**بنام آنکه جان را فکرت آموخت**

**دانشگاه پیام نور**

**مرکز تحصیلات تکمیلی**

**گروه: جامعه‌شناسی**

**درس: روش‌های تحقیق پیشرفته آماری**

**استاد: دکتر یحیی علی بابایی**

عنوان:

# آموزش گام‌به‌گام نرم‌افزار آماری

# «اسمارت پی ال اس»

# (Smart PLS)

# (برای اجرای معادلات ساختاری)

**تهیه و تنظیم: علی فیض اللهی**

***(دانشجوی دوره دکتری)***

تابستان **1393**

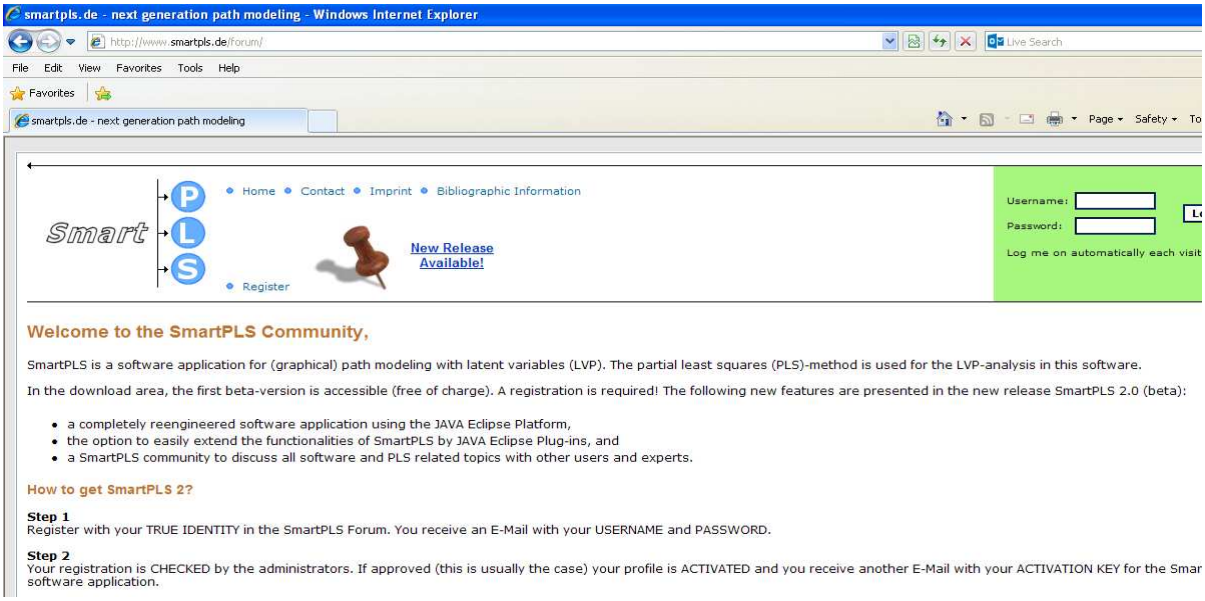
## مقدمه:

در نظر بسیاری از پژوهشگران استفاده از **SEM** (مدل سازی معادلات ساختاری)معادل استفاده از تحلیل مبتنی بر کوواریانس و روش درستنمایی است اما صورت دیگری از **SEM** مبتنی بر واریانس نیز وجود دارد که به پیش‌فرض‌هایی همچون توضیح نرمال معرف‌های مشاهده‌شده و حجم بالای نمونه‌ها متکی نیست. هنگام برآورد یک مدل نظری شیوه‌های متفاوتی برای تخمین پارامترهای جامعه وجود دارد. این برآورد باید نزدیک‌ترین ماتریس را به ماتریس نمونه‌ای بازتولید نماید تا بدین‌وسیله آماره کای مربع تا آنجا که امکان دارد به صفر نزدیک شده و برازش مدل با داده‌های پژوهش ثابت شود. برای این‌که اختلاف این دو ماتریس به حداقل برسد توابع مختلفی وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها روش حداکثر درستنمایی (**ML**) و کمترین مربعات جزئی (**PLS**) است. روش **SEM-ML** به‌عنوان یک روش مبتنی بر کوواریانس بخش غالب روش‌های تحلیل معادلات ساختاری را در علوم انسانی تشکیل می‌دهد اما نیاز محققان به وجود تکنیک‌های بهتر باعث شده تا در سال **1979** میلادی اولین کتاب در ارتباط با به‌کارگیری کمترین مربعات جزئی (**PLS**) مبتنی بر واریانس در مدل‌های مسیری با متغیرهای مکنون توسط ولد (**WOLD**) منتشر شود. هرمن ولد رویکرد «مدل‌سازی آسان» **PLS** (پیش‌فرض‌های توزیعی و حجم نمونه کم) را در مقابل تکنیک «مدل‌سازی دشوار» **SEM-ML** (پیش‌فرض‌های توزیعی فراوان و نیاز به تعداد نمونه‌های زیاد) جورسکاگ (**1970**) مطرح ساخت. (آذر عادل و همکاران،**1391**: ص **6**).

در این نوشتار با اجرای یک مثال از معادلات ساختاری خواننده با نرم‌افزار **SmartPLS** آشنا خواهد شد.

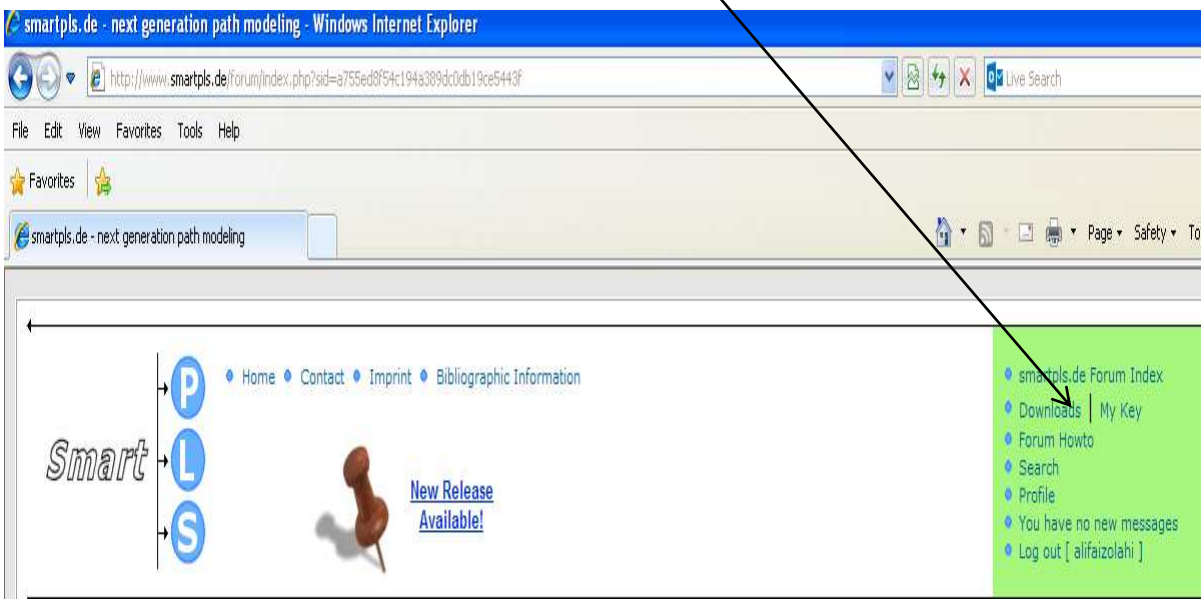
## 1- دانلود نرم‌افزار

ابتدا می‌بایست با مراجعه به سایت www.smartPLS.de در آن سایت ثبت‌نام کنید، پس از تأیید ثبت‌نام، ایمیلی دریافت می‌کنید که حاوی نام کاربری و کلمه عبور شماست (شکل شماره 1):



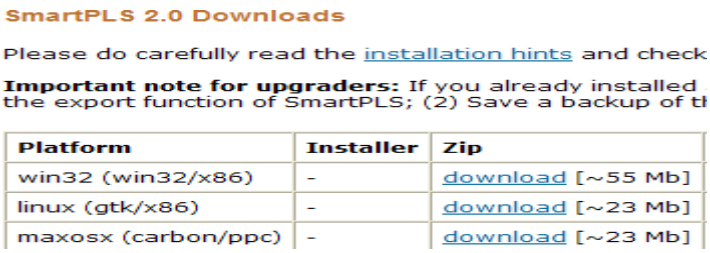

(جدول شماره 1)

2- می‌توانید نرم‌افزار را مستقیماً از سایت دانلود کنید(شکل شماره 2)




(شکل شماره 2)

3- بنا به نوع سیستم‌عامل کامپیوترتان یکی از سه فایل زیر را انتخاب کنید. در اینجا ما سطر اول (win32) را انتخاب و دانلود می‌کنیم(شکل شماره 3):



SmartPLS 2.0 Downloads

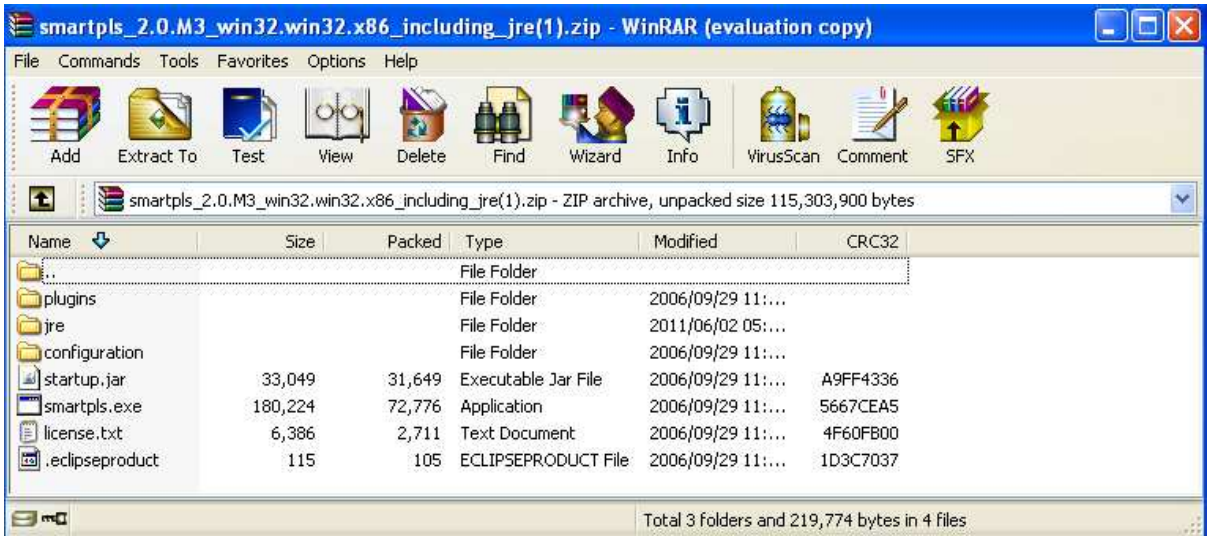
Please do carefully read the installation hints and check

**Important note for upgraders:** If you already installed the export function of SmartPLS; (2) Save a backup of th

| Platform | Installer | Zip |
|---|---|---|
| win32 (win32/x86) | - | download [~55 Mb] |
| linux (gtk/x86) | - | download [~23 Mb] |
| maxosx (carbon/ppc) | - | download [~23 Mb] |

(شکل شماره 3)

4- پس از دانلود نرم‌افزار و نصب آن(شکل شماره 4):



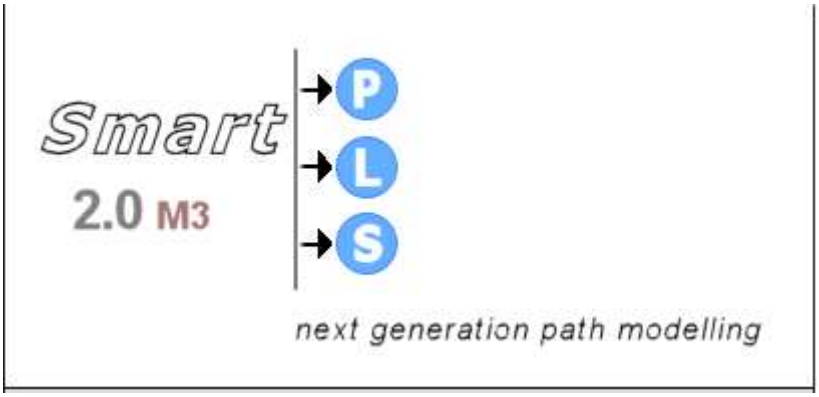

(شکل شماره 4)

بر روی my key کلیک کنید

5- از کد فعال‌سازی که برایتان ایمیل شده یا از داخل جعبه زیر کپی می‌کنید استفاده کنید(شکل شماره 5):

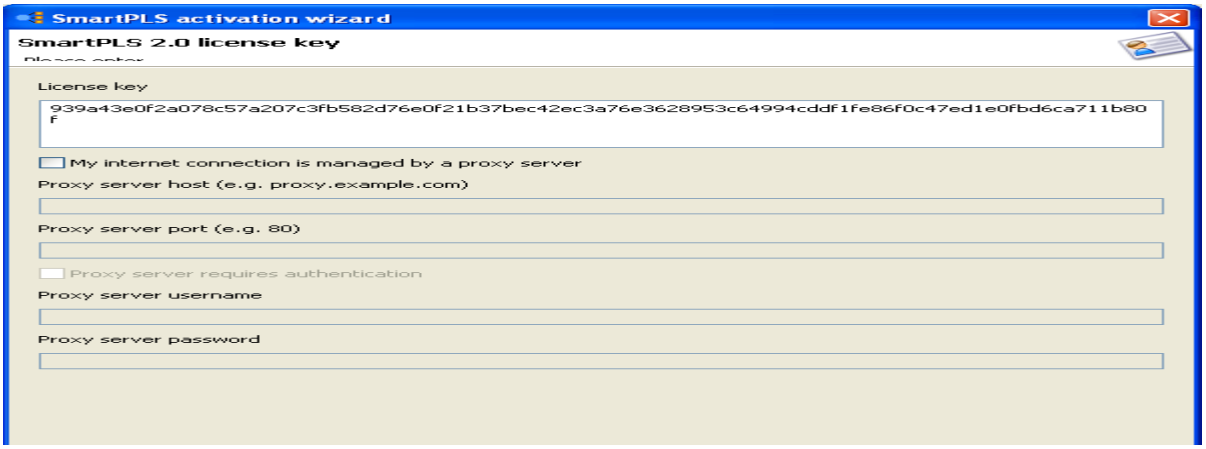
(شکل شماره 5)

6- از منوی Start /All programs / SmartPLS یا از طریق کلیک بر آیکون SmartPLS در Desktop نرم‌افزار را اجرا کنید و در صفحه سفید زیر راست کلیک کرده و paste را انتخاب کنید، کلید فعال‌سازی واردشده و سپس بر روی Next کلیک کرده و در آخر بر گزینه Finish کلیک کنید(شکل شماره 6):



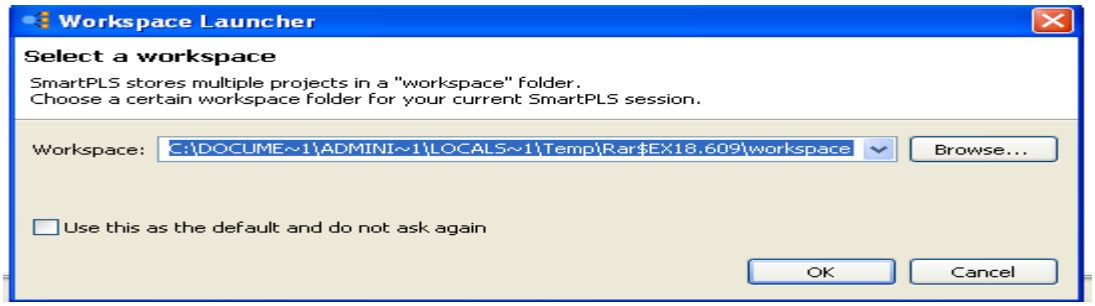

(شکل شماره 6)

7- اگر فعال نشد، بر روی OK کلیک کرده و در کادر زیر کد فعال‌سازی را وارد کرده و OK را بزنید(شکل شماره 7):



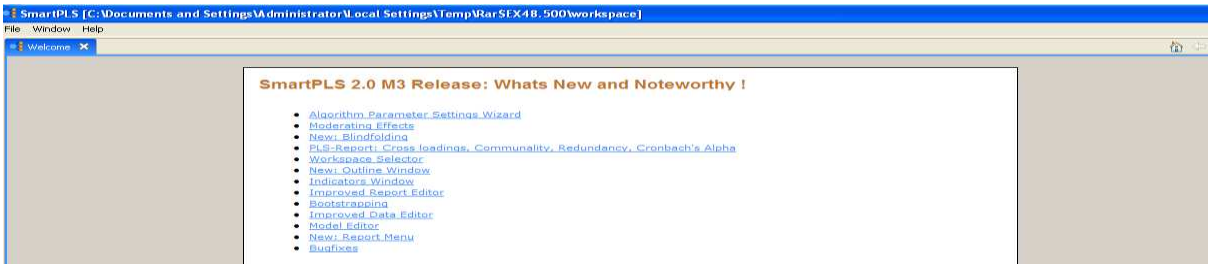

(شکل شماره 7)

8- سپس در کادر زیر گزینه use this as the default and do not ask again را تیک زده و بر روی OK کلیک کنید(شکل شماره 8):



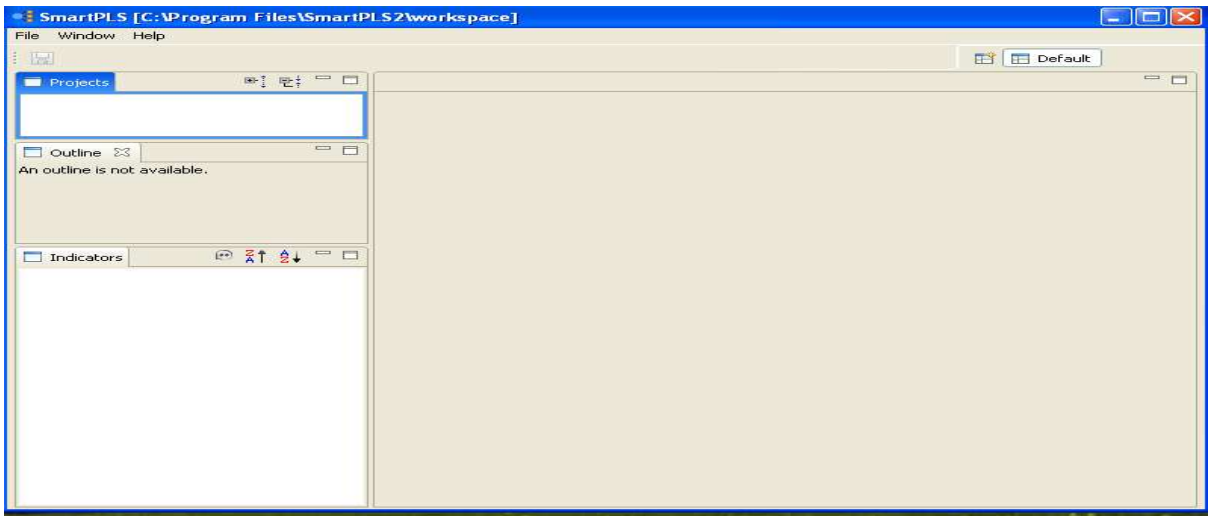

(شکل شماره 8)

9- سپس قالب خوشامدگویی ظاهر می‌شود، آن را ببندید(شکل شماره 9):




(شکل شماره 9)

10- و با اجرای همه مراحل پیش‌تر گفته‌شده به محیط اصلی نرم‌افزار وارد می‌شوید(شکل شماره 10):




(شکل شماره 10)

## چند نکته مهم را همواره به یاد داشته باشید:

1- جهت فعال‌سازی حتماً باید به شبکه اینترنت وصل باشید.

2- مدت‌زمان استفاده از هر کد فعال‌سازی سه ماه هست. پس از پایان این مدت، نرم‌افزار غیرفعال می‌شود که لازم است با نام کاربری و کلمه عبور خویش مجدداً به سایت مراجعه و از قسمت My Key کلید فعال‌سازی جدیدی را دریافت و دوباره نرم‌افزار را فعال کنید.

3- نرم‌افزار SmartPLS هم مانند سایر نرم‌افزارهای مدل‌سازی معادلات ساختاری نظیر لیزرل و اموس از داده‌های خام (داده‌هایی که توسط Spss و Excel ایجاد می‌شوند) استفاده می‌کند.

4- این نرم‌افزار داده‌های با فرمت CSV را می‌پذیرد.

5- این نوع فایل توسط Spss و Excel ایجاد می‌شود.

6- CSV نوعی فرمت متنی است که اعداد و عبارات درون فایل را توسط کاما از هم مجزا می‌سازد.

7- برای استفاده از این نرم‌افزار لازم است حتماً نرم‌افزار Spss روی کامپیوترتان نصب‌شده باشد.

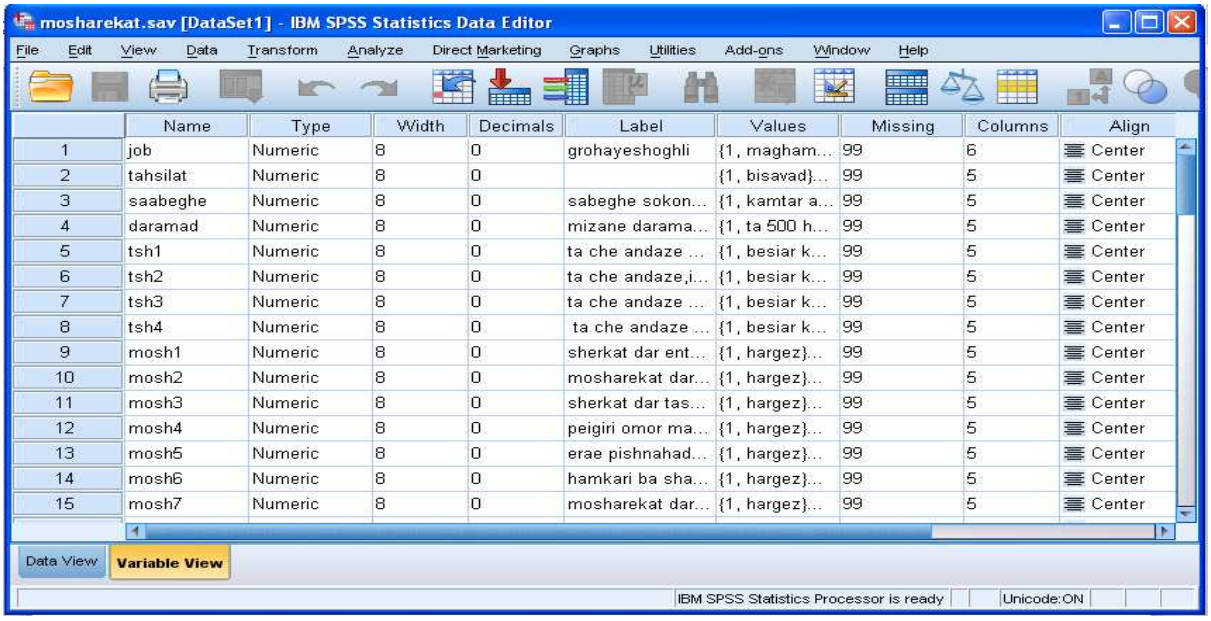
8- جهت استفاده مناسب از این نرم‌افزار لازم است تسلط نسبی بر نحوه ورود داده‌ها و کار با spss داشته باشید.

9- پروژه‌های smartPLS با پسوند splsm. ذخیره می‌شوند.

## 2- نحوه آماده‌سازی و ورود داده‌ها به نرم‌افزار:

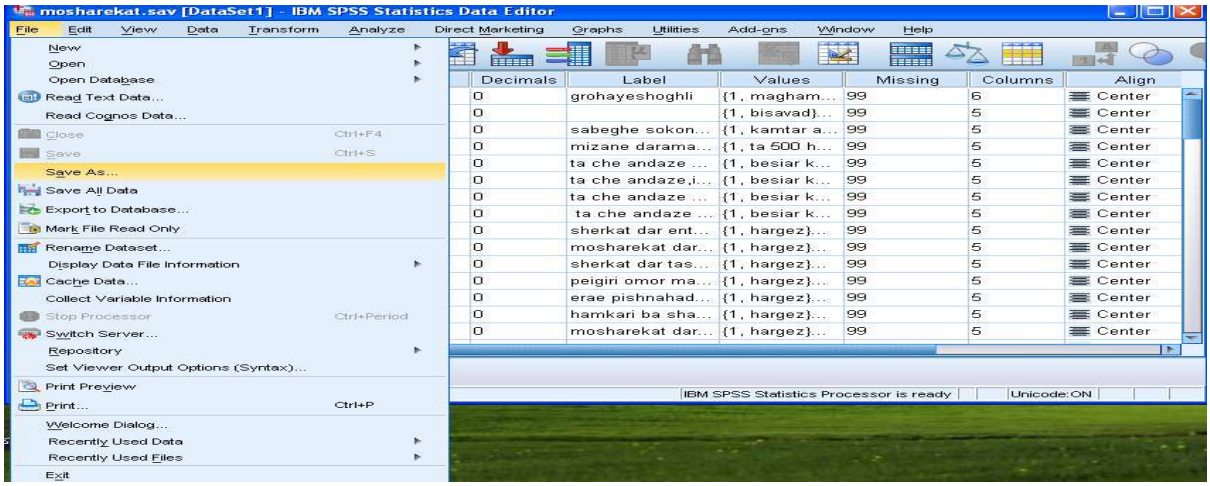
ابتدا فایل داده‌هایتان را که با فرمت Spss ذخیره کرده‌اید را بازکنید. در اینجا ما فایل داده‌های مربوط به تحقیق «مشارکت اجتماعی شهروندان در مدیریت شهری» را که تحت عنوان mosharekat .sav در Spss ذخیره کرده‌ایم را باز می‌کنیم(شکل شماره 11):

.




