

آشنایی با جنبه‌های کاربردی نرم افزارهای آماری

MINITAB و SPSS در تجزیه‌های آماری

تدوین و گردآوری

مهدی بیات

(دانشجوی دکتری زراعت دانشکده کشاورزی - دانشگاه ارومیه)

سید محمد علوی سینی

(دانشجوی دکتری اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی - دانشگاه زنجان)

رضا امیرنیا

(عضو هیئت علمی گروه زراعت دانشکده کشاورزی - دانشگاه ارومیه)

آشنایی با جنبه‌های کاربردی نرم افزارهای آماری MINITAB و SPSS در تجزیه‌های آماری/

تالیف: مهدی بیات . سید محمد علوی سینی و رضا امیرنیا ، ارومیه : دانشگاه ارومیه ، ۱۳۹۳

۴۲۳ص. : مصور، جدول، نمودار - (انتشارات دانشگاه ارومیه: ۱۵۰)

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۶۴۸-۴۱-۵

۱- کشاورزی - روشهای آماری ۲. آمار - برنامه های کامپیوتری. الف. علوی سینی،

سید محمد، نویسنده همکار. ب.امیرنیا، رضا، نویسنده همکار. ج. عنوان. د. فروست.

س، ۵۶۶/۵۵، /ب۹۵



عنوان: آشنایی با جنبه‌های کاربردی نرم افزارهای آماری MINITAB و SPSS در تجزیه‌های آماری

مؤلف : مهدی بیات . سید محمد علوی سینی و امیر رضا امیرنیا

ناشر: دانشگاه ارومیه

سال نشر: ۱۳۹۳

سری انتشارات: ۱۵۰

شمارگان: ۱۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۶۴۸-۴۱-۵

دانشگاه ارومیه

بسمه تعالی

گزین برتر اندیشه برنگذرد

به نام خداوند جان و خرد

پیش گفتار مولفین

به نام خداوند منان و سپاس از لطف بی دریغش که جسارت این را داد تا بتوانیم قدمی هر چند اندک در جهت توسعه علم بی پایانش برداریم.

اهمیت و نقش پژوهش در رشته‌های علمی کاربردی بر کسی پوشیده نیست و کتاب حاضر در این رهگذر، شرایط کاربرد نرم افزارهای آماری مهم در بخش کشاورزی را در زمینه تجزیه و تحلیل طرح‌های آماری فراهم می‌آورد. این نوشته مختص دانشجویان کشاورزی است که درس آمار و طرح‌های آزمایشی در کشاورزی را گذرانده و یا در حال گذراندن آن هستند و دارای اطلاعاتی در این زمینه می‌باشند و می‌خواهند این مباحث را از طریق نرم افزارهای آماری تجزیه و تحلیل نمایند.

این کتاب در پانزده فصل گردآوری شده است. فصل اول شامل نکات بسیار مهم و مختصر در مورد آشنایی با محیط نرم افزارهای آماری SPSS و MINITAB است که دانستن این نکات برای استفاده بهتر و راحت‌تر از این نرم افزارها لازم و ضروری می‌نماید. از فصل دوم تا پانزدهم به ترتیب یکی از مباحث آماری و طرح‌های آزمایشی به‌طور مستقل مورد بررسی قرار می‌گیرد. در اول هر فصل ابتدا مقدمه‌ای کوتاه و مختصری در مورد موضوع آورده شده است و در ادامه نتایج به‌صورت دستی و گام به گام محاسبه گردیده‌اند. سپس در چهار بخش کاملاً جداگانه موضوع مورد بررسی در نرم افزارهای آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. از نکات بسیار مهم کتاب حاضر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- استفاده همزمان دو نرم افزار مهم و کاربردی در تحقیقات کشاورزی در یک مجموعه، به‌طوری که می‌توان با مقایسه این دو نرم افزار با یکدیگر، بهترین و ساده‌ترین نرم افزار را انتخاب کرد.

