جامعة حلوان
كلية التجارة وإدارة الأعمال
قسم الرياضة والتأمين والإحصاء التطبيقي

دليـــل
إستخدام الحزم الجـــــاهزة
SPSS – Maple - Tora

الطبعة الأولي

دكتورة / عفاف علي حسن الدش
أستاذ ورئيس قسم الرياضة والإحصاء بكلية التجارة - جامعة حلوان

م.م. / أسـامه فتحي عبد الحليم
قسم الرياضة والإحصاء بكلية التجارة
جامعة حلوان

م.م. / سماح محمد أبو الحديد
قسم الرياضة والإحصاء بكلية التجارة
جامعة حلوان

جهاز نشر وتوزيع الكتاب الجامعي - جامعة حلوان

٢٠٠٩

كلية التجارة وإدارة الأعمال
قسم الرياضة والتأمين والإحصاء التطبيقي

دليـــل
إستخدام الحزم الجـــــاهزة
SPSS – Maple - Tora

الطبعة الأولي

دكتورة / عفاف علي حسن الدش
أستاذ ورئيس قسم الرياضة والإحصاء بكلية
التجارة - جامعة حلوان

م.م. / أسـامه فتحي عبد الحليم
قسم الرياضة والإحصاء بكلية التجارة
جامعة حلوان

م.م. / سماح محمد أبو الحديد
قسم الرياضة والإحصاء بكلية التجارة
جامعة حلوان

جهاز نشر وتوزيع الكتاب الجامعي - جامعة حلوان

٢٠٠٩

دليـــل
إستخدام الحزم الجـــــاهزة
SPSS – Maple - Tora

دكتورة / عفاف علي حسن الدش
أستاذ ورئيس قسم الرياضة والإحصاء بكلية التجارة - جامعة حلوان

م.م / أســامه فتحي عبد الحليم
قسم الرياضة والإحصاء بكلية التجارة
جامعة حلوان

م.م. / سماح محمد أبو الحديد
قسم الرياضة والإحصاء بكلية التجارة
جامعة حلوان

جميع حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة للمؤلفين

الطبعة الأولي

سنة ١٤٣٠ هـ – سنة ٢٠٠٩ م

رقم الإيداع: ٢٠٠٩/٥٢٨٩
الترقيم الدولي:

جهاز نشر وتوزيع الكتاب الجامعي – جامعة حلوان

بسم الله الرحمن الرحيم

وقل اعملوا فسيري الله عملكم ورسوله والمؤمنون وستردون إلي
عالم الغيب والشهادة فينبئكم بنا كنتم تعلمون

سورة التوبة (الآية ١٠٥)

الفهرس

مقدمة

الجزء الأول الحزمة الإحصائية SPSSwin

الباب الأول: مقدمة عن SPSS

(١-١) مقدمة. ١٣

(١-٢) التعريف ببرنامج SPSS ١٣

(١-٣) التعامل مع SPSS ١٤

(١-٣-١) تحميل برنامج SPSS ١٤

(١-٣-٢) تشغيل برنامج SPSS ١٨

(١-٣-٣) واجهة البرنامج ١٩

(١-٤) إدخال البيانات وحفظها ٢٩

(١-٤-١) إدخال البيانات ٢٩

(١-٤-٢) حفظ ملف البيانات ٣٤

(١-٥) تمارين ٣٧

الباب الثاني: معالجة البيانات

(٢-١) مقدمة.

(٢-٢) حذف متغير Delete Variable ٤٣

(٢-٣) حذف حالة Delete Case ٤٣

(٢-٤) إضافة متغير Insert Variable ٤٤

(٢-٥) إدراج حالة Insert Case ٤٥

(٢-٦) ترتيب البيانات ٤٧

(٢-٧) اختيار الحالات ٤٨

(٢-٨) تحويل المتغيرات ٥١

(٢-٩) تمارين ٦٣

الباب الثالث: الإحصاءات الوصفية (متغير واحد)

(٣-١) مقدمة. ٧٠

٧٧

(٣-٢) المقاييس الإحصائية ٧٧
(٣-٣) الرسوم البيانية ٨٢
(٣-٤) الجداول الإحصائية ٨٨
(٣-٥) تمارين ٩١

الباب الرابع: الإحصاءات الوصفية (حالة متغيرين)

(٤-١) مقدمة. ٩٥
(٤-٢) العرض الجدولي ٩٥
(٤-٣) العرض البياني ١٠٢
(٤-٤) العرض بإستخدام المقاييس الإحصائية ١٠٥
(٤-٤-١) قياس الارتباط بين المتغيرين ١٠٥
(٤-٤-٢) اختبار الاستقلال ١٠٩
(٤-٥) تمارين ١١٣

الباب الخامس: إختبارات الفروض الإحصائية

(٥-١) مقدمة ١١٩
(٥-٢) إختبار T لعينة واحدة. ١١٩
(٥-٢-١) فتح الحزمة الإحصائية SPSS ١٢٠
(٥-٢-٢) إدخال بيانات العينة محل الإهتمام ١٢٢
(٥-٢-٣) إجراء الإختبار ١٢٢
(٥-٣) إختبار T لعينتين مستقلتين ١٤١
(٥-٣-١) إدخال بيانات العينتين محل الدراسة. ١٤١
(٥-٣-٢) إجراء إختبار T لعينتين مستقلتين. ١٤٥
(٥-٤) إختبار T للعينات المزدوجة. ١٥٠
(٥-٤-١) إدخال بيانات العينة المزدوجة محل الدراسة. ١٥٠
(٥-٤-٢) إجراء إختبار T للعينات المزدوجة. ١٥٢
(٥-٥) تمارين ١٥٦

الباب السادس: اختبارات الفروض حول المتوسطات (حالة أكثر من متوسطين)

(٦-١) مقدمة ١٦١

(٦-٢) اختبار تساوي التباينات ١٦١
(٦-٣) خطوات إجراء اختبار تساوي المتوسطات ١٦٤
(٦-٤) المقارنات الثنائية ١٦٦
(٦-٥) تمارين ١٧٧

الباب السابع: الإنحدار الخطي البسيط

(٧-١) مقدمة ١٨٤
(٧-٢) نموذج الإنحدار الخطي البسيط. ١٨٤
(٧-٣) تحليل الإنحدار ١٨٥
(٧-٤) تمارين ١٩٢

الجزء الثاني: الحزمة الرياضية Maple

الباب الثامن: مقدمة في الحزمة الرياضية "Maple11"

(٨-١) مقدمة ١٩٧
(٨-٢) تشغيل الحزمة ١٩٧
(٨-٣) واجهة الحزمة ١٩٧
(٨-٤) إستخدام التعليمات المساعدة ١٩٨
(٨-٥) تمارين ٢٠١

الباب التاسع: إستخدام الحزمة الرياضية "Maple11" في حساب المصفوفات والمحددات

(٩-١) مقدمة ٢٠٤
(٩-٢) المصفوفات ٢٠٤
(٩-٢-١) ضرب المصفوفات ٢٠٤
(٩-٢-٢) معكوس المصفوفة ٢٠٧
(٩-٣) المحددات ٢٠٨
(٩-٤) تمارين ٢١٠

الجزء الثالث: حزمة بحوث العمليات TORA

الباب العاشر: مقدمة في الحزمة TORA

(١٠-١) مقدمة ٢١٤

(١٠-٢) تشغيل برنامج TORA ٢١٤
(١٠-٣) واجهة البرنامج ٢١٥
(١٠-٤) حل نماذج البرمجة الخطية ٢١٧
(١٠-٤-١) الحل البياني لنماذج البرمجة الخطية ٢١٧
(١٠-٤-٢) الحل الجبري لمشاكل البرمجة الخطية باستخدام طريقة Simplex ٢٢٨
(١٠-٤-٣) الحل الجبري لمشاكل البرمجة الخطية باستخدام طريقة المرحلتين Two phase ٢٣٩
تمارين ٢٤٨
المراجع ٢٥١

مقدمة

يهدف هذا الكتاب إلي تناول بعض إستخدامات الحزم Packages الإحصائية والرياضية التالية:

- الحزمة الإحصائية SPSSwin.
- الحزمة الرياضية Maple.
- حزمة بحوث العمليات TORA.

بإسلوب بسيط وسهل التناول بالنسبة للمتخصصين وغير المتخصصين. وذلك من خلال تحديد الخطوات المتتالية التي يجب إتباعها، كذلك تقديم العديد من الأمثلة توضح الإستخدام.

وينقسم الكتاب إلي ثلاثة أجزاء هم:

الجزء الأول: يتناول إستخدام الحزمة الإحصائية SPSSwin :

- مقدمة في SPSS.
- معالجة البيانات.
- الإحصاءات الوصفية (متغير واحد).
- الإحصاءات الوصفية (حالة متغيرين).
- إختبارات الفروض الإحصائية.
- اختبارات الفروض حول المتوسطات (حالة أكثر من متوسطين).
- الانحدار الخطي البسيط.

في الأبواب من الأول إلي الباب السابع.

الجزء الثاني: يتناول إستخدم الحزمة الرياضية Maple :

- مقدمة في الحزمة الرياضية "Maple11".
- إستخدام الحزمة الرياضية "Maple11" في حساب المصفوفات والمحددات.

في الابواب الثامن والتاسع.

الجزء الثالث: يتناول إستخدامات حزمة بحوث العمليات TORA :

- الحل البياني لنماذج البرمجة الخطية.
- الحل الجبري لنماذج البرمجة الخطية بإستخدام طريقة Simplex.
- الحل الجبري لنماذج البرمجة الخطية بإستخدام طريقة المرحلتين Two Phases.

وذلك من خلال الباب العاشر.

ونأمل أن يكون هذا الدليل وسيلة مبسطة تساعد الدارسين والمستخدمين في إستخدام الحزم الجاهزة المذكورة أعلاه.

والله ولي التوفيق.

المؤلفون

أ.د. عفاف الدش.

م.م. أسامة فتحي عبد الحليم.

م.م. سماح محمد أبو الحديد.

الجزء الاول

الحزمة الإحصائية SPSSwin

الباب الأول

مقدمة عن SPSS

(١-١) مقدمة

يهدف هذا الباب إلي التعريف بالحزمة الإحصائية SPSS واستخداماتها الأساسية وكيفية تحميلها علي الحاسب وتشغيلها.

ونظراً لأن الخطوة الأولي للتحليل الإحصائي باستخدام SPSS أو أي حزمة أخري تبدأ بإدخال البيانات فيتم أيضاً من خلال هذا الباب التعريف بخطوات إدخال البيانات بأنواعها المختلفة إلي برنامج SPSS.

في الفصل (١-٢) يتم التعريف ببرنامج SPSS واستخداماته الرئيسية. والفصل (١-٣) يتم من خلاله بيان كيفية تحميله علي الحاسب وتشغيله والتعريف بواجهة هذا البرنامج. أما الفصل (١-٤) فيخصص لبيان كيفية إدخال البيانات إلي هذا البرنامج وحفظ هذه البيانات بالحاسب.

(١-٢) التعريف ببرنامج SPSS

SPSS هو اختصار عبارة Statistical package for Social Science أي الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية.

وظهر لأول مرة في بيئة نظام التشغيل Windows عام ١٩٩٣ ثم توالت إصدارات هذا البرنامج حتي الإصدار SPSS.17. وهو عبارة عن مجموعة من البرامج الجاهزة لإدخال وعرض وتحليل البيانات إحصائياً.

حيث تتضمن الحزمة SPSS العديد من البرامج المتكاملة التي تمكن من اداء العمليات الإحصائية المختلفة لمعالجة البيانات مثل وصف وعرض البيانات من خلال الجداول والرسوم البيانية والمقاييس الإحصائية، بالإضافة إلي اختبارات الفروض المعلمية واللامعلمية وتحليل الانحدار وتحليل التباين والتحليل العاملي وتحليل السلاسل الزمنية وغيرها.

(١-٣) التعامل مع SPSS

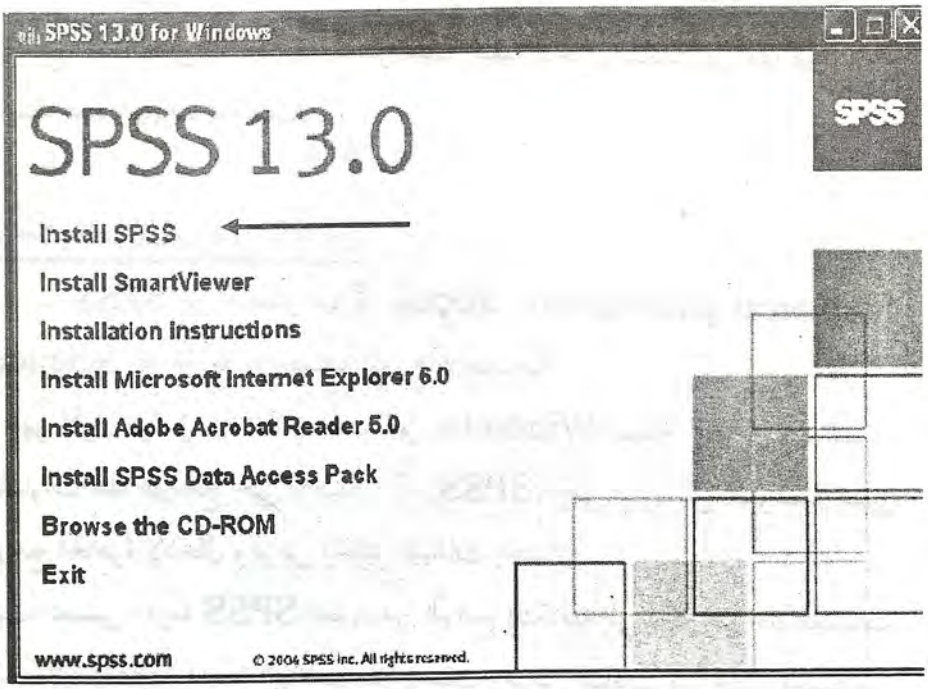
يتم من خلال هذا الفصل توضيح كيف يمكن تحميل برنامج SPSS علي الحاسب وتشغيله والتعرف علي بيئة عمل هذا البرنامج (أي واجهة SPSS).

(١-٣-١) تحميل برنامج SPSS

لتحميل برنامج SPSS من أي إصدار وليكن الإصدار SPSS 13 مثلاً يتم إتباع الخطوات التالية:

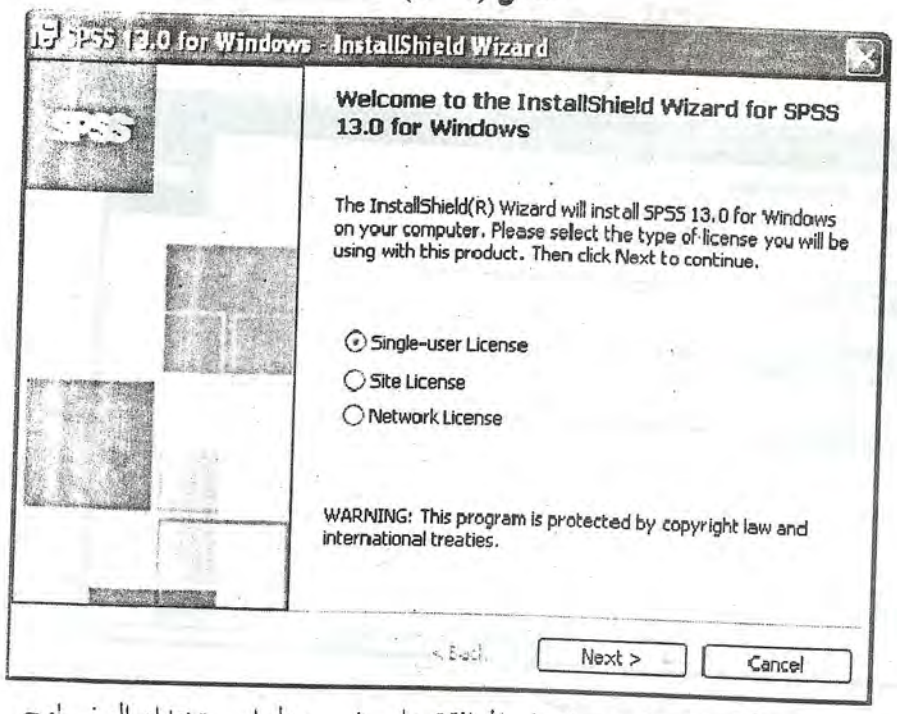
١. وضع الإسطوانة الخاصة بالبرنامج في محرك الأقراص المدمجة CD-ROM فتظهر الشاشة التالية:

شكل (١-١)



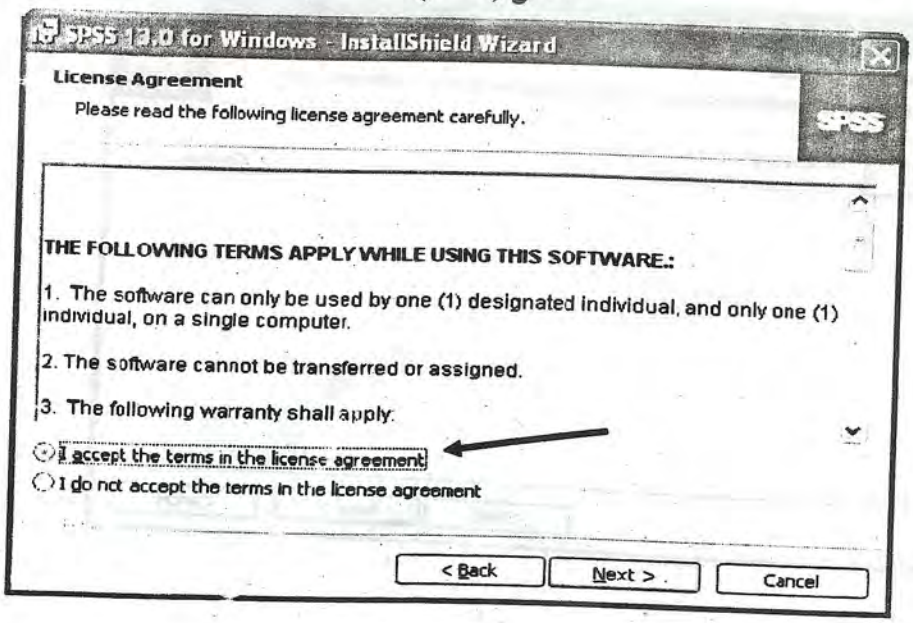
٢. يتم الضغط علي الخيار الأول وهو Install SPSS. فتظهر الشاشة التالية كما في شكل (١-٢) ثم نضغط Next.

شكل (١-٢)



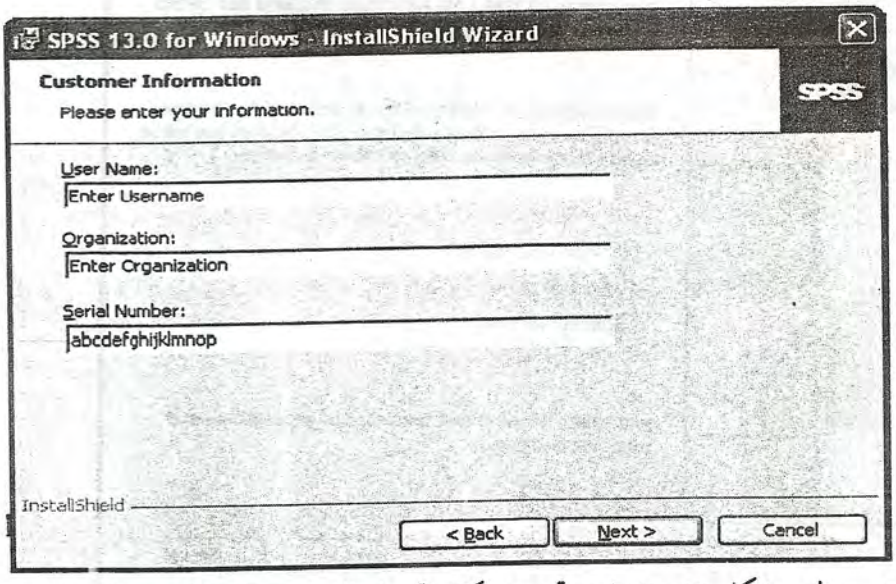
٣. يظهر شكل (١-٣) يتم اختيار الموافقة علي شروط استخدام البرنامج ونضغط Next.

شكل (١-٣)



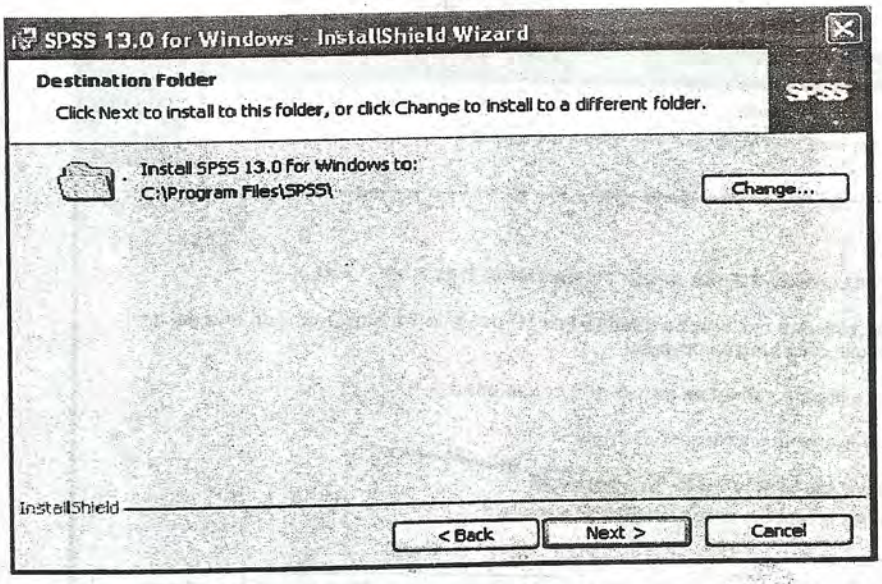
٤. يظهر شكل (١-٤) ويتم إدخال الـــرقم المسلـــسل Serial Number المرفق مع هذه النسخة من البرنامج ثم الضغط Next.

شكل (١-٤)



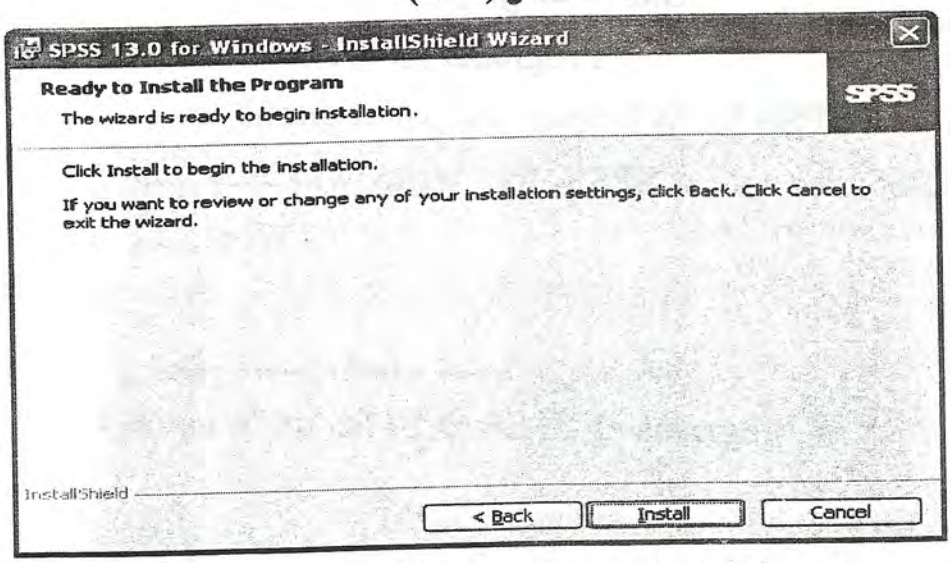
٥. يظهر شكل (١-٥) فيتم تحديد مكان تحميل البرنامج علي الحاسب كما في الشكل ثم نضغط Next.

شكل (١-٥)



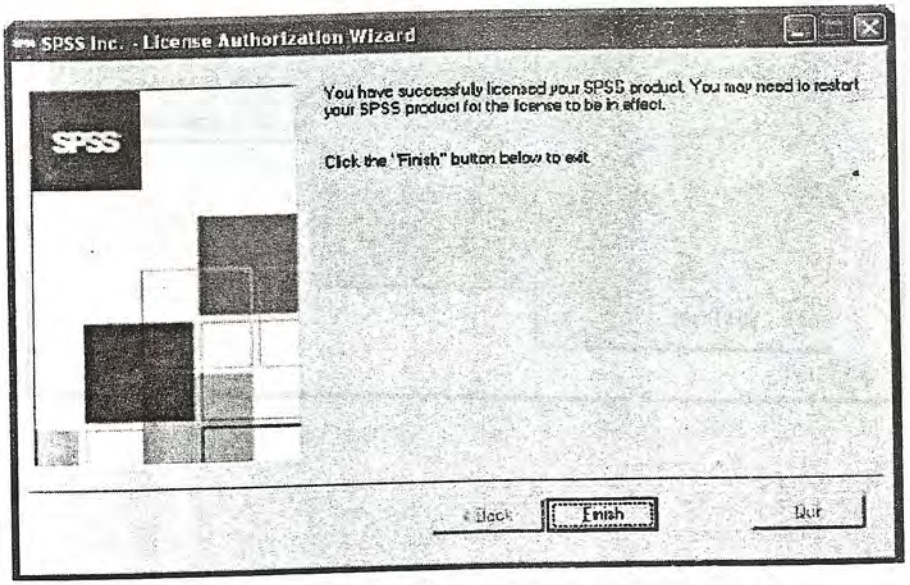
٦. يظهر الشكل (١-٦) ويتم الضغط علي Install لبدء تحميل البرنامج علي الحاسب.

شكل (١-٦)



٧. فيظهر شكل (١-٧) يتم الضغط علي Finish بعد انتهاء التحميل كما في الشكل

شكل (١-٧)



(١-٣-٢) تشغيل برنامج SPSS

يتم تشغيل برنامج SPSS بإتباع الخطوات التالية:

١. يتم الضغط بمؤشر الفأرة الأيسر علي مفتاح Start.

٢. من قائمة Start يتم اختيار Programs.

٣. من قائمة Programs يتم اختيار SPSS for Windows .

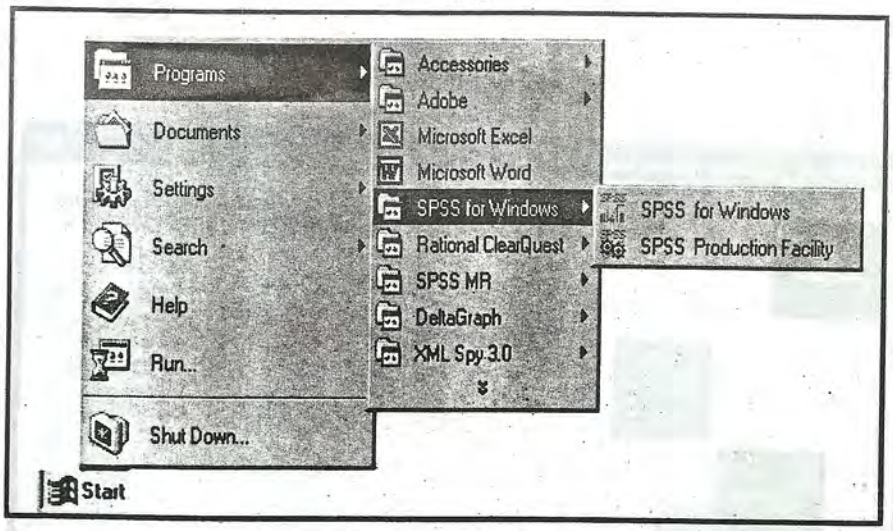
٤. من قائمة SPSS for Windows نختار SPSS for Windows.

وفيما يلي توضيح لتسلسل الخطوات السابقة علي النحو التالي:

Start → Programs → SPSS → SPSS for Windows

كما هو موضح بالشكل

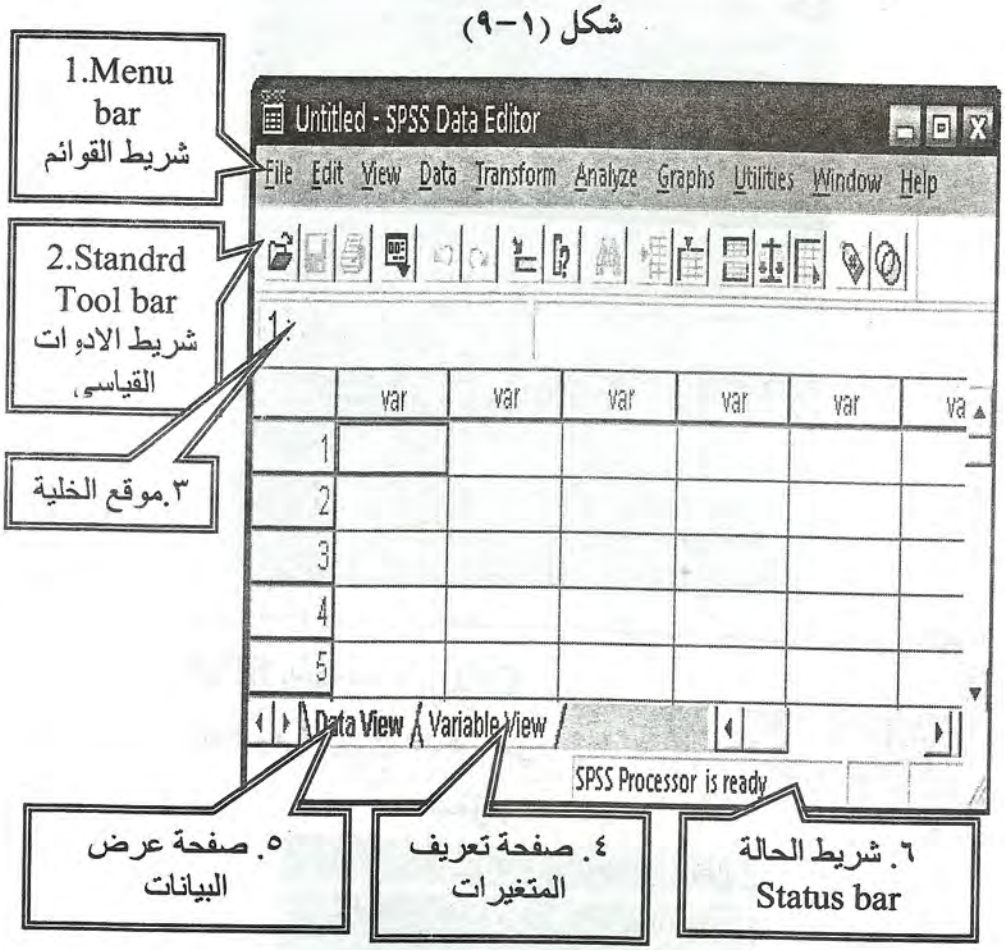
شكل (١-٨)



(١-٣-٣) واجهة البرنامج

عند تشغيل البرنامج بالطريقة السابق ذكرها في الفصل السابق تظهر النافذة التالية كما في الشكل (١-٩)

شكل (١-٩)



والتي تتكون من:

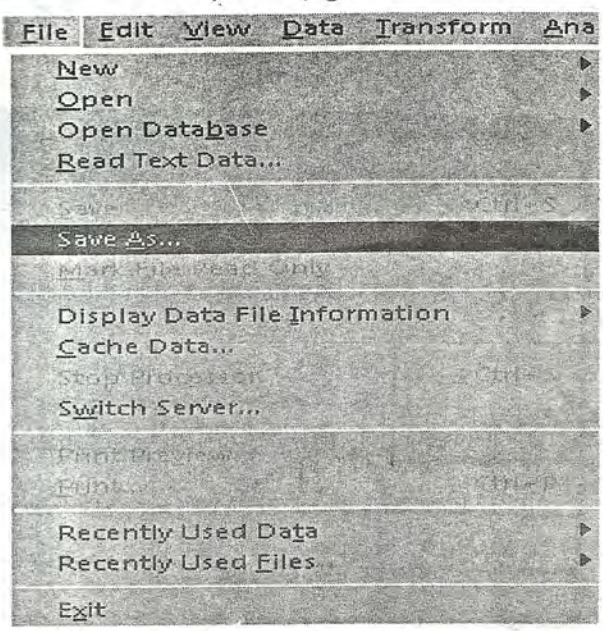
١. **شريط القوائم Menu bar** وهو كما في الشكل التالي:

شكل (١-١٠)

حيث يضم القوائم التالية:

أ. قائمة File وهي كما في الشكل التالي:

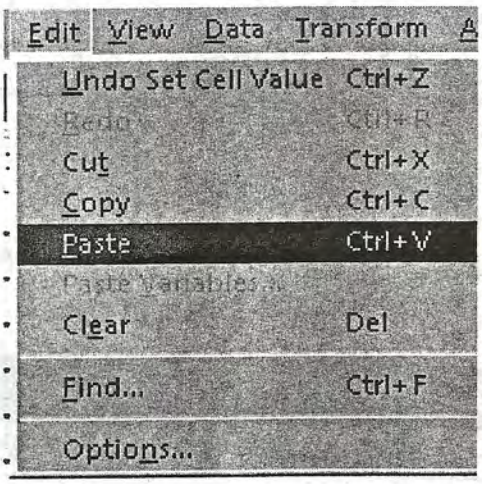
شكل (١-١١)



ومن أهم وظائفها إنشاء أو فتح أو حفظ أو طباعة الملفات، كذلك يمكن من خلالها غلق برنامج SPSS باستخدام الأمر Exit.

ب. قائمة Edit وهي كما في الشكل التالي:

شكل (١-١٢)



ومن أهم وظائفها:

الأمر Undo للتراجع عن آخر تغيير.

الأمر Redo لإعادة إجراء التغيير.

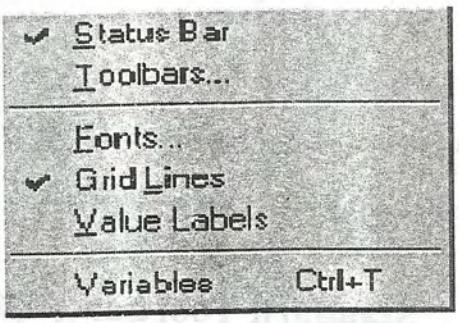
الأمر Cut للقص.

الأمر Copy للنسخ.

الأمر Paste للصق.

ج. قائمة View وكما يتضح من شكل (١-١٣) التالي أنها تحتوي علي عدة خيارات هي:

شكل (١-١٣)



⇦ Status bar وتستخدم لإظهار وإخفاء شريط الحالة الموجود في أسفل الشاشة والمرقم بالرقم ٦ في شكل (١-٩).

⇦ Tool bars ويستخدم للتحكم في أشرطة الأدوات من خلال إظهارها أو إخفائها، وكذلك إضافة أو حذف بعض الإيقونات من أشرطة الادوات.

⇦ Font يستخدم للتحكم في حجم ونوع الخط المستخدم في الكتابة.

⇦ Grid line يستخدم لعرض أو إخفاء خطوط الشبكة في شاشة عرض البيانات Data view.

⇦ Value label يستخدم لعرض أكواد المتغيرات أن وجدت.

⇦ Variables يستخدم للانتقال من شاشة عرض البيانـــات Data view إلي شاشة عرض المتغيرات Variable view أو العكس.

د. قائمة Data وتستخدم لإجراء تغيرات علي ملف البيانات مثل إدخال متغير جديد أو إدراج مشاهدة جديدة (حالة جديدة).

ه. قائمة Transform وتستخدم في الحصول علي متغيرات جديدة كدوال في المتغيرات الأصلية التي تم إدخالها.

و. قائمة Analyze وهي من أهم قوائم SPSS والتي تستخدم في التحليل الإحصائي للبيانات. ونتعرض لأهم وظائفها بالتفصيل في الباب الثالث والرابع.

ز. قائمة Graph وتستخدم في العرض البياني للمتغيرات.

ح. قائمة Utilities :تستخدم في التحكم في قوائم المتغيرات الـــتي تظهـــر في صناديق الحوار.

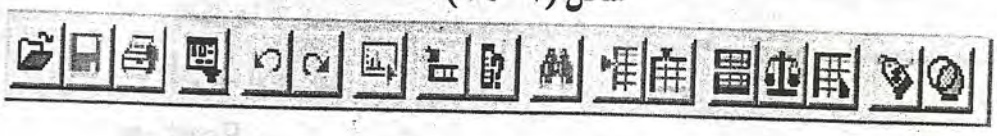
ط. نافذة Window : تستخدم للتنقل بين شاشات البرامج النشطة.

ي. قائمة Help : تستخدم للمساعدة في التعامل مع برنامج SPSS.

٢. شريط الادوات القياسي Standard Tool bar

هو شريط يحتوي علي أختصارات لبعض العمليات في صورة إيقونات، حيث تقـــوم كل إيقونة بعملية معينة. والشكل التالي يوضح شريط الأدوات:

شكل (١-١٤)



والجدول التالي يوضح وظيفة كل إيقونة في شريط الادوات:

جدول (١-١)*

الأيقونة	العنوان	الوظيفة
	File Open	فتح ملف
	File Save	خزن ملف
	File print	طباعة ملف
	Dialog recall	إظهار آخر مجموعة من الإجراءات التي تم استخدامها
	Undo	التراجع عن آخر تغيير
	Redo	إعادة أجراء التغيير
	Go to chart	الانتقال إلى الرسم البياني
	Go to case	الانتقال إلى الحالة
	Variables	عرض معلومات عن المتغيرات
	Find	البحث عن حالة ضمن متغير
	Insert case	إضافة حالة
	Insert variable	إضافة متغير
	Split file	تجزئة ملف
	Weight cases	إعطاء أوزان لبعض المتغيرات
	Select cases	اختيار حالات
	Value labels	إظهار أو أخفاء عناوين القيم
	Use sets	إستخدام مجموعات

٣. **مكان الخلية:** وهو عبارة عن مستطيل يوضح مكان الخلية التي نحددها باستخدام الفأرة.

٤. صفحة تعريف المتغيرات Variable view:

تستخدم هذه الشاشة لتعريف كل متغير من متغيرات الدراسة وصفات هذا المتغير. وهي تشبة ورقة العمل في برنامج Excel، بحيث أن الصفوف تمثل المتغيرات والأعمدة تمثل صفات هذه المتغيرات.

---

* سلطان عبد الله علي وآخرون (٢٠٠٦): أساسيات العرض والتحليل الإحصائي بإستخدام SPSS.

وفيما يلي خطوات تعريف المتغيرات:

أ- اختيار أسم المتغير.

ب- تحديد نوع المتغير.

ج- تعريف أكواد المتغير إن وجدت.

د- تعريق القيم المفقودة.

ويتم ذلك من خلال أعمدة شاشة عرض المتغيرات Variable view كما يلي:

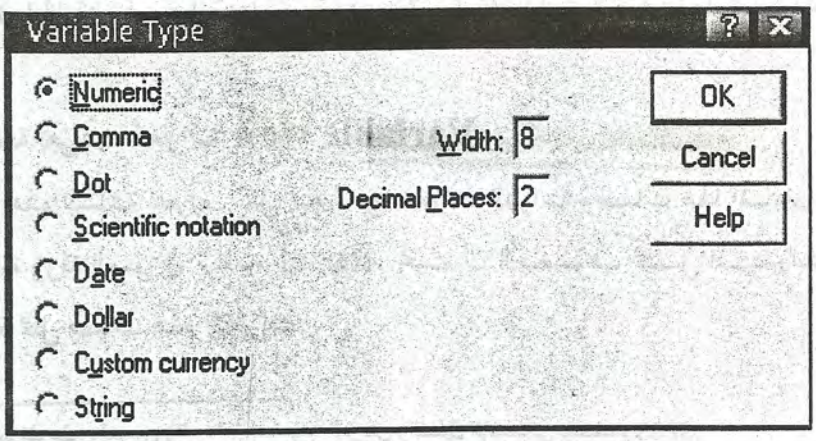
١- **عمود Name**: يستخدم هذا العمود في إدخال أسم المتغير، بحيث لا توضع به مسافات أو نقطة في اخره (.)، ولابد أن يبدأ أسم المتغير بحرف. ولا تستخدم الكلمات التالية كأسماء للمتغيرات:

All – to – by – or – not – with – and – ne – eq – le – lt – ge – gt .

وذلك لأن هذه الكلمات لها إستخدامات معينة داخل الحزمة SPSS.

٢- **عمود Type**: يستخدم هذا العمود لتحديد نوع المتغير. فعند الوقوف علي أي خليه في هذا العمود يظهر زر بالضغط عليه يظهر صندوق الحواري التالي:

شكل (١-١٥)



ومن صندوق الحوار السابق يمكن اختيار 8 أنواع للمتغيرات وهي:

- ⇦ Numeric ويعني أن المتغير رقمي.
- ⇦ Comma وتعني أن المتغير رقمي مع وجود فاصلة (,) تفصل بين كل ثلاثة أعداد صحيحة. فمثلاً العدد 962543.23 فيكتب كما يلي وفقاً لهذا النوع من المتغيرات 962,543.23.
- ⇦ Dot يعني أن المتغير رقمي، لكن تستخدم النقطة (.) لفصل كل ثلاثة أعداد صحيحة وتستخدم الفاصلة (,) للفصل بين الجزء الصحيح والجزء العشري. فمثلاً العدد السابق يكتب وفقاً لهذا النوع من المتغيرات كما يلي: 962.543,23
- ⇦ Scientific Notation وهو يعني أن المتغير رقمي لكن مكتوب في صورة أسس للأساس 10. فمثلاً العدد 12345600 وفقا لهذا النوع يكتب في الصورة 123.456×10^5
- ⇦ Date يعني أن المتغير يمثل تاريخ.
- ⇦ Dollar يستعمل كرمز للدولار الأمريكي.
- ⇦ Custom Currency عملات أخري يحددها المستخدم.
- ⇦ String تعني أن المتغير وصفي.

٤- **عمود Width**: فيه يتم تحديد عدد الأماكن المخصصة لقيم المتغير بما يشمله ذلك من عدد الأرقام الصحيحة والأرقام العشرية ورمز الفاصلة والنقطة. فمثلاً العدد 777,777.12 له width مقداره 10.

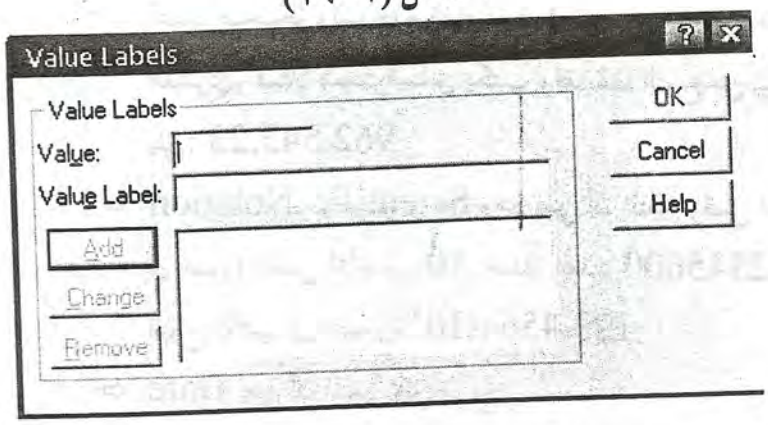
٥- **عمود Decimal**: يستخدم لتحديد عدد الأرقام العشرية للمتغير الرقمي. أي عدد الأرقام بعد الفاصلة العشرية.

٦- **عمود Label**: يستخد لوضع الأسم التفصيلي للمتغير أن وجد. وهذا الـLabel علي عكس أسم المتغير يمكن أن أن يحتوي علي مسافات ويصل عدد أحرفه إلي ٢٥٦ حرف أو رمز.

٧- **عمود Values**: ويستخدم لوضع أكواد لصفات المتغير أن وجـدت. مـثلاً بالنسبة لمتغير الجنسية Nationality يمكـن وضـع الكـود 1 للمـصري Egyptian والكود 2 لغير المصري Not Egyptian، وذلـك باتبـاع الخطوات التالية:

أ- ننقر الخلية المناظرة لمـتغير Nationality في عمـود Value فيظهر صندوق الحوار التالي:

شكل (١-١٦)

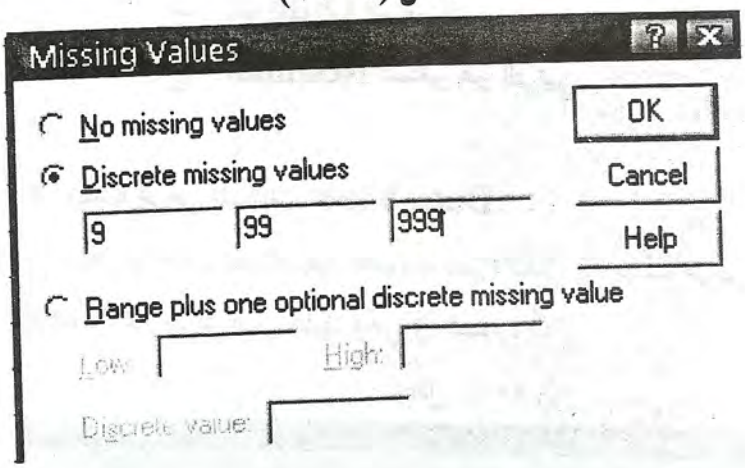


ب- في المستطيل المناظر لكلمة Value يـتم كتابـة الكـود 1 وفي المستطيل المناظر لعبارة Value Label نكتب Egyptian ثم ننقر Add.

ج- في المستطيل المناظر لكلمة Value يـتم كتابـة الكـود 2 وفي المـستطيل المنـاظر لعبـارة Value Label نكتـب Not Egyptian ثم ننقر Add ثم Ok.

٧- **عمود Missing**: يتم من خلال هذا العمود تعريـف الرمـوز أو الأكـود المستخدم للدلالة علي القيم المفقودة. فكما يتضح من الشكل التالي يمكن اختيار ثلاثة رموز أو أكواد للدلالة عي القيم المفقودة، مثلاً 9,99,999 كذلك يمكن تحديـد مدي معين من الأكواد يعبر عن القيم المفقودة.

شكل (١-١٧)

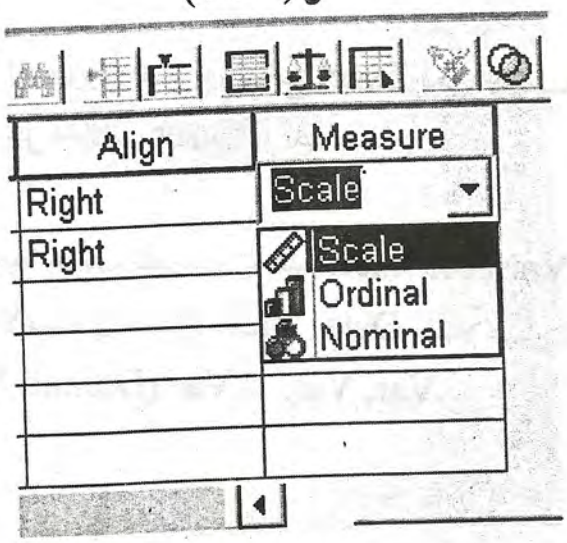


٨- عمود **Column**: يتم من خلاله التحكم في عرض (مقاس) الأعمدة في ورقة عرض البيانات Data View.

٩- عمود **Align**: يستخدم في تحديد محاذاة النصوص داخل الأعمدة سواء لليمين أو اليسار أو المنتصف.

١٠- عمود **Measures**: يستخدم لتعريف مقياس المتغير، ويشمل ثلاثة خيارات كما يتضح من الشكل التالي:

شكل (١-١٨)



أ- Scale للمتغير الكمي المتصل.

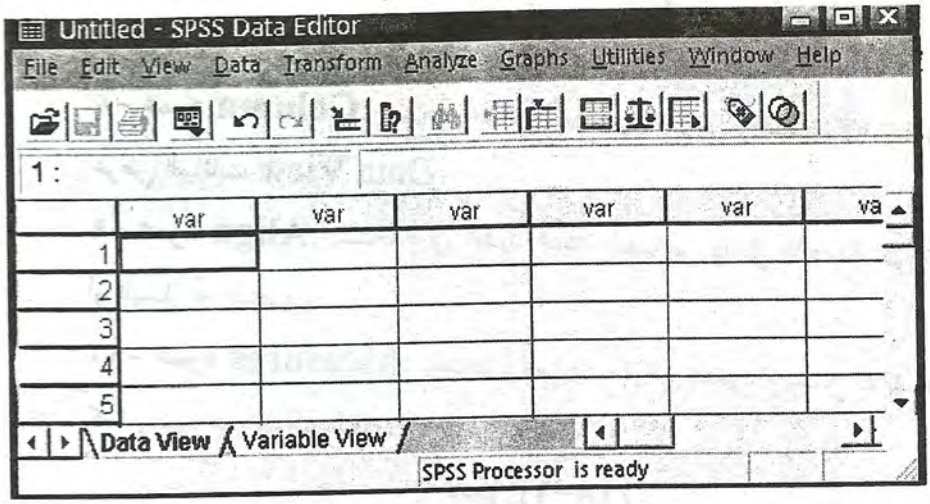
ب- Ordinal للمتغير الترتيبي.

ج- Nominal للمتغير غير الترتيبي.

٥. شاشة عرض البيانات Data View:

من شكل (١-٩) بعد تعريف المتغيرات يتم الانتقال إلي شاشة عرض البيانات Data View عن طريق النقر عليها وهي في الصورة التالية:

شكل (١-١٩)



وهي أيضاً تشبه ورقة العمل في برنامج Excel لكن الأعمدة تمثل المتغيرات والصفوف تمثل الحالات Cases أو المشاهدات.

يلاحظ أنه بعد تعريف المتغيرات في نافذة Variable View تظهر أسماء المتغيرات في عناوين الأعمدة في نافذة Data View بدلاً من الأسماء الأفتراضية Var, Var, ...Var (Default Names).

(١-٤) إدخال البيانات وحفظها

(١-٤-١) إدخال البيانات

يتم إدخال البيانات إلي برنامج SPSS من خلال مرحلتين:

أولاً: نافذة تعريف المتغيرات Variable View، والسابق عرض مكوناتها بالتفصيل في الفصل السابق. بحيث يتم من خلالها إدخال أسماء المتغيرات ونوعها والوصف التفصيلي لها.

ثانياً: نافذة عرض البيانات Data View، بعد تعريف المتغيرات في أولاً تتحول عناوين الأعمدة في نافذة Data View إلي أسماء المتغيرات، فيتم إدخال قيم المشاهدات الخاصة بكل متغير في هذه الأعمدة.

والمثال التالي يوضح كيفية أدخال البيانات:

مثال (١-١):

فيما يلي بيانات عينة مكونة من ٥ اشخاص عن الأسم والجنسية وتاريخ الميلاد والدخل:

جدول (١-٢)

id	Nationality	dbirth	Income
Ahmed	Egyptian	14.10.1964	70
Hosam	Egyptian	1.1.1980	95
Aya	Not Egyptian	31.5.1982	90
Mohamed	Egyptian	29.7.1953	80
Sozan	Not Egyptian	19.8.1985	75

والمطلوب: إدخال هذه البيانات إلي برنامج SPSS بحيث:

- يتم إعطاء الكود 1 للمصري (Egyptian) والكود 2 لغير المصري (Not Egyptian).

١- الأسم التفصيلي لمتغير تاريخ الميلاد dbirth هو (date of birth).

٢ – الأسم التفصيلي لمتغير الدخل Income هـو الـدخل الـشهري بالجنيـه monthly income in pound.

الحل

قبل أن نقوم بإدخال بيانات المتغيرات في نافذة Data View يتم أولاً تعريـف المتغيرات في نافذة Variable View حيث نلاحظ أن:

المتغير الأول يمثل الأسم id وهو متغير وصفي String.

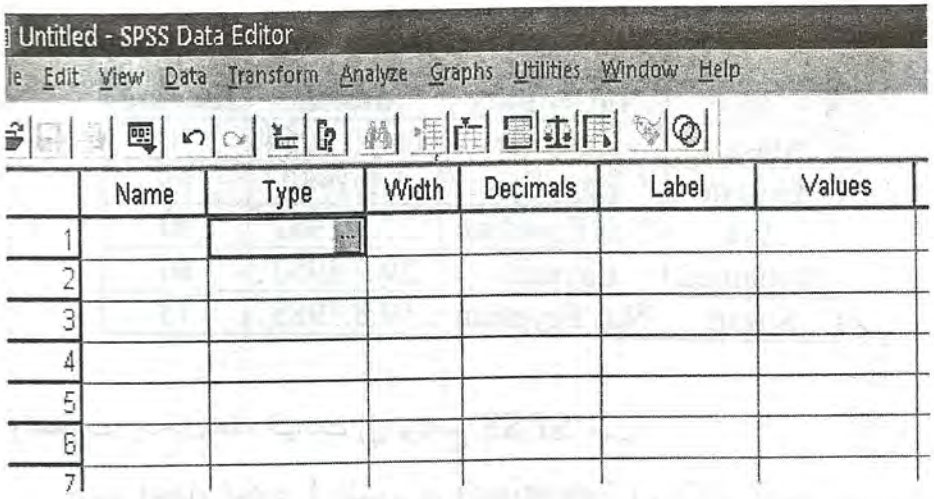
المتغير الثاني يمثل الجنسية Nationality وهو متغير وصفي يتم وضعه في صـورة أكواد ١و٢.

المتغير الثالث dbirth يمثل تاريخ الميلاد ونوعه تاريخ date.

المتغير الرابع والأخير يمثل الدرجة الدخل Income وهو متغير كمي.

أولاً: نفتح نافذة عرض المتغيرات Variable View وهي كما يلي:

شكل (١-٢٠)

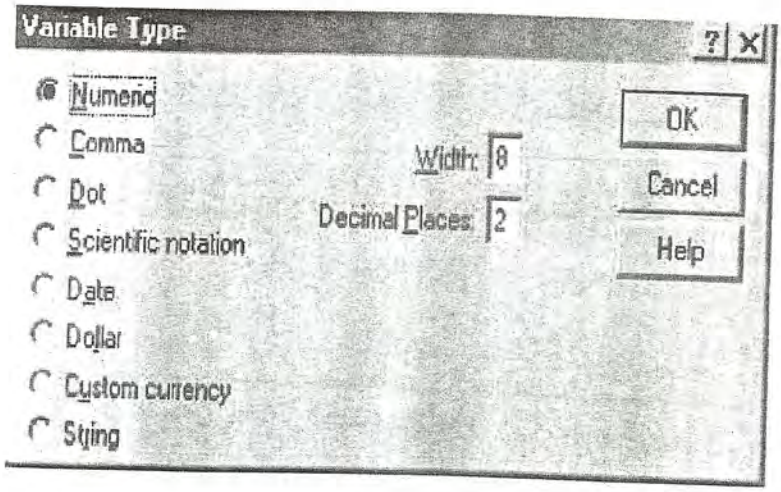


١. عمود الأسم Name: نضع فيه أسماء المتغيرات حيث ننقر أول خلية فيه ونكتب فيها أسم المتغير الاول وهو id، وفي الخلية الثانية نضع أسم المـتغير الثـاني وهـو

Nationality ، وفي الخلية الثالثة نضع أسم المتغير الثالث أي dbirth وأخيراً في الصف الرابع نضع أسم المتغير الأخير وهو Income.

٢. عمود Type : وفيه نحدد أنواع المتغيرات حيث ننقر أول خلية في العمود الثاني فيظهر الصندوق الحواري التالي:

شكل (١-٢١)



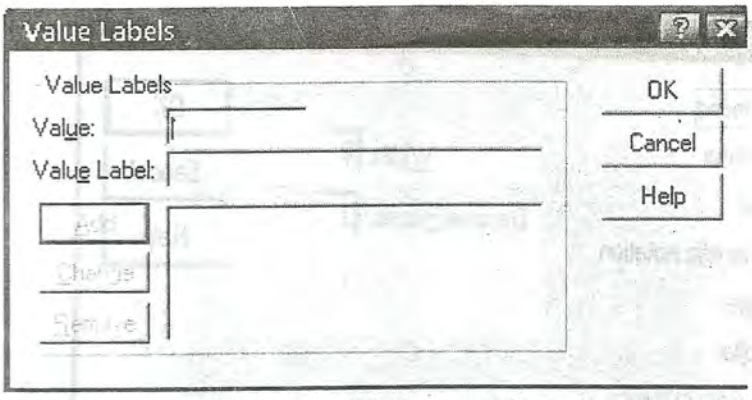
بالنسبة لمتغير id نختار النوع string لانه متغير أسمي، وكذلك متغير Nationality ، أما بالنسبة لمتغير dbirth نختار النوع Date، ومتغير Income نختار النوع Numeric لانه متغير كمي.

٣. عمود Label :فيه نضع الأسم التفصيلي للمتغيرات. حيث نضع الأسم التفصيلي لمتغير dbirth وهو date of birth وذلك في الخلية المناظرة للمتغير dbirth اي الخلية الثالثة في عمود Label. وكذلك نضع الأسم التفصيلي لمتغير الدخل Income وهو الدخل الشهري بالجنيه Monthly Income in Pound.

٤. عمود Values: ويستخدم لوضع أكواد لصفات المتغير. فبالنسبة لمتغير الجنسية Nationality يتم وضع الكود 1 للمصري Egyptian والكود 2 لغير المصري Not Egyptian، وذلك باتباع الخطوات التالية:

أ- ننقر الخلية المناظرة لمتغير Nationality في عمود Value فيظهر صندوق الحوار التالي:

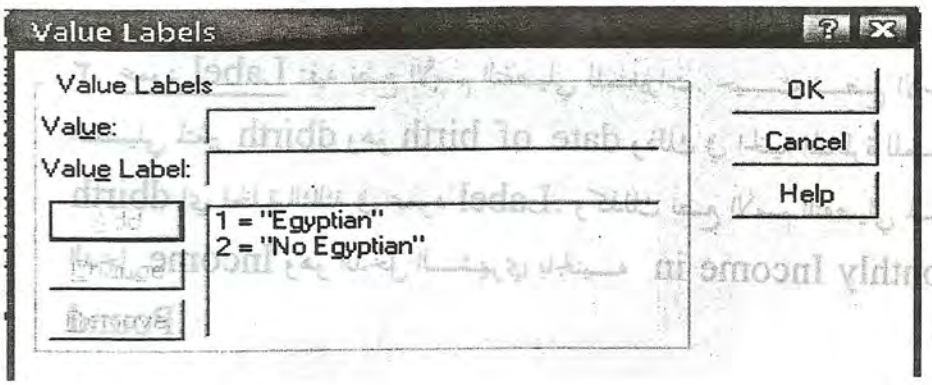
شكل (١-٢٢)



ب- في المستطيل المناظر لكلمة Value يتم كتابة الكود 1 وفي المستطيل المناظر لعبارة Value Label نكتب Egyptian ثم ننقر Add.

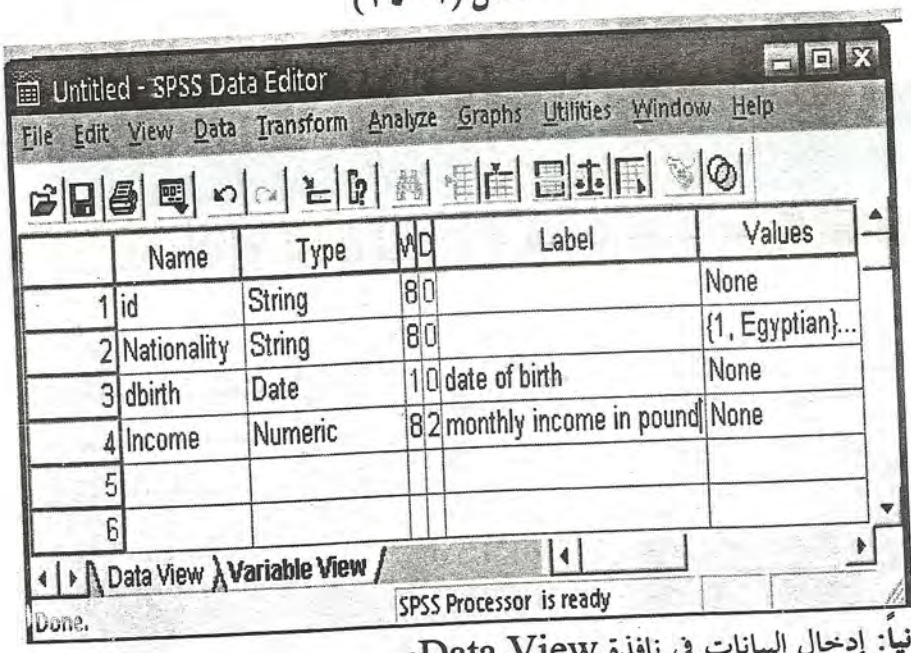
ج- في المستطيل المناظر لكلمة Value يتم كتابة الكود 2 وفي المستطيل المناظر لعبارة Value Label نكتب Not Egyptian ثم ننقر Add ثم Ok. كما في الشكل التالي:

شكل (١-٢٣)



فتصبح نافذة Variable view كما يلي:

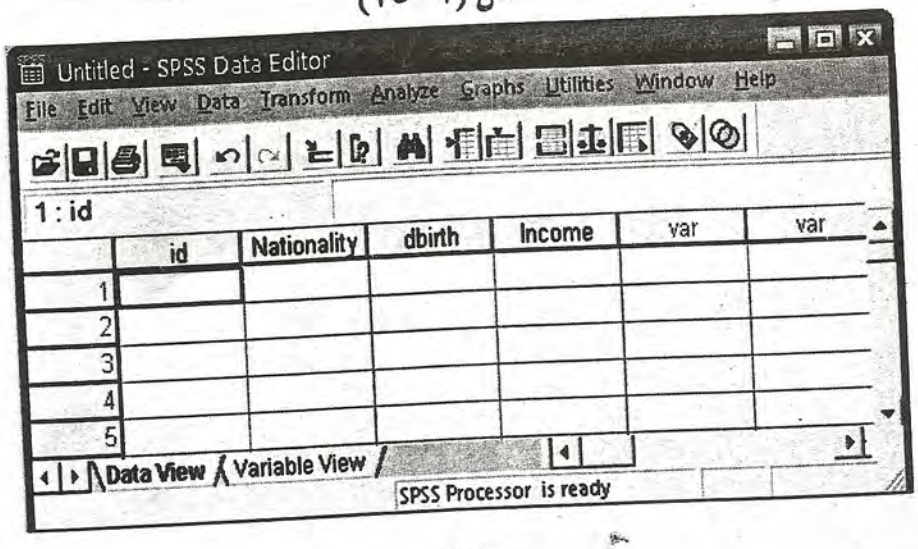
شكل (١-٢٤)



ثانياً: إدخال البيانات في نافذة Data View:

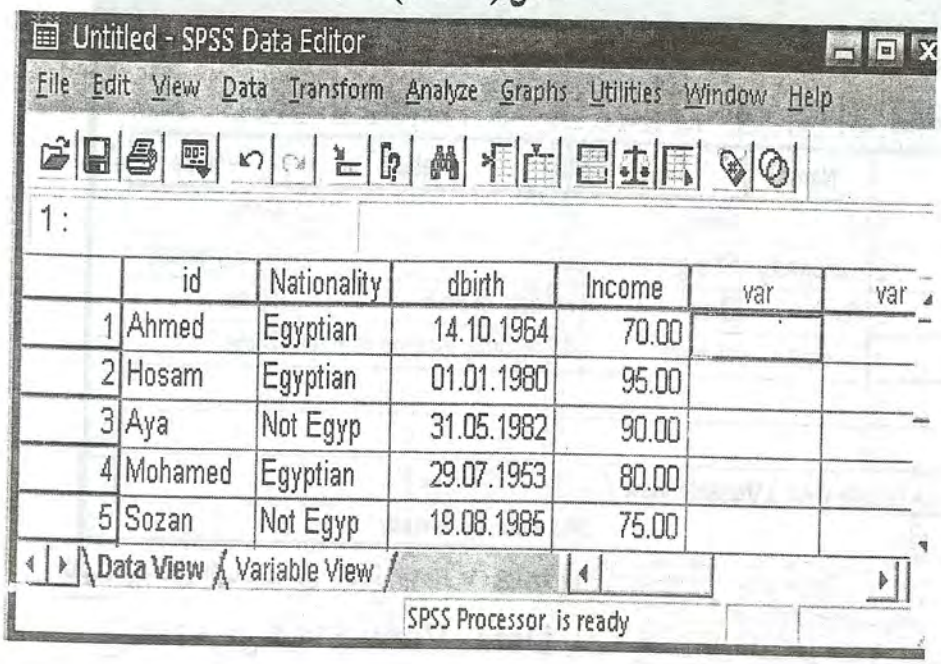
تصبح نافذة عرض البيانات Data View بعد إدخال المتغيرات في نافذة variable view كما يلي حيث نلاحظ أن عناوين الأعمدة أصبحت أسماء المتغيرات التي تم إدخالها:

شكل (١-٢٥)



وفي النافذة السابقة يتم إدخال البيانات الخاصة بكل متغير فتصبح نافذة Data View كما يلي:

شكل (١-٢٦)



(١-٤-٢) حفظ ملف البيانات

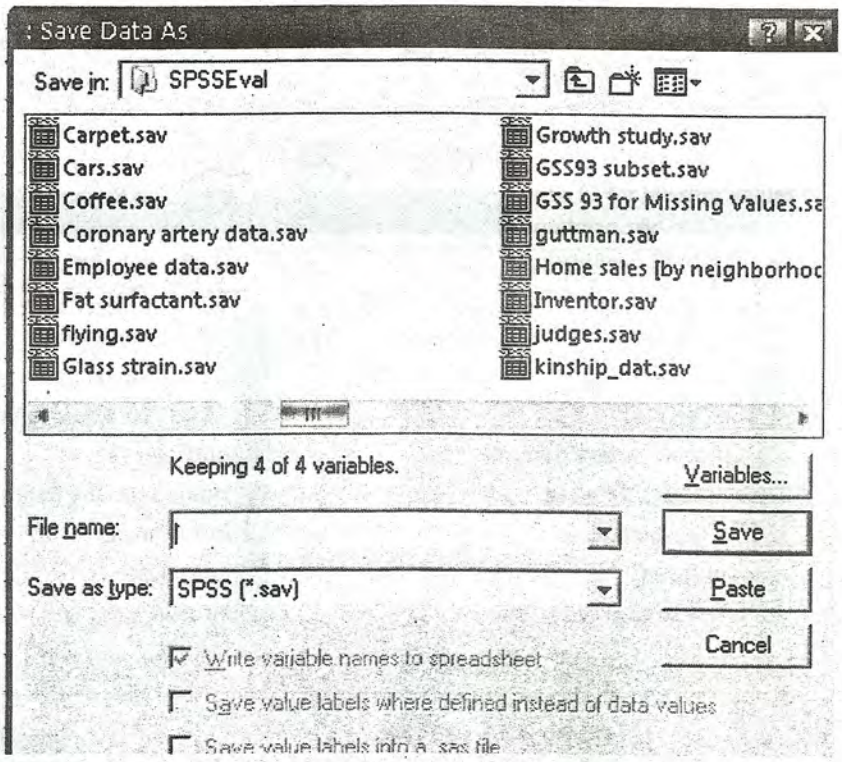
لحفظ ملف البيانات يتم ذلك من خلال إتباع الخطوات التالية:

١- الضغط علي File في شريط القوائم Menu bar.

٢- من قائمة File نختار Save as.

٣- تظهر الشاشة التالية:

شكل (١-٢٧)



٤- تحديد المكان المراد تخزين الملف فيه وذلك في خانة Save in.

٥- كتبة أسم الملف في خانة File name.

٦- الضغط Save.

مثال (١-٢):

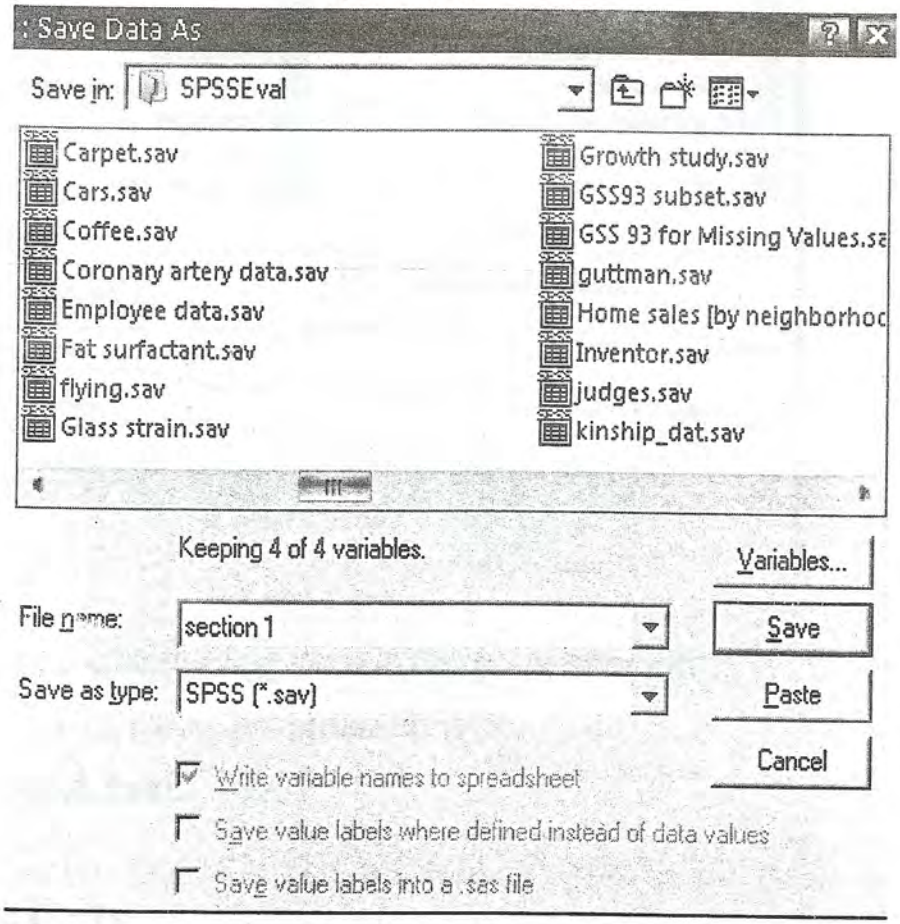
قم بحفظ ملف البيانات السابق إدخالة بأسم section 1.

الحل

لحفظ الملف الذي تم تكوينه بأسم section 1 من شريط القوائم نختار File ← Save as فيظهر الصندوق الحواري التالي:

نقوم بكتابة أسم الملف section 1 في المستطيل File name ونحدد المكان الذي نرغب في حفظ الملف فيه في المستطيل save in. ثم ننقر Save.

شكل (١-٢٨)

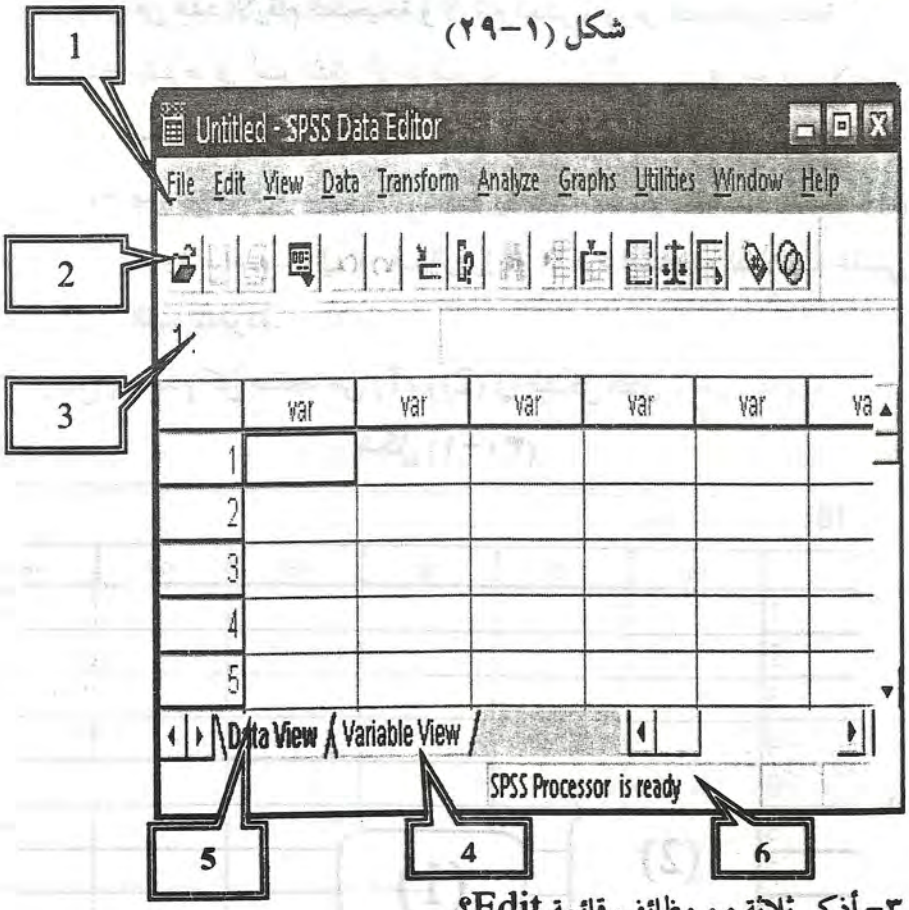


(١-٥) تمارين

١- وضح المقصود بالاختصار SPSS ثم أذكر خطوات تشغيله؟

٢- أكتب أسم كل مكون Object من المكونات المشار إليها ي شكل (١-٢٩) التالي:

شكل (١-٢٩)



٣- أذكر ثلاثة من وظائف قائمة Edit؟

٤- أكمل الجمل التالية:

أ- لعرض أو إخفاء خطوط الشبكة في شاشة عـرض البيانـات Data view، من شريط القوائم Menu bar نضغط ..... ومنها نختار .....