(شکل شماره 11)

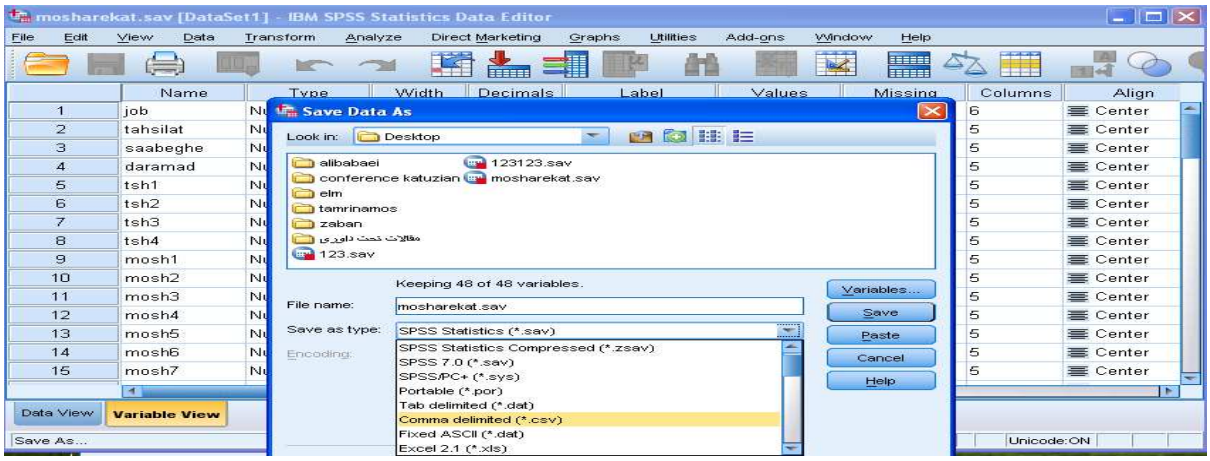
برای تبدیل داده‌های خام فایل Spss به فرمت CSV ابتدا بر روی File کلیک کرده و از بین گزینه‌های آن Save As را انتخاب کنید(شکل شماره 12):




(شکل شماره 12)

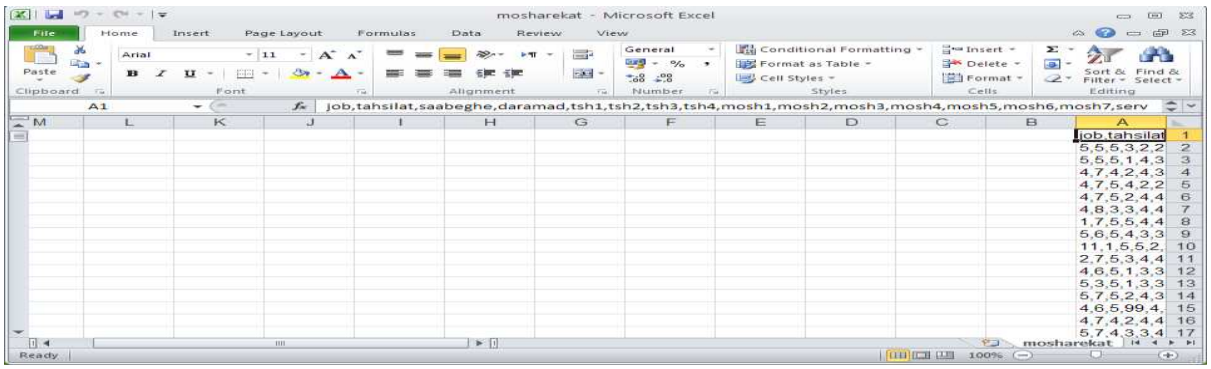
پنجره Save Data As باز می‌شود، در قسمت Look in محل ذخیره فایل خودتان را مشخص کنید، در قسمت File name نیز برای فایل خود نامی انتخاب کنید (در اینجا ما نام mosharekat را انتخاب کرده‌ایم) و سپس از لیست پایین افتادنی Save as type گزینه

Comma delimited(*.csv) را انتخاب نموده و بر روی Save کلیک کنید، اکنون فایلتان با فرمت CSV در محل موردنظر ذخیره‌شده است(شکل شماره 13):



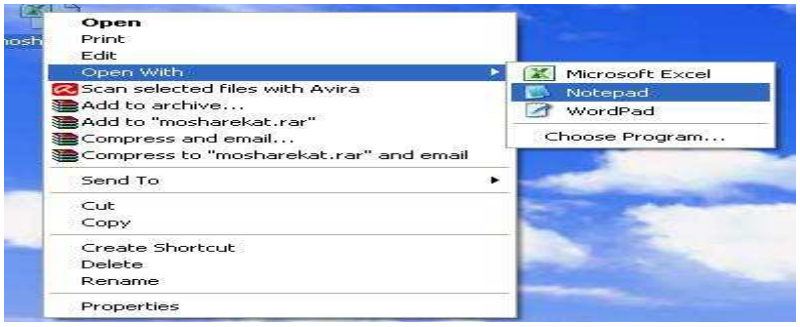

(شکل شماره 13)

حال اگر بر روی فایل موردنظر با فرمت CSV دو بار کلیک کنید، فایل Excel باز می‌شود(شکل شماره 14):



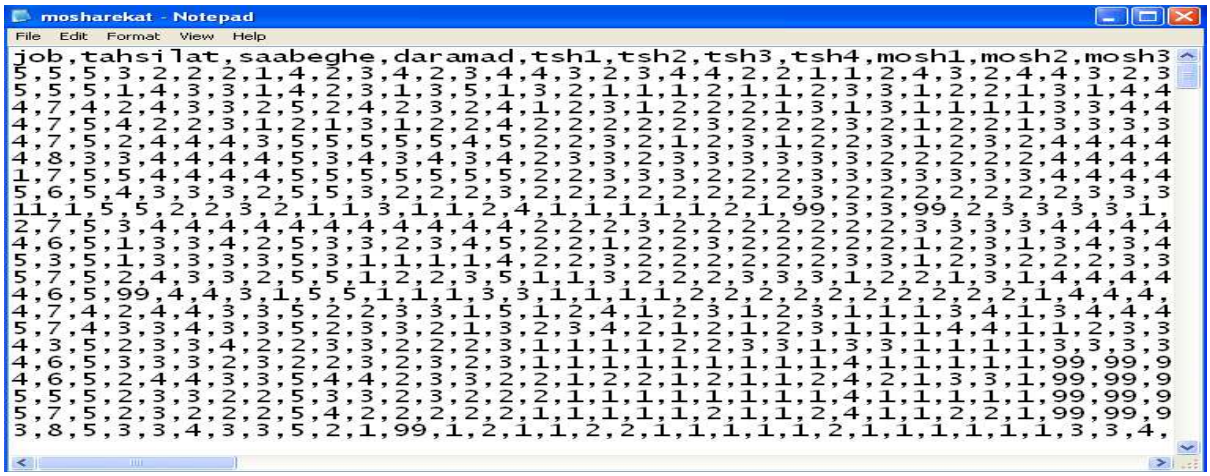

(شکل شماره 14)

و اگر بر روی فایل mosharekat راست کلیک کنید با دستور Open With با استفاده از یک نرم‌افزار ویرایش متن نظیر Notepad می‌توانید آن را باز کنید(شکل شماره 15):




(شکل شماره 15)

و خواهید دید که اعداد و عبارات آن توسط (،) کاما از هم جداشده‌اند(شکل شماره 16):

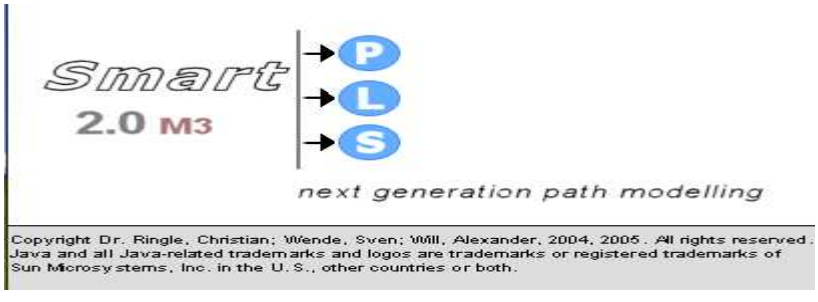



(شکل شماره 16)

## 3- ورود داده‌ها جهت تحلیل:

برای ورود داده‌ها به نرم‌افزار بر روی آیکون

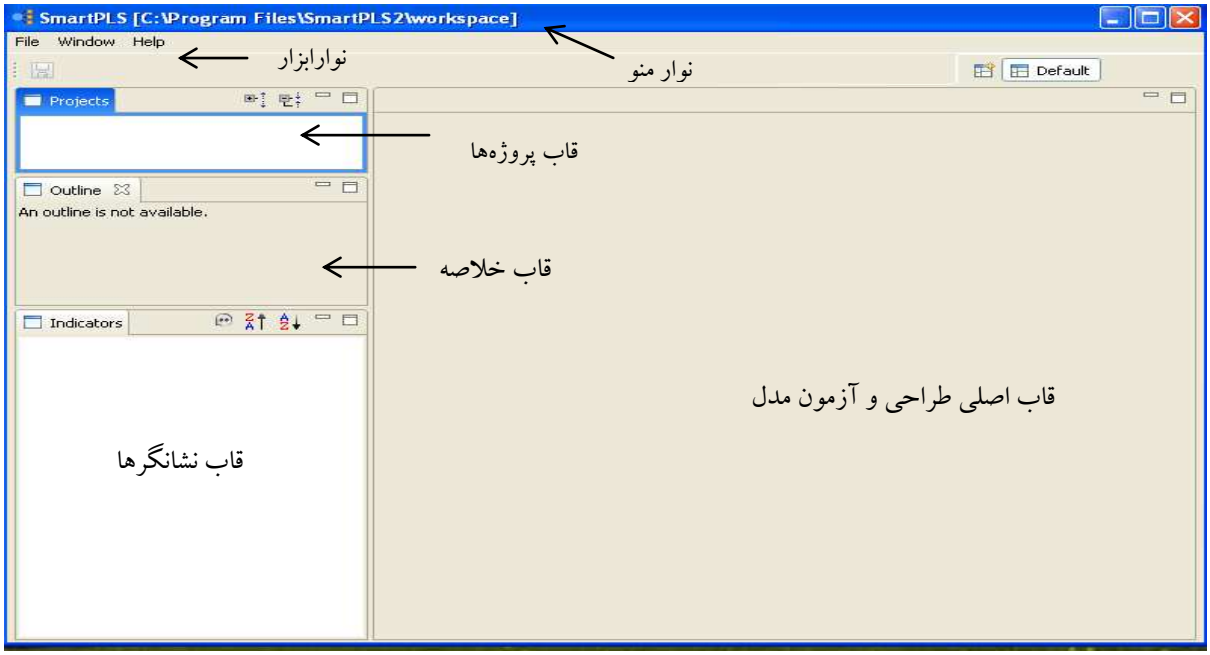
در Desktop کلیک کنید، صفحه زیر باز می‌شود(شکل شماره 17):




(شکل شماره 17)

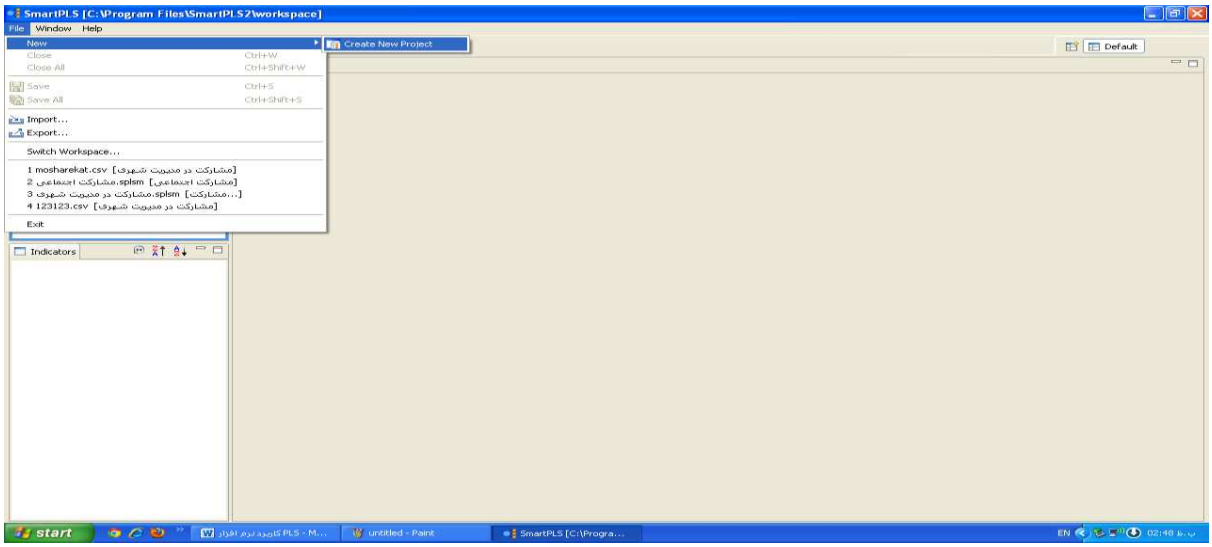
اندکی صبر کنید تا به محیط اصلی نرم‌افزار وارد شوید (محیط نرم‌افزار دارای امکانات زیر است)

(شکل شماره 18):



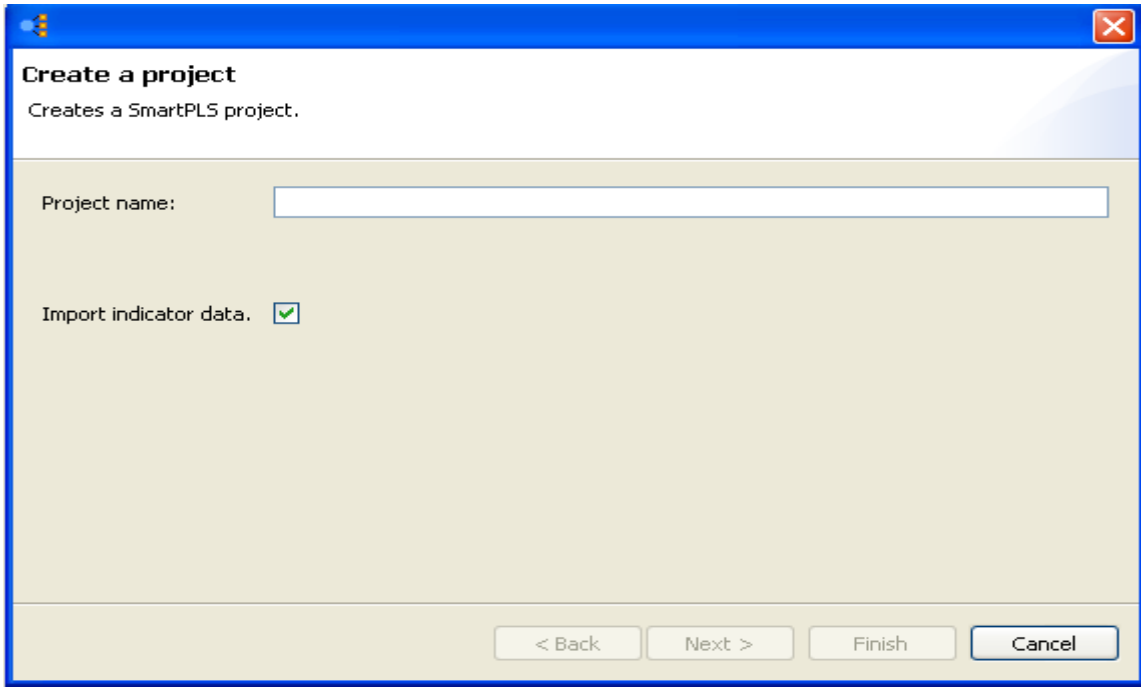

(شکل شماره 18)

برای ورود داده‌ها و تعریف پروژه جدید، بر منوی File کلیک کرده و در بخش New گزینه Creative New Project را انتخاب کنید(شکل شماره 19):



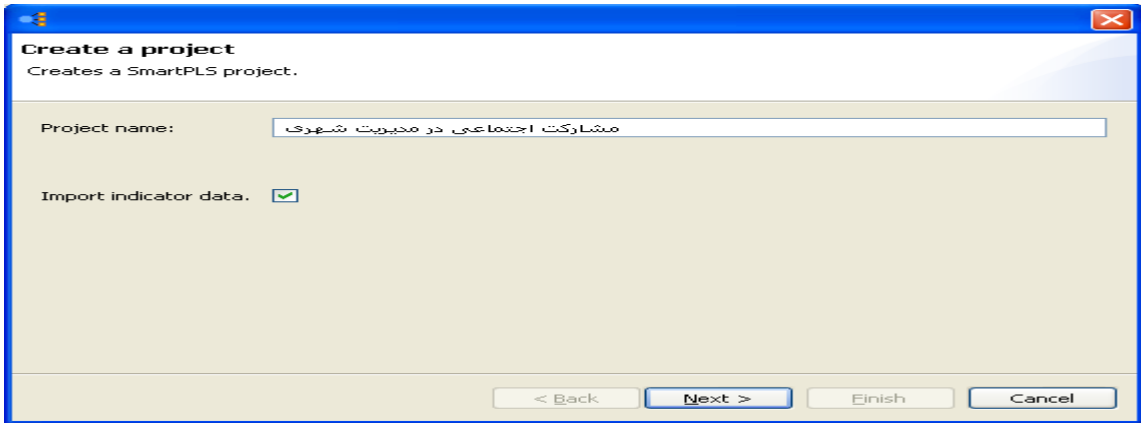

(شکل شماره 19)

در کادری که باز می‌شود در فیلد Project name نام پروژه‌تان را بنویسید(شکل شماره 20):



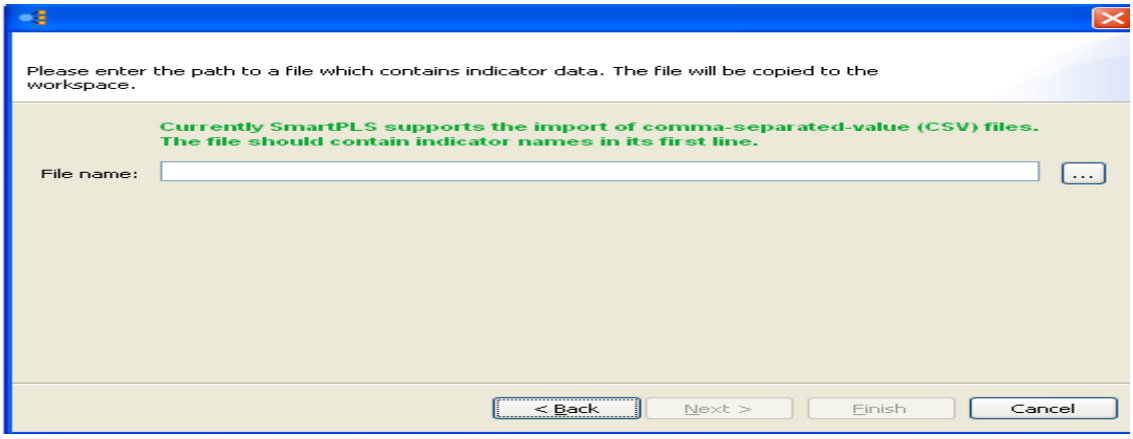

(شکل شماره 20)

ما در کادر زیر در فیلد مربوطه، پروژه‌مان را تحت عنوان «مشارکت اجتماعی در مدیریت شهری» نام‌گذاری کرده‌ایم. پس از انتخاب نام پروژه بر روی گزینه Next کلیک کنید(شکل شماره 21):



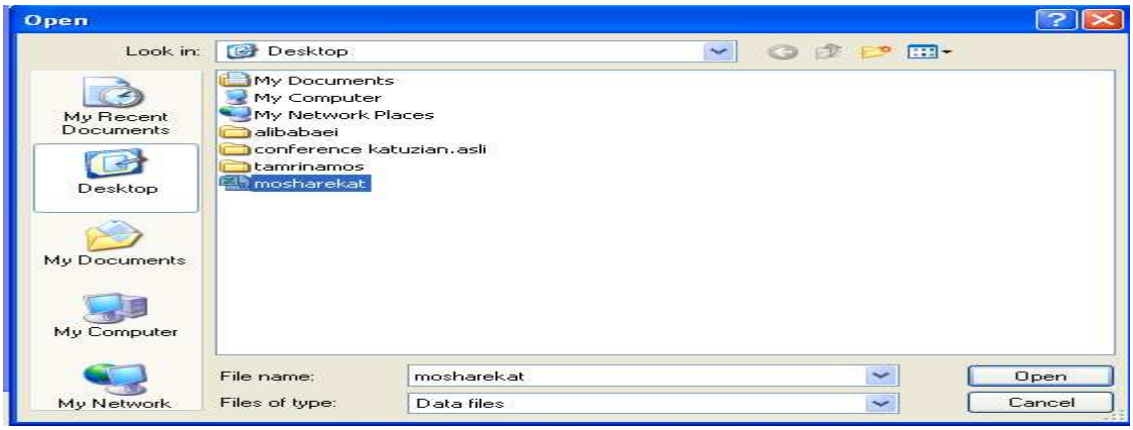

(شکل شماره 21)

کادر زیر باز می‌شود، در این قسمت بر روی گزینه ... کلیک کنید(شکل شماره 22):



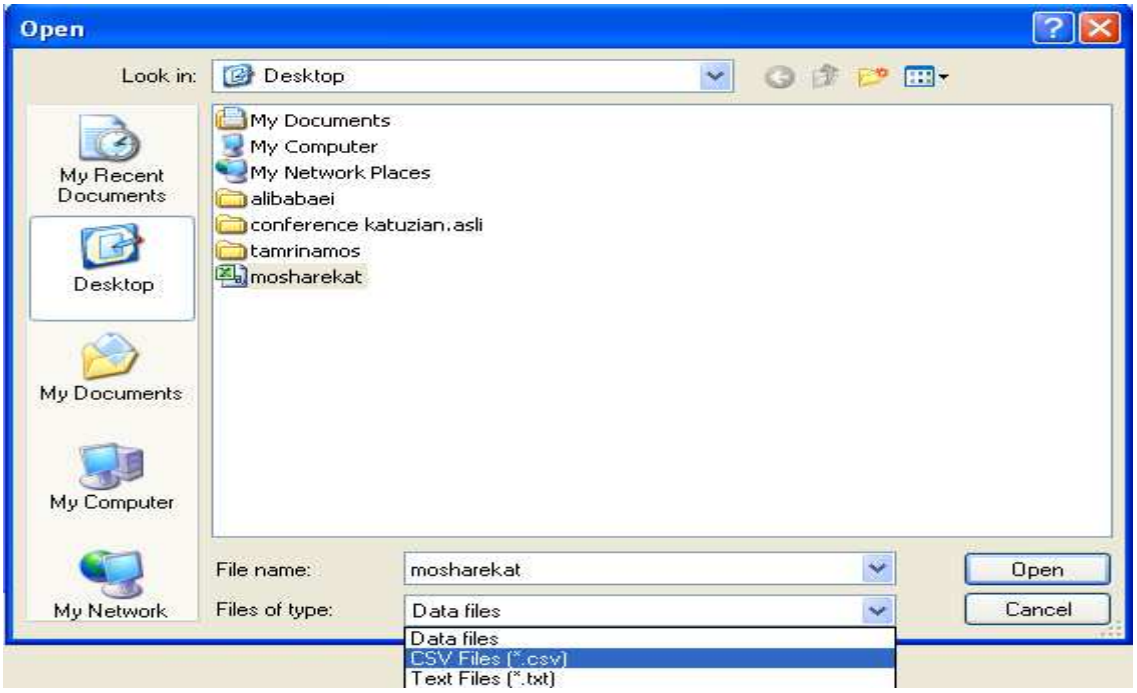

(شکل شماره 22)

و از محلی که فایل CSV خود را ذخیره نموده‌اید، آن را فراخوانی و انتخاب نمایید(شکل شماره 23):



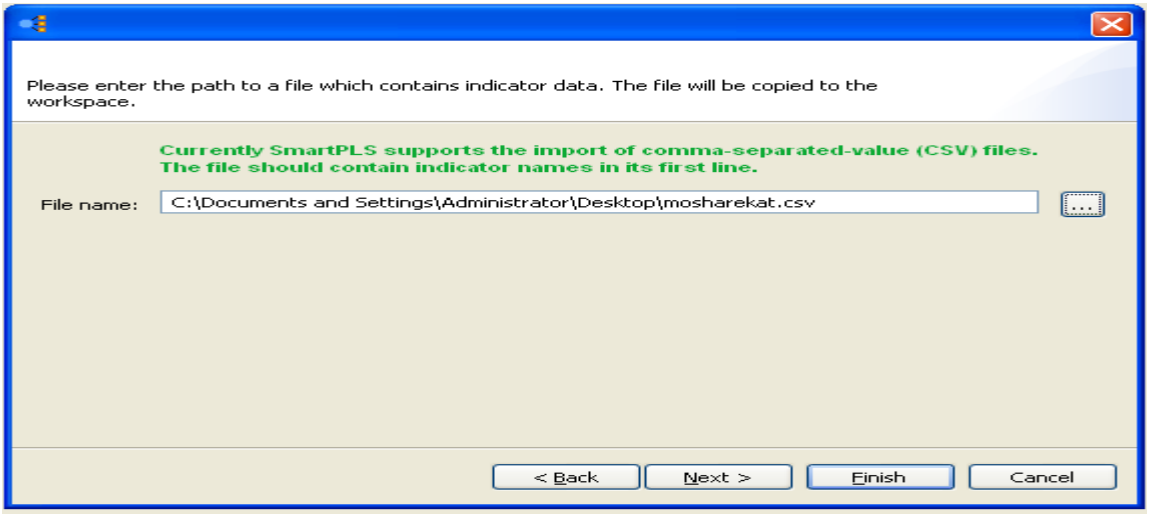

(شکل شماره 23)

سپس از لیست پایین افتادنی Files of type گزینه CSV Files(*.csv) را انتخاب نمایید و بر روی گزینه Open کلیک کنید(شکل شماره 24):



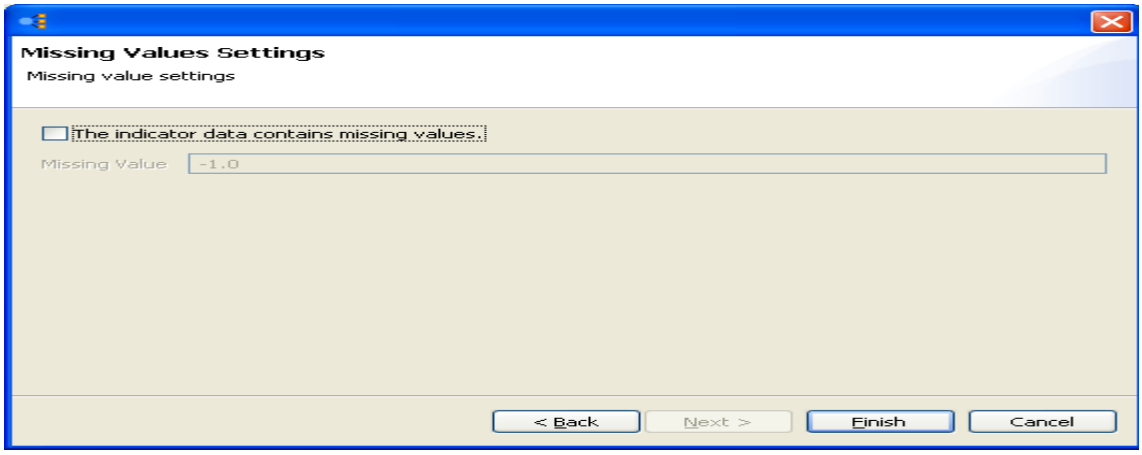

(شکل شماره 24)

اگر داده مفقوده Missing data ندارید بر روی گزینه Finish کلیک کنید(شکل شماره 25) :



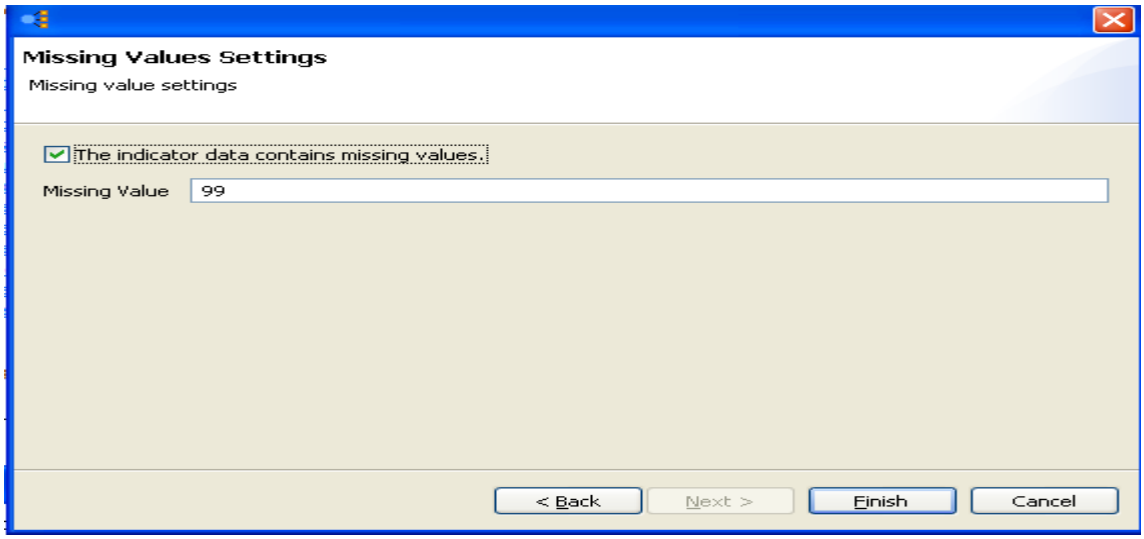

(شکل شماره 25)

و اگر داده مفقوده Missing data دارید، بر روی گزینه Next کلیک نمایید(شکل شماره 26):




(شکل شماره 26)

در کادر محاوره‌ای جدید، عبارت The indicator Data contains missing values را تیک زده و عددی را برای داده‌های گم‌شده انتخاب کنید. عدد مفقوده پیش‌فرض عدد 1- است. درصورتی‌که عدد مفقوده پروژه‌تان این عدد است، آن را بدون تغییر گذاشته و بر روی گزینه Finish کلیک کنید، اما درصورتی‌که این عدد جزو اعداد اصلی شماست، عدد دیگری را انتخاب کنید همان‌گونه که ما عدد 99 را انتخاب کرده‌ایم. درنهایت بر روی گزینه Finish کلیک کنید تا مجدداً به محیط اصلی وارد شوید(شکل شماره 27):




(شکل شماره 27)

اکنون پروژه شما، آماده‌شده است.