- محاسبه تمامی طرح‌های آماری در تحقیقات کشاورزی
- شایان ذکر است که نویسندگان این کتاب از متخصصین کشاورزی هستند و ضمن چاپ کتاب‌های متعدد کاربرد نرم افزارهای آماری در پژوهش‌های کشاورزی، با بیان مثال‌های کشاورزی و قابل فهم، تلاش نمودند که مطالب به زبان بسیار ساده بیان شود تا فهم مطالب برای جویندگان آسان گردد.
- در جمع‌آوری کتاب حاضر هر چند مولفان سعی نمودند تا مطالب را قابل فهم و بدون اشکال ارائه نمایند، لیکن اذعان دارند که این نوشته خالی از اشکال نبوده و امید است مورد قبول اساتید و دانشجویان گرامی قرار گیرد. با این حال از این عزیزان تقاضا می‌شود ما را در جهت رفع نقایص احتمالی و ارتقاء هر چه بهتر این نوشته یاری نمایند.

با آرزوی توفیق روزافزون

مهدی بیات

سید محمد علوی سینی

رضا امیرنیا

تو خوشنود باشی ما رستگار

خدایا چنان کن سرانجام کار

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱	فصل اول: آشنایی با محیط نرم افزارها
۱۳	آشنایی با محیط نرم افزارها
۱۵	وارد کردن داده ها در Excel
۱۹	آشنایی با محیط نرم افزار SPSS
۲۷	آشنایی با محیط نرم افزار MINITAB
۳۱	کلیات طرح های آزمایشی
۳۷	فصل دوم: میانگین، واریانس، انحراف معیار و ضریب تغییرات و...
۳۹	میانگین، واریانس، انحراف معیار، ضریب تغییرات و...
۴۷	محاسبه میانگین، واریانس، انحراف معیار، دامنه تغییرات و... در نرم افزار SPSS
۵۳	محاسبه میانگین، واریانس، انحراف معیار، ضریب تغییرات و... در نرم افزار MINITAB
۵۹	فصل سوم: آزمون t و آزمون χ^2
۶۱	آزمون t جفت و t غیر جفت و آزمون χ^2
۷۱	محاسبه آزمون t جفت و غیر جفت و آزمون χ^2 در نرم افزار SPSS
۸۳	محاسبه آزمون t جفت و غیر جفت و آزمون χ^2 در نرم افزار MINITAB
۹۳	فصل چهارم: ضرایب همبستگی و رگرسیون خطی و چندگانه
۹۵	همبستگی، رگرسیون خطی و رگرسیون چندگانه
۱۰۳	محاسبه ضریب همبستگی و رگرسیون خطی و چندگانه در نرم افزار SPSS
۱۱۳	محاسبه ضریب همبستگی و رگرسیون خطی و چندگانه در نرم افزار MINITAB
۱۲۱	فصل پنجم: طرح کاملا تصادفی متعادل و مقایسه میانگین
۱۲۳	طرح کاملا تصادفی متعادل و مقایسه میانگین تیمارها
۱۳۳	محاسبه طرح کاملا تصادفی متعادل و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار SPSS
۱۳۹	محاسبه طرح کاملا تصادفی متعادل و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار MINITAB
۱۴۷	فصل ششم: طرح کاملا تصادفی نامتعادل و مقایسه میانگین
۱۴۹	طرح کاملا تصادفی نامتعادل و مقایسه میانگین تیمارها
۱۵۹	محاسبه طرح کاملا تصادفی نامتعادل و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار SPSS
۱۶۵	محاسبه طرح کاملا تصادفی نامتعادل و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار MINITAB

