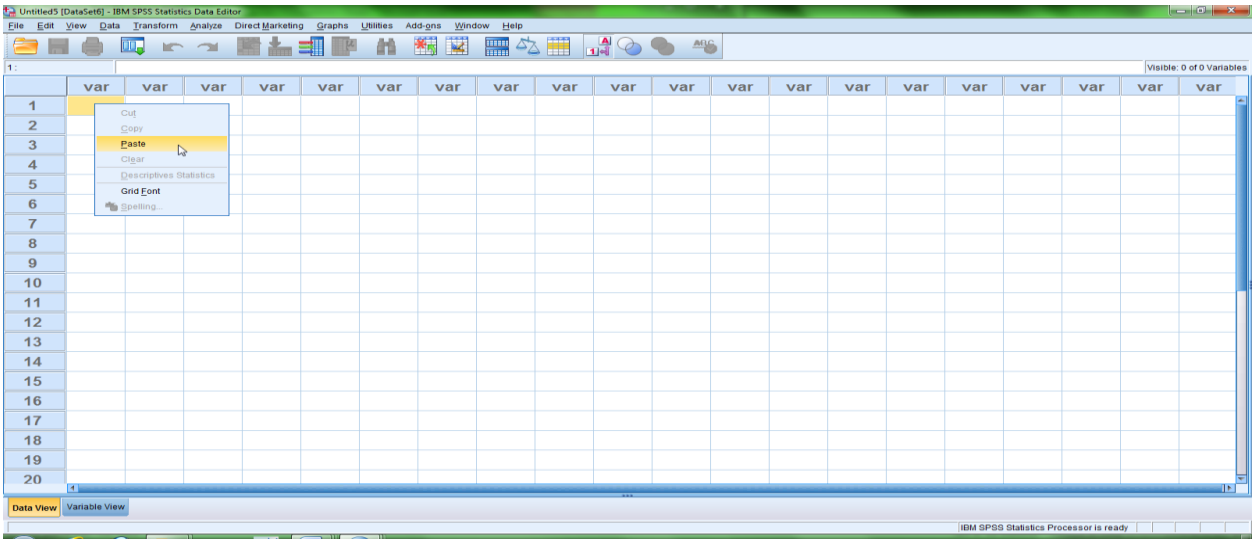
شکل شماره 9 -3

در این مرحله تصمیم داریم نسخه کپی شده را در یک صفحه جدید از SPSS، paste کنیم (یا بچسبانیم). از منوی اصلی File ، زیر منوی New و سپس گزینه Data را انتخاب کنید(شکل شماره 10-3).



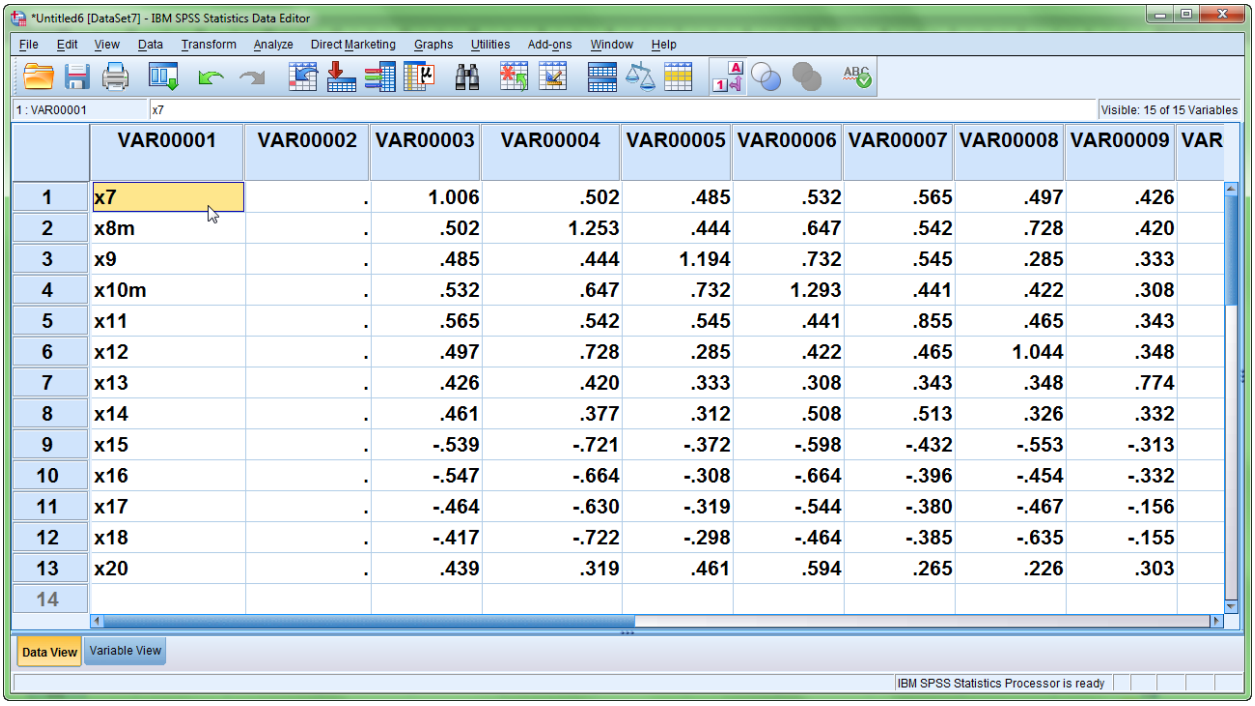
شکل شماره 10-3

ملاحظه می‌کنید صفحه‌ای جدید در SPSS باز می‌شود. روی سطر اول از ستون اول کلیک راست کنید و دکمه paste را بزنید(شکل شماره 11-3).



شکل شماره 11-3

تمامی اعداد ماتریس واریانس – کوواریانس به همراه اسامی متغیرها درون صفحه جدید SPSS کپی می‌شوند. (شکل شماره 12-3)

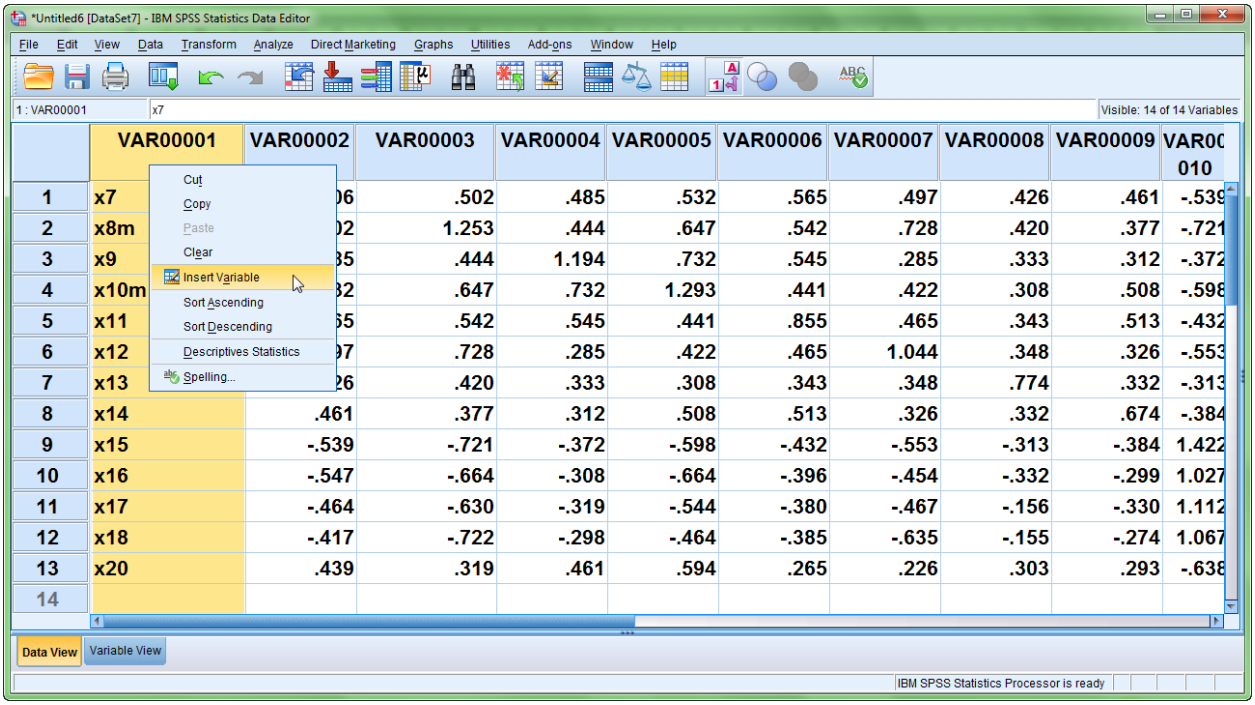


	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR
1	x7	.	1.006	.502	.485	.532	.565	.497	.426	
2	x8m	.	.502	1.253	.444	.647	.542	.728	.420	
3	x9	.	.485	.444	1.194	.732	.545	.285	.333	
4	x10m	.	.532	.647	.732	1.293	.441	.422	.308	
5	x11	.	.565	.542	.545	.441	.855	.465	.343	
6	x12	.	.497	.728	.285	.422	.465	1.044	.348	
7	x13	.	.426	.420	.333	.308	.343	.348	.774	
8	x14	.	.461	.377	.312	.508	.513	.326	.332	
9	x15	.	-.539	-.721	-.372	-.598	-.432	-.553	-.313	
10	x16	.	-.547	-.664	-.308	-.664	-.396	-.454	-.332	
11	x17	.	-.464	-.630	-.319	-.544	-.380	-.467	-.156	
12	x18	.	-.417	-.722	-.298	-.464	-.385	-.635	-.155	
13	x20	.	.439	.319	.461	.594	.265	.226	.303	
14										

شکل شماره 12-3

4-1 گام چهارم: ایجاد ستون و سطر جدید برای نام گذاری متغیرها در ماتریس کوواریانسی در محیط SPSS

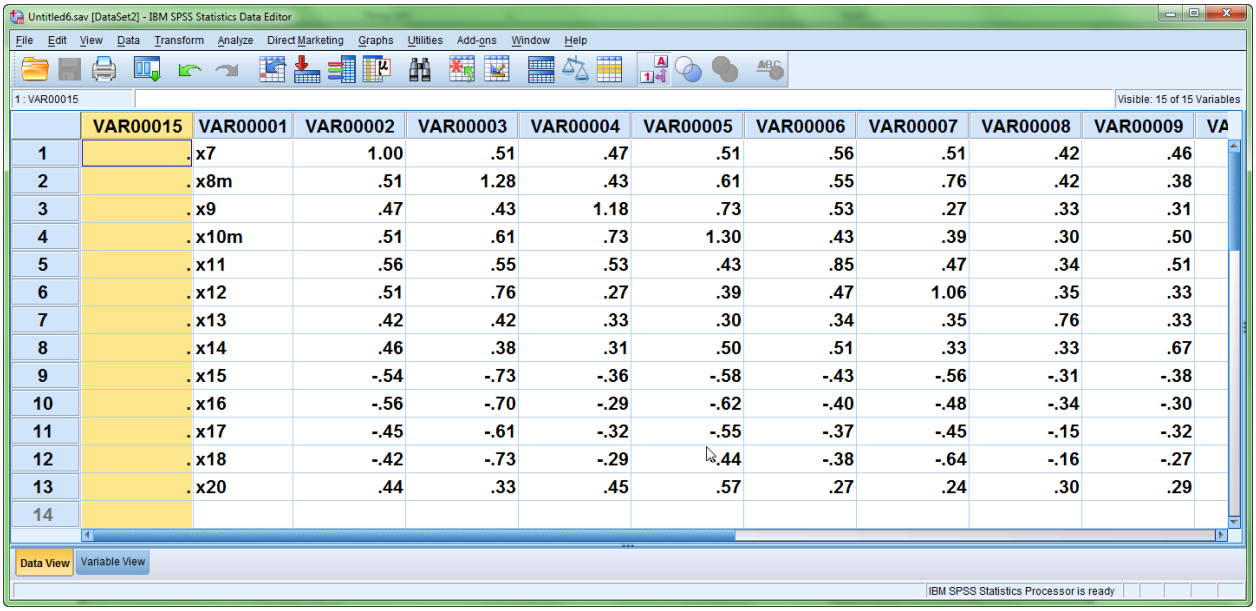
ماتریس کوواریانسی بدون وجود نام متغیرها در سر ستون‌ها و ستون کناری جدول و همچنین بدون ستونی که ماهیت کوواریانسی متغیرها را نشان دهد بی‌معناست. از این‌رو باید در سمت چپ ماتریس اعداد غیر از ستون اسامی متغیرها ستونی نیز برای بیان ماهیت متغیرها باز کنیم. در بالاترین قسمت ستون اول یک بار کلیک کنید تا رنگی شود. سپس کلیک راست کرده و گزینه Insert variable را انتخاب نمایید تا یک ستون اضافه شود(شکل شماره 13-3).



