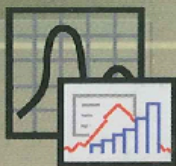


الإحصاء التطبيقي

باستخدام الحزم الجاهزة

STAT & SPSS



STA_BAS

SPSS



spsswin



EXCEL



دكتور

أحمد عبد الفتاح سالم

دكتور

هيثم عبد المجيد محمد

دكتور

مصطفى حسين باهى

دكتور

محمد فوزى عبد العزيز



مكتبة الأنجلو المصرية

الإحصاء التطبيقي

باستخدام الحزم الجاهزة

Stat - Spss

دكتور

أحمد عبد الفتاح سالم
مدرس الإدارة الرياضية
جامعة حلوان

دكتور

مصطفى حسين باهي
أستاذ علم النفس الرياضي
جامعة المنيا

دكتور

هيثم عبد المجيد محمد
مدرس مناهج وطرق التدريس
جامعة المنيا

دكتور

محمد فوزي عبد العزيز
مدرس الإدارة الرياضية
جامعة المنيا

أسم الكتاب : الإحصاء التطبيقي باستخدام الحزم الجاهزة

أسم المؤلف : د. مصطفى حسين باهى

أسم الناشر: مكتبة الأنجلو المصرية

أسم الطابع: مطبعة محمد عبد الكريم حسان

رقم الإيداع : ١٩١١١

سنة الطبع : ٢٠٠٦

التقديم الدولي : 4 - 2191 - 05 - 977 I.S.B.N

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

" وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ
عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ "

اللَّهُ
صَدَقَ
الْعَظِيمُ

شكر وتقدير

يتقدم المؤلفون بأسمى آيات الحمد والشكر لله العلى القدير على ما أمدهما به من صبر لإتمام هذا الكتاب .

كما يتقدموا بالشكر والتقدير والعرفان لكل من ساهم فى انجاز هذا العمل العلمى سواء بطريقة مباشرة أو بطريقة غير مباشرة ولكل من ساهم بالمشورة الصادقة الفعالة حتى تم إنجاز هذه الصورة فلهم خير جزاء ، كما يتقدم المؤلفون بالشكر والتقدير إلى الاستاذ الدكتور / حسني عز الدين عميد كلية التربية الرياضية جامعة حلوان وأستاذ الإحصاء في التربية الرياضية على مساهماته في انجاز هذا العمل بماله من خبرة في هذا المجال ، جزاه الله عنا بكل خير . وكذلك الاستاذ خالد طلعت بجريدة الأهرام والذي كان بداية هذا العمل بمباركة منه كما يتقدم المؤلفون بعظيم الشكر إلى السيد الأستاذ الدكتور / صفوت فرج أستاذ علم النفس بكلية الآداب بجامعة القاهرة على تشريفنا بتقديمه لهذا الكتاب ، أطال الله لنا في عمرة .

المؤلفون

إهداء

إلى كل العاملين في مجال الأحصاء التطبيقي ،

إلى كل الزملاء المهتمين بالتعرف على الجديد ،

إلى الأبناء الأعزاء القائمين بالدراسات العليا.

نهدى عملنا هذا

المؤلفون

تقديم

نادرة هي الكتب التي يكون محور اهتمام مؤلفيها تنمية المهارات، والمهارات البحثية علي وجه الخصوص . ومن هذا المنطلق يكتسب هذا الكتاب قيمته الحقيقية ، ومن المعروف أن هناك خصام قديم بين أغلب المشتغلين بالعلوم الإنسانية العلوم الطبيعية وما تتطلبه من معالجات إحصائية أصبح الحاسب الإلكتروني (الكمبيوتر) هو أداتها الأساسية الآن . ودون الدخول في أسباب أو تفاصيل هذه الخصومة و يصبح من غير المنكور تجاهل نتائجها . فالعلم يقوم في عصرنا الحاضر علي التكميم . والباحثون في كل التخصصات يلتقون لا للجدال بل للتحاسب ، ومن هنا تأتي أهمية هذا الكتاب بوصفه محاولة جادة لإعادة الوئام بين المشتغلين بالإنسانيات في عالمنا العربي وبين الإحصاء وعلوم الحاسب فهو يصحبهم لا متدرجاً خطوة بخطوة في هذا الطريق الطويل، بل يمسك بأيديهم متسللاً ، مخترقاً معهم ما يعتقدون أحجية غامضة . وما أن ينتهي دراسي الكتاب من رحلته الممتعة مع المعلومات والمهارات المقدمة والمصحوبة بأمثلة من معالجات إحصائية حية حتى يكتشف أن آفاقاً جديدة قد انفتحت أمامه ، وأنه تزود بمهارات جديدة ضرورية هي أبجدية عصرنا الراهن التي دونها يصنف في فئة الأميين .

ويتناول الكتاب تعريفاً بالحاسب وتاريخه و مكوناته ووسائل التعامل معه ، وجميعها معلومات لا تتعلق باهتمام الباحثين والدراسيين فقط ، بل بكل مستخدمي الحواسيب الإلكترونية من يقتصر اهتمامهم علي عدد محدود من الأزرار التي توفر لهم صلات واهية بالحجم الضخم من الإمكانيات التي يحفل بها الكمبيوتر.

أما الباحثون فليدبرهم الفرصة الحقيقية للتعرف علي أفضل حزمتي برامج إحصائية تستخدمان في إحصاءات العلوم الاجتماعية والنفسية والرياضية وهما Stat وال Spss .

ومن خلال اكتساب مهارة التعامل معها أو مع أي منها ، سيكون في مقدور الباحث إجراء التحليلات اللازمة لدراسة وفهم المخرجات المختلفة لأي منهما . وربما — وهو أمر دائماً ما يكون هاماً بالنسبة لبعض الباحثين — إرشاده لكيفية إدخال بياناته بالطريقة الصحيحة .

كما يتضمن الكتاب بالإضافة إلى ذلك قائمة مصطلحات ثرية ، تمثل بالإضافة لكونها ذخيرة من المعلومات الضرورية احتراماً لعقل القارئ وتمكين له للتعامل المستقبلي مع المصادر الأجنبية ، ونافذة يطل من خلالها على العالم الأكثر اتساعاً الذي يتضمن وفره غزيرة من المعلومات المتزايدة كل يوم بمعدل لوغاريتمي .

ولا يعد هذا الكتاب ثمرة جهد نظري قام به المؤلفون من خلال إحاطتهم بمجموعة من المراجع والمصادر فقط . بل جاء نتيجة خبرة طويلة وممارسة متعددة مع أنواع متعددة من المعالجات الإحصائية البحثية في مجال الإنسانيات . لهذا السبب يستطيع القارئ إن يلم بين السطور إجابات معدة للكثير من الأسئلة التي تدور في ذهنه والتي لا تتركه حائراً أمام معلومة تتضمن احتمالات كثيرة .

لاشك أن المكتبة العربية كانت في حاجة إلى مثل هذا الكتاب الذي جاء في وقت مناسب ليغطي ثغرة هامة في معارفنا ومهارتنا ، ويسهم في تطوير أجيال من الدراسيين والباحثين الشباب الذين يتجهون للاعتماد على أنفسهم واكتساب المهارات وتحمل مسئولية أدائهم والانطلاق في أفاق ظلت مغلقة أمامهم لفترات طويلة .

صفوت فرج

قسم علم النفس — جامعة القاهرة

مقدمة

ورد ذكر علم الإحصاء في القرآن الكريم بنفس الغرض الذي يستخدم فيه الآن وهو الحصر والعد ، مثل قوله تعالى " وإن تعدوا نعمت الله لا تحصوها " صدق الله العظيم.

ويعتبر علم الإحصاء من العلوم التي تحددها نظريات ثابتة ومعروفة ، إلا أنه في حقيقة الأمر أحد العلوم التطبيقية ، حيث يمكن استخدام الأدوات والطرق الإحصائية في تحليل الظواهر الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية والوقوف على حقيقة تفسيرها ، مع دراسة المؤثرات والعوامل التي تحدد شكل وسلوك هذه الظواهر في المستقبل إلى جانب إمكانية حصر الموارد الطبيعية والبشرية ثم توجيهها الأمثل نحو خطة متكاملة للتنمية الاقتصادية .

ويشعر كثير من الباحثين بالرهبة من مفهوم الإحصاء فإذا كنت واحد من هؤلاء فلا داعي لهذه الرهبة حيث إن الإحصاء هي إحدى الطرق القليلة التي عن طريقها يمكن تسجيل البيانات على وتيرة منظمة يتم من خلالها عقد المقارنات واستخلاص النتائج الدقيقة التي تتميز بالمنهجية والمنطقية واللاعشوائية وبعدم التضارب .

وتبسيطاً لمفهوم الإحصاء يمكن تعريفها بأنها " وسيلة لتفسير مجموعة من المشاهدات " وتستلزم الأساليب الإحصائية المتعددة وصف خصائص البيانات واختيار العلاقات واختبار الفروض بين مجموعات البيانات فعلى سبيل المثال ، إذا قمنا بقياس الارتفاع في الوثب العمودي من الثبات لكل تلميذ من تلاميذ الصف السابع وجمع جميع الارتفاعات وقسمة الناتج على عدد التلاميذ فإن الناتج يكون هو المتوسط الحسابي .

والإحصاء في اللغة هو العلم الشامل ، ويوفر علم الإحصاء وسائل لوصف وتلخيص البيانات التي نحصل عليها من خلال الأبحاث ، وفي احتمال الحصول على بيانات عينة أو عينات من مجتمع حقيقي أو افتراضى وفي كشف العلاقة بين فئات المقاييس ، وفي إجراء عمليات التنبؤ .

ويمكن تقسيم علم الإحصاء بصفة عامة إلى نوعين :

أولاً : الإحصاء الوصفى :

وهو يعنى طرق إحصائية تستخدم فى تلخيص وعرض بيانات العينات أو المجتمعات ، وهو يمدنا بعدة طرق لتلخيص الكميات الكبيرة من البيانات إلى بيانات يسهل التعامل معها ووصفها بدقة باستخدام مقاييس النزعة المركزية والتشتت والعلاقات .

وعموماً فإن البحث فى العلوم السلوكية لا يكفى فيه الوصف المجرد للبيانات المأخوذة من عينة أو عدة عينات ، فالعلماء حريصون دائماً على الوصول إلى تعميم النتائج التى يحصلون عليها من العينة على المجتمع الذى تنتمى إليه العينة .

ثانياً : الإحصاء التحليلي :

وهو يعنى طرق إحصائية تستخدم فى تعميم النتائج بالنظر إلى صفات وخصائص المجتمعات اعتماداً فى ذلك على بيانات العينات المأخوذة من هذا المجتمع .

وهو يوفر لنا الوسائل التحليلية لتعميم النتائج ، ومثال ذلك إذا كان لدينا عينتين من الطلاب وتم التدريس لهما بطريقتين مختلفتين وأسفرت نتائج كل مجموعة فى الاختبار النهائى عن قيم مختلفة ، فقد يرجع هذا الاختلاف إلى تباين الوسائل التعليمية أو إلى عوامل الصدفة . ومن خلال التحليل الإحصائى يمكن لنا تحديد احتمال ان هذا الاختلاف يرجع إلى الصدفة أكثر منه إلى تأثير الوسائل التعليمية المستخدمة .

وتتلخص أهداف الإحصاء التحليلي في ما يلي :

١- تقدير معالم مجهولة عن المجتمع من خلال مشاهدة المقاييس المأخوذة من العينات

٢- اختبار فروض الأبحاث متضمنا في ذلك بيانات العينات .

ويهدف هذا الكتاب إلى انتهاج الأساليب التعليمية في كيفية التعامل مع الطرق الإحصائية و خاصة الناحية التطبيقية وبطريقة ميسرة باستخدام برامج الحزم الجاهزة ، مثل برنامج الإحصاء (Statistics) ، وبرنامج (spss) عن طريق الحاسب الآلى كنماذج للعديد من البرامج المستخدمة في التحليل الإحصائي ، وبالإضافة إلى ذلك هناك هدف تعليمي هو معرفة المفهوم الإحصائي الذى يكمن وراء هذه الطرق الإحصائية واختيار البرامج الملائمة ، ثم تفسير نتائج التحليل الإحصائي .

ومن وجهة النظر التعليمية فإن أفضل طريقة لتعلم الطرق الإحصائية هي إجراء الحسابات يدوياً حيث تكتسب خبرة كبيرة في تطبيق الصيغ الإحصائية على البيانات أو معرفة الطريقة التى يتم بها معالجة هذه البيانات وهى مالا تكتسبه بمجرد إدخال البيانات على الحاسب وتشغيلها ، ولكن بعد ان يتم استيعاب المفاهيم الإحصائية فإن استخدام الحاسب يجعل من مهمة التدليل الإحصائي عملية بسيطة .

ومن خلال هذا الكتاب والأمثلة التى يحتويها فانه يمكن تطبيق العديد من المعالجات الإحصائية على البيانات الموجودة وهى بيانات للتوضيح فقط وأقل كثيراً مما سوف يتم التعامل معه فى الحقيقية أثناء إجراء الدراسات الحقيقية فى المجال التطبيقي.

المؤلفون

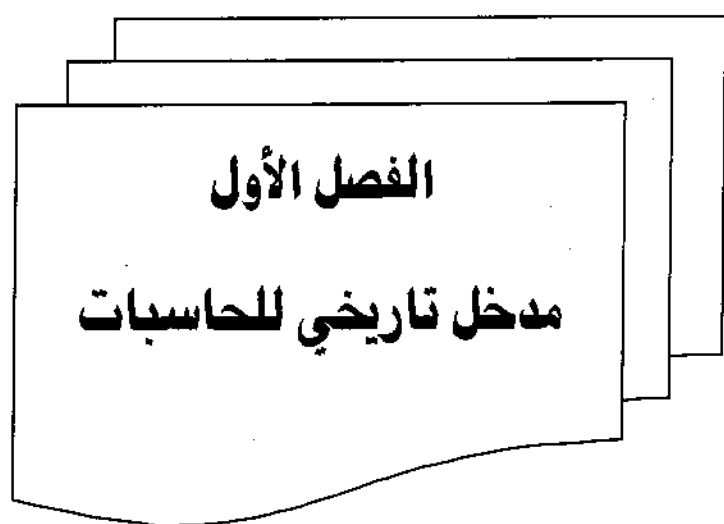
القاهرة نوفمبر ٢٠٠٥

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
٥	• شكر وتقدير
٧	• إهداء
٩	• تقديم
١١	• مقدمة
١٩	• الفصل الأول : مدخل تاريخي للحاسبات.
٥٣	• الفصل الثاني : تعريفات ببعض المعالجات الإحصائية.
٥٥	• مقاييس النزعة المركزية
٦٤	• مقاييس التشتت
٦٥	• الارتباط
٦٩	• اختبارات الفروق
٧١	• تحليل التباين
٧٥	• تحليل التباين في اتجاهين (ثنائي الاتجاه)
٧٧	• تحليل التباين لأكثر من عاملين
٨٠	• تحليل التباين التلازمي (التغاير)
٨٢	• تحليل التباين للمقاييس المتكررة
٨٢	• تحليل التباين الثلاثي والعاملين
٨٥	• الفصل الثالث : الإحصاء التطبيقي باستخدام برنامج STAT.
٨٧	• أولاً : تعريفات عامة
٩٠	• ثانياً : عرض متغيرات النوافذ لبرنامج STAT.
١٠٨	• ثالثاً : الاختصارات الخاصة بلوحة المفاتيح واستخداماتها

- الفصل الرابع : تطبيقات برنامج STAT. ١٠٩
- أولا : الإحصاء الوصفي ١١١
- خطوات العمل الخاصة بالإحصاء الوصفي . ١١٤
- ثانيا : مصفوفة الارتباط ١٢٥
- ثالثا : اختبار "ت" لعينتين غير مرتبطتين ١٣٤
- رابعا : اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين ١٤٠
- خامسا : تحليل التباين في اتجاه واحد ١٤٤
- سادسا : التكرار والنسب المئوية ١٥٤
- الانحدار والانحدار المتعدد ١٥٨
- الثبات ١٦٦
- تحليل التباين في اتجاهين ١٧٥
- التحليل العاملي ١٨٧
- الفصل الخامس : أساسيات تشغيل برنامج SPSS. ٢٠٣
- الفصل السادس : الإحصاء الوصفي باستخدام برنامج SPSS. ٢١٥
- الفصل السابع : اختبار الفروق بين متوسطين باستخدام برنامج SPSS. ٢٢٧
- أولا : اختبار "ت" لمتوسطين غير مرتبطين ٢٢٩
- ثانيا : اختبار "ت" لمجموعة واحدة (متوسطين مرتبطين) ٢٣٥
- الفصل الثامن : تحليل التباين في اتجاه واحد
- One Way ANOVA باستخدام برنامج SPSS. ٢٣٩
- تحليل التباين للقياسات المتكررة باستخدام برنامج SPSS. ٢٤٧

- الفصل التاسع : الاختبارات اللامعلمية باستخدام برنامج SPSS ٢٥٣
- أولاً : اختبار مان وتيني . ٢٥٥
- ثانياً : اختبار ويلكوكسون ٢٦٠
- الفصل العاشر : التحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS ٢٦٥
- التحليل الخطوي
- Stepwise Multiple Linear Regression Analysis ٢٨٠
- التكامل بين الحزم الجاهزة وبرنامج الاكسيل Excel ٢٨٥
- تثبيت المصطلحات . ٢٨٧
- الملاحق . ٣٠٥
- المصـادر . ٣٦١



الفصل الأول

مدخل تاريخي للحاسبات

ظهرت حاجة الإنسان - منذ فجر التاريخ - إلى العد والإحصاء لكل ما يرتبط به وبيئته ، فقد كان يضع علامات على جدران الكهوف التي يعيش فيها كي يعبر بها عن كميات الأشياء ، ثم بدأ البحث عن رموز للتعبير عن هذه الأعداد واختلفت هذه الرموز باختلاف الحضارات ، فظهرت الأرقام الرومانية والمصرية والإغريقية وغيرها.

وظهرت أول آلة اخترعها الإنسان لكي تساعده في العمليات الحسابية وهي العداد الصيني (الاباتس Abacus) وذلك منذ حوالي ثلاثة آلاف عام وهي مازالت مستخدمة حتى الآن في بعض المجتمعات .

ومع بداية عصر النهضة في أوروبا ، ومع زيادة حاجة الإنسان إلى وسائل أكفأ تستخدم في العمليات الحسابية ، ظهرت بعض الأجهزة الميكانيكية لإجراء تلك العمليات ، ففي خلال القرن التاسع عشر تمت محاولة على يد العالم الانجليزي شارلز باباج (Charles Babbage) حيث وضع تصميمًا لنموذج حاسب وأطلق عليه اسم الآلة التحليلية وهذه الخطوة تعد أول خطوة فعلية تجاه الحاسبات الآلية.

وبملاحظة العصر الذي نعيشه نجد أنه يعتمد على المعلومات كأداة أساسية في كل شئ ، ولذا أطلق عليه عصر " ثورة المعلومات " وهذه الظاهرة أصبحت ظاهرة كونية ، وبناءً عليه زادت سيطرة الإنسان على مقدرات حياته بما إتاحتها نظم المعلومات التي اوجدتها هذه الثورة ، وقد لعب الحاسب دوراً أساسياً في إرسال دعائم هذا العصر ، وكان ولا يزال أداة هامة بين أدوات ميكنة المعلومات والثورات التكنولوجية التي ساعدت على تغيير الهيكل الاساسي لكل الأعمال ، والتي انعكس أثرها على معدلات الانتاج وجودة الخدمات سواء في المجال

الصناعي أو الاقتصادي أو الاجتماعي أو الرياضي أو الثقافي وغيره من المجالات .

ومنذ بداية ظهور الحاسب أدرك الجميع ماله من إمكانيات ضخمة تلائم المطالب العديدة التي تفرضها متطلبات هذا العصر ، ولقد ساعد الحاسب بما لديه من قدرة على الاختزان والاسترجاع ومعالجة المعلومات على مد الآفاق الفكرية للإنسان وإضافة أبعاد جديدة لها وربط المجتمعات والحضارات ببعضها ببعض . الأمر الذي يوجب على كل فرد أن يوجه قدراته وطاقاته وتنمية مهاراته في كيفية تطوير الحاسب الآلي في خدمته وخدمة مجاله وبحيث يكون لنا كدولة وجود على خريطة العالم .

تاريخ الحاسب الآلي

إن سمة أي تطور هو أعمال السابقين ، وقد مر الحاسب الآلي بمجموعة من التجارب للعديد من العلماء حتى وصلنا إلى ما نحن عليه الآن ، وكانت أولى المحاولات لأستاذ الرياضيات الإنجليزي تشارلز باباج (Charles Babbage) والذي أطلق عليه لقب أبو الحاسبات ، وقد قام بتصميم ما أطلق عليه آلة الفروق (differences Engine) وكان الهدف منها هو حساب جذور المعادلات وإعداد الجداول اللازمة للبحرية الإنجليزية ، ومن خلال هذه الفكرة أطلق باباج فكرته العبقريّة بإمكانية تخزين أوامر الحساب داخل الحاسب ، وظهرت آله الثانية بإسم الآلة التحليلية ، والتي يتم برمجتها عن طريق الكروت المثقبة ، وكان العمل الثاني الذي ساهم في تطور فكرة الحاسب الآلي للسيد هيرمان هوليريث (Herman Hollerith) (١٨٦٠-١٩٢٩م) والذي قدم فكرة تمثيل البيانات المنطقية والعديدية بتقوب على الكروت ، وقد أثر هوليريث على مسيرة الحاسبات من خلا إنشائه لشركة لإنتاج نظامه الذي استخدم في التعداد السكاني لولايات

المتحدة عام ١٨٩٠م ، والذي استخدم فيما بعد في العديد من الدول الأوروبية ، وفي عام ١٩٢٤م انضمت شركته إلى مجموعة من الشركات الأخرى لتكون شركة (IBM) (International Business Machines) كانت أول محاولة لبناء حاسب آلي في جامعة هارفارد بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٣٧ م واطلق عليه (اسم مارك ١) وتم تشغيله عام ١٩٤٤ م وبلغ طول هذا الجهاز ١٦ م وارتفاعه ٢,٥ م ويحتوى على مكونات كهربائية وميكانيكية تقارب ربع مليون ، ويحوى من الاسلاك الكهربائية ما يبلغ طوله ٨٠٠ كم ، وكانت سرعته حوالى ٢٠ عملية ضرب أو قسمة في الدقيقة ، وفى عام ١٩٤٧ م استبدل جهاز (مارك ١) بجهاز (مارك ٢) ليزيد هذا الجهاز في الحجم ثلاثة اضعاف جهاز (مارك ١) وتزيد سرعته بمقدار ١٢ ضعف .

ولكن كان ينقص هاتان المحاولتان عدم إمكانية إجراء العمليات المنطقية وبعد ذلك مرت الحاسبات الالكترونية بثلاثة اجيال متعاقبة ، تميز كل جيل منها بمكونات إلكترونية جديدة للحاسبات ، وفيما يلي عرض سريع لكل جيل فيها .

الجيل الأول للحاسبات :

ورغم ضخامة المحاولات التى بذلت حتى حوالى عام ١٩٤٠م ، والوقت الطويل الذى استغرقته تلك المحاولات ، إلا أن الحاجة كانت ماسة إلى أسرع وخاصة مع بداية الحرب العالمية الثانية . وظهر حاسب " إنياك " (ENIAC) عام ١٩٤٦م ويعنى (Electronic numerical integrator and calculator) الحاسب والمكامل العددي الإلكتروني الذى استعمل فى بنائه الصمامات الإلكترونية لأول مرة ، وقد استخدم فى بنائه مايزيد عن ثمانية عشر ألف صمام ، وقد ساعد هذا على زيادة سرعة العمليات الحسابية والتى بلغت أجزاء من الألف من الثانية أى تزيد عن سرعة (مارك ١) ألف مرة .

كان حاسب "إينياك" من الحاسبات الضخمة التى تحوى آلاف القطع الكهربائية والإلكترونية . وإذا حدث خلل فى أحد هذه المكونات فإن اكتشاف الخلل وإصلاحه كان يأخذ وقتاً كبيراً . كما كان الحاسب يستهلك كميات هائلة من الطاقة الكهربائية ويولد طاقة حرارية كبيرة جداً مما اضطر القائمون على تشغيله أن يوقفوا عملية التشغيل كل ساعة حتى تنبدد تلك الطاقة الحرارية .

وفى عام ١٩٤٦ ، وفى جامعة برنستون بالولايات المتحدة ، تمكن فون نيومان (Von Neuman) من جعل الحاسب قادراً على تخزين وتنفيذ برامج عديدة . وقد سميت فكرته " بمبدأ تخزين البرامج " وقد طبقت فى بريطانيا عام ١٩٤٩ عند تصميم وبناء حاسب " إيدساك " (EDSAC) وهى الحروف الأولى من (Electronic delay storage automatic Calculator) وقد استخدم لبناء (EDSAC) ثلاثة آلاف صمام وكان له ذاكرة مكونة من ٥١٢ كلمة كل كلمة طولها ٣٥ بت ،

وببناء هذا الحاسب بدأت الحاسبات ذات البرنامج المخزن تظهر فى الأسواق . وفى خلال الفترة من ١٩٥٠ حتى ١٩٦٠ صغرت الصمامات الإلكترونية حجماً وتحسن أدائها وزادت سرعتها ، وبدأت وحدات الأشرطة الممغنطة فى الظهور فتمكننا من تخزين ملايين البيانات واسترجاعها بسرعة .

الجيل الثانى للحاسبات :

فى عام ١٩٦٠ م استخدمت تكنولوجيا الترانزستور فى صناعة الحاسبات . وقد تميز الترانزستور عن الصمامات الإلكترونية بأنه أصغر حجماً وأقل استهلاكاً للطاقة وأكثر كفاءة وأسرع أداءاً وأرخص ثمناً ، مما أدى إلى ظهور حاسبات تمكنت من تخزين ملايين البيانات فى حيز وبسرعة تفوق سابقتها عشرات المرات، وانخفاض زمن الحسابات من الميلي ثانية ($\frac{1}{1000}$ ثانية) إلى الميكروثانية

(جزء من المليون من الثانية) . وأول حاسبات الجيل الثاني هو الحاسب الذي أنتج في معامل بل بإسم (TRADIC) وذلك اختصاراً للكلمات (Transistorized Airborne Digital Computer) ويوضح الشكل " ١-١ " صورة للحاسب (TRADIC) أحد حاسبات الجيل الثاني .



شكل (١-١)

كما ظهرت كذلك الأقراص الممغنطة كوسيلة من وسائل التخزين والتي فتحت المجال أمام استرجاع البيانات بالطرق المباشرة وبسرعة أكبر من حالة الأشرطة الممغنطة وكذلك تخزين كميات أكبر من البيانات تقدر بمئات الملايين من الحروف بدلا من عشرات الملايين المتاحة على الأشرطة الممغنطة .

ومع تطور تقنية الحاسبات ، بدأ أيضا تطور تقنية اللغات التي تتعامل بها مع الحاسب والتي فتحت آفاقا جديدة لمستخدمي الحاسب ، فكبرت قاعدة المستخدمين وكثرت التطبيقات العديدة . حيث ظهرت لغة الفورتران عام ١٩٥٧ م وانتشرت انتشارا سريعا بين كافة العاملين في المجالات العلمية والرياضية . كما ظهرت لغة الكوبول لتناسب العاملين في التطبيقات التجارية ، وكذلك ظهرت لغة البيك التي تميزت ببساطتها وقدرتها على التعامل والتخاطب مع الحاسب .

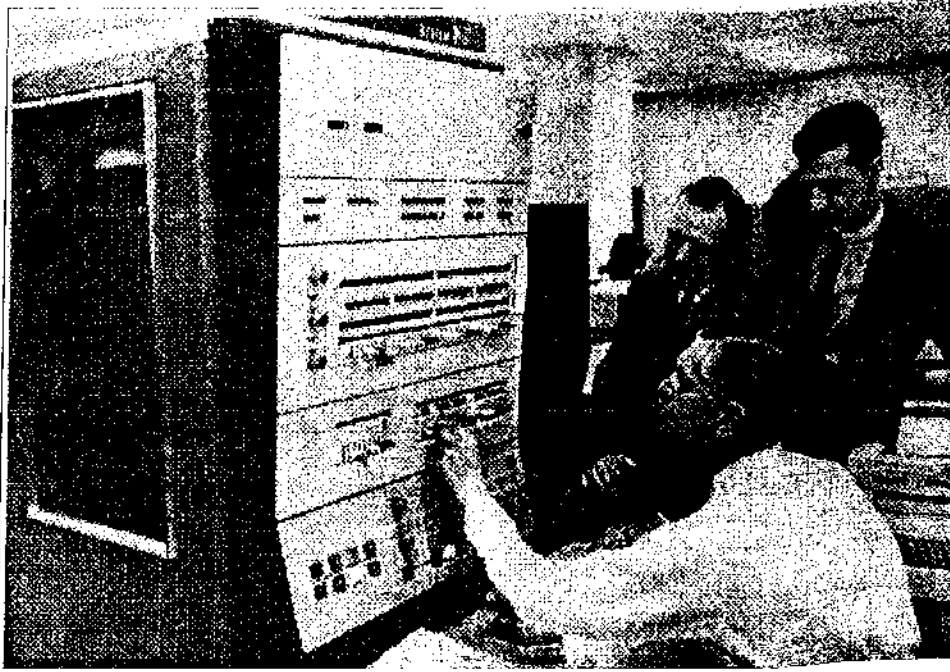
١-٤ الجيل الثالث للحاسبات :

وفي عام ١٩٦٤م دخلت الإلكترونيات ثورة جديدة فظهرت الدوائر المتكاملة والتي تفوق الترانزستور في صغر حجمه والسرعة والأداء والقدرة الكبيرة على تخزين المعلومات . ودخلت الدوائر المتكاملة في صناعة الحاسبات .

وقد بدأ الجيل الثالث في عام ١٩٦٤م بإعلان شركة (IBM) عن عائلة (IBM/360) من الحاسبات الكبيرة ، وأطلق على هذه العائلة اسم نظم الأغراض العامة (General Purpose Systems) والرقم 360 يعبر عن إمكانية التشغيل في جميع الاتجاهات كالبوصله . ويبين " الشكل ١-٢ " الحاسب (IBM/360) كأحد أجهزة حاسبات الجيل الثالث .

ولم يقتصر التطور على أجهزة الحاسب فحسب بل امتد وشمل تطورا في نظم تشغيل الحاسبات واللغات التي تتعامل مع تلك النظم فأصبحت أكثر تطورا وسهولة ومرونة .

كما استخدمت حزم البرامج الجاهزة في مختلف المجالات خاصة الإحصائية والإدارية والعلمية مما سهل استعمال الحاسب على غير المختصين ، وبالتالي زادت قاعدة مستخدمي الحاسب .

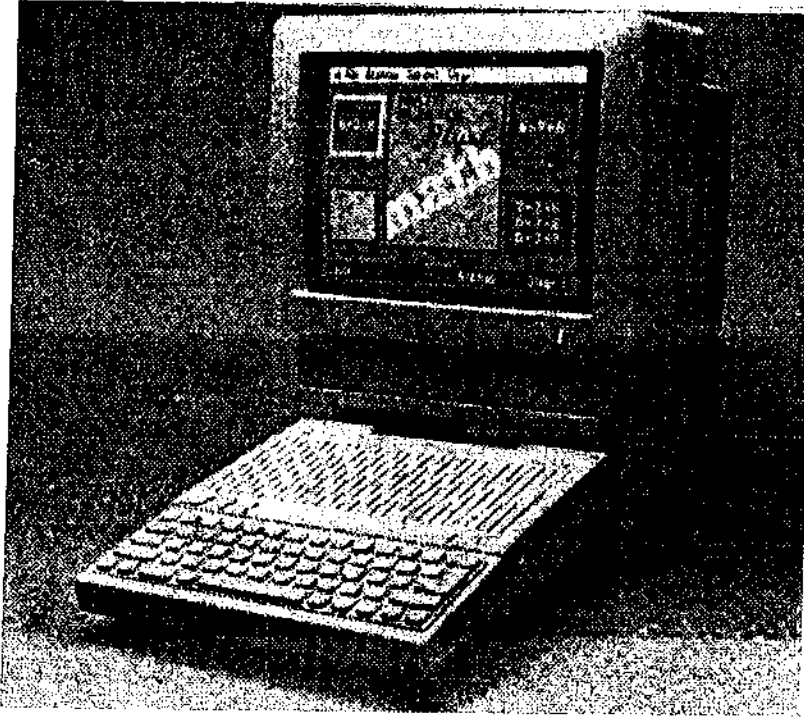


شكل (٢-١)

الجيل الرابع للحاسبات :

وفي عام ١٩٧٠ م والسنوات القليلة التي تلتها حدثت قفزة أخرى في صناعة الحاسبات استخدمت فيها الدوائر المتكاملة المتناهية في الصغر (تشييس) وأصبحنا نتعامل مع وحدات تخزين أبعادها بأجزاء من الألف من البوصة وتستطيع تخزين ملايين الحروف وتتناول البيانات بسرعات فائقة تقدر بأجزاء من الألف مليون من الثانية ، حيث أصبح من الممكن أنتاج كل الدوائر اللازمة لوحدة التحكم (control unit) ووحدة الحساب والمنطق (Arithmetic-Logic Unit) في شريحة واحدة وأطلق عليها المعالج الدقيق (Microprocessor). وانتج أول معالج في ١٩٧١ م باسم 4004 من شركة إنتل .

وبذلك ظهرت الحاسبات الصغيرة أو الميني كمبيوتر (Mini Computers) ثم الحاسبات الصغرى أو الميكرو كمبيوتر (Micro Computers) والتي انتشرت انتشارا كبيرا فاتسعت قاعدة مستخدمي الحاسب أكثر وأكثر والشكل (٣-١) يوضح واحدا من أول الحاسبات الشخصية وهو Apple II.



شكل (٣-١)

وامتدت هذه القفزة وشملت وسائل التخزين الثانوية فزادت من كثافة تخزينها ومن سرعة تبادل البيانات بينها وبين وحدات التخزين الرئيسية . ومن الملامح الرئيسية لهذا الجيل هو ظهور ما يعرف باسم حزم البرمجيات المتكاملة وهي التي تتيح متابعة تطبيقات متعددة في آن واحد عن طريق تخصيص شاشة لكل تطبيق .

الجيل الخامس واجيال المستقبل :

مع تزايد التطور في المكونات بدأت احجام الحاسب في الصغر ، كما بدأ اليابانيون منذ منتصف الثمانينات في التخطيط لجيل الحاسبات الخامس والتي تستخدم اللغة الطبيعية (عن طريق الصوت) في ادخال البيانات ويتم معالجة هذه البيانات بما يعرف بوسائل الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) وبدأت الدراسات والابحاث لتلافي الصعوبات التي واجهت هذا التطبيق من حيث تحليل البيانات المدخلة بالطرق العادية او بطرق الذكاء الاصطناعي نتيجة لضخامة حجم البيانات المعالجة ، وكانت الأبحاث في اتجاهين .

الأول يختص بالمكونات المادية (Hardware) والثاني يختص بالبرمجيات (Software) .

وبالفعل وصلت الأبحاث إلى نتائج مذهلة والتي كان من نتائجها ماوصلت إليه الحاسبات الآن من قدرات فائقة واستخدمات واسعة .

وأهم خصائص هذا الجيل ما يلي :

- تقدم مذهب في المكونات المادية .
- زيادة إمكانيات وسرعات المعالجات المنتجة .
- تزايد أحجام الذاكرة .
- تقدم في مجال البرمجيات .
- تقدم برامج النظم الخبيرة (Expert Systems) .
- تطوير مجالات الذكاء الصناعي .
- استخدام الضوء بدلا من الكهرباء .
- التعامل مع اللغات الطبيعية .
- استخدام الكلام المنطوق والصور كمدخلات ومخرجات .

أنواع نظم الحاسبات :

هناك العديد من أنواع نظم الحاسبات ، وهذه النظم يمكن تصنيفها من حيث :

- نوع البيانات .
- الغرض من الاستخدام .
- الحجم .

نظم الحاسبات من حيث نوع البيانات :

تصنف الحاسبات الآلية من حيث نوع البيانات التي تتعامل معها إلى :

- حاسبات رقمية .
- حاسبات تناظرية .
- حاسبات مهجنة .

أ- الحاسب الرقمي (Digital Computer) :

هو الحاسب الذي تتحول كل مدخلاته إلى أرقام وهذه الأرقام تمثل اعداد أو حروفا أبجدية أو رموزا خاصة ، ثم يقوم الحاسب الرقمي بمعالجتها وإعطاء النتائج المطلوبة . وهو النوع الأكثر انتشارا والذي تتعامل معه دائما .

ب- الحاسب التناظري (Analog Computer) :

وهو يختلف اختلافا جوهريا عن الحاسب الرقمي من حيث التركيب فهو لا يتعامل بشكل مباشر مع الأرقام ولكنه يتلقى المدخلات في صورة قياسات من مختلف أجهزة القياس (الضغط - الحرارة - الجهد الكهربائي الخ) ويستخدم هذا الحاسب في إجراء الدراسات العلمية وفي مجال التحكم الآلي .

ج- الحاسب المجهن (Hybrid Computer) :

هو يجمع بين النوعين السابقين ويستخدم في التطبيقات العسكرية والأبحاث العلمية وخاصة في مجالات الصناعة والأمن الداخلي والخارجي والمجالات الطبية وأبحاث الفضاء .

نظم الحاسبات من حيث الغرض من الاستخدام :

تبعاً للغرض من استخدام الحاسبات الآلية يتم تصنيفها إلى حاسبات متخصصة وحاسبات متعددة الأغراض .

أ- الحاسبات المتخصصة :

وهي مصممة لتأدية غرض معين مثل الحاسبات المستخدمة في الطائرات لأداء مهمة الطيران الآلي وفي توجيه الصواريخ وإدارة نيران المدفعية وشبكات الرادار ومراقبة الإنتاج في المصانع ... الخ .

ب- حاسبات متعددة الأغراض :

وهي حاسبات يمكن استخدامها في العديد من المجالات وتتنوع وظائفها طبقاً لنوع التطبيق المستخدم .

نظم الحاسبات من حيث الحجم

تنقسم الحاسبات من حيث الحجم إلى أربعة أقسام هي :

أ- الحاسبات العملاقة (Super computers)

وتستخدم في التطبيقات التي تتطلب قدراً هائلاً من البيانات وغالباً تكون في المجالات العلمية مثل التنبؤ الجوي والبحوث الطبية وأبحاث الفضاء .

وللحاسبات الكبيرة قدرة فائقة على معالجة البيانات وبسرعة كبيرة - تقدر بملايين التعليمات والأوامر في الثانية الواحدة - كذلك قدرة مميزة على إرسال واستقبال بلايين الحروف أثناء عمليات المعالجة ، وتستخدم هذه الحاسبات في الأبحاث العلمية وفي مجال البنوك وشركات التأمين وشركات الطيران ومصالح الجوازات وهيئات الدفاع وغيرها.

ب- الحاسبات الكبيرة (Main frames)

وتستخدمها المؤسسات الكبيرة والمتوسطة في تشغيل البيانات مركزيا .

ج- الحاسبات المتوسطة (Minicomputers)

تستخدم في المؤسسات الصغيرة والكبيرة التي تتطلب قدرات كبيرة على تخزين البيانات ومعالجتها . وهي أقل في القدرة على معالجة البيانات وايضا من الحاسبات الكبيرة وأقل منها في القدرة التخزينية والسعر .

والحاسبات الميني تكون عادة نظم متعددة للمستخدمين وتتيح نظم تشغيلها البرمجة بالعديد من لغات البرمجة . وتتميز حاسبات الميني الحالية بوجودها في صورة عائلة بحيث يمكن لأي هيئة استبدال حاسب بحاسب آخر أعلى من نفس العائلة كما انها تتيح إمكانية استخدام الحاسب لعدد من المستخدمين يزيد عن مائة مستخدم .

د- الحاسبات الصغيرة (Microcomputers)

ويطلق عليها أيضا الحاسبات الشخصية (Personal Computers) شكل (٤-١) ، ويوجد منها أنواع عديدة مثل الحاسبات المنزلية (Home computers) ، والحاسبات المحمولة (Portable Computers) والحاسبات المكتبية (Desktop Computers) ، والحاسبات المتطوّرة

(Advanced Microcomputers) . وتتميز هذه الحاسبات بصغر حجمها وانخفاض أسعارها مقارنة بالأنواع السابقة . وقد أدى التحديث المستمر لهذه الحاسبات إلى ظهور حاسبات السوبر ميكرو (Super – microcomputers) أو محطات العمل (Workstations) والتي تستخدم بكثرة في المجالات الهندسية والعلمية والمالية ولها قدرة الحاسبات الكبيرة (Main frames) وحجم الحاسبات الصغيرة . ونتيجة للتطور المستمر والسريع في مجال تقنيات الحاسب فإنه من الصعب وضع تعريف أو توصيف محدد وثابت للحاسبات الكبيرة أو الميني أو الميكرو نظرا لتقارب وتداخل مستويات الأداء بشكل متزايد يوما بعد يوم .



شكل (١-٤)

عناصر نظم الحاسب

١- الأجهزة (Hardware)

وهي عبارة عن المكونات المادية لنظام الحاسب ، وكل ما يرى ويلمس وتشمل جهاز الحاسب والأجهزة المساعدة له مثل أجهزة الإدخال والإخراج ووسائط التخزين.

٢- البرامج (Software)

وهي مجموعة التعليمات والأوامر التي تحكم عمل نظام الحاسب ، والتي يتم تنفيذها واحدة تلو الأخرى لتحقيق النتائج المطلوبة من النظام . وهي تعتبر الجزء الرئيسي في الحاسب الذي يكمل الأجهزة . فالآلات بدون برامج عبارة عن قطع معدنية لا تعمل شيئاً .

٣- العنصر البشري (Humanbeing)

وهو مستخدمو نظام الحاسب والمستخدمون من تشغيله وتوجد علاقة كبيرة بين العنصر البشري والنظام فكما زادت كفاءة العنصر البشري زاد نجاح النظام وينقسم العنصر البشري في نظام الحاسب إلى مبرمج (Programmer) وهو الشخص الذي يقوم بإعداد البرامج وكتابتها ، ومستخدم (user) وهو الشخص المستخدم لهذه البرامج.

٤- البيانات (Data)

هي مجموعة الحقائق والأفكار (المادة الخام) التي يلزم تغذية الحاسب بها حتى يقوم بمعالجتها ومن ثم إخراجها في أشكال مختلفة بحيث تكون نافعة لمن يستخدمها . والشكل (٥-١) يوضح عناصر نظم الحاسب الالى .



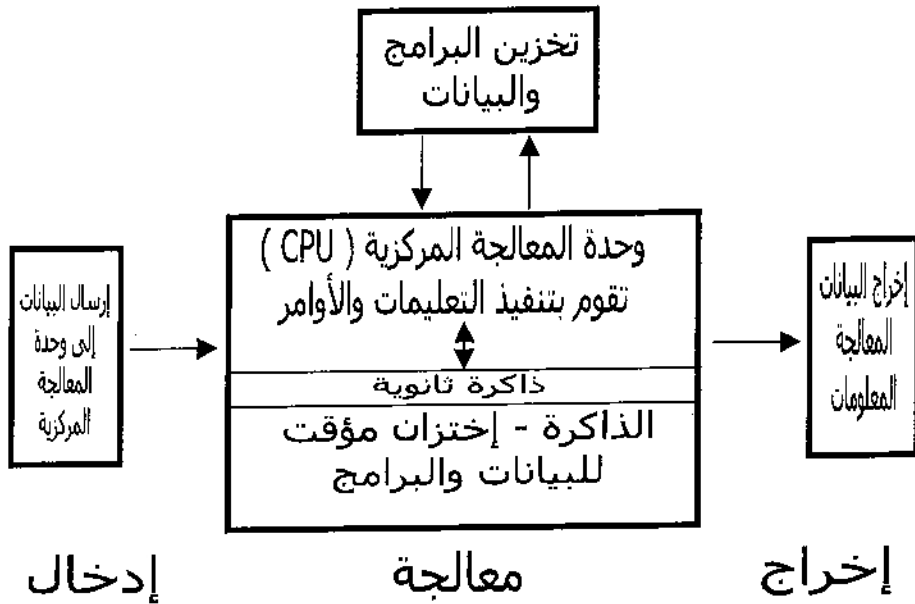
شكل (٥-١)

المكونات المادية الأساسية لنظام الحاسب

في هذا الجزء سنتناول بالشرح المبسط كل ما يتعلق بمكونات الحاسب وأجزائه المختلفة لنظرية عمله .

يتكون أى حاسب من أربعة عناصر أساسية وهى تتلخص فى الآتى :
شكل (٦-١) .

- وحدة المعالجة (Processing Unit , CPU)
- وحدة الإدخال (Input Unit)
- أجهزة تخزين ثانوية (Secondary Storage Devices)
- وحدة الإخراج (Output Unit)



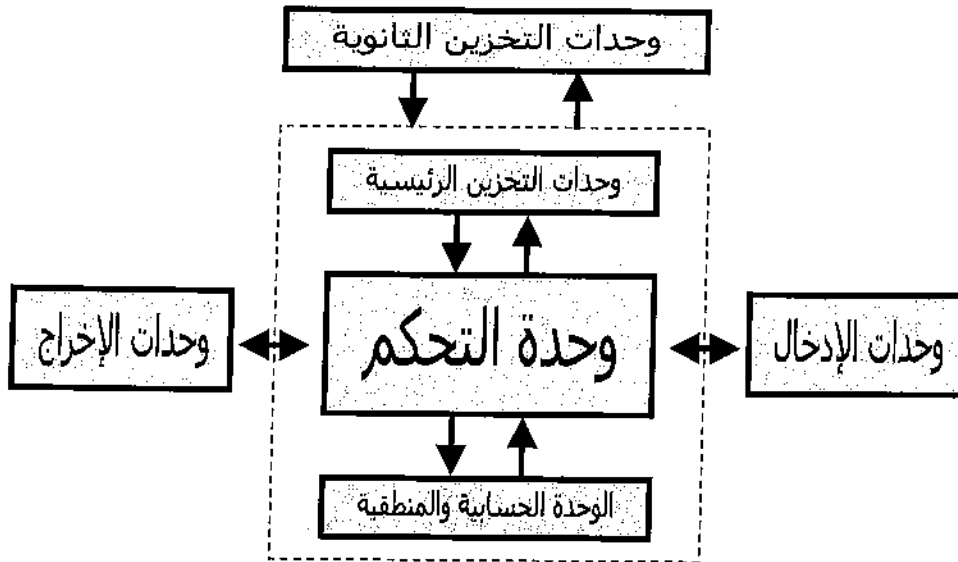
شكل (٦ - ١)

وسنتناول في هذا الجزء كل وحدة من وحدات نظام الحاسب

١ - وحدة المعالجة المركزية (CPU)

وحدة المعالجة المركزية هي جزء من الحاسب لا يمكن رؤية العمليات التي يقوم بها ، فهو الجزء الذي يقع بين وحدة تغذية المدخلات ووحدة إرسال المخرجات . وهو مجموعة معقدة من الدوائر الإلكترونية القادرة على تخزين وتنفيذ التعليمات والأوامر (البرامج) . وتنقسم وحدة المعالجة إلى ثلاثة أجزاء رئيسية ، أنظر شكل (١ - ٧)

- وحدة الحساب والمنطق (Arithmetic Logic Unit , ALU)
- وحدة التحكم (Control Unit , CU)
- الذاكرة الرئيسية (Main Memory)



المكونات الرئيسية لوحدة المعالجة المركزية

شكل (١ - ٧)

وتسمى وحدة الحساب والمنطق ووحدة التحكم معا باسم وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit) أو (CPU) وتعتبر هذه الوحدة بمثابة القلب النابض للحاسب لأنها تحتوى على جميع الوسائط المادية القادرة على معالجة البيانات وتنفيذ التعليمات وضبط عمليات الإدخال والتخزين والاسترجاع والإخراج وهى المسئولة عن تحديد قدرة وسرعة الحاسب .

٢- وحدة التحكم (Control Unit)

تقوم وحدة التحكم بتوجيه وتنظيم وتنسيق العمل بين وحدات الحاسب الأخرى كما تتولى تفهم وتنفيذ العمليات المتعاقبة بدءا من نقل البيانات اللازمة إلى وحدة الحساب والمنطق وانتهاء بتخزين واسترجاع المعلومات من وسائط التخزين الثانوية .

٣- وحدة الحساب والمنطق (ALU)

تقوم هذه الوحدة بتنفيذ كل العمليات الحسابية والمنطقية على البيانات الواردة إليها من الذاكرة وطبقا لتعليمات وحدة التحكم . وتحتوى الوحدة الحسابية والمنطقية على مخزن أو أكثر نطلق عليه اسم مخزن التجميع (Accumulator) وتحتوى هذه المخازن نتائج العمليات الحسابية والمقارنة .

ويقصد بالعمليات الحسابية والمنطقية ما يأتى :

العمليات الحسابية : الجمع - الطرح - الضرب - القسمة .

العمليات المنطقية : مثل عمليات المقارنة بين قيمتين ومن العمليات المنطقية الأساسية (يساوى = ، أكبر من > ، أقل من <)

٤ - الذاكرة الرئيسية (Main Memory)

تتكون وحدة الذاكرة الرئيسية من عدد من الخلايا أو المسجلات تسمى (Registers) وكل موقع يأخذ رقما مسلسلًا واحدًا يسمى عنوان الخلية (Address) وذلك حتى يمكن تخزين البيانات والتعليمات والمعلومات في أماكن محددة يمكن الرجوع إليها باستخدام هذا العنوان . وعندما يتم تخزين أي عنصر جديد من البيانات أو التعليمات في موقع تخزين فإن المحتويات السابقة في هذا الموقع يتم مسحها وإزالتها وحفظ ما هو جديد بدلًا منها . ويطلق على عملية إدخال بيانات أو تعليمات جديدة إلى الذاكرة عملية الكتابة (Writing) وتسمى عملية استرجاع أي عنصر بيانات أو معلومات من موقع تخزين بالذاكرة الرئيسية بعملية القراءة (Reading) حيث يتم عمل نسخة منه في مكان آخر ولا يتم إزالة العنصر من موقع التخزين الرئيسي . وتعمل الذاكرة الرئيسية على إنجاز الأنشطة الآتية :

- تخزين البيانات المدخلة في حيز تخزين المدخلات.
- تخزين النتائج المرحلة في حيز تخزين العمل .
- تخزين المخرجات في حيز تخزين الملفات .
- تخزين عمليات التشغيل في حيز تخزين البرنامج .

وجدير بالذكر أنه لا توجد فواصل أو حدود مادية بين أماكن التخزين السابقة ويستدل على كل خلية تخزين بعنوان الخلية (Address) وبالتالي يمكن الاستدلال على البيانات المختزنة في هذه الخلية وقراءتها كلما دعت الحاجة .

وسيتيم استعراض الأنواع المختلفة للذاكرة في الجزء التالي :

الذاكرة الرئيسية (RAM) :

ويطلق على الذاكرة الرئيسية ذاكرة الوصول العشوائى (Random Access Memory) أو (RAM) وذلك لأن النظام يستطيع عشوائيا اختيار أى موقع تخزين لكتابة البيانات عليه وقراءة البيانات منه بطريقة عشوائية دون المرور على باقى المواقع الأخرى .

وذاكرة الوصول العشوائى (RAM) مخصصة للمستخدم لذلك فهي قابلة للقراءة منها أو الكتابة عليها وهى ذاكرة متطايرة تفقد محتوياتها بمجرد انقطاع التيار الكهربائى عنها . وبزيادة سعة هذه الذاكرة تزيد قدرة وكفاءة البرامج التى يمكن تشغيلها . وتقاس سعة الذاكرة بعدد الحروف (Byte) التى يمكن اختزانها فيها وقد زادت سعة الذاكرة للحاسب الشخصى من ٤ كيلو بايت فى سنة ١٩٨٠ إلى ١٦ ميجا بايت فى سنة ١٩٩٥ و ٢٥٦ و ٥١٢ ميجا بايت وتتضاعف كل يوم .

الذاكرة المخبوءة (Cashe Memory)

وتستخدم خلال عمليات التشغيل وهى عبارة عن ذاكرة تخزين مؤقت ذات سرعة عالية جدا تفوق سرعة الذاكرة الرئيسية وهى تستخدم للتخزين المؤقت للبيانات والتعليمات المطلوب استرجاعها مرات عديدة أثناء عمليات تشغيل البيانات مما يساعد على سرعة تشغيلها .

ذاكرة القراءة فقط (Read Only memory) و (ROM)

تستخدم هذه الذاكرة فى حفظ البرامج الجاهزة الخاصة بنظام تشغيل الحاسب . ولا تفقد هذه الذاكرة محتوياتها عند انقطاع التيار الكهربائى ولذلك فهى من أنواع الذاكرة غير المتطايرة (Non - Volatile)

ذاكرة القراءة فقط القابلة للبرمجة (PRO)

(Programmable Read Only Memory) أو (PRO) وهى من مشتقات الذاكرة ROM وبمجرد برمجتها فإنه لا يمكن تغيير ما هو مخزون بها ولكن يتم قراءته فقط .

ذاكرة القراءة القابلة للبرمجة والمسح (EPROM)

(Erasable & Programmable) أو (EPROM) حيث يمكن مسح وإعادة برمجة محتويات هذه الذاكرة من جديد باستخدام وسائل خاصة للبرمجة .

وحدات الإدخال (Input Units)

تمثل وحدة الإدخال حلقة الربط بين المستخدم والحاسب حيث يقوم المستخدم بإدخال برامجه وبياناته من خلالها وتقوم هذه الوحدة بتحويل الأرقام والحروف والرموز إلى ما يناظرها من الأكواد الثنائية وفقا لنظام التكويد المستخدم ويتم إرسالها إلى الذاكرة الرئيسية . وأهم هذه الأجهزة وأكثرها شيوعا موضحا في شكل (١ - ٨)



شكل (١ - ٨)

وقد تطورت هذه الوحدات تطورا كبيرا وسنستعرض في هذا الجزء بعض هذه الوحدات

١- لوحة المفاتيح :

تعتبر لوحة المفاتيح وحدة الإدخال الرئيسية في الحاسب المعاصر وهي تشبه إلى حد ما الآلة الكاتبة وما يكتبه المستخدم على هذه اللوحة يذهب إلى ذاكرة الحاسب مروراً بوحدة المعالجة . وتتكون لوحة المفاتيح من أقسام رئيسية :

لوحة المفاتيح الرئيسية

وتتكون من مفاتيح كتابة الحروف الأبجدية باللغة الانجليزية بالإضافة إلى حروف اللغة العربية في بعض الأنواع كما توجد بها الأرقام ومسطرة المسافات .

مفاتيح الاتجاهات والتحكم

وتتكون من الأسهم التي عن طريقها نستطيع تحريك المؤشر لأعلى أو لأسفل أو يمينا أو يسارا وهذا بالإضافة لوجود بعض المفاتيح الأخرى التي تحرك المؤشر شاشة كاملة لأعلى أو شاشة كاملة لأسفل أو تحريك المؤشر إلى يسار الشاشة أو تحريك المؤشر إلى ما بعد آخر رمز في آخر سطر وبعض المفاتيح الأخرى .

مفاتيح الأرقام

وهي لوحة مفاتيح رقمية يوجد بها الأرقام التي نستخدمها وجميع العلامات الرياضية ومفاتيح الاتجاهات والتحكم .

مفاتيح الوظائف

وهي مفاتيح تعمل وظائف محددة ولكن تختلف هذه الوظائف باختلاف البرنامج المستخدم فالمفتاح الواحد قد يكون له وظيفة في برنامج ووظيفة أخرى في برنامج آخر

مفاتيح أخرى

توجد مفاتيح أخرى وهي تختلف من لوحة مفاتيح إلى أخرى وكلما حدث تطور في الحاسب حدث تطور في لوحة المفاتيح .

٢- الفأرة (Mouse)

وتستخدم الفأرة لانتقاء الأوامر وتشغيل البرامج وسحب الأشكال والتحرك داخل البرامج وهي تمثل الأداة المفضلة لمعظم مستخدمي الحاسب خصوصا في التطبيقات التي تعتمد على الرسومات والأشكال المختلفة .

والفأرة هي جهاز إلكتروني في حجم قبضة اليد يستخدم في التحكم في حركة مؤشر الشاشة (Cursor) عن طريق تحريكه على سطح المكتب . وبتحريك الفأرة يتم تحريك كرة دوارة أو الليزر الموجود أسفلها وبالتالي يتم تحريك مؤشر الشاشة إلى الأمر الموجود على الشاشة . وبضغط زر معين على سطح الفأرة العلوى يتم تنفيذ هذا الأمر . كما تستخدم بفاعلية في إعداد الرسومات والأشكال المختلفة باستخدام الحاسب وهناك اشكال للفأرة وتؤدي نفس الوظائف .

٣ - ذراع التحكم اليدوى (Joystick)

وهو أيضا من أدوات الإدخال ويستخدم أساسا في ألعاب التسلية (Computers Games) وعن طريقه يمكن تحريك الصور في جميع الاتجاهات.

٤ - القلم الضوئى (Light pen)

ويستخدم على نطاق واسع في مجال التصميمات الهندسية بمساعدة الحاسب (Autocad) ويعمل على نقل المعلومات عن طريق ملامسة الشاشة .

٥ - الماسح الضوئى (Scanner)

ويستخدم في إدخال الصور وتخزينها كملفات ، وهو إما إلى أو يدوى.

٦ - لوحة الرسومات

وهي لوحة خاصة تعمل على نقل ما يرسم عليها مباشرة إلى الشاشة وتستخدم عادة في التصميمات الهندسية .

وحدات الإخراج (Output Devices)

تقوم أجهزة الإخراج باستقبال نتائج التشغيل وتجهيزها وعرضها بالصورة المطلوبة وسنستعرض فيما يلي أجهزة الإخراج.

١ - وحدات العرض المرئي

وهي تشبه في مظهرها شاشة التلفزيون ويطلق عليها شاشة (Monitor) ويتم من خلالها عرض معلومات الإخراج واستعراض البيانات ومراجعتها عند الإدخال اليدوي لها عن طريق لوحة المفاتيح للتأكد من صحتها . شكل (١ - ٩) .



شكل (١ - ٩)

وهناك أنواع عديدة من وحدات العرض نذكر منها ما يلي :

- الشاشة أحادية اللون (Monochrome) .
- الشاشة الملونة
- وحدات عرض الأشكال ، وتستخدم كوسيلة مساعدة في أعمال التصميمات الهندسية المرئية .

٢ - الطابعات (Printers)

تستخدم الطابعات في الحصول على نسخة مطبوعة من المخرجات تسمى النسخة الصلبة (Hard copy) وهناك أنواع عديدة من الطابعات .

٣ - الرسام (Plotter)

ويقوم بإخراج النتائج على هيئة رسومات أو صور بيانية . ومنها ما يستخدم القلم ومنها ما يستخدم اسطوانة أو قاعدة مستوية ويمكن رسم النتائج بالألوان وبدرجة عالية من الدقة ويستخدم في التطبيقات الهندسية .

٤ - الميكروفيلم

يتم تسجيل مخرجات الحاسب على ميكروفيلم بعد تصغيرها في الحجم بما يزيد عن ٤٨ مرة ويستخدم كذلك أفلاما مقاس ١٦ أو ٣٥ ملليمتر ويمكن تسجيلها أيضا على شريحة فيلمية ٤ × ٤ بوصة تسمى ميكروفش .

وسائط التخزين الثانوية (Secondary Storage Devices)

الذاكرة الرئيسية للحاسب محدودة في سعتها وحجمها وتمثل مساحة عمل وتخزين مؤقت للبرنامج القائم بتشغيله . لذلك يلزم لنظام الحاسب مخازن ثانوية رخيصة الثمن وعالية السعة حتى يمكن الاحتفاظ بالبيانات والمعلومات بصفة دائمة وبكميات كبيرة وهذه المخازن الثانوية لا يمكن أن يتعامل معها الحاسب مباشرة أي أنه لا يمكن تشغيلها إلا بعد نقل بعض أو كل محتوياتها إلى الذاكرة الرئيسية . وبطلق على وسائل التخزين الثانوية وسائط التخزين المساعدة (Auxiliary Storag) وتقاس سعتها بالكيلو بايت (KB) أو الميجا بايت (MB) أو الجيجا بايت (GB) .

ويرتبط اختيار وسائط التخزين بالطريقة المتبعة في تخزين البيانات وطريقة معالجتها وكتابتها واسترجاعها بالإضافة إلى متطلبات التخزين مثل سرعة استرجاع البيانات وسعة التخزين وتكلفة تخزين الرقم الثنائي Bit . وفيما يلي استعراض لأنواع وسائط التخزين .

١ - وسائط التخزين ذات الوصول المتتابع

يتم استرجاع البيانات المخزنة على هذا النوع بنفس ترتيب تخزينها مما يستلزم قراءة كل البيانات التي تسبق بيان معين مطلوب استعراضه ومن أمثلة هذا النوع الشريط المغناطيسي (Magnetic tape) .

٢ - وسائط التخزين الثانوية ذات الوصول المباشر

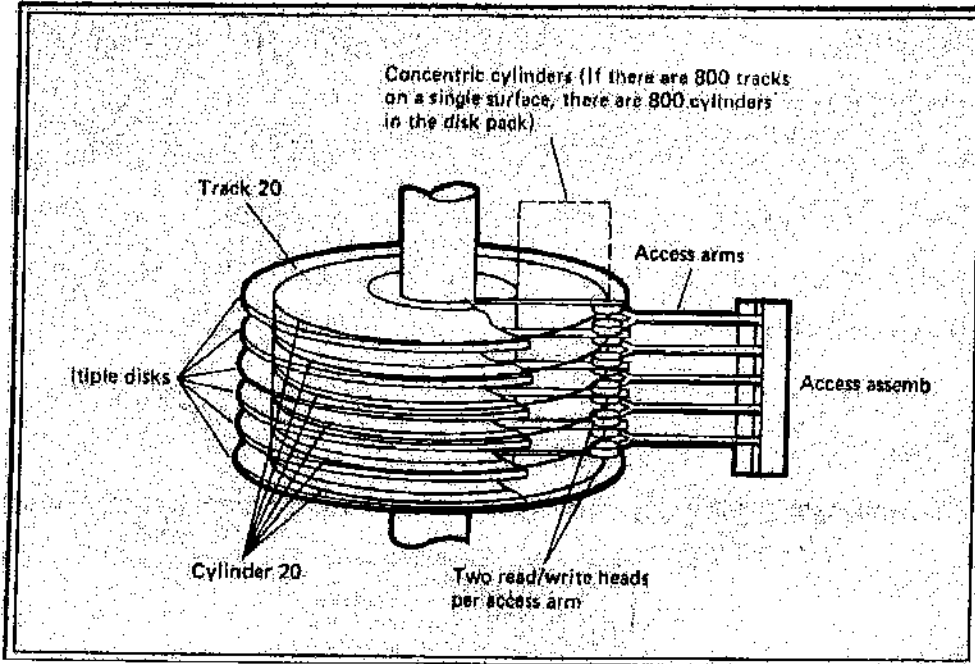
تعتبر الأقراص (Magnetic Disks) أكثر وسائط التخزين شيوعاً وأعمها استخداماً . وتعتبر من وحدات التخزين والتداول المباشر لذلك فهي أسرع كثيراً في عملية تخزين واسترجاع البيانات وفيما يلي استعراض لوسائط التخزين ذات الوصول المباشر .

أ- الأقراص الممغنطة الصلبة والمرنة

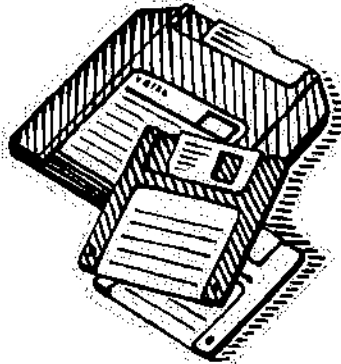
تصنع الأقراص الصلبة من المعدن ويغطي سطحها بطبقة مؤكسدة وتأتي في إطار ١٤ بوصة و ٥,٢٥ و ٣,٥ بوصة. وفي صورة حزم من الأقراص (Disk Pack) ، وتحتوي ٥ أو ٦ أو ٢١ أسطوانة شكل (١-١٠) .

أما الأقراص الممغنطة المرنة (Floppy Disks) فتصنع من البلاستيك المغطى بطبقة ممغنطة مؤكسدة ، وتستخدم مع الحاسبات الشخصية وهي متعددة الكثافة والسعة التخزينية ٣٦٠ كيلو بايت ، ١,٢ ميجا بايت للأقراص ٥,٢٥ بوصة ، ٧٢٠ كيلو بايت ، ١,٤٤ ميجا بايت للأقراص ٣,٥ بوصة شكل (١-١١) .

ويتم التسجيل على حزم الأقراص الصلبة أو القراءة منها باستخدام رؤوس القراءة والكتابة .



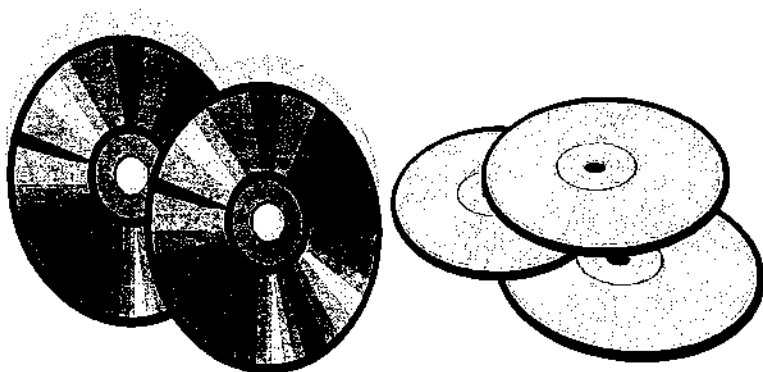
شكل (١-١٠)



شكل (١-١١)

ب- أقراص الليزر أو (الأقراص الضوئية) (Optical Disks)

يتم تسجيل البيانات على هذه الأقراص بعمل حفر أو فقاعات متناهية في الصغر لا ترى إلا بالميكروسكوب ويستخدم شعاع الليزر في صهر أماكن هذه الحفر على طبقة رقيقة جدا من سطح القرص . أنظر شكل (١ - ١٢)



شكل (١ - ١٢)

وتمثل الأماكن المنصهرة الرقم الثنائي (١) والأماكن غير المنصهرة الرقم الثنائي (صفر) وتتميز الأقراص الضوئية بكثافة تخزين عالية تصل إلى ٥٥٠ مليون بايت وسرعة كبيرة جدا في الوصول للبيانات ومن أنواع هذه الأقراص نوع (CD-ROM) وهو اختصار (Compact Disk - Read Only Memory) ونوع (Worm) وهو اختصار (Write - Once - Read - many) ويسمح بالكتابة عليه مرة واحدة فقط والقراءة منه مرات عديدة وهو مفضل في تطبيقات الأرشيف وسعته التخزينية عالية جدا .

مجالات استخدام الحاسب

في أواسط هذا القرن بدأ استخدام أنظمة الحاسب الآلي في بعض الدول المتقدمة في المؤسسات العسكرية والمدنية بطريقة محدودة وذلك بسبب التكلفة الباهظة لبناء تلك الأنظمة ثم انتشر استعمالها تدريجياً نتيجة للتطور السريع للأجهزة والانخفاض المستمر في أسعارها . فأخذت الحاسبات تغزو كل مرفق من مرافق الحياة وأصبح تأثير الحاسب حقيقة ملموسة في معظم مجالات الحياة اليومية. ومجالات استخدام الحاسب الآلي متعددة بتعدد علوم المعرفة وتطبيقاتها فقلما نجد علماً من علوم المعرفة أو تطبيقاً إلا وكان الحاسب له أثر على تطويرها. وسنستعرض في هذا الجزء فكرة عن المجالات التي يتم استخدام الحاسب الآلي فيها .

١ - البحث العلمي

ظهر الاستخدام المتزايد للحاسبات في مجال البحث العلمي وتحليل البيانات في شتى النواحي مثل الطب والعلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية ومعامل الأبحاث الصناعية وعلوم الذرة والأبحاث النووية .

٢ - مجالات الأعمال المالية والتجارية

يستخدم الحاسب في مجالات المال والتجارة مما يزيد النمو الاقتصادي وتعتمد معظم الشركات الكبرى في إنجاز معظم أعمالها الإدارية وحساباتها الخاصة على الحاسب الآلي ، فنرى حالياً أن أعمال تشغيل البيانات المالية والتجارية تشكل ٩٠ % من حجم الاستخدام الكلي للحاسبات ومن الأعمال التي يستخدم فيها الحاسب في هذا المجال (المرتبات - الأجور - ملفات الأفراد - المخازن - الحسابات - أعمال السكرتارية - أعمال البنوك - إدارة الأعمال - التأمين)

٣ - المجالات الصناعية

تبدأ عمليات الإنتاج الصناعي بالتخطيط والتصميم والتنسيق والتحكم والمراقبة والتنظيم ، كل ذلك يتم الآن بدون تدخل بشري وخاصة في الصناعات التي تحتاج إلى الأمان والدقة المتناهية والكفاءة العالية مثل الصناعات الكيماوية وتكرير البترول .

٤ - مجال الكهرباء

الحاسب الآلي من الأعمدة الرئيسية في مجال الكهرباء حيث يستخدم في مجالات كثيرة يتطلب أدائها عمليات معقدة في زمن وتتابع محدد .

٥ - في مجال الأرصاد الجوية وتكنولوجيا الفضاء

تعتمد الأرصاد الجوية على استخدام الحاسب الآلي في تحليل البيانات والمعلومات والقياسات والتنبؤ الدقيق . وبالنسبة لمجال تكنولوجيا الفضاء فإنه يتم استخدام الحاسب الآلي في كافة مراحل تطوير أبحاث الفضاء .

٦ - في مجال الاتصالات

أصبحت الآن عمليات التحكم في (الطيران - وسائل النقل - المرور - التليفونات) تعتمد اعتمادا كبيرا على الحاسبات .

٧ - التصميمات الهندسية

باستخدام البرامج التطبيقية وبرامج الرسم الآن تم استخدام الحاسب في التصميم الدقيق وفي إجراء التعديلات وتقييم البدائل بسرعة ودقة متناهية .

٨ - في المجال الطبى

تستخدم الحاسبات في جميع الأنشطة والنواحي الطبية المختلفة مثل الفحوص والأشعة والتحليل وغيرها كما تستخدم في جميع النواحي الإدارية الخاصة بسجلات المستشفيات .

٩ - المجالات التعليمية والثقافية

يساهم الحاسب في اثراء العملية التعليمية في مجالات كثيرة عن طريق توفير كم ضخم من المعلومات إلى هيئة بنوك معلومات مميكة بالحاسب.

كمايستخدم الحاسب في المجالات الآتية :

- كوسيلة تعليمية ممتازة في كافة المراحل لما له من مزايا عديدة تختلف عن غيره من الوسائل الأخرى .
- كمعمل دراسى لمحاكاة بعض التجارب او الأبحاث .
- كآلة حاسبة بسبب دقة عملياته الرياضية .
- كأداة للرسم حيث انه يعتبر وسيلة لتنمية الذوق والإبداع الفنى .
- كآلة موسيقية بسبب إمكانية إصدار مجموعة من الأصوات .
- كأداة لحل المشكلات حيث انه ينمى مهارة التفكير العلمى والمنطقى .
- فى الإدارة المدرسية والتربوية لتوفير الوقت والجهد وتحسين مستوى الخدمات الإدارية (شئون الطلبة - نتائج الطلبة - تنسيق القبول - جدول الحصص - التوزيع على المقررات الاختيارية - شئون العاملين - المكتبات - الأعمال المكتبية - إدارة حسابات الأجور والمكافآت - تنظيم شئون الامتحانات)

١ - في المجال الرياضي

حيث أصبح استخدام الحاسب الآلي في المجال الرياضي واسع الانتشار ، فيستخدم في التحكيم حيث أصبحت هناك رياضات تعتمد في تحكمها على الحاسب بصورة أساسية مثل الملاكمة والسباحة وألعاب القوى ، كما يستخدم الحاسب أيضا في وضع البرامج الرياضية والغذائية للاعبين ، كذلك في التحليل الحركي للمهارات للوصول على أفضل أداء ، وفي إدارة وتنظيم المسابقات وفي عمل الإحصاءات اللازمة للبطولات وبرامج التدريب وفي القياسات المختلفة.

من العرض السابق نجد أن الحاسبات أصبحت اليوم جزءا لا يتجزأ من حياتنا اليومية فهي ملاصقة للإنسان تخدمه في شتى المجالات وجميع نواحي الحياة وتسهل له كل سبل التقدم والرفاهية .

الفصل الثاني
تعريفات ببعض
المعالجات الإحصائية

الفصل الثاني

تعريفات ببعض المعالجات الإحصائية

مقاييس النزعة المركزية

إن البيانات التي يتم جمعها ووضعها في جدول توزيع تكراري تكون جاهزة للمعالجة الإحصائية

ولعل أول ما نبدأ في وصف البيانات الإحصائية هو تحديد أحد القيم التي تصف التوزيع التكراري وصفاً دقيقاً.

وعند وجود مجموعة من القيم في التوزيع التكراري فإنها عموماً تنزع للتجمع عند قيمة مركزية أو ممثلة لها وتسمى هذه القيمة بمقياس النزعة المركزية.

وأهم مقاييس النزعة المركزية الوسط الحسابي ، الوسط الهندسي ، الوسط التوافقي ، الوسيط ، المنوال .

وسوف ندرس ثلاثة مقاييس للنزعة المركزية هي الوسط الحسابي ، الوسيط ، المنوال . وذلك لأنها أكثر تلك المقاييس استخداماً وشيوعاً .

المنوال

يعرف المنوال على أنه أكثر القيم تكراراً في التوزيع التكراري فهو القيمة الأكثر تكراراً . كما يمكن تعريفه على أنه القيمة الأكثر شيوعاً ، أي القيمة التي تكررت أكثر من غيرها .

مزايا المنوال

- ١ - سهل إيجاده حسابيا أو بيانيا.
- ٢ - لا يتأثر بالقيم الشاذة أو المتطرفة .
- ٣ - تتوقف قيمته علي المفردة من حيث الحجم أو الشبوع .
- ٤ - يعتبر من المقاييس الجيدة كأحد مقاييس النزعة المركزية خصوصا إذا كان التوزيع متماثلا.

عيوب المنوال :

- ١ - يتم حسابه بطرق تقريبية خاصة في التوزيعات التكرارية . إذا كان التوزيع به التواء فان قيمة المنوال تبدو بعيدة عن مركز التوزيع أي بعيدة عن وسطه ويفقد المنوال جودته كأحد مقاييس النزعة المركزية .
- ٢ - يصعب حسابه في حالة التوزيعات التكرارية ذات المنحنيات ذو الفرع الواحد .
- ٣ - بساطة الفكرة التي يستند إليها.
- ٤ - عادة يصعب تقديره إذا زادت عدد المفردات زيادة كبيرة وتساوت التكرارات الكبيرة في فئات متلاحقة .
- ٥ - لا يحسن استخدامه إذا كانت التوزيعات التكرارية مفتوحة لأن الحكم علي كبر أي تكرار أو صغره يستلزم طول الفئة .

٦- تتأثر قيمته بطريقة اختيار فئات التوزيع التكرار ومن ثم يمكن أن تختلف قيمه بين باحث وآخر تبعا لطول الفئة .

٧- لا يصبح استخدامه ممثل للقيم في التوزيعات التكرارية حادة الالتواء .

٨ - لا يمكن الاعتماد عليه في الحالات التي تستدعي معالجة جبرية .

الخواص الإحصائية للمنوال :

١- يتأثر المنوال بالتكرار نفسه عندما يبلغ نهايته العظمي لذا يعتبر أكثر ثباتاً واستقرار من الوسط الحسابي أو الوسيط .

٢- لا يتأثر المنوال بالدرجات الوسطي في التوزيع التكراري .

٣ - يتأثر المنوال بعدد الفئات ومداه .

٤ - يمكن تعدد المنوال في جدول واحد .

الوسيط

هو أحد مقاييس النزعة المركزية أي أنه أحد أنواع المتوسطات التي نلجأ إليها في كثير من الأحوال تمثيلاً مع طبيعة الظاهرة أو الظروف التي يملئها شكل التوزيع الإحصائي على الدراسة والمعالجة .

ويمكن تعريف الوسيط على أنه القيمة التي تقسم التوزيع التكرار إلى نصفين أي ٥٠% من القيم الوسيط و ٥٠% من القيم أسفل الوسيط .

وهناك تعريف آخر : هو القيمة التي تتوسط مجموعة من القيم بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً ، بحيث يكون عدد القيم الأصغر منها مساوياً لعدد القيم الأكبر منها

مزايا الوسيط :

١- لا يتأثر بالقيم المتطرفة .

٢- يمكن إيجاده بالرسم من خلال التكرار المتجمع الصاعد أو الهابط .

٣- سهل الحساب نوعا ما .

٤- لا تضطرب قيمته بوجود قيم متطرفة ولذلك فهو ممثلا جيدا لمثل هذه القيم نظراً لطبيعته الاستقلالية عنها وتقع قيمته بين الوسط الحسابي والمنوال .

٥- يمكن حسابه للتوزيعات التكرارية التي تختلف فيها أطوال الفئات دون حاجة إلى تعديل هذه الأطوال .

عيوب الوسيط :

لا يدخل في حسابه جميع القيم إذ يعتمد على قيمة واحدة أو قيمتين في المجموعة كلها طبقاً لعدد البيانات إذا كانت فردية أو زوجية .

الخواص الإحصائية للوسيط :

١- يتوسط توزيع الدرجات أكثر من مما يتوسطها المتوسط ، لذا نجد أن الوسيط في أي توزيع تكراري عادي يقع بين المتوسط والمنوال .

٢- يتأثر الوسيط بالدرجات الوسطي أكثر من تأثيره بالدرجات المتطرفة في التوزيع التكراري.

فوائد الوسيط :

- ١- ويستخدم في المعايير والمقارنة ، خاصة عندما يكون التوزيع التكراري ملتويا سواء موجبا أو سالبا .
- ٢- يصلح في حالة تقسيم التوزيع التكراري إلى قسمين متساويين في وسطه
- ٣ - الحصول علي المعامل في وقت قصير .
- ٤ - معرفة ما إذا كانت قيمة معينة تقع في النصف العلوي أو النصف السفلي من التوزيع .
- ٥ - يصلح إذا كان جدول التوزيع مفتوحا .

الوسط الحسابي

إنه مقياس النزح المركزية الذي يأخذ في حسابه قيمة كل مفردة يسمى بالوسط الحسابي ويعتبر الوسط الحسابي من أبسط المقاييس المتداولة علي وجه العموم ، وذلك لسهولة حسابه و فهم معناه.

ويستخدم الوسط الحسابي كثيرا في البحوث ، فهو الطريقة المباشرة التي نلجأ إليها عند مقارنة مجموعتين .

والوسط الحسابي هو أكثر مقاييس الوسط استخداما كما أنه يعتبر أهمها من جهة الدراسة الإحصائية النظرية والتطبيق العملي علي السواء .

ويُعرف الوسط الحسابي أنه المقياس الو صفي الإحصائي الذي إذا حسبنا انحرافات إعداد المجموعة منه كان مجموع هذه الانحرافات يساوى صفرا .

ويمكن تعريفه بأنه القيمة التي لو أعطيت لكل مفردة من المفردات الأصلية لكان مجموع هذه القيم مساويا لمجموع المفردات الأصلية .

مزايا الوسط الحسابي :

- ١ - البساطة والسهولة في إيجاده . لذا نجد أنه من أكثر المتوسطات استخداما .
- ٢ - تدخل جميع القيم في حسابه .
- ٣ - يخضع للمعالجة الرياضية في حسابه ومعرفة خواصه .
- ٤ - يمكن حسابه للتوزيعات التكرارية التي تختلف فيها أطول الفئات دون الحاجة إلى تعديل هذه الأطوال .

عيوب الوسط الحسابي :

- ١ - لا يمكن إيجاده بالرسم .
- ٢ - يتأثر بالقيم المتطرفة والتي تكون إما كبيرة أو صغيرة .

الخواص الإحصائية للوسط الحسابي :

- ١ - مجموع الانحرافات عن الوسط يساوي صفرا والانحراف هو مدى بعد أو قرب إيه درجة ما عن الوسط . كما يتضح من جدول (٢-١) ، (٢-٢) .
- ٢ - يتأثر الوسط بالدرجات القريبة منه تأثيرا قليلا ، ويتأثر بالدرجات البعيدة عنه تأثيرا كبيرا .

فوائد الوسط الحسابي :

- ١ - يستخدم في المعايير .
- ٢ - المقارنة بين المتوسطات .
- ٣ - يدخل في الكثير من العمليات الإحصائية .

الخلاصة :

- ١ - المنوال : القيمة أكثر تكرار داخل التوزيع التكراري .
 - ٢ - الوسيط : النقطة داخل التوزيع التكراري ، التي يكون أعلي منها نصف القيم وأسفل منها النصف الآخر .
 - ٣ - الوسط الحسابي : يعتمد في حسابه علي قيمة كل مفردة داخل التوزيع ، فهو الأكثر فائدة وفاعلية من مقاييس النزعة المركزية ، ويعتبر الأكثر تمثيلاً لفئات البيانات .
 - ٤ - المنوال : يعتمد في حسابه فقط علي تكرار القيم .
 - ٥ - الوسيط : يعتمد علي الأوضاع النسبية للمفردات بغض النظر عن قيمتها .
- وهذه الاختلافات تظهر لنا قيمة الوسط أكثر من شكل المنوال والوسيط
- فمثلاً :** نفرض أن هناك بعض البيانات التالية في جدول (٢ - ١)

جدول (٢ - ١)

توزيع البيانات

٦٨	٦١	٦٢	٦٧
٦٧	٦٦	٦٧	٦٤
٦٥	٧٠	٦٦	٦٧
٦٤	٦٨	٦٥	٦٤
٦٢	٦٦	٦٥	٦٥
٦٦	٦٣	٦٤	٦٣
٦٥	٦٤	٦٣	٦٦
٦٤	٦٤	٦٣	٦٥
٦١	٦٢	٦٤	٦٢

والتوزيع التكراري لبيانات الجدول (١-٢) في الجدول (٢-٢)

الجدول (٢ - ٢)

التوزيع التكراري لبيانات ن = ٣٦

ص	س
١	٧٠
صفر	٦٩
٢	٦٨
٤	٦٧
٥	٦٦
٦	٦٥
٨	٦٤
٤	٦٣
٤	٦٢
٢	٦١

من الجدول (٢-٢) نستطيع أن نستنتج أن منوال هذا التوزيع هو ٦٤ بينما الوسط الحسابي ٦٤,٧ والوسيط ٦٤,٧ وهذا التوزيع أقرب إلى الاعتدالية (التمائل)

أشكال الالتواء

يعتمد قياس التواءات التوزيع الإحصائية علي معرفة مقاييس النزعة المركزية وهي المتوسط الحسابي ، للربيع الأول والثالث والمنوال .

والمنحني المتماثل الذي لا يوجد فيه أي التواءات تنطبق عليه المقاييس الثلاثة أي أن المتوسط الحسابي = الوسيط = المنوال ، أي الفرق بينهم يساوي صفرا . وإذا كان هذا الفرق يختلف عن الصفر كان هذا دليلا علي وجود الالتواء .

وحيث أن المنوال هو أكبر القيم تكرارا فهو يقع تحت قمة المنحني مباشر فاذا التوى المنحني جهة اليمين انتقلت قمته جهة اليمين وانتقلت معه قيمة المنوال إلي اليمين وكذلك الحال إذا التوى المنحني جهة اليسار .

معامل التفلطح :

تكمن فائدة التفلطح في التعرف علي شكل المنحني فقد يكون للتوزيع قمة حادة رفيعة ، أو قمة عريضة مسطحة .

وصفة التفلطح ليس لها علاقة بالمتوسط الحسابي للتوزيع فقد يكون هناك أكثر من توزيع لهم نفس المتوسط ولكن يختلف شكل المنحني من مدبب أو مسطح

مقاييس التشتت

من خلال هذا الفصل درسنا مقاييس النزعة المركزة وكيفية إيجاد أنواعها المختلفة ، ومن خلال مايلي سوف ندرس مقاييس التشتت حيث أن مقاييس النزعة المركزة وحدها لا تفي بدقة عن المجموعة أو بيان طبيعتها وكيفية توزيع مفرداتها.

مثال : لدينا مجموعتين من درجات بعض الطلاب في مادتي الإحصاء والرياضيات كالتالي :

درجات مادة الإحصاء : ٢٠ ، ١٤ ، ١٠ ، ٦ ، صفر

درجات مادتي الرياضيات : ١٣ ، ١٢ ، ١٠ ، ٨ ، ٧ .

وبإيجاد الوسط الحسابي للمادتين وجد أنه (١٠) والوسيط (١٠) أيضا ، ومع ذلك فإن الفرق بين درجات كل مجموعة مختلف عن الآخر والفرق بين درجات المجموعة الأولى أكبر منه في المجموعة الثانية .

ويمكن تعريف التشتت بأنه هو دراسة مدى تقارب أو تباعد مفردات الظاهرة عن بعضها البعض ، أي عن وسطها الحسابي .
وتنقسم مقاييس التشتت إلى :

المدى المطلق — نصف المدى — الأرباعيات ، المئينيات ، الأعشاريات
الانحراف المتوسط — الانحراف المعياري — التباين .

المدى المطلق :

يعتبر المدى المطلق أبسط مقاييس التشتت . ويمكن الحصول علي قيمه بإيجاد الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة .

الارتباط

الارتباط بين ظاهرتين يعني وجود علاقة بينهما . وقد يكون الارتباط موجباً بين متغيرين أن يكون تغير الظاهرتين في اتجاه واحد أي طردياً ، ويعني ذلك أنه إذا تغير أحدهما في اتجاه معين الآخر في نفس الاتجاه ، وقد يكون الارتباط سالباً بين متغيرين بمعنى أن يكون تغير الظاهرتين في اتجاهين متضادين أي عكسياً ويعني ذلك أنه كلما زاد أحد المتغيرين نقص الآخر .

مثال إذا زادت فترات التدريب ارتفع مستوى اللياقة البدنية (ارتباط طردي أو موجب) و إذا زادت السرعة قل الزمن المستغرق لها (ارتباط عكسي أو سالب).
ويستخدم في قياس العلاقة بين المتغيرين مقياس حده الأعلى + ١ ، وحده الأدنى - ١ ويسمي بمعامل الارتباط .

ولا يلزم لوجود الارتباط أن يكون كل تغير يحدث الظاهرتين يصحبه تغير في الظاهرتين يصحبه تغير في الظاهرة الأخرى أو أن يكون التغير فيها بنسبة واحدة . علي أن هذا إذا تحقق يكون دلالة علي قوة الارتباط والعلاقة بين الظاهرتين .

ولا يشترط وجود ارتباط بين المتغيرين أو الظاهرتين غير تام سواء كان موجبا أو سالبا

أنواع الارتباط :

١ - ارتباط تام (موجب) نادر الحدوث .

٢ - ارتباط عكسي تام (سالب) نادر الحدوث .

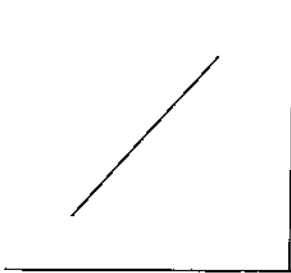
٣ - ارتباط طردي غير تام (موجب) .

٤ - ارتباط صفري (لا علاقة) .

٥ - ارتباط عكسي غير تام (سالب) .

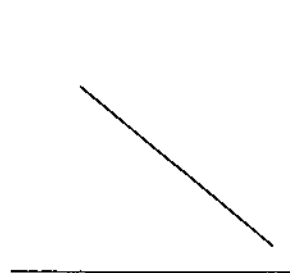
ولا يمكن استخدام معامل الارتباط إلا إذا كان هذا الارتباط في صورة خطية
أما إذا كان الارتباط غير خطي . فيمكن استخدام أداة إحصائية أخرى ولذلك
حساب درجة الارتباط بين متغيرين عمل رسم بياني بين توزيع القيم وتشتتها
يمكن معرفة العلاقة هل هي خطية أم لا ؟

أشكال الانتشار



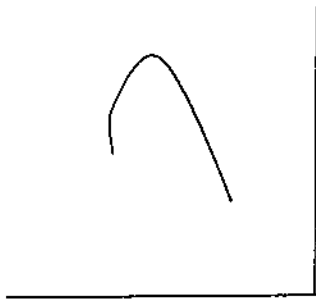
ارتباط سالب تام

شكل (٢-٢)



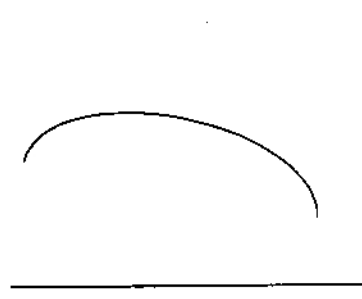
ارتباط موجب تام

شكل (١-٢)



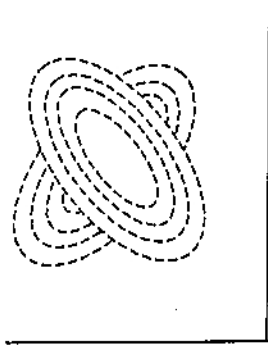
ارتباط سالب غير تام

شكل (٢-٤)

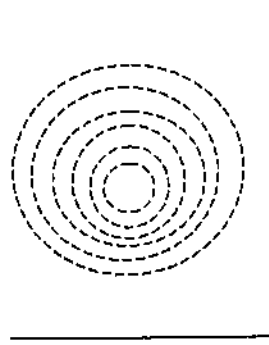


ارتباط غير خطي

شكل (٢-٣)



شكل (٢-٦)



ارتباط صفري

شكل (٢-٥) الارتباط

أ - ارتباط موجب غير كامل

ب - ارتباط سلبي غير كامل

ويمكن اي جاد معامل الارتباط بعدة طرق منها :

١- الدرجات المعيارية. ٢- الانحراف المعياري .

٣- التباين . ٤- الدرجات الخام

٥ - التوزيعات التكرارية .

وسوف نقتصر هنا علي إيجاد الارتباط من الدرجات الخام والتوزيعات التكرارية .

أولا : معامل ارتباط بيرسون (الارتباط الخطي) :

١- حساب معامل ارتباط بين الاختبارين س، ص

ثانيا : معامل ارتباط الرتب :

في بعض الأبحاث والدراسات لا يمكن تحديد قيم المتغير أثناء تغييره بل يكون من السهل أن يعبر عن مراحل تغييره برتب نسبية ، وبذلك يمكن تحديد القيم بترتيبها الأول ثم الثاني وهكذا إلي آخر متغير .

مميزات معامل الارتباط :

١ - يساهم في التعرف علي نوعية العلاقة بين المتغيرات المختلفة .

٢- يستخدم في كثير من الأساليب الإحصائية الأخرى كمعامل خط الانحدار والتحليل العاملي.

عيوب معامل الارتباط :

- ١ - لا يمكن إيجاده من المتغيرين مختلفين في العدد .
- ٢ - لا يمكن الاعتماد عليه في العلة السببية بين متغيرين مختلفين .

الخواص الإحصائية لمعامل الارتباط :

- ١ - يمكن أن يكون معامل الارتباط تام إما موجبا أو سالبا .
- ٢ - إذا أضيف عددا ثانيا لجميع الدرجات لا يؤثر ذلك علي معامل الارتباط .
- ٣ - يميل التوزيع التكراري لمعاملات الارتباط للالتواء وخاصة عندما تزداد القيم العددية لتلك المعاملات .

اختبار الفروق

يحتاج الباحث عند المقارنة بين مجموعتين أو أكثر إلي استخدام اختبارات معينة لمعرفة معنوية الفروق بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية أو النسب المئوية اختبار "ت" T.Test من أكثر اختبارات الدلالة شيوعا في الأبحاث النفسية والتربوية والرياضية .

ويهدف هذا الاختبار إلي معرفة إذا كانت الفروق بين المتوسطات حقيقية وتعزى إلي متغيرات معينة أو أنها تعزى إلي الصدفة وحدها . وتستخدم اختبارات "ت" - نسبة إلي أبحاث ستودنت - لقياس دلالة فروق المتوسطات المرتبطة وغير المرتبطة ، للعينات المتساوية وغير المتساوية .

شروط استخدام "ت" للدلالة الفروق

١ - حجم العينة :

يستخدم اختبار "ت" للعينات الصغيرة وهي التي يقل حجمها عن "٣٠" حالة ، كما يستخدم للعينات الكبيرة وهي أكثر من "٣٠" حالة وهذا وكما كان التوزيع يميل للاعتدالية كلما كان ذلك أفضل . زفي حالة العينات التي يقل عدد أفرادها عن (٥) يمكن استخدام الاختبارات اللابرامترية للدلالة التي تصلح للتوزيعات الحرة .

٢ - الفرق بين حجم عيني البحث :

يفضل أن يكون حجم عيني متقاربا إلي حد ما . بمعنى أن لا يكون الفرق بينهما كبيرا

٣ - مدى تجانس العينتين :

يقاس مدى التجانس بقسمة التباين الأكبر علي التباين الأصغر ، أي بالنسبة الفائية حيث أن :

$$F = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}}$$

مثال :

إذا كان تباين العينة الأولى = ١٤,٧٥ ، وعدد افراد العينة ٥١ ، وتباين العينة الثانية ١١,٤٧ وعدد العينة ٨٥ .

$$F = \frac{14,75}{11,47} = 1,29 \text{ وبالكشف عند درجة حرية } 51 - 1 = 50$$

كبير ، درجة ٨١ - ٨٠ صغير ، نجد أنها = ١,٥١ عند ٥٥ .