۱۲۱	<u>تصل مهم: طرح ۵×۵ تصادفی چندمشاهده ای</u>
۱۷۵	<u>طرح کاملا تصادفی چندمشاهده ای</u>
۱۸۳	<u>محاسبه طرح کاملا تصادفی چندمشاهده ای در نرم افزار SPSS</u>
۱۸۹	<u>محاسبه طرح کاملا تصادفی چندمشاهده ای در نرم افزار MINITAB</u>
۱۹۱	فصل هشتم: طرح بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین تیمارها
۱۹۳	<u>طرح بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین تیمارها</u>
۲۰۱	<u>محاسبه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار SPSS</u>
۲۰۹	<u>محاسبه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار MINITAB</u>
۲۱۷	فصل نهم: طرح بلوک‌های کامل تصادفی چندمشاهده ای
۲۱۹	<u>طرح بلوک‌های کامل تصادفی چندمشاهده ای</u>
۲۲۷	<u>محاسبه طرح بلوک‌های کامل تصادفی چندمشاهده ای در نرم افزار SPSS</u>
۲۳۳	<u>محاسبه طرح بلوک‌های کامل تصادفی چندمشاهده ای در نرم افزار MINITAB</u>
۲۳۹	فصل دهم: طرح مربع لاتین و مقایسه میانگین تیمارها
۲۴۱	<u>طرح مربع لاتین و مقایسه میانگین تیمارها</u>
۲۴۹	<u>محاسبه طرح مربع لاتین و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار SPSS</u>
۲۵۷	<u>محاسبه طرح مربع لاتین و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار MINITAB</u>
۲۶۳	فصل یازدهم: طرح مربع لاتین مکرر
۲۶۵	<u>طرح مربع لاتین مکرر و مقایسه میانگین تیمارها</u>
۲۷۷	<u>محاسبه طرح مربع لاتین مکرر و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار SPSS</u>
۲۸۵	<u>محاسبه طرح مربع لاتین مکرر و مقایسه میانگین تیمارها در نرم افزار MINITAB</u>
۲۹۱	فصل دوازدهم: طرح فاکتوریل 2^n و غیر 2^n
۲۹۳	<u>آزمایش‌ها فاکتوریل و مقایسه میانگین اثرات اصلی</u>
۳۰۷	<u>محاسبه آزمایش‌ها فاکتوریل و مقایسه میانگین اثرات اصلی در نرم افزار SPSS</u>
۳۱۷	<u>محاسبه آزمایش‌ها فاکتوریل و مقایسه میانگین اثرات اصلی در نرم افزار MINITAB</u>
۳۲۵	فصل سیزدهم: طرح کرت‌های خردشده در مکان و مقایسه میانگین اثرات اصلی
۳۲۷	<u>طرح کرت‌های خردشده در مکان و مقایسه میانگین اثرات اصلی</u>
۳۴۱	<u>محاسبه طرح کرت‌های خردشده در مکان و مقایسه میانگین اثرات اصلی در نرم افزار SPSS</u>
۳۵۱	<u>محاسبه طرح کرت‌های خردشده در مکان و مقایسه میانگین اثرات اصلی در نرم افزار MINITAB</u>
۳۵۷	فصل چهاردهم: تجزیه مرکب آزمایش‌ها
۳۵۹	<u>تجزیه مرکب آزمایش‌ها و مقایسه میانگین اثرات اصلی</u>

دانشگاه ارومیه

فصل اول: آشنایی با محیط نرم افزارها

مقدمه: آشنایی با محیط نرم افزارها

بخش اول: آشنایی با محیط نرم افزار Excel

بخش دوم: آشنایی با محیط نرم افزار SPSS

بخش سوم: آشنایی با محیط نرم افزار MINITAB

بخش چهارم: کلیات طرح‌های آزمایشی

دانشگاه ارومیه

فصل ۱

آشنایی با محیط نرم افزارها

مقدمه

در این نوشته برای حل مسائل آماری و طرح‌های آزمایشی از سه نرم افزار ، Excel (جهت وارد کردن داده ها) SPSS و MINITAB (جهت تجزیه و تحلیل داده ها) استفاده شده است. که هر یک از این نرم افزارها، به نوبه خود یکی از بزرگ‌ترین و کاربردی‌ترین نرم افزارهای آماری موجود می‌باشند. بنابراین آشنایی کامل با این نرم افزارها در یک کتاب کاری بسیار سخت و پرحجم می‌باشد. بنابراین در این نوشته سعی شده تنها به نکاتی که آگاهی از آنها برای کاربر ضروری بوده و برای اجرا برنامه‌ها لازم می‌باشد اشاره شود که هم از بیان موارد اضافی

