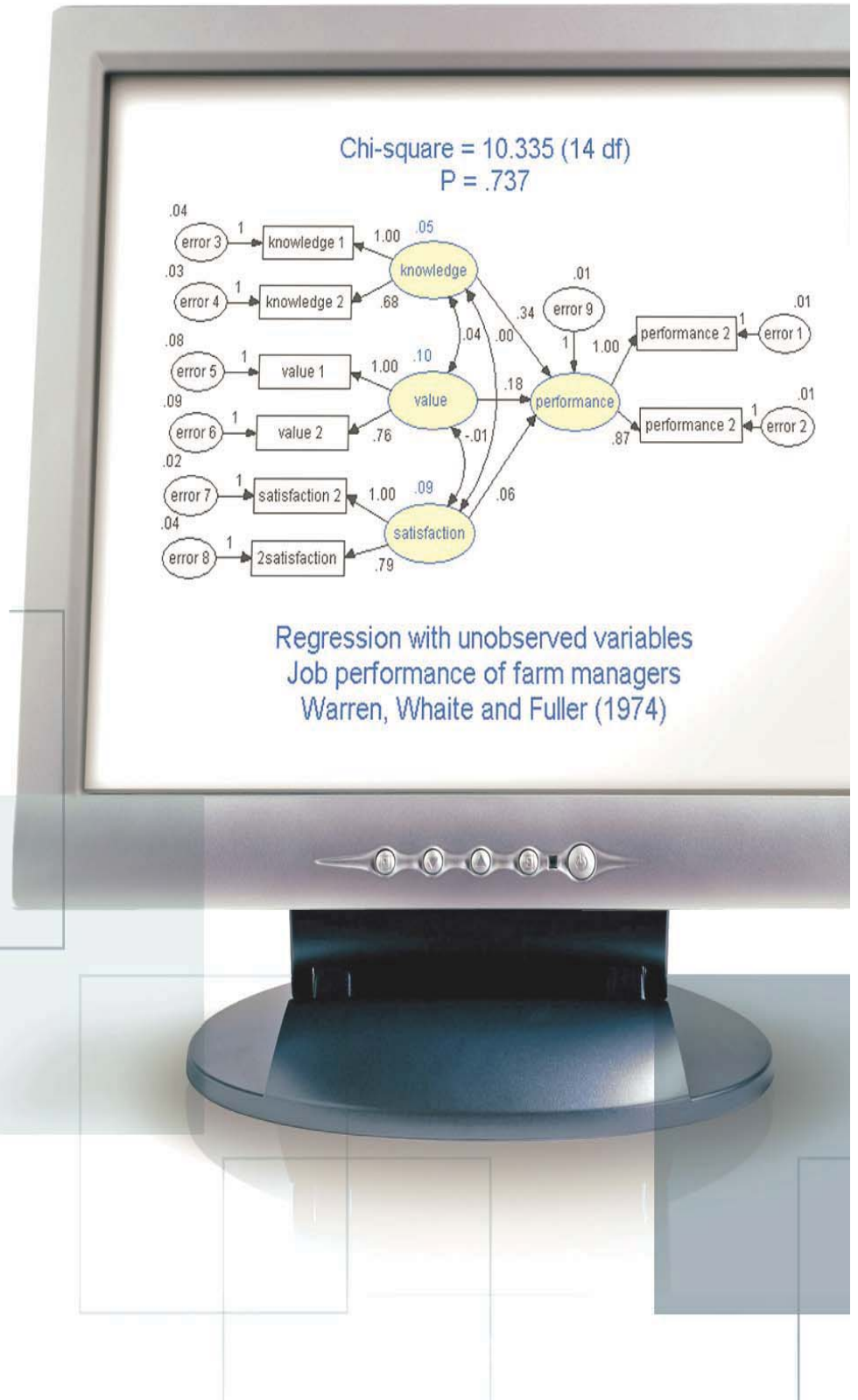


آموزش

گام به گام

نرم افزار

AMOS




## فهرست مطالب

۳	مقدمه
۳	۱- نصب و راه اندازی
۴	۲- ورود داده ها
۵	۳- گروه بندی مدل
۷	۴- ترسیم مدل
۹	۵- نام گذاری متغیرهای مشاهده ای و پنهان
۱۰	۶- درج عنوان و آماره ها
۱۲	۷- آماده سازی مدل
۱۳	۸- اجرای مدل