ب- يستخدم عمود Type في ..... بينما يستخدم عمود Value في .....

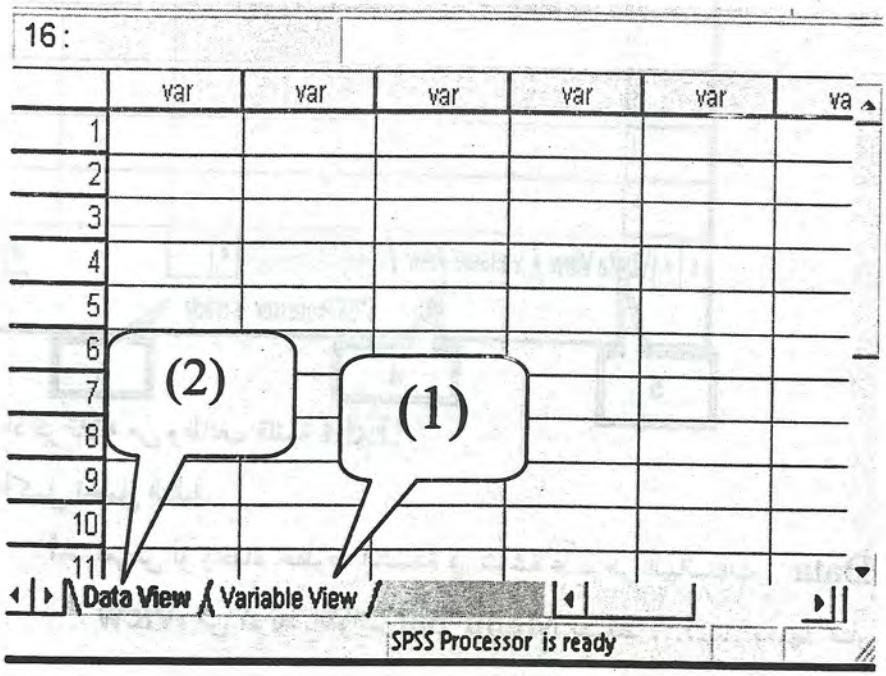
ج- يستخدم عمود Decimal في ..... بينما يستخدم عمود ..... في تحديد عدد الأماكن المخصصة لقيم المتغير بما يشمله ذلك من عدد الأرقام الصحيحة والأرقام العشرية ورمز الفاصلة والنقطة.

د- يشترط في أسم المتغير ألا توضع به ..... أو ..... في اخره، ولابد أن يبدأ أسم المتغير بـ.....

ه- يستخدم عمود Label في ..... بينما يستخدم عمود..... في تعريف الرموز أو الأكود المستخدم للدلالة علي القيم المفقودة.

٥. وضح إستخدم كل صفحة من (1) و(2) في الشكل التالي

شكل (١-٣٠)



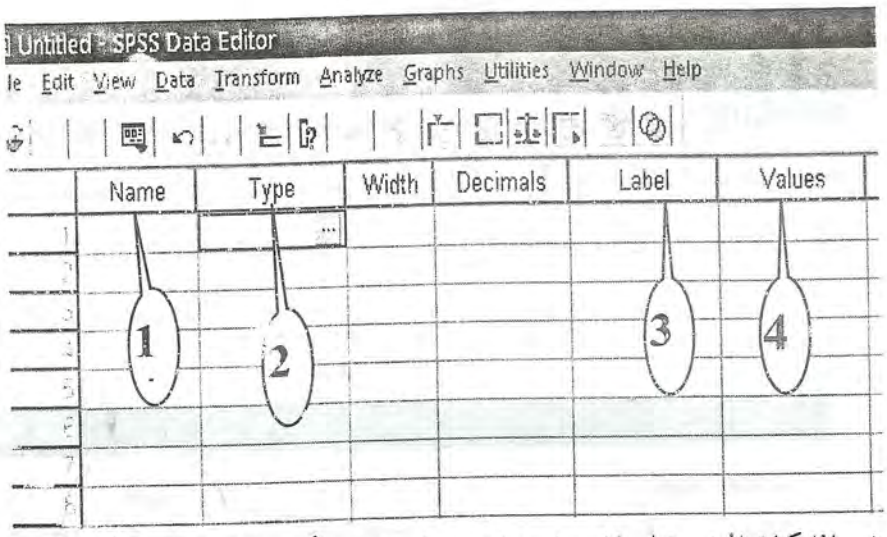
٦. في الشكل التالي وضح وظيفة الاعمدة المرقمة فقط؟

٧. أي عمود من الأعمدة التالية يستخدم لتحديد نوع المتغير؟

٨. أي عمود من الأعمدة التالية يتم من خلاله كتابة وصف كامل لأسم المتغير ويمكن أن يحتوي علي مسافات ويمكن أن يصل عدد أحرفه إلي 256 حرف؟

٩. وضح الفرق بين عمود رقم (1) وعمود رقم (3) في الشكل التالي؟

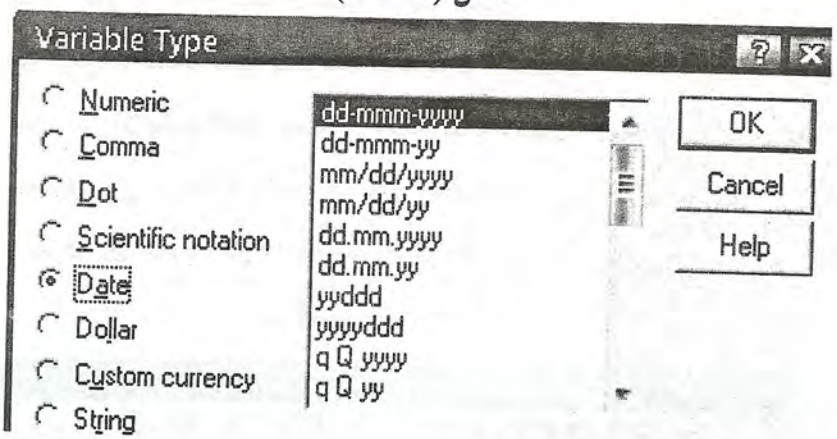
شكل (١-٣١)



١٠. اذا كان المتغير محل الاهتمام متغير وصفي وضح أي خيار في الشكل التالي ستختاره للتعبير عن هذا المتغير؟

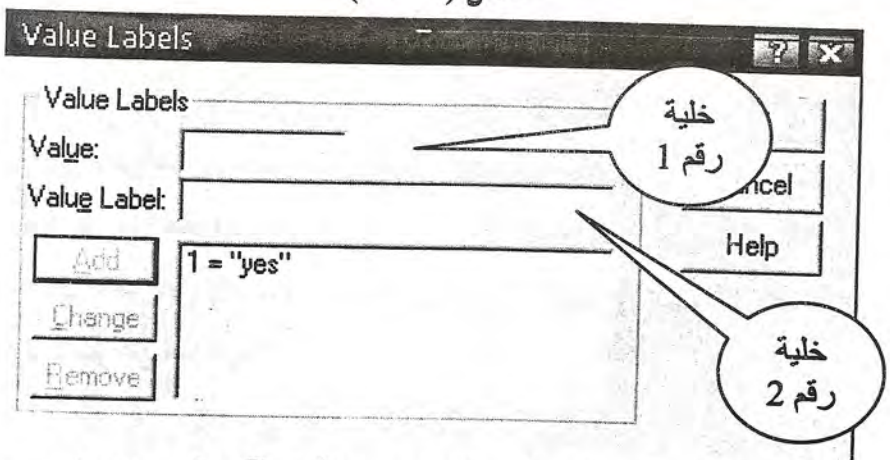
١١. اذا كان المتغير محل الاهتمام متغير كمي وضح أي خيار في الشكل التالي ستختاره للتعبير عن هذا المتغير؟

شكل (١-٣٢)



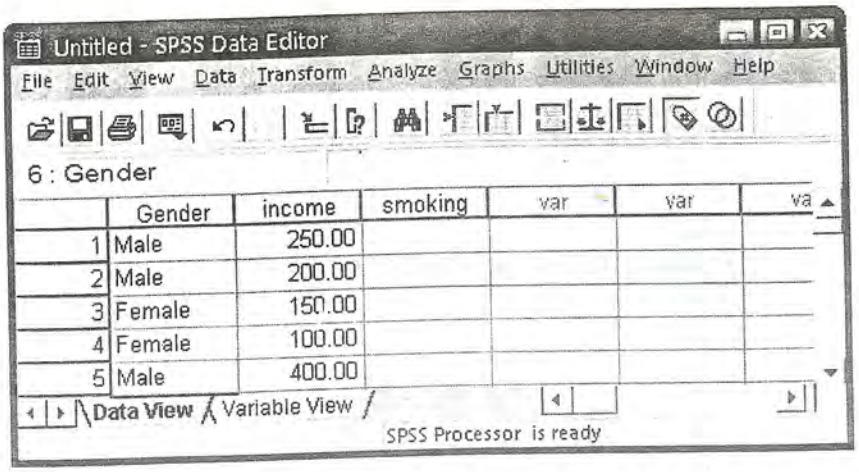
١٢. اذا كان المتغيرمحل الاهتمام هو متغير وصفي يعبر عن التدخين Smoking فإذا كان الشخص مدخن (yes) يتم إعطاؤه الكود (1) وإذا كان الشخص غير مدخن (No) يتم إعطاؤه الكود (2)، ماذا تضع في الخلية الاول والخلية الثانية في الشكل التالي لتعريف حالة عدم التدخين؟

شكل (١-٣٣)



١٣. في الشكل التالي يظهر المتغير الوصفي Gender (النوع) في صورة الصفات (Male, Female) وضح كيف يمكن إظهار هذا المتغير في صورة الأكواد (1,2) ؟

شكل (١-٣٤)



١٤. انقل الشكلين التاليين في كراسة اجابتك وادخل فيهما البيانات التالية (غير ما يلزم):

١٥. شكل (١-٣٥)

Age	Gender	Income
25	Male	300
30	Male	350
29	Female	200
40	Male	260

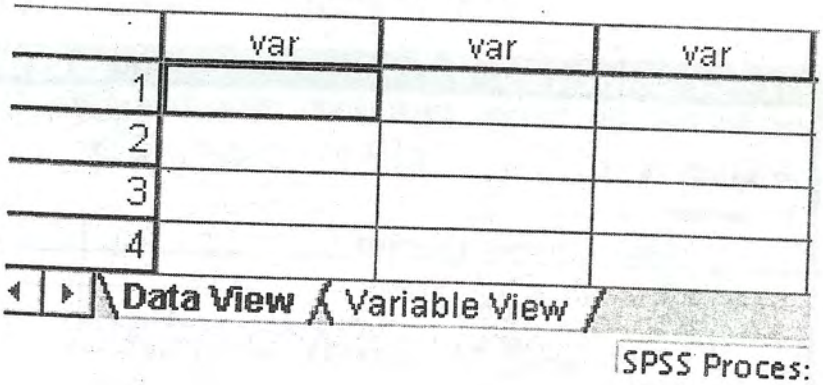
بحيث :

- يتم إعطاء الكود 1 للذكر (Male) والكود 2 للإنثي (Female).
- الأسم التفصيلي لمتغير الدخل Income هو (Monthly income in $).

شكل (١-٣٦)

Name	Type	Label	Values

شکل (۱-۳۷)



الباب الثاني

معالجة البيانات

(٢-١) مقدمة

بعد التعرف علي برنامج SPSS وكيفية إدخال البيانات إليه في البـــاب الأول، في هذا الباب يتم التطرق إلي معالجة هذه البيانات التي تم إدخالها من خلال تعـــديل هذه البيانات سواء بالإضافة أو بالحذف أو بإجراء بعض العمليات الإحصائية عليهـــا بإنشاء متغيرات جديدة.

(٢-٢) حذف متغير Delete Variable

لحذف أحد المتغيرات التي سبق إدخالها يتم إتباع الخطوات التالية:

١. تحديد المتغير المراد حذفه من خلال الضغط عليه بزر الفأرة الأيسر.
٢. من شريط القوائم Menu bar نضغط Edit.
٣. من قائمة Edit نختار Clear.

مثال (٢-١)

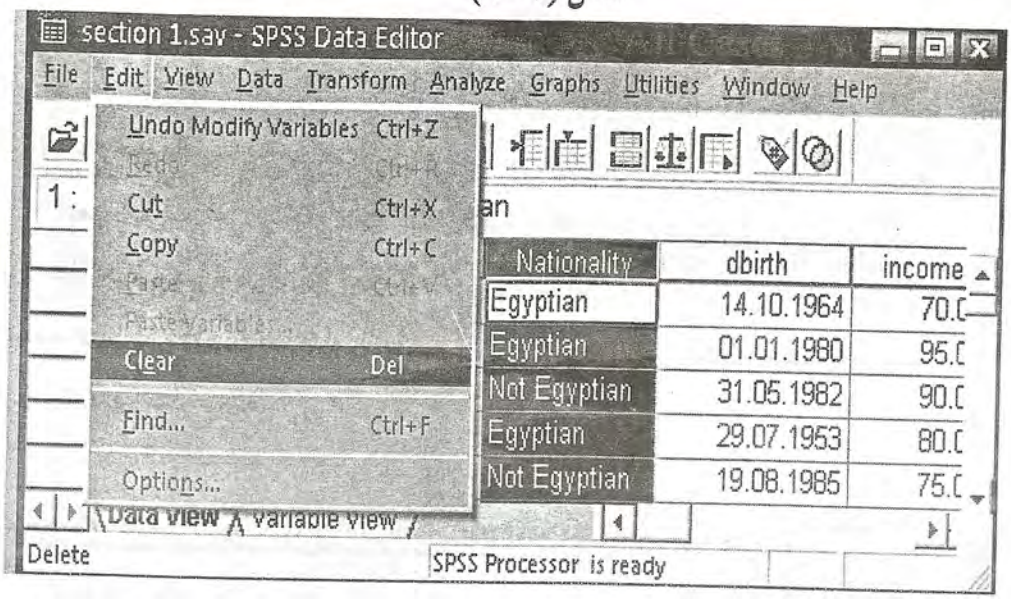
في مثال (١-١) في الباب الأول، أحذف المتغير المعبر عن الجنسية Nationality.

الحل

١. نحدد المتغير Nationality من خلال الضغط عليه بزر الفأرة الأيسر.
٢. من شريط القوائم Menu bar نضغط Edit.
٣. من قائمة Edit نختار Clear.

والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل (٢-١)



(٢-٣) حذف حالة Delete Case

لحذف حالة (أي حذف صف) يتم إتباع الاتي:

١. نحدد الحالة المراد حذفها بإستخدام زر الفأرة الأيسر.

٢. من شريط القوائم Menu bar نضغط Edit.

٣. من قائمة Edit نختار Clear.

مثال (٢-٢)

في مثال (٢-١) السابق احذف الحالة رقم ٣.

الحل

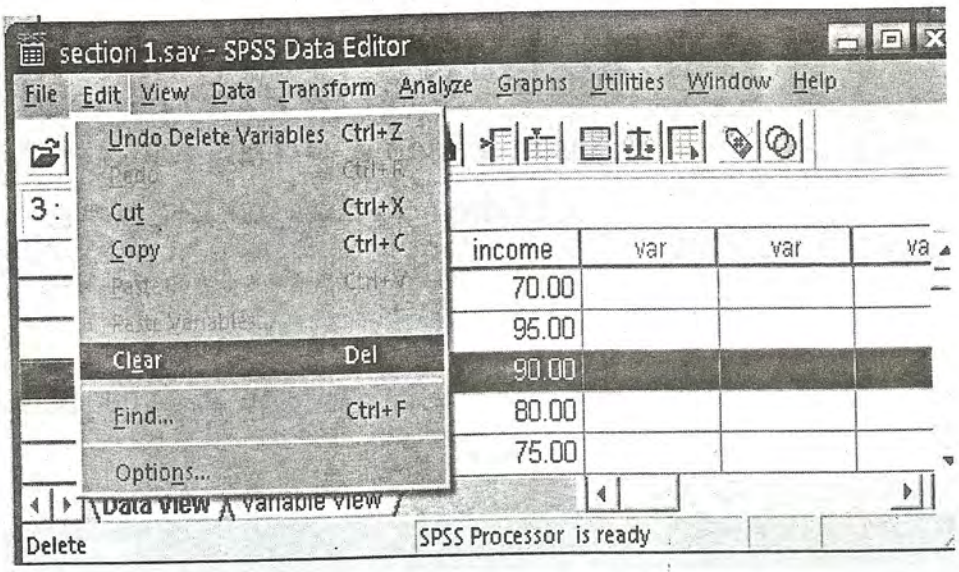
١. نحدد الحالة رقم ٣ (أي الصف الثالث) بإستخدام زر الفأرة الأيسر.

٢. من شريط القوائم Menu bar نضغط Edit.

٣. من قائمة Edit نختار Clear.

والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل (٢-٢)



(٢-٤) إضافة متغير Insert Variable

لإدراج أو إضافة متغير يتم إتباع الخطوات التالية:

١. نحدد العمود (المتغير) الذي يراد إضافة المتغير الجديد علي يساره بزر الفأرة الأيسر.

٢. من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٣. من قائمة Data نختار Insert Variable.

٤. نكتب أسم المتغير الجديد.

٥. نقوم بإدخال مشاهدات هذا المتغير.

مثال (٢-٣)

في المثال السابق أضف متغير جديد علي يسار المتغير تاريخ الميلاد dbirth يعبر عن عدد الأطفال في الأسرة Children، وفيما يلي بيانات هذا المتغير:

Children 3 1 2 4

الحل

١- نحدد العمود (المتغير) dbirth بزر الفأرة الأيسر.

٢- من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

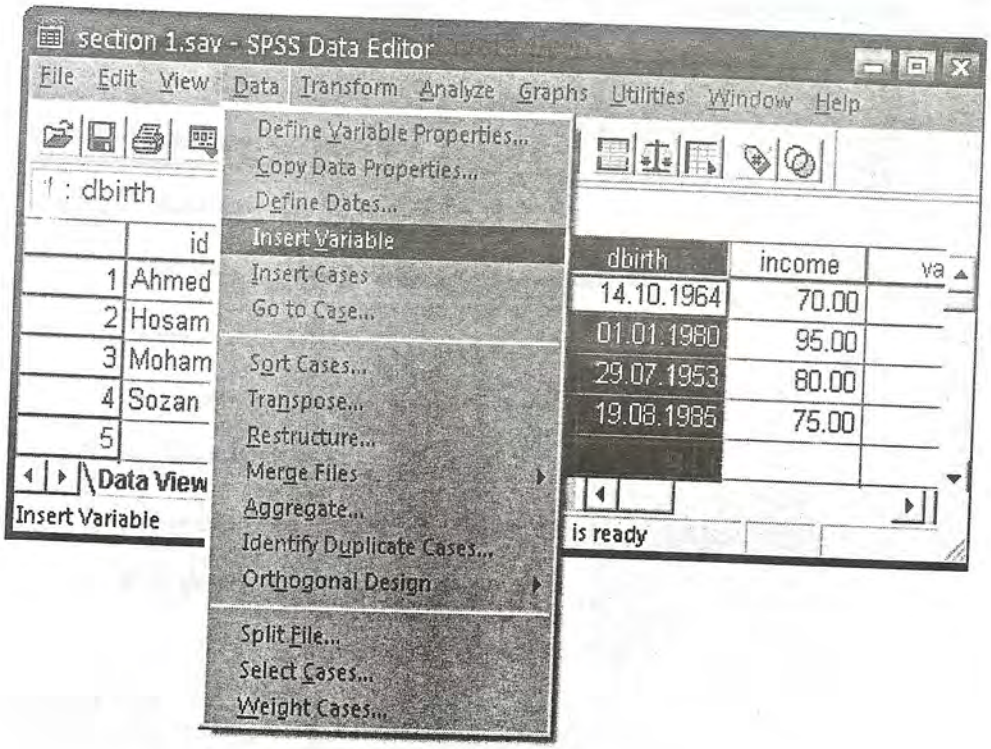
٣- من قائمة Data نختار Insert Variable.

٤- نكتب أسم المتغير الجديد وهو Children.

٥- نقوم بإدخال مشاهدات هذا المتغير.

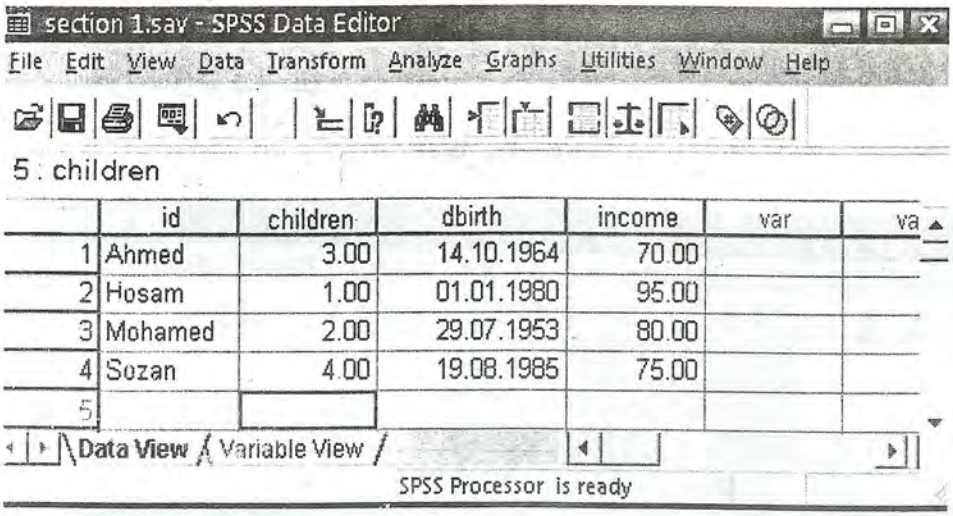
والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل (٢-٣)



فتصبح نافذة عرض البيانات كما في الشكل التالي:

شكل (٢-٤)



(٢-٥) إدراج حالة Insert Case

لإدراج أو إضافة حالة يتم إتباع التسلسل التالي:

١. نحدد الحالة المراد إدراج الحالة الجديدة قبلها بزر الفأرة الأيسر.

٢. من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٣. من قائمة Data نختار Insert Case.

٤. نقوم بإدخال بيانات هذه الحالة.

مثال (٢-٤)

في المثال السابق ادخل الحالة التالية قبل الحالة رقم ٣.

id	Children	dbirth	income
Ali	0	12.2.1960	100

الحل

١. نحدد الحالة رقم ٣ بزر الفأرة الأيسر.

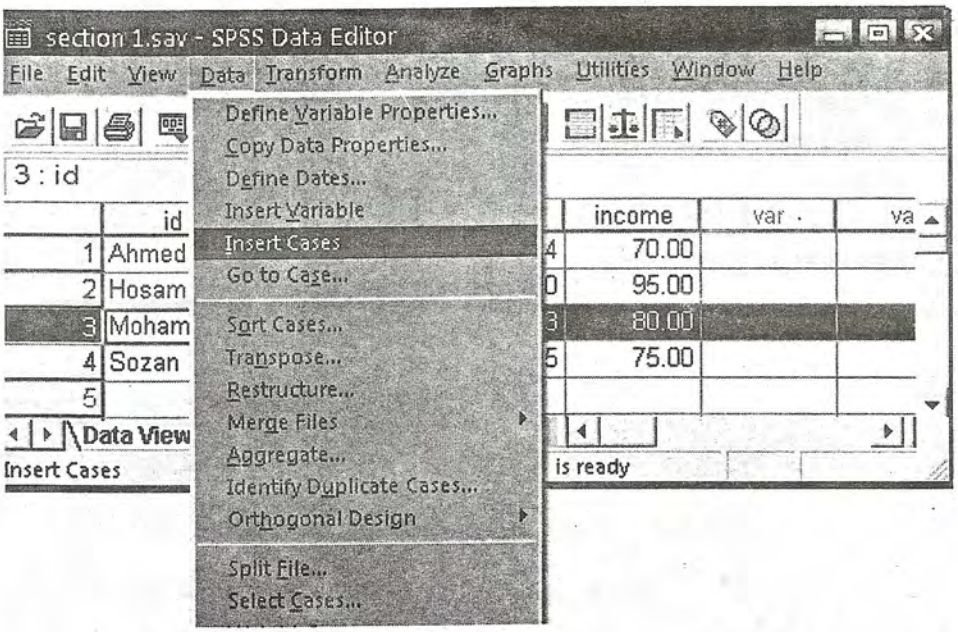
٢. من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٣. من قائمة Data نختار Insert Case.

٤. نقوم بإدخال بيانات هذه الحالة.

والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل (٢-٥)



(٢-٦) ترتيب البيانات

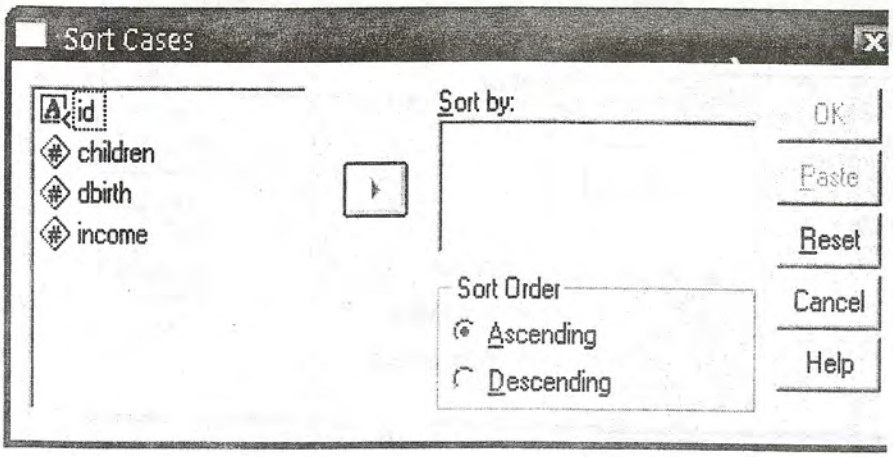
في بعض الأحيان قد نرغب في ترتيب البيانات تصاعدياً أو تنازلياً. وفيما يلي خطوات إجراء هذا الترتيب:

١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٢. من قائمة Data نختار Sort Cases.

٣. يفتح صندوق الحوار التالي والذي يحتوي علي أسماء جميع المتغيرات في الجانب الأيسر:

شكل(٢-٦)



٤. نختار المتغير الذي يتم علي أساسه الترتيب وننقله بالسهم إلي خانة Sort by.

٥. نختار نوع الترتيب، هل تصاعدياً Ascending أو تنازلياً Descending.

٦. الضغط علي Ok.

مثال (٢-٥)

في المثال السابق رتب البيانات ترتيباً تنازلياً وفقاً لمتغير الدخل Income.

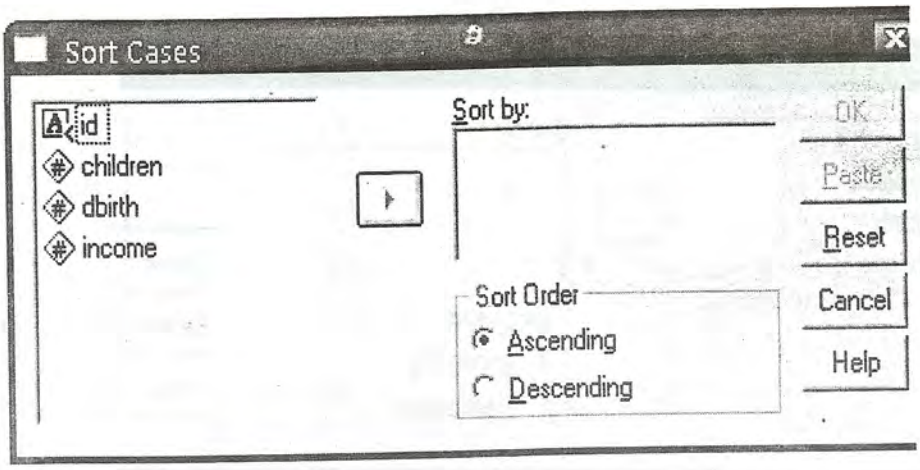
الحل

١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٢. من قائمة Data نختار Sort Cases.

٣. يفتح صندوق الحوار التالي والذي يحتوي علي أسماء جميع المتغيرات في الجانب الأيسر:

شكل(٢-٧)

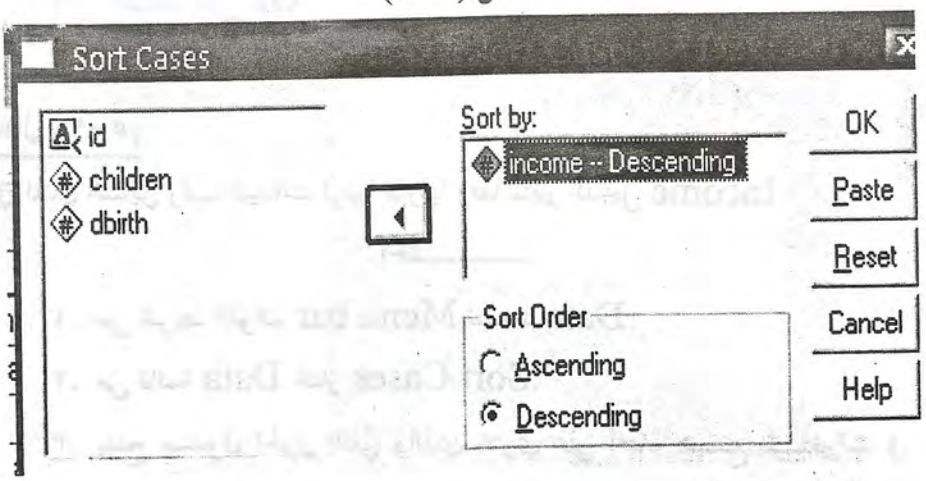


٤. نختار المتغير Income وننقله بالسهم إلي خانة Sort by.

٥. نختار نوع الترتيب Descending.

والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل (٢-٨)



٦. ثم الضغط علي Ok.

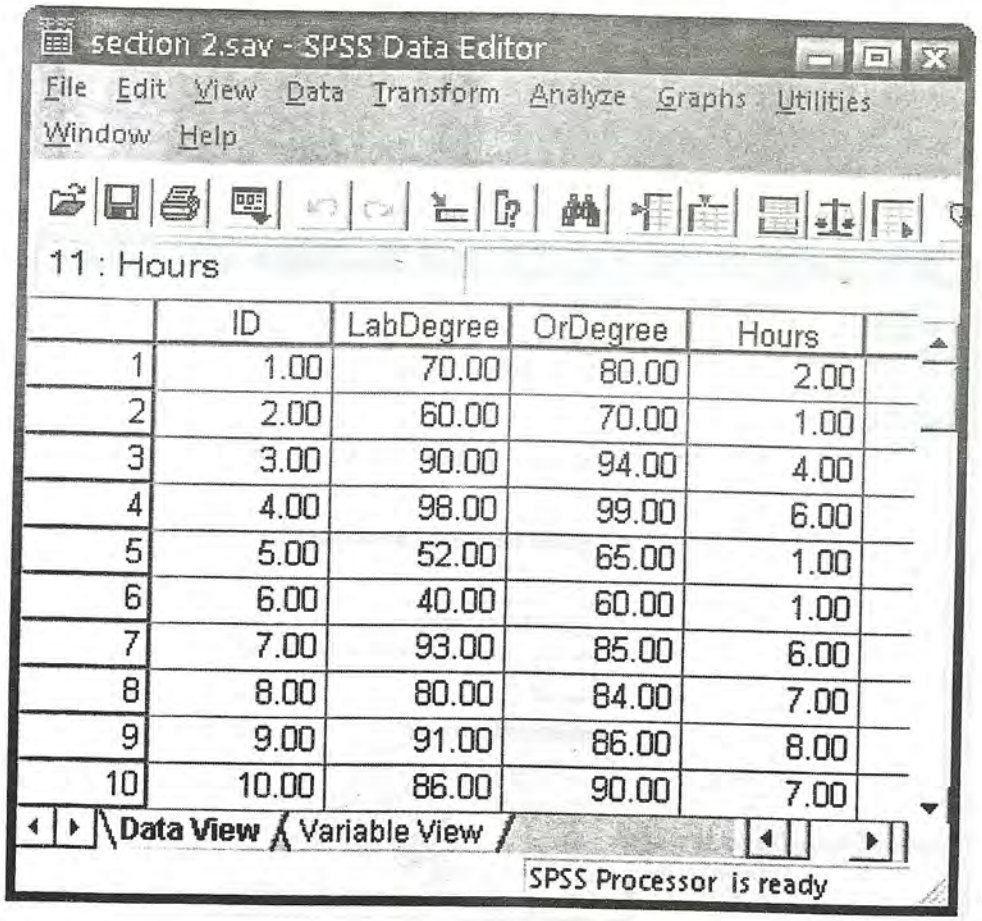
(٢-٧) اختيار الحالات Select Cases

في بعض الحالات قد لا نرغب في التعامل مع كافة الحـــالات الموجـــودة في ملـــف البيانات، ولكن نختار بعض منها.

مثال توضيحي:

بإفتراض أنه لدينا رقم الطال Id ودرجات مادتي المعمل الإحصائي وبحوث العمليات وعدد ساعات المذاكرة اليومية لطلاب شعبة الإحصاء البالغ عددهم 10 طلاب والتي تم إدخالها إلي برنامج SPSS وهي كالتالي:

شكل (٢-٩)



	ID	LabDegree	OrDegree	Hours
1	1.00	70.00	80.00	2.00
2	2.00	60.00	70.00	1.00
3	3.00	90.00	94.00	4.00
4	4.00	98.00	99.00	6.00
5	5.00	52.00	65.00	1.00
6	6.00	40.00	60.00	1.00
7	7.00	93.00	85.00	6.00
8	8.00	80.00	84.00	7.00
9	9.00	91.00	86.00	8.00
10	10.00	86.00	90.00	7.00

فالمقصود بالتعامل مع بعض الحالات ما يلي:

- إجراء التحليل الإحصائي فقط لبيانات الطلاب الحاصلين علي ٩٠ درجة فأكثر في مادة معينة. أو
- إجراء التحليل الإحصائي علي عينة عشوائية بسيطة من هولاء الطـــلاب وليس جمعيهم. أو
- إجراء التحليل الإحصائي لبيانات الطلبة التي تقع في مدي معين.

كل هذه البدائل السابقة يوفرها برنامج SPSS من خلال الخطوات التالية:

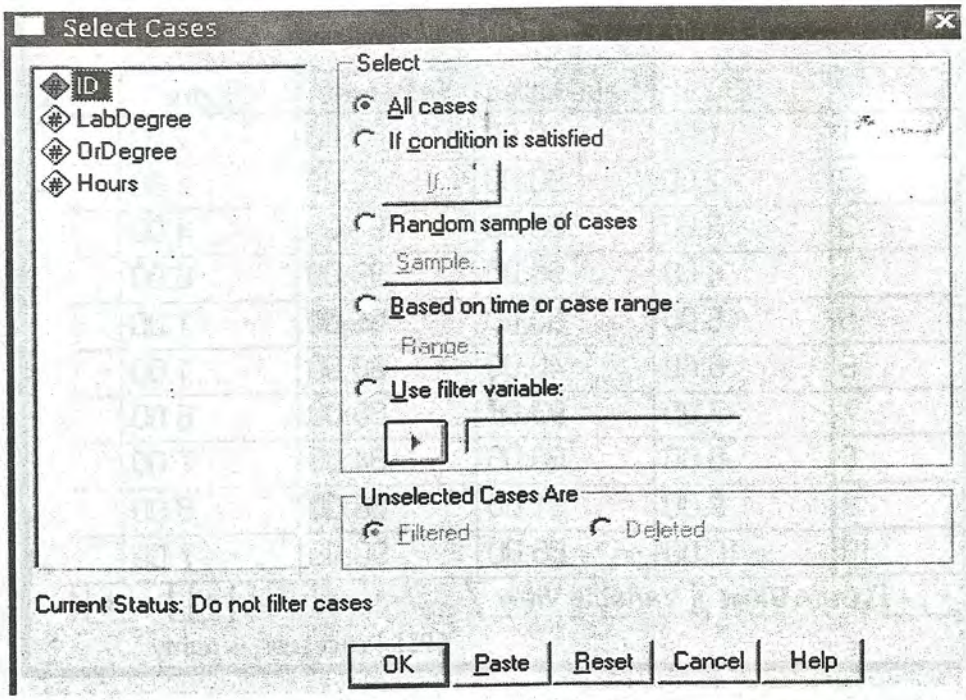
* خطوات اختيار الحالات:

١- من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٢- من قائمة Data نختار Select Cases.

٣- فيتم فتح صندوق الحوار التالي.

شكل (٢-١٠)



والتي تحتوي علي عدة خيارات هي:

- الخيار الأول All Cases: ويعني اختيار جميع الحالات.
- الخيار الثاني If Condition is Satisfied: يستخدم لاختيار الحالات التي يتوافر بها شرط معين.
- الخيار الثالث Random Sample of Cases: يستخدم لإختيار عينة عشوائية بسيطة من البيانات.
- الخيار الرابع Based on Time or Case Range: يستخدم لإختيار الحالات التي تقع في مدي معين.
- الخيار الخامس Use Filter Variable: وفقاً لهذا الخيار يتم إنشاء متغير جديد يأخذ قيمتين، القيمة صفر تناظر الحالات التي يتم استبعادها، والقيمة ١ للحالات التي نرغب في أخذها في الاعتبار.
- بند Unselected Cases: وهذا البند متعلق بالحالات التي لم يتم اختيارها (أي الحالات المستبعدة من التحليل) وهنا يةجد معيارين:
  - Filtered ويعني تجاهل هذه الحالات لكن دون حذفها.
  - Delete يعني حذف هذه المتغيرات.

مثال (٢-٦)

في بيانات المثال التوضيحي السابق، حدد الحالات التي يتوفر فيها الشرط التالي: الدرجة في مادة المعمل ٨٠ فأكثر. وذلك دون حذف الحالات المستبعدة.

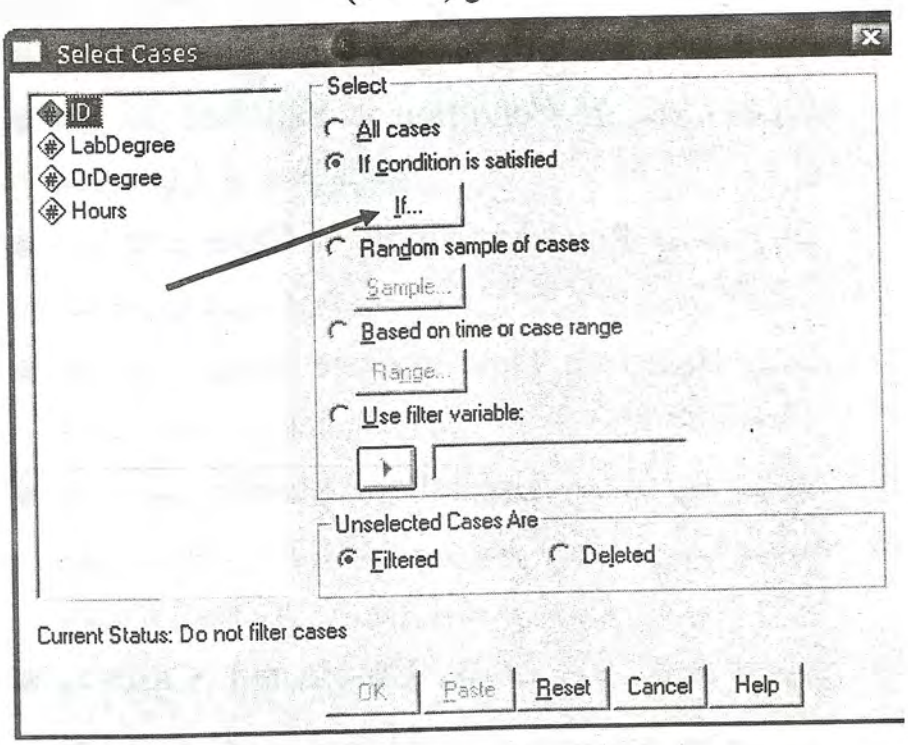
الحل

١- من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٢- من قائمة Data نختار Select Cases.

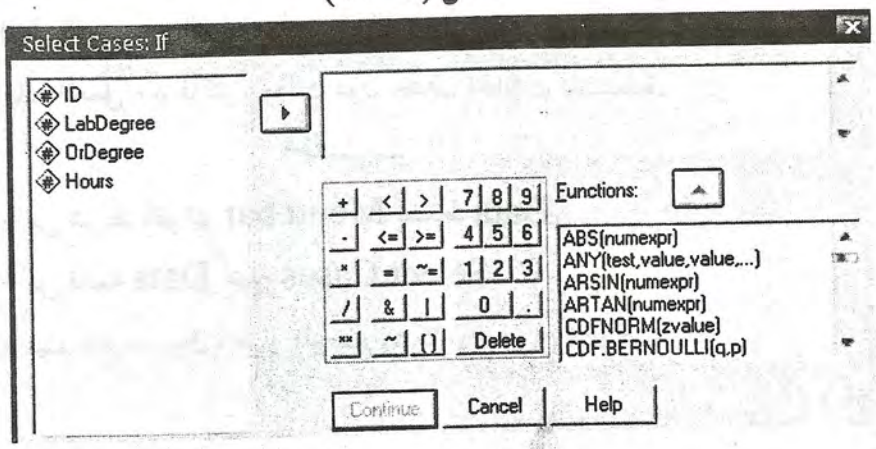
٣- فيتم فتح صندوق الحوار الموضح بشكل (٢-١٠) التالي:

شكل (٢-١٠)



٤- نختـــار في شـــكل (٢-١٠) علـــي الـــيمين If Condition is Satisfied وننقر علي الزر If المشار إليه بالسهم في شكل (٢-١٠) فيظهر الصندوق الحواري التالي في شكل (٢-١٢):

شكل (٢-١٢)



٥- في يسار الشكل (٢-١٢) نختار متغير درجة المعمـــل LabDegree ونتقله بالسهم إلي المستطيل يمين الشكل من أعلي (هذا المستطيل يوضع به الشرط محل الاهتمام).

ي هذه الحالة نجد أن الشرط هو حصول الطالب علي 80 درجة فـــأكثر في مادة المعمل. أي أن الشرط هو أن يكون قيم متغير LabDegree أكـــبر من أو يساوي 80، فيكتب هذا الشرط في الصورة التالية:

LabDegree >= 80

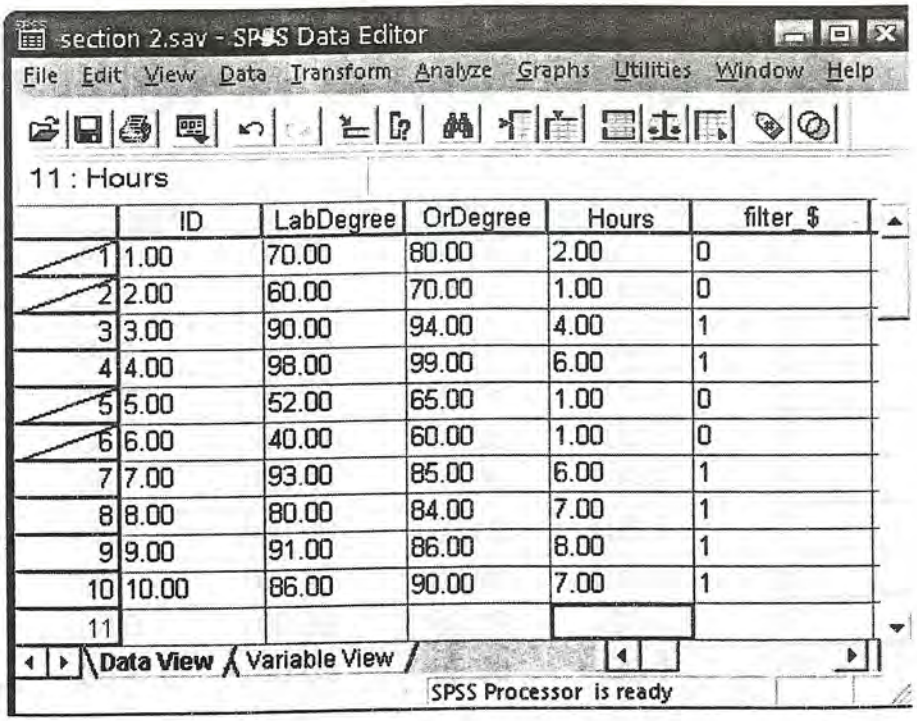
٦- الضغط Continue.

٧- في بنـــد Unselected Cases في شـــكل (٢-١٠) نختـــار Filtered للإبقاء علي الحالات غير المختارة.

٨- ثم الضغط Ok فيتم تحديد الحالات التي تحقق الشرط.

فتصبح نافذة عرض البيانات Data View كما يلي:

شكل (٢-١٣)



	ID	LabDegree	OrDegree	Hours	filter_$
1	1.00	70.00	80.00	2.00	0
2	2.00	60.00	70.00	1.00	0
3	3.00	90.00	94.00	4.00	1
4	4.00	98.00	99.00	6.00	1
5	5.00	52.00	65.00	1.00	0
6	6.00	40.00	60.00	1.00	0
7	7.00	93.00	85.00	6.00	1
8	8.00	80.00	84.00	7.00	1
9	9.00	91.00	86.00	8.00	1
10	10.00	86.00	90.00	7.00	1
11					

مثال (٢-٧)

في نتيجة المثال السابق أعتبر شكل (٢-١٣) إلغي الشرط السابق بحيث يتم إرجـــاع الحالات بدون الشرط.

الحلـــــــ

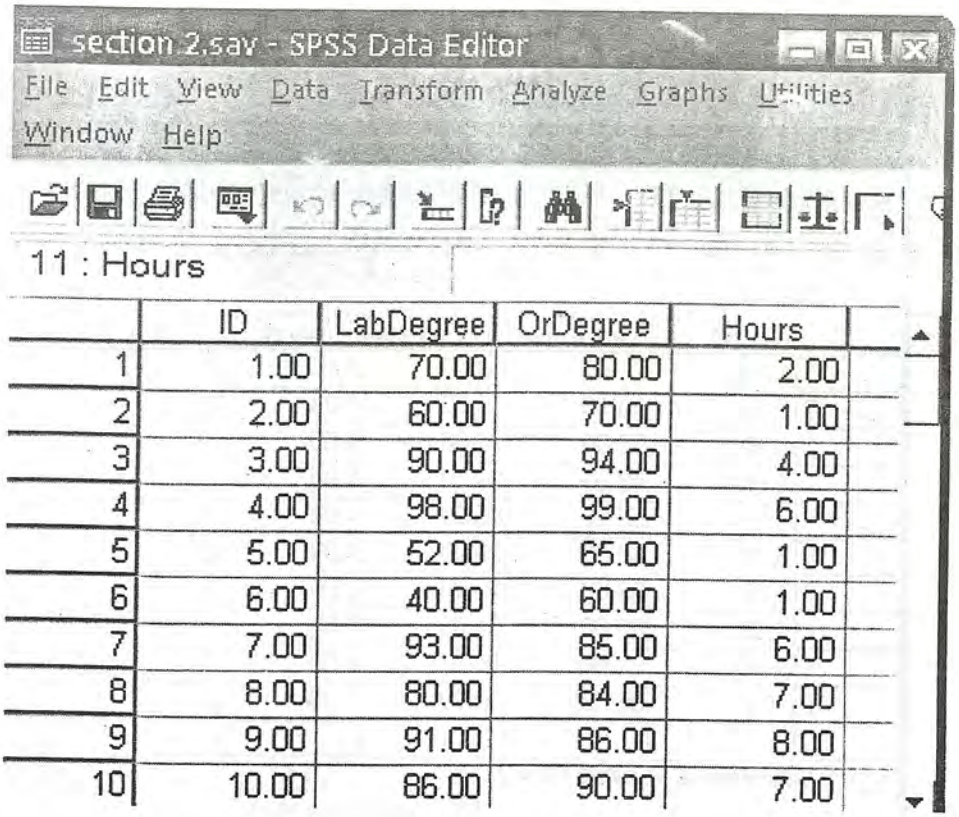
١- من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٢- من قائمة Data نختار Select Cases.

٣- يفتح صندوق الحوار كما في شكل (٢-١٠) السابق ومنه تختار الخيـــار الأول All Cases.

٤- نضغط Ok تظهر صفحة عرض البيانات كما يلي:

شكل (٢-١٤)



	ID	LabDegree	OrDegree	Hours
1	1.00	70.00	80.00	2.00
2	2.00	60.00	70.00	1.00
3	3.00	90.00	94.00	4.00
4	4.00	98.00	99.00	6.00
5	5.00	52.00	65.00	1.00
6	6.00	40.00	60.00	1.00
7	7.00	93.00	85.00	6.00
8	8.00	80.00	84.00	7.00
9	9.00	91.00	86.00	8.00
10	10.00	86.00	90.00	7.00

مثال (٢-٨):

أعتبر البيانات في شكل (٢-١٤) السابق، أختر عينة عشوائية بسيطة من الطلاب مع الإبقاء علي الحالات غير الموجودة بالعينة:

أ- حجمها 60% من عدد الطلاب (إجمالي الحالات).

ب- حجمها 4 طلاب من إجمالي الحالات.

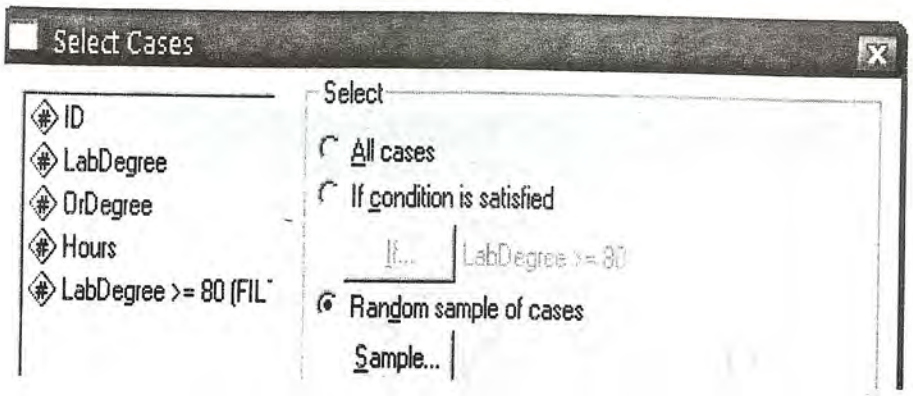
الحل

١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٢. من قائمة Data نختار Select Cases.

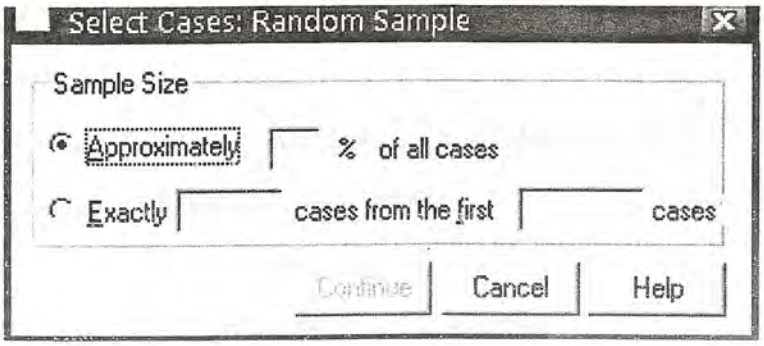
٣. يفتح صندوق الحوار كما هو موضح بشكل (٢-١٥)

شكل (٢-١٥)



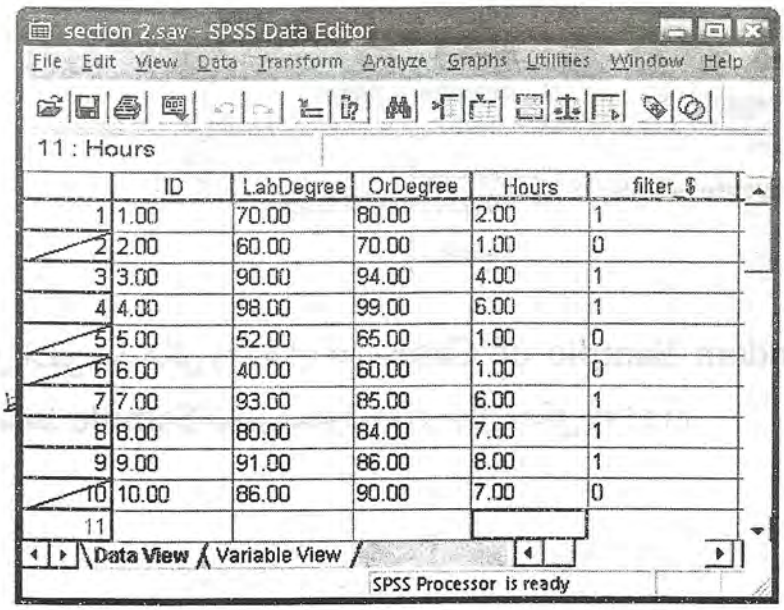
٤. في أسفل يمين شكل (٢-١٥) نختار Random Sample of Cases ثم نضغط Sample فيظهر صندوق الحوار التالي بشكل (٢-١٦)

شكل (٢-١٦)



٤- لاختيار 60% من الحالات، نضع في المربع المقابل لـ Approximately القيمة 60. ثم نضغط Continue ثم Ok. يظهر لنا الشكل (٢-١٧).

شكل (٢-١٧)

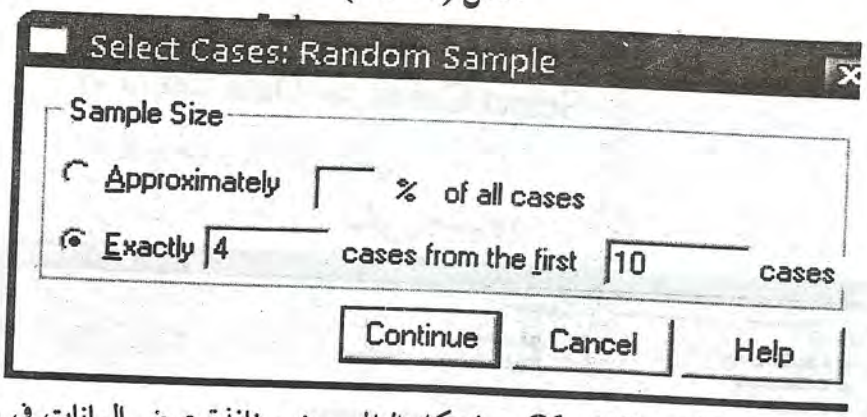


	ID	LabDegree	OrDegree	Hours	filter_$
1	1.00	70.00	80.00	2.00	1
2	2.00	60.00	70.00	1.00	0
3	3.00	90.00	94.00	4.00	1
4	4.00	98.00	99.00	6.00	1
5	5.00	52.00	65.00	1.00	0
6	6.00	40.00	60.00	1.00	0
7	7.00	93.00	85.00	6.00	1
8	8.00	80.00	84.00	7.00	1
9	9.00	91.00	86.00	8.00	1
10	10.00	86.00	90.00	7.00	0
11					

يتضح وجود 6 حالات عبارة عن 60% من إجمالي الطلاب وباقي الحالات التي لم يتم اختيارها مشطوبة (40% الباقية).

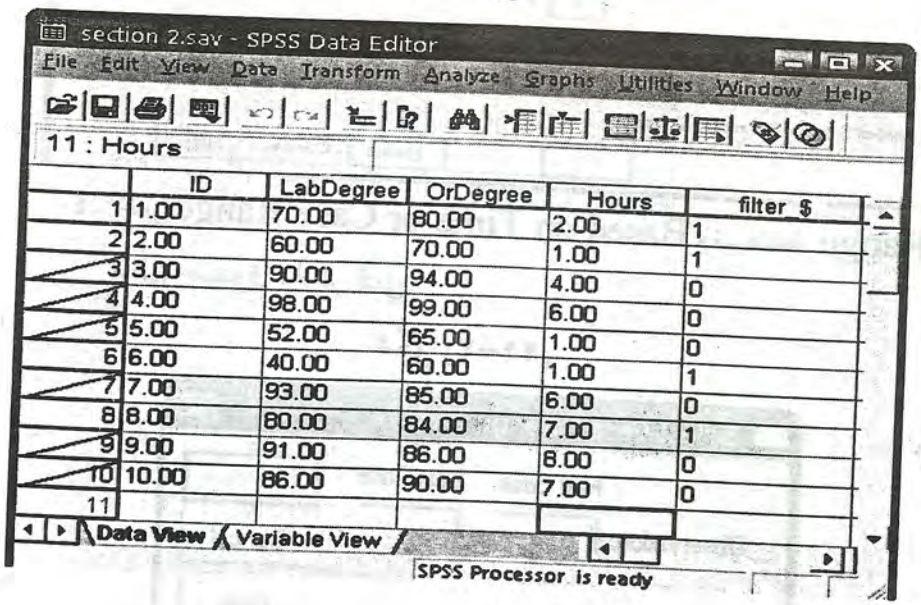
٥- لاختيار عينة حجمها 4 حالات من إجمالي 10 حالات، نضع في المستطيل المناظر لـ Exactly القيمة 4 وفي المستطيل المناظر لـ From the first نضع إجمالي عدد الحالات وهو 10، والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل (٢-١٨)



ثم نضغط Continue ثم Ok. والشكل التالي يوضح نافذة عرض البيانات في هذه الحالة:

شكل(٢-١٩)



	ID	LabDegree	OrDegree	Hours	filter_$
1	1.00	70.00	80.00	2.00	1
2	2.00	60.00	70.00	1.00	1
3	3.00	90.00	94.00	4.00	0
4	4.00	98.00	99.00	6.00	0
5	5.00	52.00	65.00	1.00	0
6	6.00	40.00	60.00	1.00	1
7	7.00	93.00	85.00	6.00	0
8	8.00	80.00	84.00	7.00	1
9	9.00	91.00	86.00	8.00	0
10	10.00	86.00	90.00	7.00	0
11					

مثال (٢-٩)

في المثال السابق أختر الحالات التي تقع في المدي من الحالة الثالثة حتي الحالة الثامنة، مع الإبقاء علي الحالات المستبعدة.

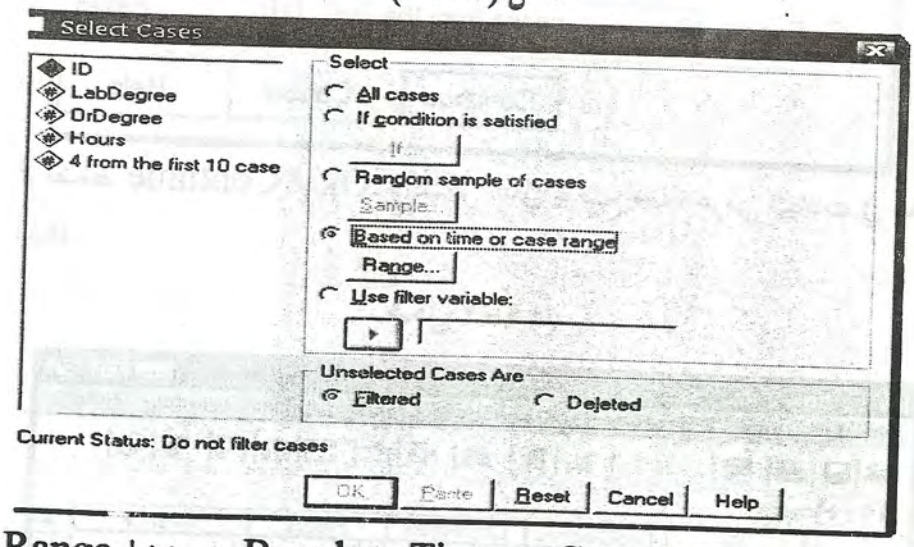
الحل

١- من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٢- من قائمة Data نختار Select Cases.

٣- يفتح صندوق الحوار التالي:

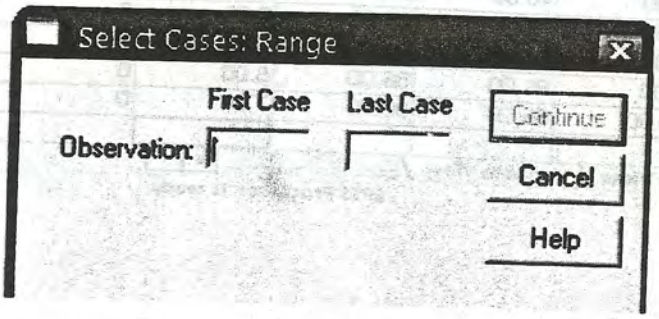
شكل (٢-٢٠)



٤. نختار Based on Time or Case Range ونضغط Range

فيظهر صندوق الحوار التالي:

شكل (٢-٢١)

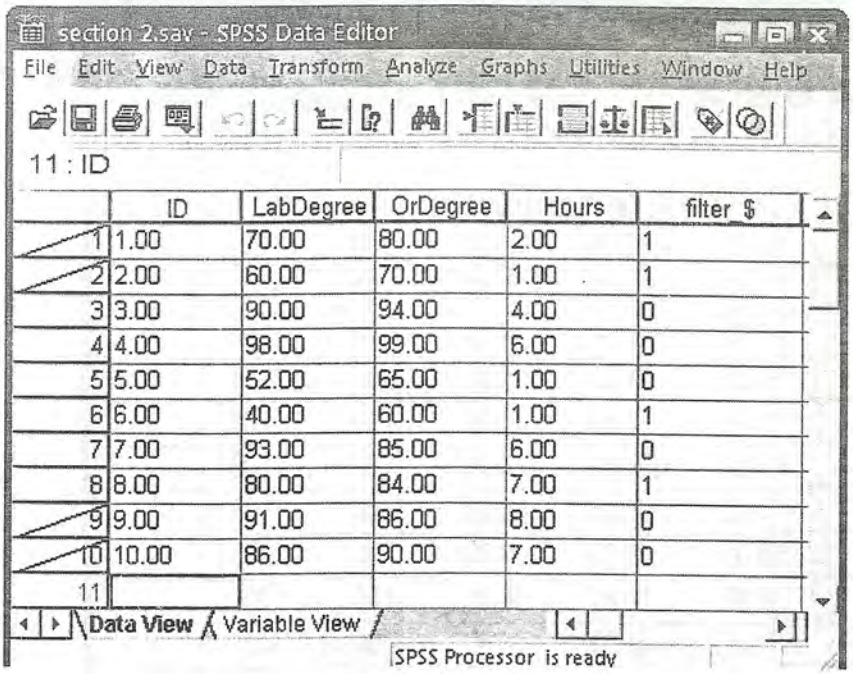


٥. نضع الحد الأدني في خانة First Case أي 3 ، والحد الأعلي في خانة Last Case أي 8.

٦. نضغط Continue ثم Ok.

فتصبح نافذة عرض البيانات Data View كما يلي:

شكل (٢-٢٢)



	ID	LabDegree	OrDegree	Hours	filter_$
1	1.00	70.00	80.00	2.00	1
2	2.00	60.00	70.00	1.00	1
3	3.00	90.00	94.00	4.00	0
4	4.00	98.00	99.00	6.00	0
5	5.00	52.00	65.00	1.00	0
6	6.00	40.00	60.00	1.00	1
7	7.00	93.00	85.00	6.00	0
8	8.00	80.00	84.00	7.00	1
9	9.00	91.00	86.00	8.00	0
10	10.00	86.00	90.00	7.00	0
11					

مثال (٢-١٠)

في المثال السابق اختر الحالات من 3 إلي 8 باستخدام الخيار Use Filter Variable.

الحل

١- يتم إنشاء متغير جديد نطلق عليه أسم X مثلاً. بحيث يأخذ هذا المتغير القيمة 1 للحالات التي نرغب في اختيارها، والقيمة 0 للحالات التي

نرغب في إستبعادها. يتم وضع القيمة 0 للحـــالات 1,2 والحـــالات 9,10 بينما الحالات 3,4,5,6,7,8 فيتم تخصيص القيمة 1 لها.

تصبح نافذة عرض البيانات كما يلي:

شكل (٢-٢٣)

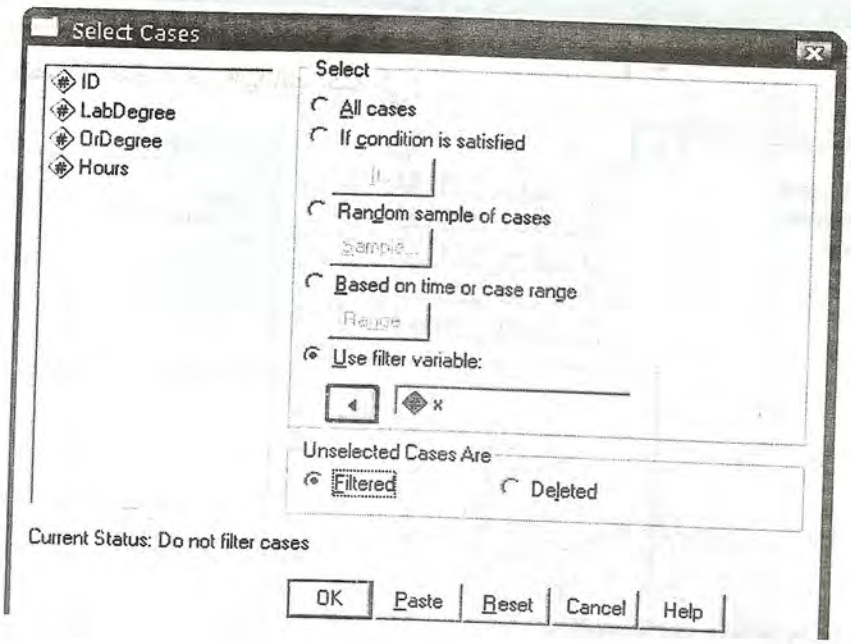
	ID	LabDegree	OrDegree	Hours	x
1	1.00	70.00	80.00	2.00	.00
2	2.00	60.00	70.00	1.00	.00
3	3.00	90.00	94.00	4.00	1.00
4	4.00	98.00	99.00	6.00	1.00
5	5.00	52.00	65.00	1.00	1.00
6	6.00	40.00	60.00	1.00	1.00
7	7.00	93.00	85.00	6.00	1.00
8	8.00	80.00	84.00	7.00	1.00
9	9.00	91.00	86.00	8.00	.00
10	10.00	86.00	90.00	7.00	.00
11					

٢- من شريط القوائم Menu bar نضغط Data.

٣- من قائمة Data نختار Select Cases.

٤- يفتح صندوق الحوار التالي:

شكل (٢-٢٤)



٥- نختار Use Filter Variable، ثم نختار المتغير X وننقله بالسهم إلي خانة Use Filter Variable.

٦- نضغط Continue ثم Ok.

(٢-٨) تحويل المتغيرات

يمكن بإستخدام برنامج SPSS حساب بعض الدوال في المتغير (أو المتغيرات) الأصلية محل الأعتبار التي تم إدخالها والحصول علي متغير (متغيرات) جديدة. ومن خلال هذا الفصل سوف نوضح كيف يمكن إنجاز ذلك.

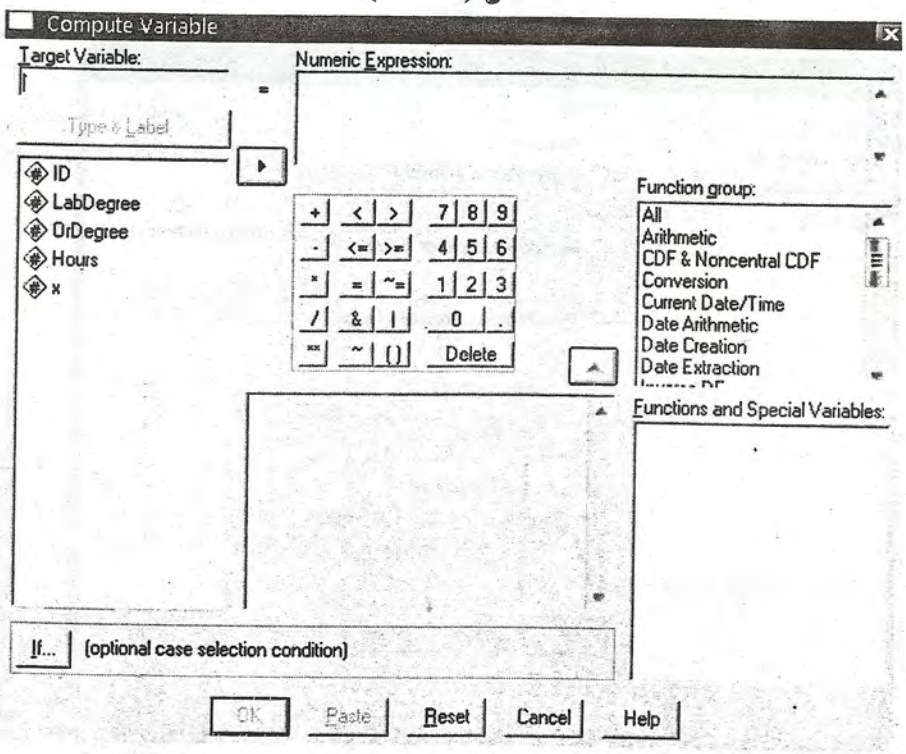
يتم ذلك بإتباع الخطوات التالية:

١- من شريط القوائم Menu bar نضغط Transform.

٢- من قائمة Transform نختار الأمر Compute.

٣- تظهر النافذة التالية:

شكل (٢-٢٥)



٤- نكتب أسم المتغير الجديد المراد إنشاؤه في خانة Target Variable.

٥- كتابة أو اختيار الصيغة الرياضية للدالة وذلك في خانة Numeric Expression.

٦- اختيار المتغيرات الداخلة في هذه الدالة والموجودة في يسار الشاشة، ونقلها باستخدام السهم.

٧- الضغط Ok.

مثال (٢-١٠)

باستخدام بيانات المثال السابق إنشئ متغير جديد يعبر عن ساعات المذاكرة الاسبوعية، بطلق عليه Whours.

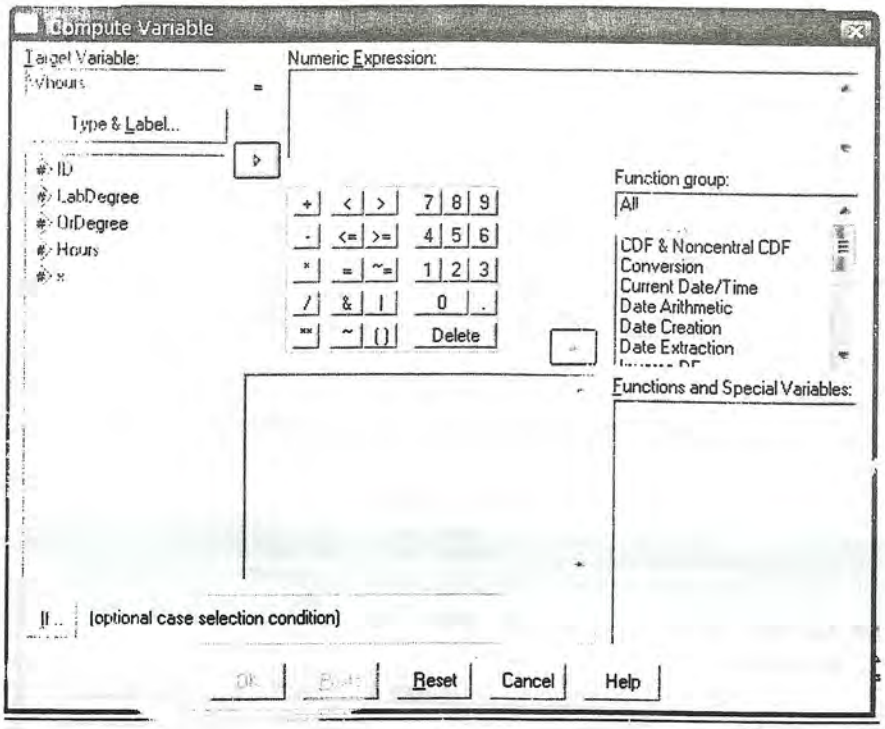
الحل

١- من شريط القوائم Menu bar نضغط Transform.

٢- من قائمة Transform نختار الأمر Compute.

٣- تظهر النافذة التالية التي نكتب فيها في خانـــة Target Variable أسم المتغير الجديد وهو Whours:

شكل (٢-٢٦)



٤- في خانة Numeric Expression نكتب الدالة أو المعادلة التي نحـــصل منها علي المتغير Whours.

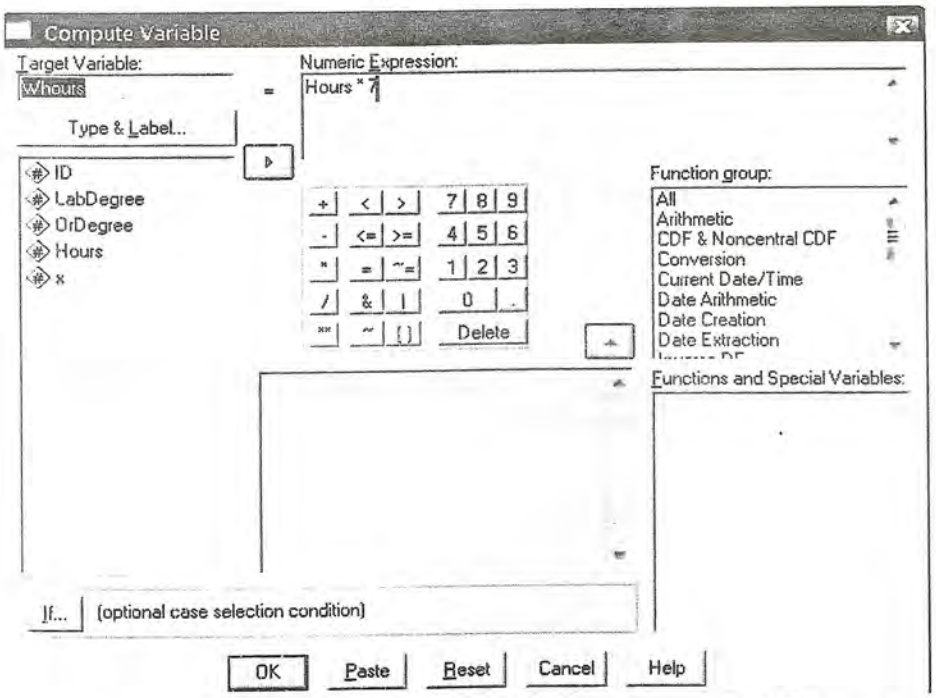
لاحظ أن عدد ساعات المذاكرة الأسبوعية = عدد ساعات المذاكرة اليومية × ٧ أي:

$$Whours = hours \times 7$$

بالتالي نختار المتغير hours وننقله بالسهم ثم نكتب 7× بجوار هذا المتغير.