	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010
1	x7	06	.502	.485	.532	.565	.497	.426	.461	-.539
2	x8m	02	1.253	.444	.647	.542	.728	.420	.377	-.721
3	x9	35	.444	1.194	.732	.545	.285	.333	.312	-.372
4	x10m	32	.647	.732	1.293	.441	.422	.308	.508	-.598
5	x11	55	.542	.545	.441	.855	.465	.343	.513	-.432
6	x12	97	.728	.285	.422	.465	1.044	.348	.326	-.553
7	x13	26	.420	.333	.308	.343	.348	.774	.332	-.313
8	x14	.461	.377	.312	.508	.513	.326	.332	.674	-.384
9	x15	-.539	-.721	-.372	-.598	-.432	-.553	-.313	-.384	1.422
10	x16	-.547	-.664	-.308	-.664	-.396	-.454	-.332	-.299	1.027
11	x17	-.464	-.630	-.319	-.544	-.380	-.467	-.156	-.330	1.112
12	x18	-.417	-.722	-.298	-.464	-.385	-.635	-.155	-.274	1.067
13	x20	.439	.319	.461	.594	.265	.226	.303	.293	-.638
14										

شکل شماره 13-3

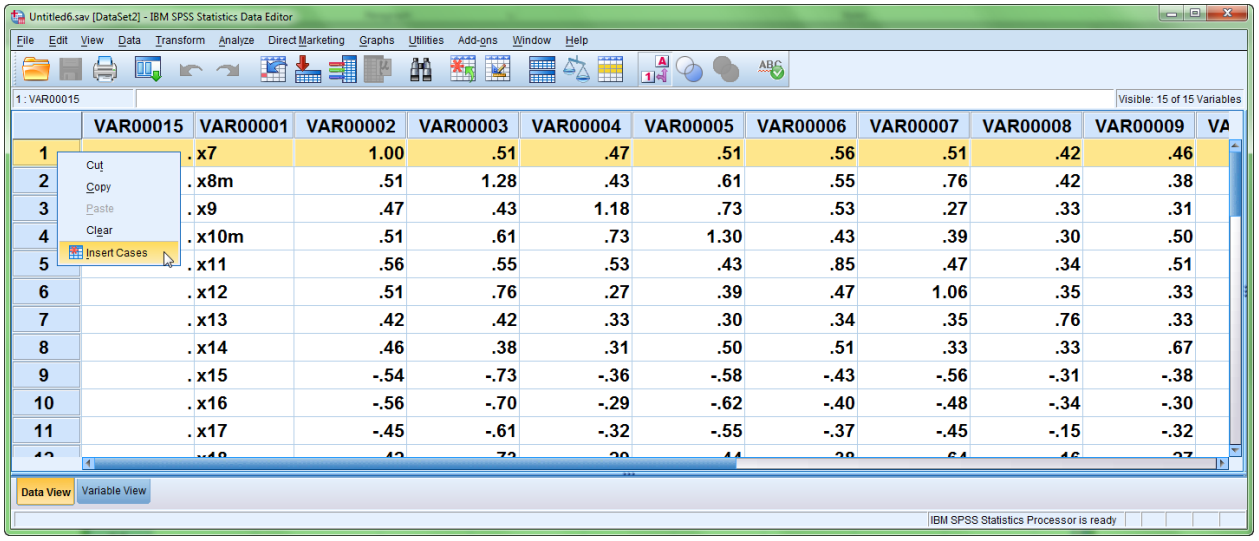
نتیجه در شکل شماره 14-3 آمده است.



	VAR00015	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VA
1	.	x7	1.00	.51	.47	.51	.56	.51	.42	.46	
2	.	x8m	.51	1.28	.43	.61	.55	.76	.42	.38	
3	.	x9	.47	.43	1.18	.73	.53	.27	.33	.31	
4	.	x10m	.51	.61	.73	1.30	.43	.39	.30	.50	
5	.	x11	.56	.55	.53	.43	.85	.47	.34	.51	
6	.	x12	.51	.76	.27	.39	.47	1.06	.35	.33	
7	.	x13	.42	.42	.33	.30	.34	.35	.76	.33	
8	.	x14	.46	.38	.31	.50	.51	.33	.33	.67	
9	.	x15	-.54	-.73	-.36	-.58	-.43	-.56	-.31	-.38	
10	.	x16	-.56	-.70	-.29	-.62	-.40	-.48	-.34	-.30	
11	.	x17	-.45	-.61	-.32	-.55	-.37	-.45	-.15	-.32	
12	.	x18	-.42	-.73	-.29	.44	-.38	-.64	-.16	-.27	
13	.	x20	.44	.33	.45	.57	.27	.24	.30	.29	
14											

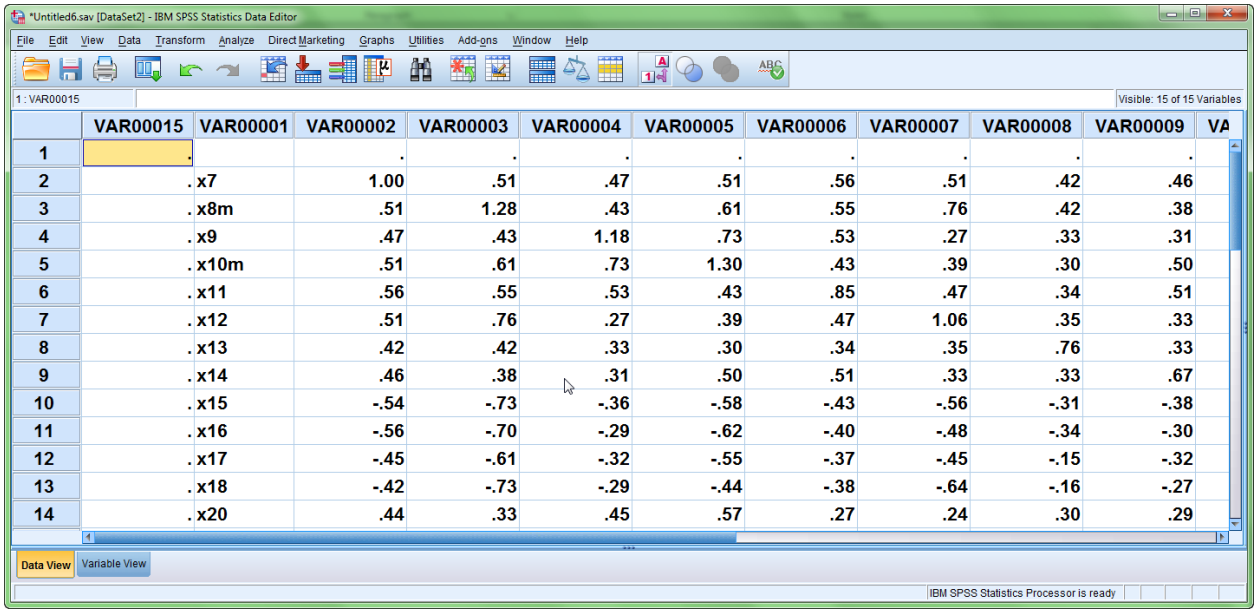
شکل شماره 14-3

در این مرحله باید یک سطر هم بالای سطر اول ایجاد نماییم. برای این کار روی ابتدای سطر اول ، که با عدد 1 نشان داده شده، یک بار کلیک کنید تا رنگی شود. سپس کلیک راست کرده و گزینه Insert Cases را انتخاب نمایید(شکل شماره 3-15).



شکل شماره 3-15

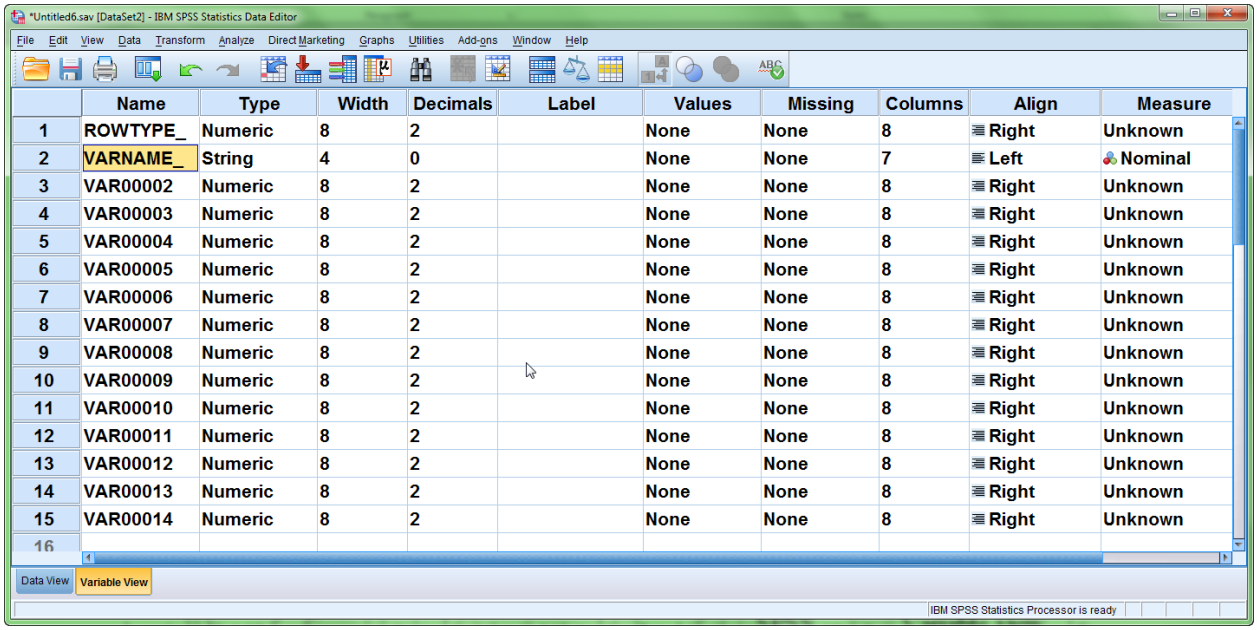
با این روش یک سطر جدید درست می‌شود. نتیجه در شکل شماره 3-16 آمده است.



شکل شماره 3-16

5-1 گام پنجم : نام گذاری دو ستون اول به نام‌های _ROWTYPE و _VARNAME

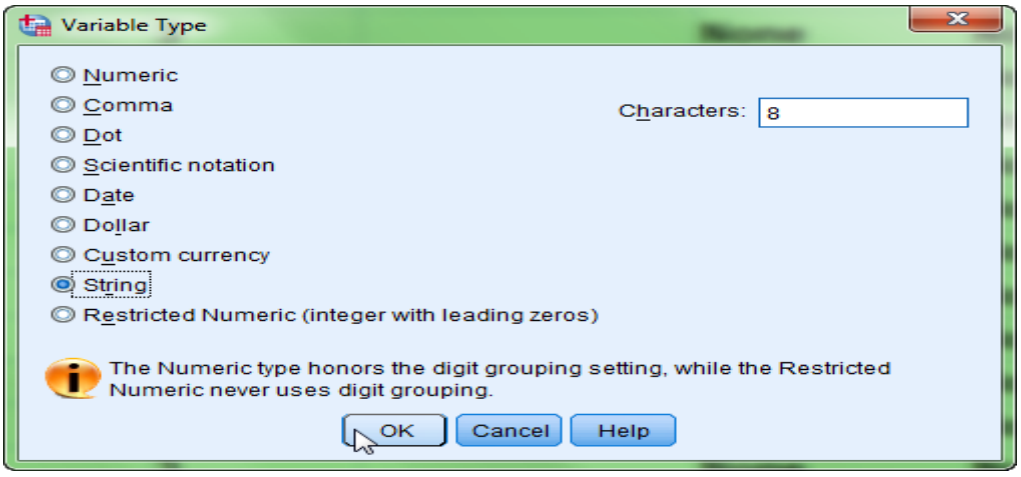
بخش Variable view از صفحه SPSS را باز کنید. سطر اول و دوم از ستون اول را به ترتیب رنگی کرده و دقیقاً بنویسید _ROWTYPE و _VARNAME (دقت کنید که در آخر این دو اسم حتماً با استفاده از دکمه Shift صفحه کلید خط تیره پایین را اضافه کنید، چون آن جزو اسم به حساب می‌آید و برای برنامه SPSS تعریف شده است) (شکل شماره 3-17):



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	ROWTYPE_	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
2	VARNAME_	String	4	0		None	None	7	Left	Nominal
3	VAR00002	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
4	VAR00003	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
5	VAR00004	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
6	VAR00005	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
7	VAR00006	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
8	VAR00007	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
9	VAR00008	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
10	VAR00009	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
11	VAR00010	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
12	VAR00011	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
13	VAR00012	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
14	VAR00013	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
15	VAR00014	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
16										

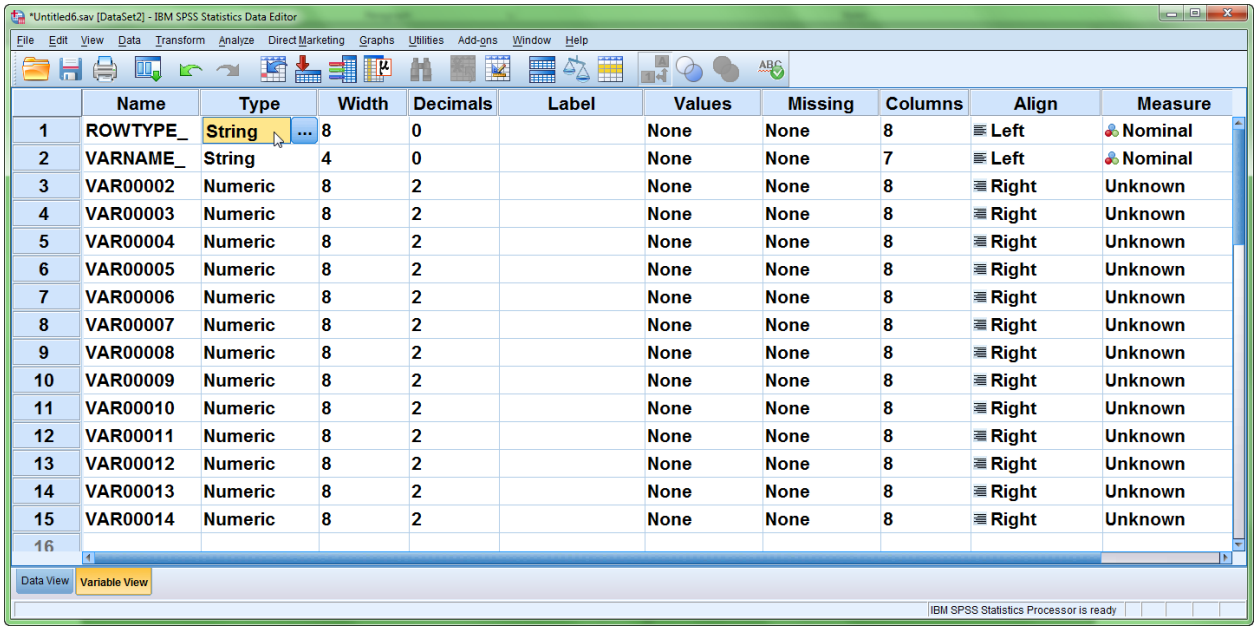
شکل شماره 3-17

در همین صفحه زیر ستون Type، در سطر روبروی ROWTYPE_ نوشته شده Numeric ، روی آن کلیک کنید تا صفحه Variable Type باز شود. سپس گزینه String را انتخاب و دکمه OK را بزنید(شکل شماره 3-18).