## مقدمه

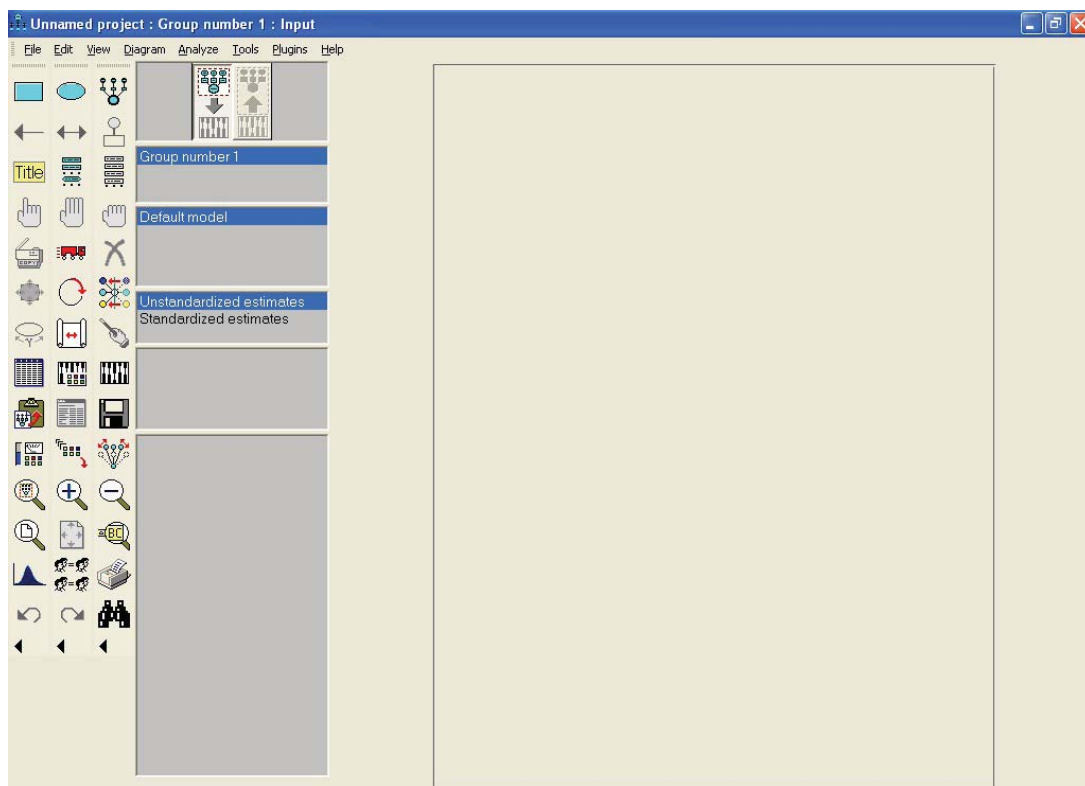
اموس<sup>۱</sup> (AMOS) یکی از قویترین نرم افزارهای مدل یابی معادلات ساختاری<sup>۲</sup> (SEM) است. این نرم افزار قادر است شما را در آزمون تحقیقات و نظریات با استفاده از تحلیلهای چندمتغیره استاندارد شامل تحلیل رگرسیون، تحلیل عاملی، همبستگیها و تحلیل واریانس یاری رساند. همچنین امکان ایجاد فرضیات تحقیقی را در قالب مدلهای نموداری فراهم کرده و سپس به کمک آماره‌های مقتضی آنها را آزمون می‌کند. البته این نرم افزار یکی از اعضای خانواده نرم افزارهای مربوط به مدل یابی معادلات ساختاری است. نرم افزارهای شناخته شده‌تر دیگری نظیر LISREL و EQS جزء این مجموعه هستند. هر چند ممکن است از نظر گرافیکی خروجی AMOS به زیبایی دو نرم افزار دیگر نباشد اما، شیوه کار آسان و محیط ساده آن، این امکان را برای کاربر فراهم نموده تا محقق با خیالی آسوده‌تر کار تجزیه و تحلیل را انجام دهد.

## ۱- نصب و راه اندازی

به منظور نصب نرم افزار AMOS کافی است آیکون نصب  را از فایل مخصوص برنامه بر روی CD اجرا کرده و مراحل نصب را همانند سایر نرم‌افزارهای دیگر اجرا کنید. پس از کامل شدن مراحل نصب، از طریق منوی استارت کامپیوتر و از برنامه های نصب شده به پوشه AMOS16 رفته و سپس برنامه Amos Graphics را اجرا کنید. پس از این کار نرم افزار مربوطه بالا می‌آید که محیط اولیه آن شبیه تصویر زیر می‌باشد.


