SPSS

مبادئ الإحصاء النفسي
تطبيقات وتدريبات عملية على برنامج SPSS

الدكتور
أحمد سعد جلال

الدار الدولية للاستثمارات الثقافية القاهرة - مصر

الدار الدولية

للاستثمارات الثقافية ش.م.م

مبادئ الإحصاء النفسي (مع تطبيقات وتدريبات عملية على برنامج Spss)
أحمد سعد جلال

حقوق النشر©2008 محفوظة للدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م. ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع أو نقله على أي نحو أو بأية طريقة سواء كانت إلكترونية أو ميكانيكية أو خلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على هذا كتابة ومقدمًا.

رقم الإيداع: 2007/19881

ISBN 977-282-355-1

الطبعة الأولى 2008

الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م

ص.ب: 5599 هليوبوليس غرب/ القاهرة.

بريد إلكتروني: ihci@link.net

International House for Cultural Investments S.A.E
P. O Box: 5599 Heliopolis West, Cairo, Egypt
E-mail: ihci@link.net

المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	5
الفصل الأول: مقدمة في الإحصاء	7
الفصل الثاني: طبيعة البيانات والمتغيرات في العلوم النفسية	13
الفصل الثالث: العينات	35
الفصل الرابع: مشكلة البحث وأسئلته وفرضياته وما يناسبها من أساليب إحصائية	55
الفصل الخامس: الإحصاء الوصفي	67
الفصل السادس: التوزيعات التكرارية	97
الفصل السابع: الرسوم البيانية	109
الفصل الثامن: الارتباط	119
الفصل التاسع: الإحصاء التحليلي	131
الفصل العاشر: الاختبارات اللابارامترية	171
المراجع	194

المقدمـــة

عندما كنت طالباً بالمرحلة الثانوية كنت أرتعد خوفاً عندما أتقدم لا حان مادة الفيزياء نظراً لما كانت تحتويه هذه المادة من تعقيدات لطالب في مثل عمري في وضوعات مثل: العدسات والمرايا والكتلة والارتفاع وغيرها من موضوعات كنت أ ما معقدة حينئذ، وكانت هي المادة الوحيدة التي كنت أحصل فيها على درس خصوصي، ان كتاب الوزارة في ذلك الوقت على درجة عالية من التعقيد والإطالة.

وفي إحدى دورات معرض القاهرة للكتاب توجهت كالعادة للمعرض لأستطلع الجديد في عالم الكتب. عندما كان للكتاب قيمة ووزن في ذلك الوقت، وكانت الفـ ة هدفاً لجيل ولى أنتمي إليه، وجدت في الجناح السوفيتي (سابقاً) كتاباً بعنوان "الفيزياء سلية" يتكون من مجلدين ومترجم باللغة العربية، فاشتريته على الفور بعدما تصفحت ووجدت عرض الموضوعات الفيزيائية بشكل مبسط وسهل للغاية دون إخلال بالمادة ا لمية والمعلومات الخاصة بموضوعات الكتاب. وعندما قرأت الكتاب بتأني استمتعت به لغاية ومن يومها وأنا أحب مادة الفيزياء.

وعندما كنت طالباً بجامعة القاهرة في السبعينات كانت مادة الإحصـ لنفسي من ضمن المواد الدراسية المقررة في الخطة الدراسية، وكان يدرسها لنا أستاذي الفا ل/ أ.د. صفوت فرج الذي تعلمت على يده الكثير وأدين له بالفضل الكبير، ولاحظ أن معظم كتب الإحصاء إن لم تكن كلها تقدم بشكل معقد تجعل القارئ ينفر منها إلا غراض أكاديمية مرتبطة بالنجاح الجامعي فقط لا غير، لينساها الطالب بمجرد انتهائه من لامتحان النهائي، ومن يومها كان لدي حلماً أن أصدر كتاباً في الإحصاء مبسط وسهل يص ح لكل قارئ على غرار كتاب الفيزياء المسلية دون إخلال بالمادة العلمية والمعادلات المـ وبة، ومع التقدم الحاسوبي في العالم كله ظهرت الحزمة الإحصائية SPSS التي تصدر جامعة هارفارد بالولايات المتحدة الأمريكية، واقتنيتها من أولى إصداراتها وحتى الإصـ الخامس عشر،

وقد أغنت هذه الحزمة عن القيام بالعلميات الإحصائية بالطرق اليدوية، وجعلت الكثير من الباحثين والدارسين في غنى عن حفظ المعادلات واستخدامها ليعوض البرنامج الإحصائي هذا الأمر.