وبما أن قيمة "ف" في هذا المثال = ١,٢٩

فهي نسبية غير دالة ، وبذلك يمكن حساب "ت" لفرق متوسطي المتغيرين لأن الفرق بين تباينهما غير دال .

٤- مدي اعتدالية التوزيع التكراري لكل من عيني البحث :

التوزيع الاعتدالي يمد من -3 الي $+3$ ويقاس ذلك بمعامل الالتواء .

ويمكن استخدام "ت" في الحالات التالية :-

أولا : دلالة فرق متوسطين غير مرتبطين لعينتين متساويتين : أي $n_1 = n_2$.

ثانيا : دلالة فرق متوسطين غير مرتبطين لعينتين غير متساويتين :

أي $n_1 \neq n_2$.

ثالثا : دلالة فرق متوسطين مرتبطين .

رابعا : دلالة فرق متوسطين لعينتين غير متجانستين .

تحليل التباين

طريقة تحليل التباين لفisher تهدف إلى المقارنة بين مجموعتين أو أكثر عن مباشر . وهذا لا يعني أن اختيار "ت" لا يصلح لهذه المقارنات . ولكن إذا افترضنا أن هناك مثلا أربع مجموعات وتريد المقارنة بينهم في شيء ما مثلا القلق أو الذكاء أو القوة العضلية فيمكن أن تتم المقارنة بينهم كالتالي :

المجموعة (١) مع المجموعة (٢)	المجموعة (١) مع المجموعة (٣)
المجموعة (١) مع المجموعة (٤)	المجموعة (٢) مع المجموعة (٣)
المجموعة (٢) مع المجموعة (٤)	المجموعة (٣) مع المجموعة (٤)

وبحساب عدد المقارنات هذه المجموعات نجدها ٦ مقارنات أي أنهما عدد كبير ، إذن انه كلما زادت عدد المجموعات كلما زادت عدد المقارنات واليك المثال التالي :

عدد (٥) مجموعات تستلزم (١٠) مقارنات .

عدد (٦) مجموعات تستلزم (١٥) مقارنة.

وهناك قانون لمعرفة عدد المقارنات التي يمكن إيجادها من خلال المجموعات المختلفة

$$\text{عدد المجموعات} \times (\text{عدد المجموعات} - ١)$$

٢

لذلك نجد أنه كلما زادت عدد المجموعات المقارنات مما يضيع كثير من الوقت والمجهود بالإضافة إلي انه هناك شروط خاصة لاستخدام اختبار "ت"

وإذ لم تطبق هذه الشروط مجتمعة أو منفردة لا يجوز استخدام اختبار "ت" نه يمكن الاعتماد علي نتائجه . (راجع الشروط) .

ويذكر "فؤاد أبو حطب وأمال صادق " في هذا الصدد أن تحليل التباين يعد أسلوبا إحصائيا لازما لفهم طبيعة المنهج التجريبي وسبه التجريبي في العلم .

وهناك دراسات وأبحاث غالبا ما تشمل علي أكثر من مجموعتين من العينات

مثال :

عندما نريد مقارنة تأثير أربع طرق مختلفة للتدريس علي تحصيل الطلاب في مادة . وإذا ما قمنا باختبار العينة بطريقة عشوائية لكل طريقة من الطرق الأربع فانه باستطاعتنا قياس مستوي التحصيل بعد انتهاء التجربة .

وبذلك نحصل علي درجات الطلاب طبقا لطل علي حده . وفي هذه الحالة يكون الفرض الصفري كما يلي (لا يوجد اختلافا في تأثير طرق التدريس الأربع علي تحصيل الطلاب في ..) ولذا يمكن أن نرمز لهذا الفرض بما يلي :

متوسط مجموعة (١) = متوسط مجموعة (٢) = متوسط مجموعة (٣) = متوسط (٤) ، والفرض البديل ينص علي أنه يمكن علي الأقل أن تكون مجموعة واحدة من هذه المجموعات مختلفة عن باقي المجموعات .

وكذلك لم الفرض البديل أي من هذه المجموعات متوسطه اكبر أو اصغر من باقي المتوسطات ، وهذا يمكن أن يكون هذا الفرض غير مباشرا

فوائد تحليل التباين :

١- طريقة لتحليل نتائج عدد من التجارب لمتوازية تحدث كل منها في ظروف موحدة ، وعلي مجموعات متجانسة .

٢ - أنها تعطينا تقدير لعوامل الخطأ المنتظم الخاص بالفرق الناتجة من اختلاف مثل اختلاف النوع ، المستوي الدراسي ، المستوى الاجتماعي والاقتصادي ، التحصيل ، المهارة ، اللياقة إلي غير ذلك .

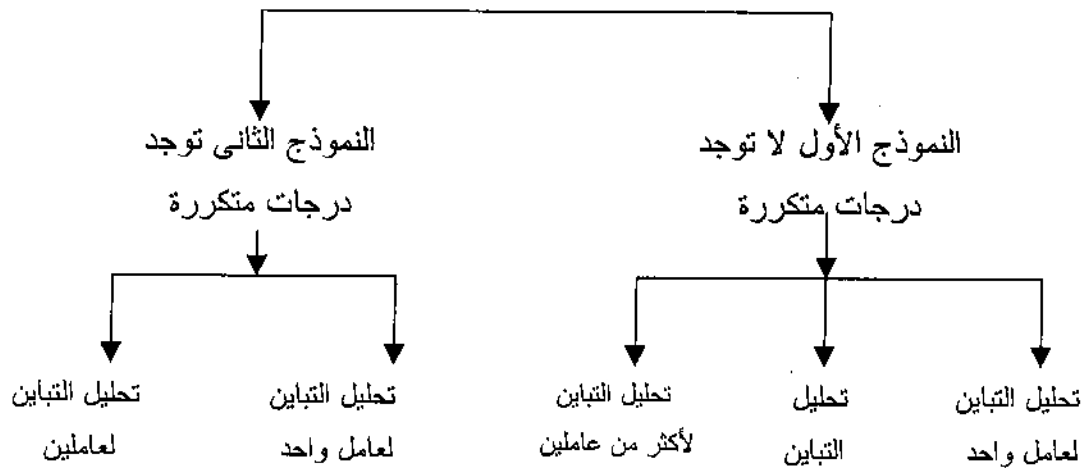
٣ - تحليل الفروق بين الأفراد والجماعات إلي أكثر من عنصر .

٤- تساعد هذه الطريقة علي قياس الإحصائية للفروق في الأداء (رمزية الغريب : ٣٧٨ ، ٣٧٩) .

الخواص الإحصائية للتباين :

- ١- التباين = مربع الانحراف المعياري .
- ٢ - قياس التباين للفروق الفردية والجماعية .
- ٣ - جمع التباين .
- ٤ - تباين المجموعات أو العينات المجتمعة (التباين الوزني) .
- ٥ - النسبة الفائية والدلالة الإحصائية .

الأنواع المختلفة لتحليل التباين



تحليل التباين في اتجاهين

(ثنائي الاتجاه)

قد تناولنا بالبحث طريقة تحليل التباين في اتجاه واحد (أحادي الاتجاه) والتي نقوم فيها بتحليل متغير واحد مستقل، وآخر غير مستقل (تابع). أما تحليل التباين (ثنائي الاتجاه) يتبع منطق أن هذا النوع يسمح بتحليل متغيرين مستقلين علي متغير غير مستقل (تابع) ومثال ذلك :

قام أحد الباحثين بدراسة عن تأثير القلق علي ثلاث عينات مختلفة في إنجازاتهم الرياضية، فوجد أنه بالنسبة للقلق هناك ثلاثة مستويات :
قلق مرتفع — قلق متوسط — قلق منخفض .

وعن المستويات الرياضية :

مستوى ممتاز — مستوى متوسط — مستوى ضعيف .

وقد حدد الباحث مستوى المعنوية ٠,٠١ , وكمستوى للدلالة . لذا المطلوب التحقيق من هذه النتائج

وذلك من خلال البيانات التالية بالجدول (٢-٥)

جدول (٢-٣)

درجات القلق الثلاث مع مستويات الأداء

قلق عالي		قلق متوسط		قلق منخفض		المستوى
٣٥	٢٢	٤٢	٦٠	٨٤	٧٥	ممتاز
١٨	٤٠	٥٧	٤٠	٨٥	٨٠	
٣٢	٣٠	٥٩	٥٥	٧٩	٧٩	
٢٥	٣٧	٣٦	٥٠	٩٠	٩٢	
٧	١١	١٥	١٩	١٨	١٢	متوسط
٢٠	١٤	١٢	١٧	١٥	١٠	
١٧	١٤	١٣	١٠	١٧	١٩	
١٦	٩	١٣	٩	٢٠	١٨	
٨٤	٨٧	٧١	٦٠	٣٨	٢٧	ضعيف
٨١	٩٠	٧٩	٧٠	٢٩	٣٢	
٧٤	٧٩	٦٤	٧٣	٢٧	٤٠	
٩١	٨٥	٦٢	٦٨	٢٥	٣٥	

الحل :

١- تجهيز البيانات كما في الجدول (٢ - ٣) .

وبالرجوع إلى المقارنات المختلفة نجد أنه كلما زاد عدد الصفار بعد العلامة كلما كانت الدلالة أكبر لأنه استخدم في ذلك أدق فرق معنوي واليك مثال لكيفية معرفة الدلالة :

في الرجوع ألي رقم (١) ممتاز - قلق منخفض مقابل ممتاز - قلق متوسط
نجد دالة إحصائية ممتاز - قلق متوسط ، حيث أن متوسط أعلي من متوسط ممتاز - قلق منخفض وبتثبيت المستوي الممتاز .
الفرق بين المنخفض والقلق المتوسط وهكذا .

تحليل التباين لأكثر من عاملين

يعتبر هذا النوع من تحليل التباين هام جدا بالنسبة لمختلف البحوث التربوية والنفسية ، والرياضية ، حيث أنه يعتمد علي أكثر من متغير مستقل ، ولذا فليس من السهل القيام به يحتاج ألي خبرة في مجال البحوث الإحصائية .

مثال :

أراد باحث أن يتحقق من أثر استخدام الحافز (ثواب - عقاب) علي تعلم رياضة المبارزة بسلاح عينات عشوائية متساوية العدد حسب (الثواب - العقاب) وكذلك الأربعة أنواع المختلفة للتدريس .

وبعد انتهاء التجربة قام الباحث باختبار الطلاب في مادة المبارزة وقد تم تسجيل النتائج التي حصل عليها في الجدول (٢-٤) .

جدول (٢-٤)

مج	الطريقة الأولى		الطريقة الثانية		الطريقة الثالثة		الطريقة الرابعة	
	س	س٢	س	س٢	س	س٢	س	س٢
الدرجة	٥	٢٥	٨	٦٤	٧	٤٩	٩	٨١
	٣	٩	١٠	١٠٠	٩	٨١	٧	٤٩
	٣	٩	٩	٨١	٦	٣٦	٨	٦٤
	٤	١٦	٨	٦٤	٥	٢٥	٧	٤٩
	٣	٩	٨	٦٤	٧	٤٩	١٠	١٠٠
	٥	٢٥	٧	٤٩	٩	٨١	١٠	١٠٠
	٢٣	٩٣	٥٠	٤٢٢	٤٣	٣٢١	٥١	٤٣٣
مج	١٦٧							
الدرجة	الطريقة الأولى		الطريقة الثانية		الطريقة الثالثة		الطريقة الرابعة	
	س	س٢	س	س٢	س	س٢	س	س٢
الدرجة	١	١	٤	١٦	٣	٩	٤	١٦
	١	١	٣	٩	٥	٢٥	٥	٢٥
	٢	٤	٣	٩	٤	١٦	٦	٣٦
	٣	٩	٢	٤	٣	٩	٤	١٦
	٢	٤	٥	٢٥	٤	١٦	٥	٢٥
	٢	٤	٤	١٦	٣	٩	٣	٩
	١١	٢٣	٢١	٧٩	٢٢	٨٤	٢٧	١٢٧
مج	٨١							
مج الكلي	٣٤		٧١		٦٥		٧٨	
	٢٤٨							

وهناك الكثير من أنواع تصميمات العاملين في تحليل التباين ونذكر منها علي سبيل المثال ما يلي :

- ١ - تصميم التجمع العشوائي .
 - ٢ - تصميم القياسات المتكررة .
 - ٣ - التصميم الهرمي .
 - ٤ - تصميمات تعتمد علي تحليل التباين (سوف يتم شرحها فيما بعد) .
- كما أن هذه التصميمات قد تكون لها أشكال مختلفة منها :

- ١- تصميم 3×2 .
- ٢- تصميم 3×3 .
- ٣- تصميم 4×2 .
- ٤- تصميم 4×3 .
- ٥- تصميم 4×4 . إلي غير ذلك .

تحليل التباين التلازمي

(التغاير)

أن الباحثين الذين يستخدمون تحليل التباين في الأبحاث والدراسات المختلفة يحب أن تكون بين عينات أو مجموعات يتوفر فيها التكافؤ بين هذه العينات حتى يكون التأثير للمتغير فقط . ولكن في بعض الأحيان لا يستطيع الباحث أن يحقق التكافؤ بين المجموعات المختلفة.

ومما لا شك فيه أنه كما استطاع الباحث أن يحقق التكافؤ بين العينات يكرن بالطبع من الأفضل ، ولكن إذا لم يستطيع الباحث لظروف خاصة التحقيق من التكافؤ بين المجموعات أو العينات فانه بذلك يمكن أن يستخدم تحليل التباين التلازمي (التغاير) . دون أن يلجأ إلي أي عمليات الدف منها تحقيق التكافؤ بين العينات المختلفة.

مثال :

أراد باحث أن يدرس تأثير أربع طرق مختلفة للتدريس علي مستوى الإنجاز لدى بعض طلاب الجامعة ، وفي نهاية التجربة تم تسجيل البيانات التالية :

الطريقة الأولى قياس قبلي :

٢٧ - ٢٩ - ٣٣ - ٢٤ - ٣١ - ٣٢ - ٢٨ - ٢٩ - ٦١ - ٣٢ .

الطريقة الأولى قياس بعدى :

٨١ - ٨٥ - ٧٩ - ٧٩ - ٨٧ - ٨٨ - ٦٨ - ٦٢ - ٦٤ - ٨١ .

الطريقة الثانية قياس قبلي :

١٧ - ١٦ - ١٩ - ٢٢ - ٢٤ - ٢٠ - ١٩ - ١٦ - ١٥ - ١٤ .

والجدول (٥-٢) يوضح هذه النتائج.

جدول (٥-٢)

تحليل التباين المتلازم

البيان	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات		متوسط المربعات		ف
			فبلي	بعدي	فبلي	بعدي	
قبل التعديل	بين لطرق	٣	١٩٤٩,٧	١٢٧٨,٥	٦٤٩,٩٠	٤٢٦,١٧	
	داخل الطرق (الخطأ)	٣٦	١٤١٩,٤	٢٩٢٨,٦	٣٩,٤٣	٨١,٣٣٥	
	الكلية	٣٩	٣٣٦٩,١	٤٢٠٧,١			
التباين المتلازم	بين الطرق			١٤٧٣,٢			
	داخل الطرق			١٦٩,٩			
	الكلية			١٦٤٣,١			
بعد التعديل	بين الطرق	٣		٢٩٠٨,٢٦		٩٦٩,٤٢	٦٨,٢٢
	داخل الطرق (الخطأ)	٣٥		٤٩٧,٥١		١٤,٢١	
	الكلية	٣٨		٣٤٠٥,٧٧			

قيمة "ف" الجدولية عند حرية ٣٥,٣ ومستوى ٥٠, = ٢,٨٨

ويمكن أن نستنتج من الجدول (٥-٢) ما يلي :

أن متوسط مجموع المربعات للتباين داخل (الخطأ) قبل التعديل بلغ ٨١,٣٥ في حين أنه التعديل ١٤,٢١ ويعني ذلك أننا عن طريق تحليل التباين المتلازم قد تعدل من ٨١,٣٥ إلى ١٤,٢١ أي بنسبة ٨٢,٣٥ فهذا يزيد من دقة البحث بهذه النسبة وستوقف ذلك على التباين داخل المجموعات في الاختبار القلي والاختبار البعدي .

تحليل التباين للمقاييس المتكررة

هناك نوع آخر مألوف من تصميمات البحوث يتطلب أن تؤخذ المقاييس المتكررة عن الموضوعان المتشابهة تحت التجربة أو في أوقات زمنية مختلفة خلال التجربة .

مثال :

أراد باحث التعريف علي تأثير التدريب في درجات حرارة مختلفة علي مستوى اللياقة البدنية للفريق القومي للكرة الطائرة وحدد الباحث مستوى دلالة ٠,٠٠١ ، وقد تسجيل الدرجات التالية لعدد اثني عشر لاعبا وهم اللاعبون الأساسيون .

تحليل التباين الثلاثي والعاملي

Three – way ANOVA and Factorial ANOVA

يتم استخدام تحليل التباين الثلاثي في حالة وجود ثلاثة متغيرات مستقلة وبكل منها مجموعتين علي الأقل ومتغير تابع .

وتحليل العاملي يستخدم في حالة وجود أكثر من ثلاثة متغيرات مستقلة ومتغير تابع .

مثال لتحليل التباين الثلاثي :

أراد باحث دراسة اللياقة البدنية لثلاثة مجموعات من اللاعبين من ذوى مستويات تدريبية مختلفة (مرتفعة – متوسطة – منخفضة) وهم من اللاعبين واللاعبات وذلك بعد تعرضهم لبرنامج مقترح لرفع اللياقة البدنية ومقارنتهم مع ثلاث مجموعات مشابهة لهم ولم يتم تعرضهم للبرنامج المقترح . وقد تم جمع البيانات التالية لإجراء التحليلات المناسبة من خلال الجدول (٢-٦) .

جدول (٢-٦)

لياقة منخفضة		لياقة متوسطة		لياقة مرتفعة		البيان
لاعبين	لاعبات	لاعبين	لاعبات	لاعبين	لاعبات	
٣	٤	٥	٦	٨	٩	المجموعة التي
٤	٣	٤	٥	٧	٨	تعرضت
٢	٣	٥	٧	٦	٧	للبرنامج
٣	٣	٦	٥	٧	٧	المفتوح
صفر	٢	٤	٣	٤	٤	المجموعة التي
٢	١	٣	٤	٣	٥	لم تتعرض
٢	١	٢	٢	٥	٤	للبرنامج
١	صفر	٢	٣	٣	٣	المقترح

وبالرجوع إلى البيانات السابقة يتضح وجود ثلاثة متغيرات مستقلة

هي :

- ١- النوع (لاعبين - لاعبات) .
- ٢- البرنامج (مجموعة تعرضت للبرنامج ، ومجموعة لم تتعرض للبرنامج) .
- ٣- ثلاث مستويات من اللياقة (مرتفعة - متوسطة - منخفضة)

نسبة التغير :

$$= \frac{\text{القياس البعدى} - \text{القياس القبلى}}{\text{القياس القبلى}} \times 100$$

نسبة الكسب المعدل لبلاك

$$= \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د}} + \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د} - \text{س}}$$

س = متوسط درجات التطبيق القبلي .

ص = متوسط درجات التطبيق البعدي .

د = النهاية العظمي للدرجات .

اختبار قوة التأثير :

$$\text{أ - بالنسبة لاختبار "ت" مربع إيتا (إيتا}^2\text{)} = \frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + \text{درجات الحرية}}$$

$$\text{ب - بالنسبة لتحليل التباين مربع إيتا (إيتا}^2\text{)} = \frac{\text{مجموع المربعات بين المجموعات}}{\text{المجموع الكلي للمربعات}}$$

الفصل الثالث
الإحصاء التطبيقي
باستخدام برنامج Stat

الفصل الثالث

الإحصاء التطبيقي باستخدام برنامج STAT.

أولاً: تعريفات عامة:

- **البيانات** : هي فئة أو أكثر من الأعداد تمثل قراءات المشاهدات أو القياسات المختلفة .
- **المتغير** : هو سلوك خاصية من الممكن ان تأخذ قيم مختلفة .
- **المتغير التابع** : هو النتيجة المتوقعة ظهورها بعد معالجة ما ومعنى انه يتبع أو يعتمد على المعالجة .
- **المتغير المستقل** : هو المعالجة التي يتوقع ان نحصل منها على نتيجة ما ويعنى ذلك أنه لا يعتمد على النتيجة . والمتغير المستقل فى البحث التجريبي هو السبب والمتغير التابع هو التأثير أو المتغير المستقل هو المعالجة والمتغير التابع هو النتيجة .
- **السؤال البحثي** : هو السؤال عن العلاقة بين متغيرين أو أكثر .
- **الفرض البحثي** : يحدد الإجابة المتوقعة للسؤال البحثي وكل من السؤال البحثي والفرض البحثي يحتوى على الأقل على متغير مستقل ومتغير تابع .
- **التعريف الاجرائي** : يوضح معنى المفهوم أو الفكرة بتحديد الإجراءات التي يجب استخدامها أو تطبيقها لقياس المفهوم وهذا النوع من التعريفات يعتبر أساس في الابحاث حيث ان البيانات يجب ان يتم تجميعها في صورة احداث ملموسة يمكن عن طريقها ان يقيس الباحث مفهوما ما .

- **الفرض الإحصائي** : يحدد العلاقة بين المتغيرات فى توزيعات المجتمع وله صيغتين :

أ- **الفرض الصفري** : وهو فرض إحصائي تحت الاختبار ، فعندما يريد الباحث اختبار أى فرض بحثى فإن الخطوة الأولى هى كتابة الفرض فى صيغة الفرض الصفري التى يمكن اختبار صحتها ، ويفترض الفرض الصفري دائما انه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المجتمعات المتقاربة ، ويكتب دائما فى صيغة عكسية لما يتوقعه الباحث أو يتبأ به .

ب- **الفرض البديل** : هو الفرض الذى يطل قائما عند رفض الفرض الصفري ، ويعتبر المقابل المنطقي للفرض الصفري . والفروض الإحصائية اما ان يكون لها اتجاه معين أو ليس لها اتجاه .

- **مستويات القياس** :

أ- **القياس الاسمى** : يقوم بتصنيف الأشياء والأشخاص أو المشاهدات إلى مجموعة بحيث لا يوجد بينهم أى ترتيب كما ان البيانات هى إعداد تمثل تكرارات الحدوث داخل المجموعات غير المرتبة.

ب- **القياس الرتبى** : وهو عبارة عن ترتيب القياسات أو مجموع المشاهدات ووضع ارقام تحدد الترتيب والبيانات هنا هى أرقام تمثل ترتيب المفردات أو القياسات.

ج- **القياس الفترى** : هو قياس الظواهر يوضع ارقام للمشاهدات ، والبيانات هى إعداد تمثل فترات بينها كميات متساوية.

د- **القياس النسبى** : يعنى قياس الظواهر يوضع إعداد للمشاهدات والبيانات هى إعداد حية حيث تمثل الإعداد بين الفترات كميات متساوية وتمثل نقطة الصفر الغياب الكلى للظواهر محل القياس .

- أنواع المتغيرات :

أ- المتغير المتقطع : هو متغير يفترض ان هناك عدد محدد من القيم العددية بين
اي نقطتين .

ب- المتغير المتصل : هو متغير يفترض نظريا وجود عدد لا نهائيا من القيم
العددية بين اي نقطتين .

- تلخيص البيانات : تعتبر أولى المهام عندما نحصل على البيانات هي تلخيصها
في صورة مناسبة للعرض والتحليل .

ثانيا : عرض متغيرات النوافذ لبرنامج الإحصاء STATISTICA:

إن من أهم الأشياء التي يجب أن يتعلم تيس مستخدم لبرامج الكمبيوتر هي التعرف على العلامات الخاصة بالبرنامج وهي ما يطلق عليها أيقونات لأنه تحمل تلخيصا لجميع الوظائف التي يقوم بها البرنامج كما أنها تجعل في نفس الوقت عامل السرعة في تنفيذ الأوامر دون الحاجة إلى الرجوع إلى قوائم الأوامر والتي ما تكون مكتوبة بلغة صعبة يصعب على الكثير من غير المتخصصين تفهمها وهنا شرح مبسط لجميع الأيقونات الموجودة على مسطرة الأوامر في برنامج الإحصاء وما هو المقصود منها إلا أن ذلك أيضا لا يغني عن التجريب من قبل المستخدم حتى يتعود على سرعة استخدامها .

	١. عرض قيمة أي مربع حوار داخل الجدول
	٢. استدعاء النماذج الإحصائية
	٣. إدارة التطبيقات داخل البرنامج
	٤. تغيير أسماء جميع المتغيرات داخل الجدول .
	٥. قائمة تعديل المتغيرات
	٦. قائمة تعديل الحالات
	٧. تحويل قيمة حرفية إلى قيمة رقمية
	٨. عرض أسماء الحالات (العينية)
	٩. تكبير حجم الكتابة داخل الجدول
	١٠. تصغير حجم الكتابة داخل الجدول
	١١. زيادة عرض الأعمدة
	١٢. تصغير عرض الأعمدة
	١٣. تكبير أو تصغير عرض كل الأعمدة
	١٤. زيادة عدد الأرقام أمام العلامة العشرية
	١٥. تقليل عدد الأرقام أمام العلامة العشرية
	١٦. إعادة حساب المتغير في حالة استخدام معادلات حسابية
	١٧. إماكن ربط القيمة العددية بحرف معين
	١٨. لإجراء عمليات إحصائية سريعة على المتغيرات المختارة
	١٩. رسم بياني ثنائي الأبعاد للمتغيرات المختارة
	٢٠. رسم بياني ثلاثي الأبعاد للمتغيرات المختارة
	٢١. رسم بياني خاص بمستويات فراغية ثلاثي الأبعاد

	← توزيع المتغيرات في شكل مصفوفة
	← ٢٢. الرسوم البيانية للمتغيرات في مصفوفة
	← ٢٣. عرض بياني لنتائج المعالجات الإحصائية الوصفية
	← ٢٤. عرض لكل الرسوم البيانية الخاصة بالمعالجات الإحصائية
	← ٢٥. فتح الملفات المخزنة سابقا
	← ٢٦. حفظ الملفات
	← ٢٧. طبع البيانات
	← ٢٨. قطع جزء من البيانات
	← ٢٩. نسخ البيانات
	← ٣٠. لصق البيانات
	← ٣١. التراجع عن آخر خطوة عمل في الجدول
	← ٣٢. عرض لقائمة المساعدات في البرنامج

بعد الانتهاء من الأيقونات يجب علينا أيضا أن نتعرض بالشرح والتفصيل إلى قائمة الأوامر الموجودة على مسطرة الأوامر لأن بها الكثير من الأوامر التي ليس لها أيقونات وليس هناك بديل عن فتحها لاستخدام هذه الأوامر .

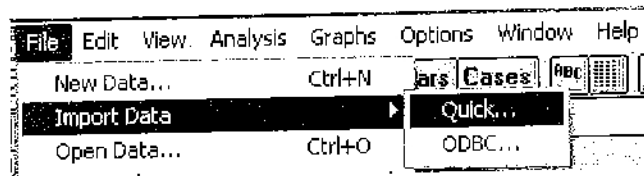
١- قائمة الأمر (File) وهو الأمر الأول على مسطرة الأوامر ويحتوي على العديد من الأوامر الهامة التي يجبي أن يتقن معناها واستخدامها كل مستخدم برنامج الإحصاء هذا والشكل (٣ - ١) يوضح ذلك .

وهذه القائمة فيها العديد من الأوامر الفرعية التي يجب التعرف عليها أيضا حيث أن استخدام هذه الأوامر يعد جزء أساسي من أساسيات تشغيل البرنامج لذا فإننا سوف نستعرض هنا أهم هذه الأوامر على سبيل المثال وعلى المستخدم أن يجرب باقي الأوامر حتى يكتسب الخبرة الذاتية ومنها فكرة أكثر عمقا عن الاستخدام المتقدم لهذه الأوامر .

File	Edit	View	Analysis	Graphs	C
New Data...	Ctrl+N	←	مسطرة الاوامر		
Import Data	←	←	ملف جديد		
Open Data...	Ctrl+O	←	نقل بيانات من برنامج أخرى		
Open Other	←	←	فتح بيانات موجودة في الكمبيوتر		
Save	Ctrl+S	←	فتح ملفات أخرى		
Save As...	F12	←	حفظ البيانات بنفس الاسم		
Export Data...	←	←	حفظ البيانات باسم جديد		
Convert to Spreadsheet...	F11	←	تصدير البيانات إلى برامج أخرى		
Print/Print Current Pages	←	←	تحويل البيانات إلى ملف نص يمكن طبعه		
Print...	Ctrl+P	←	طبع الجدول التي يتم فيه العمل		
Print Files...	←	←	أمر الطباعة		
Page/Output Setup...	Shift+F4	←	أمر طباعة ملف معين		
Printer Setup...	←	←	تحديد مواصفات الطباعة		
1: E:\NEW4.STA	←	←	إعداد الطباعة		
2: E:\NEW1.STA	←	←	بيان بأخر ملفين تم العمل عليهما أو يتم العمل بهما		
3: EXAMPLES\NEW1.STA	←	←	أو احدهما تم الانتهاء ومنه وما زال العمل على		
4: EXAMPLES\ADSTUDY.STA	←	←	الأخر		
Exit	Alt+F4	←	أمر الخروج من البرنامج		

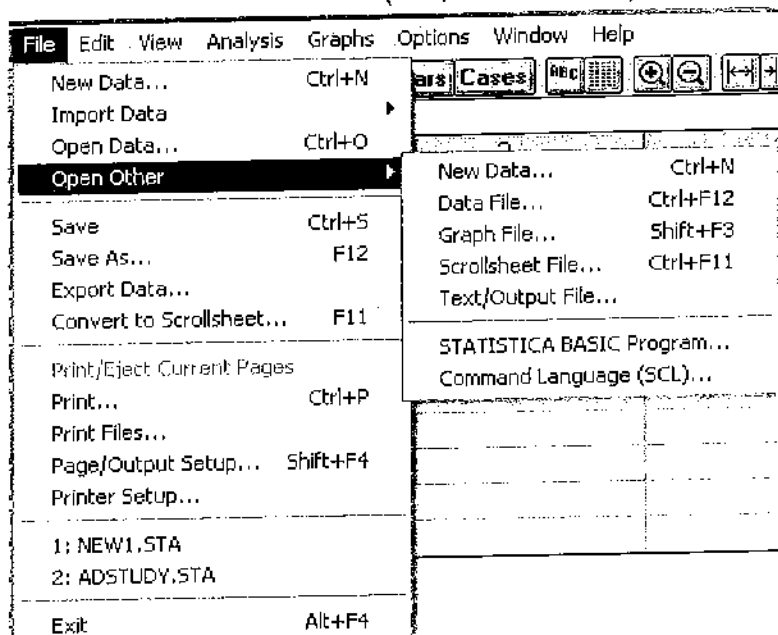
شكل (١-٣)

- في الشكل (٢-٣) على سبيل المثال تم الضغط على الأمر نقل بيانات من برنامج آخر قد يكون (اكسيل ، اكسس ، بيانات مخزنة على هيئة نص ، أو أي برنامج احصاء آخر)
- في حالة نقل بيانات نصية أو من برنامج الاكسيل أو برنامج احصاء آخر يستخدم الأمر (Quick)
- باقي الاوامر تخص البيانات الناتجة من برامج قواعد البيانات .



شكل (٣-٢)

مثال آخر في الشكل (٣-٣) حيث يوضح الأمر الذي يختص بفتح الأمر بيانات مختلفة (Open Other) .

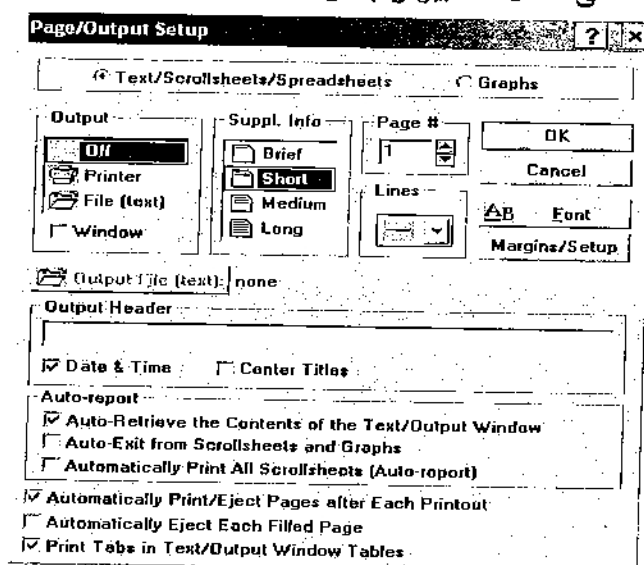


شكل (٣-٣)

- - بالضغط على الأمر (Open Other) تظهر القائمة التالية كما في شكل (٣-٣) حيث يوجد الكثير من الاوامر وكلها تخص فتح ملفات مثل (فتح ملف جديد) ، فتح ملف قائم في الكمبيوتر ، فتح ملف خاص بالرسوم البيانية ، أو فتح ملف نصي للبيانات ، فتح برنامج الإحصاء الاساسي ، فتح الأمر الخاص بلغة قواعد البيانات (Scl)

- يمكن لمستخدم البرنامج استخدام هذا الأمر عندما يكون العمل فى جدول ويحتاج إلى فتح ملفات أخرى على الشاشة دون الغاء العمل القائم على سبيل المثال .

- مثال آخر : عند الضغط على الأمر (Page / Output Setup) من قائمة الاوامر (File) تظهر الشاشة التالية شكل (٣-٤) وبداخل هذه الشاشة يتم إعداد أمر الطباعة و إعداد امر تسجيل البيانات النصية للطباعة على ملف نصى داخل الكمبيوتر يمكن طباعته فيما بعد .



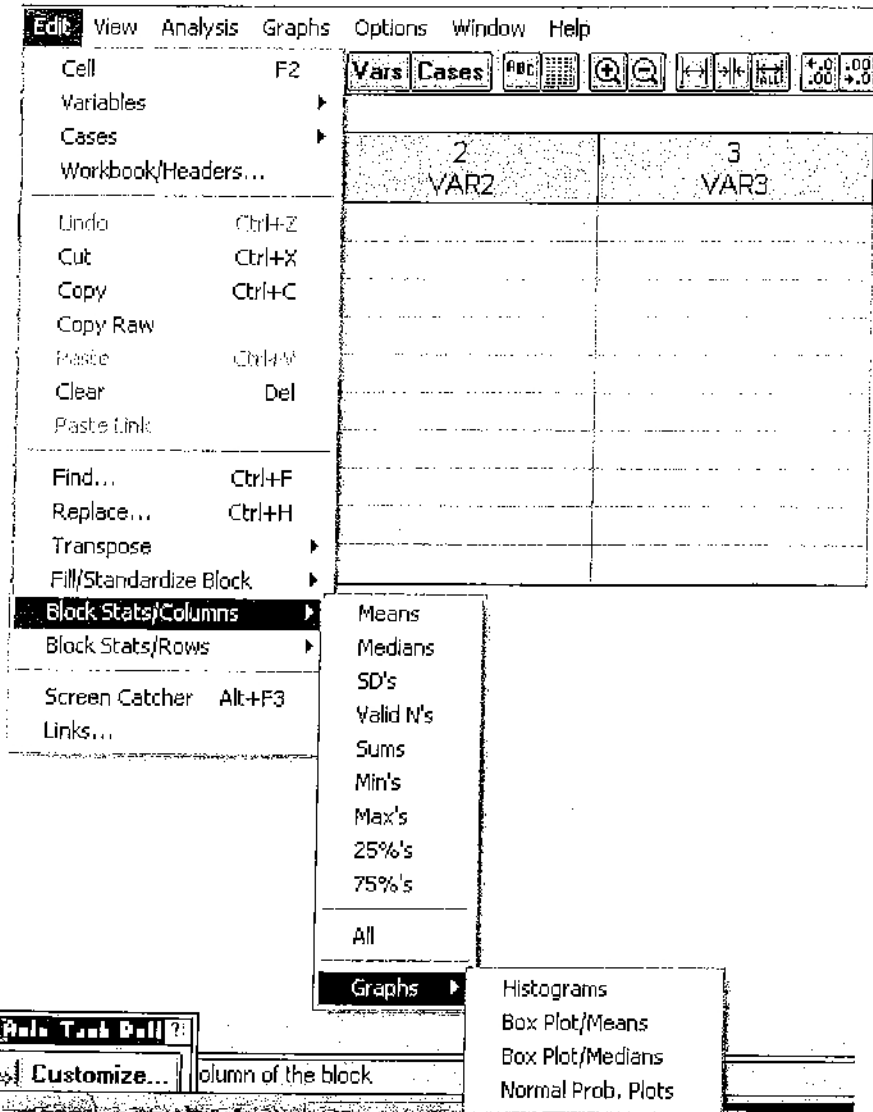
شكل (٣-٤)

- ويلاحظ انه فى حالة استخدام هذا الأمر لطباعة النتائج على هيئة ملفات نصية لتخزينها داخل الكمبيوتر لطباعتها فى وقت آخر أن يتم تحديد مسار الملف الخاص بالتخزين من خلال استخدام الأمر (output File (text)) ومنه يتم ملف التخزين ومكانه على الهارد ديسك كما يمكن أيضا استخدام عنوان لهذا الملف من خلال تسميته تحت المسار (Output Header) ويجب ان يعرف المستخدم ان

جميع النتائج التي يرغب في تخزينها على هيئة ملفات نصية سوف تذهب إلى هذا الملف مباشرة إلى أن يقوم هو بتغيير المسار .

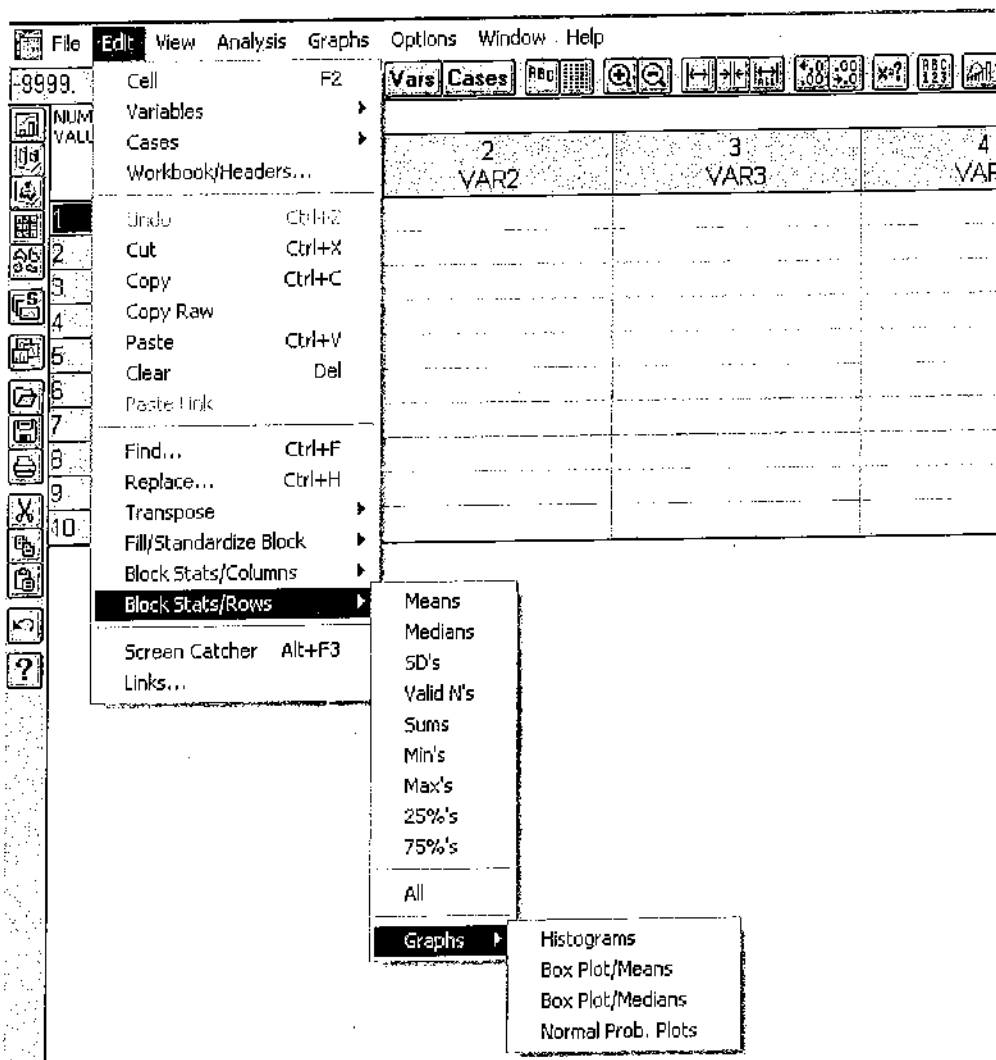
- كما أن قائمة الأوامر (Edit) بها أيضا العديد من الاوامر التي يمكن استخدامها في التعرف على الإحصاء الوصفي سواء للتغيرات أو للحالات ومنها الأمر (lock Stats / Columns).
- وضع المؤشر على الأمر (Block Stats / Columns) والتحرك به إلى أن تظهر الشاشة التالية شكل (٣-٥) الذي يوجد بها العديد من الاوامر .

من الشكل (٣-٥) يمكن تحديد العديد من المعاملات الإحصائية الوصفية التي التي يمكن لمستخدم البرنامج ان يحصل عليها مباشرة وهذه المعاملات خاصة بالبيانات الموجودة في الاعمدة ، وهذه المعاملات الموجودة هي : المتوسط ، الوسيط ، الانحراف المعياري ، حجم العينة ، المجموع الكلي ، اقل قيمة ، أكبر قيمة ، الارباعي الاعلى ، الارباعي الادنى إلى جانب ذلك فانه بالضغط على الأمر (All) فانه يمكن لمستخدم استخراج كل هذه المعاملات مرة واحدة . كما يمكن للمستخدم ايضا الحصول على التمثيل البياني للبيانات من خلال تحريك المؤشر على الأمر (Graphs) حيث تظهر قائمة بها العديد من أنواع التمثيل البياني كما يظهر في الشكل (٣-٥).



شكل (٣-٥)

وضع المؤشر على الأمر (Block Stats / Rows) والتحرك به إلى
ان تظهر الشاشة التالية شكل (٣-٦) الذي يوجد بها العديد من الاوامر

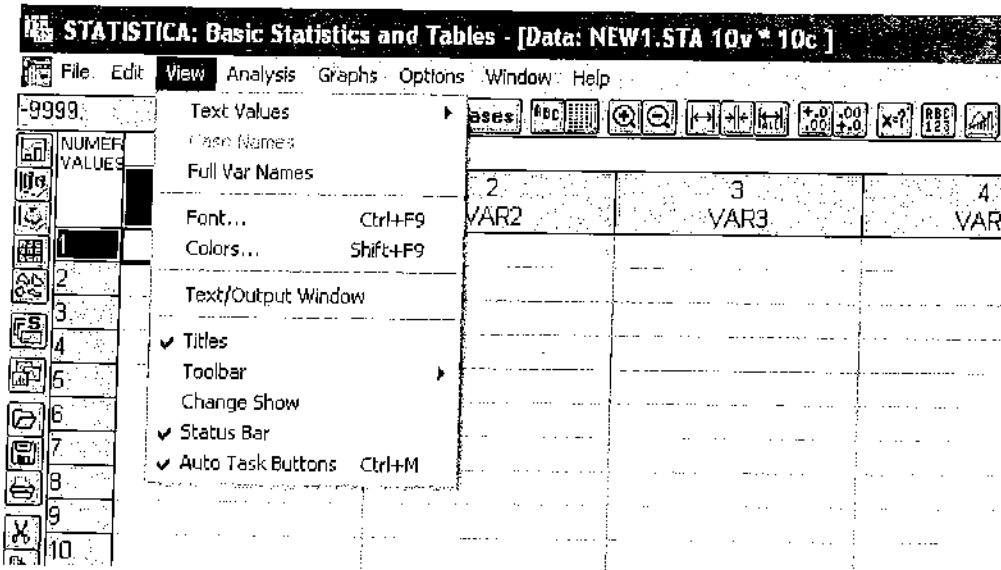


شكل (٦-٣)

من الشكل (٦-٣) يمكن تحديد العديد من المعاملات الإحصائية الوصفية التي يمكن لمستخدم البرنامج أن يحصل عليها مباشرة وهذه المعاملات خاصة

بالبينات الموجودة في الصفوف ، وهذه المعاملات الموجودة هي (المتوسط ، الوسيط ، الانحراف المعياري ، حجم العينة ، المجموع الكلي ، أقل قيمة ، أكبر قيمة ، الرباعي الأعلى ، الرباعي الأدنى) إلى جانب ذلك فإنه بالضغط على الأمر (All) فإنه يمكن لمستخدم استخراج كل هذه المعاملات مرة واحدة . كما يمكن للمستخدم أيضا الحصول على التمثيل البياني للبيانات من خلال تحريك المؤشر على الأمر (Graphs) حيث تظهر قائمة بها العديد من أنواع التمثيل البياني للبيانات كما يظهر في الشكل (٣-٦)

٣- تعتبر قائمة الأوامر (View) من القوائم ذات الأهمية في برنامج الإحصاء (Statistics) لأنها تحتوي على العديد من الأوامر التي لها أهمية كبيرة في توجيه العمل على البرنامج والشكل (٣-٧) يوضح الأوامر الموجودة على هذه القائمة.

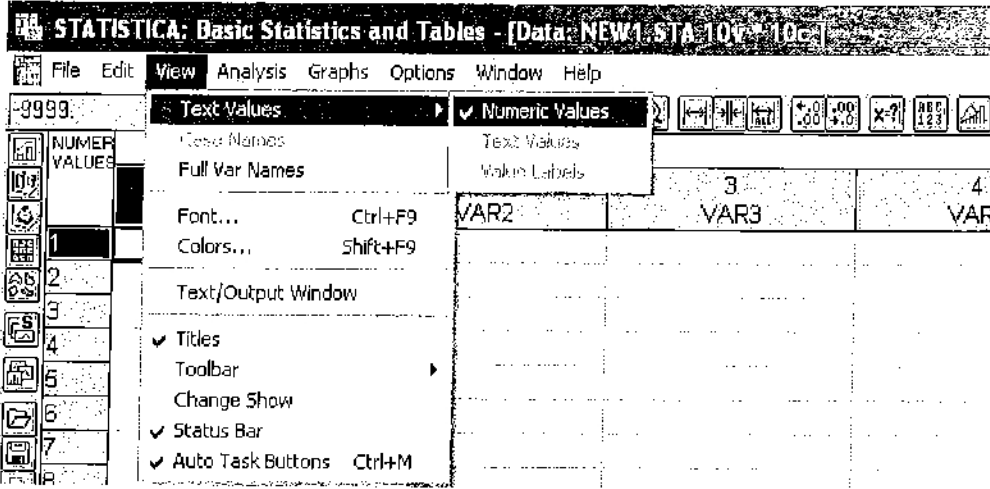


شكل (٣-٧)

- اعتبارات الكتابة داخل البرنامج
- أسماء الحالات
- الاسم الكامل للعوامل
- تغيير درجة الكتابة
- تغيير الألوان
- فتح نافذة البيانات لحفظها على هيئة ملف
- اظهار عنوان الجدول
- تنظيم قائمة شكل الايقونات على قائمة الاوامر
- اظهار مسطرة الحالات اسفل جدول العمل
- اظهار مفتاح الربط إلاتوماتيكى داخل البرنامج

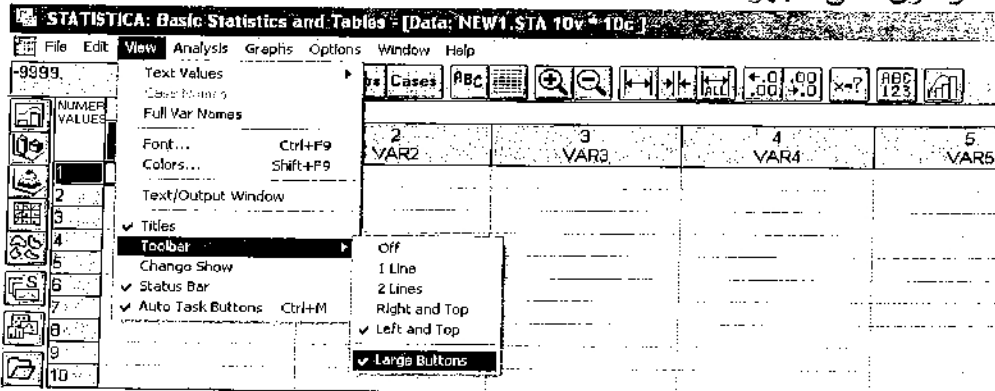
ومن شكل (٣-٧) يمكن استعراض العديد من الامثلة لاستخدام الاوامر الفرعية الموجودة فى قائمة الأمر (View) حتى يمكن للمستخدم البرنامج التعرف على المزيد من الاوامر التى توفر الوقت وتجعل العمل أكثر سهولة

عند وضع المؤشر على الأمر (Text Values) وتحريكه فى اتجاه السهم سوف تظهر الشاشة التالية شكل (٣-٨) وموجود بها مجموعة من الاوامر هى : القيمة العددية ، القيمة الحرفية ، القيمة المعنونة) وتهدف هذه الاوامر جميعا إلى بيان نوع القيمة التى تحتلها البيانات داخل البرنامج وهى ثلاث حالات يمكن التمييز بها بسهولة حيث يتم إدخال البيانات على البرنامج الصورة الرقمية ولكن يمكن للمستخدم ان يحفظ القيم الرقمية بصيغة حرفية أى ان قل رقم يقابله حرف من الحروف الأبجدية أو حفظ البيانات تحت عنوان كامل وتستخدم هذه الاوامر فى حالة كثرة البيانات المستخدمة فى المعالجة .



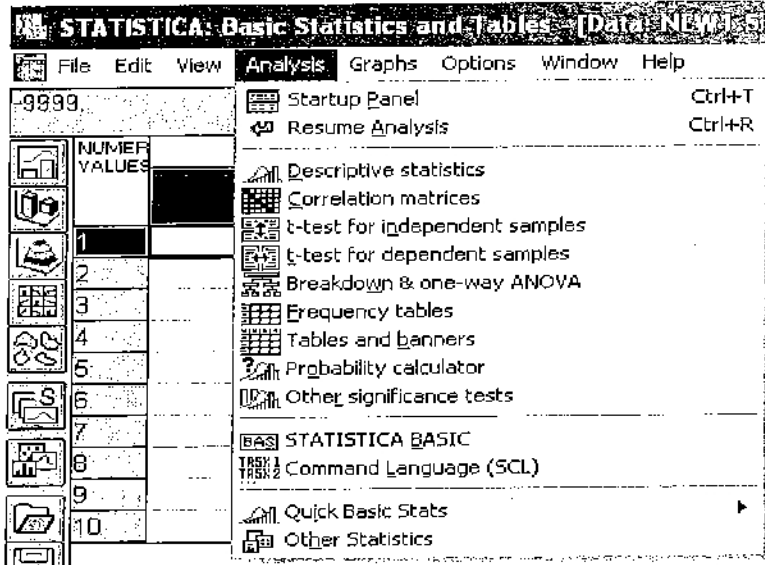
شكل (٨-٣)

عند وضع المؤشر على الأمر (Toolbar) وتحريكه في اتجاه السهم سوف تظهر الشاشة التالية شكل (٩-٣) وموجود بها مجموعة من الاوامر هي (وقف مسطرة الاوامر من الظهور ، ظهورها في سطر واحد ، ظهورها في سطرين ن الظهور في الجهة اليمنى واعلى ، الظهور في الجهة اليسرى وأعلى) وتهدف هذه الاوامر جميعا إلى تسهيل عملية التعامل مع مسطرة الاوامر في البرنامج طبقا لاحتياجات المستخدم وكذلك بالشكل الذي يسهل عليه الوصول إلى الأمر دون ادنى مجهود .



شكل (٩-٣)

٤- تعتبر قائمة الاوامر (Analysis) من أهم القوائم فى برنامج الإحصاء (statistics) لأنها تحتوى على العديد من الاوامر التى لها أهمية كبيرة فى توجيه العمل على البرنامج والشكل (٣-١٠) يوضح الاوامر الموجودة على هذه القائمة .



شكل (٣-١٠)

- الأمر العودة إلى القائمة الرئيسية للمعاملات الإحصائية
العودة أيضاً إلى القائمة الرئيسية للمعاملات الإحصائية وتشمل علي :

الإحصاء الوصفى

- معامل الارتباط

- اختبار " ت " للمجموعات غير المرتبطة

- اختبار " ت " للمجموعات " المرتبطة

- تحليل التباين فى اتجاه واحد

- الجداول التكرارية والنسب المئوية

- لعمل الجداول المتقاطعة

- حساب الاحتمالات

- اختبارات أخرى لحساب الدلالة الإحصائية

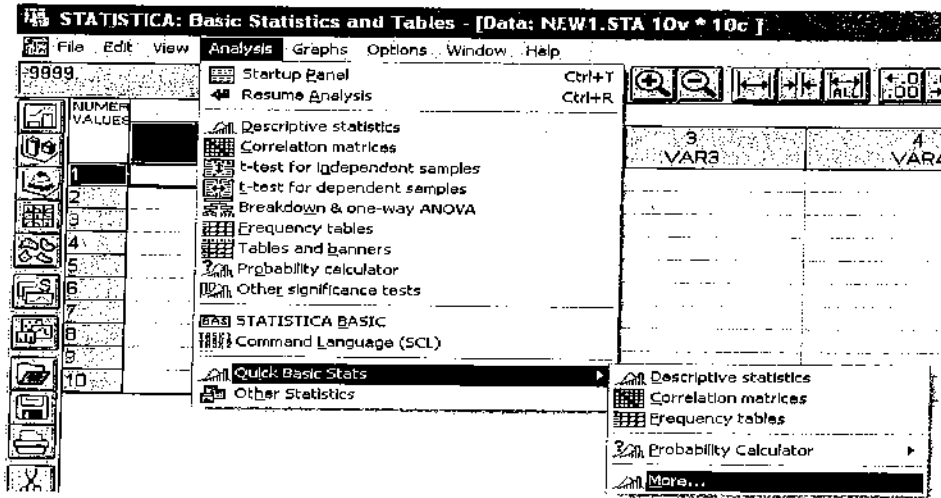
- الإحصاء الأساسي

- كتابة الاوامر الإحصائية باستخدام لغة (SCL)

- قائمة سريعة لأوامر الإحصاء الأساسية

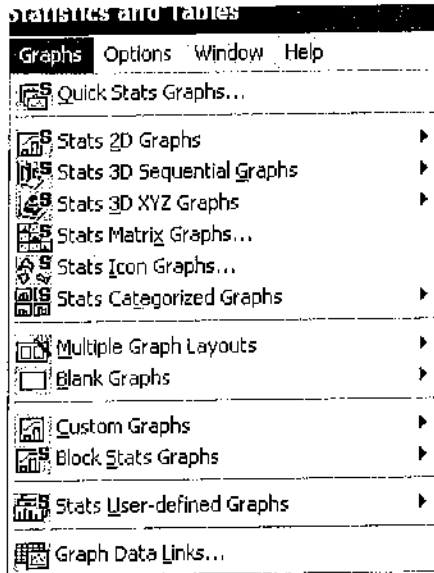
- الدخول إلى لوحة المعاملات الإحصائية

عند وضع المؤشر على الأمر (Quick Basic Stats) وتحريكه في اتجاه السهم سوف تظهر الشاشة التالية شكل (٣-١١) وموجود بها مجموعة من الاوامر وهي (الإحصاء الوصفي ، معامل الارتباط ، الجداول التكرارية والنسب المئوية ، حساب الاحتمالات ، المزيد من المعاملات الإحصائية) وتهدف هذه الاوامر جميعا إلى تسهيل عملية إجراء المزيد من المعاملات الإحصائية بشكل سريع دون الرجوع إلى مسطرة الاوامر في البرنامج بالشكل الذى يسهل عليه الوصول إلى الأمر دون ادنى مجهود .



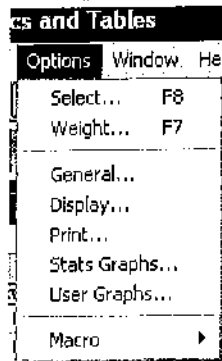
شكل (٣-١١)

١- تعتبر قائمة الأوامر (Graphs) من القوائم في التي لها أهمية كبيرة في برنامج الإحصاء (Statistics) لأنها تحتوي على العديد من الأوامر التي يمكن استخدامها في توجيه العمل على البرنامج والشكل (١٤-٣) يوضح الأوامر الموجودة على هذه القائمة .



شكل (١٤-٣)

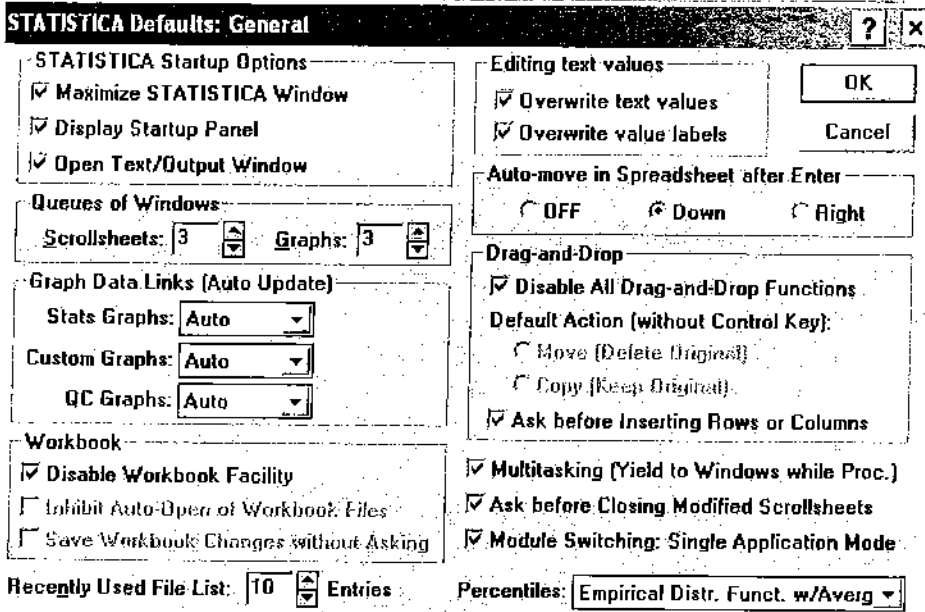
٢- قائمة الأوامر (OPTIONS) وهذه القائمة تحتوي على مجموعة من الأوامر الهامة وخاصة في الطبع وهي كما في شكل (١٥-٣) .



شكل (١٥-٣)

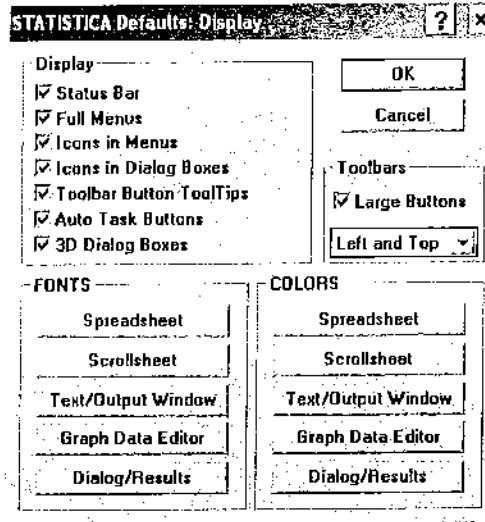
يتضح أيضا في هذا الشكل انه مقسم إلى مجموعة أوامر مجمعة تحت اسم واحد وهذه الأسماء هي :

- الأمر (GENERAL) شكل (٣-١٦)



شكل (٣-١٦)

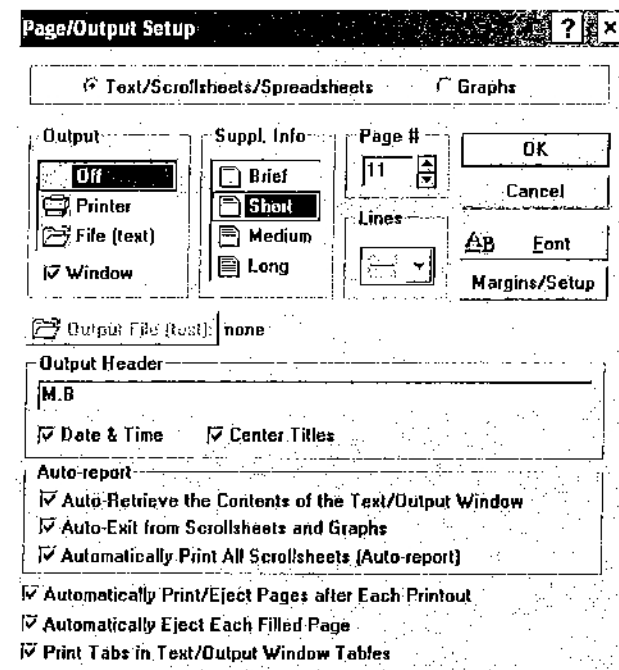
- كما انه من الضروري هنا أيضا استعراض الأمر (Display) حيث يمثل هذا الأمر دورا مهما في عملية ظهور البرنامج على شاشة الكمبيوتر والشكل (٣-١٧) يبين هذا الأمر



شكل (١٧-٣)

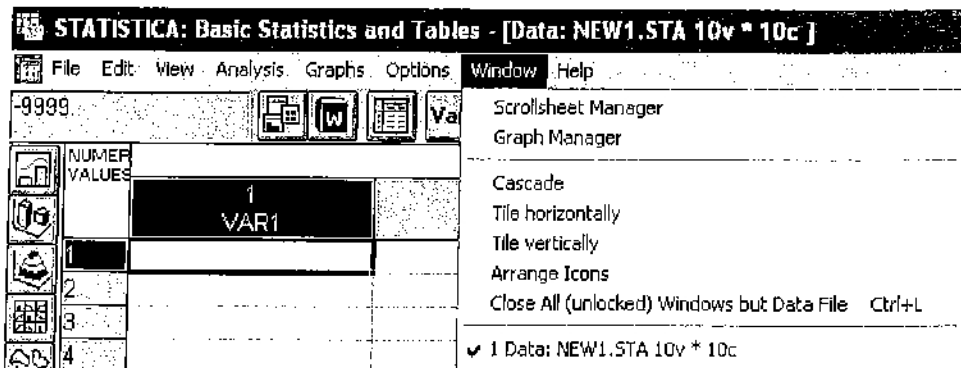
يتضح من هذا الشكل أنه مقسم إلى مجموعة أوامر مجمعة كما في الشكل (١٧-٣) وتضم عدد من الأوامر الخاصة بعملية ظهور مسطرة الأوامر والأشكال داخل هذه المسطرة ومنها :

- الأمر خطوط (Fonts) وهذا الأمر يوجد به الكثير من الأوامر التي يحتاج إليها خصوصا عند طبع النتائج ولذا يجب أن يختار لها الخط المناسب والذي يسهل معه قراءتها .
 - الأمر ألوان (Colors) وهو أيضا كما في الأمر السابق مسئول عن تغيير الألوان الخاصة بمخرجات البرنامج عند الطباعة .
- والشكل (١٨-٣) يوضح شاشة الطباعة (PRINT) الخاصة بالبرنامج .



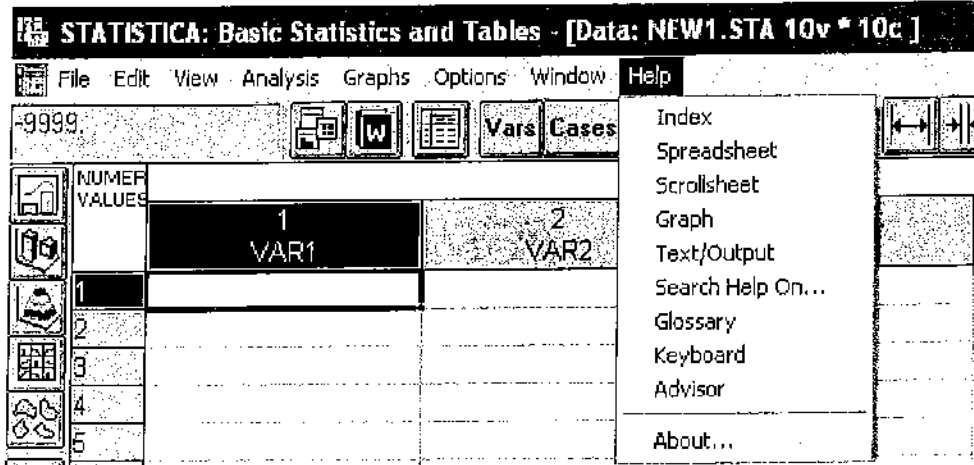
شكل (٣-١٨)

٧- استعراض قائمة الأوامر (Window) والتي تعد من القوائم التي لها أهمية في برنامج الإحصاء (Statistics) لأنها تحتوي على العديد من الاموار التي يمكن استخدامها في توجيه العمل على البرنامج والشكل (٣-١٧) يوضح الاوامر الموجودة على هذه القائمة .



شكل (٣-١٩)

- ملف تجميع النتائج
 - ملف تجميع الرسومات البيانية
 - تصغير شاشة العمل
 - فتح شاشة العمل في الاتجاه الرئسي
 - فتح شاشة العمل في الاتجاه الافقي
 - ترتيب ايقونات البرنامج اسفل الشاشة
 - غلق جميع الملفات المفتوحة التي لا يعمل بها
 - اسم الملف الذي يتم العمل في داخله
- ٨- استعراض قائمة الاوامر (Help) والتي تعد من القوائم التي لها أهمية في برنامج الإحصاء (Statistics) لأنها تحتوى على العديد من الاموار التي يمكن استخدامها في توجيه العمل على البرنامج والشكل (٣-٢٠) يوضح الاوامر الموجودة على هذه لقائمة .



شكل (٣-٢٠)

ثالثا الاختصارات الخاصة بلوحة المفاتيح واستخداماتها

Keyboard Interface

Common Keys (available in all windows)

File I/O:	<u>O</u> pen	CTRL+O
	<u>S</u> ave	CTRL+S
	<u>S</u> ave As	F12
Open Other	<u>N</u> ew Data	CTRL+N
	<u>D</u> ata File	CTRL+F12
	<u>G</u> raph File	SHIFT+F3
	<u>S</u> crollsheet	CTRL+F11
Toolbars:	<u>A</u> uto Task Buttons (on/off)	CTRL+M
Printing:	<u>P</u> rint	CTRL+P, F4
	<u>P</u> age/Output Setup	SHIFT+F4
Edit:	<u>U</u> ndo	CTRL+Z or ALT+Backspace
	<u>S</u> elect All	CTRL+A (See the note about the Graph window, below).
	<u>C</u> lear Selection	DEL
Clipboard:	<u>C</u> ut	CTRL+X
	<u>C</u> opy	CTRL+C
	<u>P</u> aste	CTRL+V
	<u>S</u> creen Catcher	ALT+F3
Analyses:	<u>S</u> tartup Panel	CTRL+T
	<u>R</u> esume Analysis	CTRL+R
	<u>C</u> ase Selection Conditions	F8
	<u>W</u> eighting Variable	F7
Macros:	<u>R</u> ecord macro	CTRL+F3
	<u>R</u> un macro	CTRL+letter
Windows:	<u>C</u> ascade	SHIFT+F6
	<u>T</u> ile Horizontally	ALT+F6
	<u>T</u> ile Vertically	ALT+SHIFT+F6
	<u>H</u> elp	F1
	<u>C</u> lose	CTRL+F4
	<u>C</u> lose all but data file	CTRL+L
	<u>E</u> xit	ALT+F4
	<u>S</u> witch to	CTRL+ESC

الفصل الرابع
تطبيقات برنامج STAT

الفصل الرابع



تطبيقات برنامج STAT

الإحصاء الاساسى Basic Statistics And Tables

من خلال هذا الفصل سوف يتم تقديم مفهوم اجزاء ومحتويات الإحصاء الاساسى وهى :-

أولاً : الإحصاء الوصفى Descriptive Statistics

والوصف الإحصائي يتم عن طريق توصيف لمجتمع أو عينة للبحث أو دراسة يتضمن الوصف الإحصائي ما يلي :

١ - العدد Valid N :

الذى يطمئن منه الباحث على ان جميع المتغيرات المسجلة على جهاز الكمبيوتر تتطابق مع البيانات المسجلة ولا ينقص منها شئ .

٢ - المتوسط الحسابى Mean :

يستخدم كثيراً فى البحوث لأنه الطريقة المباشرة التى يلجأ إليه الباحث عند مقارنة مجموعتين ، ويعرف بأنه ذلك المقياس الوصفى الإحصائي الذى إذا حسبنا انحرافات أعداد المجموعة منه كان مجموع هذه الانحرافات يساوى صفر

- تحديد المعايير
- المقارنة بين المتوسطات
- تعتمد عليه الكثير من المعاملات الإحصائية

٣ - المجموع Sum

يتم التعرف من خلاله على المجموع الكلى الخاص بكل متغير .

٤- الوسيط Median :

هو احد مقاييس النزعة المركزية اى انه احد أنواع المتوسطات التى تلجأ إليها فى كثير من الأحوال تمشياً مع طبيعة الظاهرة أو الظروف التى يملئها علينا شكل التوزيع الإحصائى للدراسة أو المعالجة .

ويستخدم الوسيط فى مايلى :

- المعايير والمقارنة ، خاصة عندما يكون التوزيع التكرارى ملتوياً سواء موجبا أو سالبا .
- يصلح فى حالة تقسيم التوزيع التكرارى إلى قسمين متساويين فى وسطه .
- معرفة ما إذا كانت قيمة معينة تقع فى النصف العلوى أو النصف السفلى من التوزيع .
- يصلح إذا كان جدول التوزيع مفتوحا .

٥- الانحراف المعيارى Standard Deviation

الانحراف المعيارى هو الجذر التربيعى لمتوسط مجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابى . ويعتبر الانحراف المعيارى من أهم مقاييس التشتت وأكثرها استعمالاً فى علم الإحصاء ويستخدم فيما يلى :-

- المعايير
- فى اختبارات الفروق
- فى معاملات الارتباط
- فى كثير من المعالجات الإحصائية

٦- التباين Variance

التباين هو مربع الانحراف المعيارى ، وهو من أهم مقاييس التشتت وأكثرها استخداماً فى كثير من المعالجات الإحصائية .
ويستخدم التباين فيما يلى :

- فى اختبارات الفروق " ت " ، " ف "

٧- الخطأ المعياري للمتوسط Standard error of mean

يفيد الخطأ المعياري للمتوسط في تحديد حجم أخطاء التقدير لعينة محددة وهو على هذا النحو يلعب بالنسبة للعينات نفس الدور الذي يلعبه الانحراف المعياري بالنسبة للحالات الفردية في العينة الواحدة . وهكذا يمكن تعريف الخطأ المعياري للمتوسط على أنه " الانحراف المعياري لتوزيع متوسطات العينات " ، ويستخدم الخطأ المعياري في بعض المعالجات الإحصائية مثل اختبارات النسبة الحرجة .

٨- أعلى و أقل من ٩٥ % للمتوسط 95 % Confide Limits Of Mean

وهو يوضح القيم التي تكون أكبر من ٩٥ % واصغر من ٩٥ % للمتوسط الحسابي ويستخدم ذلك في المعايير .

٩- أكبر وأقل قيمة Minimum & Maximum

وهي التي تمثل أقل قيمة و أكبر قيمة في البيانات حيث تساعد على استبعاد القيم المتطرفة والتي تؤثر على المعالجات الإحصائية

١٠- الربيع الأدنى والأعلى Lower & Upper Quartile

١١- المدى Range

١٢- المدى الربيعي Quartile Range

١٣- الالتواء Skewness

١٤- التقلطح Kurtosis

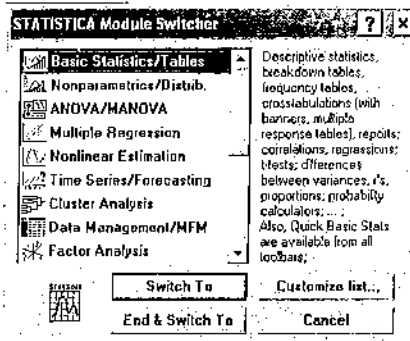
١٥- الخطأ المعياري Standard Error Of Skew Ness

١٦- الخطأ المعياري للتقلطح Standard Error Of Kurtosis

والباحث عليه ان يختار من هذه المعاملات الإحصائية ما يتناسب مع المعالجات الإحصائية التي يراها مناسبة للتحقق من فروض بحثه . ولاستخراج الوصف الاحصائي يجب اتباع الخطوات التالية :

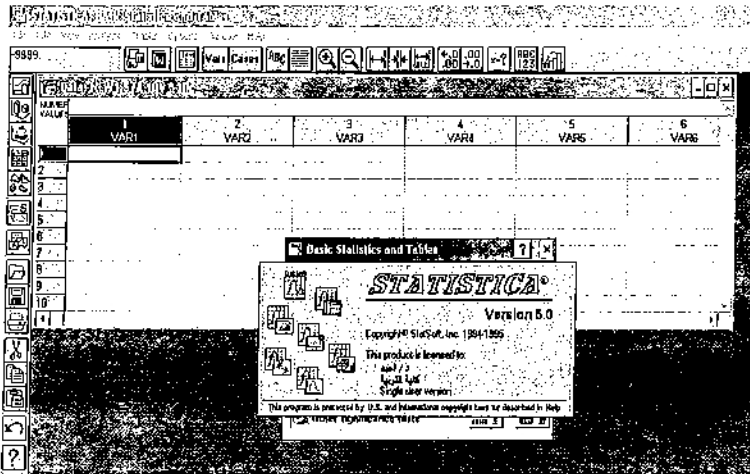
خطوات العمل الخاصة بالإحصاء الوصفي :

١-فتح برنامج (Statistics) من قائمة البرامج أو من على الشاشة حيث تظهر الشاشة شكل (٤ - ١) والتي منها يمكن اختيار أى نوع من الإحصاء لكى يتم العمل عليه وهنا يتم اختيار (Basic Statistics) ثم الضغط على الأمر (Switch to) للدخول مباشرة إلى البرنامج



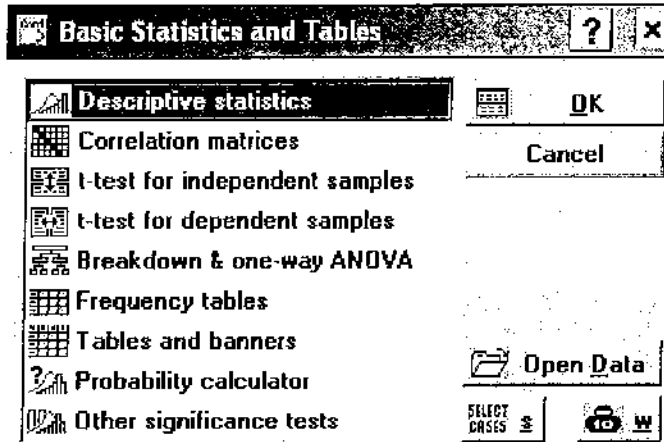
الشكل (٤ - ١)

يفتح البرنامج وتظهر الشاشة الرئيسية للبرنامج كما فى الشكل ٢ والتي تختفى خلال ثوانى .



شكل (٤ - ٢)

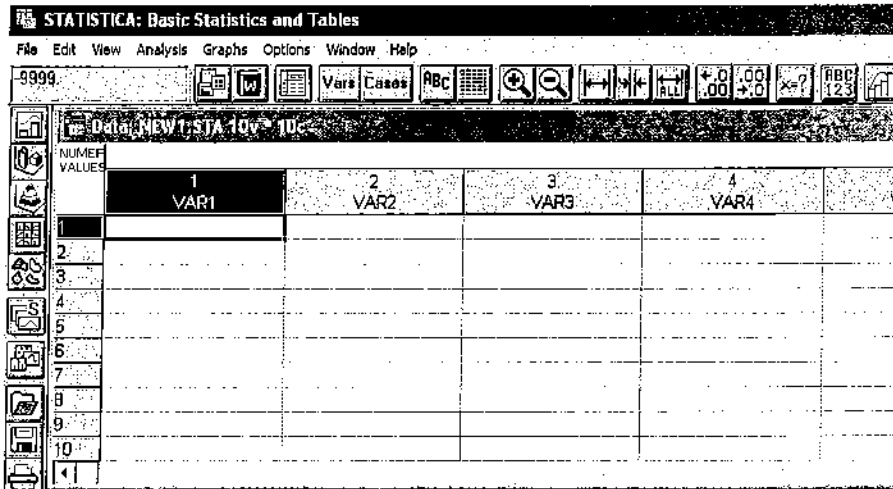
٢- لتبقى شاشة تحمل اسم (Basic Statistics and Tables) .



شكل (٤- ٣)

٣- النقر على المربع الذى بداخله (x) أو على الأمر (Cancel) لى تختفى الشاشة .

٤- تبقى الشاشة التى تحمل اسم STA. Data New التى تظهر امامك الآن وهى لإدخال البيانات الخام الخاصة بالمعالجة الإحصائية .



شكل (٤- ٤)

٥- إدخال البيانات على الأعمدة بداية من العمود الذى يحمل اسم (VAR 1) وهو يعنى المتغير الأول وبعد الانتهاء من ادخال البيانات فى هذا العمود يتم الانتقال إلى العمود الثانى والذى يحمل اسم (VAR 2) لإدخال المتغير التالى وهكذا يستمر العمل فى إدخال البيانات الخام الخاصة بالمعالجة الإحصائية .

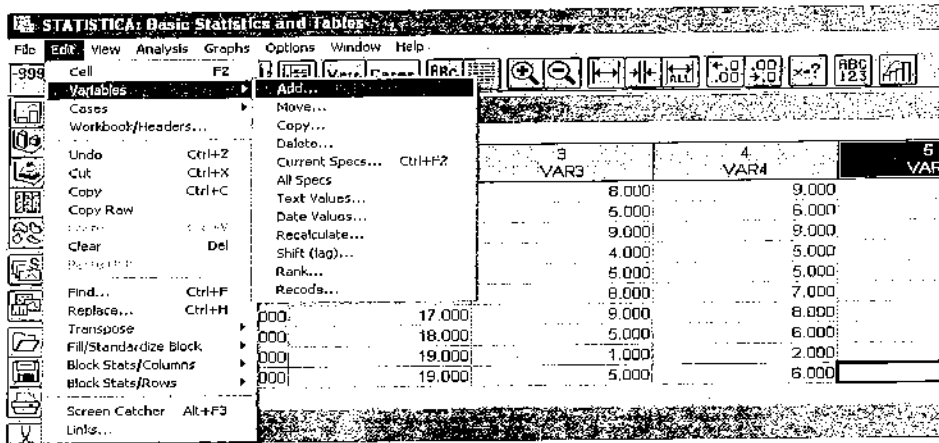
٦ - بعد الانتهاء من ادخال البيانات (مثال لأربع متغيرات) سوف يكون شكلها كما يلى :

	1 VAR1	2 VAR2	3 VAR3	4 VAR4	5 VAR5
1	14,000	19,000	8,000	9,000	9,000
2	15,000	18,000	5,000	6,000	6,000
3	16,000	17,000	9,000	9,000	9,000
4	14,000	19,000	4,000	5,000	5,000
5	16,000	18,000	5,000	5,000	5,000
6	15,000	16,000	8,000	7,000	7,000
7	14,000	17,000	9,000	8,000	8,000
8	18,000	10,000	5,000	6,000	6,000
9	15,000	19,000	1,000	2,000	2,000
10	16,000	19,000	6,000	6,000	6,000

شكل (٤-٥)

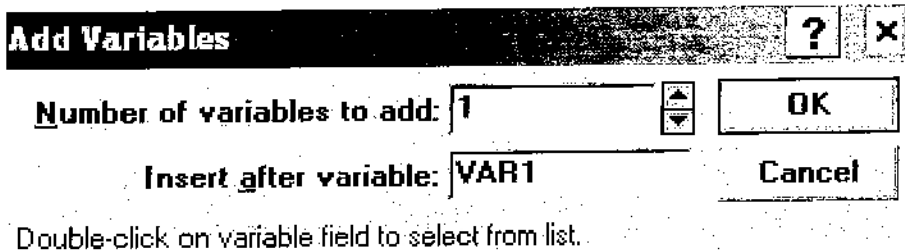
ملحوظة هامة

- ١- الجدول السابق يستوعب فقط (١٠) متغيرات (VER) وأيضا ١٠ حالات (CAS) ولإضافة مزيد من المتغيرات والحالات يجب اتباع ما يلى :
- أ- الذهاب إلى مسطرة الاوامر فى أعلى البرنامج والضغط على الأمر (Edit) لفتح قائمة يتم اختيار Variables حيث يوجد امامه سهم يوجد به أوامر أخرى. شغل (٦-٤) أو من مربع Vars للمتغيرات والحالات مربع Cases .



شكل (٤ - ٦)

ب- اختيار الأمر (Add) منها ليظهر صندوق حوار ريثم كتابة عدد المتغيرات المراد اضافتها بداخله مع ملاحظة ترتيب الاضافة الذي يجيب ان يكون بعد اخر متغير شكل (٤ - ٧)



شكل (٤ - ٧)

ج- بنفس الأسلوب يتم إضافة عدد الحالات المراد اضافتها إلى قائمة الحالات .
د- يجب حفظ العمل بعد الاضافة سواء للمتغيرات أو للحالات وذلك بالضغط على الأمر (Save) لتظهر الشاشة التالية شكل (٤ - ٨) والتي يمكن بداخلها تغيير أسماء المتغيرات تباعا وأيضا تغيير وضع العلامة العشرية كما يرغب المستخدم وطبقا لطبيعة البيانات والمعالجة الإحصائية .

٢- يمكن هنا أن نغير أسماء المتغيرات من خلال النقر المزدوج على اسم المتغير مثلا (var1) لتظهر الشاشة التالية شكل (٤-٨) والتي يمكن بداخلها تغيير أسماء المتغيرات تباعا وأيضا تغيير وضع العلامة العشرية كما يرغب المستخدم وطبقا لطبيعة البيانات والمعالجة الإحصائية .

شكل (٤-٨)

٣- كما يمكن أن تطبع البيانات لمراجعتها واعتمادها كما في الشكل (٤-٩) قبل المعالجة الإحصائية ثم الضغط على (OK) ليتم حفظ البيانات باسم يسهل فيما بعد التعرف عليه من قبل مستخدم البرنامج .

	VAR1	VAR2	VAR3	VAR4
١	٧٥,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	٧٥,٠٠٠
٢	٨٠,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	٨٠,٠٠٠
٣	٧٩,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	٧٩,٠٠٠
٤	٩٣,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	٩٣,٠٠٠
٥	٨٤,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	٨٤,٠٠٠
٦	٨٥,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	٨٥,٠٠٠
٧	٧٩,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	٧٩,٠٠٠

شكل (٤-٩)

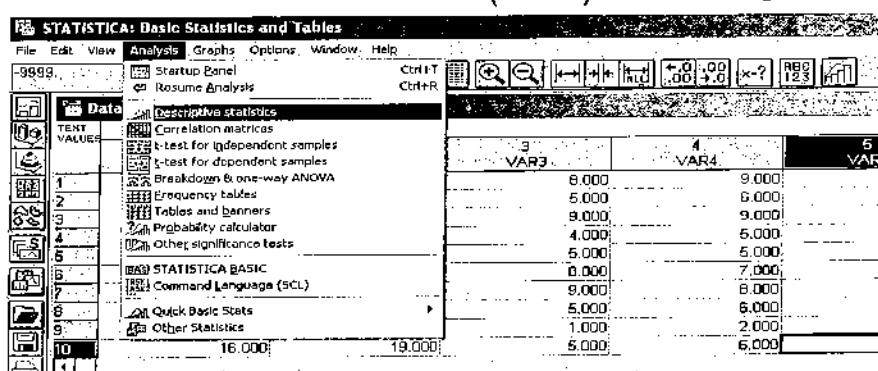
٤- بعد مراجعة البيانات والتأكد منها ، يشرع الباحث في معالجة بياناته من خلال خطة إحصائية ومعتمدة من هيئة الأشراف.

٥- تبدأ المعالجات الإحصائية من خلال الوصف الإحصائي (Descriptive statistics)

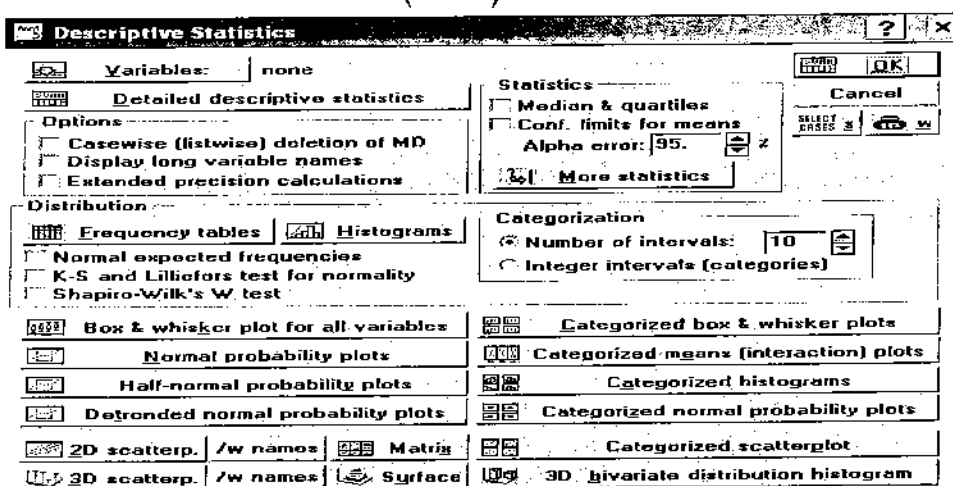
٦- من مسطرة الأوامر اختيار الأمر (Analysis) وبالضغط عليه تظهر

الشاشة شكل (٤-١٠) و يتم اختيار الأمر (Descriptive Statistics)

حيث تظهر الشاشة شكل (٤-١١) .

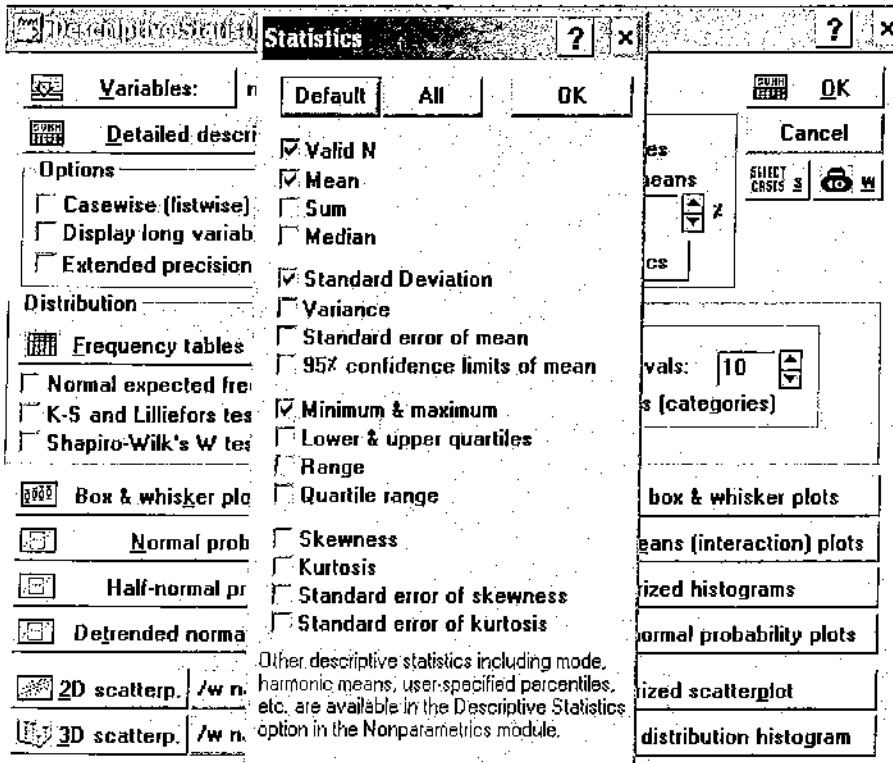


شكل (٤-١٠)



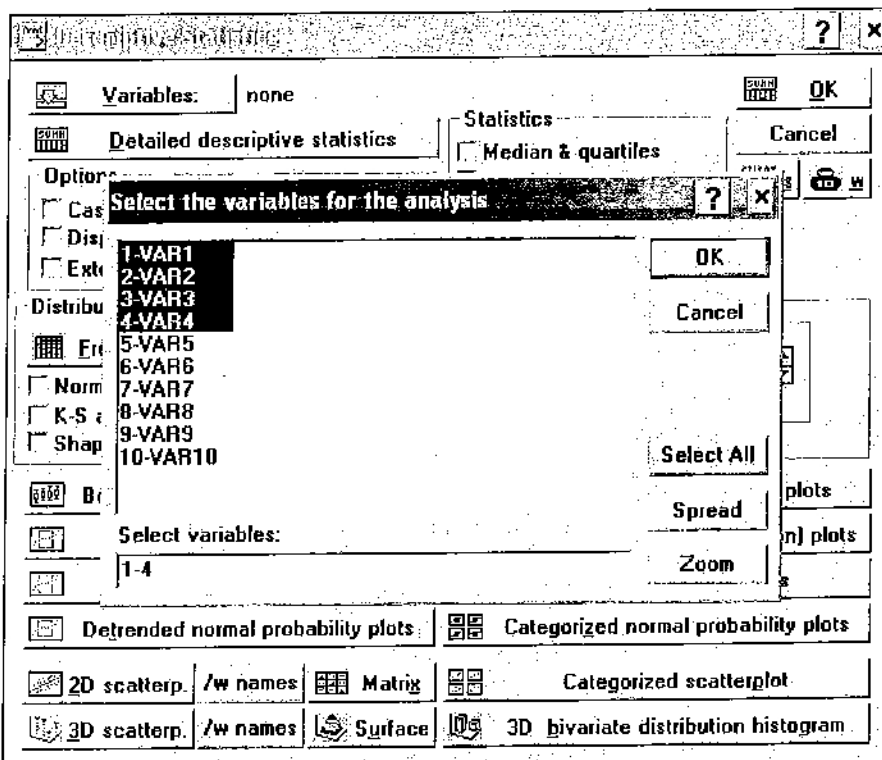
شكل (٤-١١)

٧- من داخل الشاشة التي تظهر في شكل (٤-١١) يتم اختيار الأمر (More Statistics) لتظهر الشاشة التالية شكل (٤-١٢) وبالنظر إلى هذه الشاشة نجد ان هناك بعض المعاملات الأساسية مثل (Standard Deviation - Mean - valid N) و (Minimum - Maximum &) ولكن في حالة الاحتياج إلى معاملات احصائية أكثر فانه يمكن وضع العلامة الخاصة بكل معامل في المربع المقابل له ن امّا في حال طلب جميع المعاملات فانه يمكن اختيار الأمر (All) حيث يتم اختيار جميع المعاملات اتوماتيكاً من قبل البرنامج .



شكل (٤-١٢)

٨- بعد الانتهاء من اختيار المعاملات الإحصائية اللازمة للتحليل يتم الضغط على الأمر OK لتختفي الشاشة MORE Statistics التى فى الشكل (٢-١٢) وتبقى الشاشة التى بالشكل (٤-١١) حيث يتم داخلها الضغط على الأمر Variables حيث تظهر الشاشة التالية شكل (٤-١٣) ويتم فيها اختيار المتغيرات معالجتها إحصائيا للحصول على المعاملات التى تم تحديدها سابقا .



شكل (٤-١٣)

ملحوظة هامة :

فى حالة إختيار المتغيرات داخل الشاشة كما فى شكل (٤-١٣) يتبع ما يلى :

أ - يتم وضع المؤشر على أول متغير في القائمة والضغط مرة واحدة حيث يصبح لونه اسود .

ب- يتم الضغط على مفتاح (SHIFT) على لوحة المفاتيح واستمرار الضغط عليه

ج- يتم تحريك المؤشر إلى آخر متغير يراد إدخاله إلى المعالجة الإحصائية والضغط يتم تظليل المتغيرات الباقية اتوماتيكيا كما في الشكل (٤-١٣) وهنا تم تحديد أربع متغيرات فقط .

د- إما في حالة تظليل متغيرات غير متتالية فانه يتم تظليل المتغير الأول منها ثم الضغط على مفتاح (Control) على لوحة المفاتيح مع استمرار الضغط على الأمر (ok) لتختفى الشاشة الموجودة في الشكل (٤-١٤) ويتم العودة إلى الشاشة التي في شكل(٤-٦) ولكن تظهر ارقام أو اسماء المتغيرات المراد معالجتها امام الأمر Variables وبالضغط على الأمر ok في هذه الشاشة تظهر الشاشة التالية شكل (٤-١٤) وهي عبارة عن المعالجة الإحصائية للمتغيرات التي تم تحديدها سابقا .