<sup>1</sup> Analysis of **MO**ment **S**tructures

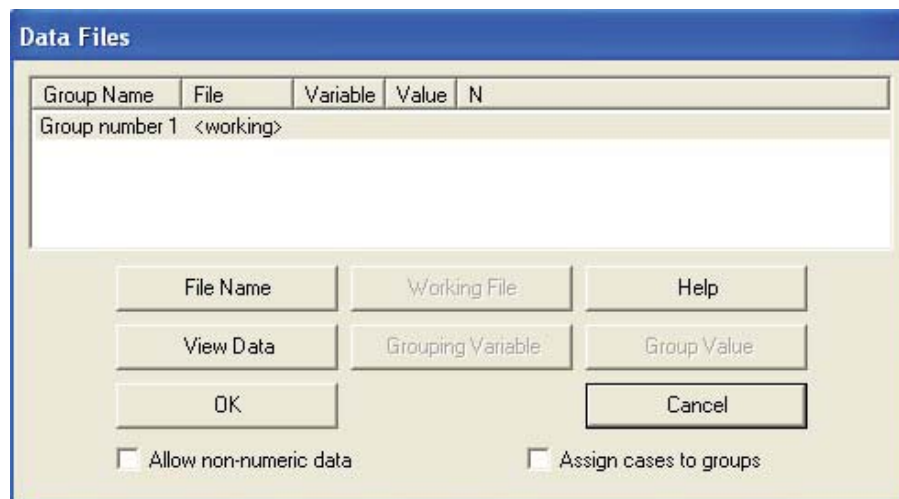
<sup>2</sup> **S**tructural Equation **M**odeling



نوار آبی رنگ بالا نوار عنوان (Title Bar) نام دارد که در آن نام فایل جاری درج می‌شود. در زیر این نوار، نوار منو (Menu Bar) قرار دارد که در آن منوهای File, Edit, View, Diagram, Analyze, Tools, Plugins, Help قرار دارند. توضیح برخی از این منوها در طول جزوه خواهد آمد. در سمت چپ تصویر جعبه‌ای وجود دارد که ابزارهای کاربردی مختلف را در خود جای داده است. در واقع ابزارهای این جعبه به کاربر کمک می‌کند تا سریعتر و ساده‌تر بتواند از آن استفاده کند. بیشتر این ابزارها از طریق کشو زیر منوها قابل دسترسی است. البته در قسمت تنظیمات می‌توان این جعبه را اصلاح کرد و ابزارهای دیگر را به آن اضافه و یا از آن حذف کرد.

## ۲- ورود داده ها

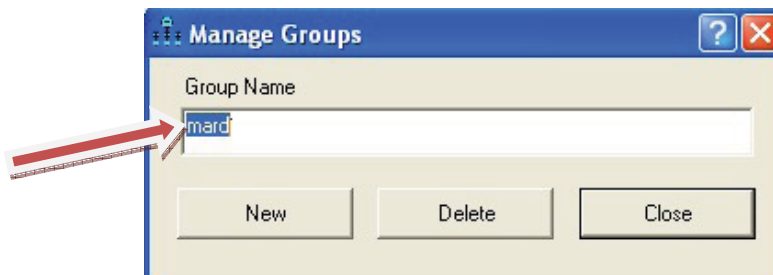
کسانی که با نرم افزار های آماری آشنا هستند می دانند که یکی از روشهای شروع کار ورود دادهها است(نظیر نرم افزار SPSS). اما در اِموس امکان ورود داده در یک صفحه جداگانه وجود ندارد بلکه آنچه که در اینجا اتفاق می افتد پیوند دادههاست. برای این کار از منوی کناری یا جعبه ابزار، کلید  ( select data file) یا کلید ترکیبی (Ctrl+D) را کلیک کرده تا کادری شبیه شکل زیر باز شود.




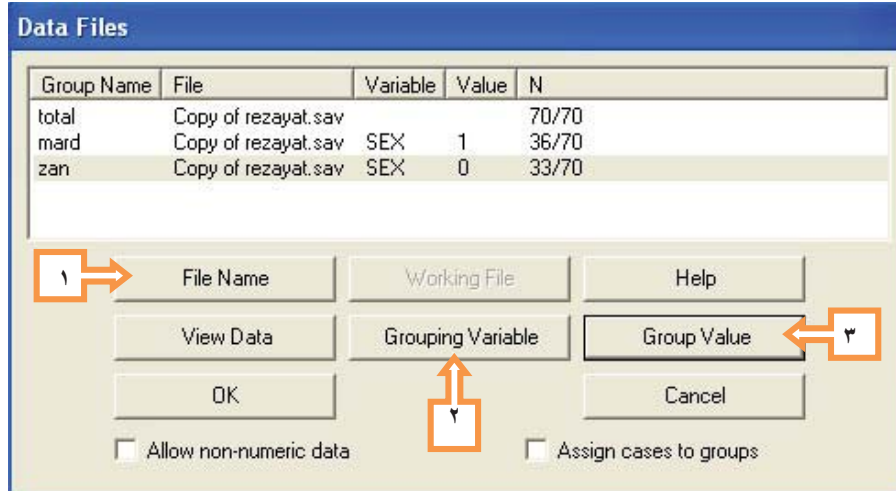
برای اینکه بتوان فایل داده را برای نرم افزار معرفی کرد کافی است مسیر آنرا مشخص نماییم. برای این منظور کلید (File Name) را بزنید و از این طریق فایل دادههای را که قصد دارید تجزیه و تحلیل آماری بر روی آن انجام گیرد را مشخص کنید. بعد از اینکه مسیر به درستی تعریف شد مشخصات دادهها در کادر خالی دیده می شود. ما در این جزوه آموزشی به عنوان نمونه با فایل مربوط به رضایت شغلی کارکنان تمرین خواهیم کرد. البته در این کادر گزینههای دیگری نظیر مشاهده دادهها(که نیاز به نرم افزار SPSS دارد) و گروهبندی آنها وجود دارد که در قسمت بعدی آنرا توضیح می دهیم.