شکل شماره 3-18

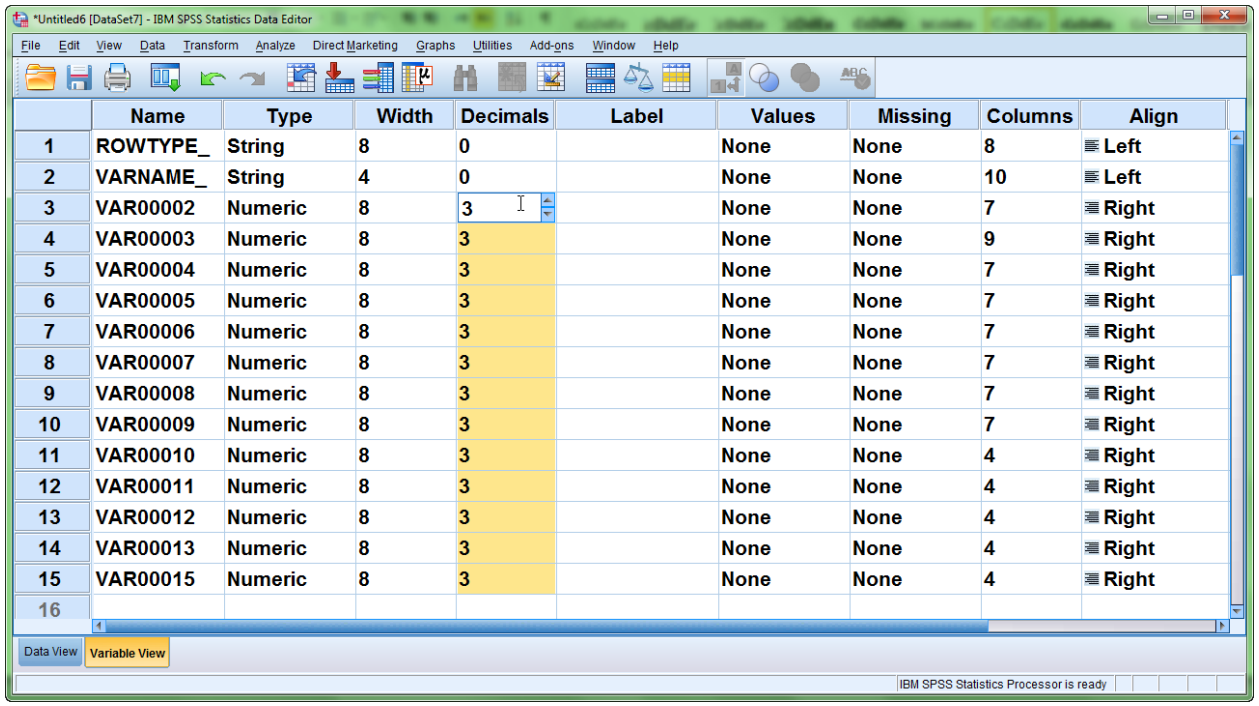
پس از اعمال دستورات فوق، بخش Variable view از صفحه SPSS به شکل شماره 3-19 خواهد شد.



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	ROWTYPE_	String	8	0		None	None	8	Left	Nominal
2	VARNAME_	String	4	0		None	None	7	Left	Nominal
3	VAR00002	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
4	VAR00003	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
5	VAR00004	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
6	VAR00005	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
7	VAR00006	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
8	VAR00007	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
9	VAR00008	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
10	VAR00009	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
11	VAR00010	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
12	VAR00011	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
13	VAR00012	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
14	VAR00013	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
15	VAR00014	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown
16										

شکل شماره 19-3

در ستون Decimals (اعشار) دقّت شود تا از سطر سوم تا سطر پانزدهم که در واقع مربوط به متغیرهای X7 الی X18 و X20 هستند، رقم 2 به 3 تبدیل شود تا ارقام اعشاری ماتریس کاملاً مشاهده شوند. (شکل شماره 20-3).

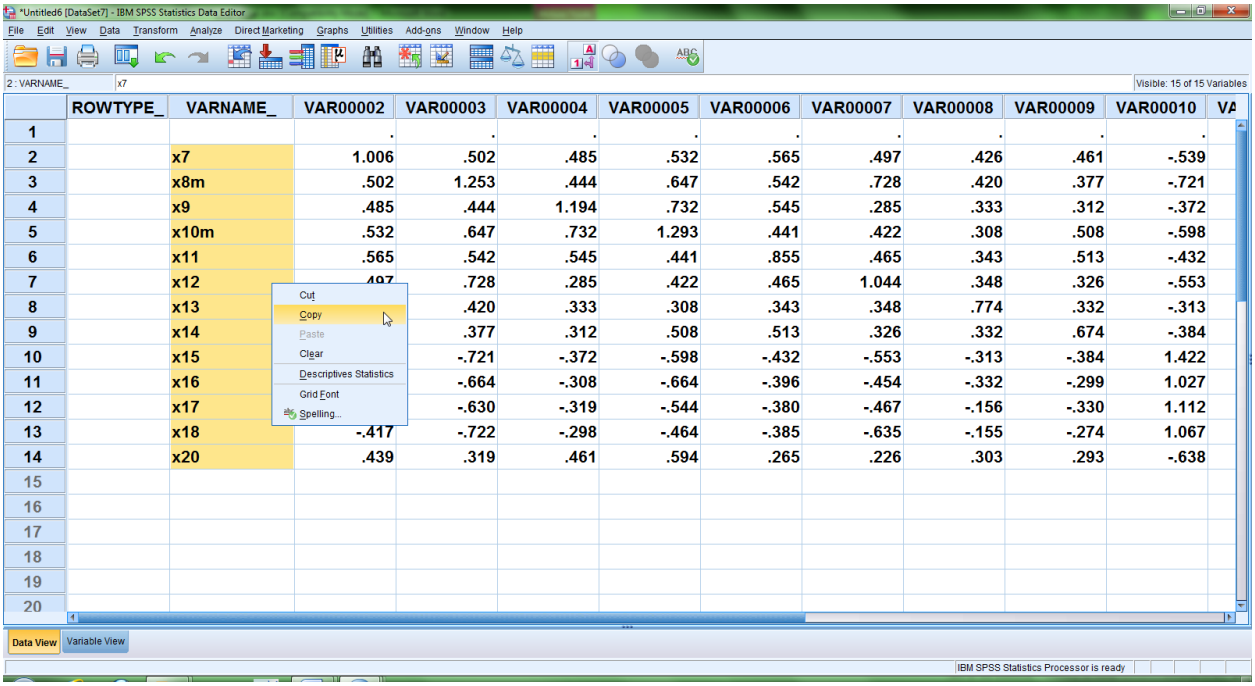


	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align
1	ROWTYPE_	String	8	0		None	None	8	Left
2	VARNAME_	String	4	0		None	None	10	Left
3	VAR00002	Numeric	8	3		None	None	7	Right
4	VAR00003	Numeric	8	3		None	None	9	Right
5	VAR00004	Numeric	8	3		None	None	7	Right
6	VAR00005	Numeric	8	3		None	None	7	Right
7	VAR00006	Numeric	8	3		None	None	7	Right
8	VAR00007	Numeric	8	3		None	None	7	Right
9	VAR00008	Numeric	8	3		None	None	7	Right
10	VAR00009	Numeric	8	3		None	None	7	Right
11	VAR00010	Numeric	8	3		None	None	4	Right
12	VAR00011	Numeric	8	3		None	None	4	Right
13	VAR00012	Numeric	8	3		None	None	4	Right
14	VAR00013	Numeric	8	3		None	None	4	Right
15	VAR00015	Numeric	8	3		None	None	4	Right
16									

شکل شماره 20-3

6-1 گام ششم: اضافه کردن نام متغیرها در سر ستون‌های مربوطه در صفحه داده‌ها در SPSS

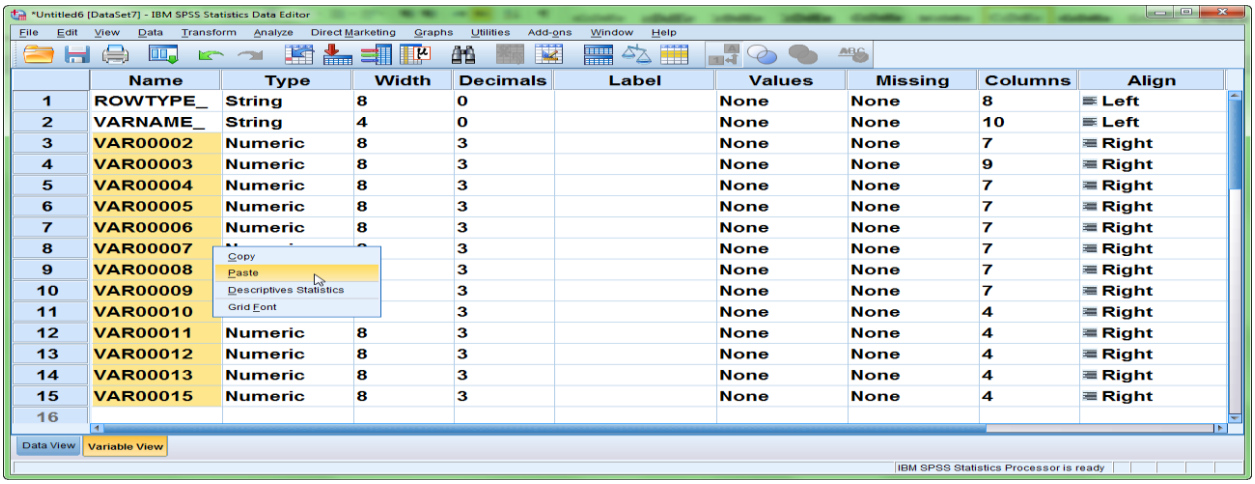
در بخش Data View از صفحه SPSS، زیر ستون VARNAME_ ، 13 سطر داریم که نام متغیرها در آن نوشته شده است. آن‌ها را رنگی و کپی کنید(شکل شماره 21-3).



	ROWTYPE_	VARNAME_	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VA
1			.	.	.	.	.	.	.	.	.	
2		x7	1.006	.502	.485	.532	.565	.497	.426	.461	-.539	
3		x8m	.502	1.253	.444	.647	.542	.728	.420	.377	-.721	
4		x9	.485	.444	1.194	.732	.545	.285	.333	.312	-.372	
5		x10m	.532	.647	.732	1.293	.441	.422	.308	.508	-.598	
6		x11	.565	.542	.545	.441	.855	.465	.343	.513	-.432	
7		x12	.497	.728	.285	.422	.465	1.044	.348	.326	-.553	
8		x13		.420	.333	.308	.343	.348	.774	.332	-.313	
9		x14		.377	.312	.508	.513	.326	.332	.674	-.384	
10		x15		-.721	-.372	-.598	-.432	-.553	-.313	-.384	1.422	
11		x16		-.664	-.308	-.664	-.396	-.454	-.332	-.299	1.027	
12		x17		-.630	-.319	-.544	-.380	-.467	-.156	-.330	1.112	
13		x18	-.417	-.722	-.298	-.464	-.385	-.635	-.155	-.274	1.067	
14		x20	.439	.319	.461	.594	.265	.226	.303	.293	-.638	
15												
16												
17												
18												
19												
20												

شکل شماره 3-21

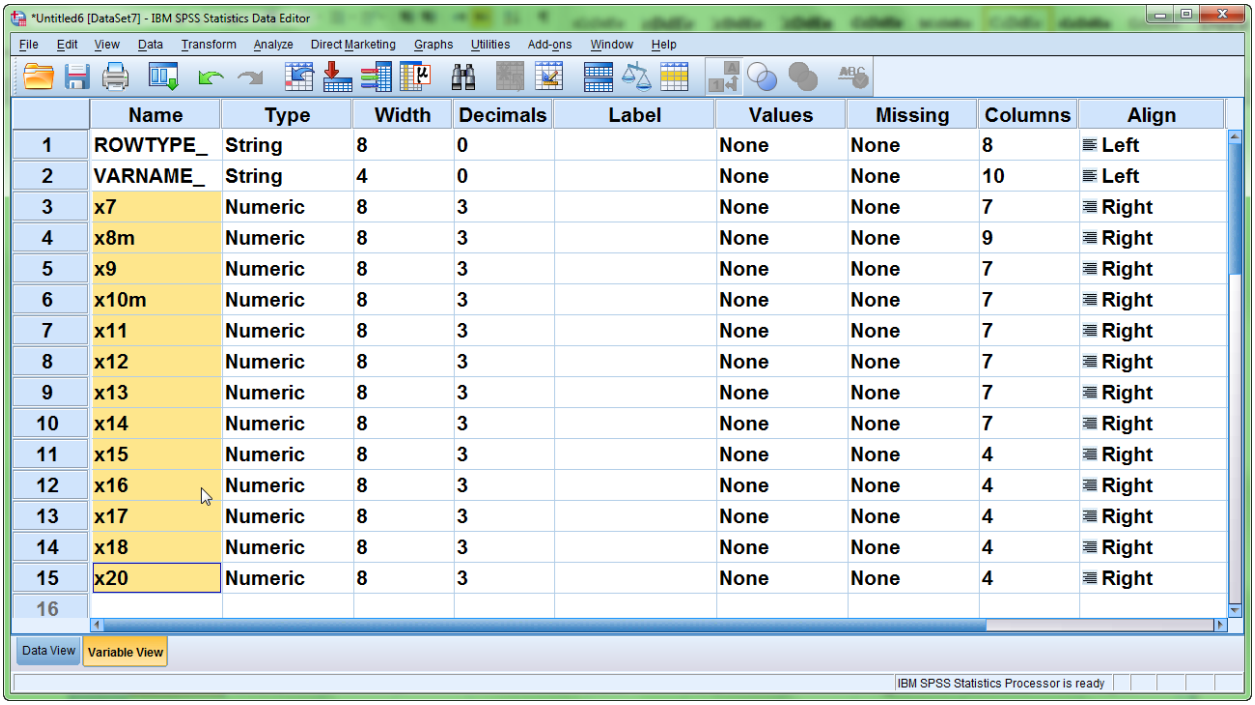
سپس وارد بخش Variable view از صفحه SPSS شده و از ردیف سوم (زیر VARNAME_) تا ردیف پانزدهم رنگی کرده و نام‌های کپی شده را paste نمایید (یا بچسبانید). با این کار در حقیقت متغیرها را در سر ستون‌های بخش Data View از صفحه SPSS قرار داده‌اید(شکل شماره 3-22).