Continue...	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std. Dev.	Skewness
VAR1	10	15.30000	14.00000	16.00000	1.251888	.094020
VAR2	10	18.00000	16.00000	19.00000	1.054093	-.711812
VAR3	10	5.90000	1.00000	9.00000	2.558211	-.408140
VAR4	10	8.30000	2.00000	9.00000	2.110819	-.581258

شكل (٤-١٤)

٩- تظهر النتائج كما في الشكل (٤-١٤) وهي كالتالي :

- (Valid N.) عدد العينة
- (Mean) المتوسط الحسابي
- (Median) الوسيط
- (Std. Dev.) الانحراف المعياري
- (Skewness) الالتواء

١٠- كما أن هذه النتائج تطبع على شاشة خلفية كما في الشكل (٤-١٥) ويمكن أيضا طباعتها ومراجعتها قبل تفريغ البيانات في الجداول .

Descriptive Statistics (new22.sta)

	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness
VAR1	١٠	١٥,٣٠٠٠٠	١٤,٠٠٠٠٠	١٨,٠٠٠٠٠	١,٢٥١٦٦٦	٠,٩٩٤٤٢٠
VAR2	١٠	١٨,٠٠٠٠٠	١٦,٠٠٠٠٠	١٩,٠٠٠٠٠	١,٠٥٤٠٩٣	٠,٧١١٥١٢-
VAR3	١٠	٥,٩٠٠٠٠	١,٠٠٠٠٠	٩,٠٠٠٠٠	٢,٥٥٨٢١١	٠,٤٠٩١٤٩-
VAR4	١٠	٦,٣٠٠٠٠	٢,٠٠٠٠٠	٩,٠٠٠٠٠	٢,١١٠٨١٩	٠,٥٨١٢٥٩-

شكل (٤-١٥)

وتظهر هنا المتغيرات مرتبة من الشمال إلى اليمين أسماء المتغيرات - عدد العينة - المتوسط الحسابي - الوسيط - الانحراف المعياري - الالتواء وتم تفريغ هذه النتائج في جدول لوضعها داخل البحث كما يلي :

جدول (٤-١)

الوصف الاحصائي للمتغيرات

الواردة بالبحث ن - ١٠

م	المتغيرات	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	الالتواء
١	المتغير الأول	١٥,٣٠	١٥,٠٠	١,٢٥	٠,٩٩
٢	المتغير الثاني	١٨,٠٠	١٨,٠٠	١,٠٥	-٠,٧١
٣	المتغير الثالث	٥,٩٠	٥,٠٠	٢,٥٦	-٠,٤١
٤	المتغير الرابع	٦,٣٠	٦,٠٠	٢,١١	-٠,٥٨

يتضح من الجدول ما يلي :

أن قيم معاملات الالتواء تتراوح ما بين (+٠,٩٩ : -٠,٧١) وهذا يعني أنها تنحصر ما بين (+٣,٠ : -٣,٠) مما يؤكد أن هذه البيانات تتوزع توزيعاً اعتدالياً.

وترجع أهمية ذلك إلى أن هذه البيانات ينطبق عليها جميع المقاييس الإحصائية المترية لأنها تخضع للمنحنى الطبيعي ، أما في حالة البيانات التي لا تتوزع توزيعاً اعتدالياً فإنه لا بد من استخدام المقاييس الإحصائية اللابارومترية ، وهنا تكمن أهمية الوصف الإحصائي والذي عن طريقة يتم تحديد طرق المعالجات الإحصائية للحصول على نتائج ذات ثقة ومصداقية يمكن بها التدليل على النتائج في البحوث العلمية .

١١- يمكن استخراج بيانات أكثر عن الوصف الإحصائي في حالة اختيار الأمر (All) في الشاشة الموجودة في الشكل (٤-١٢) . وبالتالي يمكن أيضاً تفريغها في جدول والتعليق عليها كما سبق في جدول (٤-١) .

ثانياً: مصفوفة الارتباط : Correlation Matrices

هناك نموذجان لاستخراج الارتباط هما :

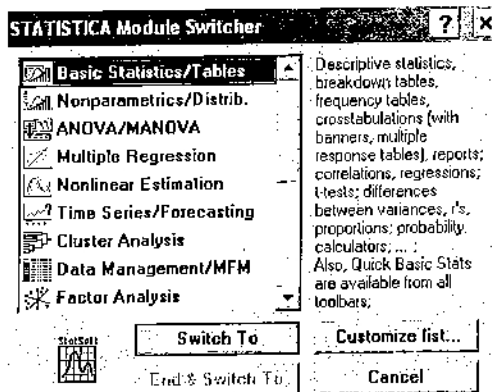
١- في حالة ماذا كان الباحث يريد عمل الارتباطات بين جميع المتغيرات وفي هذه الحالة يمكن معرفة عدد معاملات الارتباط عن طريق المعادلة التالية:

$$\text{عدد معاملات الارتباط} = \frac{\text{عدد المتغيرات} \times \text{عدد المتغيرات} - 1}{2}$$

ولإجراء ذلك باستخدام برنامج الإحصاء (Statistics) يتبع ما يلي :

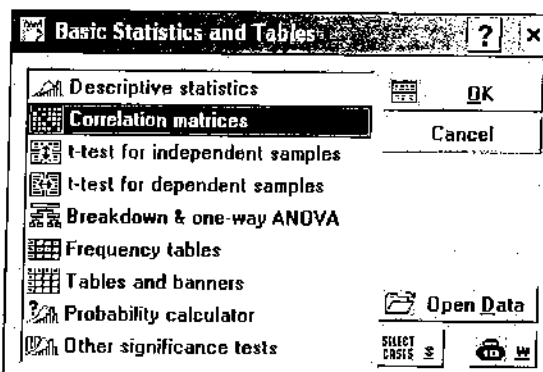
أ - فتح برنامج الإحصاء كما تم شرحه سابقاً .

ب- من اللوحة الرئيسية اختيار الأمر (Basic Statistics) ثم الضغط على الأمر Switch To كما في شكل (٤-١٥).



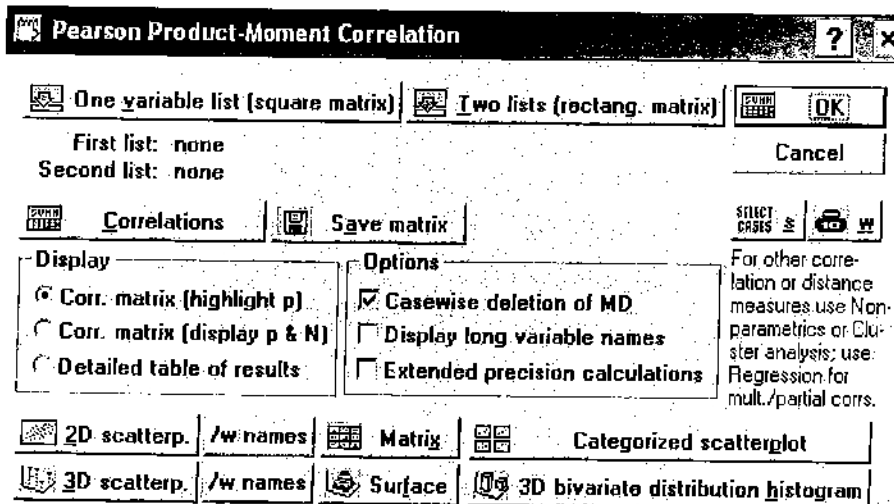
شكل (٤-١٥)

ج-تظهر الشاشة التالية شكل (٤-١٦) ثم اختيار الأمر Correlation Matrices من قائمة الأوامر ثم الضغط على الأمر (OK) .

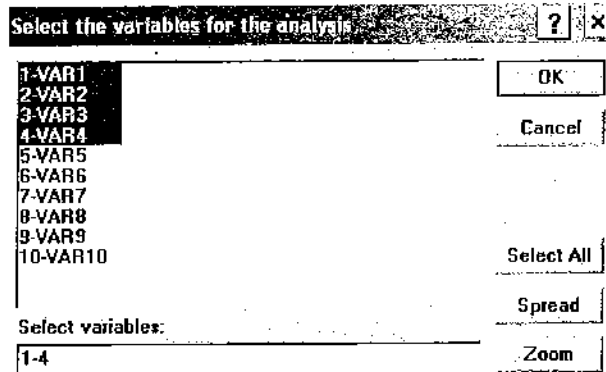


شكل (٤- ١٦)

د- تظهر الشاشة شكل (٤- ١٧) حيث يتم من خلالها اختيار المتغيرات المراد إيجاد معاملات الارتباط بينها من خلال الضغط على الأمر (One Variable List) كما في الشكل (٤- ١٨) .



شكل (٤- ١٧)



شكل (١٨-٤)

هـ- يتم العودة إلى الشاشة التي في شكل (١٧-٤) ثم الضغط فيها على الأمر (OK) ، اما في حالة زيادة المعلومات عن معامل الارتباط فانه يكفى بالضغط على الأمر (Correlation) .

و- تظهر الشاشة التالية شكل (١٨-٤) وبها جميع النتائج التي يتم طبعها على شاشة خلفية كما في شكل (١٩-٤)

ز-

Correlations (new22.sta)				
Continue...				
Marked correlations are significant at p < .05000 N=10 (Careware deletion of missing data)				
Variable	VAR1	VAR2	VAR3	VAR4
VAR1	1.00			
VAR2	-.08	1.00		
VAR3	-.10	-.82	1.00	
VAR4	.12	-.06	.55	1.00

شكل (١٩-٤)

الشكل (١٩-٤) يوضح لنا المعالجات الإحصائية لمصفوفة الارتباط وهي مزدوجة والشكل (٢٠-٤) يوضح النتائج المستخرجة من البرنامج ولوضعها في تقرير الرسالة أو البحث راجع الجدول (٢-٤).

Correlations (new22.sta)

Marked correlations are significant at $p < .05000$

N=10 (Casewise deletion of missing data)

	VAR1	VAR2	VAR3	VAR4
VAR1	1.00	-.08	-.16	-.12
VAR2	-.08	1.00	-.66*	-.45
VAR3	-.16	-.66*	1.00	.95*
VAR4	-.12	-.45	.95*	1.00

شكل (٢٠-٤)

جدول (٢-٤)

مصفوفة الارتباط بين متغيرات البحث (ن = ١٠)

4	3	2	1	المتغيرات
0.12 -	0.16 -	0.8 -		الأول
0.45 -	*0.66 -			الثاني
*0.95				الثالث
				الرابع

قيمة "ر" الجدولية عند درجة حرية "8" ومستوى دلالة $0.05 = 0.632$ ومستوى دلالة $0.01 = 0.765$

نموذج لقراءة الجدول :-

من الجدول (٢-٤) يتضح ما يلي :

- (١) هناك ارتباط عكسي (سالبي) ذات دلالة إحصائية بين المتغير الثاني والثالث .
- (٢) هناك ارتباط طردي (موجب) ذات دلالة إحصائية بين المتغير الثالث والرابع.
- (٣) باقي الارتباطات غير ذات دلالة إحصائية .

ملحوظة

- ١- في البحث يمكن أخذ (٠,٠٥) أو (٠,٠١) كمستوى دلالة وهذا يرجع إلى نوع المتغيرات التي يتم دراستها وكذلك طبيعة الدراسة ، كذلك يكتب جزء

واحد من المصفوفة فقط كما هو موضح فى جدول (٤-٢) حيث تخرج المصفوفة مزدوجة من البرنامج لذا يكتفى بكتابة نصف المصفوفة فقط كما سبق شرحه .

٢- يمكن استخراج معامل الارتباط كما سبق فى شكل (٤-١٩) ثم الرجوع إلى القيمة الحرجة فى الجداول الإحصائية وتتم المقارنة على أساسها ، وتوجد فى هذا البرنامج امكانية استخراج القيم الحرجة كما فى شكل (٤-٢١) وذلك من خلال الرجوع إلى الشاشة التى فى شكل (٤-١٧) ثم اختيار الأمر (Corr.Matrix (Display & N) حيث تظهر النتائج كما يلى :

Variable	VAR1	VAR2	VAR3	VAR4
VAR1	1.0000	.0842	.1631	.1220
	p=...	p=.817	p=.653	p=.737
VAR2	.0842	1.0000	.6593	.4494
	p=.817	p=...	p=.038	p=.193
VAR3	.1631	.6593	1.0000	.9527
	p=.653	p=.038	p=...	p=.000
VAR4	.1220	.4494	.9527	1.0000
	p=.737	p=.193	p=.000	p=...

شكل (٤-٢١)

٣- يمكن طباعة هذه النتائج للمراجعة كما فى الشكل (٤-٢٢)

STAT: Correlation (new1. Sta)

BASIC Marked correlations are significant at p < .05000

STATS N-10 (Casewise deletion of missing data)

Variable	Var1	ver2	ver3	ver4
Var1	1.0000	0.0842	0.1631	0.1220
	p=...	p= .817	p=.653	p=.737
Var2	0.0842	1.0000	0.6593	0.4494
	P=0.817	p=...	p=.038	p=.193
Var3	0.1631	0.6593	1.0000	.9527
	P= .653	p=.038	p=...	p=.000
Var4	0.1220	0.4494	.9527	1.0000
	P=.737	p=.193	p= .000	p=...

شكل (٤-٢٢)

يوضح معاملات الارتباط مع القيم الحرجة لكل ارتباط

٤- تفرغ هذه النتائج في مصفوفة ارتباط كما في الجدول (٣-٤)

جدول (٣-٤)

مصفوفة الارتباط بين متغيرات البحث

$n = 10$

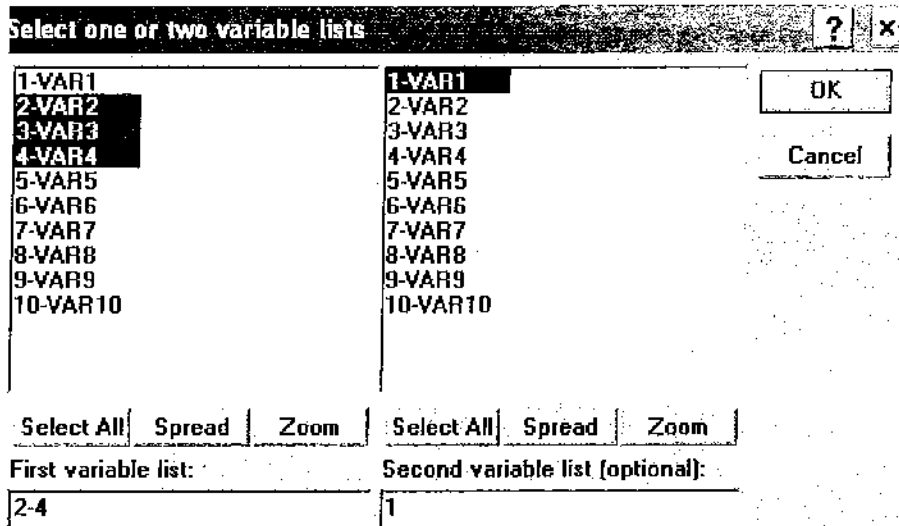
المتغيرات	١	٢	٣	٤
الأول		- ٠,٠٨ $P=٠,٨١٧$	- ٠,١٦ $P=٠,٦٥٣$	- ٠,١٢ $P=٠,٧٣٧$
الثاني			- ٠,٦٦ $P=٠,٠٣٨$	- ٠,٤٥ $P=٠,١٩٣$
الثالث				٠,٩٥ $P=٠,٠٠٠$

يتضح من الجدول ٣ مايلي :-

يتم قراءة الجدول (٣-٤) أو التعليق عليه كما جاء في الجدول (٢-٤) والاختلاف الوحيد هنا أن القيم الحرجة لمعامل الارتباط تختص بكل ارتباط بين متغيرين ، فبينما نجد أن الارتباط بين المتغير الأول والثاني قد بلغ (-٠,٠٨) والقيمة الحرجة له هي (٠,٨١٧) ، ولكي نعرف قيمة الدلالة يجب أن نطرح القيمة الحرجة من واحد صحيح كما يلي (مستوى الدلالة = $٠,٨١٧ - ١ = -٠,١٨٣$) وهي بالطبع غير دالة وبالتالي لا يمكن الثقة في هذه النتيجة . في حين أن الارتباط بين المتغير الثالث والرابع هو (٠,٩٥) والقيمة الحرجة له (٠,٠٠٠) وعند طرح القيمة الحرجة لهذا الارتباط من الواحد الصحيح تكون (٠,٩٩٩) وبالتالي هو دال ومستوى الثقة عالي جدا . وهكذا يتم التعليق على قيم الارتباط الموجودة في هذا الجدول .

- ٥- عندما يريد باحث إجراء ارتباط بين متغير واحد وأكثر من متغير كما يحدث عند حساب الاتساق الداخلي وهو (معامل الارتباط بين درجة كل عبارة ومجموع العبارات للعامل الواحد) فإنه يمكن إتباع الخطوات التالية:
- أ - العودة إلى الشاشة الموجودة في الشكل (٤ - ١٧) والتي تسمى (correlation matrices) .

ب- اختيار المعامل على قائمتين كما يظهر في الشكل (٤ - ٢٣)



شكل (٤ - ٢٣)

- وفي هذا الشكل تظهر المتغيرات في قائمتين .
- ج- يتم تحديد متغير من القائمة التي على اليمين وليكن متغير رقم (١) على سبيل المثال ومن القائمة التي على اليسار يتم اختيار المتغيرات (٢ ، ٣ ، ٤)
- د- يتم النقر على الأمر (Correlations) حيث يقوم البرنامج بحساب معاملات الارتباط لتظهر كما في الشاشة التالية شكل (٤ - ٢٤)

Correlations (new22.sta)	
Continue...	Marked correlations are significant at $p < .05000$ N=10 (Casewise deletion of missing data)
Variable	VAR1
VAR2	-.08
VAR3	-.16
VAR4	-.12

شكل (٤-٢٤)

- وهذه النتيجة تطبع على شاشة خلفية يمكن طباعتها للمراجعة كما في الشكل (٤-٢٥).

Correlations (new22.sta)
Marked correlations are significant at $p < .05000$
N=10 (Casewise deletion of missing data)

	VAR1
VAR2	-.08
VAR3	-.16
VAR4	-.12

شكل (٤-٢٥)

يوضح معامل الارتباط بين المتغير (١) والمتغيرات (٢ ، ٣ ، ٤)

م- يتم وضع هذه البيانات داخل جدول كما في الجدول (٤-٤)

جدول (٤-٤)

معاملات الارتباط بين المتغير (١) والمتغيرات (٢ ، ٣ ، ٤)

$$n = 10$$

م	المتغيرات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	الثاني	- ٠,٠٨	غير دال
٢	الثالث	٠,١٦	غير دال
٣	الرابع	٠,١٢	غير دال

قيمة "ر" الجدولية عند درجة حرية (٨) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = (٠,٦٣٢)

فيتضح من الجدول (٤-٤) مايلي :

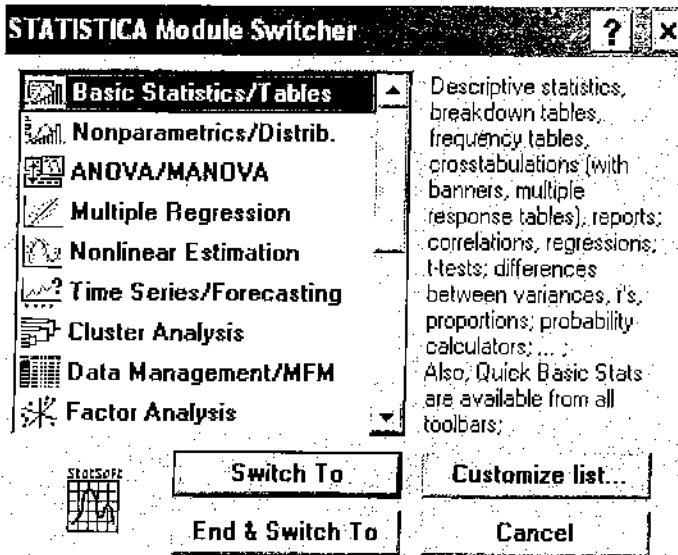
ان قيم معاملات الارتباط غير دالة إحصائيا بين المتغير (١) والمتغيرات (٢ ، ٣ ، ٤)
ملحوظة : القيم الحرجة الناتجة من البرنامج تكون عند مستوى ثقة (٩٥%) ويمكن تعديلها كما يريد الباحث .

ثالثاً: اختبار "ت" لعينتين غير مرتبطتين

T . Test for independent samples

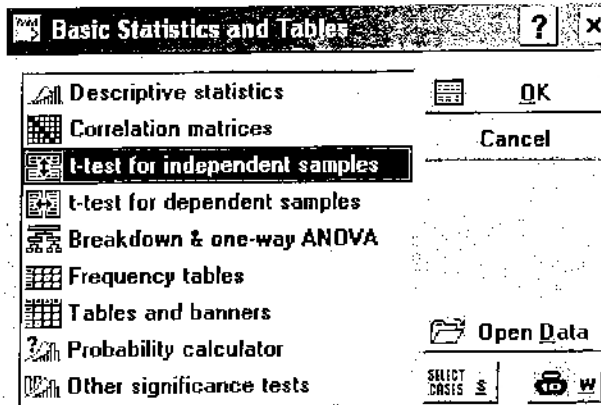
يعد اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطين غير مرتبطين لعينتين غير متساويتين في العدد أو متساويتين في العدد من الاختبارات ذات الشهرة الواسعة في مجال الإحصاء التطبيقي في البحث العلمي ويمكن الحصول على هذا المعامل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائي statistics من خلال اتباع الخطوات التالية :

- ١- فتح البرامج كما سبق شرحه حيث تظهر الشاشة شكل (٤-٢٦) ثم اختيار الأمر (Basic statistics) ثم الضغط على الأمر (Switch to) .



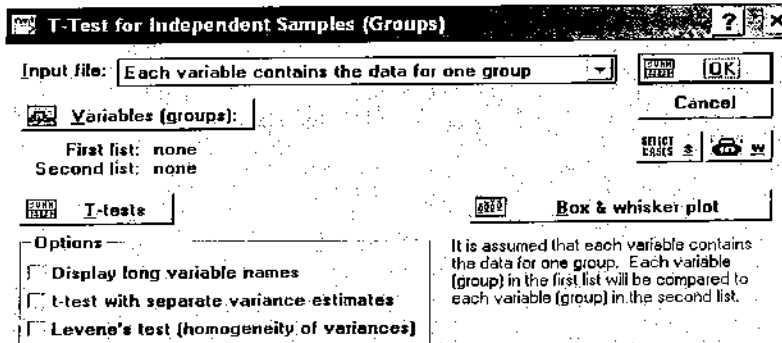
شكل (٤ - ٢٦)

٢- تظهر الشاشة شكل (٤ - ٢٧) حيث يتم فيها اختيار الأمر (T. Test for independent Samples) ثم الضغط على الأمر (Ok)



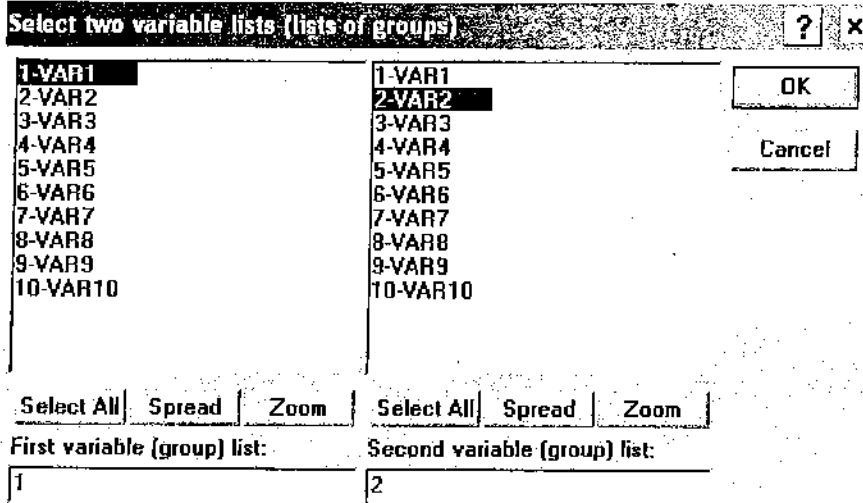
شكل (٤ - ٢٧)

٣- تظهر الشاشة شكل (٤ - ٢٨) والتي تحمل اسم الأمر (T. Test for independent Samples) حيث يتم اختيار الأمر (Each Variable contains the data for one group).group)

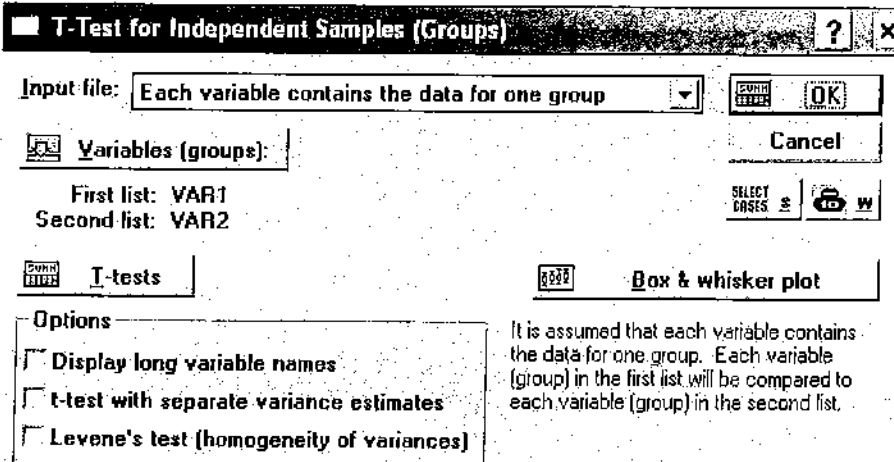


شكل (٤ - ٢٨)

٤- من الشاشة التي تظهر في الشكل (٤-٢٨) يتم اختيار الأمر (variable) وبالضغط عليه تظهر الشاشة شكل (٤-٢٩) حيث يتم فيها اختيار متغير من القائمة اليمنى ومتغير من القائمة اليسرى ثم الضغط على الأمر (Ok) حيث يتم الرجوع مرة ثانية إلى الشاشة الموجودة في الشكل (٤-٢٨) ولكن مع وجود أسماء المتغيرات كما في شكل (٤-٣٠) .



شكل (٤ - ٢٩)



شكل (٤ - ٣٠)

٥- في داخل الشاشة التي في شكل (٤ - ٣٠) يتم اختيار الأمر (T.Test) حيث تظهر النتائج كما في الشاشة شكل (٤ - ٣١) وتطبع على شاشة خلفية يمكن مراجعتها كما في الشكل (٤ - ٣٢)

T-test for Independent Samples (new22.sta)					
Continue...		Note: Variables were treated as independent samples			
Group 1 vs. Group 2	Mean Group 1	Mean Group 2	t-value	df	p
VAR1 vs. VAR2	15.30000	18.00000	-5.21767	18	.000058

شكل (٤ - ٣١)

T-test for Independent Samples (new22.sta)

Note: Variables were treated as independent samples

	Mean Group 1	Mean Group 2	t-value	df	p
VAR1 vs. VAR2	15.30000	18.00000	-5.21767	18	.000058

T-test for Independent Samples (new22.sta)

Note: Variables were treated as independent samples

	Valid N Group 1	Valid N Group 2	Std.Dev. Group 1	Std.Dev. Group 2	F-ratio variances	p
VAR1 vs. VAR2	10	10	1.251666	1.054093	1.410000	1.617001

شكل (٤ - ٣٢)

جدول (٤ - ٥)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيم " ت " ودلالاتها للمتغيرات البحث

المتغيرات	المتغير الأول		المتغير الثاني		ت	اتيا ٢
	م ١	ع ١	م ٢	ع ٢		
	١٥,٣٠	١,٢٥	١٨,٠٠	١,٠٥	٥,٢٢	٠,٦١

قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية ١٨ ومستوى ٠,٠٥ = ٢,١٠١

يتضح من الجدول (٥) ما يلي :

ان قيمة " ت " دالة احصائية بين المتغير الأول والمتغير الثانى ويتم تحديد اتجاه الدلالة حسب قيمة المتوسط فقد يكون المتوسط الاعلى أفضل أو العكس قد يكون المتوسط الأصغر أفضل حسب نوع المتغيرات التى تم دراستها .

٦- من خلال شكل (٤ - ٣٢) نجد أن قيمة " ت " = ٥,٢١٧٦٧ - فعلامه السالب هذه لا توضع فى الاعتبار حيث ان من الطبيعي أن تكون قيمة المتوسط الثانى أكبر من قيمة المتوسط الأول لذا تهمل الإشارة السالبة لأنها حد مطلق .

٧- بعد استخراج قيمة "ت" يمكن تطبيق اختبار قوة تأثير المعالجات والذي يحدد قيمة "ت" من حيث أن قيم "ت" قد تكون دالة إحصائية ولكن تتساوى قيمة " ت " الكبيرة وقيمة " ت " الأصغر فى حين ان القيمتين داليتين إحصائيا ، ولكن تطبيق اختبار قوة التأثير من خلال المعادلة التالية يوضح مدى قوة الدالة لقيمة " ت "

$$\text{تيا}^2 = \frac{\text{ت}^2 \text{ المحسوبة}}{\text{ت}^2 \text{ المحسوبة} + \text{درجة الحرية}}$$

$$٠,٦١ = \frac{٢٧,٤٨}{٤٥,٢٥} = \frac{(٥,٢٢)^2}{١٨ + (٥,٢٢)^2}$$

وهي ذات تأثير قوى.

ملحوظة :

هناك ثلاثة مستويات لقوة تأثير المعالجات:

من صفر الى اقل من ٠,٣ = تأثير ضعيف.

من ٠,٣ إلى اقل من ٠,٥ = تأثير متوسط.

من ٠,٥ إلى أعلى = تأثير قوى.

ولتوضيح هذه الفكرة نجد ان قيمة " ت " الجدولية هنا تساوى ١,٧٣٤ عند ٠,٠٥ ، ٢,٥٥٢ عند ٠,٠١ فى اتجاه واحد وفى اتجاهين نجد أنها تساوى ٢,١٠١ عند ٠,٠٥ ، ٢,٨٧٨ عند ٠,٠١ ولما كانت قيمة " ت " المحسوبة تساوى أو أكبر من " ت " الجدولية فإنها تكون دالة ولكن قد تكون قيمة " ت " المحسوبة (٣,١٥ ، ٤,٨٧ ، ٨,١٦ ، ١٥,٢٤) إلى غير ذلك فماذا يعنى ان قيم " ت " مختلفة طالما أنها تساوت فى الدلالة ؟ ولذلك فان اختبار قوة تأثير المعالجات يطبق للتعرف على قوة المتغير إلى غير ذلك.

ملحوظة : لمعرفة المزيد عن الدلالة ذات الاتجاه الواحد وذات الاتجاهين يمكن الرجوع إلى مصطفى باهى (١٩٩٩) الإحصاء التطبيقى فى مجال البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية والرياضية ، القاهرة : مركز الكتاب للنشر .

رابعاً: اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين

T – Test for dependent(correlated) Samples

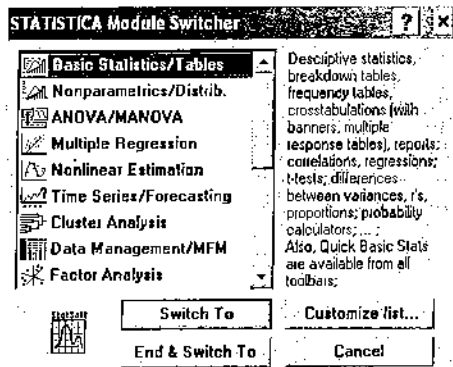
اختبار "ت" لدلالة فرق متوسطين مرتبطين لعينة واحدة طبق عليها تطبيق

أول وتطبيق ثانى وللحصول على ذلك تتبع الخطوات التالية :

١-فتح البرنامج بالطريقة المعتادة كما سبق شرحها لتظهر الشاشة التالية

شكل (٣٣ - ٤) ثم يتم اختيار الأمر (Basic Statistics) ثم

الضغط على الأمر (Switch to).

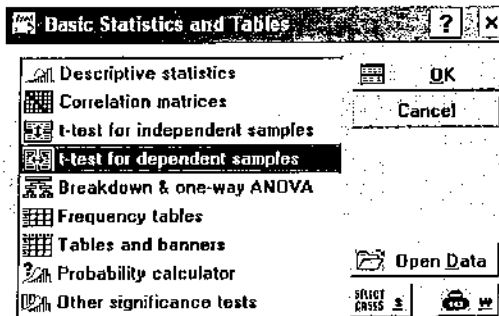


شكل (٣٣ - ٤)

٢-تظهر الشاشة التالية شكل (٣٤ - ٤) وفيها يتم اختيار الأمر

(T- Test for dependent Samples) ثم بعد ذلك الضغط

على الامر (Ok)



شكل (٣٤ - ٤)

٣- بعد ذلك تظهر الشاشة شكل (٤ - ٣٥) وبها يتم الضغط على الأمر (Variables) حيث تظهر الشاشة شكل (٤ - ٣٦) والتي يمكن فيها اختيار المتغيرات التي يراد ان يتم معالجتها إحصائياً.

T-Test for Dependent (Correlated) Samples

Variables:

First list: VAR2-VAR4
Second list: VAR1

I-tests **Box & whisker plots**

Display

☐ Matrix of t-tests (means, differences)
☒ Detailed table of results

Options

☐ Casewise deletion of missing data
☐ Display long variable names

Buttons: OK, Cancel, Help, Select Cases, Paste

شكل (٤ - ٣٥)

Select one or two variable lists

1-VAR1
2-VAR2
3-VAR3
4-VAR4
5-VAR5
6-VAR6
7-VAR7
8-VAR8
9-VAR9
10-VAR10

1-VAR1
2-VAR2
3-VAR3
4-VAR4
5-VAR5
6-VAR6
7-VAR7
8-VAR8
9-VAR9
10-VAR10

Buttons: OK, Cancel, Select All, Spread, Zoom

First variable list: 1
Second variable list (optional): 2

شكل (٤ - ٣٦)

٤- يتم اختيار متغير من القائمة اليمنى ومتغير من القائمة اليسرى ثم يتم الضغط على الأمر (OK) حيث يتم العودة مباشرة للشاشة التي قـي شكل (٤ - ٣٥)

٥- في الشاشة التي في شكل (٤ - ٣٥) يتم الضغط على الأمر (T - Test) حيث تظهر النتيجة كما في الشكل (٤ - ٣٧) .

T-test for Dependent Samples (new22.sta)				
Marked differences are significant at p < .05000				
Variable	Mean	Std.Dv.	N	Diff.
VAR1	15.30000	1.251666		
VAR2	18.00000	1.054093	10	-2.70000

شكل (٣٧-٤)

٦- يمكن طبع هذه النتيجة كما في الشكل (٣٨-٤) وذلك للمراجعة وايضا

تفريغها في جدول داخل إطار البحث .

T-test for Dependent Samples (new22.sta)

Marked differences are significant at p < .05000

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	P
VAR1	15.30000	1.251666						
VAR2	18.00000	1.054093	10	-2.70000	1.702939	-5.01377	9	.000725

شكل (٣٨-٤)

٧- يتم تفريغ البيانات الموجودة في الشكل (٣٨-٤) في جدول داخل متن

البحث كما يلي :

جدول (٦-٤)

المتغيرات	م. القياس القبلي	م. القياس البعدي	الفرق	الانحراف المعياري	ت	اتيا ^٢
	15.30	18.00	2.70	1.70	*5.01	0.74

قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (٩) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = ١,٨٣٣

من الجدول (٦-٤) يتضح ما يلي :

ان قيمة " ت " دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي ويعنى ذلك أن

الفروق بين المتغيرين حقيقية وليست راجعة إلى الصدفة و كذلك قوة التأثير كبيرة.

ملحوظة

الإشارة التي تسبق قيمة " ت " المحسوبة في الشكل (٣٦-٤) تهمل لأنها

قيمة مطلقة .

ويمكن أيضا تطبيق معادلة نسبة الكسب المعدل " لبلاك " Palack وهي

$$\frac{ص - س}{د} + \frac{ص - س}{د - س}$$

حيث

س : متوسط القياس القبلي .

ص : متوسط القياس البعدي .

د : النهاية العظمى للدرجات .

خامسا تحليل التباين فى اتجاه واحد

Break down & one – way ANOVA

وهذا المعامل يعنى تحليل التباين فى اتجاه واحد (Analysis of variance) وهو طريقة للعالم فيشر (Fisher) تهدف إلى المقارنة لأكثر من مجموعتين .

مثال : إذا افترضنا ان هناك أربع مجموعات والمطلوب المقارنة بينهم فى متغير ما ، من الأفضل استخدام أسلوب تحليل التباين فى اتجاه واحد عن استخدام اختبار " ت " لأنه يقارن بين المجموعات الأربع مرة واحدة ، فإذا كانت هناك فروق دالة إحصائية فانه يمكن الاستدلال عليها من خلال إجراء عمليات أخرى لمعرفة دلالة الفروق ، وفي اتجاه أى مجموعة تكون هذه الفروق ، اما إذا كانت قيمة " ف " غير دالة فانه ليس هناك داعى لإجراء أي مقارنات أخرى بين المتوسطات.

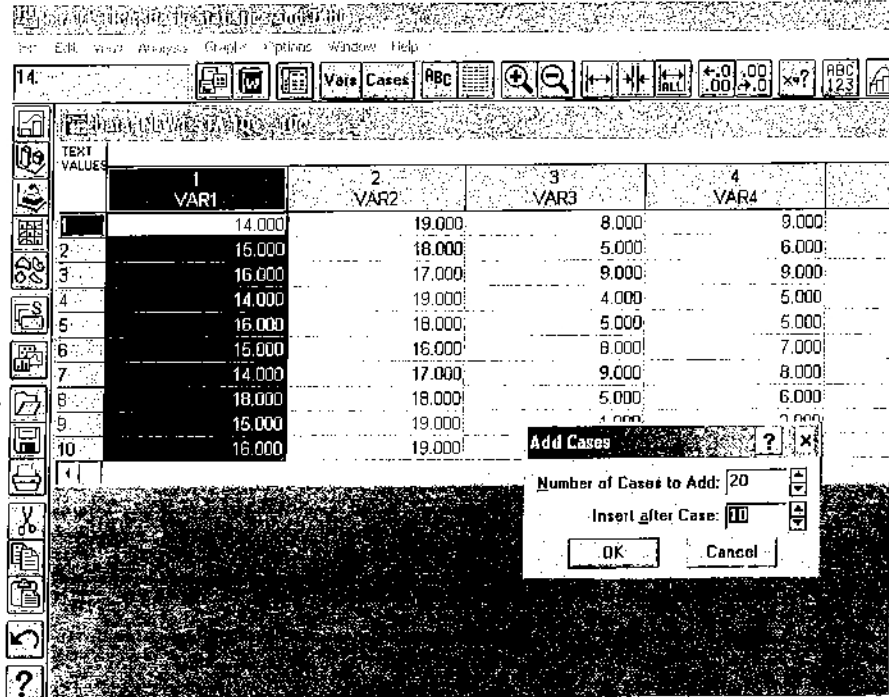
وطريقة تحليل التباين تعتمد على تباين واحد لجميع المجموعات ، اما إذا استخدم اختبار " ت " لأربع مجموعات فان عدد المقارنات تكون ٦ مقارنات طبقاً للمعادلة التالية :

$$\text{عدد المتغيرات} \times \text{عدد المتغيرات} - 1 = \frac{3 \times 4}{2} = 5$$

ويمكن باستخدام برنامج الإحصاء (Statistics) الحصول على تحليل التباين من خلال اتباع الخطوات التالية :

(١) يجب إدخال البيانات إلى البرنامج بشكل معين حتى يكون استخدام البرنامج بشكل صحيح .

(٢) يتم إدخال بيانات المجموعات في عمود واحد كما في الشكل (٣٩-٤)



شكل (٣٩ - ٤)

شكل (٣٩ - ٤) يوضح طريقة إضافة الحالات إلى الجدول الاصلی

(٣) بعد وضع بيانات الحالات في المتغير الأول يتم إضافة القيم الخاصة بالمجموعة الثانية والثالثة والرابعة إلى المتغير الأول بالترتيب ثم بعد ذلك يتم إضافة متغير خامس إلى قائمة المتغيرات ويضع فيه ترميز لكل مجموعة حسب عدد أفرادها ، شكل (٤٠-٤) .

STATISTICA: Basic Statistics and Tables - [Data: NEW1.STA 10v * 30c]

File Edit View Analysis Graphs Options Window Help

9899

TEXT VALUES	1. VAR1	2. VAR2	3. VAR3	4. VAR4	5. VAR5
1	14,000	19,000	8,000	9,000	1,000
2	15,000	18,000	5,000	6,000	1,000
3	16,000	17,000	9,000	9,000	1,000
4	14,000	19,000	4,000	5,000	1,000
5	16,000	18,000	5,000	5,000	1,000
6	15,000	16,000	8,000	7,000	1,000
7	14,000	17,000	9,000	8,000	1,000
8	18,000	18,000	5,000	6,000	1,000
9	15,000	19,000	1,000	2,000	1,000
10	16,000	19,000	5,000	6,000	1,000
11	19,000				2,000
12	18,000				2,000
13	17,000				2,000
14	19,000				2,000
15	18,000				2,000
16	16,000				2,000
17	17,000				2,000
18	18,000				2,000
19	19,000				2,000
20	19,000				2,000
21	8,000				3,000
22	5,000				3,000
23	9,000				3,000
24	4,000				3,000
25	5,000				3,000
26	8,000				3,000
27	9,000				3,000
28	5,000				3,000
29	1,000				3,000
30	5,000				3,000

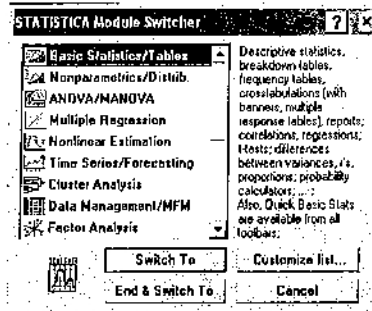
شكل (٤-٤)

يوضح ترتيب المتغيرات المراد إجراء المعالجة الإحصائية لها باستخدام تحليل التباين في اتجاه واحد

٤) يتم حفظ الشكل (٤-٤) في ملف جديد منفصلاً عن الملف الاصلى للبيانات وباسم اخر حتى يمكن استخدامه منفصلاً ، ودون أن نحتاج إلى ادخل البيانات الاصلية مرة أخرى لإجراء المزيد من المعالجات الإحصائية لها باستخدام برنامج الإحصاء

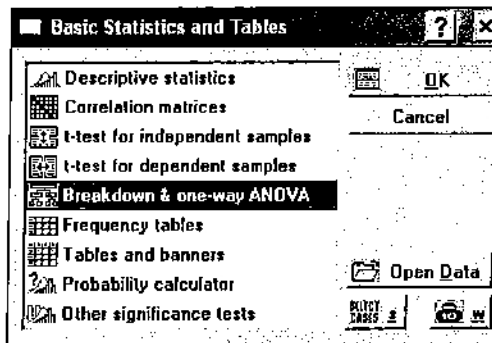
٥) يتم إتباع الخطوات التالية لإجراء المعالجة الإحصائية للبيانات

أ- فتح البرنامج بالطريقة المعتادة كما سبق شرحها لتظهر الشاشة التالية شكل (٤-٤١) ثم يتم اختيار الأمر (Basic statistics) ثم الضغط على الأمر (Switch to)



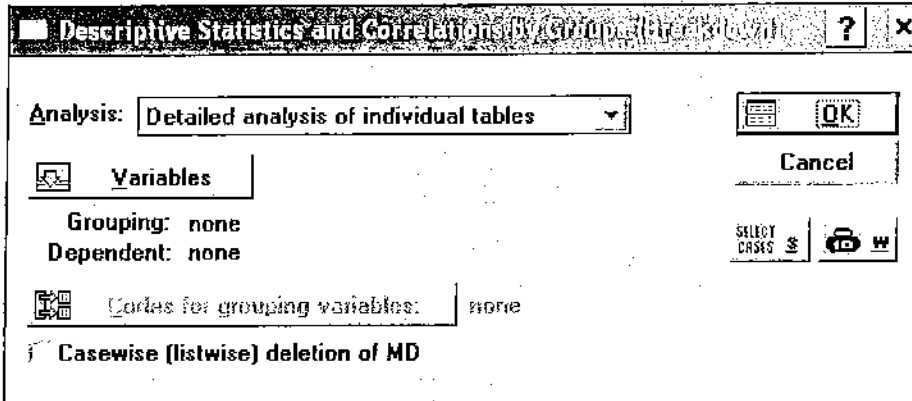
شكل (٤-٤١)

ب- تظهر الشاشة التالية شكل (٤-٤٢) وفيها يتم اختيار الأمر (Breakdown & one - way ANOVA) ثم الضغط على الأمر (Ok).

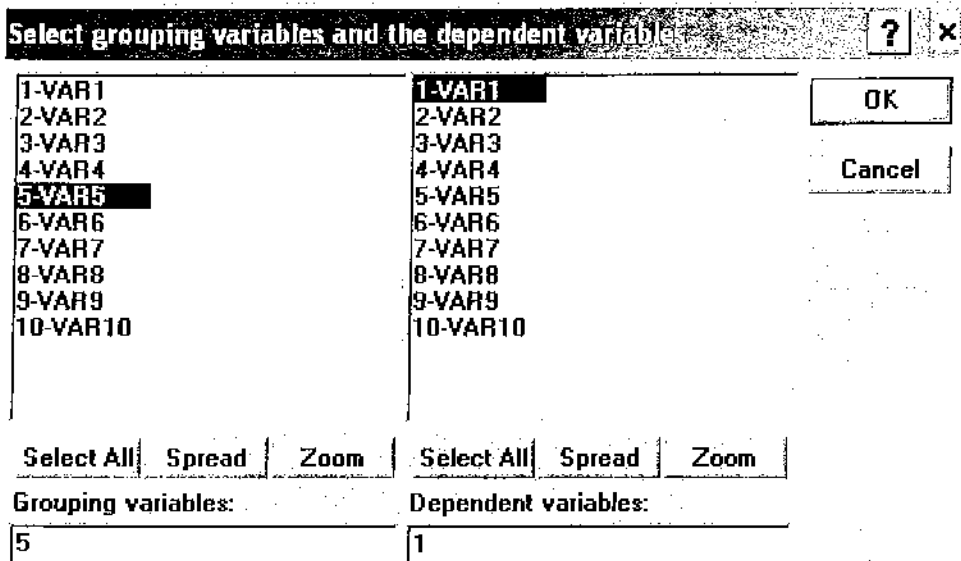


شكل (٤-٤٢)

ج- تظهر الشاشة التالية شكل (٤-٤٣) والتي يتم فيها اختيار الأمر (Variables) حيث تظهر شاشة كما في الشكل (٤-٤٤).



شكل (٤-٤٣)



شكل (٤-٤٤)

د- يتم اختيار المتغير ٥ من القائمة الأولى والتي تحمل اسم (Grouping variables) ومن القائمة الثانية يتم اختيار المتغير (١) التي تحمل اسم (Dependent variables) كما تم شرحها مسبقاً ثم بعد ذلك يتم الضغط على الأمر (Ok) حيث تظهر الشاشة التالية شكل (٤-٤٥) .

Descriptive Statistics and Correlation [AST600] [Help] [?] [X]

DEPENDENT: 1 variable: VAR1

GROUPING: 1-VARS (3): 1 2 3

☐ Summary table of means
☐ Detailed two-way tables
☐ Display long variable names
☒ Display long value labels

Statistics
☐ Number of observations
☐ Sums
☐ Standard deviations
☐ Variances

☐ Marginal means
☐ Analysis of Variance
☐ Post-hoc comparisons of means
☐ Levene test (homogeneity of var.)
☐ Within-group correlations
☐ Hierarchical factors in table

☐ Categorized box & whisker plot
☐ Categorized histograms
☐ Categorized normal prob. plots
☐ Interaction plots
☐ Categorized scatterplots
☐ Plot of means vs. std. devs

شكل (٤-٤٥)

يتم الضغط على الأمر الذي يحمل اسم (Analysis of variance) لتظهر النتائج كما في الشكل (٤-٤٦) وهو يوضح النتائج للفروق بين المجموعات .

Stat: Analysis of variance (new 2. sta)

Basic Marked effects are significant at $p < 0.5000$

Stat

	SS	df	Ms	SS	Df	Ms
Variable	Effect	Effect	Effect Error	Error	Error	
VAR1	806.8667*	2*	403.4333*	83.00000*	27*	3.074074*

Stat: Analysis of variance (new2. sta)

Basic Marked effects are significant at $p < 0.5000$

Stat

Variable	F	P
VAR1	131.2373*	0.000000

شكل (٤-٤٦)

و-يتم تفريغ النتائج التي جاءت في الشكل (٤-٦) في جدول يوضع في داخل متن البحث.

جدول (٧-٤)

تحليل التباين في اتجاه واحد

ن = ٢٤

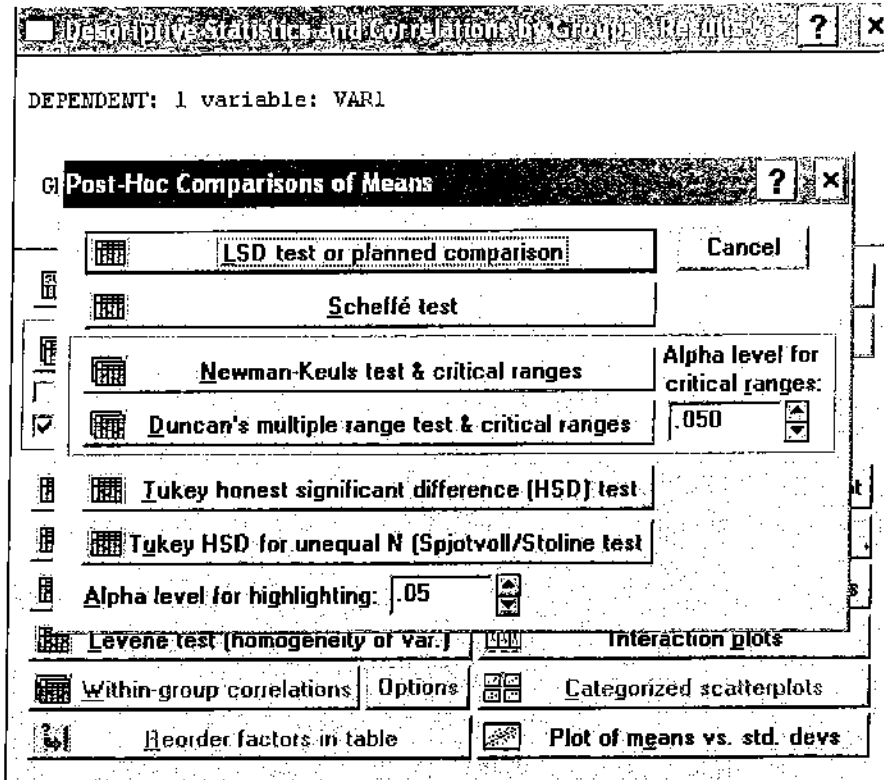
مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	" ف "
بين المجموعات	٢	٨٠٦,٨٧	٤٠٣,٤٣	١٣١,٢٤*
داخل المجموعات	٢٧	٨٣,٠٠	٣,٠٧	

قيمة " ف " الجدولية عند درجتى عند حربة (٢٧,٢) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = ٣,٣٥

قيمة " ف " الجدولية عند درجتى عند حربة (٢٧,٢) ومستوى دلالة (٠,٠١) = ٥,٤٩

يتضح من الجدول (٧-٤) ما يلى :

ان قيمة " ف " دالة إحصائيا عند مستوى ثقة (٩٥ %) و (٩٩ %) ويعنى ذلك أن الفروق بين المجموعات فروق حقيقية أى أنها غير راجعة إلى الصدفة. ز-فى حالة دلالة قيمة " ف " فانه لابد من الرجوع إلى الشاشة الموجودة فى شكل (٤-٥) ويتم اختيار الأمر (Post - hoc Comparison of means) حيث تظهر الشاشة التالية شكل (٤-٧) .



شكل (٤-٤٧)

هذه المقارنات هي :

- اختبار اقل فرق معنوى LSD test planned comparison
- اختبار شيفية Scheffe test
- اختبار نيومان Newman - Keuls test & critical ranges
- اختبار دنكان Duncan's multiple range test
- اختبار اقل فرق معنوى للمجموعات المتساوية Tukey honest significant difference (HSD) Test
- اختبار اقل فرق معنوى للمجموعات غير المتساوية For unequal N. (spiotvoll/stoline) test Tukey (HSD)

- مثال : يتم اختيار الأمر (Tukey honest significant difference test HSD) حيث تظهر النتائج كما في الشكل (٤ - ٤٨)

Statistica : Basic statistics and tables 01- 04-04 18:24 page 4
Stat. Tukey Hsd test ; variable : var1 (new 3.sta)
Basic marked differences are significant at $p < 0.5000$
Stats

vars	(1) M= 15.300	(2) M=18.5000	(3) M=5.9000
G_1:1 (1)		.005290*	.000127*
G_2:2 (2)	.005920*		.000127*
G_3:3 (3)	.000127*	.000127*	

شكل (٤ - ٤٨)

- يتم ترجمة هذه النتائج إلى جدول في متن البحث كما يلي :

جدول (٨-٤)

دلالة الفروق بين المجموعات الثلاث

م	البيان	١م	٢م	٣م
١	المجموعة الأولى	١٥,٣٠	١٨,٠٠	٥,٩٠
٢	المجموعة الثانية		*٠,٠٠٥	*٠,٠٠٠١
				*٠,٠٠٠١

*دلالة الفروق

يتضح من الجدول (٨-٤) ما يلي :

- توجد فروق دالة إحصائية بين المجموعة الثانية وكل من المجموعة الأولى والثالثة في اتجاه المجموعة الثانية حيث أن متوسطها أكبر من متوسط المجموعة الأولى والثانية .
- توجد فروق دالة إحصائية بين المجموعة الثانية والثالثة في اتجاه المجموعة الثانية .

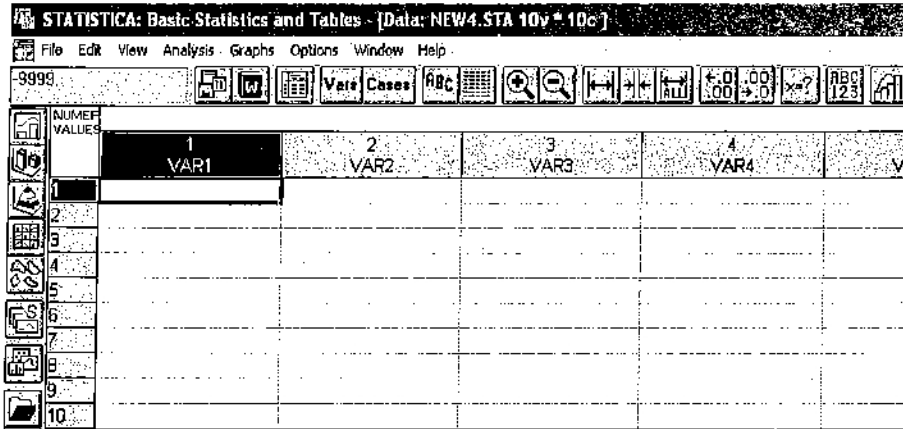
ملحوظة :

في حالة ان قيمة " ف " غير دالة يكتفى بتحليل التباين فقط ولا تستخدم دلالة الفروق بين المتوسطات ، في بعض الأحيان قد يكون المتوسط الأقل هو الافضل وهذا في حالة مقاييس الزمن أو القلق وما إلى ذلك .

سادسا: التكرار والنسب المئوية

Frequency tables

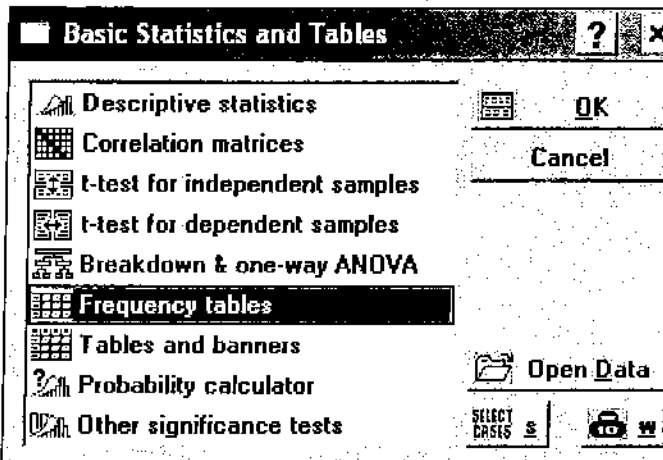
١- يتم فتح البرنامج بالطريقة المعتادة لتظهر الشاشة التالية شكل (٤ - ٤٩)



شكل (٤ - ٤٩)

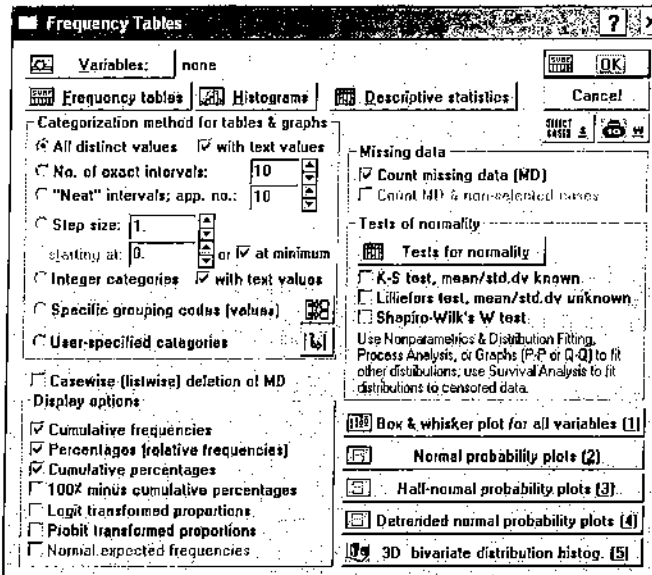
٢- يتم إدخال البيانات المراد معالجتها إحصائيا ثم مراجعتها كما سبق شرحه.

٣- الرجوع إلى اللوحة الرئيسية (Descriptive Statistics) كما في شكل (٤ - ٥٠) واختيار الأمر (Frequency Tables)



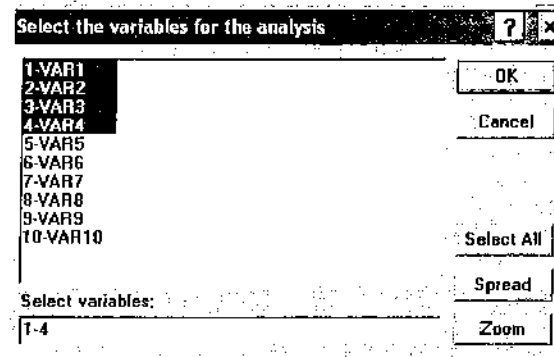
شكل (٤ - ٥٠)

٤- الضغط على الأمر (Ok) فى نفس اللوحة لتظهر الشاشة التالية
شكل (٤ - ٥١).



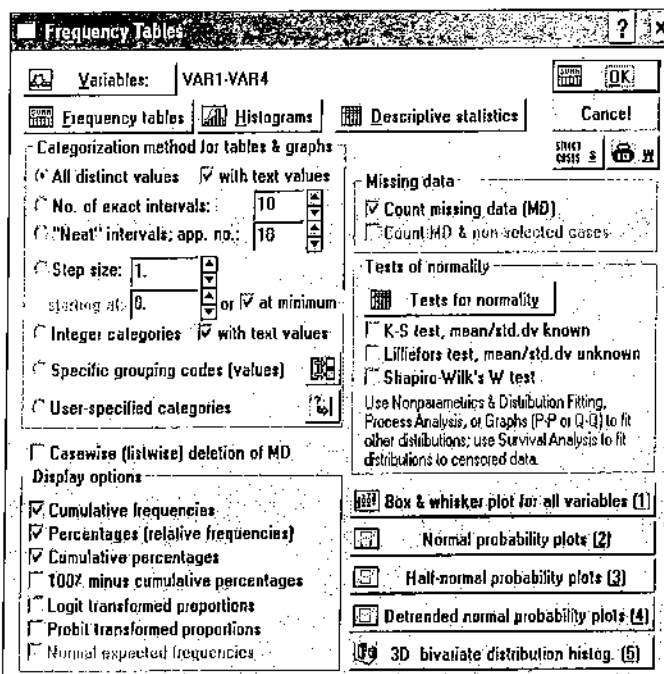
شكل (٤ - ٥١)

٥- اختيار الأمر (Variables) الموجود فى أعلى الشاشة كما فى شكل (٤-٥١)
حيث تظهر مباشرة الشاشة التالية كما فى شكل (٤ - ٥٢) حيث يتم اختيار
المتغيرات المراد معالجتها إحصائيا والتي باختيارها عليها تأخذ اللون الاسود كما
فى شكل (٤ - ٥٢).



شكل (٤ - ٥٢)

٦- الضغط على (OK) للعودة الى الشاشة الرئيسية كما في الشكل (٤ - ٥٣).
حيث يوجد بجوار الامر (Variables) المتغيرات التي تم اختيارها في الخطوة السابقة .



شكل (٤ - ٥٣)

٧- النقر على الامر (OK) حيث تظهر النتائج كما في الشكل (٤ - ٥٥).

STAT. VAR1 (new12.sta)

BASIC
STATS

Value	Count	Cumul. Count	Percent	Cumul. Percent
2.00000	1	1	10.00000	10.0000
5.00000	2	3	20.00000	30.0000
6.00000	3	6	30.00000	60.0000
7.00000	1	7	10.00000	70.0000
8.00000	1	8	10.00000	80.0000
9.00000	2	10	20.00000	100.0000

شكل (٤-٥٤)

٨- يتم وضع النتائج السابقة في جدول كما يلي :-

جدول (٩-٤)

التكرار والنسب لمئوية للقيم المعالجة

القيمة	التكرار	العدد تصاعديا	النسبة المئوية %	النسبة المئوية تصاعديا %
٢	١	١	١٠,٠٠	١٠,٠٠
٥	٢	٣	٢٠,٠٠	٣٠,٠٠
٦	٣	٦	٣٠,٠٠	٦٠,٠٠
٧	١	٧	١٠,٠٠	٧٠,٠٠
٨	١	٨	١٠,٠٠	٨٠,٠٠
٩	٢	١٠	٢٠,٠٠	١٠٠
الخطأ	-	١٠	-	١٠٠

يتضح من الجدول (٩-٤) ما يلي : بالنسبة للمتغير الأول نجد العدد ثم التكرار ثم العدد تصاعديا ثم النسبة المئوية لكل قيمة على حده ، ثم النسبة المئوية تصاعديا ، ويلاحظ تحت خانة القيمة مذكور كلمة الخطأ ، وتحت خانة التكرار لا يوجد خطأ ، ثم العدد تصاعديا ١٠ والتي تمثل عدد أفراد العينة ، وخانة النسبة المئوية تصاعديا ١٠٠ % .

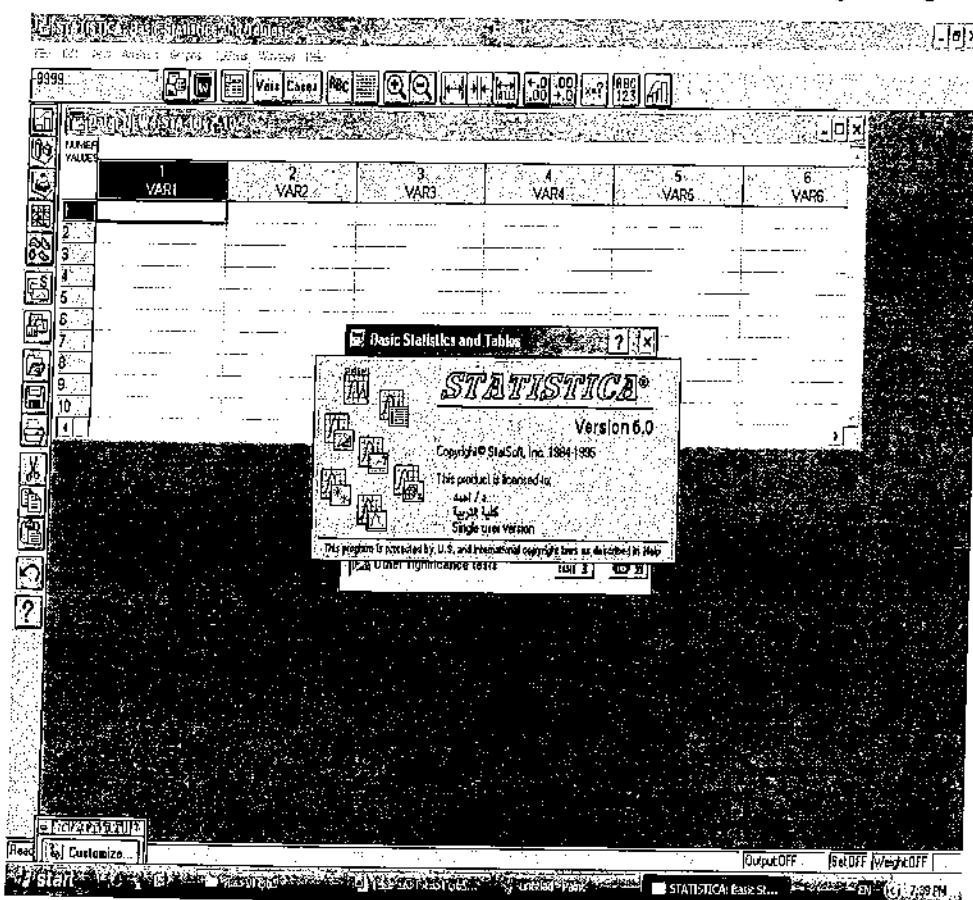
يتم قراءة باقي المتغيرات من الجدول وفقا لما سبق .

الانحدار والانحدار المتعدد

Regression and multiple regressions

ان المستقيم الذى يربط بين المتوسطات الحسابية لقيم احد المتغيرين المقابلة لقيم المتغيرات الأخرى يطلق عليه خط الانحدار ، ولكى يتم استخدام هذا المعامل يمكن اتباع الخطوات التالية

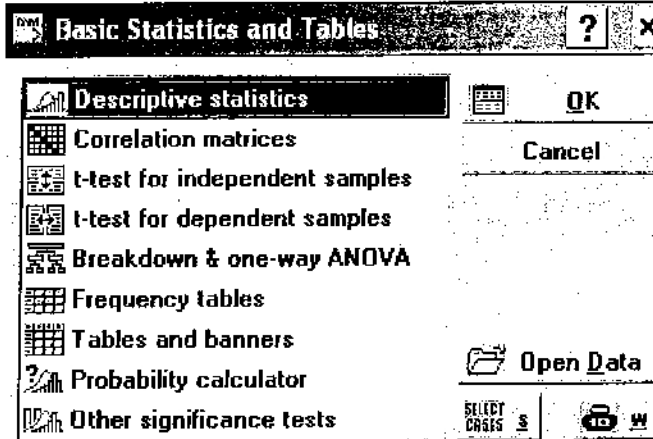
١- فتح برنامج الإحصاء لتظهر الشاشة (٤-٥٥)



شكل (٤ - ٥٥)

وسوف تختفى الشاشة المكتوب عليها statistica وتبقى الشاشة شكل

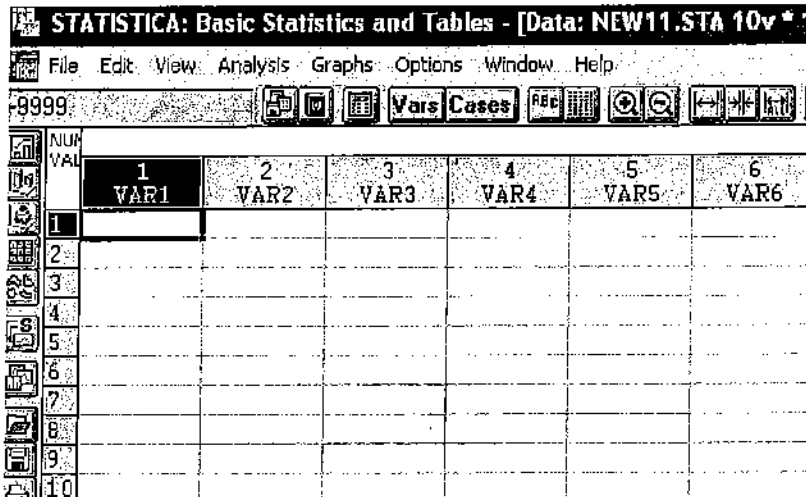
(٥٦-٤)



شكل (٥٥ - ٤)

٢- من خلال الضغط على كلمة (Cancel) يتم اغلاق هذه الشاشة لتبقى

الشاشة التالية شكل (٥٦-٤) .



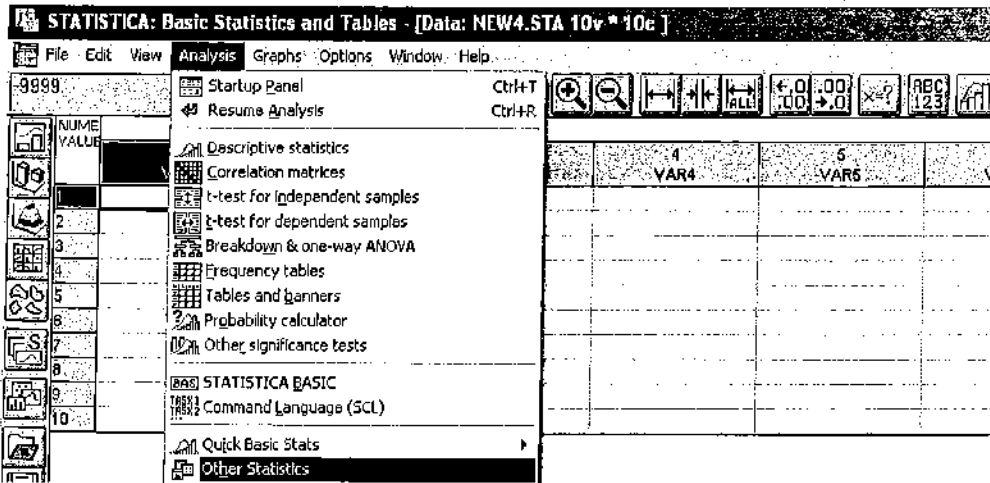
شكل (٥٦-٤)

٣- يتم إدخال البيانات إلى الجدول الذى يستوعب البيانات المراد إجراء تحليل الإنحدار لها شكل (٤-٥٧) وبعد إدخال البيانات لابد من طبعها لمراجعتها للتأكد من صحتها قبل إجراء المعالجة الإحصائية لها .

Data: NEW12.STA 10v * 10c									
	1 VAR1	2 VAR2	3 VAR3	4 VAR4	5 VAR5	6 VAR6	7 VAR7	8 VAR8	9 VAR9
1	85.000	12.000	32.000						
2	86.000	15.000	33.000						
3	83.000	19.000	31.000						
4	84.000	17.000	32.000						
5	85.000	16.000	33.000						
6	87.000	15.000	32.000						
7	80.000	14.000	31.000						
8	82.000	13.000	33.000						
9	91.000	12.000	34.000						
10	43.000	12.000	32.000						

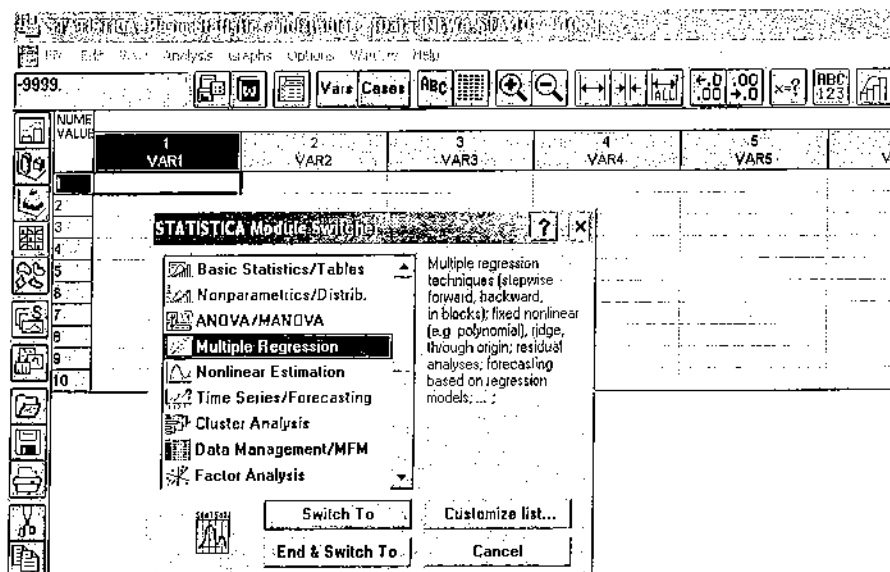
شكل (٤ - ٥٧)

٤- من مسطرة الأوامر الرئيسية للبرنامج يتم اختيار الأمر (Analysis) كما فى الشكل (٤-٥٨)



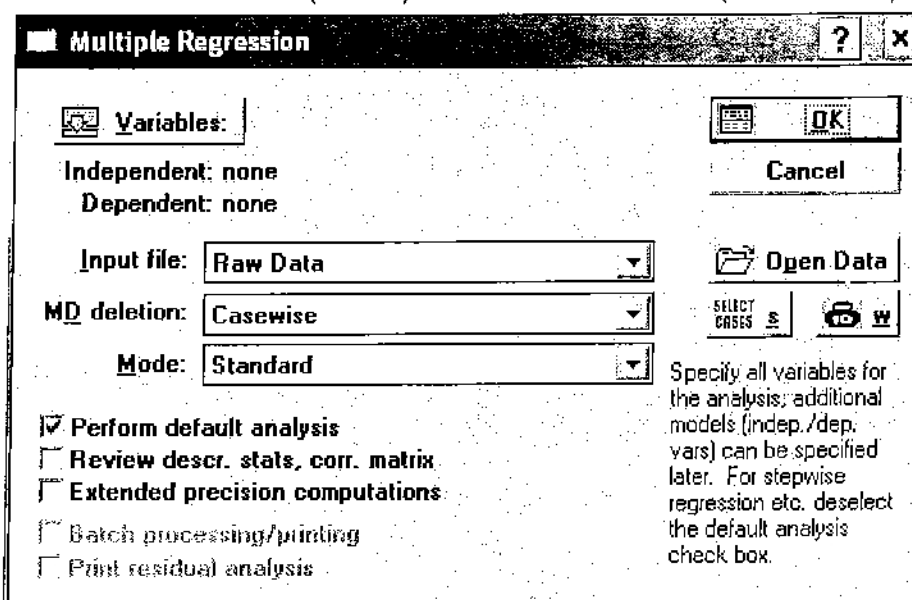
شكل (٤ - ٥٨)

٥- تحريك المؤشر إلى اسفل حتى يصل إلى الأمر (Other statistics) وبالضغط عليه تظهر الشاشة شكل (٤-٥٩)



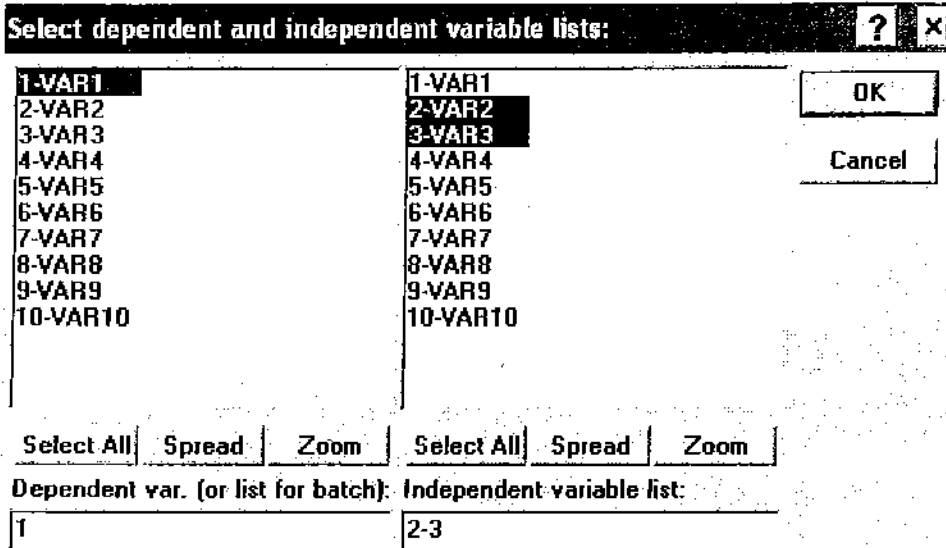
شكل (٥٩ - ٤)

٦- تحريك المؤشر إلى الأمر (Multiple regression) ثم اختيار الأمر (Switch to) حيث تظهر الشاشة شكل (٦٠ - ٤) .



شكل (٦٠ - ٤)

٧- في داخل الشكل (٤ - ٦٠) يتم اختيار الأمر (variables) ويتم النقر عليه لتظهر الشاشة التالية :



شكل (٤-٦١)

- ٨- في الشكل (٤ - ٦١) تظهر مجموعتين من المتغيرات في قائمتين .
- ٩- يتم الاختيار من القائمة الأولى (التي على اليسار) المتغير التابع ومن القائمة الثانية (التي على اليمين) المتغيرات المستقلة كما في الشكل (٤ - ٦١) ثم الضغط على الامر (OK) لتظهر الشاشة التالية (٤ - ٦٢) وهي كما في شكل (٤ - ٦٠) ولكن بعد تحديد المتغيرات المطلوبة .

Multiple Regression

Variables:

Independent: VAR2-VAR3
Dependent: VAR1

Input file: Raw Data

MD deletion: Casewise

Mode: Standard

☒ Perform default analysis.
☐ Review descr. stats, corr. matrix
☐ Extended precision computations
☐ Batch processing/printing
☐ Print residual analysis

Specify all variables for the analysis; additional models (indep./dep. vars) can be specified later. For stepwise regression etc.: deselect the default analysis check box.

OK Cancel

Open Data

SELECT CASES

شكل (٦٢-٤)

١٠- تظهر النتائج الخاصة بهذا التحليل كما في شكل (٤ - ٦٣) وللحصول على ملخص لنتائج التحليل يتم اختيار الأمر (Regression Summary) وكذلك الأمر (Analysis Of Variance) لتظهر النتائج كما في الشكل (٤ - ٦٥).

Multiple Regression Results

Multiple Regression Results

Dep. Var. : VAR1 Multiple R : .52298338 F = 1.317696
R²: .27351161 df = 2, 7
No. of cases: 10 adjusted R²: .06594350 p = .326814
Standard error of estimate: 13.087597384
Intercept: -177.9714964 Std.Error: 178.1202 t(7) = -.9992 p < .3510

VAR2 beta=.499 VAR3 beta=.471

(significant beta's are highlighted)

Regression summary Partial correlations OK
Analysis of variance Predict dependent var. Cancel
Covar. of reg. coefficients Redundancy Residual analysis
Current sweep matrix Stepwise (summary) Correlations and desc. stats

Alpha (display): .05 Apply

شكل (٦٣-٤)



Residual Analysis

?
x

Dep. Var. : VARI Multiple R : .52298338 F = 1.317696

R²: .27351161 df = 2, 7

No. of cases: 10 adjusted R²: .06594350 p = .326814

Standard error of estimate: 13.087597384

Intercept: -177.9714964 Std. Error: 178.1202 t(7) = -.9992 p < .3510

Statistics

 Correlations & descr. (1)

 Regression summary (2)

 Display residuals & pred. (3)

 Durbin-Watson stat (4)

 Save residuals & pred. (5)

Scatter Plots

 Pred. & residuals (D)

 Pred. & squared resids (E)

 Pred. & observed (F)

 Obs. & residuals (G)

 Obs. & squared resids (H)

 Resids & del. resids (I)

Casewise Plots

 Plots of residuals (A)

 Plots of outliers (B)

 Plots of predicted (C)

Histograms

 Graph of observed (J)

 Graph of predicted (K)

 Graph of residuals (L)

Probability Plots

 Normal plot of resids (M)

 Half-normal plot (N)

 Detrended normal plot (P)

Bivariate Scatterplots

 Bivariate correlation (Q)

 Resids & indep. var. (R)

 Pred. & indep var. (S)

 Partial resid. plot (T)

Cancel

شکل (۴-۶)

Output: D:\NEW.RTF

MULTIPLE REGRESSION RESULTS:

Variables were entered in one block

Dependent Variable: VAR1
Multiple R: .522983376
Multiple R-Square: .273511611
Adjusted R-Square: .065943500
Number of cases: 10
F (2, 7) = 1.317696 p < .326814
Standard Error of Estimate: 13.067597384
Intercept: -177.9714964 Std. Error: 178.1202 t(7) = -.9992 p < .350994

شكل (٤-٦٥)

١١ - يتم تفريغ البيانات لهذا التحليل في الجدول كما يلي :

جدول (١٠-٤)

الانحدار المتعدد	الارتباط المتعدد	الخطأ المعياري للارتباط المتعدد	المقدار الثابت	الانحراف المعياري للمقدار الثابت	قيمة " ت "	القيمة الحرية
المقدار الثابت للمتغير (١)		٣	١,٩٨	٠,١٠	١٩,٥٤	دال
	٠,١٨	٠,١٣	٠,٠٢	٠,١	١,٣٨	غير دال

الثبات Reliability

تقوم فكرة الاختبارات النفسية والتربوية والرياضية والاجتماعية على قياس السلوك من خلال استجابات الفرد ، وبذلك يمكن استنتاج النمط المميز لهذا السلوك ، لذا نعتمد على الاستدلال الإحصائي وليس على الإحصاء الوصفي .
والثبات معناه أن الاختبار موثوق به ويعتمد عليه ، كما يعنى الاستقرار.
الطرق الإحصائية لتعيين معامل الثبات .

أولاً: طريقة تطبيق الاختبار إعادة التطبيق Test – Retest

وتتم عن طريق إجراء معامل الارتباط بين التطبيق الأول والتطبيق الثانى باستخدام معامل الارتباط المناسب للبيانات ومن بينها ما يلى :

- ١- معادلة سبيرمان - براون Spearman – Brown
- ٢- معادلة بيرسون Pearson

ثانياً: طريقة التجزئة النصفية Split half.

وتتم عن طريق معامل الارتباط بين اجزاء الاختبار واما ان يكون بإحدى الطرق التالية :

- الأسئلة الفردية والأسئلة الزوجية .
- أجزاء الاختبار .

وفى هذه الحالة تكون قيمة معامل الارتباط مساوية إلى معامل ثبات جزء الاختبار ، ولإستخراج الثبات الكلى يتم تطبيق المعادلة التالية $\frac{r \times 2}{1+r}$ كما يمكن أيضاً استخدام معادلة ألفا لكرونباخ العامة للثبات (Cronbach ALPHA) أو أحد المعادلات التالية طبقاً لنوع البيانات :

Rulon	١- معادلة رولون
Mosier	٢- معادلة موزير
Flanagan	٣- معادلة فلاناجان
Horst	٤- معادلة هورست
Guttman	٥- معادلة جتمان
H. Gullikson	٦- معادلة جلكسون

ثالثاً: طريقة الصورتين المتكافئتين **parallel test**

وفيها يستخدم الباحث صيغتين متكافئتين للاختبار الذي يطبق على نفس المجموعة من الأفراد ، ثم حساب معامل الارتباط بين مجموع درجتي الصيغتين أو الصورتين .

ملحوظة :

يستخدم مع أولاً وثانياً وثالثاً طريقة معاملات الارتباط السابق ذكرهم في الفصل الرابع ثانياً .

رابعاً: طريق تحليل التباين **Analysis of variance**

وهذه الطريقة تعتمد في أساسها على تحليل اسئلة الاختبار ودراسة تباين تلك الاسئلة وطريقة تحليل التباين استعان بها كودر G.F.Kuder وريتشاردسون M.W.Richardson .

الخطوات التطبيقية لتعيين معامل الثبات بالتجزئة النصفية لألفا-كرونباخ

Alfa Cronbach.

(١) فتح برنامج الاحصاء **statisica** بإحدى الطرق التي تم شرحها سابقاً .

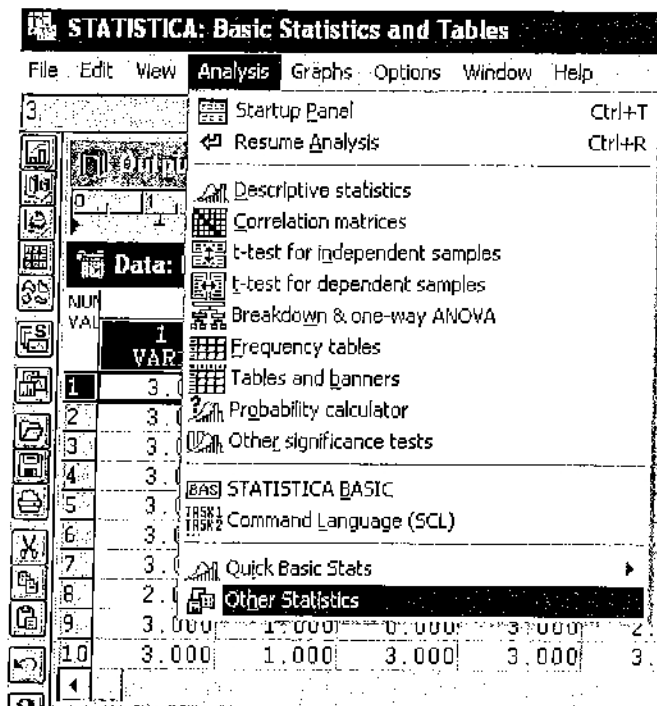
(٢) إدخال البيانات المراد معالجتها . كما في شكل (٤-٦٦) .

Data: NEW12.STA 103 * 39c

	1 VAR1	2 NEWVAR2	3 NEWVAR3	4 NEWVAR4	5 NEWVAR5	6 NEWVAR6	7 NEWVAR7	8 NEWVAR8	9 NEWVAR9	10 NEWVAR10
1	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
2	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	2.000	0.000	0.000	3.000	3.000
3	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	1.000	2.000	2.000	3.000
4	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	2.000	3.000
5	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	1.000	2.000	2.000	3.000
6	3.000	3.000	3.000	2.000	2.000	3.000	1.000	1.000	1.000	2.000
7	3.000	2.000	3.000	3.000	1.000	1.000	3.000	2.000	1.000	3.000
8	2.000	0.000	0.000	0.000	3.000	1.000	2.000	3.000	0.000	3.000
9	3.000	1.000	0.000	3.000	2.000	2.000	1.000	3.000	3.000	2.000
10	3.000	1.000	3.000	3.000	3.000	3.000	1.000	2.000	1.000	2.000

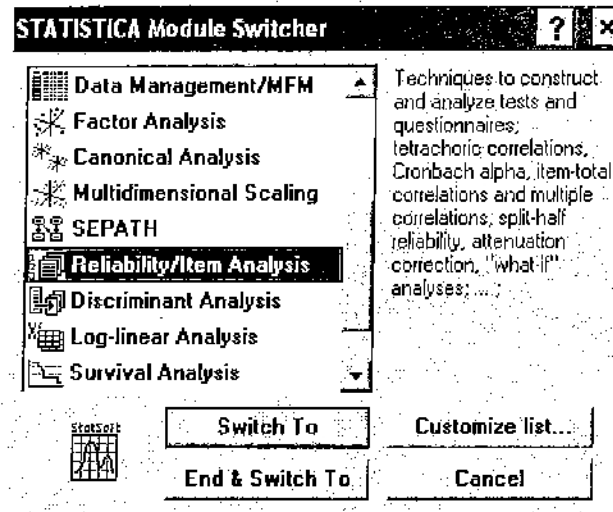
شكل (٦٦-٤)

٣) من قائمة التحليل فتح البرنامج على إحصاءات أخرى (other statistics) كما بالشكل (٦٧-٤)

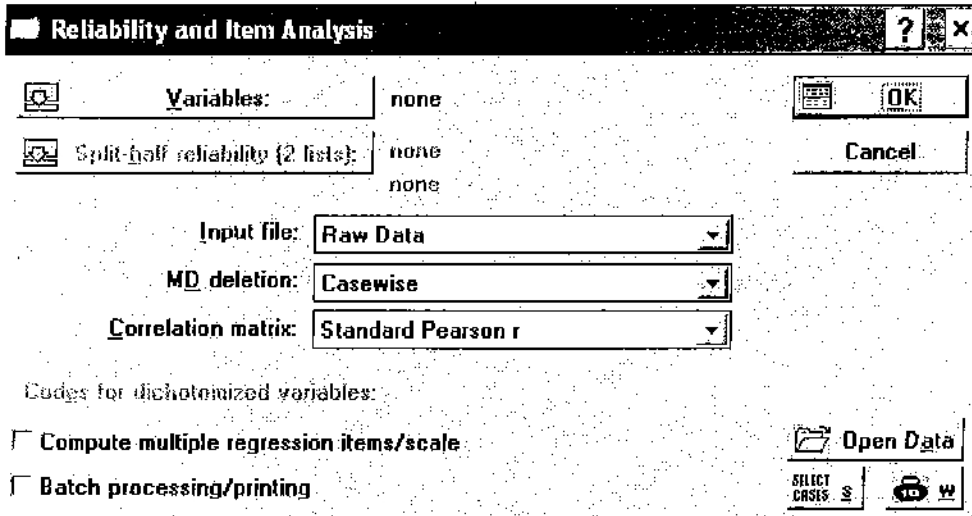


شكل (٦٧-٤)

٤) سوف تظهر الشاشة الموجودة بالشكل (٦٨-٤) ومنها تختار الثبات (reliability) والضغط عليها لتظهر الشاشة (٦٩-٤).

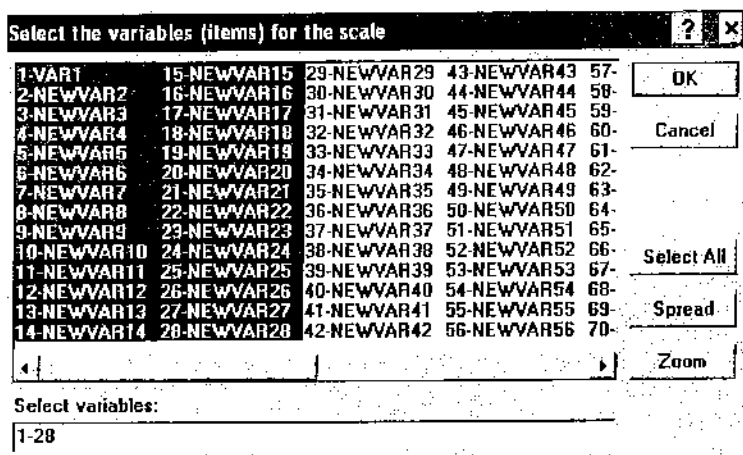


شكل (٦٨-٤)



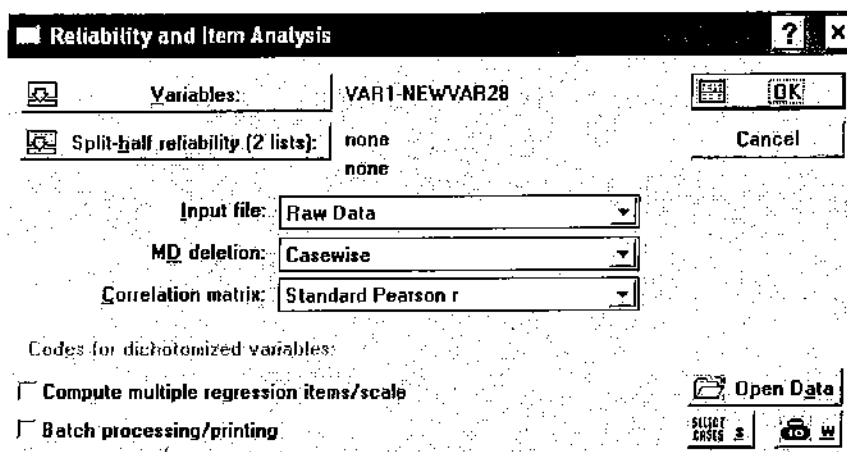
شكل (٦٩-٤)

٥) من الشاشة (٤-٦٩) الضغط على متغير (variable) لتحديد المتغيرات المراد معالجتها ، كما بالشكل (٤-٧٠) .