که باعث سردرگمی کاربر می شود دوری شود و هم اینکه دستورات به طور بسیار کاربردی و خلاصه بیان شود که کاربر بتواند سریعاً آنها را فرا گیرد.

نکته: توصیه می شود جهت فراگیری کامل هر یک از این نرم افزار به کتاب های مربوطه که هر یک از این نرم افزار ها را به طور مجزا توضیح داده اند، مراجعه نمایید.

از ویژه گی های بارز این کتاب می توان به این موارد اشاره کرد که ضمن اینکه مولفان کتاب دانش آموخته کشاورزی می باشند. بنابراین مسائل موجود در این کتاب بصورت شیوا و رسا و به زبان کشاورزی بیان شده و به راحتی با کاربر خود که یک دانشجوی کشاورزی می باشد، ارتباط بر قرار می کند. از طرفی مولفان بر این پندار بودند که بتوانند مسائل آماری و طرح های آزمایشی را از طریق دو نرم افزار SPSS و MINITAB که در تجزیه و تحلیل های آماری در کشاورزی بسیار کاربرد دارند، در یک مجموعه گردآوری نمایند که دانشجویان نحوه تجزیه و تحلیل داده های آماری را با بطور هم زمان در این دو نرم افزار فرا بگیرند.

پیش‌اول

وارد کردن داده‌ها در Excel

نکته قابل توجه در این نوشته این است که از نرم افزار Excel به عنوان یک نرم افزار کمکی و ارتباط دهنده بین نرم افزارهای آماری SPSS و MINITAB استفاده شده است بطوری که باید ابتدا داده‌ها را در نرم افزار Excel وارد شوند و سپس داده‌ها از این نرم افزار به نرم افزارهای SPSS و MINITAB جهت تجزیه و تحلیل آنها انتقال داده می‌شوند. بنابراین برای وارد کردن داده‌ها در Excel با توجه به مثال زیر باید به نکات مربوطه توجه نماییم:

مثال ۱ - ۱: چنانچه طرح زیر در اختیار باشد:

تیمار تکرار	RGS	SYN	Hyola	Option	Y۳۰۰۰
۱	۱۱۰۰	۱۶۰۰	۲۱۰۰	۹۵۰	۱۶۰۰
۲	۱۲۵۰	۱۵۶۰	۲۲۰۰	۹۰۰	۱۷۰۰
۳	۱۲۰۰	۱۵۵۰	۲۲۲۰	۹۸۰	۱۷۵۰

نکته : متغیر گروه‌بندی : به متغیری گفته می‌شود که فقط برای دسته‌بندی و یا کلاس‌بندی متغیر اندازه‌گیری شده استفاده می‌شود.

نکته: متغیر اندازه‌گیری شده : به متغیر یا صفتی گفته می‌شود که در مزرعه یا آزمایشگاه اندازه‌گیری شده است.

نکته: جهت وارد کردن داده‌ها در Excel ابتدا باید متغیرهای گروه‌بندی (تیمار و ردیف) و سپس متغیرهای اندازه‌گیری شده را وارد کنیم.

نکته: در هنگام وارد کردن متغیرهای گروه‌بندی مهم نیست کدام را اول وارد نماییم مهم این است که بتوانیم داده‌ها را صحیح وارد نماییم. مثلاً می‌توانیم به ترتیب به صورت تیمار - ردیف - عملکرد (پنجره ۱-۱ - ۱) و یا به ترتیب به صورت ردیف - تیمار - عملکرد (پنجره ۲-۱ - ۱) وارد نماییم.