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align
1	ROWTYPE_	String	8	0		None	None	8	Left
2	VARNAME_	String	4	0		None	None	10	Left
3	VAR00002	Numeric	8	3		None	None	7	Right
4	VAR00003	Numeric	8	3		None	None	9	Right
5	VAR00004	Numeric	8	3		None	None	7	Right
6	VAR00005	Numeric	8	3		None	None	7	Right
7	VAR00006	Numeric	8	3		None	None	7	Right
8	VAR00007			3		None	None	7	Right
9	VAR00008			3		None	None	7	Right
10	VAR00009			3		None	None	7	Right
11	VAR00010			3		None	None	4	Right
12	VAR00011	Numeric	8	3		None	None	4	Right
13	VAR00012	Numeric	8	3		None	None	4	Right
14	VAR00013	Numeric	8	3		None	None	4	Right
15	VAR00015	Numeric	8	3		None	None	4	Right
16									

شکل شماره 3-22

نتیجه کار ابتدا به شکل 3-23 نمایان می‌شود:



*Untitled6 [DataSet7] - IBM SPSS Statistics Data Editor

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

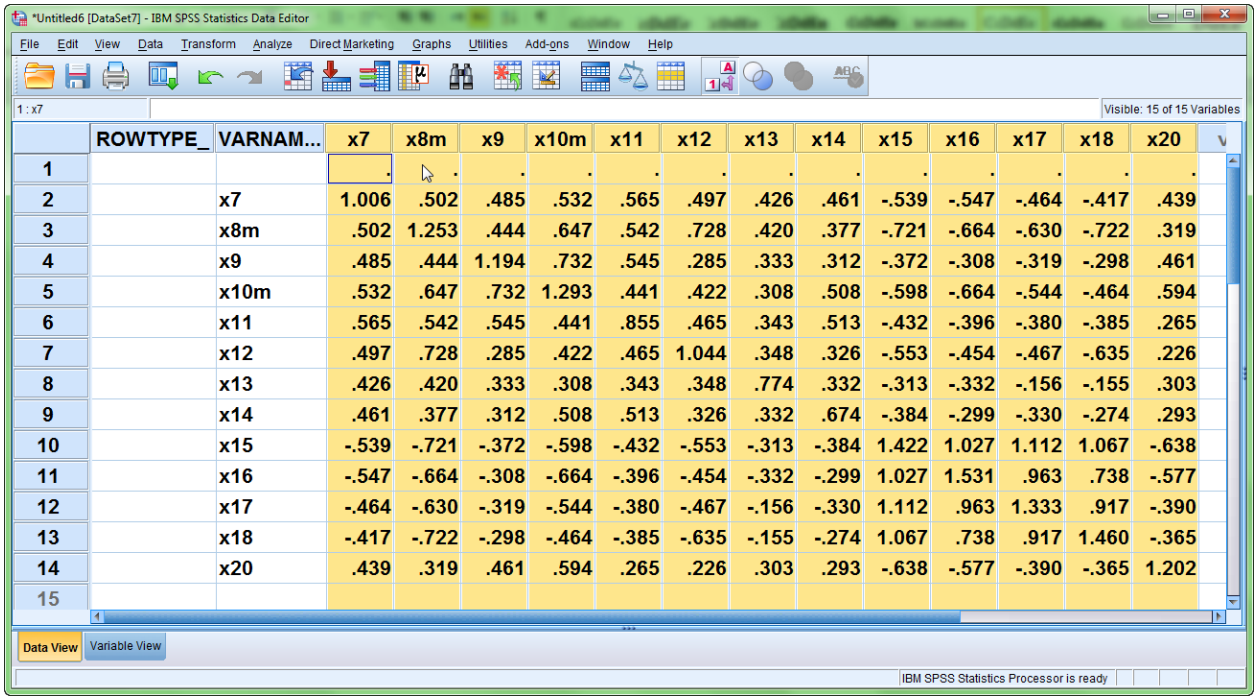
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align
1	ROWTYPE_	String	8	0		None	None	8	Left
2	VARNAME_	String	4	0		None	None	10	Left
3	x7	Numeric	8	3		None	None	7	Right
4	x8m	Numeric	8	3		None	None	9	Right
5	x9	Numeric	8	3		None	None	7	Right
6	x10m	Numeric	8	3		None	None	7	Right
7	x11	Numeric	8	3		None	None	7	Right
8	x12	Numeric	8	3		None	None	7	Right
9	x13	Numeric	8	3		None	None	7	Right
10	x14	Numeric	8	3		None	None	7	Right
11	x15	Numeric	8	3		None	None	4	Right
12	x16	Numeric	8	3		None	None	4	Right
13	x17	Numeric	8	3		None	None	4	Right
14	x18	Numeric	8	3		None	None	4	Right
15	x20	Numeric	8	3		None	None	4	Right
16									

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

شکل شماره 3-23

و با اجرای این دستور، نام متغیرها به سر ستون‌های صفحه SPSS به شکل 3-25 منتقل می‌شود.



*Untitled6 [DataSet7] - IBM SPSS Statistics Data Editor

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

1 : x7 Visible: 15 of 15 Variables

	ROWTYPE_	VARNAM...	x7	x8m	x9	x10m	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x20
1			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2		x7	1.006	.502	.485	.532	.565	.497	.426	.461	-.539	-.547	-.464	-.417	.439
3		x8m	.502	1.253	.444	.647	.542	.728	.420	.377	-.721	-.664	-.630	-.722	.319
4		x9	.485	.444	1.194	.732	.545	.285	.333	.312	-.372	-.308	-.319	-.298	.461
5		x10m	.532	.647	.732	1.293	.441	.422	.308	.508	-.598	-.664	-.544	-.464	.594
6		x11	.565	.542	.545	.441	.855	.465	.343	.513	-.432	-.396	-.380	-.385	.265
7		x12	.497	.728	.285	.422	.465	1.044	.348	.326	-.553	-.454	-.467	-.635	.226
8		x13	.426	.420	.333	.308	.343	.348	.774	.332	-.313	-.332	-.156	-.155	.303
9		x14	.461	.377	.312	.508	.513	.326	.332	.674	-.384	-.299	-.330	-.274	.293
10		x15	-.539	-.721	-.372	-.598	-.432	-.553	-.313	-.384	1.422	1.027	1.112	1.067	-.638
11		x16	-.547	-.664	-.308	-.664	-.396	-.454	-.332	-.299	1.027	1.531	.963	.738	-.577
12		x17	-.464	-.630	-.319	-.544	-.380	-.467	-.156	-.330	1.112	.963	1.333	.917	-.390
13		x18	-.417	-.722	-.298	-.464	-.385	-.635	-.155	-.274	1.067	.738	.917	1.460	-.365
14		x20	.439	.319	.461	.594	.265	.226	.303	.293	-.638	-.577	-.390	-.365	1.202
15															

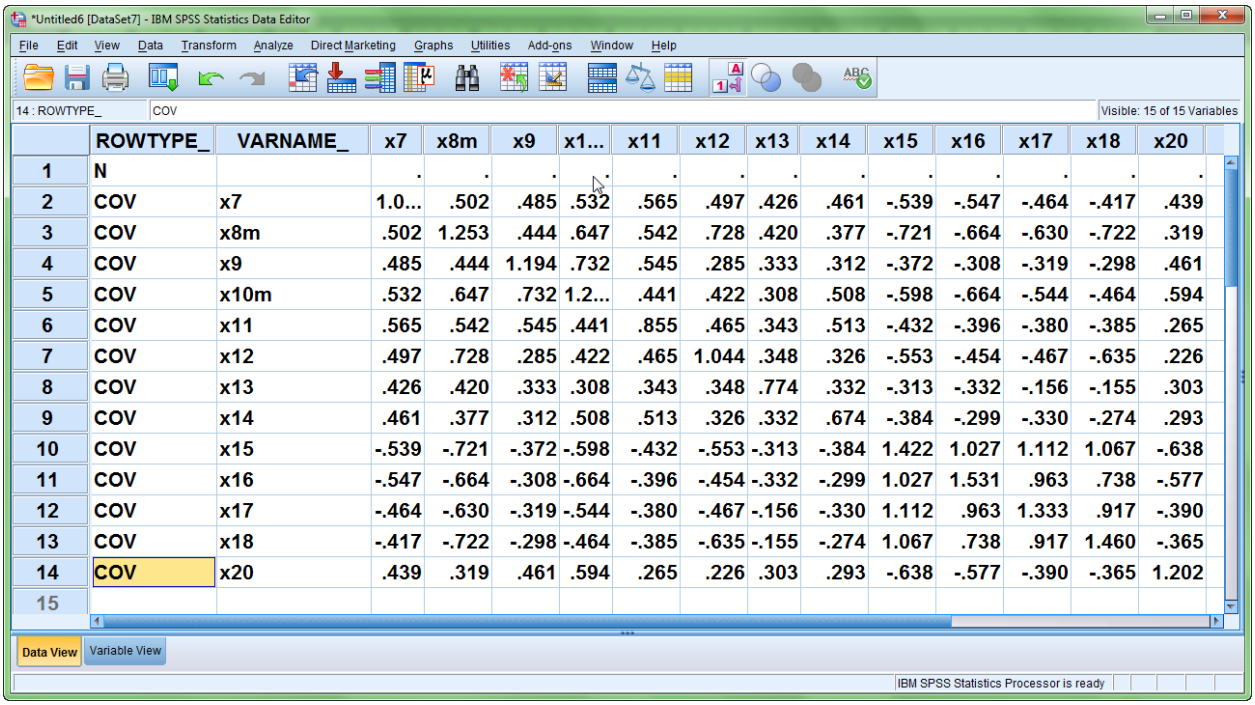
Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

شکل شماره 3-25

7-1 گام هفتم: تعیین نوع و فراوانی داده‌ها در محیط SPSS

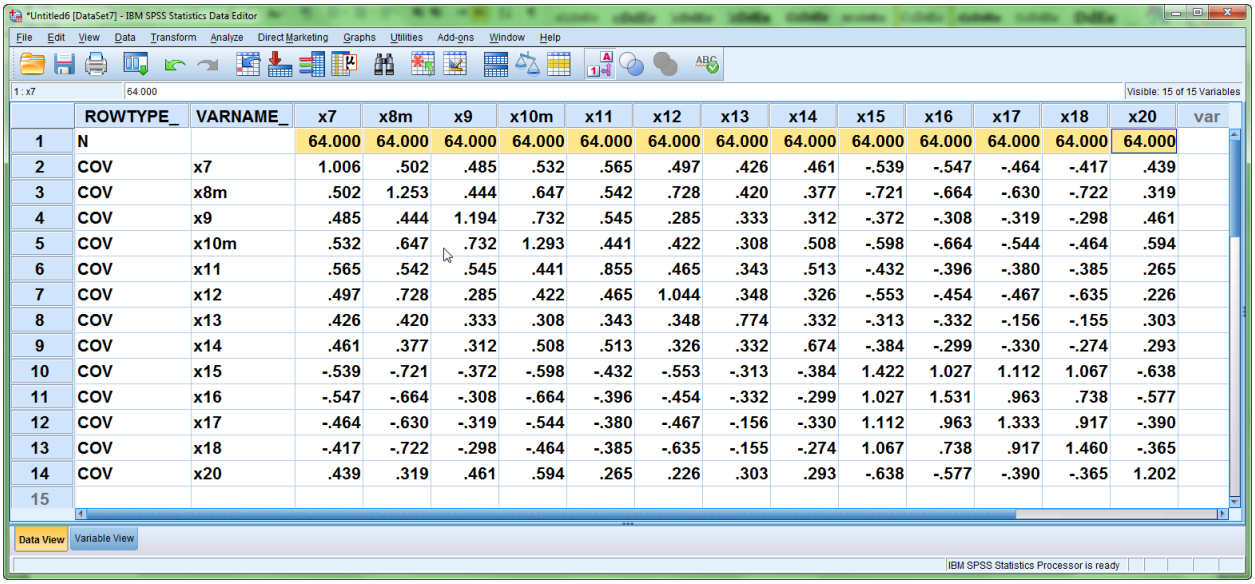
پنجره Data View از صفحه SPSS را باز نموده و زیر ستون _ROWTYPE، حرف N را حک کنید. همان‌طور که می‌دانید در مراحل قبل سطری جدید ایجاد کرده بودیم. این سطر به تعداد پاسخگوها یا پرسش‌نامه‌ها اختصاص دارد. به همین دلیل در خانه سطر اول از ستون اول حرف N را حک می‌کنیم. از ردیف دوم تا چهاردهم نیز عبارت COV (سه حرف اول Covariance) را تایپ کنید تا نوع داده‌ها (که از جنس ماتریس واریانس- کوواریانس می‌باشند) به نرم افزار SPSS معرفی گردد. (شکل شماره 26-3)



	ROWTYPE_	VARNAME_	x7	x8m	x9	x1...	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x20
1	N		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	COV	x7	1.0...	.502	.485	.532	.565	.497	.426	.461	-.539	-.547	-.464	-.417	.439
3	COV	x8m	.502	1.253	.444	.647	.542	.728	.420	.377	-.721	-.664	-.630	-.722	.319
4	COV	x9	.485	.444	1.194	.732	.545	.285	.333	.312	-.372	-.308	-.319	-.298	.461
5	COV	x10m	.532	.647	.732	1.2...	.441	.422	.308	.508	-.598	-.664	-.544	-.464	.594
6	COV	x11	.565	.542	.545	.441	.855	.465	.343	.513	-.432	-.396	-.380	-.385	.265
7	COV	x12	.497	.728	.285	.422	.465	1.044	.348	.326	-.553	-.454	-.467	-.635	.226
8	COV	x13	.426	.420	.333	.308	.343	.348	.774	.332	-.313	-.332	-.156	-.155	.303
9	COV	x14	.461	.377	.312	.508	.513	.326	.332	.674	-.384	-.299	-.330	-.274	.293
10	COV	x15	-.539	-.721	-.372	-.598	-.432	-.553	-.313	-.384	1.422	1.027	1.112	1.067	-.638
11	COV	x16	-.547	-.664	-.308	-.664	-.396	-.454	-.332	-.299	1.027	1.531	.963	.738	-.577
12	COV	x17	-.464	-.630	-.319	-.544	-.380	-.467	-.156	-.330	1.112	.963	1.333	.917	-.390
13	COV	x18	-.417	-.722	-.298	-.464	-.385	-.635	-.155	-.274	1.067	.738	.917	1.460	-.365
14	COV	x20	.439	.319	.461	.594	.265	.226	.303	.293	-.638	-.577	-.390	-.365	1.202
15															

شکل شماره 26-3

در این مرحله باید فراوانی داده‌ها را مشخص نماییم. بهترین فضا برای وارد نمودن فراوانی‌ها، سطر اول از پنجره Data View است که در آن حرف N را به نشانه فراوانی حک نمودیم. از این‌رو در سطر اول، زیر نام هر یک از متغیرها عدد 64 ، که حجم نمونه ما می‌باشد، را تایپ کنید(شکل شماره 27-2).