**به چند نکته لازم است توجه داشته باشید:**

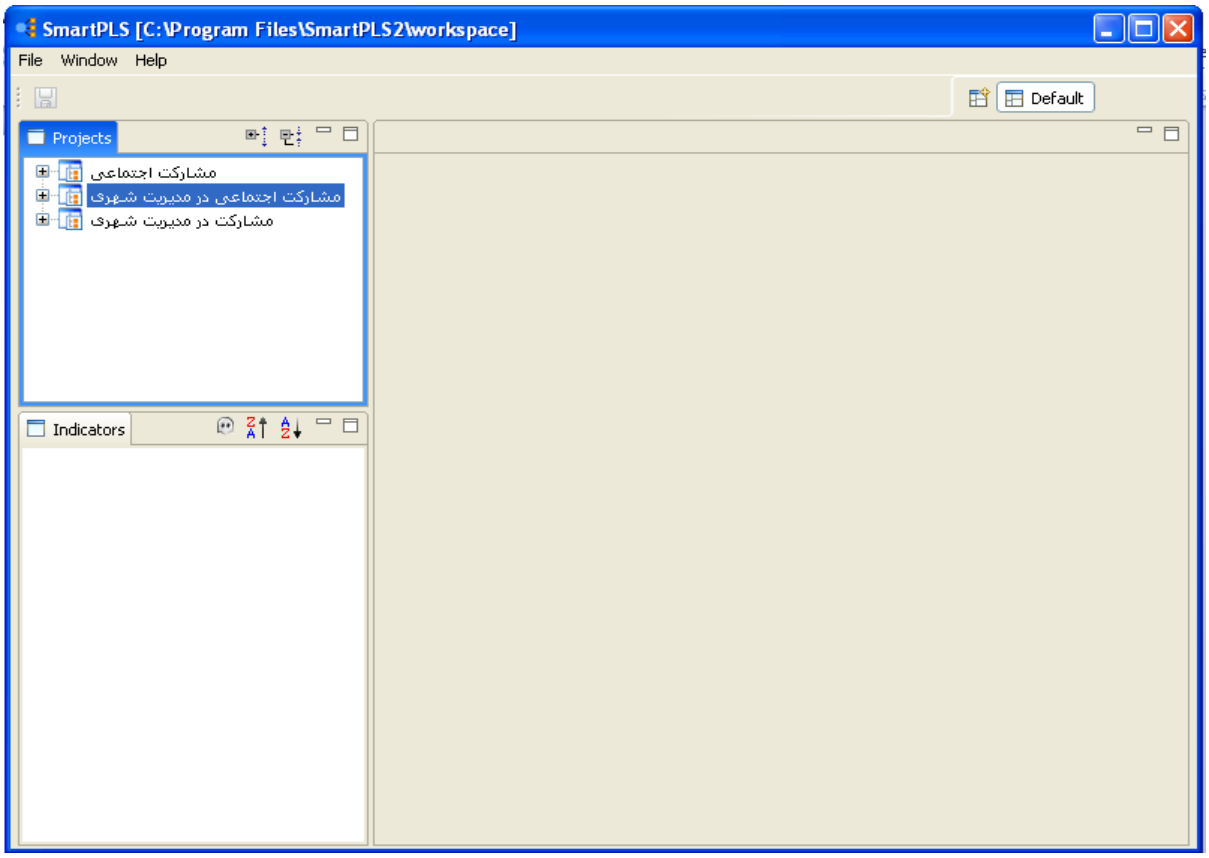
الف) هر سازه یا متغیر پنهان با یک یا چند سؤال پرسشنامه که نشانگر متغیر پنهان‌اند، اندازه‌گیری می‌شوند.

ب) در مدل‌سازی معادلات ساختاری سؤالات به‌عنوان متغیرهای مشاهده‌شده تلقی می‌شوند.

ج) می‌توان در جایی که سؤالات پرسشنامه زیاد است، به‌جای سؤالات از خرده مقیاس‌های پرسشنامه نیز استفاده کرد.

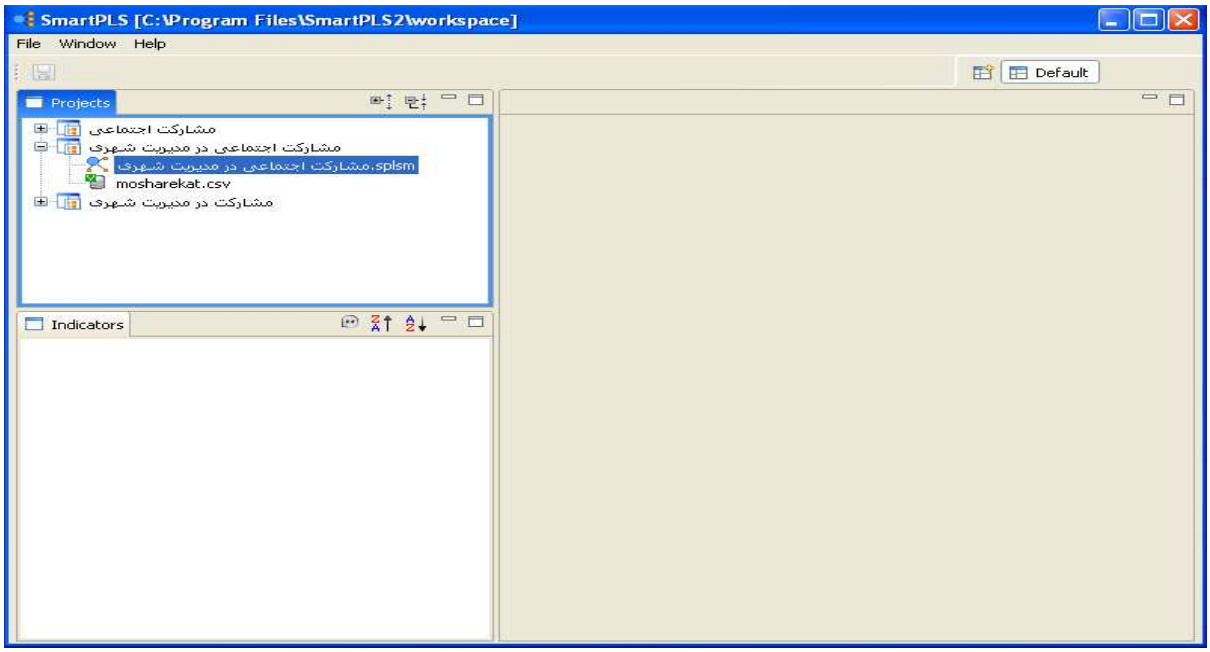
**حال برای طراحی مدل نظری پروژه‌تان مراحل زیر را طی کنید:**

1- در قاب Projects روی علامت + کنار نام پروژه‌تان (در این مثال: مشارکت اجتماعی در مدیریت شهری) کلیک کنید تا باز شود(شکل شماره 28):



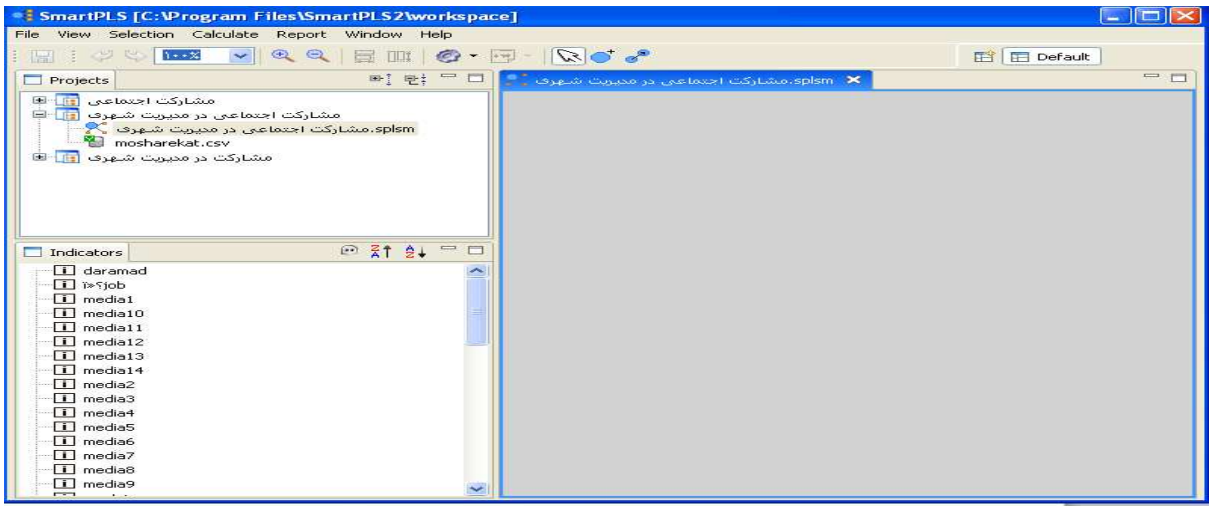

(شکل شماره 28)

2- در قاب پروژه‌ها روی فایل splsm. (در اینجا: مشارکت اجتماعی در مدیریت شهری) دو بار کلیک کنید(شکل شماره 29):



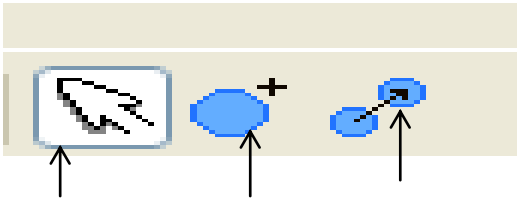

(شکل شماره 29)

3- در قاب اصلی طراحی و آزمون مدل (سمت راست صفحه) فایل پروژه (در اینجا: مشارکت اجتماعی در مدیریت شهری) باز می‌شود. در قسمت Indicator (سمت چپ پایین) متغیرهای مشاهده‌شده موجود در فایل داده‌ها نمایان می‌شوند(شکل شماره 30):




(شکل شماره 30)

طراحی مدل نظری با استفاده از سه ابزار یا حالت زیر انجام می گیرد، این سه ابزار هم در منوی ابزار در دسترس هستند و هم می‌توان از طریق منوی View نیز به آن‌ها دسترسی یافت.



ابزار پیوند/ ابزار طراحی مدل/ ابزار انتخاب

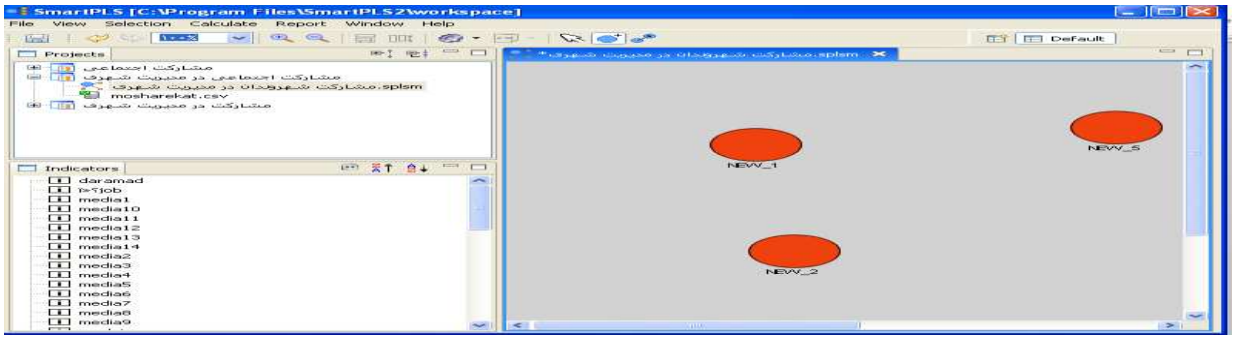
الف) ابزار درج و طراحی: با استفاده از این ابزار، متغیرهای پنهان مدل طراحی و در قاب اصلی طراحی مدل درج می‌شوند.

ب) ابزار انتخاب: با استفاده از این ابزار، متغیرهای پنهان، مشاهده‌شده و مسیرهای بین متغیرها را می‌توان جابه‌جا یا اصلاح کرد و نیز اندازه آن‌ها را تغییر داد.

ج) ابزار پیوند دادن: با استفاده از این ابزار، رابطه یا مسیرهای علّی بین متغیرهای پنهان طراحی می‌شود.

## 4- شیوه طراحی مدل نظری:

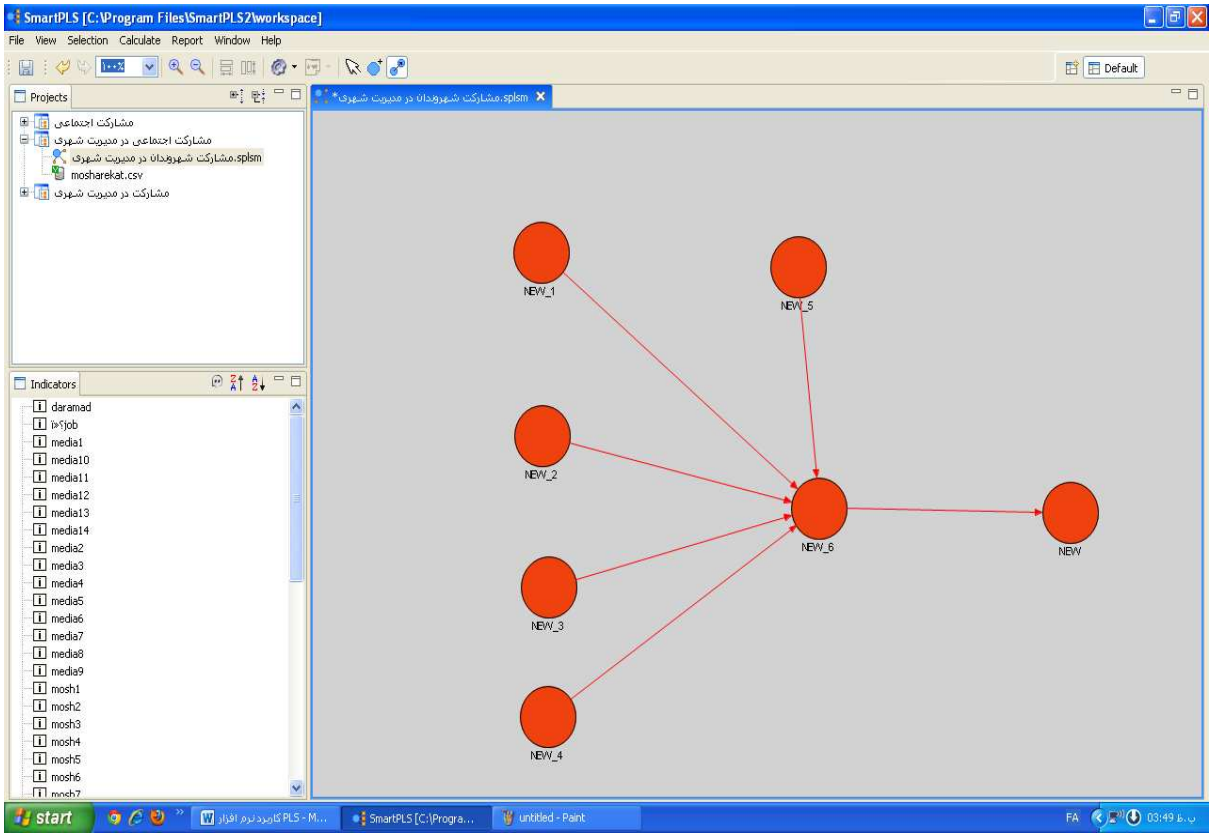
برای طراحی الگوی نظری خود با کلیک کردن بر روی در قسمت نوارابزار یا از منوی View آن را انتخاب نموده و در قاب اصلی طراحی مدل به تعداد متغیرهای پنهانی که دارید به‌دلخواه در هر مکانی از قاب کلیک کرده و متغیر پنهان (نظیر تصویر زیر) ترسیم نمایید. هر متغیر تحت عنوان new همراه با یک شماره ایجاد می‌شود(شکل شماره 31):




(شکل شماره 31)

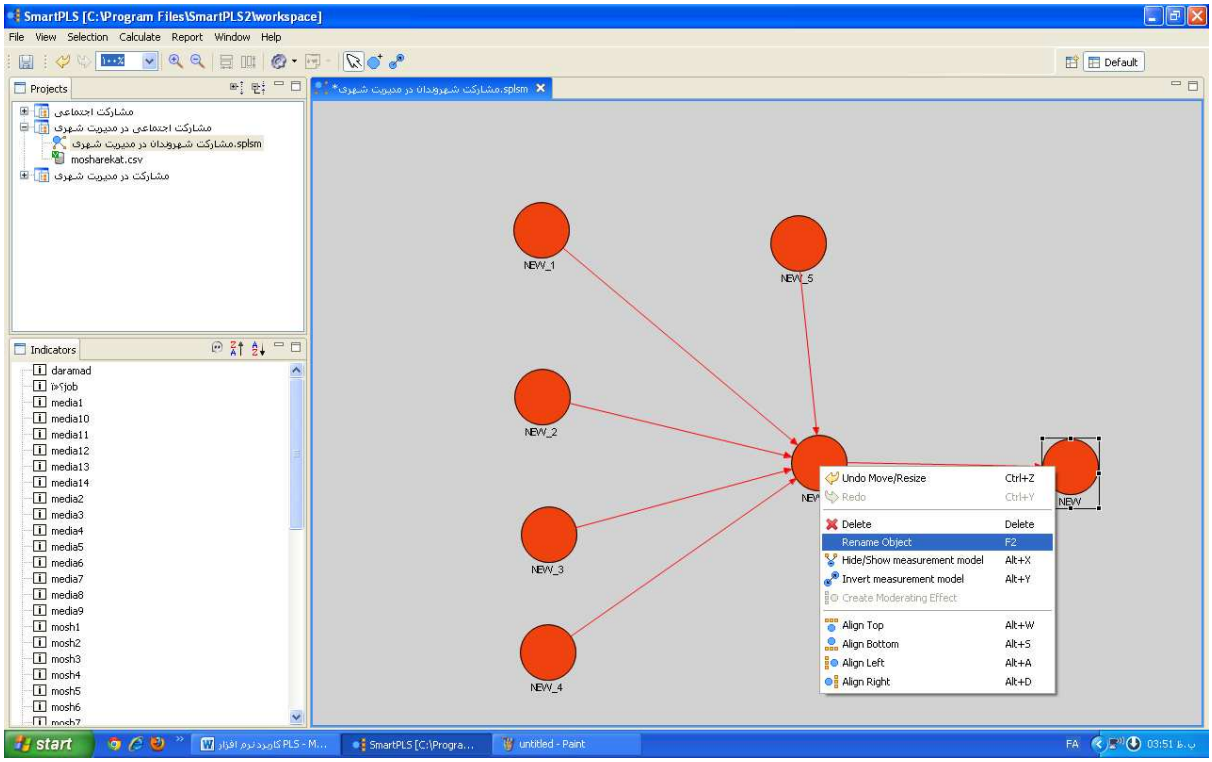
**توجه داشته باشید که پس از ترسیم و اضافه نمودن همه متغیرهای پنهان، بایستی با کلیک بر روی یکی از دو ابزار انتخاب یا پیوند در منوی ابزار، از حالت درج و طراحی خارج شوید تا به‌اشتباه متغیرهای دیگری را به مدل اضافه نکنید.**

سپس با کلیک کردن بر مسیر علّی بین متغیرهای پنهان را ترسیم کنید. بدین منظور پس از کلیک کردن بر گزینه مزبور بر روی متغیری که می‌خواهید جهت تأثیر آن را مشخص کنید، کلیک کرده و اشاره‌گر موس را نگه‌داشته و آن را به سمت متغیری که قصد دارید تأثیر متغیر مبدأ را بر آن نشان دهید، بکشید تا خط فلش دار آندورا به هم وصل کند. برای سایر متغیرها نیز همین کار را تکرار کنید(شکل شماره 32):



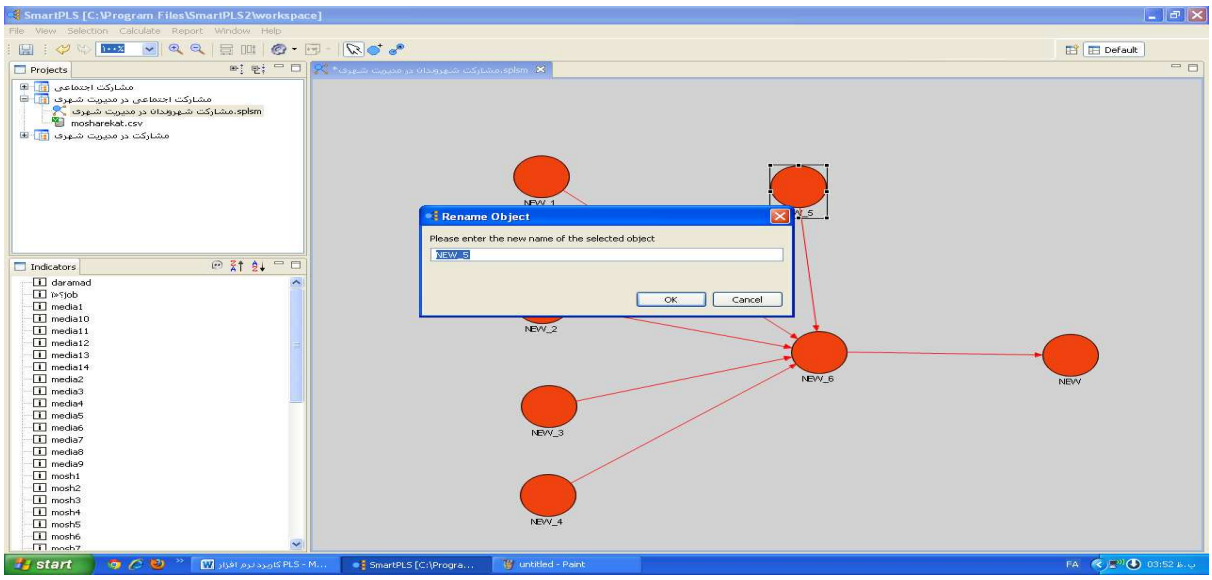

(شکل شماره 32)

پس‌ازاین مرحله، نوبت به نام‌گذاری متغیرها می‌رسد، برای این کار لازم است بر روی متغیری که قصد نام‌گذاری آن را دارید، راست کلیک کرده و در منویی که ظاهر می‌شود، گزینه Rename object را انتخاب کنید(شکل شماره 33):