والشكل التالي يوضح ذلك:

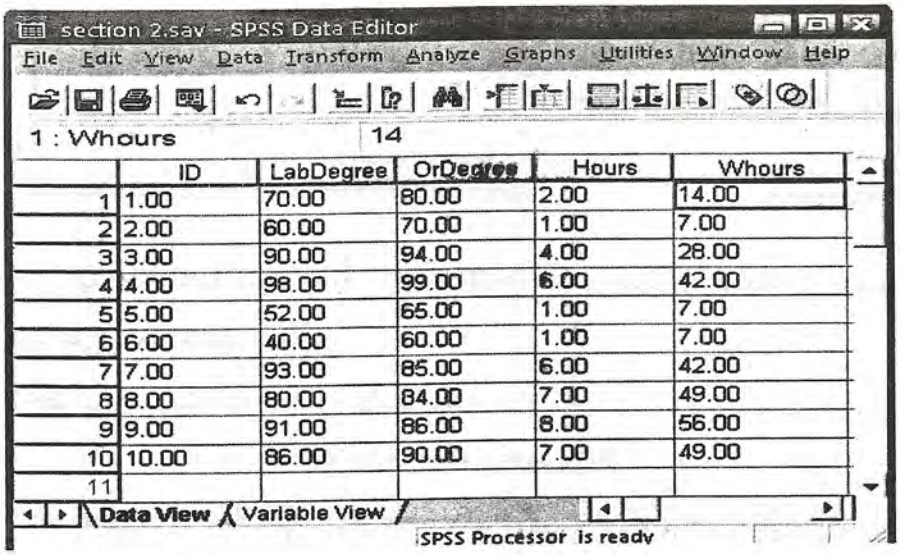
شكل (٢-٢٧)



٥- نضغط Ok.

فيظهر المتغير الجديد في شاشة عرض البيانات Data View كما في الشكل التالي:

شكل(٢-٢٨)



	ID	LabDegree	OrDegree	Hours	Whours
1	1.00	70.00	80.00	2.00	14.00
2	2.00	60.00	70.00	1.00	7.00
3	3.00	90.00	94.00	4.00	28.00
4	4.00	98.00	99.00	6.00	42.00
5	5.00	52.00	65.00	1.00	7.00
6	6.00	40.00	60.00	1.00	7.00
7	7.00	93.00	85.00	6.00	42.00
8	8.00	80.00	84.00	7.00	49.00
9	9.00	91.00	86.00	8.00	56.00
10	10.00	86.00	90.00	7.00	49.00
11					

مثال (٢-١٢)

في المثال السابق كون متغير جديد يرمز إليه بالرمز Y عبارة عن متوسط درجـــات مادتي المعمل الإحصائي وبحوث العمليات.

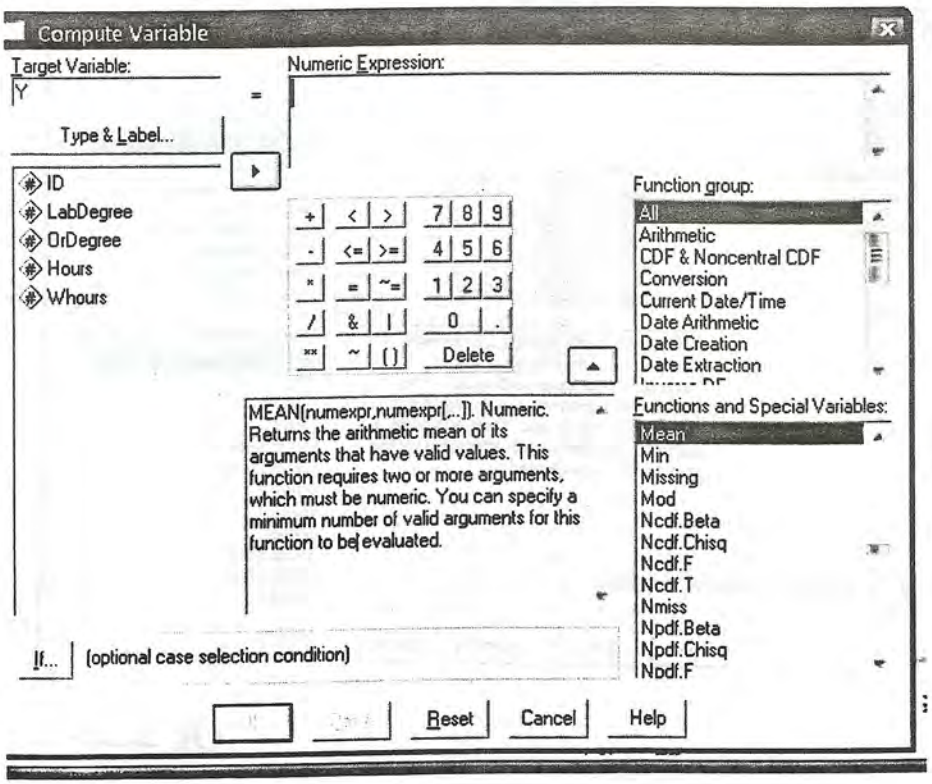
الحلـــــــ

٤- من شريط القوائم Menu bar نضغط Transform.

٥- من قائمة Transform نختار الأمر Compute.

٦- تظهر النافذة التالية والتي نكتب فيها أسم المتغير الجديـــد Y في خانـــة Target Variable:

شكل (٢-٢٩)



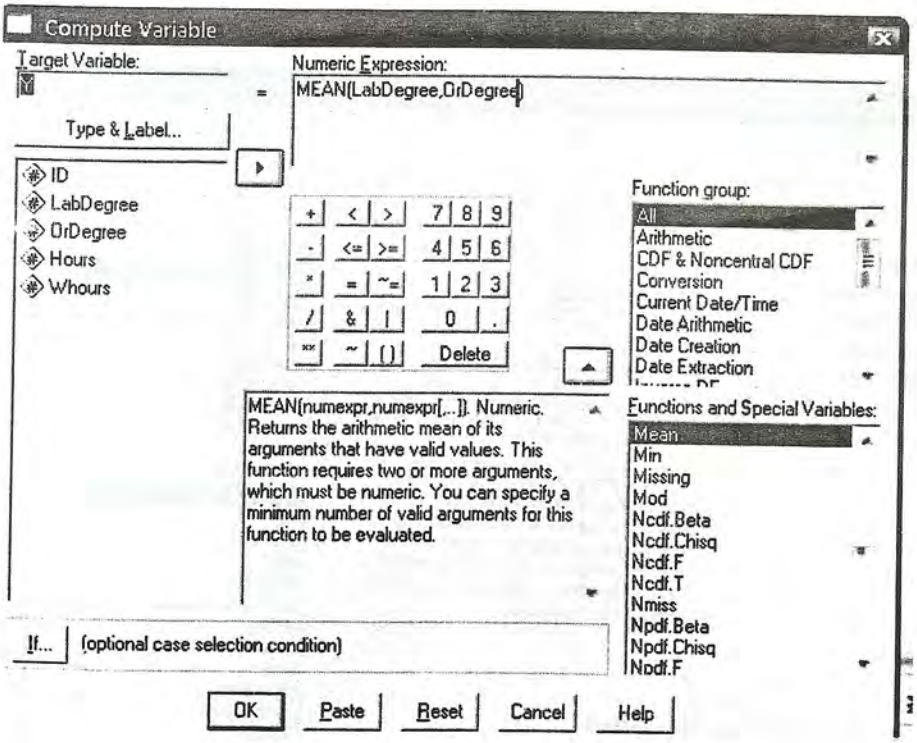
٧- اختيار الدالة التي نحصل منها علي المتغير الجديد من خانة Function and Special Variables وحيث أن المتغير الجديد يعبر عن المتوسط. نختار الدالة Mean.

٨- ننقل الدالة Mean بالسهم إلي خانة Numeric Expression.

٩- نختار المتغيرات الداخلة في الدالة Mean وهما LabDegree وOrDegree.

والشكل التالي يوضح ذلك:

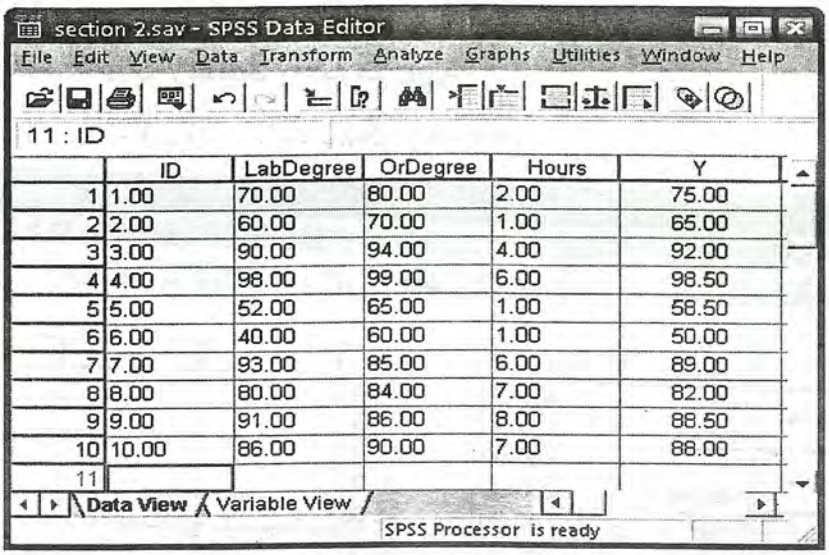
شكل (٢-٣٠)



١٠- نضغط Ok.

ويظهر في نافذة عرض البيانات المتغير الجديد Y كما في الشكل التالي:

شكل (٢-٣١)



	ID	LabDegree	OrDegree	Hours	Y
1	1.00	70.00	80.00	2.00	75.00
2	2.00	60.00	70.00	1.00	65.00
3	3.00	90.00	94.00	4.00	92.00
4	4.00	98.00	99.00	6.00	98.50
5	5.00	52.00	65.00	1.00	58.50
6	6.00	40.00	60.00	1.00	50.00
7	7.00	93.00	85.00	6.00	89.00
8	8.00	80.00	84.00	7.00	82.00
9	9.00	91.00	86.00	8.00	88.50
10	10.00	86.00	90.00	7.00	88.00
11					

ملحوظة: تحتوي خانة Function and Special Variables علي العديد من الدوال الرياضية والجدول التالي يوضح بعض منها:

جدول (٢-١)*

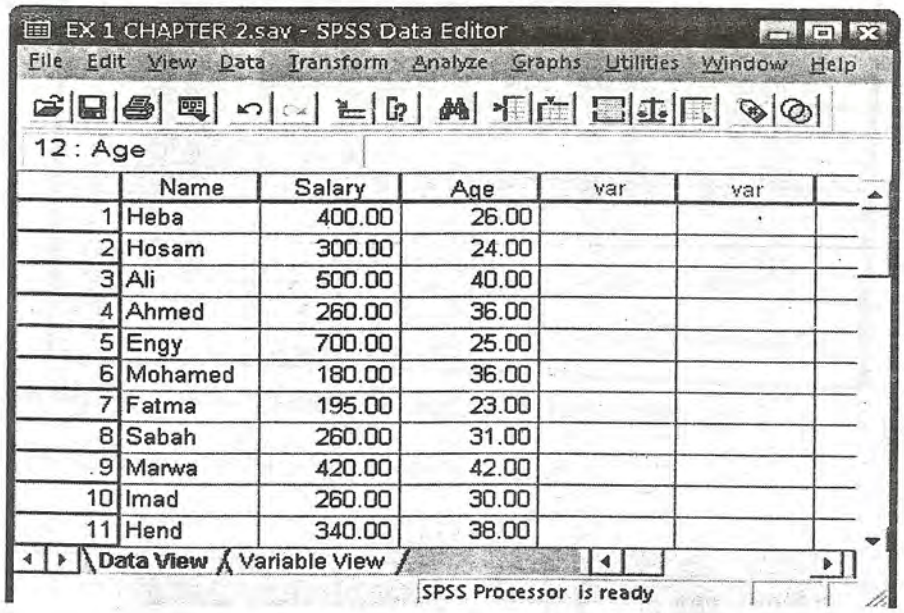
الرمز	الوظيفة
Abs	لإيجاد القيمة المطلقة.
Ln	لإيجاد قيمة اللوغاريتم الطبيعي.
Lg10	لإيجاد قيمة اللوغاريتم للأساس 10.
Sqrt	لإيجاد قيمة الجذر التربيعي.
Max	لإيجاد القيمة العظمي.
Min	لإيجاد القيمة الصغري.
Mean	لإيجاد الوسط الحسابي.
Sd	لإيجاد الانحراف المعياري.
Variance	لإيجاد التباين.

* عبد الحميد عبد اللطيف (٢٠٠١): إستخدام الحاسب الآلي في مجال العلوم الإجتماعية.

(٢-٩) تمارين

[١] فيما يلي بيانات تم إدخالها إلي برنامج SPSS عن أسماء Name ١٠ عامـــل وراتبهم الشهري Salary وأعمارهم Age.

شكل (٢-٣٢)



المطلوب:

أ. وضح خطوات حذف المتغير Name.

ب. وضح خطوات حذف الحالة رقم 5.

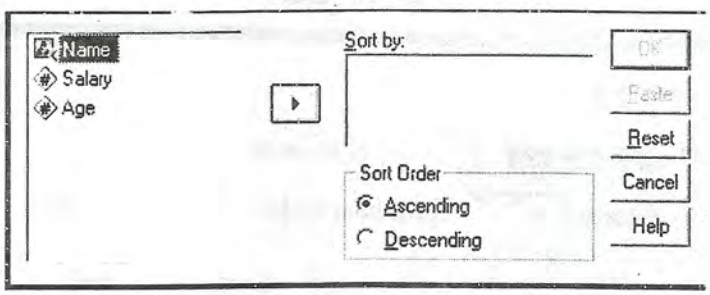
ج. لترتيب البيانات السابقة ترتيباً تصاعدياً وفقاً لمتغير الراتب Salary يتم إتباع التسلسل التالي:

١. من شريط القوائم Menu bar نضغط .....

٢. من قائمة ..... نختار .....

٣. يفتح صندوق الحوار التالي:

شكل (٢-٣٣)



٤. نختار المتغير ..... وننقله بالسهم إلي خانة .....

٥. نختار نوع الترتيب .....ثم نضغط .....

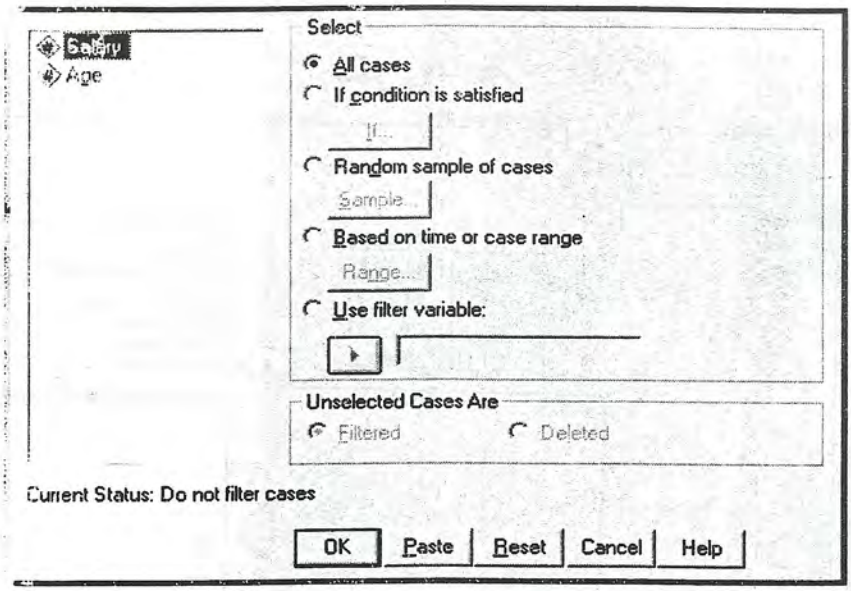
د. لسحب عينة عشوائية بسيطة من البيانات السابقة تمثل ٤٠% من البيانات، م... ع حذف الحالات غير المختارة، يتم إتباع الخطوات التالية:

١. من من شريط القوائم Menu bar نضغط .....

٢. من قائمة ..... نختار .....

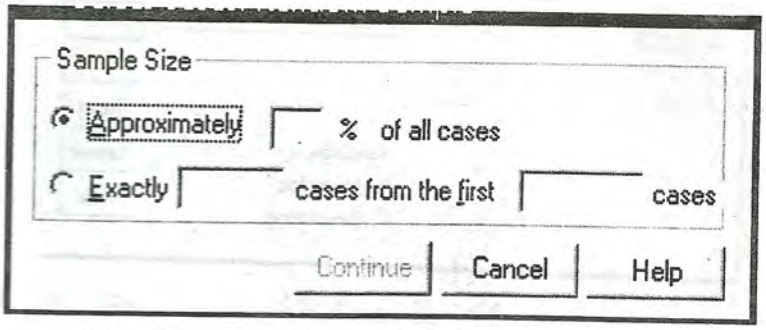
٣. يفتح صندوق الحوار التالي:

شكل (٢-٣٤)



٤. نختار ..... ثم نضغط ..... فيظهر صندوق الحوار التالي:

شكل (٢-٣٥)



٥- نضع في المربع المناظر لـ..... القيمة .... ثم نضغط.....

٦- في بند .....نختار ..... لحذف الحالات المستبعدة ثم نـضغط .Ok

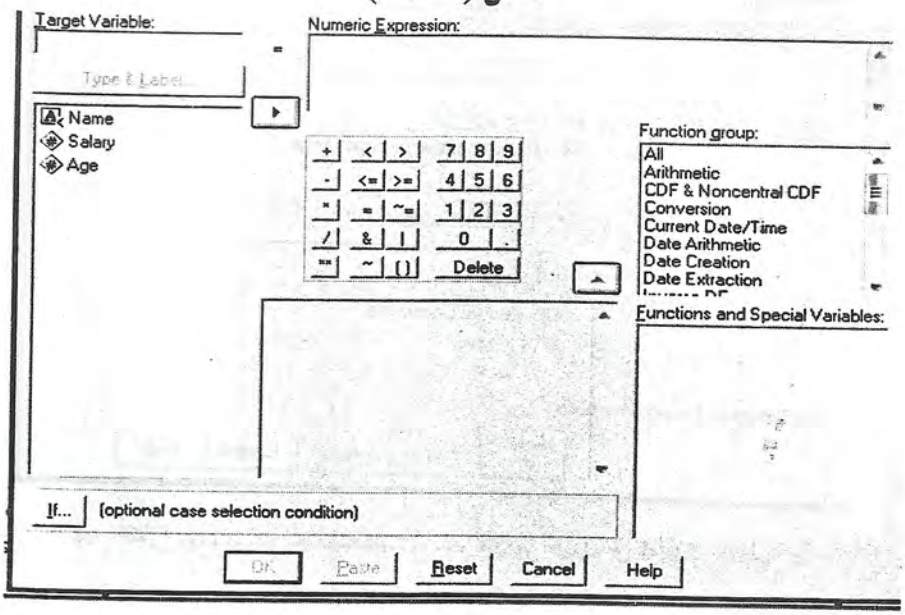
و- لإنشاء متغير جديد يعبر عن الراتب السنوي ويرمز له بالرمز Asalary يتم إتباع الخطوات التالية:

١- من شريط القوائم Menu bar نضغط .....

٢- من قائمة ..... نختار الأمر .....

٣- تظهر النافذة التالية:

شكل (٢-٣٦)



٤- نكتب أسم المتغير الجديد Asalary في خانة .....

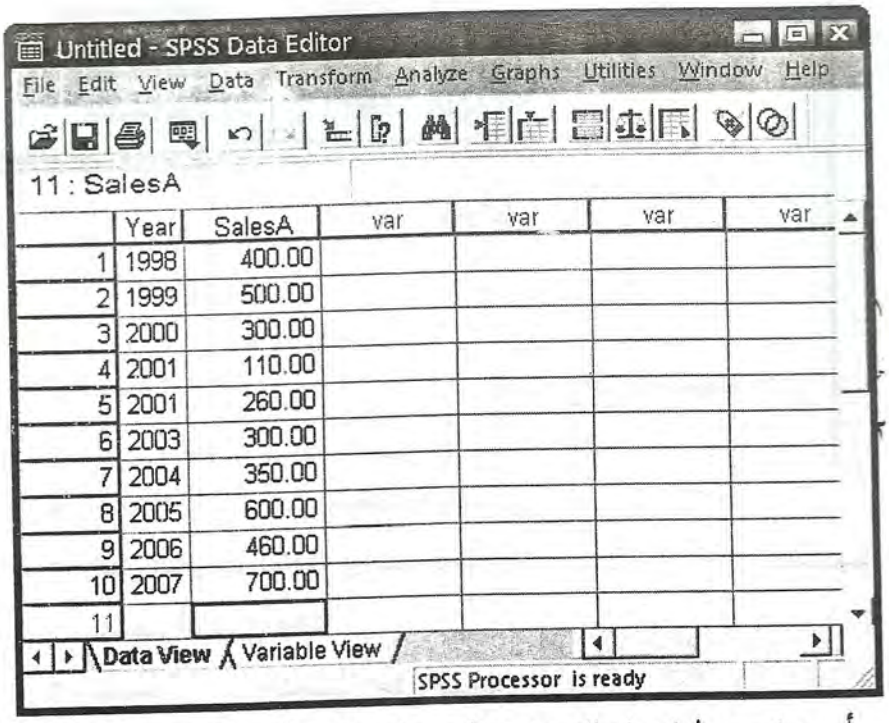
٥- نكتب الدالة المعبرة عن العلاقة بين المتغير القديم والجديد في خانة .....

وهذه الدالة في الصورة .....

٦- نضغط .....

[٢] فيما يلي بيانات تم إدخالها إلي برنامج SPSS تمثل المبيعات السنوية لمنتج A في الفترة من ١٩٩٨ إلي ٢٠٠٧ وهي كما يلي:

شكل (٢-٣٧)



أ- وضح خطوات إضافة متغير يمثل مبيعات المنتج B يطلق عليه SalesB إذا كانت بيانات هذا المتغير كما يلي:

300 600 250 100 120 400 900 630 800 750

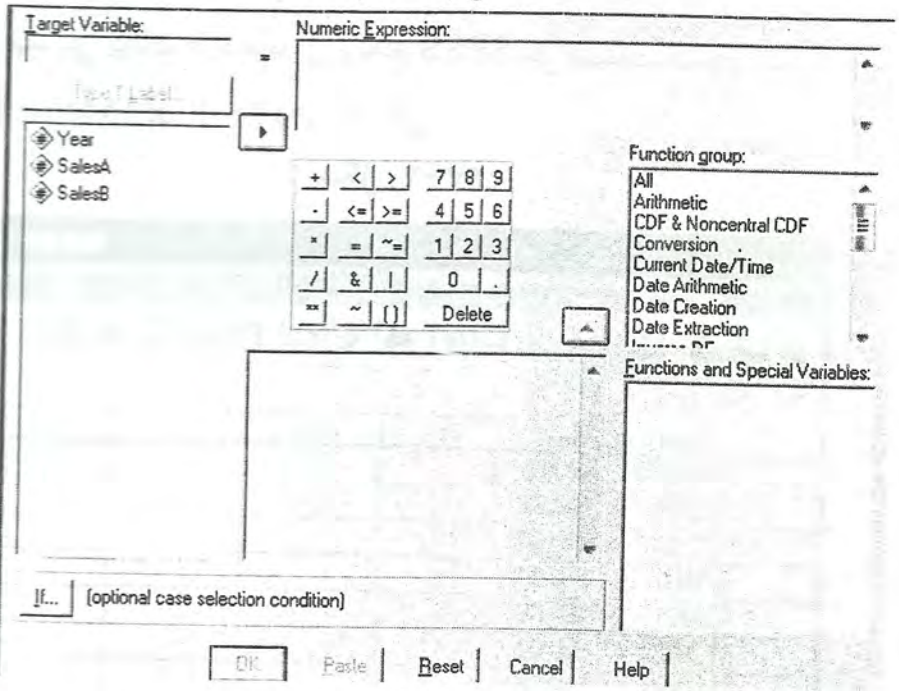
ب- لتكوين متغير جديد يعبر عن متوسط المبيعات من المنتجين A,B يرمز له بالرمز Y يتم إتباع الخطوات التالية:

١- من شريط القوائم Menu bar نضغط .....

٢- من قائمة ..... نختار الأمر .....

٣- تظهر النافذة التالية والتي نكتب فيها اسم المتغير الجديد Y في خانة .....:

شكل (٢-٣٨)



٤- نختار الدالة ..... وننقلها بالسهم إلي خانة .....

٥- نختار المتغيرات الداخلة في هذه الدالة وهما ..... و..... وننقلهم بالسهم أيضاً إلي خانة .....

٦- نضغط ..... للحصول علي النتيجة.

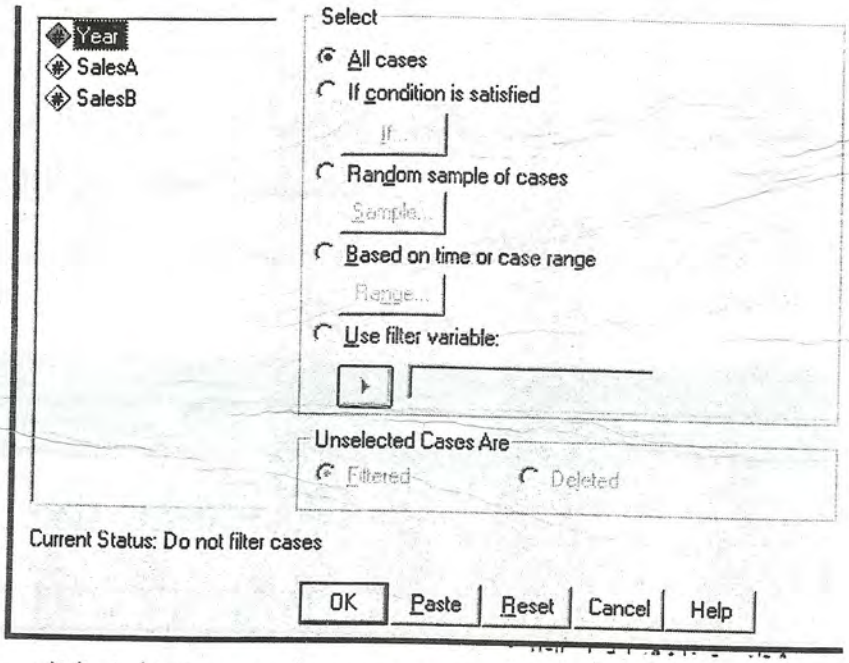
ج- لاختيار الحالات التي تقع في المدي من عام 2000 إلي 2005 يتم إتباع الخطوات التالية:

١- من شريط القوائم Menu bar نضغط .....

٢- من قائمة ..... نختار .....

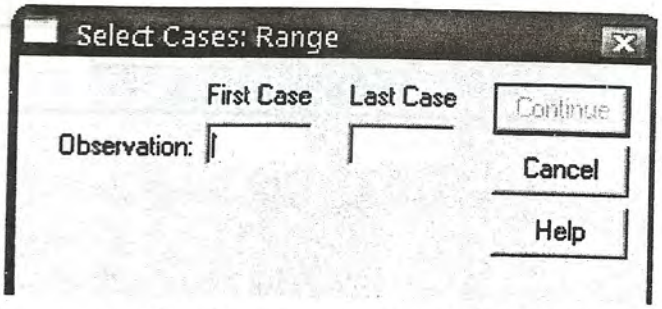
٣- يفتح صندوق الحوار التالي:

شكل (٢-٣٩)



٤. نختار ..... ونضغط ..... فيظهر صندوق الحوار التالي:

شكل (٢-٤٠)



٥. نضع رقم الحالة المناظر لعام ٢٠٠٠ وهو .... في خانة..... ، ورقم الحالة المناظر لعام ٢٠٠٥ وهو الرقم 8 في خانة .....

٦. نضغط ..... ثم Ok.

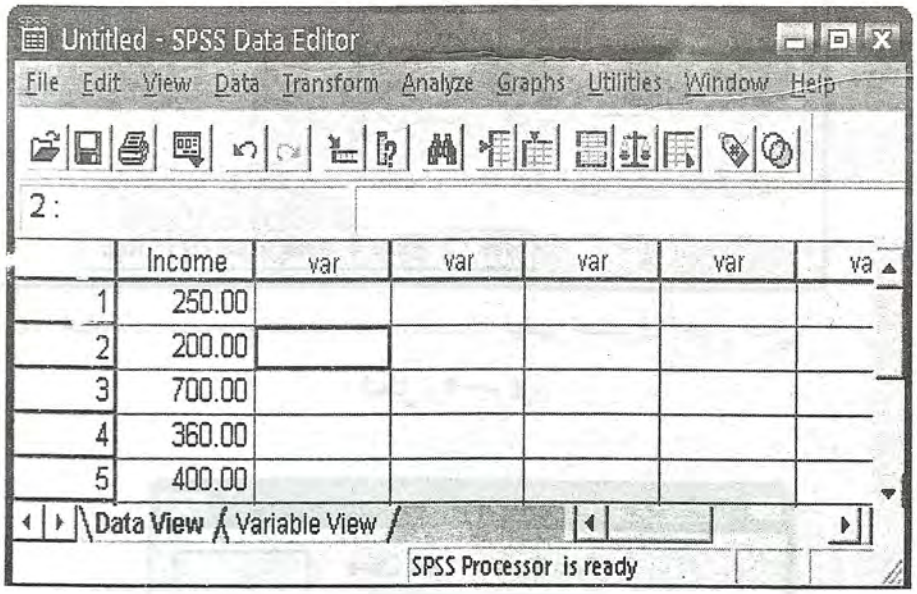
د. بعد إجراء المطلوب السابق (ج) وضح خطوات اختيار كل الحالات.

٥. باستخدام نفس الخطوات في ج وضح كيف يمكن اختيار الحالات التي تقع في المدي بين عامي 2000 و2005 باستخدام الخيار use filter variable.

[٣] وضح كيف يمكن ترتيب البيانات في الشكل التالي وفقاً لمتغير الدخل Income ترتيباً تصاعدياً Ascending؟

[٤] في الشكل التالي وضح خطوات حذف المشاهدة أو Case رقم 3 ؟

شكل (٢-٤١)



الباب الثالث

الإحصاءات الوصفية

(متغير واحد)

(٣-١) مقدمة

بعد التعرف علي بعض العمليات البسيطة التي يمكن تنفيذها علي ملف البيانات الذي تم إدخاله إلي برنامج SPSS في الباب السابق، نهتم من خلال هذا الباب بوصف هذه البيانات وذلك في حالة متغير واحد. أي نهتم بالعرض الإحصائي لمتغير واحد. ويتم ذلك من خلال المقاييس الإحصائية والرسوم البيانية والجداول الإحصائية.

لذلك يتركز الاهتمام في الفصل (٣-٢) علي خطوات الحصول علي المقاييس الإحصائية باستخدام SPSS. والفصل (٣-٣) يتم من خلاله تناول الرسوم البيانية بينما الفصل (٣-٤) فيخصص للجداول الإحصائية.

(٣-٢) المقاييس الإحصائية

توجد عدة مقاييس يمكن من خلالها وصف البيانات إحصائياً نذكر منها:

- **مقاييس النزعة المركزية Central Tendency:**

وهي عبارة عن مجموعة من المقاييس تصف موضع القيم Location، أي تمركز البيانات حول قيمة. ومن هذه المقاييس:

١. الوسط الحسابي Mean: وهو عبارة عن مجموع الارقام مقسوماً علي عددهم.
٢. الوسيط Median: وهو القيمة التي تتوسط القيم بعد ترتيبهم.
٣. المنوال Mode: وهو القيمة الأكثر شيوعاً. أي القيمة الأكثر تكراراً في البيانات.

- **مقاييس التشتت Dispersion**: وهي تقيس درجة التباعد أو التشتت بين قيم المتغير. ومن هذه المقاييس:

١. المدي Range: وهو عبارة عن الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة.

٢. الانحراف المعياري Standard Deviation: وهو الجذر التربيعي للتباين ويقيس تشتت البيانات حول الوسط الحسابي.

- **التوزيع Distribution**:

عبارة عن مقاييس تميز شكل التوزيع ومنها:

١. مقياس الإلتواء Skewness: وهو مقياس يحدد هل البيانات متماثلة أم ملتوية.

٢. مقياس التفرطح Kurtosis: وهو مقياس يصف قمة التوزيع.

وفيما يلي نوضح خطوات حساب هذه المقاييس باستخدام الحزمة SPSS.

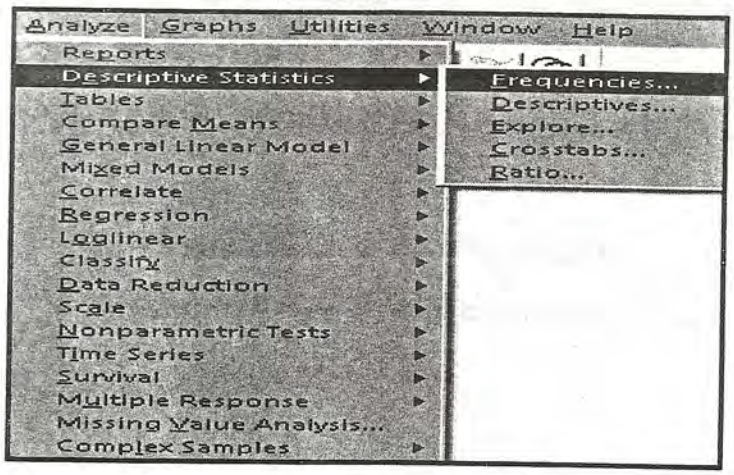
- **خطوات حساب المقاييس الإحصائية:**

١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Analyze.

٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.

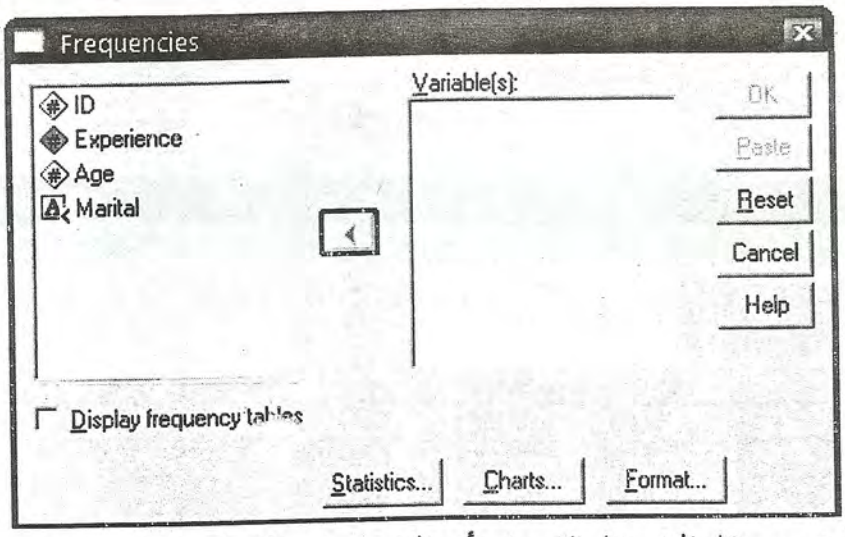
٣. من قائمة Descriptive Statistics نختار Frequency. كما يلي:

شكل (٣-١)



٤. تظهر النافذة التالية والتي تظهر فيها أسماء جميع المتغيرات علي اليسار:

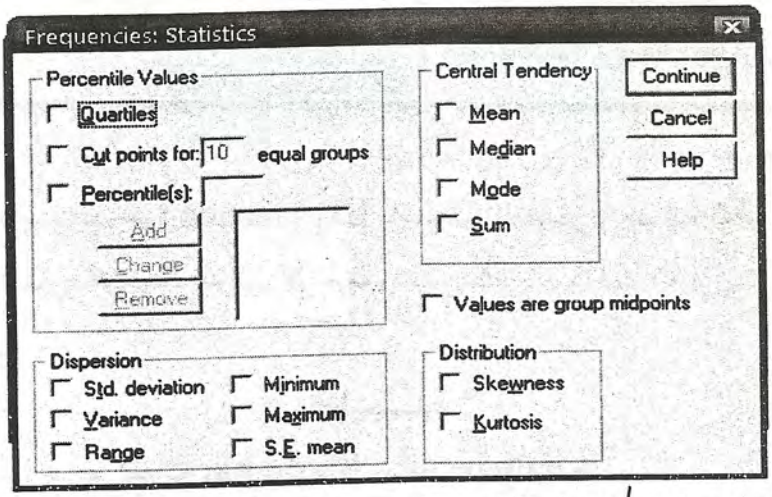
شكل (٣-٢)



٥. يتم نقل المتغير محل الاهتمام (أي المراد حساب المقـــاييس الإحـــصائية لـــه) بإستخدام السهم إلي خانة Variable(s).

٦. يتم الضغط علي زر Statistics فتظهر النافذة التالية:

شكل (٣-٣)



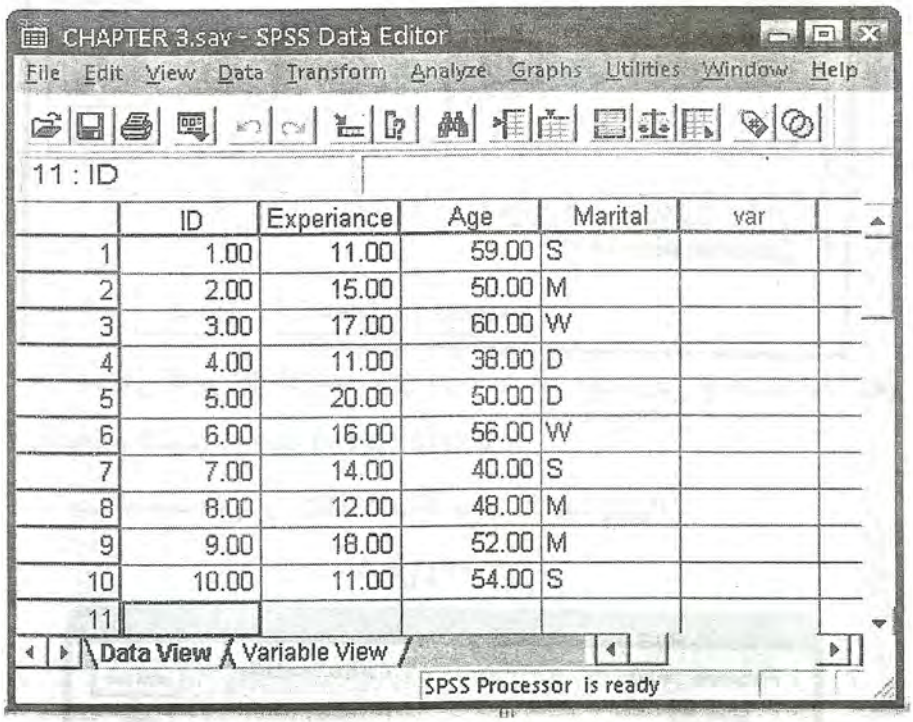
٧. نضع علامة √ بجوار المقاييس المراد حسابها.

٨. نضغط Continue ثم Ok.

مثال (٣-١)

البيانات التالية تمثل رقم العامل Id وعدد سنوات الخبرة Experience لـــ10 عمال وأعمارهم Age وحالتهم الاجتماعية Marital Status تم إدخالهـــا إلي برنامج SPSS، وهي كما يلي:

شكل (٣-٤)



حيث ترمز S إلي أعزب وM لمتزوج، والمطلق D، والأرمل W. والمطلوب: صف متغير عدد سنوات الخبرة Experience باستخدام المقاييس الإحصائية التالية: الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال، أقل قيمة، مقياس التفرطح والخطأ المعياري للوسط الحسابي.

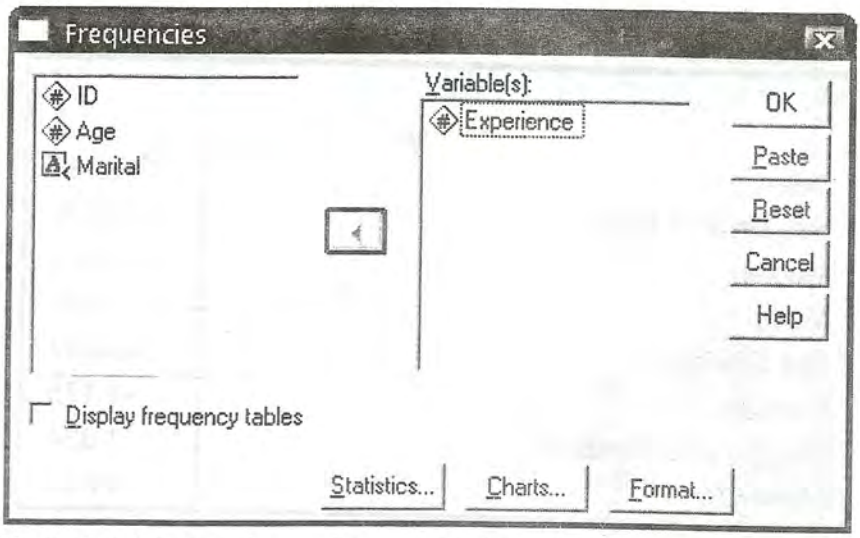
الحلـــــ

١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Analyze.

٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.

٣. من قائمة Descriptive Statistics نختار Frequency. فتظهـــر النافذة التالية:

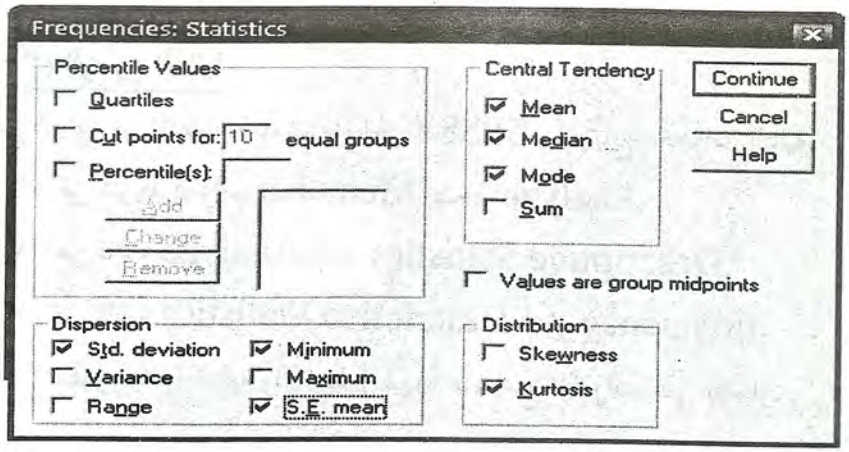
شكل (٣-٥)



٤. يتم نقل المتغير Experience بإستخدام السهم إلي خانة Variable(s).

٥. يتم الضغط علي زر Statistics فتظهر النافذة التالية وبها نضع علامة √ عند المقـــاييس Mean, Median, Mode, Minimum, Standard Deviation, Kurtosis and S.E.Mean:

شكل (٣-٦)



٦. نضغط Continue ثم Ok. فتظهر نافذة النتائج Output التالية:

شكل (٣-٧)

Statistics

Experience

N	Valid	10
	Missing	0
Mean		14.5000
Std. Error of Mean		1.02470
Median		14.5000
Mode		11.00
Std. Deviation		3.24037
Kurtosis		-1.175
Std. Error of Kurtosis		1.334
Minimum		11.00

حيث:

N :عدد المشاهدات الكلية وتنقسم إلي :

Valid: أي عدد المشاهدات المتاحة.و

Missing: عدد امشاهدات المفقودة.

(٣-٣) الرسوم البيانية

للتعبير البياني عن المتغيرات بإستخدام الحزمة SPSS يتم إتباع الخطوات التالية:

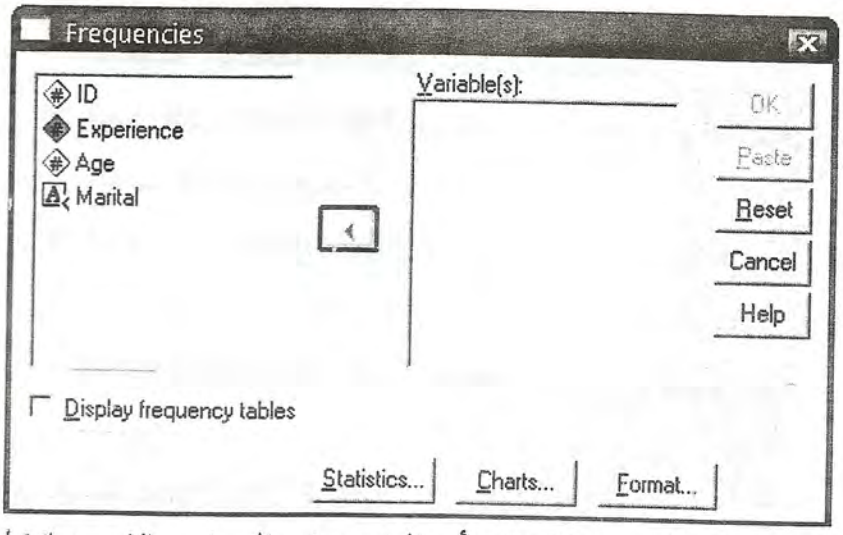
١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Analyze.

٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.

٣. من قائمة Descriptive Statistics نختار Frequency.

٤. تظهر النافذة التالية والتي تظهر فيها أسماء جميع المتغيرات علي اليسار:

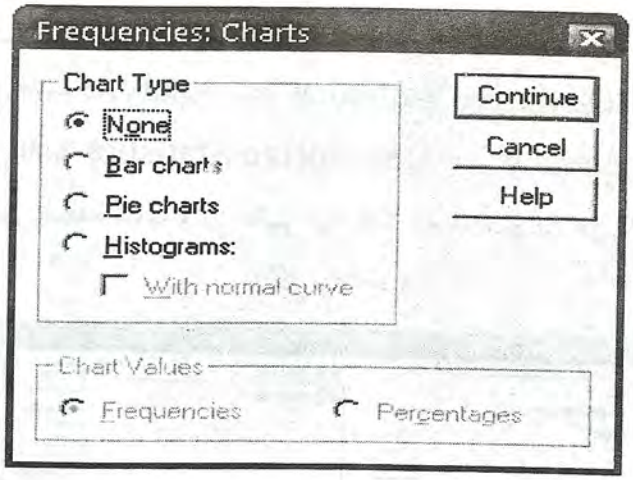
شكل (٣-٨)



٥. يتم نقل المتغير محل الاهتمام (أي المراد حساب المقـــاييس الإحـــصائية لـــه) بإستخدام السهم إلي خانة Variable(s).

٦. يتم الضغط علي زر Charts فتظهر النافذة التالية:

شكل (٣-٩)



تحتوي النافذة السابقة علي أزرار راديو والتي تعني اختيار بديل واحد فقط من البدائل المتاحة. وفي هذه النافذة نجد عدة بدائل وهي كما يلي:

- البديل الأول None: ويعني عدم العرض البياني.
- البديل الثاني Bar Chart: ويعني عرض التغير في صورة الأعمدة المستطيلة، ويستخدم هذا البديل مع البيانات المتقطعة.
- البديل الثالث Pie Chart: ويستخدم لرسم الدوائر البيانية، وهو مناسب للبيانات الوصفية.
- البديل الرابع Histogram: ويستخدم لرسم المدرج التكراري، وهو مناسب للبيانات المتصلة. ومتاح مع هذا البديل الخيار With Normal Curve والذي يستخدم لرسم المنحني الطبيعي مع المدرج التكراري.

٧. الضغط Continue ثم Ok.

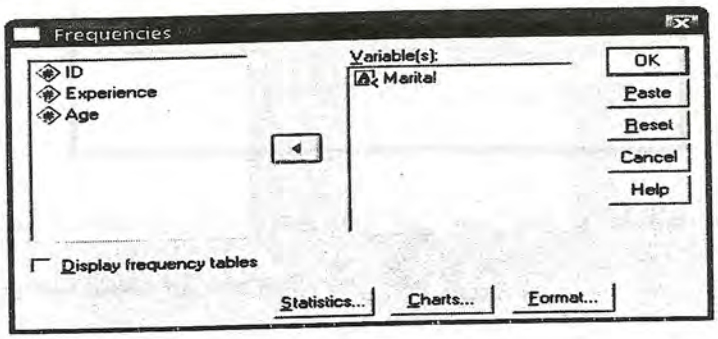
مثال (٣-٢)

باستخدام بيانات مثال (٣-١) السابق، عبر عن متغير الحالة الإجتماعية باستخدام الأعمدة المستطيلة والدائرة البيانية.

الحل

١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Analyze.
٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.
٣. من قائمة Descriptive Statistics نختار Frequency.
٤. تظهر النافذة التالية والتي تظهر فيها أسماء جميع المتغيرات علي اليسار:

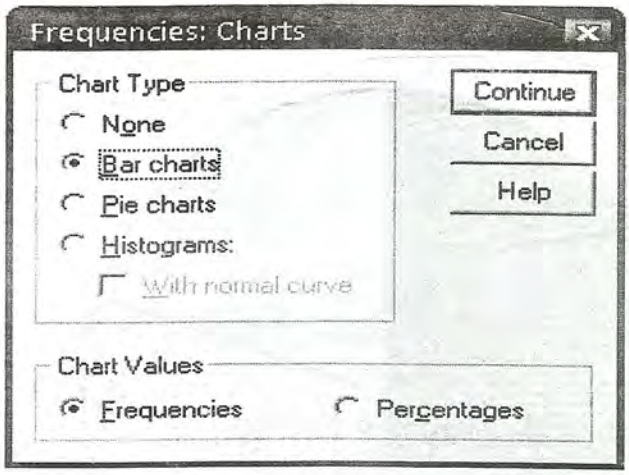
شكل (٣-١٠)



٥. يتم نقل المتغير Marital بإستخدام السهم إلي خانة Variable(s).

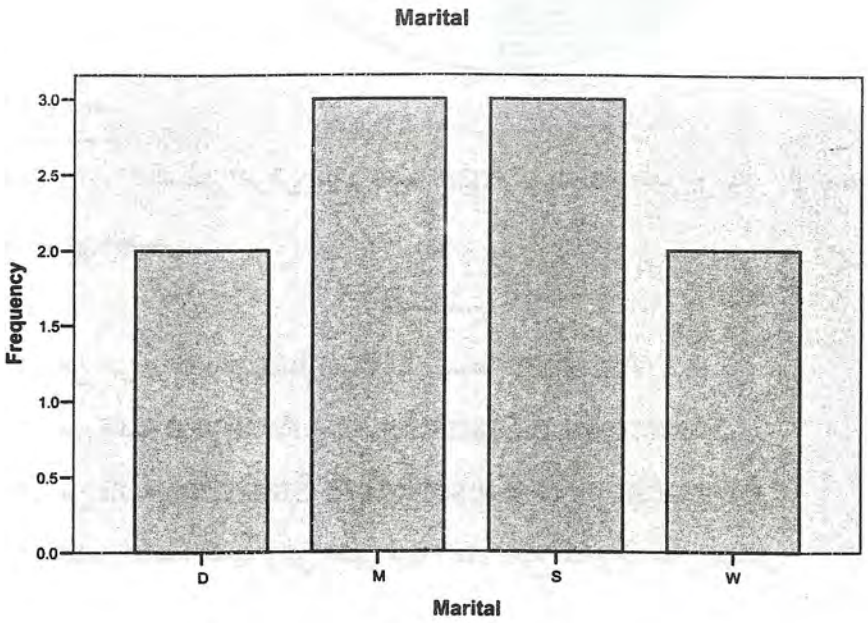
٦. يتم الضغط علي زر Charts فتظهر النافذة التالية التي نختار منـــها Bar Chart للحصول علي الأعمدة المستطيلة:

شكل (٣-١٠)



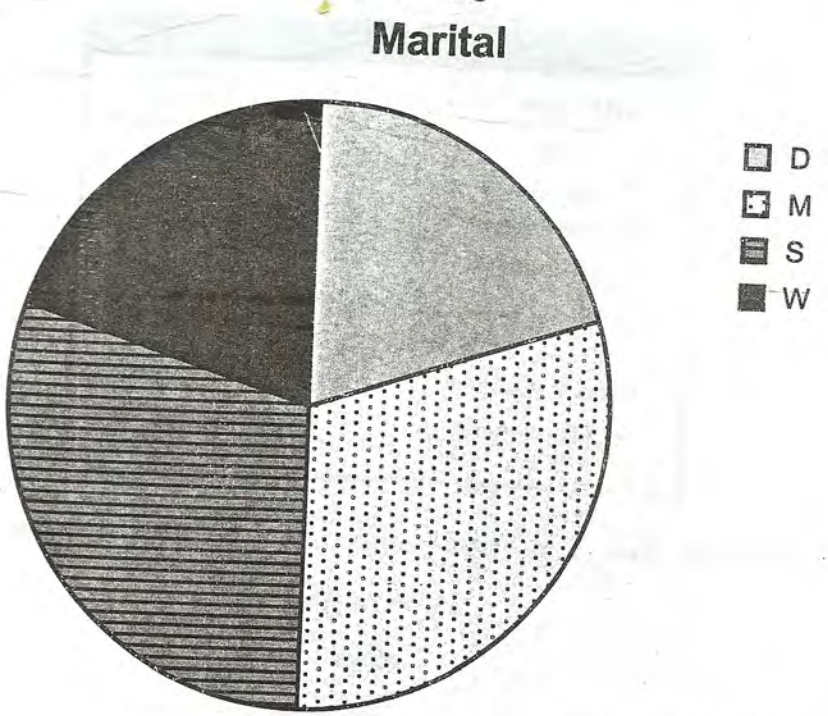
٧. نضغط Continue ثم Ok. فيظهر الشكل التالي في نافذة المخرجات:

شكل (٣-١٢)



☜ لرسم الدائرة البيانية لمتغير الحالة الاجتماعية، يتم إتباع نفس الخطوات السابقة، لكن ي الخطوة رقم ٦ يتم اختيار Pie Chart ثم نضغط Continue ثم Ok. فيظهر الشكل التالي في نافذة المخرجات:

شكل (٣-١٣)



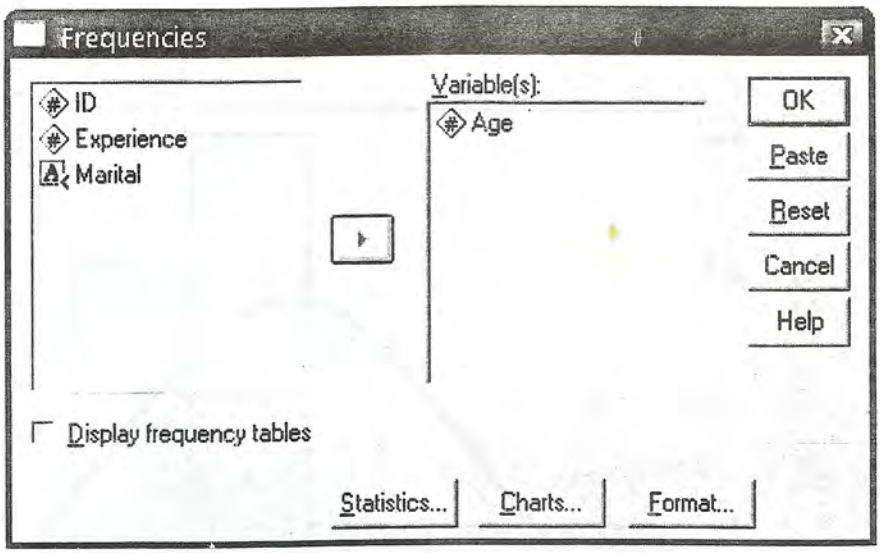
مثال (٣-٣)

في مثال (٣-١) السابق اعرض متغير العمر Age بإستخدام المدرج التكراري مع رسم المنحني الطبيعي.

الحل

١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Analyze.
٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.
٣. من قائمة Descriptive Statistics نختار Frequency.
٤. تظهر النافذة التالية والتي تظهر فيها أسماء جميع المتغيرات علي اليسار:

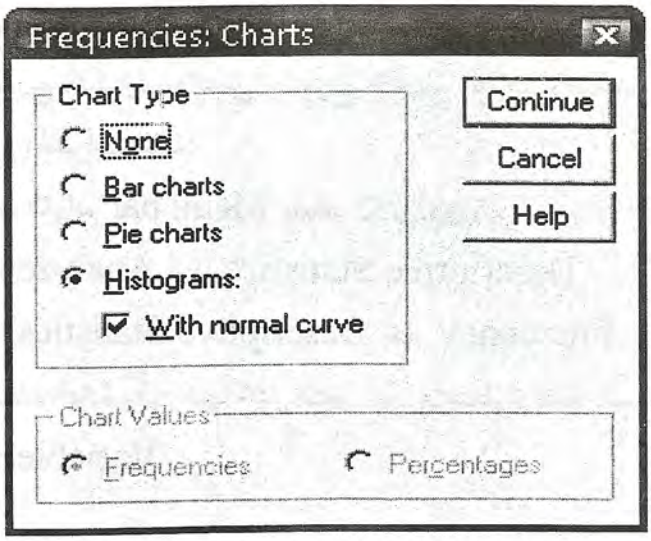
شكل (٣-١٤)



٥. يتم نقل المتغير Marital بإستخدام السهم إلي خانة Variable(s).

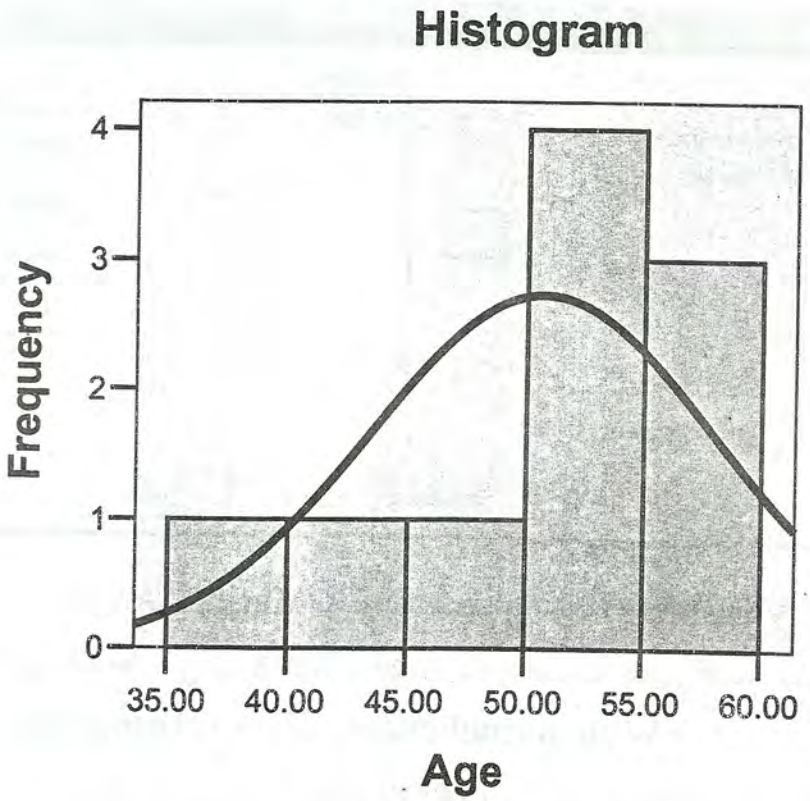
٦. يتم الضغط علي زر Charts فتظهر النافذة التاليـة الـتي نختـار منـها Histogram ونختار أيضاً With normal curve:

الشكل (٣-١٥)



٧. نضغط Continue ثم Ok. فيظهر الشكل التالي في نافذة المخرجات:

شكل (٣-١٦)



(٣-٤) الجداول الإحصائية

لعرض جدول التوزيع التكراري والنسبي والتوزيع المتجمع الصاعد بإستخدام برنامج SPSS يتم إتباع الخطوات التالية:

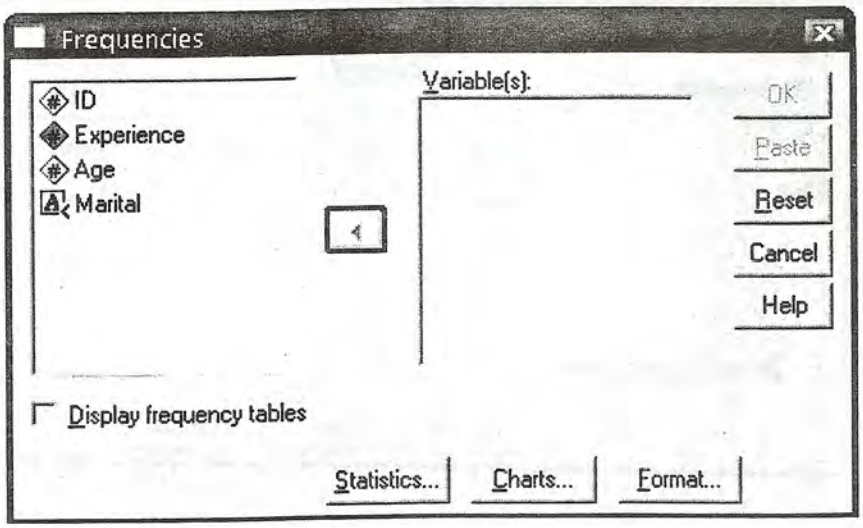
١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Analyze.

٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.

٣. من قائمة Descriptive Statistics نختار Frequency.

٤. تظهر النافذة التالية والتي منها نختار المتغير محل الأهتمام وننقله بالسهم إلي خانة Variable(s):

شكل (٣-١٧)



٥. نضع علامة √ عند الخيار Display Frequency Table.

٦. نضغط Ok.

مثال (٣-٤)

في المثال السابق صف متغير الحالة الإجتماعية بإستخدام جدول التوزيع التكراري.

الحل

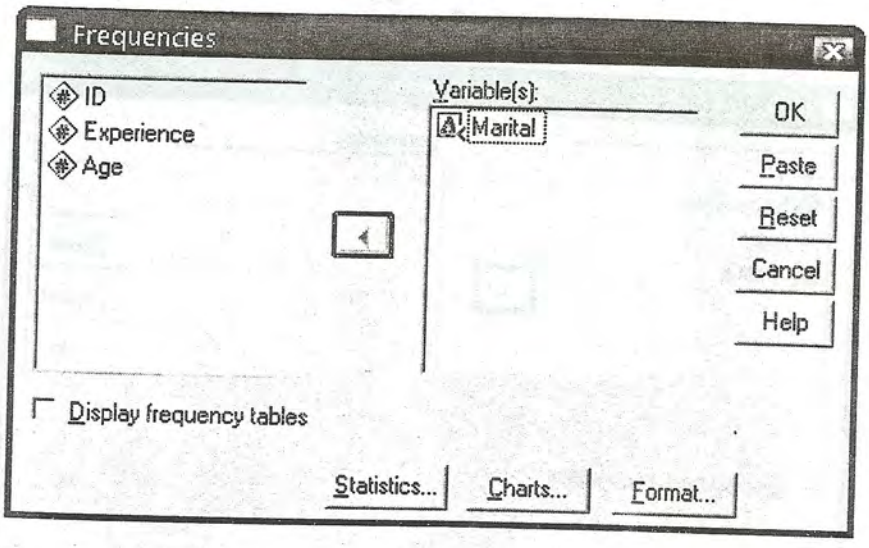
١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Analyze.

٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.

٣. من قائمة Descriptive Statistics نختار Frequency.

٤. تظهر النافذة التالية والتي منها نختار المتغير Marital وننقله بالسهم إلي خانة Variable(s):

شكل (٣-١٨)



٥. نضع علامة √ عند الخيار Display Frequency Table.

٦. نضغط Ok. فيظهر الجدول التالي في نافذة المخرجات:

شكل (٣-١٩)

Statistics

Marital

N	Valid	10
	Missing	0

Marital

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	D	2	20.0	20.0	20.0
	M	3	30.0	30.0	50.0
	S	3	30.0	30.0	80.0
	W	2	20.0	20.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

(٣-٥) تمارين

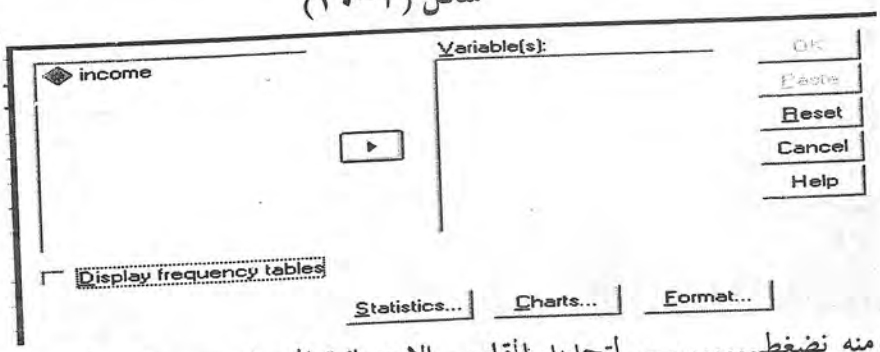
[١] أكمل

لحساب المقاييس الأحصائية : الوسط الحسابي، المدي والانحراف المعياري لمتغير (الدخل Income مثلاً) يتم إتباع الأتي:

(1)Analyze (2) ..... (3) .....

فيظهر المربع الحواري التالي:

شكل (٣-٢٠)

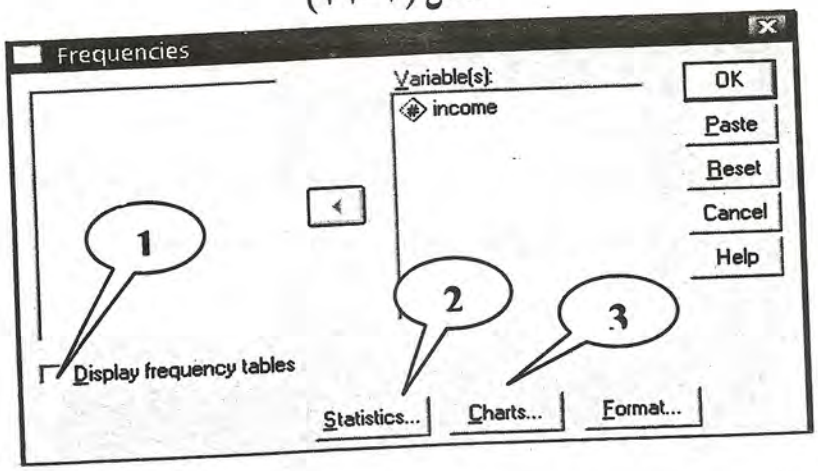


ومنه نضغط..... لتحديد المقاييس الاحصائية المراد حسابها، ثم نضغط continue ثم نضغط ..... للحصول علي قيمة المقاييس الأحصائية.

[٢] في الشكل التالي ماذا ستختار لعرض الجدول التكراري للمتغير محل الاهتمام؟

[٣] في الشكل التالي وضح وظيفة الازرار Buttons المرقمة فقط؟

شكل (٣-٢١)



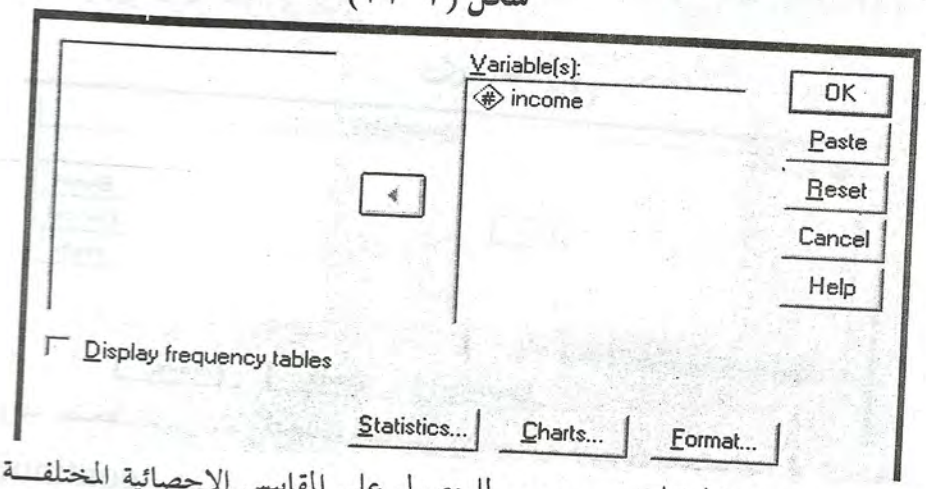
[٤] أكمل:

لوصف متغير واحد من خلال المقاييس والجداول الإحصائية والرسوم البيانيـــة لمتغير (الدخل Income مثلاً) يتم إتباع الأتي:

(1)..... →Descriptive statistics →.....

فيظهر المربع الحواري التالي:

شكل (٣-٢٢)

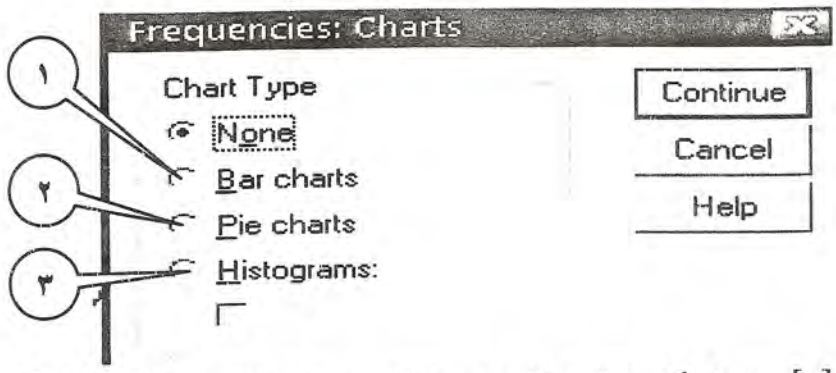


ومنه نضغط علي ..... للحصول علي المقاييس الإحصائية المختلفـــة لمتغير الدخل، ونختار ..... للحصول علي الرسوم البيانية المختلفة لهذا المتغير، أما لعرض الجدول التكراري لهذا المتغير فنختار ..... ثم نضغط Ok للحصول علي النتائج.

[٥] في الشكل التالي وضح فيما يستخدم كل خيار من الخيارات الثلاثة المرقمة التالية:

[٦] في الشكل التالي يستخدم كلاً من ..... و..... للتعبير البياني عن المتغيرات ..... بينما يستخدم .....لتعبير البياني عن المتغيرات .....

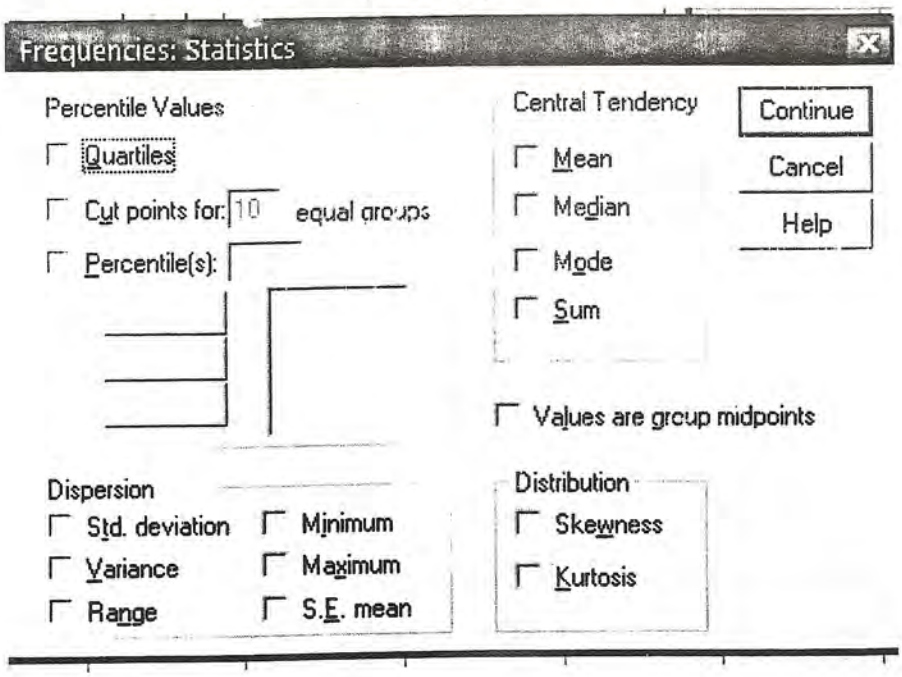
شكل (٣-٢٣)



[٧] انقل الشكل التالي في كراسة اجابتك وفيه اختر المقاييس التالية فقط لكي يقـــوم برنامج SPSS بحسابها: الوسط الحسابي، المنوال، المدي، معامل التفرطح.

ملحوظة اختيار المقياس يكون من خلال وضع علامة √ امام اسم المقياس في الشكل التالي.