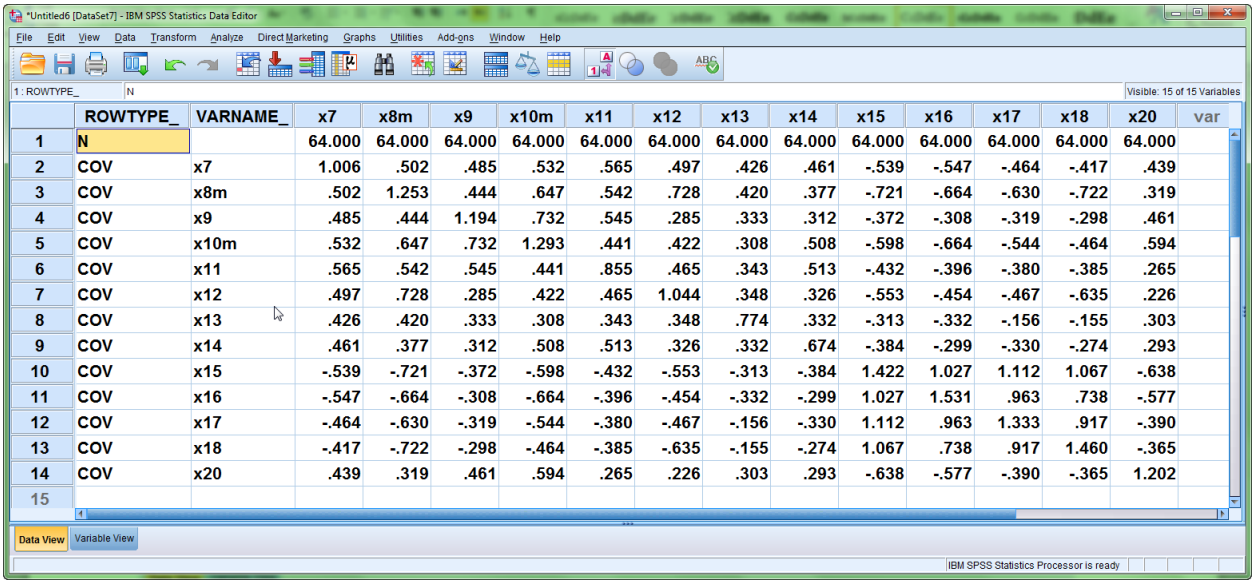


	ROWTYPE_	VARNAME_	x7	x8m	x9	x10m	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x20	var
1	N		64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	
2	COV	x7	1.006	.502	.485	.532	.565	.497	.426	.461	-.539	-.547	-.464	-.417	.439	
3	COV	x8m	.502	1.253	.444	.647	.542	.728	.420	.377	-.721	-.664	-.630	-.722	.319	
4	COV	x9	.485	.444	1.194	.732	.545	.285	.333	.312	-.372	-.308	-.319	-.298	.461	
5	COV	x10m	.532	.647	.732	1.293	.441	.422	.308	.508	-.598	-.664	-.544	-.464	.594	
6	COV	x11	.565	.542	.545	.441	.855	.465	.343	.513	-.432	-.396	-.380	-.385	.265	
7	COV	x12	.497	.728	.285	.422	.465	1.044	.348	.326	-.553	-.454	-.467	-.635	.226	
8	COV	x13	.426	.420	.333	.308	.343	.348	.774	.332	-.313	-.332	-.156	-.155	.303	
9	COV	x14	.461	.377	.312	.508	.513	.326	.332	.674	-.384	-.299	-.330	-.274	.293	
10	COV	x15	-.539	-.721	-.372	-.598	-.432	-.553	-.313	-.384	1.422	1.027	1.112	1.067	-.638	
11	COV	x16	-.547	-.664	-.308	-.664	-.396	-.454	-.332	-.299	1.027	1.531	.963	.738	-.577	
12	COV	x17	-.464	-.630	-.319	-.544	-.380	-.467	-.156	-.330	1.112	.963	1.333	.917	-.390	
13	COV	x18	-.417	-.722	-.298	-.464	-.385	-.635	-.155	-.274	1.067	.738	.917	1.460	-.365	
14	COV	x20	.439	.319	.461	.594	.265	.226	.303	.293	-.638	-.577	-.390	-.365	1.202	
15																

شکل شماره 3-27

- نکته: دقت داشته باشید در ردیف 1 زیر ستون VARNAME_ چیزی ننویسید.

بدین ترتیب تمامی مراحل ساخت ماتریس کوواریانسی انجام شده و در شکل شماره 3-28 شاهد نمایی از یک ماتریس کامل خواهید بود. یعنی ماتریسی که همه خانه‌هایش پر است. به خاطر داشته باشید که نام کامل این ماتریس، ماتریس واریانس- کوواریانس است. در واقع در چنین ماتریسی روی قطر همه واریانس بوده و ارقام زیر قطر و بالای قطر که با هم قرینه‌اند همگی کوواریانس می‌باشند. کار خود را حتماً ذخیره کنید.



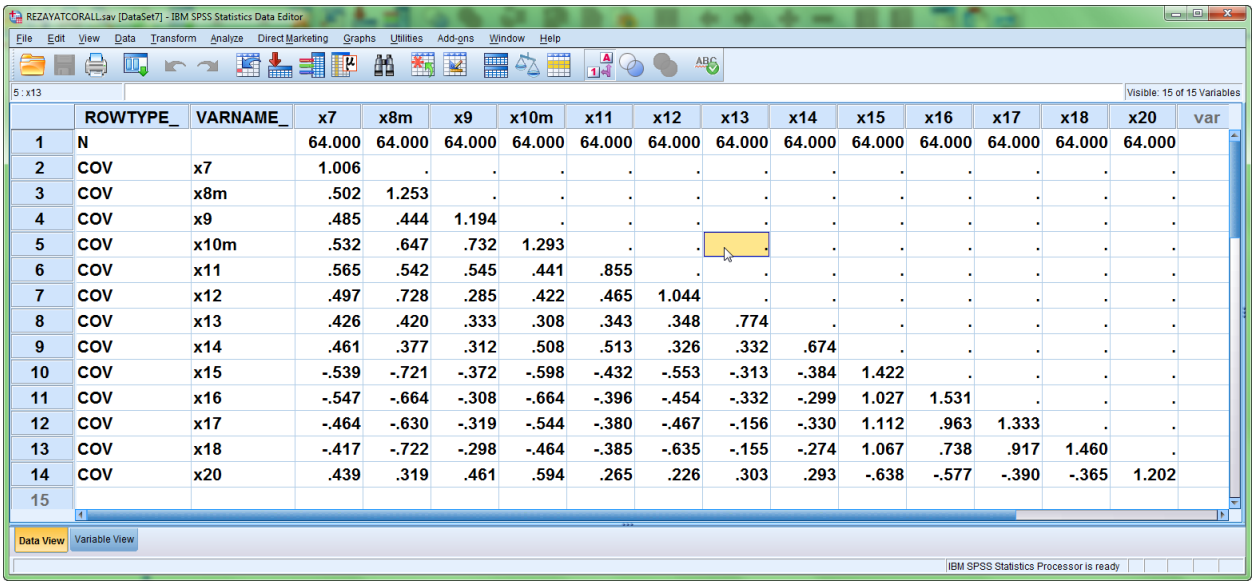
	ROWTYPE_	VARNAME_	x7	x8m	x9	x10m	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x20	var
1	N		64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	
2	COV	x7	1.006	.502	.485	.532	.565	.497	.426	.461	-.539	-.547	-.464	-.417	.439	
3	COV	x8m	.502	1.253	.444	.647	.542	.728	.420	.377	-.721	-.664	-.630	-.722	.319	
4	COV	x9	.485	.444	1.194	.732	.545	.285	.333	.312	-.372	-.308	-.319	-.298	.461	
5	COV	x10m	.532	.647	.732	1.293	.441	.422	.308	.508	-.598	-.664	-.544	-.464	.594	
6	COV	x11	.565	.542	.545	.441	.855	.465	.343	.513	-.432	-.396	-.380	-.385	.265	
7	COV	x12	.497	.728	.285	.422	.465	1.044	.348	.326	-.553	-.454	-.467	-.635	.226	
8	COV	x13	.426	.420	.333	.308	.343	.348	.774	.332	-.313	-.332	-.156	-.155	.303	
9	COV	x14	.461	.377	.312	.508	.513	.326	.332	.674	-.384	-.299	-.330	-.274	.293	
10	COV	x15	-.539	-.721	-.372	-.598	-.432	-.553	-.313	-.384	1.422	1.027	1.112	1.067	-.638	
11	COV	x16	-.547	-.664	-.308	-.664	-.396	-.454	-.332	-.299	1.027	1.531	.963	.738	-.577	
12	COV	x17	-.464	-.630	-.319	-.544	-.380	-.467	-.156	-.330	1.112	.963	1.333	.917	-.390	
13	COV	x18	-.417	-.722	-.298	-.464	-.385	-.635	-.155	-.274	1.067	.738	.917	1.460	-.365	
14	COV	x20	.439	.319	.461	.594	.265	.226	.303	.293	-.638	-.577	-.390	-.365	1.202	
15																

شکل شماره 3-28

8-1 گام هشتم یا آخر : روش نیمه کردن ماتریس واریانس- کوواریانس

به دلیل قرینه بودن ارقام بالای قطر و زیر قطر ماتریس واریانس- کوواریانس می‌توانید یکی از آن‌ها (ارقام زیر قطر یا بالای قطر) را حذف کنید تا ماتریس یک طرفه (یا نیمه) شود. برای نیمه کردن ماتریس می‌توانید از آخرین ستون (X20) به سمت اولین ستون (X7) شروع به پاک کردن نمایید. به طوری که از آخرین ستون که به سمت چپ (یعنی اولین ستون) حرکت می‌کنید هر ستون سمت چپی یک خانه نسبت به ستون سمت راستی اضافه‌تر داشته باشد. به عنوان مثال در ستون X20 تمامی سطرها را از بالا پاک کنید و فقط سطر آخر را حفظ نمایید. وقتی که به ستون X18 می‌رسید 2 سطر از آخر را نگه‌دارید؛ و به همین ترتیب پیش بروید تا به ستون X7 برسید. در این ستون تمامی سطرها را حفظ کنید. دقت نمایید فراوانی‌ها (مثلاً 64) وارد محوطه ماتریس نشوند.

بدین ترتیب کار ساخت و نیمه کردن ماتریس واریانس- کوواریانس دیگر تمام شده است لذا در پایان کار ذخیره فایل با اسم جدید فراموش نشود. (در اینجا با اسم REZAYATCORALL ضبط شده است) (شکل شماره 29-3)


REZAYATCORALL.sav [DataSet7] - IBM SPSS Statistics Data Editor

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

5 : x13 — Visible: 15 of 15 Variables

	ROWTYPE_	VARNAME_	x7	x8m	x9	x10m	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x20	var
1	N		64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	
2	COV	x7	1.006	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
3	COV	x8m	.502	1.253	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
4	COV	x9	.485	.444	1.194	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
5	COV	x10m	.532	.647	.732	1.293	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
6	COV	x11	.565	.542	.545	.441	.855	.	.	.	.	.	.	.	.	
7	COV	x12	.497	.728	.285	.422	.465	1.044	.	.	.	.	.	.	.	
8	COV	x13	.426	.420	.333	.308	.343	.348	.774	.	.	.	.	.	.	
9	COV	x14	.461	.377	.312	.508	.513	.326	.332	.674	.	.	.	.	.	
10	COV	x15	-.539	-.721	-.372	-.598	-.432	-.553	-.313	-.384	1.422	.	.	.	.	
11	COV	x16	-.547	-.664	-.308	-.664	-.396	-.454	-.332	-.299	1.027	1.531	.	.	.	
12	COV	x17	-.464	-.630	-.319	-.544	-.380	-.467	-.156	-.330	1.112	.963	1.333	.	.	
13	COV	x18	-.417	-.722	-.298	-.464	-.385	-.635	-.155	-.274	1.067	.738	.917	1.460	.	
14	COV	x20	.439	.319	.461	.594	.265	.226	.303	.293	-.638	-.577	-.390	-.365	1.202	
15																

Data View | Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

شکل شماره 29-3

فصل دوم:

روش استفاده از یک فایل

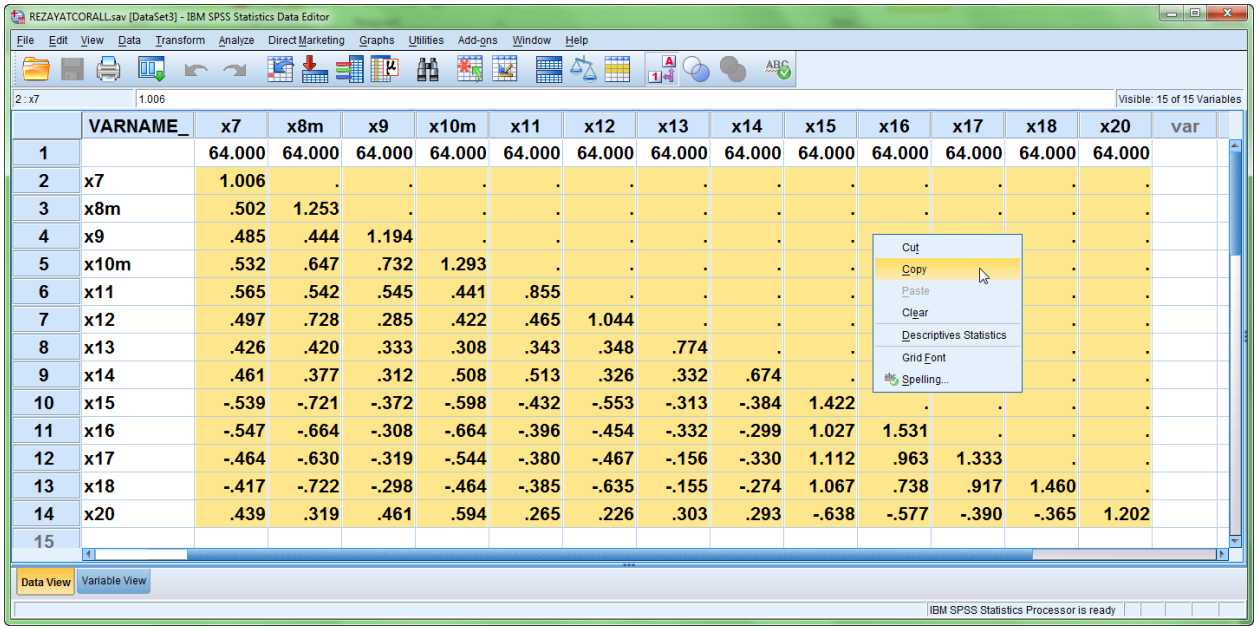
ماتریس واریانس- کوواریانسی

در محیط Lisrel

استفاده از فایل ماتریس واریانس- کوواریانسی به عنوان داده در محیط لیزرل امری رایج می‌باشد. به عنوان مثال می‌خواهیم فایل ماتریس واریانس- کوواریانسی را که در SPSS تحت نام (مثلاً: REZAYATCOVALL) ساخته‌ایم در لیزرل Copy و مورد استفاده قرار دهیم. برای این منظور در SPSS، فایل ماتریس کوواریانسی نیمه شده را با حرکت موس رنگی نمایید. سپس کلیک راست و گزینه Copy را انتخاب کنید.