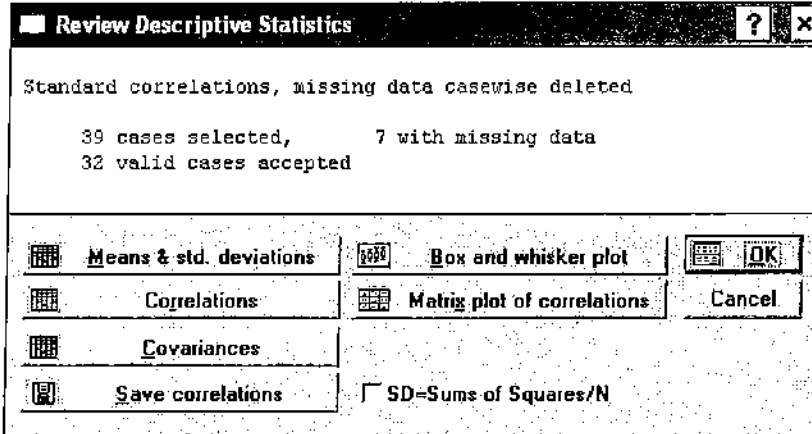
شكل (٤-٧٠)

٦) بعد اختيار المتغيرات يتم الضغط على OK ، لتظهر الشاشة شكل (٤-٧١)

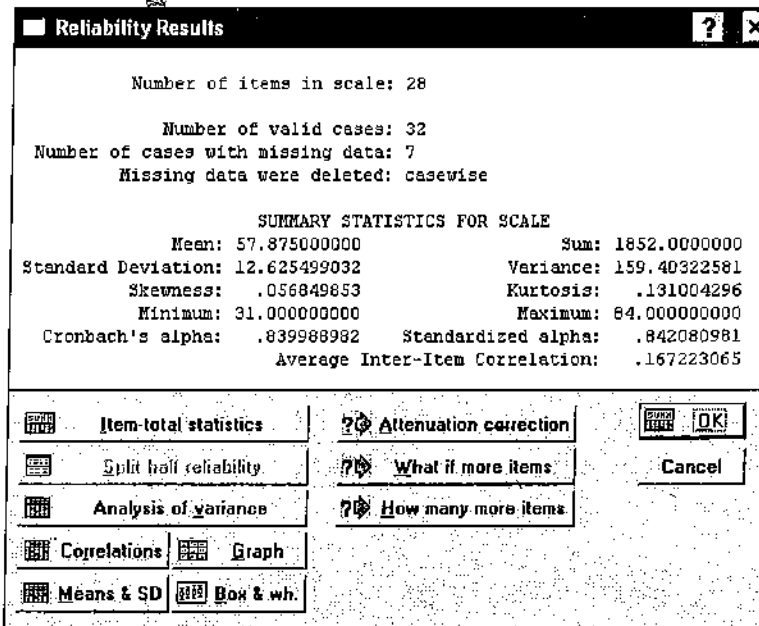


شكل (٤-٧١)

(٧) سوف تظهر الشاشة شكل (٧٢-٤) والتي توضح المتوسط والانحراف المعياري ، ويتم الضغط على ok لتظهر الشاشة (٧٣-٤)



شكل (٧٢-٤)



شكل (٧٣-٤)

٨) يتضح من الشكل (٧٣-٤) جميع البيانات الخاصة بالثبات لهذه الطريقة. والشكل (٧٤-٤) يوضح النتائج التي يتم استخراجها بواسطة البرنامج لطباعتها .

Output: D:\NEW.RTF

Number of valid cases:	32
Number of cases with missing data:	7

Summary statistics for scale:

Mean: 57.875000000	Sum: 1852.0000000
Standard Deviation: 12.426659849	Variance: 154.42187500
Skewness: .056849853	Kurtosis: .131004296
Minimum: 31.000000000	Maximum: 64.000000000

STATISTICA: Reliability and Item Analysis

10-06-05 16:30 PAGE

H.B

Output: D:\NEW.RTF

STAT. Analysis of Variance (new12.sta)

RELIABL.

ANALYSIS

Effect	Sums of Squares	df	Mean Square	F	p
Between Subjects	176.4821	31	5.692972		
Within Subjects	815.5000	864	.943866		
Between Items	53.0446	27	1.964616	2.156695	.000620
Residual	762.4554	837	.910938		
Total	991.9821	895			

(٧٤-٤)

٩) يتم وضع النتائج السابقة في جدول في متن الرسالة .

الخطوات التطبيقية لتعيين معامل الثبات بطريقة تحليل التباين .

١- يتم الرجوع إلى الشاشة شكل (٧٣-٤) .

٢- الضغط على تحليل التباين analysis of variance .

٣- بعد ذلك تظهر الشاشة شكل (٧٥-٤)

STATISTICA: Reliability and Item Analysis - [Analysis of Variance (new11.sta)]						
File Edit View Analysis Graphs Options Window Help						
41.6	Columns	Rows				
RELIAB. ANALYSIS	Sums of Squares	df	Mean Square	F	p	
Between Subjects	41.6000	9	4.62222			
Within Subjects	142.0000	30	4.73333			
Between Items	24.0000	3	8.00000	1.50437	.18700	
Residual	117.2000	27	4.33704			
Total	163.6000	39				

شكل (٧٥-٤)

٤- ويمكن طبع النتائج كما في شكل (٧٦-٤).

STAT. Analysis of Variance
(new12.sta)
RELIAB. ANALYSIS

Effect	Sums of Squares p	df	Mean Square	F
Between Subjects	176.4821	31	5.692972	
Within Subjects	815.5000	864	.943866	
Between Items	53.0446 .000620	27	1.964616	2.156695
Residual	762.4554	837	.910938	
Total	991.9821	895		

شكل (٧٦-٤)

٥- يتم وضع النتائج في جدول ويوضع داخل متن الرسالة، جدول (١١-٤).

جدول (١١-٤)

الثبات بطريقة تحليل التباين

مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف
بين المجموعات	٦٠	١٥٧,٣٥	٢,٦٢	٨٦,١٧
داخل المجموعات	١١٥٩	٢٣٥٥,٣٥	٢,٠٣	
بين المتغيرات	١٩	١٣٨٨,٥٣	٧٣,٠٨	
البواقي	١١٤٠	٩٦٦,٨٢	٠,٨٥	
المجموع	١٢١٩	٢٥١٢,٧٠		

ويتم تفسير هذا الجدول طبقاً للنتائج الواردة به .

تحليل التباين في اتجاهين

Tow – way Analysis

تحليل التباين في اتجاه واحد والذي يقوم فيها الباحث بتحليل متغير واحد مستقل وآخر غير مستقل (تابع) أما تحليل التباين في اتجاهين (ثنائي الاتجاه) وإن هذا النوع يسمح بتحليل متغيرين مستقلين على متغير تابع والخطوات التالية توضح كيفية إجراء تحليل التباين في اتجاهين باستخدام برنامج الاحصاء . statistics

مثال :

أراد باحث القيام بتحليل التباين بين ثلاث مستويات للقلق (منخفض - متوسط - عالي) وثلاث مستويات من اللياقة البدنية (ممتاز - متوسط - ضعيف) وكانت البيانات الخام كما في الجدول (٤-١٢) .

جدول (٤-١٢)

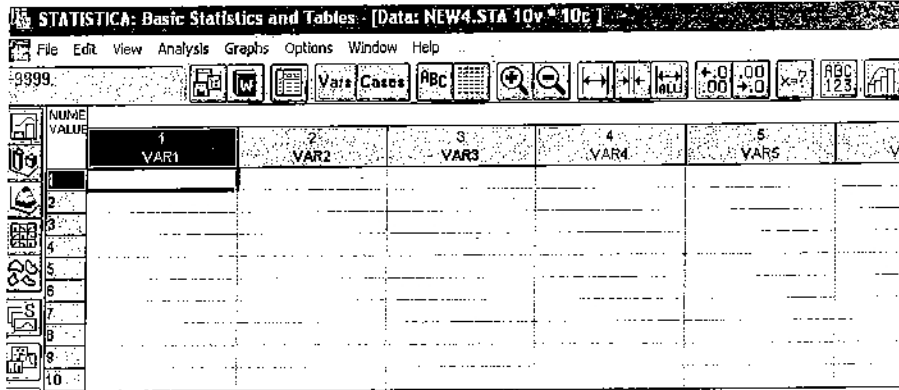
المستوى	قلق منخفض	قلق متوسط	قلق عالي
ممتاز	٧٥	١٢	٢٧
	٨٠	١٠	٣٢
	٧٩	١٩	٤٠
	٩٣	١٨	٣٥
	٨٤	١٨	٣٨
	٨٥	١٥	٢٩
	٧٩	١٧	٢٧
	٩٠	٢٠	٢٥

تابع جدول (٤-١٢)

٦٠	١٩	٦٠	متوسط
٧٠	١٧	٤٠	
٧٣	١٠	٥٥	
٦٨	٩	٥٠	
٧١	١٥	٤٢	
٧٩	١٢	٥٧	
٦٤	١٣	٥٩	
٦٢	١٣	٤٦	
٨٧	١١	٢٢	ضعيف
٩٠	١٤	٤٠	
٧٩	١٤	٣٠	
٨٥	٩	٣٧	
٨٤	٧	٣٥	
٨١	٢٠	١٨	
٧٤	١٧	٣٢	
٩١	١٦	٢٥	

ويتم إتباع الخطوات التالية لإجراء تحليل التباين في اتجاهين على البرنامج:

١- فتح ملف جديد كما في شكل (٤-٧٧)



شكل (٤-٧٧)

٢- زيادة عدد الخلايا سواء كانت متغيرات (Vars) أو حالات (cases) على حسب عدد المتغيرات وعدد أفراد العينة التي يتم عليها تطبيق الدراسة (وقد سبق شرح طريقة زيادة المتغيرات والحالات) .

٣- إدخال البيانات المراد معالجتها على الشاشة شكل (٤-٧٧) وبعد الانتهاء من إدخال البيانات يتم حفظها تحت أي اسم وليكن (Data file tow way) على سبيل المثال ، والشاشة التالية توضح البيانات كما في شكل (٤-٧٨) والمثال السابق يوضح أن عدد المتغيرات (١٠) وان عدد الحالات (٧٢) حالة.

ملحوظة :

يجب مراجعة البيانات بدقة بعد ادخالها إلى جهاز الحاسب حتى يمكن الاطمئنان للنتائج النهائية للتحليل. وفي الشكل (٤-٧٨) يتضح أن العمود (١) يحتوى على البيانات المراد معالجتها ، والعمود (٢) يمثل مجموعات القلق (منخفض - متوسط - عالي) ، والعمود (٣) تمثل اللياقة البدنية (ممتاز - متوسط - ضعيف) .

STATISTICA: Basic Statistics and Tables

File Edit View Analysis Graphs Options Window Help

9999

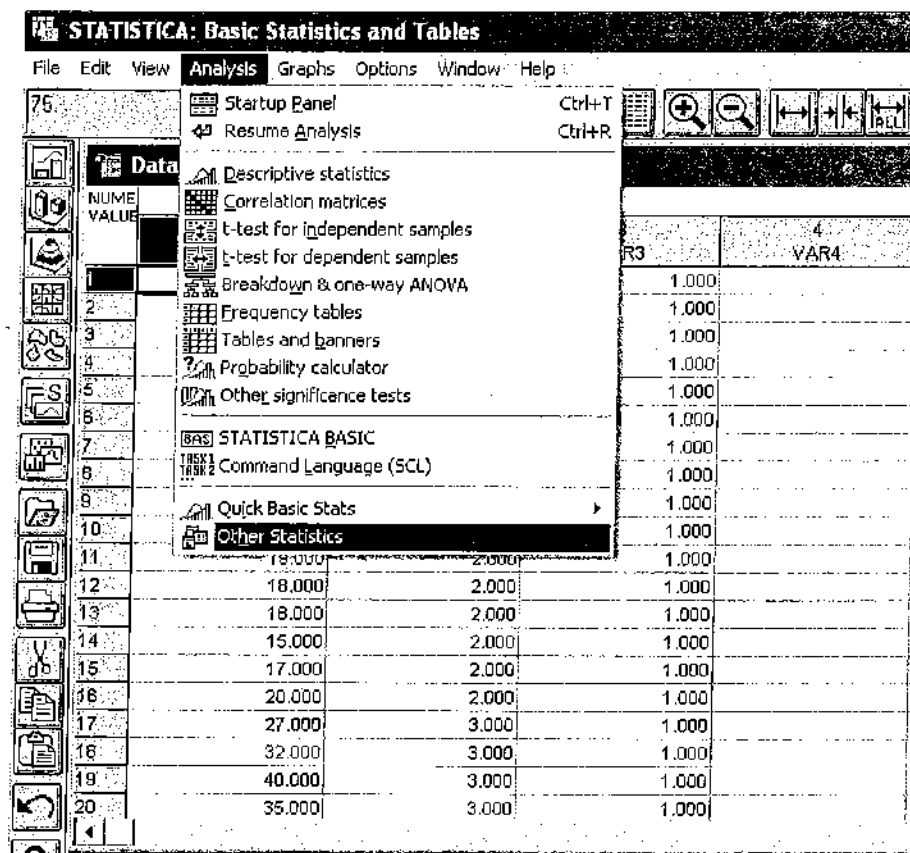
Vars Cases ABC

Data: NEW4.STA 10v * 72c

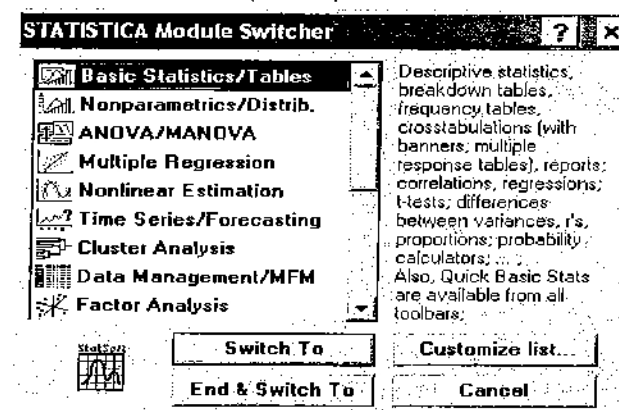
NUME VALUE	1 VAR1	2 VAR2	3 VAR3	4 VAR4
1	75.000	1.000	1.000	
2	80.000	1.000	1.000	
3	78.000	1.000	1.000	
4	93.000	1.000	1.000	
5	84.000	1.000	1.000	
6	85.000	1.000	1.000	
7	79.000	1.000	1.000	
8	90.000	1.000	1.000	
9	12.000	2.000	1.000	
10	10.000	2.000	1.000	
11	19.000	2.000	1.000	
12	18.000	2.000	1.000	
13	18.000	2.000	1.000	
14	15.000	2.000	1.000	
15	17.000	2.000	1.000	
16	20.000	2.000	1.000	
17	27.000	3.000	1.000	
18	32.000	3.000	1.000	
19	40.000	3.000	1.000	
20	35.000	3.000	1.000	

شكل (٧٨-٤)

٤- يتم الضغط على الأمر Analysis ، ثم اختيار الأمر (Other statistics) كما في الشكل (٧٩-٤) ، حيث تظهر الشاشة التي يمكن منها اختيار الامر (ANOVA / MANOVA) كما في الشكل (٨٠-٤) والضغط على الامر (switch to) .

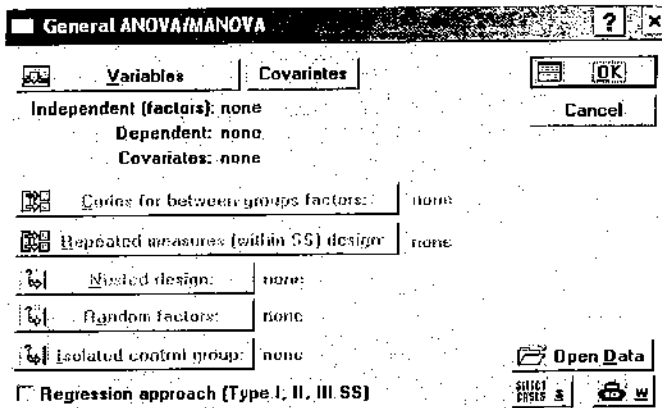


شكل (٧٩-٤)

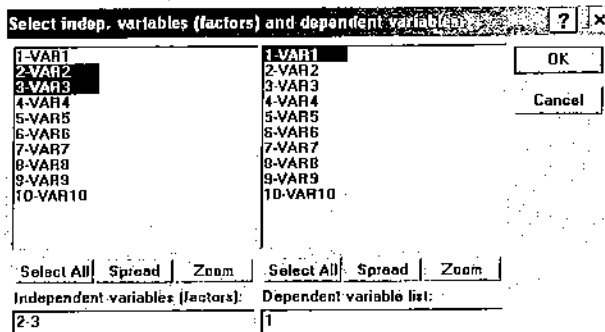


شكل (٨٠-٤)

٥- تظهر الشاشة التالية كما فى شكل (٨١-٤) حيث يتم اختيار الامر (Variables) ، لتظهر الشاشة شكل (٨٢-٤) والتي يتم فيها اختيار المتغيرات المراد اخضاعها للمعالجة الاحصائية بطريقة تحليل التباين فى اتجاهين حيث تظهر المتغيرات على شكل مجموعتين يتم اختيار المستقلة من المجموعة التى على اليسار والتى تسمى (independent variables) مثلا يتم اختيار متغير رقم ٢ ، ٣ ، ومن المجموعة التى على اليمين اختيار المتغير رقم (١) ، وبعد الانتهاء من الاختيار يتم الضغط على الأمر (Ok) حيث يعود البرنامج مباشرة إلى الشاشة الموجودة فى الشكل (٨١-٤) ومن خلال هذه الشاشة يتم الضغط مباشرة على الامر (OK).

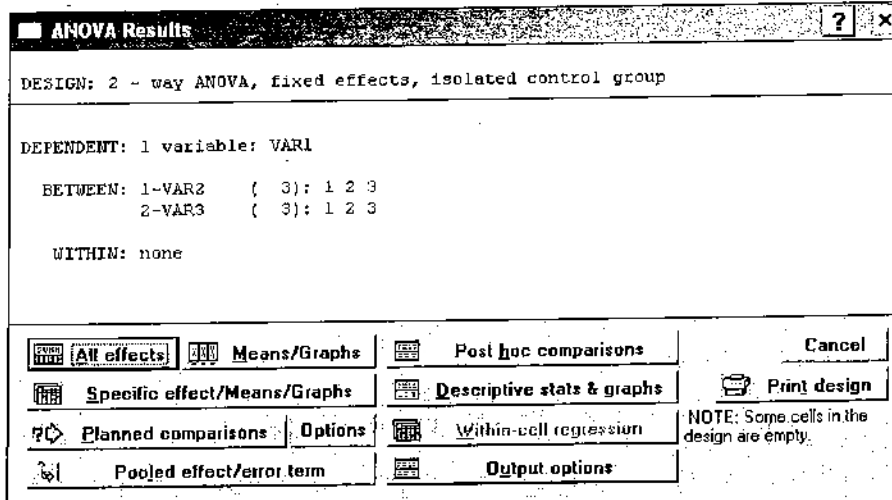


شكل (٨١-٤)



شكل (٨٢-٤)

بعد الخطوة السابقة سوف تظهر الشاشة التالية مباشرة كما فى الشكل (٨٣-٤) والتي يتم الضغط داخلها على الامر (All Effects) لتظهر النتائج على الشاشة كما فى الشكل (٨٤-٤).



شكل (٨٣-٤)

٦- تظهر النتائج كما فى الشكل (٨٤-٤)

STATISTICA: ANOVAMANOVA - [Summary of all Effects; design: (new4.sta)]						
Effect	df	MS	df	MS	F	p-level
1	2	15473.93	63	33.19444	466.1602	0.000000
2	2	22.39	63	33.19444	.6745	.513063
12	4	5738.47	63	33.19444	172.8745	0.000000

شكل (٨٤-٤)

٧- ويمكن طباعة النتائج كما فى الشكل (٨٥-٤) ، ثم تفرغها فى جدول كما يلى :

Statistica : ANOVA / manova 01-07-04 15.23 Page 6
Data file : new3 .sta (72 cases with 10 variables)
Stat . Summary of all Effects; design (new3.sta)
General 1-ver2, 2-var3

Effect	Effect	ms	df	ms	f	p-level
		Effect	error	error		
1	2"	15473.93*	63*	33.19444*	466.1602*	0.000000*
2	2	22.39	63	33.19444	.6745	.513063
12	4"	5738.47*	63*	33.19444*	172.8745*	0.000000*

شكل (٨٥-٤)

جدول (٤-١٣)

تحليل التباين في اتجاهين لمتغيرات البحث

(ن = ٧٢)

مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	ايتا ^٢
بين الصفوف	٢	٣٠٩٤٧,٨٧	١٥٤٧٣,٩٣	٤٦٦,١٦	٠,٠٠٠١	٠,٥٧
بين الطرق	٢	٤٤,٧٨	٢٢,٣٩	٠,٦٧	غير دال	٠,٠٠٠٨
التفاعل	٤	٢٢٩٥٣,٨٨	٥٧٣٨,٤٧	١٧٢,٨٧	٠,٠٠٠١	٠,٤٢
الخطأ	٦٣	٢٠٠,٩٧	٣,١٩			

قيمة "ف" الجدولية عند درجتى حرية ٦٣,٢ ومستوى دلالة ٠,٠١ = ٤,٩٨ ومستوى دلالة ٠,٠٥ = ٣,١٥

قيمة "ف" الجدولية عند درجتى حرية ٦٣,٤ ومستوى دلالة ٠,٠١ = ٣,٦٥ ومستوى دلالة ٠,٠٥ = ٢,٥٢

ينتضح من الجدول (٤-١٣) ما يلى :

- ١- توجد فروق دالة احصائيا بين المستويات الثلاثة للقلق .
- ٢- توجد فروق للتفاعل بين مستويات اللياقة البدنية والمستويات الثلاثة للقلق.
- ٣- لا توجد فروق بين الطرق مستويات اللياقة البدنية.

ملحوظة هامة :

- * البرنامج المستخدم لا يستخرج القيم الخاصة بمجموع المربعات حيث يتم الحصول عليها باستخدام الآلة الحاسبة وذلك عن طريق المعادلة التالية :
- مجموع المربعات = درجات الحرية × متوسط المربعات
- * البرنامج المستخدم يستخرج القيمة الحرجة والتي تتمثل في (P-level) وهي بالطبع اكبر من القيمة الجدولية المذكورة اسفل الجدول بكثير .

٨- وحيث أن قيمة " ف " بين مستويات اللياقة البدنية والتفاعل دالة إحصائياً ولأن قيمتها كبيرة إلى حد ما لذا يمكن تطبيق اختبار قوة التأثير طبقاً للمعادلة التالية .

$$\text{إتيا}^2 = \frac{\text{مجموع المربعات بين المعالجات}}{\text{المجموع الكلي للمربعات}}$$

$$\text{إتيا}^2 \text{ بين مستويات القلق} = \frac{30947,86}{56037,49} = 0,55 \text{ وهذا تأثير قوى .}$$

$$\text{إتيا}^2 \text{ بين مستويات اللياقة البدنية} = \frac{44,78}{56037,49} = 0,0008 \text{ وهذا تأثير ضعيف .}$$

$$\text{إتيا}^2 \text{ بين التفاعل} = \frac{22953,88}{56037,49} = 0,41 \text{ وهذا تأثير متوسط .}$$

اختيار الطريقة المناسبة من طرق المقارنات المتعددة :

يذكر صلاح مراد (٢٠٠٠) في هذا الصدد ما يلي :

من الملاحظ أن كثير من مستخدمي طرق المقارنات المتعددة يقعون في حيرة كبيرة عند اختيارهم لطريقة دون الأخرى ، ولكننا سوف نقدم مقترحات قد تفيد في هذا الشأن وهي :

أ - تعطي بعض الطرق مستوى عال من النتائج الخاطئة أو مستوى عال

من خطأ النوع الأول أكثر من المطلوب مثل طريقتي "ت" و "دكان".

ب- إذا كان حجم العينة أكبر من ١٥ فيمكن الاختيار بين طريقتي "تيوكي أو

"شيفيه" وذلك لأن مستوى الخطأ فيها متقارب ، وقد أوصى "شيفيه"

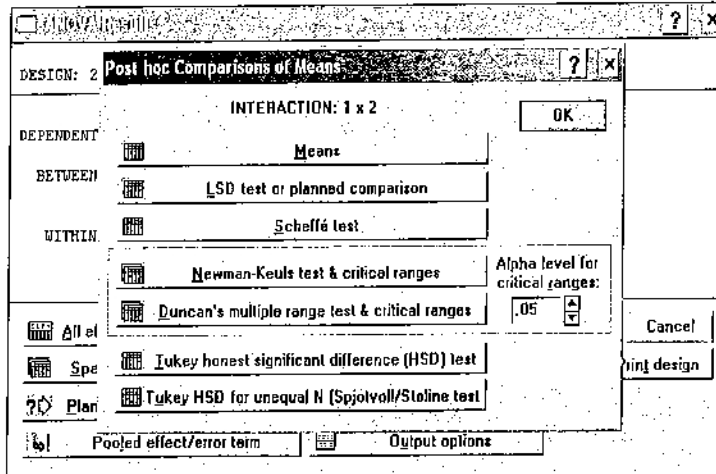
باستخدام طريقة تيوكي في حالة عدم وجود فروق دالة من طريقة شيفيه

، وبصفة عامة في هذه الحالة يفضل استخدام طريقة "تيوكي" لأن طريقة "شيفيه" متحفظة أكثر من اللازم.

ج- إذا كان حجم المجموعة أكبر من ٢٠ وكانت عدد المقارنات بين المتوسطات أقل من عدد المقارنات الممكنة فيفضل استخدام طريقة "بونفرني" Bonfreni لأنها أكثر قوة في هذه الحالة عن طريقتي "تيوكي" أو "شيفيه".

د- إذا كانت المقارنات بين مجموعات تجريبية وأخرى ضابطه ، يفضل استخدام طريقة "ضنت" Dunnett لأنها أكثر ملاءمة لهذه الحالة.
هـ - إذا كان حجم المجموعات أكثر من ٢٠ فردا والمتوسطات قريبة من بعضها أي أن الفروق قليلة فيمكن استخدام اختبار "ت" أو ما يسمى L.S.D.

٩- في حالة دلالة الفروق في تحليل التباين أي أن قيمة "ف" المحسوبة أكبر من "ف" الجدولية يجب أن يتم عمل مقارنات بين المجموعات المختلفة حتى يمكن التعرف على الفرق وفي أي اتجاه . ولعمل هذه المقارنات يجب اختيار انسب الطرق والتي تتناسب وأهداف وفروض البحث حيث يوجد العديد من الطرق لعمل هذه المقارنات كم يظهر في الشكل (٤-٨٦).



شكل (٤-٨٦)

ويحتوى بالترتيب من اعلى إلى اسفل على ما يلى :

Mean

أ- المتوسط الحسابى

L.S.D test or planned comparison

ب- اقل فرق معنوى

Scheffe test

ج- اختبار شيفيه

Newman - Keuls test & critical ranges

د- اختبار نيومان

Duncan's multiple rang & critical ranges

هـ - اختبار دنكان

و- اختبار تيوكى للعينات المختلفة (أدق فرق معنوى للعينات المتساوية)

Tukey honest significant difference (H.S.D) test .

ز- اختبار تيوكى للعينات المتساوية (أدق فرق معنوى للعينات غير المتساوية)

Tukey (H.S.D) for unequal N. (spiotvoll / stoline test)

١٠- ومن خلال الضغط على أى اختبار من الاختبارات السابق ذكرها فى

الشكل (٤-٨٦) يقوم البرنامج بحساب قيمة الاختبار والاشكال التالية توضح

مثال لاختبار LSD.

١١- عمل جدول لتوضع فيه النتائج حيث يتم قرائتها طبقا لمتغيرات وأهداف

وفروض البحث .

جدول (٤-١٤)

المقارنة بين متوسطات المجموعات باستخدام

اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D)

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	المجموعة المتوسطة
٨٣,٨٨	٦٨,٣٨	٣١,٦٣	١٣,٥٠	١٣,٥٠	١٦,١٣	٢٩,٨٨	٥١,١٣	٨٣	
									١
								*	٢
							*	*	٣
						*	*	*	٤
					×	*	*	*	٥
				×	×	*	*	*	٦
			*	*	*	×	*	*	٧
		*	*	*	*	*	*	*	٨
	*	*	*	*	*	*	*	×	٩

* = دال × = غير دال

يتضح من الجدول (٤-١٣)

- ١- يتم التعليق أو قراءة الجدول طبقا لاتجاه الدلالة الموضح بالجدول . حيث أن بعض الباحثين يقوم بتفسير النتائج الدالة فقط ، في حين أن البعض الآخر يفضل التفسير للنتائج الدالة وغير الدالة . وفيما يلي نموذج للتعليق على الجدول السابق .
- ٢- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعة (١) وكل من المجموعات (٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨) وفي اتجاه المجموعة (١) حيث ان متوسطها اعلى من متوسط باقي المجموعات
- ٣- لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعة (١) والمجموعة (٩)
- ٤- يتم قراءة باقي نتائج الجدول بنفس الطريقة .

التحليل العاملي

Factor Analysis

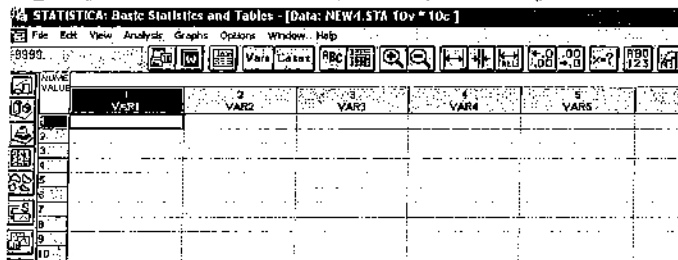
أصبح التحليل العاملي يحتل مكانة هامة في البحوث بمختلف أنواعها ، حيث أن هذه العلوم تخضع لكثير من المتغيرات المتداخلة ، التي يكون بينها مجموعة من الارتباطات السلبية أو الإيجابية .

والتحليل العاملي من الأساليب الإحصائية صعبة التنفيذ يدويا بالآلات الحاسبة الصغيرة أو حتى المتقدمة ، ولذا لاقى صعوبة في استخدامه في بداية ظهوره ، بل كان من المستحيل القيام به ولكن مع التطور الهائل في أجهزة الكمبيوتر وبرامجها، فقد أدى ذلك إلى زيادة الاهتمام بهذا الأسلوب الإحصائي وأصبح استخدام واسع الانتشار في كافة العلوم التي تعتمد على النتائج الإحصائية كما أن التطورات الحديثة ألي حل الكثير من التناقضات التي نشأت في بداية استخدام هذا النوع من التحليل .

والتحليل العاملي أسلوب إحصائي يساعد الباحث في دراسة المتغيرات المختلفة بقصد إرجاعها إلى أهم العوامل التي أثرت فيها ، فمن المعروف أن أي ظاهرة من الظواهر تنتج من عدة عوامل كثيرة ، وتعتبر الظاهرة محصلة لهذه العامل جميعا والمثال التالي بياناته غير حقيقية.

الخطوات التطبيقية للتحليل العاملي

- 1- فتح ملف جديد كما في الشكل (٤-٨٧) وكما سبق شرحه في فتح ملف جديد .

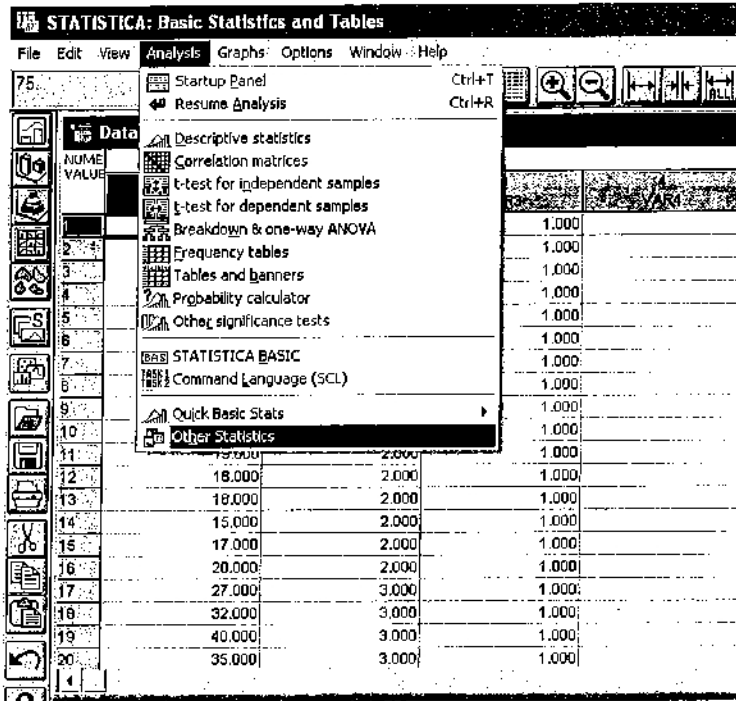


شكل (٤-٨٧)

٢- زيادة عدد المتغيرات وأيضا عدد الحالات بما يتناسب والبيانات المراد معالجتها إحصائيا كما تم شرحها سابقا .

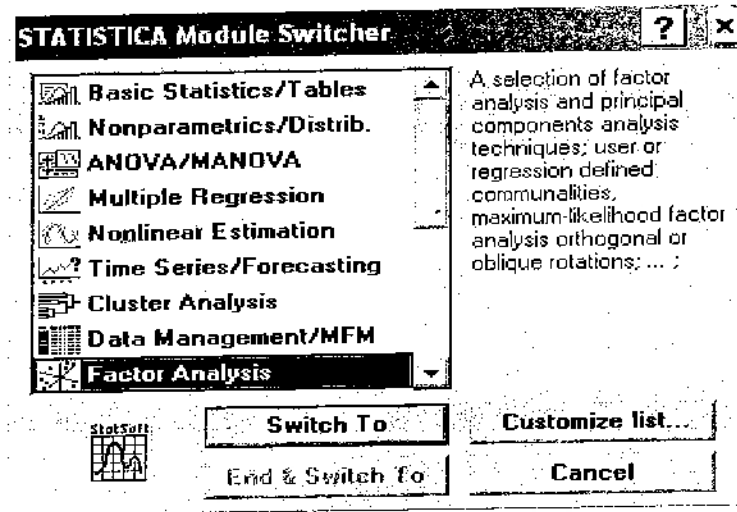
٣- إدخال البيانات المراد معالجتها إلى الكمبيوتر ، ثم بعد ذلك حفظ الملف تحت اسم مناسب مثلا (Data File Factor. Sta) وقبل الحفظ يجب مراجعة البيانات بكل دقة بعد إدخالها للكمبيوتر حتى لا يحدث خطأ في عملية التحليل ومن ثم تكون النتائج غير واقعية .

٤- من علي مسطرة الأوامر يتم الضغط علي (Analysis) حيث تظهر الشاشة شكل (٨٨-٤) ومنها يتم الضغط على other statistics، لتظهر الشاشة شكل (٨٩-٤).



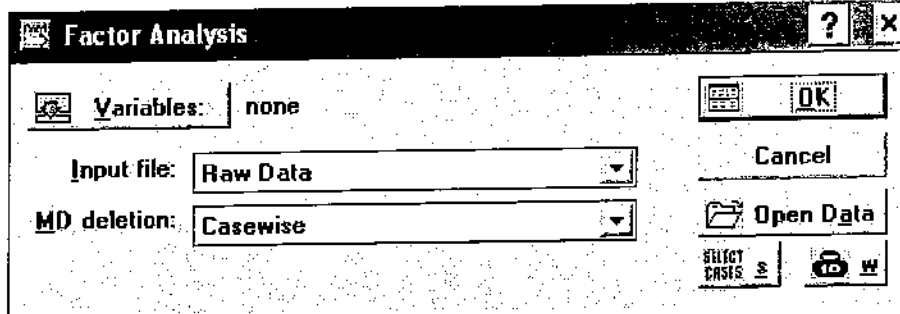
شكل (٨٨-٤)

٥- من خلال الشاشة شكل (٨٩-٤) ومن قائمة المعاملات الإحصائية يتم البحث عن (Factor Analysis) ثم يتم الضغط عليه .



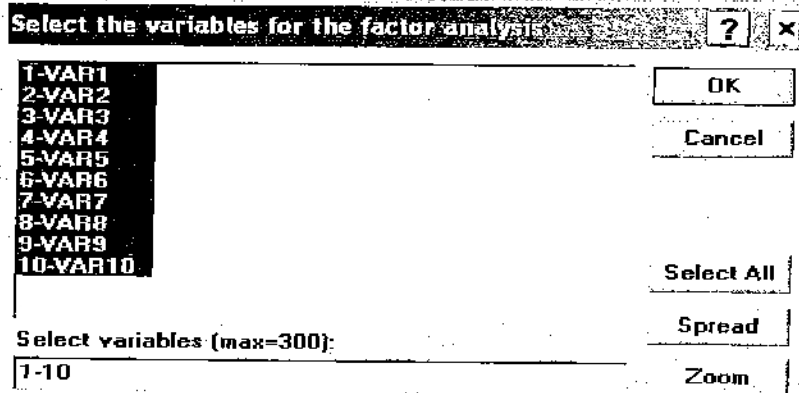
شكل (٨٩-٤)

٦- الضغط علي الأمر (switch To) كما في الشكل (٨٩-٤). لتظهر الشاشة شكل (٩٠-٤) والتي تحمل امر المتغيرات .



شكل (٩٠-٤)

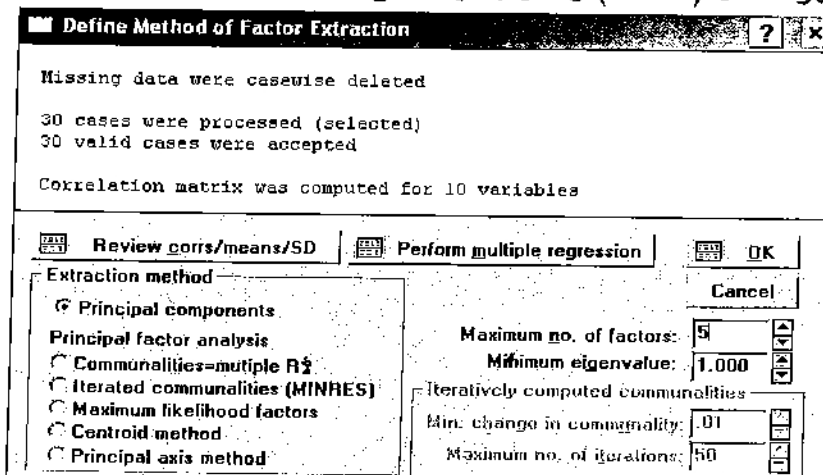
٧- يتم النقر علي الأمر Variables سوف تظهر الشاشة التالية شكل (٩١-٤) حيث تم فيها تظليل المتغيرات التي يراد إخضاعها للمعالجة الإحصائية ، ويلاحظ انه قد تم اختيار جميع المتغيرات وعددهم (١٠) متغيرات ثم بعد ذلك يتم الضغط علي الأمر ok .



شكل (٩١-٤)

٨- بعد أن يتم تحديد المتغيرات المختارة كما في الشكل (٩١-٤) والضغط علي الأمر OK حيث تظهر الشاشة الموجودة في الشكل (٩٠-٤) مرة أخرى ليتم النقر داخلها على الأمر OK.

٩- يظهر الشكل (٩٢-٤) والذي يحتوى على البيانات التالية :



شكل (٩٢-٤)

أ - على اليسار طرق التحليل العاملي وأهمها وأكثرهم شيوعاً طريقة Principal Components وهناك طرق أخرى للتحليل العاملي يمكن الرجوع إليها

من خلال المرجع (مصطفى باهي ، محمود عنان، حسني عز الدين ، التحليل العاملي ، ٢٠٠٢) .

ب - على اليمين يوجد مربع Maximum no of Factor وهو يعنى أقصى عدد من المتغيرات ، ويقابله رقم (٢) وهو الرقم الذي يضعه البرنامج اتوماتيكيا ، ولكن على الباحث أن يحدد في هذا المربع عدد العوامل المفترضة بالنسبة له وفقا لطبيعة البحث ، مثال : تم وضع رقم (٥) في هذه الخانة كما يتضح من شكل (٩٢-٤) ، اما المربع الثاني Minimum eigenvalue وهو يعنى الحد الأدنى من العوامل ويقابله الرقم (١) ويترك كما هو ثم يتم بعد الضغط على الأمر (OK).

ج - فى داخل شكل (٩٢-٤) توجد باقى الطرق الخاصة بالتحليل العاملي.
١٠- تظهر الشاشة كما فى الشكل (٩٣-٤) وفيها ملخص للعمليات المبدئية للتحليل العاملي حيث يتضح فيها ما يلى :

Factor Analysis Results

Number of variables: 10
 Method: Principal components
 log(10) determinant of correlation matrix: -8.1561
 NOTE: The correlation matrix was slightly modified
 Number of factors extracted: 2
 Eigenvalues: 6.09136 2.85151

Explained variance

☒ Eigenvalues ☐ Score plot
☐ Communalities ☐ Reproduced/residual cons.
☐ Goodness of fit test

Factor loadings

☒ Factor rotation: Unrotated ☐ Plot of loadings, 2D
☐ Hierarchical analysis of oblique factors ☐ Plot of loadings, 3D

Factor scores

☒ Factor score coefficients ☐ Factor scores
☐ Review corr/means/SD ☐ Multiple regression

شكل (٩٣-٤)

أ - عدد المتغيرات (١٠) Number of Variables

ب - الطريقة الأساسية للمعالجة Method Principle Components

ج - لوغاريتم (١٠) لمصفوفة الارتباط ١.٢٥٠ (١٠) Log

د - العوامل المستخلصة (٥) عوامل Number Of Factors

١١- عند النقر على الأمر Eigenvalue تظهر نتائج الجذور الكامنة شكل

(٩٤-٤).

STATISTICA: Factor Analysis - [Eigenvalues (new11.sta)]

File Edit View Analysis Graphs Options Window Help

4933933271029 Columns Rows

Value	Eigenval	% total Variance	Cumul. Eigenval	Cumul. %
1	1.749339	34.98679	1.749339	34.98679
2	1.474609	29.49218	3.223948	64.47897

١٢- سوف تظهر الشاشة شكل (٩٥-٤) والتي يمكن من خلالها طبع النتائج

لتفريغها في الجداول الإحصائية .

شكل (٩٤-٤)

File Edit View Character Paragraph Analysis Options Window Help

Ln 167 Col 1 Startup Panel Resume Analysis Courier New

Change Show Window

10 valid cases were accepted
Correlation matrix was computed for 5 variables

Number of variables: 5
Method: Principal components
log(10) determinant of correlation matrix: -.48080
Number of factors extracted: 2
Eigenvalues: 1.74934 1.47461

Value	Eigenval	% total Variance	Cumul. Eigenval	Cumul. %
1	1.749339	34.98679	1.749339	34.98679
2	1.474609	29.49218	3.223949	64.47897

شكل (٩٥-٤)

١١- يتم تفرغ جدول الجذور الكامنة شكل (٤-٩٥) كما يلي :

جدول (٤-١٤)

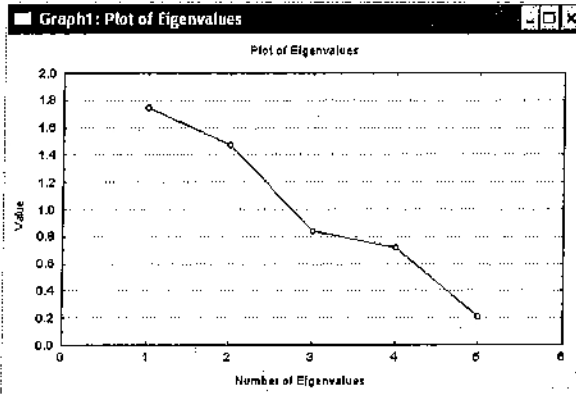
الجذور الكامنة الخاصة بالعوامل

م	المتغيرات	الجذر الكامن	النسبة الدرجة	مجموع الجذور الكامنة	مجموع النسبة الأرتباطية
١	الأول	٢,٣٩	٢٣,٩٢	٢,٣٩	٢٣,٩١
٢	الثاني	١,٩١	١٩,١	٤,٣٠	٤٣,٠١
٣	الثالث	١,٦٦	١٦,٦٥	٥,٩٧	٥٩,٦٦
٤	الرابع	١,١٤	١١,٤٢	٧,١١	٧١,٠٩
٥	الخامس	١,٠٢	١٠,٢٥	٨,١٣	٨١,٣٤

يتضح من الجدول (٤-١٤) :

قيمة الجذور الكامنة ، ونسبة الارتباط التي بلغت (٨١,٣٤) وهي تعني أن أقصى استخلاص للتحليل هو (٨١,٣٤) .

١٢ - عند الضغط علي الأمر scree Plot الموجود بالشكل (٤-٩٣) يظهر رسم بياني كما في شكل (٤-٩٦) وهو يمثل الخط البياني للجذور الكامنة .



شكل (٤-٩٦)

١٣- عند الضغط على الأمر Communalities الموجود بالشكل (٤-٩٣)

، يظهر البيانات كما في الشكل (٤-٩٧) والتي توضح اشتراكيات العوامل .

STATISTICA: Factor Analysis - [Communalities (new11.sta)]			
File Edit View Analysis Graphs Options Window Help			
320787086105	Columns Rows		
FACTOR ANALYSIS	Extraction: Principal components Rotation: Unrotated		
Variable	From 1 Factor	From 2 Factors	Multiple R-Square
VAR1	.539208	.552933	.329315
VAR2	.315877	.648293	.438500
VAR3	.109980	.652385	.345717
VAR4	.288482	.653688	.442826
VAR5	.496013	.716850	.496010

شكل (٤-٩٧)

يوضح الاشتراكيات للعوامل

جدول (٤-١٥)

يوضح الاشتراكيات للعوامل

م	المتغيرات	١	٢	٣	٤	٥	مربع معامل الارتباط المتعدد
١	الأول	٠,٠٥٠	٠,٤٦	٠,٧١	٠,٧١	٠,٨٠	٠,٤٦
٢	الثاني	٠,٢٠	٠,٢١	٠,٣٤	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٣١
٣	الثالث	٠,٠٠١٦	٠,٣١	٠,٤٢	٠,٤٣	٠,٥٦	٠,٩١
٤	الرابع	٠,٤٥	٠,٥٠	٠,٨٢	٠,٨٢	٠,٨٤	٠,٥٤
٥	الخامس	٠,٠٢٢	٠,٣٧	٠,٢٧	٠,٧٧	٠,٨٧	٠,٥٣
٦	السادس	٠,٠١٢	٠,١٠	٠,١٧	٠,٢١	٠,٨٨	٠,١٦
٧	السابع	٠,٨٦	٠,٨٦	٠,٨٦	٠,٩٨	٠,٩٩	٠,٠٠
٨	الثامن	٠,٨٦	٠,٨٦	٠,٨٦	٠,٩٨	٠,٩٩	٠,٢١
٩	التاسع	٠,٣٢	٠,٣٣	٠,٤٢	٠,٦٩	٠,٦٩	٠,٣٠
١٠	العاشر	٠,٠٢٧	٠,٣٠	٠,٦٤	٠,٧٨	٠,٧٨	٠,٤٢

١٤- عند الضغط علي الأمر Reproduced/ residual corrs الموجود بالشكل (٩٣-٤) ، تظهر نتائج مصفوفة البواقي الارتباطية كما فسي شكل (٩٨-٤) ويمكن تفريغها بنفس الطريقة المتبعة في كتابة الجداول الخاصة بالارتباط ومصفوفاته .

Residual Correlations (new11.sta)				
FACTOR ANALYSIS	Extraction: Principal components (Marked residuals are > .100000)			
Variable	VAR1	VAR2	VAR3	
VAR1	.45	-.24	.20	
VAR2	-.24	.35	-.02	
VAR3	.20	-.02	.35	
VAR4	.14	-.20	-.22	
VAR5	.08	.19	.19	

شكل (٩٨-٤)

١٥- عند الضغط علي الأمر Factor Loading الموجود بالشكل (٩٣-٤) تظهر النتائج كما في الشكل (٩٩-٤) وهي عبارة عن التثبيعات للعوامل المستخلصة للعوامل قبل التدوير .

Factor Loadings (Unrotated) (new11.sta)		
FACTOR ANALYSIS	Extraction: Principal components (Marked loadings are > .700000)	
Variable	Factor 1	Factor 2
VAR1	-.734308	-.117155
VAR2	-.561851	.576729
VAR3	.331632	.736482
VAR4	.537086	.604339
VAR5	.704282	-.469720
Expl.Var	1.749339	1.474609
Prp.Totl	.349868	.294922

شكل (٩٩-٤)

١٦- يتم تفريغ الجدول كما يلي :

جدول (٤-١٦)

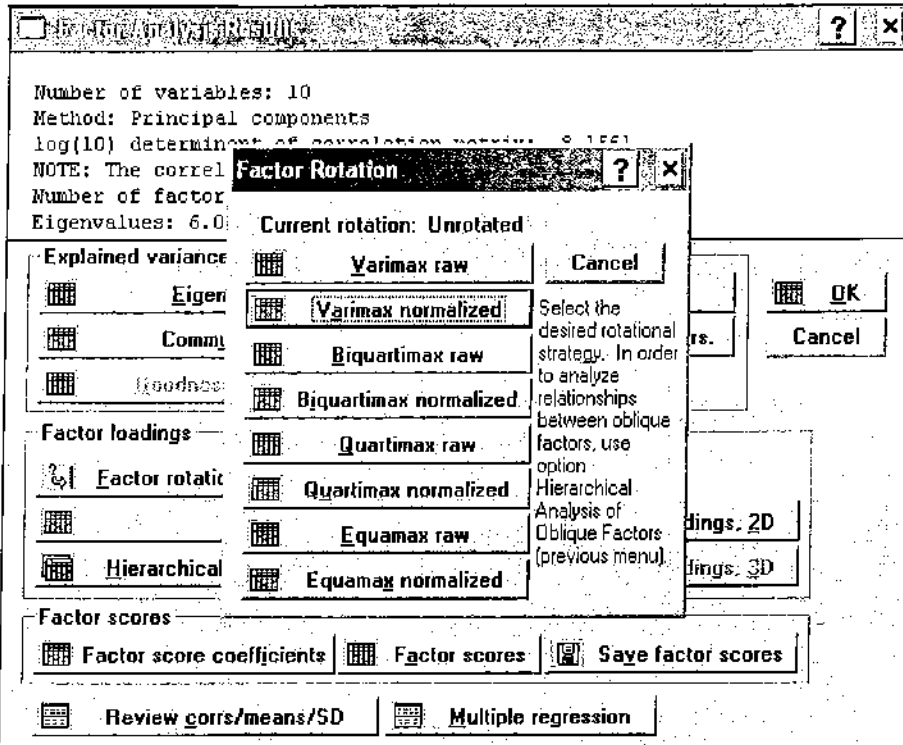
التشيعات قبل التدوير

م	المتغيرات	العامل أول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل الخامس
١	الأول	-٠,٢٢	-٠,٦٤	-٠,٥٠	-٠,٠١	٠,٣٠
٢	الثاني	٠,٤٥	-٠,١٠	-٠,٣٦	٠,٦٤	٠,٣٠
٣	الثالث	-٠,٠٤	-٠,٥٦	-٠,٣٣	-٠,٠٧	- ٠,٣٦
٤	الرابع	-٠,٢١	٠,٦٧	-٠,٦٠	-٠,٠٢	- ٠,١٢
٥	الخامس	-٠,١٥	٠,٥٩	-٠,٥٩	٠,٢٢	- ٠,٣٢
٦	السادس	٠,١١	٠,٣٠	-٠,٢٧	٠,١٨	٠,٨٢
٧	السابع	٠,٩٣	-٠,٠٤	-٠,٠٤	٠,٣٥	- ٠,٠٨
٨	الثامن	٠,٩٣	-٠,٠٤	-٠,٠٤	٠,٣٥	- ٠,٠٨
٩	التاسع	-٠,٥٦	-٠,١٢	٠,٣٠	٠,٥٢	- ٠,٠٤
١٠	العاشر	-٠,١٦	-٠,٥٢	-٠,٥٨	٠,٣٧	- ٠,٠٢
١١	الجذر الكامن	٢,٣٩	١,٩١	١,٦٦	١,١٤	١,٠٣
١٢	النسبة	٠,٢٤	١,٩١	٠,١٧	٠,١١	٠,١٠

يتم تفسير الجدول طبقا لمتطلبات البحث أو الدراسة .

١٧- عند الضغط علي الأمر Factor Rotation الموجود بالشكل (٤-٩٣)

تظهر شاشة كما في الشكل (٤-١٠٠) .



شكل (٤-١٠)

يُظهر هذا الشكل جميع أنواع التدوير سواء المتعامد أو المائل ونقتصر هنا على التدوير المتعامد والنتائج تظهر في شكل (٤-١١).

Factor Loadings (Varimax raw) (new11.sta)		
FACTOR ANALYSIS	Extraction: Principal components (Marked loadings are > .700000)	
Variable	Factor 1	Factor 2
VAR1	.520371	
VAR2	.794753	
VAR3	.171620	
VAR4	-.071930	
VAR5	-.845525	
Expl. Var.	1.652026	
Prp. Totl.	.330405	

شكل (٤-١١)

تشبعات العوامل بعد التدوير المتعامد

١٨- يمكن تفريغ النتائج التي جاءت في شكل (٤-١٠١) كما يلي :

جدول (٤-١٧)

تشبيعات العوامل بعد التدوير المتعامد

٢	المتغيرات	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل الخامس	الاشتراكيات
١	الأول	-٠,١٩	*٠,٨٣	٠,١٧	٠,١٣	-٠,١٥	٠,٨٠
٢	الثاني	٠,١١	٠,٠٨	٠,٠٢	*٠,٨٥	٠,٠٢	٠,٧٥
٣	الثالث	٠,٠٢	٠,٥٦	٠,٠٤	٠,١٥	٠,٤٦	٠,٥٦
٤	الرابع	-٠,١٧	-٠,٠٧	*-٠,٨٧	٠,١١	-٠,١٦	٠,٨٤
٥	الخامس	-٠,٠٢	٠,٠٣	*-٠,٩٣	-٠,٠٥	٠,٠١	٠,٨٧
٦	السادس	٠,٠٧	٠,٠٦	-٠,١٠	٠,٠٣	*٠,٩٢	٠,٨٨
٧	السابع	*٠,٩٨	-٠,٠٣	٠,٥٠	٠,١١	-٠,٠٣	٠,٩٩
٨	الثامن	*٠,٩٨	-٠,٠٣	٠,٠٥	٠,١١	-٠,٠٣	٠,٩٩
٩	التاسع	-٠,٢٦	-٠,١	٠,٠٩	*٠,٧٧	٠,٠٧	٠,٦٩
١٠	العاشر	-٠,٠٨	*٠,٨٥	-٠,١٣	-٠,١٥	-٠,٠٣	٠,٧٨
١١	الجزر الكامن	٢,١٠	١,٧٧	١,٧٠	١,٤٣	١,١٣	٨,١٣
١٢	النسبة	٠,٢١	٠,١٩	٠,١٧	٠,١٤	٠,١١	٠,٨٢

يتضح من الجدول (٤-١٠١) مايلي :

التشبيعات علي العوامل الخمسة والاشتراكيات والجزور الكامنة ونسبة الارتباطي التي بلغت (٨١,٣٤) بمعنى أن تحليل العامل قد استخلص (٨١,٣٤ %) من قيمة التشبيعات للتحليل .

جدول (٤-١٨)

ملخص التشبعات على العوامل

م	المتغيرات	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل الخامس
١	الأول		*٠,٨٣			
٢	الثاني				*٠,٨٥	
٣	الثالث					
٤	الرابع			*-٠,٨٧		
٥	الخامس			*-٠,٩٣		
٦	السادس					*٠,٩٢
٧	السابع	*٠,٩٨				
٨	الثامن	*٠,٩٨				
٩	التاسع				*٠,٧٧	
١٠	العاشر		*٠,٨٥			
١١	الجذر الكامن	٢,١٠	١,٧٧	١,٧٠	١,٤٣	١,١٣
١٢	النسبة	٠,٢١	٠,١٩	٠,١٧	٠,١٤	٠,١١

يتضح من الجدول (٤-١٨) مايلي :

١. رفض قبول أي عامل من العوامل حيث لم يتشبع على أي منها ثلاث اختبارات على الأقل وهذا شرط اساسي لقبول أي عامل .
٢. في حالة تشبع أي عامل من العوامل على أكثر من ثلاث اختبارات فإن تفريغ البيانات الخاصة بهذا العامل يكون كما يلي على سبيل المثال :

جدول (٤-١٩)

التشبعات علي احد العوامل

م	الاختبارات	التشبع
١	الأول	٠,٨٥
٢	الثاني	٠,٨١
٣	الثالث	٠,٥٦
٤	الرابع	٠,٥٢

يتضح من الجدول (٤-١٩) مالي :

أن احد العوامل قد تشبع علي أربع اختبارات وقد ترواحت قيمة التشبع بين (٠,٨٥ : ٠,٥٢) وهذه الاختبارات تشترك في السمة---- وبناء علي ذلك يسمي العامل بما يلي : ---- .

ملحوظة :

١- توضح التشبعات بالنسبة للاختبار مرتبة تنازليا أي من الأكبر إلي الأصغر وهكذا .

٢- هناك رأي يقول انه يجب قبل القيام بالتحليل العاملي استخراج الوصف الإحصائي وكذلك مصفوفة الارتباط ، لذا يمكن وضع نتائج تحليل الإحصاء الوصفي في متن الرسالة أو البحث إذا كان الهدف هو بناء مقياس إما إذا كان الهدف هو إجراء التحليل العاملي فإنه يكفي بوضعه في ملاحق البحث مع الاشارة إليه في متن البحث .

التحليل الإحصائي الوصفي لمتغيرات التحليل العاملي

١- عمل جدول خاص بالوصف الإحصائي Descriptive Statistics كما في جدول (٤-٢٠).

جدول (٤-٢٠)

الوصف الإحصائي لمتغيرات البحث

م	المتغيرات	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	الالتواء	التقلطح
١	الأول	٢,٦٠	٢,٠٠	١,٣٠	٠,٦٢	٠,٦١
٢	الثاني	٣,٠٧	٣,٠٠	١,٢٨	٠,١٨	٠,٩٧
٣	الثالث	١,٩٣	٢,٠٠	١,١٤	١,١٧	٠,٥٨
٤	الرابع	٣,٠٣	٢,٥٠	١,٢٧	٠,٤٧	-١,٢٨
٥	الخامس	٣,١٦	٢,٥٠	١,٣٧	٠,٢٩	-١,٣٦
٦	السادس	٢,٥٣	٢,٠٠	١,٣٨	٠,٤٣	-١,١٤
٧	السابع	٢,٤٣	٢,٠٠	١,١٩	٠,٨٨	٠,١٧
٨	الثامن	٢,٤٣	٢,٠٠	١,١٩	٠,٨٨	٠,١٧
٩	التاسع	٢,٩٧	٢,٥٠	١,٤٧	٠,٢٠	-١,٤٦
١٠	العاشر	٢,٤٣	٢,٠٠	١,٣٨	٠,٧٤	-٠,٦٦

يتضح من الجدول (٤-٢٠) مايلي :

أن قيم معامل الالتواء تتراوح ما بين (٠,١٨ : ١,١٨) وهي تنحصر ما بين (٣+ : ٣-) ويعني ذلك اعتدالية البيانات . إما عن التقلطح فتكمن فائدته في التعرف على شكل المنحني فقد يكون للتوزيع قمة حادة رفيعة أو قمة عريضة مسطحة وهو غير مؤثر بالنسبة للتحليل .

٣- عمل الجدول الخاص بالمصفوفة الارتباطية، كما في جدول (٢١-٤).

جدول (٢١-٤)

معامل الارتباط متغيرات البحث

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	المتغيرات	م
											١
									٠,١٨		٢
								٠,٠٥	٠,٣١		٣
							٠,٠٧-	٠,٠٢	٠,١٠-		٤
						٠,٠٦٧	٠,١٠-	٠,٠١-	٠,١٢-		٥
					٠,٠٨	٠,٢٢	٠,١٧-	٠,٠٢-	٠,٠٧		٦
				٠,٠٠	٠,٠٥	٠,١٧	٠,٠٠	٠,٢٣	٠,١٥-		٧
			١,٠٠	٠,٠٨	٠,٠٥	٠,١٧	٠,٠٠	٠,٢٣	٠,١٥		٨
		٠,٣١	٠,٣١	٠,١٣	٠,٠١	٠,١٩	٠,٠٦	٠,٤٤	٠,١٥		٩
	٠,٠٨	-٠,٠١	-٠,٠١	-٠,٠٢	٠,١٤	-٠,٠٥	٠,٣٠	-٠,٠٤	٠,٥٤		١٠

الفصل الخامس
برنامج SPSS

الفصل الخامس

أساسيات تشغيل برنامج SPSS

يتيح هذا الفصل من الكتاب للقارئ المعلومات التي يحتاجها للتعامل مع

برنامج spss الاحصائي وذلك في خطوات مبسطة وفقا لما يلي :-

فتح البرنامج :

بدء تشغيل البرنامج توجد طريقتين :-

الأولى : بالنقر مرتين على أيقونة البرنامج الموجودة على سطح المكتب

شكل (١-٥) .

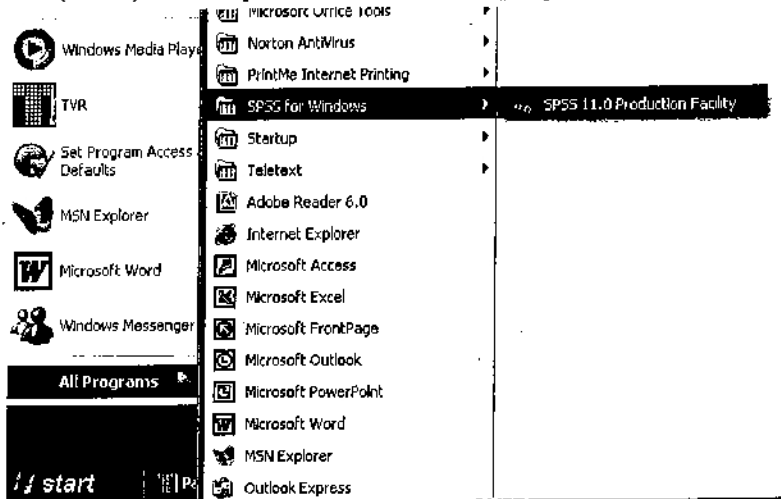


شكل (١-٥)

الثانية : من خلال الضغط على زر البدء start ثم الضغط على قائمة

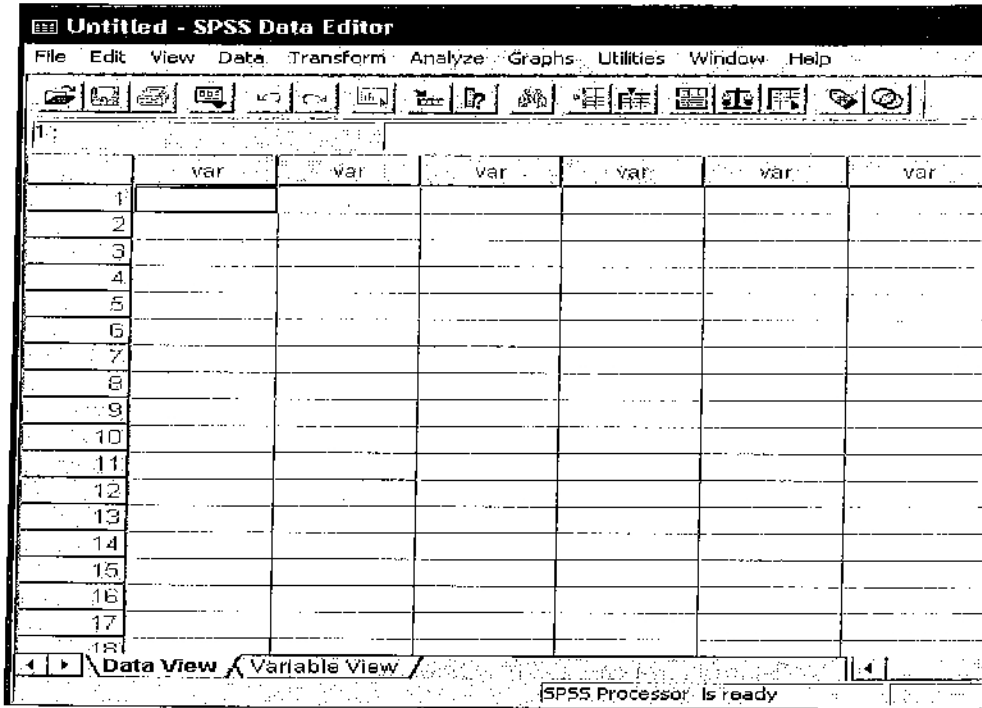
برامج programs ومنها يظهر برنامج spss ضمن قائمة البرامج ، قم بالضغط

على كلمة spss ليبدأ البرنامج في التحميل وذلك كما في الشكل (٢-٥) .



شكل (٢-٥)

عند بدء البرنامج تظهر الشاشة الموجودة بالشكل رقم (٣-٥)

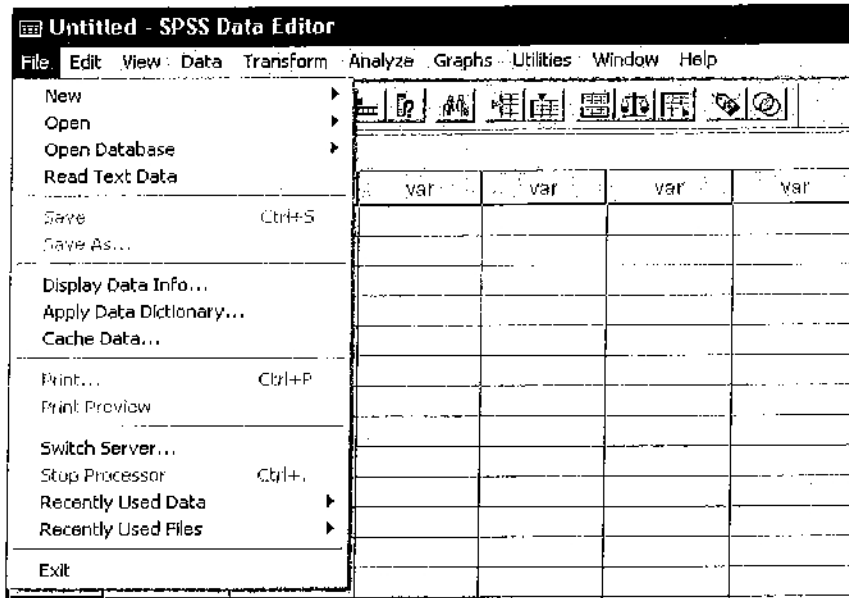


شكل (٣-٥)

وتنقسم هذه وتنقسم الشاشة الى عشرة قوائم رئيسية وهي :

قائمة File :

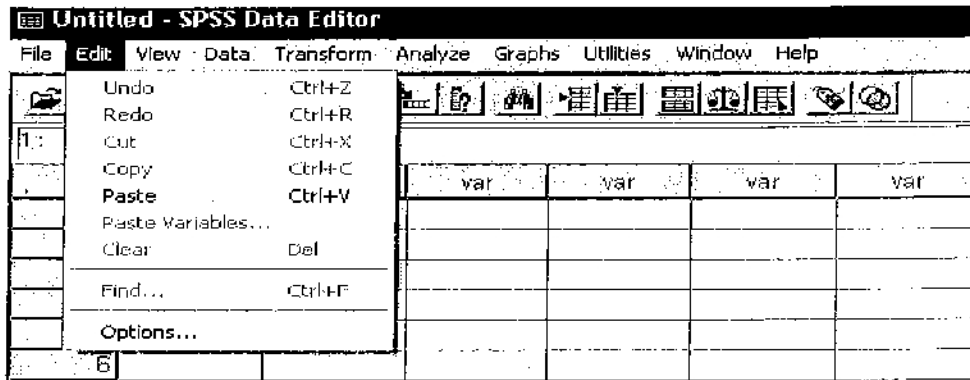
وتحتوي هذه القائمة على مجموعة من القوائم الفرعية التي تستخدم في الوظائف التالية (إنشاء ملف جديد New، وفتح الملفات التي تم انشاءها سابقا Open ، فتح قواعد بيانات Open database ، وتخزين الملفات Save، ، الحفظ باسم Save as ، طباعة الملف Print ، البيانات والملفات المستخدمة حديثا Recently used data، الخروج من البرنامج Exit) كما يوضحها شكل رقم (٤-٥) .



شكل (٤-٥)

قائمة Edit :

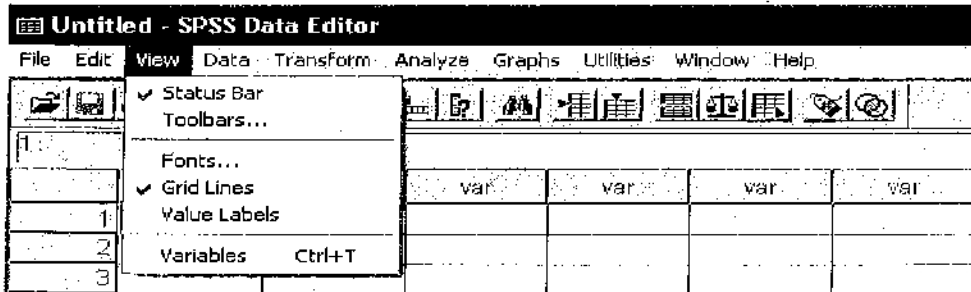
وتحتوى هذه القائمة على مجموعة وظائف مثل التراجع عن الاجراءات الاخيرة Undo او اعادة الاجراءات الاخيرة Redo ، قص ونسخ ولصق البيانات Cut , Copy , Paste ، مسح البيانات Clear ، وكذلك البحث عن بيانات محددة Find. كما يوضحها شكل (٥-٥)



شكل (٥-٥)

قائمة View :

حيث تستخدم هذه القائمة لأحداث التغييرات في مسطرة الأدوات
Toolbars وتحديد الخطوط Fonts ، إظهار الخطوط أو عدم إظهارها Grid
Lines ، والمتغيرات Variables ويوضح ذلك الشكل (٦-٥).

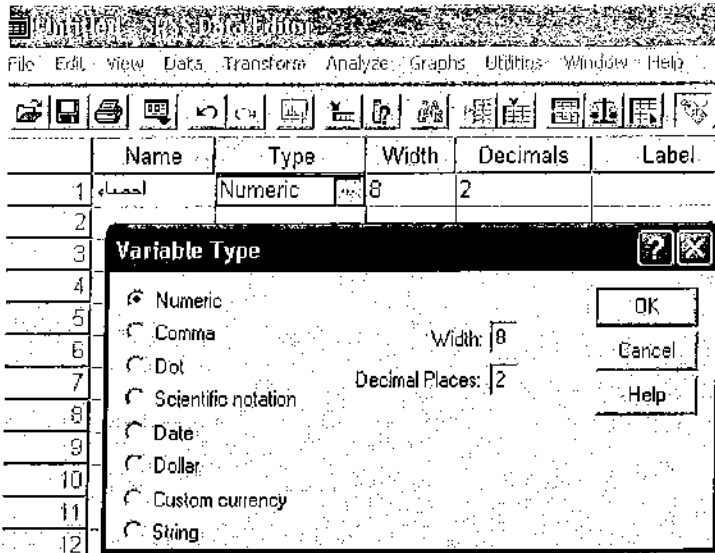


شكل (٦-٥)

وتعتبر قائمة من أهم الأدوات المستخدمة أثناء العمل على البرنامج ، حيث
يتم من خلالها وضع اسم للمتغيرات وذلك في خانة الاسم name شكل (٧-٥)،
وكذلك تحديد نوعية البيانات بالضغط على زر النوع type لتظهر الشاشة الموجودة
بالشكل (٨-٥) والتي من خلالها يتم تحديد نوعية البيانات المستخدمة للتحليل
الإحصائي .

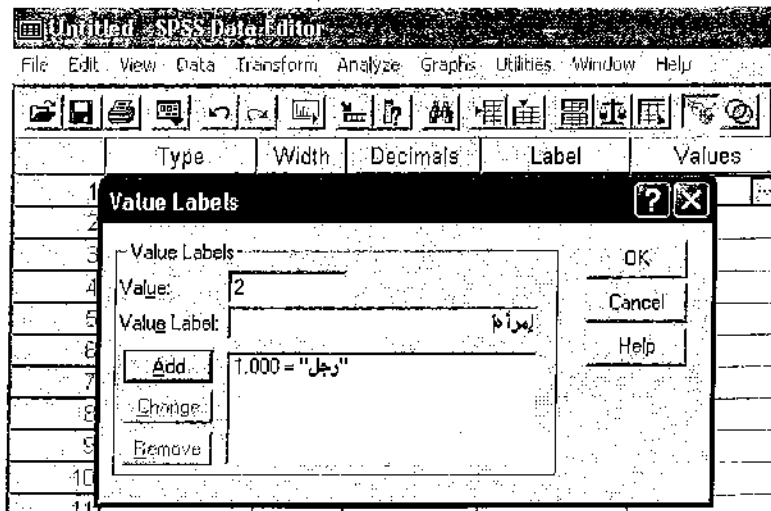
Untitled - SPSS Data Editor								
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help								
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns
1	احصاء	Numeric	8	2		None	None	8
2								
3								

شكل (٧-٥)



شكل (٨-٥)

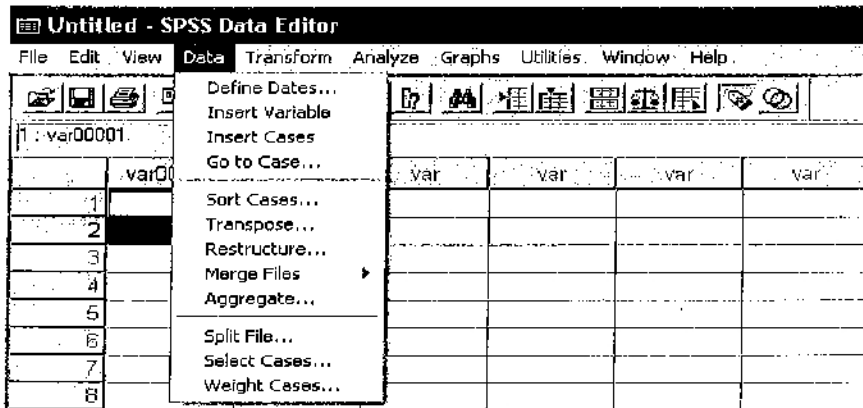
كما يتم وضع رمز لكل رقم وذلك من خلال الضغط على زر القيم value لتظهر الشاشة الموجودة بالشكل (٩-٥) والتي من خلالها يتم وضع القيمة value والرمز الخاص بها في خانة value label ثم الضغط على زر الإضافة Add ليتم إضافة الرمز ثم القيمة الأخرى وهكذا ، وبعد الانتهاء يتم الضغط على زر الموافقة .ok.



شكل (٩-٥)

قائمة Data :

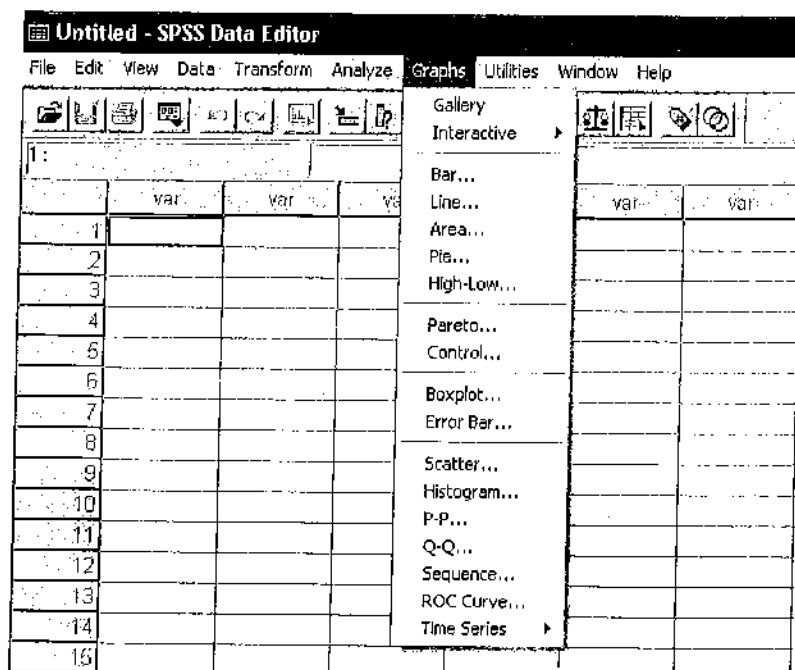
وتستخدم هذه القائمة في عمل التغييرات اللازمة على ملف البيانات مثل تحديد التاريخ Define dates، إدراج متغيرات Insert variables، إدراج حالات Insert cases، نقل المتغيرات، تحويل الملفات Transpose، دمج ملفات Merge files، تقسيم الملف Split file، اختيار حالات Select cases كما تظهر بالشكل (١٠-٥).



شكل (١٠-٥)

قائمة GRAPHS :

وهي تلك القائمة المسئولة عن الرسومات البيانية والتوضيحية، وتحتوي هذه القائمة على مجموعة من القوائم الفرعية مثل (Gallery) وهي تحتوي على نماذج للرسومات البيانية تختار من بينها ما يلائم طبيعة بحثك، Bar وهو التمثيل البياني بالاعمدة، Line خطي، Area بالمساحات، Pie بالدائرة، High-Low أعلى-أسفل، Pareto منحنى باريتو، Control تحكم، Boxplot الرسم الصندوقي، Error bar شريط الأخطاء، Histogram مدرج تكراري، p-p طبيعي، Sequence رسومات السلاسل الزمنية، Time Series السلاسل الزمنية وبوضحها شكل (١١-٥).

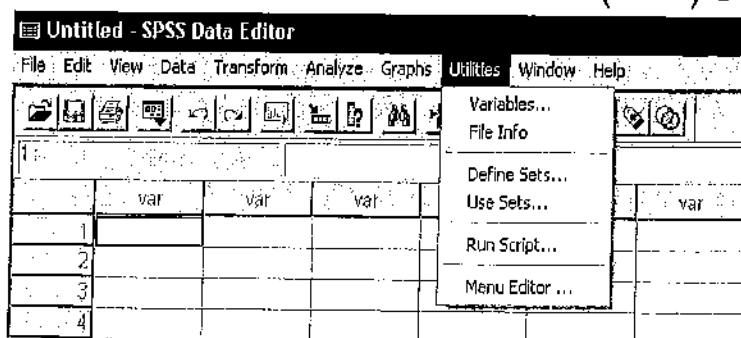


شكل (١١-٥)

قائمة Utilities :

وهي قائمة الادوات المساعدة وتحتوي على مجموعة من القوائم الفرعية مثل (variables المتغيرات ، file info معلومات عن الملف ، define sets... تعريف المجموعات ، use sets استخدام المجموعات ، menu editor عرض القائمة)

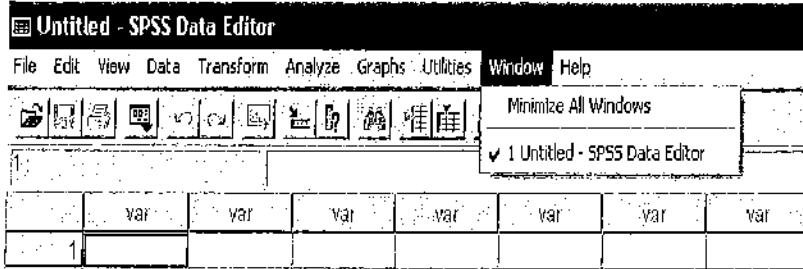
شكل (١٢-٥)



شكل (١٢-٥)

قائمة window :

وهي قائمة الاطار او النافذة وهي تختص بعرض لكيفية تنفيذ عمليات عرض النوافذ او الانتقال السريع بين النوافذ المفتوحة اثناء تشغيل البرنامج مثل (إظهار النوافذ بشكل متجاوب tile ، او متتالي cascade ، كذلك اظهار شريط الايقونات او المعلومات و نافذة المخرجات)

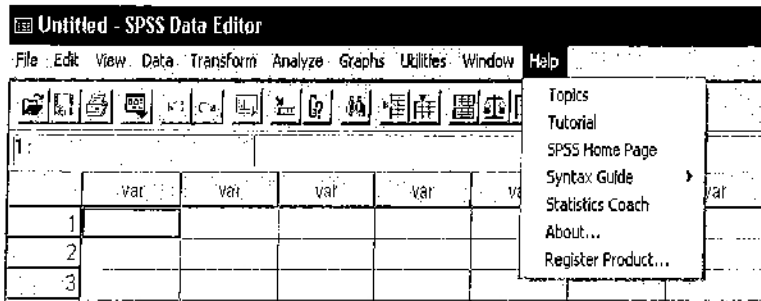


شكل (١٣-٥)

قائمة Help :

وهي القائمة الخاصة بمساعدة مستخدم البرنامج حيث تتضمن الارشادات التي يمكن ان يطلبها من يستخدم البرنامج اثناء التشغيل مثل (العناوين Topics ، عرض حي لكيفية عمل البرنامج على أي جزء بالبرنامج Tutorial ، الموقع الالكتروني للبرنامج Spss Home Page ، تسجيل البرنامج Register Product)

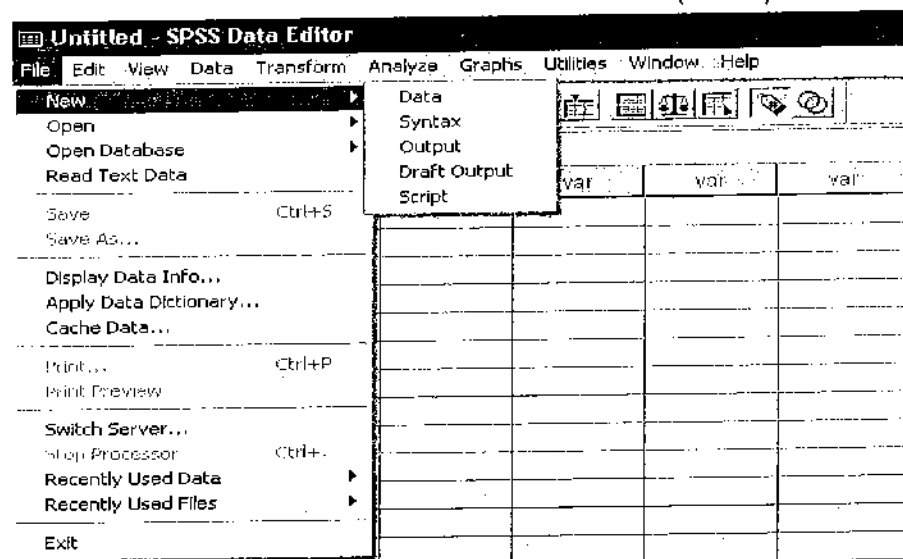
شكل (١٤-٥).



شكل (١٤-٥)

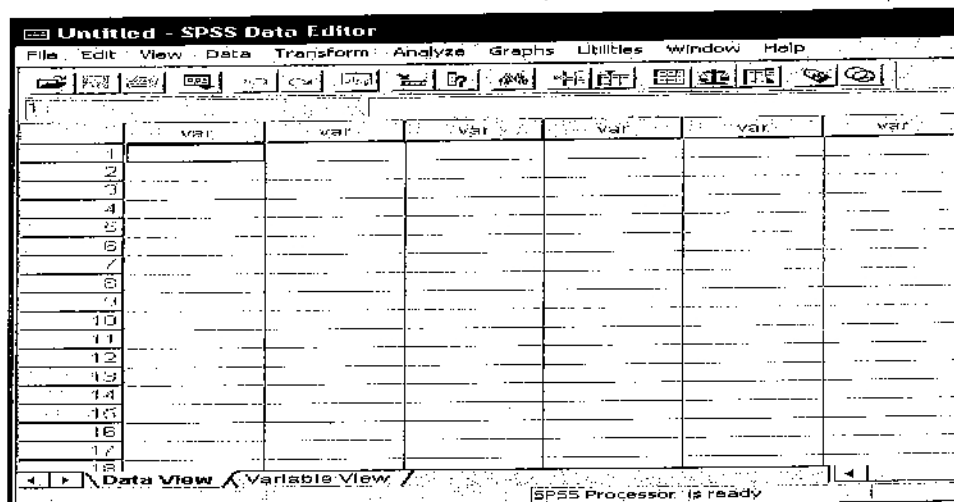
إدخال البيانات :

من قائمة File اختار New ستظهر لك قائمة فرعية اختار منها Data ، كما يوضحها شكل (١٥-٥).



شكل (١٥-٥)

ومن ثم سوف تظهر لك الشاشة التالية :



شكل (١٦-٥)

قم بإدخال البيانات لكل حالة أو متغير في الخلية التي يتم اختيارها ، مع ملاحظة الاتي :

- يتم تنشيط الخلية التي يتم ادخال البيانات فيها من خلال تظليل حدودها اوتوماتيكيا.
- يتم كتابة اسم المتغير اعلى العمود وكذلك رقم الحالة على يسار الخلية .
- تظهر القيمة التي تقوم بادخالها في شاشة data editor .
- بعد كتابة القيمة المراد ادخالها اضغط على enter لكي يتم تسجيل القيمة والبدء في كتابة قيمة جديدة في الخلية التالية ، كما في الشكل (٥-١٧).

Untitled - SPSS Data Editor						
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help						
16: var00002						
	var00001	var00002	var	var	var	var
1	1.00	6.00				
2	2.00	2.00				
3	1.00	5.00				
4	2.00	3.00				
5	3.00	2.00				
6	1.00	2.00				
7	2.00	2.00				
8	1.00	3.00				
9	5.00	5.00				
10	2.00	3.00				
11	1.00	2.00				
12	2.00	2.00				
13	3.00	5.00				
14	2.00	2.00				
15	1.00	5.00				
16						

شكل (٥-١٧)

الفصل السادس
الإحصاء الوصفي باستخدام
برنامج SPSS

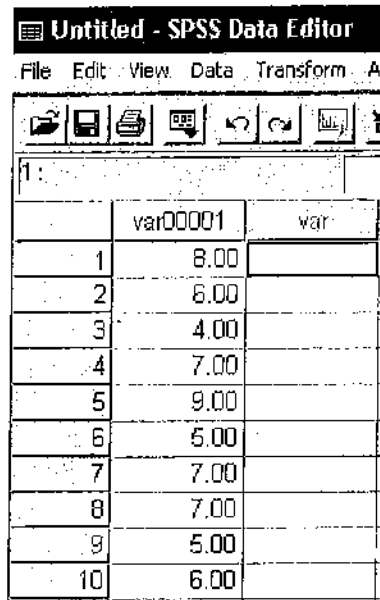
الفصل السادس

الإحصاء الوصفي باستخدام برنامج SPSS

الإحصاء الوصفي :

وهي تلك العمليات الخاصة بوصف الظاهرة محل الدراسة مثل التكرارات والنسب المئوية ، الربيعيات Quartiles ، المتوسط الحسابي Mean ، الانحراف المعياري Std.deviation ، الوسيط الحسابي Median ، المجموع Sum ، التباين Variance ، المدى Range ، الالتواء Skewness ، التفلطح Kurtosis.

وفيما يلي نموذج لكيفية عمل التكرارات والنسب المئوية لمتغير ما ، مع استخراج بعض الإحصاءات الوصفية الأخرى مثل الوسيط والتفلطح والالتواء. أولاً : يتم إدخال البيانات كما تم ذكرها لاحقاً وكما يوضحها الشكل (٦-١) .

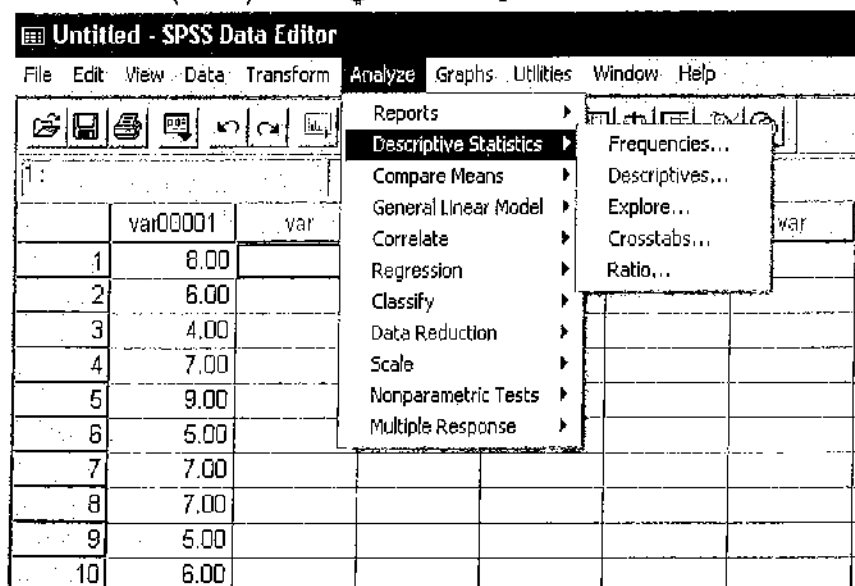


The screenshot shows the 'Untitled - SPSS Data Editor' window. The menu bar includes File, Edit, View, Data, Transform, and Ar. The toolbar contains icons for saving, opening, printing, and other functions. The data grid has two columns: 'var00001' and 'var'. The first column contains values from 1 to 10, and the second column contains values from 8.00 to 6.00.

	var00001	var
1	8.00	
2	8.00	
3	4.00	
4	7.00	
5	9.00	
6	5.00	
7	7.00	
8	7.00	
9	5.00	
10	6.00	

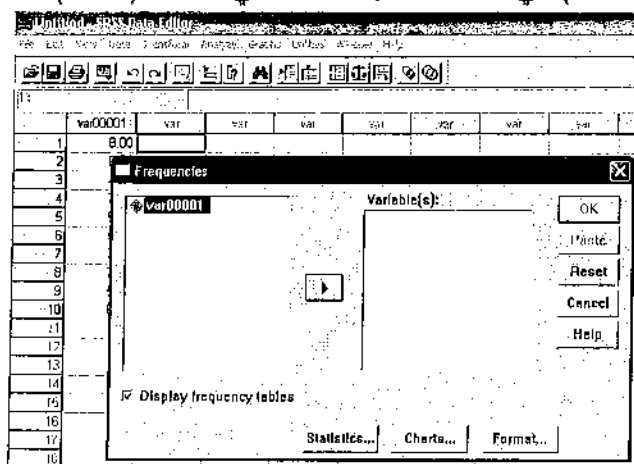
شكل (٦-١)

ثانيا : الدخول من قائمة التحليل لاختيار الاحصاءات الوصفية ونختار منها القائمة الخاصة بالتكرارات Frequencies كما في الشكل (٢-٦) .



شكل (٢-٦)

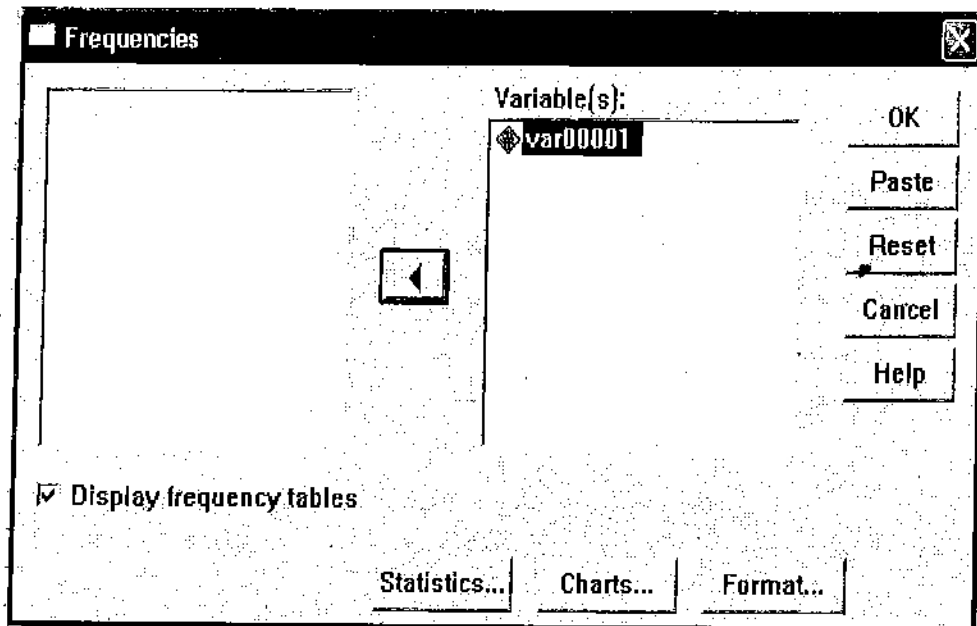
ثالثا : سوف تظهر الشاشة كما في الشكل (٣-٦) ويظهر بها المتغير رقم (١) (Var00001) في الجهة اليسرى ، كما في الشكل (٣-٦) .



شكل (٣-٦)

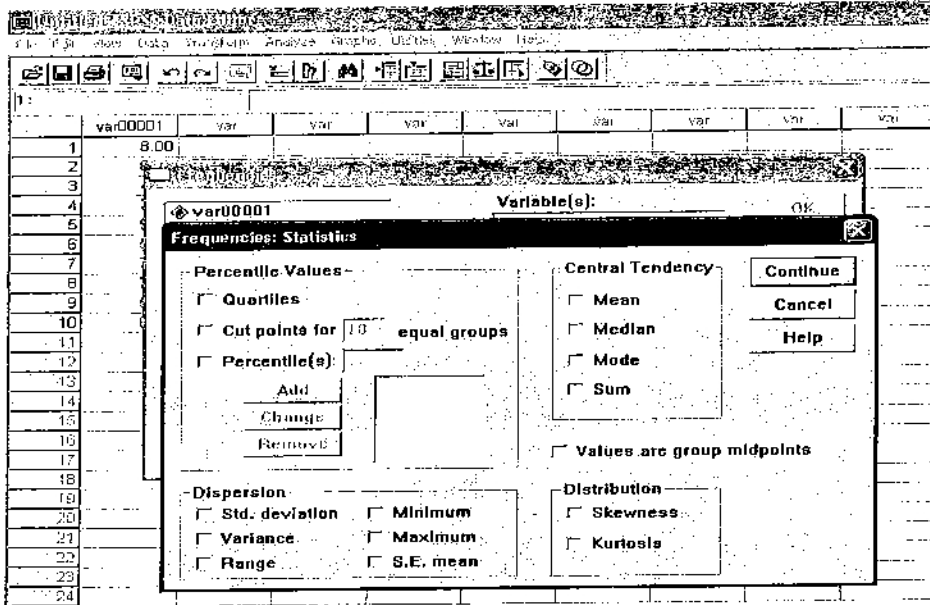
رابعا : ولكي يمكن لك التعامل مع هذا المتغير يجب ان يتم نقله لخاصة المتغيرات التي سيتم دراستها ، وذلك بالضغط على السهم الموجود بوسط الشاشة كما في الشكل (٦-٤) ، ومن ثم ينتقل المتغير الى الجهة الاخرى مباشرة ، وتضع علامة على قائمة Display Frequency Tables حتى يتسنى إظهار التكرارات والنسب المئوية لهذا المتغير .