نکته : برای سادگی و یکنواختی کار در تمامی نرم افزارها (SPSS و MINITAB) لازم است اسامی متغیرها را با کد (شماره) وارد نماییم. به طور مثال رقم RGS را با شماره ۱، رقم SYN را با شماره ۲، رقم Hyola را با شماره ۳، رقم Option را با شماره ۴ و رقم Y۳۰۰۰ را با شماره ۵ وارد می‌کنیم.



	A	B	C	D
1	ردیف	شمار	عملکرد	
2	1	1	1100	
3	1	2	1600	
4	1	3	2100	
5	1	4	950	
6	1	5	1600	
7	2	1	1250	
8	2	2	1560	
9	2	3	2200	
10	2	4	900	
11	2	5	1700	
12	3	1	1200	
13	3	2	1550	
14	3	3	2220	
15	3	4	980	
16	3	5	1750	
17				

	A	B	C	D
1	شمار	ردیف	عملکرد	
2	1	1	1100	
3	1	2	1250	
4	1	3	1200	
5	2	1	1600	
6	2	2	1560	
7	2	3	1550	
8	3	1	2100	
9	3	2	2200	
10	3	3	2220	
11	4	1	950	
12	4	2	900	
13	4	3	980	
14	5	1	1600	
15	5	2	1700	
16	5	3	1750	
17				

(پنجره ۲-۱-۱)

(پنجره ۱-۱-۱)

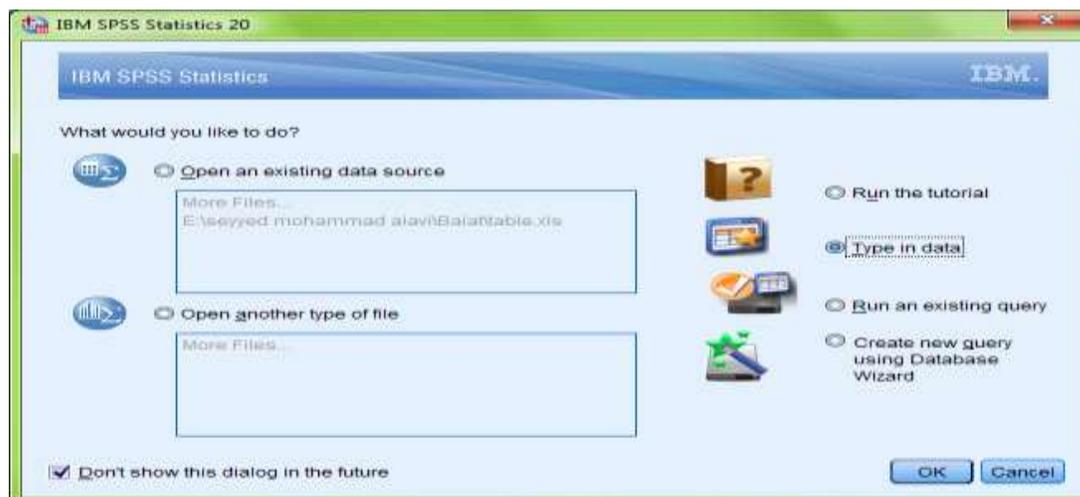
نکته: مطالبی که در مورد آشنایی با محیط نرم افزار Excel در بالا بیان شده است به طور کامل فاصله و تنها در راستا با مطالبی است که در طی این کتاب به آن نیاز داریم می باشد و از بیان مطالب اضافی و نیز دستوراتی که نیازی به آنها نیست خودداری شده است لذا به کاربرانی که فواستار دانستن مطالب کامل تر می باشد توصیه می شود به کتاب های مربوطه که فقط این نرم افزار را توضیح می دهند، رجوع نمایند.