- نکته: دقت کنید به هنگام رنگی کردن ماتریس کوواریانسی جهت تهیه یک نسخه کپی از روی آن، اسامی متغیرها، که در ستون کناری قرار دارند، را رنگی و کپی نکنید، چرا که به مشکلات عدیده ای برخورد خواهید کرد و وقت زیادی هدر خواهید داد.

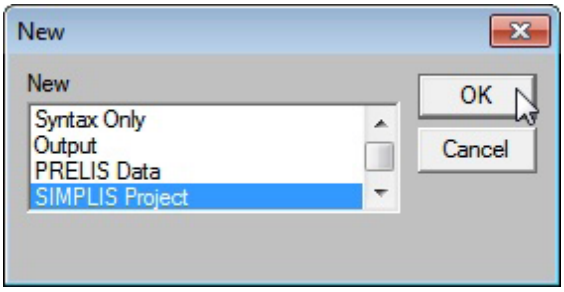
مشاوره اخبار
ارشد و دکترا
مقاله نویسی
پایان نامه نویسی



	VARNAME_	x7	x8m	x9	x10m	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x20	var
1		64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	
2	x7	1.006	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
3	x8m	.502	1.253	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
4	x9	.485	.444	1.194	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
5	x10m	.532	.647	.732	1.293	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
6	x11	.565	.542	.545	.441	.855	.	.	.	.	.	.	.	.	
7	x12	.497	.728	.285	.422	.465	1.044	.	.	.	.	.	.	.	
8	x13	.426	.420	.333	.308	.343	.348	.774	.	.	.	.	.	.	
9	x14	.461	.377	.312	.508	.513	.326	.332	.674	.	.	.	.	.	
10	x15	-.539	-.721	-.372	-.598	-.432	-.553	-.313	-.384	1.422	.	.	.	.	
11	x16	-.547	-.664	-.308	-.664	-.396	-.454	-.332	-.299	1.027	1.531	.	.	.	
12	x17	-.464	-.630	-.319	-.544	-.380	-.467	-.156	-.330	1.112	.963	1.333	.	.	
13	x18	-.417	-.722	-.298	-.464	-.385	-.635	-.155	-.274	1.067	.738	.917	1.460	.	
14	x20	.439	.319	.461	.594	.265	.226	.303	.293	-.638	-.577	-.390	-.365	1.202	
15															

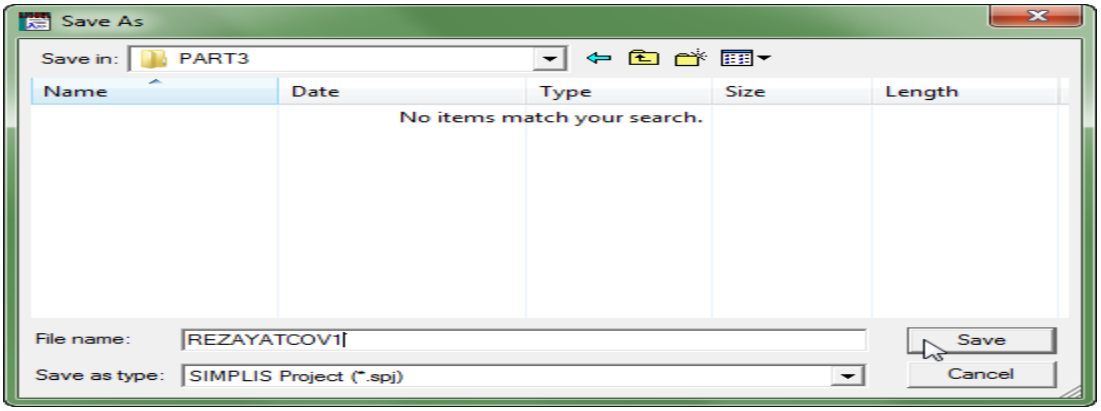
شکل شماره 3-30

اکنون برنامه Lisrel 8.72را باز نموده و فایل مذکور را در این محیط فراخوانده و اضافه کنید. برای این کار از منـوی File و زیر منوی New ، گزینه Simplis project را انتخاب و OK کنید.



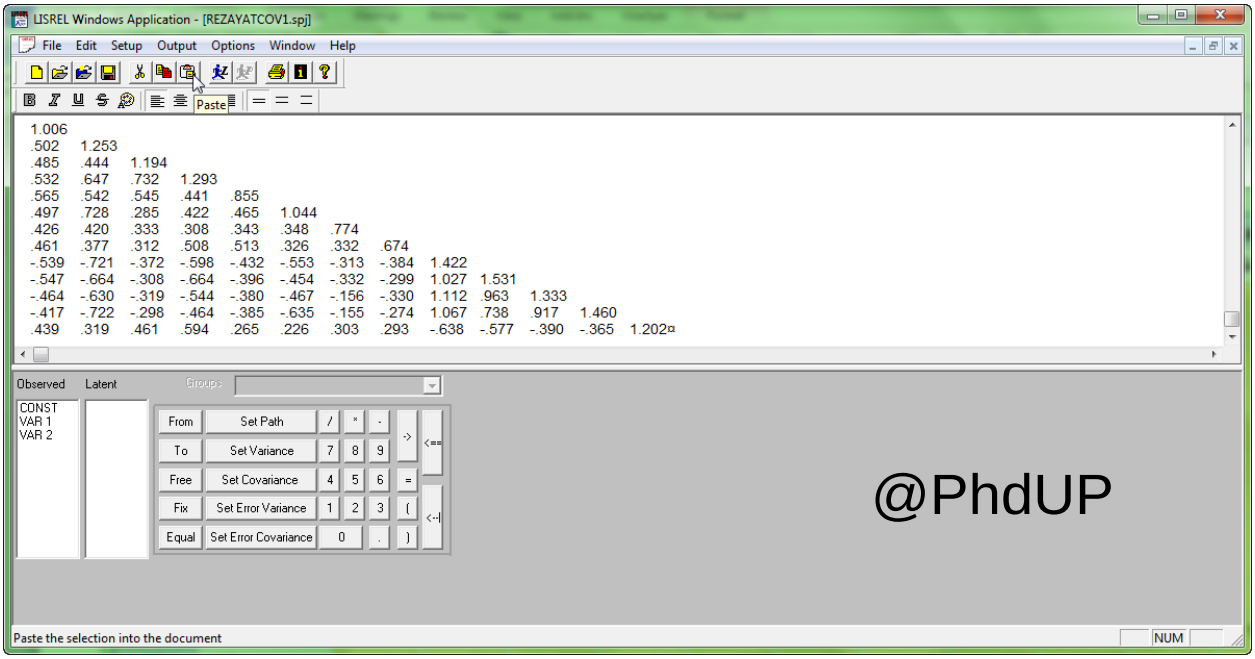
شکل شماره 3-31

پنجره Save As باز می‌شود. به فایل خود نام داده و در محیط لیزرل Save کنید(شکل شماره 3-32).



شکل شماره 3-32

پنجره‌ای با عنوان Lisrel Windows Application گشوده می‌شود. از جعبه ابزار واقع در بالای صفحه دکمـه Paste را کلیک کنید تا ماتریس انتخاب شده درون صفحه اضافه شود (شکل شماره 33-3).



شکل شماره 33-3

- نکته: اگر اندازه اعداد خیلی درشت یا خیلی ریز بود برای تنظیم اندازه آن ابتدا روی اعداد کلیک کنید، سپس دکمه Ctrl صفحه کلید را با یک انگشت پایین نگه دارید و با انگشت دیگر حرف لاتین A را کلیک کنید تا همه ماتریس رنگی شود. سپس از منوی Options ، گزینه Font را انتخاب کنید و تنظیمات لازم را درون این پنجره انجام دهید. اگر با این روش اعداد در فضای لیزرل همچنان به هم ریخته بود، وارد SPSS شده و تنظیمات لازم را در آن محیط انجام دهید و مجدداً ماتریس اعداد را Copy و در لیزرل اضافه کنید.

برای اجرای فایل بالا باید خطوطی را در بالای ماتریس و همچنین خطوطی را در انتهای ماتریس اضافه کرد:

الف: خطوطی که در بالای ماتریس اضافه می‌شوند عبارتند از :

1- خطوط توضیحی مانند نام محقق، نام تحقیق، نام دانشگاه و امثال آن :

با اضافه کرده علامت تعجب در اول هر اسم یا جمله به برنامه یادآوری می‌کنید که آن اسم یا جمله توضیحات است مانند:

```
! Dr alibabaie
! Tehran University (Faculty of Social Sciences)
! Factors of Job Satisfaction
! Spring 1391
```

2- خط مربوط به معرفی متغیرهای مشاهده شده مانند:

```
Observed Variables: x7 x8m x9 x10m x11 x12 x13 x14 x15 x16 x17  x18 x20
```

3- خط مربوط به معرفی داده های ماتریسی بدون فاصله قبل از ماتریس کوواریانسی مانند :

```
Covariance  Matrix:
```

ب: خطوطی که در انتهای ماتریس اضافه می‌شوند عبارتند از

1- حجم نمونه بلافاصله بعد از داده های ماتریسی مانند :

```
Sample size = 65
```

2- معرفی سازه های پنهان مانند :

```
Latent Variables:  REZAYAT  ESTEGLAL  ROUTIN  MAHARAT
```

3- معرفی روابط اندازه گیری (بین هر سازه و معرف‌های اندازه گیری شده آن) مانند :

```
Relationships:
x7 = 1.00*REZAYAT
x8m = REZAYAT
x9 = REZAYAT
x10m = REZAYAT
x11 = 1.00*ESTEGLAL
x12 = ESTEGLAL
x13 = ESTEGLAL
x14 = ESTEGLAL
x15 = 1.00*ROUTIN
x16 = ROUTIN
x17 = ROUTIN
x18 = ROUTIN
x20 = 1*MAHARAT
```

4- چون سازه مهارت یک متغیر مشاهده شده بیشتر ندارد اضافه کردن عبارت زیر در این قسمت ضروری است:

```
Set the variance of x20 equal to 0.00
```

5- معرفی روابط تحلیل ساختاری (بین سازه های مدل) مانند :

```
Rezayat = Esteglal

Esteglal = Routin

Routin = Maharat
```

6- درخواست ساختن نمودار مسیر مانند:

Path Diagram

7- اعلان پایان دستورات با عبارت:

End of Problem

در پایان فایل یاد شده با این اضافات ذخیره و دکمه Run برای اجرای مدل کلیک شود. بعد از اجرای مدل، مانند وقتی که از داده های psf. و یا dsf. استفاده می‌کردیم به اصلاح مدل پرداخته و در هر مرحله فایل دستوری یا Syntax خود را بررسی و اصلاح کرده و مجدداً آن را اجرا کنید.

بخش 4

پرکاربردترین مفاهیم

روش‌شناختی

در مدل معادلات ساختاری

1. *سازه‌ها*[6]

سازه‌ها که از نظریه مشتق می‌شوند، مفاهیمی هستند که از بالاترین سطح انتزاع برخوردارند (سرمد و همکاران به نقل از حبیب پور و صفری، 1390: 31). هر سازه می‌تواند از چندین مفهوم تشکیل شده باشد. به عنوان نمونه احساس خوشبختی یک سازه است که در حالت معمولی قابل مشاهده نمی‌باشد که برای مشاهده و سنجش آن، باید از مفاهیم تشکیل‌دهنده آن مانند: احساس نشاط، احساس امید، احساس رضایت، احساس سرزندگی و ... استفاده کرد.

2. مفهوم[7]

مفهوم تجریدی از رویدادهای قابل مشاهده است که معرّف شباهت‌ها یا جنبه‌های مشترک میان آن‌ها می‌باشد. در واقع مفاهیم، واژه‌هایی انتزاعی‌اند که برای توضیح دادن و یا معنا بخشیدن به تجربیاتمان از آن‌ها استفاده می‌کنیم. هر مفهوم از چندین متغیر در مقیاس‌های مختلف تشکیل می‌شود. به عنوان مثال احساس رضایت فردی در زندگی به عنوان یکی از مفاهیم در سازه احساس خوشبختی است که برای سنجش و اندازه‌گیری مفهوم رضایت فردی باید از چندین متغیر مانند رضایت از درآمد، رضایت از شغل، رضایت از ساعت کاری و ... استفاده نمود. (حبیب پور و صفری، 1390: 32-31)

3. متغیر[8]

متغیر عبارتست از ویژگی واحد مورد مشاهده، متغیر کمیّتی است که می‌تواند از واحدی به واحد دیگر یا از یک شرایط مشاهده به شرایط دیگر، مقادیر مختلفی را اختیار کند. (سرمد و همکاران به نقل از حبیب پور و صفری، 1390: 32) متغیر

[6]. construct
[7]. Concept
[8]. Variable

نمادی است که اعداد یا مقادیر به آن اختصاص پیدا می‌کند. در محیط SPSS، متغیر صفتی است که مایل به انجام تحلیل‌های آماری بر روی آن هستیم. در واقع در این محیط، هر سؤال پرسشنامه یک متغیر محسوب می‌شود.