شكل (٣-٢٤)



الباب الرابع

الإحصاءات الوصفية

(حالة متغيرين)

(٤-١) مقدمة

تناولنا في الباب السابق طرق عرض البيانات في حالة متغير واحد، وأوضحنا أنه توجد ثلاثة طرق هي: العرض الجدولي والعرض البياني والعرض بإستخدام الجداول الإحصائية، ولا يختلف الوضع كثيراً ي حالة وصف متغيرين حيث تستخدم نفس الطرق السابقة.

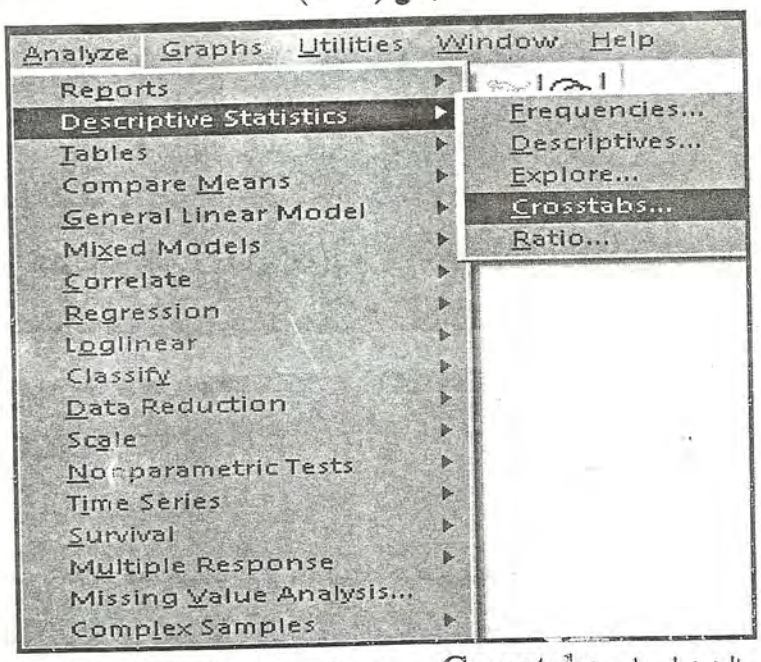
لذلك من خلال هذا الباب نهتم بأساليب عرض متغيرين من خلال العرض الجدولي في الفصل (٤-٢)، والعرض البياني في الفصل (٤-٣)، والعرض باستخدام الجداول الإحصائية في الفصل (٤-٤).

(٤-٢) العرض الجدولي

يتم عرض بيانات متغيرين جدولياً بإستخدام ما يسمي بالجدول المزدوج. وهو عبارة عن جدول ثنائي تعرض فيه بيانات المتغيرين معاً. ويستخدم برنامج SPSS في الحصول علي هذا الجدول المزدوج بإتباع الخطوات التالية:

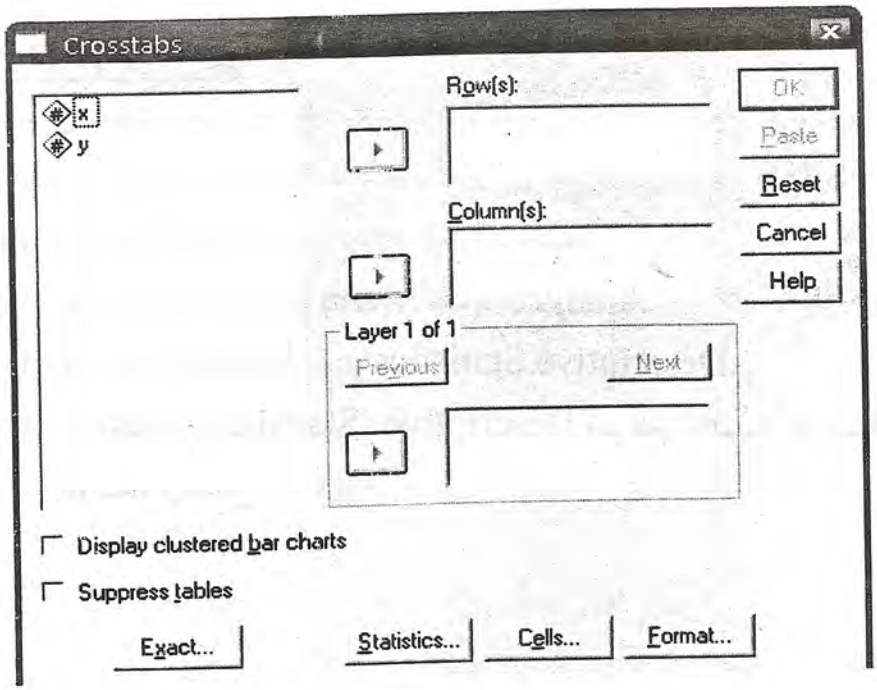
١. من شريط القوائم Menu bar نضغط Analyze.
٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.
٣. بالضغط علي Descriptive Statistics فتم فتح القائمة الفرعية الموضحة في شكل (٤-١):

شكل (٤-١)



٤. بالضغط علي Crosstabs يتم فتح الصندوق الحواري في شكل (٤-٢).

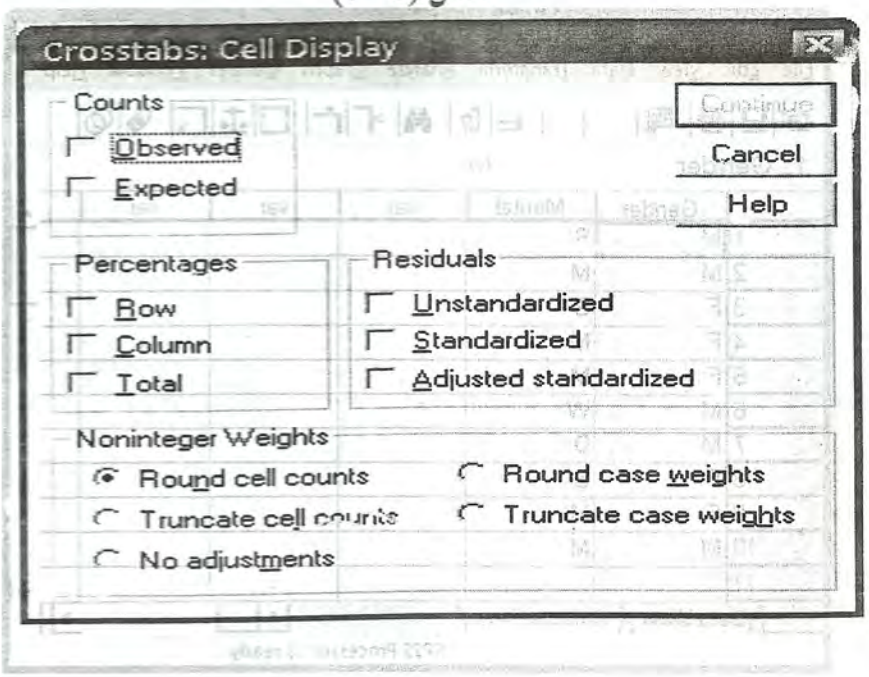
شكل (٤-٢)



٥. ننقل المتغير المراد وضعه في الصفوف بالسهم إلي خانة Row(s) و المتغير المراد وضعه في الأعمدة في خانة Column(s). ويفضل وضع المتغير ذو التقسيمات الأكثر في الصفوف.

٦. نضغط علي زر Cells يظهر صندوق الحوار كما في شكل (٤-٣):

شكل (٤-٣)



يتضمن صندوق الحوار السابق بند Counts وفيه نختار محتويات خلايا الجدول (تكرارات مشاهدة Observed أو التكرارات المتوقعة Expected، تستخدم الأخيرة في اختبار الاستقلال).

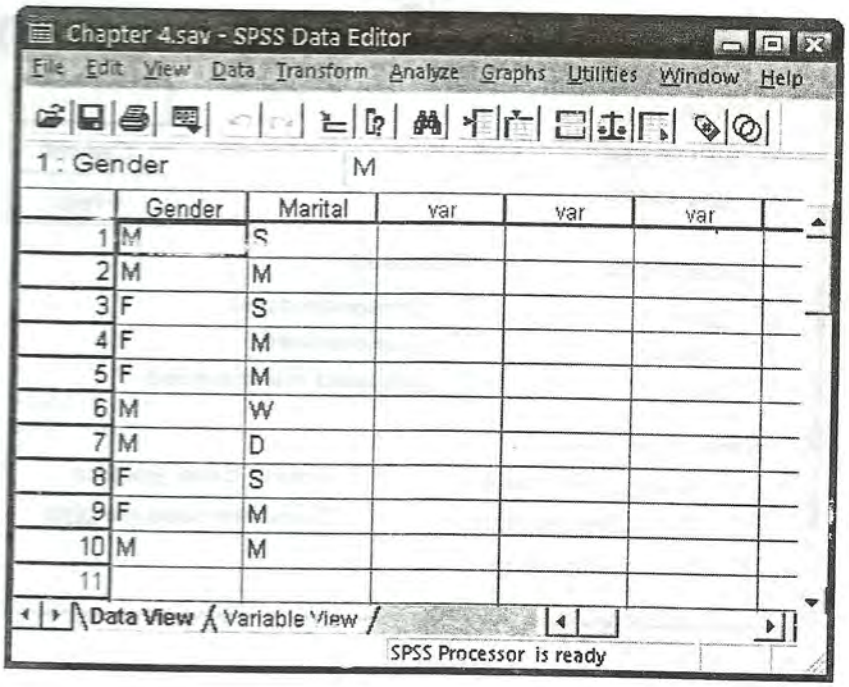
كذلك يتضمن بند Percentages وذلك لعرض نسبة الخلية إلي الصف Row، نسبة الخلية إلي العمود Column، ونسبة الخلية إلي الإجمالي Total.

٧. نختار الخيار المناسب من النافذة السابقة، ثم نضغط Continue ثم Ok.

مثال(٤-١)

البيانات التالية توضح خصائص عينة من 10 موظفين تشمل النوع و الحاله الاجتماعية تم إدخالها الى برنامج SPSS كما فى الشكل التالى:

شكل (٤-٤)



والمطلوب:

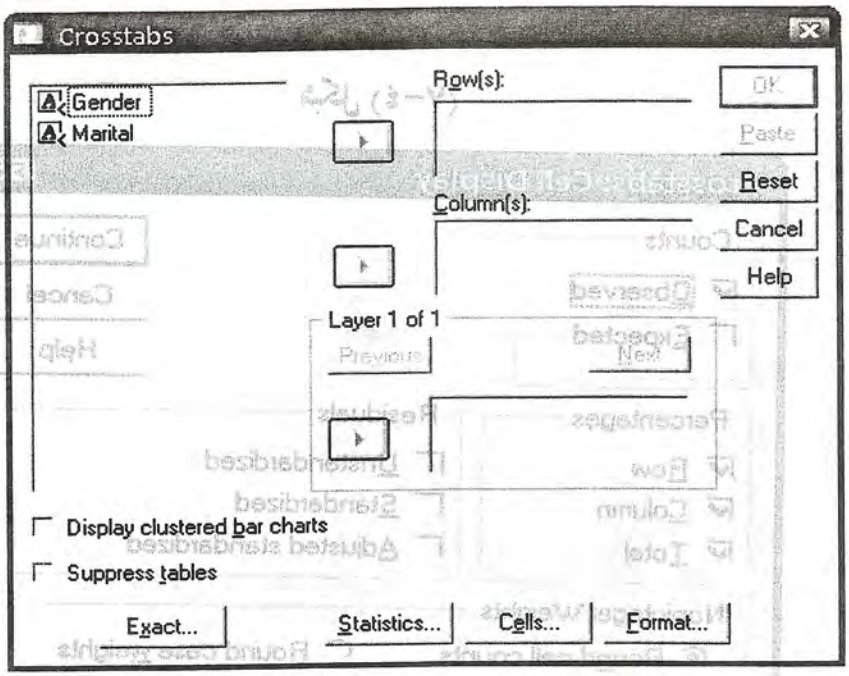
كون الجدول المزدوج لمتغيرى النوع والحاله الاجتماعية بحيث يتم وضع متغير النوع فى الاعمدة والحاله الاجتماعية فى الصفوف وبحيث يظهر في خلايا ذلك الجدول التكرارت المشاهدة والنسبية بالنسبة للصفوف والأعمدة والمجموع الكلي.

الحل

١. من شريط القوائم نختار Analyze.
٢. من قائمه Analyze نختار Descriptive.
٣. من قائمه Descriptive نختار CrossTabs.

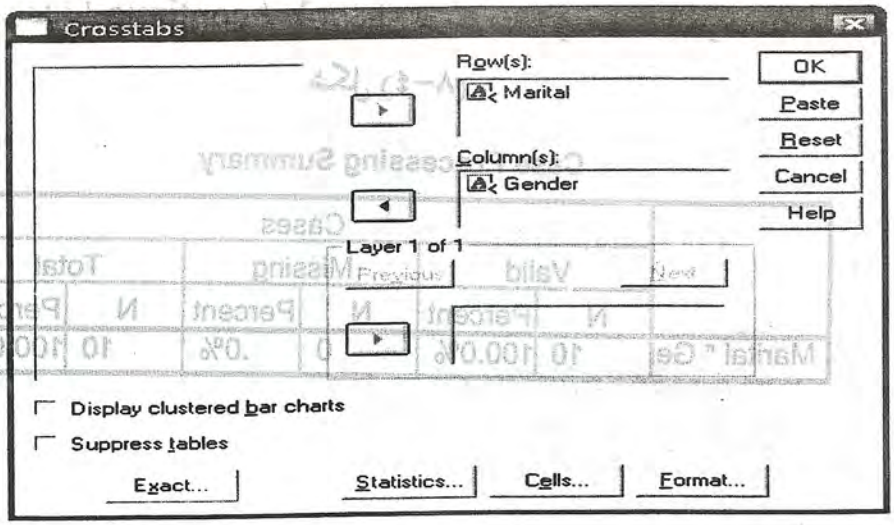
٤. يفتح الصندوق الحوارى التالى:

شكل (٤-٥)



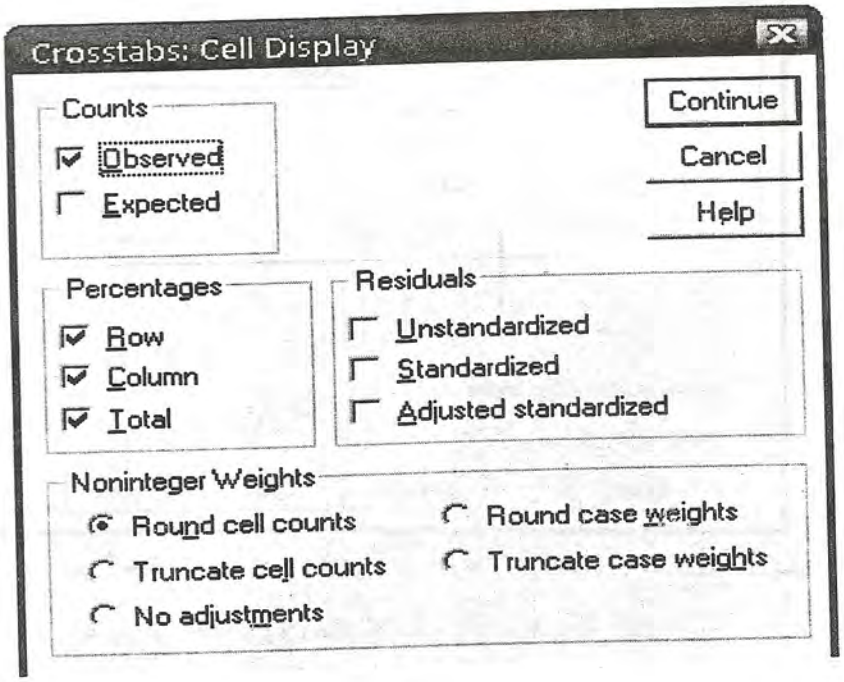
٥. ننقل متغير الحاله الاجتماعيه بالسهم الى خانه Row(s). وننقل متغير النوع بالسهم الى خانه Column(s). كما في الشكل التالي:

شكل (٤-٦)



٦. نضغط cells فتظهر النافذة التالية، وفيها نختار من بند Counts الخيـــار Observed، وفى بند Percentages نختـــار Row وColumn وToal:

شكل (٤-٧)



٧. نضغط continue ثم ok. فتظر النتيجة التالية في صفحة المخرجات:

شكل (٤-٨)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Marital * Ge	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%

Marital * Gender Crosstabulation

			Gender		Total
			F	M	
Marital	D	Count	0	1	1
		% within Marital	.0%	100.0%	100.0%
		% within Gender	.0%	20.0%	10.0%
		% of Total	.0%	10.0%	10.0%
	M	Count	3	2	5
		% within Marital	60.0%	40.0%	100.0%
		% within Gender	60.0%	40.0%	50.0%
		% of Total	30.0%	20.0%	50.0%
	S	Count	2	1	3
		% within Marital	66.7%	33.3%	100.0%
		% within Gender	40.0%	20.0%	30.0%
		% of Total	20.0%	10.0%	30.0%
	W	Count	0	1	1
		% within Marital	.0%	100.0%	100.0%
		% within Gender	.0%	20.0%	10.0%
		% of Total	.0%	10.0%	10.0%
Total		Count	5	5	10
		% within Marital	50.0%	50.0%	100.0%
		% within Gender	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	50.0%	50.0%	100.0%

ملحوظات هامة:

☜ إذا أردنا الحصول علي الجدول المزدوج الذي يحتوي علي التكرارت الفعلية فقط نختار من النافذة في شكل (٤-٧) من بند Counts الخيار Observed ولا نختار أي شئ من بند Percentages فتظهر النتيجة التالية في صفحة المخرجات:

شكل (٤-٩)

Marital * Gender Crosstabulation

Count

		Gender		Total
		F	M	
Marital	D	0	1	1
	M	3	2	5
	S	2	1	3
	W	0	1	1
Total		5	5	10

☜ إذا أردنا الحصول علي الجدول المزدوج الذي يحتوي علي التكرارت الفعلية والمتوقعة معاً نختار من النافذة في شكل (٤-٧) من بند Counts الخيار Observed وكذلك الخيار Expected ولا نختار أي شئ من بند Percentages فتظهر النتيجة التالية في صفحة المخرجات:

شكل (٤-١٠)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Marital * Gen	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%

Marital * Gender Crosstabulation

			Gender		
			F	M	Total
Marital	D	Count	0	1	1
		Expected Count	.5	.5	1.0
	M	Count	3	2	5
		Expected Count	2.5	2.5	5.0
	S	Count	2	1	3
		Expected Count	1.5	1.5	3.0
	W	Count	0	1	1
		Expected Count	.5	.5	1.0
Total		Count	5	5	10
		Expected Count	5.0	5.0	10.0

(٤-٣) العرض البياني

تستخدم الأعمدة الملتصقة للعرض البياني لمتغيرين معاً. وفيما يلي خطوات الحصول عليها باستخدام برنامج SPSS:

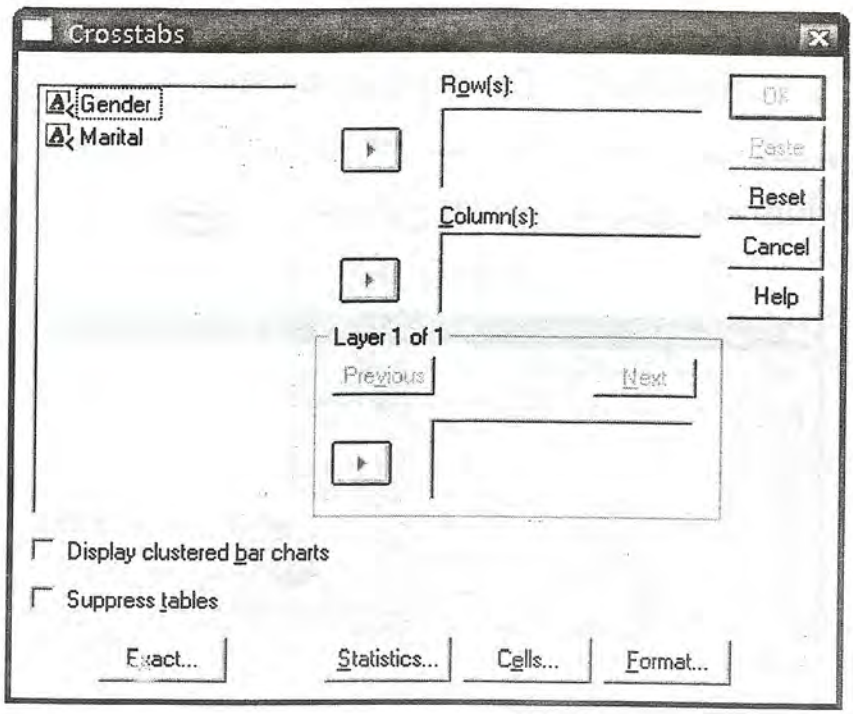
١. من شريط القوائم نضغط Analyze.

٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive statistics.

٣. من قائمة Descriptive statistics نختار Crosstabs.

٤. تفتح النافذه التالية وفيها نحدد أى المتغيرات يتم وضعه في الصفوف وأيهم فى الأعمدة و ننقلهما بالسهم إلى الخانات المخصصة لذلك:

شكل (٤-١٠)



٥. نضع علامه √ عند Display clustered bar charts. للحصول على الأعمدة الملتصقة.

٦. نضغط ok.

ملحوظة:

الخيار Suppress Tables في الشكل السابق يستخدم لعدم عـــرض الجـــدول المزدوج.

مثال (٤-٢)

باستخدام بيانات المثال السابق عبر عن متغيرى النوع والحاله الاجتماعيه بيانياً.

الحل

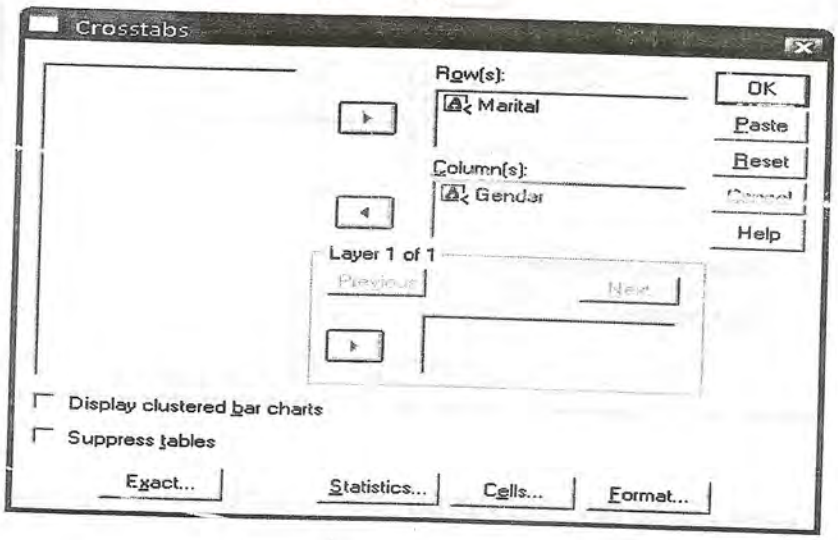
١. من شريط القوائم نضغط Analyze.

٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive statistics.

٣. من قائمة Descriptive statistics نختار Crosstabs.

٤. فتظهر النافذة التالية وفيها نختار متغير الحالة الإجتماعية وننقله بالسهم إلى خانه Row، ونختار متغير النوع gender وننقلهم إلى خانه colum.

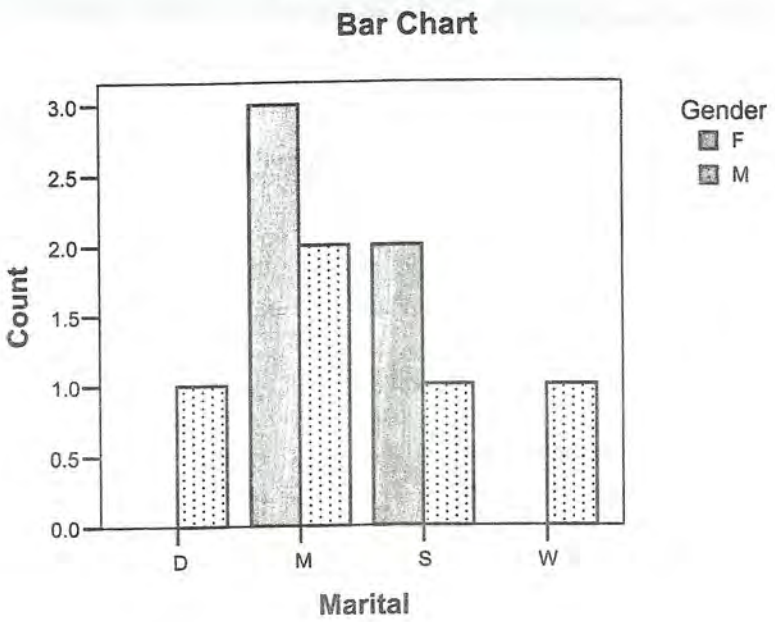
شكل (٤-١٢)



٥. نضع علامة √ عند Display clustered bar charts.

٦. نضغط Continue ثم ok. فيظهر الشكل التالي في نافذة المخرجات:

شكل (٤-١٣)



(٤-٤) العرض بإستخدام المقاييس الإحصائية

من المقاييس الإحصائية التى يمكن إستخدامها لوصف العلاقة بين متغيرين: معامل الارتباط بيرسون لدراسة الارتباط بين متغيرين كميين، ومعامل التوافق Contingency Coefficient لدراسة الارتباط بين المتغيرات الوصفيه، واختيار Chi Square للاستقلال.

وفيما يلى نوضح كيفية حساب تلك المقاييس باستخدام برنامج SPSS :

(٤-٤-١) قياس الارتباط بين المتغيرين

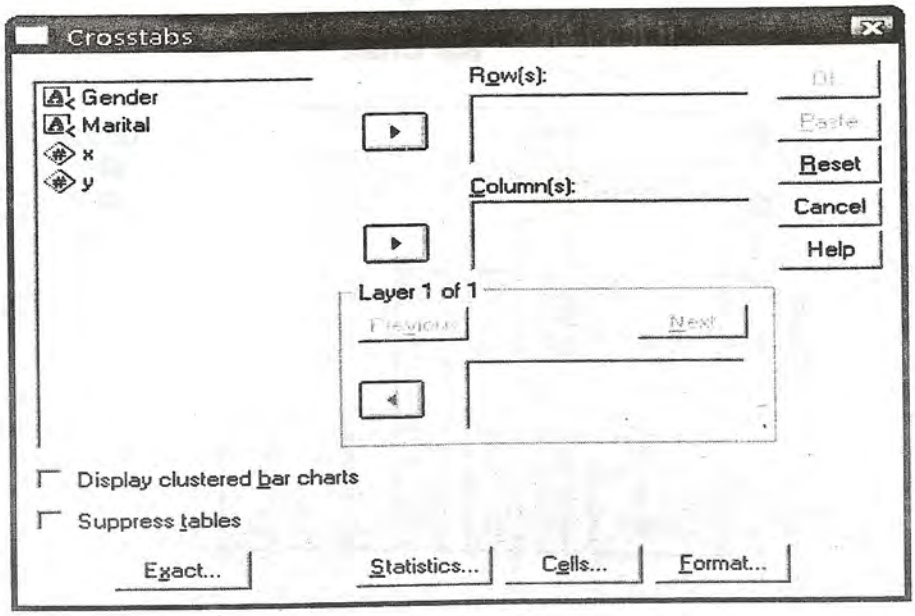
١. من شريط القوائم نختار Analyze.

٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.

٣. من قائمة Descriptive Statistics نختار Crosstabs.

٤. تظهر النافذة التالية:

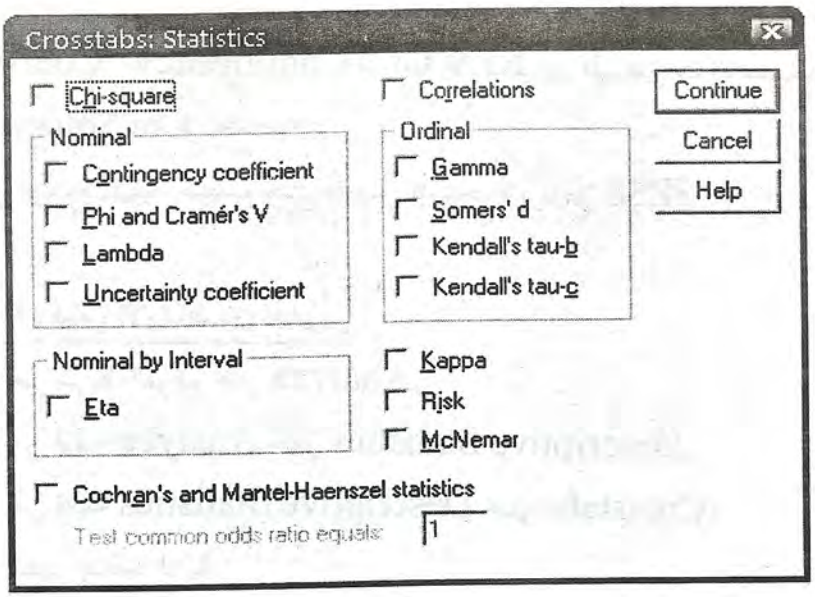
شكل (٤-١٤)



٥. ننقل المتغير المراد وضعه فى الصفوف في خانة Row والمتغير المراد وضعه فى الأعمده فى خانة column.

٦. نضغط على زر Statistics فتفتح النافذة التالية:

شكل (٤-١٥)



٧. نضغط Correlation إذا كان المتغيرين محل الاهتمام كميين، ونـــضغط Contingency Coefficient إذا كان المتغيرين وصفيين.

٨. الضغط Continue ثم Ok.

مثال (٤-٤)

باستخدام بيانات المثال السابق أحسب معامل الارتباط الملائم للبيانات.

الحل

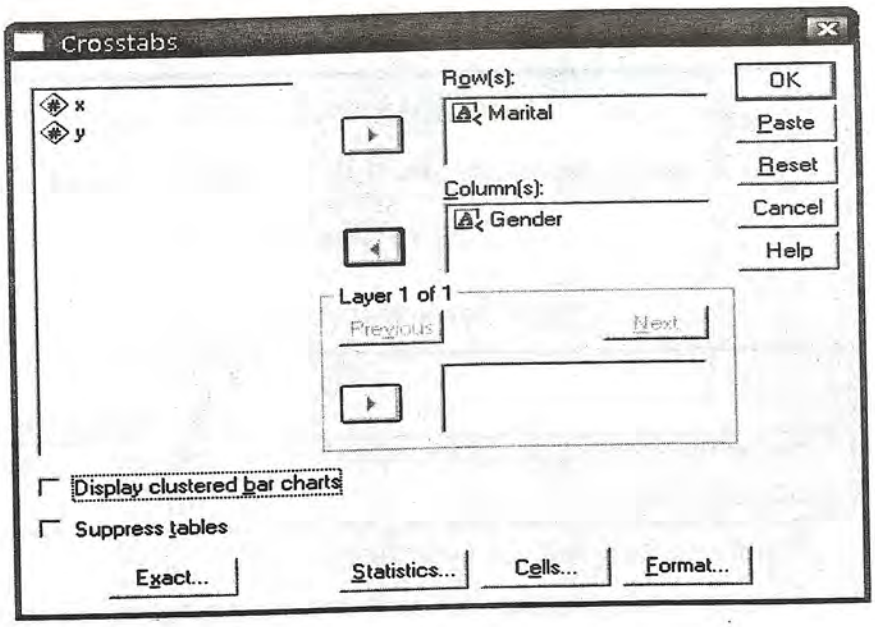
١. من شريط القوائم نختار Analyze.

٢. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.

٣. من قائمة Descriptive Statistics نختار Crosstabs.

٤. تظهر النافذة التالية:

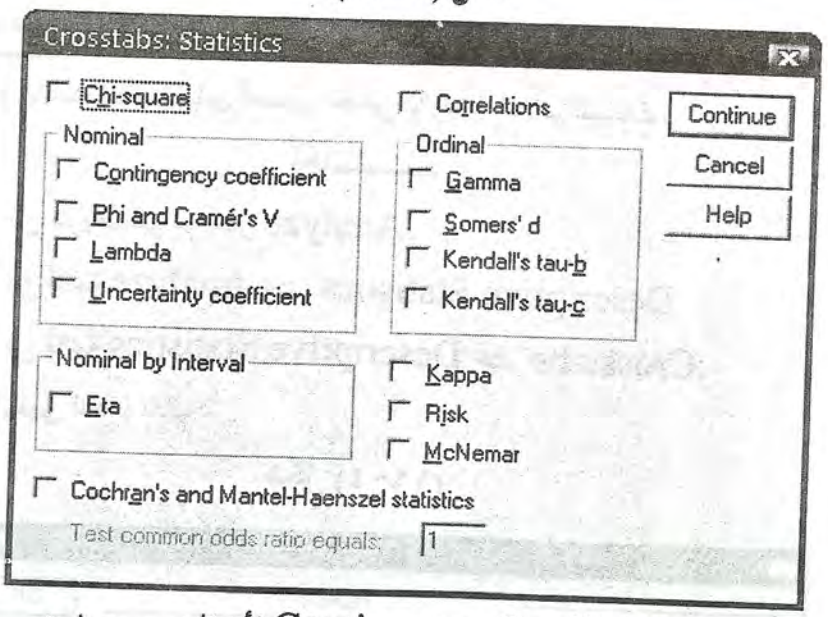
شكل (٤-١٦)



٥. نختار متغير الحالة الإجتماعية وننقله بالسهم إلى خانه Row، ونختار متغير النوع gender وننقلهم إلى خانه column.

٦. نضغط على زر Statistics فتفتح النافذة التالية:

شكل (٤-١٧)



٧. نضغط Contingency Coefficient لأن المتغيرين وصفيين.

٨. الضغط Continue ثم Ok. فتظهر النتيجة التالية في نافذة المخرجات:

شكل (٤-١٨)

Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nomin: Contingency Coeffici	.450	.469
N of Valid Cases	10	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypo

(٤-٤-٢) اختبار الاستقلال

نوضح فيما يلي خطوات إجراء اختبار الاستقلال:

١. صياغة الفروض

H_0: المتغيران مستقلان

H_1: المتغيران غير مستقلان

٢. تحديد مستوي المعنوية α.

٣. لحساب كلاً من

- مقياس الاختبار والمشار إليه في النتائج بـ Person Chi-Square.
- مستوي المعنوية المحسوب (P-Value) والمشار إليه بـ Sig.

يتم إتباع الخطوات التالية:

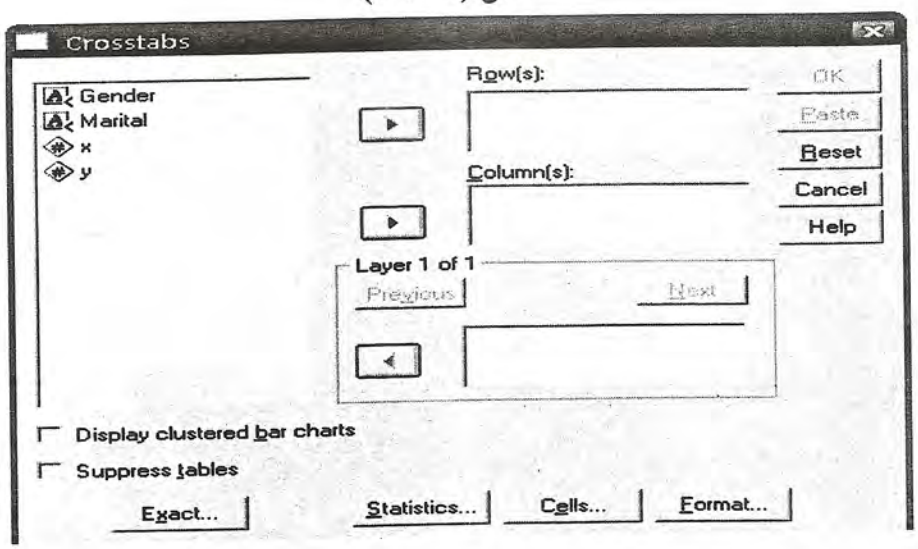
أ. من شريط القوائم نختار Analyze.

ب. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.

ج. من قائمة Descriptive Statistics نختار Crosstabs.

د. تظهر النافذة التالية:

شكل (٤-١٩)



الحل

١. صياغة الفروض

H_0: النوع والحالة الاجتماعية مستقلان

H_1: النوع والحالة الاجتماعية غير مستقلان

٢. مستوي المعنوية α=.05.

٣. الحصول علي مقياس الاختبار و.Sig وذلك باستخدام برنامج SPSS بإتباع الخطوات التالية:

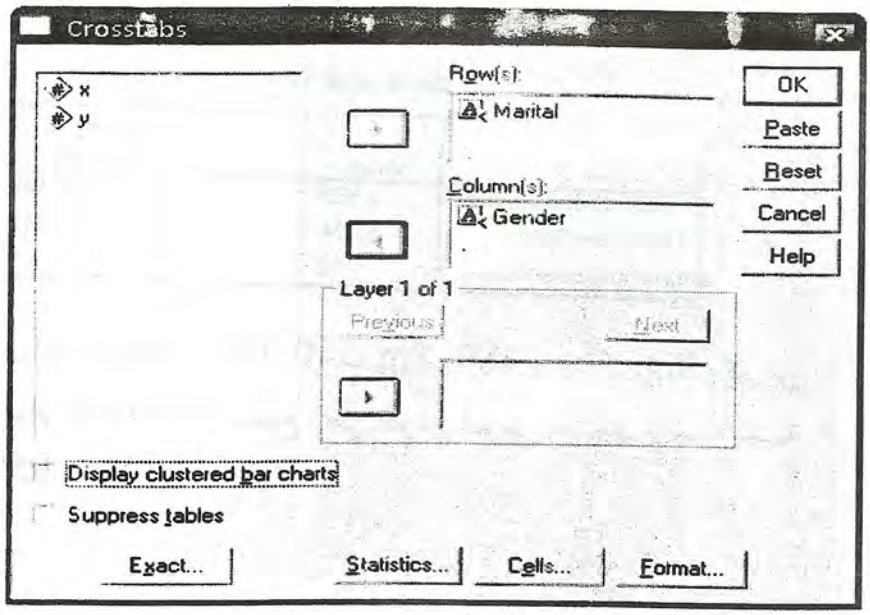
أ. من شريط القوائم نختار Analyze.

ب. من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics.

ج. من قائمة Descriptive Statistics نختار Crosstabs.

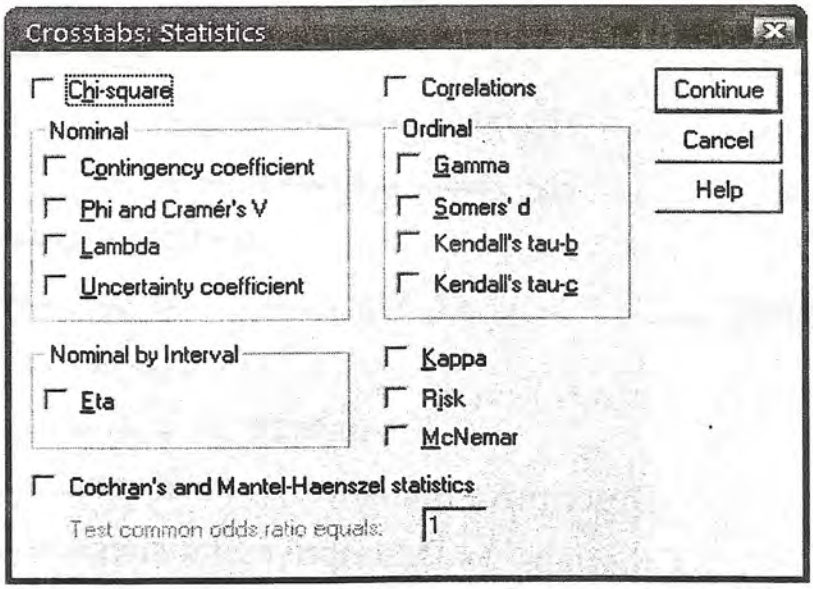
د. تظهر النافذة التالية وفيه نختار متغير الحالة الإجتماعية وننقله بالسهم إلى خانه Row، ونختار متغير النوع gender وننقلهم إلى خانه column.

شكل (٤-٢١)



٥. نضغط على زر Statistics فتفتح النافذة التالية:

شكل (٤-٢٢)



و. نضغط Chi-square.

ز. الضغط Continue ثم Ok. تظهر نتيجة الاختبار في نافذة المخرجات كما يلي:

شكل (٤-٢٣)

Chi-Square Tests

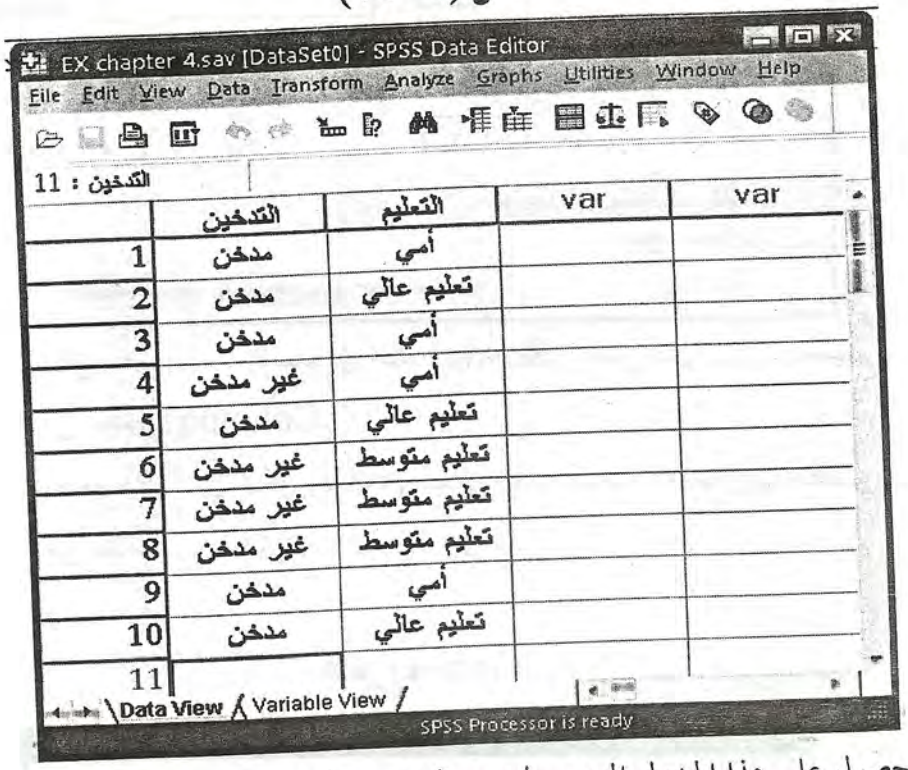
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.533[a]	3	.469
Likelihood Ratio	3.314	3	.346
N of Valid Cases	10		

ح. بمقارنة مستوي المعنوية (0.05) بـ Sig. (.469) نجد أن Sig. أكبر من مستوي المعنوية لذا لا نستطيع رفض الفرض العدمي وذلك برجة ثقة 95%.

(٤-٥) تمارين

[١] فيما يلي بيانات 10 اشخاص تمثل الموقف من التدخين (مدخن /غير مدخن) والحاله التعليمية تم إدخالها الى برنامج SPSS كما فى الشكل التالى:

شكل (٤-٢٤)

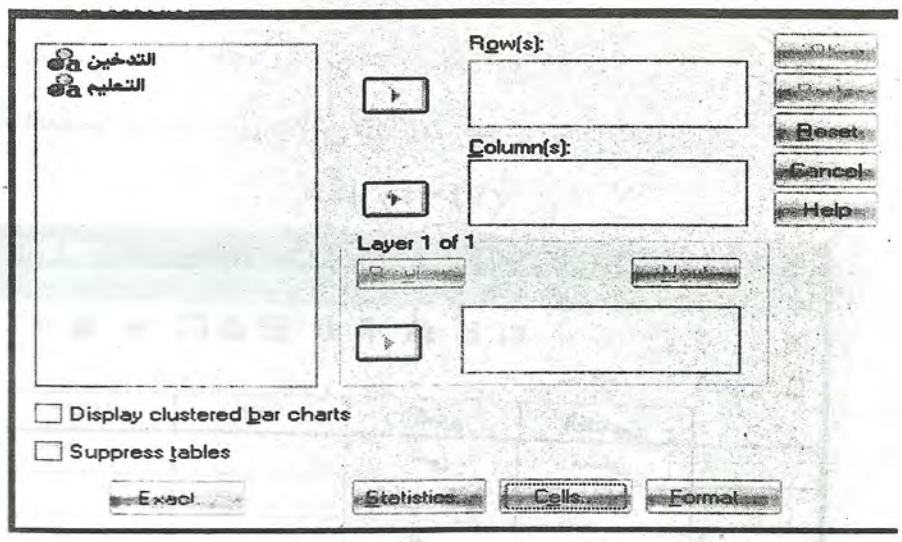


	التدخين	التعليم	var	var
1	مدخن	أمي		
2	مدخن	تعليم عالي		
3	مدخن	أمي		
4	غير مدخن	أمي		
5	مدخن	تعليم عالي		
6	غير مدخن	تعليم متوسط		
7	غير مدخن	تعليم متوسط		
8	غير مدخن	تعليم متوسط		
9	مدخن	أمي		
10	مدخن	تعليم عالي		
11				

للحصول علي هذا الجدول المزدوج لمتغيري التدخين والتعليم بحيث يظهر في خلايا ذلك الجدول التكرارت المشاهدة والنسبية بالنسبة للصفوف والأعمدة والمجموع الكلي يتم إتباع الخطوات التالية:

١. من شريط القوائم Menu bar نضغط .....
٢. من قائمة ..... نختار .....
٣. من قائمة .....نختار .....
٤. يظهر الصندوق الحواري التالي:

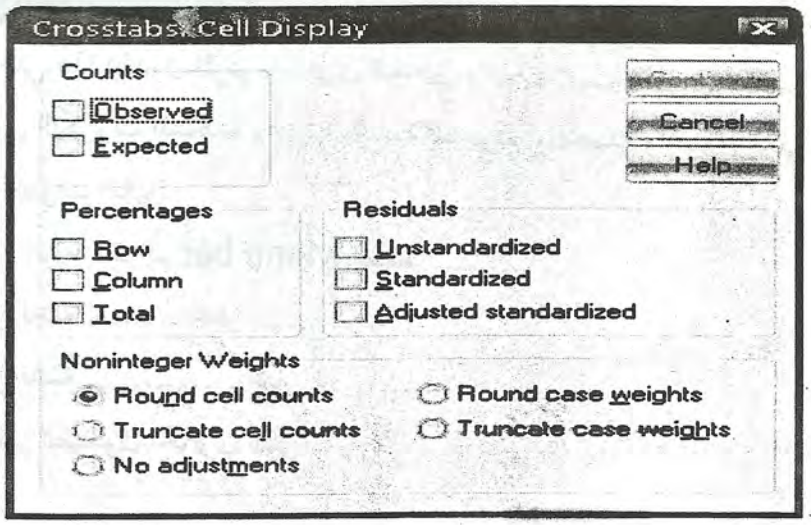
شكل (٤-٢٥)



٥. ننقل متغير ..... بالسهم الى خانه Row(s). وننقل متغير ..... بالسهم الى خانه Column(s).

٦. نضغط ..... في شكل (٤-٢٥) السابق فتظهر النافذة التالية، وفيها نختار من بند ..... الخيار .....، وفى بند ..... ختار ..... و..... و.....:

شكل (٤-٢٦)

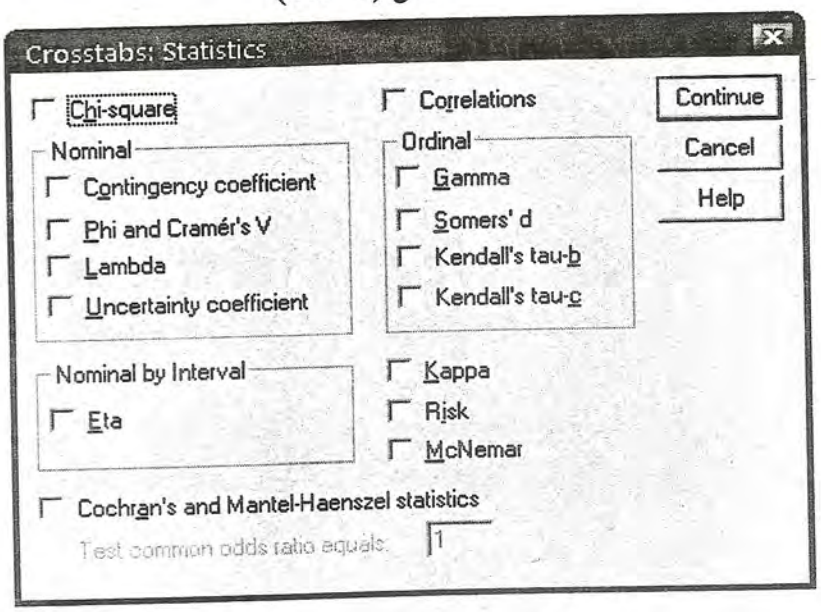


٥. نضع علامة √ عند..... لعدم عرض الجدول المزدوج و.....لـ.....

٦. نضغط..... للحصول علي النتيجة.

[٤] في الشكل التالي وضح أين ستضع علامة √ لحساب معامل الارتباط المناسب لمتغيري بالتدخين والحالة التعليمية:

شكل (٤-٢٨)



[٥] بإستخدام بيانات المثال السابق، لاختبار الفرض القائل أن الموقف من التدخين والحالة التعليمية مستقلان وذلك عند درجة ثقة 99% نتبع التسلسل التالي:

١. صياغة الفروض

H_0:.....

H_1:.....

٢. مستوي المعنوية.....=α.

٣. الحصول علي مقياس الاختبار و.Sig وذلك باستخدام برنـــامج SPSS بإتباع الخطوات التالية:

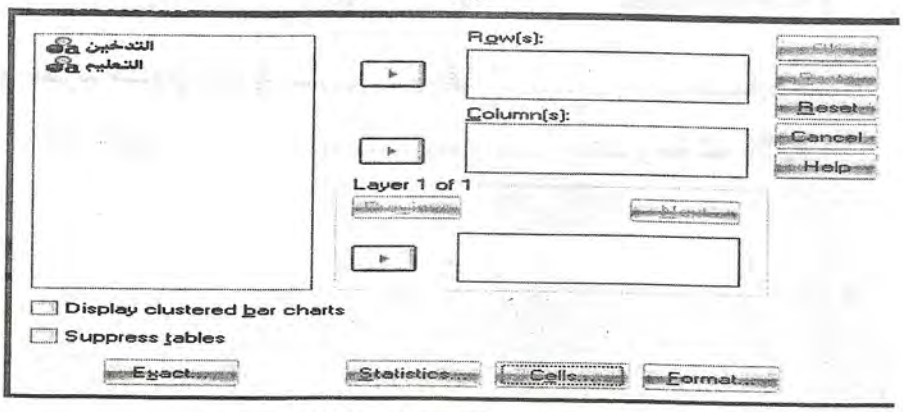
أ. من شريط القوائم نختار .....

ب. من قائمة ..... نختار .....

ج. من قائمة ..... نختار .....

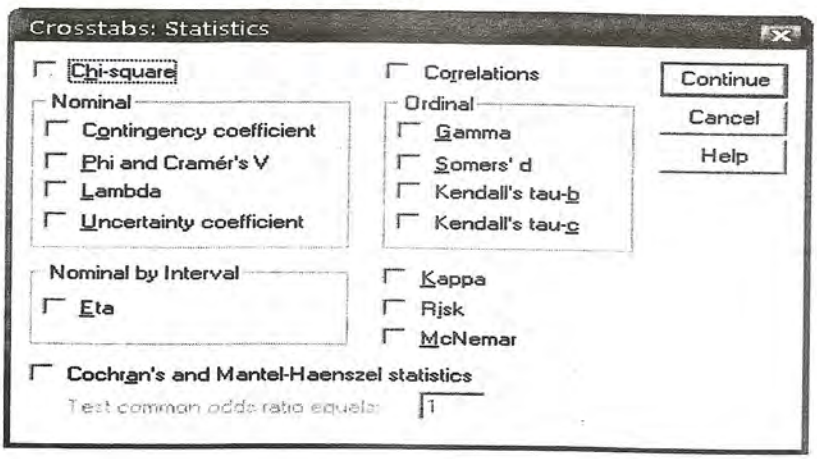
د. تظهر النافذة التالية وفيها نختار متغير ..... وننقلـــه بالـــسهم إلى خانـــه Row، ونختار متغير ..... وننقلهم إلى خانه column.

شكل (٤-٢٩)



ه. نضغط على زر ..... فتفتح النافذة التالية:

شكل (٤-٣٠)



و. نختار..... ي الصندوق الحواري في شكل (٤-٣٠) السابق.

ز. الضغط ..... ثم ..... تظهر نتيجة الاختبار في نافذة المخرجات كما يلي:

شكل (٤-٣١)

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6.875[a]	2	.032
Likelihood Ratio	8.962	2	.011
N of Valid Cases	10		

ح. بمقارنة مستوي المعنوية بـ.....نجد أن .....لـذا نتخـذ القرار التالي:..... وذلك برجة ثقة 95%.

الباب الخامـــــــــــس

إختبـــارات الفروض الإحصـــائية

(٥-١) مقـــــدمة

تعد إختبارات الفروض الإحصائية واحدة من أهم التطبيقات، التي تقدمها الحزمة الإحصائية SPSS نظراً للحاجة الملحة إليها في شتي المجالات مثل الزراعة والإقتصاد والطب وغيرها.

توفر الحزمة الإحصائية SPSS اسلوب بسيط لإجراء إختبارات الفروض الإحصائية, وهذا ما سوف نوضحه في هذا الباب، حيث نقدم في فصل (٥-٢) كيفية إستخدام الحزمة SPSS لإجراء إختبارات الفروض حول متوسط مجتمع ما بإستخدام عينة واحدة، بينما نقدم في فصلي (٥-٣) ، (٥-٤) كيفية إستخدام SPSS لإجراء إختبار عينتين مستقلتين و عينتين غير مستقلتين علي الترتيب.

(٥-٢) إختبار T لعينة واحدة.

يفيدنا هذا الإختبار في الإجابة علي السؤال " هل هناك إختلاف معنوي لمتوسط المجتمع المسحوب منه العينة محل الإهتمام عن قيمة معينة عند مستوي ثقة معين أم لا ؟ ".

للقيام بإجراء هذا الإختبار؛ فإنه يتعين علينا أولاً أن نحدد نقطتين هما:

أولاً: الفرض العدمي المراد إختباره (H_0), وليكن مثلاً كما يلي:

$$H_0 : \mu = c$$

حيث c قيمة ثابتة ويشار إليها بـــ Test value.

ثانيـــاً: درجة الثقة المطلوبة $(1-\alpha)$.

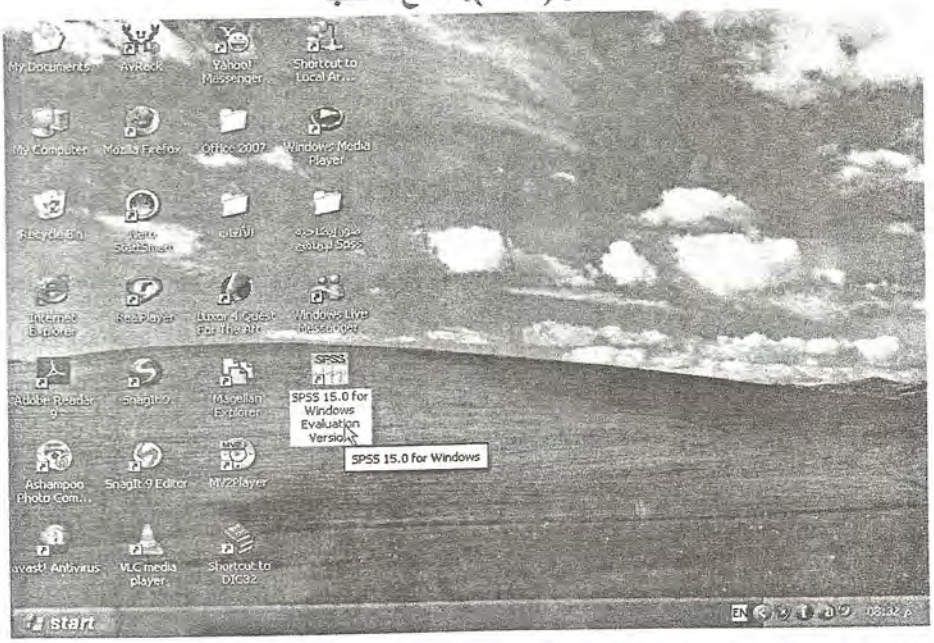
بعد تحديد الفرض العدمي ودرجة الثقة نقوم بعمل ما يلي:

(٥-٢-١) فتح الحزمة الإحصائية SPSS.

ويتم ذلك بإتباع الخطوات التالية:

١. يتم فتح الحزمة الإحصائية SPSS من خلال الضغط المذدوج علي ملف التشغيل (SPSS 15.0 for windows) الموجود علي سطح المكتب كما بالشكل التالي:

شكل (٥-١): سطح المكتب

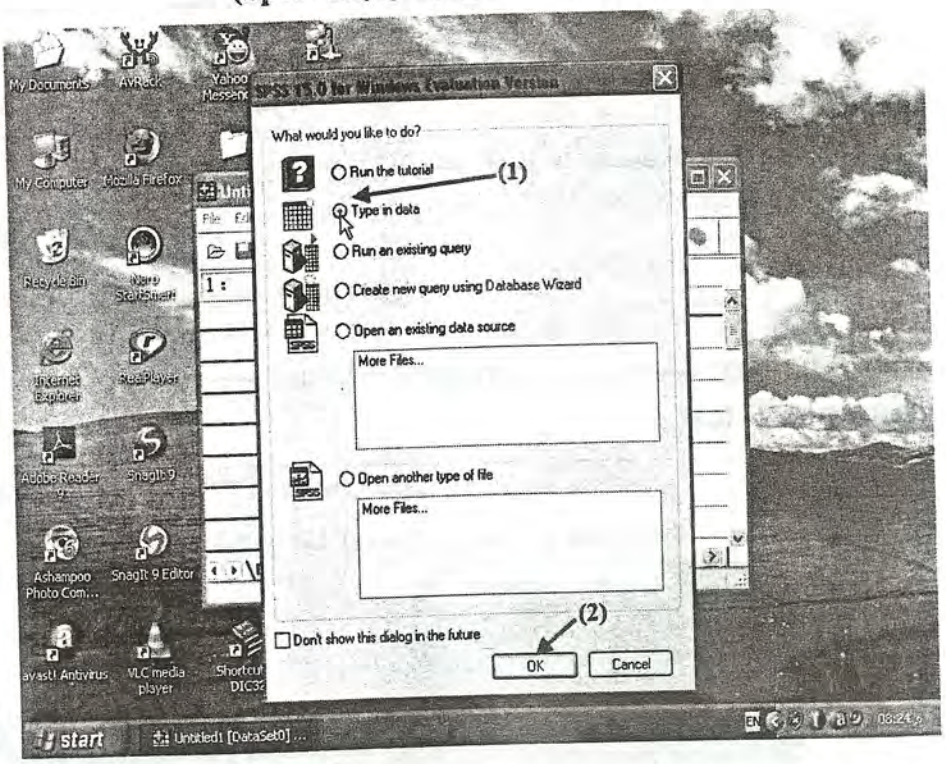


٢. سيظهر لك البرنامج المربع الحواري الموجود في شكل (٥-٢)، حيث سوف نقوم بإتخاذ الأوامر التالية:

الأمر (١): نحدد الخيار Type in data كما هو مشار إليه في الشكل, حيث يتم تحديد هذا الخيار في حالة أنك تريد فتح البرنامج لإدخال بيانات جديدة.

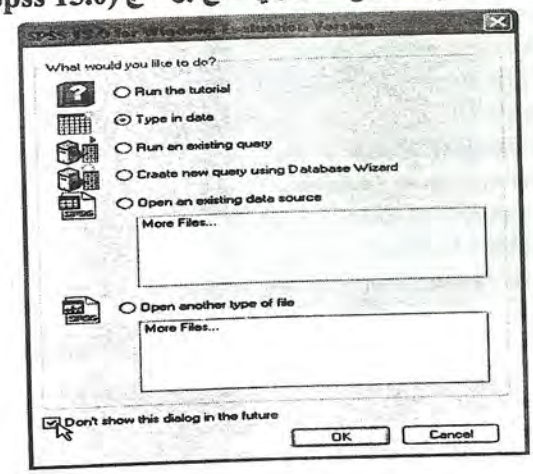
الأمر (٢): تأكيد العملية بالضغط علي Ok.

شكل (٥-٢): نافذة فتح برنامج (Spss 15.0)



ملحوظه: يمكن التحكم في عدم إظهار المربع الحواري المعروض في شكل (٥-٢) في المرات القادمة لفتح البرنامج من خلال وضع علامة (صواب) أمام الخيار Don't show this dialog in the future, كما هو مبين بالشكل التالي:

شكل (٥-٣): المربع الحواري لفتح برنامج (Spss 15.0)



(٥-٢-٢) إدخال بيانات العينة محل الإهتمام.

أنظر الباب الأول فصل (١-٤).

(٥-٢-٣) إجراء الإختبار.

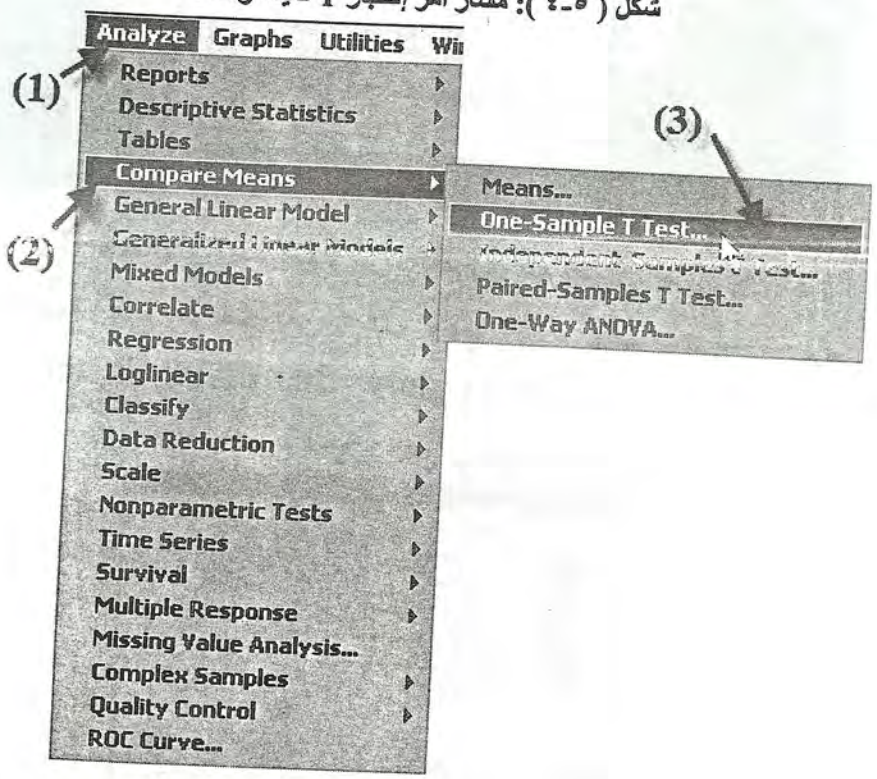
لإجراء إختبار فروض حول متوسط مجتمع ما بإستخدام حزمة SPSS يتم إتباع الخطوات التالية:

١. من قوائم الحزمة نتبع المسار التالي:

(1) Analyze ⟶ (2) Compare Means ⟶ (3) One Sample T-test.

ولبيان ذلك نعرض الشكل التالي:

شكل (٥-٤): مسار أمر إختبار T لعينة واحدة



٢. تظهر لك النافذة الموضحة في شكل (٥-٥)، والتي من خلالها يتم تحديد المتغير محل الإختبار وأيضاً قيمة متوسطه تحت صحة الفرض العدمي. حيث تتكون النافذة المعروضة في شكل (٥-٥) في شكلها الإفتتاحي مما يلي:

أ. مستطيل المتغيرات, والذي يضم جميع المتغيرات الكمية التي تم تعريفها للحزمة. من هذا المستطيل يتم تحديد اسم المتغير الذي نريد إختبار متوسطه بالضغط عليه مرة واحدة. [لاحظ أن هذا المستطيل يحتوي علي متغير واحد هو "Weight" وهذا بإفتراض أننا قد قمنا بتعريف هذا المتغير فقط مسبقاً كما أوضحنا ذلك في الفقرة (٥-٢-٢)].

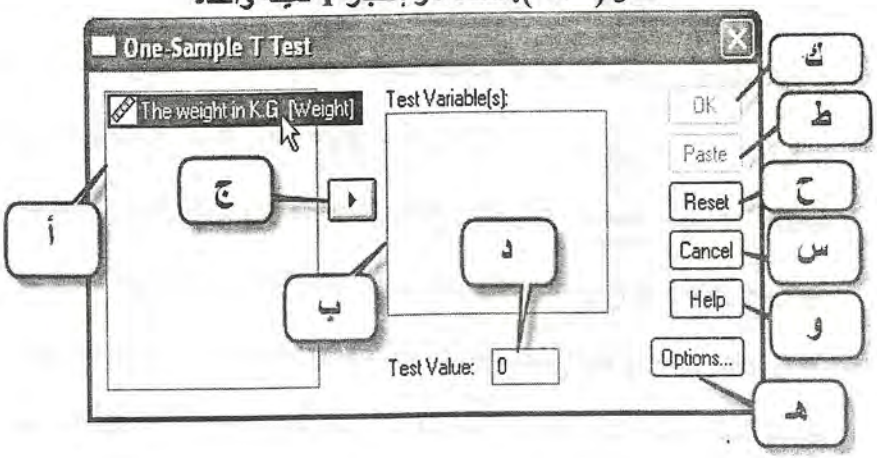
ب. مستطيل المتغير (المتغيرات) المراد إختبار متوسطه (متوسطاتها) Test variable(s) [ويكون هذا المستطيل خالي عند فتح هذه النافذة].

ج. مفتاح الإنتقال ▶ , ويستخدم في نقل المتغير محل الإهتمام من مستطيل المتغيرات المشار إليه بالرمز (أ) إلي مستطيل المتغيرات المراد إختبارها Test variable(s) والمشار إليه بالرمز (ب).

د. خانة قيمة الإختبار Test value, ويوضع فيها قيمة المتوسط تحت صحة الفرض العدمي, بمعني أنه إذا كان الفرض العدمي هو $H_0 : \mu = c$ (حيث c قيمة ثابتة) فإننا نكتب القيمة c في خانة Test value.

هـ. مفتاح الخيارات Options , وسوف نتعرض له بالتفصيل في الخطوة التالية (خطوة ٣).

شكل (٥-٥): نافذة أمر إختبار T لعينة واحدة



و. مفتاح المساعدة help, ويستخدم لطلب "مساعدة البرنامج" لإمداد المستخدم بمعلومات عن كيفية تنفيذ العملية الإحصائية.

س. مفتاح الالغاء Cancel, ويستخدم للخروج من النافذة دون تنفيذ العمليه.

ح. مفتاح العودة للوضع المبدئي Reset, ويستخدم في إعادة النافذة إلى الوضع المبدئي (الإفتتاحي) مع إهمال أي إجراء قد قمنا به داخل النافذة ولن يقوم هذا المفتاح بإغلاق النافذة.

ط. مفتاح إلصق Paste , ويستخدم للإنتقال إلي صفحة الأوامر Syntax , حيث يقوم بلصق معلومات العملية الإحصائية بهذه الصفحة في صيغة أوامر مكتوبة. [ولن نتعرض لإستخدام هذا المفتاح في هذا الكتاب، وإنما سوف نجري جميع العمليات بواسطة النوافذ نظراً لسهولة وبساطة التعامل معها مقارنة بالأوامر المكتوبة Syntax].

ك. مفتاح الموافقة OK, ويستخدم لتنفيذ الإختبار وفقاً للإعدادات التي قمنا بها علي هذه النافذة.

الآن دعنا نسرد خطوات ضبط إعدادات النافذة "One sample T-test" المعروضة في شكل (٥-٥) وذلك لإجراء أي إختبار نريده حول متوسط مجتمع ما علي النحو التالي:

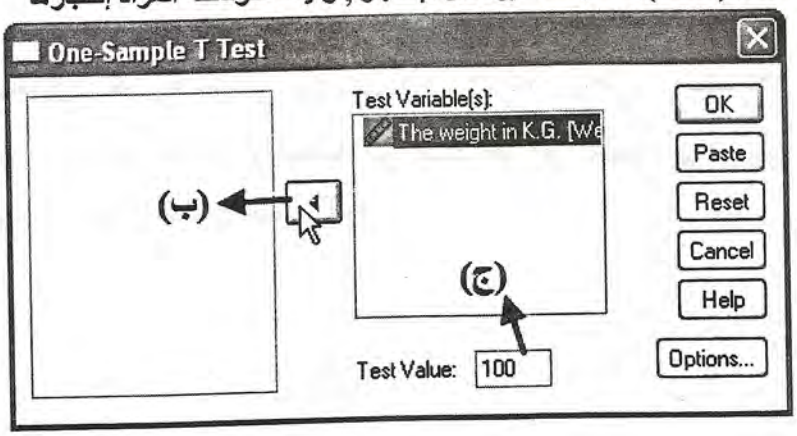
أ. يتم تحديد المتغير محل الإختبار وذلك بالضغط علي اسمه [أنظر شكل (٥-٥)].

ب. الضغط علي ▶ لينتقل المتغير إلي قائمة Test Variable(s). [لاحظ أنه حينما يتم الضغط علي المفتاح ▶ ينتقل المتغير علي الفور إلي قائمة Test Variable(s) وينقلب إتجاه هذا المفتاح ليصبح ◀ (أنظر شكل (٥-٦))].

ج. تحديد قيمة متوسط المتغير تحت صحة الفرض العدمي وذلك بكتابة تلك القيمة في خانة Test Value, ولتكن مثلاً 100.

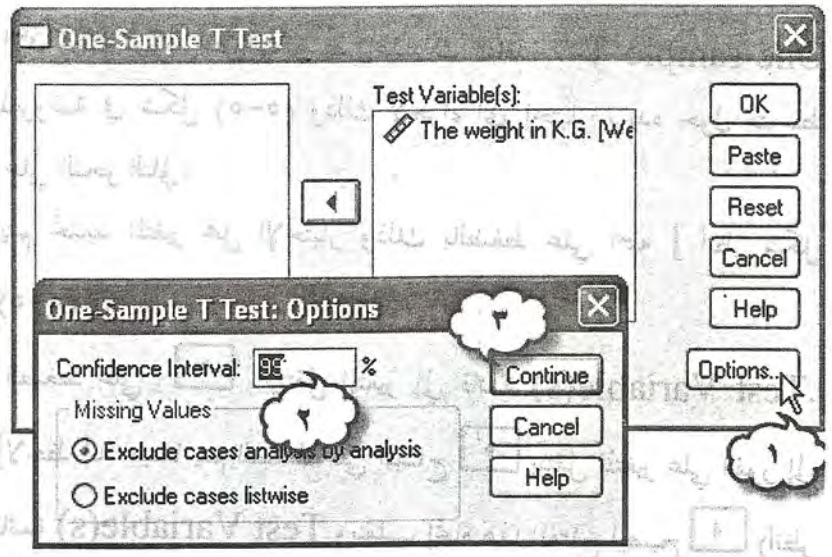
شكل (٥-٦) يوضح هذه الخطوات بالترتيب.

شكل (٥-٦): تحديد المتغير محل الإختبار , وقيمة متوسطه المراد إختبارها



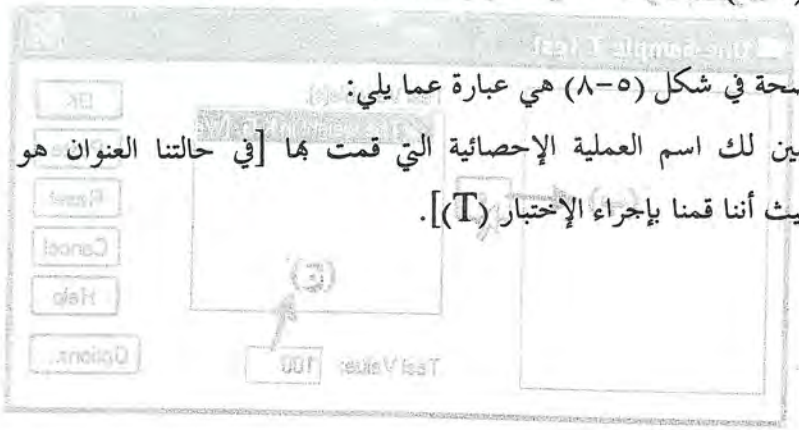
٣. إضغط المفتاح Options الموجود في النافذه One-Sample T-test ليظهر لك المربع الحواري التالي:

شكل (٥-٧): تحديد مستوي الثقة المستخدمة بالإختبار



قم بكتابة درجة الثقة المراد إستخدامها لإجراء الإحتبار في خانة Confidence interval، ثم اضغط علي مفتاح Continue.