### ۳- گروهبندی مدل

در صورتی که بخواهید مدل طراحی شده را به تفکیک گروه‌های مختلف (نظیر جنس، تحصیلات، شغل و ...) ببینید لازم است که تعداد، نام گروه‌ها و داده‌های مربوط به هر یک را به نرم افزار معرفی کنید. به عنوان مثال ما می‌خواهیم مدل را برای سه دسته مردان، زنان و کل دو جنس داشته باشیم. به این منظور ابتدا از منوی (Analyze) گزینه (Manage Groups) را انتخاب نموده و در کادر ظاهر شده نام گروه‌ها را به جای عبارت (Group number 1) درج می‌کنیم. برای معرفی گروه‌های بعدی از کلید (New) استفاده می‌شود و در پایان کادر را می‌بندیم.




سپس بایستی که داده‌ها را برای هر یک از گروه‌ها معرفی نمود. برای این منظور با انتخاب کلید  از جعبه ابزار کادر مربوط به معرفی داده‌ها نمایان می‌شود. در این قسمت بعد از (۱) مشخص کردن مسیر داده‌ها برای هر یک از گروه‌ها، (۲) متغیر گروه‌بندی را تعریف کرده (در این مثال SEX) و در نهایت (۳) تعداد هر یک از گروه‌ها را انتخاب می‌کنیم. در خاتمه لازم است کلید OK را فشار دهید. این مراحل به ترتیب در شکل زیر نشان داده شده است.



#### ۴- ترسیم مدل

برای ترسیم مدلی که قصد آزمون آنرا داریم از آیکون های گرافیکی داخل جعبه ابزار استفاده می‌شود. البته رسم نمودار بیشتر یک کار سلیقه‌ای است که با ممارست بیشتر آسانی آن مشخص می‌گردد، از اینرو از بی‌نظمی‌های طول کار نگران نباشید و سعی کنید تا حد امکان با تمرین، جلوه زیباتری به مدلتان بدهید. ما در اینجا به منظور پرهیز از تطویل کلام، مدل کاملی ارائه می‌دهیم که هم شامل مدل اندازه‌گیری و هم مدل ساختاری مربوط به مثال رضایت شغلی باشد. در اینجا هدف تحلیل عاملی تاییدی و تحلیل مسیر در کنار هم و در قالب یک مدل است. بدین منظور به صورت مرحله‌ای ترسیم مدل را توضیح می‌دهیم.

ابتدا با انتخاب یکی از ابزارهای ترسیمی (پیشنهاد می‌شود به دلیل راحتی کار ابزار) Draw a latent

(... ) را انتخاب کنید) شروع به کشیدن متغیرهای پنهان و آشکار<sup>۳</sup> در قالب تحلیل عاملی می‌کنیم. از

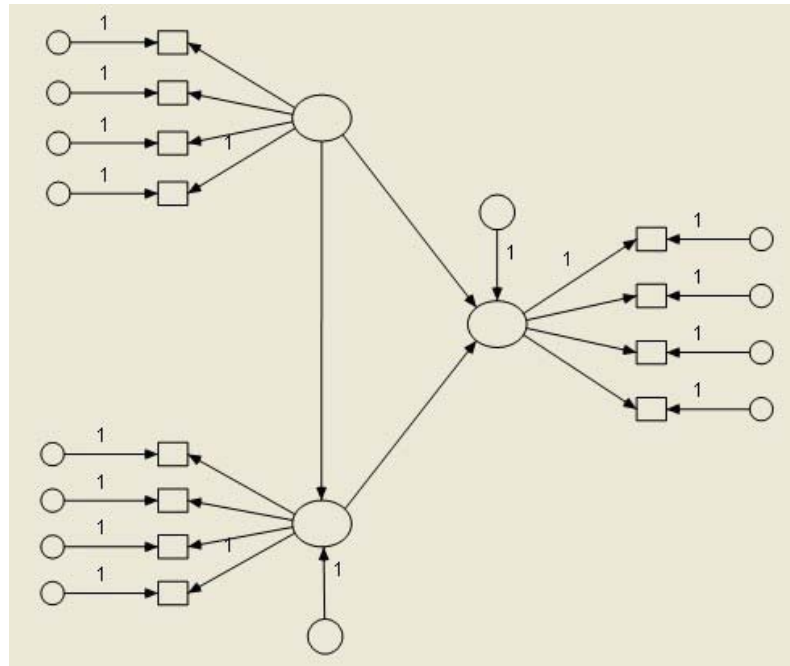
<sup>3</sup> Latent & Observed Variables