3-1- انواع متغیر

متغیرها را بر اساس معیارهای مختلف از جمله بر اساس ارتباطشان با یکدیگر، محتوای صوری آن‌ها و دست‌کاری و کنترل آن‌ها می‌توان طبقه‌بندی کرد. در این قسمت بنا بر مقتضیات محتوایی نوشتار خود به طبقه‌بندی پرکاربردترین متغیرها می‌پردازیم:

3-1-1- متغیر مستقل[9] یا متغیر بیرونی[10]

متغیر مستقل، متغیری است که بر روی متغیر دیگر تأثیر می‌گذارد. بنابراین متغیر مستقل، با نماد آماری X (به خصوص در معادله رگرسیونی)، متغیر علّت می‌باشد و به طور طبیعی در مطالعه رابطه علّت و معلولی بین متغیرها، متغیر مستقل از قبل وجود دارد که با تغییرات خود موجب تغییر در متغیری می‌شود که وابسته نام دارد. (حبیب پور و صفری، 1390: 33)

اما در ادبیاتی دیگر که ذیل مدل‌سازی معادلات ساختاری در محیط‌های Amos و Lisrel پرکاربرد است می‌توان از متغیر مستقل با عنوان متغیر بیرونی یاد کرد. متغیر بیرونی عنصری از مدل ساختاری است که هیچ پیکان یک سویه‌ای به سمت آن نشانه نرفته است و بنابراین تحت تأثیر یک سویه سایر متغیرهای موجود در مدل ساختاری قرار ندارد. می‌توان گفت که متغیرهای بیرونی همواره در نقش متغیرهایی هستند که در مدل معادله ساختاری صرفاً مستقل هستند. متغیرهای پنهان بیرونی اصلی در مدل ساختاری (متغیرهای بیرونی به استثنای متغیرهای خطا) با نماد (Xi) نشان داده می‌شوند (قاسمی، 1389: 25)

3-1-2- متغیر وابسته[11] یا متغیر درونی[12]

معمولاً در تحقیقات، مطالعه محقّق بر روی متغیر وابسته متمرکز می‌باشد. به عبارت دیگر، متغیر وابسته به عنوان یک متغیر معلول با نماد آماری Y (به خصوص در معادله رگرسیونی)، متغیری است که تغییرات آن وابسته به متغیر مستقل می‌باشد. محقّق سعی می‌کند ابتدا در مطالعه مقدماتی با محور قرار دادن متغیر وابسته، متغیر یا متغیرهای مستقل را شناسایی نموده و سپس با دست‌کاری متغیر مستقل، تغییرات متغیر وابسته را بررسی نماید. در مدل‌های ساختاری می‌توان به جای

---

[9] . Independent variable
[10] . Exogenous variable
[11] . Dependent variable
[12] . Indogenous variable

«متغیر وابسته» از اصطلاح «متغیر درونی» استفاده نمود. متغیر درونی متغیری از مدل ساختاری است که حداقل یک پیکان یک سویه به سمت آن نشانه رفته است و بنابراین تحت تأثیر سایر متغیرهای بیرونی در مدل است. با توجه به تأثیری که متغیرهای درونی از سایر متغیرهای موجود در مدل می‌پذیرند می‌توان نتیجه گرفت که هر متغیر درونی در نقش متغیر وابسته نیز می‌باشد. گفتنی است متغیرهای پنهان درونی در مدل ساختاری با نماد (Eta) نمایش داده می‌شوند. به ازای هر متغیر درونی در مدل ساختاری (چه پنهان و چه مشاهده شده) یک متغیر خطا وجود دارد که نمادی از ناتوانی متغیرهای مستقل حاضر در مدل در تبیین یک متغیر وابسته است. متغیرهای خطا در مدل ساختاری نیز متغیر پنهان هستند چرا که مستقیماً مورد مشاهده قرار نگرفته‌اند. این متغیرها با نماد (zeta) نمایش داده می‌شوند. لازم به ذکر است، توضیحات بیشتر درباره متغیرهای خطا، پنهان و مشاهده شده در ادامه خواهد آمد.

در مجموع می‌توان گفت متغیرهای بیرونی همواره مستقل هستند در حالی که متغیرهای درونی گاه فقط وابسته‌اند و گاه هم در نقش متغیر مستقل و هم در نقش متغیر وابسته‌اند. (قاسمی، 1389: 25)

3-1-3- متغیر پنهان یا مکنون[۱۳]

متغیر پنهان متغیری است که به طور مستقیم مورد اندازه‌گیری قرار نمی‌گیرد، بلکه با استفاده از دو یا تعداد بیشتری از متغیرهای مشاهده شده در نقش معرّف سنجش می‌شود. می‌توان گفت به ازای هر متغیر پنهان دارای یک مدل عاملی تأییدی در نقش مدل اندازه‌گیری آن هستیم. متغیرهای پنهان در دایره یا بیضی قرار می‌گیرند. (قاسمی، 1389: 24)

3-1-4- متغیر مشاهده شده[۱۴]

متغیر مشاهده شده متغیری است که در مدل اندازه‌گیری در نقش معرّف قرار می‌گیرد. هر متغیر مشاهده شده‌ای در مدل اندازه‌گیری دارای خطای اندازه‌گیری است. در مجموع می‌توان گفت هرچه واریانس مشترک بین یک متغیر پنهان با یک متغیر مشاهده شده بیشتر باشد از خطای اندازه‌گیری (توضیحات بیشتر ذیل عنوان بعدی خواهد آمد) آن کاسته می‌شود. متغیرهای مشاهده شده‌ای که اندازه گیرنده متغیرهای بیرونی در مدل هستند با نماد X و متغیرهای مشاهده شده‌ای که اندازه گیرنده متغیرهای درونی در مدل هستند با نماد Y نشان داده می‌شوند. (قاسمی، 1389: 25-24)

13. Latent Variable
14. Observed variable

5-1-3- متغیر خطا[15]

متغیر خطای اندازه‌گیری خود نوعی متغیر پنهان است چرا که مستقیماً اندازه‌گیری نشده است و در واقع نشان‌دهنده همه متغیرهایی است که آن معرّف، غیر از متغیر پنهان مورد نظر اندازه‌گیری می‌کند، به عبارت دیگر متغیر خطا اثر کلیه عوامل غیر از متغیر پنهان در تبیین مقادیر محاسبه شده برای پاسخگویان یا به طور کلی موارد تحت مطالعه است (قاسمی، 1389: 25).

4- عامل[16]

سازه‌ای است که نشان‌دهنده ابعاد زیربنایی متغیرهای مورد مشاهده بوده و از ترکیب خطّی این متغیرها به دست می‌آید. به تعبیری، عامل بیان‌گر تداخل صنعتی و اشتراک مفهومی متغیرهای مورد تحلیل است. بنابراین هر عامل یک ترکیب خطّی از متغیرهاست که آن را به صورت زیر نشان می‌دهند. (منصور فر، 1385: 265)

$$F_1 = a_1 j x_1 + a_2 j x_2 + \ldots + a_k j x_k$$

5- تحلیل عاملی[17]

تحلیل عاملی تکنیکی آماری است که برای برآورد عامل‌ها یا متغیرهای پنهان (مکنون) از یک طرف، و کاهش تعداد زیادی متغیر به تعداد کمتری عامل از طرف دیگر به کار می‌رود. در واقع، روش تحلیل عاملی با این هدف به کار برده می‌شود که حتی‌المقدور از تعداد زیادی متغیر مشاهده شده، شمار معدودی عامل بیرون کشیده شود که هر یک از این عوامل از روی متغیرها و معنی آن‌ها تفسیر می‌شوند. تحلیل عاملی شمار زیادی از متغیرها را به یک سری عامل‌های با حجم کمتر کاهش می‌دهد. به همین خاطر، روش تحلیل عاملی به عنوان یک روش مستقل و غیر وابسته قلمداد می‌شود. یعنی درصدد فرض شناسایی یک متغیر وابسته نیست. (حبیب پور و صفری، 1390: 305-304)

5-1- انواع تحلیل عاملی

دو نوع تحلیل عاملی وجود دارد که هردوی آن‌ها با رایج‌ترین روش استخراج یعنی روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی انجام می‌شوند:

---

15 . Error Variable
16 . Factor
17 . Factor Analysis

5-1-1- تحلیل عاملی اکتشافی[18]

تحلیل عامل اکتشافی درصدد است تا ساختار زیربنایی مجموعه نسبتاً بزرگی از متغیرها را کشف کند. پیش فرض اولیّه محقّق در این نوع تحلیل آن است که هر متغیری ممکن است با هر عاملی ارتباط داشته باشد. به عبارتی، محقّق در این روش، هیچ تئوری اولیّه‌ای ندارد و سعی می‌کند تا از بارهای عامل برای کشف ساختار عاملی داده‌ها استفاده کند. بنابراین می‌توان گفت که دو هدف اصلی تحلیل عامل اکتشافی عبارتند از: (حبیب پور و صفری، 1390: 306)

1. تعیین تعداد عامل‌های مشترک که بر مجموعه‌ای از متغیرها تأثیر می‌گذارند.
2. تعیین شدت رابطه بین هر عامل و هر متغیر مشاهده شده.

5-1-2- تحلیل عاملی تأییدی[19]

مهم‌ترین هدف تحلیل عاملی تأییدی، تعیین میزان توان مدل عامل از قبل تعریف شده با مجموعه‌ای از داده‌های مشاهده شده است. به عبارتی، تحلیل عاملی تأییدی درصدد تعیین این مسئله است که آیا تعداد عامل‌ها و بارهای متغیرهایی که روی این عامل‌ها اندازه‌گیری شده‌اند، با آنچه بر اساس تئوری و مدل نظری انتظار می‌رفت، انطباق دارد. به عبارتی این نوع تحلیل عاملی، به آزمون میزان انطباق بین سازه نظری و سازه تجربی تحقیق می‌پردازد. در این نوع تحلیل عاملی، پیش فرض اساسی محقّق این است که هر عاملی با زیرمجموعه خاصی از شاخص‌ها ارتباط دارد. حداقل شرط لازم برای تحلیل عاملی تأییدی این است که محقق قبل از هر چیزی، تعداد عامل‌های مدل را فرض کند، اما در عین حال معمولاً این محقّق انتظارات خود را مبنی بر این که کدام متغیرها بر روی کدام عامل‌ها بار خواهند شد. (یعنی زیر چتر کدام عامل‌ها قرار خواهند گرفت)، دخالت می‌دهد (حبیب پور و صفری، 1390: 307).

6- شاخص‌های برازش[20] و اصلاح[21] مدل

این مسأله که مدل تدوین شده بر مبنای چهارچوب نظری و پیشینه تجربی تا چه اندازه با واقعیت انطباق دارد؟ و اینکه داده‌های گردآوری شده تا چه حد حمایت‌کننده مدلی است که به لحاظ نظری تدوین شده است؟ از مهم‌ترین مباحث حوزه برازش داده‌ها به مدل می‌باشند. معیارهای علمی قابل قبول برای تأیید مدل نظری تدوین شده با استفاده از داده‌های گردآوری

---

18 . Exploratory Factor Analysis = EFA
19 . Confirmatory factor Analysis = CFA
20 . Model Fit Indexes
21 . Modification Indexes

شده، خود بحث اصلی در «شاخص‌های برازش مدل» را تشکیل می‌دهد. شاخص‌هایی که گاه به نام شاخص‌های نیکویی برازش[۲۲] (چرا که هرچه مقدار آن شاخص‌ها افزایش می‌یابند نشانه‌ای از حمایت قوی‌تر داده‌ها از مدل نظری تفسیر می‌شود) و گاه به نام شاخص‌های بدی برازش[۲۳] (زیرا که هرچه مقدار آن شاخص‌ها افزایش می‌یابد نشانه‌ای از حمایت ضعیف‌تر داده‌ها از مدل نظری تلقی می‌شود) خوانده می‌شوند.

گفتنی است در روش‌های آماری سنتی محقّق اغلب با یک معیار منفرد برای تصمیم درباره رد یا تأیید فرضیه صفر مواجه است. در حالی که در مدل‌سازی معادله ساختاری چنین معیار منفردی وجود ندارد تا تنها بر مبنای آن معیار، پژوهشگر تصمیم بگیرد که آیا مدل نظری خود را مدلی به لحاظ علمی قابل قبول تلقی کند یا خیر. چنین وضعیتی ناشی از پیچیدگی و ترکیبی بودن این نوع از مدل‌هاست.

1-6- انواع شاخص‌های برازش مدل

انواع شاخص های برازش مدل وجود دارد که اغلب آن‌ها در خروجی Amos و Lisrel گزارش می‌شوند.

شاخص‌های مذکور در سه گروه کلی طبقه‌بندی می‌شوند:

1. شاخص‌های برازش مطلق[۲۴]
2. شاخص‌های برازش تطبیقی[۲۵]
3. شاخص برازش مقتصد[۲۶]

شاخص‌های برازش مطلق – مانند: کای اسکوئر X^2[۲۷]، شاخص نیکویی برازش GFI ، شاخص نیکویی برازش اصلاح شده AGFI[۲۸] و ... – شاخص‌هایی هستند که بر مبنای تفاوت واریانس‌ها و کوواریانس‌های مشاهده شده از یک طرف و واریانس‌ها و کوواریانس‌های پیش‌بینی شده بر مبنای پارامترهای مدل تدوین شده از طرف دیگر قرار دارند. معیار برازش در این گروه از شاخص‌ها، نه مقایسه مدل با مدل‌های رقیب است و نه وابسته به تعداد پارامترهایی است که در مدل توسط پژوهشگر تعریف شده‌اند.

---

22 . Goodness – of – Fit Indexes
23 . Badness – of – Fit Indexes
24 . Absolute Fit Indexes
25 . Comparative Fit Indexes
26 . Parsimonious Fit Indexes
27 . Chi – square
28 . Adjusted Goodness – of – fit Indexes

اما شاخص‌های برازش تطبیقی یا نسبی – مانند: شاخص برازش هنجار شده NFI[29]، شاخص برازش هنجار نشده NNFI[30]، شاخص برازش تطبیقی CFI و ... - در واقع گامی در جهت تکمیل شاخص‌های برازش مطلق محسوب می‌شوند؛ به این ترتیب که با مبنا قرار دادن یک یا چند مدل، مدل نظری تدوین شده تحت آزمون را با آن مقایسه و نشان می‌دهد که این به لحاظ آماری قابل قبول‌تر تلقی می‌شود. ضعیف‌تر است و یا اینکه تفاوتی با آن ندارد. در اغلب موارد مدل مبنا یک مدل استقلال است و شاخص‌های برازش تطبیقی نشان می‌دهند که مدل تدوین شده تا چه اندازه توانسته است از یک مدل استقلال فاصله بگیرد. هرچه این فاصله بیشتر باشد برازش مدل مطلوب‌تر تلقی می‌شود.