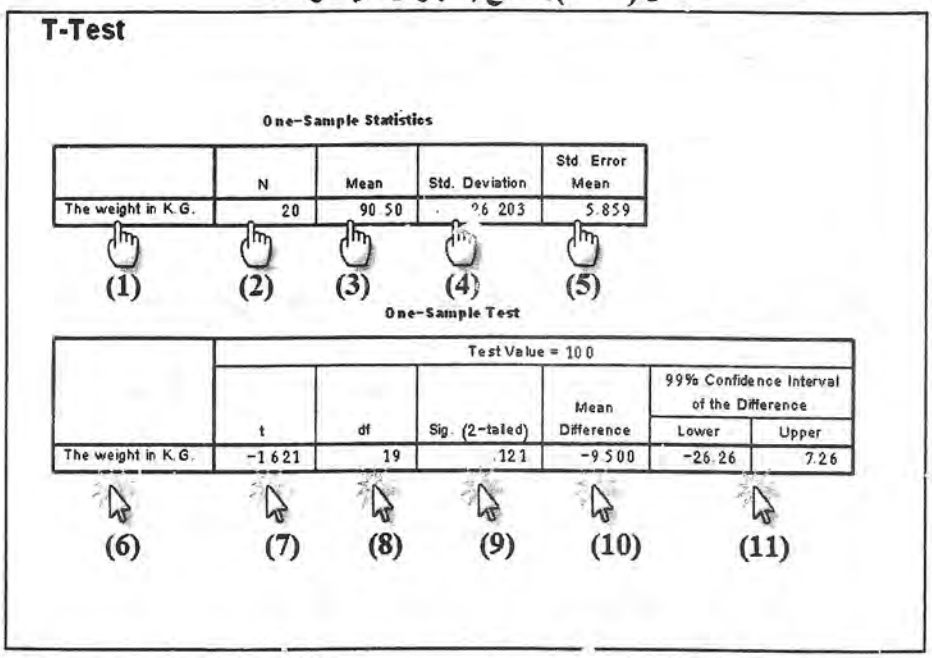
٤. قم بإعطاء الأمر لتنفيذ الإختبار من خلال الضغط علي المفتاح Ok لتحصل علي نتائج هذا الإختبار في ملف مستقل يسمي Output، ويكون كما في شكل (٥-٨).



النتائج الموضحة في شكل (٥-٨) هي عبارة عما يلي:

ـ عنوان يبين لك اسم العملية الإحصائية التي قمت بها [في حالتنا العنوان هو T-test حيث أننا قمنا بإجراء الإختبار (T)].

شكل (٥-٨): نتائج إختبار T لعينة واحدة



T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
The weight in K.G.	20	90.50	26.203	5.859

(1) (2) (3) (4) (5)

One-Sample Test

	Test Value = 100					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	99% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
The weight in K.G.	-1.621	19	.121	-9.500	-26.26	7.26

(6) (7) (8) (9) (10) (11)

ـــ يسمي الجدول الأول في نتائج هذا الإختبار باسم One sample statistics حيث أنه يعرض إحصاءات العينة التي تم إدخالها, وتضم عناصره مايلي:

(١) الاسم التفصيلي للمتغير Label.

(٢) عدد مشاهدات العينة (n).

(٣) متوسط العينة.

(٤) الإنحراف المعياري للعينه (S).

(٥) الإنحراف المعياري لمتوسط العينة وهو عبارة عن $\frac{s}{\sqrt{n}}$.

ـــ أما الجدول الثاني والمسمي بـــ One-sample test فيضم العناصر التالية:

(٦) الاسم التفصيلي للمتغير Label.

(٧) قيمة إحصاءة الإختبار.

(٨) درجات الحرية وهي (n-1).

(٩) قيمة P-value لإختبار طرفين، حيث أن P-value هي عباره عن "إحتمال أن تأخذ إحصاءة الإختبار قيمة أكبر من أو تساوي القيمة الحرجة المحسوبة". أي أن:

$$\text{P-value} = p(T \geq t_{Cal.})$$

وبالتالي للحكم علي رفض أو عدم رفض الفرض العدمي فإننا نقارن P-value مع $\frac{\alpha}{2}$ أو مع α في الإختبار ذو الطرفين أو ذو الطرف الواحد علي التوالي. فمثلاً في الإختبار ذو الطرفين, يتم رفض الفرض العدمي إذا كانت P-value أصغر من أو تساوي $\frac{\alpha}{2}$, ويتم قبول الفرض العدمي لغير ذلك. أما للإختبار ذو الطرف الواحد [أيمن أو أيسر] يتم رفض الفرض العدمي إذا كانت P-value أصغر من أو تساوي α ويتم قبول الفرض العدمي لغير ذلك.

(١٠) متوسط الفروق بين قيم العينة وقيمة μ تحت صحة الفرض العدمي، وبالطبع هي نفسها الفرق بين متوسط العينة وقيمة μ تحت صحة الفرض العدمي.

(١١) الحد الأدني والأعلي لفترة ثقة للفرق بين المعلمة (μ) وقيمة متوسط المجتمع تحت صحة الفرض العدمي.

مثـــال (٥-١):

إذا كان لدينا عينة عشوائية مكونة من 16 شخصاً مسحوبة من مجتمع له تقريباً التوزيع الطبيعي، وتم قياس الطول لكل فرد من أفراد العينة فكانت النتائج بالسنتيمتر كما يلي:

162 , 168 , 158 , 172 , 176 , 170 , 182 , 201
169 , 170 , 173 , 165 , 205 , 194 , 191 , 188

والمطلوب:

١. إختبر الفرض القائل بأن متوسط الطول للمجتمع هو 165 cm ضد الفرض البديل القائل بأن متوسط الطول للمجتمع لا يساوي 165 cm بمستوي ثقة:

أ. 95 % ب. 99 %

٢. من النتائج التي حصلت عليها من المطلوب (١)، قدر فترة ثقة لمتوسط الطول في المجتمع بمستوي ثقة:

أ. 95 % ب. 99 %

الحـــل:

لإجراء إختبار حول متوسط المجتمع ينبغي علينا أن نحدد الفرض العدمي ومستوي الثقة كالتالي:

أولاً: (أ):

$$H_0 : \mu = 165 \quad , \quad 1-\alpha = 95\ \%$$

بعد فتح الحزمة الإحصائية SPSS كما في فقرة (٥-٢-١), تكون واجهة الحزمة كما بالشكل (٥-٩).

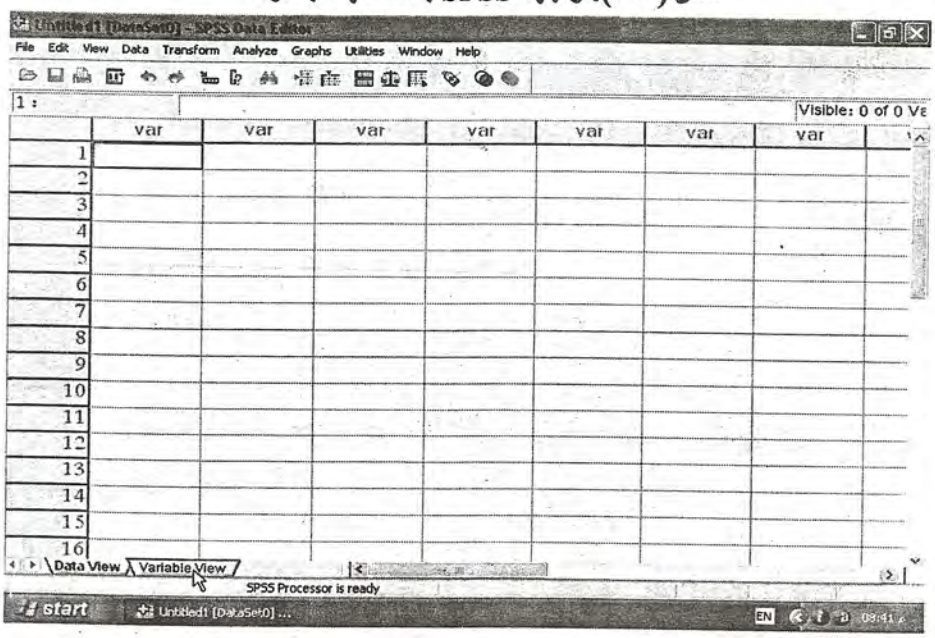
سوف نقوم الآن بخطوة إدخال بيانات العينة لمثال (٥-١) بالطريقة التي أوضحناها في الفقرة (٥-٢-٢), لتكون الخطوات علي النحو التالي:

١. الخطوه الأولي هي ***تعريف المتغيرات*** وتتم هذه العملية كما يلي:

١,١. يتم الدخول لصفحة تعريف المتغيرات Variable View من خلال الضغط علي اسم الصفحة كما هو موضح في الشكل (٥-١٤).

٢,١. يظهر لنا صفحة (تعريف المتغيرات)، والتي من خلالها يقوم المستخدم بتعريف المتغيرات التي سوف يحتاج إليها خلال العملية الإحصائية المراد إجرائها.

شكل (٥-٩): واجهة SPSS بعد فتحها مباشرة

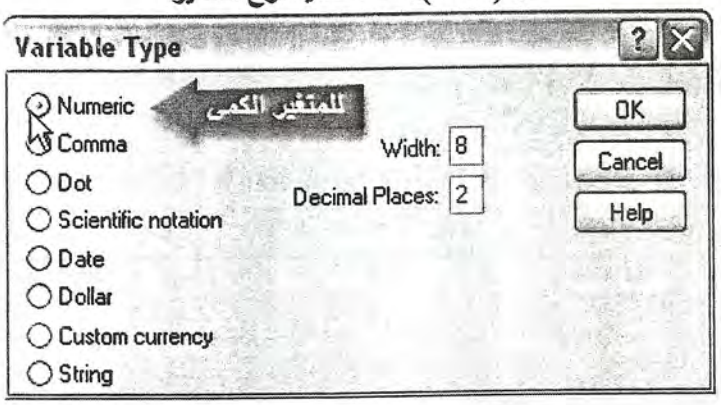


في مثالنا لدينا متغير واحد فقط نحتاج لتعريفه. هذا المتغير هو الطول Height وسوف يتم تعريف هذا المتغير بإتباع الإجراءات التالية:

أ. يتم كتابة اسم المتغير بكلمة واحده فقط في العمود Name , وسوف نكتب Height.

ب. نحدد نوع المتغير محل التعريف بواسطة العمود Type وذلك بالضغط علي ... لتظهر لنا النافذة المعروضة في شكل (٥-١٥). نحدد منها الخيار Numeric حيث أننا بصدد متغير كمي كما هو مبين بالشكل.

شكل (٥-١٠): نافذة تحديد نوع المتغير



ج. من العمود Width حدد للبرنامج الحد الأقصي لعدد الأرقام الصحيحة التي تود تخصيصها لقيم هذا المتغير [سوف نتركها كما هي ثماني خانات لأننا لن نحتاج أكثر من هذا العدد في مثالنا].

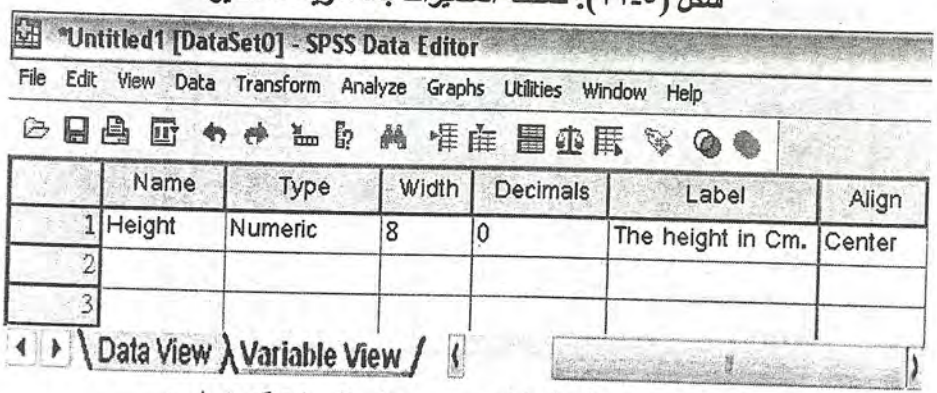
د. في العمود Decimals حدد عدد الأرقام العشرية التي تود تخصيصها لقيم المتغير [بما انه لا توجد قيم كسرية في بيانات مثالنا فإننا سوف نضع القيمة صفر].

هـ. يتيح العمود Label لك كتابة الاسم التفصيلي للمتغير (إذا رغبت في ذلك), وسوف نكتب هنا [The height in Cm.].

و. من خلال العمود Align يمكن لك التحكم في محاذاة قيم المتغير التي سيتم إدخالها إما ناحية اليمين أو ناحية اليسار أو بالوسط [وسوف نختار توسيط Center مثلا]

بعد تعريف المتغير طبقا لما ذكرناه في الخطوات أ ـ و , يصبح شكل صفحة المتغيرات كما بالصورة التالية:

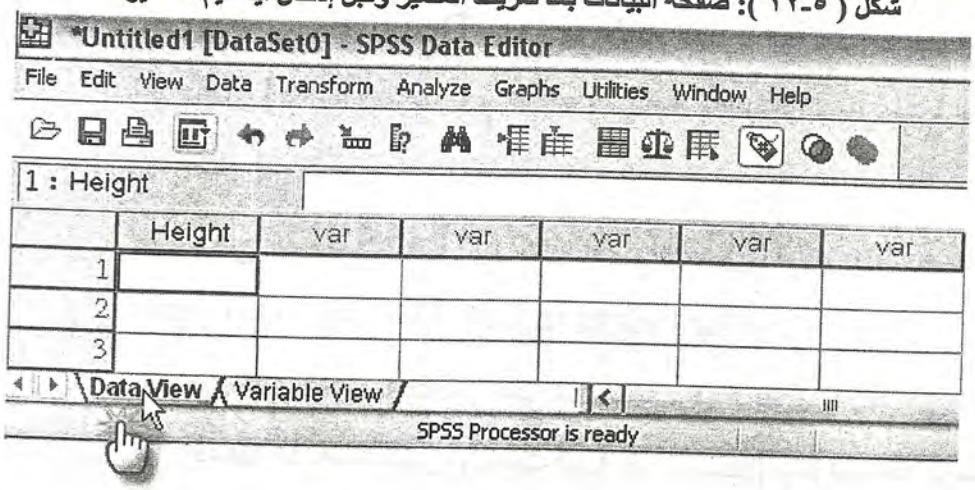
شكل (٥-١١): صفحة المتغيرات بعد تعريف المتغير



٢. الخطوه الثانية هي ***إدخال البيانات*** وتتم هذه العملية كما يلي:

بعد تعريف المتغير، نذهب إلي صفحة البيانات Data View من خلال الضغط علي اسم الصفحة كما بالشكل التالي:

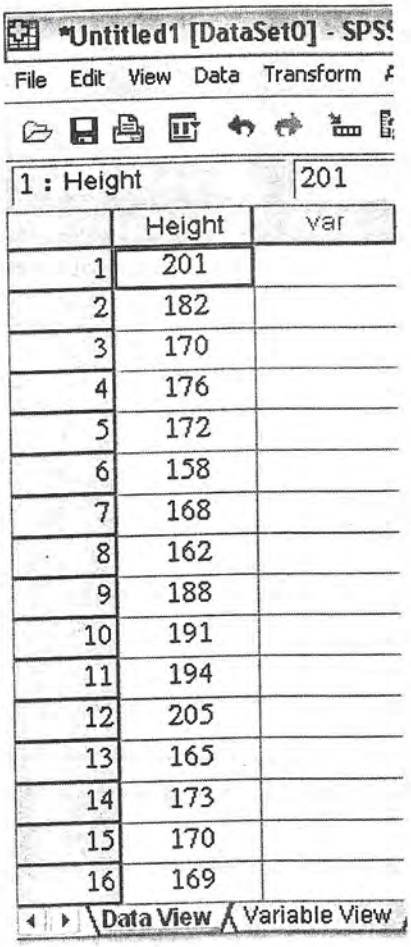
شكل (٥-١٢): صفحة البيانات بعد تعريف المتغير وقبل إدخال اية قيم للمتغير



لاحظ معي الآن أن عنوان العمود الأول قد تغير معلناً اسم المتغير الذي تم تعريفه وهو Height.

يمكننا الآن إدخال بيانات المتغير في الخانات المخصصة بذلك في العمود الأول ليصبح الشكل كما يلي:

شكل (٥-١٣): صفحة البيانات بعد إدخال بيانات المتغير Height



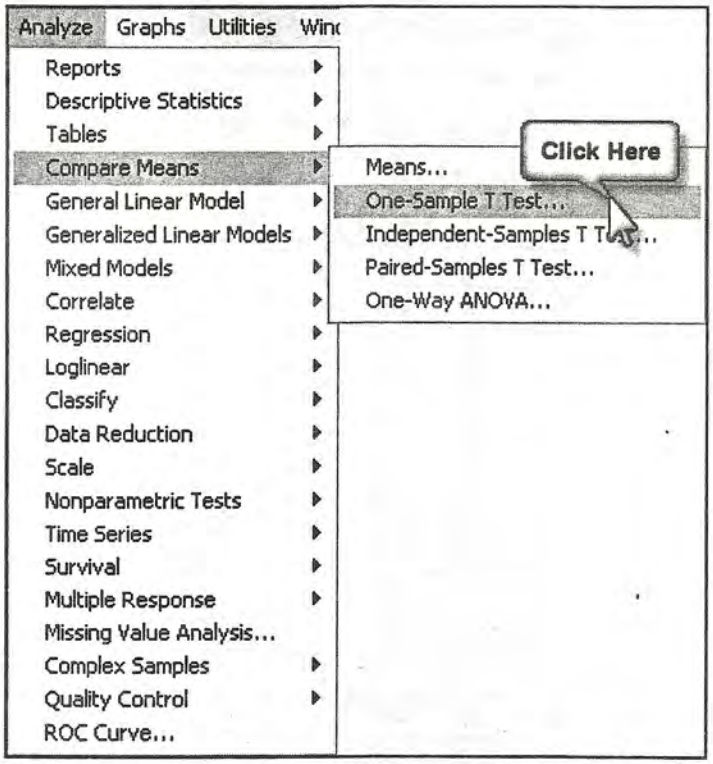
الآن نقوم بإجراء الإختبار حول متوسط المجتمع بنفس الطريقة التي تم إتباعها في الفقرة (٥-٢-٣) , وبالتالي تكون الخطوات كما يلي:

١. من قوائم الحزمة نتبع المسار التالي:

(1) Analyze → (2) Compare Means → (3) One Sample T-test.

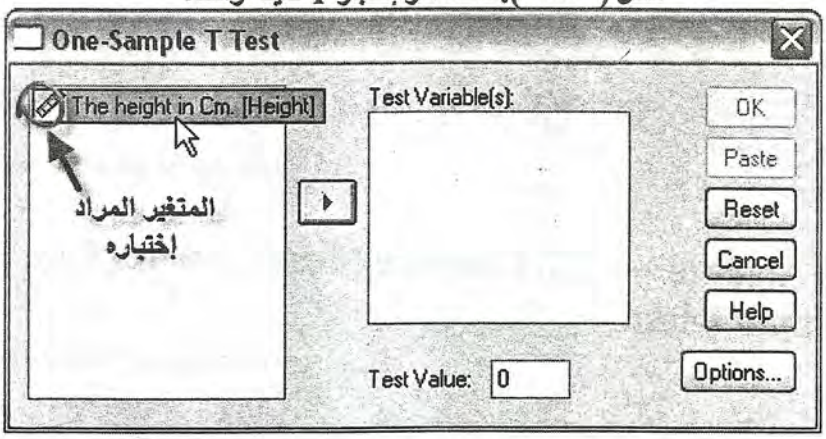
لعمل ذلك أنظر الشكل التالي:

شكل (٥-١٤): مسار تنفيذ أمر إختبار T لعينة واحدة



٢. تظهر لك الآن النافذة الموضحة في شكل (٥-١٥)، والتي من خلالها يتم تحديد المتغير محل الإختبار وأيضاً قيمة متوسطه تحت صحة الفرض العدمي.

شكل (٥-١٥): نافذة أمر إختبار T لعينة واحدة



ويتم إعداد الإختبار المراد إجراءه كالتالي:

أ. يتم تحديد المتغير محل الإختبار وذلك بالضغط علي اسمه [أنظر شكل (٥-١٥)].

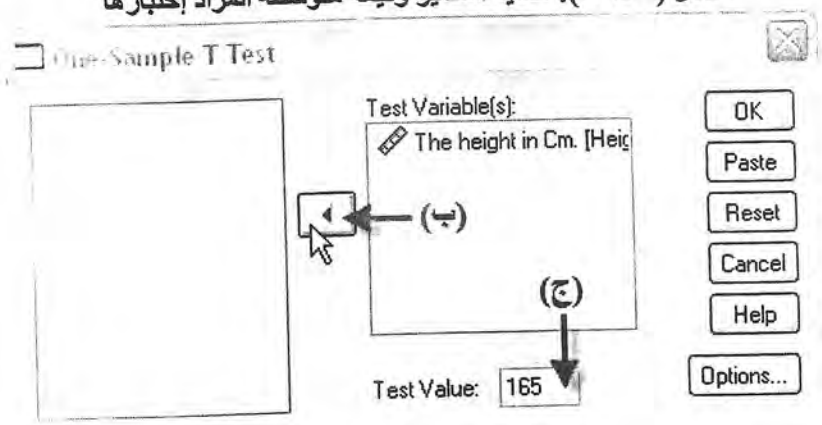
ب. الضغط علي ▶ لينتقل المتغير إلي قائمة Test Variable(s).

[لاحظ أنه حينما يتم الضغط علي المفتاح ▶ ينتقل المتغير علي الفور إلي قائمة Test Variable(s) وينقلب إتجاه هذا المفتاح ليصبح ◀ (أنظر شكل (٥-١٦))].

ج. تحديد قيمة متوسط المتغير تحت صحة الفرض العدمي وذلك بكتابة تلك القيمة في خانة Test Value, [في مثالنا هذه القيمة هي 165].

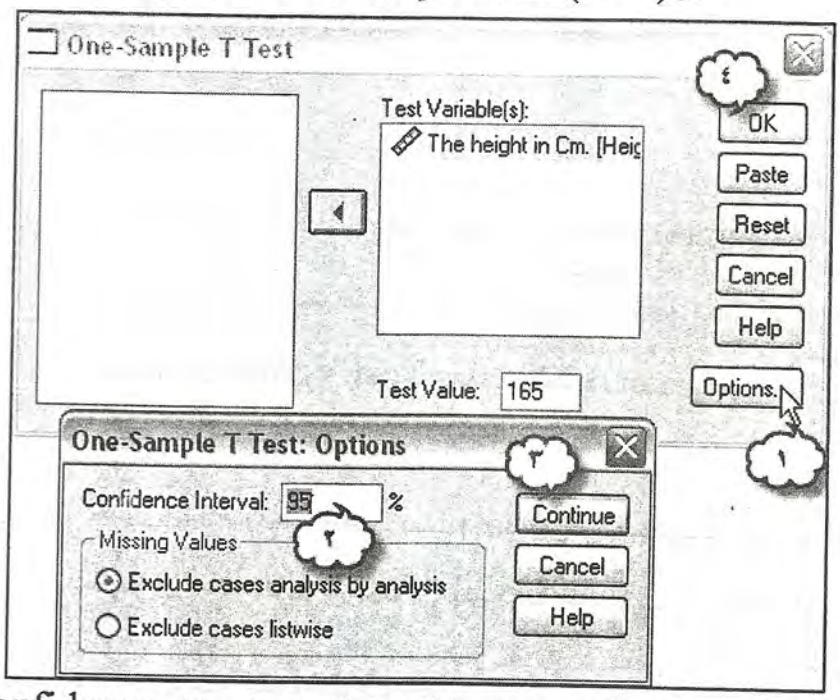
شكل (٥-١٦) يوضح هذه الخطوات بالترتيب.

شكل (٥-١٦): تحديد المتغير وقيمة متوسطه المراد إختبارها



٣. إضغط المفتاح Options الموجود في النافذه One-Sample T-test ليظهر لك المربع الحواري التالي:

شكل (٥-١٧): تحديد مستوي الثقة المستخدمة للإختبار

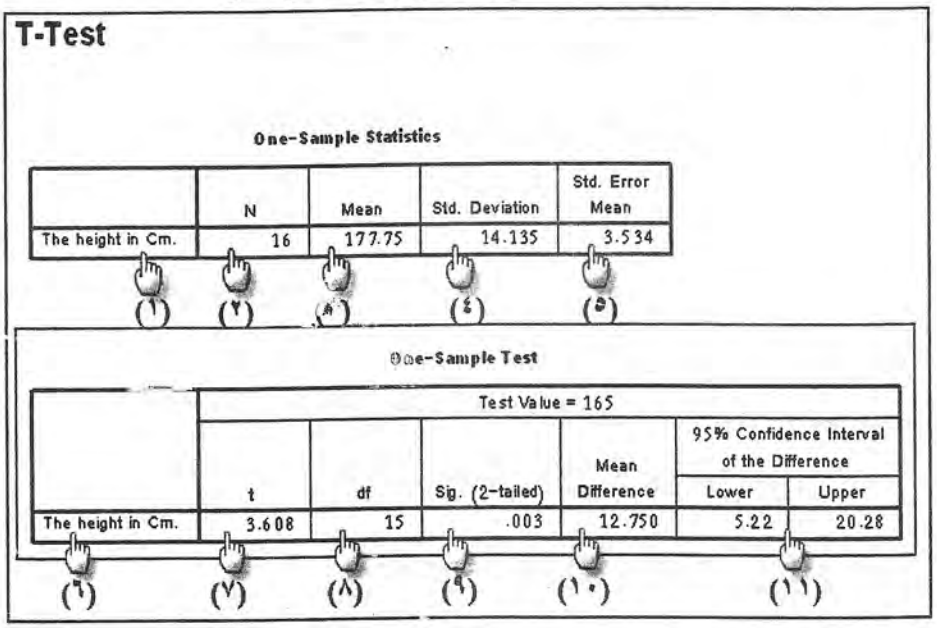


قم بكتابة درجة الثقة المراد إستخدامها لإجراء الإحتبار في خانة Confidence interval، ثم اضغط علي مفتاح Continue.

ملحوظه: تضع الحزمة قيمة إفتراضية لمستوي الثقة هي 95% تلقائياً، فإذا كانت قيمة مستوي الثقة لدينا 95% ، يمكن تجاهل الخطوة السابقة (خطوه ٣). أما إذا كانت قيمة مستوي الثقة غير ذلك فيلزم القيام بالخطوة (٣) وكتابة مستوي الثقة المطلوبة.

٤. إضغط علي المفتاح Ok كما هو مبين في شكل (٥-٢٢) لتحصل علي نتائج هذا الإختبار في ملف مستقل يسمي Output، ويكون كما في الشكل التالي:

شكل (٥-١٨): نتائج [أولا (أ)] في مثال (٥-١)



T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
The height in Cm.	16	177.75	14.135	3.534

(١) (٢) (٣) (٤) (٥)

One-Sample Test

	Test Value = 165					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
The height in Cm.	3.608	15	.003	12.750	5.22	20.28

(٦) (٧) (٨) (٩) (١٠) (١١)

ـــ يسمي الجدول الأول في نتائج هذا الإختبار باسم One sample statistics حيث أنه يعرض إحصاءات العينة التي تم إدخالها, وتضم عناصره مايلي:

(١) الاسم التفصيلي للمتغير Label. [The height in Cm.]

(٢) عدد مشاهدات العينة n. [16]

(٣) متوسط العينة. [177.75]

(٤) الإنحراف المعياري للعينه s. [14.135]

(٥) الإنحراف المعياري لمتوسط العينة وهو عبارة عن $\frac{s}{\sqrt{n}}$. [3.53]

ـــ أما الجدول الثاني والمسمي بـــ One-sample test فيضم العناصر التالية:

(٦) الاسم التفصيلي للمتغير Label.

(٧) قيمة إحصاءة الإختبار $t_{Cal.}$. [3.608]

(٨) درجات الحرية وهي (n-1). [15]

(٩) قيمة P-value لإختبار طرفين. [.003]

(١٠) متوسط الفروق بين قيم العينة وقيمة μ تحت صحة الفرض العدمي. [12.75]

وهي أيضاً عبارة عن $(\mu_0 - \overline{X})$ أي أنها:

$$177.75 - 165 = 12.75$$

(١١) الحد الأدني والأعلي لفترة الثقة للفرق بين المعلمة (μ) وقيمة متوسط المجتمع تحت صحة الفرض العدمي. [20.28,5.22] أي أن:

$$p(5.22 \leq \mu - 165 \leq 20.28) = 0.95$$

لكي نتخذ القرار المتعلق بهذا الإختبار فإننا نقارن قيمة P-value (من عمود ٩) مع قيمة $\frac{\alpha}{2}$ (لأن هذا الإختبار هو إختبار ذو طرفين)، وبما أن قيمة P-value هي 0.003 , وطالما أنها اصغر من قيمة $\frac{\alpha}{2}$ (التي تساوي هنا 0.025)؛ إذن فإننا نرفض الفرض العدمي القائل بأن متوسط الطول في المجتمع يساوي 165.

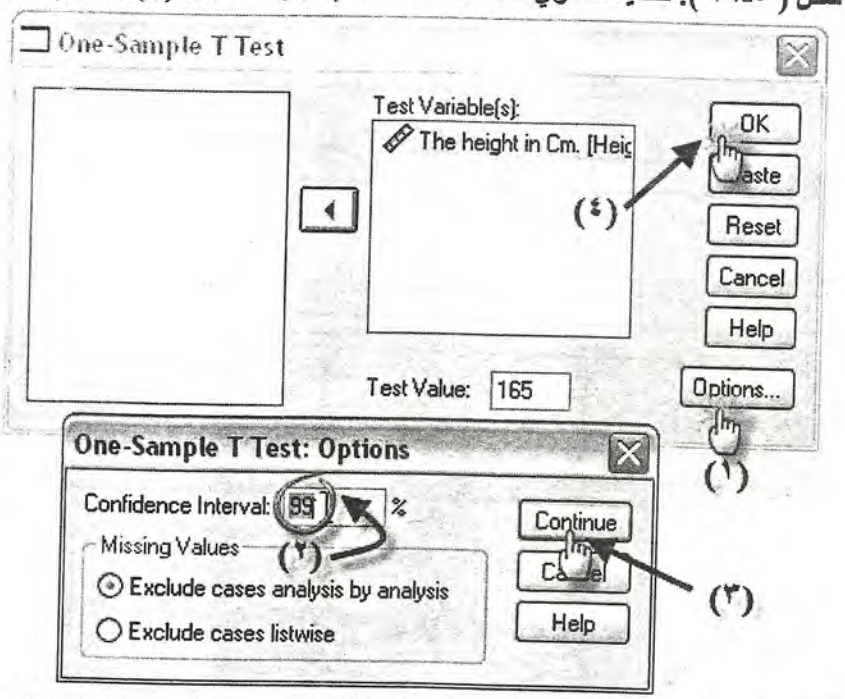
أولاً: (ب):

للإجابة علي الفقرة (ب) من المطلوب الأول في مثال (٥-١) فإننا نجد أن الفرض العدمي لم يتغير ولكن مستوي الثقة اصبح 99 %، وبناءاً عليه سيتم إتباع نفس الخطوات كما في إجابة الفقرة (أ) حتي الوصول إلي الخطوة (٣) والشكل (٥-١٦).

من شكل (٥-١٦) نضغط علي مفتاح الخيارات Options كما هو موضح بشكل (٥-١٧) وعند ظهور النافذة الفرعية نكتب في الخانة

Confidence interval قيمة مستوي الثقة الجديد وهو 99 % , وشكل (٥-١٩) يوضح تلك العملية.

شكل (٥-١٩): تحديد مستوي الثقة المستخدمة للإختبار للمطلوب (ب) بمثال (٥-١)



إضغط علي المفتاح Ok كما هو مبين في شكل (٥-٢٤) لتحصل علي نتائج هذا الإختبار بإستخدام مستوي الثقة 99 %، لتكون كما في الشكل (٥-٢٥).

الآن لكي نتخذ القرار المتعلق بهذا الإختبار فإننا نقارن قيمة P-value مع قيمة $\frac{\alpha}{2}$ ، وبما أن قيمة P-value هي 0.003 , وطالما أنها اصغر من قيمة $\frac{\alpha}{2}$ (التي تساوي هنا 0.005)؛ إذن فإننا نرفض الفرض العدمي القائل بأن متوسط الطول في المجتمع يساوي 165.

شكل (٥-٢٠): نتائج [أولا (ب)] في مثال (٥-١)

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
The height in Cm.	16	177.75	14.135	3.534

One-Sample Test

	Test Value = 165					
					99% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
The height in Cm.	3.608	15	.003	12.750	2.34	23.16

ثانياً: (أ):

لتكوين فترة ثقة 95 % لمتوسط المجتمع؛ من النتيجة التي حصلنا عليها في شكل (٥-١٨) نقوم بإضافة قيمة μ_0 علي حدي فترة الثقة في العمود (١١) وهما [5.22 , 20.28] لتكون فترة الثقة لمتوسط المجتمع كما يلي:

$$5.22 + 165 \le \mu \le 20.28 + 165$$

$$170.22 \le \mu \le 185.28$$

ثانياً: (ب):

وبالمثل لتكوين فترة ثقة 99 % لمتوسط المجتمع؛ من النتيجة التي حصلنا عليها في شكل (٥-٢٠) نقوم بإضافة قيمة μ_0 علي حدي فترة الثقة وهما [2.34 , 23.16] لتكون فترة الثقة لمتوسط المجتمع كما يلي:

$$2.34 + 165 \le \mu \le 23.16 + 165$$

$$167.34 \le \mu \le 188.16$$

(٥-٣) إختبار T لعينتين مستقلتين.

يستخدم هذا الإختبار للمقارنة بين متوسطي مجتمعين بإستخدام عينتين مستقلتين، وتستخدم إحصاءة الإختبار T لإجراء هذا الإختبار. للقيام بإجراء هذا الإختبار ينبغي علينا أن نعرف أن الفرض العدمي في هذه الحالة هو: $H_0: \mu_1 = \mu_2$, ويمكن أن يكون الإختبار ذو طرفين إذا كان الفرض البديل هو $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ ويمكن أن يكون الإختبار ذو طرف واحد فقط إذا كان الفرض البديل إما $H_1: \mu_1 > \mu_2$ أو $H_1: \mu_1 < \mu_2$.

لإجراء إختبار تساوي متوسطي مجتمعين بإستخدام عينتين مستقلتين نقوم بعمل الآتي:

(٥-٣-١) إدخال بيانات العينتين محل الدراسة.

بعد فتح الحزمة الإحصائية SPSS [كما هو موضح في الفقرة (٥-٢-١)], تأتي مرحلة إدخال بيانات العينات الإحصائية المراد إستخدامها في الإختبار بإتباع الخطوات التالية:

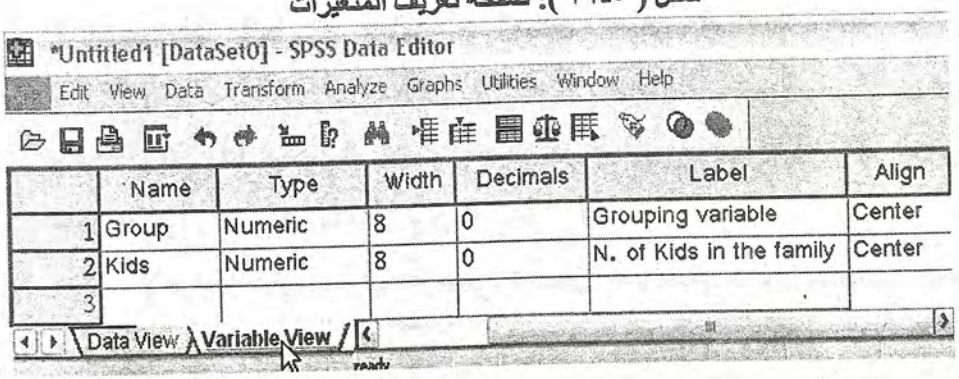
١. الخطوه الأولي هي ***تعريف المتغيرات*** وتتم هذه العملية كما يلي:

١,١. يتم الدخول لصفحة تعريف المتغيرات Variable View من خلال الضغط علي اسم الصفحة وقد أوضحنا ذلك في شكل (٥-٤).

٢,١. في صفحة تعريف المتغيرات, سوف نقوم بتعريف متغيرين؛ أولهما متغير وظيفته هي التمييز فيما بين مشاهدات العينة الأولي ومشاهدات العينة الثانية، أما المتغير الثاني فهو المتغير محل الإختبار [المتغير المراد مقارنة متوسطه فيما بين المجتمعين], وشكل (٥-٢١) يبين صفحة تعريف المتغيرات بعد تعريف هذان المتغيران، وذلك بإفتراض أن المتغير المراد

إختبار متوسطه هو عدد الأطفال في الأسرة Kids (علي سبيل المثال), والمتغير المميز هو المتغير Group.

شكل (٥-٢١): صفحة تعريف المتغيرات

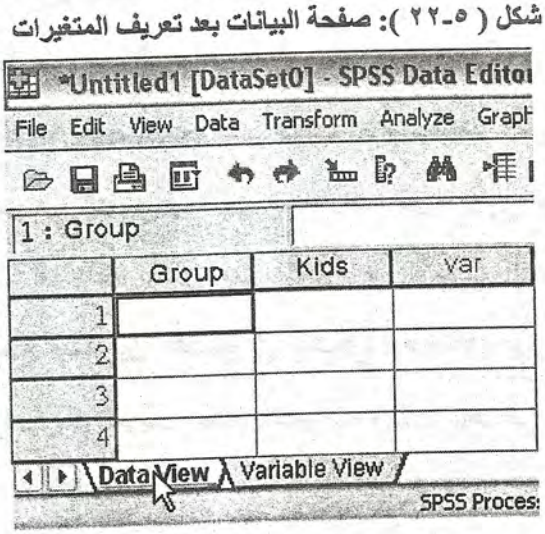


بعد تعريف المتغيرات طبقاً لشكل (٥-٢١) يمكن لنا الآن الإنتقال للخطوة التالية وهي إدخال البيانات.

٢. الخطوه الثانية هي ***إدخال البيانات*** وتتم هذه العملية كما يلي:

١,٢. بعد تعريف المتغيرات كما بالشكل (٥-٢٦)، نذهب إلي صفحة البيانات Data View من خلال الضغط علي اسم الصفحة كما هو موضح بالشكل (٥-٢٧).

شكل (٥-٢٢): صفحة البيانات بعد تعريف المتغيرات



لاحظ أن عنوان العمود الأول قد تغير معنا اسم المتغير الأول الذي تم تسجيله في خانة Name في شكل (٥-٢١) وهو Group "وهو المختص بالتمييز بين العينتين كما ذكرنا"، أما العمود الثاني فأصبح عنوانه Kids كما عرفناه في صفحة المتغيرات في الخطوة (١).

٢,٢. يتم إدخال مشاهدات العينة الأولي في خانات العمود الثاني (Kids هنا) حتي ننتهي ثم يليها (أسفلها في نفس العمود) مشاهدات العينة الثانية، أما العمود الأول فله وظيفة واحدة فقط هي التمييز بين مشاهدات العينتين ويتم ذلك بتسجيل القيمة (الكود) (١) مثلا في الخانات المناظرة لمشاهدات العينة الأولي وتسجيل الكود (٢) مثلا في الخانات المناظره لمشاهدات العينة الثانية.

مثـــال (٥-٢):

إذا كان لديك عينتين الأولي مكونة من 8 أسر سحبت من محافظة الفيوم والثانية مكونة من 10 أسر سحبت من محافظة المنيا, وتم تسجيل عدد الأطفال في كل اسرة فكانت المشاهدات علي النحو التالي:

		9	8	1	0	2	6	3	5	العينة الأولي
4	5	7	3	1	2	2	5	4	4	العينة الثانية

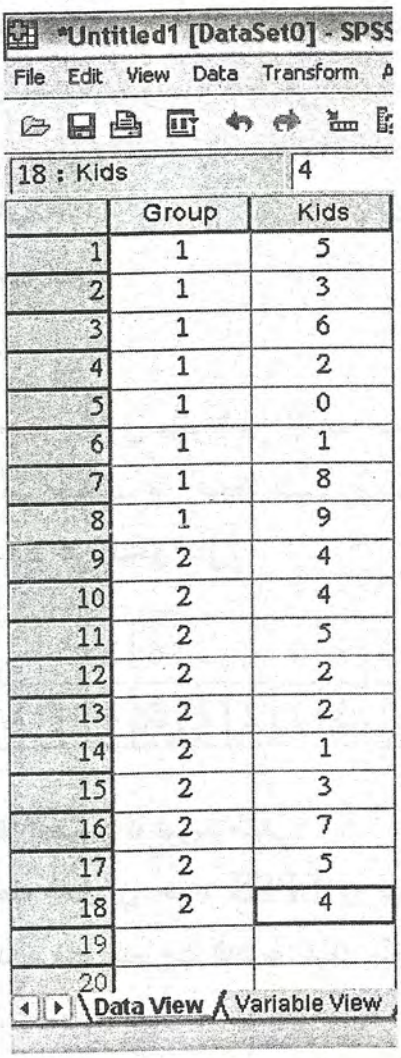
المطلوب: بإفتراض أن كلا المجتمعين له توزيع طبيعي:

سجل بيانات هذا المثال في حزمة SPSS في صفحة البيانات Data View بإعتبار أنك قد عرفت المتغيرات اللازمة لذلك فأصبحت صفحة البيانات كما في شكل (٥-٢٢).

الحـــل :

سوف نقوم بإعطاء الكود (١) لمشاهدات العينة الأولي (أسر محافظة الفيوم), والكود (٢) لمشاهدات العينة الثانية (أسر محافظة المنيا)، وعلي ذلك تصبح صفحة البيانات بعد إدخال قيم المتغيرين كما في الشكل التالي:

شكل (٥-٢٣): صفحة البيانات بعد الإدخال



	Group	Kids
1	1	5
2	1	3
3	1	6
4	1	2
5	1	0
6	1	1
7	1	8
8	1	9
9	2	4
10	2	4
11	2	5
12	2	2
13	2	2
14	2	1
15	2	3
16	2	7
17	2	5
18	2	4
19		
20		

(٥-٣-٢) إجراء إختبار T لعينتين مستقلتين.

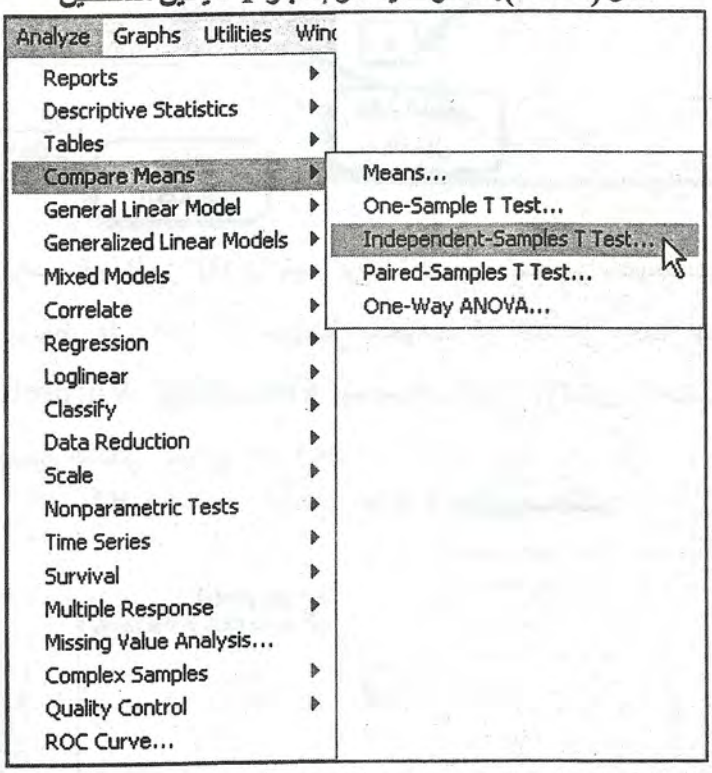
لإجراء الإختبار يتم إتباع الخطوات التالية:

١. من قوائم الحزمة نتبع المسار التالي:

(1) Analyze →(2) Compare Means →(3) Independent-Samples T-test.

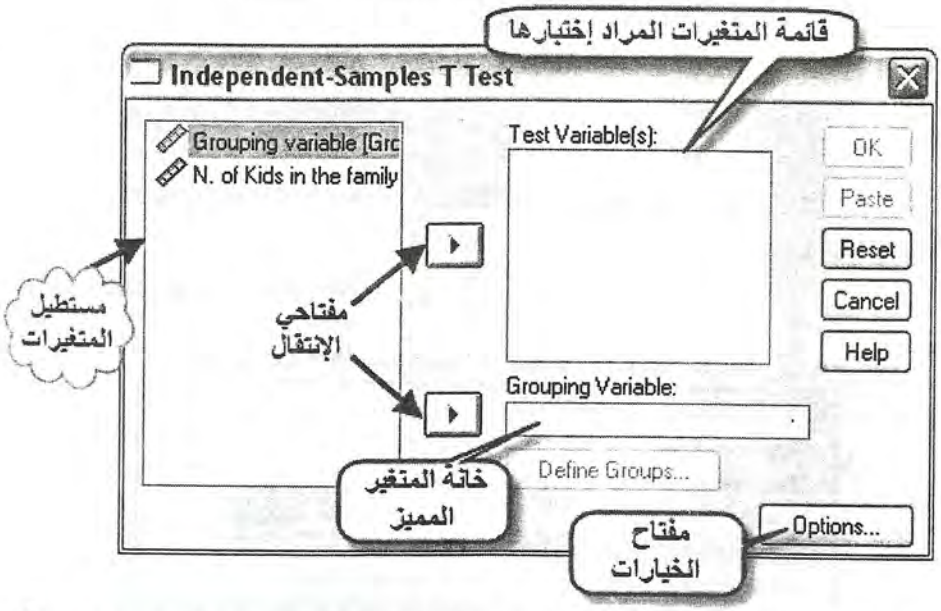
ولبيان ذلك نعرض الشكل التالي:

شكل (٥-٢٤): مسار تنفيذ أمر إختبار T لعينتين مستقلتين



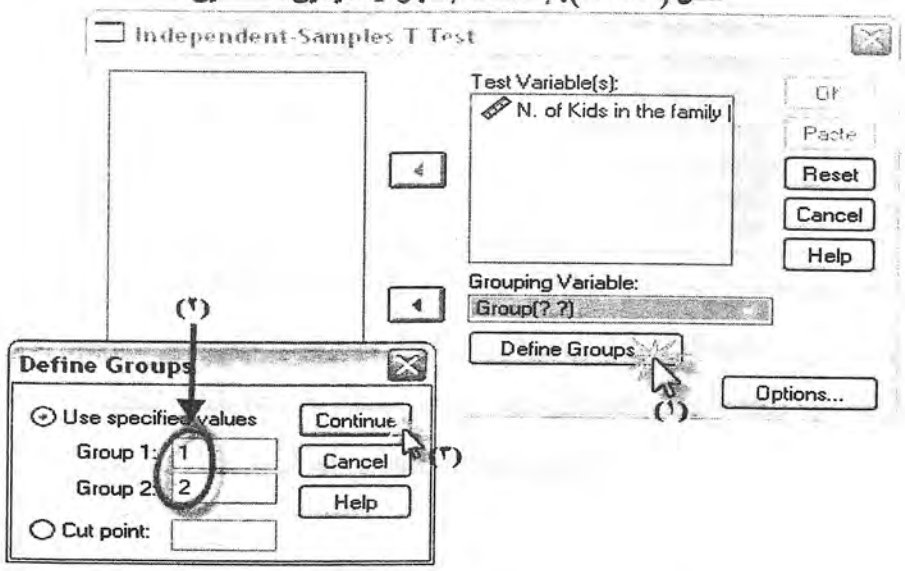
٢. تظهر لك النافذة الموضحة في شكل (٥-٢٥)، والتي من خلالها يتم تحديد المتغير المراد مقارنة متوسطه فيما بين المجتمعين وذلك بالضغط عل اسمه من مستطيل المتغيرات, ثم الضغط علي مفتاح الإنتقال لينتقل المتغير إلي قائمة المتغيرات المراد إختبارها Test Variable(s).

شكل (٥-٢٥): نافذة أمر إختبار T لعينتين مستقلتين



٣. حدد المتغير المميز [الذي يقوم بوظيفة التمييز فيما بين مشاهدات العنتين] بالضغط علي اسمه من مستطيل المتعيرات ثم انقله إلي خانة المتغير المميز Grouping Variable بإستخدام مفتاح الإنتقال المخصص لذلك ليصبح الشكل كما في (٥-٢٦).

شكل (٥-٢٦): إعدادات إختبار T لعينتين مستقلتين

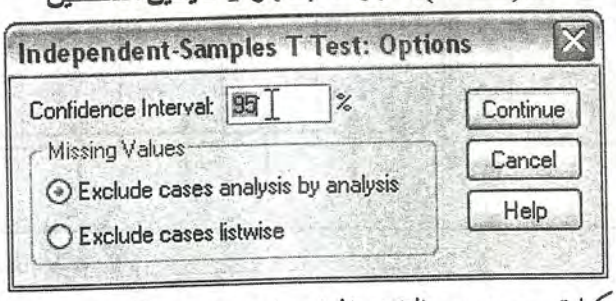


٤. كما هو مبين في شكل (٥-٣١), حدد خانة المتغير المميز بالضغط عليها مرة واحده, ثم لاحظ أن المفتاح Define Groups اصبح نشطاً الآن. إضغط عليه لتظهر لك النافذة الفرعية "Define Groups " , أكتب الأكواد التي قمت بإستخدامها للتمييز بين مشاهدات العينتين عند إدخال البيانات ثم إضغط علي Continue.

[ملحوظة: القائمة الفرعية "Define Groups " تتيح لك إمكانية وضع نقطة فاصلة للتمييز بين أكواد العينتين بدلاً من كتابة الأكواد كما في الخطوة (٤), ويكون ذلك عن طريق تحديد الخيار Cut point وكتابة النقطة الفاصلة بين أكواد العينتين في المربع المقابل ولتكن مثلاً 1.5 وبذلك سوف تعتبر الحزمة أن جميع المشاهدات التي لها كود أكبر من 1.5 هم مشاهدات العينة الأولي, أما المشاهدات التي لها كود اقل من 1.5 فهي مشاهدات العينة الثانية].

٥. إضغط مفتاح الخيارات Options الموجود في النافذه المعروضة في (٥-٢٥) ليظهر لك المربع الحواري التالي:

شكل (٥-٢٧): خيارات إختبار T لعينتين مستقلتين



قم بكتابة مستوي الثقة المراد إستخدامه لإجراء الإختبار في خانة Confidence interval ثم إضغط علي Continue.

٦. قم بإعطاء الأمر لتنفيذ الإختبار من خلال الضغط علي المفتاح Ok لتحصل علي نتائج هذا الإختبار في ملف مخرجات Output، كما هو موضح في شكل (٥-٢٨).

النتائج المعروضة في شكل (٥-٢٨) هي عبارة عما يلي:

(١) الاسم التفصيلي للمتغير محل الإختبار كما هو معرف في خانة Label.

(٢) الكـــود الذي أعطي لكل عينة.

(٣) عدد مشاهدات العينة n.

شكل (٥-٢٨): مخرجات إختبار T لعينتين مستقلتين لبيانات مثال (٥-٢)

T-Test

Group Statistics

	Grouping variable	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
N. of Kids in the family	1	8	4.25	3.284	1.161
	2	10	3.70	1.767	.559

(١) (٢) (٣) (٤) (٥) (٦)

Independent Samples Test

(٨)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
N. of Kids in the family	Equal variances assumed	5.584	.031	.456	16	.655	.550	1.207	-2.009	3.109
	Equal variances not assumed			.427	10.19	.678	.550	1.289	-2.314	3.414

(٧)

(١,٧) (٢,٧)

(١,٨) (٢,٨) (٣,٨) (٤,٨) (٥,٨) (٦,٨)

(٤) متوسط العينة $\overline{X}$.

(٥) الإنحراف المعياري في العينة S.

(٦) الإنحراف المعياري لمتوسط العينة ويحسب كالتالي $\frac{S}{\sqrt{n}}$.

(٧) نتائج إختبار F لتساوي تبايني المجتمعين.

حيث تحدد لنا الحزمة ما إذا كان هناك تساوي بين تبايني المجتمعين محل الإهتمام أم لا بإستخدام إختبار F أي ان الفرض العدمي هو $(H_0:\sigma_1^2=\sigma_2^2)$, وتعرض نتائج هذا الإختبار في المستطيل (٧).

(١,٧) يعطي قيمة F المحسوبة لإختبار تساوي تبايني المجتمعين.

(٢,٧) يعطي قيمة P-value لإختبار تساوي تبايني المجتمعين.

ملحوظة: يتم مقارنة قيمة P-value لإختبار تساوي تبايني المجتمعين مع قيمة مستوي المعنوية (α) لمعرفة هل هناك تجانس أم لا، فإذا قبلنا الفرض العدمي القائل بتجانس المجتمعين فإننا سوف نهتم في إختبار T بالنتائج المعروضة أمام الخانة Equal variances assumed وإلا فسوف نأخذ النتائج المعروضة في الصف الأخر أمام الخانة Equal variances not assumed.

(٨) نتائج إختبار T.

(١,٨) قيمة t المحسوبة.

(٢,٨) درجة الحرية وهي n_1+n_2-2.

(٣,٨) قيمة P-value للإختبار ذو طرفين.

(٤,٨) الفرق بين متوسطي العينتين $(\overline{x}_1-\overline{x}_2)$.

(٥,٨) الإنحراف المعياري لفرق متوسطي العينتين $S(\overline{x}_1-\overline{x}_2)$.

(٦,٨) فترة ثقة للفرق بين متوسطي المجتمعين.

من النتائج المعروضة في شكل (٥-٢٨) نجد أن قيمة P-value لإختبار تجانس المجتمعين هي 0.031 وبذلك فهي أقل من 0.05, ويعني ذلك اننا نرفض الفرض القائل بتساوي تبايني المجتمعين، وبناءاً عليه فإننا سوف نتخذ القرار الخاص بإختبار T طبقاً للنتائج المعروضة في الصف الثاني من جدول Independent Samples Test المناظر للخانة "Equal variances not assumed" , وعلي ذلك نجد أن قيمة P-value لإختبار T (إختبار تساوي متوسطي المجتمعين)

هي 0.678 وبناءاً عليه يتم قبول الفرض العدمي القائل بتساوي المجتمعين ونخلص من ذلك بأنه لا يوجد فرق معنوي بين متوسط عدد الأطفال في محافظتي الفيوم والمنيا عند مستوي ثقة 95 %.

(٥-٤) إختبار T للعينات المزدوجة.

يستخدم هذا الإختبار للمقارنة بين متوسطين لنفس المجموعة من المفردات بمعني أنه لدينا عينة واحده وكل مفرده فيها لها قرآتين (مشاهدتين), كإختبار معنوية الفرق بين متوسط الوزن لمجموعة من الأشخاص قبل وبعد إتباع نظام حمية Diet معين. هنا يكون الفرض العدمي هو: $H_0: \mu_d = 0$, [حيث μ_d هي متوسط الفرق].

لإجراء إختبار T للعينات المزدوجة نقوم بعمل الآتي:

(٥-٤-١) إدخال بيانات العينة المزدوجة محل الدراسة.

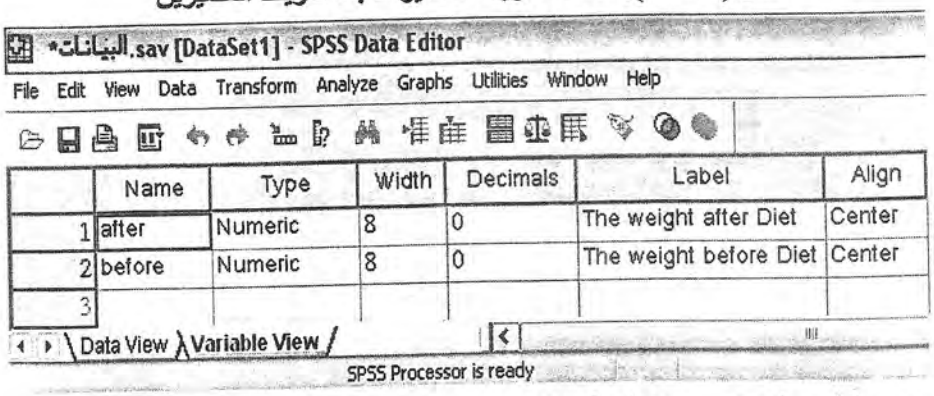
بعد فتح الحزمة الإحصائية SPSS [كما هو موضح في الفقرة (٥-٢-١)], تأتي مرحلة إدخال بيانات العملية الإحصائية المراد تنفيذها, حيث لدينا عينة واحدة، كل مفردة فيها لها مشاهدتين وسوف نقوم بإدخال بيانات تلك العينة كما يلي:

١. الخطوه الأولي هي *تعريف المتغيرات* وتتم هذه العملية كما يلي:

١,١. يتم الدخول لصفحة تعريف المتغيرات Variable View من خلال الضغط علي اسم الصفحة وقد أوضحنا ذلك في شكل (٥-٤).

٢,١ في صفحة تعريف المتغيرات, سوف نقوم بتعريف متغيرين؛ أولهما المتغير الذي يشمل بيانات العينة في الحالة الأولي [الوزن بعد إتباع نظام الحمية مثلاً], والمتغير الثاني يشمل بيانات العينة في الحالة الثانية [الوزن قبل إتباع نظام الحمية مثلاً] وشكل (٥-٢٩) يبين صفحة تعريف المتغيرات بعد تعريف هذان المتغيران.

شكل (٥-٢٩): صفحة تعريف المتغيرات بعد تعريف المتغيرين



٢. الخطوة الثانية هي ***إدخال البيانات*** وتتم هذه العملية كما يلي:

١,٣. بعد تعريف المتغيرات كما بالشكل (٥-٢٩)، نذهب إلي صفحة البيانات Data View من خلال الضغط علي اسم الصفحة ونقوم بإدخال بيانات المتغيرين.

مثال (٥-٣):

إذا كان لدينا عينة مكونة من عشرة أفراد, تم تسجيل وزن كل شخص قبل إتباع نظام حمية معين وبعد إتباع النظام بشهر فكانت النتائج كما يلي:

قبل النظام	102	100	95	92	84	97	92	80	83	98
بعد النظام	95	92	85	88	90	95	104	88	94	94

المطلوب:

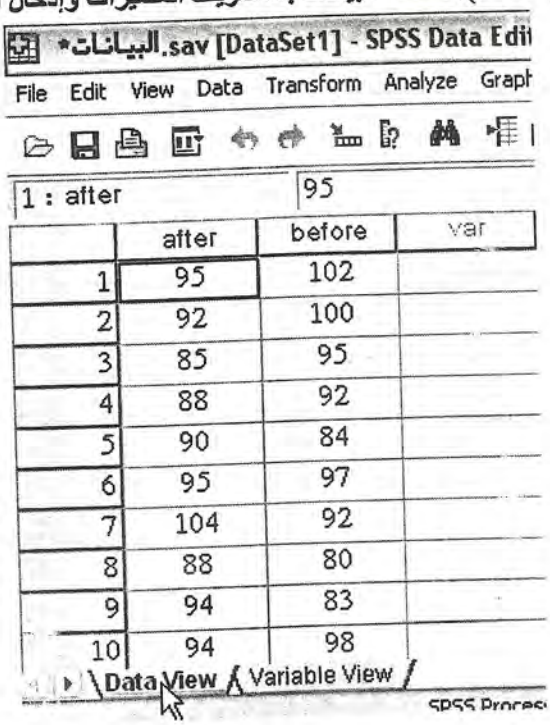
سجل بيانات هذا المثال في حزمة SPSS في صفحة البيانات Data View بإعتبار أنك قد عرفت المتغيرات اللازمة لذلك كما في شكل (٥-٢٩).

الحـــل:

١. ندخل صفحة إدخال البيانات بالضغط علي اسمها Data View [أنظر شكل (٥-٣٠)].

٢. نقوم بإدخال البيانات من الجدول السابق في الخانات المخصصة لها ليصبح شكل صفحة البيانات كما في شكل (٥-٣٠).

شكل (٥-٣٠): صفحة البيانات بعد تعريف المتغيرات وإدخال البيانات



(٥-٤-٢) إجراء إختبار T للعينات المزدوجة.

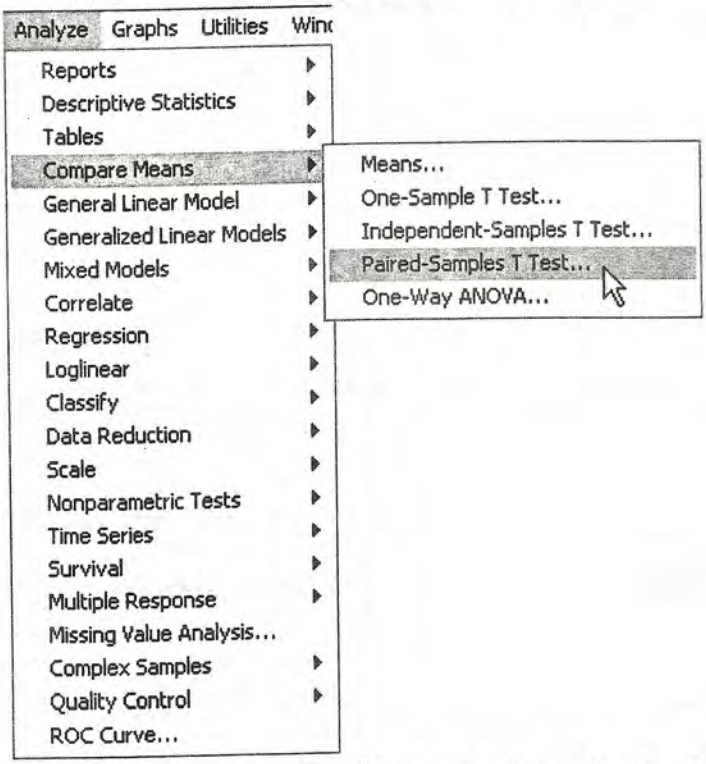
لإجراء الإختبار يتم إتباع الخطوات التالية:

١. من قوائم الحزمة نتبع المسار التالي:

(1) Analyze →(2) Compare Means → (3) Independent-Samples T-test.

ولبيان ذلك نعرض الشكل التالي:

شكل (٥-٣١): مسار تنفيذ أمر إختبار T للعينات المزدوجة

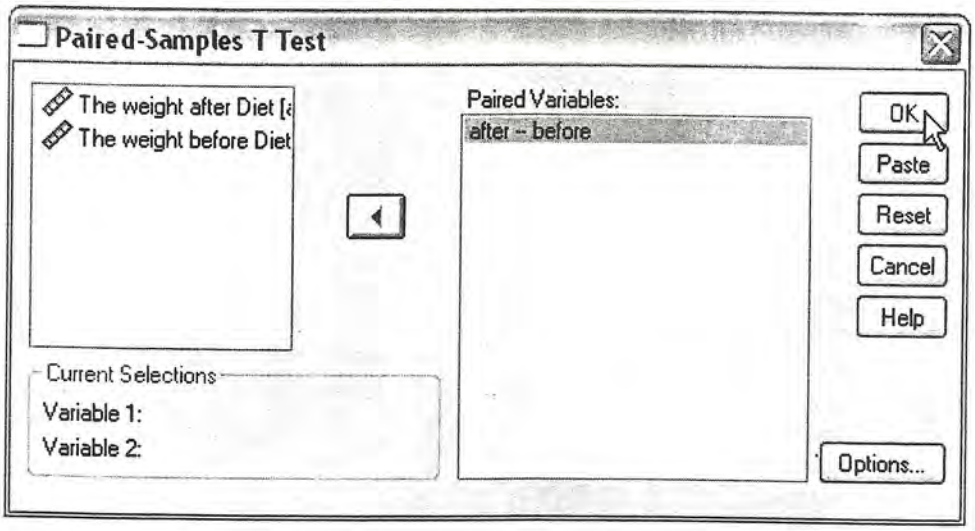


٢. تظهر لك النافذة الموضحة في شكل (٥-٣٢)، والتي من خلالها يتم تحديد المتغيرين المراد مقارنة متوسطهما واحد تلو الأخر ثم نقلهم من مستطيل المتغيرات إلي قائمة المتغير (المتغيرات) المزدوجة Paired variable(s).

٣. مفتاح الخيارات Options, له نفس الوظيفة السابق الحديث عنها في فصلي (٥-٢),(٥-٣).

٤. تظهر لك النافذة التالية، منها إضغط علي مفتاح الموافقة OK لتنفيذ الإختبار والحصول علي النتائج.

شكل (٥-٣٢): نافذة أمر إختبار T للعينات المزدوجة



مثـــال (٥-٤):

إستخدم بيانات مثال (٥-٣) لتنفيذ إختبار ما إذا كان هناك فرق معنوي في الوزن بعد إتباع نظام الحمية عن قبل إتباع النظام وذلك بمستوي ثقة 95%.

الحـــل:

بعد إدخال بيانات مثال (٥-٣) كما هو موضح بشكل (٥-٣٠), قم بإجراء الخطوات (٤:١) كما هو موضح بالأشكال (٥-٣١) ، (٥-٣٢).

إضغط علي OK من شكل (٥-٣٢) ليظهر لك البرنامج مخرجات (نتائج) الإختبار كما بالشكل التالي:

النتيجة المعروضة في شكل (٥-٣٨) هي عبارة عما يلي:

- الجدول الأول Paired samples statistics يعرض إحصاءات العينة (متوسط، عدد المشاهدات،الإنحراف المعياري، الخطأ المعياري في التقدير) قبل وبعد إتباع نظام الحمية.

شكل (٥-٣٣): نتائج إختبار T للعينات المزدوجة لمثال (٥-٣)

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	The weight after Diet	92.50	10	5.297	1.675
	The weight before Diet	92.30	10	7.617	2.409

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	The weight after Diet & The weight before Diet	10	.222	.538

Paired Samples Test

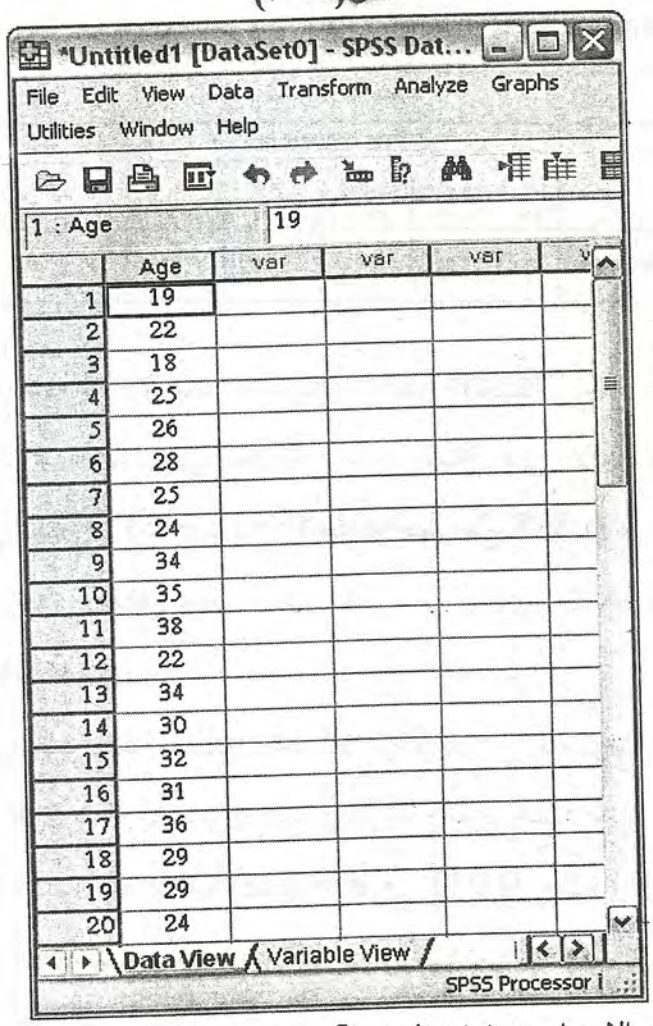
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	The weight after Diet - The weight before Diet	.200	8.257	2.611	-5.707	6.107	.077	9	.941

- الجدول الثاني Paired samples correlations نتائج إختبار معنوية الإرتباط بين الحالتين (قبل وبعد إتباع نظام الحمية)، فمن الخانة الأخيرة من هذا الجدول يتضح أن قيمة P-value لهذا الإختبار هي 0.538 مما يعني أننا نقبل الفرض العدمي القائل بعدم وجود إرتباط خطي معنوي بين الحالتين (قبل وبعد إتباع نظام الحمية).
- الجدول الثالث Paired samples test يعرض نتائج إختبار T لإختبار معنوية الفرق في الوزن فيما بين بعد وقبل إتباع نظام الحمية. ومن الخانة الأخيرة من هذا الجدول نجد أن قيمة P-value هي 0.941. وعليه فإننا نقبل الفرض العدمي القائل بعدم وجود إختلاف معنوي فيما بين بعد إتباع النظام عن قبل إتباع النظام.

(٥-٥) تمـــــارين

[١] لإختبار الفرض العدمي القائل بأن متوسط الأعمار للاعبي كرة القدم في جمهورية مصر العربية هو 28 سنة $[H_0: \mu = 28]$, ضد الفرض البديل $[H_1: \mu \neq 28]$, وذلك بمستوي ثقة 99 %، تم أخذ عينة مكونة من 20 لاعب, وتم إدخال البيانات لحزمة SPSS فكانت كما يلي:

شكل (٥-٣٤)

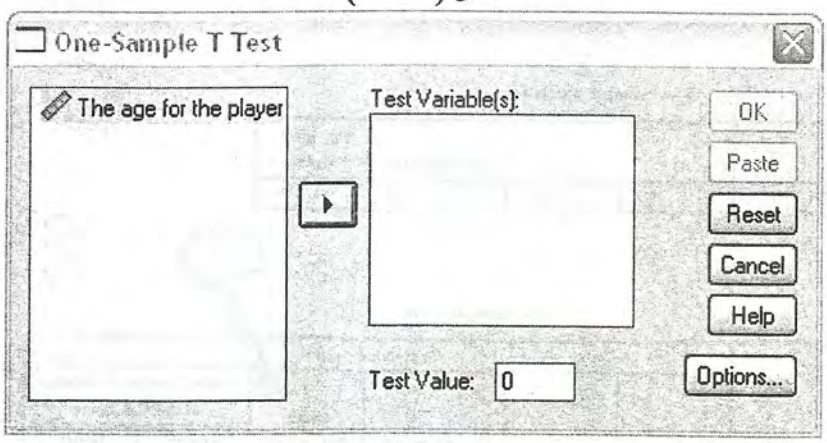


(١) لإجراء الإختبار يتم إتباع المسار الآتي من قوائم الحزمة:

(1) Analyze ⟶ (2) ..... ⟶ (3) .....

بعد عمل الخطوة (١) تظهر لك النافذة التالية:

شكل (٥-٣٥)



(٢) أكمل العبارات التالية من النافذة الموضحة في شكل (٥-٤٠).

١. خانة ..... هي التي يتم نقل المتغير Age إليها.

٢. يتم كتابة القيمة ..... في خانة Test Value .

٣. لتسجيل مستوي الثقة المطلوب (99%) نضغط علي ..... ليفتح لنا نافذة فرعية نكتب فيها 99% في الخانة المسماه .....

(٣) اذكر الفرق بين وظفتي المفتاح Cancel , Reset في شكل (٥-٤٠).

(٤) بالضغط علي المفتاح Ok في شكل (٥-٤٠) تظهر لنا صفحة ..... والتي لها الشكل التالي:

من النتائج في شكل (٥-٤١)

أولاً: إتخذ القرار تجاه الإختبار محل الدراسة.

ثانياً: إكتب فترة ثقة 99% لمتوسط المجتمع μ.

ثالثاً: فسر النتيجة المشار إليها بالرمز (١).

شكل (٥-٣٦)

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
The age for the player	20	28.05	5.726	1.280

(١)

One-Sample Test

	Test Value = 28					
					99% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
The age for the player	.039	19	.969	.050	-3.61	3.71

[٢] إعتبر إختبار الفرض العدمي والبديل التالين:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$, $H_1: \mu_1 > \mu_2$

حيث μ_1 تشير إلي متوسط درجة الإحصاء التطبيقي لطلاب شعبة الإحصاء، μ_2 تشير إلي متوسط درجة الإحصاء التطبيقي لطلاب شعبة المحاسبة. وقد تم اخذ عينتين الأولي من شعبة الإحصاء مكونة من 10 طلاب والثانية من شعبة المحاسبة ومكونة من 12 طالب فكانت النتائج كما يلي:

		88	94	91	73	89	92	93	99	85	83	شعبة الإحصاء
78	75	81	79	73	91	87	75	85	64	60	55	شعبة المحاسبة

وقد تم تعريف متغيرين للقيام بهذا الإختبار هما Degree [وهو متغير درجة الطالب] والأخر Department.

المطلوب:

(١) ما هي وظيفة المتغير Department وما هي القيم التي تأخذها مشاهداته؟

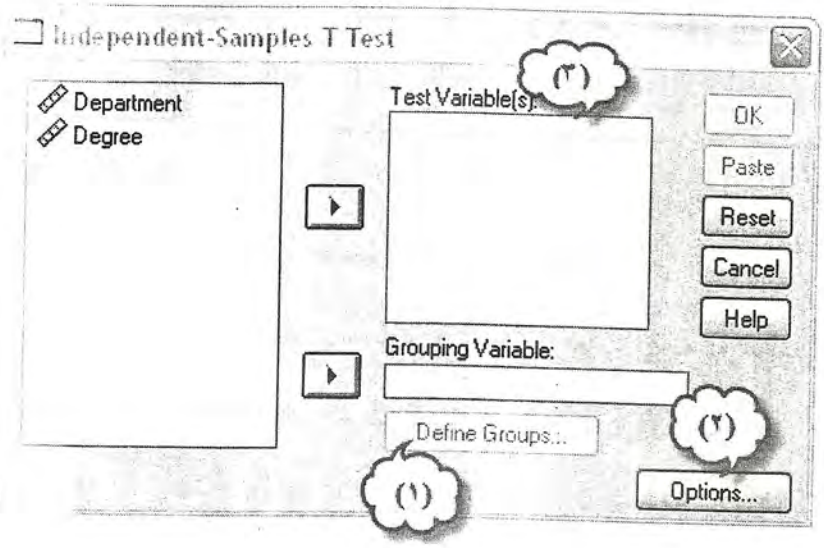
(٢) من إجابتك للخطوة (١) أكتب بيانات المتغيرين فى كراسة اجابتك طبقا لبيانات المثال.