آنجاییکه مدل مثالی ما شامل سه متغیر پنهان با سه عامل<sup>4</sup> و هر کدام از عاملها نیز شامل چهار متغیر مشاهده‌ای است، کافی است که با انتخاب ابزار گفته شده و حرکت ماوس به داخل صفحه اصلی و کلیک کردن در آنجا یک دایره را رسم کنیم. سپس بر روی همین دایره رفته و با چهار بار کلیک کردن تعداد چهار مربع نیز بر بالای آن اضافه می‌کنیم، به همین ترتیب می‌توانیم تعداد دو عدد دیگر شکل مشابه را به همین ترتیب اضافه کنیم. البته می‌توانیم از این شکل ترسیم شده به کمک ابزارهای  (Select all) و  (Duplicate objects) کپی گرفته و دو عدد شکل دیگر را نیز به صفحه رسم بیافزاییم (برای این کار ماوس را بر روی شکل ترسیمی برده و با نگه داشتن کلید ماوس آنرا به سمت دیگر صفحه حرکت می‌دهیم، که این کار تکرارپذیر است). در قدم بعد به چینش این اشکال در سطح صفحه می‌پردازیم، این کار به کمک ابزارهای  و  انجام پذیر است. همچنین برای دوران یا چرخش شکل‌های ترسیمی مطابق با سلیقه‌تان از ابزار  استفاده کنید. تا اینجا مدل تحلیل عاملی تاییدی برای مثال حاضر رسم شده است. اگر بخواهید کار را تا همین حد انجام بدهید باید بین سه عامل مشخص شده کوواریانس برقرار نمایید این کار از طریق دستور Draw Covariances که در زیر منوی Plugins در نوار منوها قرار دارد قابل اجراست، البته بصورت دستی نیز می‌توان با انتخاب پیکان دوسر  از جعبه ابزار این کار را انجام داد. اما ما در این مثال به دنبال آزمون مدل تحلیل مسیر نیز هستیم. از اینرو به جای اینکه کوواریانس بین عاملها را تعیین کنیم به ترسیم رابطه بین آنها از طریق پیکان یکطرفه  بر اساس فرضیه‌های تحقیق می‌پردازیم. دقت داشته باشید برای متغیرهایی که به عنوان متغیر وابسته معرفی شده‌اند نیاز است

<sup>4</sup> Factor




که یک مقدار انحصاری خطا که مشخص کننده واریانس باقیمانده است در نظر گرفته شود. تا بدینجا مدل خام مثال رضایت شغلی آماده شده که برای آشنایی با آن در زیر نشان داده شده است.




##### ۵- نام‌گذاری متغیرهای مشاهده‌ای و پنهان

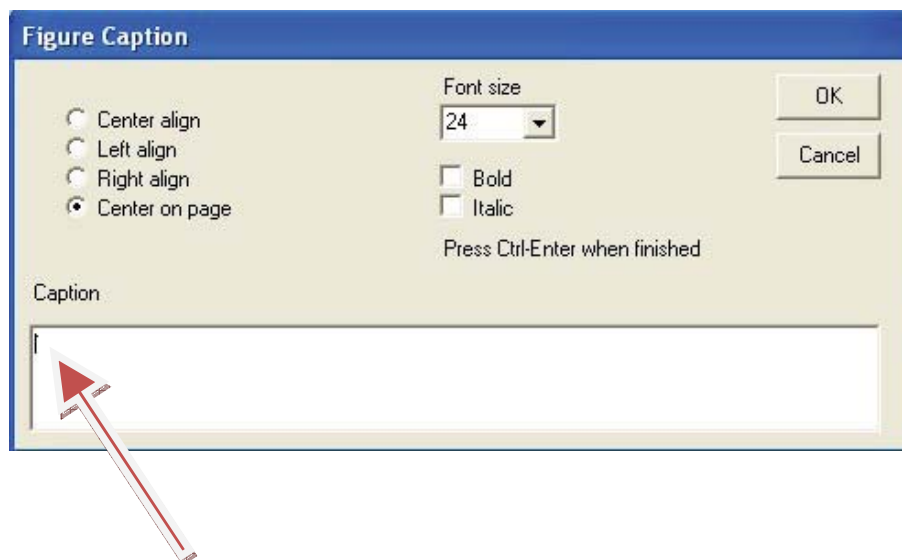
پس از اینکه مدل آماده شد نیاز است که متغیرهای موجود در آن را نام‌گذاری کرد. برای این کار بین دو دسته از متغیرهای مشاهده‌ای و پنهان تمایز وجود دارد. برای نام‌گذاری متغیرهای پنهان کافی است با دستور Name Unobserved Variables از منوی Plugins کلیه متغیرها را نام‌نهاد. بعد از اجرای این دستور کلیه عاملها با عنوان  $F1, F2, F3, \dots$  نام‌گذاری و مقدرهای خطا نیز با عنوان  $e1, e2, e3, \dots$  مشخص می‌شوند.