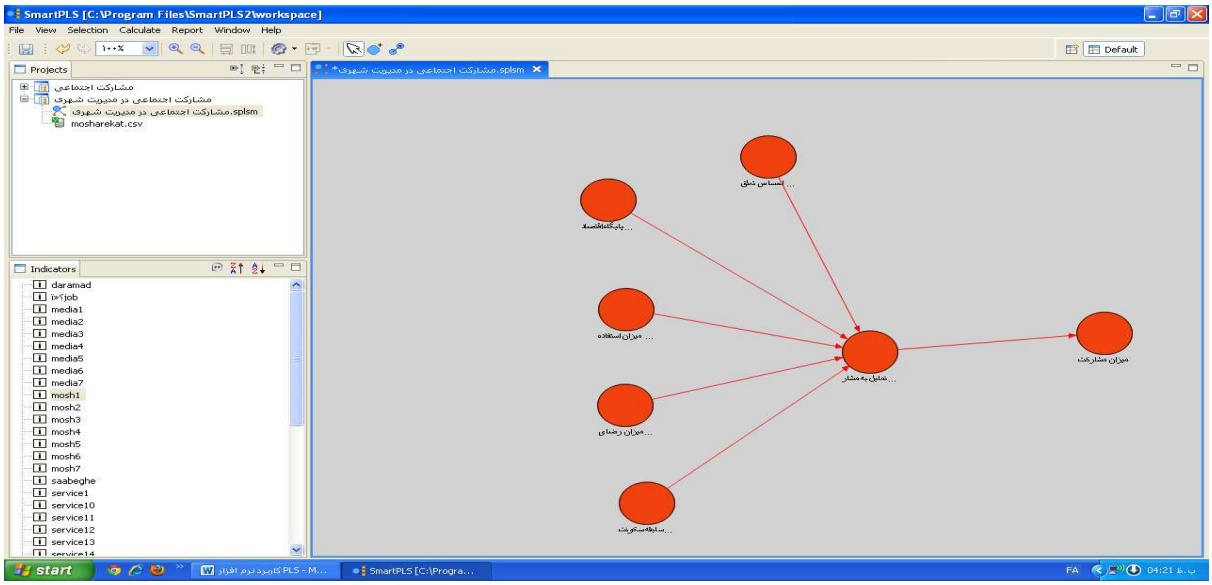

(شکل شماره 33)

با انتخاب این منو، کادری با عنوان Rename object باز می‌شود که در داخل آن نامی به‌صورت پیش‌فرض وجود دارد که به‌جای آن بایستی نام متغیر پنهان خودتان را بنویسید. این کار را برای تمامی متغیرهای پنهان خودتان انجام دهید(شکل شماره 34):



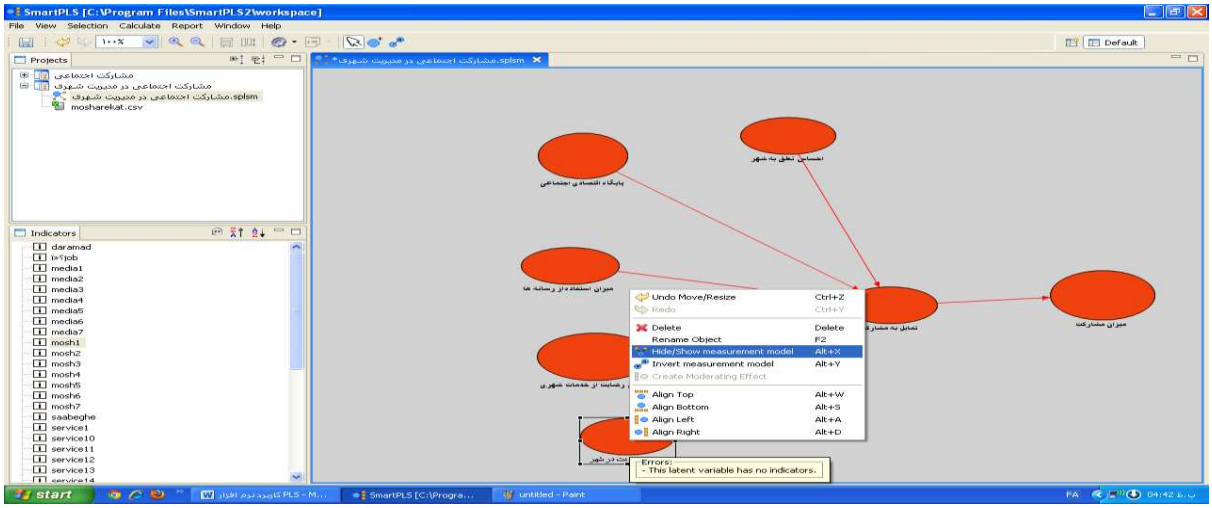

(شکل شماره 34)

جابجایی متغیرها: با کلیک کردن بر روی دکمه در نوارابزار و سپس کلیک کردن بر روی هرکدام از متغیرها در قاب اصلی، آن‌ها را به هر سو که مایلید بکشید و جابجا کنید(شکل شماره 35):



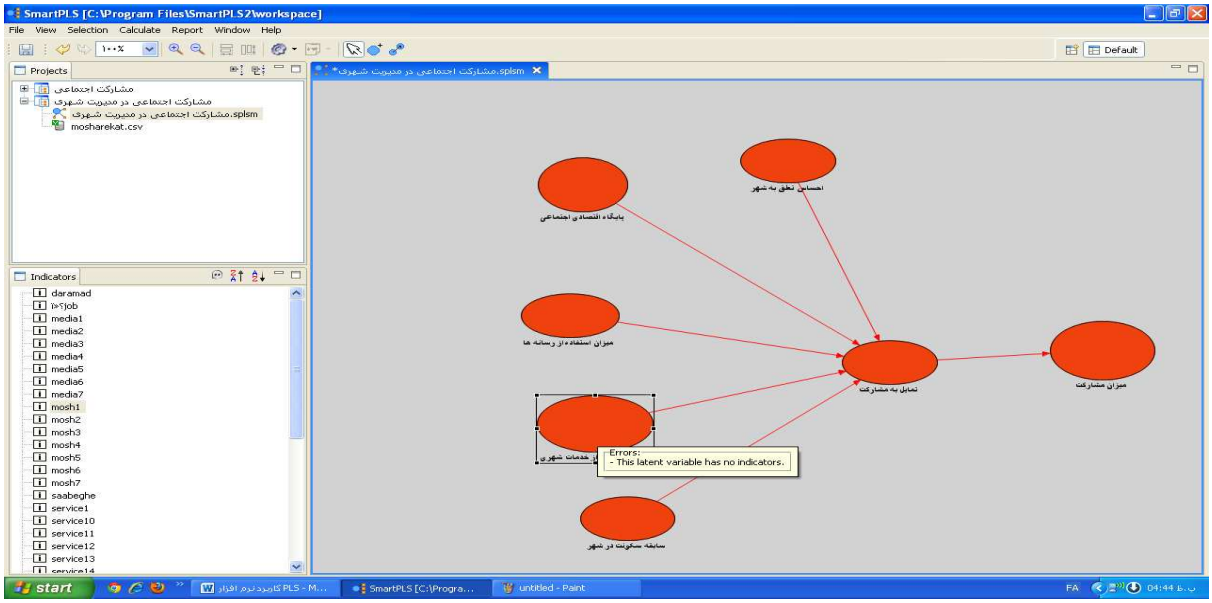
(شکل شماره 35)

می‌توان با راست کلیک کردن بر روی هر متغیر و انتخاب گزینه Hide/show measurement model یا کلیک کردن بر روی هر متغیر و سپس انتخاب گزینه Hide/show measurement model از منوی Selection و یا از طریق فشردن دکمه Alt + x نسبت به Bold کردن نام متغیرها یا آشکار و پنهان کردن الگوی اندازه‌گیری اقدام کرد(شکل شماره 36):




(شکل شماره 36)

برای تغییر اندازه دایره‌ها نیز با کلیک کردن بر روی هر متغیر، مستطیلی در اطراف آن فعال می‌شود، زمانی که اشاره‌گر موس را روی نقاط سیاه‌رنگ مستطیل قرار داده و دکمه سمت چپ آن را ثابت نگه‌دارید، اشاره‌گر به فلش دوسری تبدیل می‌شود و می‌توانید مستطیل را به هر جهتی که می‌خواهید بکشید و اندازه‌های دایره را تغییر دهید(شکل شماره 37):



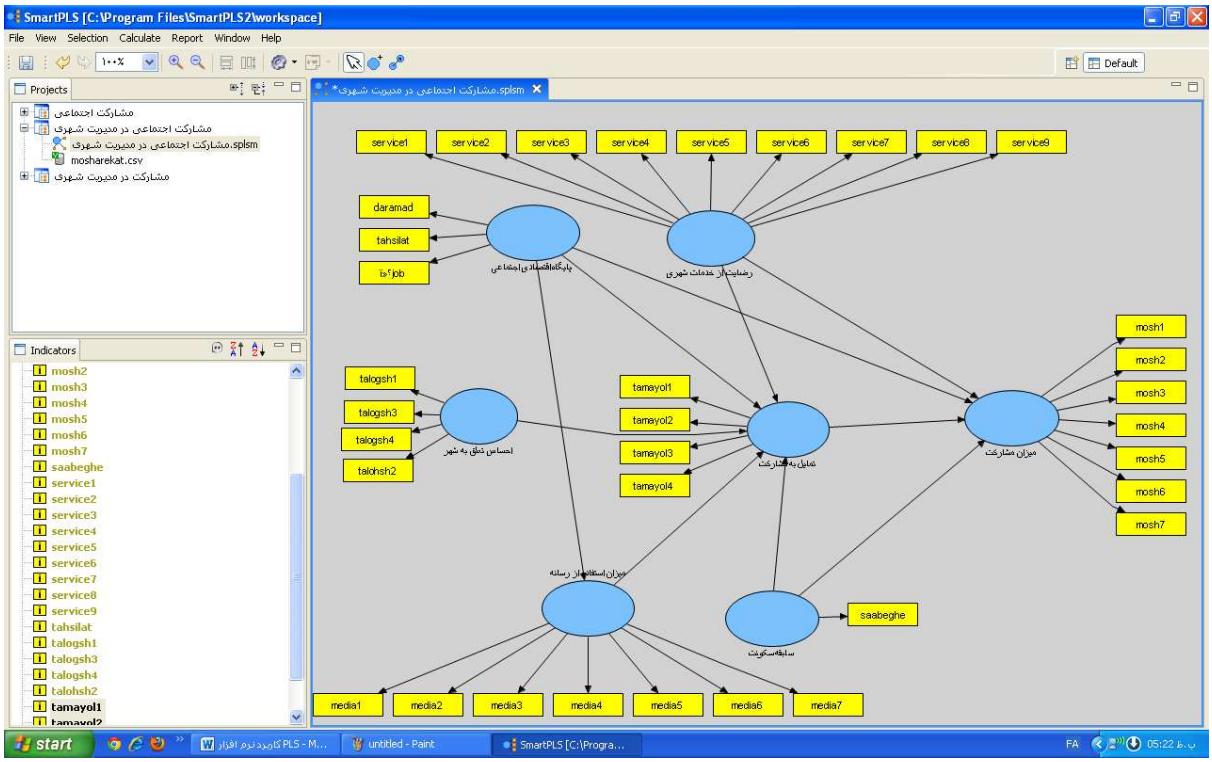

(شکل شماره 37)

**نکته:** تا بدین جا رنگ دایره‌ها قرمز است و اگر اشاره‌گر موس را روی هرکدام از آن‌ها نگه‌دارید، مانند تصویر بالا نقایص مدل را نشان می‌دهد زیرا هنوز مدل کامل نشده است.

برای معرفی مؤلفه‌ها به متغیرهای پنهان یا به عبارتی اضافه نمودن متغیرهای مشاهده‌شده یا نشانگرها (سؤالات پرسشنامه) به مدل، در قاب نشانگرها یا indicators بر روی هرکدام از متغیرهای مشاهده‌شده کلیک کرده و با نگه‌داشتن دکمه چپ موس بر روی آن، آن را به سمت متغیر پنهان مربوطه در قاب اصلی طراحی مدل کشانده و در درون دایره مربوطه رها کنید تا به آن الحاق یابد. برای تمامی متغیرها این کار را تکرار کنید.

**نکته:** می‌توانید با استفاده از پایین نگه‌داشتن کلید shift و کلیک کردن بر روی متغیر مشاهده‌شده و انتخاب گروهی از متغیرهای مشاهده‌شده مربوط به یک متغیر پنهان، همه آن‌ها را از طریق نگه‌داشتن دکمه چپ موس بر روی آن‌ها، آن‌ها را به سمت متغیر پنهان مربوطه در قاب اصلی طراحی مدل کشانده و در درون دایره مربوطه رها کنید تا به آن الحاق یابند.

چنانکه در تصویر زیر مشاهده می‌کنید، پس از الحاق متغیرهای مشاهده‌شده به متغیرهای پنهان رنگ قرمز دایره‌ها به آبی و رنگ قرمز فلش‌ها به سیاه تغییر می‌یابد، چون مدل کامل شده و برای آزمودن مهیاست(شکل شماره 38):




(شکل شماره 38)

## 5- نحوه آرایش مدل:

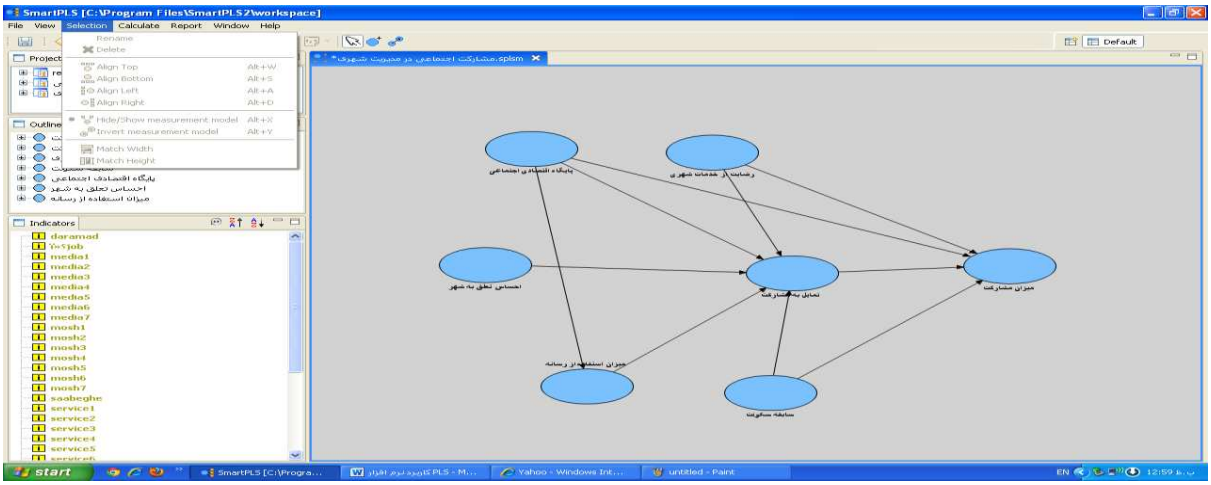
آرایش و اصلاح مدل از دو طریق انجام می‌شود:

الف) از طریق منوی Selection در نوار منو

ب) از طریق راست کلیک کردن بر روی متغیرهای پنهان

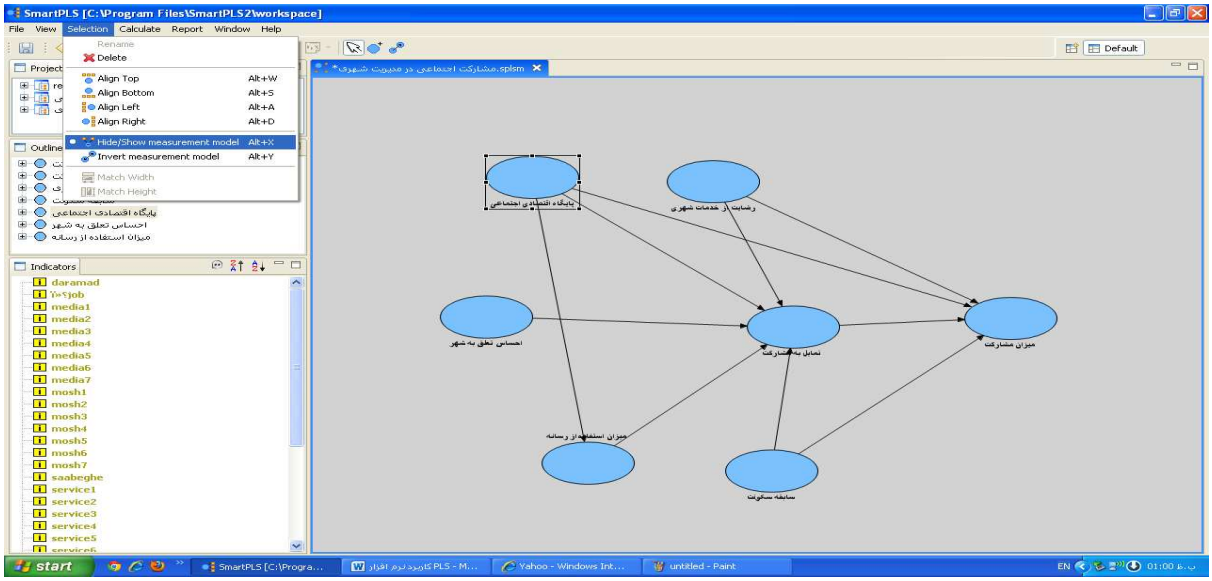
برای استفاده از منوی Selection لازم است ابتدا بر روی یک متغیر پنهان یا دایره کلیک کنید و سپس در منوی نرم‌افزار بر روی Selection کلیک کنید تا گزینه‌های آن فعال شوند، در غیر این صورت فعال نمی‌شوند.

چنانکه در تصویر زیر مشاهده می‌کنید، منوی Selection فعال نشده است زیرا هیچ متغیر پنهانی انتخاب‌نشده است(شکل شماره 39):



(شکل شماره 39)

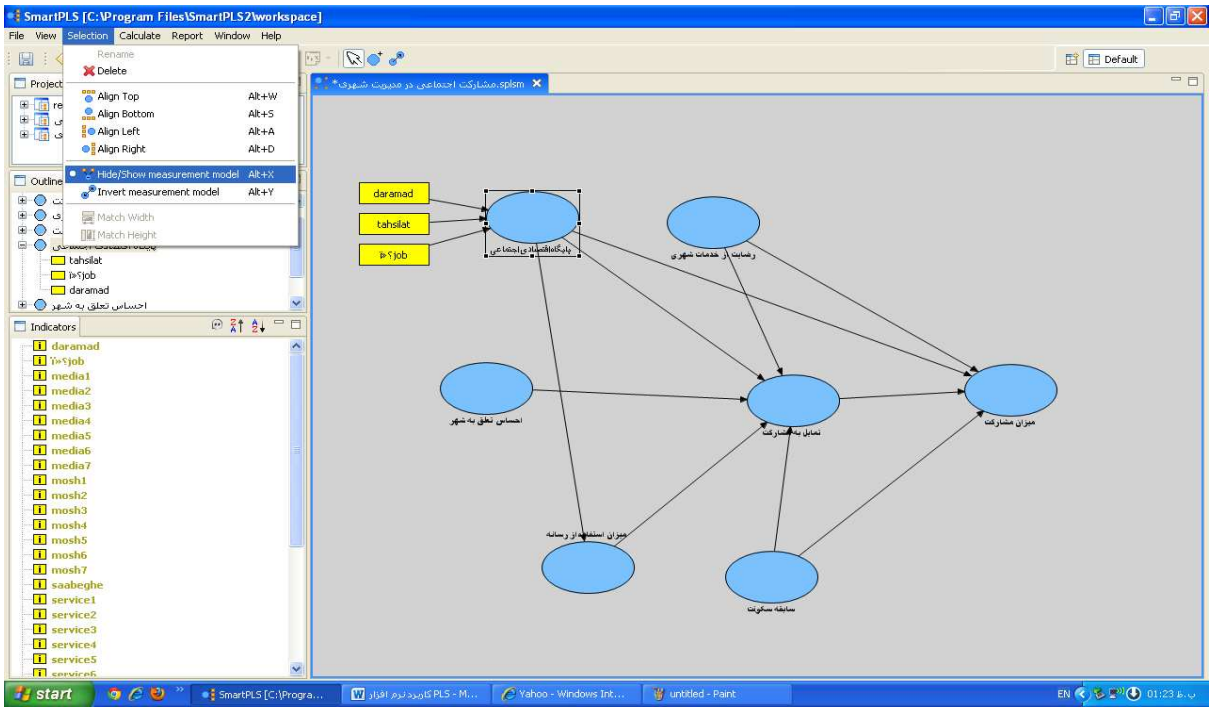
**امکانات منوی Selection هنگام فعال شدن آن** (شکل شماره 40):




(شکل شماره 40)

الف) آشکار کردن از طریق منوی Selection: هنگامی که متغیر پنهانی را انتخاب نموده و بر منوی Selection کلیک کنید، اکثر گزینه‌های آن فعال می‌شوند، اگر بر گزینه Hide/show

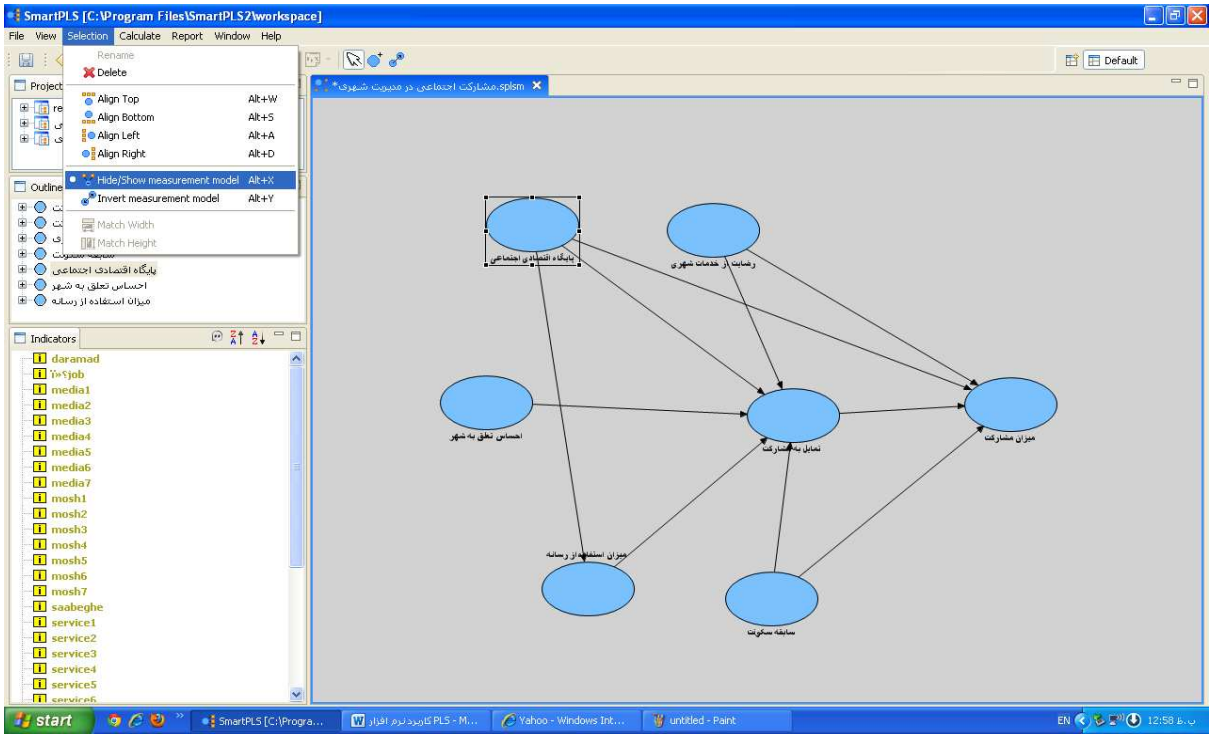
measurement model کلیک کنید متغیرهای مشاهده‌شده آن سازه پنهان نمایش داده می‌شوند(شکل شماره 41):




(شکل شماره 41)

ب) پنهان کردن از طریق منوی Selection: اگر بر گزینه Hide/show measurement model مجدداً کلیک کنید متغیرهای مشاهده‌شده آن سازه، پنهان می‌شوند.

**نکته:** زمانی که مدل شما به‌واسطه آشکار بودن متغیرهای مشاهده‌شده، خیلی شلوغ می‌شود توصیه می‌شود از گزینه پنهان کردن استفاده کنید. *ضمناً زمان استفاده از پنهان کردن، نام سازه پنهان پررنگ(Bold) می‌شود* (شکل شماره 42):




(شکل شماره 42)

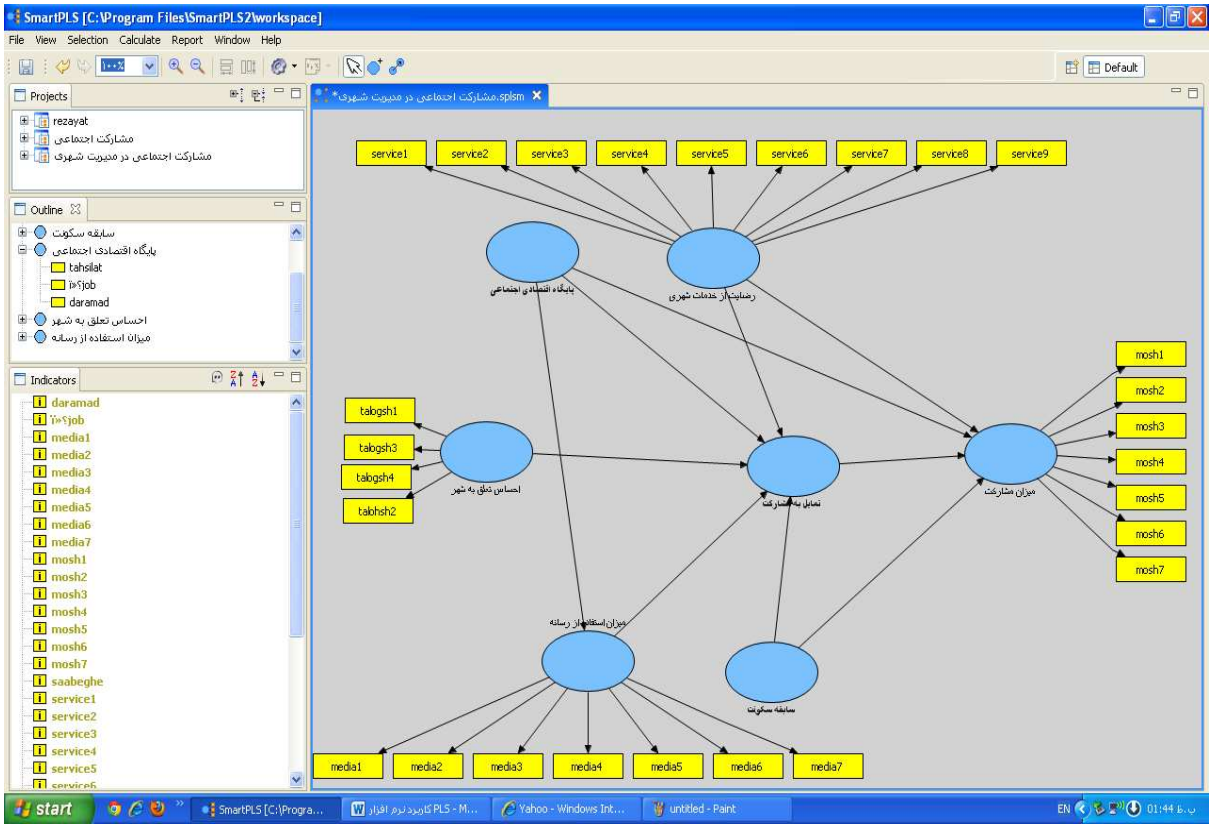
ج) delete به شما امکان می‌دهد متغیر پنهان یا مشاهده‌شده انتخاب‌شده یا مسیر بین متغیرهای پنهان را حذف کنید.