(٣) لإجراء الإختبار نتبع المسار التالى من قوائم الحزمة:

(1) Analyze ⟶ (2) ..... ⟶ (3) .....

(٤) بعد إتباع الخطوة (٣) تظهر لنا النافذة التالية:

شكل (٥-٣٧)



ـــ حدد وظيفة المفتاح (١)، (٢).

ـــ ما المتغير الذي سوف يتم وضعه في القائمة (٣).

(٥) بعد إتمام إعدادات النافذة السابقة سوف نضغط علي OK لتظهر لنـــا النتـــائج التالية:

شكل (٥-٣٨)

Group Statistics

	Department	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Degree	1	10	88.70	7.166	2.266
	2	12	75.25	10.914	3.151

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Degree	Equal variances assumed	1.51	.23	3.337	20	.003	13.450	4.031	5.042	21.858
	Equal variances not assumed			3.466	19.08	.003	13.450	3.881	5.330	21.570

من هذه النتائج حدد:

— هل هناك تساوي بين تبايني المجتمعين بمستوي ثقة 95 % .

— هل نقبل الفرض العدمي القائل بتساوي متوسطي درجات الإحصاء التطبيقي فيما بين شعبتي الإحصاء والمحاسبة ضد الفرض البديل $H_1: \mu_1 > \mu_2$, علل إجابتك؟

الباب السادس

اختبارات الفروض حول المتوسطات

(حالة أكثر من متوسطين)

(٦-١) مقدمة

تناولنا في الباب الخامس اختبارات الفروض حول المتوسط واختبارات الفروض للفرق بين متوسطين في حالة العينات المستقلة وغير المستقلة، لكن من الناحية الفعلية قد يكون لدينا K عينة حيث K>2 ونرغب في اختبار ما إذا كانت المجتمعات المسحوبة منها هذه العينات لها متوسطات متساوية أم لا. في هذه الحالة يستخدم ما يسمي بتحدول تحليل التباين.

من الفروض الأساسية التي يبني علي أساسها هذا الاختبار إفتراض تساوي التباينات للمجتمعات، لذلك نتناول في الفصل (٦-٢) التالي اختبار تساوي التباينات. يلي ذلك اختبار تساوي المتوسطات وذلك في الفصل (٦-٣). أما عن المقارنات التنائية بين أزواج المتوسطات فيتم تناولها في الفصل (٦-٤).

(٦-٢) اختبار تساوي التباينات

لإختبار تساوي التباينات من عدمه وحساب بعض الإحصاءات الوصفية للمتغير محل الاهتمام يتم إتباع الخطوات التالية:

أ. صياغة الفروض:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \cdots = \sigma_k^2$$
$$H_1 : \text{at Least one of } \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \quad \forall i, j$$

ب. تحديد مستوي المعنوية α.

ج. لحساب كلاً من مقياس الاختبار والذي يشار إليه في النتائج بـ Levene Statistics وقيمة مستوي المعنوية المحسوب والمشار إليه بـ .Sig يتم إتباع الخطوات التالية:

١. إنشاء متغير جديد يرمز له بالرمز X مثلاً يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات.

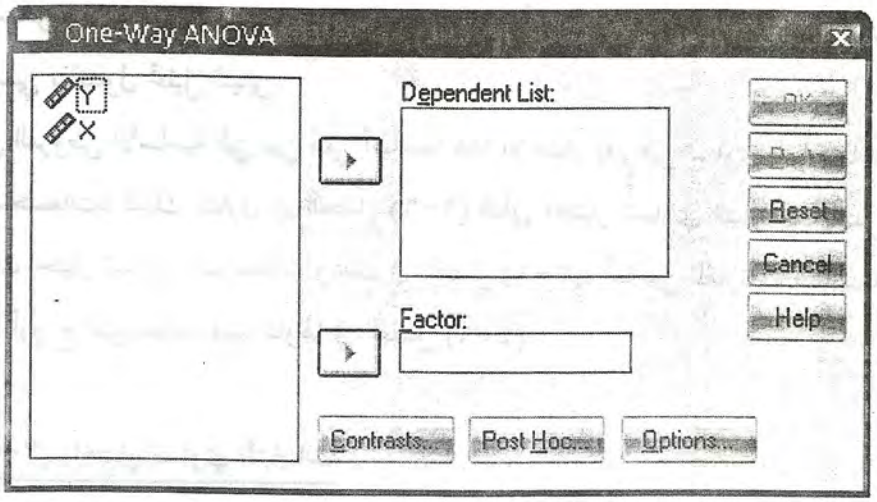
٢. من شريط القوائم نختار Analyze.

٣. من قائمة Analyze نختار Compare Means.

٤. من قائمة Compare Means نختار One Way ANOVA.

٥. يظهر صندوق الحوار التالي:

شكل (٦-١)

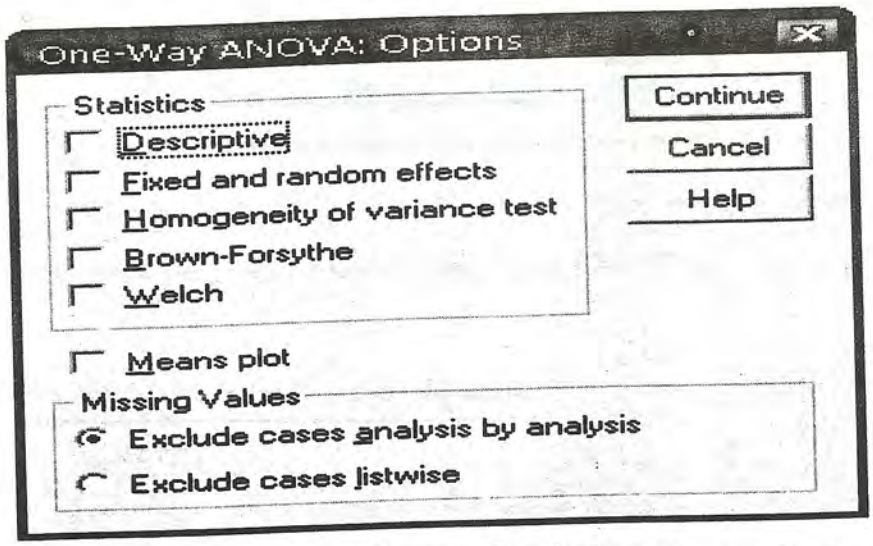


٦. يتم نقل المتغير المراد اختبار الفروض حول متوسطه إلي خانة Dependent List وذلك بإستخدام السهم، وننقل المتغير الذي يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات (X) إلي خانة Factor.

٧. نضغط علي زر Options في شكل (٦-١) السابق.

٨. يظهر الصندوق الحواري التالي:

شكل (٦-٢)



٩. نختار من خانة Statistics الخيار Descriptive للحصول علي بعض الإحصاءات الوصفية للمتغير محل الاهتمام.

١٠. نختار Homogeneity of Variance test لاختبار تساوي التباينات.

فتظهر الجداول التالية في صفحة المخرجات: جدول (٦-١) يحتوي بعض الإحصاءات الوصفية للمتغير محل الاهتمام في كل مجموعة، وجدول (٦-٢) الخاص باختبار تساوي التباينات. ويحتوي العمود الأول منه علي قيمة مقياس الاختبار والعمود الرابع علي مستوي المعنوية المحسوب .Sig والذي يتم مقارنته بمستوي المعنوية α.

جدول (٦-١)

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		

جدول (٦-٢)

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.

فإذا تم قبول الفرض العدمي القائل بتساوي التباينات يتم اختبار تساوي المتوسطات بإستخدام جدول تحليل التباين. وفيما يلي خطوات إجراء هذا الاختبار.

(٦-٣) خطوات إجراء اختبار تساوي المتوسطات

أ. صياغة الفروض:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \cdots = \mu_K$$

$$H_1 : \text{at least one of } \mu_i \neq \mu_j \quad \forall i, j$$

ب. تحديد مستوي المعنوية α.

ج. حساب كلاً من مقياس الاختبار والمشار إليه في صفحة النتائج بـ F ومستوي المعنوية المحسوب والمشار إليه بـ Sig. بإتباع الخطوات التالية:

١. إنشاء متغير جديد يرمز له بالرمز X مثلاً يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات.

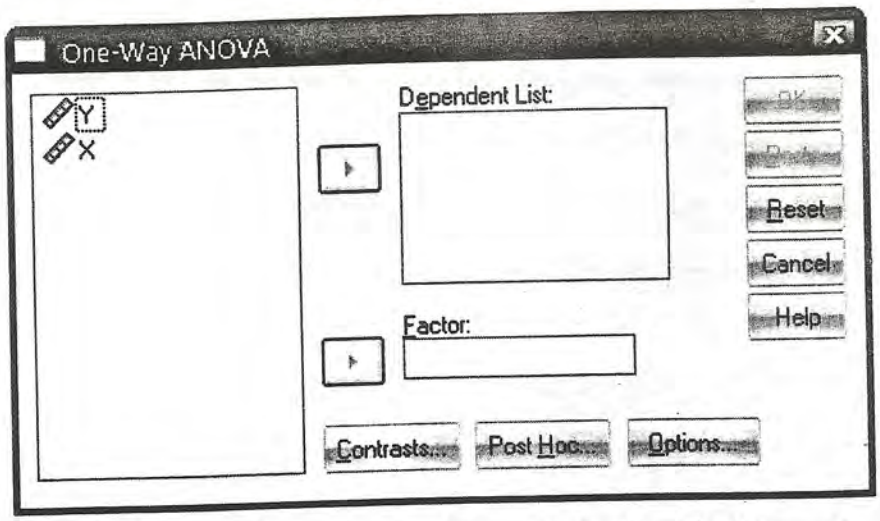
٢. من شريط القوائم نختار Analyze.

٣. من قائمة Analyze نختار Compare Means.

٤. من قائمة Compare Means نختار One Way ANOVA.

٥. يظهر صندوق الحوار التالي:

شكل (٦-٣)



٦. يتم نقل المتغير المراد اختبار الفروض حول متوسطه إلي خانة Dependent List وذلك بإستخدام السهم، وننقل المتغير الذي يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات (X) إلي خانة Factor.

٧. نضغط Ok.

فيظهر جدول تحليل التباين في نافذة المخرجات كما يلي:

جدول (٦-٣)

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups					
Within Groups					
Total					

حيث:

- يمثل العمود الأول مصدر التباين، والذي يحتوي علي مجموع المربعات الكلي Total والذي ينقسم إلي: مجموع المربعات داخل المجموعات Beween Groups ومجموع المربعات داخل المجموعات Within Groups.

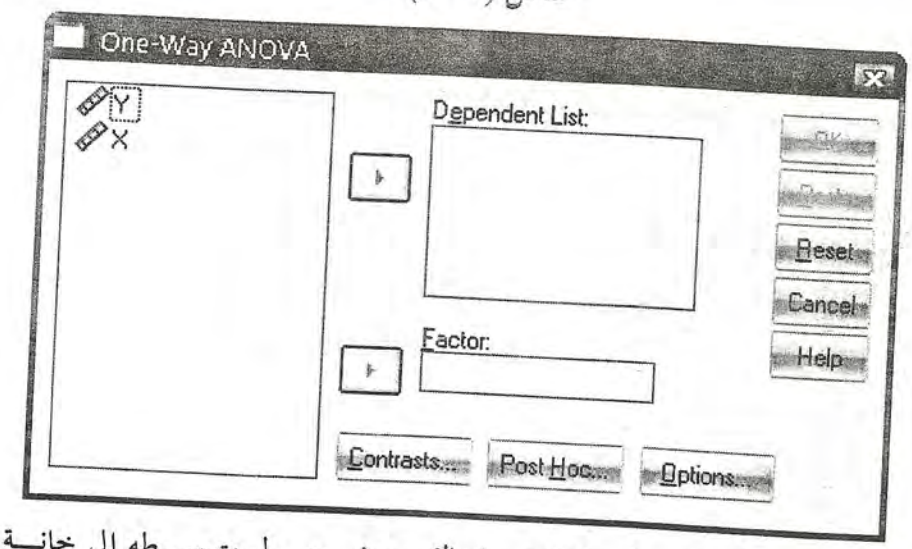
- العمود الثاني: يمثل مجموع المربعات.
- العمود الثالث: يمثل درجات الحرية.
- العمود الرابع: يمثل متوسط المربعات والذي نحصل علي عناصره بقسمة مجموع المربعات (في العمود الثاني) علي درجات الحرية المناظرة لها في العمود الثالث.
- العمود الخامس: يمثل القيمة المحسوبة لمقياس الاختبار والتي يرمز لها بالرمز F.
- العمود السادس: وهو عمود .Sig أي مستوي المعنوية المحسوب الذي يتم مقارنته بمستوي المعنوية α.

(٦-٤) المقارنات الثنائية

عند تحليل التباين في حالة رفض الفرض العدمي (أي يوجد علي الأقل متوسطين غير متساويين) نحتاج إلي إجراء المقارنات الثنائية (المقارنات المتعددة) والتي يتم من خلالها مقارنة كل متوسطين من المتوسطات لتحديد أزواج المتوسطات الغير متساوية. وفيما يلي نوضح خطوات إجراء هذه المقارنات:

١. إنشاء متغير جديد يرمز له بالرمز X مثلاً يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات.
٢. من شريط القوائم نختار Analyze.
٣. من قائمة Analyze نختار Compare Means.
٤. من قائمة Compare Means نختار One Way ANOVA.
٥. يظهر صندوق الحوار التالي:

شكل (٦-٤)

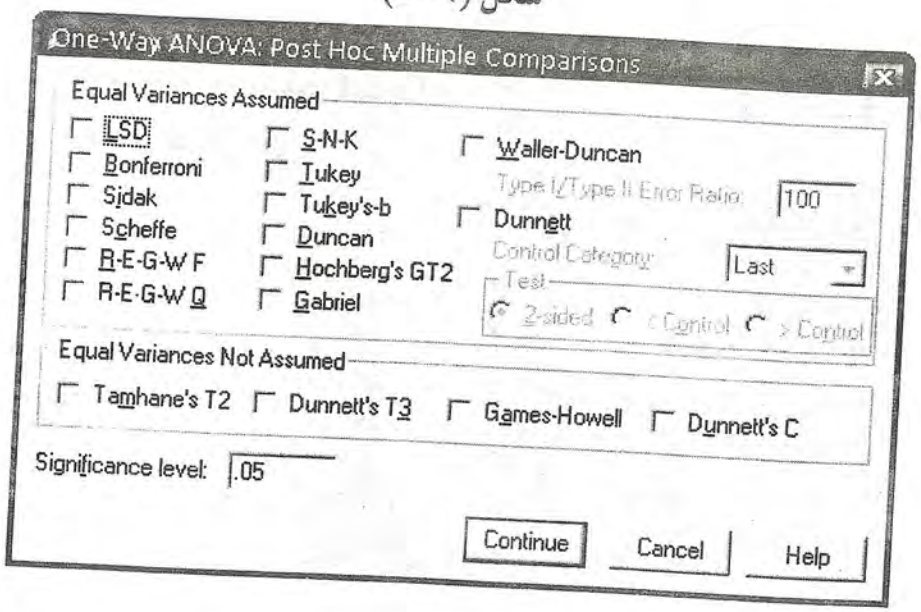


٦. يتم نقل المتغير المراد اختبار الفروض حول متوسطه إلي خانة Dependent List وذلك بإستخدام السهم، وننقل المتغير الذي يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات (X) إلي خانة Factor.

٧. نضغط علي زر Post Hoc في شكل (٦-٤) السابق.

٨. يظهر الصندوق الحواري التالي:

شكل (٦-٥)



نجد أن الصندوق الحواري السابق في شكل (٦-٥) ينقسم إلي جـزئين: مجموعـة الاختبارات التي يمكن إستخدامها بإفتراض تساوي التباينات مثـل اختبـار LSD واختبار Scheffe واختبار Tukey، ومجموعة الاختبارات التي تستخدم بإفتراض عدم تساوي التباينات.

٩. نختار الاختبار أو الاختبارات المناسبة، ونحدد مستوي المعنويـة في خانـة Significance level.

١٠. نضغط Continue ثم Ok.

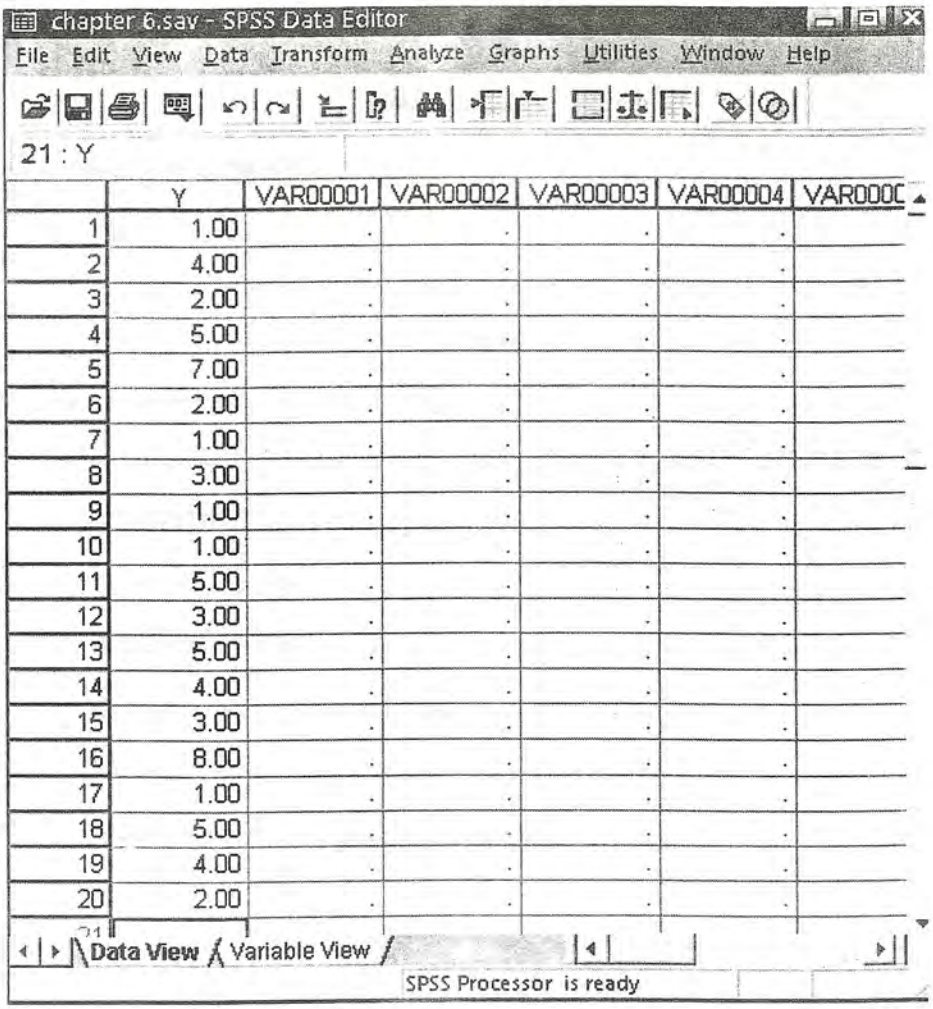
مثال (٦-١)

بإفتراض أنه يوجد لدينا 4 أنواع من الأنظمـة الغذائيـة لإنقـاص الـوزن هـم A,B,C,D تم تطبيق هذه الأنظمة علي 4 مجموعات، كل مجموعة تم إخـضاعها لنظام غذائي من النظم السابقة. فكان مقدار إنخفاض الوزن في هذه المجموعات كمـا يلي:

المجموعة الأولي (إتبعت النظام A):	1	4	2	5	7
المجموعة الثانية (إتبعت النظام B):	2	1	3	1	1
المجموعة الثالثة (إتبعت النظام C):	5	3	5	4	3
المجموعة الرابعة (إتبعت النظامD):	8	1	5	4	2

كما في الشكل التالي:

شكل (٦-٦)


chapter 6.sav - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

21 : Y

	Y	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR0000
1	1.00	.	.	.	.	
2	4.00	.	.	.	.	
3	2.00	.	.	.	.	
4	5.00	.	.	.	.	
5	7.00	.	.	.	.	
6	2.00	.	.	.	.	
7	1.00	.	.	.	.	
8	3.00	.	.	.	.	
9	1.00	.	.	.	.	
10	1.00	.	.	.	.	
11	5.00	.	.	.	.	
12	3.00	.	.	.	.	
13	5.00	.	.	.	.	
14	4.00	.	.	.	.	
15	3.00	.	.	.	.	
16	8.00	.	.	.	.	
17	1.00	.	.	.	.	
18	5.00	.	.	.	.	
19	4.00	.	.	.	.	
20	2.00	.	.	.	.	

Data View | Variable View

SPSS Processor is ready

والمطلوب:

أولاً: إعرض الإحصاءات الوصفية المتعلقة بمتغير إنخفاض الوزن Y، وأختبر تساوي التباينات.

ثانياً: أختبر الفرض القائل أن متوسط الانخفاض الوزن متساوي في المجموعات الاربعة وذلك بدرجة ثقة 95%.

ثالثاً: في حالة رفض الفرض العدمي أختبر هل هناك فرق معنوي بين كل متوسطين من أزواج المتوسطات الممكنة وذلك باستخدام اختبار LSD عند درجة ثقة 95%.

الحل

أولاً: اختبار تساوي التباينات

أ. صياغة الفروض:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \cdots = \sigma_k^2$$

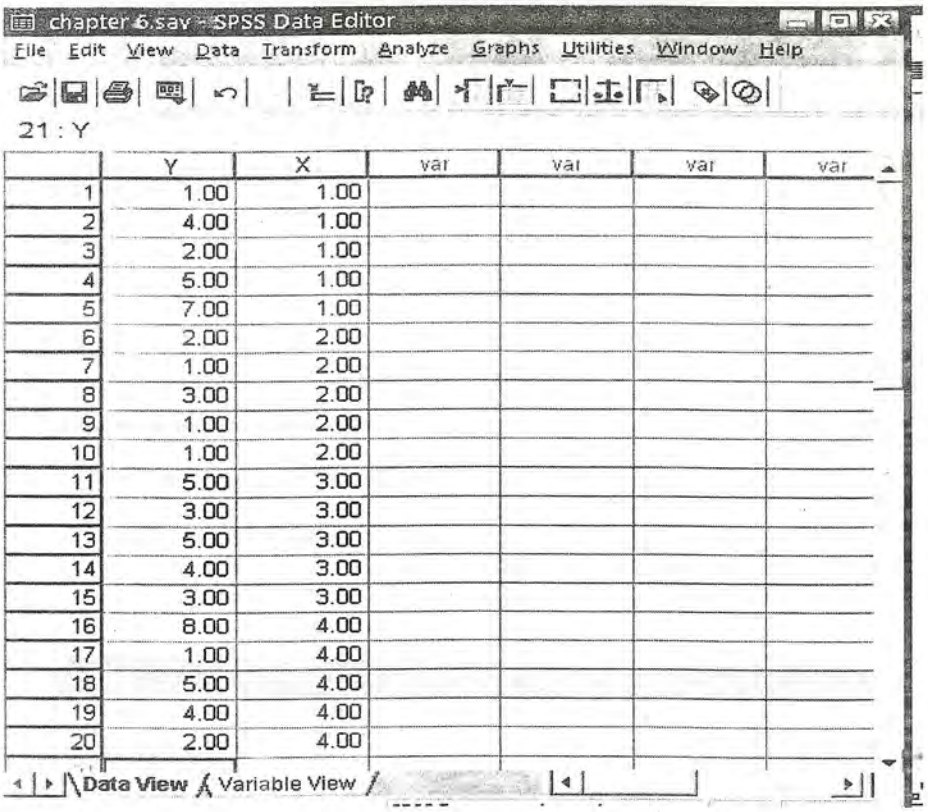
$$H_1 : \text{at Least one of } \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \quad \forall i, j$$

ب. تحديد مستوي المعنوية α=.05.

ج. لحساب كلاً من مقياس الاختبار والذي يشار إليه في النتائج بـ Levene Statistics وقيمة مستوي المعنوية المحسوب والمشار إليه بـ .Sig يتم إتباع الخطوات التالية:

١. إنشاء متغير جديد يرمز له بالرمز x مثلاً يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات. بحيث يأخذ هذا المتغير القيمة 1 لجميع عناصر المجموعة الأولي، القيمة 2 لجميع عناصر المجموعة الثانية وهكذا. والشكل التالي يوضح صفحة عرض البيانات بعد إدخال هذا المتغير:

شكل (٦-٧)



	Y	X	var	var	var	var
1	1.00	1.00				
2	4.00	1.00				
3	2.00	1.00				
4	5.00	1.00				
5	7.00	1.00				
6	2.00	2.00				
7	1.00	2.00				
8	3.00	2.00				
9	1.00	2.00				
10	1.00	2.00				
11	5.00	3.00				
12	3.00	3.00				
13	5.00	3.00				
14	4.00	3.00				
15	3.00	3.00				
16	8.00	4.00				
17	1.00	4.00				
18	5.00	4.00				
19	4.00	4.00				
20	2.00	4.00				

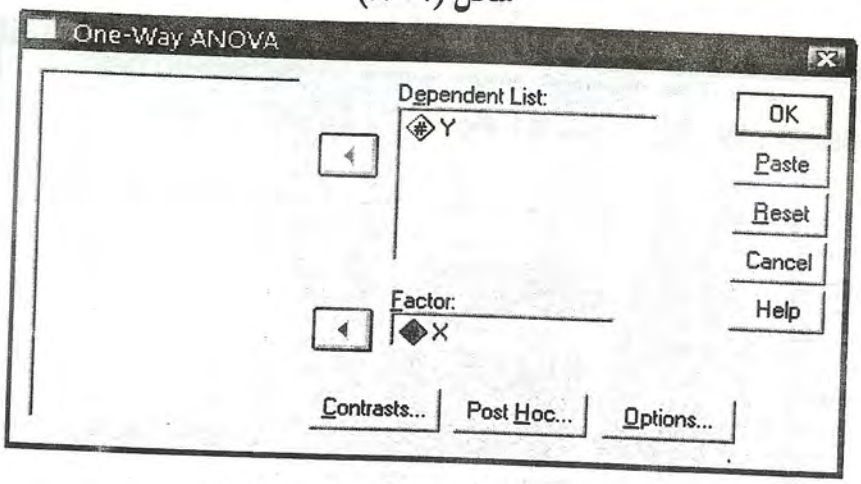
٢. من شريط القوائم نختار Analyze.

٣. من قائمة Analyze نختار Compare Means.

٤. من قائمة Compare Means نختار One Way ANOVA.

٥. يظهر صندوق الحوار التالي والذي فيه يتم نقل المتغير المراد اختبار الفروض حول متوسطه (أي إنخفاض الوزن Y) إلي خانة Dependent List وذلك بإستخدام السهم، وننقل المتغير الذي يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات (X) إلي خانة Factor كما يلي:

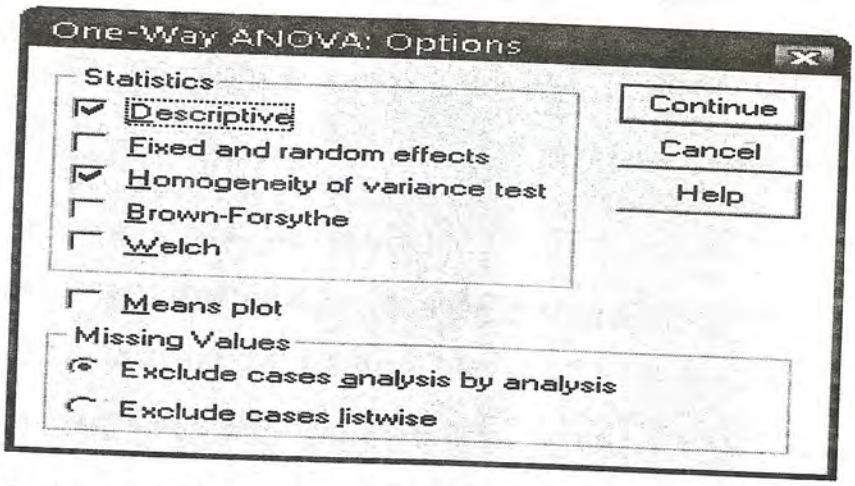
شكل (٦-٨)



٢. نضغط علي زر Options في شكل (٦-٨) السابق.

٣. يظهر الصندوق الحواري التالي:

شكل (٦-٩)



٤. نختار من خانة Statistics الخيار Descriptive للحصول علي الإحصاءات الوصفية لمتغير إنخفاض الوزن.

٥. نختار Homogeneity of Variance test لاختبار تساوي التباينات).

٦. نضغط Continue ثم Ok.

فتظهر الجداول التالية في صفحة المخرجات:

جدول (٦-٤)

Descriptives

Y

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	5	3.8000	2.38747	1.06771	.8356	6.7644	1.00	7.00
2.00	5	1.6000	.89443	.40000	.4894	2.7106	1.00	3.00
3.00	5	4.0000	1.00000	.44721	2.7583	5.2417	3.00	5.00
4.00	5	4.0000	2.73861	1.22474	.5996	7.4004	1.00	8.00
Total	20	3.3500	2.05900	.46041	2.3864	4.3136	1.00	8.00

والجدول السابق عبارة عن الإحصاءات الوصفية لمتغير إنقاص الوزن في كل مجموعة.

جدول (٦-٥)

Test of Homogeneity of Variances

Y

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.101	3	16	.140

وجدول (٦-٥) في الشكل السابق يعبر عن ناتج إختبار تساوي التباينات، فنقارن مستوي المعنوية α (0.05) بمستوي المعنوية المحسوب .Sig (.14) فنجد أن مستوي المعنوية المحسوب أكبر من α، وبالتالي لا نستطيع رفض الفرض العدمي القائل بتساوي التباين وذلك بدرجة ثقة 95%.

ثانياً اختبار تساوي المتوسطات:

أ. صياغة الفروض:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \cdots = \mu_K$$

$$H_1 : \text{at least one of } \mu_i \neq \mu_j \quad \forall i, j$$

ب. تحديد مستوي المعنوية $\alpha = 0.05$.

ج. الحصول علي قيمة مقياس الاختبار F والقيمة Sig. والتي نحصل عليها باستخدام برنامج SPSS بإتباع الخطوات التالية:

١. إنشاء متغير جديد يرمز له بالرمز X مثلاً يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات.

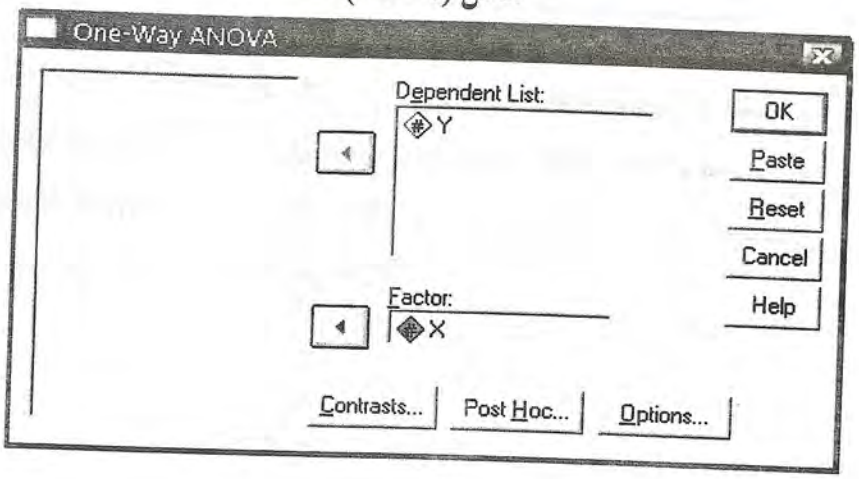
٢. من شريط القوائم نختار Analyze.

٣. من قائمة Analyze نختار Compare Means.

٤. من قائمة Compare Means نختار One Way ANOVA.

٥. يظهر صندوق الحوار التالي والذي فيه يتم نقل المتغير المراد اختبار الفروض حول متوسطه (أي إنخفاض الوزن Y) إلي خانة Dependent List وذلك بإستخدام السهم، وننقل المتغير الذي يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات (X) إلي خانة Factor كما يلي:

شكل (٦-١٠)



٦. نضغط Ok فيظهر الجدول التالي في صفحة المخرجات.

جدول (٦-٦)

ANOVA

Y

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.550	3	6.850	1.827	.183
Within Groups	60.000	16	3.750		
Total	80.550	19			

يمثل جدول (٦-٦) السابق جدول تحليل التباين، ومنه نجد أن مستوي المعنوية المحسوب Sig.=.183 بمقارنة هذه القيمة بمستوي المعنوية $\alpha=0.05$ نجد أننا لا نستطيع رفض الفرض العدمي وذلك بدرجة ثقة 95%.

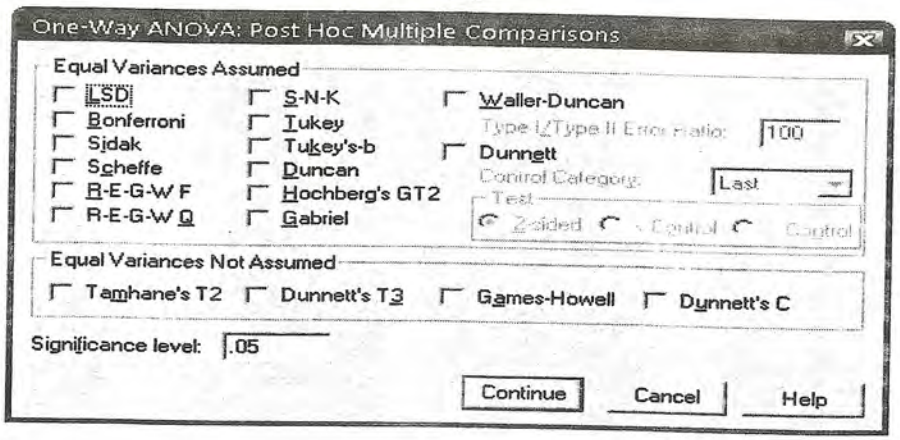
ثالثاً: المقارنات الثنائية

طالما تم قبول الفرض العدمي فإننا لسنا بحاجة إلي إجراء المقارنات الثنائية، ولكن إذا تم إجراء هذه المقارنات إننا نتبع الخطوات التالية:

١. نضغط علي زر Post Hoc في شكل (٦-١٠) السابق.

٢. يظهر الصندوق الحواري التالي:

شكل (٦-١١)



٣. نختار اختبار LSD، ونضع مستوي المعنوية في خانة Significance level.

٤. نضغط Continue ثم Ok.

يظهر الجدول التالي في صفحة المخرجات:

جدول (٦-٧)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Y

LSD

(I) X	(J) X	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	2.20000	1.22474	.091	-.3963	4.7963
	3.00	-.20000	1.22474	.872	-2.7963	2.3963
	4.00	-.20000	1.22474	.872	-2.7963	2.3963
2.00	1.00	-2.20000	1.22474	.091	-4.7963	.3963
	3.00	-2.40000	1.22474	.068	-4.9963	.1963
	4.00	-2.40000	1.22474	.068	-4.9963	.1963
3.00	1.00	.20000	1.22474	.872	-2.3963	2.7963
	2.00	2.40000	1.22474	.068	-.1963	4.9963
	4.00	.00000	1.22474	1.000	-2.5963	2.5963
4.00	1.00	.20000	1.22474	.872	-2.3963	2.7963
	2.00	2.40000	1.22474	.068	-.1963	4.9963
	3.00	.00000	1.22474	1.000	-2.5963	2.5963

من عمود .Sig في جدول (٦-٧) السابق يتضح عدم وجود أي فروق معنوية بين أي من أزواج المتوسطات الممكنة.

(٦-٥) تمارين

[١] بإفتراض أنه يوجد لدينا 3 أنواع من الأدوية للعلاج من الأورام وهم A,B,C تم إعطاءهالثلاث مجموعات من المصابين. فكان مقدار إنخفاض حجم الورم في هـذه المجموعات كما يلي:

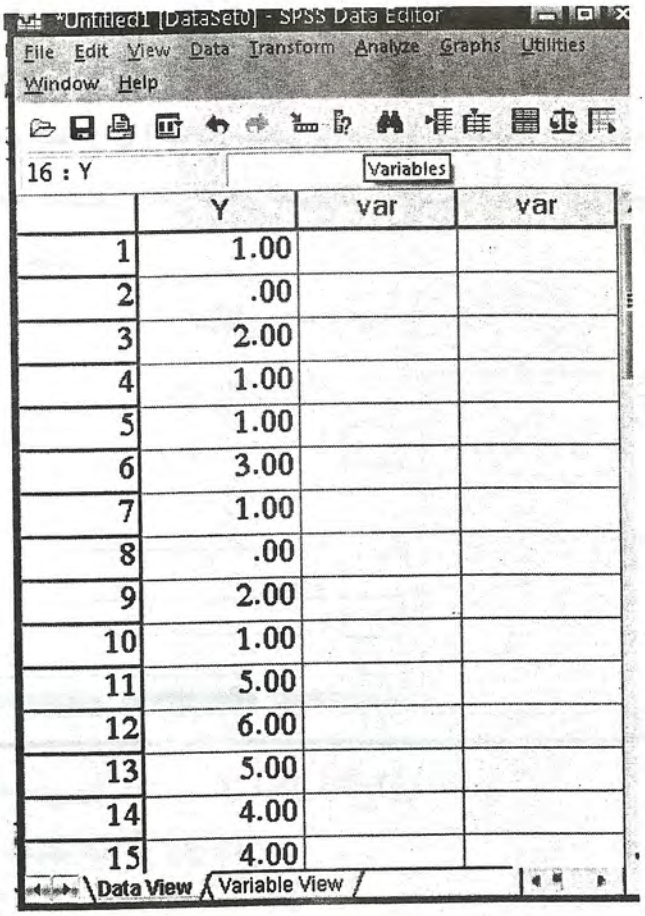
المجموعة الأولي (تناولت الدواء A): 1 0 2 1 1

المجموعة الثانية (تناولت الدواء B): 3 1 0 2 1

المجموعة الثالثة (تناولت الدواء C): 5 6 5 4 4

كما في الشكل التالي:

شكل (٦-١٢)



لاختبار تساوي التباينات يتم إتباع الخطوات التالية:

أ- .صياغة الفروض:

H_0: .....

H_1: .....

ب- تحديد مستوي المعنوية .....=α.

ج- الحصول علي قيمة مقياس الاختبار والقيمة..... والتي نحصل عليها باستخدام برنامج SPSS بإتباع الخطوات التالية:

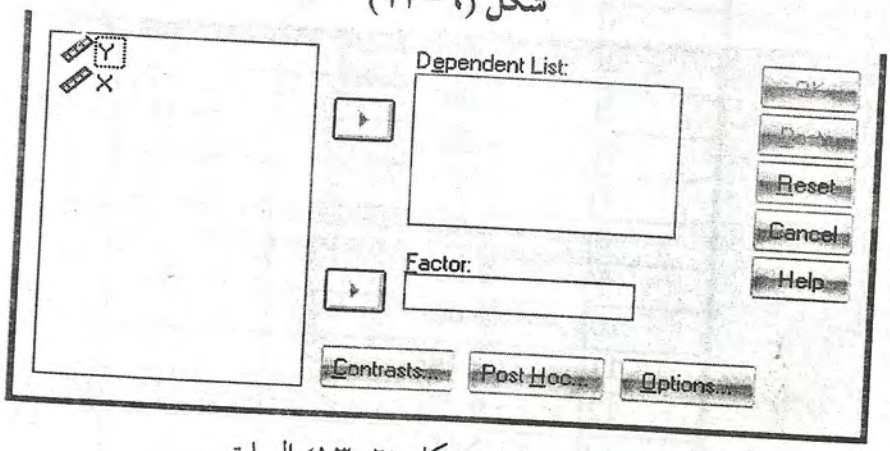
١- من شريط القوائم نختار .....

٢- من قائمة ..... نختار .....

٣- من قائمة .....نختار.....

٤- يظهر صندوق الحوار التالي والذي فيه يتم نقل المتغير المراد اختبار الفروض حول متوسطه (أي إنخفاض حجم الورم Y) إلي خانة .....وذلك بإستخدام السهم، وننقل المتغير الذي يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات (X) إلي خانة .....

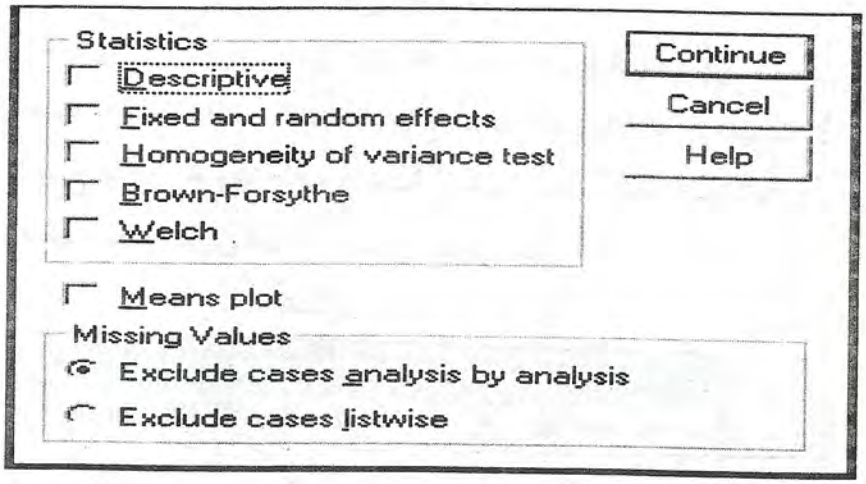
شكل (٦-١٣)



٢. نضغط علي زر .....في شكل (٦-١٣) السابق.

٣. يظهر الصندوق الحواري التالي:

شكل (٦-١٤)



٤. نختار ..... من شكل (٦-١٤) السابق.

٥. نضغط .....ثم ..... يظهر الجـدول التـالي في صـفحة المخرجات:

جدول (٦-٨)

Y

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.054	2	12	.379

بمقارنة ..... بـ..... فنجد أن ..... ، وبالتالي نتخذ القرار الآتي وذلك بدرجة ثقة.....

[٢] في التمرين السابق لإختبار الفرض القائل أن متوسط الانخفاض في حجم الورم متساوي في المجموعات الثلاثة وذلك بدرجة ثقة 99% يتم إتباع الخطوات التالية:

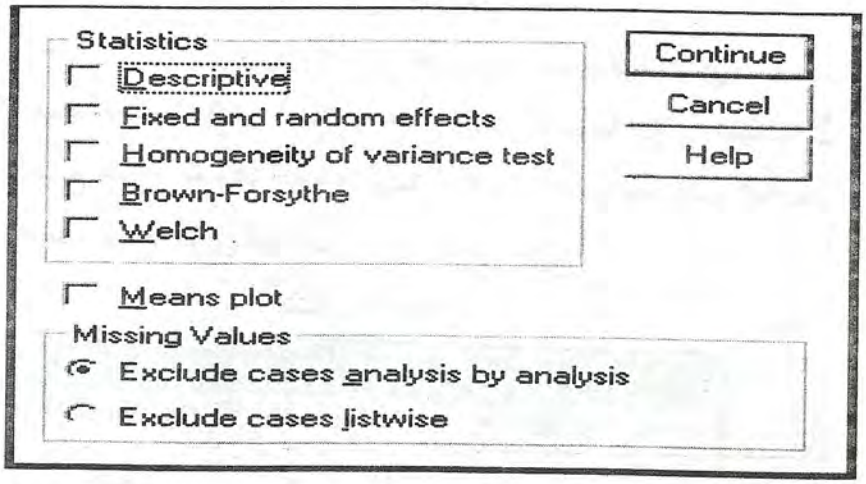
أ. صياغة الفروض:

H_0 : ....

H_1 : ....

ب. تحديد مستوي المعنوية ..... =α.

شكل (٦-١٤)



٤. نختار ..... من شكل (٦-١٤) السابق.

٥. نضغط .....ثم ..... يظهر الجدول التالي في صفحة المخرجات:

جدول (٦-٨)

Y

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.054	2	12	.379

بمقارنة ..... بـ..... فنجد أن ..... ، وبالتالي نتخذ القرار الآتي وذلك بدرجة ثقة.....

[٢] في التمرين السابق لإختبار الفرض القائل أن متوسط الانخفاض في حجم الورم متساوي في المجموعات الثلاثة وذلك بدرجة ثقة 99% يتم إتباع الخطوات التالية:

أ. صياغة الفروض:

H_0 :..... .....

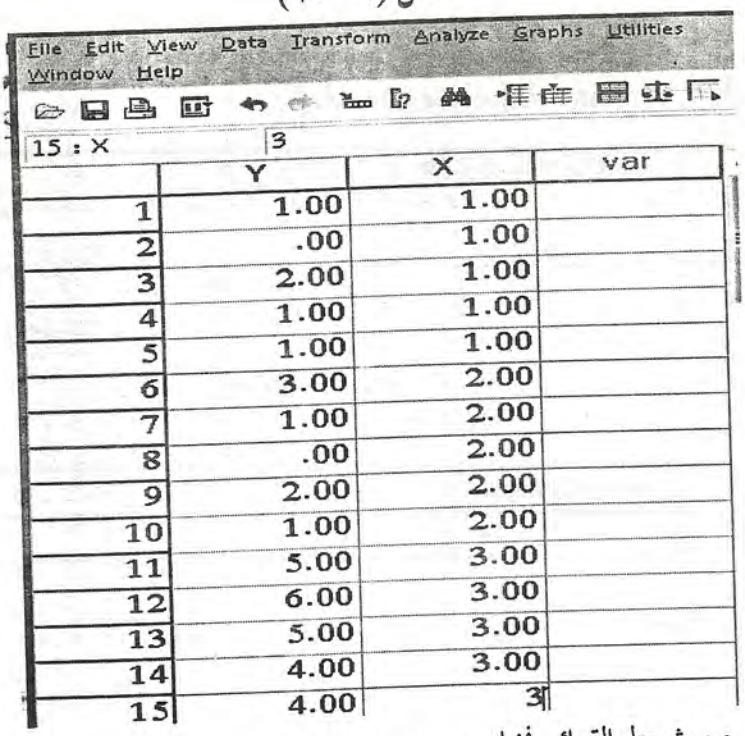
H_1 :..... .....

ب. تحديد مستوي المعنوية ..... =α.

ج. الحصول علي قيمة مقياس الاختبار F والقيمة .Sig والتي نحصل عليهـا باستخدام برنامج SPSS بإتباع الخطوات التالية:

١. إنشاء ..... يرمز له بالرمز X مثلاً يتم به تقسيم البيانات إلي ..... بحيث يأخذ هذا المتغير القيمة 1 لجميع عناصر المجموعة الأولي، القيمـة 2 لجميع عناصر المجموعة الثانية واالقيمة 3 لجميع عناصر المجموعـة الثالثـة. فتظهر صفحة عرض البيانات كما في الشكل التالي:

شكل (٦-١٥)



	Y	X	var
1	1.00	1.00	
2	.00	1.00	
3	2.00	1.00	
4	1.00	1.00	
5	1.00	1.00	
6	3.00	2.00	
7	1.00	2.00	
8	.00	2.00	
9	2.00	2.00	
10	1.00	2.00	
11	5.00	3.00	
12	6.00	3.00	
13	5.00	3.00	
14	4.00	3.00	
15	4.00	3	

٦. من شريط القوائم نختار .....

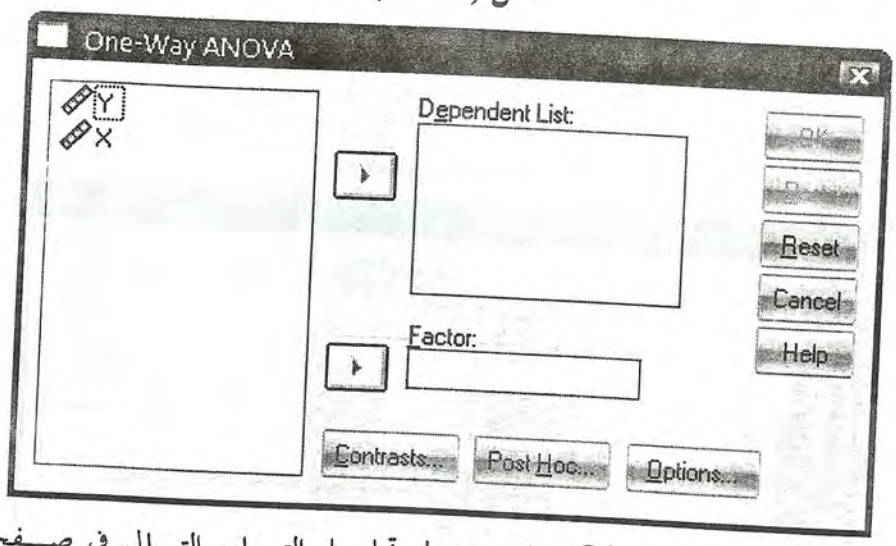
٧. من قائمة ..... نختار .....

٨. من قائمة .....نختار.....

٩. يظهر صندوق الحوار التالي والذي فيه يتم نقل المتغير المراد اختبار الفروض حـول متوسـطه (أي إنخفـاض حجـم الـورم Y) إلي خانـة

.....وذلك بإستخدام السهم، وننقل المتغير الذي يتم به تقسيم البيانات إلي مجموعات (X) إلي خانة .....

شكل (٦-١٦)



١٠. نضغط Ok. يظهر جدول تحليل التباين التالي في صفحة المخرجات:

جدول (٦-٩)

ANOVA

Y

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	43.600	2	21.800	26.160	.000
Within Groups	10.000	12	.833		
Total	53.600	14			

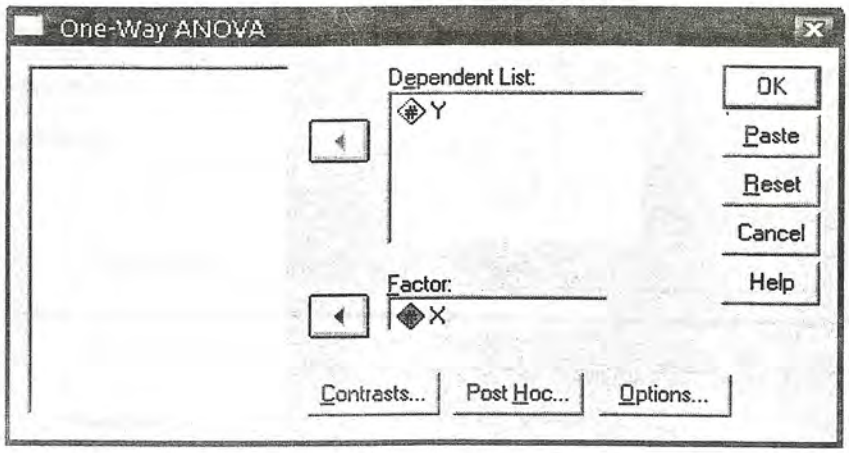
ومنه نجد أن مستوي المعنوية المحسوب .....بمقارنة هذه القيمة بمستوي المعنوية α

نتخذ القرار الآتي:..... وذلك بدرجة ثقة 99%.

[٢] في تمرين [١]

[٣] في تمرين [١] وضح خطوات اختبار هل هناك فرق معنوي بين كل متوسطين من أزواج المتوسطات الممكنة وذلك باستخدام اختبار Tukey عند درجة ثقة 99%. وذلك اعتباراً من الخطوة التالية للشكل التالي:

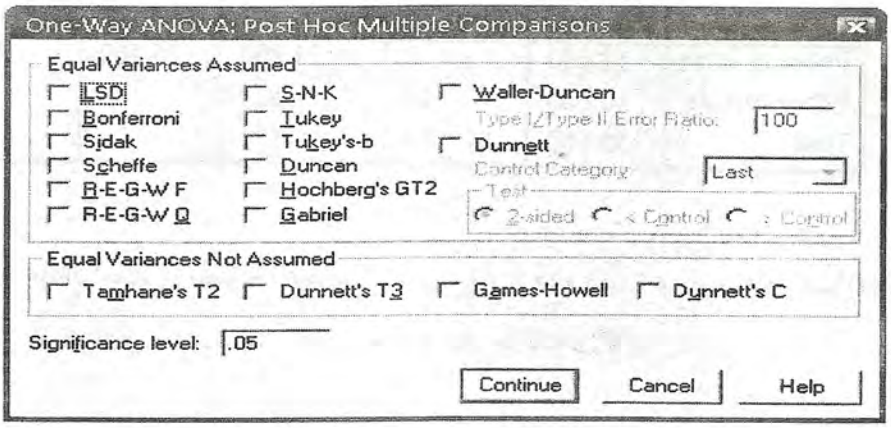
شكل (٦-١٧)



١. من شكل (٦-١٦) السابق نضغط زر .....

٢. تظهر النافذة التالية كما في شكل (٦-١٨)

شكل (٦-١٨)



٣. نختار .....، ونضع ..... في خانة Significance level.

٤. نضغط Continue ثم Ok. فيظهر الجدول التالي في صفحة المخرجات:

جدول (٦-١٠)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Y

Tukey HSD

(I) X	(J) X	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	99% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-.40000	.57735	.772	-2.4600	1.6600
	3.00	-3.80000*	.57735	.000	-5.8600	-1.7400
2.00	1.00	.40000	.57735	.772	-1.6600	2.4600
	3.00	-3.40000*	.57735	.000	-5.4600	-1.3400
3.00	1.00	3.80000*	.57735	.000	1.7400	5.8600
	2.00	3.40000*	.57735	.000	1.3400	5.4600

*. The mean difference is significant at the .01 level.

من عمود..... في جدول (٦-١٠) السابق يتضح وجود روق معنوية بين الأزواج ..... وعدم وجود فروق معنويـــة بـــين الأزواج المتوســـطات ..... وذلك بدرجة ثقة.....

الباب الســـــــابع

الإنحدار الخـــطي البسيـــط

(٧-١) مقـــــدمة.

إن نموذج الإنحدار الخطي البسيط هو عبارة عن علاقة بين متغير تابع Dependent Variable ومتغير أخر هو المتغير المستقل Independent Variable, حيث نهدف بنموذج الإنحدار الوصول إلي أفضل تقدير ممكن للمعادلة التي تمثل العلاقة بين المتغيرين.

(٧-٢) نموذج الإنحدار الخطي البسيط.

إن نموذج الإنحدار الخطي البسيط يأخذ الصيغة العامة التالية:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

حيث أن:

Y : هو المتغير التابع.

X : هو المتغير المستقل.

β_0: قيمة الثابت [الجزء المقطوع من المحور Y أي انها قيمة المتغير التابع عندما يكون المتغير المستقل مساوياً للصفر].

β_1: معامل الإنحدار [قيمة التغير في المتغير التابع عندما يزيد المتغير المستقل بوحدة واحدة].

ε: هي الخطأ العشوائي [الفرق بين القيمة الفعلية والقيمة المقدرة].

إن الطريقة المتبعة من قبل الحزمة SPSS لتقدير معالم النموذج هي طريقة المربعات الصغري، ولإستخدام تلك الطريقة في التقديرلابد أن تتحقق الشروط التالية:

١. الأخطاء العشوائية هي متغيرات مستقلة

٢. توقع الأخطاء العشوائية يساوي صفر

٣. تباين الأخطاء العشوائية ثابت ويساوي σ^2 [شرط تجانس الأخطاء العشوائية Homoscedasticity].

٤. عدم وجود إرتباط ذاتي Autocorrelation بين الأخطاء العشوائية.

وهناك شرط ضروري لإمكانية إختبار معنوية معاملات الإنحدار وهو طبيعية توزيع الأخطاء العشوائية.

(٧-٣) تحليل الإنحدار.

للحصول علي نموذج الإنحدار نتبع الخطوات التالية:

١. من قوائم الحزمة نتبع المسار التالي:

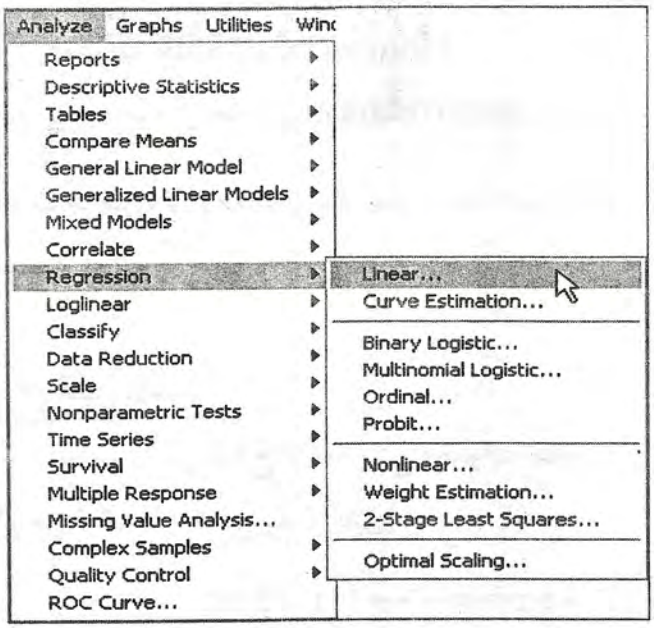
(1) Analyze→ (2) Regression → (3) Linear.

ولبيان ذلك أنظر شكل (٦-١).

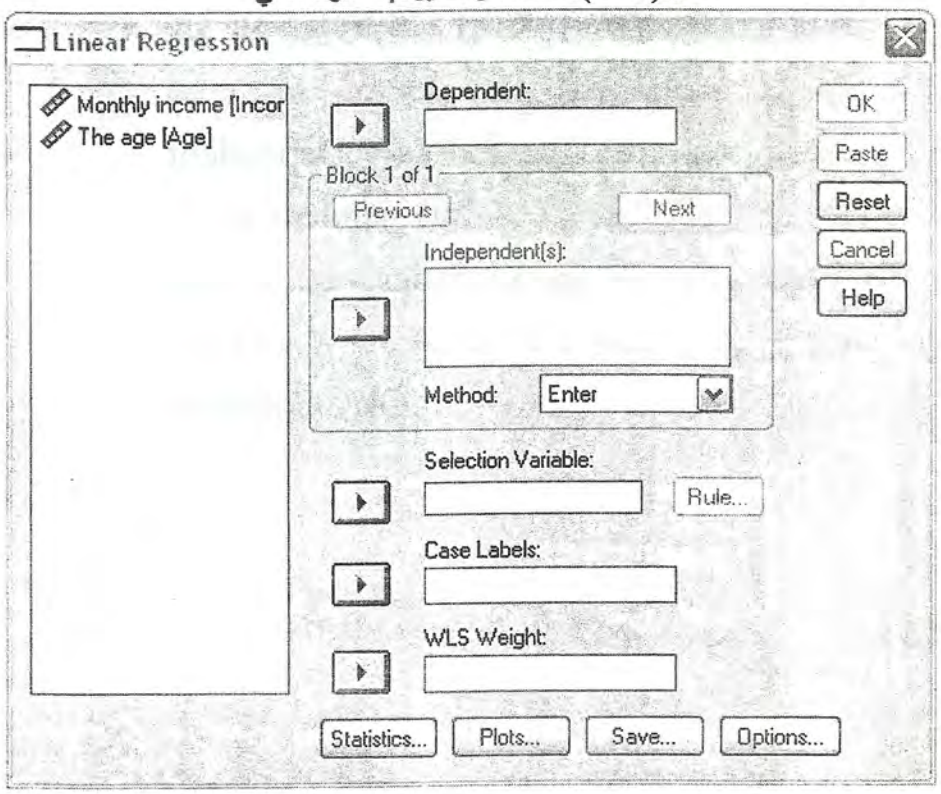
٢. تظهر لك النافذة الموضحة في شكل (٧-٢)، والتي يظهر بها المتغيرات الموجودة لديك، حدد منها المتغير التابع وإنقله بواسطة سهم الإنتقال إلي خانة Dependent, وحدد أيضاً المتغير المستقل وإنقله بواسطة سهم الإنتقال إلي خانة Independent(s).

٣. إضغط علي المفتاح Statistics لتظهر لك النافذة الموجودة في شكل (٧-٣)، ضع علامة √ أمام الخيارات المراد الحصول عليها ثم إضغط علي مفتاح Continue ثم Ok.

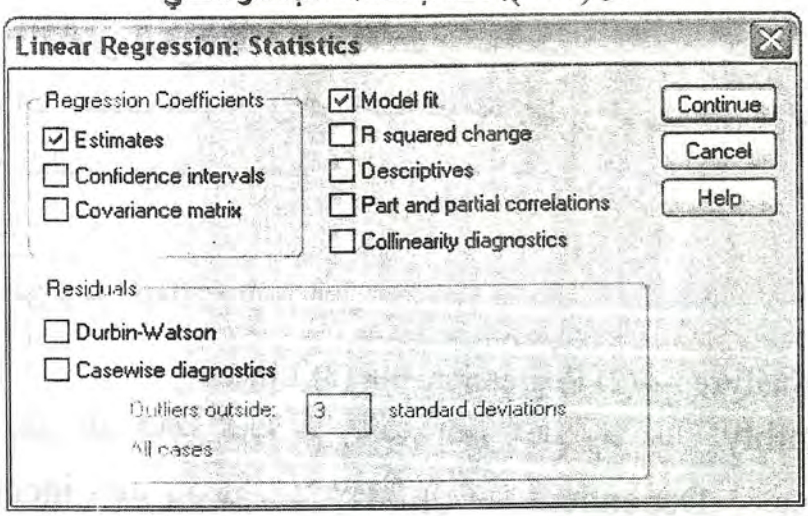
شكل (٧-١): مسار تنفيذ أمر تحليل الإنحدار الخطي



شكل (٧-٢): نافذة أمر تحليل الإنحدار الخطي



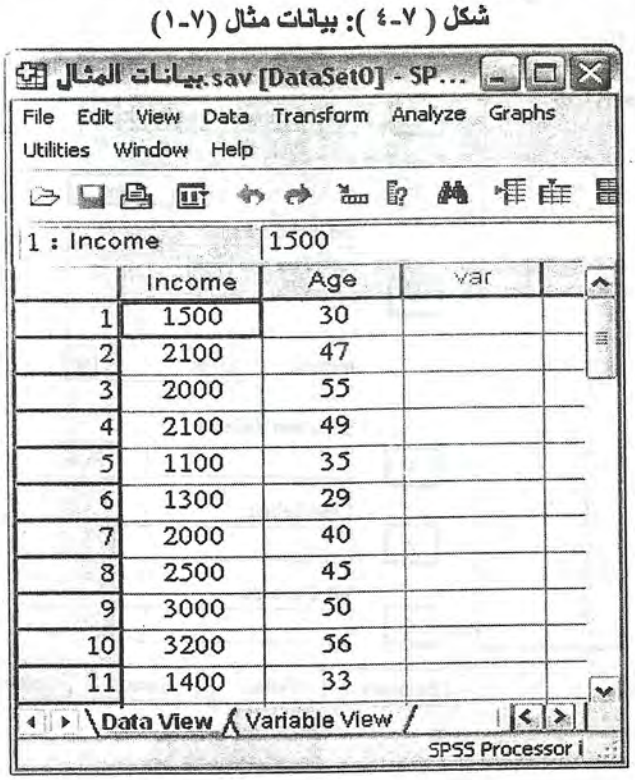
شكل (٧-٣): نافذة الإحصاءات للإنحدار الخطي



مثـــــال (٧-١):

البيانات التالية تمثل الدخل الشهري بالجنية والعمر بالسنوات لعينة من 11 فرد من الموظفين بالقطاع الخاص، وتم إدخالها للحزمة SPSS فكانت كما يلي:

شكل (٧-٤): بيانات مثال (٧-١)



المطلوب:

تكوين نموذج إنحدار الدخل الشهري علي العمر من خلال الحصول علي تقديرات معلمات النموذج ونتائج إختبارات معنويتها, والحصول علي فترات ثقة لتلك المعلمات، مع عرض إحصاءات العينة.

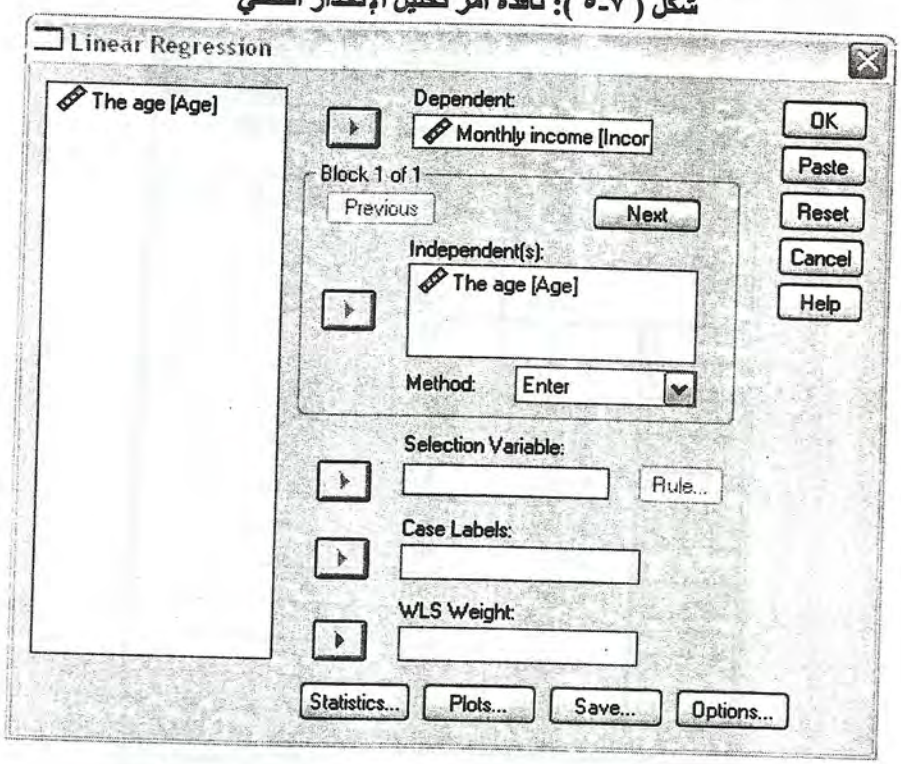
الحـــل:

١. من قوائم الحزمة نتبع المسار التالي:

(1) Analyze ⟶ (2) Regression ⟶ (3) Linear.

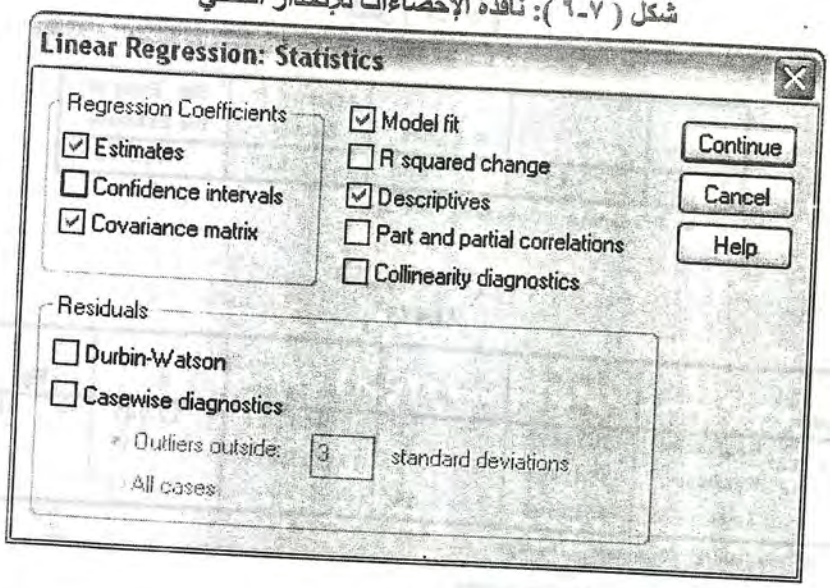
٢. تظهر لك النافذة التالية قم بتحديد المتغير التابع وهو هنا Monthly income وإنقله بواسطة سهم الإنتقال إلي خانة Dependent, وحدد أيضاً المتغير المستقل وهو هنا The age وإنقله بواسطة سهم الإنتقال إلي خانة Independent(s) [أنظر شكل (٧-٥)].

شكل (٧-٥): نافذة أمر تحليل الإنحدار الخطي



٣. إضغط علي المفتاح Statistics لتظهر لك النافذة الموجودة في شكل (٧-٦)، ضع علامة √ أمام الخيارات Estimates , Model fit, Confidence interval, Descriptive ثم إضغط علي مفتاح Continue ثم Ok لتظهر لك النتائج الموضحة في الأشكال (٧-١٢:٧).

شكل (٧-٦): نافذة الإحصاءات للإنحدار الخطي



شكل (٧-٧)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Monthly income	2018.18	679.438	11
The age	42.64	9.770	11

شكل (٧-٨)

Correlations

		Monthly income	The age
Pearson Correlation	Monthly income	1.000	.816
	The age	.816	1.000
Sig. (1-tailed)	Monthly income	.	.001
	The age	.001	.
N	Monthly income	11	11
	The age	11	11

شكل (٧-٩)

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	The age[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Monthly income

شكل (٧-١٠)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.816[a]	.666	.629	413.915

a. Predictors: (Constant), The age

شكل (٧-١١)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3074431	1	3074431.26	17.945	.002[a]
	Residual	1541932	9	171325.820		
	Total	4616364	10			

a. Predictors: (Constant), The age

b. Dependent Variable: Monthly income

شكل (٧-١٢)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-401.53	584.681		-.687	.510	-1724.174	921.107
	The age	56.752	13.397	.816	4.236	.002	26.446	87.059

a. Dependent Variable: Monthly income

والنتائج التالية تعرض مايلي:

أولاً: الجدول في شكل (٧-٧) يعرض وصف للمتغيرين التابع والمستقل حيث يوضح المتوسط والإنحراف المعياري وعدد المشاهدات.

ثانياً: الجدول في شكل (٧-٨) يعرض معامل الإرتباط بيرسون بين المتغيرين التابع والمستقل، وقيمة P-Value لإختبار معنوية معامل الإرتباط بين المتغيرين، وعدد مشاهدات العينة.

ثالثاً: الجدول في شكل (٧-٩) يعرض اسم المتغير المستقل والطريقة التي تم بها تحليل الإنحدار وهي Enter [ملحوظة: الطريقة التي يتم بها معالجة نموذج الإنحدار يظهر أثرها في الإنحدار المتعدد أما الإنحدار البسيط فلن تتأثر نتائجه بالطريقة التي نفذنا بها التحليل].

رابعاً: الجدول في شكل (٧-١٠) يعرض قيمة معامل الإرتباط بين المتغيرين وقيمة معامل التحديد (وهو مربع معامل الإرتباط), وكذلك قيمة معامل التحديد المعدل وهي قيمة أكثر دقة، وأيضاً الخطأ المعياري في تقدير معامل الإرتباط.

خامساً: شكل (٧-١١) يعرض جدول تحليل التباين ANOVA بمقارنة قيمة P-value من العمود الأخير في هذا الجدول بقيمة α نجد أننا نرفض الفرض العدمي ونقبل الفرض البديل القائل بمعنوية نموذج الإنحدار.

سادساً: الجدول في شكل (٧-١٢) يعرض قيمة معاملي الإنحدار ومنه يمكننا كتابة معادلة الإنحدار المقدرة علي النحو التالي:

$$Y = -401.53 + 56.752X$$

وكذلك يعرض هذا الجدول الخطأ المعياري لتقدير معلمات هذا النموذج وقيمة t المحسوبة لإختبار معنوية معلمات النموذج, وكذلك قيمة P-value, وأيضاً فترة ثقة لكل معلمة من المعلمتين β_0 , β_1. أما العمود Standardized coefficients والمسمي بـ Beta فيعرض معلمة ميل النموذج المقدر بإستخدام القيم المعيارية $\left(\frac{X-\bar{X}}{S_x}\right)$, $\left(\frac{Y-\bar{Y}}{S_Y}\right)$ بدلاً من القيم نفسها, ولا يحتوي النموذج علي حد ثابت وهو كما يلي:

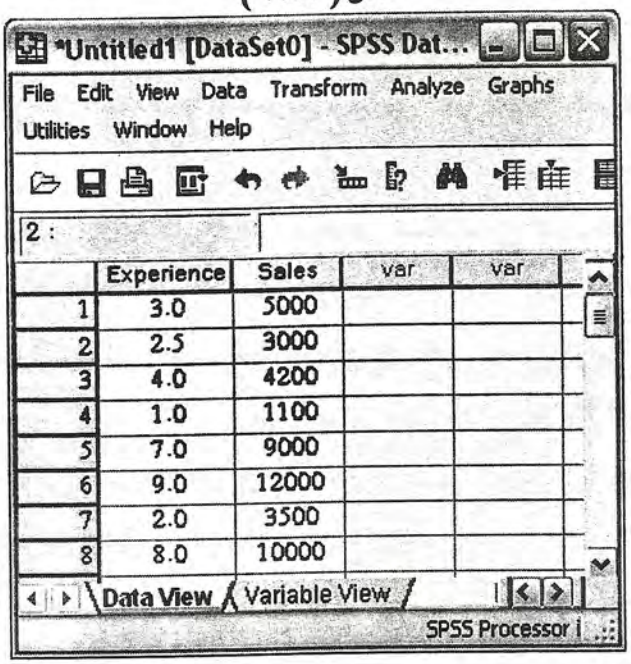
$$\hat{Y}^* = \beta X^*$$

حيث أن X^* , Y^* هي القيم المعيارية.