برای تعیین متغیرهای مشاهده‌ای یا می‌توان دقیقاً همان عنوانی را که در فایل داده‌ها دارند را وارد مربعها نمود و یا اینکه از طریق کشیدن نام متغیرها از لیست مربوطه به داخل مربع‌ها این کار را کرد. اگر می‌خواهید از روش اول استفاده کنید کافی است که بر روی مربع مربوطه راست کلیک کرده و با انتخاب Object Properties در داخل کادر مربوط به Variable name نام متغیر را مثلاً X1,X2,X3,... وارد کرد. همچنین اگر خواهان استفاده از روش دوم هستید می‌توانید با احضار لیست کلیه متغیرها از طریق کلید  موجود در جعبه ابزار و کشیدن هر یک از متغیرهای مربوط به عوامل در مربع‌های مخصوص این کار را انجام داد.

البته شما این امکان را دارید که نام متغیرها را تغییر داده و عنوان دلخواه را بجای آن قرار دهید. فقط دقت کنید که نام متغیر پنهان نباید عیناً در داده‌های اصلی وجود داشته باشد. مثلاً در اینجا ما به جای rezaiat, F1,F2,F3 که بطور سیستمی برای عامل‌ها تعریف شده‌اند نام آنها را قرار می‌دهیم، یعنی ( rezaiat, essteghlal, rotine). برای این کار بر روی یکی از عاملها راست کلیک کرده و با انتخاب گزینه Object Properties در داخل کادر مربوط به Variable name بجای نام متغیر قبلی نام جدید را وارد می‌کنیم.

## ۶- درج عنوان و آماره‌ها

برای اینکه بتوان نام مدل و همچنین برخی از آماره‌ها را همراه نمودار مدل مشاهده کرد نیاز است که از کلید  استفاده نمود. برای این کار پس از انتخاب کلید مزبور مکان نما را به داخل صفحه برده و کلیک می‌نماییم و کادری شبیه شکل زیر ظاهر می‌شود.



در قسمت خالی زیر (Caption) عنوان مدل را تایپ می کنیم. هم چنین می توان با اضافه کردن دو سطر جدیدی و درج دستورات زیر نام گروهها و همچنین نوع ضرایب استاندارد شده یا غیر استاندارد را نیز مشاهده کرد، این دستورات عبارتند از :

`\format`

`\group`

در پایان کلید (ok) را فشار می دهیم. اگر مایل باشید نوع فونت، اندازه و رنگ متن درج شده را تغییر بدهید، می توانید با راست کلیک کردن روی متن و انتخاب گزینه (Object Properties) این کار را انجام دهید.

برای اضافه کردن آماره ها در زیر مدل نیز مراحل فوق را تکرار کرده و این بار دستور زیر را درج


می کنیم.