ملحوظة : البرنامج يضع هذه العلامة اتوماتيكيا ، وفي حالة عدم رغبتك في استخدام هذا النوع من الإحصاء عليك إخفاء العلامة من مربع الحوار بالضغط عليها مرة اخرى .

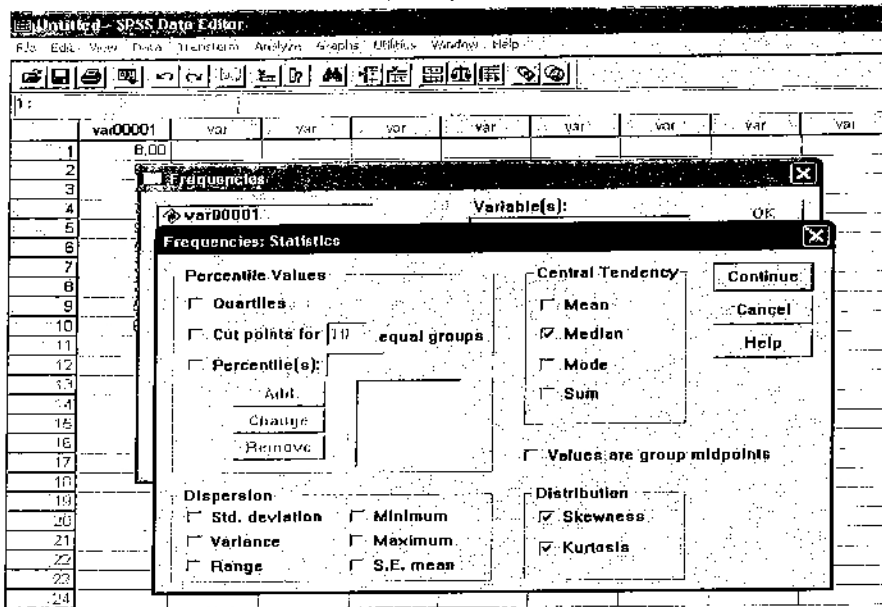


شكل (٦-٤)

خامسا : لاختيار أي انواع اخرى من الاحصاءات قم بالضغط على مربع احصاءات Statistics الموجود بمربع الحوار ومن ثم تظهر لك الشاشة الموجودة بالشكل رقم (٦-٥) .



شكل (٥-٦)



شكل (٦-٦)

ومن خلال هذه الشاشة يمكنك اختيار الاحصاءات التي ترغب بها شكل (٦-٦)، وهي مقسمة وفقا لما يلي :

القيم المئينية Percentiles :

وتتضمن الارباعيات Quartiles ، حدود تصنيف الجماعات Cut Points
for المئينيات percentiles ،

مقاييس النزعة المركزية central tendencies : وتضم

المتوسط الحسابي Mean ، الوسيط Median ، الوحد Mode
،المجموع Sum

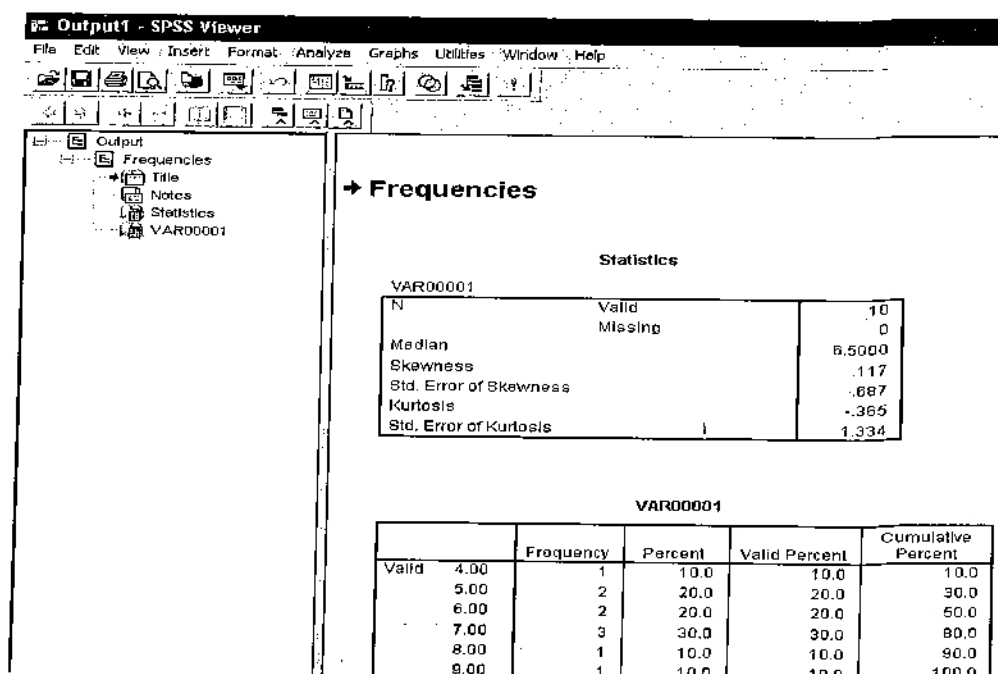
مقاييس التشتت Dispersion : وتضم

الانحراف المعياري Std.Deviation ، التباين Variance ، المدى
Range ، الحد الأدنى للقيم Minimum والحد الأقصى للقيم Maximum ،
الخطأ المعياري للمتوسط الحسابي S.E.Mean .

التوزيع Distribution : ويضم

الالتواء Skewness ، والتفلطح Kurtosis .

ونحن في هذا المثال سوف نطلب استخراج كل من الوسيط الحسابي ،
الالتواء ، التفلطح . ثم نضغط على زر الاستمرار Continue لتختفي الشاشة
الموجودة بالشكل (٦-٦) وتظهر الشاشة السابقة لها ومن ثم نضغط فيها على زر
Ok لتظهر لك النتيجة من خلال شاشة جديدة وهي شاشة النتائج Output كما
يظهرها الشكل رقم (٦-٧) .

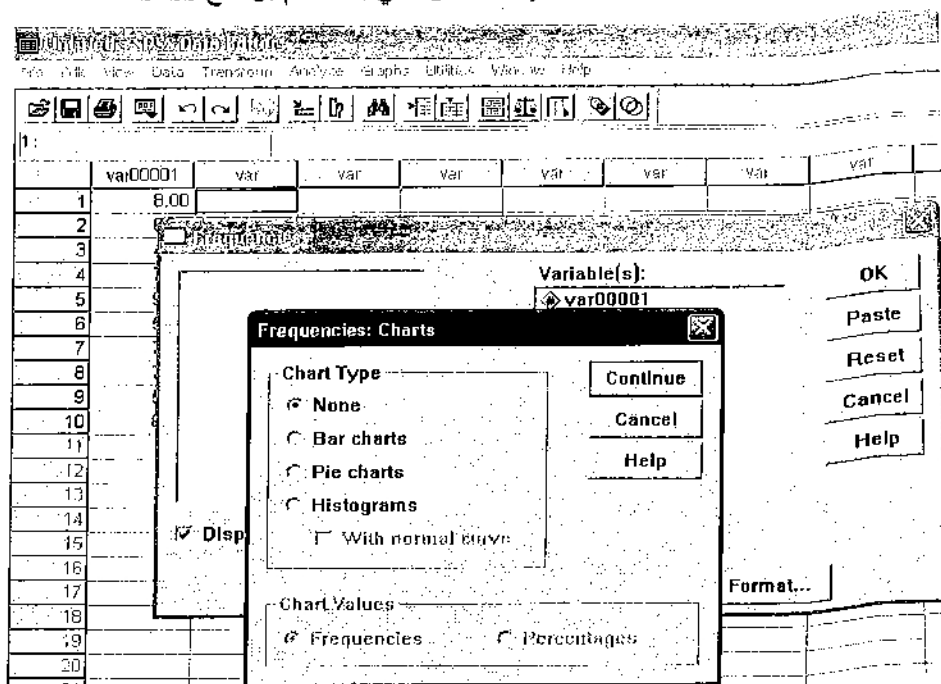


شكل (٦-٧)

من خلال الشاشة التي تظهر بالشكل (٦-٧) نجد أن عدد العينة ن "N" = ١٠ ، البيانات المفقودة Missing (٠) ، الوسيط ٦,٥ ، الالتواء ٠,١١٧ ، الانحراف المعياري للالتواء ٠,٦٨٧ ، التقلطح -٠,٣٦٥ .

كما يظهر جدول آخر يحتوى على القيم أو الاكواد الموجودة بالمجتمع الذي يتم دراسته ، وامام كل قيمة التكرار Frequency الخاص بها والنسبة المئوية لهذا التكرار Percent ، والنسبة التجميعية Cumulative Percent .

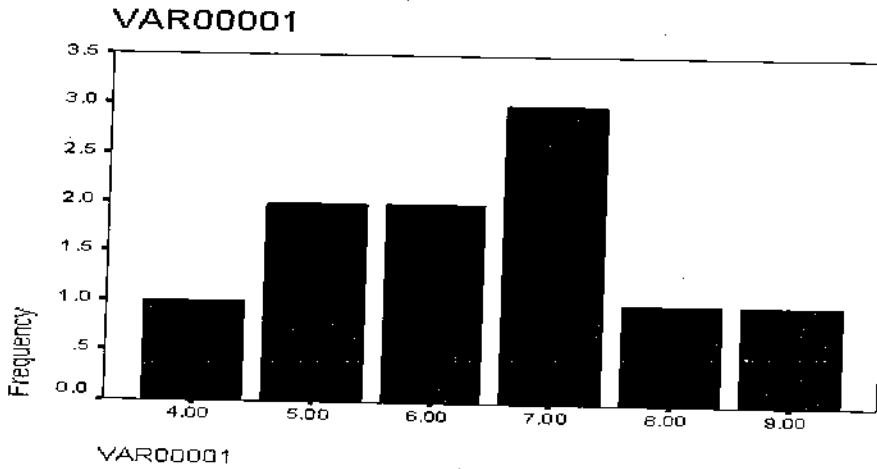
وفي حالة الرغبة في تمثيل هذه البيانات بيانياً من خلال مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (٦-٤) اضغط على الزر Charts تظهر الشاشة الموجودة بالشكل رقم (٦-٨) .



شكل (٦-٨)

عندما تظهر هذه الشاشة نجد انها موضوعة اتوماتيكيا على الوضع None أي عدم ادراج او استخدام أي نوع من انواع التمثيل البياني ، ومن خلال الشكل نجد ان هناك ثلاثة انواع من التمثيل البياني وهي الاعمدة ، الدوائر ، المدرج التكرار ، كما يظهر في نهاية مربع الحوار اختياران وهو ، هل تريد ان يعتمد التمثيل على التكرارات Frequencies أم على النسب المئوية Percentages ، وما عليك سوى تحديد أي نوع تريد بالضغط عليه ، علما بأن البرنامج مصمم اتوماتيكيا على التكرارات .

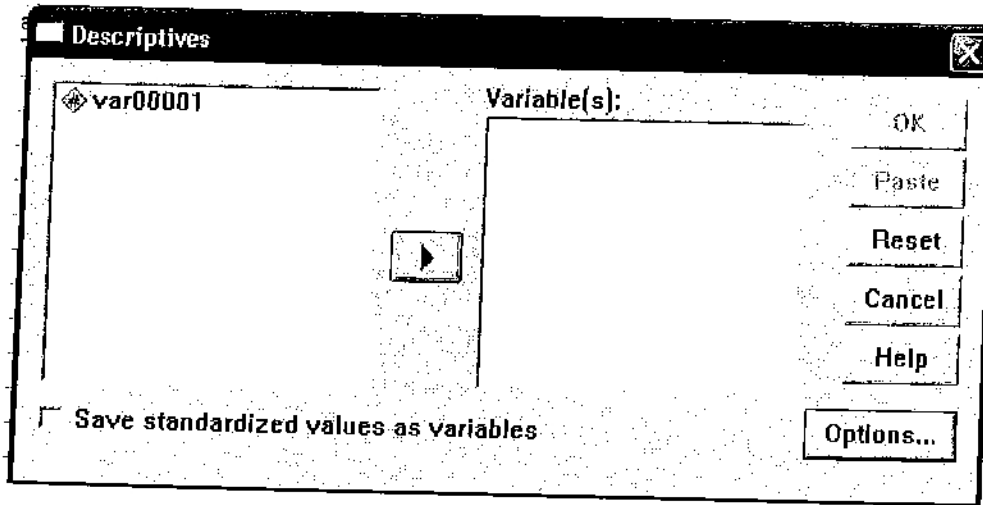
وبعد الضغط يظهر لك التمثيل البياني كما في الشكل (٦-٩).



شكل (٦-٩)

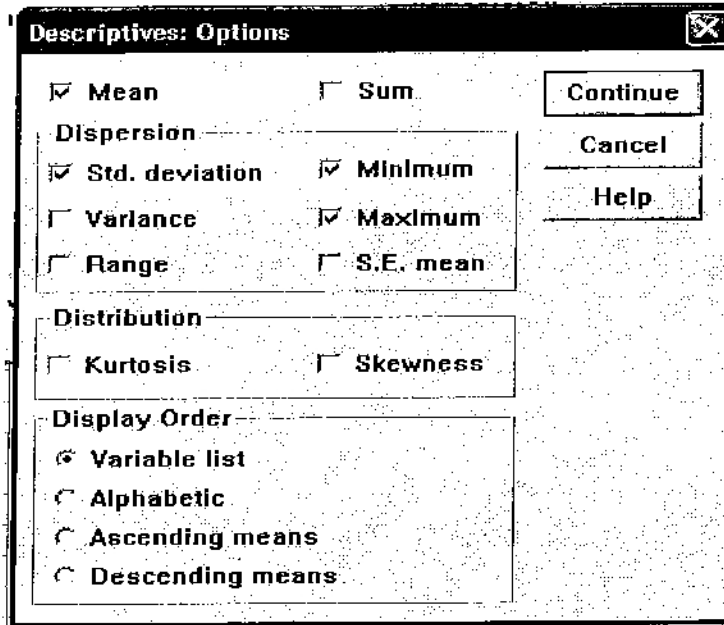
الإحصاء الوصفي :

بعد إدخال البيانات قم باختيار الإحصاء الوصفي Descriptive من قائمة Analyses تظهر لك الشاشة الموجودة بالشكل رقم (٦-١٠) .



شكل (٦-١٠)

قم بنقل المتغير من الخانة اليسرى الى الخانة اليمنى بالضغط على الزر الموجود بوسط مربع الحوار ، ومن ثم قم باختيار زر الخيارات Options لكي تختار الاحصاءات التي ترغب بها كما في الشكل التالي .



شكل (٦-١١)

ومن خلال الشكل (٦-١١) يتضح أن البرنامج يعطيك كل من المتوسط الحسابي Mean ، والانحراف المعياري Std.deviation ، اقل قيمة واعلى قيمة . ويمكنك اختيار أي عملية احصائية ترغب فيها بالضغط عليها لتظهر العلامة بالمرجع او الدائرة المجاورة لها ، والاحصاءات المتوفرة من خلال هذه الشاشة هي المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، المجموع ، التباين ، المدى ، التفلطح ، الالتواء .

الفصل السابع
اختبار الفرق بين متوسطين
باستخدام برنامج spss

الفصل السابع

اختبارات الفرق بين متوسطين باستخدام برنامج spss

هناك عدة اختبارات لقياس الفرق بين متوسطين باستخدام اختبار "ت" منها

يلي :

اختبار "ت" لمتوسطين غير مرتبطين .

اختبار "ت" لمتوسطين مرتبطين .

وسندرس كيفية حساب كل حالة من هذه الحالات على حده .

اولا : اختبار "ت" لمتوسطين غير مرتبطين .

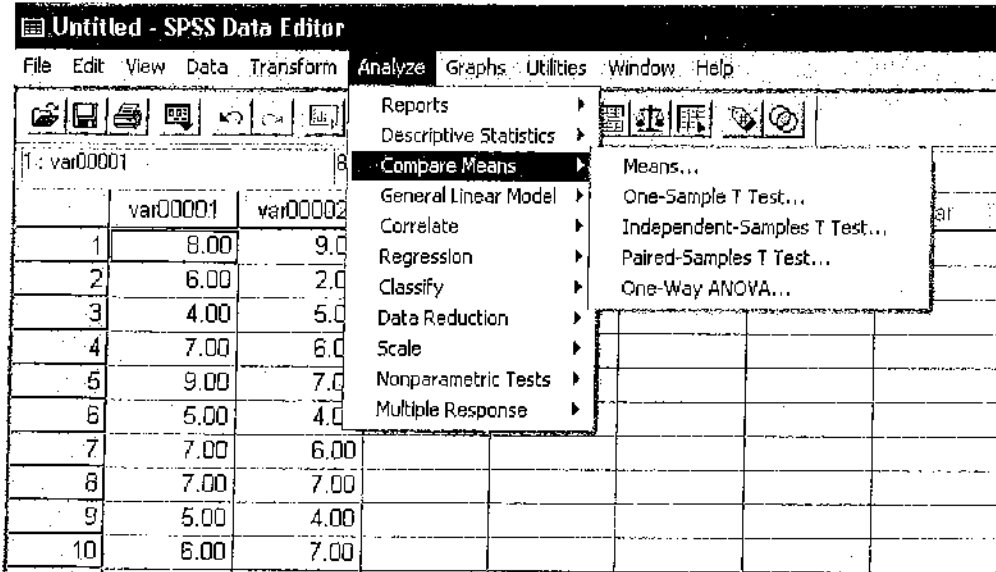
في البداية نقوم بادخال بيانات المجموعتين على البرنامج على التوالي ففي

المتغير رقم (١) ، ثم ندخل رمز لكل مجموعة بالمتغير رقم (٢) كما في الشكل (١-٧) .

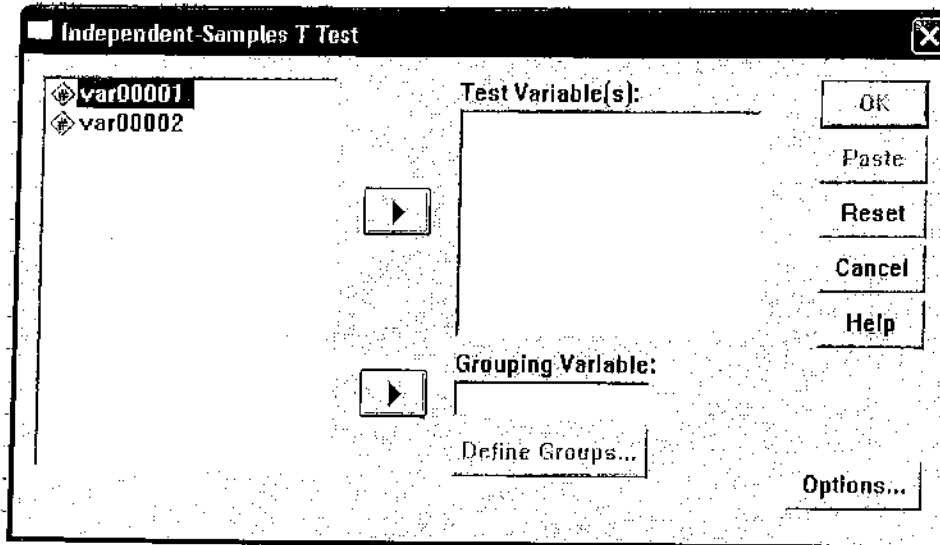
Untitled - SPSS Data Editor						
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help						
21 : var00002						
	var00001	var00002	var	var	var	var
1	8.00	1.00				
2	6.00	1.00				
3	4.00	1.00				
4	7.00	1.00				
5	9.00	1.00				
6	5.00	1.00				
7	7.00	1.00				
8	7.00	1.00				
9	5.00	1.00				
10	6.00	1.00				
11	9.00	2.00				
12	2.00	2.00				
13	5.00	2.00				
14	6.00	2.00				
15	7.00	2.00				
16	4.00	2.00				
17	6.00	2.00				
18	7.00	2.00				
19	4.00	2.00				
20	7.00	2.00				

شكل (١-٧)

من قائمة التحليل نختار مقارنة المتوسطات Compare Means ومنها نختار اختبار "ت" لعينتين مستقلتين Independent-Samples T Test كما بالشكل رقم (٧-٢) ومن ثم تظهر الشاشة الموجودة بالشكل رقم (٧-٣).

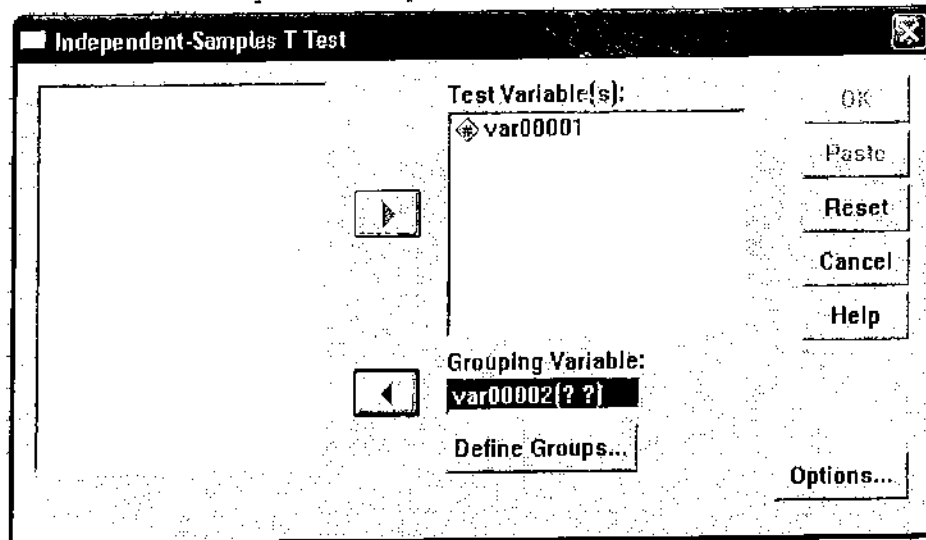


شكل (٧-٢)



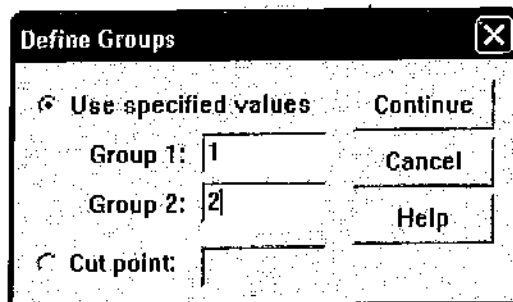
شكل (٧-٣)

ومن خلال مربع الحوار الذي يظهر يتم وضع المتغير الذي يضم بيانات المجموعتين في خانة المتغيرات المختبرة Test Variables ويتم تحديد المتغير الذي على أساسه يتم تقسيم المجموعتين وهم المتغير رقم (٢) ويتم نقله في خانة متغير التقسيم Grouping Variable. كما في الشكل التالي .



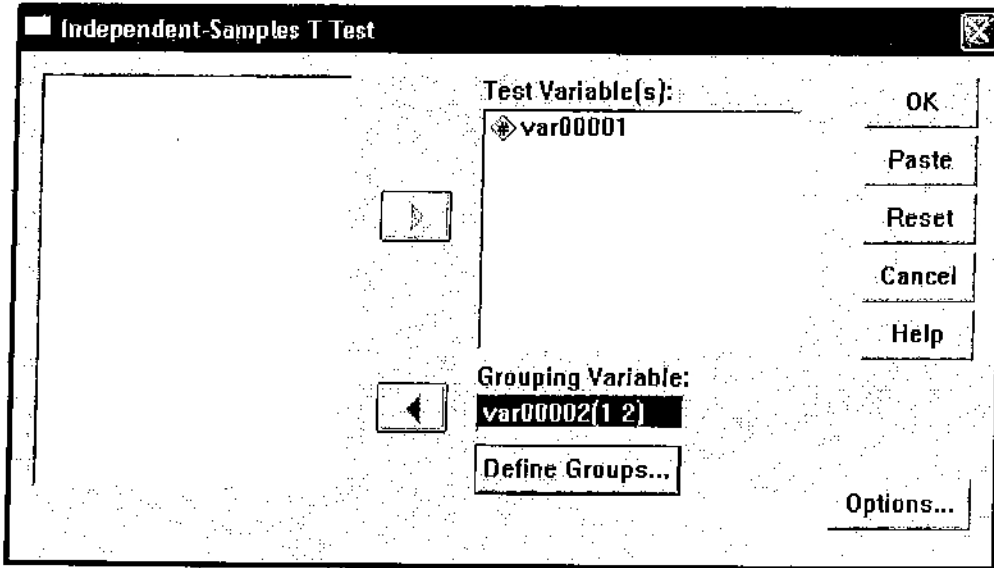
شكل (٤-٧)

بعد وضع كل متغير في الخانة الخاصة به ، يجب ان يتم تعريف المجموعتين في متغير التقسيم وذلك بالضغط على تعريف المجموعات Define Groups كما في الشكل (٥-٧).

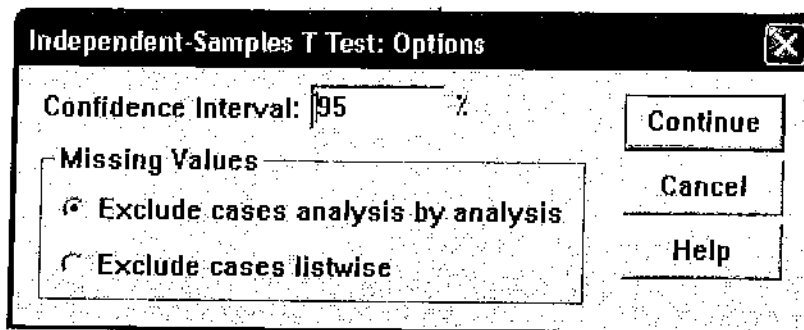


شكل (٥-٧)

ونجد أن هناك مجموعتين ، مجموعة (١) وتم تعريفها برقم ١ ومجموعة (٢) وتم تعريفها برقم ٢ ، وبعد ذلك نضغط على زر الاستمرار Continue . فتظهر الشاشة التالية بالشكل (٦-٧) ومحدد بها تعريف المجموعات . ثم نضغط على زر الخيارات لتظهر الشاشة الموجودة بالشكل رقم (٧-٧) .



شكل (٦-٧)



شكل (٧-٧)

اختبارات الفرق بين متوسطين باستخدام برنامج SPSS

ومن خلال هذه الشاشة يمكن التحكم في درجة المعنوية التي تراها مناسبة لطبيعة البحث الذي تقوم به ، علما بأن البرنامج يظهر اتوماتيكيا مستوى معنوية ٠,٠٥ حيث يظهر في مربع الحوار ٩٥% .ويمكنك التغيير في هذه القيمة حسبما تشاء من خلال كتابة القيمة التي تناسبك ، ومن بعد التحديد اضغط على زر الاستمرار .ثم زر الموافقة على اجراء العملية Ok. لتظهر شاشة النتائج كما في الشكل التالي (٧-٨) .

Group Statistics

	VAR00002	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR00001	1.00	10	5.4000	1.50565	.47810
	2.00	10	5.7000	2.00278	.63333

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
VAR00001	Equal variances assumed	.657	.428	.893	18	.389	.7000	.79232	-.95451	2.35451
	Equal variances not assumed			.893	16.710	.390	.7000	.79732	-.97387	2.37387

شكل (٧-٨)

ومن خلال هذه الشاشة تحصل على النتائج بالترتيب التالي :

الجدول الأول : يمثل الاحصاءات الوصفية للمتغيرات قيد الدراسة حيث يوضح كل من عدد العينة "ن" ، المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري لكل عينة.

الجدول الثاني : يوضح قيمة "ف" الخاصة بحساب التجانس للعينتين وهو في هذا المثال غير دالة مما يعني تجانس العينتين ، ثم قيمة "ت" المحسوبة في حالتين :

الاولى : في حالة تساوي التباين في المجموعتين

الثانية : في حالة عدم تساوي التباين في المجموعتين

كذلك تظهر الخانة التالية وخانة درجات الحرية وهي مقسمة الى خانتين تبعا للتقسيم السابق .

ثم خانة الدلالة في اتجاهين (Sig(2 tailed وهذه القيمة يجب الا تزيد عن ٠,٠٥ حتى نستطيع القول ان قيمة "ت" دالة وهناط فروق بين المجموعتين .

ثم خانة متوسط الفرق ، الانحراف المعياري للفرق .

ومن خلال المثال السابق يتضح ان قيمة "ت" غير دالة حيث ان قيمة الدلالة ٠,٣٨٩ وهي اكبر من ٠,٠٥ وبناء عليه نستطيع القول انه ليست هناك اية فروق بين المجموعتين قيد الدراسة .

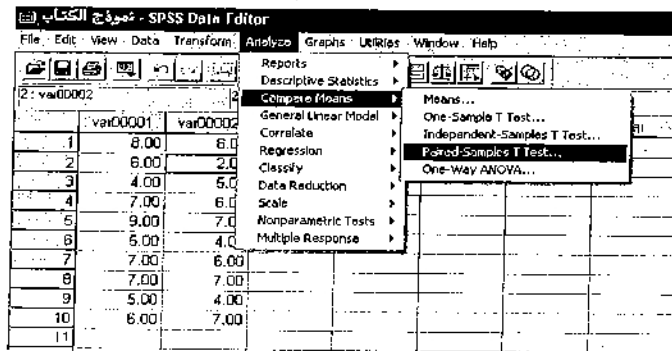
ثانياً: اختبار "ت" لمجموعة واحدة (متوسطين مرتبطين)

كأن يتم اختبار دلالة الفروق بين القياس القبلي والقياس البعدي لمجموعة ما ، وفيما يلي الخطوات التي يتم اتباعها لعمل اختبار "ت" لمجموعة واحدة على برنامج spss. بداية يتم إدخال أرقام القياسين القبلي والبعدي كل في عمود مستقل كما في الشكل التالي (٧-٩).

	var00001	var00002	var	var	var	var
1	8.00	6.00				
2	6.00	2.00				
3	4.00	5.00				
4	7.00	6.00				
5	9.00	7.00				
6	5.00	4.00				
7	7.00	6.00				
8	7.00	7.00				
9	5.00	4.00				
10	6.00	7.00				

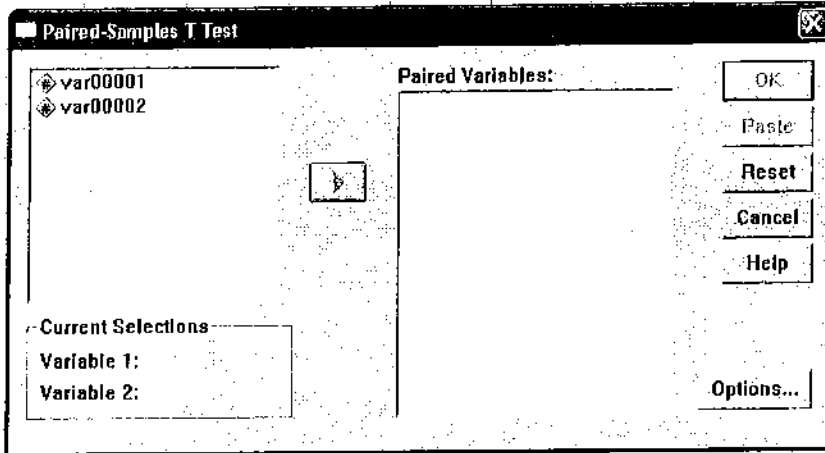
شكل (٧-٩)

ثم من قائمة التحليل تختار مقارنة المتوسطات Compare Means ومنها تختار اختبار "ت" لمتوسطين مرتبطين Paired-Samples t test ، كما في الشكل التالي (٧-١٠).



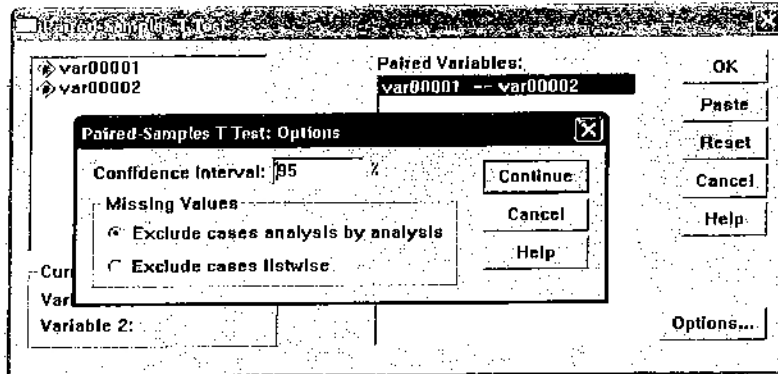
شكل (٧-١٠)

ومن ثم تظهر لك الشاشة الموجودة بالشكل (٧-١١) وفيها ستلاحظ ان المتغيرات التي قمت بادخالها موجودة بالجانب الايسر من مربع الحوار ، وبناءا عليه يجب ان تقوم بتحديد المتغيرات التي ستقوم بدراستها ونقلها الى الجانب الايمن من خلال السهم الموجود بوسط مربع الحوار ، ثم تضغط على زر الاختيارات Option لتظهر لك القائمة الموجودة بالشكل (٧-١٢) .



شكل (٧-١١)

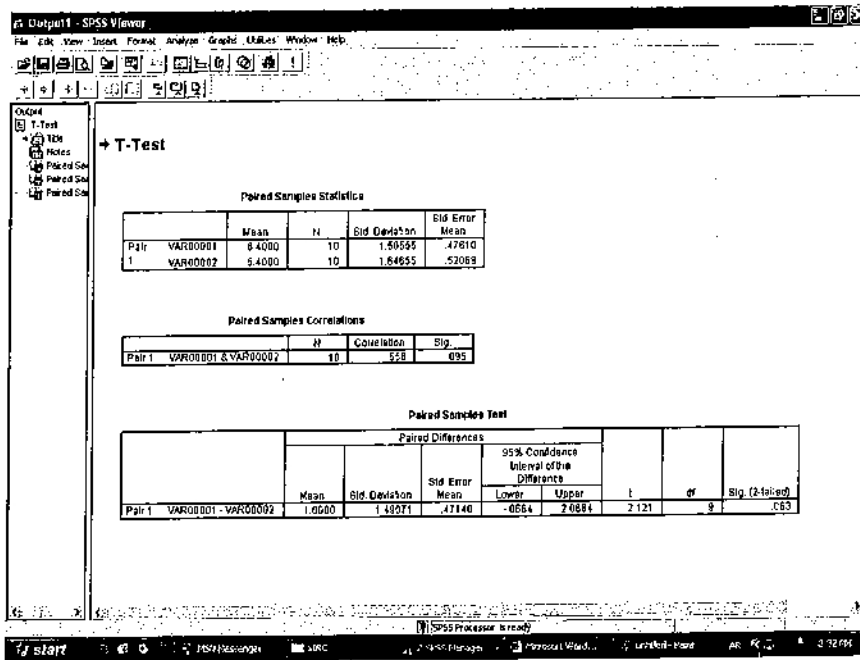
ومن خلال قائمة الخيارات يظهر لك مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (٧-١٢) والذي يتيح لك تحديد مستوى المعنوية الذي تريده .



شكل (٧-١٢)

وبعد الضغط على زر الموافقة ok تظهر شاشة النتائج كما في الشكل

(١٣-٧).



شكل (١٣-٧)

وفيها تظهر ثلاثة جداول ، الأول يحتوي على الاحصاء الوصفي للبيانات حيث يظهر المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل قياس .

في حين يوضح الجدول الثاني معامل الارتباط بين القياسين ، والجدول الثالث يوضح قيمة "ت" ودرجة الحرية df ، ثم خانة الدلالة في اتجاهين (2-tailed) Sig) وهذه القيمة يجب الا تزيد عن ٠,٠٥ حتى نستطيع القول ان قيمة "ت" دالة وهناك فروق بين القياسين .

ومن خلال المثال السابق يتضح ان قيمة "ت" غير دالة حيث ان قيمة الدلالة ٠,٠٦٣ وهي اكبر من ٠,٠٥ وبناء عليه نستطيع القول انه ليست هناك اية فروق بين القياسين قيد الدراسة .

الفصل الثامن
تحليل التباين في اتجاه واحد
باستخدام برنامج spss

تحليل التباين في اتجاه واحد One Way ANOVA

باستخدام برنامج SPSS

عندما ترغب في دراسة الفروق بين ثلاثة مجموعات أو أكثر ، تستخدم اختبار تحليل التباين لتحديد اذا كانت هناك فروق بين المجموعات قيد الدراسة ام لا ، وفيما يلي توضيح نموذج لكيفية عمل تحليل التباين من خلال البرنامج .

بداية يجب ادخال بيانات المجموعات قيد الدراسة في عمود واحد الواحدة تلو الاخرى ، ثم نضع لكل مجموعة بيانات خاصة بكل مجموعة رمز لها وليكن كما في النموذج الحالي ثلاث مجموعات فلتعطي المجموعات الثلاث على الترتيب ارقام ١ ، ٢ ، ٣ وذلك في العمود التالي لمتغير البيانات كما في الشكل (٨-١) .

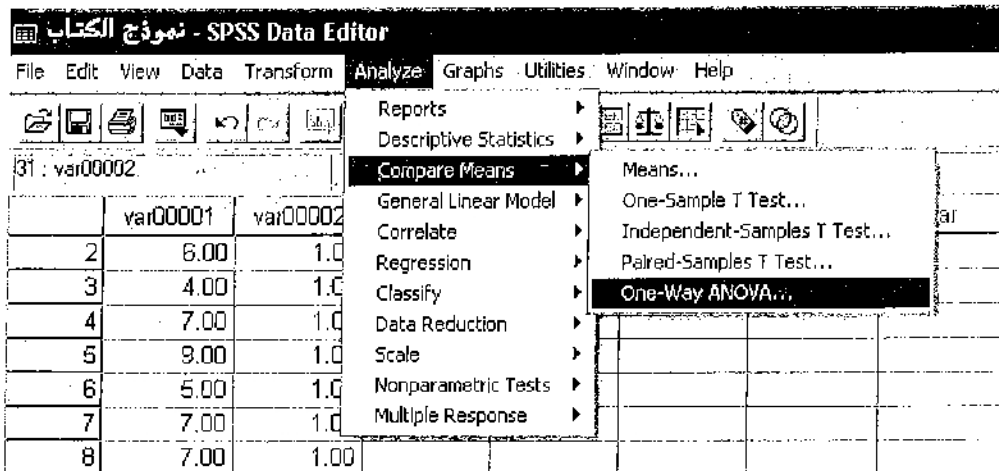
SPSS Data Editor - نموذج الكتاب

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

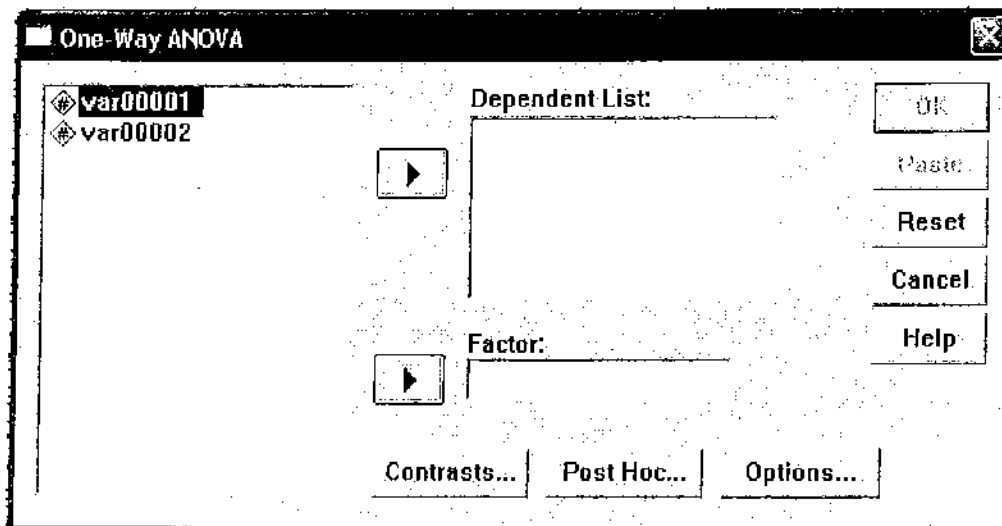
	var00001	var00002	var	var	var	var
2	6.00	1.00				
3	4.00	1.00				
4	7.00	1.00				
5	9.00	1.00				
6	5.00	1.00				
7	7.00	1.00				
8	7.00	1.00				
9	5.00	1.00				
10	6.00	1.00				
11	9.00	2.00				
12	2.00	2.00				
13	5.00	2.00				
14	6.00	2.00				
15	7.00	2.00				
16	4.00	2.00				
17	6.00	2.00				
18	7.00	2.00				
19	4.00	2.00				
20	7.00	2.00				
21	2.00	3.00				
22	2.00	3.00				
23	3.00	3.00				
24	4.00	3.00				
25	2.00	3.00				
26	2.00	3.00				
27	3.00	3.00				
28	2.00	3.00				
29	6.00	3.00				

شكل (٨-١)

ثم تختار من قائمة التحليل، المقارنة بين المتوسطات ومنها تختار تحليل التباين في اتجاه واحد One Way ANOVA كما في الشكل (٢-٨). لتظهر لك مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (٣-٨).

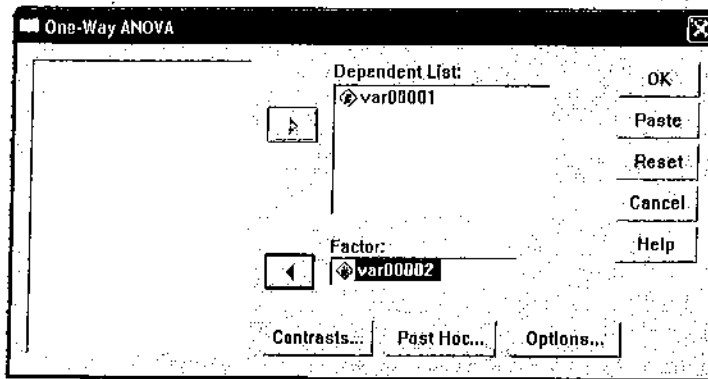


شكل (٢-٨)



شكل (٣-٨)

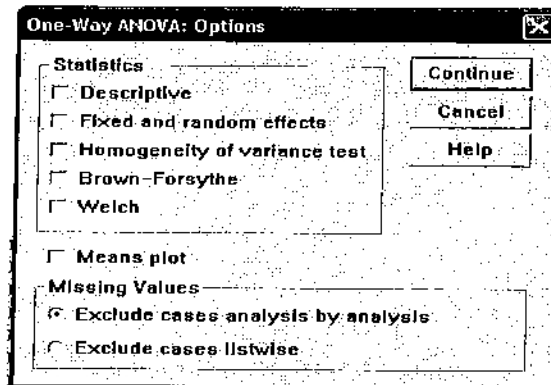
ومن خلال هذا الشكل يتضح ان المتغيرات التي تم ادخالها موجود على يسار مربع الحوار ، يجب أولاً أن تحدد من من هذه المتغيرات هو المتغير المستقل ومن هو المتغير الذي سيتم بناءا عليه تقسيم المجموعات وتحديد لها ، وهو في هذا النموذج المتغير رقم (١) هو المتغير المستقل ، والمتغير رقم (٢) هو الذي سيتم بناءا عليه تقسيم المجموعات لذا يجب ان يتم نقل المتغير المستقل الى خانة المتغير المستقل Dependent List الموجودة على الجانب الايمن من مربع الحوار والمتغير رقم (٢) إلى خانة العامل Factor . كما في الشكل رقم (٤-٨)



شكل (٤-٨)

ثم تضغط على زر الخيارات Options لتظهر لك القائمة الموجودة بالشكل

رقم (٥-٨) .



شكل (٥-٨)

ومن خلال هذه القائمة يمكنك اختيار الاحصاءات التي ترغب بها مثل الاحصاءات الوصفية Descriptive والتي تحتوي على المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل مجموعة ، وإذا اردت اظهار التمثيل البياني للمجموعات قيد الدراسة نم خلال Means Plot، وبعد الضغط على الخيارات التي تحتاج اليها الضغط زر الاستمرار Continue.

بعد ذلك اضغط على زر اختبارات فروق المتوسطات Post Hoc.. لتظهر الشاشة الموجودة بالشكل رقم (٦-٨).

One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons

Equal Variances Assumed

☒ LSD ☐ S-N-K ☐ Waller-Duncan

☐ Bonferroni ☐ Tukey Type I/Type II Error Ratio: 100

☐ Sidak ☐ Tukey's-b ☐ Dunnett

☐ Scheffe ☐ Duncan Control Category: Last

☐ R-E-G-W-F ☐ Hochberg's GT2 Test

☐ R-E-G-W-G ☐ Gabriel ☒ 2-sided ☐ < Control ☐ > Control

Equal Variances Not Assumed

☐ Tamhane's T2 ☐ Dunnett's T3 ☐ Games-Howell ☐ Dunnett's C

Significance level: .05

Continue Cancel Help

شكل (٦-٨)

ومن خلال هذا الشكل يتضح ان هناك عدة اختبارات لتحديد الفروق بين المجموعات اذا كانت قيمة "ف" دالة وان هناك فروق بين المجموعات قيد الدراسة ، كما يمكنك تحديد مستوى المعنوية الذي ترغب به ، وبعد تحديد كل من الاختبارات التي تحتاج اليها ومستوى المعنوية قم بالضغط على زر الاستمرار. ثم

زر الموافقة على اجراء العملية الاحصائية . لتظهر لك شاشة النتائج كما في الشكل رقم (٧-٨) .

→ Oneway

Descriptives

VAR00001

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	10	6.4000	1.50555	.47610	5.3230	7.4770	4.00	9.00
2.00	10	5.7000	2.00278	.63333	4.2873	7.1327	2.00	9.00
3.00	10	2.9000	1.10050	.34801	2.1127	3.6873	2.00	5.00
Total	30	5.0000	2.16556	.39538	4.1914	5.8086	2.00	9.00

ANOVA

VAR00001

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	68.600	2	34.300	13.740	.000
Within Groups	67.400	27	2.496		
Total	136.000	29			

شكل (٧-٨)

ومن خلال الشكل يتضح ان هناك جدولين الأول يحتوي على البيانات الوصفية للمجموعات من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري .

كما يحتوي الجدول الثاني على جدول تحليل التباين وفيه يدرج كل من مجموع المربعات Sum Of Squares ودرجات الحرية df ومتوسط المربعات Mean Squares وقيمة "ف" والدلالة Sig.

وفي حالة وجود فروق بين المجموعات يظهر الجدول الثالث والذي يحتوي على نتائج اختبار مقارنة الفروق بين المجموعات موضحا به الفرق بين كل مجموعة ، وما اذا كان هذا الفرق دال ام لا من خلال وضع نجمة على الفرق الدال ، كما في الشكل رقم (٨-٨) .

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: VAR00001

LSD

(I) VAR00002	(J) VAR00002	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	.7000	.70658	.331	-.7498	2.1498
	3.00	3.5000*	.70658	.000	2.0502	4.9498
2.00	1.00	-.7000	.70658	.331	-2.1498	.7498
	3.00	2.8000*	.70658	.000	1.3502	4.2498
3.00	1.00	-3.5000*	.70658	.000	-4.9498	-2.0502
	2.00	-2.8000*	.70658	.000	-4.2498	-1.3502

*. The mean difference is significant at the .05 level.

شكل (٨-٨)

ومن خلال النموذج السابق نجد ان قيمة "ف" كانت دالة حيث كان مستوى الدلالة ٠,٠٠٠ وهو اقل من ٠,٠٥ وبناءا عليه فإن هناك فروق بين المجموعات الثلاث قيد الدراسة ومن خلال جدول اختبار الفروق بين المجموعات باستخدام اختبار LSD يتضح ان هناك فروق بين المجموعة رقم (١) والمجموعة رقم (٣) ، كما ان هناك فروق بين فروق بين المجموعة رقم (٢) والمجموعة رقم (٣) ، في حين لم توجد أي فروق بين بين المجموعة رقم (١) والمجموعة رقم (٢) .

تحليل التباين للقياسات المتكررة باستخدام برنامج SPSS

أولا يتم إدخال البيانات في البرنامج ، بحيث يتم ادخال بيانات كل قياس في

عمود، كما في الشكل رقم (٨-٩)

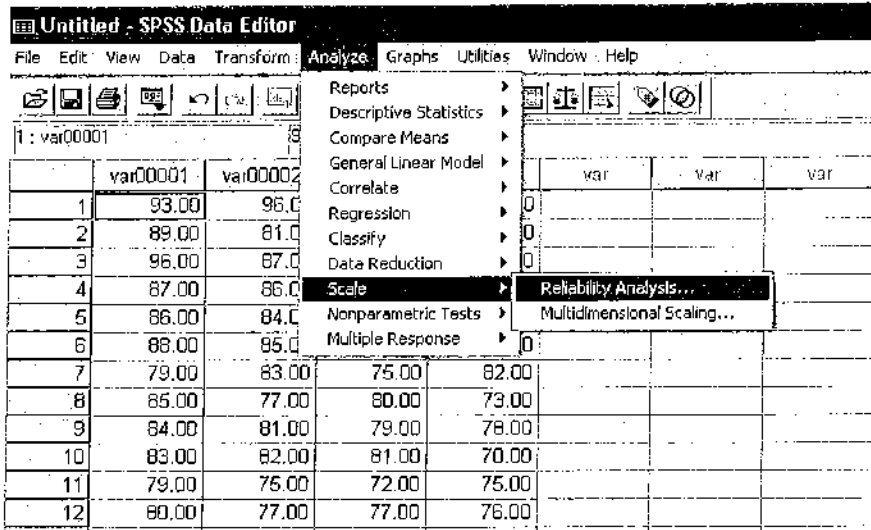
Untitled - SPSS Data Editor						
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help						
[Icons]						
1 : var00001	93					
	var00001	var00002	var00003	var00004	var	var
1	93.00	96.00	80.00	72.00		
2	89.00	81.00	86.00	84.00		
3	96.00	87.00	83.00	91.00		
4	87.00	86.00	90.00	80.00		
5	86.00	84.00	82.00	78.00		
6	88.00	85.00	85.00	79.00		
7	79.00	83.00	75.00	82.00		
8	85.00	77.00	80.00	73.00		
9	84.00	81.00	79.00	78.00		
10	83.00	82.00	81.00	70.00		
11	79.00	75.00	72.00	75.00		
12	80.00	77.00	77.00	76.00		

شكل (٨-٩)

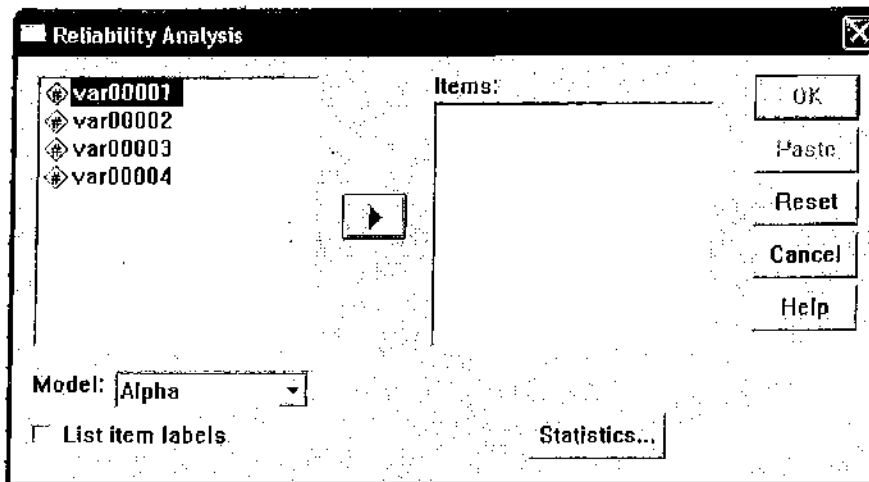
بعد إدخال البيانات ، يتم الدخول على قائمة التحليل ومنها اختيار مقياس

scale ومنها اختيار تحليل الثبات Reliability Analysis كما في شكل رقم

(٨-١٠) ، ليظهر لك مربع الحوار الموجود في شكل رقم (٨-١١).



شكل (٨-١٠)

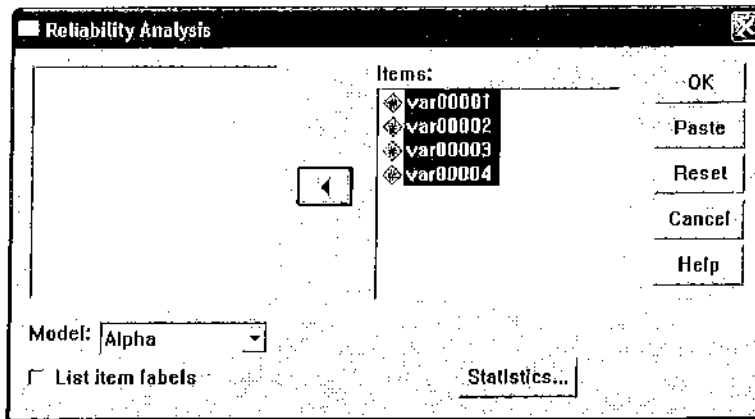


شكل (٨-١١)

وكما يتضح من مربع الحوار ان البيانات التي تم ادخالها في الاعمدة الاربعة تظهر في الجهة اليسرى من مربع الحوار ، والمطلوب هو تحويل هذه المتغيرات الى الجهة اليمنى حتى يتم التعامل معها احصائيا من خلال تحديد

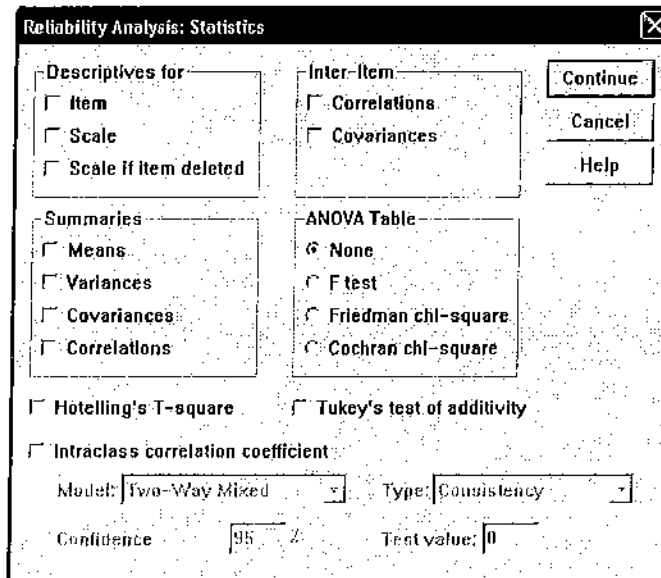
تحليل التباين في اتجاه واحد باستخدام برنامج SPSS

المتغيرات المرغوب في نقلها ثم الضغط على السهم الموجود بوسط مربع الحوار كما في الشكل (٨-١٢) .



شكل (٨-١٢)

بعد انتقال المتغيرات المطلوبة ، يتم اختيار الاحصاء المطلوب تنفيذها على هذه المتغيرات من خلال خانة الاحصاءات Statistics حيث يتم الضغط عليها لتظهر لك مربع الحوار الموجود في الشكل رقم (٨-١٣) .



شكل (٨-١٣)

من خلال مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (٨-١٣) ان هناك بعض الاحصاءات التي يمكن استخدامها في ، مثل المتوسطات والتباين والارتباط ، كما توجد خانة خاصة بتحليل التباين ANOVA table ويوجد اسفل منها اربعة خانات ، ولاستخراج تحليل التباين للقياسات المتكررة يتم تحديد خانة اختبار "ف" F test ، ثم الضغط على زر الاستمرار لتظهر النتائج كما في الشكل (٨-١٤) .

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
		Mean	Std Dev	Cases
1.	VAR00001	85.7500	5.3108	12.0
2.	VAR00002	82.8333	5.5895	12.0
3.	VAR00003	80.8333	4.9144	12.0
4.	VAR00004	78.1667	5.7498	12.0

Analysis of Variance					
Source of Variation	Sum of Sq.	DF	Mean Square	F	Prob.
Between People	736.2292	11	66.9299		
Within People	916.2500	36	25.4514		
Between Measures	369.2292	3	123.0764	7.4248	.0006
Residual	547.0208	33	16.5764		
Total	1652.4792	47	35.1591		
Grand Mean	81.8958				

Reliability Coefficients

N of Cases = 12.0 N of Items = 4

Alpha = .7523

شكل (٨-١٤)

ويتضح من الشكل رقم (٨-١٤) أن البيانات التي تم الحصول عليها هي الاحصاء الوصفي للقياسات الاربعة (المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، عدد الحالات او الافراد) ثم الجزء الثاني والخاص بتحليل التباين للقياسات المتكررة وهو بالترتيب كما يلي :

Between People	داخل المجموعات
Within People	بين الأفراد
Between Measures	بين القياسات
Residual	البواقي
Total	المجموع الكلي
Grand Mean	المتوسط

ويتضح من البيانات السابق الحصول عليها ان قيمة "ف" المحسوبة دالة حيث ان قيمة الدلالة prob. اقل من ٠,٠٥ ، مما يدل على ان هناك فروق ذات دلالة احصائية بين القياسات الاربعة .

الفصل التاسع
الاختبارات الالاعلمية
بالستخدام برنامج spss

الفصل التاسع

الاختبارات اللامعلمية

باستخدام برنامج spss

أولاً : اختبار مان وتيني .

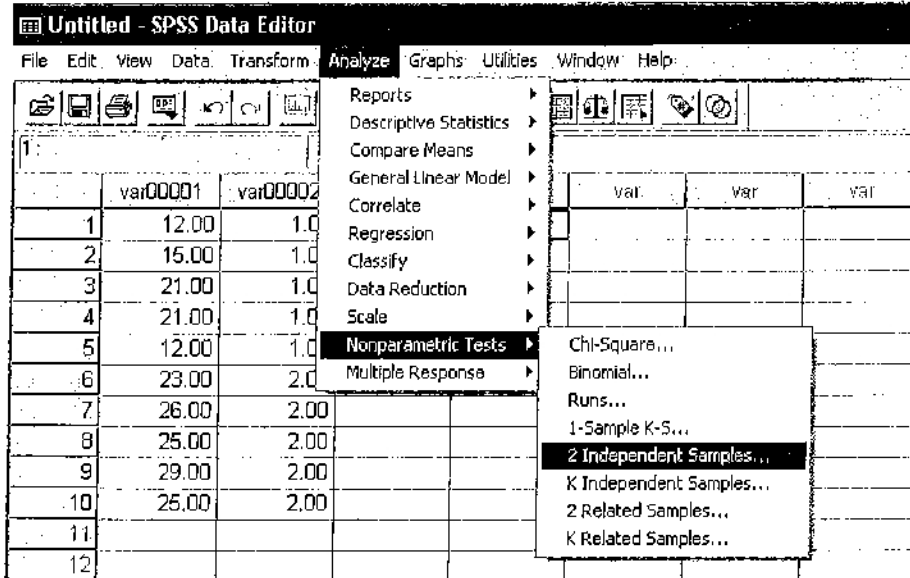
يستخدم هذا الاختبار لقياس دلالة الفروق بين عينتين مستقلتين ، ولعمل هذا الاختبار من خلال البرنامج يتبع الخطوات التالية :

يتم ادخال البيانات بحيث يتم ادخال بيانات المجموعات المرغوب دراستها جميعا في عمود واحد وليكن العمود رقم (١) ، ثم يتم وضع رمز مميز لكل مجموعة من المجموعات في العمود الثاني ، وكما يتضح في المثال الموضح انه لدينا مجموعتين تم تسجيل بيانات كلتا المجموعتين في العمود الأول ثم ترميز المجموعتين في العمود الثاني بحيث اخذت مجموعة رقم (١) والمجموعة الثانية رقم (٢) كما في الشكل رقم (٩-١).

Untitled - SPSS Data Editor						
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help						
	var00001	var00002	var	var	var	var
1	12.00	1.00				
2	15.00	1.00				
3	21.00	1.00				
4	21.00	1.00				
5	12.00	1.00				
6	23.00	2.00				
7	26.00	2.00				
8	25.00	2.00				
9	29.00	2.00				
10	25.00	2.00				

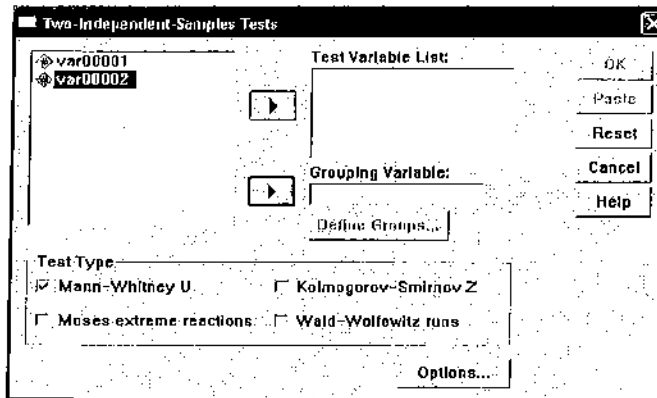
شكل (٩-١)

بعد إدخال البيانات ، يتم الدخول من قائمة التحليل على الاختبارات
اللابارومترية (اللامعلمية) ومنها اختبار عينتين مستقلتين Independent
Samples كما في الشكل رقم (٢-٩) .



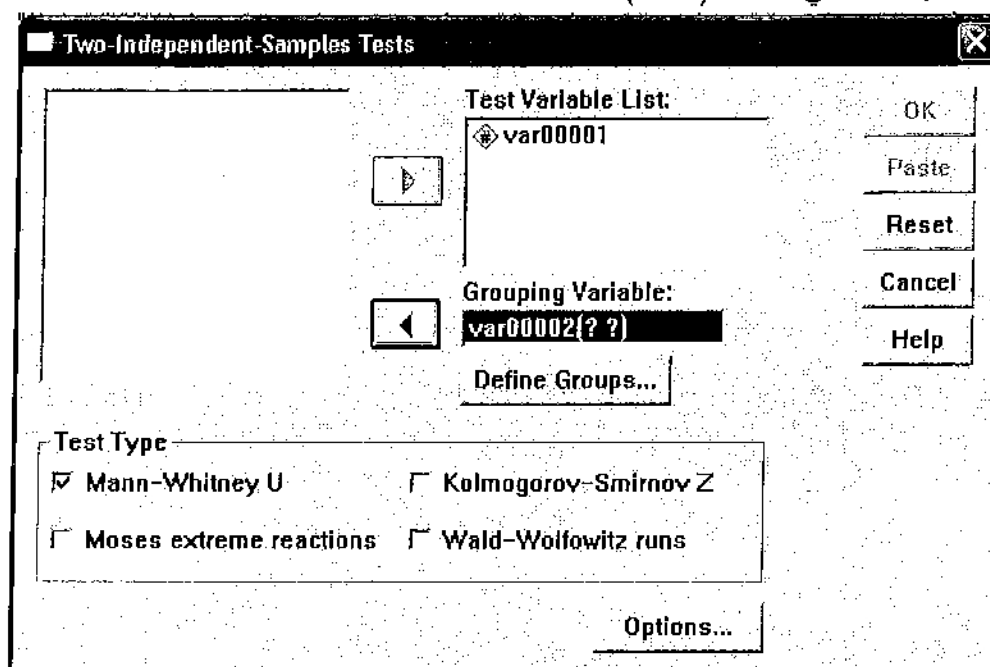
شكل (٢-٩)

بعد الضغط على اختبار عينتين مستقلتين يظهر لك مربع الحوار التالي كما في
الشكل (٣-٩) .



شكل (٣-٩)

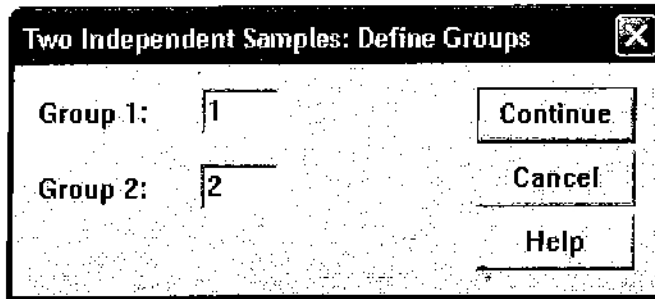
ومن خلال هذا المربع يتضح ان المتغيرات قيد الدراسة تظهر في الجانب الاليسر من المربع ،والمطلوب هو تحديد من من هذه المتغيرات هو الذي سيتم دراسته Test Variables List ومن هو الذي سيتم بناءا عليه تقسيم المجموعات المرغوب دراستها Grouping Variables . لذا يتم تحديد كل منهما ووضعها في الخانة المخصصة له من خلال تحديده والضغط عى السهم الموجود في وسط مربع الحوار ، كما في الشكل (٩-٤) .



شكل (٩-٤)

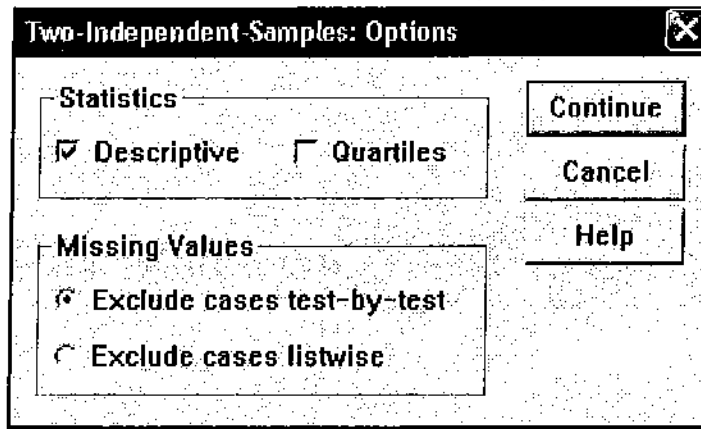
ومن خلال الشكل يتضح انه تم تحديد المتغير رقم (١) ليكون هو المتغير المطلوب دراسته ، والمتغير رقم (٢) هو المسئول عن تقسيم المجموعات ، ولكن يجب اولا تحديد المجموعات وفقا للارقام التي تم بها ترميز كل منها سابقا ، وهي الرقم (١) للمجموعة الاولى والرقم (٢) للمجموعة الثانية ، ويتم التحديد من خلال

الضغط على الزر الخاص بتعريف المجموعات Define Groups... ليظهر مربع الحوار كما في الشكل (٥-٩) .



شكل (٥-٩)

ويتم وضع الأرقام المميزة لكل مجموعة كما في الشكل ، ثم الضغط على زر الاستمرار ، ثم تحديد الطريقة التي ستستخدم في الاختبار وهي موضوعة اتوماتيكيا على اختبار مان ويتي ، ثم الضغط على زر الخيارات Options ليظهر مربع الحوار التالي شكل (٦-٩) .



شكل (٦-٩)

وهو يتيح للمستخدم اختيار الإحصاء الوصفي Descriptive أو استخدام الربعيات Quartiles وبعد التحديد اضغط على زر الاستمرار Continue ثم زر الموافقة من الشاشة الرئيسية ok لتظهر لك النتائج كما في الشكل رقم (٧-٩) .

→ NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VAR00001	10	20.9000	5.98981	12.00	29.00
VAR00002	10	1.5000	.52705	1.00	2.00

Mann-Whitney Test

Ranks

	VAR00002	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00001	1.00	5	3.00	15.00
	2.00	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	VAR00001
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.635
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. (2*(1-tailed Sig.))	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

شكل (٧-٩)

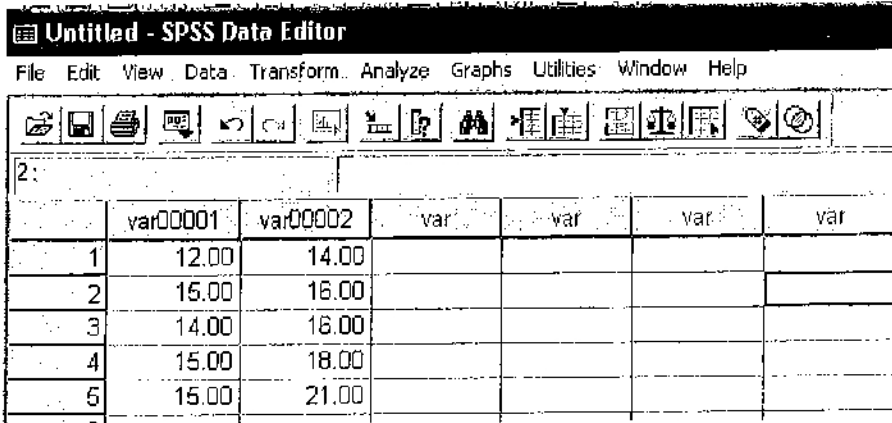
ومن خلال الشكل السابق يتضح انه امكن الحصول على بيانات وصفية للمتغيرات قيد الدراسة وذلك من خلال الجدول الأول الموجود بالشكل ، في حين يوضح الجدول الثاني الرتب الخاصة بكل مجموعة حيث توضح عدد كل عينة ومتوسط الرتب Mean Rank ومجموع الرتب Sum Of Ranks ، بينما يوضح الجدول الثالث قيمة اختبار مان ويتني واختبار ويلكوكسون واختبار Z علما بأن القيمة الجدولية لاختبار Z عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$ وفي هذا المثال القيمة المحسوبة 2.635 وهي اكبر من الجدولية لذا يمكن القول بأن هناك فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين قيد الدراسة ، كما يوضح الجدول قيمة الدلالة وهي في المثال السابق 0.008 وهي اقل من 0.05 وتستخدم هذه القيمة في معرفة ما اذا كان الفرق دال ام لا .

اختبار ويلكوكسون

يستخدم هذا الاختبار في المقارنة بين عينتين مرتبطتين ، وتتبع الخطوات التالية لعمل هذا الاختبار على البرنامج .
 بداية يتم ادخال بيانات القياسات على الاعمدة بحيث يتم ادخال بيانات كل قياس او كل عينة في عمود مستقل ، كما في الشكل رقم (٨-٩) .

Untitled - SPSS Data Editor

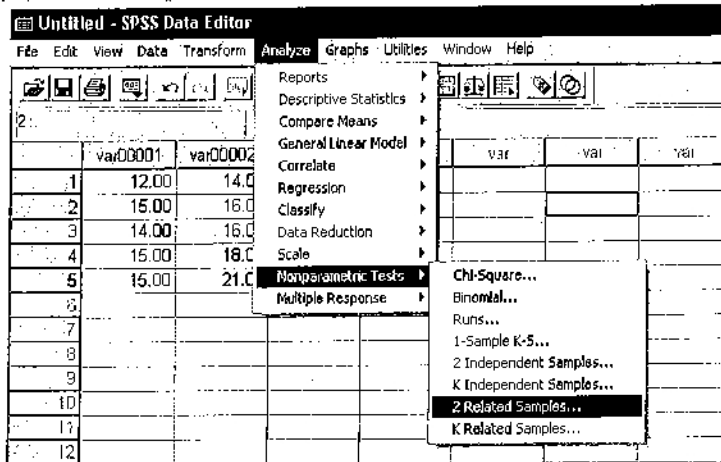
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help



	var00001	var00002	var	var	var	var
1	12.00	14.00				
2	15.00	16.00				
3	14.00	16.00				
4	15.00	18.00				
5	15.00	21.00				

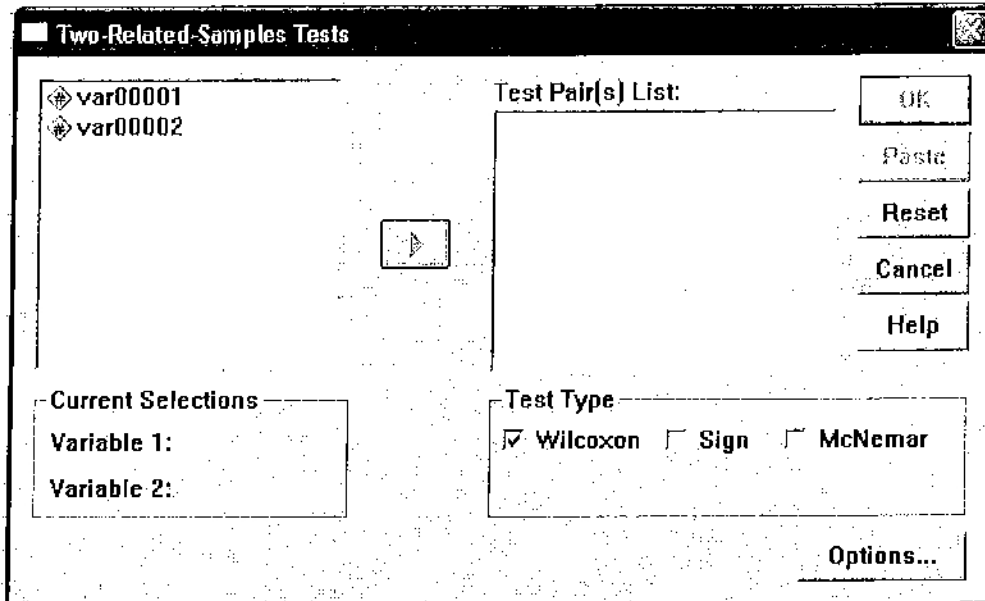
شكل (٨-٩)

وبعد إدخال البيانات ، من قائمة التحليل اختار قائمة الاختبارات اللابارومترية ومنها اختار اختبار عينتين مرتبطتين ، كما في الشكل رقم (٩-٩)



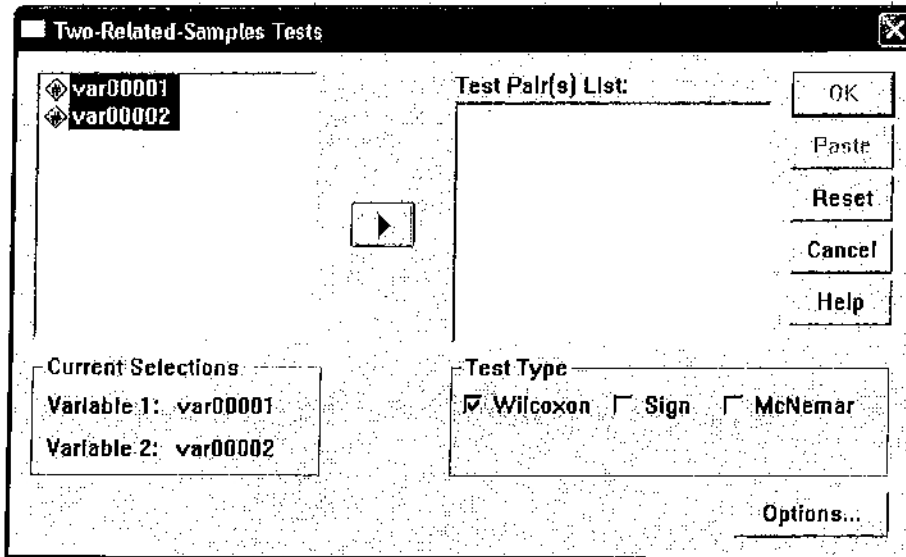
شكل (٩-٩)

بعد الضغط على اختبار العينات المرتبطة يظهر مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (٩-١٠).



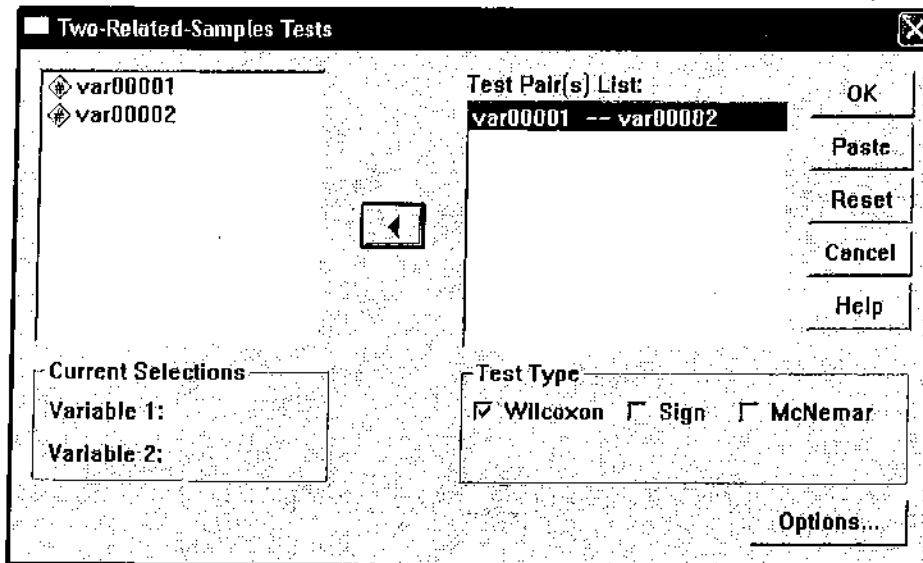
شكل (٩-١٠)

ومن خلال الشكل السابق يتضح ان المتغيرات التي تحتوي على القياسات موجودة على يسار مربع الحوار ويجب ان تنتقل المتغيرات التي ترغب في دراستها الى قائمة العينات المرتبطة لاختبارها من خلال تحديد هذه المتغيرات ، حيث يظهر التحديد الذي تقوم به في الخانة السفلي Current Selection حيث يتم وضع المتغير الذي تختاره امام المتغير رقم (١) والمتغير الاخر امام المتغير رقم (٢) ، كما في الشكل (٩-١١) .



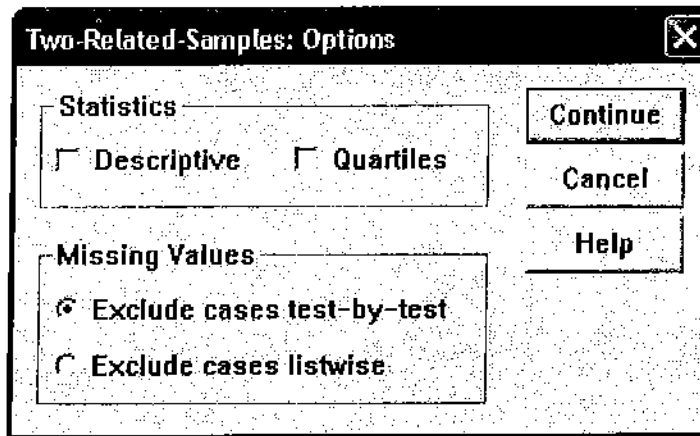
شكل (٩-١١)

وبعد تحديد المتغيرات المطلوب دراستها يتم الضغط علي السهم الموجود
بوسط مربع الحوار ،لنتنقل المتغيرات الى يمين مربع الحوار كما في الشكل رقم
(٩-١٢).



شكل (٩-١٢)

وبعد انتقال المتغيرات يتم تحديد نوعية الاختبار المرغوب في استخدامه ومربع الحوار يتيح لك ثلاثة اختبارات وهي ويلكوكسون Wilcoxon واختبار الإشارة sign واختبار مك نمار McNemar ويمكنك اختيار احد هذه الاختبارات او جميعها ، وبعد الاختيار يتم الضغط على مربع الخيارات Options ليظهر مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (٩-١٣)



شكل (٩-١٣)

ومن خلال مربع الحوار يتم تحديد نوعية الاحصاءات التي ترغب بها وبعد ذلك يتم الضغط على زر الاستمرار ثم زر الموافقة من مربع الحوار الرئيسي ، لتظهر النتائج التالية .

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VAR00001	5	14.2000	1.30384	12.00	15.00
VAR00002	5	17.0000	2.64575	14.00	21.00

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00002 - VAR00001	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	5 ^b	3.00	15.00
	Ties	0 ^c		
	Total	5		

a. VAR00002 < VAR00001

b. VAR00002 > VAR00001

c. VAR00001 = VAR00002

Test Statistics^b

	VAR00002 - VAR00001
Z	-2.032 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.042

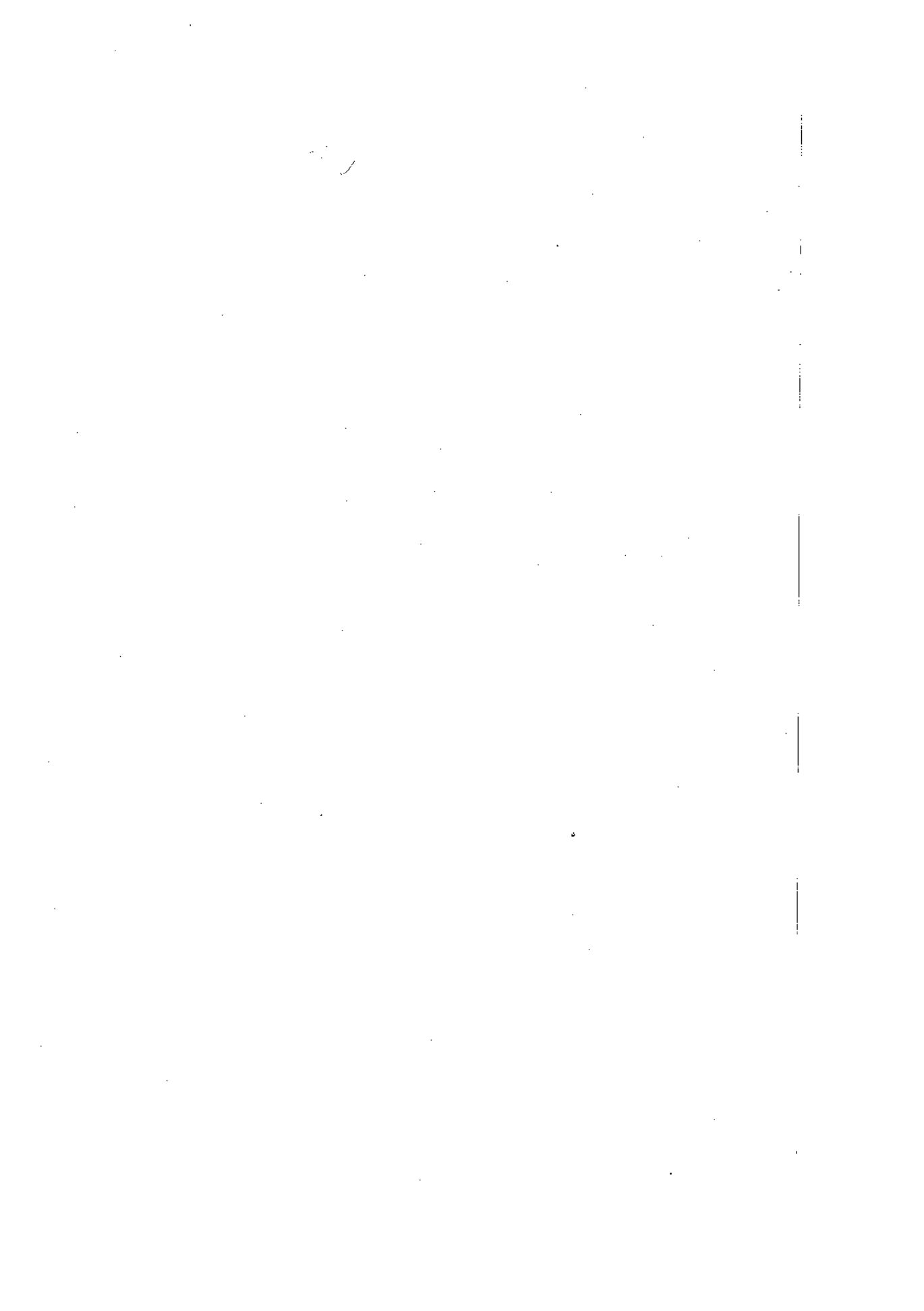
a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

شكل (٩-١٤)

ومن خلال الشكل السابق يتضح انه امكن الحصول على بيانات وصفية للمتغيرات قيد الدراسة وذلك من خلال الجدول الأول الموجود بالشكل ، في حين يوضح الجدول الثاني الرتب السلبية والايجابية ومتوسط الرتب Mean Rank ومجموع الرتب Sum Of Ranks ، بينما يوضح الجدول الثالث قيمة اختبار ويلكوكسون من خلال قيمة Z علما بأن القيمة الجدولية لاختبار Z عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$ وفي هذا المثال القيمة المحسوبة ٢,٠٣٢ وهي اكبر من الجدولية لذا يمكن القول بأن هناك فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين قيد الدراسة ، كما يوضح الجدول قيمة الدلالة وهي في المثال السابق ٠,٠٤٢ وهي اقل من ٠,٠٥ وتستخدم هذه القيمة في معرفة ما اذا كان الفرق دال ام لا .

الفصل العاشر
التحليل العاملي
باستخدام برنامج spss



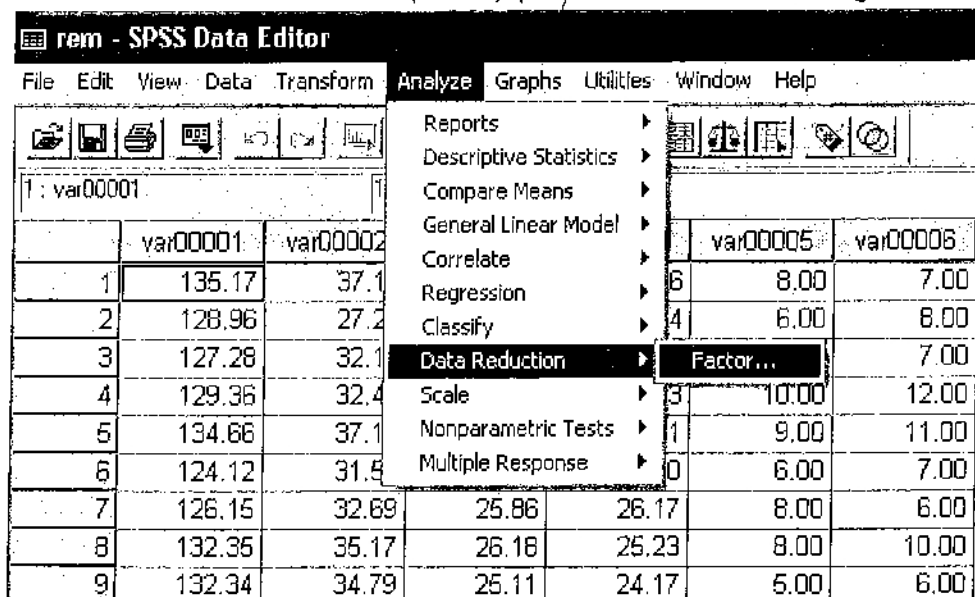
الفصل العاشر
التحليل العاملي
باستخدام برنامج spss

مثال :

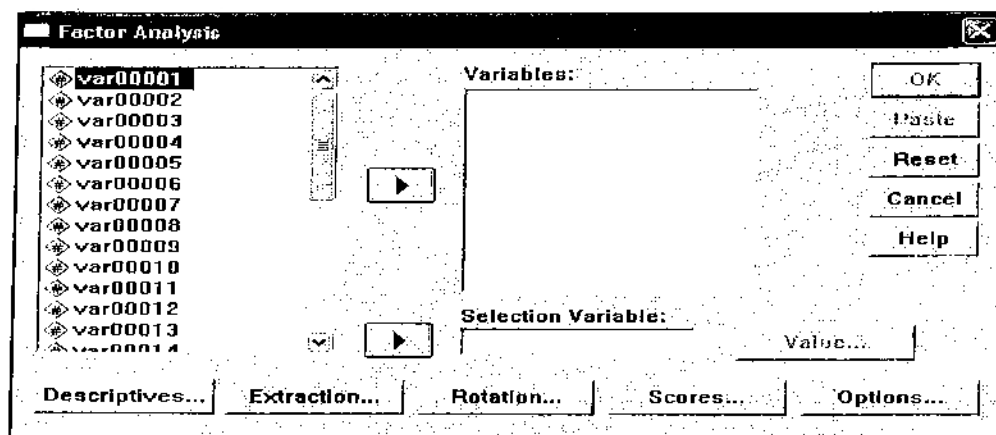
يوجد لدينا بناء بطارية اختبار للياقة البدنية لعينة ما ، وعدد هذه العينة (١٠٠) وعدد الاختبارات المقترحة (٢٦) اختبارا وهي كالتالي .

م	الاختبار	م	الاختبار
١	اختبار قوة عضلات الرجلين (ديناموميتر)	١٤	الخطوات الجانبية ١٠م
٢	اختبار قوة عضلات الظهر	١٥	الجري ٤٠٠م
٣	اختبار قوة عضلات القبضة يمين	١٦	الجري ٨٠٠م
٤	اختبار قوة عضلات القبضة شمال	١٧	الجري ١٢٠٠م
٥	اختبار الشد لاعلى	١٨	الانبطاح المائل ثني الذراعين
٦	اختبار الجلوس من الرقود	١٩	الانبطاح المائل من الوقوف
٧	الوثب العمودي لسارجنت	٢٠	جلوس من رقود القرفصاء
٨	وثب عريض نت الثبات	٢١	مرونة العمود الفقري (لف الجذع يمينا ويسارا)
٩	دفع كرة ٣٥ كجم	٢٢	اللمس السفلي والجانبى
١٠	العدو ٣٠م	٢٣	ثني الجذع من الرقود
١١	العدو ٤٥,٧٠م	٢٤	الوثبة الرباعية
١٢	السرعة الحركية (اختبار نيلسون)	٢٥	جري متعرج
١٣	العدو ١٨م	٢٦	جري زجراجي

أولا يتم ادخال درجات الاختبارات على البرنامج، ثم من قائمة التحليل
اختار Data Reduction ومنها اختار Factor كما بالشكل (١-١٠) ومن ثم
يظهر مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (٢-١٠)

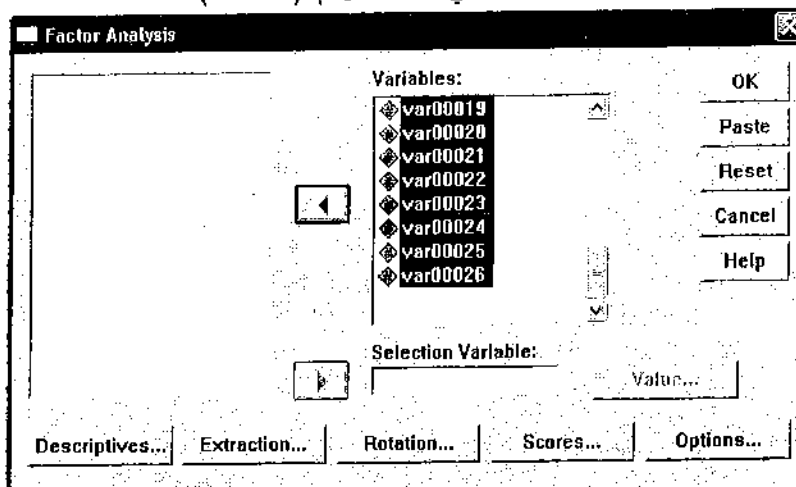


شكل (١-١٠)



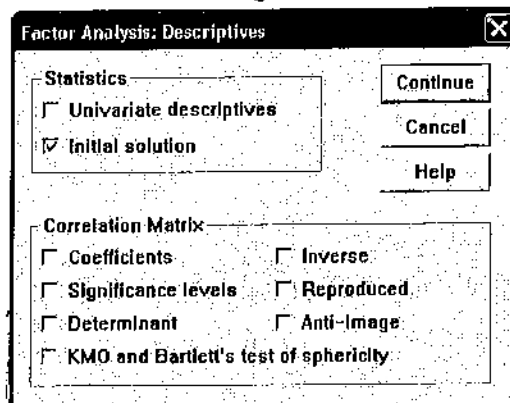
شكل (٢-١٠)

اختار الاختبارات التي ترغب في ادخالها عملية التحليل العاملي من خلال تحديد هذه الاختبارات والضغط على السهم الموجود بوسط مربع الحوار لتنتقل الى قائمة المتغيرات Variables . كما في الشكل رقم (٣-١٠) .



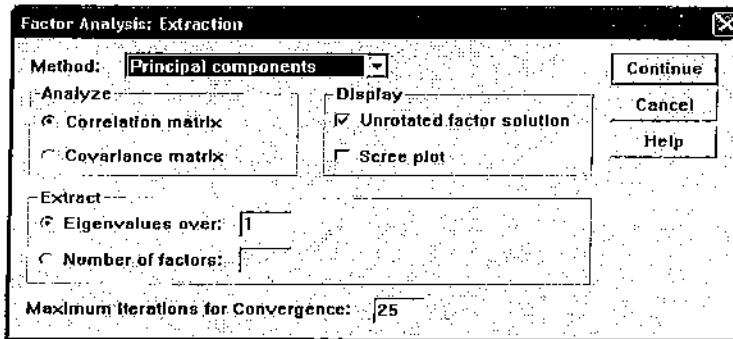
شكل (٣-١٠)

ومن خلال مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (٣-١٠) ، يتضح ان هناك خمسة اختيارات اساسية وهي الوصف Descriptive... ، الشيووع Extraction ، التدوير Rotation ، الدرجات scores ، خيارات Option . وعند الضغط على زر الوصف يظهر مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (٤-١٠) .



شكل (٤-١٠)

ومن خلال هذا المربع يمكن اختيار الاحصاءات المطلوبة مثل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والجذر الكامن والشيوخ ومصفوفة العوامل محددًا من خلالها معامل الارتباط ، دلالة الارتباط ، المحددات ، المصفوفة العكسية ، وبعد اختيار الاحصاءات الوصفية المطلوبة اضغط على زر الاستمرار .
عند الضغط على زر استخراج التحليل العائلي Data Reduction تظهر القائمة الموجودة بالشكل رقم (١٠-٥).