(٧-٤) تمارين

[١] البيانات التالية تمثل سنوات الخبرة " Experience " , قيمة المبيعات الشهرية "Sales" لـ 8 من مندوبين المبيعات بإحدي الشركات.

شكل (٧-١٣)



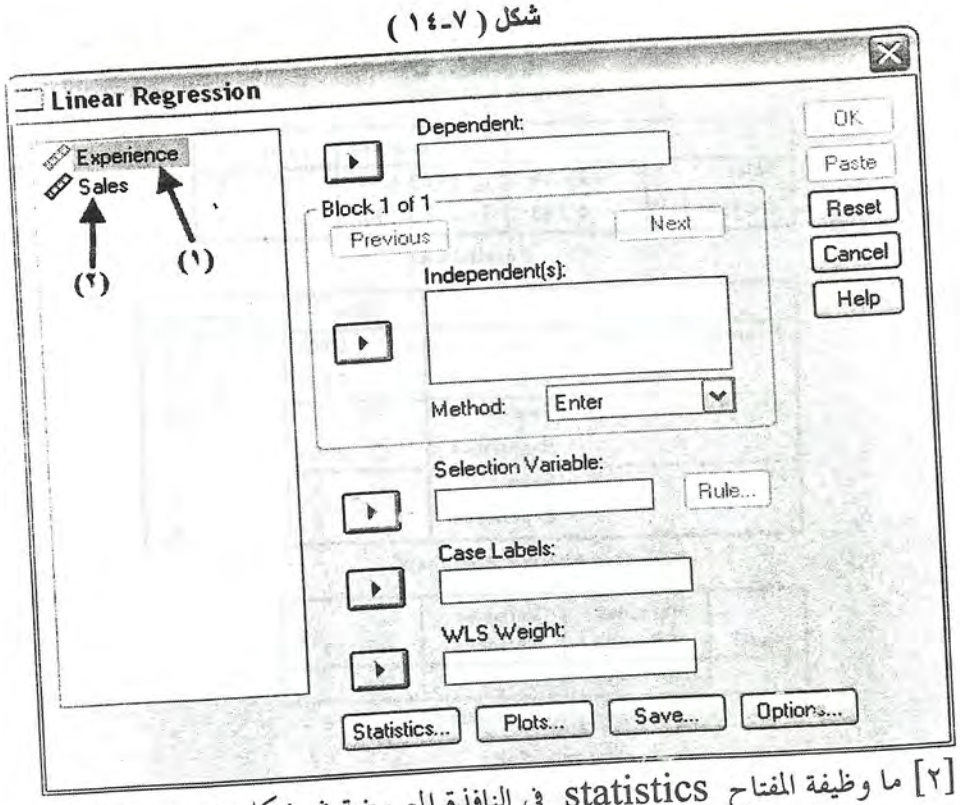
المطلوب إكمال العبارات التالية:

١- إذا أردنا تكوين نموذج إنحدار لقيمة المبيعات الشهرية علي سنوات الخبرة لمندوب المبيعات فى هذه الشركة، فإننا نقوم بإتباع الخطوات التالية :

أ- من قوائم الحزمة يضغط على قائمة analyze ومنها نختار ..... ليفتح لنا البرنامج قائمة فرعية نختار منها .....

ب- فى النافذة الموضحة فى شكل (٧- ١٤) سوف يتم نقل المتغير المشار اليه بالرمز (١) إلى الخانة ..... ، المتغير المشار اليه بالرمز (٢) إلى الخانة .....

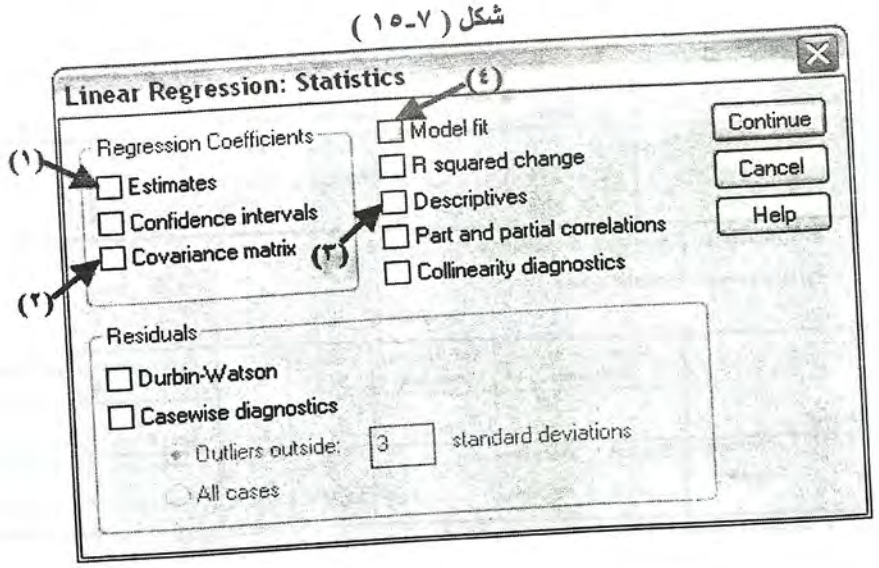
شكل (٧-١٤)



[٢] ما وظيفة المفتاح statistics في النافذة المعروضة في شكل (٧-١٤) ؟

[٣] من النافذة المعروضة في شكل (٧- ١٥) حدد وظيفة الخيارات المشار اليها بالرموز (١) ، (٢) ، (٣) ، (٤).

شكل (٧-١٥)



[٤] من النتائج المعروضة أمامك في الأشكال التالية.

شكل (٧-١٦)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Sales	5975.00	3863.659	8
Experience	4.563	3.0171	8

Correlations

		Sales	Experience
Pearson Correlation	Sales	1.000	.984
	Experience	.984	1.000
Sig. (1-tailed)	Sales	.	.000
	Experience	.000	.
N	Sales	8	8
	Experience	8	8

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Experience[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Sales

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.984[a]	.969	.964	737.945

a. Predictors: (Constant), Experience

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1E+008	1	101227624	185.888	.000[a]
	Residual	3267376	6	544562.694		
	Total	1E+008	7			

a. Predictors: (Constant), Experience

b. Dependent Variable: Sales

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	224.326	495.958		.452	.667	-989.241	1437.892
	Experience	1260.42	92.446	.984	13.634	.000	1034.213	1486.630

a. Dependent Variable: Sales

١. حدد كل من المتغير التابع والمتغير المستقل.

٢. إختبر معنوية نموذج الإنحدار عند درجة ثقة % 95.

٣. إحسب قيمة التغاير Covariance بين المتغير التابع والمتغير المستقل.

٤. إحسب قيمة معامل التحديد وفسر معناه.

الجزء الثاني

الحزمة الرياضية Maple

البـــــاب الثامن

مقدمة في الحزمة الرياضية "Maple11"

(٨-١) مقدمة.

يعد برنامج "Maple11" أحد أهم البرامج الجاهزة فى مجال الرياضيات المتقدمة ، وذلك لما يقدمه من نتائج للعديد من الموضوعات الهامة منها جبر المصفوفات، التفاضل والتكامل تصميم التجارب، التوزيعات الأحصائية المتقطعة والمتصلة ، المتسلسلات والمتواليات، وغيرها من الموضوعات.

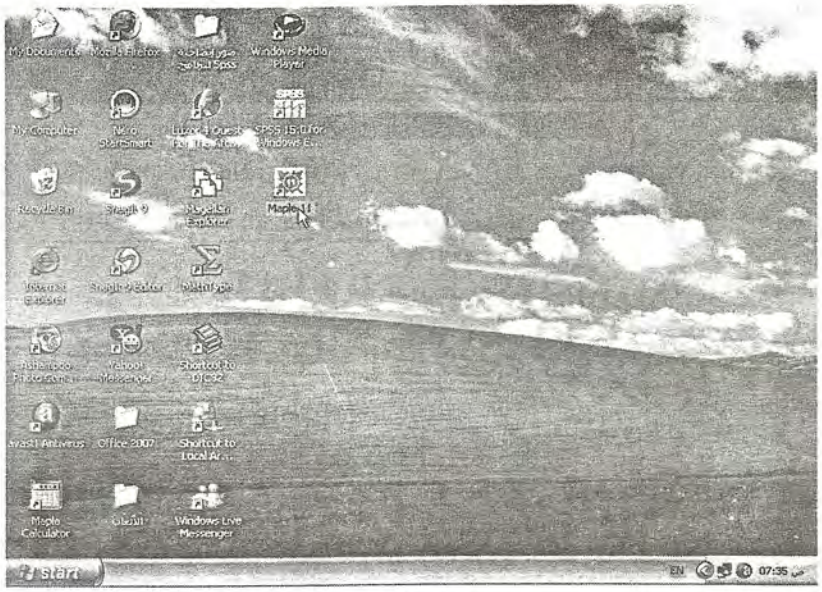
(٨-٢).تشغيل الحزمة.

من واجهة جهاز الحاسب الخاص بك، إضغط ضغطاً مزدوجاً علي ملف التشغيل (Maple 11) الموجود علي سطح المكتب كما في شكل (٨-١).

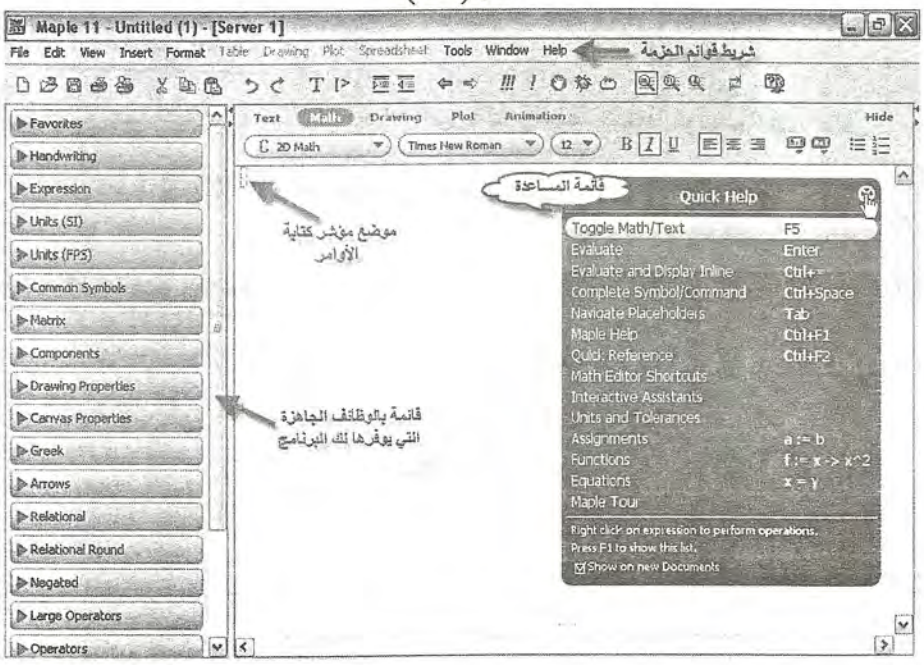
(٨-٣).واجهة الحزمة.

يوضح شكل (٨-٢) شكل ورقة العمل لحظة بدء تشغيل البرنامج مشروحاً عليها الوظائف التي نحتاجها للتعامل المبدئي مع "Maple11".

شكل (٨-١)



شكل (٨-٢)



(٨-٤) إستخدام التعليمات المساعدة:

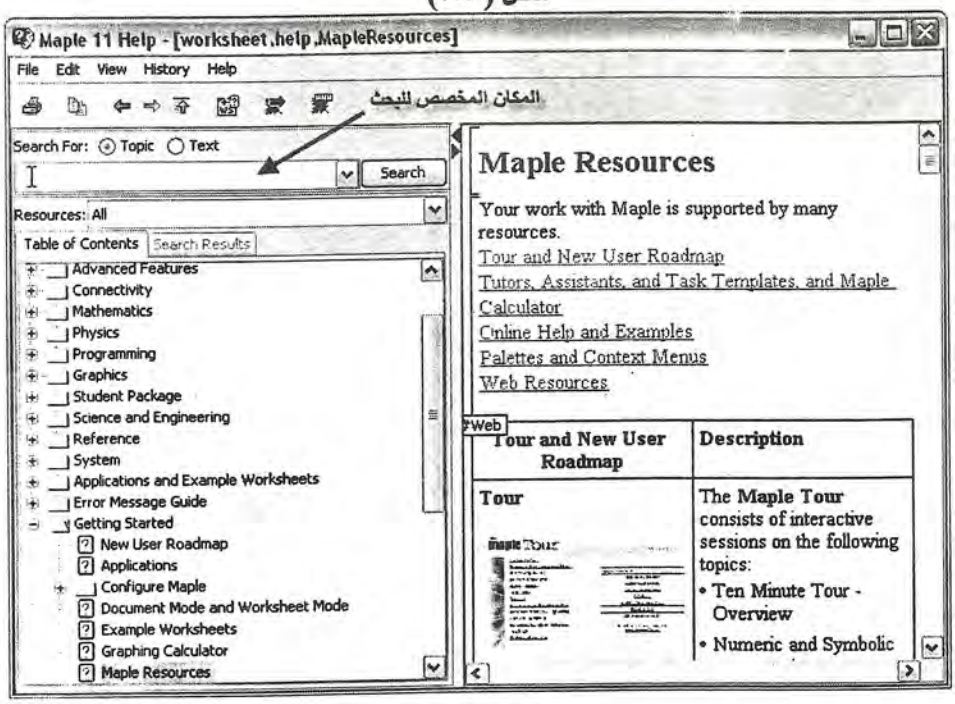
يمدنا برنامج Maple11 بنظام كامل ومفصل لمساعدة المستخدم في إيجاد المعلومات التي يحتاجها عن أي موضوع يتضمنه البرنامج بطريقة سهلة وبسيطة للغاية, وللبحث وطلب مساعدة البرنامج في موضوع ما نتبع الخطوات التالية:

١. من واجهة البرنامج إضغط قائمة help ومنها إختار Maple help لتظهر لك النافذة التالية:

٢. اكتب الموضوع الذي تود البحث عن المعلومات التي تتعلق به, وكيف يمكن للبرنامج التعامل مع هذا الموضوع في الخانة المخصصة للبحث [أنظر شكل (٨-٣)].

٣. إضغط المفتاح Search ليظهر لك البرنامج قائمة تحتوي علي جميع الموضوعات المقترنة بالكلمات التي قمت بكتابتها في خانة البحث.

شكل (٨-٣)



مثـــال (٨-١):

من واجهة برنامج Maple11 , وضح كيف يمكنك البحث عن الأوامر والتعليمات والأمثلة الخاصة بالمصفوفات Matrices.

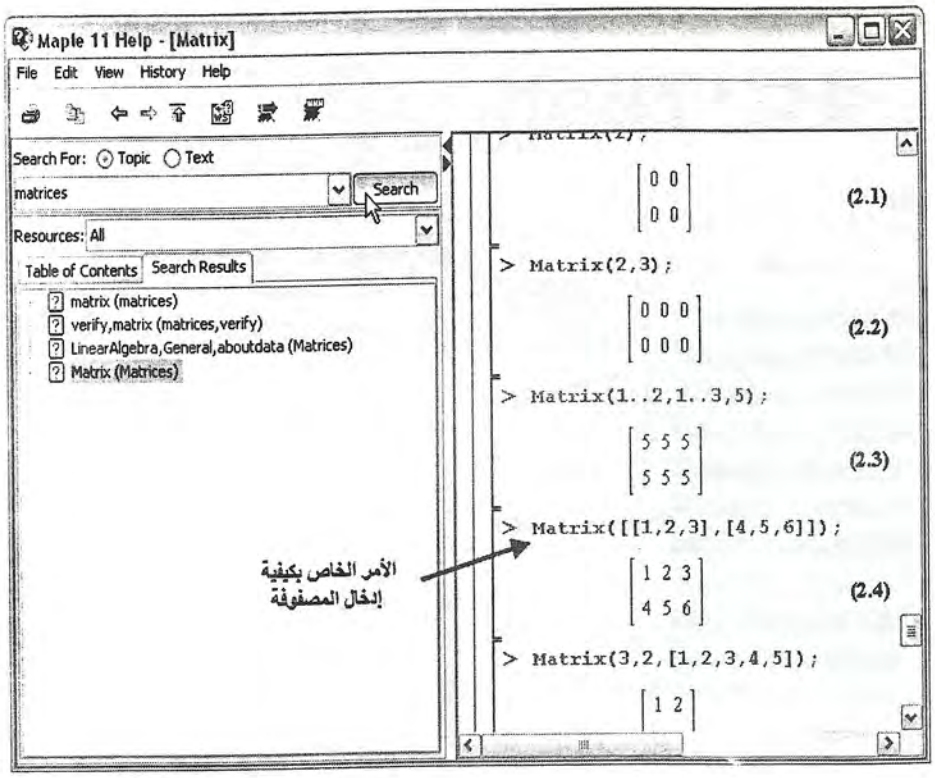
الحـــل:

لطلب مساعدة البرنامج في الحصول علي التعليمات والأمثلة الخاصة بالمصفوفات نتبع الخطوات التالية:

١. من واجهة البرنامج إضغط قائمة help ومنها إختار Maple help لتظهر لك النافذة المعروضه في شكل (٨-٣).

٢. نكتب كلمة Matrices في الخانة المخصصة للبحث ثم نضغط علي مفتاح Search كما هو موضح بشكل (٨-٤) الذي يعرض لنا أيضاً نتيجة البحث نختار منها ما نريده للتعرف علي الأوامر المختلفة المراد الحصول عليها.

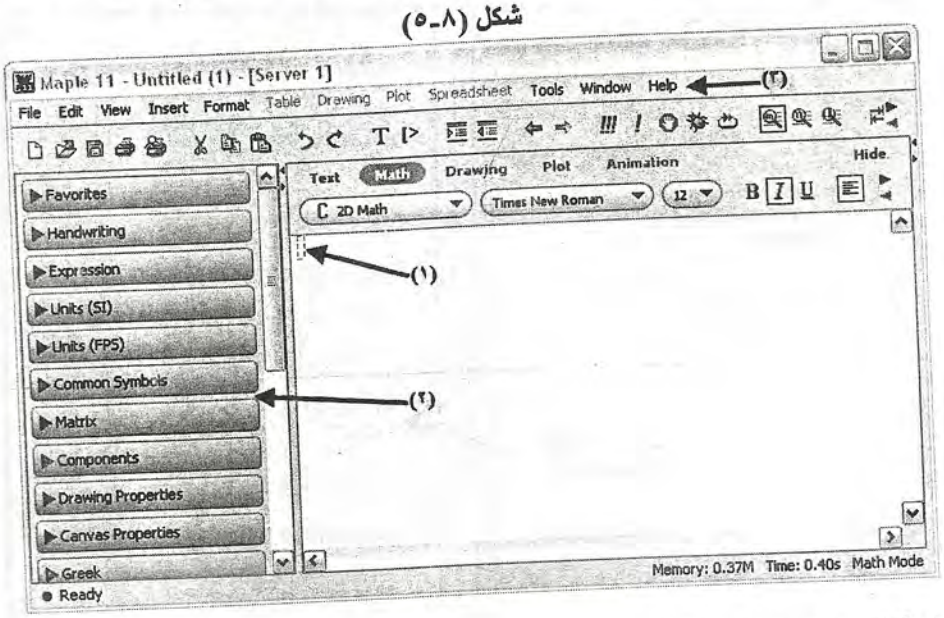
شكل (٨-٤)


Maple 11 Help - [Matrix]
File Edit View History Help
Search For: Topic Text
matrices
Search
Resources: All
Table of Contents
Search Results
matrix (matrices)
verify,matrix (matrices,verify)
LinearAlgebra,General,aboutdata (Matrices)
Matrix (Matrices)
الأمر الخاص بكيفية
إدخال المصفوفة
> Matrix(2);
(2.1)
> Matrix(2,3);
(2.2)
> Matrix(1..2,1..3,5);
(2.3)
> Matrix([[1,2,3],[4,5,6]]);
(2.4)
> Matrix(3,2,[1,2,3,4,5]);

(٨-٥) تمـــــارين

[١] ما هي وظيفة المكونات المشار إليها بالرموز (١), (٢), (٣) في الشكل التالي.

شكل (٨-٥)



[٢] أكمل العبارات التالية:

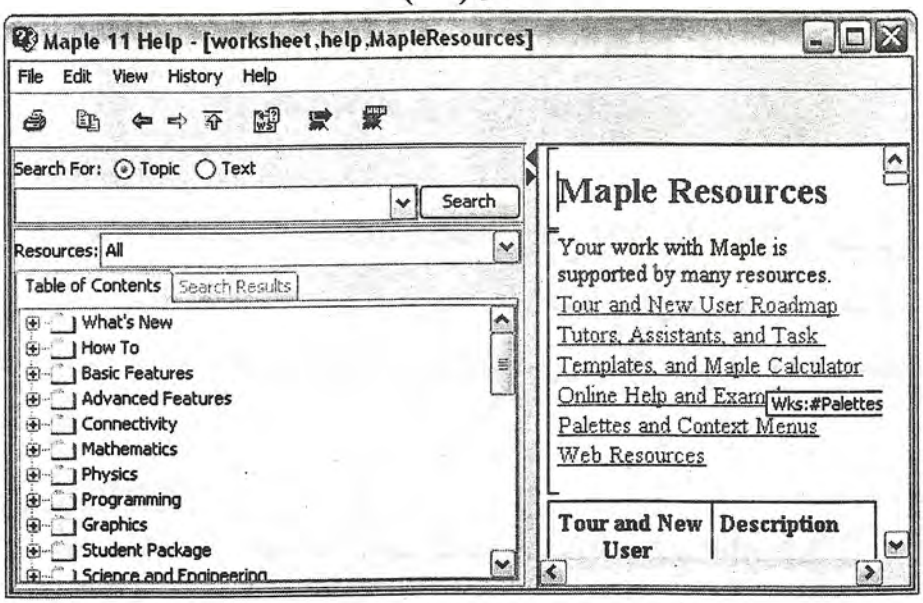
أ- إذا أردنا طلب مساعدة برنامج Maple 11 في التعرف علي أوامر إدخـــال المصفوفات, فإن الخطوة الأولي لذلك هي الضغط علي قائمة ..... من واجهة البرنامج لنختار منها .....

ب- لإستخدام النافذة المعروضة بشكل (٨-٦) في الحصول علـــي المـــساعدة في معرفة أوامر إجراء عملية التكامل Integration نقوم بـــ

١. .....

٢. .....

شكل (٨-٦)


Maple 11 Help - [worksheet,help,MapleResources]
File Edit View History Help
Search For: Topic Text
Search
Resources: All
Table of Contents
Search Results
What's New
How To
Basic Features
Advanced Features
Connectivity
Mathematics
Physics
Programming
Graphics
Student Package
Science and Engineering
Maple Resources
Your work with Maple is supported by many resources.
Tour and New User Roadmap
Tutors, Assistants, and Task
Templates, and Maple Calculator
Online Help and Exam
Wks:#Palettes
Palettes and Context Menus
Web Resources
Tour and New User
Description

البـــــاب التاسع

إستخدام الحزمة الرياضية "Maple11" في

حساب المصفوفات والمحددات

(٩-١) مقدمة.

يقدم هذا الباب شرحاً لكيفية إستخدام برنامج "Maple 11" في بعـــض الموضوعات الرياضية، حيث يتناول فصل (٩-٢) الخطوات التي يتم إتباعها لـــضرب المصفوفات, وإيجاد معكوس المصفوفة, ويتناول فصل (٩-٣) خطوات حساب محدد المصفوفة.

(٩-٢) المصفوفات.

يتناول هذا الفصل الخطوات التي يتم إتباعها بإستخدام برنامج "Maple" لـــ

أ. ضرب المصفوفات.

ب. إيجاد محدد المصفوفة.

(٩-٢-١) ضرب المصفوفات.

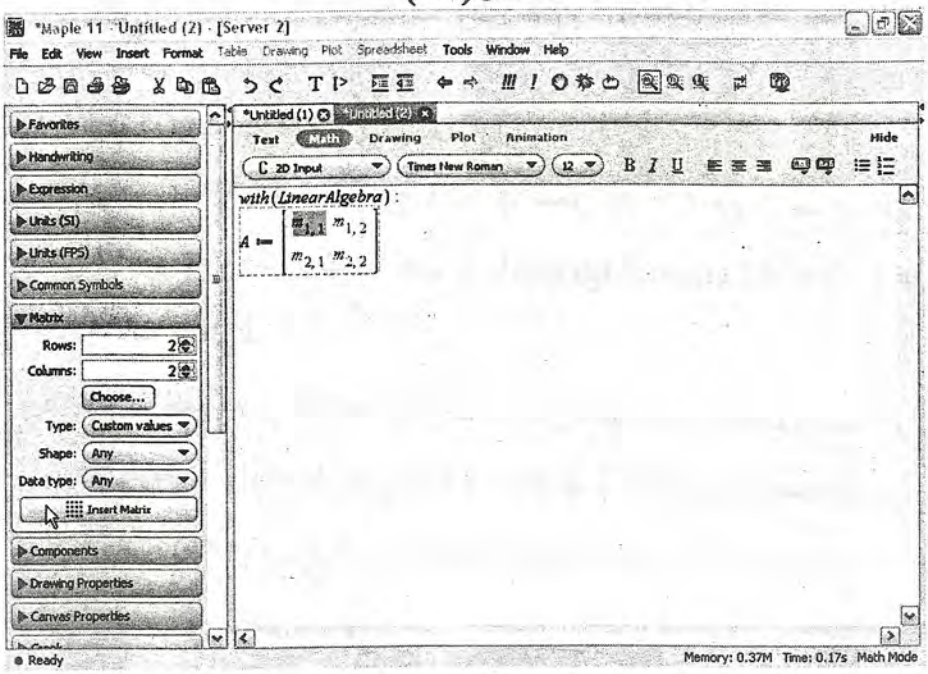
يمكن إستخدام برنامج "Maple" للحصول علي ناتج ضرب مصفوفتين بإتباع الخطوات التالية:

١. في الصفحة الرئيسية للبرنامج (كما في شكل (٨-٢)) من الباب السابق, عند موضع مؤشر الكتابة أكتب"**With(LinearAlgebra)** " ثم إضغط Enter, ووظيفة هذا الأمر هو تهيئة البرنامج للتعامل مع موضوع المصفوفات والمحددات حيث بمجرد كتابتة يتم إستدعاء مكتبة الأوامر الخاصة بالمصفوفات والمحددات في ذاكرة البرنامج.

٢. إدخال المصفوفتين المراد الحصول علي ناتج ضربهما وذلك بكتابة رمز المصفوفة في أول السطر علي الهيئة [A:=] "هذا إذا أردت إستخدام الرمز

A مثلاً للتعبير عن المصفوفة". ثم من الوظيفة المسماه Matrices والموجوده في قائمة الوظائف الجاهزه حدد ترتيب المصفوفة (Degree) ثم إضغط Insert matrix كما بالشكل التالي:

شكل (٩-١)



٣. الآن أكتب عناصر المصفوفة كلٍ في موضعه ثم إضغط Enter.

٤. كرر نفس العملية لإدخال المصفوفات التي تريد إدخالها.

٥. للحصول علي حاصل ضرب أي مصفوفتين (مثلاً B,A), نستخدم الأمر التالي:

K:= Multiply(A,B);

٦. تجد أن البرنامج قد قام بحساب حاصل ضرب المصفوفتين B,A وخزن الناتج امامنا باسم المصفوفة K.

مثـــــال (٩-١):

بإستخدام برنامج Maple 11 إحسب المصفوفة [C = A . B]

حيث أن:

$$A=\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \quad , B=\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

الحـــل:

للقيام بعملية الضرب نتبع الخطوات التالية:

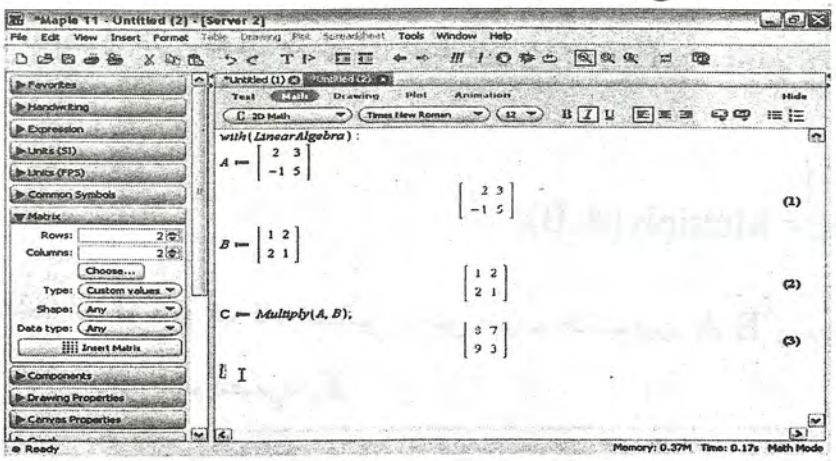
١. في الصفحة الرئيسية للبرنامج (كما في شكل (٨-٢)) من الباب السابق, عند موضع مؤشر الكتابة أكتب [:With(LinearAlgebra)] ثم إضغط Enter.

٢. إدخال المصفوفتين A,B المراد الحصول علي ناتج ضربهما وذلك بكتابة رمز المصفوفة في أول السطر علي الهيئة [:=A]، [:=B]، ثم تحديد انها من الترتيب (٢×٢) من الوظيفة Matrix, ثم كتابة العناصر لكل مصفوفة.

٣. نستخدم الأمر التالي:

C:= Multiply(A,B);

شكل (٩-٢) يوضح هذه الخطوات.



(٩-٢-٢) معكوس المصفوفة.

يمكن إستخدام برنامج "Maple" للحصول علي معكوس المصفوفة بإتباع الخطوات التالية:

١. في الصفحة الرئيسية للبرنامج, عند موضع مؤشر الكتابة أكتب [With(LinearAlgebra):] ثم إضغط Enter.

٢. إدخل المصفوفة المراد الحصول علي معكوسها بنفس الطريقة السابق شرحها.

٣. للحصول علي معكوس المصفوفة (A مثلاً), نستخدم الأمر التالي:

```
C:= A^(-1);
```

٤. تجد أن البرنامج قد قام بحساب معكوس المصفوفة A وخزن الناتج امامنا باسم المصفوفة C.

مثـــال (٩-٢):

في مثال (٩-١) السابق إوجد المصفوفة $[C = A^{-1}]$.

الحـــل:

نتبع الخطوات التالية:

١. في الصفحة الرئيسية للبرنامج, عند موضع مؤشر الكتابة أكتب [With(LinearAlgebra):] ثم إضغط Enter.

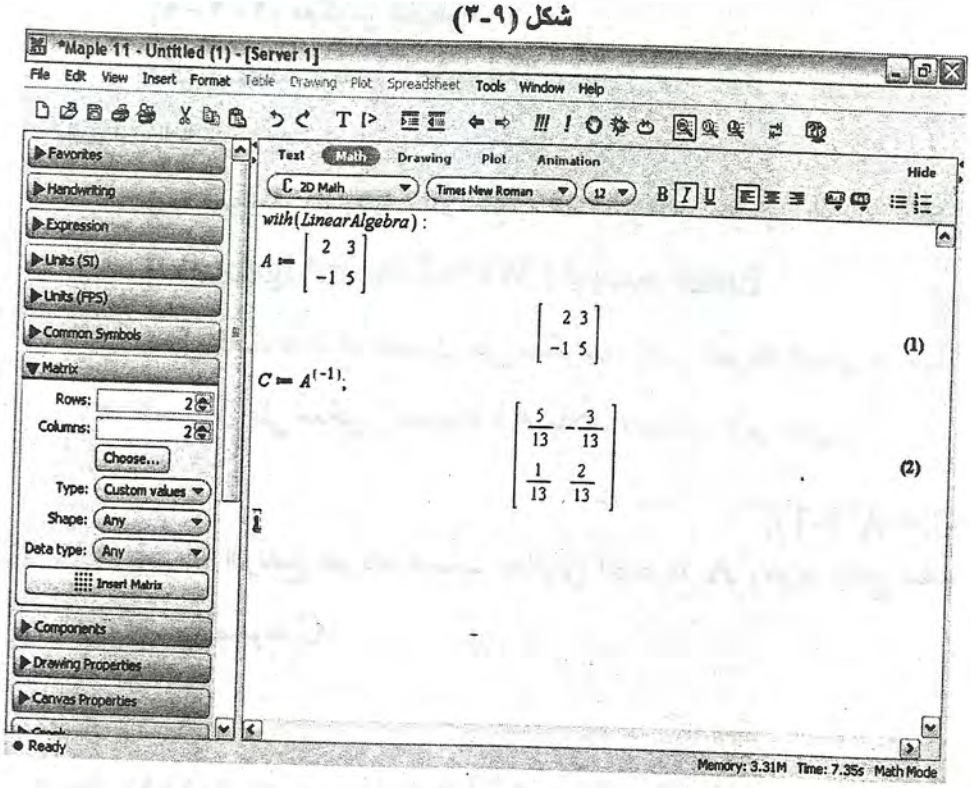
٢. إدخل المصفوفة A كما في حل مثال (٩-١).

٣. للحصول علي معكوس المصفوفة (A), نستخدم الأمر التالي:

```
C:= A^(-1);
```

شكل (٩-٣) يوضح هذه الخطوات.

شكل (٩-٣)



(٩-٣) المحددات.

يمكن إستخدام برنامج "Maple" للحصول علي محدد المصفوفة بإتباع الخطوات التالية:

١. في الصفحة الرئيسية للبرنامج, عند موضع مؤشر الكتابة أكتب [With(LinearAlgebra):] ثم إضغط Enter.

٢. إدخل المصفوفة المراد الحصول علي قيمة محددها بنفس الطريقة السابق شرحها.

٣. للحصول علي محدد المصفوفة (A مثلاً), نستخدم الأمر التالي:

Determinant(A);

مثـــال (٩-٣):

إحسب محدد المصفوفة A في مثال (٩-١).

الحـــل:

نتبع الخطوات التالية:

١. في الصفحة الرئيسية للبرنامج, عند موضع مؤشر الكتابة أكتب [With(LinearAlgebra):] ثم إضغط Enter.

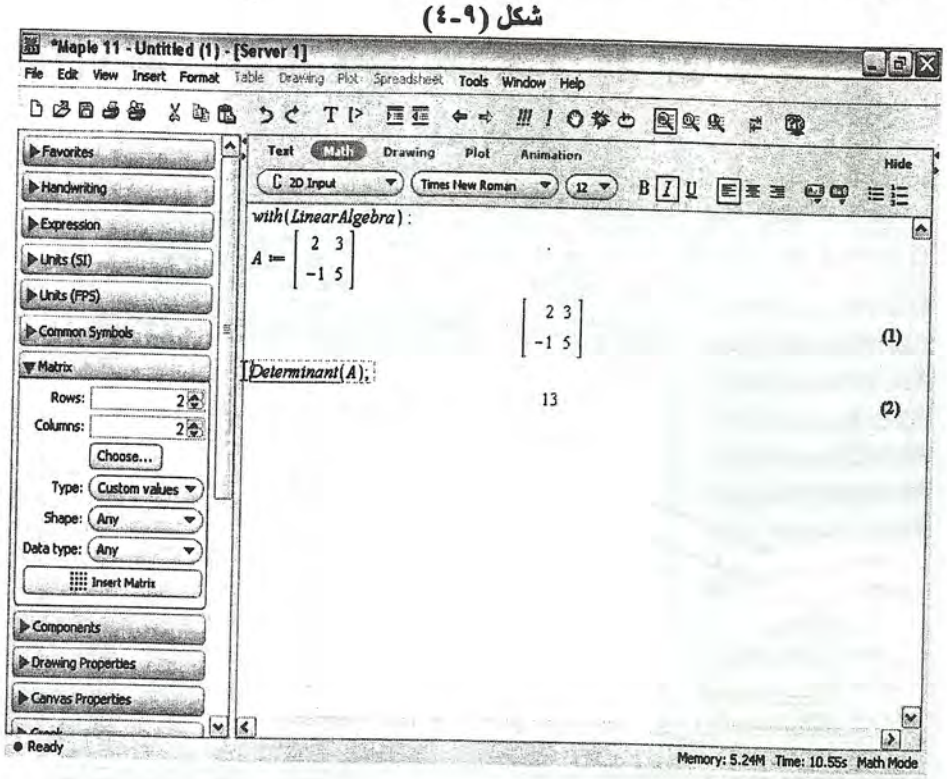
٢. إدخل المصفوفة كما في حل مثال (٩-١).

٣. للحصول علي محدد المصفوفة (A مثلاً), نستخدم الأمر التالي:

```
Determinant(A);
```

شكل (٩-٤) يوضح هذه الخطوات.

شكل (٩-٤)



(٩-٤) تمارين

[١] إكمل العبارات التالية:

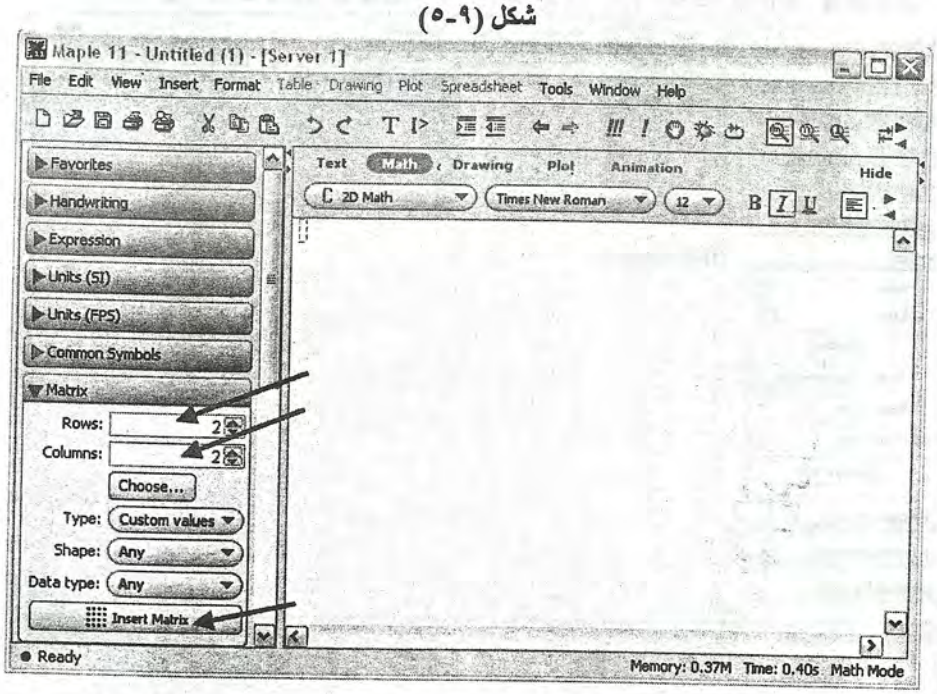
- لإستخدام برنامج "Maple 11" للحصول علي ناتج ضرب المصفوفة A في المصفوفة B نقوم بما يلي:

أ- في الصفحة الرئيسية للبرنامج عند موضع مؤشر الكتابة نقوم بكتابة ..... من أجل تهيئة البرنامج للتعامل مع المصفوفات.

ب- بعد كتابة عناصر المصفوفتين A , B ؛ نقوم بالحصول علي المصفوفة الناتجة من حاصل الضرب ولتكن (C) بإستخدام الأمر .....

[٢] في الشكل التالي بين وظائف الخانات والمفاتيح المشار إليها بالأسهم.

شكل (٩-٥)



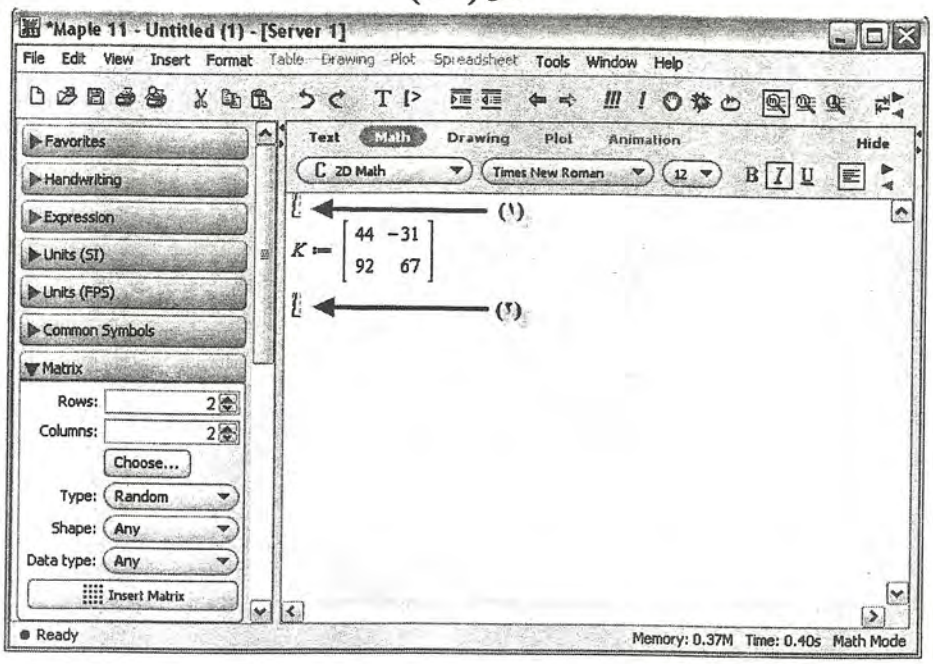
[٣] الشكل التالي يعرض المصفوفة K , المطلوب:

أ- أكتب الأمر اللازم كتابته في المكان الذي يشير إليه السهم (١).

ب- أكتب الأمر الازم كتابته في المكان الذي يشير إليه السهم (٢)، للحصول علي المصفوفة B التي تمثل معكوس المصفوفة A.

أكتب الأمر اللازم لحساب محدد المصفوفة A.

شكل (٩-٦)



الجزء الثالث

حزمة بحوث العمليات TORA

الباب العاشر

مقدمة في الحزمة TORA

(١٠-١) مقدمة

تعد الحزمة TORA من الحزم المتخصصة في مجال بحوث العمليات وهي إختصار لعبارة Taha Operation Research Application، ويمكن إستخدامها لحل نماذج البرمجة الخطية وحل المعادلات الخطية ونماذج النقل ونماذج الشبكات وغيرها.

من خلال هذا الباب يتم التعريف بكيفية تشغيل برنامج TORA في الفصل (١٠-٢)، ثم التعريف بواجهة هذا البرنامج من خلال الفصل (١٠-٣)، أما عن إستخدامها في حل نماذج البرمجة الخطية فيعرض في الفصل (١٠-٤)، بينما يخصص الفصل (١٠-٥) لنماذج النتل.

(١٠-٢) تشغيل برنامج TORA

لتشغيل برنامج TORA يتم إتباع الخطوات التالية:

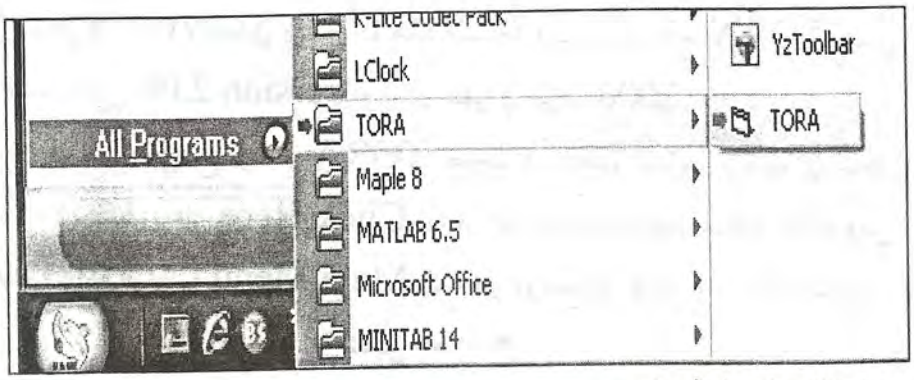
١. من قائمة Start نختار All Programs.

٢. من قائمة All Programs نختار TORA.

٣. من TORA نختار TORA.

كما هو موضح بشكل (١٠-١) التالي:

شكل (١٠-١)



(١٠-٣) واجهة البرنامج

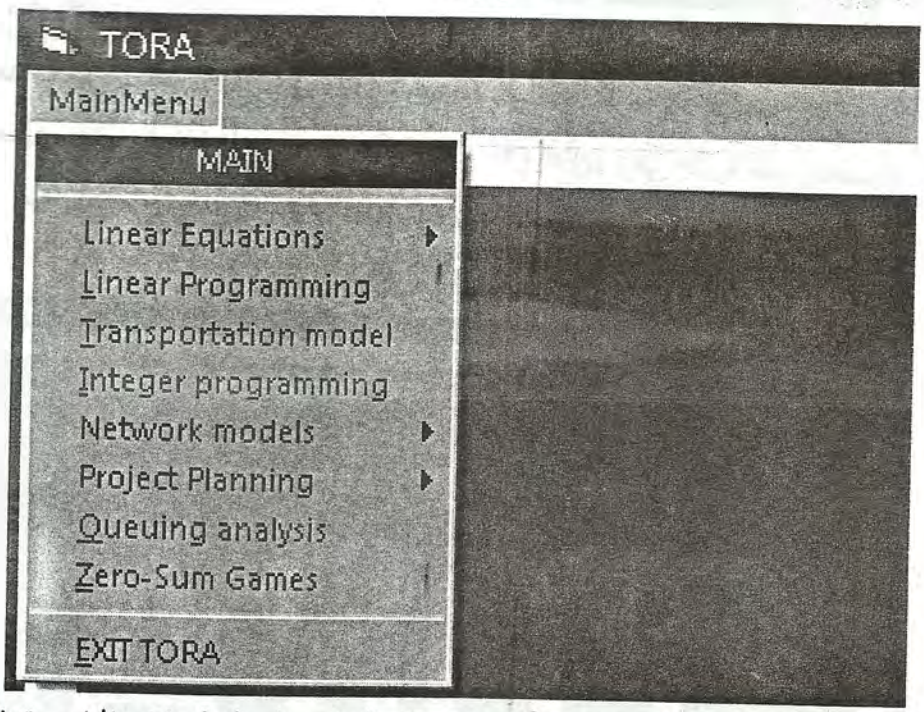
عند تشغيل برنامج TORA بإتباع الخطوات السابق ذكرها في الفصل (٢-١٠) السابق، تظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٢) التالي، وهي عبارة عن نافذة تعريفية بالبرنامج توضح إصدارها Version وتاريخ ظهور هذا الإصدار:

شكل (١٠-٢)

من شكل (١٠-٢) السابق يتضح أن هذه النسخة مـــن برنـــامج TORA هـــي الإصدار الثاني Version 2.00 والذي ظهر في فبراير 2006.

لبدء التعامل مع برنامج TORA نضغط في النافذة السابق عرضها في شكل (١٠-٢) السابق علي Click Here المشار إليه بالسهم. فتظهر النافذة التالية وهي نافذة القائمة الرئيسية Main Menu كما هو موضح في شكل (١٠-٣) التالي:

شكل (١٠-٣)



تحتوي النافذة السابق عرضها في شكل (١٠-٣) السابق علي الوظـــائف المتاحـــة في برنامج TORA وهي:

- Linear Equation لحل المعادلات الخطية.
- Linear Programming لحل نماذج البرمجة الخطية.
- Transportation Model لحل نماذج النقل.
- Integer Programming البرمجة العددية.
- Network Models لنماذج الشبكات.

- Project Planning لتخطيط المشروعات.
- Queuing Analysis لتحليل الصفوف.
- Zero-sum Games تستخدم في نظرية المباريات.
- Exit TORA للخروج من البرنامج.

(١٠-٤) حل نماذج البرمجة الخطية

يمكن بإستخدام برنامج TORA حل مشاكل البرمجة الخطية بيانياً أو جبرياً. ومن خلال هذا الفصل نوضح كيفية الحصول علي هذه الحلول.

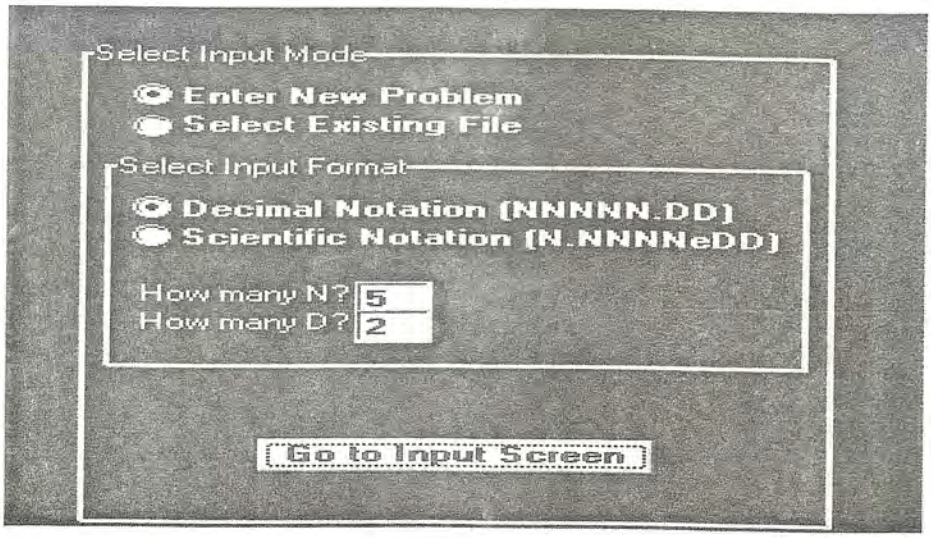
(١٠-٤-١) الحل البياني لنموذج البرمجة الخطية

يستخدم أسلوب الحل البياني مع نماذج البرمجة الخطية التي تحتوي علي متغيرين قرارين فقط. وفيما يلي خطوات الحصول علي هذا الحل بإسخدام TORA:

١. من القائمة الرئيسية Menu الموضحة في شكل (١٠-٣) السابق نختار Linear Programming.

٢. تظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٤) التالي:

شكل (١٠-٤)



وتحتوي النافذة السابق عرضها في شكل (١٠-٤) السابق علي:

أ. خانة Select Input Mode ويوجد بها خيارين:

- Enter New Problem لإدخال مشكلة برمجة خطية جديدة.
- Select Existing File لاختيار نموذج برمجة خطية سبق تخزينه من قبل.

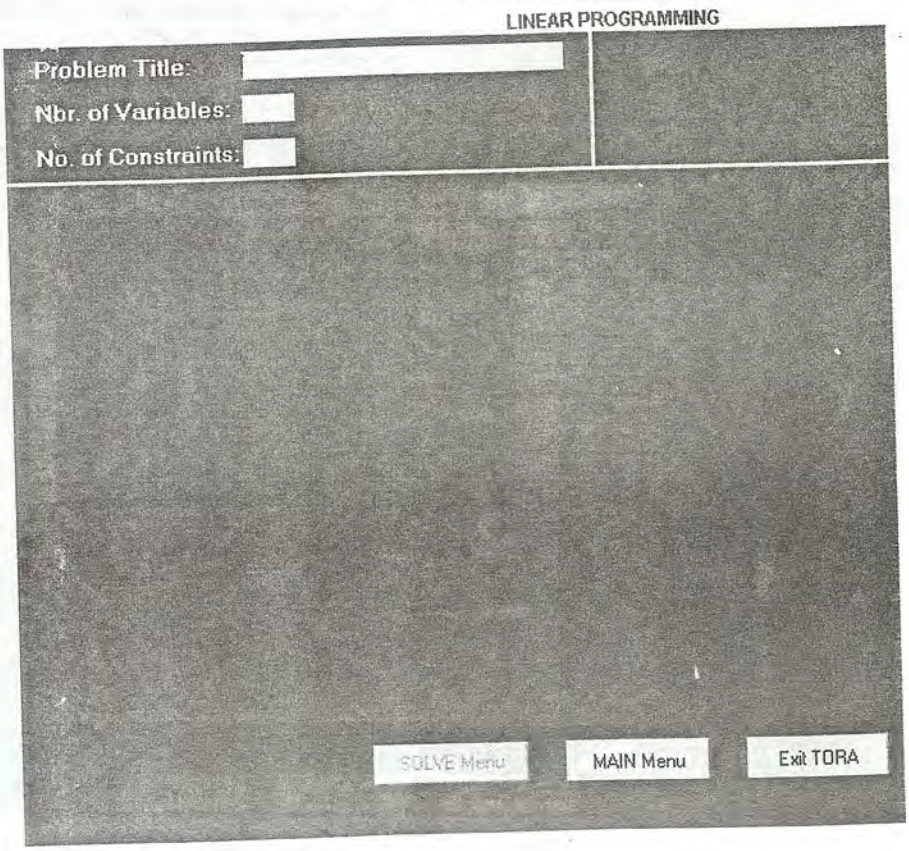
ب. خانة Select Input Format وبها خيارين:

- Decimal Notation لإدخال قيم تحتوي علي أعداد صحيحة وأعداد عشرية. مثل NNNNN.DD.
- Scientific Notation ويعني إدخال قيم في صورة الأساسe، أي N.NNNNeDD.
- How many N? أي عدد الأرقام الصحيحة.
- How many D? أي عدد الأرقام العشرية.

٣. بعد اختيار الخيار المناسب يتم الانتقال إلي الخطوة التالية بالضغط علي Go to input Screen في شكل (١٠-٤) السابق، وذلك للإنتقال إلي شاشة الإدخال.

٤. تظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٥) التالي:

شكل (١٠-٥)



وفي هذه النافذة السابق عرضها في شكل (١٠-٥):

أ. نضع عنوان المشكلة في خانة Problem Title.

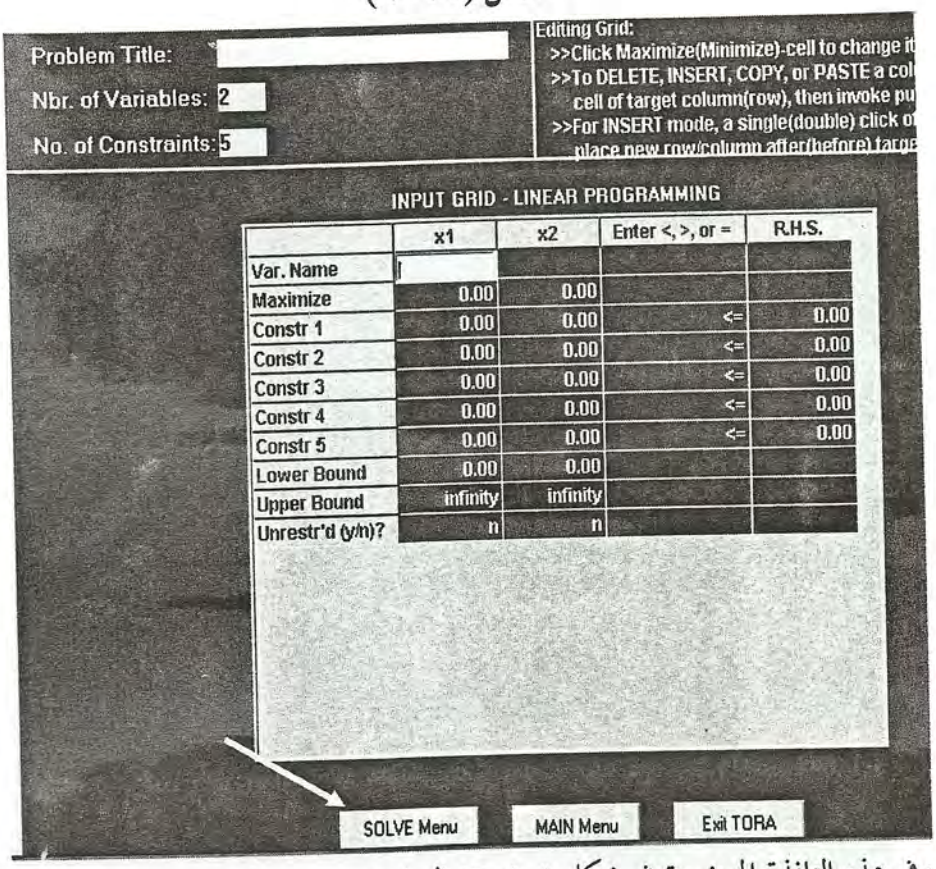
ب. نضع عدد المتغيرات القرارية في خانة Nbr. Of Variables.

ج. نضع عدد القيود في خانة No. of Constraints (بدون قيد عدم السالبية).

د. نضغط زر Tab من لوحة المفاتيح.

٥. فتظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٦) التالي:

شكل (١٠-٦)



وفي هذه النافذة الموضحة في شكل (١٠-٦) السابق:

أ. ندخل أسماء المتغيرات في الصف الأول Var. Name.

ب. ندخل معاملات المتغيرات في دالة الهدف في الصف الثاني مع مراعاة اختيار نوع دالة الهدف (هل تعظيم أم تدنيه).

ج. ندخل معاملات المتغيرات في القيد الأول في الصف الثالث Const. 1 مع مراعاة وضع العلامة المناسبة للقيد (هل هي < أو > أو =). وبنفس الطريقة يتم إدخال باقي القيود.

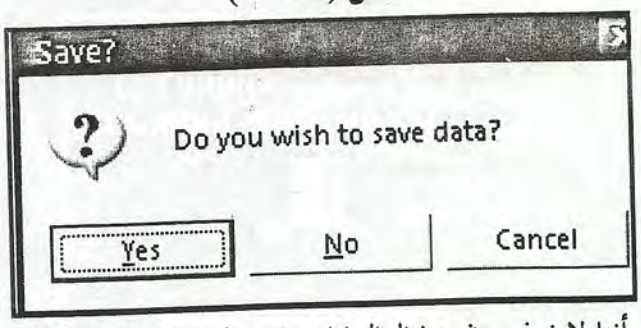
د. في صف Lower Bound يتم إدخال الحد الأدني للمتغيرات القرارية.

ه. في صف Upper Bound ندخل الحد الأعلي للمتغيرات القرارية.

و. الصف Unrestr'd (y,n)? يستخدم لتحديد هل المتغيرات مقيدة أم لا.

٧. نضغط Solve Menu المشار إليها بالسهم في شكل (١٠-٦) السابق، فيظهر الصندوق الحواري التالي للسؤال هل نرغب في حفظ البيانات أم لا؟

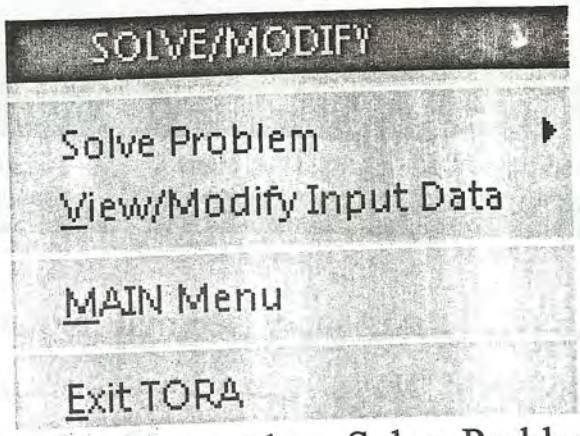
شكل (١٠-٧)



وبإفتراض أننا لا نرغب في حفظ البيانات فيتم الضغط علي No.

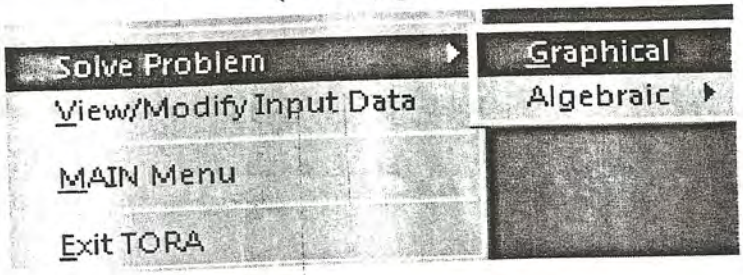
٨. فتظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٨) التالي:

شكل (١٠-٨)



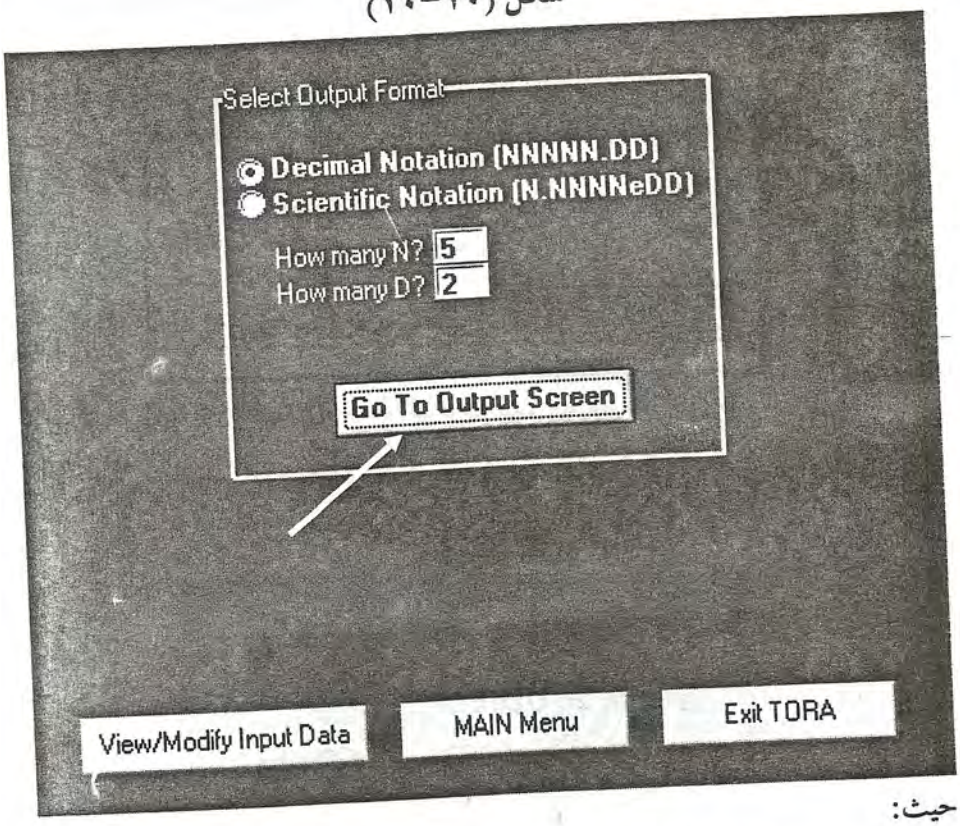
٩. نختار Solve Problem من شكل (١٠-٨) السابق ومنها نختار Graphical للحصول علي الحل البياني، كما هو موضح بالشكل التالي:

شكل (١٠-٩)



١٠. تظهر نافذة Select Output Format وتستخدم لاختيار طبيعة البيانات المخرجة.

شكل (١٠-١٠)



حيث:

- Decimal Notation لإخراج البيانات في صورة قيم تحتوي علي أعداد صحيحة وأعداد عشرية. مثل NNNNN.DD.
- Scientific Notation لإخراج البيانات في صورة قيم للأساس e، أي N.NNNNeDD.

١١. نضغط زر Go to Output Screen المشار إليه بالسهم في شكل (١٠-٨) السابق.

١٢. تظهر صفحة المخرجات وهي عبارة عن منطقة الحلول الممكنة، وقيمة الحل الأمثل وقيمة دالة الهدف عند هذا الحل.

مثال (١٠-١)*

أوجد قيم X_1, X_2 بحيث

$$Max \quad .Z = 5X_1 + X_2$$

$$S.T.$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 6$$

$$-3X_1 + 2X_2 \leq 3$$

$$2X_1 + X_2 \leq 4$$

$$X_2 \leq 3$$

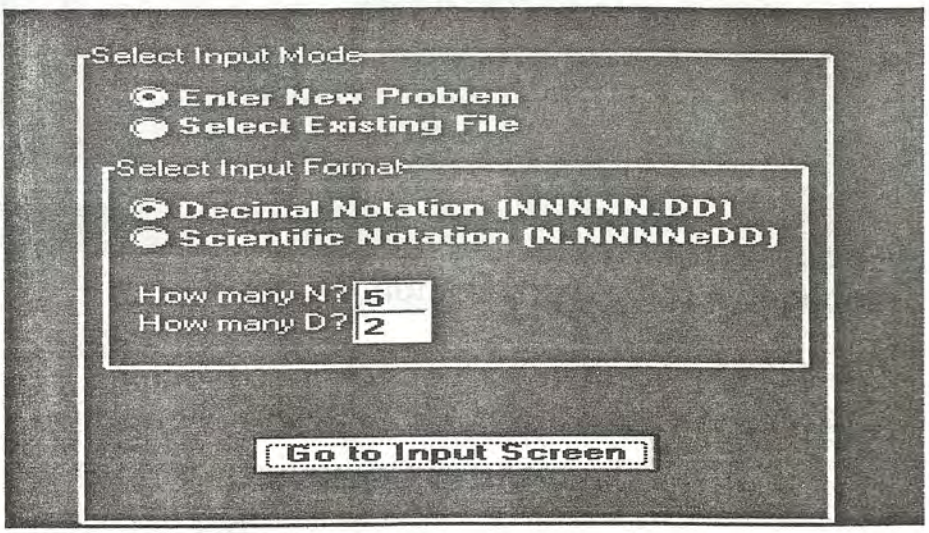
$$X_1, X_2 \geq 0$$

الحل

١. من القائمة الرئيسية Menu نختار Linear Programming.

٢. تظهر النافذة التالية:

شكل (١٠-١٠)

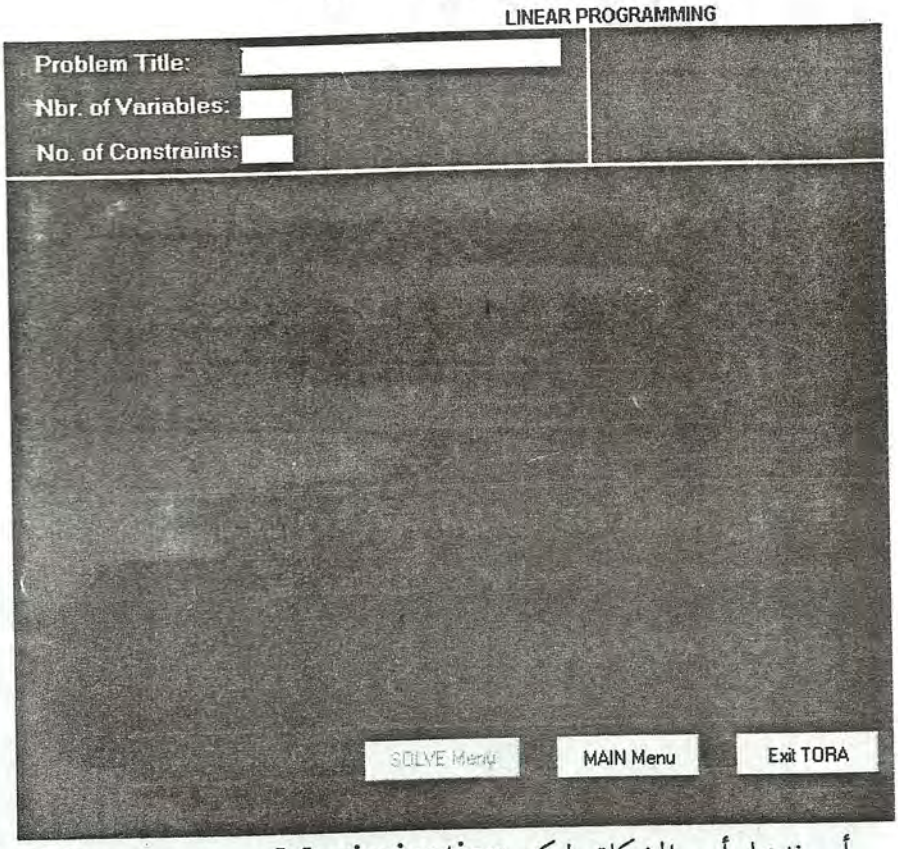


* د. عفاف الدش (٢٠٠٣): مقدمة في بحوث العمليات.

ومنها نختار إدخال مشكلة جديدة Enter New Problem، ونختار أن البيانات المدخلة تكون في الصورة Decimal Notation (نظراً لتوافقها مع المشكلة محل الاهتمام). ثم نضغط علي Go to input Screen.

٣. فتظهر النافذة الموضحة في الشكل التالي:

شكل (١٠-١٠)



أ. ندخل أسم المشكلة وليكن Maximization في خانـــة Problem Title.

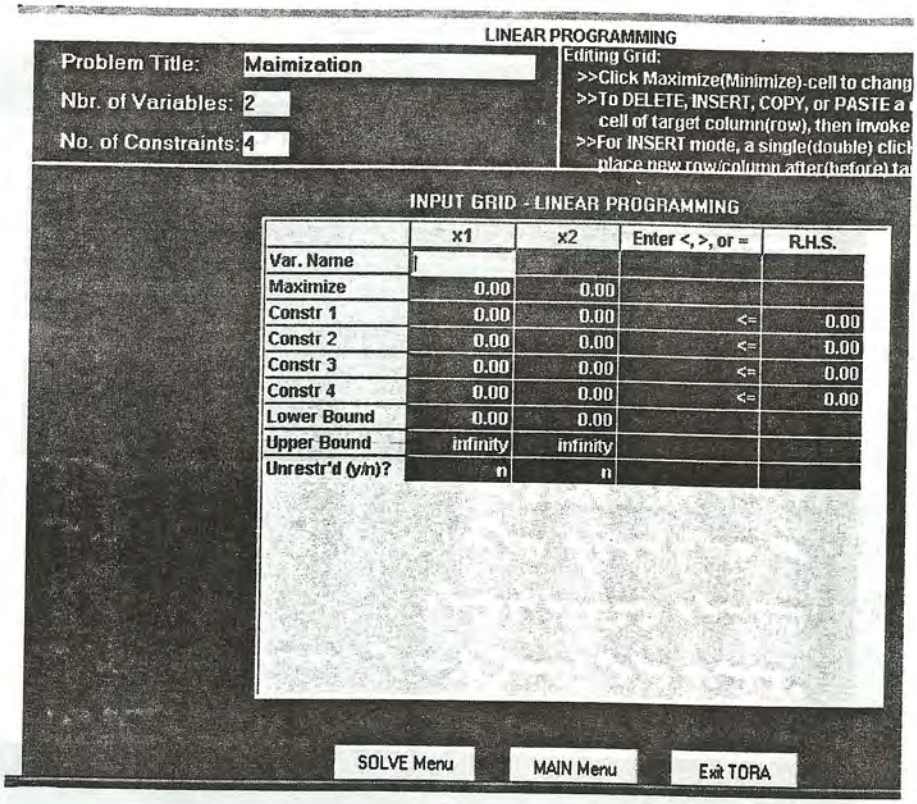
ب. نضع في خانة Nbr. Of Variables عدد المتغيرات القرارية وهو 2.

ج. نضع في خانة No. of Constraints عدد القيود وهو 4.

د. نضغط زر Tab من لوحة المفاتيح.

٦. فتظهر النافذة التالية:

شكل (١٠-١٣)



أ. ندخل أسماء المتغيرات في الصف الأول Var. Name وهما X_1, X_2.

ب. ندخل معاملات المتغيرات في دالة الهدف في الصف الثاني.

ج. ندخل معاملات المتغيرات في القيد الأول في الصف الثالث Const. 1 مع مراعاة وضع العلامة المناسبة للقيد (هل هي < أو > أو =). وبنفس الطريقة يتم إدخال باقي القيود.

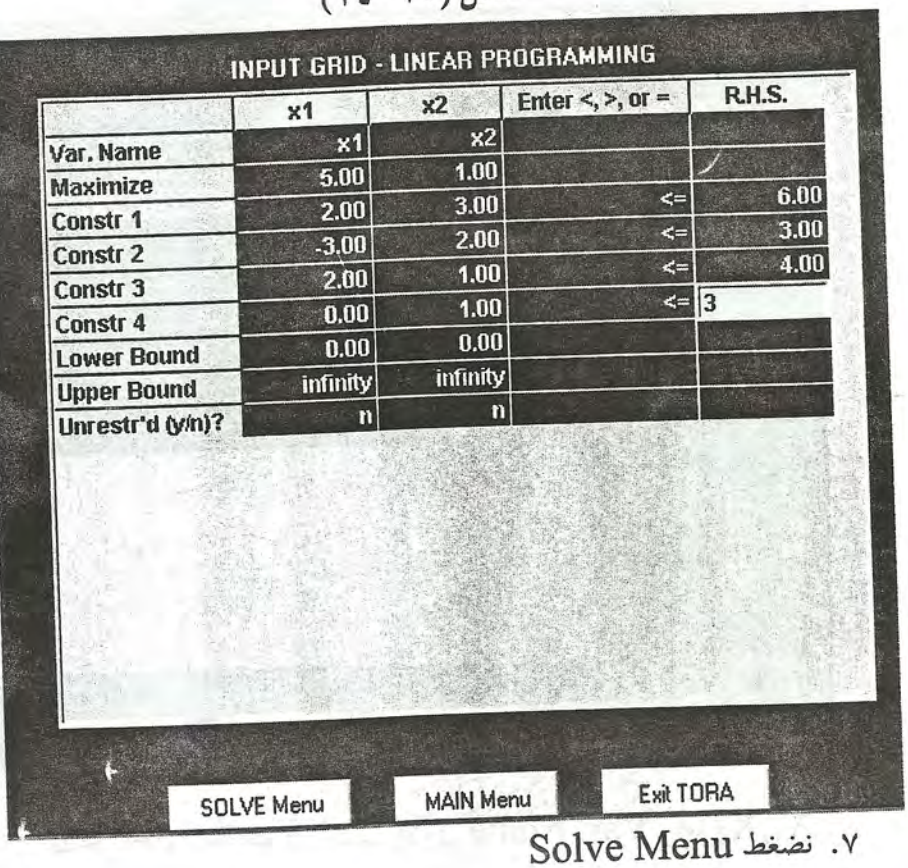
د. في صف Lower Bound يتم إدخال الحد الأدني للمتغيرات القرارية وهو 0.