وعندما قررت إصدار هذا الكتاب كان لزاماً علي أن أقدم التطبيقات والتدريبات المصاحبة على الحزمة الإحصائية SPSS دون ذكر المعادلات والاستخدامات للأساليب والأوامر الإحصائية المختلفة، فكان كتابي هذا الذي بين أيديك أيها القارئ العزيز لعلي أقدم لك الفائدة المرجوة، والله الموفق.

د. أحمد سعد جلال

الفصل الأول
مقدمة في الإحصاء

- **الإحصاء الوصفي والإحصاء التحليلي (الاستدلالي)**
- **أنواع المقاييس**

الإحصاء الوصفي والإحصاء التحليلي (الاستدلالي):

الإحصاء هو: مجموعة الأساليب والمفاهيم التي تبحث في ... ية جمع وعرض وتحليل البيانات المتعلقة بظاهرة ما، ثم طرق الاستفادة من هذه الب ... ات.

بمعنى أن الإحصاء هو مجموعة من المبادئ والطرق التي تساء... في جمع البيانات الإحصائية لظواهر متعددة ومتغيرة، ومن ثم التعبير عن هذه المع... مات بأرقام، ثم معالجة هذه الأرقام بالتحليل والتفسير والمقارنة، وذلك بهدف ... صول إلى بعض الحقائق التي تفسر لنا طبيعة العلاقة بين هذه الظواهر. ويتضمن عل... الإحصاء عملية جمع البيانات، وترتيبها في جداول، أو تمثيلها في رسوم بيانية، وم... حنيات، وأشكال توضيحية تساعد في توضيح النتائج الكمية، كما يتضمن الإحص... عملية الوصف الإحصائي للظواهر، وهذا الوصف يكشف عن مدى تجمع البيانا... لعددية وتشتتها، والارتباطات بينها. وهذا ما نسميه الإحصاء الوصفي descriptiv... statistics

فالإحصاء الوصفي هو الإحصاء الذي يشتمل على مج... عة من المبادئ الإحصائية التي تساعد في وصف الظواهر النفسية والتربوية... ل (المتوسطات، والانحرافات المعيارية) أي المقاييس الوصفية مما يساعد الباحث عل... وضع البيانات في صورة يسهل فهمها وتفسيرها ومعرفة درجة توفرها في المجتمع الأ... لي. أما الإحصاء الاستدلالي أو التحليلي inferential statistics فيشتمل على ... طرق الإحصائية التي تستخدم للوصول إلى القرارات والأحكام والاستنتا... ت عن المجتمع باستخدام عينة مسحوبة من هذا المجتمع. ومثال على ذلك د... سة الفروق بين المتوسطات من خلال اختبارات مثل اختبار ت (T.TEST)، ... مقارنة بين دلالة الفروق بين متوسطين، أو تحليل التباين ANOVA للمقارنة بين ... لالة الفروق بين أكثر من متوسطين، أو بين معاملات الارتباط بين متغيرات الدراس... لمختلفة، وغيرها من الأساليب الإحصائية الأخرى.

أنواع المقاييس :

1 - **القياس الاسمي :** *NOMINAL SCALE*:

يتم تصنيف موضوع القياس إلى فئات لاشتراكها في سمة واحدة مثل :

ذكور / إناث، علمي / أدبي، مواطن / غير مواطن.

ويعطى رمز خاص لكل مسمى فمثلاً الذكور 1 ، الإناث 2 ، المواطن 1، غير المواطن 2. وهكذا. أي أن الأرقام هنا تقوم مقام الأسماء، ولكن ليس لها دلالة على الكم، ولا تدل الأعداد على أي كميات. ويمكن تقسيم هذا القياس إلى نوعين :

أ - قياس ثنائي :

يتم هنا تقسيم أفراد الدراسة إلى نوعين مثلاً ناجح / راسب، أو ذكور إناث. ويعطى رمز خاص لكل مسمى فمثلاً الذكور 1 ، الإناث 2 ، المواطن 1 ، غير المواطن 2. وهكذا.

ب - قياس نوعي متعدد :

يتم هنا تقسيم أفراد الدراسة إلى أكثر من نوعين مثلا حسب المناطق التعليمية أو الولاية، أو الطول أو لون العينين.

2 - قياس الرتب : *ORDINAL SCALE* :

هو ترتيب علامات التلاميذ أو الأشياء ترتيباً تنازلياً أو تصاعدياً.

مثل: ترتيب المتسابقين في وصولهم لخط النهاية في السباق: الأول والثاني والثالث وهكذا، وهذا يعني أن المتسابق رقم (1) يمتلك قدرة من العدو أكثر من بقية الفريق وهكذا. وهنا تكون قيمة الأرقام في رتبتها وليس في الكم الذي تحتويه.