گروه سوم از انواع شاخص‌های برازش به نام شاخص‌های برازش مقتصد خوانده می‌شوند. از جمله این شاخص‌ها می‌توان به ریشه میانگین مربعات خطای برآورد RMSEA[31]، شاخص برازش مقتصد هنجار شده PNFI[32]، شاخص نیکویی برازش مقتصد PGFI[33] و ... اشاره کرد. در واقع با ارائه این شاخص‌ها تلاش شده است تا مهم‌ترین نقطه ضعف شاخص‌های برازش مطلق یعنی بهبود مقدار شاخص‌های برازش با افزایش پارامتر به مدل جبران شود. در حقیقت این گروه از شاخص‌ها به این سؤال پاسخ می‌دهد که: آیا هزینه پرداخت شده (از دست دادن یک درجه آزادی به ازای آزاد گذاردن یک پارامتر برای برآورد) ارزش منفعت بدست آمده (بهبودی در شاخص‌های برازش مطلق) را دارد؟ (قاسمی، 1389: 133-129).

از میان شاخص‌های فوق که همگی شاخص‌های مهمی در برازش مدل محسوب می‌شوند می‌توان از X^2، NFI, CFI, RMSEA به عنوان پرکاربردترینشان در محیط Amos اشاره داشت.

1-1-6- کای اسکوئر

کای اسکوئر (X^2) یکی از عمومی‌ترین و پرکاربردترین شاخص برازش در مدل‌سازی معادلات ساختاری است که هرچه مقدار آن کوچک‌تر باشد برازش داده‌ها به مدل بهتر است تا جایی که مقدار صفر برای آن نشانه برازش کامل است. به لحاظ نظری مقدار کای اسکوئر در بازه بین صفر تا بی‌نهایت تغییر می‌کند. در حقیقت مبنای محاسبه مقدار کای اسکوئر تفاوتی است که بین دو ماتریس وجود دارد: اول ماتریس واریانس – کوواریانس نمونه‌ای که حاصل محاسبه واریانس

[29] . Normed Fit Index
[30] . Non – Nomed Fit Index
[31] . Root Mean Squared Error of Approximation
[32] . Parsimonious Normed Fit Index
[33] . Parsimonious Goodness of Fit Index

متغیرهای مشاهده شده حاضر در مدل و کوواریانس بین کلیه زوج‌های ممکن بین این متغیرهاست و برآوردی از واریانس و کوواریانس‌های متغیرهای مورد پژوهش در جامعه آماری تلقی می‌شود. دوم ماتریس واریانس – کوواریانس باز تولید شده بر مبنای پارامترهای برآور شده در مدل تدوین شده یا مفروض که در واقع برآوردی از ساختار واریانس – کوواریانس متغیرهای مورد مطالعه در یک جامعه آماری نامحدود است.

باید توجه داشت به چند دلیل قضاوت درباره برازش مدل، که صرفاً بر مبنای مقدار کای اسکوئر و سطح معنی‌داری آن انجام شده باشد می‌تواند گمراه‌کننده باشد و بنابراین پژوهشگر اغلب نیازمند توجه به شاخص‌های برازش دیگری برای تصمیم‌گیری نهایی است. این دلایل به شرح زیر هستند (قاسمی، 1389: 147 – 146)

1. هرچه مدل پیچیده‌تر باشد، احتمال برازش بهتر داده‌ها به مدل افزایش می‌یابد. به نحوی که در یک مدل اشباع شده[۳۴] برازش مدل کامل خواهد بود.

2. با این حال، با توجه به حساسیتی که مقدار کای اسکوئر به حجم نمونه دارد با افزایش حجم نمونه، به طور کلی احتمال رد فرضیه صفر افزایش می‌یابد چرا که حتی تفاوت‌های اندک بین دو ماتریس S (ماتریس واریانس- کوواریانس مشاهده شده) و Σ (ماتریس واریانس- کوواریانس باز تولید شده) به لحاظ آماری معنادار خواهد بود.

3. این شاخص همچنین نسبت به انحراف از مفروضه نرمال بودن چندگانه بسیار حساس است. هنگامی که چنین پیش فرضی برقرار نیست مناسب است که از شاخص کای اسکوئر ساتورا – بنتلر استفاده شود. این شاخص مقدار کای اسکوئر مدل را برای غیر نرمال بودن توزیع متغیرها تصحیح می‌کند. در واقع این شاخص، مقدار کای اسکوئر مدل را به خاطر دور شدن از مفروضه نرمالتی جریمه می‌کند (مقدار آن را افزایش می‌دهد).

2-1-6- RMSEA (ریشه دوم میانگین مربعات خطای برآورد)

این شاخص برای اولین بار توسط اشتایگر (1990) معرفی شده است که بر مبنای تحلیل ماتریس باقیمانده می‌باشد. برخلاف بسیاری از دیگر شاخص‌های برازش در مدل‌سازی که تنها دارای برآورد نقطه‌ای هستند این شاخص برای فواصل

[34]. مدل اشباع شده مدلی است که در آن همه مسیرهای ممکن ترسیم شده‌اند و می‌توان آن را نقطه مقابل مدل استقلال دانست. لازم به توضیح است که مدل استقلال مدلی است که در آن متغیرهای موجود در مدل فاقد هرگونه رابطه یک سویه یا دوسویه با یکدیگرند و کوواریانس میان آن‌ها صفر فرض شده است. می‌توان گفت که کای اسکوئر در مدل استقلال به حداکثر ممکن می‌رسد در حالی که در مدل اشباع شده مقدار کای اسکوئر به حداقل ممکن رسیده و یا مقدار آن صفر خواهد بود.

@PhdUP

اطمینان مختلف نیز قابل محاسبه است که می‌توان با استفاده از آن‌ها مشخص کرد که آیا مقدار بدست آمده برای مدل تدوین شده با مقدار 0/05 (در برخی منابع 0/08 ذکر شده است) تفاوت معنادار دارد یا خیر. مقداری که اغلب به عنوان نقطه برش برای مدل‌های خوب و بد شناخته می‌شود. (قاسمی، 1389: 159-158). در حقیقت 0/08 یا 0/05 ≤ RMSEA قابل قبول، 0/1 > RMSEA > 0/05 یا 0/08 ضعیف و 0/1 <RMSEA غیرقابل قبول است.

3-1-6- CFI (شاخص برازش تطبیقی)

در شاخص برازش تطبیقی هرچه مدل به یک مدل اشباع شده نزدیک‌تر شود بیشتر جریمه می‌شود. برای قابل قبول بودن مدل بر اساس این شاخص مقدار دقیقاً مشخصی ذکر نشده است اما حداقل مقدار 0/50 بیشتر مورد توافق است و معیار سخت‌گیرانه تر آن را حداقل 0/60 تعیین کرده‌اند. (قاسمی، 1389: 158)

4-1-6- NFI (شاخص برازش هنجار شده بنتلر – بونت)

این شاخص اولین بار توسط بنتلر و بونت (1980) در مقاله‌ای با عنوان آزمون‌های معناداری و نیکویی برازش در تحلیل ساختارهای کوواریانس طرح شد. مهم‌ترین نقطه ضعف آن عدم حساسیتش به افزودن پارامتر به مدل است به نحوی که هرچه پارامتر به مدل افزوده شود مقدار این شاخص نیز افزایش می‌یابد. گفتنی است مقدار قابل قبول برای این شاخص حداقل 0/90 و مقداری که نشان‌دهنده یک برازش خوب است حداقل 0/95 می‌باشد.

7- مدل‌سازی معادله ساختاری

مدل‌سازی معادله ساختاری روش کمی است که به محقق یاری می‌رساند تا پژوهش خود را از مطالعات نظری و تدوین آن‌ها گرفته تا تحلیل داده‌های تجربی، در قالبی چند متغیره سامان بخشد پژوهشگر به کمک مدل‌سازی می‌تواند الگویی نظری را که از اجزای مختلف و متنوعی تشکیل یافته، هم به طور کلی و هم به گونه‌ای جزئی مورد آزمون و وارسی قرار دهد.

مدل‌های معادله ساختاری به طور معمول ترکیبی از مدل‌های اندازه‌گیری و مدل‌های ساختاری‌اند.

1-7- مدل اندازه‌گیری

یک مدل اندازه‌گیری جزئی از مدل معادله ساختاری است که نحوه سنجش یک متغیر پنهان را با استفاده از دو یا تعداد بیشتری متغیر مشاهده شده تعریف می‌کند. همچنین می‌توان گفت که در مدل اندازه‌گیری مشخص می‌شود که مجموعه متغیرهای مشاهده شده برای یک متغیر پنهان تا چه حد تحت تأثیر متغیر پنهان مورد نظر و تا چه حد تحت تأثیر متغیر خطا

(همه عوامل تأثیرگذار غیر از متغیر پنهان مورد نظر) هستند. همچنین باید گفت که وزن هر یک از معرف‌ها در تعریف متغیر پنهان پس از ورود داده‌ها و برآورد پارامترها مشخص خواهد شد. در مجموع هرچه واریانس مشترک یک متغیر پنهان با یک متغیر مشاهده شده بیشتر باشد وزن آن متغیر مشاهده شده در تعریف متغیر پنهان بیشتر خواهد شد. به این ترتیب می‌توان گفت که به ازای هر متغیر پنهان دارای یک مدل اندازه‌گیری هستیم.

2-7- مدل ساختاری

مدل ساختاری جزئی از مدل معادله ساختاری است که نشان می‌دهد کدام متغیرهای مستقل دارای تأثیر بر کدام متغیرهای وابسته‌اند و یا اینکه کدام متغیرها با یکدیگر همبسته‌اند. در بررسی بخش ساختاری مدل، هدف تشخیص این موضوع است که آیا روابط تئوریکی که بین متغیرها در مرحله تدوین چهارچوب مفهومی مدنظر محقق بوده است، به وسیله داده‌ها تأیید گردیده یا نه. در رابطه با این موضوع سه مسئله مدنظر قرار می‌گیرد:

1 علائم (مثبت یا منفی) پارامترهای مربوط به مسیرهای ارتباطی بین متغیرهای پنهان نشان می‌دهند که آیا پارامترهای محاسبه شده جهت روابط فرضی را مورد تأیید قرار داده‌اند.

2 مقدار پارامترهای برآورد شده نشان می‌دهد تا چه حد روابط پیش‌بینی شده قوی می‌باشند. در اینجا پارامترهای تخمینی باید معنی‌دار باشند (یعنی مقدار قدر مطلق t باید بیشتر از 1/96 باشد).

3 مجذور همبستگی چندگانه (R^2) برای معادلات ساختاری، مقدار واریانس هر متغیر پنهان درونی که به وسیله متغیرهای پنهان مستقل (بیرونی) تبیین می‌شود را نشان می‌دهد. هرچه مقدار R^2 بزرگ‌تر باشد قدرت تبیین بالای واریانس را بیان می‌کند.

8- درجه آزادی

درجه آزادی که آن را با نماد آماری d.f (مخفّف Degree of Freedom) نمایش می‌دهند در مدل معادلات ساختاری از کسر دو رقم حاصل می‌شود: 1- تعداد ضرایبی که می‌توان در یک مدل اشباع شده با همین تعداد متغیر موجود در مدل جاری محاسبه نمود. این رقم از حاصل ضرب تعداد متغیرهای مشاهده شده (n) در (n-1) تقسیم بر 2 بدست خواهد آمد. 2- مجموع ضرایبی که در عمل درون مدل موجود محاسبه شده است (اعم از ضرایب اندازه گیری، تحلیل مسیر، واریانس‌ها، کوواریانس‌ها و ضرایب خطاها).

9- P- Value (مقدار احتمال)

سطح معنی‌داری در علم آمار به P- Value معروف است که معمولاً نیز در هنگام نگارش گزارش تحقیق، از همین علامت P استفاده می‌کنیم. گفتنی است برای این که با استفاده از سطح معنی‌داری بدست آمده برای هر آزمون، بتوانیم فرض H_0 را رد یا تأیید کنیم، تعیین معنی‌داری در دو سطح امکان‌پذیر است. یعنی این که می‌توانیم معنی‌داری یا عدم معنی‌داری هر آزمونی را در دو سطح تعیین و سپس بر اساس آن به قضاوت بپردازیم:

1 سطح معنی‌داری کوچک‌تر از 0/01 : در این سطح معنی‌داری، با ٪99 سطح اطمینان و خطای 0/01 فرض H_0 رد می‌شود. این سطح به معنای واقعی نبودن رابطه در یک نمونه از هر 100 نمونه می‌باشد. یعنی فقط یک نمونه از هر 100 نمونه بر حسب تصادف به رابطه مشاهده شده در نمونه ما می‌کشد(منجر می‌شود) (دواس، 1376: 191) .

2 سطح معنی‌داری کوچک‌تر از 0/05 : در این سطح معنی‌داری، با ٪95 سطح اطمینان و خطای 0/05 فرض H_0 رد می‌شود. این سطح بدین معناست که فقط 5 نمونه از هر 100 نمونه بر حسب تصادف به رابطه مشاهده شده در نمونه ما می‌کشد(منجر می‌شود) (همان)

شایان ذکر است در Amos و Lisrel، $P > 0/05$ یکی از آماره‌ها (یعنی آماره کا اسکوئر) نشان دهنده برازش خوب مدل است. «پایان»

منابع

1- دواس، دی. ای، پیمایش در تحقیقات اجتماعی. ترجمه هوشنگ نایبی، چاپ هفتم 1385، نشر نی

2- حبیب پور، کرم، و صفری، رضا، راهنمای جامع کاربرد SPSS در تحقیقات پیمایشی (تحلیل داده های کمی). 1388، نشر لویه

3- علی بابایی، یحیی، مطالب درس روش تحقیق کمی پیشرفته. بهار 1391، دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران

4- قاسمی، وحید، مدل سازی معادله ساختاری در پژوهش‌های اجتماعی با کاربرد Amos Graphics. 1389، نشر جامعه‌شناسان

5- کلانتری، خلیل، مدل سازی معادلات ساختاری در تحقیقات اجتماعی – اقتصادی (با برنامه Lisrel و Simplis). 1388، نشر فرهنگ صبا

6- Lisrel 8: structural Equation Modeling with the Simplis Command language by, Karl G. Joreskog and Dag Sorbom.

كانال تحصيلات تكميلي
@PhdUP