شكل (١٠-٥)

يوفر مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (١٠-٥) بعض الاختيارات ، واول هذه الاختيارات الطريقة المستخدمة في التحليل العائلي Method حيث يتيح لك تحديد الاسلوب الذي ستتبعه في استخراج العوامل من الاختبارات المتاحة وتوفر ستة طرق وهي Principal Components*, Unweighted Least Square , Generalized Least Square , Maximum Likelihood(Commom Facto)*, Principal Axis Factoring , Alpha Factoring ، ويلاحظ ان طريقة المكونات الرئيسية والعامل العام هما من اكثر الطرق استخداما في التحليل العائلي

اما المربع الخاص بالتحليل Analysis فهو يتيح للمستخدم اختيار نوع محدد من المصفوفات إما مصفوفة العلاقات البسيطة Correlation Matrix أو مصفوفة العلاقات المتغايرة Covariance Matrix .

مربع Extract : يتيح لك هذا المربع اختيارين

الأول : الاحتفاظ بجميع العوامل التي يتم استخراجها

الثاني : ان تقوم انت بنفسك بتحديد عدد العوامل التي تريد استخراجها

مربع Display : وهو يوفر لك اختيارين

الأول : الحصول على الحل العاملي الذي لم يتم دورانه

الثاني : الحصول على الرسم البياني لعدد العوامل وفقا لنسبة التباين المستخرجة لكل عامل .

بعد ذلك اضغط على زر الاستمرار بعد تحديد الاختيارات التي ترغب بها

لنتنقل الى مربع الحوار الرئيسي ، ومنه تختار قائمة الدوران، لتظهر لك القائمة

الموجودة بالشكل رقم (١٠-٦).

Factor Analysis: Rotation

Method

☒ None ☐ Quartimax

☐ Varimax ☐ Equamax

☐ Direct Oblimin ☐ Promax

Delta: Kappa:

Display

☒ Rotated solution ☐ Loading plot(s)

Maximum iterations for Convergence:

Continue Cancel Help

شكل (١٠-٦)

ومن خلال مربع الحوار الموجود بالشكل رقم (١٠-٦) يمكنك الاختيار من

بين الانواع المختلفة لتدوير العوامل ويوفر البرنامج الاختيارات التالية :

١. عدم التدوير None

٢. تدوير الفاريمكس Varimax

٣. تدوير Oblimin

٤. تدوير Quartimax

٥. تدوير Equamax

٦. تدوير Promax

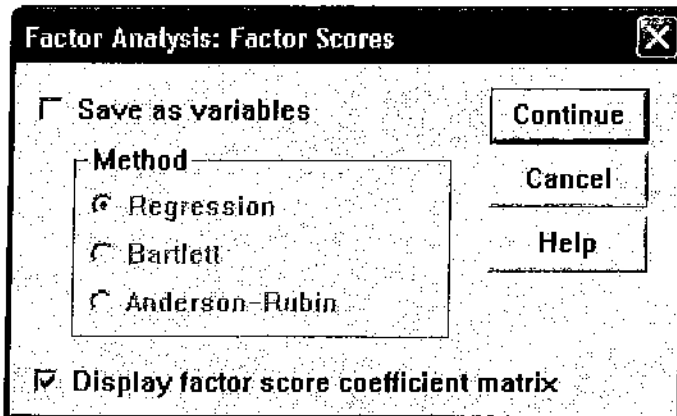
ومن ثم تختار نوعية التدوير التي تحتاج إليها وتضغط على زر الاستمرار.

عند الضغط على زر scores يظهر مربع الحوار الموجود بالشكل رقم

(٧-١٠) ومنه تستطيع الحصول على متغير جديد عن كل عامل مع اختيار طريقة

حساب الدرجات العاملية Factor Scores أو منهج Anderson-Rubin .

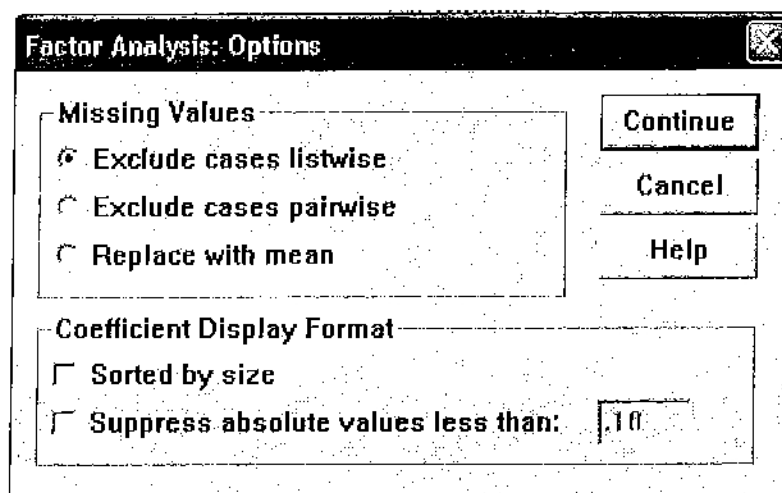
كما يتيح لك هذا المربع اظهار مصفوفة العوامل .



شكل (٧-١٠)

من خلال الضغط على زر الخيارات Options يظهر لك مربع الحوار الموجود

بالشكل (٨-١٠) .



شكل (٨-١٠)

والذي يتيح لك كيفية التعامل مع القيم المفقودة اما الاستبعاد Listwise او Pairwise ، كما يمكن الاستعاضة عن القيم المفقودة بالمتوسط Replace with mean ، ويتيح الجزء الثاني من الاختبار التحكم في كيفية التي تظهر بها المصفوفة .

وبعد الضغط على زر الاستمرار والعودة الى مربع الحوار الرئيسي والضغط على زر الموافقة ok.

تظهر النتائج كما في الشكل (٩-١٠) .

أولا التوصيف الإحصائي لعينة البحث في الاختبارات المقترحة .

Descriptive Statistics

Analysis N	Std. Deviation	Mean	
100	3.13753	130.1331	VAR00001
100	2.11668	33.6700	VAR00002
100	1.63249	26.5738	VAR00003
100	1.14423	25.5652	VAR00004
100	1.75856	7.7200	VAR00005
100	2.49452	8.8600	VAR00006
100	2.11810	24.0135	VAR00007
100	.49642	1.2557	VAR00008
100	.38846	4.2900	VAR00009
100	.67176	6.2763	VAR00010
100	.76492	9.8483	VAR00011
100	2.36227	41.8926	VAR00012
100	.41651	4.1237	VAR00013
100	.44487	9.0444	VAR00014
100	6.17439	15.7612	VAR00015
100	3.13031	28.0772	VAR00016
100	8.02691	37.5088	VAR00017
100	7.23984	28.7757	VAR00018
100	4.61543	32.5632	VAR00019
100	8.37156	20.9759	VAR00020
100	2.17542	35.5767	VAR00021
100	2.15636	21.8265	VAR00022
100	.50445	8.9663	VAR00023
100	1.36508	10.3724	VAR00024
100	.44059	12.2562	VAR00025
100	1.55256	25.9119	VAR00026

شكل (١٠-٩)

ويتضح من الشكل (١٠-٩) أن جدول التوصيف الإحصائي يحتوي على أربع خانات ، الأولى توضح رقم المتغير الذي تم إدخاله التحليل العاملي ، ثم خانة المتوسط الحسابي ، ثم خانة الانحراف المعياري ، وأخيرا خانة عدد الأفراد "ن" يلي ذلك مصفوفة الارتباط كما يوضحها الشكل (١٠-٢٠)

مصفوفة الارتباط بين الاختبارات

Correlation Matrix

Operation Matrix																											
VAR00026	VAR00025	VAR00024	VAR00023	VAR00022	VAR00021	VAR00020	VAR00019	VAR00018	VAR00017	VAR00016	VAR00015	VAR00014	VAR00013	VAR00012	VAR00011	VAR00010	VAR00009	VAR00008	VAR00007	VAR00006	VAR00005	VAR00004	VAR00003	VAR00002	VAR00001		
	.002	.041	.027	-.232	-.057	-.040	-.050	.133	.083	.058	-.080	.018	.088	-.203	.075	.195	.211	.050	-.015	-.055	.051	-.160	.033	.895	.750	1.000	VAR00001
	-.114	-.032	-.049	-.115	-.160	.036	.024	.337	.052	.023	.014	.008	.111	-.185	.014	.238	.259	-.027	-.004	.114	.024	-.059	.072	.203	1.000	.750	VAR00002
	-.136	.097	-.044	-.233	.131	.016	-.000	.070	.036	.063	.034	.040	-.023	.117	.082	.033	.118	-.178	-.167	-.032	.601	.703	.727	1.000	.253	.195	VAR00003
	-.073	-.091	-.114	-.170	.212	-.193	-.148	.683	.173	.139	-.021	-.087	-.217	.030	.042	.023	.064	-.170	-.147	-.040	.303	.479	1.000	.727	0.72	.073	VAR00004
	-.113	.077	-.072	-.065	.107	.127	-.052	.079	.400	.051	.102	.443	-.015	.109	.029	-.076	-.050	-.168	-.080	.014	.827	1.000	.479	.783	-.059	-.160	VAR00005
	-.065	.165	.053	-.143	.029	.078	-.031	.012	.025	.082	.105	.079	-.004	.011	.122	-.016	.025	-.092	-.014	-.085	1.000	.627	.333	.024	.024	.054	VAR00006
	.000	-.124	.175	-.025	-.060	.045	.044	.480	.031	-.021	.055	.012	-.101	.661	-.108	.030	-.003	.431	-.007	1.000	-.085	.014	-.049	-.032	.014	-.055	VAR00007
	-.139	-.032	.014	-.001	-.429	.028	-.022	-.017	.023	.010	-.001	-.026	.036	-.002	.032	.221	.127	.183	1.000	-.097	-.014	-.080	-.147	-.167	-.004	-.016	VAR00008
	-.084	-.031	.150	.001	-.068	.059	.132	.054	-.034	-.120	.146	.827	-.018	.075	-.052	-.029	-.034	1.000	.183	.431	-.082	-.168	-.120	-.178	-.027	.050	VAR00009
	.833	.111	.120	-.115	-.110	-.163	.087	.026	.025	-.044	.147	.028	-.120	.090	.120	.760	1.000	-.074	.127	-.023	.025	-.059	.064	.118	.259	.211	VAR00010
	.081	.091	.153	-.191	.175	-.174	.038	.038	.127	.058	-.042	-.018	-.298	-.069	.101	1.000	.760	-.029	.228	.039	-.016	-.078	.623	.039	.236	.165	VAR00011
	.105	-.040	-.106	-.132	.026	-.060	.037	-.021	-.052	.027	.062	.022	-.116	.141	1.000	.101	.129	-.052	.032	-.108	.122	.029	.042	.087	.014	.075	VAR00012
	.008	.010	-.021	-.028	.063	-.125	-.092	.173	.069	.130	.017	-.103	.204	1.000	.141	-.069	.090	.075	-.002	.051	.011	.109	.020	.117	-.165	-.209	VAR00013
	.039	-.041	-.090	.153	-.103	.242	.001	-.022	-.028	.014	-.011	-.024	1.000	.384	-.116	-.298	-.130	-.018	.020	-.101	-.004	-.035	-.217	-.023	.111	.009	VAR00014
	-.011	.053	.106	-.035	.033	.032	.842	-.410	-.822	-.911	.615	1.000	-.024	-.103	.022	-.018	.083	.127	-.026	.012	.078	.043	-.087	.049	.098	.018	VAR00015
	-.134	.087	.088	-.009	.029	.061	.770	-.201	-.641	-.833	1.000	.815	-.011	.012	.052	-.052	.147	.148	-.061	.055	.163	.102	-.021	.034	.644	-.080	VAR00016
	-.027	-.011	-.060	-.011	-.012	-.031	-.957	.883	.835	1.000	-.653	-.911	.014	.130	-.027	.058	-.014	-.120	.010	-.021	.002	.051	.138	.056	.023	.058	VAR00017
	.012	-.077	-.041	.037	-.070	.055	-.820	.469	1.000	.835	-.641	.927	-.029	.086	-.057	.127	.075	-.034	.023	.051	.025	.080	.173	.086	.052	.633	VAR00018
	-.081	-.028	-.035	-.091	-.628	.007	-.389	1.000	.469	.483	-.291	.410	-.022	.123	-.021	.008	.026	.654	-.017	.180	.012	.078	.083	.678	.337	.133	VAR00019
	-.038	.030	.073	-.063	.002	.021	1.000	-.399	-.920	-.057	.770	.942	.004	-.092	.037	-.038	.037	.132	-.022	.444	-.031	-.052	-.148	-.680	.024	-.053	VAR00020
	-.038	-.040	.023	.111	-.224	1.000	.021	.007	.095	-.031	.001	.032	.242	.125	-.050	-.174	.363	.039	.028	.045	.078	.127	-.189	.616	.038	-.040	VAR00021
	-.049	.104	-.054	.027	1.000	-.224	.002	-.653	-.070	-.012	.029	.053	-.103	.639	.026	-.175	-.110	-.069	-.429	-.066	.020	.807	.212	.131	-.160	-.157	VAR00022
	.072	.072	-.020	1.000	.027	.311	-.003	-.091	.037	-.011	-.009	-.053	.158	-.028	-.132	-.191	-.118	.001	-.001	-.025	-.143	-.065	-.170	-.233	-.145	-.232	VAR00023
	.228	.037	1.000	-.090	-.051	.023	.073	-.035	-.041	-.050	.096	.108	-.080	-.021	-.106	.153	.259	.150	.014	.175	.053	-.012	-.144	-.044	-.040	.027	VAR00024
	-.180	1.000	.037	.072	.104	-.040	.030	-.028	-.077	-.015	.087	.083	.641	.010	.040	.091	.111	-.031	-.032	.124	.103	.077	-.004	.697	-.082	.041	VAR00025
	1.000	-.180	.228	.072	-.049	-.033	-.036	-.081	.012	-.037	-.134	-.071	.058	.008	.106	.034	.033	-.004	-.119	.000	-.065	-.113	-.073	-.136	-.114	-.002	VAR00026

شكل (١٠-١٠)

وبعد الحصول على مصفوفة الارتباط بين الاختبارات المقترحة كما في

الشكل (١٠-١٠)، يلي ذلك الحصول على قيم التباين بين المتغيرات

Communalities كما في الشكل (١١-١٠)

قيم التباين بين المتغيرات

Communalities

Extraction	Initial	
.809	1.000	VAR00001
.889	1.000	VAR00002
.843	1.000	VAR00003
.639	1.000	VAR00004
.902	1.000	VAR00005
.744	1.000	VAR00006
.838	1.000	VAR00007
.682	1.000	VAR00008
.522	1.000	VAR00009
.861	1.000	VAR00010
.866	1.000	VAR00011
.380	1.000	VAR00012
.840	1.000	VAR00013
.756	1.000	VAR00014
.953	1.000	VAR00015
.736	1.000	VAR00016
.913	1.000	VAR00017
.823	1.000	VAR00018
.693	1.000	VAR00019
.947	1.000	VAR00020
.645	1.000	VAR00021
.662	1.000	VAR00022
.644	1.000	VAR00023
.434	1.000	VAR00024
.515	1.000	VAR00025
.675	1.000	VAR00026

Extraction Method: Principal Component Analysis.

شكل (١٠-١١)

ثم الحصول على التباين الكلي الذي تم تفسيره ، كما في الشكل (١٠-١٢) .

التباين الكلي المفسر

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.604	17.708	17.708	4.604	17.708	17.708
2	3.117	11.988	29.696	3.117	11.988	29.696
3	2.619	10.072	39.768	2.619	10.072	39.768
4	1.895	7.289	47.057	1.895	7.289	47.057
5	1.696	6.524	53.581	1.696	6.524	53.581
6	1.555	5.983	59.564	1.555	5.983	59.564
7	1.365	5.250	64.813	1.365	5.250	64.813
8	1.244	4.783	69.597	1.244	4.783	69.597
9	1.117	4.296	73.893	1.117	4.296	73.893
10	.947	3.643	77.535			
11	.926	3.561	81.086			
12	.824	3.167	84.264			
13	.785	2.941	87.204			
14	.589	2.267	89.471			
15	.535	2.057	91.528			
16	.462	1.776	93.304			
17	.395	1.483	94.786			
18	.356	1.371	96.157			
19	.212	.816	96.973			
20	.205	.790	97.763			
21	.176	.675	98.438			
22	.142	.545	98.983			
23	.117	.451	99.435			
24	8.439E-02	.325	99.759			
25	4.412E-02	.170	99.929			
26	1.848E-02	7.107E-02	100.000			

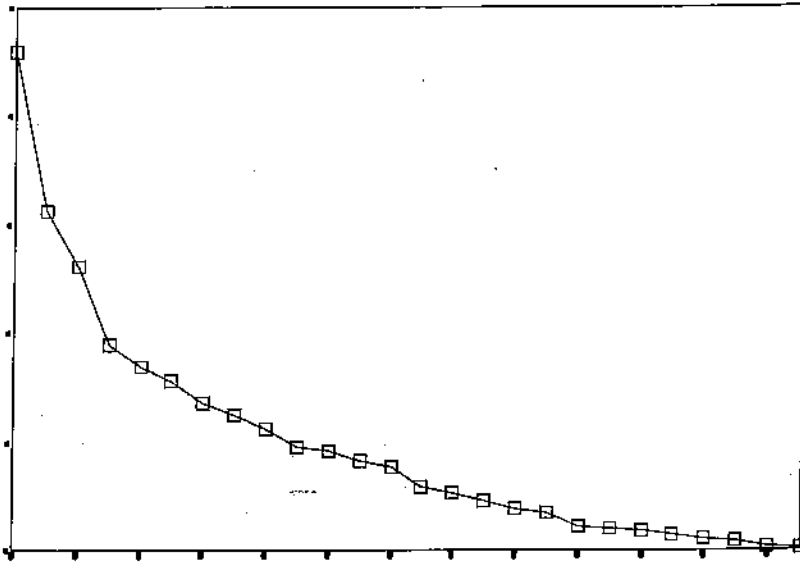
Extraction Method: Principal Component Analysis

شكل (١٠-١٢)

ويوضح الجدول السابق انه تم استخراج عدد تسعة عوامل وهي العوامل التي حصلت على جذر كامن اكبر من الواحد الصحيح والتي تم وضعها مرة اخرى في الجزء الايمن من الجدول ونجد ان هذه العوامل التسعة تساهم بنسبة ٧٣,٨٩% من التباين الكلي .

كما يظهر من خلال الشكل (١٠-١٣) الرسم البياني الذي يوضح الجذر الكامن لكل اختبار ومن خلال هذا الرسم يمكن تحديد العوامل المختارة والتي تقع في المنطقة الاعلى من الواحد الصحيح .

الرسم البياني



شكل (١٠-١٣)

ثم يلي ذلك الحصول على مصفوفة العوامل والتي توضح معاملات الارتباط بين العوامل المختارة والمتغيرات قبل عملية الدوران، حيث تظهر العوامل بالصف الأفقي، وتظهر الاختبارات في العمود الرأسي تحت مسمى متغيرات Variables، كما يوضحها الشكل رقم (١٠-١٤)

مصفوفة الارتباط بين العوامل والاختبارات

Component Matrix^a

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
VAR00001	0.333E-02	.177	.628	.124	-.493	-.280	-.728E-02	9.224E-02	-.158
VAR00002	6.491E-02	.214	.645	.312	-.465	-.302	1.490E-02	.131	5.455E-03
VAR00003	.136	.893	-6.24E-02	.120	-.774E-02	-0.16E-03	4.135E-02	1.838E-02	7.374E-03
VAR00004	.214	.716	-.100	-.123	6.544E-02	-.176	-8.05E-03	-.131	3.620E-02
VAR00005	8.990E-02	.793	-.231	.240	7.498E-02	.257	2.473E-02	-.119	6.930E-02
VAR00006	3.440E-02	.750	-.162	.216	-2.85E-02	.298	1.394E-02	-.135	-2.19E-02
VAR00007	2.469E-02	-0.10E-02	.213	.552	.531	-.289	.149	-.132	.278
VAR00008	1.085E-02	-.107	.298	.124	9.412E-02	.605	5.858E-02	-.199	-.353
VAR00009	-.152	-.243	.168	.434	-.970E-02	8.130E-02	-6.45E-02	-.130	-.130
VAR00010	-5.16E-02	.219	.663	-.293	.122	.293	.132	.270	.318
VAR00011	7.008E-02	.135	.724	-.335	.174	.305	1.542E-02	2.322E-02	.287
VAR00012	-2.70E-02	.174	.100	-.260	-2.76E-02	6.685E-02	.472	-9.90E-02	-.184
VAR00013	.117	5.025E-02	-.194	1.895E-02	.234	.109	.597	.525	-.168
VAR00014	-2.30E-03	-.171	.298	.357	-.408	.142	.337	.480	-.111
VAR00015	-.952	.177	7.373E-02	7.982E-02	-2.41E-02	-3.75E-02	1.516E-02	2.968E-03	2.615E-02
VAR00016	-.796	.211	4.597E-02	.133	.105	-3.41E-02	8.520E-02	.119	6.871E-02
VAR00017	.949	-4.44E-02	-1.73E-02	-1.58E-02	3.271E-02	2.616E-02	-4.03E-02	8.740E-02	-3.73E-02
VAR00018	.896	-2.39E-02	5.307E-02	5.560E-02	4.005E-02	6.943E-02	-3.35E-02	-1.36E-03	8.270E-02
VAR00019	.530	5.541E-02	.247	.431	.203	-.273	.199	8.538E-02	.137
VAR00020	-.963	5.806E-02	6.457E-02	5.400E-02	-4.51E-03	-4.06E-02	6.937E-02	-4.57E-03	4.420E-02
VAR00021	-2.20E-02	-.116	-.176	.530	.334	.325	-7.35E-02	-9.00E-02	.298
VAR00022	-3.35E-02	.209	-.391	-.315	.204	-.474	-.127	.263	.117
VAR00023	-2.86E-02	-.297	-.339	.147	-.187	.221	-0.33E-02	.167	.591
VAR00024	-.118	-1.16E-02	.226	.179	.383	.178	-.377	0.892E-02	-7.81E-02
VAR00025	-6.74E-02	.155	-0.78E-03	-.117	6.980E-02	.182	-.381	.525	8.170E-02
VAR00026	4.092E-02	-.175	-3.35E-02	-.282	-.174	-5.76E-02	.507	-.310	.419

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a. 9 components extracted

شكل (١٠-١٤)

ثم بعد ذلك نحصل على المصفوفة بعد التدوير، كما يوضحها الشكل رقم (١٠-١٥).

Rotated Component Matrix^a

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
VAR00001	-3.84E-02	-1.38E-02	.875	.102	-6.24E-02	5.613E-02	-.135	2.680E-02	-7.90E-02
VAR00002	1.266E-02	5.687E-02	.922	.142	.119	2.119E-02	1.836E-02	-1.40E-02	-1.17E-02
VAR00003	-2.25E-02	.888	.212	5.284E-02	-5.02E-02	-.159	-.108	3.309E-02	6.330E-02
VAR00004	-.132	.663	3.836E-02	4.028E-02	-3.63E-02	-.299	-.281	-8.87E-02	-.126
VAR00005	4.457E-04	.928	-.147	-4.76E-02	1.686E-02	8.173E-04	.106	4.791E-02	4.399E-02
VAR00006	5.029E-02	.845	-1.23E-02	-7.28E-03	-8.04E-02	.137	3.722E-02	5.908E-02	1.869E-02
VAR00007	1.575E-02	-2.84E-03	4.435E-03	4.758E-02	.909	-4.58E-02	8.842E-02	-1.79E-02	-4.80E-02
VAR00008	-4.15E-02	-7.07E-02	-9.65E-02	.118	1.052E-03	.793	-8.76E-02	.117	3.156E-02
VAR00009	-.148	-.185	-5.09E-02	-.109	.812	.210	-8.38E-02	.149	5.719E-02
VAR00010	7.818E-02	2.997E-02	.163	.800	-1.95E-02	5.774E-02	-7.89E-02	3.278E-02	8.654E-02
VAR00011	-6.17E-02	-1.74E-02	.108	.890	1.294E-02	.177	-.138	7.031E-03	-.181
VAR00012	6.995E-02	.121	-8.16E-03	.136	-.122	.144	-.355	.367	.213
VAR00013	-8.32E-02	7.197E-02	-.249	8.621E-02	.148	-6.28E-02	-.183	-2.34E-02	.836
VAR00014	1.794E-02	-7.52E-02	.209	-.267	-.133	9.900E-02	.378	-2.92E-02	.681
VAR00015	.870	5.290E-02	5.580E-02	2.992E-02	1.182E-02	-5.67E-03	7.694E-03	5.688E-02	-3.70E-02
VAR00016	.824	.107	4.218E-03	8.143E-02	.125	-8.44E-02	1.259E-02	9.278E-02	8.990E-02
VAR00017	-.848	5.165E-02	3.378E-02	1.217E-02	1.758E-02	-2.39E-02	-2.17E-02	3.842E-02	8.513E-02
VAR00018	-.888	0.463E-02	4.468E-02	8.762E-02	.105	2.834E-02	6.403E-02	-9.98E-03	4.124E-03
VAR00019	-.471	.100	.281	5.745E-02	.588	-9.77E-02	2.752E-02	4.184E-03	.129
VAR00020	.870	-6.89E-02	9.055E-03	2.688E-02	3.458E-02	-3.82E-04	1.763E-02	-1.03E-03	-1.68E-02
VAR00021	2.387E-02	.126	7.073E-02	-.176	6.030E-02	.267	.720	-2.69E-02	-1.94E-02
VAR00022	3.517E-02	6.811E-02	-.204	-9.81E-02	-7.10E-02	.747	-.178	9.485E-02	3.104E-02
VAR00023	-1.78E-02	-.174	-.222	5.605E-03	-6.36E-02	-.121	.735	-3.47E-02	6.260E-02
VAR00024	8.483E-02	-3.16E-02	-9.75E-02	.162	.232	.166	-3.08E-02	.540	-.133
VAR00025	3.754E-02	4.890E-02	-4.13E-02	.259	-.239	-.218	.131	.554	.117
VAR00026	-2.28E-02	-.125	-.112	.182	-2.95E-02	-7.55E-02	.122	-.768	-3.93E-02

Extraction Method: Principal Component Analysis

شكل (١٠-١٥)

ومن خلال الشكل السابق يمكن الحصول على الاختبارات المنتشرة على كل عامل وبالتالي تسمية العامل وتحديد الاختبار الممثل لكل عامل . ومن ثم تسمية العامل العام واستخراج بطارية الاختبار .

التحليل الخطوي Stepwise Multiple Linear Regression Analysis :

يتم إدخال البيانات على البرنامج كما في الشكل رقم (١٠-١٦).

Untitled - SPSS Data Editor

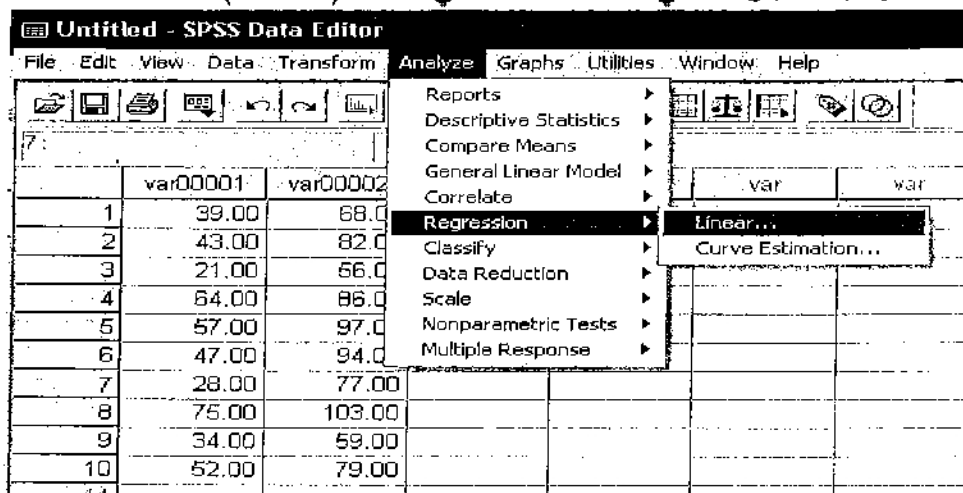
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

	var00001	var00002	var	var	var	var
1	39.00	68.00				
2	43.00	82.00				
3	21.00	56.00				
4	64.00	86.00				
5	57.00	97.00				
6	47.00	94.00				
7	28.00	77.00				
8	75.00	103.00				
9	34.00	59.00				
10	52.00	79.00				

شكل (١٠-١٦)

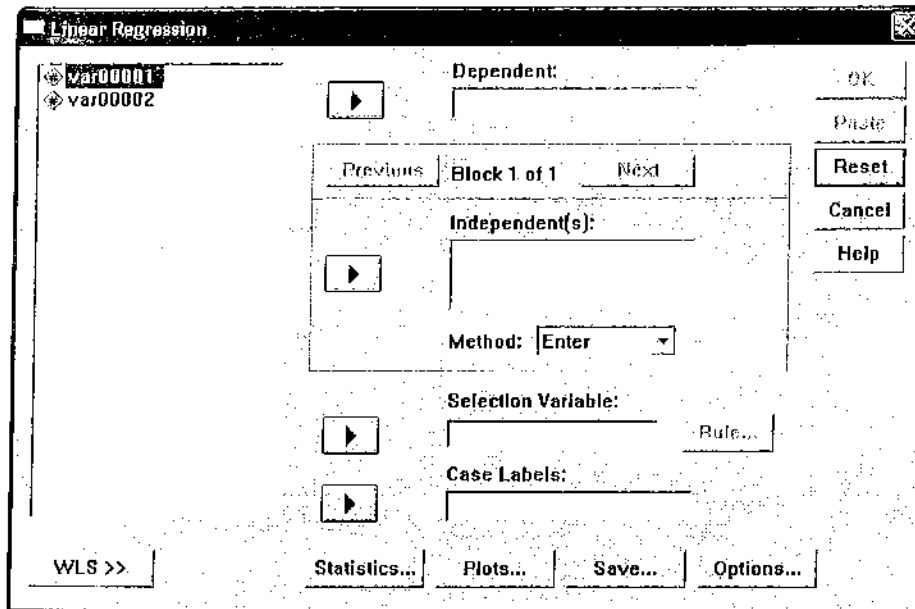
من قائمة Analyze يتم اختيار قائمة الانحدار Regression

ومنها اختيار الخطي Linear ، كما في الشكل (١٠-١٧).



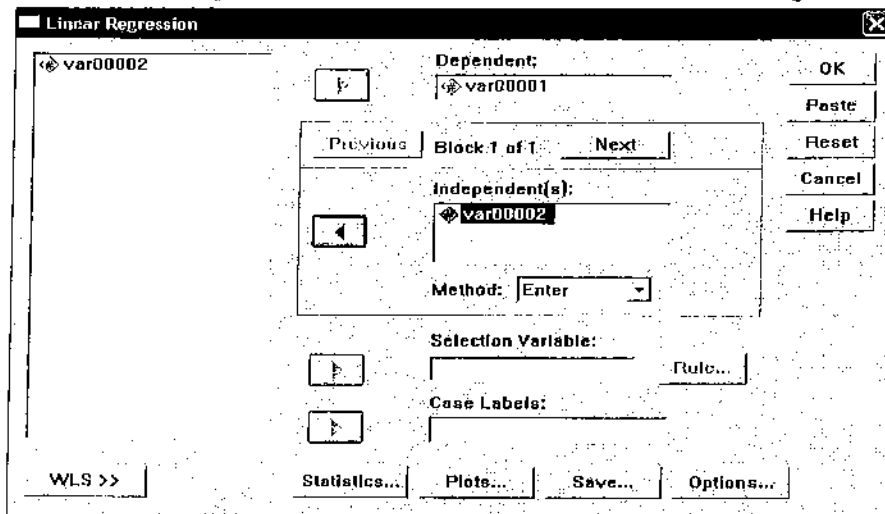
شكل (١٠-١٧)

وبعد اختيار الخطي، تظهر القائمة الموجودة بالشكل رقم (١٠-١٨).



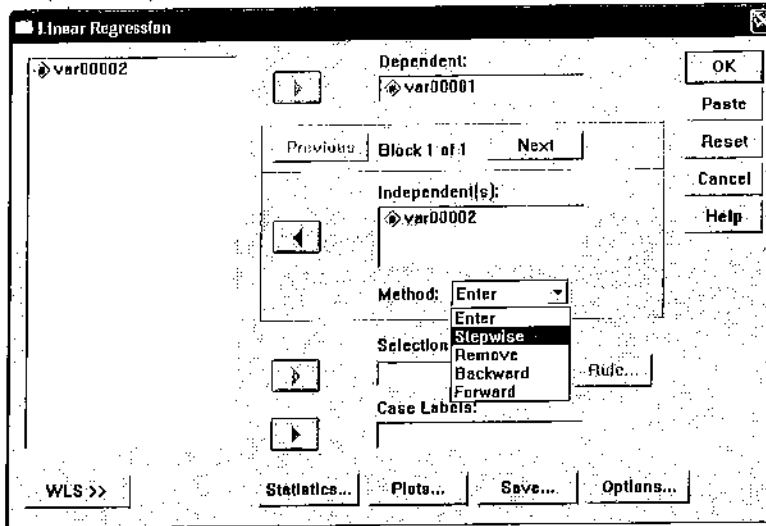
شكل (١٠-١٨)

ومن خلال هذه القائمة يتم تحديد المتغير المستقل والمتغير التابع ، وذلك من خلال التحديد للمتغير التابع Dependent ووضعه من في خانته من خلال السهم الموجود بمربع الحوار ، وكذلك بالنسبة للمتغيرات المستقلة ، كما في الشكل (١٠-١٩).



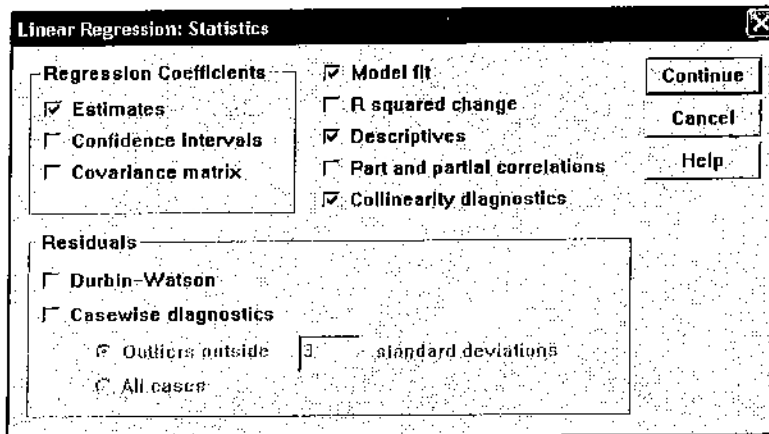
شكل (١٠-١٩)

ثم بعد ذلك يتم تحديد طريقة حساب الانحدار وذلك من خلال الضغط على مربع الطريقة Method والموجود في مربع الحوار ، وبعد الضغط تظهر قائمة بعدة طرق لحساب الانحدار، نختار منها الخطوي Stepwise . كما بالشكل (١٠-٢٠) .



شكل (١٠-٢٠)

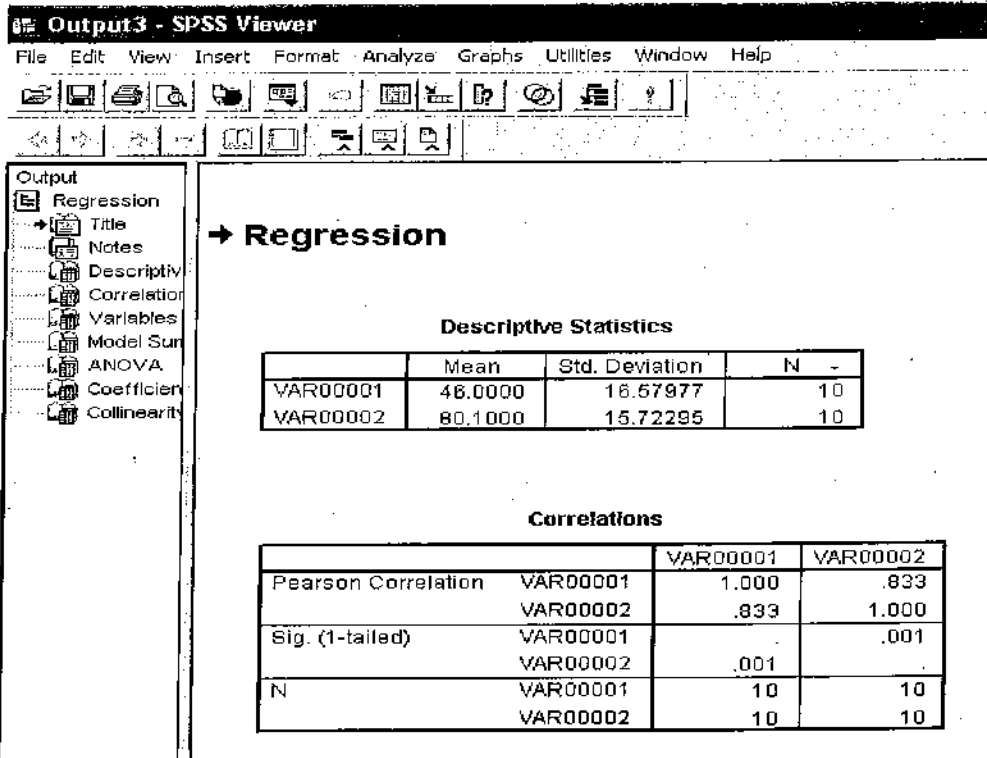
وبعد ذلك من قائمة احصاءات Statistics يتم اختيار الإحصاء الوصفي Descriptive ، وتحليل الانحدار Co Linearity Diagnostics ، كما في الشكل (١٠-٢١) .



شكل (١٠-٢١)

ثم الضغط على زر الاستمرار لمربع الحوار ، ثم زر الموافقة ok لاتمام العملية .

لتظهر النتائج بالشكل (٢٢-١٠) .



شكل (٢٢-١٠)

وأولى هذه النتائج هي وصف المتغيرات حيث يظهر من خلال الشكل توصف لكل من المتغير التابع والمتغير المستقل، وكذلك معاملات الارتباط بينهما. ثم النتائج المرتبط بالتحليل الخطوي ، والجدول الأول يظهر المتغيرات التي تم إدخالها إلى التحليل والتي تم استبعادها من التحليل ،

ثم الجدول الثاني شكل (٢٣-١٠) ويوضح قيمة r^2 وهي في هذا النموذج ٠,٦٩٤ والتي أصبحت ٠,٦٥٥ باستخدام التحديد المعدل وكان الخطأ المعياري للتقدير ٩,٧٣٣

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1716.084	1	1716.084	18.114	.003 ^a
	Residual	757.916	8	94.739		
	Total	2474.000	9			

a. Predictors: (Constant), VAR00002

b. Dependent Variable: VAR00001

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-24.347	16.813		-1.448	.186		
	VAR00002	.878	.206	.833	4.256	.003	1.000	1.000

a. Dependent Variable: VAR00001

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	VAR00002
1	1	1.983	1.000	.01	.01
	2	1.690E-02	10.832	.99	.99

a. Dependent Variable: VAR00001

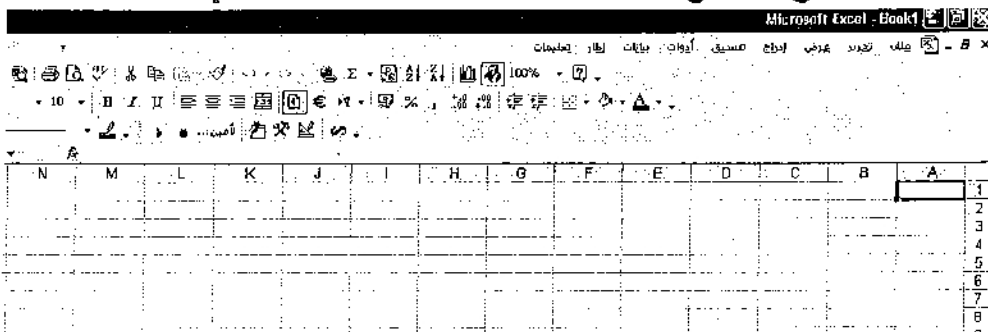
شكل (١٠-٢٣)

في حين يتضح من الجدول الأخير أن المتغير ٢ يفسر ٩٩% من التباين في المتغير ١. أي يساهم بنسبة ٩٩%.

التكامل بين الحزم الجاهزة وبرنامج الاكسيل excel

من الممكن استخدام برنامج الاكسيل للمساعدة في التعامل مع البرامج التي تم شرحها ، وذلك من خلال إدخال البيانات على الاكسيل من حيث سهولة التعامل معه لدى الكثير ، ومن ثم نقل هذه البيانات مرة أخرى على البرنامج المراد العمل عليه. وفيما يلي الخطوات التي يتم إتباعها لإدخال البيانات على برنامج الاكسيل excel وكيفية عمل بعض العمليات الحسابية البسيطة التي تساعد في تجهيز البيانات للتعامل معها.

عند فتح البرنامج تظهر لك الشاشة الموجودة بالشكل التالي.



ولإدخال البيانات على برنامج الاكسيل ، اكتب الرقم الذي تريده بواسطة الأرقام الموجودة على لوحة المفاتيح ، ثم اضغط على زر Enter أو التحرك بواسطة الأسهم ، وعند الرغبة في إدخال بيانات بحث ما ، يتم إدخال أرقام العينة رأسياً وإدخال البيانات أفقياً وفقاً لمتغيرات البحث .
مثال :

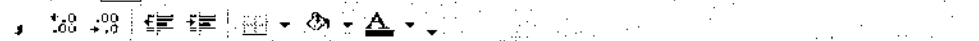
بالفرض أن عينة البحث ٥ أفراد وان بيانات هؤلاء الأفراد في اختبار الرياضيات ، والعلوم ، واللغة الأجنبية هي كالتالي .

الرياضيات : ٣٥ ، ٣٧ ، ٣٨ ، ٣٧ ، ٣٦

العلوم : ٤٠ ، ٣٣ ، ٣٥ ، ٣٨ ، ٣٦

اللغة : ٣٥ ، ٣٦ ، ٣٨ ، ٣٨ ، ٣٦

فيتم إدخالها كما في الشكل التالي .



H	G	F	E	D	C	B	A	
				اللغة	العلوم	الرياضيات		1
				35	40	35	1	2
				36	33	37	2	3
				38	35	38	3	4
				38	38	37	4	5
				36	36	36	5	6

ومن خلال برنامج الأكسيل يمكن إنشاء وتجهيز المعالجات الإحصائية التي لم ترد في بعض الحزم الجاهزة مثال (نسبة التغير - الكسب المعدل لبلاك - قياس قوة التأثير - الى غير ذلك من المعالجات).

ملحوظة : في حالة التعرض لأي مشكلة بالنسبة للحزم الجاهزة يمكن

الاتصال بالمؤلفين عن طريق الناشر أو عن طريق البريد الإلكتروني التالي

M A STAT@HOTMAIL.COM

تثبيت المصطلحات

تثبيت المصطلحات

Abduction	تباعد	Alternate – Choice – items	قوائم اختيارية متعاقبة
Ability	مقدرة	Alternative Hypothesis	فرض بديل
Ability Test	اختبار المقدرة أو الفاعلية	Anaerobic	لا هوائي
Abscissa	أحداث سيني	Analysis	تحليل
Absolute Value	قيمة مطلقة	Analysis of Total Battery	تحليل إجمالي للبطارية
Absolute	مطلق	Analysis of Variance ANOVA	تحليل التباين
Absolute Dispersion	تشتت مطلق	Anatomy	تشريح
Absolute Standard	معياري مطلق	ANOVA	تحليل
Absolute Strength	قوة مطلقة	Ankle Flexion	انثناء راسم القدم
Accomplishment Quotient	النسبة التحصيلية	Anthropometrics Measurements	قياسات أنثروبومترية (قياس الطول والعرض. الجسم)
Achievement	تحصيل – إنجاز	Anthropometry	قياسات بدنية (متريّة)
Achievement Quotient	نسبة التحصيل	Anticipation	توقع
Achievement tests	اختبار التحصيل	Apparatus	أجهزة الاختبار
Active Flexibility	مرونة ايجابية	Apparatus	جهاز
Adaptation level	مستوى التكيف	Application	تطبيق
Adduction	تقريب	Applied	تطبيقي
Adjusting Sum of squares	تعديل مجموع المربعات	Approximating Curve	منحني تقريبي
Administration of Measurements	(إجراء) تنفيذ القياسات	Approximating Plane	تخطيط تقريبي
Affective Measurements Scale	مستوي القياسات للتعاطف	Apriori Method	نظام استنتاجي
After Effect	الأثر البعدي	Area Method	التقوس
Age Equivalent Norms	معايير الأعمار الزمنية	Area Method	طريقة المساحة
Age Level	مقياس السن	Arithmetic	الحساب
Age Scales	مقياس العمر	Arithmetic Mean	المتوسط الحسابي
Agility	رشاقة	Arm Movements	حركة الذراع
Agility run	الجري الرشيق	Arm Strength	قوة الذراعين
Aim	هدف	Amy Beta Test	اختبار بيتا للجيش الأمريكي
Alienation	الاعتراب	Arrangement	تنظيمات
All-out Treadmill test	اختبار أقصى جهد ممكن		
Assumptions Underlying	التقييم	Bi modal	ثنائي المنوال (ذو المنوالين)
Asthenia Body Type	تعبية لفراشات	Binomial Coefficients	معاملات ذات حدين
Athletic Ability	وقدرة رياضية	Binomial Distribution	توزيع ذو حدين
Atrophy	ضمور	Biometry	إحصاء علوم الحياة
Attachment	ضمور ربط	Biserial Correlation	الارتباط الثنائي
Attributes	لصفات	Bivariate Data	بيانات ذات متغيرين
quasi – Experiment	تجربة الظاهرية	Bivariate Frequency Distribution	توزيع طيفي ثنائي
Auto Correlation	ارتباط ذاتي	Bivariate Normal Distribution	مجتمع أصل توزيعه اعتدالي
Average	متوسط	Bivariate Population	مجتمع ثنائي
Back & Leg Dynamometer	دينامومتر قياس قوة عضلات الظهر والرجلين	Bivariate Table	جدول مزوج ذو متغيرين
Balance	توازن	Block Design	تصميم المكعبات

الإحصاء التطبيقي باستخدام الحزم الجاهزة stat - spss

Bar Graphs	أعمدة بيانية	Blood Pressure	ضغط الدم
Base	أساس	Body Composition	مكونات الجسم (دهون ، عضلات ، ماء ... الخ)
Baseline	خط قاعدي ، خط رئيس	Body Coordination	توافق الجسم
Battery	مجموعة اختبارات (بطارية)	Body fat Measurements	قياس دهن الجسم
Bayesian Statistics	إحصاءات	Body Size	حجم الجسم
Bell Shaped Curve	المنحني الجرس	Body Type	نمط الجسم
Best Fitting Curve	المنحني الأمثل توفيقا	Broad Jump	وثب عريض
Best Fitting Line	أحسن خط مطابق	Canned Programs	البرامج الجاهزة
Between - Subject Design	تصميم موضوع - فيما بينه	Capability	إمكانية
Between Group Variance	اختلاف بين المجموعة	Capacity	سعة (وسم)
Between Groups	بين المجموعات	Cardio Respiratory - Fitness	لياقة الجهاز الدوري التنفسي
Bias	تحيز	Cardiovascular Endurance	جهد دوري تنفسي
Biased Estimates	التقدير ، التمين المنحرف	Case Study	دراسة حالة
Biased Estimator	تقدير متحيز	Categorical Variables	المتغيرات النوعية
Bicycle Ergometer	دراجة أرجو مترية	Classification	تصنيف
Categories	أقسام ، طوائف	Classification and Enumeration	مستوى التصنيف والعد
Central Tendency	اللزعة المركزية	Clerical Aptitude	استعداد كتابي
Causal Effects	تأثيرات سببية	Code Method	طريقة الترميز
Cell Frequencies	تكرارات الخلايا	Coding	الترميز
Center of Gravity	مركز الثقل	Coding a Nominal Variable	المتغير الاسمي للترميز
Central Limit	حد مركزي	Coefficient	معامل
Central Nervous System (C. N. S)	جهاز عصبي مركزي	Coefficient of Multiple Correlation	معامل الارتباط المتعدد
Central Tendency	الطريقة المركزية	Coefficient of Association	معامل الاقتران الرباعي
Central Variable	متغير ضابط	Coefficient of Concordance	معامل الاتفاق
Centroid Factor	عامل مركزي	Coefficient of Correlation	معامل الارتباط
Change of Body Position	تغير وضع الجسم	Coefficient of Determination	معامل التحديد
Characteristics	مواصفات	Coefficient of Linear Multiple Correlation	معامل الارتباط المتعدد الخطي
Characteristic Movements Variations	الحركات المميزة (الاختلافات)	Coefficient of Multiple Determination	معامل التحديد المتعدد
Characteristics	خصائص	Coefficient of non Determination	معامل الاعترا ب
Chi - Square	مقياس إحصائي كاي ²	Coefficient of Ordinal Association	معامل الاقتران الرتبي
Chi - Square Distribution	توزيع كاي ²	Coefficient of Partial Correlation	معامل ارتباط جزئي
Chi - Square test	اختبار كاي ²	Coefficient of Predictability	معامل التنبؤ
Chin up.	الشد لأعلى	Coefficient of Rank Correlation	معامل ارتباط الرتب
Chins	الشد لأعلى (على الحلق)	Coefficient of Validity	معامل الصدق
Circulatory System	جهاز دوري	Coefficient of Variation	معامل الاختلاف (التشتت)
Class Boundaries	الحدود الحقيقية للفئة	Colligation	معامل التجميع
Class Frequence	تكرار الفئة	Combinatorial Analysis	التحليل التوافقي
Class Interval	فترة الفئة		

تثبيت المصطلحات

Class Limits	حدود الفئة	Common Factor	عامل مشترك
Class Midpoint (Mark)	مركز الفئة	Construct Validity	صدق المفهوم أو البناء
Class Size (width)	طول الفئة	Construction	بناء ، تركيب ، إنشاء
Classes	فئات	Consumer Index Numbers	أرقام قياسية
Common Factors	عوامل مشتركة	Content Validity	صدق المضمون
Common Sense	الأحكام العامة	Contingency Table	جدول اقتران
Competency tests	اختبارات الكفاءة	Continuous	متصل
Compound Events	أحداث مركبة	Continuous Data	بيانات متصلة
Comprehension	الفهم	Continuous Variable	متغير متصل
Computation	حساب وتقدير	Controlled Sample	عينة مقيدة
Computers	الحاسب الآلي	Coordination	توافق - تناسق
Concentration	تركيز	Correlation	الارتباط
Conception	تصور	Correlation	ارتباط
Concepts	مفاهيم	Correlation Coefficient	معامل الارتباط
Conclusions	استنتاجات	Correlation Matrix	مصفوفة ارتباطية
Concordance	فهرس أبجدي	Correlation of Attributes	ارتباط الصفات
Concurrent Validity	صدق تلامسي	Correlation Rate	نسبة الارتباط
Conditional Probability	احتمال شرطي	Correlation Table	جدول ارتباط
Confidence Coefficient	معامل الثقة	Counseling	إرشاد
Confidence Coefficients	معاملات الثقة	Counter Balancing	توازن المد ، المد المتوازن
Confidence Interval	فترة ثقة	Counting	التقييم
Confidence Intervals	فترات ثقة	Covariance Analysis	تحليل التغاير
Confidence Level	مستوى الثقة	Criterion - referenced test	الاختبار المرجعي للمحك
Confidence Limit	حدود ثقة	Critical Ratio	نسبة حرجة
Confidence Limits	حدود الثقة	Critical Region	منطقة حرجة
Confounding Variables	المتغيرات الدخيلة	Critical Values	القيم الحرجة
Cononical Correlation	معامل الارتباط المعترف به	Crook Hanging,	تعلق القرفصاء
Consistence Estimate	تقدير الاتساق	Crook Sitting	جلوس القرفصاء
Consistency	اتساق	Crook Tying	رقود القرفصاء
Constant	ثابت	Dependent Events	أحداث معتمدة
Constant error.	خطأ ثابت	Dependent Variable	متغير تابع
Constant Process	عملية ثابتة	Derived Standard Scores	الدرجات المعيارية المعدلة
Cross - Sequential Design	تصميم متتابع	Description	وصف
Cross - Validation	صدق مقاطع	Descriptive Statistics	إحصاء وصفي
Cross - Sectional Study	دراسة مستعرضة	Descriptive Validity	الصدق الوصفي
Crouching Start	بدء منخفض	Design of the Experiment	تصميم التجربة
Cube Analysis	تحليل المكعبات	Desire	رغبة
Cumulative Frequency Distribution	توزيع تكراري متجمع	Determinism	حتمية - جبرية
Cumulative Probability Distribution	دالة التوزيع الاحتمالي التراكمي		
Cumulative Rounding Errors	أخطاء التقريب المتركمة		
Curve Fitting	توفيق منحنى تكراري نظري		

الإحصاء التطبيقي باستخدام الحزم الجاهزة stat - spss

Cyclical Variations	تغيرات دورية	Development	نمو (تطور)
Data	بيانات	Deviant Case Analysis	تحليل الحالات المنحرفة
Data	معلومات	Deviation	انحراف
Data Analysis	تحليل بيانات	Deviation (average deviation)	انحراف ، مدى الانحراف
Deciles	المشيرات	Diagnosis	تشخيص
Decomposition	تفكيك	Diagonal Cell	خلية قطرية
Decrement	تناقص	Dichotomous	ثنائي
Deduction	الاستقراء المنهجي العلمي لتحليل العاملي	Difference Function	دالة الفروق
Deduction	استقراء	Difference Standard	اختلاف معايير
Deductive Statistics	الإحصاء الاستنتاجي	Different Scores	اختلاف درجات الإحصاء
Defined	المعين - المحدد - الموضح	Difficulty Rating	تقدير الصعوبة
Defined	معرف	Digit Symbols	رموز الأرقام
Definition	تعريف - تحديد	Direct Effect	تأثير مباشر
Deformity	تشوه (انحراف بدني)	Direct Measurement	قياس مباشر
Degrees of Freedom	درجات الحرية	Direct Replication	إعادة مباشرة
Demand Characteristics	مميزات الطلب - العدد البياني المطلوب	Directed Test	اختبار موجه
Discrete Variable	متغير منقطع	Discrete Data	بيانات غير متصلة
Discrimination	تمييز	Discrete Probability Distribution	توزيع احتمالي منقطع
Disorientation	عدم وعي	Discrete Random Variable	متغير عشوائي منقطع
Dispersion	تشتت	Educational age	سن تعليمية
Displacement	إزاحة	Educational Guidance	توجيه تربوي
Distance	مسافة	Efficiency	كفاءة
Distribution	توزيع	Efficient	كفاء
Distribution Function	وظيفة التوزيع	Efficient Estimator Empirical	تقدير كفاء تجريبي مبني على الملاحظة والتجريب
Domain	مجال	Effort	جهد
Dose	جرعة (تدريب)	Egocentric Evaluation	تقويم ذاتي (المتمركز حول الذات)
Double Blind	عمل مزدوج	Egocentricity	مركزية ذات (تمركز حول ذات)
Double Factor	عامل ثنائي	Elasticity	مطاطية
Double Factors	عمل ثنائي	Emotion	إثفال
Drive	حافز	Emotional Development	نمو عاطفي
Dual Participant	اشتراك ثنائي	Empirical Probability	الاحتمال التجريبي
Dummy Coding	ترميز صامت	Endogenous Variables	متغيرات داخلية
Duramy Variable	متغيرات رمزية	Endomorphy	نمط جسمي سمين
Dummy Variable Multiple	تحليل الانحدار المتعدد باستخدام المتغيرات	Endurance	جاء ، تحمل
Regression	الرمزية - انحدار	Energy	طاقة
		Equilibrium	توازن
		Equipment	تجهيزات ، معدات
		Error Variance	تباين الخطأ

تثبيت المصطلحات

Dynamic Balance	توازن حركي	Errors	أخطاء
Dynamic Flexibility	مرونة ديناميكية	Estimate	يقدّر
Dynamic Strength	قوة حركية	Estimation	تقدير
Dynamic Tests	اختبارات ديناميكية	Evaluation	التقييم
Dynamometer	الديناموميتر (أداة قياس للقوة المضطربة)	Evaluation	تقييم
Eccentric Contraction	انقباض بالتطويل	Evaluation Criteria	معيار تقييمي
Ecological Validity	صدق بيئي	Evaluation Objective	هدف تقييمي
Eclomorphy	لمط جسمي نحيف	Exact Sampling Theory	نظرية العينات المضبوطة
Examination	امتحان (اختبار)	Face Validity	الصدق
Exogenous Variables	المتغيرات الخارجية	Face Validity	صدق ظاهري
Expectancy (Expectation)	توقع	Factor Analysis	تحليل عاملي
Expectancy Chart	الجدول المرتقب	Factor Matrix	مصفوفة عوامل
Expected or Theoretical Frequencies	التكرارات المتوقعة أو النظرية	Factor Structure	تركيب عاملي
Experience	خبرة	Factorial Analysis	التحليل العاملي
Experiment	خبرة	Factorial Design	تصميم عاملي
Experiment	تجربة	Factorial Experiments	تجارب عاملية
Experimental Control	التحكم التجريبي	Factorial Validity	الصدق العاملي
Experimental Design	تصميم تجريبي	Factorial Validity	صدق عاملي
Experimental Sampling Distribution	توزيع عينات تجريبي	Factors of Unreliability	عوامل مغتربة
Experimental Significance Level (Descriptive)	مستوى للمعنوية لتجربتي (الوصفي)	Fall Hanging	تملق السقوط
Experimentation	تجريب	Falling Backward	السقوط إلى الخلف
Explained Variation	اختلاف واضح	Falling Forward	السقوط أماماً
Explanation	شرح ، توضيح	Feed back	تغذية (راجعة)
Explanatory Models	نماذج تفسيرية	Feminity	أنوثة
Explosive Power	قدرة متفجرة (سرعة للغاية)	Field Research	مجال البحث
Exponential Function	مطابقة البيانات الدالة	Field test	ميدان أو ساحة الاختبار
Extended use of	استخدام موسع لـ	Finite	محدود
Extension	مد ، بسط	Fit	لائق
Extension Muscle	عضلة باسطة	Fitness	لياقة
Extend Flexibility Test	اختبار للتمدد والمرونة	Fitting Regression Lines to Data	توفيق خطوط الانحدار
External Validity	صدق خارجي	Flat Chest	تفطح الصدر
Extraneous Movement	حركة جانبية	Flat Foot	تفطح القدم
Flexion	قبض ، ضم ، ثني	Flex meter	أداة قياس المرونة
Floor Markings	علامات أرضية	Flexed arm hang	تملق ثني الذراع
Flouting Mean	المتوسط المتحرك	Flexibility	مرونة
Flying Start	بداية الانطلاق	General Factor	عامل عام
Follow up Studies	دراسات تتبعية	General Linear Models	النماذج الخطية
		General Motor Ability	قدرة حركية عامة
		Generalization	تعميم
		Geometric Mean	المتوسط الهندس

Followed by	متبوعا	Golf Skills tests	الاختبارات المهارية للجولف
Foot Placing side Ways	الوضع جانبيا	Goniometry	جونيوميتر - (مقالة قياس زوايا مفاصل الجسم)
Foot Reaction test	اختبار ومن رد فعل القدم	Goniometry Scale	مقياس جونيوميتر
Force	قوة	Grading	وضع الدرجات - التدرج
Forecasting	التنبؤ	Graph	شكل بياني
Formative Evaluation	تقييم شكلي	Graphic Presentation	شرح بياني أو بالرسوم البيانية
Fourfold or Phicoefficientint	معامل الارتباط الرباعي الحقيقي	Graphs	رسوم بيانية
Fox Swimming Power test	اختبار فوكس لقوة السباحة (اختبار تركيبي للقوة القصوى في السباحة)	Grip Strength	قوة القبضة
Fratio	النسبة الغائبة	Group Functional Tests	اختبارات وظيفية جماعية
Free Response	استجابة حرة	Group Test	اختبار جماعي
Frequency	تكرار	Growth	نمو
Frequency Distribution	توزيع تكراري	Guidance	توجيه
Frequency Distribution	التوزيع التكرارية	Half Crook Standing	وقوف نصف قرفصاء
Frequency Function	وظيفة تكرارية	Half Kneeling	نصف ركوع
Frequency Histogram	م درج تكراري	Half Standing	وقوف على قدم واحد (نصف وقوف)
Frequency Polyon	مضلع التكرار	Hand Dynamometer	ديناموميتر اليد (لقياس القوة المحركة لليد)
Frequency Table	جدول تكراري	Hand Grip	قبضة اليد
Front f.lying	الانبطاح	Hand Reaction	اختبار زمن رجع اليد
Function	دالة	Hand Stand	وقوف على اليدين
Function	وظيفة	Idea	فكرة
Functional Unit	وحدة وظيفية	Ideal	مثالي
Fundamental Question	سؤال أساس	Idealism	مثالية
Fundamental Skills	مهارات أساسية	Identical	مطابق
Hand Standing	(وقوف على اليد)	Identification Test	اختبار تفرقي
Handicapped	مماق	Identity	متطابقة
Hanging	تعلق	Improvement	تحسن
Harvard Step test	اختبار خطوة هارفرد	In Complete Factorial Experiments	تجارب عاملية غير متكاملة
Head and fore arm Balance	توازن على الرأس والساعدين	Increase	يزيد
Health Related Physical Fitness Test	اختبار علاقة البدنية بالصحة	Independent	مستقل
Heave Grasp	تعلق الإشياء	Independent Events	(أحداث مستقلة)
Height	الطول	Independent Samples	العينات مستقل
Hero	بطل	Independent Variable	متغير مستقل
Hetero Genet	اختلاف وراثي	Independent Variable	متغير مستقل
Heterogeneous	متجانس		
Hierarchical order	التدرج الهرمي		
High Jump	وثب عالي		
Hip Joint	مفصل الفخذ		

تثبيت المصطلحات

Histogram	المرج البياني	Individual Measurement	قياس فردي
Histogram	الرسم البياني	Individual Differences	فروق فردية
Homogenous	متجانس التكوين - متجانس	Individually Based Norms	قاعدة معايير فردية
Homogeneous	متجانس	Induction	الاستقراء
Homogeneity	التجانس	Induction	استنباط
Horizontal Kneeling	جثو أفقي	Induction Statistics	إحصاء استقرائي
Horizontal Prove Failing	الانبطاح الأفقي	Inefficient Estimator	تقدير غير كفء
Human Relationships	علاقات إنسانية	Inference Statistical	إحصائي استدلال
Hydrostatic Weighing	الوزن تحت الماء (ريفة تحديد نسبة الدهن بالجسم)	Inferential	استنتاجي ، استدلال
Hypotheses	فروض	Inferential Statistics	إحصائي استدلال
Hypothesis	فرض	Information	اختبار المعلومات
Input	مدخلات	Inhibition	الكف العصبي - اثباط
Instructional Effectiveness	فاعلية التعليمات	Job Analysis	تحليل وظيفي
Instructions	التعليمات	Jump and Reach Test	اختبار الوثب الممودي
Instruments	معدات	Keyboard	لوحة أزرار
Instruments for Measuring	معدات القياس	Kinesology	علم الحركة
Inter Consistency	اتساق داخلي	Knel Sitting	جلوس الجثو
Interaction	تفاعل	Kneeling	جثو
Internal Consistency	تماسك داخلي	Knowledge	معرفة
Internal Validity	صدق داخلي	Kurtosis	التفرطح
Interpretation	تفسير	Kyphosis	نشوء الظهر والمنطقة العنقية
Interquartile Range	المدى الربيعي	Lactic Acid	حامض اللاكتيك
Intersection	مقاطع	Large Sampling Methods	أساليب العينات الكثيرة
Interval	الوحدة المنتظمة أو المسافة	Leadership	قيادة (زعامة)
Interval	الفئات المتساوية	Level of Ability	مستوى القدرة
Interval	فترة	Level of Motion	مستوى الحركة
Interval Estimate	تقدير مرطي	Level of Significance	مستوى المعنوية
Interview	مقابلة شخصية	Limited	محدود
Intramurals	نشاط رياضي داخلي	Limiting Form	شكل محدودة
Introspection	الاستبطان	Limiting Value	قيمة محدودة
Inward Grasp	القبض المواجه	Line Graph	خط بياني
Isometric Contraction	القبض ايزومتري (ثابت) ايزومتري	Linear Combination	التركيب الخطي
Isometric Strength Test	اختبارات القوة الثابتة	Linear Extrapolation	استكمال خارجي خطي
Isotonic Contraction	انقباض ديناميكي	Linear Function	وظيفة خطية
Item Analysis	تحليل المقدرات	Linear Interpolation	استكمال داخلي خطي
Item Analysis	تحليل جدولي	Linear Regression Equation	معادلة الانحدار الخطي
Item Inter Correlation	ارتباط بين الوحدات	Linear Relationship	علاقة خطية
Item Score	درجة الوحدة		
Item Selection	اختبار عبارة		

الإحصاء التطبيقي باستخدام الحزم الجاهزة - spss - stat

Item Selection	اختبار الوحدة	Maximal	أقصى
Link Relatives	وصلات نسبية	Maximal Oxygen uptake	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين
Little Value	قيمة ضئيلة	Maximal Running Speed	سرعة جري قصوى
Load	حمل	Maximal Velocity	سرعة قصوى
Location	موقع	Maximum Performance	أقصى أداء
Logarithmic	الدالة اللوغاريتمية	Mean	المتوسط
Logarithmic Transformation	تحويل لوغاريتمي	Mean deviation	الانحراف
Logical Validity	الصدق المنطقي	Mean Square	المتوسط
Long Jump Test	اختبار الوثب الطويل	Measure of Accuracy	قياس الدقة
Long Range Forecasting	التنبؤ طويل المدى	Measurement	موازين أو مستويات القياس
Long Sitting	جلوس طويلا	Measurements	قياسات
Looseness	ترخي، استرخاء عضلي	Measures of Central Tendency	مقاييس النزعة المركزية
Lord sis	زيادة التباين في المنطقة القطبية	Measures of Central Tendency	(مقاييس النزعة المركزية)
Lower Class Boundary	الحد الأدنى الحقيقي للفئة	Measures of Correlation	مقاييس ارتباط
Lower Class Limit	حد أدنى الفئة	Measures of Kurtosis	مقاييس التفرطح
Main Effect	تأثير رئيس	Measures of Skew ness	مقاييس للتواء
Manometer	جهاز قياس القوة (مانومتر)	Measures of Variability	مقاييس التشتت (المتغيرة)
Marginal Frequency	التكرار الهامش	Measuring Instrument	أداة قياس
Masochistic	متوسط التفرطح	Mechanical Aptitude	استعداد ميكانيكي
Matched Groups Design	تصميم تكافؤ المجموعات	Median	الوسيط
Matching	مضاهاة	Medical Examination	اختبار طبي
Matching	المطابقة	Medium	وسط (متوسط)
Matching	تجاس	Memory	ذاكرة
Matching Item	وحدة متجانسة	Memory Span For digits	مدى الأرقام
Mathematical Expectation (Expectation)	توقع رياضي (التوقع)	Mental	عقلي (ذهني)
Mathematical Statistics	علم الإحصاء الرياضي	Mental Age	عمر عقلية
Matrix	مصفوفة	Mental Capacity	قدرة عقلية
Method of Authority	طريقة التحكم	Method Agreement	طريقة لا موافقة
Method of Differences	طريقة الاختلاف	Motive	دافع
Methods of Classifying	طرق التصنيف	Motor Ability	قدرة حركية
Metrie	النظام المترى للقياس	Motor Fitness	إيالة حركية
Mild	معتدل التخلف	Motor Unit	وحدة حركية
Minute run Walk Test	اختبار للمشي، جري (هرولة) الدقيقة	Movement	حركة
Misconceptions	اعتقادات خاطئة	Movement Error	خطأ حركة
Mixed Desing	التصميم المختلط	Movers	عضلات محرقة
Modal Class Frequency	تكرار الفئة المتوالية	Movers	عضلات مرحة
Modal Class Interval	الفئة المتوالية	Moving Averages	تحريك المتوسطات
Modal Probability	الاحتمال المتوالي	Multivariate Statistics	إحصائيات متعددة الانحراف
Modality Effect	التأثير المشروط تأثير الشكلية	Multiple - Choice Test	اختبار الاختيار المتعدد
Mode	المتوال	Multiple - Valued Function	دالة متعددة القيم
		Multiple Correlation	ارتباط كتعدد

تثبيت المصطلحات

Model Class Frequency	تكرار الفئة المنوالية	Multiple Factors Analysis	نظرية العوامل المتعددة
Model Class Interval	الفئة المنوالية	Multiple Partial Correlation	الارتباط الجزئي المتعدد
Moderate	شدید التخلف	Multiple Regression	انحدار متعدد
Modified	معدل	Multiserial Correlation	الارتباط المتعدد
Modified Standard Error of Estimate	الخطأ المعياري المعدل للتقدير	Multiserial Correlation	الارتباط المتضمن المتعدد
Modified Step Test Women	اختبار الخطو المعدل للنساء	Muscle tone	نغمة عضلة
Modulus	معامل	Muscular	عضلي
Moment	العزم	Muscular Aptitude	استعداد عضلي
Moment about the mean	العزم حول الوسط الحسابي	Muscular Endurance	جلد عضلي
Moment about zero	العزم حول الصفر	Muscular Growth	نمو عضلي
Monotonic	القران مطرد	Muscular Power	قدرة عضلي
Monotonic Relation Ship	العلاقة المطردة، العلاقة المتمثلة	Muscular Strength	قوة عضلية
Most Efficient (Best Estimator)	الأكبر كفاءة	Observation	ملاحظة
Motivation	دافعية	Observation Methods	وسيلة الملاحظة
Natural base of Logarithms	الأساس الطبيعي للوغاريتمات	Observational Method	نظام مراقبة
Negatively Skewed	مائلو التواء سلبيا	Off Balance	عدم توازن
Nervous System	جهاز عصبي	One - Tailed Test	اختبار ذو طرف واحد
Neuromuscular Development	نمو عصبي عقلي	One - Way Classification	تقسيم في اتجاه واحد
Non Parametric Statistics	إحصاء وصفي	Operating Characteristic Curve	منحنيات توصيف العمليات
Non Parametric Tests	اختبارات وصفية	Operational Definition	تعريف إجرائي
Non Verbal	غير اللفظية	Opposing View Points	وجهات نظر مضادة
Non Verbal Tests	اختبارات غير اللفظية	Optimum Allocation	توزيع أمثل
Non directional Test	اختبار ذو اتجاهات مختلفة	Option	اختيار
Non - Linear Correlation	ارتباط غير خطي	Or - More - Cumulative Distribution	التوزيع التراكمي للمتجمع (الفازل)
Non - Linear Relationship	علاقة غير خطية	Ordinal	ترتيبي
Norm	مقياس اعتدالي	Ordinal Measurement	قياس ترتيبي
Norm - referenced test	اختبار مرجعي للمعيار	Ordinal	مقاييس الرتبة
Normal	عادي - طبيعي	Organic Efficiency	كفاءة عضوية
Normal Curve Graph	رسم بياني للمنحنى المعتدل	Organic Vigor	حيوية عضوية
Normal Distribution	التوزيع المعتدل	Organization	تنظيم
Normal Distribution	توزيع اعتدالي	Origin	نقطة الأصل
Normal Equation	المعادلات الاعتدالية	Orthogonal	متعامد
Normal Probability	احتمال اعتدالي	Orthogonal Factors	عوامل متعامدة
Null Hypothesis	الفرض الصفري	Orthogonal Rotation	التدوير متعامد
Object Assembly	تجميع الأشياء	Orthogonal Rotation	تدوير متعامد
Objective	موضوعي	Outcome	حصيلة
Objective Tests	الاختبارات الموضوعية	Outer Longitudinal Arch	تقوس طولي خارجي
Objectivity	موضوعية	Outputs	مخرجات
Oblique Rotation	التدوير المائل		
Observations	ملاحظات		

Paired Comparisons	مقارنات الثنائية	Over Estimate	المبالاة في التقدير
Panel Correlation	جدول الارتباط	Overlapping Factors	عوامل متداخلة
Paper and Pencil test	اختبارات الورقة والقلم	Performance Tests	الاختبارات الأدائية
Paper and Pencil Test	اختبار الورقة والقلم	Permutations	تبائن
Parallel Forms Method	طريقة الأشكال المتماثلة	Person	شخص
Parallel Tests	الاختبارات المتكافئة	Personal Adjustment	تكيف شخصي
Parameter	المقياس	Personality Measures	مقاييس شخصية
Partial Correlation	الارتباط الجزئي	Philosophy	فلسف
Partial Regression Coefficients	معاملات الانحدار الجزئية	Physical	بدون (جسم)
Partial Variance	التباين الجزئي	Physical Fitness	لياقة بدنية
Partitioning	التجزئة	Physical Performance	أداء بدني
Passive Flexibility	مرونة سلبية	Physiological Fitness	لياقة وظيفية فسيولوجية
Path Analysis	تحليل المسارات	Physiology	علم وظائف الأعضاء
Path Coefficients	معاملات المسارات	Picto Graphs	الرسوم التصويرية
Path gnomonic	تشخيص	Picture Arrangement	ترتيب الصور
Path Regression Coefficients	معاملات مسارات الانحدار	Picture Completion	اختبار تكميل الصور
Percentage - Correct Scores	نسبة النقاط المحرزة الصحيحة	Pilot Study	دراسة استطلاعية، دراسة كشفية
Percentage Method	وسيلة استخراج النسبة	Pint Scales	مقاييس النقط
Percentile Bands	قيود نسبية	Planning	تخطيط
Percentile Coefficient of Kuriosis	معامل التقعر طح المثني	Polygon	مضلع تكراري
Percentile Rank	الترتيب المثني	Population	المتجمع الأصل
Percentile Ranks	الترتيب المثنية	Population	مجتمع
Percentiles	المئينات	Population Parameters	معامل المجتمع
Perception	إدراك	Porte us Mazes	مناهات بورتويس
Perfect Correlation	ارتباط تام	Position	وضع
Perfect Linear Correlation	ارتباط خطي تام	Positive (Direct) Correlation	ارتباط موجب (طردي)
Performance Scales	المقاييس الأدائية	Positively Skewed	ملئو الفتواء ارجانيا
		Postulate	مسلمة
Posture Evaluation	تقيم القوام	Postural Reflexes	حدوث مؤشرات عكسية للقوام
Posture Measurements	قياسات القوام	Posture	القوام
Power	دالة القوة	Program	برنامج
Power	قوة	Progress	تقديم - تحسن
Power (of a statistical test)	قوة الاختبار الإحصائي	Projective Sensibility	حساسية ذاتية
Power Efficiency	قوة الكفاءة	Projective Tests	اختبارات إسقاطية
Power Function	مطالبة البيانات لدالة القوة	Prone Falling	الإنباطح المائل
Power Levers	اختبار القوة الدالة	Proportion	نسبة أو تناسب
Power of test	قوة الاختبار	Proportional Allocation	توزيع مناسب
Power Test	اختبار القوة	Proprioceptive Sensibility	حساسية ذاتية
Practical	عملي	Pseudo - Measurement	شبه مقياس
		Psyche	نفس
		Psycho - Analysis	تحليل نفس

تشبيث المصطلحات

Precautions	تحذيرات - إجراءات وقائية	Psychometric	قياس نفس
Precision	دقة، ضبط	Pull rate	معدل الشد
Prediction	التنبؤ	Pull up Test	اختبار الشد الأعلى
Predictive	تنبؤي	Pulling Apparatus	أدوات الشد ، أدوات الجذب
Predictor	عامل تنو	Pulse rate	معدل النبض
Preparation	استعداد	Push	دفع
Present Status	حالة راهنة	Quadrate Jump Test	اختبار الوثبة الرباعية
Principles	امس ، مبادئ	Quadratic Mean	الوسط التربيعي
Probabilities	احتمالات	Quadriceps	مجموعة عضلات الفخذ الأمامية
Probability	احتمال	Qualitative	كيفية أو نوعية
Probability Distributions	توزيعات احتمالية	Qualities Measurement	كفاءة القياس
Probability Function	دالة احتمالية	Quality	نوع
Probability Significant	دالة احتمالية	Quantitative	كمية
Probable error	خطأ محتمل	Quantities Variables	متغيرات كمية
Problem	مشكلة	Quantity	كمية
Procedures	إجراءات	Quantity Relatives	مناسب الكمية
Profound	تخلف تمام		
Quartiles	الربيعات	Realism	استرجاع
Quasi - scale	شبه مقياس	Recovery	استعادة الشفاء
Questionnaire	استفتاء	Recreation	ترويح
Quintiles	قيمة التقييمات الجزئية	Rectangular Co - ordinates	الأحداثيات المتعامدة
Random	عشوائي	Redeursive Models	نماذج ذات اتجاه واحد
Random Groups Design	تصميم المجموعات العشوائية	Reflex Time	زمن الفعل المنعكس
Random Sampling	عينة عشوائية	Region of Significance	منطقة المعنوية
Randomized Blocks	فئات عشوائية	Regression	الانحدار
Range	المدى	Regression Artifacts	الانحدار الصناعي
Rank Correlation	ارتباط الترتب	Regression Equation	معادلة الانحدار
Rank Order Statistics	إحصائيات تسلسل منتظم	Regression Line	خط الانحدار
Ranking	الترتيب	Regression Plane	مستوي الانحدار
Rapid	سريع	Regression Slope	ميل خط الانحدار
Rate	معدل	Regression Surfaces	سطوح الانحدار
Rating Technique	التصنيف التكتيكي	Reinforcement	تعزيز إمداد
Ratings	تقدير ، تصنيف	Related to Normal	مرتبط بالمنحنى الطبيعي
Ratio	نسبي	Relationship	علاقة
Ratio	نسبية	Relative Dispersion	التشتت النسبي
Ration Scales	مقاييس النسبية	Relative Frequency	التكرار النسبي
Reaction	رد فعل (رج)	Relative Frequency Distribution	التوزيع التكراري النسبي
Reaction Time	زمن الرجوع	Relative Standard	معيان نسبي
Reactive	رجعي ، تفاعلي	Relative Strength	قوة نسبية
Reactive Effect	الزمن الارتدادي	Relax	ارتخاء
		Reliability	درجة الثبات

الإحصاء التطبيقي باستخدام الحزم الجاهزة stat - spss

Read only Memory (Rom)	ذاكرة القراءة فقط	Reliability Coefficient	معامل ثبات
Remedial Program	برنامج علاجي	Reliability Index	دليل الثبات
Repeated Measurements	قياسات تكرارية	Reliability Measures	مقاييس الصحة
Repeated Measures Design	تصميم المقاييس التكرارية	Reliability of Test	ثبات الاختبار
Repetition	تكرار	Sample	عينة
Replication	إعادة ، رد	Sample Space	مجال العينة
Reproduce ability	قابلية التولد	Sample Variance	تباين العينة
Research	بحث علمي	Sampling Distribution	توزيع المعاينة
Researched	بحث	Sampling Theory	نظرية العينات
Researcher Bias	انحراف نزعة الباحث	Saturation	تشبع
Residual	الباقى	Saturations	التشبعات
Residual	المتبقي	Scale	مقياس الرسم أو ميزان
Residual Correlation	ارتباط متبقي	Scales of Measurement	مستويات القياس
Residual Variance	تباين الباقي	Scaling	ميزان قياس
Resistance	نسبة مقاومة	Schizophrenia	الفصام
Response	استجابة	Scholastic Aptitude test (SAT)	معامل اختبار الاستعداد الدراسي
Response Patterns	أنماط الاستجابة	Scoliosis	تشوه جانبي (العمود الفقري على شكل حرف)
Response Style	أسلوب الاستجابة	Scoring	التسجيل
Rhythm	إيقاع	Scoring of Tests	النقاط المحرزة للاختبارات
Rhythm Tests	اختبار الإيقاع	Scoring Tables	قوائم النقاط المحرزة
Right Boomerang Test	اختبار الجري والدوران ربع دورة لليمين	Screen	شاشة عرض
Right Grip Test	اختبار قوة القبضة اليمنى	Seaming	فترة الاحاطة
Rope Climb	تسلق الجبل	Seas anal Index	الدليل الم وسمي
Rotation	لف ، تدوير	Seasonal Index Numbers	الأرقام القياسية الموسمية
Round Back	تقوس الظهر	Secondary	ثانوي
Round Shoulders	استدارة الكتفين	Selecting Measurements	المقاييس المختارة
Rum Walk Test	اختبار جري ومش	Sensation	إحساس
Running Speed	سرعة الجري	Sensitive	حساس
Shock	صدمة	Severe	متوسط التخلف
Short Answer	استجابة قصيرة		
Short Distance	مسافة قصيرة		
Short Form	صورة قصيرة	Skewed to the left	التواء الي اليسار
Shoulder Elevation Test	اختبار رفع الكتفين	Skill Test Battery	بطريقة اختبار المهارة
Shoulder Joint	مفصل الكتف	Skills	مهارات
Shuttle Run	جري مكوكي	Skin	جلد
		Skin fold Calipers	أداة لقياس سمك الجلد
		Skin fold Measurements	قياسات سمك الدهن
		Skin Fold Test	اختبارات سمك الدهن

تثبيت المصطلحات

Side Prone Falling	الانبطاح المائل جانباً	Skin Fold Thickening	سمك ثانياً الجلد
Side Step Test	اختبار الخطوة الجانبية	Small Sampling Theory	نظرية العينات الصغيرة
Sign	علامة	Social Adjustment	تكيف اجتماعي (توافق اجتماعي)
Signal	إشارة	Social Distance Scales	مقياس العلاقات الاجتماعية
Significance	معنوي ، دلالة	Social Efficiency	كفاءة اجتماعية
Similarities	المتشابهات	Social Introversion	الظواء اجتماعي
Simple Correlation	ارتباط بسيط	Social Maturity Test	اختبارات الوعي الاجتماعي
Simple Frequency Distribution	توزيع تكراري بسيط	Sociogram Scales	مقاييس العلاقات الاجتماعية
Simple Regression	انحدار بسيط	Sociology	علم الاجتماع
Simple Structure	التكوين البسيط	Software	برامج كمبيوتر
Simple Structure	تكون بسيط	Soma	جسم
Single Skill Measurement	مقياس المهارة الفردية	Somatesthenia	حساسية جسمية
Single - Valued Function	دالة وحيدة القيمة	Somatic	بدني (جسمي)
Sit and Reach Test	اختبار ثني الجذع للأمام من وضع جلوس طويل	Somatotype	نمط (طراز الجسم)
Sit Test	اختبار الجلوس من الرقود	Spatial	مكاني
Sitting	جلوس	Special	خاص
Situational Test	اختبار مواقف	Special Ability	قدرة (نوعية) خاصة
Size	حجم	Special Physical Fitness	لياقة بدنية خاصة
Skeleton	هيكل	Specific Ability	نوعية خاصة
Skewed Distribution	توزيع التوائي	Specific Factor	عامل خاص
		Speed	سرعة
Speed of Reaction Time	سرعة زمن رد الفعل	Standing Broad Jump	وثب عريض من الثبات
Speed of Response	سرعة الاستجابة	Standing Start	بدء عالي (من الوقوف)
Spiro meter	سبيروميتر (لقياس السعة الحيوية للرئتين)	Static Balance	توازن ثابت
Split Half Method	طريقة التقسيم النصفية	Static Strength	قوة ثابتة
Sport Competition Anxiety	اختبار قلق في التنافس الرياضي	Statistical	إحصائي
Sports	رياضي	Statistical Decisions	القرارات الإحصائية
Sports Ability	قدرة رياضية	Statistical Hypothesis	الفروض الإحصائية
Sportsmanship	الروح الرياضية	Statistics	إحصاء
Sports Skills	المهارات الرياضية	Stick Test Static Balance	اختبار العصا للتوازن الثابت
Spray	الوقوف على المشط	Stimulation	مثير
Spurious Correlation	معاملات ارتباطية وهمية	Stimulus	منبه
Squat Jumps	قفز القرفصاء	Strength	قوة
Stability	ثبات ، استقرار	Strength Component	مركبة القوة
Standard	مستوي	Strength Fitness	لياقة القوة
Standard Deviation	الانحراف القياسي	Strength Index	مؤشر القوة
Standard Form	الصيغة القياسية	Strength Index Decrement	مؤشر تناقص القوة
Standard Instruction for Test	التعليمات المعيارية للاختبارات	Stride Long Sitting	جلوس طويلاً فتحاً

الإحصاء التطبيقي باستخدام الحزم الجاهزة - spss - stat

Standard of Performance	مستوي الأداء	Stride Standing	الموقوف فتحا
Standard Scales	موازين مديارية	Structural Unit	وحدة تكتونية
Standard Score	درجة مديارية	Subjective	ذاتي
Standard Target	معايير الهدف، هدف معياري، تحديد مستوى الهدف	Submission	خضوع
Standard Unit (Scores)	وحدات مديارية (درجات)	Substitute	بدل
Standardization	تقنين	Summative Evaluation	تقييم إجمالي
Standardized Test	اختبار مقنن	Sup nation	بطيح
Standardized Variable	متغير معياري	Symbol	رمز
Standing Bending Reach Test	اختبار ثني الجذع للأمام من وضع الوقوف	System	نظام
Tactics	خطط	Total Fitness	لياقة شاملة
Take Off mark	علامة الارتقاء	Total Frequency	التكرار الكلي
Tulipus Calcaneus's	التشوه العقلي	Total Variation	الاختلاف الغير مفسر
Tape Measuring tape	شريط قياس	Training	تدريب
Tasks	طبيعة المهام	Trait	سمة
Tens meter	أداة لقياس القوة العضلية	Transfer of Training	انتقال أثر التدريب
Test	اختبار	Transformed	محمول
Test Battery	بطارية اختبار	Transversal Arch	تقوس مستعرض
Test of Dnamic Balance	اختبار التوازن الديناميكي	Trend Curve	منحني الاتجاه العام
Test of Maximal Work Capacity	اختبار أقصى كفاءة عمل	Trend Line	خط الاتجاه العام
Test of Organic Efficiency	اختبار الكفاءة العضوية	Trend Test	اختبار الميول والنزعة
Test of Playing Ability	اختبار للقدرة على اللعب	True Score	درجة حقيقية
Testing	الاختبار	True Variance	تباين حقيقي
Testing Direction	توجيهات اختبارية	Trunk	جذع
Theory	نظرية	Trunk Bending Forward Down	الانحناء أماماً أسفل
Threshold	عتبة (لحظة تحول)	Trunk Bending Sideways	الانحناء الجانبي
Thrombosis	تجلط	Trunk Extension	اختبار الجذع
Throw Test	اختبار الرمي	Trunk Leaning	الميل
Time Series	سلسلة زمنية	Trunk Leaning Forward Down	الميل أمام أسفل
Timed Test	اختبار زمني	Turn	اللف
Timing Rhythm	توقيت	Twist and Touch Test	اختبار الالتواء واللمس
Tip - up Balance	اختبار التوازن على اليدين (على الأطراف)	Two Hand Balance	التوازن على اليدين
Top Lunge	الطعن على المشط	Two - Tailed Test	اختبار من طرفين
Toe Standing	الوقوف على المشط	Tow - Sided Test	اختبار من جانبيين
Top Support	سند المشط	Type	طراز - نمط
Total	شامل	Type I error	خطأ من النوع الأول
		Type II error	خطأ من النوع الثاني
		Type of	نماذج ، أشكال ، أنماط
		Typical	لمودج - نموذجي

تثبيت المصطلحات

Ultimate	نهائي	Variation	الاختلاف
Un Correlated	غير مرتبط	Velocity	سرعة متجهة
Un timed Test	اختبار غير زمني	Verbal Scales	المقاييس اللفظية
Unbiased	غير متحيز	Verbal Test	اختبار لفظي لموي
Under Grasp	التعلق بالقبض من أسفل	Vertical arm Pull Test	اختبار الشد العمودي بالذراعين
Understandings	مفاهيم	Vertical Jump Test	اختبار الوثب العمودي
Unimodel	وحيد المنوال	Visue – Motor Coordination	التآزر الحركي
Union	اتحاد	Vital	حيوي
Unique Factors	عوامل منفردة	Vital Capacity	سعة حيوية
Unit	وحدة	Vocabulary	المفردات
Universe	المجموع الكلي	Walk Standing	الوضع أماما
Upper Class Boundary	الحد الأعلى الحقيقي لل فئة	Wall Bar	عقلة الحائط
Upper Class Limit	الحد الأعلى للفئة	Wall target	هدف مثبت في الحائط
Upright Static Test	اختبارات التوازن الثابت من الوضع الممودي	Wariness	احتراس – حذر
Upward Grasp	التعلق بالقبض من أعلى	Warm	دافئ – حار
Valence	تكافؤ	Warmblooded	ثابت الحرارة
Validity	صدق ، صحة	Warning	احماء
Validity Coefficient	معامل صدق	Weak	ضعف
Validity of Tests	شرعية ، صحة الاختبارات	Weight	وزن
Value	قيمة (قدر)	Weight of Training	تدريب الأثقال
Value Indexes	الأرقام القياسية للقيمة	Weighted Arithmetic Mean	الوسط الحسابي المرجع
Variability	المقاييس المتغيرة، المقاييس المقابلة	Weighting Factors	معامل الترجيح
Variable	متغير	Work Power Test	اختبارات قدرة العمل
Variance	تباين	Wrist Joint	مفصل الرسغ
Variance of the Estimate S	تباين التقويم	Written Tests	الاختبارات المرونة المكتوبة
		Zero Point	نقطة الصفر

الملاحق

الملاحق

- ملحق (١) القيم الحرجة لمعامل الارتباط بيرسون (اتجاه واحد) .
- ملحق (٢) القيم الحرجة لمعامل الارتباط بيرسون (اتجاهين) .
- ملحق (٣) القيم الحرجة لمعامل الارتباط سبيرمان (اتجاه واحد) .
- ملحق (٤) القيم الحرجة لمعامل الارتباط سبيرمان (اتجاهين) .
- ملحق (٥) القيم الحرجة لاختبار ت، (اتجاه واحد) .
- ملحق (٦) القيم الحرجة لاختبار ت، (اتجاهين) .
- ملحق (٧) القيم الحرجة لاختبار ف، .
- ملحق (٨) القيم الحرجة لاختبار ديوكي .
- ملحق (٩) القيم الحرجة لاختبار شيفيه .
- ملحق (١٠) جدول القيم الاحتمالية لاختبار مان - تينى (ى) .
- ملحق (١١) القيم الحرجة لاختبار إشارات الرتب لويلكوكسون .
- ملحق (١٢) القيم الحرجة لاختبار كروسكال - واليس (هـ) .
- ملحق (١٣) القيم الحرجة لاختبار فريدمان .
- ملحق (١٤) اختبار هارتلى (قيم ف القصوى) لتجانس التباين .
- ملحق (١٥) اختبار كركدان لتجانس التباين .
- ملحق (١٦) جدول القيم الحرجة للمدى المعيارى (ق) .
- ملحق (١٧) القيم الحرجة لمربع كا .