دانشگاه ارومیه

بخش دوم

آشنایی با محیط نرم افزار SPSS

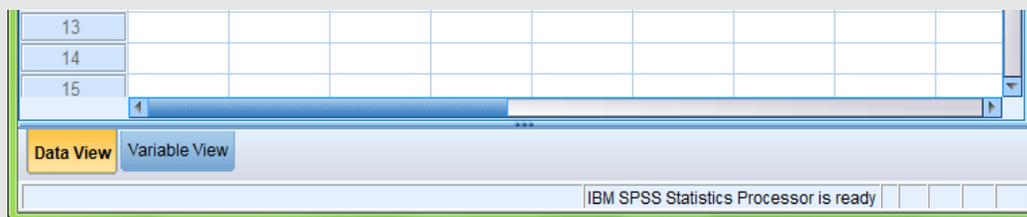
با اجرای برنامه SPSS ابتدا پنجره کوچکی باز می‌شود که از کاربر سوالات مختلفی از جمله این‌که آیا قصد دارید فایل ذخیره شده‌ای را باز نمایید (Open an existing data source)، آیا قصد دارید نوع دیگری از فایل داده‌ها را باز کنید (Open another type of file)، آیا قصد دارید داده‌های جدیدی وارد کنید (Type in data)، و... می‌پرسد و به دلیل اینکه قرار است داده‌ها را از نرم‌افزار Excel به این نرم‌افزار منتقل نمایم بنابراین ابتدا گزینه Type in data و سپس پایین‌ترین گزینه یعنی Don't show this dialog in the future را انتخاب می‌کنیم (به این دلیل که دیگر این پنجره باز نشود) و در نهایت گزینه Ok را کلیک می‌کنیم (پنجره ۱-۴-۱).



(پنجره ۱-۴-۱)

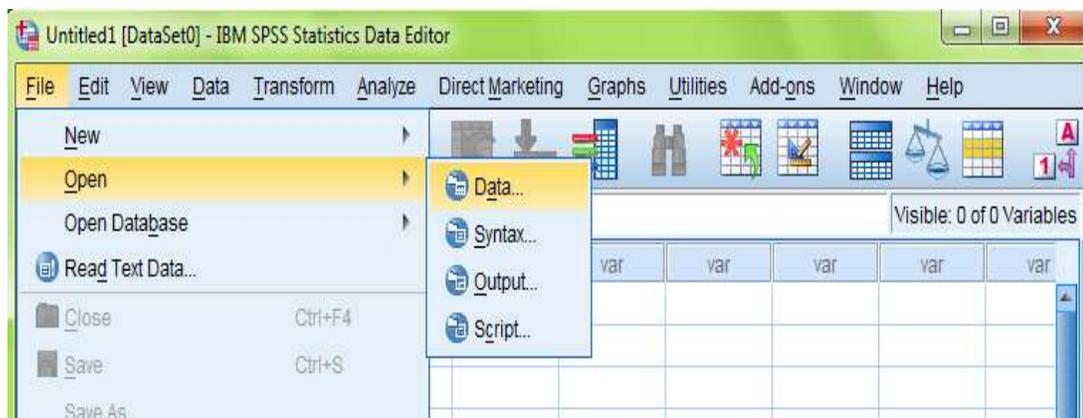
برنامه SPSS دارای دو پنجره، **Data View** جهت وارد کردن داده ها و پنجره **Variable View** جهت نام گذاری و تعیین مشخصات متغیرها دارد.

نکته : وقتی برای اولین بار برنامه SPSS اجرا می شود به طور پیش فرض پنجره **Data View** انتخاب می گردد.
 نکته : جهت ورود به هر یک از پنجره های **Data View** یا **Variable View** کافی است آن پنجره را از پایین ترین قسمت صفحه SPSS انتخاب نماییم (پنجره ۲-۴-۱).