د) Align Top متغیرهای مشاهده‌شده با رنگ زرد را در بالای متغیر پنهان قرار می‌دهد (مثل متغیر رضایت از خدمات شهری در شکل شماره 43).

ه) Align Bottom متغیرهای مشاهده‌شده با رنگ زرد را در پایین متغیر پنهان قرار می‌دهد (مثل استفاده از رسانه در شکل شماره 43).

و) Align Left متغیرهای مشاهده‌شده با رنگ زرد را در سمت چپ متغیر پنهان قرار می‌دهد (مثل احساس تعلق به شهر در شکل شماره 43).

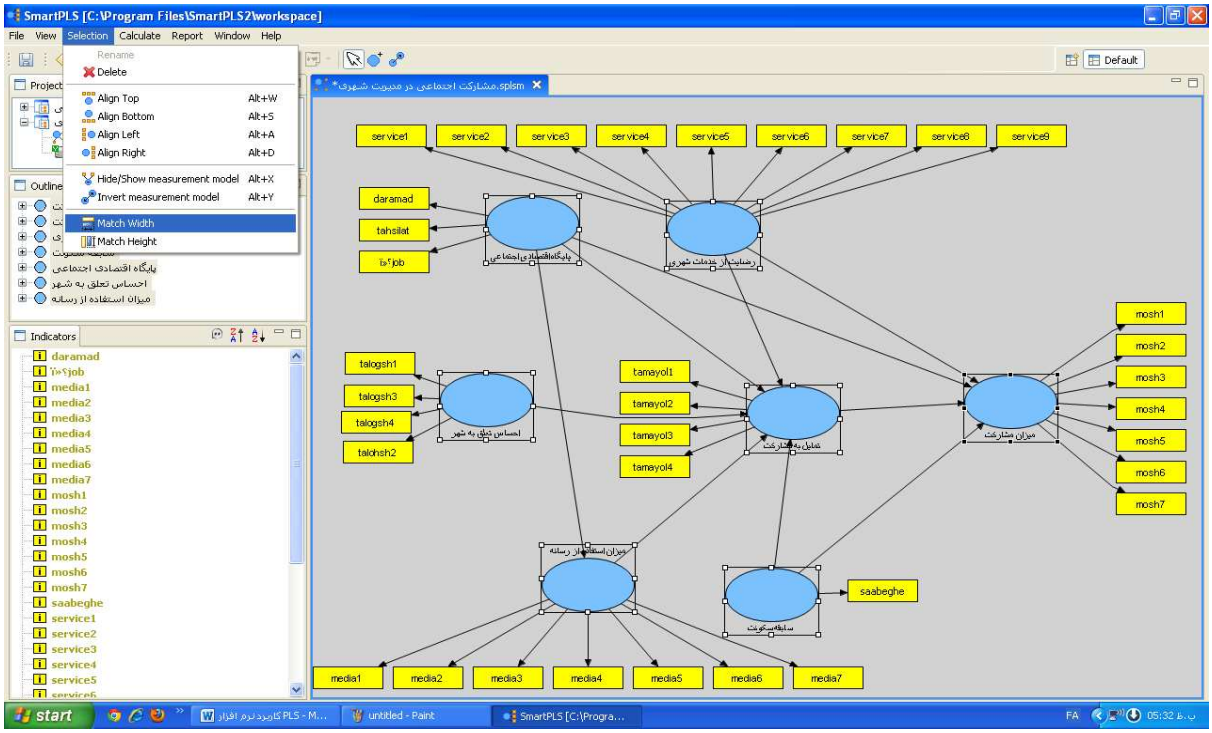
ز) Align Right متغیرهای مشاهده‌شده با رنگ زرد را در سمت راست متغیر پنهان قرار می‌دهد (مثل میزان مشارکت در شکل شماره 43).




شکل شماره 43)

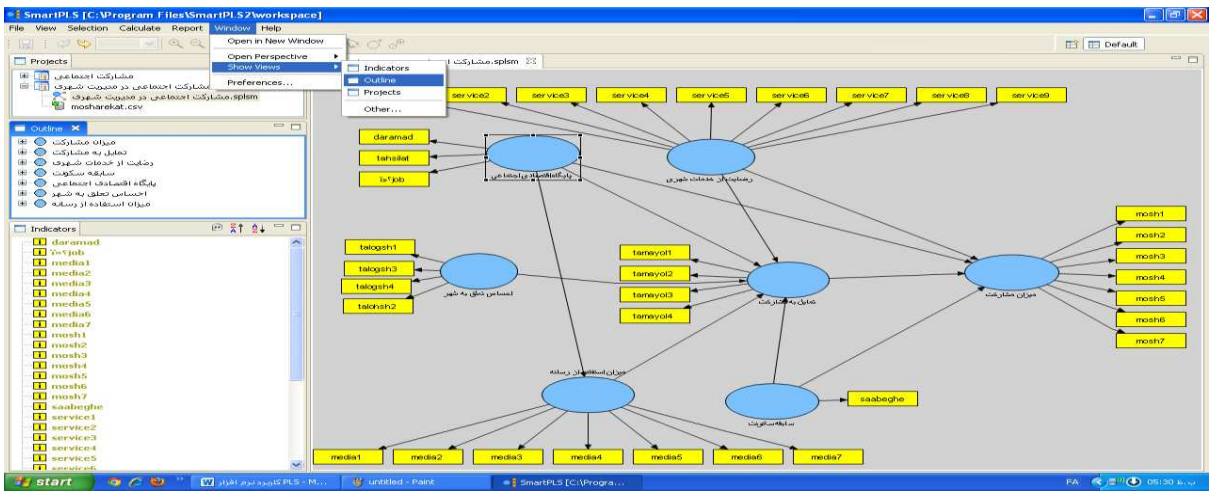
ح) استفاده از گزینه Match: دو گزینه Match Height و Match Width زمانی در منوی Selection فعال می‌شوند که کل متغیرهای پنهان انتخاب‌شده باشند، انتخاب همه متغیرها بدین‌صورت انجام می‌گیرد که کلید Ctrl را پایین نگه‌داشته و بر روی هر یک از متغیرها تا اتمام همه آن‌ها کلیک کرده و انتخابشان کنید. این دو گزینه، عرض و ارتفاع اندازه همه متغیرهای پنهان را با هم برابر می‌کنند(شکل شماره 44):

**نکته:** ابزارهای نیز در صورت انتخاب دو متغیر پنهان یا بیشتر فعال می‌شوند و همان کارهای Match Height و Match Width را انجام می‌دهند.




(شکل شماره 44)

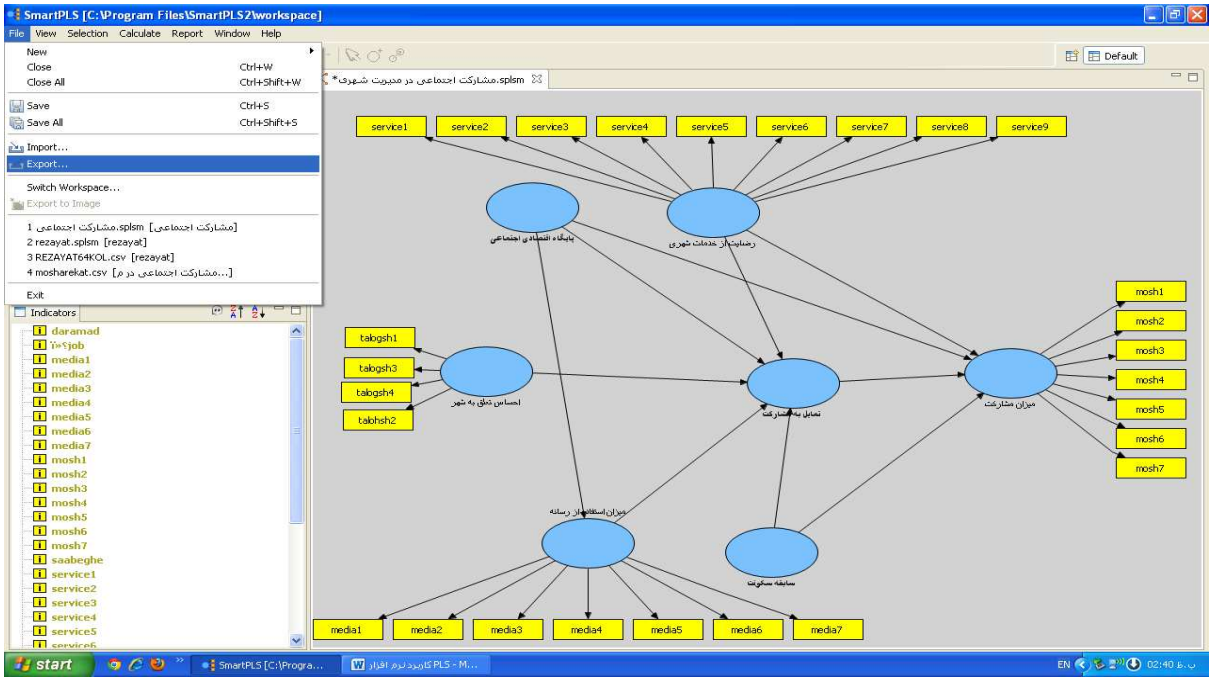
**برای نشان دادن قاب Outline:** از منوی ابزارها بر روی گزینه Window کلیک کنید و سپس از زبانه کادر محاوره‌ای در بخش Show Views گزینه Outline را انتخاب کنید تا قاب خلاصه یا Outline متغیرهای پنهان را نشان دهد در کنار نام هر متغیر پنهان در قاب مزبور علامت + قرار دارد که اگر بر روی آن کلیک نمایید، محتوای آن یا متغیرهای مشاهده‌شده مربوط به آن نشان داده می‌شود(شکل شماره 45):




(شکل شماره 45)

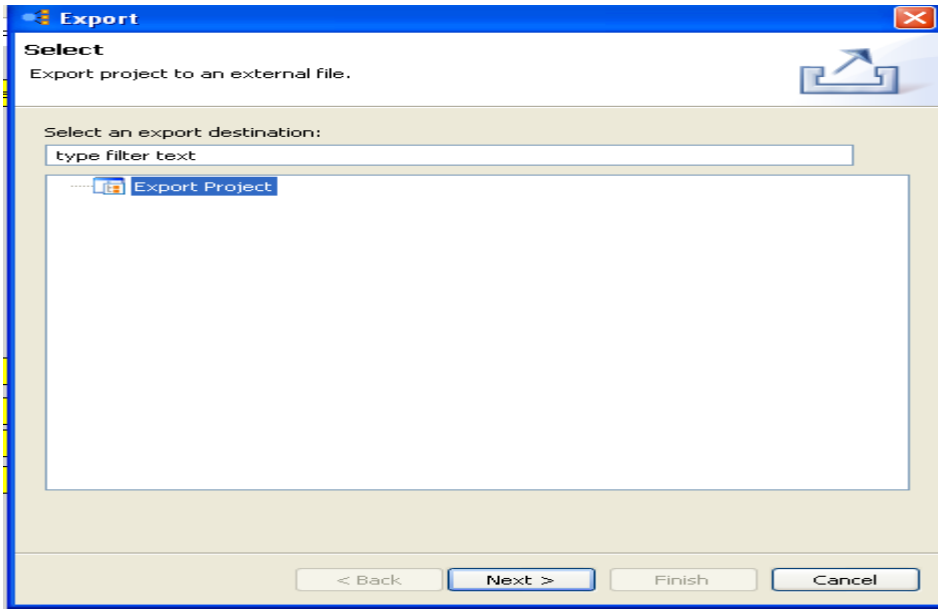
## 6- انتقال پروژه یا ذخیره آن جهت تهیه فایل پشتیبان:

جهت انتقال پروژه از منوی File گزینه Export را انتخاب کنید(شکل شماره 46):



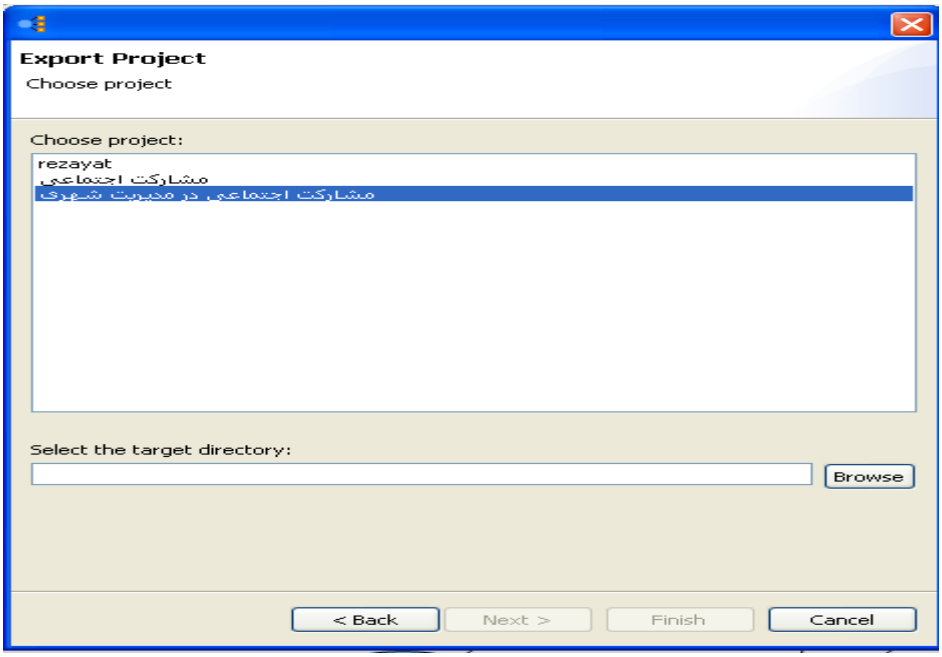

(شکل شماره 46)

در کادر محاوره‌ای گزینه Export Project را انتخاب نموده و سپس بر روی Next کلیک کنید(شکل شماره 47):



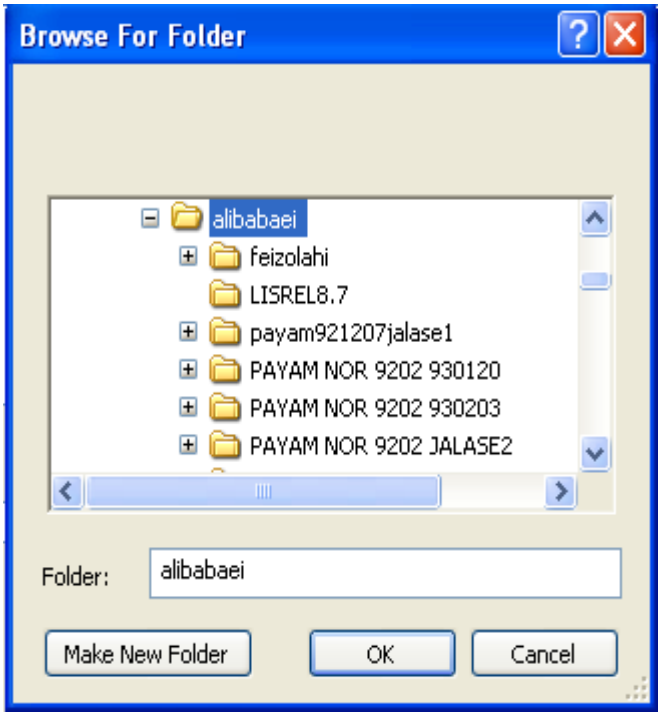

(شکل شماره 47)

در کادر محاوره‌ای جدید نیز پروژه‌تان را انتخاب نموده و بر روی گزینه Browse کلیک کنید(شکل شماره 48):



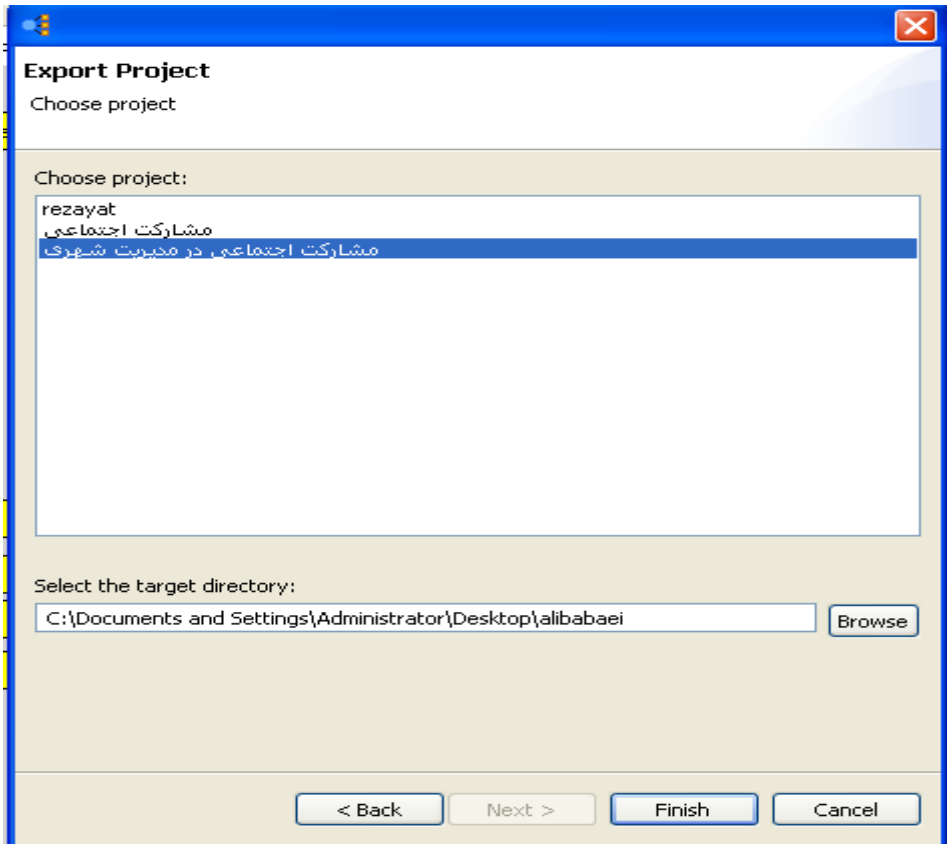

(شکل شماره 48)

سپس محل ذخیره پروژه‌تان را مشخص نموده و بر OK کلیک کنید(شکل شماره 49):




(شکل شماره 49)

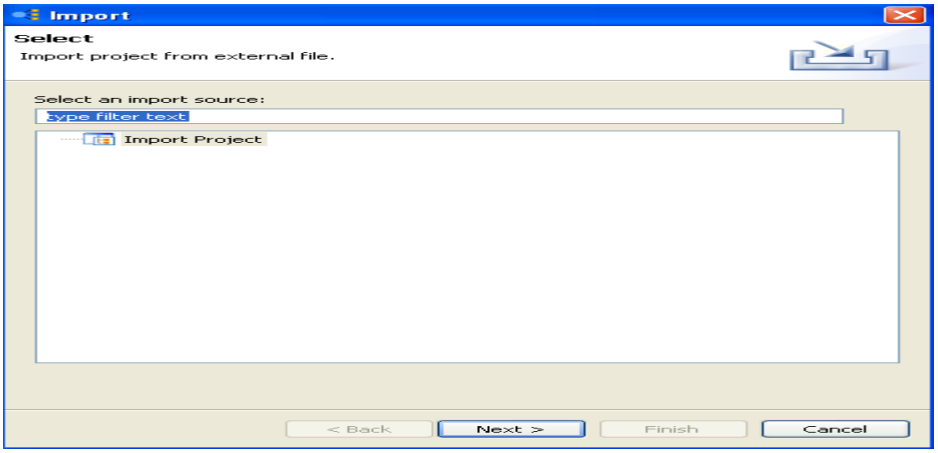
و نهایتاً بر روی Finish کلیک نمایید، اکنون پروژه به‌طور کامل به محل مشخص‌شده انتقال‌یافته است(شکل شماره 50):



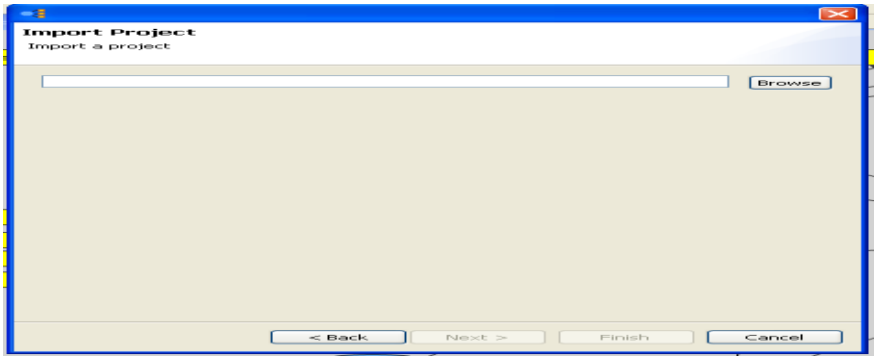

(شکل شماره 50)

## 7- وارد نمودن پروژه یا بازنمودن پروژه ضبط‌شده در نرم‌افزار:

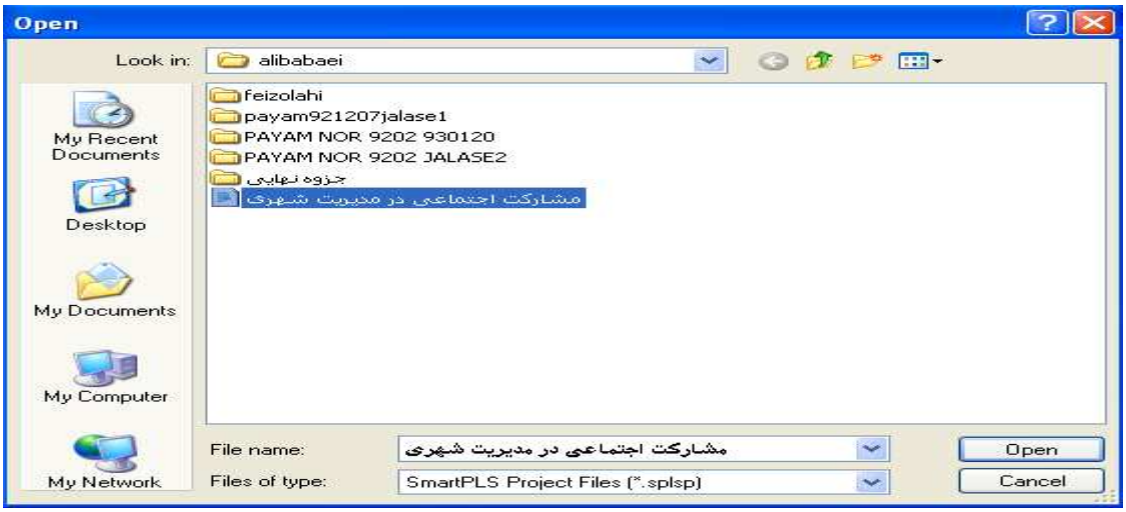
برای باز کردن پروژه ضبط‌شده از منوی File گزینه Import را انتخاب نموده و در کادر محاوره‌ای جدید گزینه Import Project را انتخاب نموده و بر روی گزینه Next کلیک کنید. در کادر محاوره‌ای جدید بر روی گزینه Browse کلیک نمایید و به محلی که پروژه را ذخیره کرده‌اید رفته و پروژه را مشخص کرده و بر Open و سپس بر Finish کلیک نمایید. پروژه‌تان با تمامی جزییات وارد نرم‌افزار شده و می‌توانید ادامه کارتان را بر روی آن انجام دهید(شکل شماره 51 تا 54):



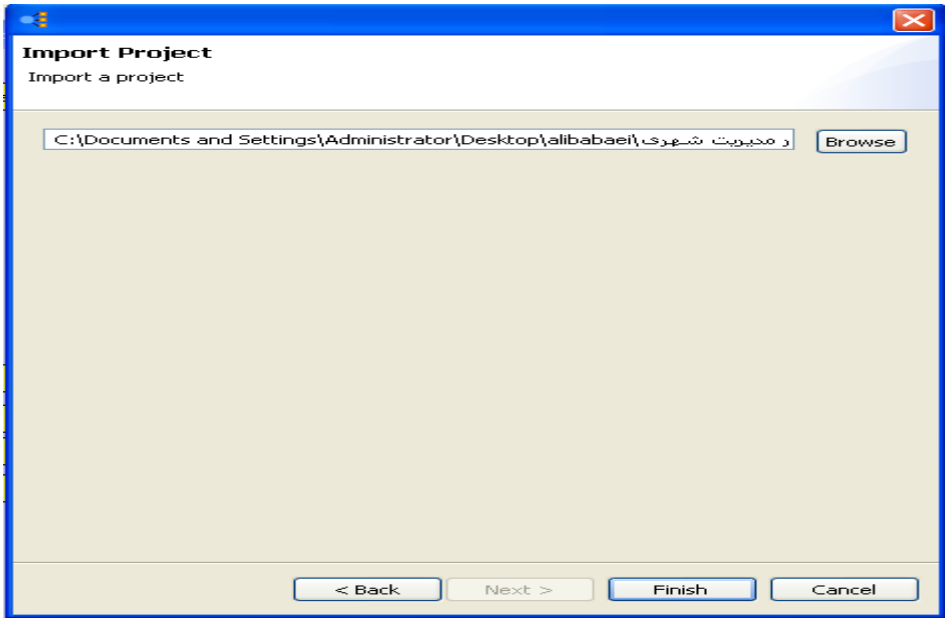

(شکل شماره 51)




(شکل شماره 52)




(شکل شماره 53)




(شکل شماره 54)

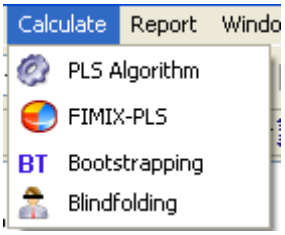
## 8- آزمون‌های آماری در SmartPLS:

آزمون مدل در SmartPLS دو نوع است:

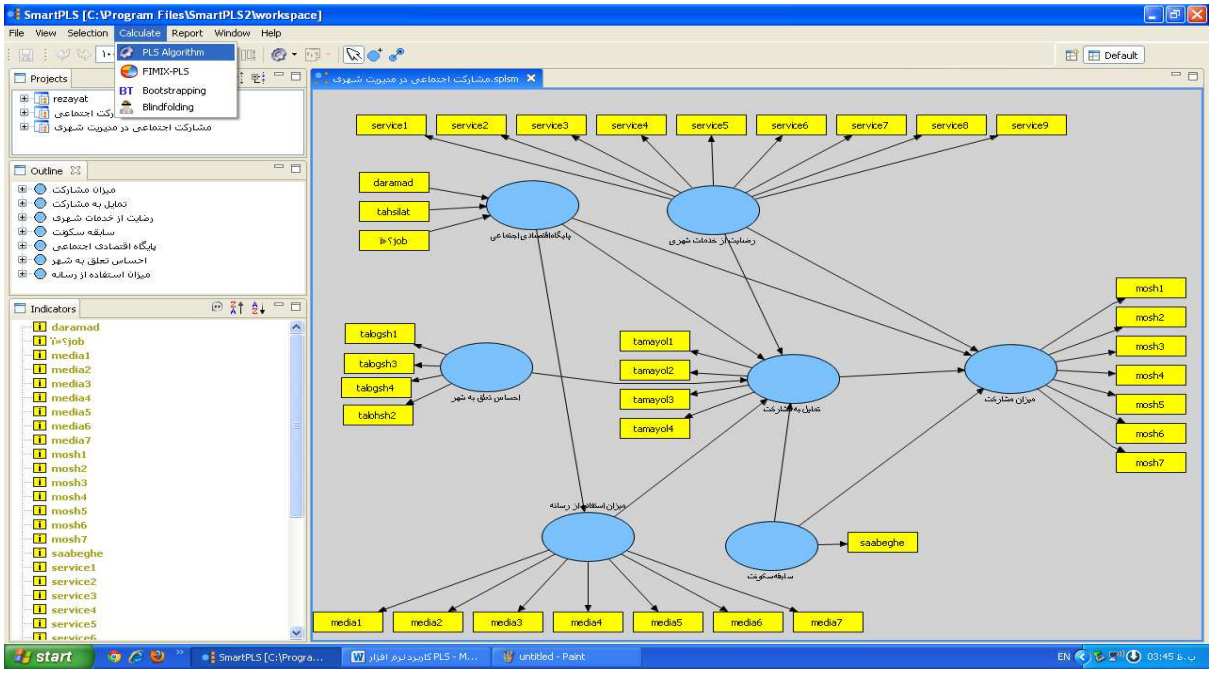
الف) آزمون الگوی اندازه‌گیری که مربوط به بررسی روایی ابزارهای اندازه‌گیری است.