ملحق (١)

القيم الحرجة لمعامل الارتباط (بيرسون)

اتجاه واحد

درجات الحرية ن - ٢	٠.٥	٠.٢٥	٠.١	٠.٠٥
١	٠.٩٨٨	٠.٩٩٧	٠.٩٩٩٥	٠.٩٩٩٩
٢	٠.٩٠٠	٠.٩٥٠	٠.٩٨٠	٠.٩٩٠
٣	٠.٨٠٥	٠.٨٧٨	٠.٩٣٤	٠.٩٥٩
٤	٠.٧٢٩	٠.٨١١	٠.٨٨٢	٠.٩١٧
٥	٠.٦٦٩	٠.٧٥٤	٠.٨٣٣	٠.٨٧٤
٦	٠.٦٢٢	٠.٧٠٧	٠.٧٨٩	٠.٨٣٤
٧	٠.٥٨٢	٠.٦٦٦	٠.٧٥٠	٠.٧٩٨
٨	٠.٥٤٩	٠.٦٣٢	٠.٧١٦	٠.٧٦٥
٩	٠.٥٢١	٠.٦٠٢	٠.٦٨٥	٠.٧٣٥
١٠	٠.٤٩٧	٠.٥٧٦	٠.٦٥٨	٠.٧٠٨
١١	٠.٤٧٦	٠.٥٥٣	٠.٦٣٤	٠.٦٨٤
١٢	٠.٤٥٨	٠.٥٣٢	٠.٦١٢	٠.٦٦١
١٣	٠.٤٤١	٠.٥١٤	٠.٥٩٢	٠.٦٤١
١٤	٠.٤٢٦	٠.٤٩٧	٠.٥٧٤	٠.٦٢٢
١٥	٠.٤١٢	٠.٤٨٢	٠.٥٥٨	٠.٦٠٦
١٦	٠.٤٠٠	٠.٤٦٨	٠.٥٤٢	٠.٥٩٠
١٧	٠.٣٨٩	٠.٤٥٦	٠.٥٢٨	٠.٥٧٥
١٨	٠.٣٧٨	٠.٤٤٤	٠.٥١٦	٠.٥٦١
١٩	٠.٣٦٩	٠.٤٣٣	٠.٥٠٣	٠.٥١٩
٢٠	٠.٣٦٠	٠.٤٢٣	٠.٤٩٢	٠.٥٢٧

تابع ملحق (١)
القيم الخارجة لمعامل الارتباط (بيرسون)

اتجاه واحد

درجات الحرية ن - ٢	٠.٠	٠.٢٥	٠.١	٠.٠٥
٢١	٠.٣٥٢	٠.٤١٣	٠.٤٨٢	٠.٥٢٦
٢٢	٠.٣٤٤	٠.٤٠٤	٠.٤٧٢	٠.٥١٥
٢٣	٠.٣٣٧	٠.٣٩٦	٠.٤٦٢	٠.٥٠٥
٢٤	٠.٣٣٠	٠.٣٨٨	٠.٤٥٣	٠.٤٩٦
٢٥	٠.٣٢٣	٠.٣٨١	٠.٤٤٥	٠.٤٨٧
٢٦	٠.٣١٧	٠.٣٧٤	٠.٤٣٧	٠.٤٧٩
٢٧	٠.٣١١	٠.٣٦٧	٠.٤٣٠	٠.٤٧١
٢٨	٠.٣٠٦	٠.٣٦١	٠.٤٢٣	٠.٤٦٣
٢٩	٠.٣٠١	٠.٣٥٥	٠.٤١٦	٠.٤٥٦
٣٠	٠.٢٩٦	٠.٣٤٩	٠.٤٠٩	٠.٤٤٩
٣٥	٠.٢٧٥	٠.٣٢٥	٠.٣٨١	٠.٤١٨
٤٠	٠.٢٥٧	٠.٣٠٤	٠.٣٥٨	٠.٣٩٣
٤٥	٠.٢٤٣	٠.٢٨٨	٠.٣٣٨	٠.٣٧٢
٥٠	٠.٢٣١	٠.٢٧٣	٠.٣٢٢	٠.٣٥٤
٦٠	٠.٢١١	٠.٢٥٠	٠.٢٩٥	٠.٣٢٥
٧٠	٠.١٩٥	٠.٢٣٢	٠.٢٧٤	٠.٣٠٢
٨٠	٠.١٨٣	٠.٢١٧	٠.٢٥٦	٠.٢٨٣
٩٠	٠.١٧٣	٠.٢٠٥	٠.٢٤٢	٠.٢٦٧
١٠٠	٠.١٦٤	٠.١٩٥	٠.٢٣٠	٠.٢٥٤
١٢٥	٠.١٥٣	٠.١٧٤	٠.٢٠٧	٠.٢٢٨
١٥٠	٠.١٤٦	٠.١٥٩	٠.١٧٤	٠.٢٠٨
٢٠٠	٠.١٣٨	٠.١٣٨	٠.١٥٦	٠.١٨١
٣٠٠	٠.١٢٩	٠.١١٣	٠.١٣٣	٠.١٤٨
٤٠٠	٠.١٢٣	٠.٠٩٨	٠.١١٥	٠.١٢٨
٥٠٠	٠.١١٣	٠.٠٨٨	٠.١٠٥	٠.١١٥
١٠٠٠	٠.١٠٥	٠.٠٦٢	٠.٠٩٥	٠.٠٨١

ملحق (٢)

القيم الحرجة لمعامل الارتباط (بيرسون)

اتجاهين

درجات الحرية ن - ٢	١٠	٥	٢	١
١	٠,٩٨٨	٠,٩٩٧	٠,٩٩٩٥	٠,٩٩٩٩
٢	٠,٩٠٠	٠,٩٥٠	٠,٩٨٠	٠,٩٩٠
٣	٠,٨٠٥	٠,٨٧٨	٠,٩٣٤	٠,٩٥٩
٤	٠,٧٢٩	٠,٨١١	٠,٨٨٢	٠,٩١٧
٥	٠,٦٦٩	٠,٧٥٤	٠,٨٣٣	٠,٨٧٤
٦	٠,٦٢٢	٠,٧٠٧	٠,٧٨٩	٠,٨٣٤
٧	٠,٥٨٢	٠,٦٦٦	٠,٧٥٠	٠,٧٩٨
٨	٠,٥٤٩	٠,٦٣٢	٠,٧١٦	٠,٧٦٥
٩	٠,٥٢١	٠,٦٠٢	٠,٦٨٥	٠,٧٣٥
١٠	٠,٤٩٧	٠,٥٧٦	٠,٦٥٨	٠,٧٠٨
١١	٠,٤٧٦	٠,٥٥٣	٠,٦٣٤	٠,٦٨٤
١٢	٠,٤٥٨	٠,٥٣٢	٠,٦١٢	٠,٦٦١
١٣	٠,٤٤١	٠,٥١٤	٠,٥٩٢	٠,٦٤١
١٤	٠,٤٢٦	٠,٤٩٧	٠,٥٧٤	٠,٦٣٢
١٥	٠,٤١٢	٠,٤٨٢	٠,٥٥٨	٠,٦٠٦
١٦	٠,٤٠٠	٠,٤٦٨	٠,٥٤٢	٠,٥٩٠
١٧	٠,٣٨٩	٠,٤٥٦	٠,٥٢٨	٠,٥٧٥
١٨	٠,٣٧٨	٠,٤٤٤	٠,٥١٦	٠,٥٦١
١٩	٠,٣٦٩	٠,٤٣٣	٠,٥٠٣	٠,٥١٩
٢٠	٠,٣٦٠	٠,٤٢٣	٠,٤٩٢	٠,٥١٧

تابع ملحق (٢)
القيم الحرجة لمعامل الارتباط (بيرسون)

اتجاهين

درجات الحرية ن - ٢	١٠	٥٠	٢٠	١٠٠
٢١	٠,٣٥٢	٠,٤١٣	٠,٤٨٢	٠,٥٢٦
٢٢	٠,٣٤٤	٠,٤٠٤	٠,٤٧٢	٠,٥١٥
٢٣	٠,٣٣٧	٠,٣٩٦	٠,٤٦٢	٠,٥٠٥
٢٤	٠,٣٣٠	٠,٣٨٨	٠,٤٥٣	٠,٤٩٦
٢٥	٠,٣٢٣	٠,٣٨١	٠,٤٤٥	٠,٤٨٧
٢٦	٠,٣١٧	٠,٣٧٤	٠,٤٣٧	٠,٤٧٩
٢٧	٠,٣١١	٠,٣٦٧	٠,٤٣٠	٠,٤٧١
٢٨	٠,٣٠٦	٠,٣٦١	٠,٤٢٣	٠,٤٦٣
٢٩	٠,٣٠١	٠,٣٥٥	٠,٤١٦	٠,٤٥٦
٣٠	٠,٢٩٦	٠,٣٤٩	٠,٤٠٩	٠,٤٤٩
٣٥	٠,٢٧٥	٠,٣٢٥	٠,٣٨١	٠,٤١٨
٤٠	٠,٢٥٧	٠,٣٠٤	٠,٣٥٨	٠,٣٩٣
٤٥	٠,٢٤٣	٠,٢٨٨	٠,٣٣٨	٠,٣٧٢
٥٠	٠,٢٣١	٠,٢٧٣	٠,٣٢٢	٠,٣٥٤
٦٠	٠,٢١١	٠,٢٥٠	٠,٢٩٥	٠,٣٢٥
٧٠	٠,١٩٥	٠,٢٣٢	٠,٢٧٤	٠,٣٠٢
٨٠	٠,١٨٣	٠,٢١٧	٠,٢٥٦	٠,٢٨٣
٩٠	٠,١٧٣	٠,٢٠٥	٠,٢٤٢	٠,٢٦٧
١٠٠	٠,١٦٤	٠,١٩٥	٠,٢٣٠	٠,٢٥٤
١٢٥	٠,١٥٣	٠,١٧٤	٠,٢٠٧	٠,٢٢٨
١٥٠	٠,١٤٦	٠,١٥٩	٠,١٧٤	٠,٢٠٨
٢٠٠	٠,١٣٨	٠,١٣٨	٠,١٥٦	٠,١٨١
٣٠٠	٠,١٢٩	٠,١١٣	٠,١٣٣	٠,١٤٨
٤٠٠	٠,١٢٣	٠,١٠٨	٠,١١٥	٠,١٢٨
٥٠٠	٠,١١٣	٠,٠٨٨	٠,١٠٥	٠,١١٥
١٠٠٠	٠,١٠٥	٠,٠٦٢	٠,٠٩٥	٠,٠٨١

ملحق (٣)

القيم الحرجة لمعامل الارتباط (سبيرمان)

اتجاه واحد

درجات الحرية ن - ٢	٠,٠٥	٠,٠٢٥	٠,٠١	٠,٠٠٥
٥	٠,٩٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	—
٦	٠,٨٢٩	٠,٨٨٦	٠,٩٤٣	١,٠٠٠
٧	٠,٧١٤	٠,٧٨٦	٠,٨٩٣	٠,٩٢٩
٨	٠,٦٤٣	٠,٧٣٨	٠,٨٣٣	٠,٨٨١
٩	٠,٦٠٠	٠,٦٨٣	٠,٧٨٣	٠,٨٣٣
١٠	٠,٥٦٤	٠,٦٤٨	٠,٧٤٦	٠,٧٩٤
١٢	٠,٥٠٦	٠,٥٩١	٠,٧١٢	٠,٧٧٧
١٤	٠,٤٥٦	٠,٥٤٤	٠,٦٤٥	٠,٧١٥
١٦	٠,٤٢٥	٠,٥٠٦	٠,٦٠١	٠,٦٦٥
١٨	٠,٣٩٩	٠,٤٧٥	٠,٥٦٤	٠,٦٢٥
٢٠	٠,٣٧٧	٠,٤٥٠	٠,٥٣٤	٠,٥٩١
٢٢	٠,٣٥٩	٠,٤٢٨	٠,٥٠٨	٠,٥٦٢
٢٤	٠,٣٤٣	٠,٤٠٩	٠,٤٨٥	٠,٥٣٧
٢٦	٠,٣٢٩	٠,٣٩٢	٠,٤٦٥	٠,٥١٥
٢٨	٠,٣١٧	٠,٣٧٧	٠,٤٤٨	٠,٤٩٦
٣٠	٠,٣٠٦	٠,٣٦٤	٠,٤٣٢	٠,٤٧٨

ملحق (٤)

القيم الحرجة لمعامل الارتباط (سبيرمان)

اتجاهين

درجات الحرية ن - ٢	١٠	٥٠	٢٠٠	١٠٠٠
٥	٠,٩٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠
٦	٠,٨٢٩	٠,٨٨٦	٠,٩٤٣	١,٠٠٠
٧	٠,٧١٤	٠,٧٨٦	٠,٨٩٣	٠,٩٢٩
٨	٠,٦٤٣	٠,٧٣٨	٠,٨٣٣	٠,٨٨١
٩	٠,٦٠٠	٠,٦٨٣	٠,٧٨٣	٠,٨٣٣
١٠	٠,٥٦٤	٠,٦٤٨	٠,٧٤٦	٠,٧٩٤
١٢	٠,٥٠٦	٠,٥٩١	٠,٧١٢	٠,٧٧٧
١٤	٠,٤٥٦	٠,٥٤٤	٠,٦٤٥	٠,٧١٥
١٦	٠,٤٢٥	٠,٥٠٦	٠,٦٠١	٠,٦٦٥
١٨	٠,٣٩٩	٠,٤٧٥	٠,٥٦٤	٠,٦٢٥
٢٠	٠,٣٧٧	٠,٤٥٠	٠,٥٣٤	٠,٥٩١
٢٢	٠,٣٥٩	٠,٤٢٨	٠,٥٠٨	٠,٥٦٢
٢٤	٠,٣٤٣	٠,٤٠٩	٠,٤٨٥	٠,٥٣٧
٢٦	٠,٣٢٩	٠,٣٩٢	٠,٤٦٥	٠,٥١٥
٢٨	٠,٣١٧	٠,٣٧٧	٠,٤٤٨	٠,٤٩٦
٣٠	٠,٣٠٦	٠,٣٦٤	٠,٤٣٢	٠,٤٧٨

ملحق (٥)

القيم الحرجة لاختبارات

اتجاه واحد

درجات الحرية ١ - ن	١٠	٥	٢٥	١	٥	٥٥٥
١	٢,٠٧٨	٦,٣١٤	١٢,٧٠٦	٢١,٨٢١	٦٣,٦٥٧	٦٣٦,٦١٩
٢	١,٨٨٦	٢,٩٢٠	٤,٣٠٣	٦,٩٦٥	٩,٩٢٥	٣١,٥٩٨
٣	١,٦٣٨	٢,٣٥٣	٣,١٨٢	٤,٥٤١	٥,٨٤١	١٢,٩٢٤
٤	١,٥٣٣	٢,١٣٢	٢,٧٧٦	٣,٧٤٧	٤,٦٠٤	٨,٦١٠
٥	١,٤٧٦	٢,٠١٥	٢,٥٧١	٣,٣٦٥	٤,٠٣٢	٦,٨٦٩
٦	١,٤٤٠	١,٩٤٣	٢,٤٤٧	٣,١٤٣	٣,٧٠٧	٥,٩٥٩
٧	١,٤١٥	١,٨٩٥	٢,٣٦٥	٢,٩٩٨	٣,٤٩٩	٥,٤٠٨
٨	١,٣٩٧	١,٨٦٠	٢,٣٠٦	٢,٨٩٦	٣,٣٥٥	٥,٠٤١
٩	١,٣٨٣	١,٨٣٣	٢,٢٦٢	٢,٨٢١	٣,٣٥٠	٤,٧٨١
١٠	١,٣٧٢	١,٨١٢	٢,٢٢٨	٢,٧٦٤	٣,١٦٩	٤,٥٨٧
١١	١,٣٦٣	١,٧٩٦	٢,٢٠١	٢,٧١٨	٣,١٠٦	٤,٤٣٧
١٢	١,٣٥٦	١,٧٨٢	٢,١٧٩	٢,٦٨١	٣,٠٥٥	٤,٣١٨
١٣	١,٣٥٠	١,٧٧١	٢,١٦٠	٢,٦٥٠	٣,٠١٢	٤,٢٢١
١٤	١,٣٤٥	١,٧٦١	٢,١٤٥	٢,٦٢٤	٢,٩٧٧	٤,١٤٠
١٥	١,٣٤١	١,٧٥٣	٢,١٣١	٢,٦٠٢	٢,٩٤٧	٤,٠٧٣
١٦	١,٣٣٧	١,٧٤٦	٢,١٢٠	٢,٥٨٣	٢,٩٢١	٤,٠١٥
١٧	١,٣٣٣	١,٧٤٠	٢,١١٠	٢,٥٦٧	٢,٨٩٨	٣,٩٦٥
١٨	١,٣٣٠	١,٧٣٤	٢,١٠١	٢,٥٥٢	٢,٨٧٨	٣,٩٢٢
١٩	١,٣٢٨	١,٧٢٩	٢,٠٩٣	٢,٥٣٩	٢,٨٦١	٣,٨٨٣
٢٠	١,٣٢٥	١,٧٢٥	٢,٠٨٦	٢,٥٢٨	٢,٨٤٥	٣,٨٥٠

تابع ملحق (٥)
القيم الحرجة لاختبار (ت)

اتجاه واحد

درجات الحرية ن - ١	١٠	٥	٢٥	٠١	٥	٠٠٥
٢١	١,٣٢٣	١,٧٢١	٢,٠٨٠	٢,٨١٥	٢,٨٣١	٣,٨١٩
٢٢	١,٣٢١	١,٧١٧	٢,٠٧٤	٢,٨٠٥	٢,٨١٩	٣,٧٩٢
٢٣	١,٣١٩	١,٧١٤	٢,٠٦٩	٢,٥٠٠	٢,٨٠٧	٣,٧٦٧
٢٤	١,٣١٨	١,٧١١	٢,٠٦٤	٢,٤٩٢	٢,٧٩٧	٣,٧٤٥
٢٥	١,٣١٦	١,٧٠٨	٢,٠٦٠	٢,٤٨٥	٢,٧٨٧	٣,٧٢٥
٢٦	١,٣١٥	١,٧٠٦	٢,٠٥٦	٢,٤٧٩	٢,٧٧٩	٣,٧٠٧
٢٧	١,٣١٤	١,٧٠٣	٢,٠٥٢	٢,٤٧٣	٢,٧٧١	٣,٦٩٠
٢٨	١,٣١٣	١,٧٠١	٢,٠٤٨	٢,٤٦٧	٢,٧٦٣	٣,٦٧٤
٢٩	١,٣١١	١,٦٩٩	٢,٠٤٥	٢,٤٦٢	٢,٧٥٦	٣,٦٥٩
٣٠	١,٣١٠	١,٦٩٧	٢,٠٤٢	٢,٤٥٧	٢,٧٥٠	٣,٦٤٦
٤٠	١,٣٠٣	١,٦٨٤	٢,٠٢١	٢,٤٢٣	٢,٧٠٤	٣,٥٥١
٦٠	١,٢٩٦	١,٦٧١	٢,٠٠٠	٢,٣٩٠	٢,٦٦٠	٣,٤٦٠
١٢٠	١,٢٨٩	١,٦٥٨	١,٩٨٠	٢,٣٥٨	٢,٦١٧	٣,٣٧٣
∞	١,٢٨٢	١,٦٤٥	١,٩٦٠	٢,٣٢٦	٢,٥٧٦	٣,٢٩١

ملحق (٦)

القيم الحرجة لاختبارات

اتجاهين

درجات الحرية ن - ١	٢٠	١٠	٥	٢	١	٠.١
١	٢,٠٧٨	٦,٣١٤	١٢,٧٠٦	٢١,٨٢١	٦٢,٦٥٧	٦٣٦,٦١٩
٢	١,٨٨٦	٢,٩٢٠	٤,٣٠٢	٦,٩٦٥	٩,٩٢٥	٣١,٥٩٨
٣	١,٦٣٨	٢,٣٥٢	٣,١٨٢	٤,٥٤١	٥,٨٤١	١٢,٩٢٤
٤	١,٥٢٢	٢,١٢٢	٢,٧٧٦	٣,٧٤٧	٤,٦٠٤	٨,٦١٠
٥	١,٤٧٦	٢,٠١٥	٢,٥٧١	٣,٦٦٥	٤,٠٢٢	٦,٨٦٩
٦	١,٤٤٠	١,٩٤٢	٢,٤٤٧	٣,١٤٢	٣,٧٠٧	٥,٩٥٩
٧	١,٤١٥	١,٨١٥	٢,٣٦٥	٢,٩٩٨	٣,٤٩٩	٥,٤٠٨
٨	١,٣٩٧	١,٨٦٠	٢,٣٠٦	٢,٨٩٦	٣,٣٥٥	٥,٠٤١
٩	١,٣٨٣	١,٨٢٣	٢,٢٦٢	٢,٨٢١	٣,٢٥٠	٤,٧٨١
١٠	١,٣٧٢	١,٨١٢	٢,٢٢٨	٢,٧٦٤	٣,١٦٩	٤,٥٨٧
١١	١,٣٦٣	١,٧٩٦	٢,٢٠١	٢,٧١٨	٣,١٠٦	٤,٤٣٧
١٢	١,٣٥٦	١,٧٨٢	٢,١٧٩	٢,٦٨١	٣,٠٥٥	٤,٣١٨
١٣	١,٣٥٠	١,٧٧١	٢,١٦٠	٢,٦٥٠	٣,٠١٢	٤,٢٢١
١٤	١,٣٤٥	١,٧٦١	٢,١٤٥	٢,٦٢٤	٢,٩٧٧	٤,١٤٠
١٥	١,٣٤١	١,٧٥٣	٢,١٣١	٢,٦٠٢	٢,٩٤٧	٤,٠٧٣
١٦	١,٣٣٧	١,٧٤٦	٢,١٢٠	٢,٥٨٢	٢,٩٢١	٤,٠١٥
١٧	١,٣٣٣	١,٧٤٠	٢,١١٠	٢,٥٦٧	٢,٨٩٨	٣,٩٦٥
١٨	١,٣٣٠	١,٧٣٤	٢,١٠١	٢,٥٥٢	٢,٨٧٨	٣,٩٢٢
١٩	١,٣٢٨	١,٧٢٩	٢,٠٩٣	٢,٥٣٩	٢,٨٦١	٣,٨٨٣
٢٠	١,٣٢٥	١,٧٢٥	٢,٠٨٦	٢,٥٢٨	٢,٨٤٥	٣,٨٥٠

تابع ملحق (٦)
القيم الحرجة لاختبارات

اتجاهين

درجات الحرية ن - ١	٢٠	١٠	٥	٢	١	٠.١
٢١	١,٢٢٣	١,٧٢١	٢,٠٨٠	٢,٨١٥	٢,٨٣١	٣,٨١٩
٢٢	١,٢٢١	١,٧١٧	٢,٠٧٤	٢,٨٠٥	٢,٨١٩	٣,٧٩٢
٢٣	١,٢١٩	١,٧١٤	٢,٠٦٩	٢,٥٠٠	٢,٨٠٧	٣,٧٦٧
٢٤	١,٢١٨	١,٧١١	٢,٠٦٤	٢,٤٩٢	٢,٧٩٧	٣,٧٤٥
٢٥	١,٢١٦	١,٧٠٨	٢,٠٦٠	٢,٤٨٥	٢,٧٨٧	٣,٧٢٥
٢٦	١,٢١٥	١,٧٠٦	٢,٠٥٦	٢,٤٧٩	٢,٧٧٩	٣,٧٠٧
٢٧	١,٢١٤	١,٧٠٣	٢,٠٥٢	٢,٤٧٣	٢,٧٧١	٣,٦٩٠
٢٨	١,٢١٣	١,٧٠١	٢,٠٤٨	٢,٤٦٧	٢,٧٦٣	٣,٦٧٤
٢٩	١,٢١١	١,٦٩٩	٢,٠٤٥	٢,٤٦٢	٢,٧٥٦	٣,٦٥٩
٣٠	١,٢١٠	١,٦٩٧	٢,٠٤٢	٢,٤٥٧	٢,٧٥٠	٣,٦٤٦
٤٠	١,٢٠٣	١,٦٨٤	٢,٠٢١	٢,٤٢٣	٢,٧٠٤	٣,٥٥١
٦٠	١,٢٩٦	١,٦٧١	٢,٠٠٠	٢,٣٩٠	٢,٦٦٠	٣,٤٦٠
١٢٠	١,٢٨٩	١,٦٥٨	١,٩٨٠	٢,٣٥٨	٢,٦١٧	٣,٣٧٣
∞	١,٢٨٢	١,٦٤٥	١,٩٦٠	٢,٣٢٦	٢,٥٧٦	٣,٢٩١

ملحق (٧)

القيم الحرجة لاختبار و

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
١٣١	٢٠٠	٣١٦	٢٢٥	٢٢٠	٢٢٤	٢٢٧	٢٢٩	٢٤١	١
٤,٠٥٢	٤,٩٩٩	٥,٤٠٣	٥,٦٢٥	٥,٧٦٤	٥,٨٥٩	٥,٩٢٨	٥,٩٨١	٦,٠٢٢	٢
١٨,٥١	١٩,٠٠	١٩,١٦	١٩,٢٥	١٩,٣٠	١٩,٣٢	١٩,٣٦	١٩,٣٧	١٩,٣٨	٣
٩٨,٤٩	٩٩,٠٠	٩٩,١٧	٩٩,٢٥	٩٩,٣٠	٩٩,٣٢	٩٩,٣٤	٩٩,٣٦	٩٩,٣٨	٤
١٠,١٣	٩,٥٥	٩,٢٨	٩,١٢	٩,٠١	٨,٩٤	٨,٨٨	٨,٨٤	٨,٨١	٥
٣٤,١٢	٣٠,٨٢	٢٩,٤٦	٢٨,٧١	٢٨,٢٤	٢٧,٩١	٢٧,٦٧	٢٧,٤٩	٢٧,٢٤	٦
٧,٧١	٦,٩٤	٦,٥٩	٦,٣٩	٦,٢٦	٦,١٦	٦,٠٩	٦,٠٤	٦,٠٠	٧
٢١,٢٠	١٨,٠٠	١٦,٦٩	١٥,٩٨	١٥,٥٢	١٥,٢١	١٤,٩٨	١٤,٨٠	١٤,٦٦	٨
٦,٦١	٥,٧٩	٥,٤١	٥,١٩	٥,٠٥	٤,٩٥	٤,٨٨	٤,٨٢	٤,٧٨	٩
١٦,٢٦	١٣,٢٧	١٢,٠٦	١١,٣٩	١٠,٩٧	١٠,٦٧	١٠,٤٥	١٠,٢٧	١٠,١٥	١٠
٥,٩٩	٥,١٤	٤,٧٦	٤,٥٣	٤,٣٩	٤,٢٨	٤,٢١	٤,١٥	٤,١٠	١١
١٣,٧٤	١٠,٩٢	٩,٧٨	٩,١٥	٨,٧٥	٨,٤٧	٨,٢٦	٨,١٠	٧,٩٨	١٢
٥,٥٩	٤,٧٤	٤,٣٥	٤,١٢	٣,٩٧	٣,٨٧	٣,٧٩	٣,٧٣	٣,٦٨	١٣
١٢,٢٥	٩,٥٥	٨,٤٥	٧,٨٥	٧,٤٦	٧,١٩	٧,٠٠	٦,٨٤	٦,٧١	١٤
٥,٣٢	٤,٤٦	٤,٠٧	٣,٨٤	٣,٦٩	٣,٥٨	٣,٥٠	٣,٤٤	٣,٣٩	١٥
١١,٢٦	٨,٦٥	٤,٥٩	٧,٠١	٦,٦٣	٦,٣٧	٦,١٩	٦,٠٣	٥,٩١	١٦
٥,١٢	٤,٢٦	٣,٨٦	٣,٦٣	٣,٤٨	٣,٣٧	٣,٢٩	٣,٢٣	٣,١٨	١٧
١٠,٥٦	٨,٠٢	٦,٩٩	٦,٤٢	٦,٠٦	٥,٨٠	٥,٦٢	٥,٤٧	٥,٣٥	١٨
٤,٩٦	٤,١٠	٣,٧١	٣,٤٨	٣,٣٣	٣,٢٢	٣,١٤	٣,٠٧	٢,٠٢	١٩
١٠,٠٤	٧,٥٦	٦,٥٥	٥,٩٩	٥,٦٤	٥,٣٩	٥,٢١	٥,٠٦	٤,٩٥	٢٠
٤,٨٤	٣,٩٨	٣,٥٩	٣,٣٦	٣,٢٠	٣,٠٩	٢,٠١	٢,٩٥	٢,٩٠	٢١
٩,٦٥	٧,٢٠	٦,٢٢	٥,٦٧	٥,٣٢	٥,٠٧	٤,٨٨	٤,٧٤	٤,٦٣	٢٢
٤,٧٥	٣,٨٨	٣,٤٩	٣,٢٦	٣,١١	٢,٠٠	٢,٩٢	٢,٨٥	٢,٨٠	٢٣
٩,٢٣	٦,٩٣	٥,٩٥	٥,٤١	٥,٠٦	٤,٨٢	٤,٦٥	٤,٥٠	٤,٢٩	٢٤
٤,٦٧	٣,٨٠	٣,٤١	٣,١٨	٢,٠٢	٢,٩٢	٢,٨٤	٢,٧٧	٢,٧٢	٢٥
٩,٠٧	٦,٧٠	٥,٧٤	٥,٢٠	٤,٨٦	٤,٦٢	٤,٤٤	٤,٣٠	٤,١٩	٢٦

تابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار و

٤٠	٢٠	٢٤	٢٠	١٦	١٤	١٢	١١	١٠	
٢٥١	٢٥٠	٢٤٩	٢٤٨	٢٤٦	٢٤٥	٢٤٤	٢٤٣	٢٤٢	١
٦,٢٨٦	٦,٢٥٨	٦,٢٣٤	٦,٢٠٨	٦,١٦٩	٦,١٤٢	٦,١٠٦	٦,٠٨٢	٦,٠٥٦	٢
١٩,٤٧	١٩,٤٦	١٩,٤٥	١٩,٤٤	١٩,٤٣	١٩,٤٢	١٩,٤١	١٩,٤٠	١٩,٣٩	٣
٩٩,٤٨	٩٩,٤٧	٩٩,٤٦	٩٩,٤٥	٩٩,٤٤	٩٩,٤٣	٩٩,٤٢	٩٩,٤١	٩٩,٤٠	٤
٨,٦٠	٨,٦٢	٨,٦٤	٨,٦٦	٨,٦٩	٨,٧١	٨,٧٤	٨,٧٦	٨,٧٨	٥
٢٦,٤١	٢٦,٥٠	٢٦,٦٠	٢٦,٦٩	٢٦,٨٢	٢٦,٩٢	٢٧,٠٥	٢٧,١٣	٢٧,٢٢	٦
٥,٧١	٥,٧٤	٥,٧٧	٥,٨٠	٥,٨٤	٥,٨٧	٥,٩١	٥,٩٣	٥,٩٦	٧
١٣,٧٤	١٣,٨٢	١٣,٩٣	١٤,٠٢	١٤,١٥	١٤,٢٤	١٤,٣٧	١٤,٤٥	١٤,٥٤	٨
٤,٤٦	٤,٥٠	٤,٥٢	٤,٥٦	٤,٦٠	٤,٦٤	٤,٦٨	٤,٧٠	٤,٧٤	٩
٩,٢٩	٩,٣٨	٩,٤٧	٩,٥٥	٩,٦٨	٩,٧٧	٩,٨٩	٩,٩٦	١٠,٠٥	١٠
٣,٧٧	٣,٨١	٣,٨٤	٣,٨٧	٣,٩٢	٣,٩٦	٤,٠٠	٤,٠٣	٤,٠٦	١١
٧,١٤	٧,٢٣	٧,٣١	٧,٣٩	٧,٥٢	٧,٦٠	٧,٧٢	٧,٧٩	٧,٨٧	١٢
٢,٣٤	٢,٣٨	٢,٤١	٢,٤٤	٢,٤٩	٢,٥٢	٢,٥٧	٢,٦٠	٢,٦٣	١٣
٥,٩٠	٥,٩٨	٦,٠٧	٦,١٥	٦,٢٧	٦,٣٥	٦,٤٧	٦,٥٤	٦,٦٢	١٤
٢,٠٥	٢,٠٨	٢,١٢	٢,١٥	٢,٢٠	٢,٢٣	٢,٢٨	٢,٣١	٢,٣٤	١٥
٥,٠٠	٥,٠٠	٥,٠٨	٥,١٦	٥,٢٨	٥,٣٦	٥,٤٨	٥,٥٤	٥,٥٨	١٦
٢,٨٢	٢,٨٦	٢,٩٠	٢,٩٣	٢,٩٨	٣,٠٢	٣,٠٧	٣,١٠	٣,١٣	١٧
٤,٥٦	٤,٦٤	٤,٧٢	٤,٨٠	٤,٩٢	٥,٠٠	٥,١١	٥,١٨	٥,٢٦	١٨
٢,٦٧	٢,٧٠	٢,٧٤	٢,٧٧	٢,٨٢	٢,٨٦	٢,٩١	٢,٩٤	٢,٩٧	١٩
٤,١٧	٤,٢٥	٤,٣٣	٤,٤١	٤,٥٢	٤,٦٠	٤,٧١	٤,٧٨	٤,٨٥	٢٠
٢,٥٢	٢,٥٧	٢,٦١	٢,٦٥	٢,٧٠	٢,٧٤	٢,٧٩	٢,٨٢	٢,٨٦	٢١
٢,٨٦	٢,٩٤	٣,٠٢	٣,١٠	٣,٢١	٣,٢٩	٣,٣٠	٣,٣٦	٣,٤٤	٢٢
٢,٤٢	٢,٤٦	٢,٥٠	٢,٥٤	٢,٦٠	٢,٦٤	٢,٦٩	٢,٧٢	٢,٧٦	٢٣
٢,٦١	٢,٧٠	٢,٧٨	٢,٨٦	٢,٩٨	٣,٠٥	٣,١٦	٣,٢٢	٣,٢٠	٢٤
٢,٣٤	٢,٣٨	٢,٤٢	٢,٤٦	٢,٥١	٢,٥٥	٢,٦٠	٢,٦٣	٢,٦٧	٢٥
٢,٤٢	٢,٥١	٢,٥٩	٢,٦٧	٢,٧٨	٢,٨٥	٢,٩٦	٣,٠٢	٣,١٠	٢٦

تابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار (F)

	∞	∞	∞	∞	∞	∞	
١	٢٥٤	٢٥٤	٢٥٤	٢٥٣	٢٥٣	٢٥٢	١
٢	٦,٣٦٦	٦,٣٦١	٦,٣٥٢	٦,٣٣٤	٦,٣٢٣	٦,٣٠٢	٢
٣	١٩,٥٠	١٩,٥٠	١٩,٤٩	١٩,٤٩	١٩,٤٨	١٩,٤٧	٣
٤	٩٩,٥٠	٩٩,٥٠	٩٩,٤٩	٩٩,٤٩	٩٩,٤٩	٩٩,٤٨	٤
٥	٨,٥٣	٨,٥٤	٨,٥٤	٨,٥٦	٨,٥٧	٨,٥٨	٥
٦	٢٦,١٢	٢٦,١٤	٢٦,١٨	٢٦,٢٣	٢٦,٢٧	٢٦,٣٥	٦
٧	٥,٦٣	٥,٦٤	٥,٦٥	٥,٦٦	٥,٦٧	٥,٧٠	٧
٨	١٣,٤٦	١٣,٤٨	١٣,٥٣	١٣,٥٦	١٣,٦١	١٣,٦٩	٨
٩	٤,٣٦	٤,٣٧	٤,٣٨	٤,٤٠	٤,٤٢	٤,٤٤	٩
١٠	٩,٠٢	٩,٠٤	٩,٠٧	٩,١٣	٩,١٧	٩,٢٤	١٠
١١	٣,٦٧	٣,٦٨	٣,٦٩	٣,٧١	٣,٧٢	٣,٧٥	١١
١٢	٦,٨٨	٦,٩٠	٦,٩٤	٦,٩٩	٧,٠٢	٧,٠٩	١٢
١٣	٣,٢٣	٣,٢٤	٣,٢٥	٣,٢٨	٣,٢٩	٣,٣٢	١٣
١٤	٥,٦٥	٥,٩٦	٥,٧٠	٥,٧٥	٥,٧٨	٥,٨٥	١٤
١٥	٢,٩٣	٢,٩٤	٢,٩٦	٢,٩٨	٢,٩٩	٣,٠٢	١٥
١٦	٤,٨٦	٤,٨٨	٤,٩١	٤,٩٦	٥,٠٠	٥,٠٦	١٦
١٧	٢,٧١	٢,٧٢	٢,٧٣	٢,٧٦	٢,٧٧	٢,٨٠	١٧
١٨	٤,٣١	٤,٣٣	٤,٣٦	٤,٤١	٤,٤٥	٤,٥١	١٨
١٩	٢,٥٤	٢,٥٥	٢,٥٦	٢,٥٩	٢,٦١	٢,٦٤	١٩
٢٠	٣,٩١	٣,٩٣	٣,٩٦	٤,٠١	٤,٠٥	٤,١٢	٢٠
٢١	٢,٤٠	٢,٤١	٢,٤٢	٢,٤٥	٢,٤٧	٢,٥٠	٢١
٢٢	٣,٦٠	٣,٦٢	٣,٦٦	٣,٧٠	٣,٧٤	٣,٨٠	٢٢
٢٣	٢,٣٠	٢,٣١	٢,٣٢	٢,٣٥	٢,٣٦	٢,٤٠	٢٣
٢٤	٣,٣٦	٣,٣٨	٣,٤١	٣,٤٦	٣,٤٩	٣,٥٦	٢٤
٢٥	٢,٢١	٢,٢٢	٢,٢٤	٢,٢٦	٢,٢٨	٢,٣٢	٢٥
٢٦	٣,١٦	٣,١٨	٣,٢١	٣,٢٧	٣,٣٠	٣,٣٧	٢٦

تابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار ف

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٢,٦٥	٢,٧٠	٢,٧٧	٢,٨٥	٢,٩٦	٣,١١	٣,٣٤	٣,٧٤	٤,٦٠	١٤
٤,٠٣	٤,١٤	٤,٢٨	٤,٤٦	٤,٦٩	٥,٠٣	٥,٥٦	٦,٥١	٨,٨٦	
٣,٥٩	٣,٦٤	٣,٧٠	٣,٧٩	٣,٩٠	٣,٠٦	٣,٢٩	٣,٦٨	٤,٥٤	١٥
٣,٨٩	٤,٠٠	٤,١٤	٤,٣٢	٤,٥٦	٤,٨٩	٥,٤٢	٦,٣٦	٨,٥٣	
٢,٥٤	٢,٥٩	٢,٦٦	٢,٧٤	٢,٨٥	٣,٠١	٣,٢٤	٣,٦٣	٤,٤٩	١٦
٣,٧٨	٣,٨٩	٤,٠٣	٤,٢٠	٤,٤٤	٤,٧٧	٥,٢٩	٦,٢٣	٨,٥٣	
٢,٥٠	٢,٥٥	٢,٦٢	٢,٧٠	٢,٨١	٢,٩٦	٣,٢٠	٣,٥٩	٤,٤٥	١٧
٣,٦٨	٣,٧٩	٣,٩٣	٤,١٠	٤,٣٤	٤,٦٧	٥,١٨	٦,١١	٨,٤٠	
٢,٤٦	٢,٥١	٢,٥٨	٢,٦٦	٢,٧٧	٢,٩٣	٣,١٦	٣,٥٥	٤,٤١	١٨
٣,٦٠	٣,٧١	٣,٨٥	٤,٠١	٤,٢٥	٤,٥٨	٥,٠٩	٦,٠١	٨,٢٨	
٢,٤٣	٢,٤٨	٢,٥٥	٢,٦٣	٢,٧٤	٢,٩٠	٣,١٣	٣,٥٣	٤,٣٨	١٩
٣,٥٢	٣,٦٣	٣,٧٧	٣,٩٤	٤,١٧	٤,٥٠	٥,٠١	٥,٩٣	٨,١٨	
٢,٤٠	٢,٤٥	٢,٥٢	٢,٦٠	٢,٧١	٢,٨٧	٣,١٠	٣,٤٩	٤,٣٥	٢٠
٣,٤٥	٣,٥٦	٣,٧١	٣,٨٧	٤,١٠	٤,٤٣	٤,٩٤	٥,٨٩٥	٨,١٠	
٢,٣٧	٢,٤٢	٢,٤٩	٢,٥٧	٢,٦٨	٢,٨٤	٣,٠٧	٣,٤٧	٤,٣٢	٢١
٣,٤٠	٣,٥١	٣,٦٥	٣,٨١	٤,٠٤	٤,٣٧	٤,٨٧	٥,٨٨	٨,٠٢	
٢,٣٥	٢,٤٠	٢,٤٧	٢,٥٥	٢,٦٦	٢,٨٢	٣,٠٥	٣,٤٤	٤,٣٠	٢٢
٣,٣٥	٣,٤٥	٣,٥٩	٣,٧٦	٣,٩٩	٤,٣١	٤,٨٢	٥,٧٢	٧,٩٤	
٢,٣٢	٢,٣٨	٢,٤٥	٢,٥٣	٢,٦٤	٢,٨٠	٣,٠٣	٣,٤٢	٤,٢٨	٢٣
٣,٣٠	٣,٤١	٣,٥٤	٣,٧١	٣,٩٤	٤,٢٦	٤,٧٦	٥,٦٦	٧,٨٨	
٢,٣٠	٢,٣٦	٢,٤٣	٢,٥١	٢,٦٢	٢,٧٨	٣,٠١	٣,٤٠	٤,٢٦	٢٤
٣,٢٥	٣,٣٦	٣,٥٠	٣,٦٧	٣,٩٠	٤,٢٢	٤,٧٢	٥,٦١	٧,٨٢	
٢,٢٨	٢,٣٤	٢,٤١	٢,٤٩	٢,٦٠	٢,٧٦	٢,٩٩	٣,٣٨	٤,٢٤	٢٥
٣,٢١	٣,٣٢	٣,٤٦	٣,٦٣	٣,٨٨	٤,١٨	٤,٦٨	٥,٥٧	٧,٧٧	
٢,٢٧	٢,٣٢	٢,٣٩	٢,٤٧	٢,٥٩	٢,٧٤	٢,٩٨	٣,٣٧	٤,٢٢	٢٦
٣,١٧	٣,٢٩	٣,٤٢	٣,٥٩	٣,٨٢	٤,١٤	٤,٦٤	٥,٥٣	٤,٧٢	

تابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار (f)

٤٠	٣٠	٢٤	٢٠	١٦	١٤	١٢	١١	١٠	
٢,٢٧	٢,٣١	٢,٣٥	٢,٣٩	٢,٤٤	٢,٤٨	٢,٥٣	٢,٥٦	٢,٦٠	١٤
٢,٢٦	٢,٣٤	٢,٤٣	٢,٥١	٢,٦٢	٢,٧٠	٢,٨٠	٢,٨٦	٢,٩٤	
٢,٢١	٢,٢٥	٢,٢٩	٢,٣٣	٢,٣٩	٢,٤٣	٢,٤٨	٢,٥١	٢,٥٥	١٥
٢,١٢	٢,٢٠	٢,٢٩	٢,٣٦	٢,٤٨	٢,٥٦	٢,٦٧	٢,٧٣	٢,٨٠	
٢,١٦	٢,٢٠	٢,٢٤	٢,٢٨	٢,٣٣	٢,٣٧	٢,٤٢	٢,٤٥	٢,٤٩	١٦
٢,٠١	٢,١٠	٢,١٨	٢,٢٥	٢,٣٧	٢,٤٥	٢,٥٥	٢,٦١	٢,٦٩	
٢,١١	٢,١٥	٢,١٩	٢,٢٣	٢,٢٩	٢,٣٣	٢,٣٨	٢,٤١	٢,٤٥	١٧
٢,٩٢	٢,٠٠	٢,٠٨	٢,١٦	٢,٢٧	٢,٣٥	٢,٤٥	٢,٥٢	٢,٥٩	
٢,٠٧	٢,١١	٢,١٥	٢,١٩	٢,٢٥	٢,٢٩	٢,٣٤	٢,٣٧	٢,٤١	١٨
٢,٨٢	٢,٩١	٢,٠٠	٢,٠٧	٢,١٩	٢,٢٧	٢,٣٧	٢,٤٤	٢,٥١	
٢,٠٢	٢,٠٧	٢,١١	٢,١٥	٢,٢١	٢,٢٦	٢,٣١	٢,٣٤	٢,٣٨	١٩
٢,٧٦	٢,٨٤	٢,٩٢	٢,٠٠	٢,١٢	٢,١٩	٢,٢٠	٢,٢٦	٢,٢٣	
١,٩٩	٢,٠٤	٢,٠٨	٢,١٢	٢,١٨	٢,٢٣	٢,٢٨	٢,٣١	٢,٣٥	٢٠
٢,٦٩	٢,٧٧	٢,٨٦	٢,٩٤	٢,٠٥	٢,١٣	٢,٢٣	٢,٢٥	٢,٢٧	
١,٩٦	٢,٠٠	٢,٠٥	٢,٠٩	٢,١٥	٢,٢٠	٢,٢٥	٢,٢٨	٢,٣٢	٢١
٢,٦٣	٢,٧٢	٢,٨٠	٢,٨٨	٢,٩٩	٢,٠٧	٢,١٧	٢,٢٤	٢,٢١	
١,٩٣	١,٩٨	٢,٠٣	٢,٠٧	٢,١٣	٢,١٨	٢,٢٣	٢,٢٦	٢,٢٠	٢٢
٢,٥٨	٢,٦٧	٢,٧٥	٢,٨٢	٢,٩٤	٢,٠٢	٢,١٢	٢,١٨	٢,٢٦	
١,٩١	١,٩٦	٢,٠٠	٢,٠٤	٢,١٠	٢,١٤	٢,٢٠	٢,٢٤	٢,٢٨	٢٣
٢,٥٣	٢,٦٢	٢,٧٠	٢,٧٨	٢,٨٩	٢,٩٧	٢,٠٧	٢,١٤	٢,٢١	
١,٨٩	١,٩٤	١,٩٨	٢,٠٢	٢,٠٩	٢,١٣	٢,١٨	٢,٢٢	٢,٢٦	٢٤
٢,٤٩	٢,٥٨	٢,٦٦	٢,٧٤	٢,٨٥	٢,٩٣	٢,٠٣	٢,٠٩	٢,١٧	
١,٨٧	١,٩٢	١,٩٦	٢,٠٠	٢,٠٦	٢,١١	٢,١٩	٢,٢٠	٢,٢٤	٢٥
٢,٤٥	٢,٥٤	٢,٦٢	٢,٧٠	٢,٨١	٢,٨٩	٢,٩٩	٢,٠٥	٢,١٣	
١,٨٥	١,٩٠	١,٩٥	١,٩٩	٢,٠٥	٢,١٠	٢,١٥	٢,١٨	٢,٢٢	٢٦
٢,٤١	٢,٥٠	٢,٥٨	٢,٦٦	٢,٧٧	٢,٨٦	٢,٩٦	٢,٠٢	٢,٠٩	

تابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار وف

	∞	٥٠٠	٢٠٠	١٠٠	٧٥	٥٠	
١٤	٢,١٣	٢,١٤	٢,١٦	٢,١٩	٢,٢١	٢,٢٤	١٤
	٢,٠٠	٢,٠٢	٢,٠٦	٢,١١	٢,١٤	٢,٢١	
١٥	٢,٠٧	٢,٠٨	٢,١٠	٢,١٢	٢,١٥	٢,١٨	١٥
	٢,٨٧	٢,٨٩	٢,٩٢	٢,٩٧	٢,٠٠	٢,٠١	
١٦	٢,٠١	٢,٠٢	٢,٠٤	٢,٠٧	٢,٠٩	٢,١٣	١٦
	٢,٧٥	٢,٧٧	٢,٨٠	٢,٨٦	٢,٨٩	٢,٩٦	
١٧	١,٩٦	١,٩٧	١,٩٩	٢,٠٢	٢,٠٤	٢,٠٨	١٧
	٢,٦٥	٢,٦٧	٢,٧٠	٢,٧٦	٢,٧٩	٢,٨٦	
١٨	١,٩٢	١,٩٣	١,٩٥	١,٨٩	٢,٠٠	٢,٠٤	١٨
	٢,٥٧	٢,٥٩	٢,٦٢	٢,٦٨	٢,٧١	٢,٧٨	
١٩	١,٨٨	١,٩٠	١,٩١	١,٩٤	١,٩٦	٢,٠٠	١٩
	٢,٤٩	٢,٥١	٢,٥٤	٢,٦٠	٢,٦٣	٢,٧٠	
٢٠	١,٨٤	١,٨٥	١,٨٧	١,٩٠	١,٩٢	١,٩٦	٢٠
	٢,٤٢	٢,٤٤	٢,٤٧	٢,٥٣	٢,٥٦	٢,٦٣	
٢١	١,٨١	١,٨٢	١,٨٤	١,٨٧	١,٨٩	١,٩٣	٢١
	٢,٣٦	٢,٣٨	٢,٤٢	٢,٤٧	٢,٥١	٢,٥٨	
٢٢	١,٧٨	١,٨٠	١,٨١	١,٨٤	١,٨٧	١,٩١	٢٢
	٢,٣١	٢,٣٣	٢,٣٧	٢,٤٢	٢,٤٦	٢,٥٣	
٢٣	١,٧٦	١,٧٧	١,٧٩	١,٨٢	١,٨٤	١,٨٨	٢٣
	٢,٢٦	٢,٢٨	٢,٣٢	٢,٣٧	٢,٤١	٢,٤٨	
٢٤	١,٧٣	١,٧٤	١,٧٦	١,٨٠	١,٨٢	١,٨٦	٢٤
	٢,٢١	٢,٢٣	٢,٢٧	٢,٣٣	٢,٣٦	٢,٤٤	
٢٥	١,٧١	١,٧٢	١,٧٤	١,٧٧	١,٨٠	١,٨٤	٢٥
	٢,١٧	٢,١٩	٢,٢٣	٢,٢٩	٢,٣٢	٢,٤٠	
٢٦	١,٦٩	١,٧٠	١,٧٢	١,٧٦	١,٧٨	١,٨٢	٢٦
	٢,١٣	٢,١٥	٢,١٩	٢,٢٥	٢,٢٨	٢,٣٦	

تابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار ف

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٢,٢٥	٢,٢٠	٢,٢٧	٢,٤٦	٢,٥٧	٢,٧٣	٢,٩٦	٣,٢٥	٤,٢١	٢٧
٣,١٤	٣,٢٦	٣,٣٩	٣,٥٦	٣,٧٩	٤,١١	٤,٦٠	٥,٤٩	٧,٦٨	
٢,٢٤	٢,٢٩	٢,٣٦	٢,٤٤	٢,٥٦	٢,٧١	٢,٩٥	٣,٢٤	٤,٢٠	٢٨
٣,١١	٣,٢٣	٣,٣٦	٣,٥٣	٣,٧٦	٤,٠٧	٤,٥٧	٥,٤٥	٧,٦٤	
٢,٢٢	٢,٢٨	٢,٣٥	٢,٤٣	٢,٥٤	٢,٧٠	٢,٩٣	٣,٢٣	٤,١٨	٢٩
٣,٠٨	٣,٢٠	٣,٣٣	٣,٥٠	٣,٧٣	٤,٠٤	٤,٥٤	٥,٤٣	٧,٦٠	
٢,٢١	٢,٢٧	٢,٣٤	٢,٤٢	٢,٥٣	٢,٦٩	٢,٩٢	٣,٢٢	٤,١٧	٣٠
٣,٠٦	٣,١٧	٣,٣٠	٣,٤٧	٣,٧٠	٤,٠٢	٤,٥١	٥,٣٩	٧,٥٦	
٢,١٩	٢,٢٥	٢,٣٢	٢,٤٠	٢,٥١	٢,٦٧	٢,٩٠	٣,٢٠	٤,١٥	٣١
٣,٠١	٣,١٢	٣,٢٥	٣,٤٢	٣,٦٦	٣,٩٧	٤,٤٦	٥,٣٤	٧,٥٠	
٢,١٧	٢,٢٣	٢,٣٠	٢,٣٨	٢,٤٩	٢,٦٥	٢,٨٨	٣,٢٨	٤,١٣	٣٤
٢,٩٧	٣,٠٨	٣,٢١	٣,٣٨	٣,٦١	٣,٩٣	٤,٤٢	٥,٣٩	٧,٤٤	
٢,١٥	٢,٢١	٢,٢٨	٢,٣٦	٢,٤٨	٢,٦٣	٢,٨٦	٣,٢٦	٤,١١	٣٦
٢,٩٤	٣,٠٤	٣,١٨	٣,٣٥	٣,٥٨	٣,٨٩	٤,٣٨	٥,٣٥	٧,٣٩	
٢,١٤	٢,١٩	٢,٢٦	٢,٣٥	٢,٤٦	٢,٦٢	٢,٨٥	٣,٢٥	٤,١٠	٣٨
٢,٩١	٣,٠٢	٣,١٥	٣,٣٢	٣,٥٤	٣,٨٦	٤,٣٤	٥,٣١	٧,٣٥	
٢,١٢	٢,١٨	٢,٢٥	٢,٣٤	٢,٤٥	٢,٦١	٢,٨٤	٣,٢٣	٤,٠٨	٤٠
٢,٨٨	٢,٩٩	٣,١٢	٣,٢٩	٣,٥١	٣,٨٣	٤,٣١	٥,٢٨	٧,٣١	
٢,١١	٢,١٧	٢,٢٤	٢,٣٢	٢,٤٤	٢,٥٩	٢,٨٣	٣,٢٢	٤,٠٧	٤٢
٢,٨٦	٢,٩٦	٣,١٠	٣,٢٦	٣,٤٩	٣,٨٠	٤,٢٩	٥,٢٥	٧,٢٧	
٢,١٠	٢,١٦	٢,٢٣	٢,٣١	٢,٤٣	٢,٥٨	٢,٨٢	٣,٢١	٤,٠٦	٤٤
٢,٨٤	٢,٩٤	٣,٠٧	٣,٢٤	٣,٤٦	٣,٧٨	٤,٢٦	٥,٢٢	٧,٢٤	
٢,٠٩	٢,١٤	٢,٢٢	٢,٣٠	٢,٤٢	٢,٥٧	٢,٨١	٣,٢٠	٤,٠٥	٤٦
٢,٨٢	٢,٩٢	٣,٠٥	٣,٢٢	٣,٤٤	٣,٧٦	٤,٢٤	٥,٢٠	٧,٢١	
٢,٠٨	٢,١٤	٢,٢١	٢,٣٠	٢,٤١	٢,٥٦	٢,٨٠	٣,١٩	٤,٠٤	٤٨
٢,٨٠	٢,٩٠	٣,٠٤	٣,٢٠	٣,٤٢	٣,٧٤	٤,٢٢	٥,١٨	٧,١٩	

تابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار (ف)

٤٠	٣٠	٢٤	٢٠	١٦	١٤	١٢	١١	١٠	
١,٨٤	١,٨٨	١,٩٣	١,٩٧	٢,٠٣	٢,٠٨	٢,١٣	٢,١٦	٢,٢٠	٢٧
٢,٢٨	٢,٤٧	٢,٥٥	٢,٦٣	٢,٧٤	٢,٨٣	٢,٩٣	٢,٩٨	٣,٠٦	
١,٨١	١,٨٧	١,٩١	١,٩٦	٢,٠٢	٢,٠٦	٢,١٢	٢,١٥	٢,١٩	٢٨
٢,٣٥	٢,٤٤	٢,٥٢	٢,٦٠	٢,٧١	٢,٨٠	٢,٩٠	٢,٩٥	٣,٠٣	
١,٨٠	١,٨٥	١,٩٠	١,٩٤	٢,٠٠	٢,٠٥	٢,١٠	٢,١٤٧	٢,١٨	٢٩
٢,٣٢	٢,٤١	٢,٤٩	٢,٥٧	٢,٦٨	٢,٧٧	٢,٨٧	٢,٩٢	٣,٠٠	
١,٧٩	١,٨٤	١,٨٩	١,٩٣	١,٩٩	٢,٠٤	٢,٠٩	٢,١٢	٢,١٦	٣٠
٢,٢٩	٢,٣٨	٢,٤٧	٢,٥٥	٢,٦٦	٢,٧٤	٢,٨٤	٢,٩٠	٢,٩٨	
١,٧٦	١,٨٢	١,٨٦	١,٩١	١,٩٧	٢,٠٢	٢,٠٧	٢,١٠	٢,١٤	٣١
٢,٢٥	٢,٣٤	٢,٤٢	٢,٥١	٢,٦٢	٢,٧٠	٢,٨٠	٢,٨٦	٢,٩٤	
١,٧٤	١,٨٠	١,٨٤	١,٨٩	١,٩٥	٢,٠٠	٢,٠٥	٢,٠٨	٢,١٢	٣٤
٢,٢١	٢,٣٠	٢,٣٨	٢,٤٧	٢,٥٨	٢,٦٦	٢,٧٦	٢,٨٢	٢,٨٩	
١,٧٢	١,٧٨	١,٨٢	١,٨٧	١,٩٣	١,٩٨	٢,٠٣	٢,٠٦	٢,١٠	٣٦
٢,١٧	٢,٢٦	٢,٣٥	٢,٤٣	٢,٥٤	٢,٦٢	٢,٧٢	٢,٧٨	٢,٨٦	
١,٧١	١,٧٦	١,٨٠	١,٨٥	١,٩٢	١,٩٦	٢,٠٢	٢,٠٥	٢,٠٩	٣٨
٢,١٤	٢,٢٢	٢,٣٢	٢,٤٠	٢,٥١	٢,٥٩	٢,٦٩	٢,٧٥	٢,٨٢	
١,٦٩	١,٧٤	١,٧٩	١,٨٤	١,٩٠	١,٩٥	٢,٠٠	٢,٠٤	٢,٠٧	٤٠
٢,١١	٢,٢٠	٢,٢٩	٢,٣٧	٢,٤٩	٢,٥٦	٢,٦٦	٢,٧٣	٢,٨٠	
١,٦٨	١,٧٣	١,٧٨	١,٨٢	١,٨٩	١,٩٤	١,٩٩	٢,٠٢	٢,٠٦	٤٢
٢,٠٨	٢,١٧	٢,٢٦	٢,٣٥	٢,٤٦	٢,٥٤	٢,٦٤	٢,٧٠	٢,٧٧	
١,٦٦	١,٧٢	١,٧٦	١,٨١	١,٨٨	١,٩٢	١,٩٨	٢,٠١	٢,٠٥	٤٤
٢,٠٦	٢,١٥	٢,٢٤	٢,٣٢	٢,٤٤	٢,٥٢	٢,٦٢	٢,٦٨	٢,٧٥	
١,٦٥	١,٧١	١,٧٥	١,٨٠	١,٨٧	١,٩١	١,٩٧	٢,٠٠	٢,٠٤	٤٦
٢,٠٤	٢,١٣	٢,٢٢	٢,٣٠	٢,٤٢	٢,٥٠	٢,٦٠	٢,٦٦	٢,٧٣	
١,٦٤	١,٧٠	١,٧٤	١,٧٩	١,٨٦	١,٩٠	١,٩٦	١,٩٩	٢,٠٣	٤٨
٢,٠٢	٢,١١	٢,٢٠	٢,٢٨	٢,٤٠	٢,٤٨	٢,٥٨	٢,٦٤	٢,٧١	

تابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار وف

	٥٠	٥٠٠	٢٠٠	١٠٠	٧٥	٥٠	
٢٧	١,٦٧	١,٦٨	١,٧١	١,٧٤	١,٧٦	١,٨٠	٢٧
	٢,١٠	٢,١٢	٢,١٦	٢,٢١	٢,٢٥	٢,٢٣	
٢٨	١,٦٥	١,٦٧	١,٦٩	١,٧٢	١,٧٥	١,٧٨	٢٨
	٢,٠٦	٢,٠٩	٢,١٣	٢,١٨	٢,٢٢	٢,٢٠	
٢٩	١,٦٤	١,٦٥	١,٦٨	١,٧١	١,٧٣	١,٧٧	٢٩
	٢,٠٣	٢,٠٦	٢,١٠	٢,١٥	٢,١٩	٢,٢٧	
٣٠	١,٦٢	١,٦٤	١,٦٦	١,٦٩	١,٧٢	١,٧٦	٣٠
	٢,٠١	٢,٠٣	٢,٠٧	٢,١٢	٢,١٦	٢,٢٤	
٣٢	١,٥٩	١,٦١	١,٦٤	١,٦٩	١,٦٩	١,٧٤	٣٢
	١,٩٦	١,٩٨	٢,٠٢	٢,٠٨	٢,١٢	٢,٢٠	
٣٤	١,٥٧	١,٥٩	١,٦١	١,٦٤	١,٦٧	١,٧١	٣٤
	١,٩١	١,٩٤	١,٩٨	٢,٠٤	٢,٠٨	٢,١٥	
٣٦	١,٥٥	١,٥٦	١,٥٩	١,٦٢	١,٦٥	١,٦٩	٣٦
	١,٨٧	١,٩٠	١,٩٤	٢,٠٠	٢,٠٤	٢,١٢	
٣٨	١,٥٣	١,٥٤	١,٥٧	١,٦٠	١,٦٣	١,٦٧	٣٨
	١,٨٤	١,٨٦	١,٩٠	١,٩٧	٢,٠٠	٢,٠٨	
٤٠	١,٥١	١,٥٣	١,٥٥	١,٥٩	١,٦١	١,٦٦	٤٠
	١,٨١	١,٨٤	١,٨٨	١,٩٤	١,٩٧	٢,٠٥	
٤٢	١,٤٩	١,٥١	١,٥٤	١,٥٧	١,٦٠	١,٦٤	٤٢
	١,٧٨	١,٨٠	١,٨٥	١,٩١	١,٩٤	٢,٠٢	
٤٤	١,٤٨	١,٥٠	١,٥٢	١,٥٩	١,٥٨	١,٦٣	٤٤
	١,٧٥	١,٧٨	١,٨٢	١,٨٨	١,٩٢	٢,٠٠	
٤٦	١,٤٦	١,٤٨	١,٥١	١,٥٤	١,٥٧	١,٦٢	٤٦
	١,٧٢	١,٧٩	١,٨٠	١,٨٦	١,٩٠	١,٩٨	
٤٨	١,٤٥	١,٤٧	١,٥٠	١,٥٣	١,٥٦	١,٦١	٤٨
	١,٧٠	١,٧٣	١,٧٨	١,٨٤	١,٨٨	١,٩٦	

تابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار (ف)

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٢,٠٧	٢,١٢	٢,٢٠	٢,٢٩	٢,٤٠	٢,٥٦	٢,٧٩	٣,١٨	٤,٠٣	٥٠
٢,٧٨	٢,٨٨	٢,٠٢	٢,١٨	٢,٤١	٢,٧٢	٤,٢٠	٥,٠٦	٧,١٧	
٢,٠٥	٢,١١	٢,١٨	٢,٢٧	٢,٣٨	٢,٥٤	٢,٧٨	٣,١٧	٤,٠٢	٥٥
٢,٧٥	٢,٨٥	٢,٩٨	٣,١٥	٣,٢٧	٣,٦٨	٤,١٦	٥,٠١	٧,١٢	
٢,٠٤	٢,١٠	٢,١٧	٢,٢٥	٢,٣٧	٢,٥٢	٢,٧٦	٣,١٥	٤,٠٠	٦٠
٢,٧٢	٢,٨٢	٢,٩٥	٣,١٢	٣,٢٤	٣,٦٥	٤,١٣	٤,٩٨	٧,٠٨	
٢,٠٢	٢,٠٨	٢,١٥	٢,٢٤	٢,٣٦	٢,٥١	٢,٧٥	٣,١٤	٣,٩٩	٦٥
٢,٧٠	٢,٧٩	٢,٩٣	٣,٠٩	٣,٢١	٣,٦٢	٤,١٠	٤,٩٥	٧,٠٤	
٢,٠١	٢,٠٧	٢,١٤	٢,٢٣	٢,٣٥	٢,٥٠	٢,٧٤	٣,١٣	٣,٩٨	٧٠
٢,٦٧	٢,٧٧	٢,٩١	٣,٠٧	٣,٢٩	٣,٦٠	٤,٠٨	٤,٩٢	٧,٠١	
١,٩٩	٢,٠٥	٢,١٢	٢,٢١	٢,٣٢	٢,٤٨	٢,٧٢	٣,١١	٣,٩٦	٨٠
٢,٦٤	٢,٧٤	٢,٨٧	٣,٠٤	٣,٢٥	٣,٥٦	٤,٠٤	٤,٨٨	٦,٩٦	
١,٩٧	٢,٠٣	٢,١٠	٢,١٩	٢,٣٠	٢,٤٦	٢,٧٠	٣,٠٩	٣,٩٤	١٠٠
٢,٥٩	٢,٦٩	٢,٨٢	٢,٩٩	٣,٢٠	٣,٥١	٢,٩٨	٤,٨٢	٦,٩٠	
١,٩٥	٢,٠١	٢,٠٨	٢,١٧	٢,٢٩	٢,٤٤	٢,٦٨	٣,٠٧	٣,٩٢	١٢٥
٢,٥٦	٢,٦٥	٢,٧٩	٢,٩٥	٣,١٧	٣,٤٧	٣,٩٤	٤,٧٨	٦,٨٤	
١,٩٤	٢,٠٠	٢,٠٧	٢,١٦	٢,٢٧	٢,٤٣	٢,٦٧	٣,٠٦	٣,٩١	١٥٠
٢,٥٣	٢,٦٢	٢,٧٦	٢,٩٢	٣,١٤	٣,٤٤	٣,٩١	٤,٧٥	٦,٨١	
١,٩٢	١,٩٨	٢,٠٥	٢,١٤	٢,٢٦	٢,٤١	٢,٦٥	٣,٠٤	٣,٨٩	٢٠٠
٢,٥٠	٢,٦٠	٢,٧٣	٢,٩٠	٣,١١	٣,٤١	٣,٨٨	٤,٧١	٦,٧٦	
١,٩٠	١,٩٦	٢,٠٣	٢,١٢	٢,٢٣	٢,٣٩	٢,٦٢	٣,٠٢	٣,٨٦	٤٠٠
٢,٤٦	٢,٥٥	٢,٦٩	٢,٨٥	٣,٠٦	٣,٣٦	٢,٨٢	٤,٦٦	٦,٧٠	
١,٨٩	١,٩٥	٢,٠٢	٢,١٠	٢,٢٢	٢,٣٨	٢,٦١	٣,٠٠	٣,٨٥	١٠٠٠
٢,٤٣	٢,٥٣	٢,٦٦	٢,٨٢	٣,٠٤	٣,٣٤	٣,٨٠	٤,٦٢	٦,٦٦	
١,٨٨	١,٩٤	٢,٠١	٢,٠٩	٢,٢١	٢,٣٧	٢,٦٠	٢,٩٩	٣,٨٤	∞
٢,٤١	٢,٥١	٢,٦٤	٢,٨٠	٢,٠٢	٢,٣٢	٢,٧٨	٤,٦٠	٦,٦٤	

طابع ملحق (٧)
القيم الحرجة لاختبار في

٤٠	٢٠	٧٤	٢٠	١٦	١٤	١٢	١١	١٠	
١,٦٣	١,٦٩	١,٧٤	١,٧٨	١,٨٥	١,٩٠	١,٩٥	١,٩٨	٢,٠٢	٥٠
٢,٠٠	٢,١٠	٢,١٨	٢,٢٦	٢,٣٩	٢,٤٦	٢,٥٦	٢,٦٢	٢,٧٠	
١,٦١	١,٦٧	١,٧٢	١,٧٦	١,٨٣	١,٨٨	١,٩٣	١,٩٧	٢,٠٠	٥٥
١,٩٦	٢,٠٦	٢,١٥	٢,٢٣	٢,٣٥	٢,٤٣	٢,٥٣	٢,٥٩	٢,٦٦	
١,٥٩	١,٦٥	١,٧٠	١,٧٥	١,٨١	١,٨٦	١,٩٢	١,٩٥	١,٩٩	٦٠
١,٩٣	٢,٠٣	٢,١٢	٢,٢٠	٢,٣٢	٢,٤٠	٢,٥٠	٢,٥٦	٢,٦٣	
١,٥٧	١,٦٣	١,٦٨	١,٧٣	١,٨٠	١,٨٥	١,٩٠	١,٩٤	١,٩٨	٦٥
١,٩٠	٢,٠٠	٢,٠٩	٢,١٨	٢,٣٠	٢,٣٧	٢,٤٧	٢,٥٤	٢,٦١	
١,٥٦	١,٦٢	١,٦٧	١,٧٢	١,٧٩	١,٨٤	١,٨٩	١,٩٣	١,٩٧	٧٠
١,٨٨	١,٩٨	٢,٠٧	٢,١٥	٢,٢٨	٢,٣٥	٢,٤٥	٢,٥١	٢,٥٩	
١,٥٤	١,٦٠	١,٦٥	١,٧٠	١,٧٧	١,٨٢	١,٨٨	١,٩١	١,٩٥	٨٠
١,٨٤	١,٩٤	٢,٠٣	٢,١١	٢,٢٤	٢,٣٢	٢,٤١	٢,٤٨	٢,٥٥	
١,٥١	١,٥٧	١,٦٣	١,٦٨	١,٧٥	١,٧٩	١,٨٥	١,٨٨	١,٩٢	١٠٠
١,٧٩	١,٨٩	١,٩٨	٢,٠٦	٢,١٩	٢,٢٦	٢,٣٦	٢,٤٣	٢,٥١	
١,٤٩	١,٥٥	١,٦٠	١,٦٥	١,٧٢	١,٧٧	١,٨٣	١,٨٦	١,٩٠	١٢٥
١,٧٥	١,٨٥	١,٩٤	٢,٠٣	٢,١٥	٢,٢٣	٢,٣٣	٢,٤٠	٢,٤٧	
١,٤٧	١,٥٤	١,٥٩	١,٦٤	١,٧١	١,٧٦	١,٨٢	١,٨٥	١,٨٩	١٥٠
١,٧٢	١,٨٣	١,٩١	٢,٠٠	٢,١٢	٢,٢٠	٢,٣٠	٢,٣٧	٢,٤٤	
١,٤٥	١,٥٢	١,٥٧	١,٦٢	١,٦٩	١,٧٤	١,٨٠	١,٨٣	١,٨٧	٢٠٠
١,٦٩	١,٧٩	١,٨٨	١,٩٧	٢,٠٩	٢,١٧	٢,٢٨	٢,٣٤	٢,٤١	
١,٤٢	١,٤٩	١,٥٤	١,٦٠	١,٦٧	١,٧٢	١,٧٨	١,٨١	١,٨٥	٤٠٠
١,٦٤	١,٧٤	١,٨٤	١,٩٢	٢,٠٤	٢,١٢	٢,٢٣	٢,٢٩	٢,٣٧	
١,٤١	١,٤٧	١,٥٣	١,٥٨	١,٦٥	١,٧٠	١,٧٦	١,٨٠	١,٨٤	١٠٠٠
١,٦١	١,٧١	١,٨١	١,٨٩	٢,٠١	٢,٠٩	٢,٢٠	٢,٢٦	٢,٣٤	
١,٤٠	١,٤٦	١,٥٢	١,٥٧	١,٦٤	١,٦٩	١,٧٥	١,٧٩	١,٨٣	∞
١,٥٩	١,٦٩	١,٧٩	١,٨٧	١,٩٩	٢,٠٧	٢,١٨	٢,٢٤	٢,٣٢	

تابع ملحق (٧)
القيم الجرجة لاختبار ولف

	∞	٥٠٠	٢٠٠	١٠٠	٧٥	٥٠	
٥٠	١,٤٤	١,٤٦	١,٤٨	١,٥٢	١,٥٥	١,٦٠	٥٠
	١,٦٨	١,٧١	١,٧٦	١,٨٢	١,٨٦	١,٩٤	
٥٥	١,٤١	١,٤٣	١,٤٦	١,٥٠	١,٥٢	١,٥٨	٥٥
	١,٦٤	١,٦٦	١,٧١	١,٧٨	١,٨٢	١,٩٠	
٦٠	١,٣٩	١,٤١	١,٤٤	١,٤٨	١,٥٠	١,٥٦	٦٠
	١,٦٠	١,٦٣	١,٦٨	١,٧٤	١,٧٩	١,٨٧	
٦٥	١,٣٧	١,٣٩	١,٤٢	١,٤٦	١,٤٩	١,٥٤	٦٥
	١,٥٦	١,٦٠	١,٦٤	١,٧١	١,٧٦	١,٨٤	
٧٠	١,٣٥	١,٣٧	١,٤٠	١,٤٥	١,٤٧	١,٥٣	٧٠
	١,٥٣	١,٥٦	١,٦٢	١,٦٩	١,٧٤	١,٨٢	
٨٠	١,٣٢	١,٣٥	١,٣٨	١,٤٢	١,٤٥	١,٥١	٨٠
	١,٤٩	١,٥٢	١,٥٧	١,٦٥	١,٧٠	١,٧٨	
١٠٠	١,٢٨	١,٣٠	١,٣٤	١,٣٩	١,٤٢	١,٤٨	١٠٠
	١,٤٣	١,٤٦	١,٥١	١,٥٩	١,٦٤	١,٧٣	
١٢٥	١,٢٥	١,٢٧	١,٣١	١,٣٦	١,٣٩	١,٤٥	١٢٥
	١,٣٧	١,٤٠	١,٤٦	١,٥٤	١,٥٩	١,٦٨	
١٥٠	١,٢٢	١,٢٥	١,٢٩	١,٣٤	١,٣٧	١,٤٤	١٥٠
	١,٣٣	١,٣٧	١,٤٣	١,٥١	١,٥٦	١,٦٦	
٢٠٠	١,١٩	١,٢٢	١,٢٦	١,٣٢	١,٣٥	١,٤٢	٢٠٠
	١,٢٨	١,٣٣	١,٣٩	١,٤٨	١,٥٣	١,٦٢	
٤٠٠	١,١٣	١,١٦	١,٢٢	١,٢٨	١,٣٢	١,٣٨	٤٠٠
	١,١٩	١,٢٤	١,٣٢	١,٤٢	١,٤٧	١,٥٧	
١٠٠٠	١,٠٨	١,١٣	١,١٩	١,٢٦	١,٣٠	١,٣٦	١٠٠٠
	١,١١	١,١٩	١,٢٨	١,٣٨	١,٤٤	١,٥٤	
∞	١,٠٠	١,١١	١,١٧	١,٢٤	١,٢٨	١,٣٥	∞
	١,٠٠	١,١٥	١,٢٥	١,٣٦	١,٤١	١,٥٢	

ملحق (أ)

القيم الحرجة لاختبار تيوكي (*)

ج. د	الذات	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
٥	٠.٠	٣.٦٤	٤.٦٠	٥.٢٢	٥.٦٧	٦.٠٢	٦.٣٣	٦.٥٨	٦.٨٠	٦.٩٩	٧.١٧
٦	٠.١	٥.٧٠	٦.٩٨	٧.٨٠	٨.٤٢	٨.٩١	٩.٣٢	٩.٦٧	٩.٩٧	١٠.٢٤	١٠.٤٨
٧	٠.٠	٣.٤٦	٤.٣٤	٥.٢٠	٥.٦٣	٥.٩٠	٦.١٢	٦.٣٢	٦.٤٩	٦.٦٥	٦.٨٠
٨	٠.١	٥.٢٤	٦.٣٢	٧.٠٣	٧.٥٦	٨.٠٧	٨.٣٢	٨.٦١	٨.٨٧	٩.١٠	٩.٣٠
٩	٠.٠	٣.٣٤	٤.١٦	٤.٦٨	٥.٠٦	٥.٣٦	٥.٦١	٥.٨٢	٦.٠٠	٦.١٦	٦.٣٠
١٠	٠.١	٤.٩٥	٥.٩٢	٦.٥٤	٧.٠١	٧.٣٧	٧.٦٨	٧.٩٤	٨.١٧	٨.٣٧	٨.٥٥
١١	٠.٠	٣.٢٦	٤.٠٤	٤.٥٣	٤.٨٩	٥.١٧	٥.٤٠	٥.٦٠	٥.٧٧	٥.٩٢	٦.٠٥
١٢	٠.١	٤.٧٥	٥.٦٤	٦.٢٠	٦.٦٢	٦.٩٦	٧.٢٤	٧.٤٧	٧.٦٨	٧.٨٦	٨.٠٢
١٣	٠.٠	٣.٢٠	٣.٩٥	٤.٤١	٤.٧٦	٥.٠٢	٥.٢٤	٥.٤٣	٥.٥٩	٥.٧٤	٥.٨٧
١٤	٠.١	٤.٦٠	٥.٤٣	٥.٩٦	٦.٣٥	٦.٦٦	٦.٩١	٧.١٢	٧.٣٢	٧.٤٩	٧.٦٥
١٥	٠.٠	٣.١٥	٣.٨٨	٤.٣٣	٤.٦٥	٤.٩١	٥.١٢	٥.٣٠	٥.٤٦	٥.٦٠	٥.٧٢
١٦	٠.١	٤.٤٨	٥.٢٧	٥.٧٧	٦.١٤	٦.٤٣	٦.٦٧	٦.٨٧	٧.٠٥	٧.٢١	٧.٣٦
١٧	٠.٠	٣.١١	٣.٨٢	٤.٢٦	٤.٥٧	٤.٨٢	٥.٠٢	٥.٢٠	٥.٣٥	٥.٤٩	٥.٦١
١٨	٠.١	٤.٣٩	٥.١٥	٥.٦٢	٥.٩٧	٦.٢٥	٦.٤٨	٦.٦٧	٦.٨٤	٦.٩٩	٧.١٣
١٩	٠.٠	٣.٠٨	٣.٧٧	٤.٢٠	٤.٥١	٤.٧٥	٤.٩٥	٥.١٢	٥.٢٧	٥.٣٩	٥.٥١
٢٠	٠.١	٤.٢٢	٥.٠٥	٥.٥٠	٥.٨٤	٦.١٠	٦.٣٢	٦.٥١	٦.٦٧	٦.٨١	٦.٩٤
٢١	٠.٠	٣.٠٦	٣.٧٣	٤.١٥	٤.٤٥	٤.٦٩	٤.٨٨	٥.٠٥	٥.١٩	٥.٣٢	٥.٤٣
٢٢	٠.١	٤.٢٦	٤.٩٦	٥.٤٠	٥.٧٣	٥.٩٨	٦.١٩	٦.٣٧	٦.٥٣	٦.٦٧	٦.٧٩
٢٣	٠.٠	٣.٠٢	٣.٧٠	٤.١١	٤.٤١	٤.٦٤	٤.٨٣	٤.٩٩	٥.١٣	٥.٢٥	٥.٣٦
٢٤	٠.١	٤.٢١	٤.٨٩	٥.٣٢	٥.٦٣	٥.٨٨	٦.٠٨	٦.٢٦	٦.٤١	٦.٥٤	٦.٦٦
٢٥	٠.٠	٣.٠١	٣.٦٧	٤.٠٨	٤.٣٧	٤.٥٩	٤.٧٨	٤.٩٤	٥.٠٨	٥.٢٠	٥.٣١
٢٦	٠.١	٤.١٧	٤.٨٤	٥.٢٥	٥.٥٦	٥.٨٠	٥.٩٩	٦.١٦	٦.٣١	٦.٤٤	٦.٥٥

(*) أدق فرق معنوي H S. D

تابع ملحق (أ)
القيم الحرجة لاختبار تيوكي

ج. د	الدرجة	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
١٦	٠.٥	٢.٠٠	٢.٦٥	٤.٠٥	٤.٢٢	٤.٥٦	٤.٧٤	٤.٩٠	٥.٠٢	٥.١٥	٥.٢٦
١٧	٠.١	٤.١٣	٤.٧٩	٥.١٩	٥.٤٩	٥.٧٢	٥.٩٢	٦.٠٨	٦.٢٢	٦.٣٥	٦.٤٦
١٧	٠.٥	٢.٩٨	٣.٦٣	٤.٠٢	٤.٣٠	٤.٥٢	٤.٧٠	٤.٨٦	٤.٩٩	٥.١١	٥.٢١
١٨	٠.١	٤.١٠	٤.٧٤	٥.١٤	٥.٤٣	٥.٦٦	٥.٨٥	٦.٠١	٦.١٥	٦.٢٧	٦.٣٨
١٨	٠.٥	٢.٩٧	٣.٦١	٤.٠٠	٤.٢٨	٤.٤٩	٤.٦٧	٤.٨٢	٤.٩٦	٥.٠٧	٥.١٧
١٩	٠.١	٤.٠٧	٤.٧٠	٥.٠٩	٥.٣٨	٥.٦٠	٥.٧٩	٥.٩٤	٦.٠٨	٦.٢٠	٦.٣١
١٩	٠.٥	٢.٩٦	٣.٥٩	٣.٩٨	٤.٢٥	٤.٤٧	٤.٦٥	٤.٧٩	٤.٩٢	٥.٠٤	٥.١٤
٢٠	٠.١	٤.٠٥	٤.٦٧	٥.٠٥	٥.٣٣	٥.٥٥	٥.٧٣	٥.٨٩	٦.٠٢	٦.١٤	٦.٢٥
٢٠	٠.٥	٢.٩٥	٣.٥٨	٣.٩٦	٤.٢٣	٤.٤٥	٤.٦٢	٤.٧٧	٤.٩٠	٥.٠١	٥.١١
٢٤	٠.١	٤.٠٢	٤.٦٤	٥.٠٢	٥.٢٩	٥.٥١	٥.٦٩	٥.٨٤	٥.٩٧	٦.٠٩	٦.١٩
٢٤	٠.٥	٢.٩٢	٣.٥٣	٣.٩٠	٤.١٧	٤.٣٧	٤.٥٤	٤.٦٨	٤.٨١	٤.٩٢	٥.٠١
٢٠	٠.١	٣.٩٦	٤.٥٥	٤.٩١	٥.١٧	٥.٣٧	٥.٥٤	٥.٦٩	٥.٨١	٥.٩٢	٦.٠٢
٢٠	٠.٥	٢.٩٨	٣.٤٩	٣.٨٥	٤.١٠	٤.٣٠	٤.٤٦	٤.٦٠	٤.٧٢	٤.٨٢	٤.٩٢
٤٠	٠.١	٣.٩٨	٤.٤٥	٤.٨٠	٥.٠٥	٥.٢٤	٥.٤٠	٥.٥٤	٥.٦٥	٥.٧٦	٥.٨٥
٤٠	٠.٥	٢.٨٦	٣.٤٤	٣.٧٩	٤.٠٤	٤.٢٣	٤.٣٩	٤.٥٢	٤.٦٣	٤.٧٣	٤.٨٢
٦٠	٠.١	٣.٨٢	٤.٣٧	٤.٧٠	٤.٩٣	٥.١١	٥.٢٦	٥.٣٩	٥.٥٠	٥.٦٠	٥.٦٩
١٢٠	٠.٥	٢.٨٢	٣.٤٠	٣.٧٤	٣.٩٨	٤.١٦	٤.٣١	٤.٤٤	٤.٥٥	٤.٦٥	٤.٧٣
١٢٠	٠.١	٣.٧٦	٤.٢٨	٤.٥٩	٤.٨٢	٤.٩٩	٥.١٣	٥.٢٥	٥.٣٦	٥.٤٥	٥.٥٣
١٢٠	٠.٥	٢.٨٠	٣.٣٦	٣.٦٨	٣.٩٢	٤.١٠	٤.٢٤	٤.٣٦	٤.٤٧	٤.٥٦	٤.٦٤
∞	٠.١	٣.٧٠	٤.٢٠	٤.٥٠	٤.٧١	٤.٨٧	٥.٠١	٥.١٢	٥.٢١	٥.٣٠	٥.٣٧
∞	٠.٥	٢.٧٧	٣.٢١	٣.٦٣	٣.٨٦	٤.٠٢	٤.١٧	٤.٢٩	٤.٣٩	٤.٤٧	٤.٥٥
	٠.١	٣.٦٤	٤.١٢	٤.٤٠	٤.٦٠	٤.٧٦	٤.٨٨	٤.٩٩	٥.٠٨	٥.١٦	٥.٢٣

ملحق (٩)

القيم الحرجة لاختبار شيفيه

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٢١٦٩	١٩١٢	١٦٥٩	١٤٠٤	١١٥٠	٩٠٠	٦٠٤٨	٤٠٠	١٦١	١
٥٤١٩٨	٤٧٨٤٨	٤١٤٩٦	٣٥١٥٤	٢٨٨٢٠	٢٢٥٠٠	١٦٢٠٩	٩٩٩٨	٤٠٥٢	
١٧٤٠٤٢	١٥٤٠٩٦	١٣٥٠٥٢	١١٥٠٩٨	٩٦٠٥٠	٧٧٠٠	٥٧٠٤٨	٣٨	١٨٠٥١	٢
٨٩٤٠٤٢	٧٩٤٠٨٨	٦٩٥٠٣٨	٥٩٥٠٩٨	٤٩٦٠٥	٣٩٧	٢٩٧٠٥١	١٩٨	٩٨٠٤٩	
٧٩٠٢٩	٧٠٠٧٢	٦٢٠١٦	٥٣٠٦٤	٤٥٠٠٥	٣٦٠٤٨	٢٧٠٨٤	١٩٠١	١٠٠١٣	٣
٢٦٤٠٠٦	٢١٩٠٩٢	١٩٣٠٦٩	١٦٧٠٤٦	١٤١٠٢٠	١١٤٠٨٤	٨٨٠٣٨	٦١٠٦٤	٣٤٠١٢	
٥٤٠٠٠	٤٨٠٣٢	٤٢٠٦٣	٣٦٠٩٦	٣١٠٣٠	٢٥٠٥٦	١٩٠٧٧	١٣٠٨٨	٧٠٧٠	٤
١٣١٠٩٤	١١٨٠٤٠	١٠٤٠٨٦	٩١٠٢٦	٧٧٠٦٠	٦٣٠٩٢	٥٠٠٠٧	٣٦٠٠٠	٢١٠٢٠	
٤٣٠٠٢	٣٨٠٥٦	٣٤٠١٦	٢٩٠٧٠	٢٢٥٠٢٥	٢٠٠٧٦	١٦٠٢٣	١١٠٥٨	٦٠٦١	٥
٩١٠٣٥	٨٢٠١٦	٧٣٠١٥	٦٤٠٠٢	٥٤٠٨٥	٤٥٠٥٦	٣٦٠١٨	٢٦٠٥٤	١٦٠٢٦	
٣٦٠٩٠	٣٢٠٢٠	٢٩٠٤٧	٢٥٠٦٨	٢١٠٩٥	١٨٠١٢	١٤٠٢٨	١٠٠٢٨	٥٠٩٩	٦
٧١٠٨٢	٦٤٠٨٠	٥٧٠٨٢	٥٠٠٨٢	٤٣٠٧٥	٣٦٠٦٠	٢٩٠٣٤	٢١٠٨٤	١٣٠٧٤	
٢٣٠١٢	٢٩٠٨٤	٢٦٠٥٣	٢٣٠٢٢	١٩٠٨٥	١٦٠٤٨	١٣٠٠٥	٩٠٤٨	٥٠٥٩	٧
٦٠٠٣٩	٥٤٠٧٢	٤٩٠٠٠	٤٣٠١٤	٣٧٠٢٠	٣١٠٤٠	٢٥٠٣٥	١٩٠١٠	١٢٠٢٥	
٢٠٠٥١	٢٧٠٥٢	٢٤٠٥٠	٢١٠٤٨	١٨٠٤٥	١٥٠٣٦	١٢٠٢١	٨٠٩٢	٥٠٣٢	٨
٥٣٠١٩	٤٨٠٢٤	٤٣٠٣٢	٣٨٠٢٢	٣٣٠١٥	٢٨٠٠٤	٢٢٠٧٧	١٧٠٢	١١٠٢٦	
٢٨٠٦٢	٢٥٠٨٤	٢٢٠٠٢	٢٠٠٢٢	١٩٠٢٠	١٤٠٥٢	١١٠٥٨	٨٠٥٢	٥٠١٢	٩
٤٨٠١٥	٤٣٠٧٦	٣٩٠٣٤	٣٤٠٨٠	٣٠٠٢٠	٢٥٠٦٨	٢٠٠٩٧	١٦٠٠٤	١٠٠٥٦	
٢٧٠١٨	٢٤٠٥٦	٢١٠٩٨	١٩٠٢٢	١٦٠٦٥	١٥٠٣٦	١١٠١٣	٨٠٢٠	٤٠٩٦	١٠
٤٤٠٥٥	٤٠٠٤٨	٣٦٠٤٧	٣٢٠٣٤	٢٨٠٢٠	٢٣٠٩٦	١٩٠٦٥	١٥٠١٢	١٠٠٠٤	

تابع ملحق (٩)
القيم المخرجة لاختبار شيفيه

٢٩ - ٣٠	٢٩ - ٢٤	٢٣ - ٢٠	١٩ - ١٦	١٥ - ١٤	١٣ - ١٢	١١	١٠	
٧٥٠٠	٥٩٧٦	٤٩٦٠	٣٩٣٦	٣٤٣٠	٢٩٢٨	٢٦,٧٣	٢٤٢٠	١
١٨٧٧٤٠	١٤٩٦١٦	١٢٤١٦٠	٩٨٧٠٤	٨٥٩٨٨	٧٣٢٧٢	٦٦٩٠٢	٦٠٥٦٠	
٥٨٣,٨٠	٤٦٦,٨٠	٣٨٨,٨٠	٣١٠,٨٨	٢٧١,٨٨	٢٣٢,٩٢	٢١٣,٤٠	١٩٣,٩٠	٢
٢٩٨٤,١٠	٢٣٨٧,٠	١٩٨٩	١٥٩١,٠٤	١٣٩٢,٠٢	١١٩٣,٠٤	١٠٩٣,٥١	٩٩٤	
٢٥٨,٦٠	٢٠٧,٣٦	١٧٣,٢٠	١٣٩,٠٤	١٢١,٩٤	١٠٤,٨٨	٩٦,٣٦	٨٧,٨٠	٣
٩٧٥٠	٦٣٨,٤٠	٥٣٣,٨٠	٤٢٩,٢٨	٣٧٦,٨٨	٣٢٤,٦٠	٢٩٧,٤٣	٢٧٢,٣٠	
١٧٢,٢٠	١٣٨,٤٨	١١٦,٠٠	٩٣,٤٤	٨٢,١٨	٧٠,٩٢	٦٥,٣٣	٥٩,٦٠	٤
٤١٤,٩٠	٣٣٤,٣٢	٢٨٠,٤٠	٢٢٦,٤٠	١٩٩,٣٦	١٧٢,٤٤	١٥٨,٩٥	١٤٥,٤٠	
١٣٥٠,٠٠	١٠٨,٧٢	٩١,٢٠	٧٣,٦٠	٦٤,٩٦	٥٦,١٦	٥١,٧٠	٤٧٤٠	٥
٢٨١,٤٠	٢٢٧,٢٨	١٩١	١٥٤,٨٨	١٣٦,٧٨	١١٨,٦٨	١٠٩,٥٦	١٠٠,٥٠	
١١٤,٣٠	٩٢,١٦	٧٧,٤٠	٦٢,٧٢	٥٥,٤٤	٤٨,٠٠	٤٤,٣٣	٤٠,٦٠	٦
٢١٦,٩٠	١٧٥,٤٤	١٤٧,٨٠	١٢٠,٣٢	١٠٦,٤٠	٩٢,٦٤	٨٥,٦٩	٧٨,٧٠	
١٠١,٤٠	٨١,٨٤	٦٨,٨٠	٥٥,٨٤	٤٩,٢٨	٤٢,٨٤	٣٩,٦٠	٣٦,٣٠	٧
١٤٩,٤٠	١٤٥,٦٨	١٢٣,٠٠	١٠٠,٣٢	٨٨,٩٠	٧٧,٦٤	٧١,٩٤	٦٦,٢٠	
٩٢,٤٠	٧٤,٨٨	٦٣,٠٠	٥١,٢٠	٤٥,٢٢	٣٩,٣٦	٣٦,٤١	٣٣,٤٠	٨
١٣٦,٠٠	١٢٦,٧٢	١٠٧,٢٠	٨٧,٦٨	٧٧,٨٤	٦٨,٠٤	٦٣,١٤	٥٨,٢٠	
٨٥,٨٠	٦٩,٦٠	٥٨,٦٠	٤٧,٦٨	٤٢,٢٨	٣٦,٨٤	٣٤,١٠	٣١,٣٠	٩
١٣٩,٢٠	١١٣,٥٢	٩٦,٠٠	٧٨,٧٢	٧٠,٠٠	٦١,٣٢	٥٦,٩٨	٥٢,٦٠	
٨١,٠٠	٦٥,٧٦	٥٥,٤٠	٤٥,١٢	٤٠,٠٤	٣٤,٩٢	٣٢,٣٤	٢٩,٦٠	١٠
١٢٧,٥٠	١٠٣,٩٢	٨٨,٢٠	٧٢,٣٢	٦٤,٤٠	٥٦,٥٢	٥٢,٥٨	٤٨,٥٠	

تابع ملحق (٩)
القيم الحرجة لاختبار شيفيه

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٢٦١٠	٢٣,٦٠	٢١,٠٧	١٨,٥٤	١٦,٠٠	١٣,٤٤	١٠,٧٧	٧,٩٦	٤,٨٤	١١
٤١,٦٧	٣٧,٩٢	٣٤,١٦	٣٠,٤٢	٢٦,٦٠	٢٢,٦٨	١٨,٦٦	١٤,٤٠	٩,٦٥	
٢٥,٢٠	٢٢,٨٠	٢٠,٤٤	١٨,٠٠	١٥,٥٥	١٣,٠٤	١٠,٤٧	٧,٧٦	٤,٧٥	١٢
٣٩,٥١	٣٦,٠٠	٣٢,٥٥	٢٨,٩٢	٢٥,٢٠	٢١,٦٤	١٧,٨٥	١٣,٨٦	٩,٢٣	
٢٤,٤٨	٢٢,١٦	١٩,٨٨	١٧,٥٢	١٥,١٠	١٢,٧٢	١٠,٢٣	٧,٦٠	٤,٦٧	١٣
٣٧,٧١	٣٤,٤٠	٣١,٠٨	٢٧,٧٢	٢٤,٢٠	٢٠,٨٠	١٧,٢٢	١٣,٤٠	٩,٠٧	
٢٣,٨٥	٢١,٦٠	١٩,٣٩	١٧,١٠	١٤,٨٠	١٢,٤٤	١٠,٠٢	٧,٤٨	٤,٦٠	١٤
٣٦,٢٧	٣٣,١٢	٢٩,٩٦	٢٦,٧٦	٢٣,٤٥	٢٠,١٢	١٦,٦٨	١٣,٠٢	٨,٨٦	
٢٣,٣١	٢١,١٢	١٨,٩٠	١٦,٧٤	١٤,٥٠	١٢,٢٤	٩,٨٧	٧,٣٦	٤,٥٤	١٥
٢٥,٠١	٢٢,٠٠	٢٨,٩٨	٢٥,٩٢	٢٢,٨٠	١٩,٥٦	١٦,٢٦	١٢,٧٢	٨,٦٨	
٢٢,٨٦	٢٠,٧٢	١٨,٦٢	١٦,٤٤	١٤,٢٥	١٢,٠٤	٩,٧٢	٧,٢٦	٤,٤٩	١٦
٢٤,٠٢	٢١,١٢	٢٨,٢١	٢٥,٢٠	٢٢,٢٠	١٩,٠٨	١٥,٨٧	١٢,٤٢	٨,٥٣	
٢٢,٥٠	٢٠,٤٠	١٨,٣٤	١٦,٢٠	١٤,٠٥	١١,٨٤	٩,٦٠	٧,١٨٠	٤,٤٥	١٧
٢٣,١٢	٢٠,٣٢	٢٧,٥١	٢٤,٦٠	٢١,٧٠	١٨,٦٨	١٥,٥٤	١٢,٢٢	٨,٤٠	
٢٢,١٤	٢٠,٠٨	١٨,٠٦	١٥,٩٦	١٣,٨٥	١١,٧٢	٩,٤٨	٧,١٠	٤,٤١	١٨
٢٢,٤٠	٢٩,٦٨	٢٦,٩٥	٢٤,٠٦	٢١,٢٥	١٨,٣٢	١٥,٢٧	١٢,٠٢	٨,٢٨	
٢١,٨٧	١٩,٨٤	١٧,٨٥	١٥,٧٨	١٣,٧٠	١١,٦٠	٩,٣٩	٧,٠٤	٤,٢٨	١٩
٣١,٦٨	٢٩,٠٤	٢٦,٣٩	٢٣,٦٤	٢٠,٨٥	١٨,٠٠	١٥,٠٣	١١,٨٦	٨,١٨	
٢١,٦٠	١٩,٦٠	١٧,٦٤	١٥,٦٠	١٣,٥٥	١١,٤٨	٩,٢٠	٨,٩٨	٤,٣٥	٢٠
٣١,٠٥	٢٨,٤٨	٢٥,٩٧	٢٣,٢٢	٢٠,٥٠	١٧,٧٢	١٤,٨٢	١١,٧٠	٨,١٠	