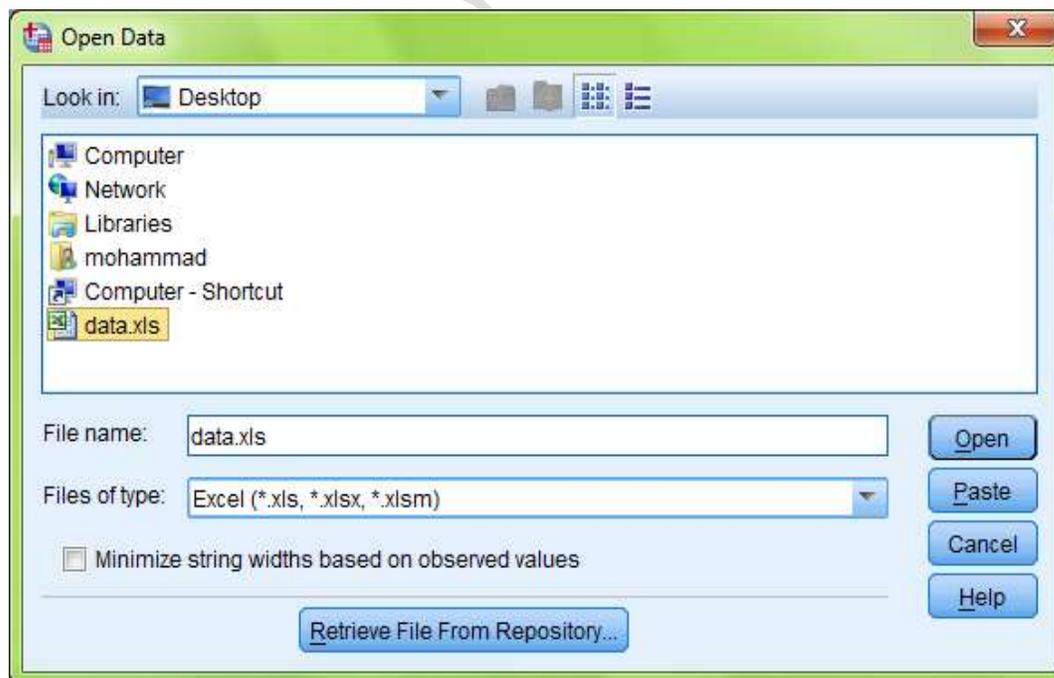
(پنجره ۲-۴-۱)

برای فراخوانی داده ها از برنامه Excel به دو طریق می توان اقدام کرد:
 ۱- از منوی **File** نرم افزار SPSS گزینه **Open** را انتخاب و روی گزینه **Data** کلیک کنیم.

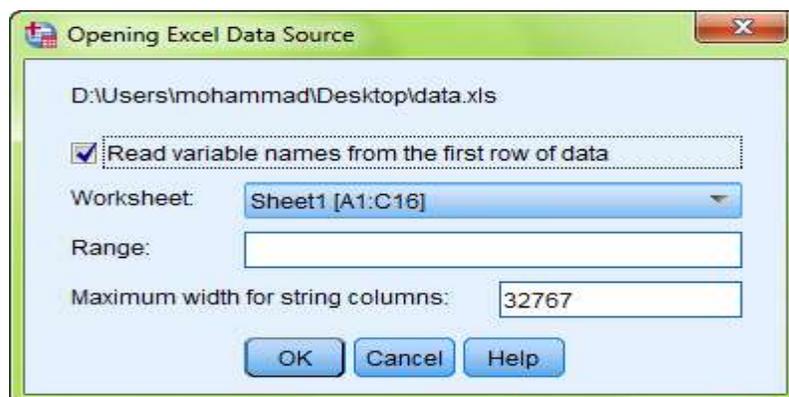


(پنجره ۳-۴-۱)