ب) آزمون الگوی ساختاری که به آزمون فرضیات تحقیق و اثر متغیرهای پنهان بر یکدیگر مربوط است.

آزمون مدل از طریق منوی Calculate انجام می‌گیرد. در این منو چهار گزینه وجود دارد.

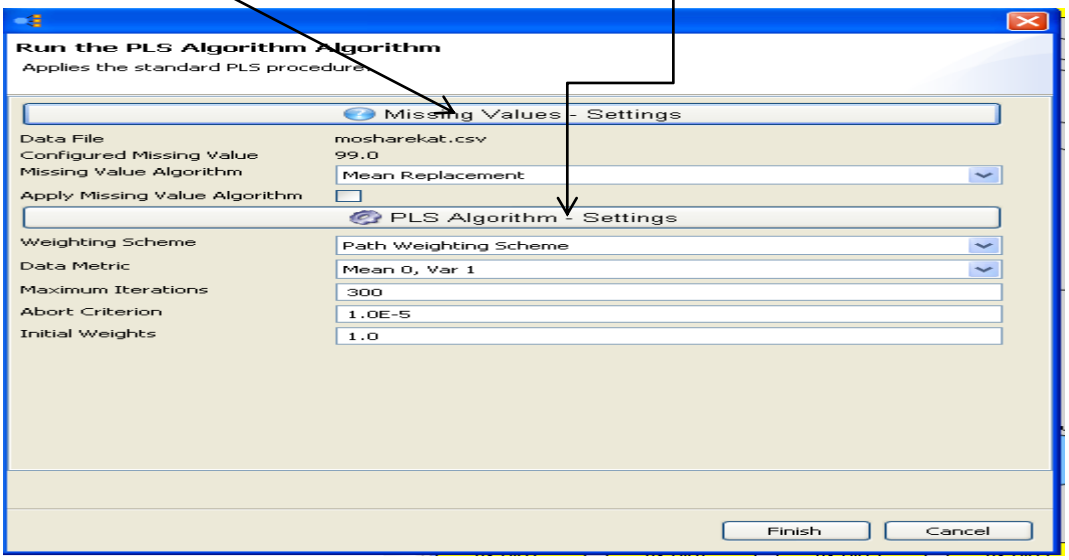



PLS Algorithm: این گزینه مربوط به محاسبه ضرایب مسیر، واریانس تبیین شده متغیرهای وابسته توسط متغیرهای مستقل، بار عاملی متغیرهای مشاهده‌شده و اثر غیرمستقیم و کل متغیرها بر یکدیگر است. برای انجام این آزمون از منوی نرم‌افزار بر روی گزینه Calculate کلیک کرده و گزینه PLS Algorithm را انتخاب کنید(شکل شماره 55):




(شکل شماره 55)

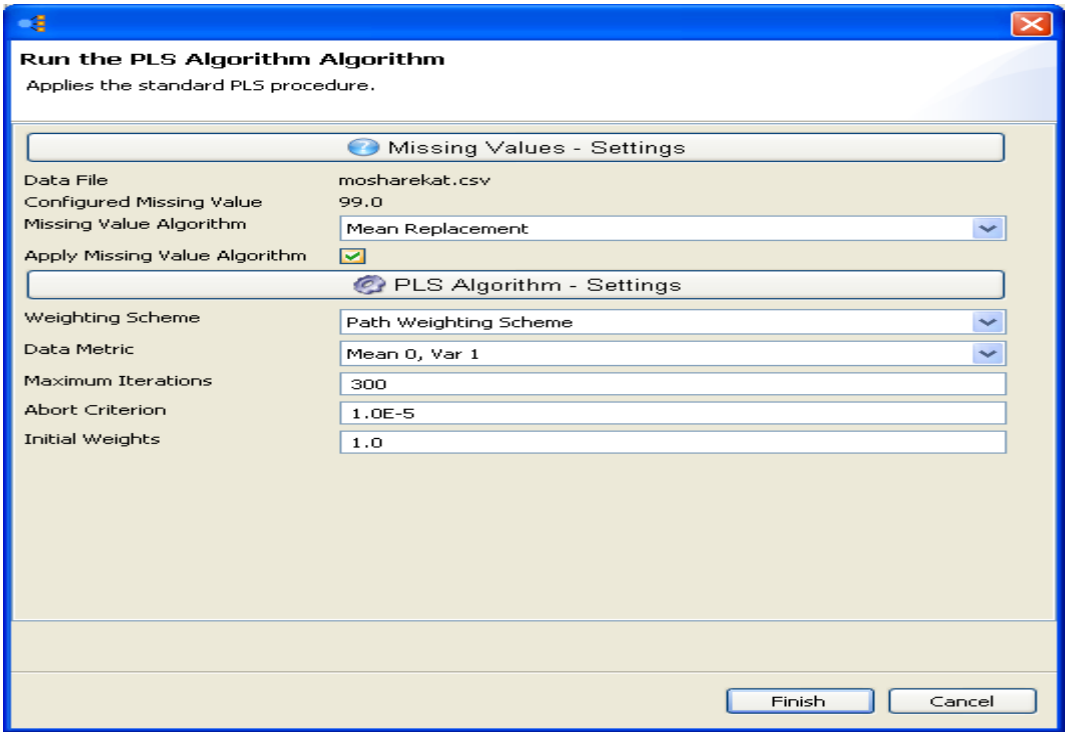
کادری باز می‌شود که دارای دو جزء است: تنظیمات مربوط به داده‌های مفقـوده Missing Values -Setting و تنظیمات مربوط به الگوریتم PLS Algorithm - Setting. (شکل شماره 56):




(شکل شماره 56)

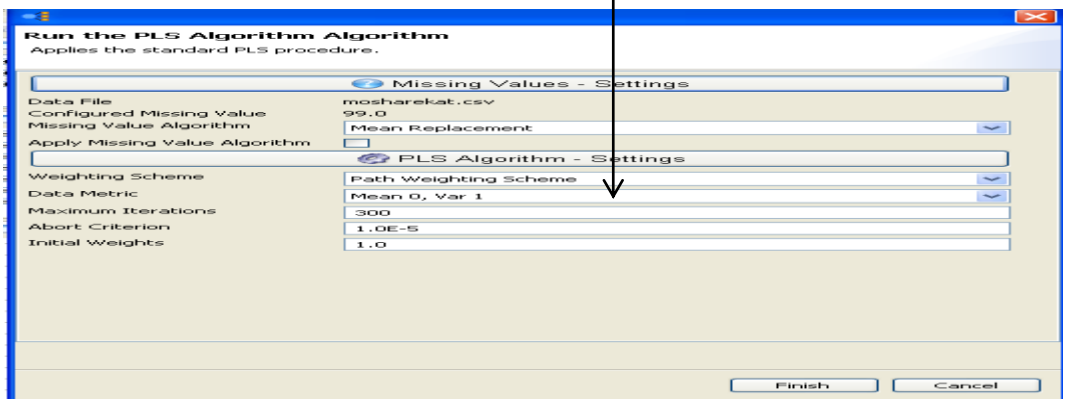
در قسـمت تنظیمـات مربـوط بـه داده‌هـای مفقـوده Missing Value -Setting بـا کلیـک روی زبانـه آن، دو گزینـه در دسترسـتان قـرار مـی‌گیـرد: Mean Replacement کـه میـانگین متغیـر مشـاهده‌شـده

را جایگزین داده‌های مفقوده می‌کند و برخی محققان همین گزینه را پیشنهاد می‌کنند و گزینه دوم Case Wise Replacement است که مواردی را که دارای داده‌های مفقوده هستند را حذف می‌کند. با انتخاب گزینه اول، گزینه Apply Missing value Algorithm را تیک بزنید تا محاسبه انجام شود (شکل شماره 57):



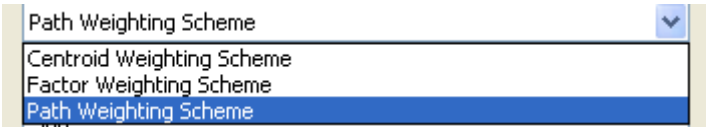

(شکل شماره 57)

در قسمت تنظیمات مربوط به الگوریتم PLS Algorithm - setting پنج گزینه پیشاروی کاربر قرار دارد (شکل شماره 58):




(شکل شماره 58)

**الف)** طرح وزن دهی (Weighting Scheme): این منو سه گزینه دارد: 1- طرح وزن دهی عامل ( Factor Weighting Scheme) 2- طرح وزن دهی مرکز (Centroid Weighting Scheme) 3- طرح وزن دهی مسیر (Path Weighting Scheme).




نرم‌افزار SmartPLS خود به‌صورت پیش‌فرض طرح وزن دهی مسیر (Path Weighting Scheme)را انتخاب کرده است که آن را به همان صورت بدون دست‌کاری باقی بگذارید.

**ب)** معیار داده‌ها یا Data Metrics که دو گزینه دارد: اولی Mean 0, var 1 است و دومی Original یا اصلی است که کاربرد چندانی ندارد. گزینه Mean 0, var 1 بدین معناست که تمام متغیرها به‌صورت استاندارد در نظر گرفته می‌شوند و نرم‌افزار تمام داده‌ها را به نمرات استاندارد z تبدیل می‌کند تا مقایسه اثرات متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته را امکان‌پذیر سازد.

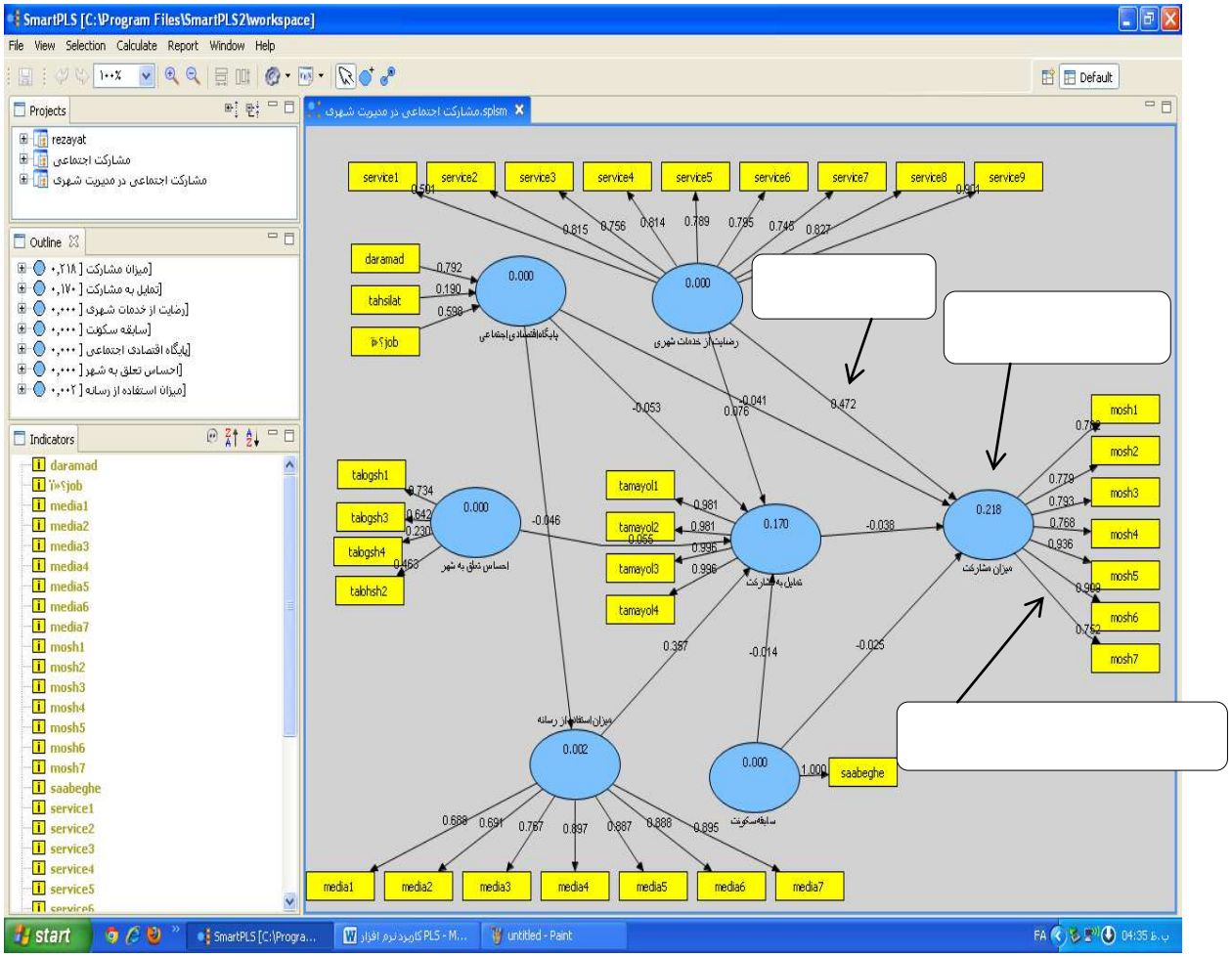
**ج)** حداکثر چرخش برای رسیدن به پوشش

**د)** معیار لغو چرخش

**ه)** وزن اولیه

**این سه گزینه آخر را دست‌کاری نکنید، زیرا همین تنظیمات کافی است**

پس از انجام تنظیمات فوق بر روی Finish کلیک کنید تا الگوریتم اجرا شود(شکل شماره 59):

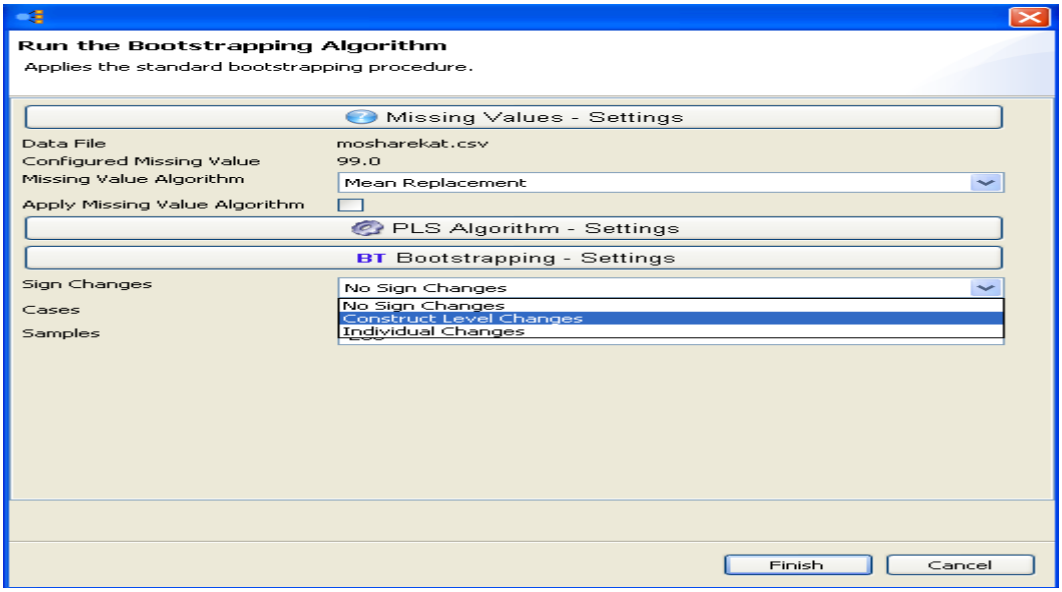



(شکل شماره 59)

برای بررسی معناداری ضرایب مسیر و بارهای عاملی از منوی Calculate دستور Bootstrapping را اجرا کنید. این دستور یک منوی پایین افتادنی دارد که دارای دو گزینه است:

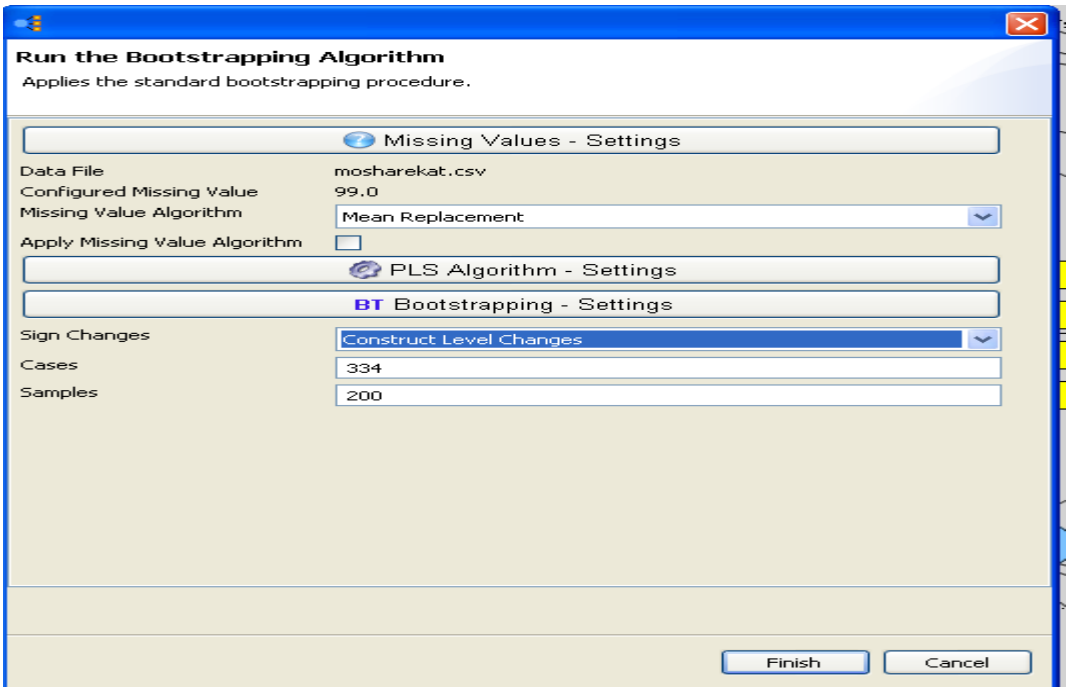
الف) Construct level changes ب) individual changes

نرم‌افزار به‌صورت پیش‌فرض اولی را انتخاب می‌کند که آن را تغییر نمی‌دهیم(شکل شماره 60):




(شکل شماره 60)

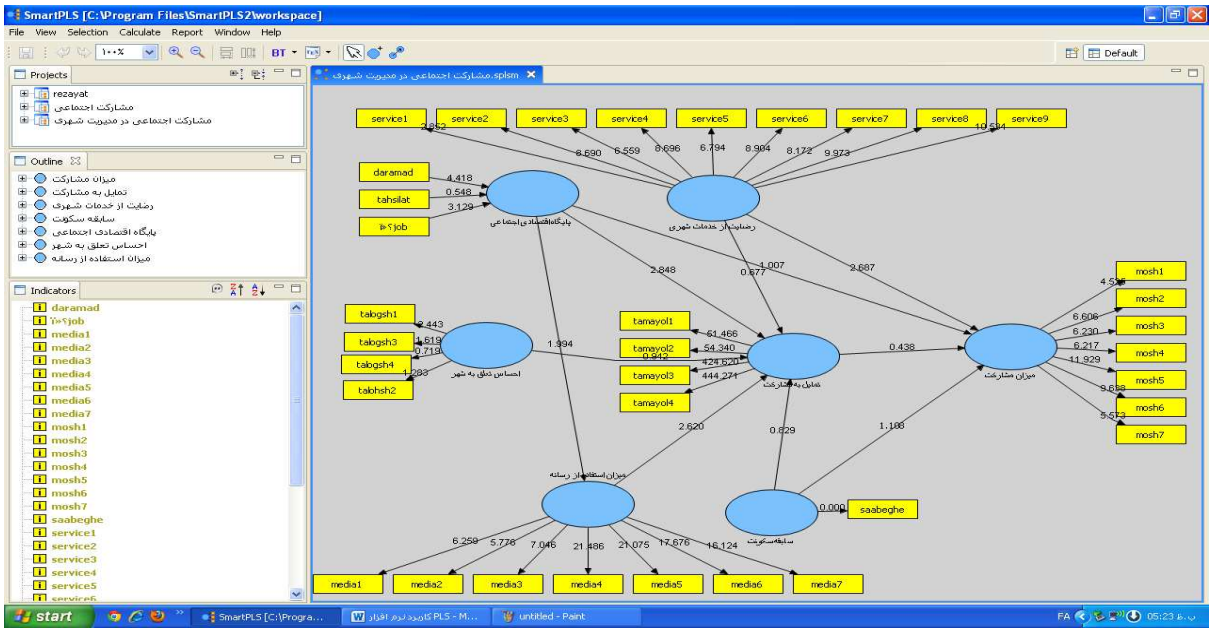
این دستور همچنین دو فیلد دارد که در اولی تعداد نمونه را می‌نویسند مثلاً نمونه ما 334 است و در فیلد دوم نیز تعداد نمونه‌های آزمون Bootstrapp است که می‌تواند بین 200 تا 500 باشد که در اینجا ما همان 200 نمونه آزمون پیش‌فرض را انتخاب کرده‌ایم. سپس بر روی دکمه Finish کلیک کنید تا آزمون اجرا شود(شکل شماره 61):




(شکل شماره 61)

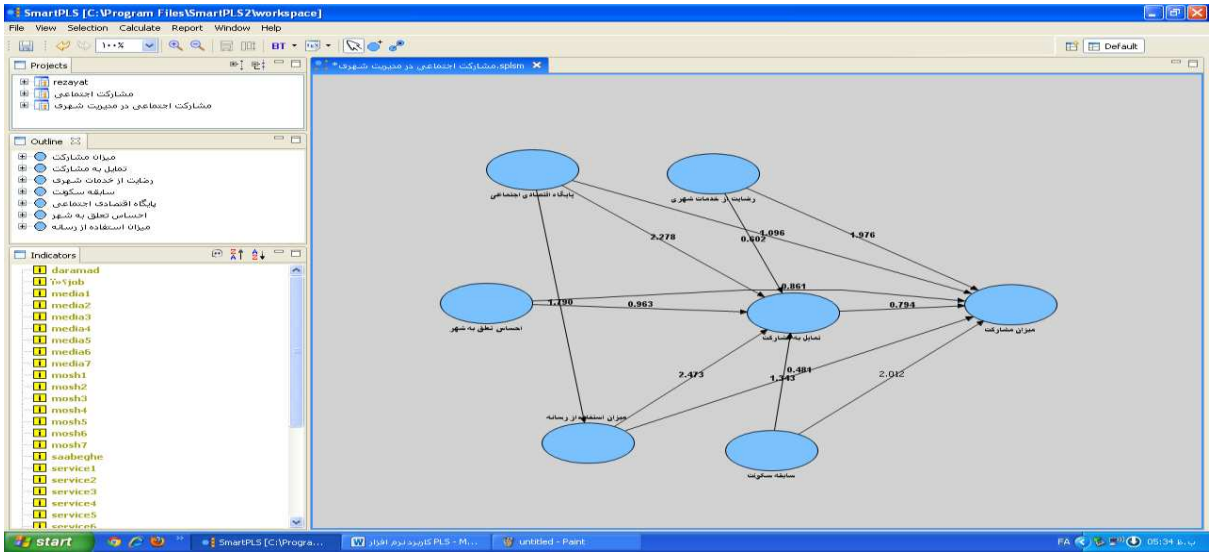
## 9- نتایج آزمون:

اعداد روی خطوط مسیر و نیز خطوط مربوط به بارهای عاملی مقادیر t مربوط به آزمون Bootstrapp هستند و همانند آزمون t تفسیر می‌شوند؛ یعنی اگر تعداد نمونه بیش از 120 نفر باشند و مقادیر بیش از 1/96 باشد در سطح 05/. و اگر مقادیر بیش از 2/58 باشند در سطح 01/. معنادار هستند(شکل شماره 62):




(شکل شماره 62)

این تصویر نیز فقط نتایج خطوط مسیر بین متغیرهای پنهان را نشان می‌دهد(شکل شماره 63):

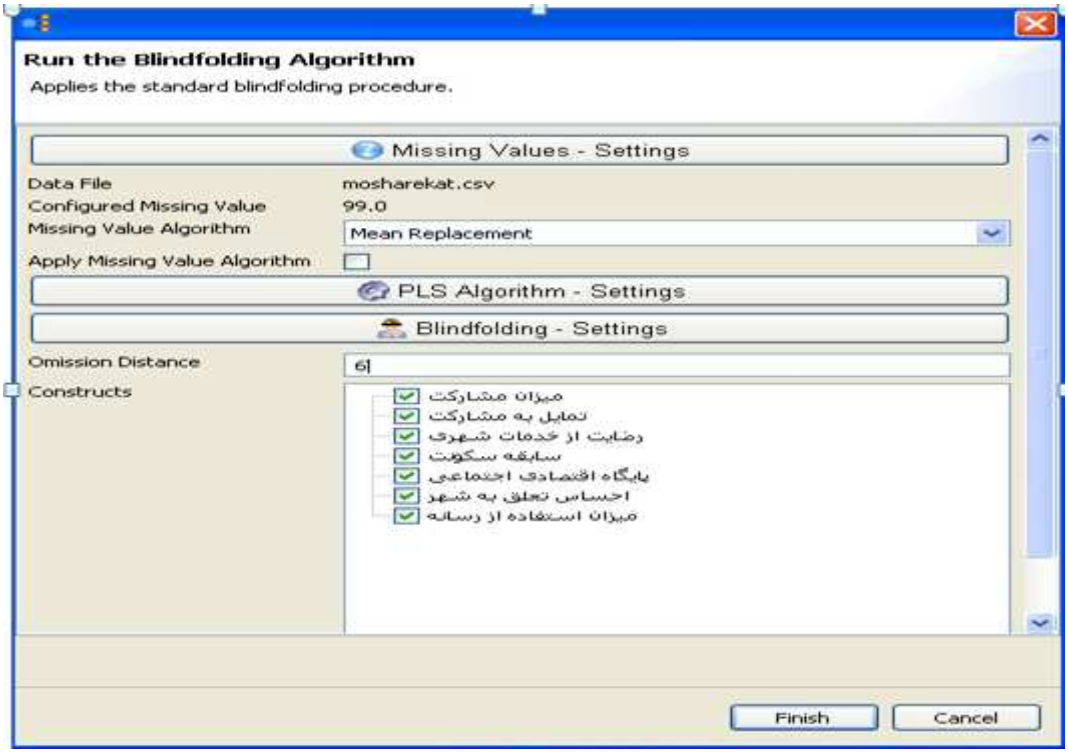



(شکل شماره 63)

## 10- بررسی کیفیت مدل:

از منوی Calculate گزینه Blindfolding را انتخاب کنید. در اینجا در قسمت Omission Distance فاصله حذف را تعیین کنید که عدد پیش‌فرض آن عدد 7 است بدین معنی که ماتریس داده‌ها به 7 گروه تقسیم‌شده و در هر بار محاسبه، یکی از این گروه‌ها حذف می‌شود و توانایی مدل در پیش‌بینی متغیرهای وابسته بررسی می‌شود.