تابع ملحق (٩)
القيم الحرجة لاختبار شيفيه

٢٩ - ٢٠	٢٩ - ٢٤	٢٢ - ٢٠	١٩ - ١٦	١٥ - ١٤	١٢ - ١٢	١١	١٠	
٧٧, ١٠	٦٢, ٦٤	٥٢, ...	٤٢, ٢٠	٢٨, ٢٦	٢٢, ٤٨	٢١, ٠٢	٢٨, ٦٠	١١
١١٨, ٢٠	٩٦, ٤٨	٨٢, ...	٦٧, ٢٦	٦٠, ٠٦	٥٢, ٨٠	٤٩, ٠٦	٤٥, ٤٠	
٧٢, ٨٠	٦٠, ...	٥٠, ٨٠	٤١, ٦٠	٣٦, ٩٦	٢٢, ٢٨	٢٩, ٩٢	٢٧, ٦٠	١٢
١١١, ...	٩٠, ٧٢	٧٧, ٢٠	٦٢, ٦٨	٥٦, ٧٠	٤٩, ٩٢	٤٦, ٤٢	٤٢, ...	
٧١, ٠٤	٥٨, ٠٨	٤٩, ٢٠	٤٠, ١٦	٣٥, ٧٠	٢١, ٢٠	٢٨, ٩٢	٢٦, ٧٠	١٣
١٠٥, ٢٠	٨٦, ١٦	٧٢, ٤٠	٦٠, ٤٨	٥٢, ٩٠	٤٨, ٥٢	٤٤, ٢٢	٤١, ...	
٦٩, ٢٠	٥٦, ٤٠	٤٧, ٨٠	٣٩, ٠٤	٣٤, ٧٢	٢٠, ٢٦	٢٨, ١٦	٢٦, ...	١٤
١٠٠, ٢٠	٨٢, ٢٢	٧٠, ٢٠	٥٧, ٩٢	٥١, ٨٠	٤٥, ٦٠	٤٢, ٤٦	٣٩, ٤٠	
٦٧, ٥٠	٥٤, ٩٦	٤٦, ٦٠	٥٤, ٢٤	٢٤, ٠٢	٢٩, ٧٦	٢٧, ٦١	٢٥, ٥٠	١٥
٩٦, ...	٧٨, ٩٦	٦٧, ٢٠	٥٥, ٦٨	٤٩, ٨٤	٤٤, ٠٤	٤١, ٠٢	٣٧, ...	
٦٦, ...	٥٢, ٧٦	٤٥, ٦٠	٣٧, ٢٨	٣٢, ١٨	٢٩, ٠٤	٢٦, ٩٥	٢٤, ٩٠	١٦
٩٢, ...	٧٦, ٢٢	٦٥, ...	٥٢, ٩٢	٤٨, ٢٠	٤٢, ٦٠	٣٩, ٧١	٢٦, ٩٠	
٦٤, ٥٠	٥٢, ٥٦	٤٤, ٦٠	٣٦, ٦٤	٢٢, ٦٢	٢٨, ٥٦	٢٦, ٥١	٢٤, ٥٠	١٧
٩٠, ...	٧٢, ٩٢	٦٢, ٢٠	٥٢, ٢٢	٤٦, ٩٠	٤١, ٤٠	٣٨, ٧٢	٣٥, ٩٠	
٦٢, ٢٠	٥١, ٦٠	٤٢, ٨٠	٢٦, ...	٢٢, ٠٦	٢٨, ٠٨	٢٦, ٠٧	٢٤, ١٠	١٨
٨٧, ٢٠	٧٢, ...	٦١, ٤٠	٥١, ٠٤	٤٥, ٧٨	٤٠, ٤٤	٣٧, ٨٤	٣٥, ١٠	
٦٢, ١٠	٥٠, ٦٤	٤٢, ...	٣٥, ٢٦	٣١, ٦٤	٢٧, ٧٢	٢٥, ٧٤	٢٢, ٨٠	١٩
٨٥, ٢٠	٧٠, ٠٨	٦٠, ...	٤٩, ٩٢	٤٤, ٦٦	٣٩, ٦٠	٣٦, ٩٦	٣٤, ٢٠	
٦١, ٢٠	٤٩, ٩٢	٤٢, ٤٠	٣٤, ٨٨	٢١, ٢٢	٢٧, ٢٦	٢٥, ٤١	٢٢, ٥٠	٢٠
٨٢, ١٠	٦٨, ٦٤	٥٨, ٨٠	٤٨, ٨٠	٤٢, ٨٢	٢٨, ٧٦	٢٦, ٢٠	٢٢, ٧٠	

تابع ملحق (٩)
القيم الحرجة لاختبار شيفيه

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٢٠,٨٨	١٩,٣٦	١٧,٤٣	١٥,٤٢	١٣,٤٠	١١,٣٦	٩,٢١	٦,٩٤	٤,٣٢	٢١
٢٩,٧٩	٢٨,٠٨	٢٥,٥٥	٢٢,٨٦	٢٠,٢٠	١٧,٤٨	١٤,٦١	١١,٥٦	٨,٠٢	
٢٠,٧٠	١٩,٢٠	١٤,٨٢	١٥,٣٠	١٣,٢٠	١١,٢٨	٩,١٥	٦,٨٨	٤,٣٠	٢٢
٢٩,٢٤	٢٧,٦٠	٢٥,١٣	٢٢,٥٦	١٩,٩٥	١٧,٢٤	١٤,٤٦	١١,٤٤	٧,٩٤	
٢٠,٢	١٩,٠٤	١٧,١٥	١٥,١٨	١٣,٢٠	١١,٢٠	٩,٠٩	٦,٨٤	٤,٢٨	٢٣
٢٨,٨٩	٢٧,٢٨	٢٤,٧٨	٢٢,٢٦	١٩,٧٠	١٧,٠٤	١٤,٢٨	١١,٢٢	٧,٨٨	
٢٠,٢٤	١٨,٨٨	١٧,٠١	١٥,٠٦	١٣,١٠	١١,١٢	٩,٠٣	٦,٨٠	٤,٢٦	٢٤
٢٨,٥٣	٢٦,٨٨	٢٤,٥٠	٢٢,٠٢	١٩,٥٠	١٦,٨٨	١٤,١٦	١١,٢٢	٧,٨٢	
٢٠,١٦	١٨,٧٢	١٦,٨٧	١٤,٩٤	١٣,٠٠	١١,٠٤	٨,٩٧	٦,٧٦	٤,٢٤	٢٥
٢٨,١٧	٢٦,٥٦	٢٤,٢٢	٢١,٧٨	١٩,٣٠	١٦,٧٢	١٤,٠٤	١١,١٤	٧,٧٧	
١٩,٩٨	١٨,٥٦	١٦,٧٢	١٤,٨٢	١٢,٩٥	١٠,٩٦	٨,٩٤	٦,٧٤	٤,٢٢	٢٦
٢٧,٨١	٢٦,٢٢	٢٣,٩٤	٢١,٥٤	١٩,١٠	١٦,٥٦	١٣,٩٢	١١,٠٦	٧,٧٢	
٢٠,٢٥	١٨,٤٠	١٦,٥٩	١٤,٧٦	١٢,٨٥	١٠,٩٢	٨,٨٨	٦,٧٠	٤,٢٢	٢٧
٢٨,٢٦	٢٦,٠٨	٢٣,٧٢	٢١,٣٦	١٨,٩٥	١٦,٤٤	١٣,٨٠	١٠,٩٨	٧,٦٨	
٢٠,١٦	١٨,٣٢	١٦,٥٢	١٤,٦٤	١٢,٨٠	١٠,٨٤	٨,٨٥	٦,٦٨	٤,٢٠	٢٨
٢٧,٩٩	٢٦,٨٤	٢٣,٥٢	٢١,١٨	١٨,٨٠	١٦,٢٨	١٣,٧١	١٠,٩٠	٧,٦٤	
١٩,٩٨	١٨,٢٤	١٦,٤٥	١٤,٥٨	١٢,٧٠	١٠,٨٠	٨,٧٩	٦,٦٦	٤,١٨	٢٩
٢٧,٧٢	٢٥,٦٠	٢٣,٢١	٢١,٠٠	١٨,٦٥	١٦,١٦	١٣,٦٢	١٠,٨٤	٧,٦٠	
١٩,٩٠	١٨,١٦	١٦,٣٨	١٤,٥٢	١٢,٦٥	١٠,٧٦	٨,٧٦	٦,٦٤	٤,١٧	٣٠
٢٧,٥٤	٢٥,٣٦	٢٣,١٠	٢٠,٨٢	١٨,٥٠	١٦,٠٨	١٣,٥٣	١٠,٧٨	٧,٥٦	

تابع ملحق (٩)
القيم الحرجة لاختبار شيفيه

٢٩ - ٢٠	٢٩ - ٢٤	٢٣ - ٢٠	١٩ - ١٦	١٥ - ١٤	١٢ - ١٢	١١	١٠	
٦٠,٠٠	٤٩,٢٠	٤٩,٨٠	٢٤,٤٠	٢٠,٨٠	٢٧,٠٠	٢٥,٢٨	٢٢,٢٠	٢١
٨١,٦٠	٦٧,٢٠	٥٧,٦٠	٤٧,٨٤	٤٣,٩٨	٢٨,٠٤	٢٥,٦٤	٢٢,١٠	
٥٩,٤٠	٤٨,٧٢	٤١,٤٠	٢٤,٠٨	٢٠,٥٢	٢٦,٧٦	٢٤,٨٦	٢٢,٠٠	٢٢
٨٠,١٠	٦٦,٠٠	٥٦,٦٠	٤٧,٠٤	٤٢,٢٨	٢٧,٤٤	٢٤,٩٨	٢٢,٦٠	
٥٨,٨٠	٤٨,٠٠	٤٠,٨٠	٢٣,٦٠	٢٩,٩٦	٢٦,٤٠	٢٤,٦٤	٢٢,٨٠	٢٣
٧٦,٦٠	٦٤,٨٠	٥٥,٦٠	٤٦,٢٤	٤١,٥٨	٢٦,٨٤	٢٤,٥٤	٢٢,١٠	
٥٨,٢٠	٤٧,٥٢	٤٠,٤٠	٢٣,٤٤	٢٩,٨٢	٢٦,١٦	٢٤,٤٢	٢٢,٦٠	٢٤
٧٧,٤٠	٦٣,٨٤	٥٤,٨٠	٤٥,٦٠	٤١,٠٢	٢٦,٣٦	٢٣,٩٩	٢١,٧٠	
٥٧,٦٠	٤٧,٠٤	٤٠,٠٠	٢٣,٩٦	٢٩,٥٤	٢٥,٩٢	٢٤,٢٠	٢٢,٤٠	٢٥
٧٦,٣٠	٦٣,٨٨	٥٤,٠٠	٤٤,٩٦	٤٠,٤٦	٢٥,٨٨	٢٣,٥٥	٢١,٣٠	
٥٧,٠٠	٤٦,٨٠	٣٩,٨٠	٢٣,٨٠	٢٩,٤٠	٢٥,٨٠	٢٣,٩٨	٢٢,٢٠	٢٦
٧٥,٠٠	٦١,٩٢	٥٣,٢٠	٤٤,٣٢	٤٠,٠٤	٢٥,٥٢	٢٣,٢٢	٢٠,٩٠	
٥٦,٤٠	٤٦,٣٢	٣٩,٤٠	٢٣,٤٨	٢٩,١٢	٢٥,٥٦	٢٣,٧٦	٢٢,٠٠	٢٧
٧٤,١٠	٦١,٢٠	٥٢,٦٠	٤٣,٨٤	٣٩,٦٢	٢٥,١٦	٢٣,٧٨	٢٠,٦٠	
٥٦,١٠	٤٥,٨٤	٣٩,٢٠	٢٣,٣٢	٢٨,٨٤	٢٥,٤٤	٢٣,٦٥	٢١,٩٠	٢٨
٧٣,٢٠	٦٠,٤٨	٥٢,٠٠	٤٣,٣٦	٣٩,٢٠	٢٤,٨٠	٢٣,٤٥	٢٠,٣٠	
٥٥,٥٠	٤٥,٦٠	٣٨,٨٠	٢٣,٠٠	٢٨,٧٠	٢٥,٢٠	٢٣,٥٤	٢١,٨٠	٢٩
٧٢,٢٠	٥٩,٧٦	٥١,٤٠	٤٢,٨٨	٣٨,٧٨	٢٤,٤٤	٢٣,١٢	٢٠,٠٠	
٥٥,٢٠	٤٥,٣٦	٣٨,٦٠	٢١,٨٤	٢٨,٥٦	٢٥,٠٨	٢٣,٣٢	٢١,٦٠	٣٠
٧١,٤٠	٥٩,٢٨	٥١,٠٠	٤٢,٥٦	٣٨,٣٦	٢٤,٠٨	٢١,٩٠	٢٩,٨٠	

تابع ملحق (٩)

القيم الحرجة لاختبار شيفيه

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
١٩,٧١	١٨,٠٠	١٦,٢٤	١٤,٤٠	١٢,٥٥	١٠,٦٨	٨,٧٠	٦,٦٠	٤,١٥	٣٢
٢٧,٠٩	٢٤,٩٦	٢٢,٧٥	٢٠,٥٢	١٨,٣٠	١٥,٨٨	١٣,٢٨	١٠,٦٨	٧,٥٠	
١٩,٥٣	١٧,٨٤	١٦,١٠	١٤,٢٨	١٢,٤٥	١٠,٦٠	٨,٦٤	٦,٥٦	٤,١٣	٣٤
٢٦,٧٣	٢٤,٦٤	٢٢,٤٧	٢٠,٢٨	١٨,٠٥	١٥,٧٣	١٣,٢٦	١٠,٥٨	٧,٤٤	
١٩,٣٥	١٧,٦٨	١٥,٩٦	١٤,١٦	١٢,٤٠	١٠,٥٢	٨,٥٨	٦,٥٢	٤,١١	٣٦
٢٦,٤٦	٢٤,٣٢	٢٢,٢٦	٢٠,١٠	١٧,٩٠	١٥,٥٦	١٣,١٤	١٠,٥٠	٧,٣٩	
١٩,٢٦	١٧,٥٢	١٥,٨٢	١٤,١٠	١٢,٣٠	١٠,٤٨	٨,٥٥	٦,٥٠	٤,١٠	٣٨
٢٦,١٩	٢٤,١٦	٢٢,٠٥	١٩,٩٢	١٧,٧٠	١٥,٤٤	١٣,٠٢	١٠,٤٢	٧,٣٥	
١٩,٠٨	١٧,٤٤	١٥,٧٥	١٤,٠٤	١٢,٢٥	١٠,٤٤	٨,٥٢	٦,٤٦	٤,٠٨	٤٠
٢٥,٩٢	٢٣,٩٢	٢١,٨٤	١٩,٧٤	١٧,٥٥	١٥,٣٢	١٢,٩٢	١٠,٣٦	٧,٣١	
١٨,٩٩	١٧,٣٦	١٥,٦٨	١٣,٩٢	١٢,٢٠	١٠,٣٦	٨,٤٩	٦,٤٤	٤,٠٧	٤٢
٢٥,٧٤	٢٣,٦٨	٢١,٧٠	١٩,٥٦	١٧,٤٥	١٥,٢٠	١٢,٨٧	١٠,٣٠	٧,٢٧	
١٨,٩٠	١٧,٢٨	١٥,٦٢	١٣,٨٦	١٢,١٥	١٠,٣٢	٨,٤٦	٦,٤٢	٤,٠٦	٤٤
٢٥,٥٦	٢٣,٥٢	٢١,٤٩	١٩,٤٤	١٧,٣٠	١٥,١٢	١٢,٧٨	١٠,٢٤	٧,٢٤	
١٨,٨١	١٧,٢٠	١٥,٥٤	١٣,٨٠	١٢,١٠	١٠,٢٨	٨,٤٣	٦,٤٠	٤,٠٥	٤٦
٢٥,٣٨	٢٣,٣٦	٢١,٣٥	١٩,٣٢	١٧,٢٠	١٥,٠٤	١٢,٧٢	١٠,٢٠	٧,٢١	
١٨,٧٢	١٧,١٢	١٥,٤٧	١٣,٨٠	١٢,٠٥	١٠,٢٤	٨,٤٠	٦,٣٨	٤,٠٤	٤٨
٢٥,٢٠	٢٣,٢٠	٢١,٢٨	١٩,٢٠	١٧,١٠	١٤,٩٦	١٢,٦٦	١٠,١٦	٧,١٩	
١٨,٦٣	١٧,٠٤	١٥,٤٠	١٣,٧٤	١٢,٠٠	١٠,٢٤	٨,٣٧	٦,٣٦	٤,٠٣	٥٠
٢٥,٠٢	٢٣,٠٤	٢١,١٤	١٩,٠٨	١٧,٠٥	١٤,٨٨	١٢,٦٠	١٠,١٢	٧,١٧	

تابع ملحق (٩)
القيم الحرجة لاختبار شيفيه

٢٩ - ٣٠	٢٩ - ٢٤	٢٢ - ٢٠	١٩ - ١٦	١٥ - ١٤	١٢ - ١٢	١١	١٠	
٥٤,٦٠	٤٤,٦٤	٣٨,٢٠	٣١,٥٢	٢٨,٢٨	٢٤,٨٤	٢٢,١٠	٢١,١٠	٢٢
٧٠,٢٠	٥٨,٠٨	٥٠,٢٠	٤١,٩٢	٣٧,٨٠	٣٢,٦٠	٢٩,٤٦	٢٩,٤٠	
٥٤,٠٠	٤٤,١٦	٣٧,٨٠	٣١,٢٠	٢٨,٠٠	٢٤,٦٠	٢٢,٨٨	٢١,٢٠	٢٤
٦٩,٠٠	٥٧,١٢	٤٩,٤٠	٤١,٢٨	٣٧,٢٤	٣٢,١٢	٢٩,٠٢	٢٨,٩٠	
٥٢,٤٠	٤٢,٦٨	٣٧,٤٠	٣٠,٨٨	٢٧,٧٢	٢٤,٢٦	٢٢,٦٦	٢١,٠٠	٢٦
٦٧,٨٠	٥٦,٤٠	٤٨,٦٠	٤٠,٦٤	٣٦,٦٨	٣٢,٢٨	٢٠,٥٨	٢٨,٦٠	
٥٢,٨٠	٤٢,٢٠	٣٧,٠٠	٣٠,٧٢	٢٧,٤٤	٢٤,٢٤	٢٢,٥٥	٢٠,٩٠	٢٨
٦٦,٦٠	٥٥,٦٨	٤٨,٠٠	٤٠,١٦	٣٦,٢٦	٣٢,٢٨	٢٠,٢٥	٢٨,٢٠	
٥٢,٢٠	٤٢,٩٦	٣٦,٨٠	٣٠,٤٠	٢٧,٢٠	٢٤,٠٠	٢٢,٤٤	٢٠,٧٠	٤٠
٦٦,٠٠	٥٤,٩٦	٤٨,٤٠	٣٩,٨٤	٣٥,٨٤	٣١,٩١	٢٠,٠٣	٢٨,٠٠	
٥١,٩٠	٤٢,٧٢	٣٦,٤٠	٣٠,٢٤	٢٧,١٦	٢٢,٨٨	٢٢,٢٢	٢٠,٦٠	٤٢
٦٥,١٠	٥٤,٢٤	٤٧,٠٠	٣٩,٢٦	٣٥,٥٦	٣١,٦٨	٢٩,٧٠	٢٧,٧٠	
٥١,٦٠	٤٢,٢٤	٣٦,٢٠	٣٠,٠٨	٢٦,٨٨	٢٢,٧٦	٢٢,١١	٢٠,٥٠	٤٤
٦٤,٥٠	٥٢,٧٦	٤٦,٤٠	٣٩,٠٤	٣٥,٢٨	٣١,٤٤	٢٩,٤٨	٢٧,٥٠	
٥١,٢٠	٤٢,٠٠	٣٦,٠٠	٣٩,٩٢	٢٦,٧٤	٢٢,٦٤	٢٢,٠٠	٢٠,٤٠	٤٦
٦٩,٠٠	٥٢,٢٨	٤٦,٠٠	٣٨,٧٢	٣٥,٠٠	٣١,٢٠	٢٩,٢٦	٢٧,٢٠	
٥١,٠٠	٤١,٧٦	٣٥,٨٠	٣٩,٧٦	٢٦,٦٠	٢٢,٥٢	٢١,٨٩	٢٠,٢٠	٤٨
٦٩,٢٢	٥٢,٨٠	٤٥,٦٠	٣٨,٤٠	٢٤,٧٢	٢٠,٩٦	٢٩,٠٤	٢٧,١٠	
٥٠,٧٠	٤١,٧٦	٣٥,٦٠	٣٩,٦٠	٢٦,٦٠	٢٢,٤٠	٢١,٧٨	٢٠,٢٠	٥٠
٦٢,٠٠	٥٢,٢٢	٤٥,٢٠	٣٨,٢٤	٢٤,٤٤	٢٠,٧٢	٢٨,٨٢	٢٧,٠٠	

تابع ملحق (٩)
القيم الحرجة لاختبار شيفيه

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
١٨,٤٥	١٦,٨٨	١٥,٢٦	١٣,٦٢	١١,٩٠	١٠,١٦	٨,٢٤	٦,٢٤	٤,٠٢	٥٥
٢٤,٧٥	٢٢,٨٠	٢٠,٨٦	١٨,٩٠	١٦,٨٥	١٤,٧٢	١٢,٤٨	١٠,٠٢	٧,١٢	
١٨,٣٦	١٦,٨٠	١٥,١٩	١٣,٥	١١,٨٥	١٠,٠٨	٨,٢٨	٦,٣٠	٤,٠٠	٦٠
٢٤,٤٨	٢٢,٥٦	٢٠,٦٥	١٨,٧٢	١٦,٧٠	١٤,٦٠	١٢,٣٩	٩,٩٦	٧,٠٨	
١٨,١٨	١٦,٦٤	١٥,٠٥	١٣,٤٤	١١,٨٠	١٠,٠٤	٨,٢٥	٦,٢٨	٣,٩٩	٦٥
٢٤,٣٠	٢٢,٣٢	٢٠,٥١	١٨,٥٤	١٦,٥٥	١٤,٤٨	١٢,٣٠	٩,٩٠	٧,٠٤	
١٨,٠٩	١٦,٥٦	١٤,٩٨	١٣,٢٨	١١,٧٥	١٠,٠٠	٨,٢٢	٦,٢٦	٣,٩٨	٧٠
٢٤,٠٣	٢٢,١٦	٢٠,٣٧	١٨,٤٢	١٦,٤٥	١٤,٤٠	١٢,٢٤	٩,٨٤	٧,٠١	
١٧,٩١	١٦,٤٠	١٤,٨٤	١٣,٢٦	١١,٦٥	٩,٩٢	٨,١٦	٦,٢٢	٣,٩٦	٨٠
٢٢,٧٦	٢١,٩٢	٢٠,٠٩	١٨,٢٤	١٦,٢٥	١٤,٢٤	١٢,١٢	٩,٧٦	٦,٩٦	
١٧,٧٢	١٦,٢٤	١٤,٧٠	١٣,١٤	١١,٥٠	٩,٨٤	٨,١٠	٦,١٨	٣,٩٤	١٠٠
٢٢,٣١	٢١,٥٢	١٩,٧٤	١٧,٩٤	١٦,٠٠	١٤,٠٤	١١,٩٤	٩,٦٤	٦,٩١	
١٧,٥٥	١٦,٠٨	١٤,٥٦	١٣,٠٢	١١,٤٥	٩,٧٦	٨,٠٤	٦,١٤	٣,٩٢	١٢٥
٢٢,٠٤	٢١,٢٠	١٩,٥٣	١٧,٧٠	١٥,٨٥	١٣,٨٨	١١,٨٢	٩,٥٦	٦,٨٤	
١٤,٤٦	١٦,٠٠	١٤,٤٩	١٢,٩٦	١١,٣٥	٩,٧٢	٨,٠١	٦,١٢	٣,٩١	١٥٠
٢٢,٧٧	٢٠,٩٦	١٩,٣٢	١٧,٥٢	١٥,٧٠	١٣,٦٦	١١,٧٢	٩,٥٠	٦,٨١	
١٧,٢٨	١٥,٨٤	١٤,٣٥	١٢,٨٤	١١,٣٠	٩,٦٤	٧,٩٥	٦,٠٨	٣,٨٩	٢٠٠
٢٢,٥٠	٢٠,٨٠	١٩,١١	١٧,٤٠	١٥,٥٥	١٣,٦٤	١١,٦٤	٩,٤٢	٦,٧٦	
١٧,١٠	١٥,٦٨	١٤,٢١	١٢,٧٢	١١,١٥	٩,٥٦	٧,٨٦	٦,٠٤	٣,٨٦	٤٠٠
٢٢,١٤	٢٠,٤٤	١٨,٨٣	١٧,١٠	١٥,٣٠	١٣,٤٤	١١,٤٩	٩,٣٢	٦,٧٠	
١٧,٠١	١٥,٦٠	١٤,١٤	١٢,٦٠	١١,١٠	٩,٥٢	٧,٨٣	٦,٠٠	٣,٨٥	١٠٠٠
٢١,٨٧	٢٠,٢٤	١٨,٦٢	١٦,٩٢	١٥,٢٠	١٣,٣٦	١١,٤٠	٩,٢٤	٦,٦٦	
١٦,٩٢	١٥,٥٢	١٤,٠٧	١٢,٥٤	١١,٠٥	٩,٤٤٨	٧,٨٠	٥,٩٨	٣,٨٤	∞
٢١,٦٩	٢٠,٠٨	١٨,٤٨	١٦,٨٠	١٥,١٠	١٣,٢٨	١١,٣٤	٩,٢٠	٦,٦٤	

تابع ملحق (٩)
القيم الخارجة لاختبار شيفيه

٢٩ - ٣٠	٢٩ - ٢٤	٢٢ - ٢٠	١٩ - ١٦	١٥ - ١٤	١٣ - ١٢	١١	١٠	
٥٠,١	٤١,٢٨	٣٥,٢٠	٢٩,٢٨	٢٦,٣٢	٢٣,١٦	٢١,٦٧	٢٠,٠٠	٥٥
٦١,٨٠	٥١,٦١	٤٤,٦٠	٣٧,٦٠	٣٤,٠٢	٣٠,٣٦	٢٨,٤٩	٢٦,٦٠	
٤٩,٥٠	٤٠,٨٠	٣٥,٠٠	٢٨,٩٦	٢٦,٠٤	٢٣,٠٤	٢١,٤٥	١٩,٩٠	٦٠
٦٠,٩٠	٥٠,٨٨	٤٤,٠٠	٣٧,١٢	٣٣,٦٠	٣٠,٠٠	٢٨,١٦	٢٦,٣٠	
٤٨,٩٠	٤٠,٣٢	٣٤,٦٠	٢٨,٨٠	٢٥,٩٠	٢٢,٨٠	٢١,٣٤	١٩,٨٠	٦٥
٦٠,٠٠	٥٠,١٦	٤٣,٦٠	٣٦,٨٠	٣٣,١٨	٢٩,٦٤	٢٧,٩٤	٢٦,١٠	
٤٨,٦٠	٤٠,٠٨	٣٤,٤٠	٢٨,٦٤	٢٥,٧٦	٢٢,٦٨	٢١,٢٣	١٩,٧٠	٧٠
٥٩,٤٠	٤٩,٦٨	٤٣,٠٠	٣٦,٤٨	٣٢,٩٠	٢٩,٤٠	٢٧,٦١	٢٥,٩٠	
٤٨,٠٠	٣٩,٦٠	٣٤,٠٠	٢٨,٣٢	٢٥,٤٨	٢٢,٥٦	٢١,٠١	١٩,٥٠	٨٠
٥٨,٢٠٠	٤٨,٧٢	٤٢,٢٠	٣٤,٨٤	٣٢,٤٨	٢٨,٩١	٢٧,٢٨	٢٥,٥٠	
٤٧,١٠	٣٩,١٢	٣٣,٦٠	٢٨,٠٠	٢٥,٠٦	٢٢,٢٠	٢٠,٦٨	١٩,٢٠	١٠٠
٥٦,٧٠	٤٧,٥٢	٤١,٢٠	٣٥,٠٤	٣١,٦٤	٢٨,٣٢	٢٦,٧٣	٢٥,١٠	
٤٦,٥٠	٣٨,٤٠	٣٣,٠٠	٢٧,٥٢	٢٤,٧٨	٢١,٩٦	٢٠,٤٩	١٩,٠٠	١٢٥
٥٥,٥٠	٤٦,٥٦	٤٠,٦٠	٣٤,٤٠	٣١,٢٢	٢٧,٩٦	٢٦,٤٠	٢٤,٧٠	
٤٦,٢٠	٣٨,١٦	٣٢,٨٠	٢٧,٣٦	٢٤,٦٤	٢١,٨٤	٢٠,٣٥	١٨,٩٠	١٥٠
٥٤,٩٠	٤٥,٨٤	٤٠,٠٠	٣٣,٩٢	٣٠,٨٠	٢٧,٦٠	٢٦,٠٧	٢٤,٤٠	
٤٥,٦٠	٣٧,٦٨	٣٢,٤٠	٢٧,٠٤	٢٤,٣٦	٢١,٦٠	٢٠,١٣	١٨,٧٠	٢٠٠
٥٣,٧٠	٤٥,١٢	٣٩,٤٠	٣٣,٤٤	٣٠,٣٨	٢٧,٣٦	٢٥,٧٤	٢٤,١٠	
٤٤,٧٠	٣٦,٩٦	٣٢,٠٠	٢٦,٧٢	٢٤,٠٨	٢١,٣٦	١٩,٩١	١٨,٥٠	٤٠٠
٥٢,٢٠	٤٤,١٦	٣٨,٤٠	٣٢,٦٤	٢٩,٦٨	٢٦,٧٦	٢٥,١٩	٢٣,٧٠	
٤٤,١٠	٣٦,٧٢	٣١,٦٠	٢٦,٤٠	٢٣,٨٠	٢١,١٢	١٩,٨٠	١٨,٤٠	١٠٠٠
٥١,٣٠	٤٣,٤٤	٣٧,٨٠	٣٢,١٦	٢٩,٢٦	٢٦,٤٠	٢٤,٨٦	٢٣,٤٠	
٤٣,٨٠	٣٦,٤٨	٣١,٤٠	٢٦,٢٤	٢٣,٦٦	٢١,٠٠	١٩,٦٩	١٨,٣٠	٥٥
٥٠,٧٠	٤٢,٩٦	٣٧,٤٠	٣١,٨٤	٢٨,٩٨	٢٦,١٦	٢٤,٦٤	٢٣,٢٠	

ملحق (١٠)

جدول القيم الاحتمالية لاختبار مان - ويتني (ي)

لعينات مختلفة الحجم

($\alpha = 0.05$)

ن_٢ = ٣

ن _١ \ ي	١	٢	٣
٠	,٢٥٠	,١٠٠	,٠٥٠
١	,٥٠٠	,٢٠٠	,١٠٠
٢	,٧٥٠	,٤٠٠	,٢٠٠
٣		,٦٠٠	,٣٥٠
٤			,٥٠٠
٥			,٦٥٠

ن_٢ = ٤

ن _١ \ ي	١	٢	٣	٤
٠	,٢٠٠	,٠٦٧	,٠٢٨	,٠١٤
١	,٤٠٠	,١٣٣	,٠٥٧	,٠٢٩
٢	,٦٠٠	,٣٦٧	,١١٤	,٠٥٧
٣		,٤٠٠	,٢٠٠	,١٠٠
٤		,٦٠٠	,٣١٤	,١٧١
٥			,٤٢٩	,٢٤٣
٦			,٥٧١	,٣٤٦
٧				,٤٤٣
٨				,٥٥٧

تابع ملحق (١٠)

ن = ٥

٥	٤	٣	٢	١	ن ٥
,٠٠٤	,٠٠٨	,٠١٨	,٠٤٧	,١٦٧	٠
,٠٠٨	,٠١٦	,٠٣٦	,٠٩٥	,٣٣٣	١
,٠١٦	,٠٣٢	,٠٧١	,١٩٠	,٥٠٠	٢
,٠٢٨	,٠٥٦	,١٢٥	,٢٨٦	,٦٦٧	٣
,٠٤٨	,٠٩٥	,١٩٦	,٤٢٩		٤
,٠٧٥	,١٤٣	,٢٨٦	,٥٧١		٥
,١١١	,٢٠٦	,٣٩٣			٦
,١٥٥	,٢٧٨	,٥٠٠			٧
,٢١٠	,٣٦٥	,٦٠٧			٨
,٢٧٤	,٤٥٢				٩
,٣٤٥	,٥٤٨				١٠
,٤٢١					١١
,٥٠٠					١٢
,٥٧٩					١٣

تابع ملحق (١٠)

ن = ٦

٦	٥	٤	٣	٢	١	ن ١
,٠٠١	,٠٠٢	,٠٠٥	,٠١٢	,٠٣٦	,١٤٣	٠
,٠٠٢	,٠٠٤	,٠١٠	,٠٢٤	,٠٧١	,٢٨٦	١
,٠٠٤	,٠٠٩	,٠١٩	,٠٤٨	,١٤٣	,٤٢٨	٢
,٠٠٨	,٠١٥	,٠٣٣	,٠٨٣	,٢١٤	,٥٧١	٣
,٠١٣	,٠٢٦	,٠٥٧	,١٣١	,٣٢١		٤
,٠٢١	,٠٤١	,٠٨٦	,١٩٠	,٤٢٩		٥
,٠٣٢	,٠٦٣	,١٢٩	,٢٧٤	,٥٧١		٦
,٠٤٧	,٠٨٩	,١٧٦	,٣٥٧			٧
,٠٦٦	,١٢٣	,٢٣٨	,٤٥٢			٨
,٠٩٠	,١٦٥	,٣٠٥	,٥٤٨			٩
,١٢٠	,٢١٤	,٣٨١				١٠
,١٥٥	,٢٦٨	,٤٥٧				١١
,١٩٧	,٣٣١	,٥٤٥				١٢
,٢٤٢	,٣٩٦					١٣
,٢٩٤	,٤٦٥					١٤
,٣٥٠	,٥٣٥					١٥
,٤٠٩						١٦
,٤٦٩						١٧
,٥٣١						١٨

تابع ملحق (١٠)

ن = ٧

٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	ن ٧
,٠٠٠	,٠٠١	,٠٠١	,٠٠٣	,٠٠٨	,٠٢٨	,١٢٥	٠
,٠٠١	,٠٠١	,٠٠٣	,٠٠٦	,٠١٧	,٠٥٦	,٢٥٠	١
,٠٠١	,٠٠٢	,٠٠٥	,٠١٢	,٠٣٣	,١١١	,٣٧٥	٢
,٠٠٢	,٠٠٤	,٠٠٩	,٠٢١	,٠٥٨	,١٦٧	,٥٠٠	٣
,٠٠٣	,٠٠٧	,٠١٥	,٠٣٦	,٠٩٢	,٢٥٠	,٦٢٥	٤
,٠٠٦	,٠١١	,٠٢٤	,٠٥٥	,١٣٣	,٣٣٣		٥
,٠٠٩	,٠١٧	,٠٣٧	,٠٨٢	,١٩٢	,٤٤٤		٦
,٠١٣	,٠٢٦	,٠٥٣	,١١٥	,٢٥٨	,٥٥٦		٧
,٠١٩	,٠٣٧	,٠٧٤	,١٥٨	,٣٣٣			٨
,٠٢٧	,٠٥١	,١٠١	,٢٠٦	,٤١٧			٩
,٠٣٦	,٠٦٩	,١٣٤	,٢٦٤	,٥٠٠			١٠
,٠٤٩	,٠٩٠	,١٧٢	,٣٢٤	,٥٨٣			١١
,٠٦٤	,١١٧	,٢١٦	,٣٩٤				١٢
,٠٨٢	,١٤٧	,٢٦٥	,٤٦٤				١٣
,١٠٤	,١٨٣	,٣١٩	,٥٣٨				١٤
,١٣٠	,٢٢٣	,٣٧٨					١٥
,١٥٩	,٢٦٧	,٤٣٨					١٦
,١٩١	,٣١٤	,٥٠٠					١٧
,٢٢٨	,٣٦٥	,٥٦٢					١٨
,٢٦٧	,٤١٨						١٩
,٣١٠	,٤٧٣						٢٠
,٣٥٥	,٥٢٧						٢١
,٤٠٢							٢٢
,٤٥١							٢٣
,٥٠٠							٢٤
,٥٤٩							٢٥

تابع ملحق (١٠)

ن = ٨

١٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
٠	,١١١	,٠٢٢	,٠٠٦	,٠٠٢	,٠٠١	,٠٠٠	,٠٠٠	,٠٠٠
١	,٢٢٢	,٠٤٤	,٠١٢	,٠٠٤	,٠٠٢	,٠٠١	,٠٠٠	,٠٠٠
٢	,٣٣٣	,٠٨٩	,٠٢٤	,٠٠٨	,٠٠٣	,٠٠١	,٠٠٠	,٠٠٠
٣	,٤٤٤	,١٣٣	,٠٤٢	,٠١٤	,٠٠٥	,٠٠٢	,٠٠١	,٠٠١
٤	,٥٥٦	,٢٠٠	,٠٦٧	,٠٢٤	,٠٠٩	,٠٠٤	,٠٠٢	,٠٠١
٥		,٢٦٧	,٠٩٧	,٠٣٦	,٠١٥	,٠٠٦	,٠٠٣	,٠٠١
٦		,٣٥٦	,١٣٩	,٠٥٥	,٠٢٣	,٠١٠	,٠٠٥	,٠٠٢
٧		,٤٤٤	,١٨٨	,٠٧٨	,٠٣٣	,٠١٥	,٠٠٧	,٠٠٣
٨		,٥٥٦	,٢٤٨	,١٠٧	,٠٤٧	,٠٢١	,٠١٠	,٠٠٥
٩			,٣١٥	,١٤١	,٠٦٤	,٠٣٠	,٠١٤	,٠٠٧
١٠			,٣٨٧	,١٨٤	,٠٨٥	,٠٤١	,٠٢٠	,٠١٠
١١			,٤٦١	,٢٣٠	,١١١	,٠٥٤	,٠٢٧	,٠١٤
١٢			,٥٣٩	,٢٨٥	,١٤٢	,٠٧١	,٠٣٦	,٠١٩
١٣				,٣٤١	,١٧٧	,٠٩١	,٠٤٧	,٠٢٥
١٤				,٤٠٤	,٢١٧	,١١٤	,٠٦٠	,٠٣٢
١٥				,٤٦٧	,٢٦٢	,١٤١	,٠٧٦	,٠٤١
١٦				,٥٣٢	,٣١١	,١٧٢	,٠٩٥	,٠٥٢
١٧					,٣٦٢	,٢٠٧	,١١٦	,٠٦٥
١٨					,٤١٦	,٢٤٥	,١٤٠	,٠٨٠
١٩					,٤٧٢	,٢٨٦	,١٦٨	,٠٩٧
٢٠					,٥٢٨	,٣٣١	,١٩٨	,١١٧
٢١						,٣٧٧	,٢٣٢	,١٣٩
٢٢						,٤٢٦	,٢٦٨	,١٦٤
٢٣						,٤٧٥	,٣٠٦	,١٩١
٢٤						,٥٢٥	,٣٤٧	,٢٢١
٢٥							,٣٨٩	,٢٥٢
٢٦							,٤٣٣	,٢٨٧
٢٧							,٤٧٨	,٣٢٣
٢٨							,٥٢٢	,٣٦٠
٢٩								,٣٩٩
٣٠								,٤٣٩
٣١								,٤٨٠
٣٢								,٥٢٠

تابع ملحق (١٠)

$$0,01 = \alpha$$

٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠
١	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٥	٤	٤	٤	٣	٣	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
١٠	٩	٩	٨	٧	٧	٦	٥	٥	٤	٣	٣	٢	٢	١	١	١	١	١	١	١
١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٣	٢	٢	١	١	١	١
٢٢	٢٠	١٩	١٨	١٦	١٥	١٣	١٢	١١	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٣	٢	٢	١	١
٢٨	٢٦	٢٤	٢٣	٢١	١٩	١٧	١٦	١٤	١٢	١١	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٣	٢	٢
٣٤	٣٢	٣٠	٢٨	٢٦	٢٤	٢٢	٢٠	١٧	١٥	١٣	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٣
٤٠	٣٨	٣٦	٣٣	٣١	٢٨	٢٦	٢٣	٢١	١٨	١٦	١٤	١٢	١١	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣
٤٧	٤٤	٤١	٣٨	٣٦	٣٣	٣٠	٢٧	٢٤	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٢	١١	٩	٨	٧	٦	٥	٤
٥٣	٥٠	٤٧	٤٤	٤١	٣٧	٣٤	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٢	١١	٩	٨	٧	٦	٥
٦٠	٥٦	٥٣	٤٩	٤٦	٤٢	٣٨	٣٥	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٢	١١	٩	٨	٧	٦
٦٧	٦٣	٥٩	٥٥	٥١	٤٧	٤٣	٣٩	٣٥	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٢	١١	٩	٨	٧
٧٣	٦٩	٦٥	٦١	٥٦	٥١	٤٧	٤٣	٣٩	٣٥	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٢	١١	٩	٨
٨٠	٧٥	٧١	٦٦	٦١	٥٦	٥١	٤٧	٤٣	٣٩	٣٥	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٢	١١	٩
٨٧	٨٢	٧٦	٧١	٦٦	٦١	٥٦	٥١	٤٧	٤٣	٣٩	٣٥	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٢	١١
٩٣	٨٨	٨٢	٧٧	٧١	٦٦	٦١	٥٦	٥١	٤٧	٤٣	٣٩	٣٥	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٢
١٠٠	٩٤	٨٨	٨٢	٧٦	٧١	٦٦	٦١	٥٦	٥١	٤٧	٤٣	٣٩	٣٥	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٤
١٠٧	١٠١	٩٤	٨٨	٨٢	٧٦	٧١	٦٦	٦١	٥٦	٥١	٤٧	٤٣	٣٩	٣٥	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦
١١٤	١٠٧	١٠١	٩٣	٨٧	٨٠	٧٣	٦٧	٦١	٥٣	٤٧	٤١	٣٥	٣١	٢٨	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٢

ملحق (١١)

القيم الحرجة لاختبار إشارات الرتب لويلكوكسون

مستوى الدلالة لاختبار ذي ذيل واحد				ن	مستوى الدلالة لاختبار ذي ذيل واحد				ن
٠,٠٠٥	٠,٠١	٠,٠٢٥	٠,٠٥		٠,٠٠٥	٠,٠١	٠,٠٢٥	٠,٠٥	
مستوى الدلالة لاختبار ذي ذيلين					مستوى الدلالة لاختبار ذي ذيلين				
٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,١٠		٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,١٠	
٩١	١٠١	١١٦	١٣٠	٢٨	—	—	—	٠	٥
١٠٠	١١٠	١٢٦	١٤٠	٢٩	—	—	٠	٢	٦
١٠٩	١٢٠	١٣٧	١٥١	٣٠	—	٠	٢	٢	٧
١١٨	١٣٠	١٤٧	١٦٣	٣١	٠	١	٢	٥	٨
١٢٨	١٤٠	١٥٩	١٧٥	٣٢	١	٣	٥	٨	٩
١٣٨	١٥١	١٧٠	١٨٧	٣٣	٣	٥	٨	١٠	١٠
١٤٨	١٦٢	١٨٢	٢٠٠	٣٤	٥	٧	١٠	١٣	١١
١٥٩	١٧٣	١٩٥	٢١٣	٣٥	٧	٩	١٣	١٧	١٢
١٧١	١٨٥	٢٠٨	٢٢٧	٣٦	٩	١٢	١٧	٢١	١٣
١٨٢	١٩٨	٢٢١	٢٤١	٣٧	١٢	١٥	٢١	٢٥	١٤
١٩٤	٢١١	٢٣٥	٢٥٦	٣٨	١٥	١٩	٢٥	٣٠	١٥
٢٠٧	٢٢٤	٢٤٩	٢٧١	٣٩	١٩	٢٣	٢٩	٣٥	١٦
٢٢٠	٢٣٨	٢٦٤	٢٨٦	٤٠	٢٣	٢٧	٣٤	٤١	١٧
٢٣٣	٢٥٢	٢٧٩	٣٠٢	٤١	٢٧	٣٢	٤٠	٤٧	١٨
٢٤٧	٢٦٦	٢٩٤	٣١٩	٤٢	٣٢	٣٧	٤٦	٥٣	١٩
٢٦١	٢٨١	٣١٠	٣٣٦	٤٣	٣٧	٤٣	٥٢	٦٠	٢٠
٢٧٦	٢٩٦	٣٢٧	٣٥٣	٤٤	٤٢	٤٩	٥٨	٦٧	٢١
٢٩١	٣١٢	٣٤٣	٣٧١	٤٥	٤٨	٥٥	٦٥	٧٥	٢٢
٣٠٧	٣٢٨	٣٦١	٣٨٩	٤٦	٥٤	٦٢	٧٣	٨٣	٢٣
٣٢٢	٣٤٥	٣٧٨	٤٠٧	٤٧	٦١	٦٩	٨١	٩١	٢٤
٣٣٩	٣٦٢	٣٩٦	٤٢٦	٤٨	٦٨	٧٦	٨٩	١٠٠	٢٥
٣٥٥	٣٧٩	٤١٥	٤٤٦	٤٩	٧٥	٨٤	٩٨	١١٠	٢٦
٣٧٢	٣٩٧	٤٣٤	٤٦٦	٥٠	٨٣	٩٢	١٠٧	١١٩	٢٧

ملحق (١٢)

القيم الحرجة لاختبار كروسكال - واليس (هـ) في حالة ثلاث عينات مستقلة يمكن استخدام هذا الجدول عندما n_1, n_2, n_3 أقل من ٦ حيث (n_1, n_2, n_3) ترمز إلى عدد الملاحظات في العينة الأكبر، (n_1, n_2, n_3) ترمز إلى عدد الملاحظات في العينة الأصغر، والاختبار ذو ذيلين

فمثلاً إذا كانت $n_1 = 4, n_2 = 2, n_3 = 2, a = 0.05$ فإننا نرفض الفرض الصفري إذا كانت (هـ) تساوى أو أكبر من ٥.٣٣ .

وفي بعض الحالات ربما لا يجد الباحث قيماً حرجية في الجدول كما هو الحال عندما $n_1 = 3, n_2 = 1, n_3 = 1$. فهذا يعنى أن جميع القيم المحتملة للمقياس الإحصائي (هـ) لا تؤدي إلى رفض الفرض الصفري عند مستوى الدلالة المعين .

تابع ملحق (١٢)

مستوى الدلالة (α)									
٠,٠٠١	٠,٠٠٥	٠,٠١٠	٠,٠٢٥	٠,٠٥٠	٠,١٠٠	٠,٢٠٠	ن	ن	ن
						٣,٦٠	١	٢	٢
					٤,٥٧	٣,٧١	٢	٢	٢
					٤,٢٩	٣,٥٢	١	٢	٣
				٤,٧١	٤,٥٠	٣,٩٣	٢	٢	٣
				٥,١٤	٤,٥٧	٣,٢٩	١	٢	٣
			٥,٥٦	٥,٣٦	٤,٥٦	٣,٧٠	٢	٣	٣
	٧,٢٠	٧,٢٠	٥,٩٦	٥,٦٠	٤,٦٢	٣,٤٧	٣	٣	٣
						٣,٥٧	١	١	٤
					٤,٥٠	٣,١٦	١	٢	٤
			٥,٥٠	٥,٣٣	٤,٤٦	٣,٦٧	٢	٢	٤
			٥,٨٣	٥,٢١	٤,٠٦	٣,٢١	١	٣	٤
	٧,٠٠	٦,٤٤	٦,٠٠	٥,٤٤	٤,٥١	٣,٤٤	٢	٣	٤
٨,٠٢	٧,٣٢	٦,٧٥	٦,١٥	٥,٧٣	٤,٧١	٣,٣٩	٣	٣	٤
		٦,٦٧	٦,١٧	٤,٩٧	٤,١٧	٣,٢٧	١	٤	٤
	٧,٢٨	٧,٠٤	٦,٠٨	٥,٤٥	٤,٥٥	٣,٤٦	٢	٤	٤
٨,٣٣	٧,٦٠	٧,١٤	٦,٣٩	٥,٦٠	٤,٥٥	٣,٤٢	٣	٤	٤
٨,٦٥	٨,٠٠	٧,٦٥	٦,٦٢	٥,٦٩	٤,٦٥	٣,٥٠	٤	٤	٤
						٣,٨٦	١	١	٥
				٥,٠٠	٤,٢٠	٣,٢٣	١	٢	٥
		٦,٥٣	٦,٠٠	٥,١٦	٤,٣٧	٣,٢٦	٢	٢	٥
			٦,٠٤	٤,٩٦	٤,٠٢	٣,٢٢	١	٣	٥
	٧,١٣	٦,٨٢	٦,٠٠	٥,٢٥	٤,٦٥	٣,٤١	٢	٣	٥
٨,٢٤	٧,٥٢	٧,٠٨	٦,٣٢	٥,٦٥	٤,٥٣	٣,٤٤	٣	٣	٥
	٧,٣٦	٦,٩٩٥	٥,٧٨	٤,٩٩	٣,٩٩	٣,٠٩	١	٤	٥
٨,١١	٧,٥٧	٧,١٢	٦,٠٤	٥,٢٧	٤,٥٤	٣,٣٦	٢	٤	٥
٨,٥٠	٧,٩١	٧,٤٥	٦,٤١	٥,٦٣	٤,٥٥	٣,٣٢	٣	٤	٥
٩,٠٠	٨,١٤	٧,٧٦	٦,٦٧	٥,٦٢	٤,٦٢	٣,٣٣	٤	٤	٥
	٧,٧٥	٧,٣١	٦,٠٠	٥,١٣	٤,١١	٣,٢٤	١	٥	٥
٨,٦٩	٨,١٣	٧,٢٧	٦,٣٥	٥,٣٤	٤,٥١	٣,٣٩	٢	٥	٥
٩,٠٦	٨,٢٤	٧,٥٤	٦,٤٩	٥,٧١	٤,٥٥	٣,٤٣	٣	٥	٥
٩,٣٢	٨,٣٧	٧,٧٧	٦,٦٧	٥,٦٤	٤,٥٢	٣,٣١	٤	٥	٥
٩,٦٨	٨,٧٢	٨,٠٠	٦,٧٤	٥,٧٨	٤,٥٦	٣,٤٢	٥	٥	٥

ملحق (١٣)

القيم الحرجة لاختبار فريدمان

يستخدم هذا الجدول عندما تكون قيم (ن) أقل من ١٤ في حالة ثلاث عينات، أو عندما تكن قيم (ن) أقل من ٩ في حالة أربع عينات، والاختبار ذو ذيلين. فمثلا في حالة ثلاث عينات (ك=٣) ولدينا ١٠ مجموعات مرتبطة من الملاحظات (ن=١٠)، $\alpha = 0,05$ فإننا نرفض الفرض الصفري إذا كانت قيمة (م) الملاحظة أكبر من أو تساوي ٦,٢٠. وفي حالة أربع عينات (ك=٤)، ن=٥، $\alpha = 0,05$ ، نرفض الفرض الصفري إذا كانت قيمة (م) الملاحظة أكبر من أو تساوي ٧,٨٠.

تابع ملحق (١٣)

مستوى الدلالة (α)							
٠,٠٠١	٠,٠٠٥	٠,٠١٠	٠,٠٢٥	٠,٠٥٠	٠,١٠٠	٠,٢٠٠	
ك = ٢							
						٤,٠٠	٢
				٦,٠٠	٦,٠٠	٤,٦٧	٣
	٨,٠٠	٨,٠٠	٨,٠٠	٦,٥٠	٦,٠٠	٤,٥٠	٤
١٠,٠٠	١٠,٠٠	٨,٤٠	٧,٦٠	٦,٤٠	٥,٢٠	٣,٦٠	٥
١٢,٠٠	١٠,٣٣	٩,٠٠	٨,٣٣	٧,٠٠	٥,٣٣	٤,٠٠	٦
١٢,٢٩	١٠,٢٩	٨,٨٦	٧,٧١	٧,١٤	٥,٤٣	٣,٥٦	٧
١٢,٢٥	٩,٧٥	٩,٠٠	٧,٧٥	٦,٢٥	٥,٢٥	٣,٨٠	٨
١٢,٦٧	١٠,٦٧	٩,٥٦	٨,٠٠	٦,٢٢	٥,٥٦	٣,٥٦	٩
١٢,٦٠	١٠,٤٠	٩,٦٠	٧,٨٠	٦,٢٠	٥,٠٠	٣,٨٠	١٠
١٣,٢٧	١٠,٣٦	٩,٤٦	٧,٨٢	٦,٥٥	٥,٠٩	٣,٨٢	١١
١٣,٥٠	١٠,١٧	٩,٥٠	٨,٠٠	٦,٥٠	٥,١٧	٣,٥٠	١٢
١٢,٩٢	١٠,٣١	٩,٣٩	٧,٥٤	٦,٦٢	٤,٧٧	٣,٨٢	١٣
ك = ٤							
				٦,٠٠	٦,٠٠	٥,٤٠	٢
	٩,٠٠	٩,٠٠	٨,٢٠	٧,٤٠	٦,٦٠	٥,٤٠	٣
١١,١٠	١٠,٢٠	٩,٦٠	٨,٤٠	٧,٨٠	٦,٣٠	٤,٨٠	٤
١٢,٦٠	١٠,٩٢	٩,٩٦	٨,٧٦	٧,٨٠	٦,٣٦	٥,١٦	٥
١٣,٠٠	١١,٤٠	١٠,٢٠	٨,٨٠	٧,٦٠	٦,٤٠	٤,٣٠	٦
١٣,٨٠	١١,٤٠	١٠,٣٧	٩,٠٠	٧,٨٠	٦,٤٣	٤,٨٩	٧
١٣,٩٥	١١,٨٥	١٠,٥٠	٩,٠٠	٧,٦٥	٦,٣٠	٤,٨٠	٨

ملحق (١٤)

اختبار هارتلي (قيم ف القصوى) لتجانس التباين

ل = عدد التباينات												درجات الحرية ١ - ن	α
١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١		
٥١,٤	٤٨,٠	٤٤,٦	٤١,٤	٣٧,٥	٣٢,٦	٢٩,٥	٢٥,٢	٢٠,٦	١٥,٥	٩,٦٠	٠,٠٥	٤	٠,٠٥
١٢,٠	١١٣,٠	١٠٦,٠	٩٧,٠	٨٩,٠	٨١,٠	٧٩,٠	٥٩,٠	٤٩,٠	٣٧,٠	٢٣,٢	٠,٠١		
٢٩,٩	٢٨,٢	٢٦,٥	٢٤,٧	٢٢,٩	٢٠,٨	١٨,٧	١٦,٣	١٣,٧	١٠,٨	٧,١٥	٠,٠٥		
٦٠,٠	٥٧,٠	٥٤,٠	٥٠,٠	٤٦,٠	٤٢,٠	٣٨,٠	٣٣,٠	٢٨,٠	٢٢,٠	١٤,٩	٠,٠١	٥	٠,٠٥
٢٠,٧	١٩,٧	١٨,٦	١٧,٥	١٦,٣	١٥,٠	١٣,٧	١٢,١	١٠,٤	٨,٢٨	٥,٨٢	٠,٠٥		
٣٧,٠	٣٦,٠	٣٤,٠	٣٢,٠	٣٠,٠	٢٧,٠	٢٥,٠	٢٢,٠	١٩,١	١٥,٥	١١,١	٠,٠١		
١٥,٨	١٥,١	١٤,٣	١٣,٥	١٢,٧	١١,٨	١٠,٨	٩,٧٠	٨,٤٤	٦,٩٤	٤,٩٩	٠,٠٥	٦	٠,٠٥
٢٧,٠	٢٦,٠	٢٤,٠	٢٣,٠	٢٢,٠	٢٠,٠	١٨,٤	١٦,٥	١٤,٥	١٢,١	٨,٨٩	٠,٠١		
١٢,٧	١٢,٢	١١,٧	١١,١	١٠,٥	٩,٧٨	٩,٠٣	٨,١٢	٧,١٨	٦,٠٠	٤,٤٢	٠,٠٥		
٢١,٠	١٩,٨	١٨,٩	١٧,٩	١٦,٩	١٥,٨	١٤,٥	١٣,٢	١١,٧	٩,٩	٧,٥٠	٠,٠١	٧	٠,٠٥
١٠,٧	١٠,٠	٩,٩١	٩,٤٥	٨,٩٥	٨,٤١	٧,٨٠	٧,١١	٦,٣١	٥,٣٤	٤,٠٢	٠,٠٥		
١٦,٦	١٦,٠	١٥,٣	١٤,٧	١٣,٩	١٣,١	١٢,١	١١,١	٩,٩	٨,٥	٦,٥٤	٠,٠١		
٩,٢٤	٩,٠١	٨,٦٦	٨,٢٨	٧,٨٧	٧,٤٢	٦,٩٢	٦,٣٤	٥,٦٧	٤,٨٥	٣,٧٢	٠,٠٥	٨	٠,٠٥
١٢,٩	١٢,٤	١٢,٩	١٢,٤	١١,٨	١١,١	١٠,٤	٩,٦	٨,٦	٧,٤	٥,٨٥	٠,٠١		
٧,٤٨	٧,٢٥	٧,٠٠	٦,٧٢	٦,٤٢	٦,٠٩	٥,٧٢	٥,٣٠	٤,٧٩	٤,١٦	٣,٢٨	٠,٠٥		
١٠,٦	١٠,٢	٩,٩	٩,٥	٩,١	٨,٧	٨,٢	٧,٦	٦,٩	٦,١	٤,٩١	٠,٠١	٩	٠,٠٥
٥,٩٢	٥,٧٧	٥,٥٩	٥,٤٠	٥,١٩	٤,٩٥	٤,٦٨	٤,٢٧	٤,٠١	٣,٥٤	٢,٨٦	٠,٠٥		
٨,٠	٧,٨	٧,٥	٧,٣	٧,١	٦,٧	٦,٤	٦,٠	٥,٥	٤,٩	٤,٠٧	٠,٠١		
٤,٥٩	٤,٤٩	٤,٣٧	٤,٢٤	٤,١٠	٣,٩٤	٣,٧٦	٣,٥٤	٣,٢٩	٢,٩٥	٢,٤٦	٠,٠٥	١٠	٠,٠٥
٥,٩	٥,٨	٥,٦	٥,٥	٥,٣	٥,١	٤,٩	٤,٦	٤,٣	٣,٨	٣,٢٢	٠,٠١		
٣,٢٩	٣,٢٦	٣,٢٩	٣,٢١	٣,١٢	٣,٠٢	٢,٩١	٢,٧٨	٢,٦١	٢,٤٠	٢,٠٧	٠,٠٥		
٤,٢	٤,١	٤,٠	٣,٩	٣,٨	٣,٧	٣,٦	٣,٤	٣,٣	٣,٠	٢,٦٢	٠,٠١	١١	٠,٠٥
٢,٢٦	٢,٢٢	٢,٢٠	٢,١٦	٢,١٢	٢,١٧	٢,١١	٢,٠٤	١,٩٦	١,٨٥	١,٦٧	٠,٠٥		
٢,٧	٢,٧	٢,٦	٢,٦	٢,٥	٢,٥	٢,٤	٢,١	٢,٣	٢,٢	١,٩٦	٠,٠١		
١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٠٥	١٢	α
١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٠١		

ملحق (١٥)

اختبار كركران لتجانس العباين

(مستوى الدلالة ٠,٠١)

ك = عدد التباينات												ن
١٥	١٢	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٢٨٨	٢٤٢	٢٩٢	٤٢٥	٤٦٢	٥٠٨	٥٦٤	٦٢٢	٧٢١	٨٢٤	٩٥٩	١٠٩٩	٥
٢٥٩	٢١٠	٢٥٧	٢٨٧	٤٢٢	٤٦٦	٥٢٠	٥٨٨	٦٧٦	٧٩٢	٩٢٧	١٠٩٩	٦
٢٢٩	٢٨٦	٢٣١	٢٥٩	٢٩٢	٤٢٥	٤٨٧	٥٥٣	٦٤١	٧٦١	٩١٧	١٠٩٩	٧
٢٢٢	٢٦٨	٢١١	٢٢٨	٢٧٠	٤١١	٤٦١	٥٢٦	٦١٢	٧٢٤	٨٩٩	١٠٩٩	٨
٢١٠	٢٥٤	٢١٥	٢٢١	٢٥٢	٢٩١	٤٤٠	٥٠٤	٥٩٠	٧١١	٨٨٢	١٠٩٩	٩
٢٠٠	٢٤٢	٢٨١	٢٠٧	٢٢٧	٢٧٥	٤٢٢	٤٨٥	٥٧٠	٦٩١	٨٦٧	١٠٩٩	١٠
١٩١	٢٣٢	٢٧٠	٢٩٥	٢٢٥	٢٦١	٤٠٨	٤٧٠	٥٥٤	٦٧٥	٨٥٥	١٠٩٩	١١
١٨٤	٢٢٢	٢٦١	٢٨٥	٢١٤	٢٥٠	٢٦٦	٤٥٦	٥٣٩	٦٦٠	٨٤٢	١٠٩٩	١٢
١٧٨	٢١٦	٢٥٢	٢٧٦	٢٠٥	٢٤١	٢٨٥	٤٤٥	٥٢٧	٦٧٤	٨٢١	١٠٩٩	١٣
١٧٢	٢١٠	٢٤٦	٢٦٩	٢٩٧	٢٣١	٢٧٦	٤٢٤	٥١٥	٦٢٥	٨٢١	١٠٩٩	١٤
١٦٨	٢٠٥	٢٤٠	٢٦٢	٢٨٩	٢٢٢	٢٦٧	٤٢٥	٥٠٥	٦٢٤	٨١٢	١٠٩٩	١٥
١٦٤	٢٠٠	٢٣٤	٢٥٦	٢٨٢	٢١٧	٢٦٠	٤١٧	٤٩٦	٦١٥	٨٠٢	١٠٩٩	١٦
١٦١	١٩٦	٢٣٠	٢٥١	٢٧٨	٢١١	٢٥٢	٤٠٩	٤٨٨	٦٠٦	٧٩٥	١٠٩٩	١٧
١٥٧	١٩١	٢٢٥	٢٤٦	٢٧٢	٢٠٥	٢٤٧	٤٠٢	٤٨١	٥٩٨	٧٨٨	١٠٩٩	١٨
١٥٤	١٨٨	٢٢٠	٢٤٢	٢٦٧	٢٠٠	٢٤١	٣٩٦	٤٧٤	٥٩١	٧٨١	١٠٩٩	١٩
١٥١	١٨٥	٢١٧	٢٣٨	٢٦٢	٢٩٥	٢٣٦	٣٩١	٤٦٨	٥٨٤	٧٧٥	١٠٩٩	٢٠
١٤٩	١٨٢	٢١٢	٢٣٤	٢٥٩	٢٩١	٢٣١	٣٨٥	٤٦٢	٥٧٨	٧٦٩	١٠٩٩	٢١
١٤٧	١٧٩	٢١٠	٢٣١	٢٥٥	٢٨٧	٢٢٧	٣٨١	٤٥٧	٥٧٢	٧٦٢	١٠٩٩	٢٢
١٤٤	١٧٦	٢٠٧	٢٢٧	٢٥٢	٢٨٢	٢٢٢	٣٧٦	٤٥٢	٥٦٦	٧٥٨	١٠٩٩	٢٣
١٤٢	١٧٤	٢٠٥	٢٢٤	٢٤٩	٢٧٩	٢١٩	٣٧٢	٤٤٧	٥٦١	٧٥٢	١٠٩٩	٢٤
١٤٠	١٧٢	٢٠٢	٢٢٢	٢٤٦	٢٧٦	٢١٥	٣٦٨	٤٤٢	٥٥٦	٧٤٨	١٠٩٩	٢٥
١٣٩	١٧٠	٢٠٠	٢١٩	٢٤٢	٢٧٢	٢١٢	٣٦٤	٤٣٩	٥٥٢	٧٤٤	١٠٩٩	٢٦
١٣٧	١٦٨	١٩٧	٢١٧	٢٤١	٢٧٠	٢٠٩	٣٦١	٤٣٥	٥٤٨	٧٣٩	١٠٩٩	٢٧
١٣٦	١٦٦	١٩٥	٢١٥	٢٣٨	٢٦٨	٢٠٦	٣٥٨	٤٣١	٥٤٤	٧٣٥	١٠٩٩	٢٨
١٣٤	١٦٤	١٩٢	٢١٢	٢٣٦	٢٦٥	٢٠٢	٣٥٥	٤٢٨	٥٤٠	٧٣٢	١٠٩٩	٢٩
١٣٢	١٦٢	١٩٢	٢١٠	٢٣٤	٢٦٢	٢٠١	٣٥٢	٤٢٤	٥٣٦	٧٢٨	١٠٩٩	٣٠
١٣٠	١٦٠	١٨٨	٢٠٧	٢٣٠	٢٥٨	٢٩٦	٣٤٦	٤١٨	٥٣٠	٧٢١	١٠٩٩	٣١
١٢٨	١٥٧	١٨٥	٢٠٢	٢٢٦	٢٥٥	٢٩١	٣٤١	٤١٢	٥٢٢	٧١٥	١٠٩٩	٣٢
١٢٦	١٥٤	١٨٢	٢٠٠	٢٢٢	٢٥١	٢٨٧	٣٣٧	٤٠٨	٥١٨	٧٠٩	١٠٩٩	٣٣
١٢٤	١٥٢	١٨٠	١٩٨	٢٢٠	٢٤٨	٢٨٤	٣٣٢	٤٠٢	٥١٢	٧٠٤	١٠٩٩	٣٤
١٢٢	١٥٠	١٧٧	١٩٥	٢١٧	٢٤٥	٢٨١	٣٢٩	٣٩٩	٥٠٨	٦٩٩	١٠٩٩	٣٥
١٢١	١٤٨	١٧٥	١٩٢	٢١٥	٢٤٢	٢٧٧	٣٢٦	٣٩٥	٥٠٤	٦٩٤	١٠٩٩	٣٦
١١٩	١٤٧	١٧٢	١٩١	٢١٢	٢٣٩	٢٧٥	٣٢٢	٣٩٢	٥٠٠	٦٩٠	١٠٩٩	٣٧
١١٨	١٤٥	١٧١	١٨٩	٢١٠	٢٣٧	٢٧٢	٣٢٠	٣٨٨	٤٩٦	٦٨٦	١٠٩٩	٣٨
١١٧	١٤٢	١٧٠	١٨٧	٢٠٨	٢٣٥	٢٧٠	٣١٧	٣٨٥	٤٩٢	٦٨٢	١٠٩٩	٣٩
١١٦	١٤٢	١٦٨	١٨٥	٢٠٦	٢٣٤	٢٦٧	٣١٤	٣٨٢	٤٨٩	٦٧٩	١٠٩٩	٤٠
١١٣	١١٦	١٢٨	١٥٢	١٧٠	١٩٢	٢٢٢	٢٦٤	٣٢٥	٤٢٢	٦٠٦	١٤٥	٤١
١١٠	١١٧	١٢٧	١٥١	١٦٩	١٩١	٢٢١	٢٦٣	٣٢٤	٤٢١	٦٠٥	١٤٥	٤٢

تابع ملحق (١٥)
اختبار كركران لتجانس التباين
مستوى الدلالة (٠,٠٥)

ك = عدد التباينات											ن
١٥	١٢	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	
٢٤٢	٢٨٨	٢٢١	٢٥٨	٢٩١	٤٣١	٤٨٠	٥٥٤	٦٢٩	٧٤٦	٩٠٦	٥
٢٢٠	٢٦٢	٢٠٢	٢٢٩	٢٦٠	٢٩٧	٤٤٥	٥٠٧	٥٩٠	٧٠٧	٨٧٧	٦
٢٠٣	٢٤٤	٢٨٢	٢٠٧	٢٢٦	٢٧٣	٤١٨	٤٧٨	٥٦٠	٦٧٧	٨٥٣	٧
١٩١	٢٣٠	٢٦٧	٢٩٠	٢١٩	٢٥٤	٢٩٨	٤٥٦	٥٣٧	٦٥٣	٨٢٣	٨
١٨٢	٢١٩	٢٥٤	٢٧٧	٢٠٤	٢٣٨	٢٨٢	٤٣٩	٥١٨	٦٣٣	٨١٦	٩
١٧٤	٢١٠	٢٤٤	٢٦٦	٢٩٣	٢٢٦	٢٦٨	٤٢٤	٥٠٢	٦١٧	٨٠١	١٠
١٦٧	٢٠٢	٢٣٥	٢٥٧	٢٨٣	٢١٥	٢٥٧	٤١٢	٤٨٩	٦٠٣	٧٨٩	١١
١٦١	١٩٥	٢٢٨	٢٤٩	٢٧٥	٢٠٦	٢٤٧	٤٠١	٤٦٧	٥٩٠	٧٧٧	١٢
١٥٧	١٩٠	٢٢٢	٢٤٢	٢٦٧	٢٩٩	٢٣٩	٣٩٢	٤٦٧	٥٨٠	٧٦٧	١٣
١٥٣	١٨٥	٢١٦	٢٣٧	٢٦١	٢٩٢	٢٣١	٣٨٤	٤٥٨	٥٧٠	٧٥٧	١٤
١٤٩	١٨١	٢١٣	٢٣١	٢٥٦	٢٨٦	٢٢٥	٣٧٧	٤٥٠	٥٦١	٧٤٩	١٥
١٤٦	١٧٧	٢٠٧	٢٢٧	٢٥١	٢٨٠	٢١٩	٣٧٠	٤٤٣	٥٥٤	٧٤١	١٦
١٤٣	١٧٤	٢٠٣	٢٢٣	٢٤٦	٢٧٦	٢١٤	٣٦٥	٤٣٧	٥٤٧	٧٣٤	١٧
١٤٠	١٧٠	٢٠٠	٢١٩	٢٤٢	٢٧١	٢٠٩	٣٥٩	٤٣١	٥٤٠	٧٢٨	١٨
١٣٨	١٦٨	١٩٧	٢١٥	٢٣٨	٢٦٧	٢٠٤	٣٥٤	٤٢٥	٥٣٤	٧٢٢	١٩
١٣٥	١٦٥	١٩٤	٢١٢	٢٣٥	٢٦٤	٢٠٠	٣٥٠	٤٢١	٥٢٩	٧١٧	٢٠
١٣٣	١٦٣	١٩١	٢٠٩	٢٣٢	٢٦٠	٢١٧	٣٤٦	٤١٦	٥٢٤	٧١٢	٢١
١٣٢	١٦٠	١٨٨	٢٠٧	٢٢٩	٢٥٧	٢١٣	٣٤٢	٤١٢	٥١٩	٧٠٧	٢٢
١٣٠	١٥٨	١٨٦	٢٠٤	٢٢٦	٢٥٤	٢١٠	٣٣٩	٤٠٨	٥١٥	٧٠٢	٢٣
١٢٨	١٥٧	١٨٤	٢٠٢	٢٢٤	٢٥١	٢٨٧	٣٣٥	٤٠٤	٥١١	٦٩٨	٢٤
١٢٧	١٥٥	١٨٢	٢٠٠	٢٢٢	٢٤٩	٢٨٤	٣٣٢	٤٠١	٥٠٧	٦٩٤	٢٥
١٢٥	١٥٣	١٨٠	١٩٩	٢١٩	٢٤٧	٢٨٢	٣٢٠	٣٩٨	٥٠٤	٦٩١	٢٦
١٢٤	١٥٢	١٧٨	١٩٩	٢١٧	٢٤٤	٢٧٩	٣٢٧	٣٩٥	٥٠٠	٦٨٧	٢٧
١٢٣	١٥٠	١٧٧	١٩٤	٢١٥	٢٤٢	٢٧٧	٣٢٤	٣٩٢	٤٩٧	٦٨٤	٢٨
١٢٢	١٤٩	١٧٥	١٩٣	٢١٤	٢٤٠	٢٧٥	٣٢٢	٣٨٩	٤٩٤	٦٨١	٢٩
١٢١	١٤٨	١٧٤	١٩١	٢١٢	٢٣٨	٢٧٣	٣٢٠	٣٨٧	٤٩١	٦٧٨	٣٠
١١٩	١٤٥	١٧١	١٨٨	٢٠٩	٢٣٥	٢٦٩	٣١٥	٣٨٢	٤٨٦	٦٧٢	٣١
١١٧	١٤٣	١٦٩	١٨٥	٢٠٦	٢٣٢	٢٦٦	٣١٢	٣٧٨	٤٨١	٦٦٧	٣٢
١١٥	١٤١	١٦٦	١٨٣	٢٠٣	٢٢٩	٢٦٣	٣٠٨	٣٧٤	٤٧٧	٦٦٢	٣٣
١١٤	١٣٩	١٦٤	١٨١	٢٠١	٢٢٧	٢٦٠	٣٠٥	٣٧٠	٤٧٣	٦٥٨	٣٤
١١٢	١٣٨	١٦٣	١٧٩	١٩٩	٢٢٤	٢٥٧	٣٠٢	٣٦٧	٤٦٩	٦٥٤	٣٥
١١١	١٣٦	١٦١	١٧٧	١٩٧	٢٢٢	٢٥٥	٢٩٩	٣٦٤	٤٦٦	٦٥١	٣٦
١١٠	١٣٥	١٥٩	١٧٥	١٩٥	٢٢٠	٢٥٣	٢٩٧	٣٦١	٤٦٣	٦٤٧	٣٧
١٠٩	١٣٤	١٥٨	١٧٤	١٩٣	٢١٨	٢٥١	٢٩٥	٣٥٩	٤٦٠	٦٤٤	٣٨
١٠٨	١٣٢	١٥٦	١٧٢	١٩٢	٢١٦	٢٤٩	٢٩٢	٣٥٧	٤٥٧	٦٤١	٣٩
١٠٧	١٣١	١٥٥	١٧١	١٩٠	٢١٥	٢٤٧	٢٩٠	٣٥٤	٤٥٤	٦٣٨	٤٠
١٠٦	١٣٠	١٥٤	١٦٩	١٨٣	٢١٢	٢٤٥	٢٨٩	٣٥١	٤٥١	٦٣٥	٤١
١٠٥	١٢٧	١٥٣	١٦٦	١٨١	٢١٠	٢٤٣	٢٨٧	٣٤٩	٤٤٩	٦٣٢	٤٢

ملحق (١٦)

جدول القيم الحرجة للمدى المعياري (ق)

ك = عدد المتوسطات										α	ج.د
١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢		
٧,١٧	٦,٩٩	٦,٨٠	٦,٥٨	٦,٣٣	٦,٠٢	٥,٦٧	٥,٣٢	٤,٩٠	٤,٣٦	٠,٠٥	٥
١٠,٤٨	١٠,٢٤	٩,٩٧	٩,٦٧	٩,٣٢	٨,٩١	٨,٤٢	٧,٨٠	٦,٩٨	٥,٧٠	٠,٠١	
٦,٦٥	٦,٤٩	٦,٣٢	٦,١٢	٥,٩٠	٥,٦٣	٥,٣٠	٤,٩٠	٤,٣٤	٣,٤٦	٠,٠٥	٦
٩,٣٠	٩,١٠	٨,٨٧	٨,٦١	٨,٣٢	٧,٩٧	٧,٥٦	٧,٠٦	٦,٣٣	٥,٢٤	٠,٠١	
٦,٣٠	٦,١٦	٦,٠٠	٥,٨٢	٥,٦١	٥,٣٦	٥,٠٦	٤,٦٨	٤,١٦	٣,٣٤	٠,٠٥	٧
٨,٥٥	٨,٣٧	٨,١٧	٧,٩٤	٧,٦٨	٧,٣٧	٧,٠١	٦,٥٤	٥,٩٢	٤,٩٥	٠,٠١	
٦,٠٥	٥,٩٢	٥,٧٧	٥,٦٠	٥,٤٠	٥,١٧	٤,٨٩	٤,٥٣	٤,٠٤	٣,٢٦	٠,٠٥	٨
٨,٠٣	٧,٨٦	٧,٦٨	٧,٤٧	٧,٢٤	٦,٩٢	٦,٦٢	٦,٢٠	٥,٦٤	٤,٧٥	٠,٠١	
٥,٨٧	٥,٧٤	٥,٥٩	٥,٤٣	٥,٢٤	٥,٠٢	٤,٧٦	٤,٤١	٣,٩٥	٣,٢٠	٠,٠٥	٩
٧,٦٥	٧,٤٩	٧,٣٢	٧,١٣	٦,٩١	٦,٦٦	٦,٣٥	٥,٩٦	٥,٤٣	٤,٦٠	٠,٠١	
٥,٧٢	٥,٦٠	٥,٤٦	٥,٣٠	٥,١٢	٤,٩١	٤,٦٥	٤,٣٣	٣,٨٨	٣,١٥	٠,٠٥	١٠
٧,٣٦	٧,٢١	٧,٠٥	٦,٨٧	٦,٦٧	٦,٤٣	٦,١٤	٥,٧٧	٥,٢٧	٤,٤٨	٠,٠١	
٥,٦١	٥,٤٩	٥,٣٥	٥,٢٠	٥,٠٣	٤,٨٢	٤,٥٧	٤,٢٦	٣,٨٢	٣,١١	٠,٠٥	١١
٧,١٣	٦,٩٩	٦,٨٤	٦,٦٧	٦,٤٨	٦,٢٥	٥,٩٧	٥,٦٢	٥,١٥	٤,٣٩	٠,٠١	
٥,٥١	٥,٣٩	٥,٢٧	٥,١٢	٤,٩٥	٤,٧٥	٤,٥١	٤,٢٠	٣,٧٧	٣,٠٨	٠,٠٥	١٢
٦,٩٤	٦,٨١	٦,٦٧	٦,٥١	٦,٣٢	٦,١٠	٥,٨٤	٥,٥٠	٥,٠٥	٤,٣٢	٠,٠١	
٥,٤٣	٥,٣٢	٥,١٩	٥,٠٥	٤,٨٨	٤,٦٩	٤,٤٥	٤,١٥	٣,٧٣	٣,٠٦	٠,٠٥	١٣
٦,٧٩	٦,٦٧	٦,٥٣	٦,٣٧	٦,١٩	٥,٩٨	٥,٧٣	٥,٤٠	٤,٩٦	٤,٢٦	٠,٠١	
٥,٣٦	٥,٢٥	٥,١٣	٤,٩٩	٤,٨٣	٤,٦٤	٤,٤١	٤,١١	٣,٧٠	٣,٠٣	٠,٠٥	١٤
٦,٦٦	٦,٥٤	٦,٤١	٦,٢٩	٦,٠٨	٥,٨٨	٥,٦٣	٥,٣٢	٤,٨٩	٤,٢١	٠,٠١	
٥,٢١	٥,٢٠	٥,٠٨	٤,٩٤	٤,٧٨	٤,٥٩	٤,٣٧	٤,٠٨	٣,٦٧	٣,٠١	٠,٠٥	١٥
٦,٥٥	٦,٤٤	٦,٣١	٦,١٦	٥,٩٩	٥,٨٠	٥,٥٦	٥,٢٥	٤,٨٤	٤,١٧	٠,٠١	
٥,٢٦	٥,١٥	٥,٠٣	٤,٩٠	٤,٧٤	٤,٥٦	٤,٣٣	٤,٠٥	٣,٦٥	٣,٠٠	٠,٠٥	١٦
٦,٤٦	٦,٣٥	٦,٢٢	٦,٠٨	٥,٩٢	٥,٧٢	٤,٤٩	٥,١٩	٤,٧٩	٤,١٣	٠,٠١	
٥,٢١	٥,١١	٤,٩٩	٤,٨٦	٤,٧٠	٤,٥٢	٤,٣٠	٤,٠٢	٣,٦٣	٣,٩٨	٠,٠٥	١٧
٦,٣٨	٦,٢٧	٦,١٥	٦,٠١	٥,٨٥	٥,٦٦	٥,٤٣	٥,١٤	٤,٧٤	٤,١٠	٠,٠١	

تابع ملحق (١٦)

٥,١٧	٥,٠٧	٤,٩٦	٤,٨٢	٤,٦٧	٤,٤٩	٤,٢٨	٤,٠٠	٣,٦١	٣,٩٧	٠,٠٥	١٨
٦,٤١	٦,٢٠	٦,٠٨	٥,٩٤	٥,٧٩	٥,٦٠	٥,٣٨	٥,٠٩	٤,٧٠	٤,٠٧	٠,٠١	
٥,١٤	٥,٠٤	٤,٩٢	٤,٧٩	٤,٦٥	٤,٤٧	٤,٢٥	٣,٩٨	٣,٥٩	٣,٩٦	٠,٠٥	١٩
٦,٢٥	٦,١٤	٦,٠٢	٥,٨٩	٥,٧٣	٥,٥٥	٥,٣٣	٥,٠٥	٤,٦٧	٤,٠٥	٠,٠١	
٥,١١	٥,٠١	٤,٩٠	٤,٧٧	٤,٦٢	٤,٤٥	٤,٢٣	٣,٩٦	٣,٥٨	٣,٩٥	٠,٠٥	٢٠
٦,١٩	٦,٠٩	٥,٩٧	٥,٨٤	٥,٦٩	٥,٥١	٥,٢٩	٥,٠٢	٤,٦٤	٤,٠٢	٠,٠١	
٥,٠١	٤,٩٢	٤,٨١	٤,٦٨	٤,٥٤	٤,٣٧	٤,١٧	٣,٩٠	٣,٥٣	٣,٩٢	٠,٠٥	٢٤
٦,٠٢	٥,٩٢	٥,٨١	٥,٦٩	٥,٥٤	٥,٣٧	٥,١٧	٤,٩١	٤,٥٥	٣,٩٦	٠,٠١	
٤,٩٢	٤,٨٢	٤,٧٢	٤,٦٠	٤,٤٦	٤,٣٠	٤,١٠	٣,٨٥	٣,٤٩	٣,٨٩	٠,٠٥	٢٠
٥,٨٥	٥,٧٦	٥,٦٥	٥,٥٤	٥,٤٠	٥,٢٤	٥,٠٥	٤,٨٠	٤,٤٥	٣,٨٩	٠,٠١	
٤,٨٢	٤,٧٢	٤,٦٢	٤,٥٢	٤,٣٩	٤,٢٣	٤,٠٤	٣,٧٩	٣,٤٤	٣,٨٦	٠,٠٥	٤٠
٥,٦٩	٥,٦٠	٥,٥٠	٥,٣٩	٥,٢٦	٥,١١	٤,٩٣	٤,٧٠	٤,٣٧	٣,٨٢	٠,٠١	
٤,٧٢	٤,٦٥	٤,٥٥	٤,٤٤	٤,٣١	٤,١٦	٣,٩٨	٣,٧٤	٣,٤٠	٣,٨٢	٠,٠٥	٦٠
٥,٥٣	٥,٤٥	٥,٣٦	٥,٢٥	٥,١٣	٤,٩٩	٤,٨٢	٤,٥٩	٤,٢٨	٣,٧٦	٠,٠١	
٤,٦٤	٤,٥٦	٤,٤٧	٤,٣٦	٤,٢٤	٤,١٠	٣,٩٢	٣,٦٨	٣,٣٦	٣,٨٠	٠,٠٥	١٢٠
٥,٣٧	٥,٢٠	٥,٢١	٥,١٢	٥,٠١	٤,٨٧	٤,٧١	٤,٥٠	٤,٢٠	٣,٧٠	٠,٠١	
٤,٥٥	٤,٤٧	٤,٣٩	٤,٢٩	٤,١٧	٤,٠٢	٣,٨٦	٣,٦٣	٣,٣١	٣,٧٧	٠,٠٥	∞
٥,٢٣	٥,١٦	٥,٠٨	٤,٩٩	٤,٨٨	٤,٧٦	٤,٦٠	٤,٤٠	٤,١٢	٣,٦٤	٠,٠١	

ملحق (١٧)

القيم الحرجة لمربع كا

٠,٠٠١	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,١٠	
١٠,٣٨	٦,٦٤	٥,٤١	٣,٨٤	٢,٧١	١
١٣,٨٢	٩,٢١	٧,٨٢	٥,٩٩	٢,٦٠	٢
١٦,٢٧	١١,٣٤	٩,٨٤	٧,٨٢	٢,٢٥	٣
١٨,٤٦	١٣,٢٨	١١,٦٧	٩,٤٩	٢,٧٨	٤
٢٠,٥٢	١٥,٠٩	١٣,٩	١١,٠٧	٩,٢٤	٥
٢٢,٤٦	١٦,٨١	١٥,٠٣	١٢,٥٩	١٠,٦٤	٦
٢٤,٣٢	١٨,٤٨	١٦,٦٢	١٤,٠٧	١٢,٠٢	٧
٢٦,١٢	٢٠,٠٩	١٨,١٧	١٥,٥١	١٣,٣٦	٨
٢٧,٨٨	٢١,٦٧	١٩,٦٨	١٦,٩٢	١٤,٦٨	٩
٢٩,٥٩	٢٣,٢١	٢١,١٦	١٨,٣١	١٥,٩٩	١٠
٣١,٢٦	٢٤,٧٢	٢٢,٦٢	١٩,٦٨	١٧,٢٨	١١
٣٢,٩١	٢٦,٢٢	٢٤,٠٥	٢١,٠٣	١٨,٥٥	١٢
٣٤,٥٣	٢٧,٦٩	٢٥,٤٧	٢٢,٣٦	١٩,٨١	١٣
٣٦,١٢	٢٩,١٤	٢٦,٨٧	٢٣,٦٨	٢١,٠٦	١٤
٣٧,٧٠	٣٠,٥٨	٢٨,٢٦	٢٥,٠٠	٢٢,٣١	١٥
٣٩,٢٥	٣٢,٠٠	٢٩,٦٣	٢٦,٣٠	٢٣,٥٤	١٦
٤٠,٧٩	٣٣,٤١	٣١,٠٠	٢٧,٥٩	٢٤,٧٧	١٧
٤٢,٣١	٣٤,٨٠	٣٢,٣٥	٢٨,٨٧	٢٥,٩٩	١٨
٤٣,٨٢	٣٦,١٩	٣٣,٦٩	٣٠,١٤	٢٧,٢٠	١٩
٤٥,٣٢	٣٧,٥٧	٣٥,٠٢	٣١,٤١	٢٨,٤٠	٢٠
٤٦,٨٠	٣٨,٩٣	٣٦,٣٤	٣٢,٦٧	٢٩,٦٢	٢١
٤٨,٢٧	٤٠,٢٩	٣٧,٦٦	٣٣,٩٢	٣٠,٨١	٢٢
٤٩,٧٣	٤١,٦٤	٣٨,٩٧	٣٥,١٧	٣٢,٠١	٢٣
٥١,١٨	٤٢,٩٨	٤٠,٢٧	٣٦,٤٢	٣٣,٢٠	٢٤
٥٢,٦٢	٤٤,٣١	٤١,٥٧	٣٧,٦٥	٣٤,٣٨	٢٥
٥٤,٠٥	٤٥,٦٤	٤٢,٨٦	٣٨,٨٨	٣٥,٥٦	٢٦
٥٥,٤٨	٤٦,٩٦	٤٤,١٤	٤٠,١١	٣٦,٧٤	٢٧
٥٦,٨٠	٤٨,٢٨	٤٥,٤٢	٤١,٣٤	٣٧,٩٢	٢٨
٥٨,٣٠	٤٩,٥٩	٤٦,٦٩	٤٢,٥٦	٣٩,٠٩	٢٩
٥٩,٧٠	٥٠,٨٩	٤٧,٩٦	٤١,٧٧	٤٠,٢٦	٣٠

المصادر

- ١- السيد محمد خيرى : الإحصاء فى البحوث التربوية والنفسية، ط٤ القاهرة، دار النهضة العربية، ١٩٧٠.
- ٢- أيمن البشري : المرجع فى أساسيات أسرار الحاسب الآلى للمبتدئين ، ط ٢ ١٩٩٧ القاهرة ، مكتبة الفيروز.
- ٣- جابر عبد الحميد جابر، أحمد خيرى كاظم : منهج البحث فى التربية وعلم النفس، القاهرة، دار النهضة العربية، ١٩٧٣.
- ٤- جلال الصياد، متولى عادل سمرة : الإحصاء والاحتمالات، المملكة العربية السعودية، وزارة المعارف إدارة الكتب المدرسية، ١٩٨٣.
- ٥- رمزية الغرب : التقويم والقياس النفسى والتربوي، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٧٧.
- ٦- زين العابدين عبد الرحيم البشير وأحمد عودة عبد المجيد عودة : الاستدلال الإحصائي، المملكة العربية السعودية، الرياض، جامعة الملك سعود، ١٩٩٧.
- ٧- صلاح أحمد مراد : الأساليب الإحصائية فى العلوم النفسية، والتربوية والاجتماعية، القاهرة، مكتبة لأنجلو المصرية، ٢٠٠٠.
- ٨- صلاح الدين محمود علام : الأساليب الإحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية فى تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية، القاهرة، دار الفكر العربى. ١٩٩٣.
- ٩- عبد الرحمن بن محمد أبو عمة وآخرون : الإحصاء التطبيقى، ط٢، المملكة العربية السعودية، جامعة الملك سعود، ١٩٩٥.
- ١٠- فؤاد أبو حطب، آمال صادق : منهج البحث وطرق التحليل فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٧.
- ١١- فؤاد البهى السيد : علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري و ط٣، القاهرة، دار الفكر العربى، ١٩٧٩.

- ١٢- محب رمزي جرجس، أحمد علي رضوان، طارق مصطفى محمود، يوسف سعد تكروني: نظم تشغيل الحاسبات الشخصية، جامعة المنيا، كلية العلوم.
- ١٣- محمد فهمي طلبه وآخرون : الحاسبات الإلكترونية حاضرها ومستقبلها. موسوعة دلتا كمبيوتر، القاهرة ١٩٩٢.
- ١٤- مصطفى حسين باهي : الإحصاء التطبيقي في مجال البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية والرياضية، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ١٩٩٩.
- ١٥- مصطفى حسين باهي، محمود عبد الفتاح عنان : معاملات الارتباط والمقاييس اللامعلمية، " النظرية - التطبيق "، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ٢٠٠١.
- ١٦- مصطفى حسين باهي، محمود عبد الفتاح عنان، حسني محمد عز الدين : التحليل العاملي، "النظرية - التطبيق"، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ٢٠٠٢.
- ١٧- مصطفى زيدان : الإحصاء ووصف البيانات، ط٢، القاهرة، مطبعة خاصة ١٩٨٩.
- 18- Cohen, J. statistical power analysis For the behavioral Sciences, New York, Academic Pres, 1977.
- 19- Joan Welkowitz, Athers, Introductory Statistics for the Behavioral Sciences, New York University, 1971.
- 20- Kimble, G. A. Ho w to use and misuse Statistics, Endlewood Cliffs, N. J : prentice Hall, 1978.

تم بحمد الله



د. أحمد عبد الفتاح



د. مصطفى باهى

الإحصاء التطبيقى باستخدام الحزم الجاهزة

STAT & SPSS



د. هشام عبد المجيد



د. محمد فوزى

هذا الكتاب

تكمُن أهمية هذا الكتاب فى أنه تطور طبيعى للمعلم وتكنولوجيا التعليم ، فالإحصاء كان فى الماضى يعتمد على العمل اليدوى ثم الآلات الحاسبة سواء البسيطة أو المتعددة العمليات ، مما أثار ثورة فى هذا المجال ساعدت على إنجاز المعالجات الإحصائية بطريقة أسهل ، وبظهور الحاسبات الآلية التى ساهمت فى تطور استخدام الأساليب الإحصائية بطرق سريعة وسهلة تمتاز بالدقة ، ظهرت الحزم الجاهزة لمعالجة البيانات الإحصائية ، لذا يعتبر هذا الكتاب من الكتب الهامة والمساعدة لثورة المعلومات والتكنولوجيا الحديثة والإسهام فى تبسيط العلم وتقديمه بصورة ميسرة .

الناشر