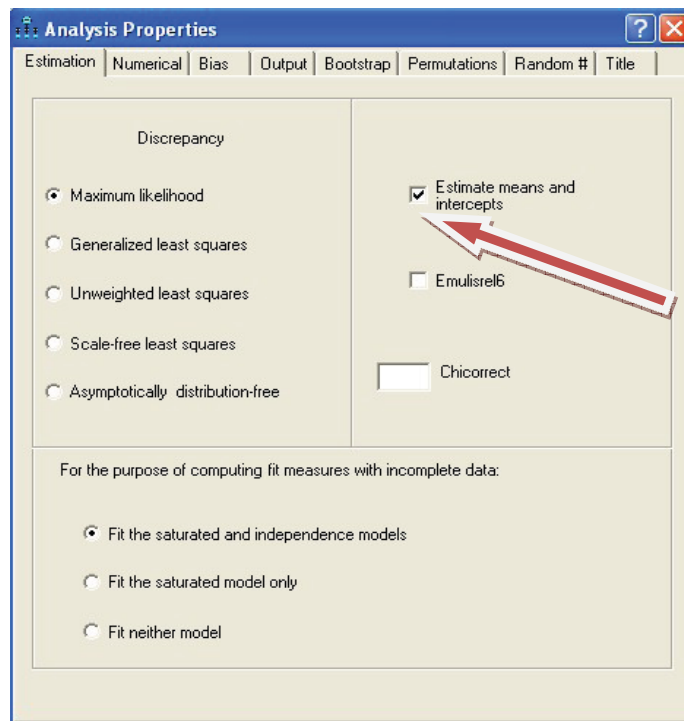
`D.F=\df`

`X2=\cmin`

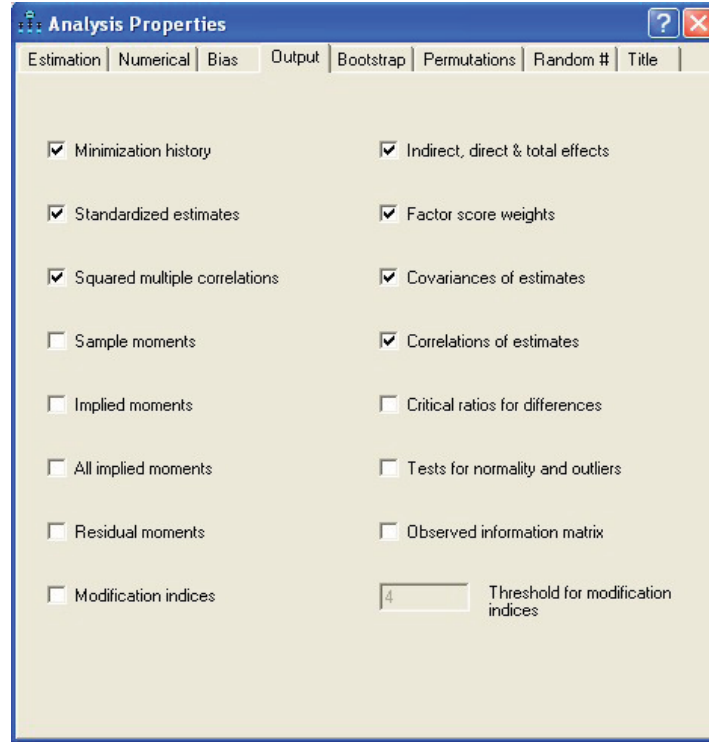
`P=\p`

## ۷- آماده سازی مدل

حالا مدل آماده تجزیه و تحلیلهای آماری شده است. اما قبل از این کار لازم است محقق آماره های مورد نیاز که در خروجی نرم افزار به همراه مدل تحلیل عاملی و تحلیل مسیر می آید، را تعریف نماید. این کار از طریق ابزار  و تیک زدن گزینه های مربوط به جدول آن صورت می گیرد. این جدول به شکل زیر است. در منوی (Estimation) علاوه بر دو گزینه ای که به صورت پیش فرض مشخص شده گزینه (Estimate means and intercepts) را نیز تیک بزنید. شکل زیر این قسمت را نشان می دهد.



هم چنین از منوی (Output) گزینه هایی را که در تصویر زیر تیک خورده است را علامت دار کنید.