پنجره‌ای به صورت (پنجره ۴-۴-۱) باز می‌شود، در قسمت File of types، اکسل را انتخاب می‌کنیم تا فایل‌های اکسل قابل مشاهده باشند سپس فایل مورد نظر را انتخاب می‌کنیم و گزینه Open را کلیک می‌کنیم پنجره (۴-۴-۵) ظاهر می‌شود در این پنجره گزینه اول را تیک می‌زنیم تا نرم افزار بتواند نام متغیرها را از ردیف اول فایل داده‌ها ی اکسل بخواند همچنین Worksheet موردنظر که فایل داده‌ها در آن قرار دارد را انتخاب و گزینه Ok را کلیک می‌کنیم بدین ترتیب داده‌ها از اکسل وارد SPSS می‌شوند (پنجره ۶-۴-۱).



(پنجره ۴-۴-۱)



(پنجره ۴-۵-۱)

	Treatment	Row	Yield	var	var	var	var
1	1	1	1100				
2	1	2	1250				
3	1	3	1200				
4	2	1	1600				
5	2	2	1560				
6	2	3	1550				
7	3	1	2100				
8	3	2	2200				
9	3	3	2220				
10	4	1	950				
11	4	2	900				
12	4	3	980				
13	5	1	1600				
14	5	2	1700				
15	5	3	1750				

(پنجره ۴-۶-۱)

۲- داده ها را از نرم افزار اکسل کپی کرده و در پنجره Data View نرم افزار SPSS پیست (Paste) نمایم
 برای مثال چنانچه خواسته باشیم داده های مثال ذکر شده (مثال ۱-۱) را به SPSS منتقل نمایم، فایل داده ها به
 صورت پنجره (۴-۷-۱) می باشد.

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	var	var	var	var	var	var
1	1.00	1.00	1100.00						
2	1.00	2.00	1250.00						
3	1.00	3.00	1200.00						
4	2.00	1.00	1600.00						
5	2.00	2.00	1560.00						
6	2.00	3.00	1550.00						
7	3.00	1.00	2100.00						
8	3.00	2.00	2200.00						
9	3.00	3.00	2220.00						
10	4.00	1.00	950.00						
11	4.00	2.00	900.00						
12	4.00	3.00	980.00						
13	5.00	1.00	1600.00						
14	5.00	2.00	1700.00						
15	5.00	3.00	1750.00						

(پنجره ۷-۴-۱)

پس از انتقال داده ها نوبت نام گذاری متغیرها است که برای این کار باید وارد پنجره Variable View بشویم (پنجره ۸-۴-۱). در پنجره جاری و در اولین سلول یعنی اولین ستون (Name) و در اولین ردیف (var۰۰۰۰۱) دابل کلیک کرده و اسم *treatmen* (تیمار)، در سلول دوم یعنی اولین ستون (Name) و در دومین ردیف (var۰۰۰۰۲) با دابل کلیک کردن اسم *row* (ردیف) و در سلول سوم یعنی اولین ستون (Name) و در سومین ردیف (var۰۰۰۰۳) با دابل کلیک کردن اسم *yield* (عملکرد) را تایپ می کنیم. به طوری که باید فایل نهایی تعیین نام متغیرها به صورت پنجره (پنجره ۹-۴-۱) در بیاید.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align
1	VAR00001	Numeric	8	2		None	None	8	Right
2	VAR00002	Numeric	8	2		None	None	8	Right
3	VAR00003	Numeric	8	2		None	None	8	Right
4									
5									
6									

(پنجره ۸-۴-۱)

نکته : ستون های دیگر در پنجره Variable View مانند Label, Decimals, Width, Type و ... به ترتیب جهت تعیین نوع متغیر(عددی یا مرفعی)، تعیین عرض ستون، تعیین تعداد اعشار، تعیین برچسب متغیر و ... استفاده می شوند و به دلیل اینکه در تجزیه و تحلیل داده ها چندان به آنها نیاز نداریم از ذکر آنها فواری شده است.

نکته : جهت آشنایی با گزینه های دیگر به کتاب های مربوطه مراجعه نمایید.

دانشگاه ارومیه