در قسمت سازه‌ها Construct نیز که ناظر بر محاسبه شاخص‌های اشتراک و حذف سازه‌هایی است که می‌خواهید محاسبه شوند. می‌توان همه سازه‌ها را انتخاب نمود و سپس بر روی Finish کلیک کنید تا آزمون اجرا شود(شکل شماره 64):

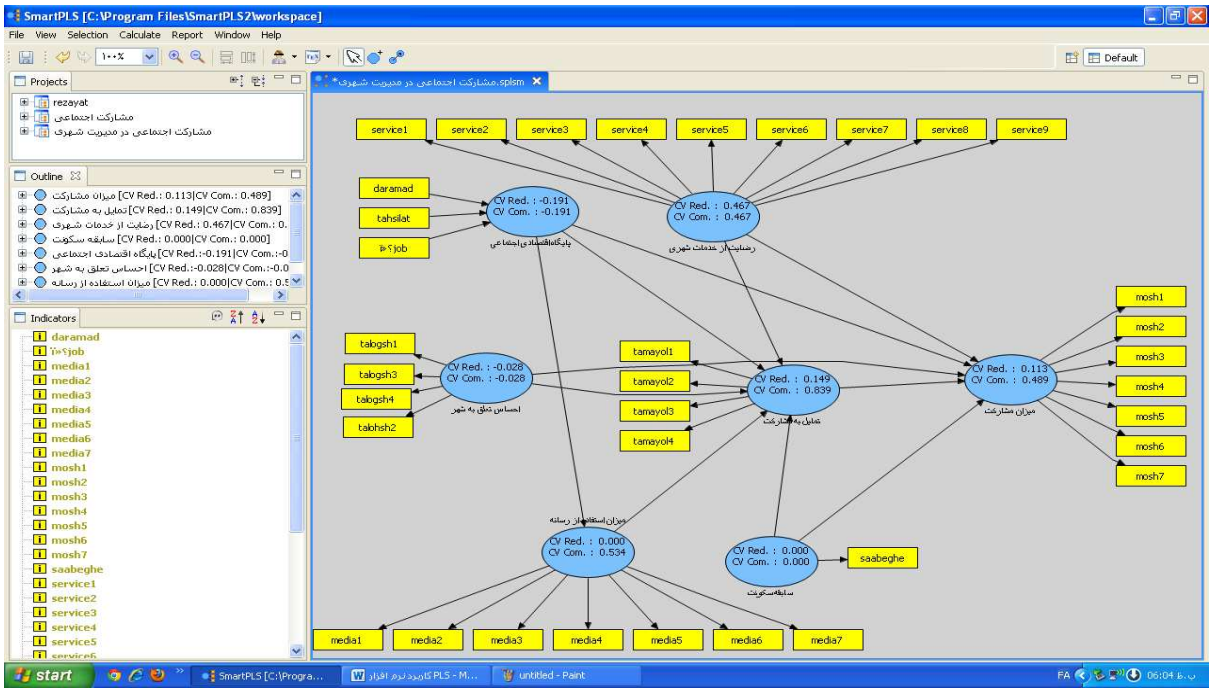



(شکل شماره 64)

## 11- نتیجه:

عدد مقابل CV-Red شاخص بررسی اعتبار حشو یا افزونگی(CV- Redundancy) است که کیفیت مدل ساختاری را نشان می‌دهد و اعدادی که در مقابل CV-Com نوشته‌شده‌اند، شاخص بررسی اعتبار اشتراک یا روایی متقاطع(CV-Communality) را نشان می‌دهند. اعداد مثبت

نشانگر کیفیت مناسب مدل هستند. این شاخص‌ها همچنین به‌طور خلاصه در قاب خلاصه یا Outline نیز قابل مشاهده‌اند(شکل شماره 65):

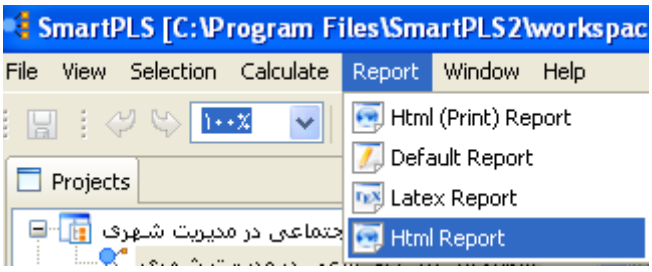



(شکل شماره 65)

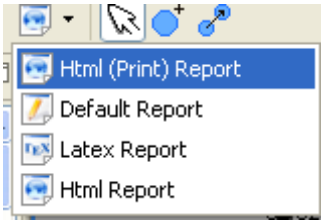
## 12- نمایش خروجی متنی از طریق منوی Report:

برای مشاهده گزارش تفصیلی نتایج آزمون به دو طریق می‌توانید عمل کنید:

الف) از نوار منو از طریق کلیک کردن بر گزینه Report




ب) از نوارابزار بر گزینه به نام باز کردن مرورگر گزارش کلیک کنید (Open report browser) تا به چهار نحوه ارائه گزارش به شرح زیر دسترسی یابید:




همان‌گونه که مشاهده می‌کنید، منوی گزارش (Report) چهار انتخاب در اختیارتان قرار می‌دهد:

1- گزارش در قالب صفحات وب برای چاپ (Html(print)Report)

2- گزارش پیش‌فرض (Default Report)

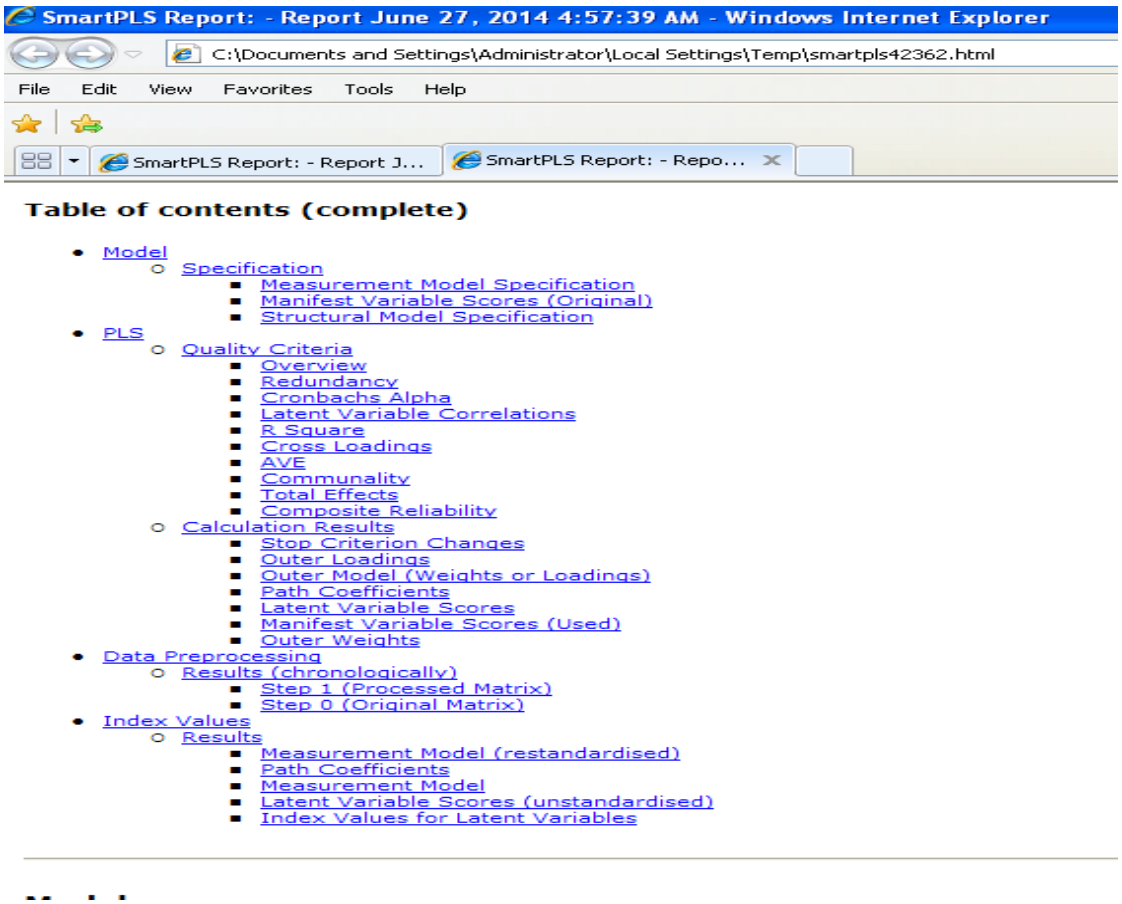
3- گزارش لاتکس (Latex Report)

4- گزارش در قالب صفحات وب (Html Report)

**نکته: این شیوه‌های گزارش، تفاوت زیادی با هم ندارند و معمولاً استفاده از گزارش در قالب صفحات وب (Html Report) از همه ساده‌تر است.**

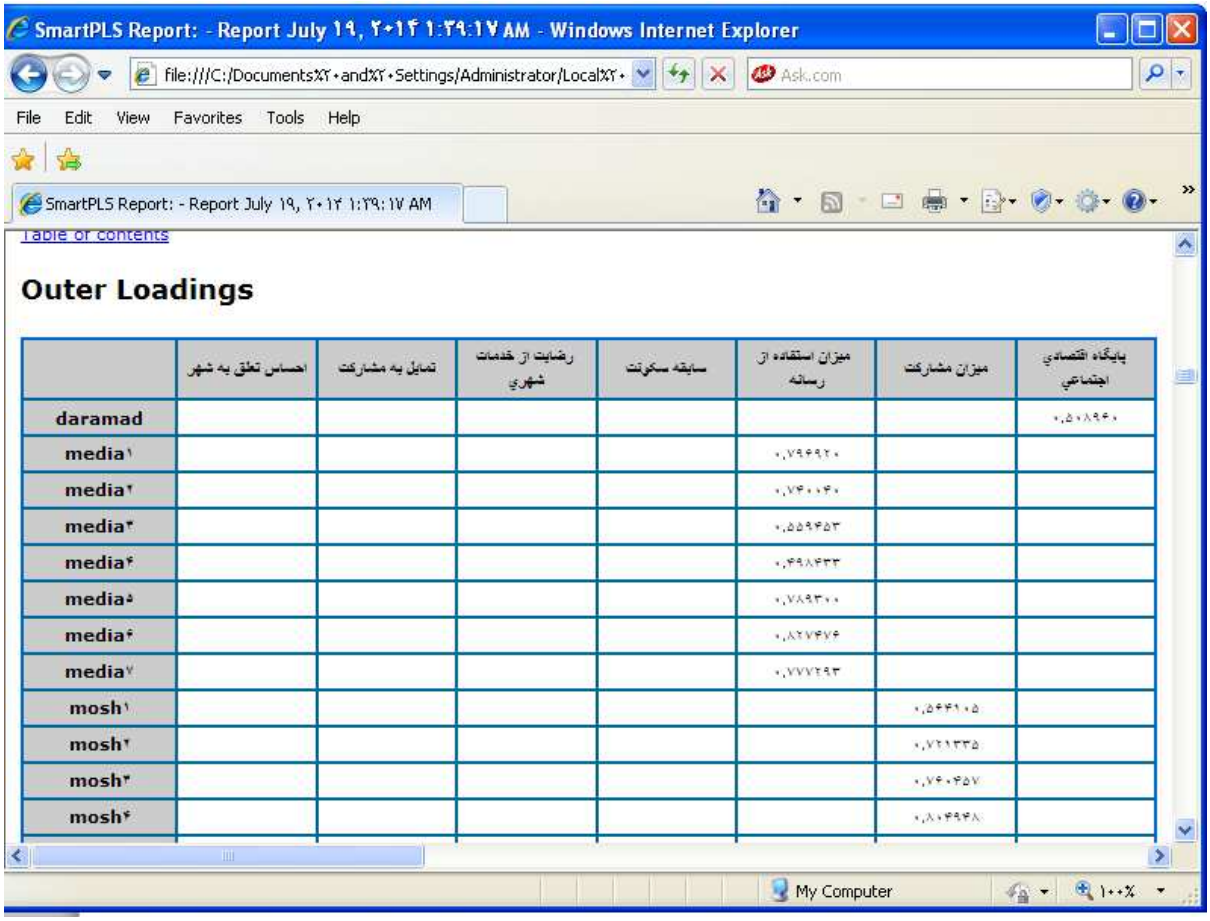
لذا در اینجا به نوع چهارم استخراج و ارائه گزارش نتایج پروژه می‌پردازیم:

پس از اجرای آزمون PLS Algorithm، بر روی گزینه Report Html از منوی Report کلیک کنید تا صفحه مرورگر اینترنتی بازشده و نتایج خروجی آزمون را نشان دهد. صفحه بازشده، فهرستی از ملاک‌ها را نشان می‌دهد. سه ملاک مربوط به پایایی را باید بررسی کنید(شکل شماره 66):




(شکل شماره 66)

1- برای بررسی پایایی (همسانی درونی) هر یک از گویه‌ها ، بر روی لینک Quter Loading کلیک کنید. در جدولی که باز می‌شود. در سطر اول بالای جدول ماتریس، نام متغیرهای پنهان و در اولین ستون سمت چپ نام معرف‌ها یا نشانگرها ذکرشده است. بار عاملی موردقبول برای هر متغیر 7/. و سطح معنی‌داری 1/. است. لذا از ماتریس مزبور اعداد موردنیاز را استخراج و گزارش کنید(شکل شماره 67):




| | احساس تعلق به شهر | تمایل به مشارکت | رضایت از خدمات شهری | سابقه سکونت | میزان استفاده از رسانه | میزان مشارکت | پایگاه اقتصادی اجتماعی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| daramad | | | | | | | ۰,۵۰۸۹۴۰ |
| media۱ | | | | | ۰,۷۹۶۹۲۰ | | |
| media۲ | | | | | ۰,۷۴۰۰۴۰ | | |
| media۳ | | | | | ۰,۵۵۹۴۵۳ | | |
| media۴ | | | | | ۰,۴۹۸۴۳۳ | | |
| media۵ | | | | | ۰,۷۸۹۳۰۰ | | |
| media۶ | | | | | ۰,۸۲۷۴۷۶ | | |
| media۷ | | | | | ۰,۷۷۷۲۹۳ | | |
| mosh۱ | | | | | | ۰,۵۴۴۱۰۵ | |
| mosh۲ | | | | | | ۰,۷۲۱۳۳۵ | |
| mosh۳ | | | | | | ۰,۷۶۰۴۵۷ | |
| mosh۴ | | | | | | ۰,۸۰۴۹۴۸ | |

(شکل شماره 67)

چنانکه در جدول شکل 67 مشاهده می‌کنید، گویه هایی که بار عاملی آن‌ها بیش از 7/. است، مناسب‌تر هستند.

برای بررسی معناداری بارهای عاملی دستور آزمون Bootstrapping را از منوی Calculate اجرا نموده و سپس بر گزینه Html Report از منوی Report کلیک کنید تا صفحه مرورگر اینترنتی بازشده و نتایج خروجی آزمون را نشان دهد. صفحه بازشده، فهرستی از ملاک‌ها را نشان می‌دهد. در این ماتریس آماره‌های t مربوط به بارهای عاملی هر گویه در مقابل آن ذیل هر سازه نوشته‌شده و ملاک اعتبار قابل‌قبول در اینجا این است که اعداد بالاتر از 1/96 در سطح 05/. و بالاتر از 2/58 در سطح 01/. معنی‌دار هستند(شکل شماره 68):

**Outer Model T-Statistic**

| | احساس تعلق به شهر | تمایل به مشارکت | رضایت از خدمات شهری | سابقه سکونت | میزان استفاده از رسانه | میزان مشارکت | پایگاه اقتصادی اجتماعی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| daramad | | | | | | | ۳,۰۶۹۴۹۳ |
| media۱ | | | | | ۳۰,۷۴۹۸۲۰ | | |
| media۲ | | | | | ۲۲,۷۸۸۳۰۱ | | |
| media۳ | | | | | ۹,۱۶۱۸۵۹ | | |
| media۴ | | | | | ۸,۴۲۲۳۳۴ | | |
| media۵ | | | | | ۳۰,۳۲۶۴۵۸ | | |
| media۶ | | | | | ۶۱,۳۶۱۳۱۲ | | |
| media۷ | | | | | ۲۴,۸۲۸۰۷۵ | | |
| mosh۱ | | | | | | ۱۲,۳۰۴۰۱۶ | |
| mosh۲ | | | | | | ۲۴,۷۱۵۲۹۸ | |
| mosh۳ | | | | | | ۲۶,۵۷۵۶۰۳ | |
| mosh۴ | | | | | | ۲۷,۵۴۹۱۶۴ | |
| mosh۵ | | | | | | ۲۲,۱۵۵۵۷۴ | |
| mosh۶ | | | | | | ۱۳,۱۶۸۱۱۷ | |
| mosh۷ | | | | | | ۱۱,۳۸۷۵۴۲ | |
| saabeghe | | | | | | | |
| service۱ | | | ۲۴,۷۳۶۵۰۴ | | | | |
| service۲ | | | ۲۵,۴۰۹۵۶۸ | | | | |

(شکل شماره 68)

2- برای بررسی اعتبار ترکیبی هر یک از سازه‌ها بر روی لینک Quality Criteria در جدول نتایج آزمون PLS Algorithm کلیک کنید تا نتایج آن را نمایش دهد. در این ماتریس نیز در زیرستون Composite Reliability در مقابل هر سازه یا متغیر پنهان عددی جهت اعتبار مرکب آن نوشته‌شده است که باید آن عدد را برای گزارش نمودن استخراج کنید. در این مورد نیز مقادیر بیش از 7/. برای اعتبار ترکیبی قابل‌قبول هستند. در مثال ما، این اعداد بیش از 8/. هستند و لذا اعتبار ترکیبی سازه‌ها قابل‌پذیرش است(شکل شماره 69):

Quality Criteria

Overview

| | AVE | Composite Reliability | R Square | Cronbachs Alpha | Communality | Redundancy |
|---|---|---|---|---|---|---|
| احساس تعلق به شهر | ۰,۵۵۸۹۲۵ | ۰,۸۳۲۵۲۹ | | ۰,۷۳۳۸۵۳ | ۰,۵۵۸۹۲۵ | |
| تمایل به مشارکت | ۰,۶۱۵۵۰۱ | ۰,۸۶۴۸۰۳ | ۰,۱۶۶۶۷۹ | ۰,۷۹۴۵۶۰ | ۰,۶۱۵۵۰۱ | ۰,۰۱۳۰۸۸ |
| رضایت از خدمات شهری | ۰,۵۱۶۱۳۴ | ۰,۹۰۵۴۳۹ | | ۰,۸۸۲۴۵۳ | ۰,۵۱۶۱۳۴ | |
| سابقه سکونت | ۱,۰۰۰۰۰۰ | ۱,۰۰۰۰۰۰ | | ۱,۰۰۰۰۰۰ | ۱,۰۰۰۰۰۰ | |
| میزان استفاده از رسانه | ۰,۵۲۲۲۹۴ | ۰,۸۸۱۵۴۰ | ۰,۲۵۷۲۱۲ | ۰,۸۴۳۴۳۵ | ۰,۵۲۲۲۹۴ | ۰,۱۳۰۲۲۹ |
| میزان مشارکت | ۰,۴۸۳۹۲۱ | ۰,۸۶۵۴۳۳ | ۰,۲۶۶۹۸۱ | ۰,۸۱۶۰۹۱ | ۰,۴۸۳۹۲۱ | ۰,۰۳۶۷۰۶ |
| پایگاه اقتصادی اجتماعی | | | | | ۰,۴۳۱۵۹۶ | |

(شکل شماره 69)

3- مقادیر واریانس استخراج‌شده AVE مربوط به سازه‌هاست، مقادیر قابل‌قبول برای این معیار که بیانگر اعتبار مناسب ابزارهای اندازه‌گیری است، مقدار 5/. است. این مقادیر نیز از لینک Quality Criteria از اولین ستون سمت چپ جدول فوق یعنی AVE قابل‌استخراج هستند.