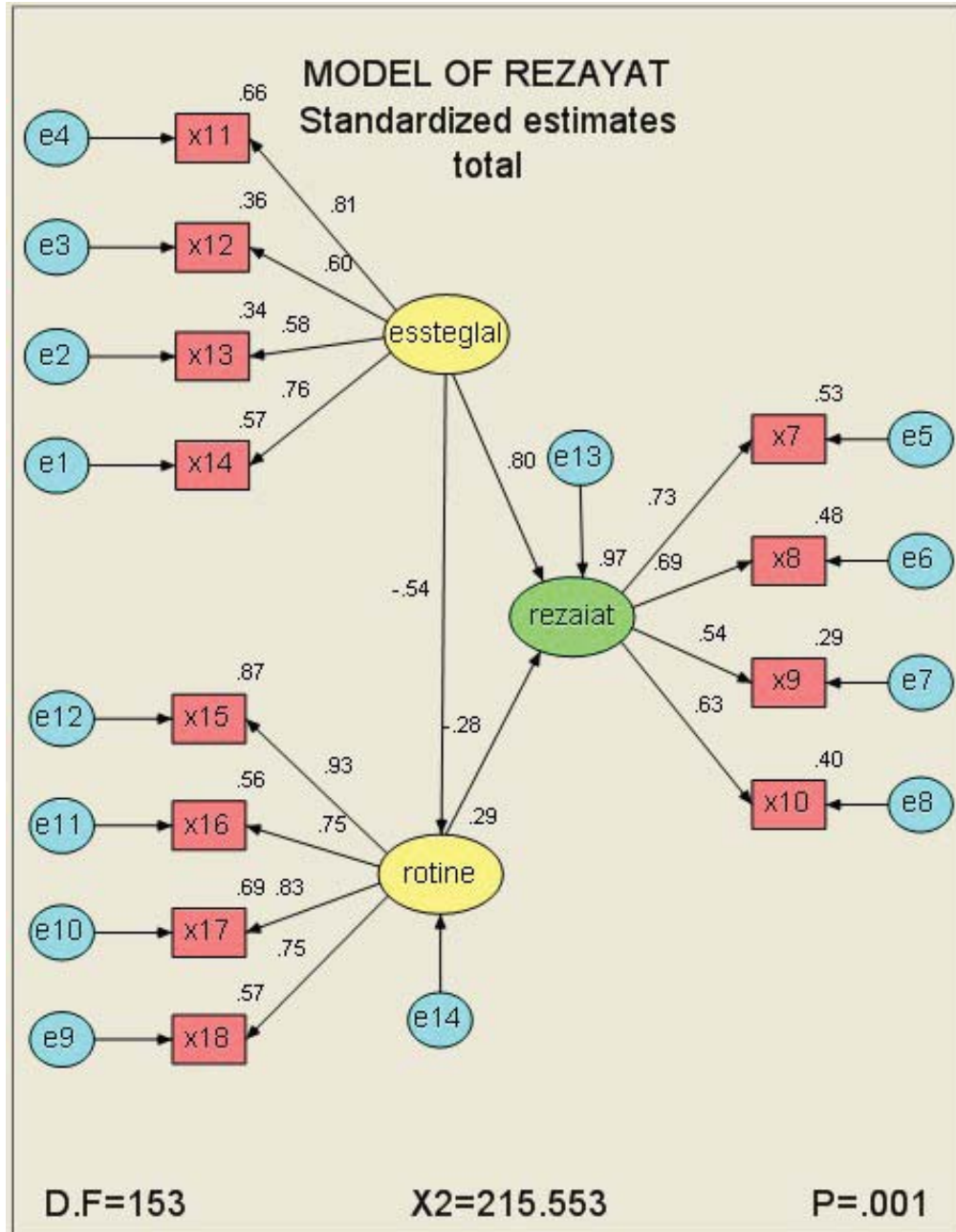
## ۸- اجرای مدل

حال کافی است با انتخاب کلید نرم افزار را اجرا نماییم و مدل آزمون شده را مشاهده کنیم. اگر نرم افزار به درستی مدل را اجرا کند کلید (View the output path diagram) فعال می‌شود و با انتخاب آن میتوان ضرایب را بر حسب استاندارد و غیر استاندارد بر روی مدل دید.




ضرایب مدل بر حسب گروهها مختلف نیز قابل مشاهده هستند. اینها در واقع خروجی های مدل بر حسب ضرایب استاندارد و غیر استاندارد و گروههای مختلف است که قابلیت چاپ از منوی (File) و یا کپی گرفتن

از منوی (Edit) را دارند. در صفحه بعد مدل ضرایب استاندارد شده بر حسب کل دو جنس به تصویر کشیده شده است.



در کنار مدل و ضرایب ارایه شده این نرم افزار آماره های دیگری را در اختیار کاربر قرار می‌دهد که با

انتخاب کلید  قابل مشاهده‌اند. نمونه‌ای از این خروجی که مربوط به وزنهای رگرسیونی متغیرهای موجود

در مدل است در زیر نشان داده شده است.

**Regression Weights: (total - Default model)**

		Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
rotine	<--- essteglal	-.804	.222	-3.620	***	par_11
rezaiat	<--- essteglal	.948	.198	4.798	***	par_10
rezaiat	<--- rotine	-.223	.095	-2.340	.019	par_12
x14	<--- essteglal	1.000				
x13	<--- essteglal	.835	.181	4.624	***	par_1
x12	<--- essteglal	1.012	.214	4.730	***	par_2
x11	<--- essteglal	1.198	.185	6.479	***	par_3
x7	<--- rezaiat	1.000				
x8	<--- rezaiat	1.100	.201	5.473	***	par_4
x9	<--- rezaiat	.831	.197	4.230	***	par_5
x10	<--- rezaiat	.982	.197	4.992	***	par_6
x18	<--- rotine	1.000				
x17	<--- rotine	1.027	.145	7.107	***	par_7
x16	<--- rotine	1.030	.163	6.335	***	par_8
x15	<--- rotine	1.201	.152	7.910	***	par_9