ه. في صف Upper Bound ندخل الحد الأعلي للمتغيرات القرارية وهو infinity.

و. في الصف Unrestr'd (y,n)? نختار n لأن المتغيرات مقيدة.

فتصبح النافذة السابقة بعد إدخال نموذج البرمجة الخطية كما في الشكل التالي:

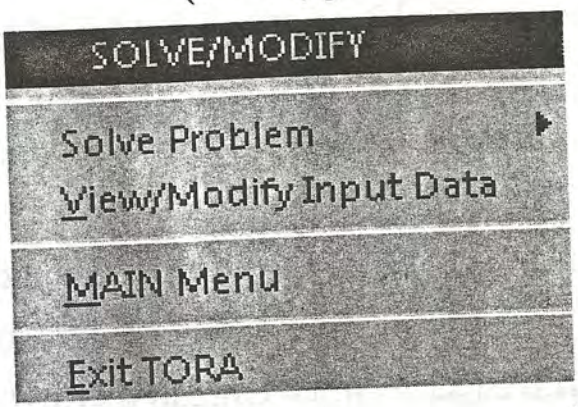
شكل (١٠-١٤)



٧. نضغط Solve Menu

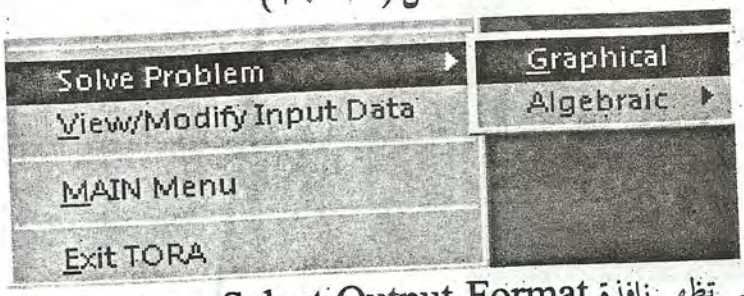
٨. فتظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-١٥) التالي:

شكل (١٠-١٥)



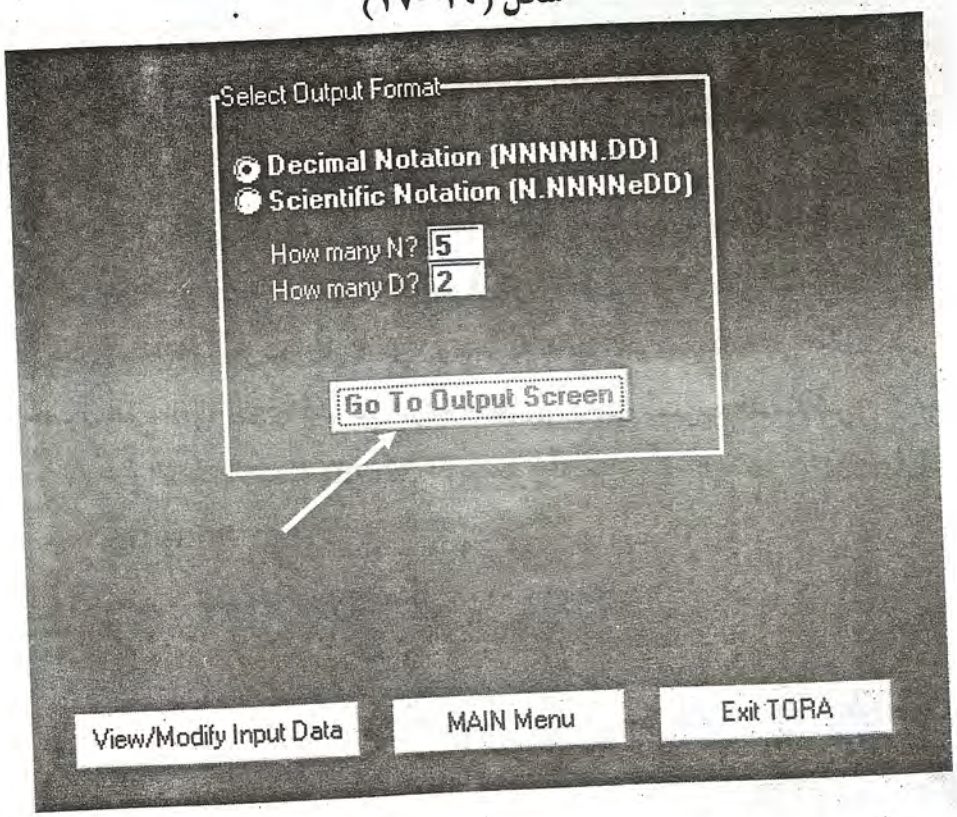
٩. نختار Solve Problem من شكل (١٠-١٥) السابق ومنها نختار Graphical للحصول علي الحل البياني، كما هو موضح بالشكل التالي:

شكل (١٠-١٦)



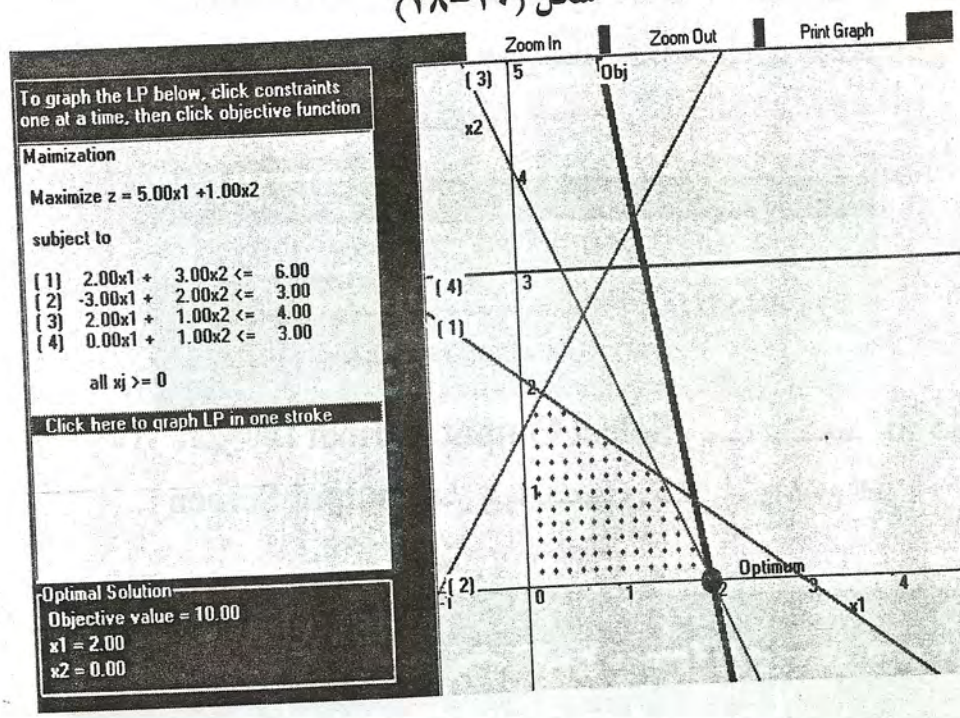
١٠. تظهر نافذة Select Output Format ويهـا نـضغط Go to output Screen المشار إليها بالسهم في شكل (١٠-١٧) التالي:

شكل (١٠-١٧)



١١. تظهر صفحة المخرجات وهي كما في شكل (١٠-١٨) التالي:

شكل (١٠-١٨)



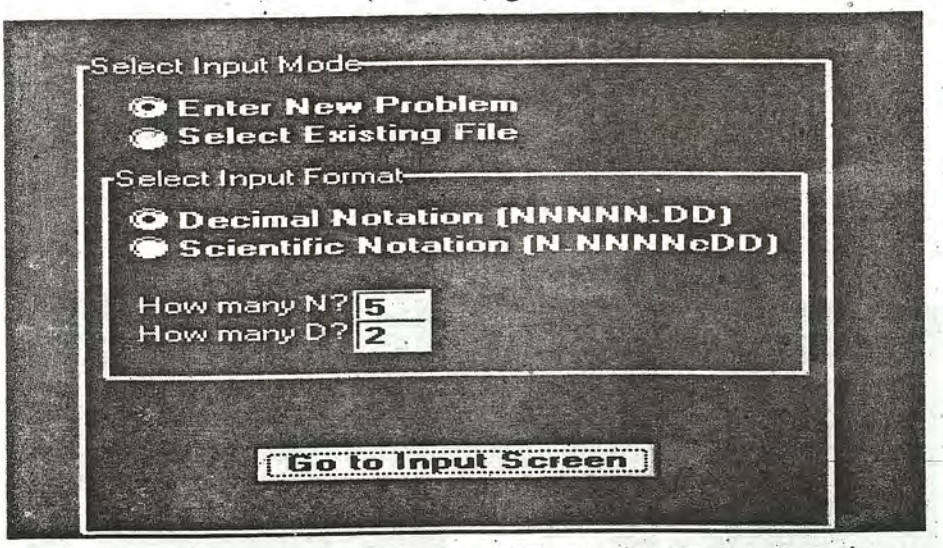
(١٠-٤-٢) الحل الجبري لمشاكل البرمجة الخطية باستخدام طريقة Simplex

في كثير من الأحيان نجد أن عدد المتغيرات القرارية أكبر من 2 في مثل هذه الحـــالات لا يمكن إستخدام أسلوب الحل البياني، ونلجأ إلي الحل الجبري. وفيما يلي خطـــوات الحصول علي الحل الجبري لمشاكل البرمجة الخطية بإستخدام أسلوب السمبلكس.

١. من القائمة الرئيسية Menu الموضحة في شكل (١٠-٣) نختار Linear Programming.

٢. تظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-١٩) التالي:

شكل (١٠-١٩)

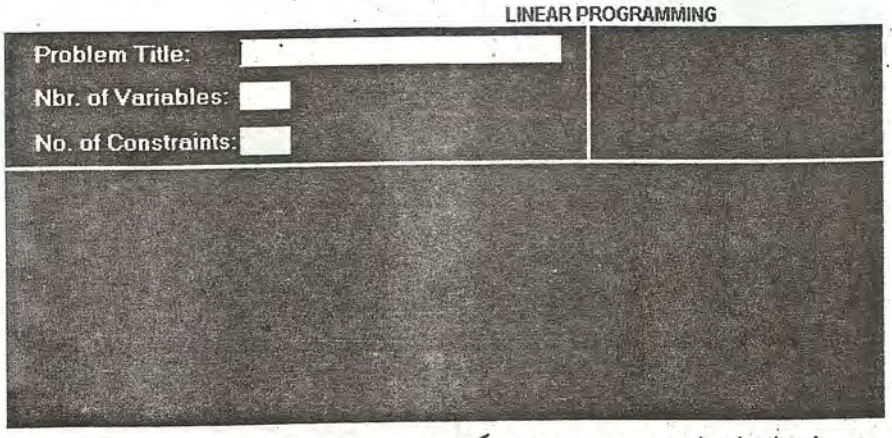


وفيها نحدد طبيعة البيانات المدخلة، كما سبق توضيحها عند عرض أسلوب الحل البياني في الفصل السابق.

٣. بالضغط علي Go to input Screen في شكل (١٠-١٩) السابق، ننتقل إلي شاشة الإدخال.

٤. تظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٢٠) التالي:

شكل (١٠-٢٠)



وفي هذه النافذة السابق عرضها في شكل (١٠-٢٠):

أ. نضع عنوان المشكلة في خانة Problem Title.

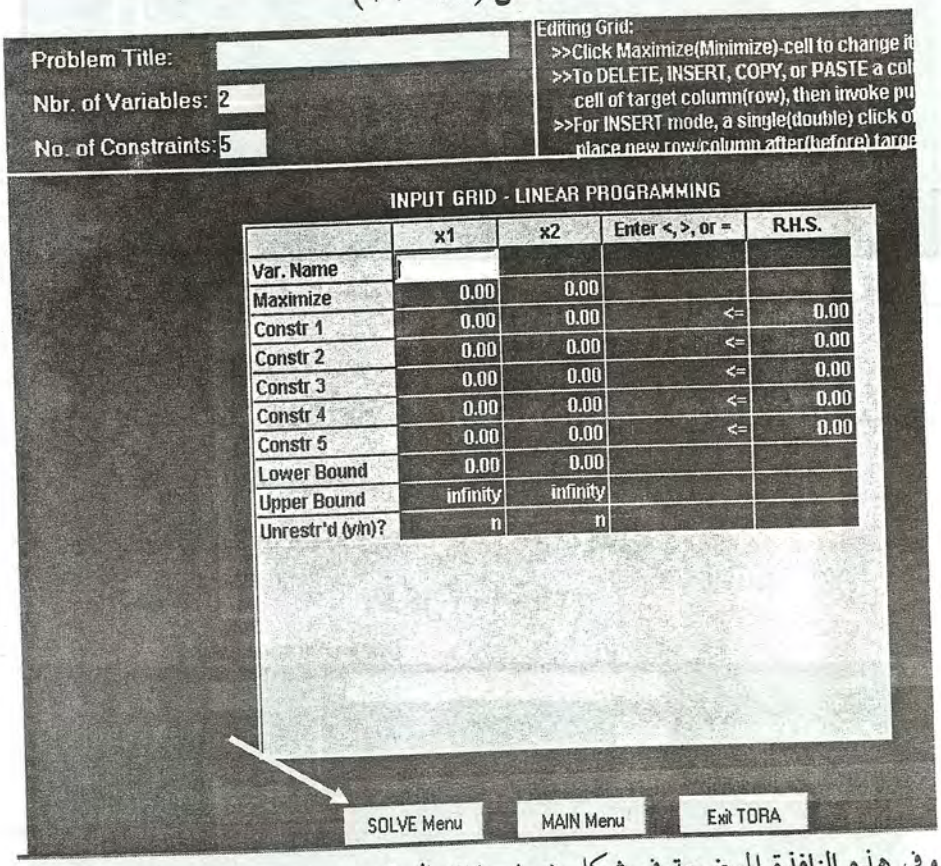
ب. نضع عدد المتغيرات القرارية في خانة Nbr. Of Variables.

ج. نضع عدد القيود في خانة No. of Constraints (بدون قيد عدم السالبية).

د. نضغط زر Tab من لوحة المفاتيح.

٥. فتظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٢١) التالي:

شكل (١٠-٢١)



وفي هذه النافذة الموضحة في شكل (١٠-٢١) السابق:

أ. ندخل أسماء المتغيرات في الصف الأول Var. Name.

ب. ندخل معاملات المتغيرات في دالة الهدف في الصف الثاني مع مراعاة اختيار نوع دالة الهدف (هل تعظيم أم تدنيه).

ج. ندخل معاملات المتغيرات في القيد الأول في الصف الثالث Const. 1 مع مراعاة وضع العلامة المناسبة للقيد (هل هي < أو > أو =). وبنفس الطريقة يتم إدخال باقي القيود.

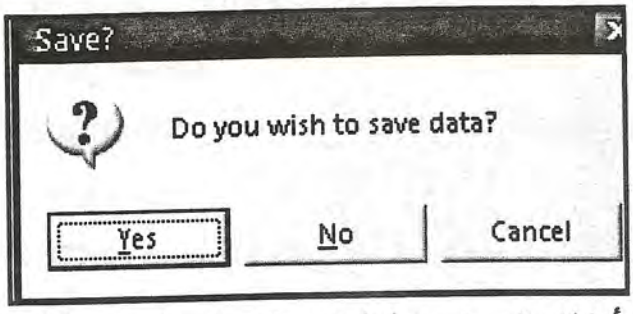
د. في صف Lower Bound يتم إدخال الحد الأدني للمتغيرات القرارية.

ه. في صف Upper Bound ندخل الحد الأعلي للمتغيرات القرارية.

و. الصف Unrestr'd (y,n)? يستخدم لتحديد هل المتغيرات مقيدة أم لا.

٦. نضغط Solve Menu المشار إليها بالسهم في شكل (١٠-٢١) السابق، فيظهر الصندوق الحواري التالي للسؤال هل نرغب في حفظ البيانات أم لا؟

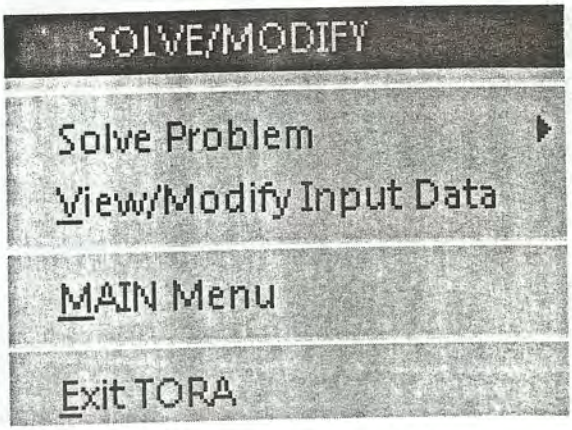
شكل (١٠-٢٢)



وبإفتراض أننا لا نرغب في حفظ البيانات فيتم الضغط علي No.

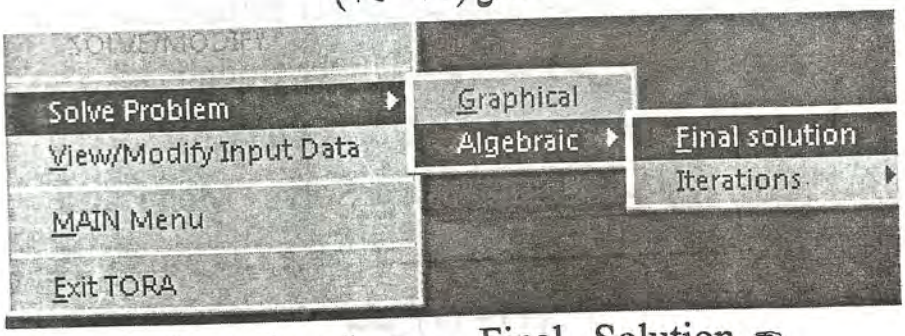
٧. فتظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٢٣) التالي:

شكل (١٠-٢٣)



٨. نختار Solve Problem من شكل (١٠-٢٣) السابق ومنـــها نختـــار Algebraic للحصول علي الحل الجبري، وهنا يكون أمامنا خيارين كما هو موضح بالشكل التالي:

شكل (١٠-٢٤)

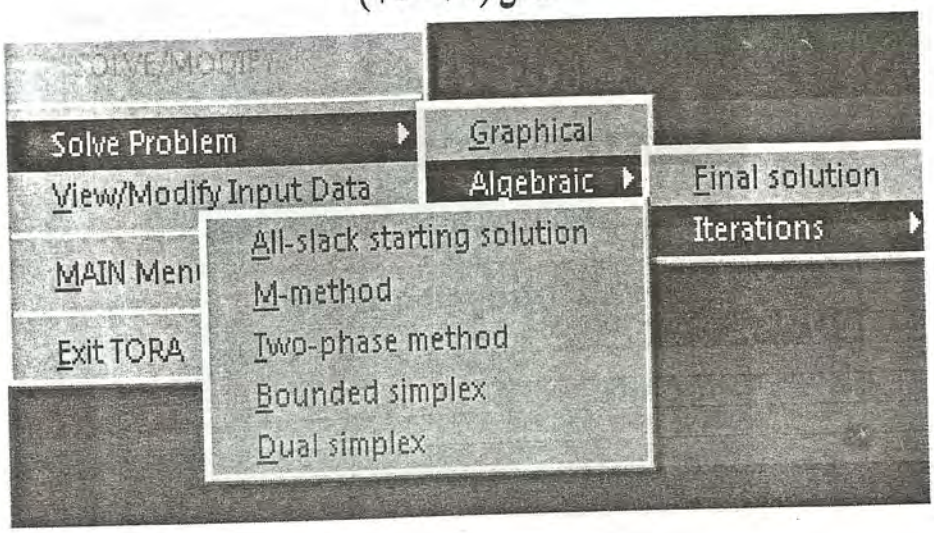


☜ Final Solution ويستخدم للحصول علي الحل النهائي فقـــط وتحليل الحساسية.

☜ Iterations ونحصل من خلاله علي الحل التفصيلي لنموذج البرمجة الخطية.

٩. نختار Iterations فتظهر عدة بدائل كما هو موضح في شـــكل (١٠-٢٥) التالي:

شكل (١٠-٢٥)

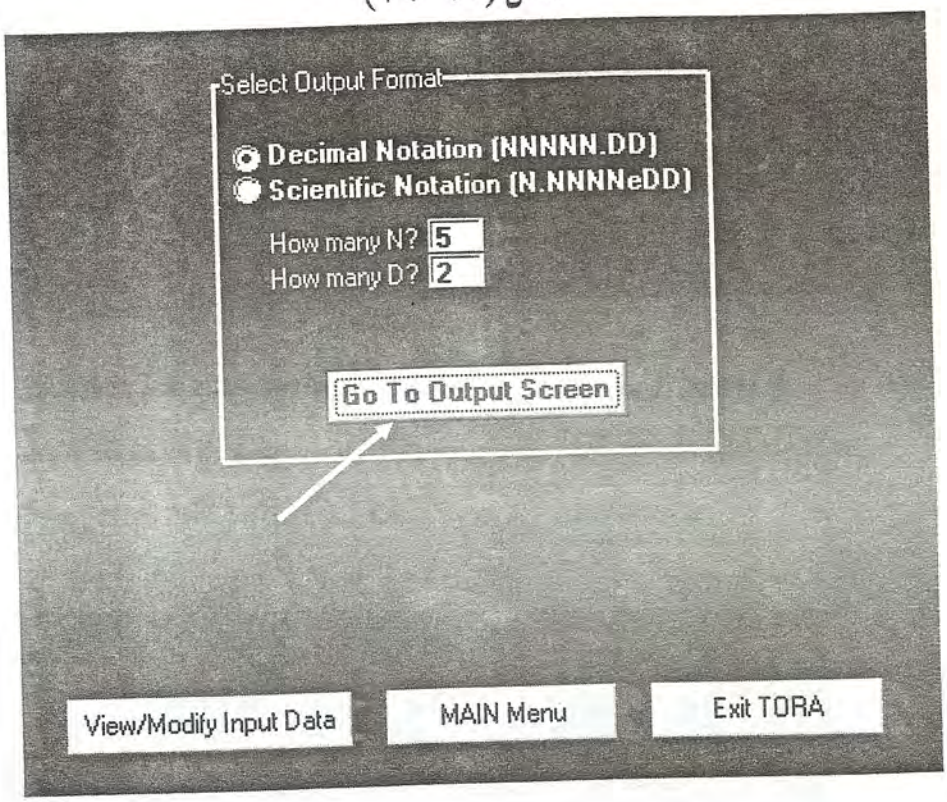


- All-Slack Starting Solution للحل بإسلوب السمبلكس.
- M-mehod للحل بإسلوب M.
- Two-phase method للحل بإسلوب المرحلتين.
- Bounded Simplex للحل بطريقة السمبلكس المقيدة.
- Dual Simplex لحل المشكلة البديلة.

وبالتالي للحل بإسلوب السمبلكس نختار البديل الأول.

١٠. تظهر النافذة التالية وتستخدم لاختيار طبيعة البيانات المخرجة:

شكل (١٠-٢٦)



١١. نضغط زر Go to Output Screen المشار إليه بالسهم في شكل (١٠-٢٦) السابق.

١٢. فيظهر جدول الحل المبدئي نضغط Next Iteration للإنتقال للمحاولة التالية وهكذا، مع ملاحظة أنه في كل محاولة يتم تمييز المتغير الداخل باللون الأخـــضر والمتغير الخارج باللون الأحمر.

مثال (١٠-٢)*

أوجد قيم X_1, X_2 باستخدام أسلوب السمبلكس بحيث:

$$Max \quad .Z = 2X_1 + 3X_2$$

$$S.T.$$

$$2X_1 + X_2 \leq 10$$

$$8X_1 - 2X_2 \leq 3$$

$$X_2 \leq 6$$

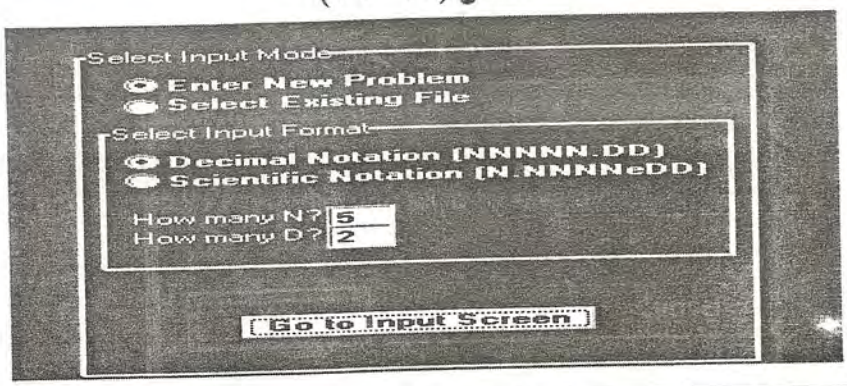
$$X_1, X_2 \geq 0$$

الحل

١. من القائمة الرئيسية Menu نختار Linear Programming.

تظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٢٦) التالي وفيها نحدد طبيعة البيانات المدخلة، ونضغط علي Go to input Screen لننتقل إلي شاشة الإدخال.

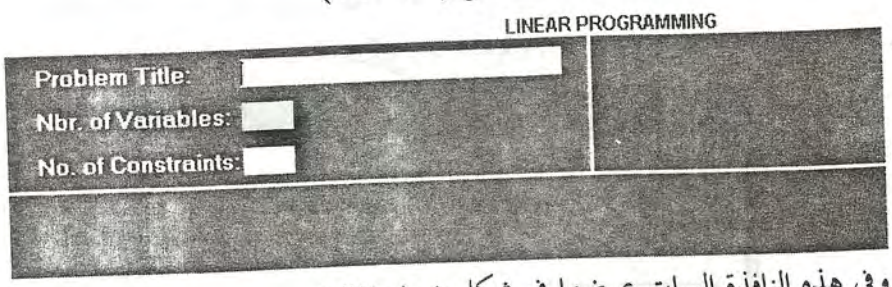
شكل (١٠-٢٦)



* د. عفاف الدش (٢٠٠٣): مقدمة في بحوث العمليات.

٢. فتظهر نافذة الإدخال الموضحة في شكل (١٠-٢٧) التالي:

شكل (١٠-٢٧)



وفي هذه النافذة السابق عرضها في شكل (١٠-٢٧):

أ. نضع عنوان المشكلة في خانة Problem Title وليكن Maximization.

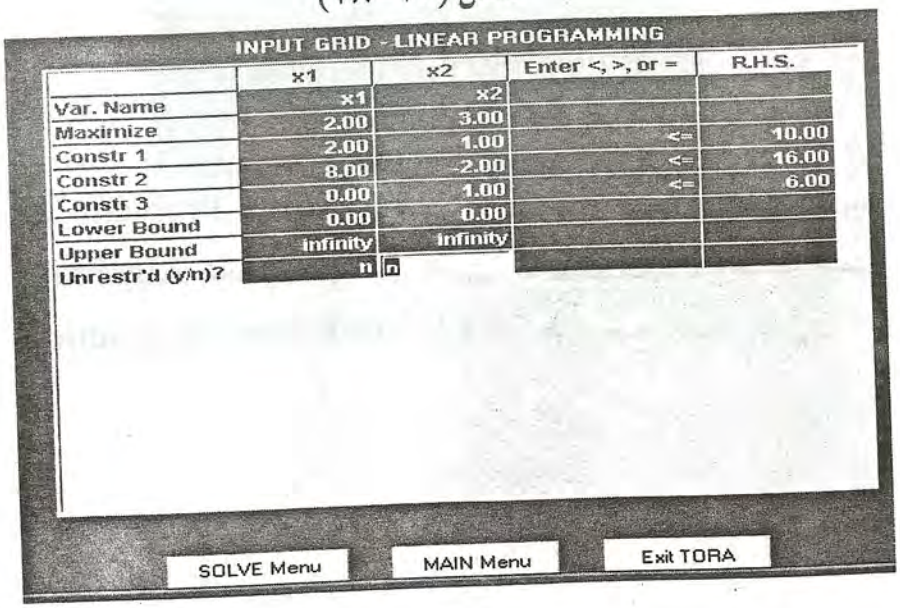
ب. نضع عدد المتغيرات القرارية في خانة Nbr. Of Variables وهم 2.

ج. نضع عدد القيود في خانة No. of Constraints وهم 3.

د. نضغط زر Tab من لوحة المفاتيح.

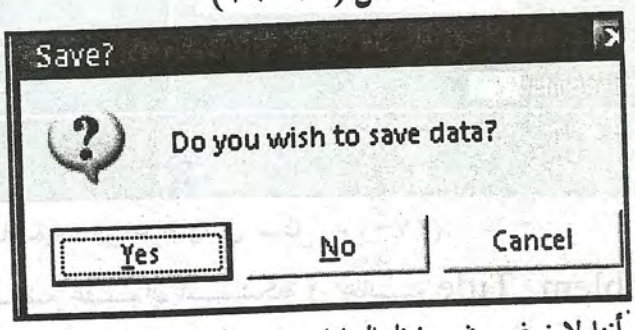
٣. فتظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٢٨) التالي وفيها ندخل بيانات المشكلة محل الاهتمام:

شكل (١٠-٢٨)



٤. نضغط Solve Menu المشار إليها بالسهم في شكل (١٠-٢٨) السابق، فيظهر الصندوق الحواري التالي للسؤال هل نرغب في حفظ البيانات أم لا؟

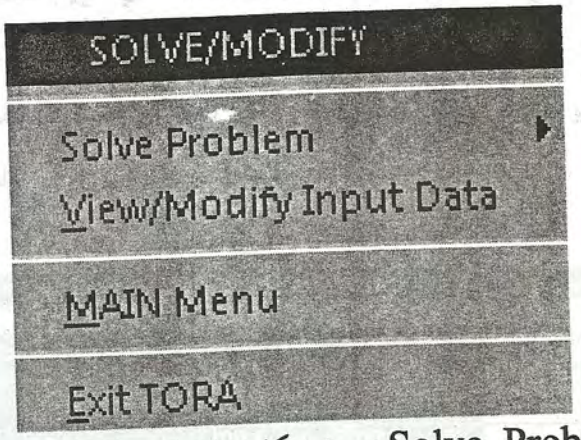
شكل (١٠-٢٩)



وبإفتراض أننا لا نرغب في حفظ البيانات فيتم الضغط علي No.

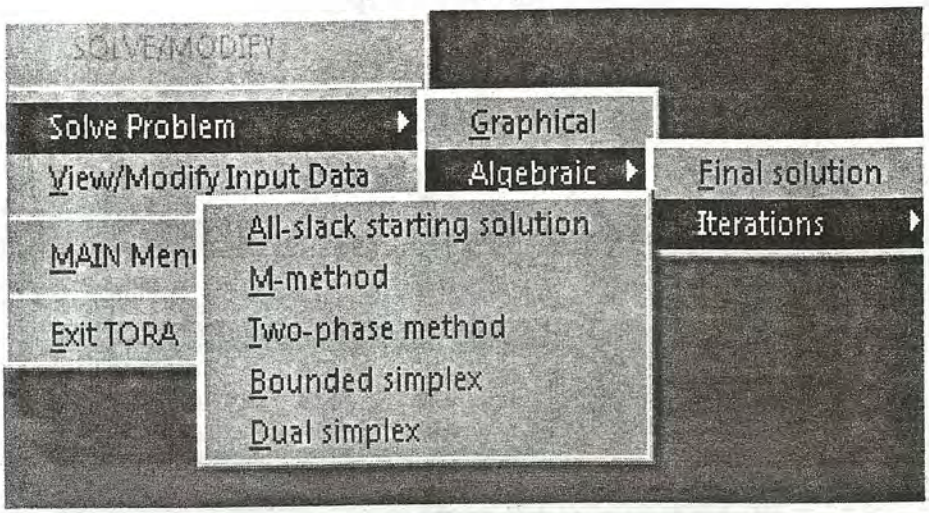
فتظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٣٠) التالي:

شكل (١٠-٣٠)



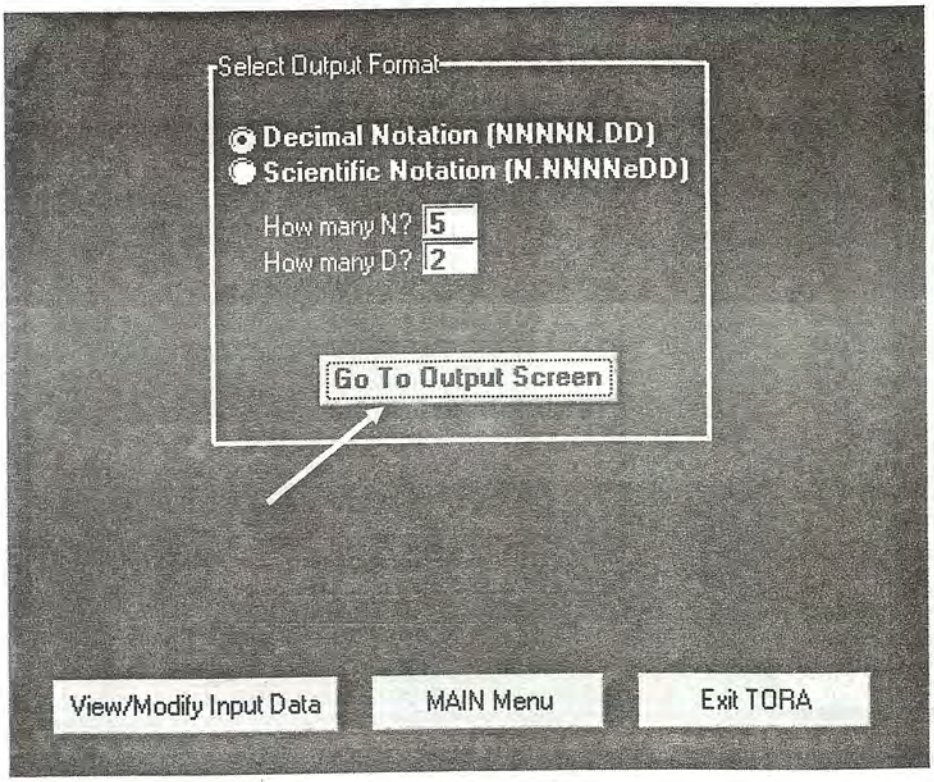
٥. نختار Solve Problem من شكل (١٠-٣٠) السابق ومنها نختار Algebraic للحصول علي الحل الجبري، ثم Iterations ومنها نختار All-Slack Starting Solution كما هو موضح بالشكل التالي:

شكل (١٠-٣١)



٦. فتظهر النافذة التالية وتستخدم لاختيار طبيعة البيانات المخرجة:

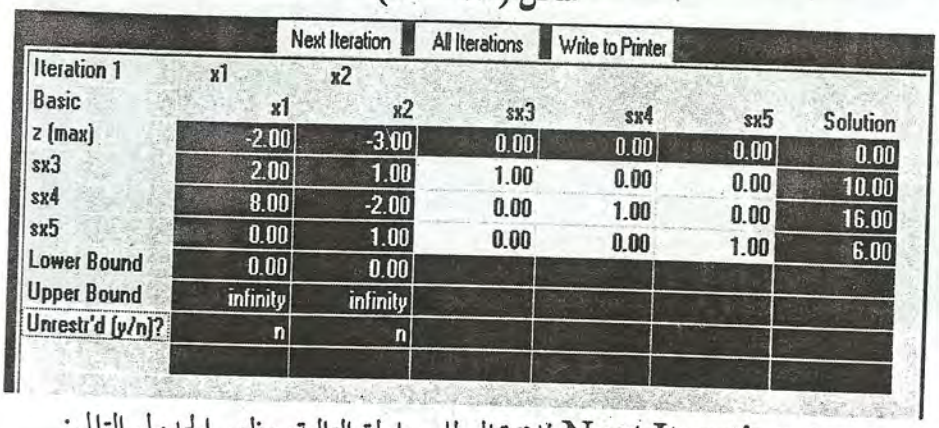
شكل (١٠-٣٢)



٧. نضغط زر Go to Output Screen المشار إليه بالسهم في شكل (١٠-٣٢) السابق.

٨. فيظهر جدول الحل المبدئي كما في الشكل التالي:

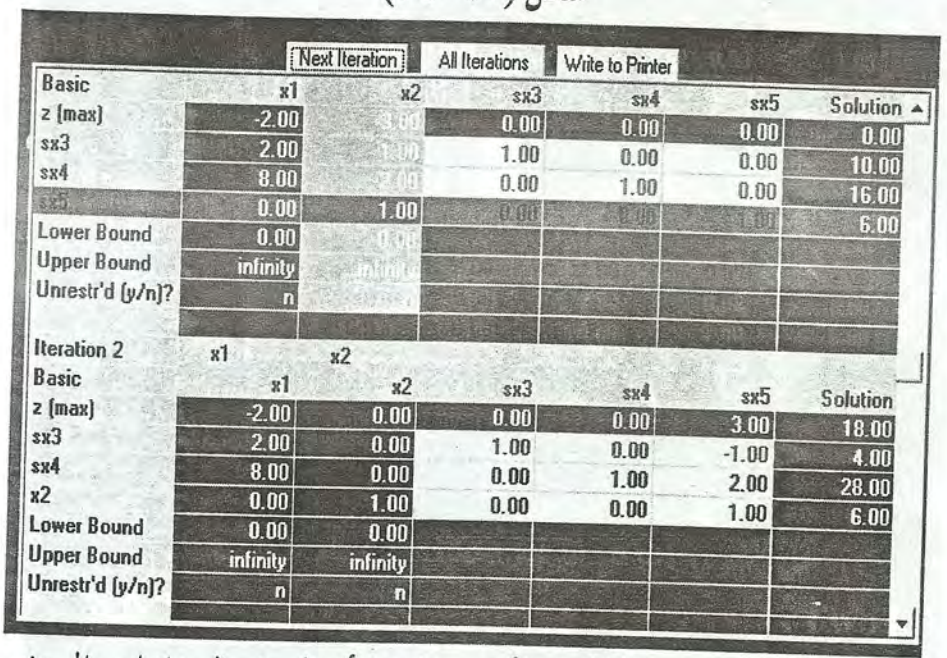
شكل (١٠-٣٣)



Iteration 1	x1	x2				
Basic	x1	x2	sx3	sx4	sx5	Solution
z (max)	-2.00	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
sx3	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	10.00
sx4	8.00	-2.00	0.00	1.00	0.00	16.00
sx5	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	6.00
Lower Bound	0.00	0.00				
Upper Bound	infinity	infinity				
Unrestr'd (y/n)?	n	n				

٩. نضغط Next Iteration للإنتقال للمحاولة التالية، يظهر الجدول التالي:

شكل (١٠-٣٤)



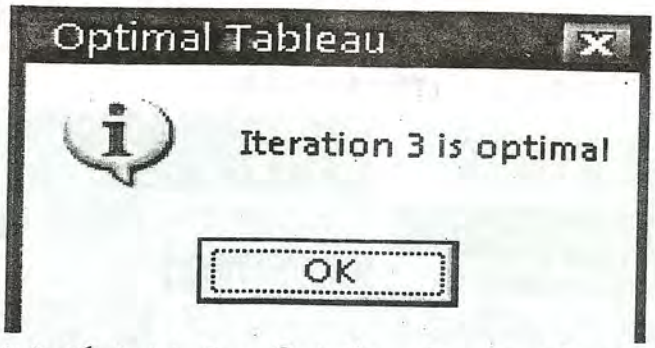
Basic	x1	x2	sx3	sx4	sx5	Solution
z (max)	-2.00	[illegible]	0.00	0.00	0.00	0.00
sx3	2.00	[illegible]	1.00	0.00	0.00	10.00
sx4	8.00	[illegible]	0.00	1.00	0.00	16.00
[illegible]	0.00	1.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.00
Lower Bound	0.00	[illegible]				
Upper Bound	infinity	[illegible]				
Unrestr'd (y/n)?	n	[illegible]				

Iteration 2	x1	x2				
Basic	x1	x2	sx3	sx4	sx5	Solution
z (max)	-2.00	0.00	0.00	0.00	3.00	18.00
sx3	2.00	0.00	1.00	0.00	-1.00	4.00
sx4	8.00	0.00	0.00	1.00	2.00	28.00
x2	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	6.00
Lower Bound	0.00	0.00				
Upper Bound	infinity	infinity				
Unrestr'd (y/n)?	n	n				

نلاحظ أنه تم تمييز المتغير X_2 باللون الأخضر مما يعني أنه المتغير الداخل. والمتغير المكمل SX5 باللون الأحمر مما يعني أنه المتغير الخارج.

١٠. نضغط Next Iteration للحصول علي الجدول التالي نلاحظ ظهـــور النافذة التالية والتي تعني أن هذه المحاولة الثالثة تمثل الحل الأمثل:

شكل (١٠-٣٥)



حيث يدخل المتغير x1 ويخرج المتغير المكمل sx3. كما في الشكل التالي:

شكل (١٠-٣٦)

Iteration 2	x1	x2				
Basic	x1	x2	sx3	sx4	sx5	Solution
z (max)		0.00	0.00	0.00	3.00	18.00
sx3	2.00	0.00	1.00	0.00	-1.00	4.00
sx4		0.00	0.00	1.00	2.00	28.00
x2		1.00	0.00	0.00	1.00	6.00
Lower Bound		0.00				
Upper Bound		infinity				
Unrestr'd (y/n)?		n				

Iteration 3	x1	x2				
Basic	x1	x2	sx3	sx4	sx5	Solution
z (max)	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	22.00
x1	1.00	0.00	0.50	0.00	-0.50	2.00
sx4	0.00	0.00	-4.00	1.00	6.00	12.00
x2	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	6.00
Lower Bound	0.00	0.00				
Upper Bound	infinity	infinity				
Unrestr'd (y/n)?	n	n				

(١٠-٤-٣) الحل الجبري لمشاكل البرمجة الخطية باستخدام طريقـــة المـــرحلتين Two phase

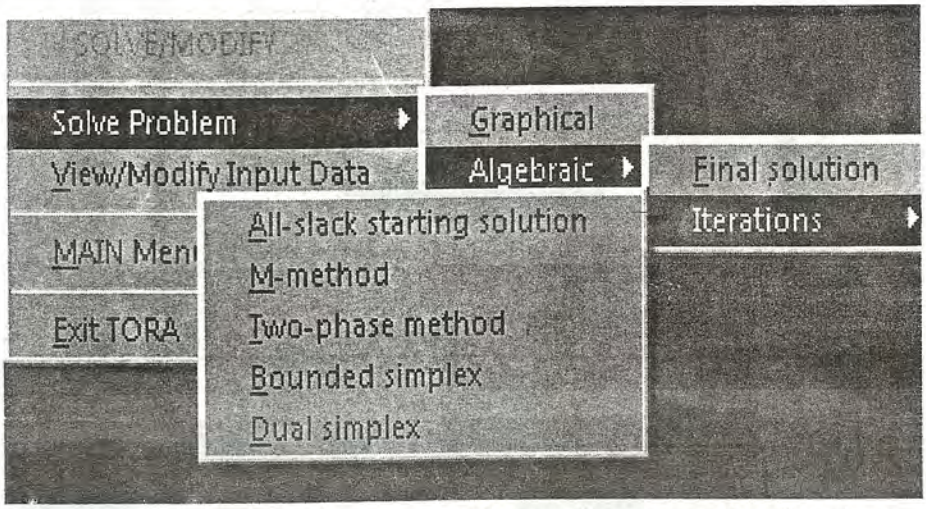
في بعض الأحيان تكون القيود في شكل = أو >. في مثل هذه الحـــالات تـــستخدم أساليب أخري لحل مشاكل البرمجة الخطية جبرياً مثل أسلوب المرحلتين.

وفيما يلي خطوات الحصول علي الحل بإستخدام هذا الأسلوب.

١. يتم إتباع نفس الخطوات التي تم إتباعها في الفصل (١٠-٤-٢) للحل بأسلوب السمبلكس من 1 حتي 9. حيث الخطوة 9 هي:

٩. نختار Iterations فتظهر عدة بدائل كما هو موضح في االشكل التالي:

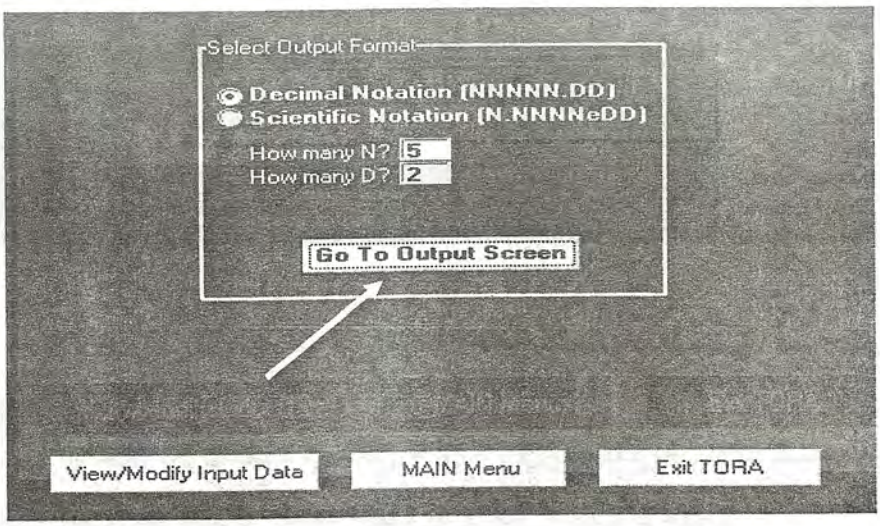
شكل (١٠-٣٧)



١٠. نختار Two-phase method لتطبيق طريقة المرحلتين.

١١. فتظهر النافذة التالية وتستخدم لاختيار طبيعة البيانات المخرجة:

شكل (١٠-٣٨)



١٢. نضغط زر Go to Output Screen المشار إليه بالسهم في شكل (١٠-٣٨) السابق.

١٣. فيظهر جدول الحل المبدئي في المرحلة الأولي ثم نضغط Next Iteration للإنتقال للمحاولة التالية وهكذا حتي تنتهي المرحلة الأولي، فيتم الانتقال للمرحلة الثانية، مع ملاحظة أنه في كل محاولة يتم تمييز المتغير الداخل باللون الأخضر والمتغير الخارج باللون الأحمر.

مثال (١٠-٣)*

أوجد قيم X_1, X_2 باستخدام أسلوب المرحلتين بحيث:

$$Min \quad .Z = 4X_1 + X_2$$

$$S.T.$$

$$3X_1 + X_2 = 3$$

$$4X_1 + 3X_2 \geq 6$$

$$X_1 + 2X_2 \leq 4$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

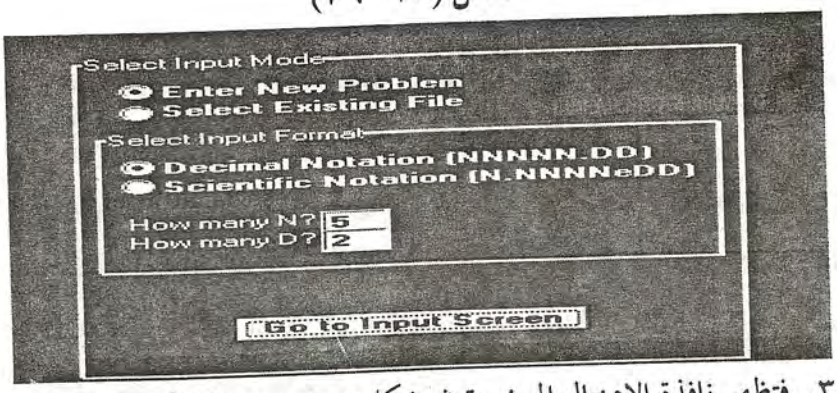
الحل

١. من القائمة الرئيسية Menu نختار Linear Programming.

٢. تظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٣٩) التالي وفيها نحدد طبيعة البيانات المدخلة، ونضغط علي Go to input Screen لننتقل إلي شاشة الإدخال.

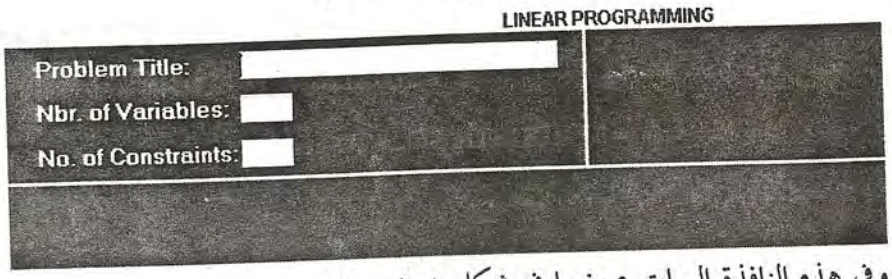
* Hamdy Taha (2007): Operation Research, An Introducion.

شكل (١٠-٣٩)



٣. فتظهر نافذة الإدخال الموضحة في شكل (١٠-٤٠) التالي:

شكل (١٠-٤٠)



وفي هذه النافذة السابق عرضها في شكل (١٠-٤٠):

٥. نضع عنوان المشكلة في خانة Problem Title وليكن Minimization.

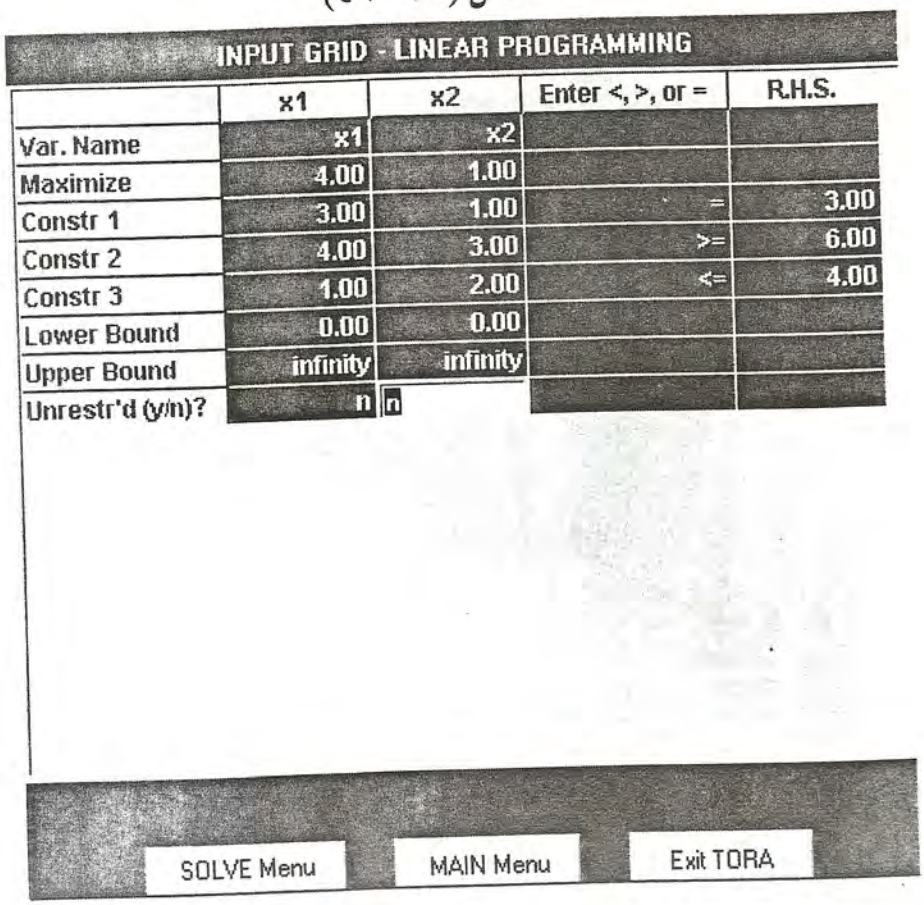
و. نضع عدد المتغيرات القرارية في خانة Nbr. Of Variables وهم 2.

ز. نضع عدد القيود في خانة No. of Constraints وهم 3.

ح. نضغط زر Tab من لوحة المفاتيح.

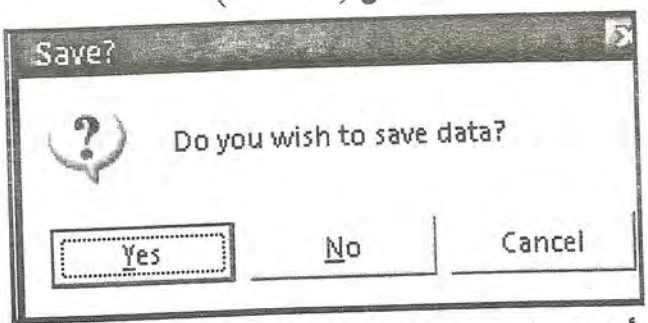
٤. فتظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٤١) التالي وفيها ندخل بيانات المشكلة محل الاهتمام:

شكل (١٠-٤١)



٦. نضغط Solve Menu في شكل (١٠-٤١) السابق، فيظهر الصندوق الحواري التالي للسؤال هل نرغب في حفظ البيانات أم لا؟

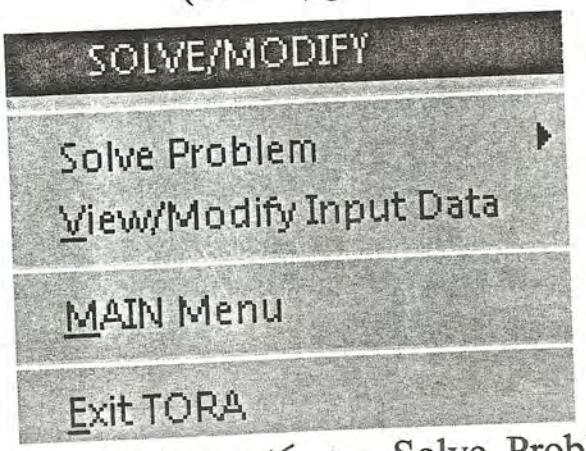
شكل (١٠-٤٢)



وبإفتراض أننا لا نرغب في حفظ البيانات فيتم الضغط علي No.

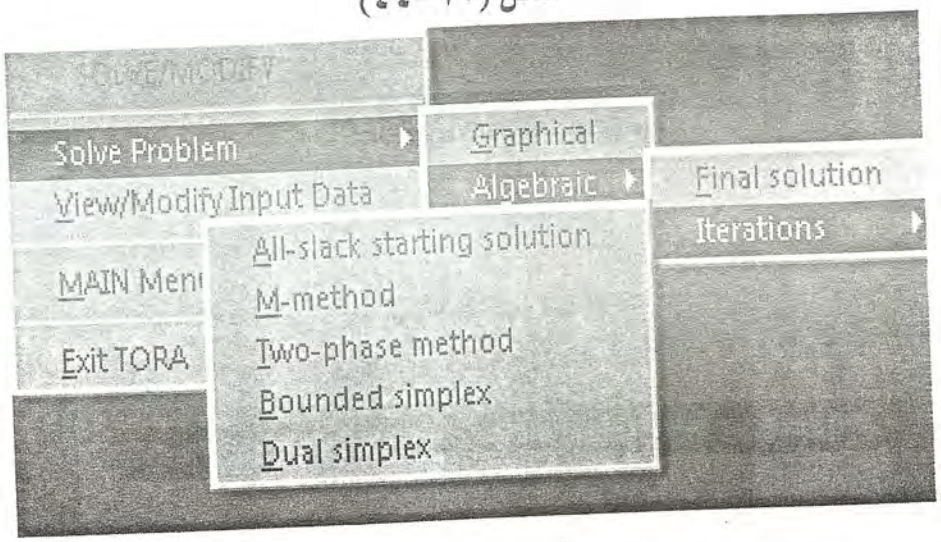
فتظهر النافذة الموضحة في شكل (١٠-٤٣) التالي:

شكل (١٠-٤٣)



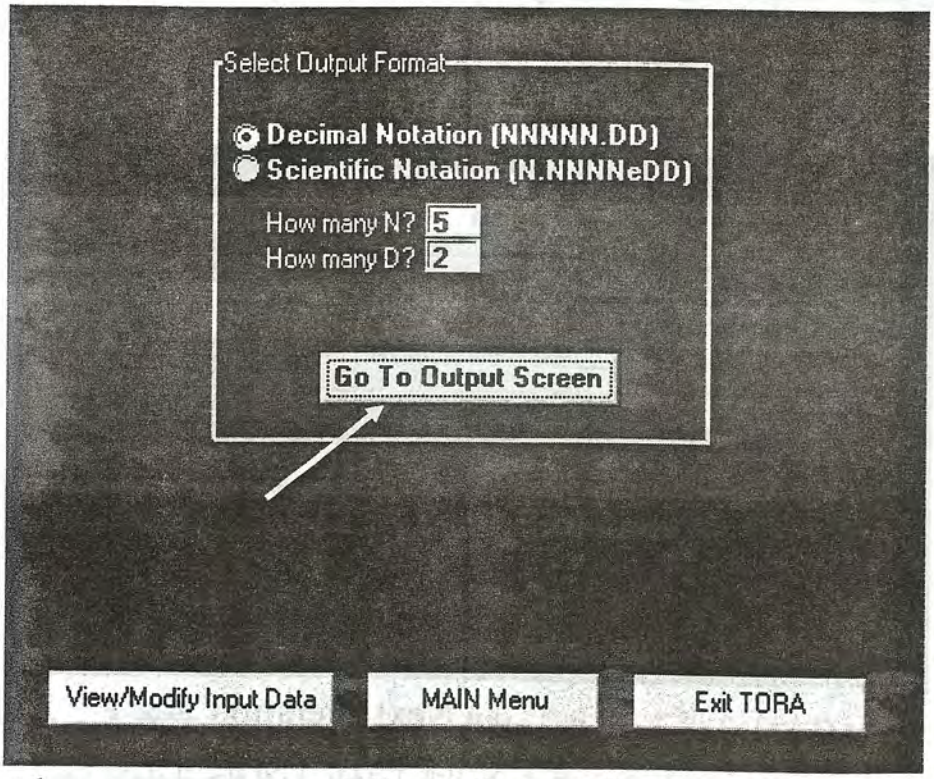
٧. نختار Solve Problem من شكل (١٠-٤٣) السابق ومنها نختار Algebraic للحصول علي الحل الجبري، ثم Iterations ومنها نختار M-mehod كما هو موضح بالشكل التالي:

شكل (١٠-٤٤)



١١. فتظهر النافذة التالية وتستخدم لاختيار طبيعة البيانات المخرجة:

شكل (١٠-٤٥)



١٢. نضغط زر Go to Output Screen المشار إليه بالسهم في شكل (١٠-٤٥) السابق.

فيظهر جدول الحل المبدئي كما في الشكل التالي:

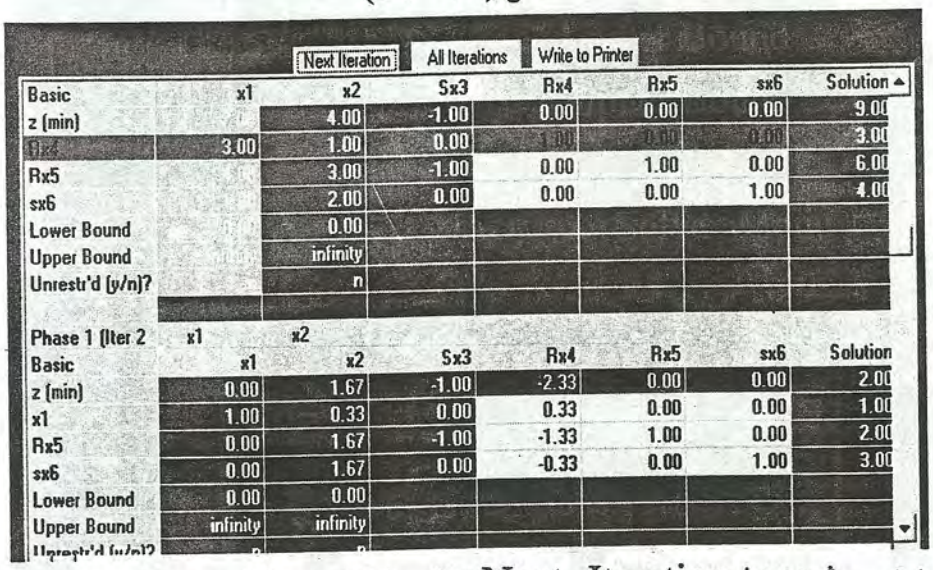
شكل (١٠-٤٦)

Next Iteration | All Iterations | Write to Printer

Phase 1 (Iter 1	x1	x2					
Basic	x1	x2	Sx3	Rx4	Rx5	sx6	Solution
z (min)	7.00	4.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	9.00
Rx4	3.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	3.00
Rx5	4.00	3.00	-1.00	0.00	1.00	0.00	6.00
sx6	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00
Lower Bound	0.00	0.00					
Upper Bound	infinity	infinity					
Unrestr'd (y/n)?	n	n					

١٣. ثم نضغط Next Iteration للإنتقال للمحاولة التالية، يظهر الجدول الثاني حيث يخرج المتغير x1 ويخرج المتغير المصطنع Rx4.

شكل (١٠-٤٧)

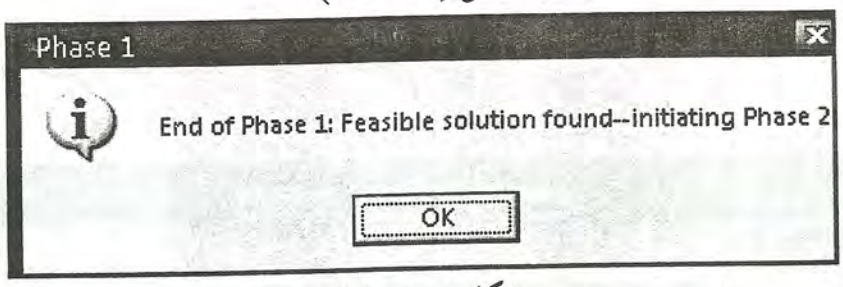


Basic	x1	x2	Sx3	Rx4	Rx5	sx6	Solution
z (min)		4.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	9.00
Rx4	3.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	3.00
Rx5		3.00	-1.00	0.00	1.00	0.00	6.00
sx6		2.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00
Lower Bound		0.00					
Upper Bound		infinity					
Unrestr'd (y/n)?		n					

Phase 1 (Iter 2	x1	x2					
Basic	x1	x2	Sx3	Rx4	Rx5	sx6	Solution
z (min)	0.00	1.67	-1.00	-2.33	0.00	0.00	2.00
x1	1.00	0.33	0.00	0.33	0.00	0.00	1.00
Rx5	0.00	1.67	-1.00	-1.33	1.00	0.00	2.00
sx6	0.00	1.67	0.00	-0.33	0.00	1.00	3.00
Lower Bound	0.00	0.00					
Upper Bound	infinity	infinity					

١٤. ثم نضغط Next Iteration فتظهر النافذة ي شكل (١٠-٤٨) والتي تعني انتهاء المرحلة الأولي بالجدول التالي في شكل (١٠-٤٩):

شكل (١٠-٤٨)



شكل (١٠-٤٩)

Phase 1 (Iter 3	x1	x2					
Basic	x1	x2	Sx3	Rx4	Rx5	sx6	Solution
z (min)	0.00	0.00	0.00	-1.00	-1.00	0.00	0.00
x1	1.00	0.00	0.20	0.60	-0.20	0.00	0.60
x2	0.00	1.00	-0.60	-0.80	0.60	0.00	1.20
sx6	0.00	0.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	1.00
Lower Bound	0.00	0.00					
Upper Bound	infinity	infinity					
Unrestr'd (y/n)?	n	n					

١٥. والجدول التالي يمثل الجدول الأول في المرحلة الثانية:

شكل (١٠-٥٠)

Phase 1 (Iter 3	x1	x2					
Basic	x1	x2	Sx3	Rx4	Rx5	sx6	Solution
z (min)	0.00	0.00	0.00	-1.00	-1.00	0.00	0.00
x1	1.00	0.00	0.20	0.60	-0.20	0.00	0.60
x2	0.00	1.00	-0.60	-0.80	0.60	0.00	1.20
sx6	0.00	0.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	1.00
Lower Bound	0.00	0.00					
Upper Bound	infinity	infinity					
Unrestr'd (y/n)?	n	n					

١٦. نضغط Next Iteration فتظهر النافذة التالية والتي تعني أن الحل الأمثل هو الجدول التالي في شكل (١٠-٥٢)

شكل (١٠-٥١)

شكل (١٠-٥٢)

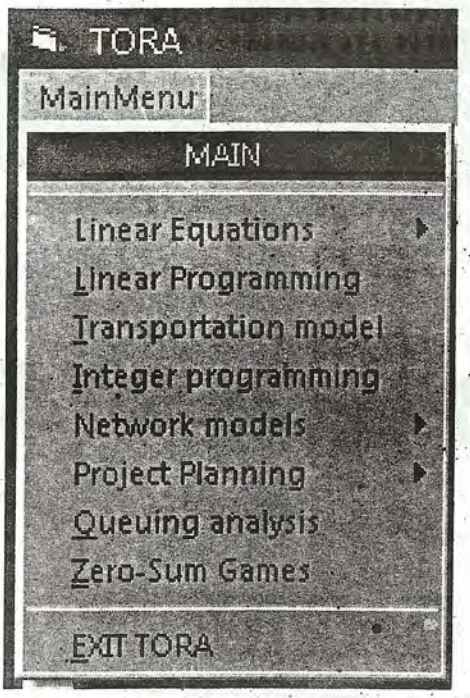
Phase 2 (Iter 4	x1	x2					
Basic	x1	x2	Sx3	Rx4	Rx5	sx6	Solution
z (max)	0.00	0.00	0.20	blocked	blocked	0.00	3.60
x1	1.00	0.00	0.20	0.60	-0.20	0.00	0.60
x2	0.00	1.00	-0.60	-0.80	0.60	0.00	1.20
sx6	0.00	0.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	1.00
Lower Bound	0.00	0.00					
Upper Bound	infinity	infinity					
Unrestr'd (y/n)?	n	n					

(١٠-٥) تمارين

[١] وضح المقصود بالإختصار TORA ثم أذكر خطوات تشغيله.

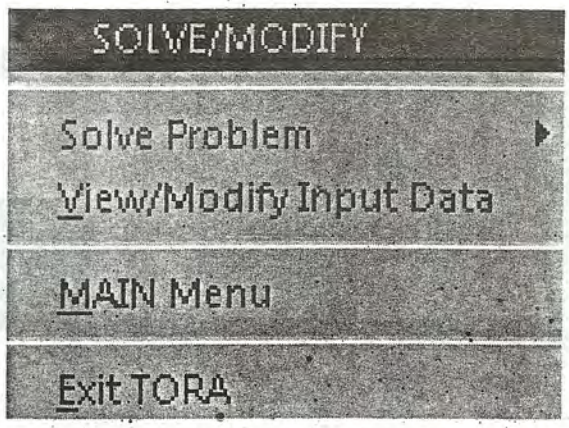
[٢] أذكر وظيفة كل مكون في القائمة الرئيسية التالية:

شكل (١٠-٥٣)



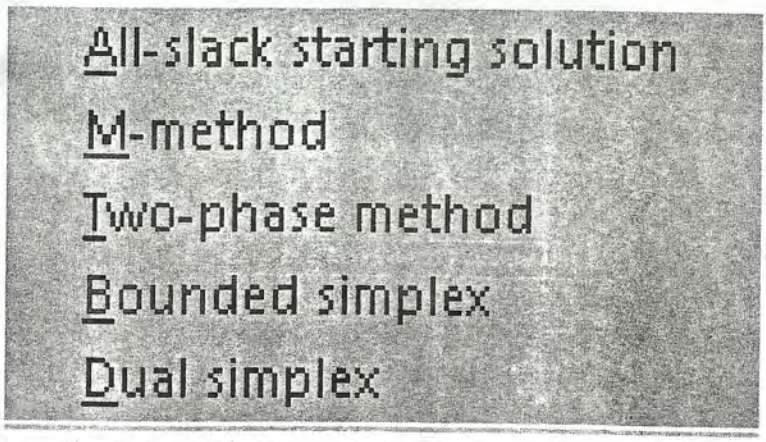
[٣] لحل مشاكل البرمجة الخطية من القائمة في شكل (١٠-٥٤)

شكل (١٠-٥٤)



نختار.....ومنها نختار ..... للحصول علي الحل الجبري، يظهر خيارين:
الأول ..... لإظهار الحل النهائي والثاني ..... لعرض جميع المحاولات.
فتظهر النافذة التالية:

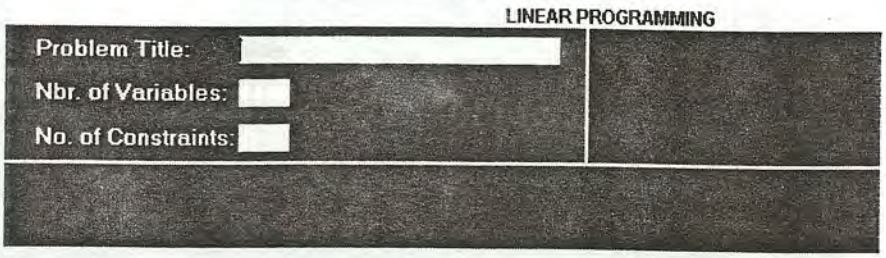
شكل (١٠-٥٦)



ومنها نختار ..... للحصول علي الحل باستخدام أسلوب السمبلكس، نختار ..... للحل بإسلوب المرحلتين.

[٤] وضح فيما تستخدم كل خانة من الخانات الثلاثة في شكل (١٠-٥٧) التالي:

شكل (١٠-٥٧)



[٥] وضح فيما يستخدم كل صف من الصفوف في شكل (١٠-٥٨) التالي:
[٦] أنقل الشكل التالي إلي كراسة إجابتك ووضح ماذا ستضع في خانات هذا الشكل لإدخال مشكلة البرمجة الخطية التالية:

شكل (١٠-٥٧)

	x1	x2	Enter <, >, or =	R.H.S.
Var. Name				
Maximize	0.00	0.00		
Constr 1	0.00	0.00		0.00
Lower Bound	0.00	0.00		
Upper Bound	0.00	0.00		
Unrestr'd (y/n)?				

$$Min \quad .Z = X_1 + X_2$$

$$S.T.$$

$$X_1 + 8X_2 = 11$$

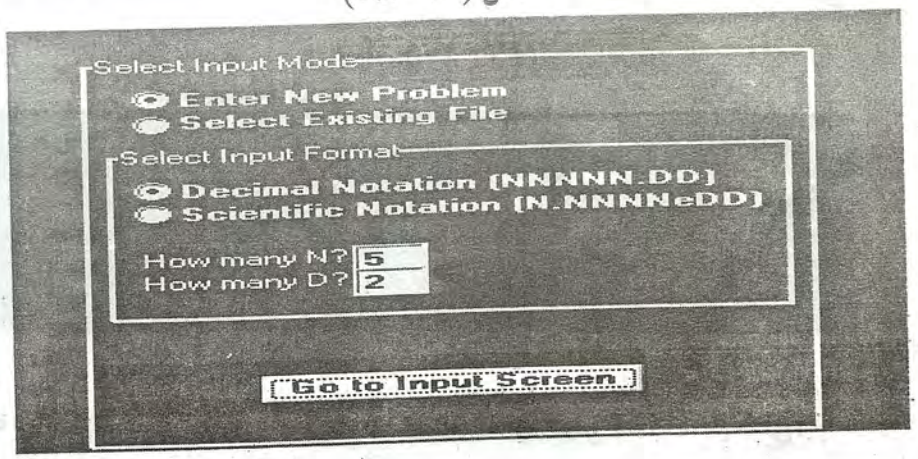
$$7X_1 + X_2 \geq 5$$

$$2X_1 + 2X_2 \leq 4$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

[٧] وضح وظيفة النافذة التالية والخيارات المتاحة بها:

شكل (١٠-٥٨)



المراجع العربية:

١. عبد الحميد عبد اللطيف، (٢٠٠١). "إستخدام الحاسب الآلي في مجال العلوم الإجتماعية: إستخدام SPSS من خلال Windows" . جامعة عين شمس. جمهورية مصر العربية.

٢. عبد الحميد عبد اللطيف، (٢٠٠٢). " التحليل الإحصائي للبيانات SPSS for Windows" مركز ايماك للبحوث والتدريب. جمهورية مصر العربية.

٣. عفاف علي حسن الدش، (٢٠٠٣). "مقدمة في بحوث العمليات" الطبعة الأولي. جهاز نشر وتوزيع الكتاب الجامعي. جامعة حلوان. جمهورية مصر العربية.

٤. سعد زغلول بشير، (٢٠٠٣). "دليلك إلي البرنامج الإحصائي SPSS الإصدار العاشر". الجهاز المركزي للإحصاء. العراق.

٥. سلطان عبد الله علي، حسين علي الهفوفي، ومحمد قايد، (٢٠٠٦). " أساسيات العرض والتحليل الإحصائي بإستخدام Spsswin". جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية.

٦. سمير عاشور، سامية أبو الفتوح، (٢٠٠٢). " العرض والتحليل الإحصائي باستخدام SPSSWIN ". معهد الدراسات والبحوث الإحصائية- جامعة القاهرة. جمهورية مصر العربية.

المراجع الأجنبية:

7. Hamdy, A. Taha. (2007). " Operation Research: An Introduction" 9th Edition. Pearson prentice Hall, United State of America.