## 13- بررسی روایی:

در بررسی روایی تشخیصی سازه‌ها باید دو ملاک را موردبررسی قرار دهید:

**الف) بررسی بار تقاطعی گویه‌ها:** بدین منظور از صفحه مرورگر اینترنتی بازشده مربوط به آزمون PLS Algorithm و نتایج خروجی آن بر روی لینک Cross Loading در قسمت فهرست کلیک کنید. صفحه بازشده، بار تقاطعی هر یک از گویه‌ها را بر سازه خود و سازه‌های دیگر نشان می‌دهد. بار عاملی هر گویه بر سازه خود باید حداقل 1/. بیشتر از بار عاملی آن بر دیگر سازه‌ها باشد(شکل شماره 70):

**Cross Loadings**

| | احساس تعلق به شهر | تمایل به مشارکت | رضایت از خدمات شهری | سابقه سکونت | میزان استفاده از رسانه | میزان مشارکت | پایگاه اقتصادی اجتماعی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| daramad | ۰,۰۳۵۴۶۲ | ۰,۱۰۱۸۵۱ | ۰,۰۳۱۱۳۳ | ۰,۰۷۶۶۵۱ | ۰,۲۳۹۱۷۷ | ۰,۱۲۲۶۵۷ | ۰,۵۰۸۹۶۰ |
| media۱ | ۰,۰۹۱۹۶۷ | ۰,۱۳۰۲۶۱ | ۰,۰۴۰۳۲۱ | ۰,۰۲۶۱۶۲ | ۰,۷۹۶۹۲۰ | ۰,۱۳۸۶۶۲ | ۰,۶۴۸۶۳۰ |
| media۲ | ۰,۰۸۵۲۰۰ | ۰,۱۳۱۸۶۲ | ۰,۰۲۶۳۹۲ | -۰,۰۱۷۵۸۰ | ۰,۷۴۰۰۴۰ | ۰,۲۱۱۹۴۸ | ۰,۶۰۴۶۱۷ |
| media۳ | ۰,۱۰۱۷۲۶ | ۰,۰۷۹۴۷۶ | ۰,۱۰۷۲۳۰ | -۰,۰۶۴۰۸۳ | ۰,۵۵۹۴۵۳ | ۰,۰۶۶۴۳۱ | ۰,۱۷۵۰۲۸ |
| media۴ | ۰,۱۹۹۰۲۰ | ۰,۱۳۱۰۹۶ | ۰,۱۰۱۴۵۱ | -۰,۰۴۸۱۱۲ | ۰,۴۹۸۴۳۳ | ۰,۱۴۸۶۵۸ | ۰,۲۲۷۰۷۷ |
| media۵ | ۰,۱۰۶۹۵۵ | ۰,۱۹۲۱۹۷ | ۰,۱۳۴۰۸۲ | ۰,۰۴۷۸۹۵ | ۰,۷۸۹۳۰۰ | ۰,۲۱۶۰۳۵ | ۰,۶۲۲۶۶۵ |
| media۶ | ۰,۱۰۷۴۱۰ | ۰,۲۳۴۸۸۴ | ۰,۱۹۶۳۹۲ | ۰,۰۳۵۰۲۲ | ۰,۸۲۷۴۷۶ | ۰,۲۷۹۶۲۹ | ۰,۶۰۴۶۹۳ |
| media۷ | ۰,۱۳۷۸۷۲ | ۰,۱۵۶۶۶۳ | ۰,۱۳۳۱۴۰ | -۰,۰۷۶۶۴۹ | ۰,۷۷۷۲۹۳ | ۰,۲۲۸۶۴۱ | ۰,۳۷۲۱۸۳ |
| mosh۱ | ۰,۱۷۱۸۵۵ | ۰,۲۰۶۵۶۹ | ۰,۲۴۱۲۷۳ | ۰,۲۵۶۷۸۳ | ۰,۱۳۷۳۳۷ | ۰,۵۶۴۱۰۵ | ۰,۱۲۷۸۴۹ |
| mosh۲ | ۰,۳۲۲۶۵۰ | ۰,۲۵۱۱۶۳ | ۰,۲۱۸۶۷۹ | ۰,۱۳۰۶۲۲ | ۰,۲۷۶۲۸۷ | ۰,۷۲۱۳۳۵ | ۰,۲۲۲۵۲۰ |
| mosh۳ | ۰,۲۱۴۶۸۳ | ۰,۲۱۴۷۹۵ | ۰,۲۴۱۶۰۳ | ۰,۰۸۰۰۰۷ | ۰,۱۸۹۸۵۸ | ۰,۷۶۰۴۵۷ | ۰,۰۸۸۰۰۰ |
| mosh۴ | ۰,۲۰۱۳۵۶ | ۰,۲۵۹۶۶۰ | ۰,۲۴۸۳۳۱ | ۰,۰۸۳۶۶۳ | ۰,۲۱۲۲۸۳ | ۰,۸۰۴۹۴۸ | ۰,۱۳۰۸۱۶ |
| mosh۵ | ۰,۲۰۲۷۴۰ | ۰,۲۷۷۳۵۶ | ۰,۲۸۲۳۵۳ | ۰,۱۰۹۱۸۷ | ۰,۱۹۵۰۰۷ | ۰,۷۸۴۹۵۱ | ۰,۰۸۱۰۹۲ |
| mosh۶ | ۰,۱۸۴۹۳۵ | ۰,۱۵۸۷۴۳ | ۰,۲۴۸۸۴۹ | ۰,۱۳۲۹۵۸ | ۰,۱۴۶۲۹۷ | ۰,۶۴۳۴۳۶ | ۰,۰۶۲۰۳۵ |
| mosh۷ | ۰,۱۷۱۰۲۵ | ۰,۲۸۹۳۴۶ | ۰,۲۲۱۸۹۴ | ۰,۱۱۸۶۷۵ | ۰,۰۹۸۶۷۰ | ۰,۵۴۰۸۴۷ | ۰,۰۴۱۰۱۸ |
| saabeghe | ۰,۰۴۳۶۲۳ | ۰,۰۲۷۶۱۰ | ۰,۰۷۶۲۶۹ | ۱,۰۰۰۰۰۰۰ | -۰,۰۰۶۳۱۴ | ۰,۱۸۸۸۷۹ | ۰,۰۹۵۷۷۷ |
| service۱ | ۰,۱۸۱۳۸۹ | ۰,۱۲۲۹۶۹ | ۰,۷۳۲۶۸۷ | ۰,۰۵۴۷۱۹ | ۰,۱۶۳۹۸۶ | ۰,۲۹۷۵۸۱ | ۰,۰۲۵۹۶۷ |
| service۲ | ۰,۱۶۲۱۶۱ | ۰,۱۶۰۳۹۲ | ۰,۷۴۴۰۴۸ | ۰,۱۰۱۶۹۰ | ۰,۰۸۷۴۱۹ | ۰,۲۵۹۴۲۸ | ۰,۰۹۷۱۵۶ |

(شکل شماره 70)

**ب) بررسی همبستگی بین متغیرهای پنهان:** بدین منظور از صفحه مرورگر اینترنتی بازشده مربوط به آزمون PLS Algorithm بر روی لینک Latent Variable Correlations در قسمت فهرست کلیک کنید. صفحه بازشده، همبستگی‌های مربوط به متغیرهای پنهان را نشان می‌دهد. در اینجا لازم است مقادیر ماتریس را در نرم‌افزار Word یا Excel کپی کرده و از مقادیر AVE جذر گرفته و آن‌ها را جایگزین اعداد 1 یا قطر ماتریس کنید. جذر (نوشته‌شده در قطر ماتریس) قابل‌قبول باید بیشتر از همبستگی یک سازه با سازه‌های دیگر باشد(شکل شماره 71):

## Latent Variable Correlations

| | احساس تعلق به شهر | تمایل به مشارکت | رضایت از خدمات شهری | سابقه سکونت | میزان استفاده از رسانه | میزان مشارکت | پایگاه اقتصادي اجتماعي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| احساس تعلق به شهر | ۱,۰۰۰۰۰۰ | | | | | | |
| تمایل به مشارکت | ۰,۳۵۶۵۵۶ | ۱,۰۰۰۰۰۰ | | | | | |
| رضایت از خدمات شهری | ۰,۲۱۱۱۷۶ | ۰,۱۹۴۲۴۲ | ۱,۰۰۰۰۰۰ | | | | |
| سابقه سکونت | ۰,۰۴۳۶۲۳ | ۰,۰۲۷۶۱۰ | ۰,۰۱۷۴۲۶۹ | ۱,۰۰۰۰۰۰ | | | |
| میزان استفاده از رسانه | ۰,۱۵۳۸۰۵ | ۰,۲۱۵۲۲۹ | ۰,۱۶۲۶۶۲ | -۰۱,۰۱۰۶۳۱۶ | ۱,۰۰۰۰۰۰ | | |
| میزان مشارکت | ۰,۳۰۸۶۸۹ | ۰,۳۶۲۹۳۸ | ۰,۳۳۳۶۰۱ | ۰,۱۸۸۸۷۹ | ۰,۲۶۵۸۲۰ | ۱,۰۰۰۰۰۰ | |
| پایگاه اقتصادي اجتماعي | ۰,۱۶۶۱۹۰ | ۰,۱۶۱۷۶۰ | ۰,۰۶۲۲۵۶ | ۰,۰۹۵۷۷۷ | ۰,۵۰۷۱۶۱ | ۰,۱۶۳۶۶۶ | ۱,۰۰۰۰۰۰ |

(شکل شماره 71)

مانند جدول زیر که ما از مقادیر AVE جذر گرفته و آن‌ها را جایگزین اعداد 1 یا قطر ماتریس کرده‌ایم(شکل شماره 72)

## Quality Criteria

## Overview

| | AVE |
|---|---|
| احساس تعلق به شهر | ۰,۵۵۸۹۲۵ |
| تمایل به مشارکت | ۰,۶۱۵۵۰۱ |
| رضایت از خدمات شهری | ۰,۵۱۶۱۳۴ |
| سابقه سکونت | ۱,۰۰۰۰۰۰ |
| میزان استفاده از رسانه | ۰,۵۲۲۲۹۴ |
| میزان مشارکت | ۰,۴۸۳۹۲۱ |
| پایگاه اقتصادي اجتماعي | |

| | احساس تعلق به شهر | تمایل به مشارکت | رضایت از خدمات شهری | سابقه سکونت | میزان استفاده از رسانه | میزان مشارکت | پایگاه اقتصادی اجتماعی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| احساس تعلق به شهر | 0.75 | | | | | | |
| تمایل به مشارکت | 0.355412 | 0.78 | | | | | |
| رضایت از خدمات شهری | 0.211102 | 0.193728 | 0.72 | | | | |
| سابقه سکونت | 0.043693 | 0.027160 | 0.074228 | 1 | | | |
| میزان استفاده از رسانه | 0.153896 | 0.215860 | 0.142587 | -0.006332 | 0.72 | | |
| میزان مشارکت | 0.307634 | 0.344769 | 0.334073 | 0.189856 | 0.264749 | 0.69 | |
| پایگاه اقتصادی اجتماعی | 0.146228 | 0.161784 | 0.062212 | 0.095774 | 0.507161 | 0.162308 | - |

(شکل شماره 72)

آخرین آزمون در این بخش مربوط به بررسی کیفیت ابزارهای اندازه‌گیری است. بدین منظور لازم است بر روی گزینه Blindfolding از منوی Calculate کلیک نموده و چنانکه قبلاً توضیح داده‌ایم، سازه‌های لازم را انتخاب نموده و سپس بر روی گزینه Finish کلیک کنید تا آزمون اجرا شود. برای ارائه گزارش از منوی ابزارها بر روی گزینه Report کلیک نموده و از زبانه گزینه مزبور بر روی Html Report کلیک کنید تا صفحه مرورگر اینترنتی بازشده و نتایج خروجی آزمون را نشان دهد. صفحه بازشده، فهرستی از ملاک‌ها را نشان می‌دهد. لذا در بخش فهرست بر روی لینک Construct Cross Validated Communality کلیک کنید. نتایج آزمون بررسی اعتبار اشتراک را نمایش می‌دهد. در جدول اول یا Total نتایج کلی را نشان می‌دهد و در جداول بعدی نتایج مربوط به هر گروه یا بلوک را نشان می‌دهد. SSO مجموع مجذورات مشاهدات برای هر بلوک متغیر پنهان را، SSE مجموع مجذور خطاهای پیش‌بینی برای هر بلوک متغیر پنهان را و SSE/SSO نیز شاخص اعتبار اشتراک یا CV-com را نشان می‌دهد. اگر شاخص وارسی اعتبار

اشتراک متغیرهای پنهان مثبت باشد، مدل اندازه‌گیری کیفیت مناسب دارد. چنانکه مشاهده می‌کنید مدل ما نیز بر اساس این معیار یعنی مثبت بودن مقادیر، مناسب است(شکل شماره 73)

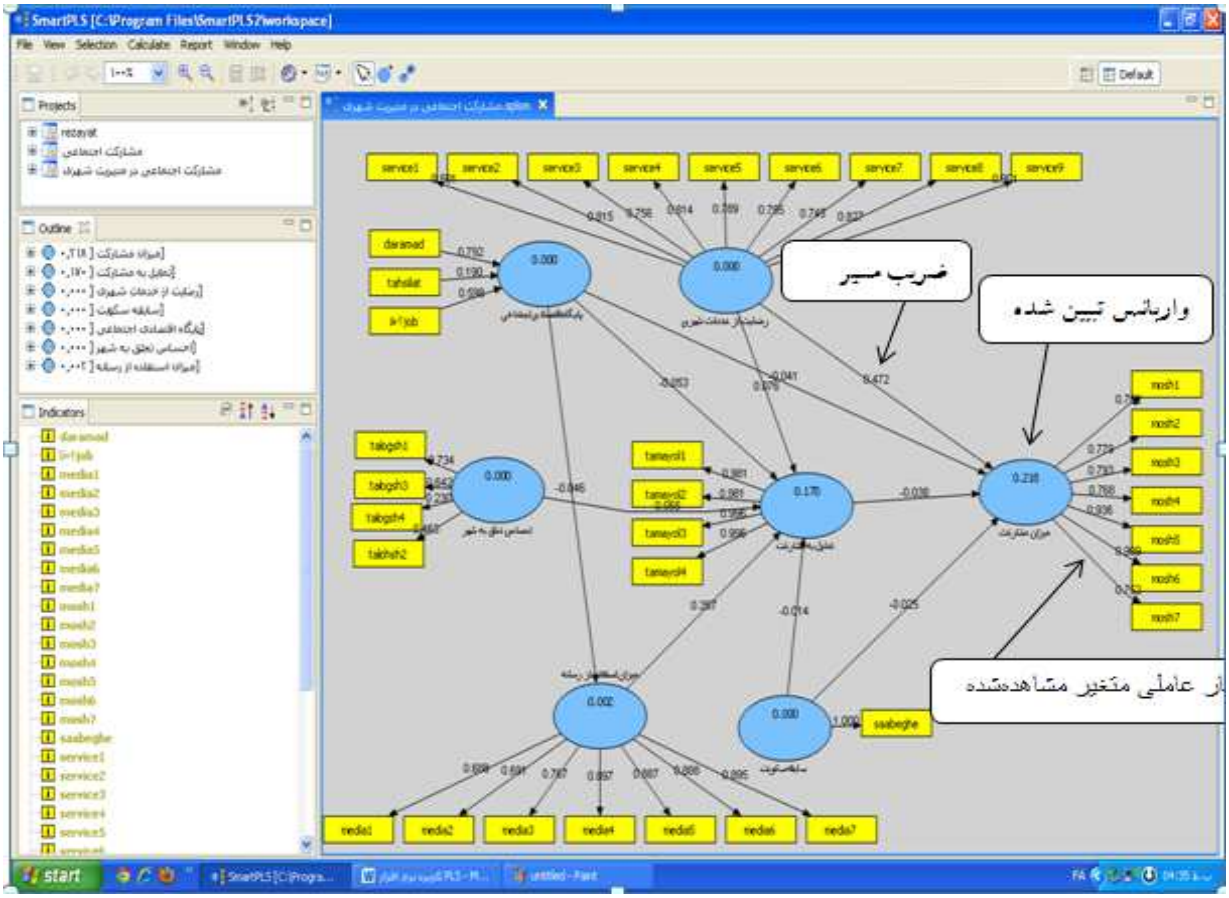
## Construct Crossvalidated Communality

| Total | SSO | SSE | ۱-SSE/SSO |
|---|---|---|---|
| احساس تعلق به شهر | ۱۳۳۶,۰۰۰۰۰۰ | ۹۵۲,۱۰۶۳۴۸ | ۰,۲۸۷۳۴۶ |
| تمایل به مشارکت | ۱۳۳۶,۰۰۰۰۰۰ | ۸۶۲,۸۰۵۱۹۹ | ۰,۳۵۴۱۸۸ |
| رضایت از خدمات شهري | ۳۰۰۶,۰۰۰۰۰۰ | ۱۸۱۱,۵۱۴۱۹۰ | ۰,۳۹۷۳۴۷ |
| سابقه سکونت | ۳۳۴,۰۰۰۰۰۰ | ۳۳۴,۰۰۰۰۰۰ | |
| میزان استفاده از رسانه | ۲۳۳۸,۰۰۰۰۰۰ | ۱۴۶۱,۴۸۹۵۹۸ | ۰,۳۷۴۸۹۸ |
| میزان مشارکت | ۲۳۳۸,۰۰۰۰۰۰ | ۱۶۰۰,۵۵۶۴۲۹ | ۰,۳۱۵۴۱۶ |
| پایگاه اقتصادي اجتماعي | ۱۰۰۲,۰۰۰۰۰۰ | ۹۵۷,۸۵۹۹۳۲ | ۰,۰۴۴۰۵۲ |

(شکل شماره 73)

### 14- بررسی و آزمون مدل ساختاری:

چنانکه قبلاً در بخش 8 ذکر شد (شکل 62 و 63 را نگاه کنید) و نیز چنانکه در تصویر زیر می‌بینید:آزمون الگوی ساختاری با استفاده از بررسی ضرایب مسیر(Beta) یعنی اعداد روی مسیر، معنی‌داری ضرایب مسیر و مقادیر $R^2$ یا واریانس تبیین شده ، فرضیه‌های پژوهش را می‌آزماید(شکل شماره 74).




(شکل شماره 74)

و چنانکه در توضیحات شکل 63 مشخص شد ، پس از آزمون Bootstrapp مقادیر t نیز بر روی خطوط مسیر نشان داده می‌شوند که در مورد آن در بخش مربوطه توضیح داده‌ایم.

1- برای بررسی آزمون مدل ساختاری و مشاهده‌ی جزییات آن می‌توانید پس از اجرای آزمون PLS Algorithm و تهیه‌ی گزارش آن، در بخش فهرست بر روی لینک Path Coefficients کلیک نموده و از جدول مربوطه که در آن متغیرهای وابسته در قسمت بالای جدول و متغیرهای مستقل در اولین ستون سمت چپ آن قرار دارند، ضرایب مربوطه را مشاهده و استخراج نمایید(شکل شماره 75).

## Path Coefficients

| | احساس تعلق به شهر | تمایل به مشارکت | رضایت از خدمات شهری | سابقه سکونت | میزان استفاده از رسانه | میزان مشارکت | پایگاه اقتصادی اجتماعی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| احساس تعلق به شهر | | ۰,۲۸۵۶۷۶ | | | | ۰,۱۶۱۸۹۷ | |
| تمایل به مشارکت | | | | | | ۰,۲۳۸۶۷۸ | |
| رضایت از خدمات شهری | | ۰,۲۰۷۸۳۶ | | | | ۰,۶۹۶۰۱۳ | |
| سابقه سکونت | | ۰,۰۰۰۶۵۳ | | | | ۰,۰۳۶۵۲۵ | |
| میزان استفاده از رسانه | | ۰,۱۱۸۰۶۸ | | | | | |
| میزان مشارکت | | | | | | | |
| پایگاه اقتصادی اجتماعی | | ۰,۰۰۸۸۷۷ | | | ۰,۰۱۳۵۳۷ | ۰,۰۱۶۱۳۰ | |

2- همچنین می‌توانید با کلیک بر روی لینک Total Effects در بخش گزارش آزمون PLS Algorithmاثرات کل را نیز مشاهده و استخراج نمایید(شکل شماره 76).

## Total Effects

| | احساس تعلق به شهر | تمایل به مشارکت | رضایت از خدمات شهری | سابقه سکونت | میزان استفاده از رسانه | میزان مشارکت | پایگاه اقتصادی اجتماعی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| احساس تعلق به شهر | | ۰,۳۰۵۰۶۶ | | | | ۰,۲۲۹۴۸۶ | |
| تمایل به مشارکت | | | | | | ۰,۲۲۲۸۲۰ | |
| رضایت از خدمات شهری | | ۰,۱۰۸۲۴۰ | | | | ۰,۲۶۶۳۰۴ | |
| سابقه سکونت | | ۰,۰۰۲۸۸۶ | | | | ۰,۱۵۱۳۵۷ | |
| میزان استفاده از رسانه | | ۰,۱۳۰۶۳۶ | | | | ۰,۰۲۹۱۰۸ | |
| میزان مشارکت | | | | | | | |
| پایگاه اقتصادی اجتماعی | | ۰,۱۱۰۱۲۸ | | | ۰,۵۰۷۱۶۱ | ۰,۰۹۸۹۶۵ | |

(شکل شماره 76)

3- علاوه بر آن لازم است از میزان واریانس تبیین شده (جهت آگاهی از درصد تغییرات پیش‌بینی‌شده توسط هرکدام از متغیرها) برای هر متغیر پنهان نیز آگاه شد. لذا از جدول نتایج آزمون PLS Algorithm بر روی لینک R Squares کلیک کنید تا نتایج واریانس تبیین شده‌ی هر متغیر پنهان وابسته را نشان دهد(شکل شماره 77).

## R Square

| | R Square |
|---|---|
| احساس تعلق به شهر | |
| تمایل به مشارکت | ۰,۱۶۴۴۷۹ |
| رضایت از خدمات شهري | |
| سابقه سکونت | |
| میزان استفاده از رسانه | ۰,۲۵۷۲۱۲ |
| میزان مشارکت | ۰,۲۴۶۹۸۱ |
| پایگاه اقتصادي اجتماعي | |

(شکل شماره 77)

داده‌های جدول فوق گویای این است که واریانس تبیین شده میزان مشارکت 25/. است و متغیرهای تمایل به مشارکت و میزان استفاده از رسانه 42 درصد از تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی می‌کنند.

4- سپس جهت آزمون معنی‌داری مسیرها، از جدول گزارش Html از بخش آزمون Bootstrapp بر روی لینک Inner Model T-Statistic کلیک کنید و آماره‌ی t هر مسیر را مشاهده کنید(شکل شماره 78).

## Inner Model T-Statistic

| | احساس تعلق به شهر | تمایل به مشارکت | رضایت از خدمات شهري | سابقه سکونت | میزان استفاده از رسانه | میزان مشارکت | پایگاه اقتصادي اجتماعي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| احساس تعلق به شهر | | ۴,۰۹۰۱۱۶ | | | | ۲,۶۰۷۶۲۱ | |
| تمایل به مشارکت | | | | | | ۳,۶۱۱۷۴۵ | |
| رضایت از خدمات شهري | | ۱,۵۸۳۶۶۹ | | | | ۳,۶۶۳۶۳۲ | |
| سابقه سکونت | | ۰,۰۴۲۱۷۶ | | | | ۲,۶۲۲۹۲۳ | |
| میزان استفاده از رسانه | | ۱,۸۵۵۰۵۴ | | | | | |
| میزان مشارکت | | | | | | | |
| پایگاه اقتصادي اجتماعي | | ۰,۵۱۶۵۶۴ | | | ۱۱,۵۴۱۴۵۳ | ۱,۱۸۶۷۹۴ | |

(شکل شماره 78)

تفسیر مربوط به این جدول را در قسمت 8 نتایج آزمون مطالعه نمایید.

5- برای بررسی اثرات کل نیز می‌توانید در جدول گزارش Html از بخش آزمون Bootstrapp بر روی لینک Total effects (Mean, STDEV, T-Values) کلیک کرده و معنی‌داری اثرات کل همه‌ی متغیرهای پنهان را مشاهده نموده و استخراج کنید(شکل شماره 79).

## Total Effects (Mean, STDEV, T-Values)

| | Original Sample (O) | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | Standard Error (STERR) | T Statistics (\|O/STERR\|) |
|---|---|---|---|---|---|
| احساس تعلق به شهر -> تمایل به مشارکت | ۰,۳۰۵۰۶۴ | ۰,۳۱۲۴۰۱ | ۰,۰۷۴۵۸۶ | ۰,۰۷۴۵۸۶ | ۴,۰۹۰۱۱۴ |
| احساس تعلق به شهر -> میزان مشارکت | ۰,۲۲۹۴۸۶ | ۰,۲۳۸۳۴۰ | ۰,۰۵۸۱۳۰ | ۰,۰۵۸۱۳۰ | ۳,۹۴۷۸۲۱ |
| تمایل به مشارکت -> میزان مشارکت | ۰,۲۲۲۸۲۰ | ۰,۲۲۰۲۰۴ | ۰,۰۶۱۶۹۳ | ۰,۰۶۱۶۹۳ | ۳,۶۱۱۷۴۵ |
| رضایت از خدمات شهری -> تمایل به مشارکت | ۰,۱۰۸۲۴۰ | ۰,۱۲۲۲۹۷ | ۰,۰۶۸۳۵۶ | ۰,۰۶۸۳۵۶ | ۱,۵۸۳۴۶۹ |
| رضایت از خدمات شهری -> میزان مشارکت | ۰,۲۶۴۳۰۴ | ۰,۲۷۷۵۸۵ | ۰,۰۶۸۳۸۲ | ۰,۰۶۸۳۸۲ | ۳,۸۶۵۱۰۶ |
| سابقه سکونت -> تمایل به مشارکت | ۰,۰۰۲۸۸۶ | ۰,۰۰۴۶۶۲ | ۰,۰۶۸۴۳۱ | ۰,۰۶۸۴۳۱ | ۰,۰۴۲۱۷۶ |
| سابقه سکونت -> میزان مشارکت | ۰,۱۵۱۳۵۷ | ۰,۱۴۷۴۶۳ | ۰,۰۶۲۳۸۷ | ۰,۰۶۲۳۸۷ | ۲,۴۲۶۰۸۷ |
| میزان استفاده از رسانه -> تمایل به مشارکت | ۰,۱۳۰۶۳۶ | ۰,۱۲۲۷۶۴ | ۰,۰۷۰۴۲۲ | ۰,۰۷۰۴۲۲ | ۱,۸۵۵۰۵۴ |
| میزان استفاده از رسانه -> میزان مشارکت | ۰,۰۲۹۱۰۸ | ۰,۰۲۸۰۵۲ | ۰,۰۱۹۴۱۵ | ۰,۰۱۹۴۱۵ | ۱,۴۹۹۲۹۵ |
| پایگاه اقتصادی اجتماعی -> تمایل به مشارکت | ۰,۱۱۰۱۲۸ | ۰,۱۱۰۵۲۵ | ۰,۰۷۳۰۳۴ | ۰,۰۷۳۰۳۴ | ۱,۵۰۷۹۰۷ |
| پایگاه اقتصادی اجتماعی -> میزان استفاده از رسانه | ۰,۵۰۷۱۶۱ | ۰,۵۱۰۴۷۴ | ۰,۰۴۳۹۴۳ | ۰,۰۴۳۹۴۳ | ۱۱,۵۴۱۴۵۳ |
| پایگاه اقتصادی اجتماعی -> میزان مشارکت | ۰,۰۹۸۹۴۵ | ۰,۱۰۰۶۴۷ | ۰,۰۴۷۶۴۱ | ۰,۰۴۷۶۴۱ | ۱,۴۴۲۶۵۵ |

(شکل شماره 79)

## 15- اصلاح مدل پس از آزمون:

درصورتی‌که پس از آزمون ابتدایی مدل مشخص گردد که ابزارهای اندازه‌گیری ، روایی لازم را نداشته یا متغیرهای مستقل، از توان پیش‌بینی متغیرهای وابسته ناتوان هستند. می‌توان از طریق حذف گویه‌هایی که کمترین بار عاملی را بر متغیر پنهان مربوط به خود را دارند، آزمون مجدد به عمل‌آورده و تا رسیدن به حد مطلوب این کار را تکرار نموده و اصلاحات لازم را به عمل آورد. ضمناً می‌توانید از خرده مقیاس‌ها به‌عنوان متغیر مشاهده‌شده نیز به‌جای گویه‌ها استفاده کرد.

## منابع:

1- آذر، عادل و همکاران (1391): مدل‌سازی مسیری - ساختاری در مدیریت: کاربرد نرم‌افزار SmartPLS، تهران، انتشارات نگاه دانش.

2- Chin, W. W. (2001): PLS - Graph user's Guide, version 3, Hoston, TX: Soft Modeling.

3- Haenlein, Michael & Kaplan, Andreas M. (2004): A Beginner's Guide to Partial Least Squares Analysis, in: UNDERSTANDING STATISTICS, 3(4), 283–297.

4- Temme, Dirk & Kreis,H, and Lutz,L (2006):PLS Path Modeling – A Software Review, SFB 649 Discussion Paper 2006-084.