وفي مجال [illegible] الأول والثاني ليست نفسها المسافة بين الثاني والثالث وهكذا. وبالتالي لا نستطيع جمع وحدات المقياس أو طرحها أو ضربها أو استخراج متوسط لها.

ويرتب الأفراد في سلسلة تبدأ من الأقل وتنتهي بالأكثر بناء على الخاصية المطلوب قياسها، مثل ممتاز - جيد جداً - جيد - مقبول - ضعيف.

3 - مقياس المسافة : *INTERVAL SCALE* :

هذا المقياس أدق من المقياسين السابقين، ويتمتع بوحدات متساوية من الخاصية التي نقيسها، مثال المسطرة المدرجة من 1 - 30 سم، فالوحدات متساوية المسافة فيما بينها، والصفر هنا نسبي وليس مطلق. وفي المقاييس النفسية والتربوية تتحدد المسافات في ضوء بعد أداء الفرد عن متوسط أداء الجماعة، وتكون المسافة على شكل انحرافات معيارية، مثل درجات تلاميذ فصل، والمتوسط، والبعد عن المتوسط كانحراف معياري. وفي هذا المقياس يمكن استخدام عمليات الجمع والضرب والطرح دون أن نغير العلاقة بين العلامات. ولذلك فأن هذا المقياس يعتبر الأصح للمجال التربوي والنفسي.

ويسمى أحياناً هذا القياس بالقياس المتصل، و القياسات المتصلة : هي التي تأخذ أي قيمة مثل علامات أي اختبار مثل اختبار الذكاء، والدرجة التي يحصل عليها الطالب مثلاً في اختبار تسمى درجة خام، فمثلاً الطالب الذي يحصل على

30 درجة من 50 في اختبار ما تسمى درجة خام لا معنى لها إلا إذا حولت إلى رتبة ميئنية، أو إلى درجة معيارية Z SCORE حسب المعادلة التالية :

$$\text{الدرجة المعيارية د} = \frac{\text{الدرجة الخام - المتوسط}}{\text{الانحراف المعياري}} = \frac{\text{س - م}}{\text{ع}}$$

4 - **مقياس النسبة :** *RATIO SCALE*:

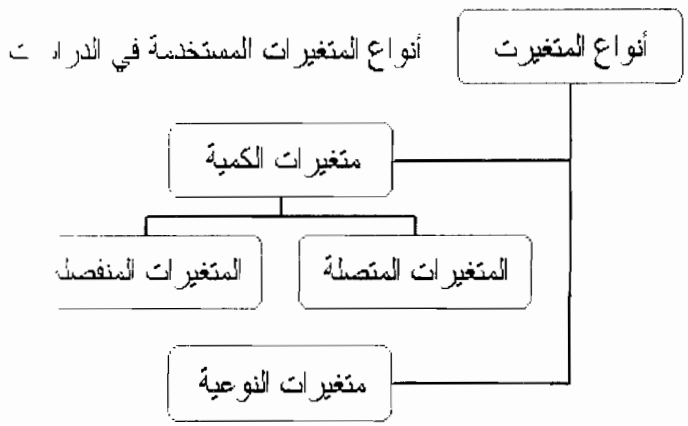
وهو المقياس الذي تقدر بواسطته كمية الخاصية في شيء ما بالنسبة إلى وحدات أصبحت موضع اتفاق، وحيث ينعدم وجود الخاصية المراد التحقق من وجودها وكميتها فأن المقياس يعطى صفر مطلق، مثل مقاييس الطول والوزن، فالمتر له صفر. وتستعمل هذه المقاييس بكثرة في مجال العلوم الطبيعية التطبيقية، وقد سميت بالنسبة لأنه يمكن أن يعبر في صورة نسبة، فالشخص الذي وزنه 90 كج ضعف الشخص الذي وزنه 45 كج، وهكذا فالشخص الذي وزنه 45 كج نصف الشخص الذي وزنه 90 كج، أو أن الجاذبية على الأرض 6 أضعاف الجاذبية على القمر، أو أن الجاذبية على القمر سدس الجاذبية على الأرض.

الفصل الثاني

طبيعة البيانات والمتغيرات في العلوم النفسية

- **البيانات الإحصائية وأنواعها**
- **طرق جمع البيانات الإحصائية**
- **المتغيرات وأنواعها**
- **تصنيف المتغيرات**
- **ضبط المتغيرات الدخيلة**
- **تطبيقات على برنامج** SPSS

البيانات الإحصائية وأنواعها :



البيانات نوعين :

1 - **البيانات النوعية (الوصفية)** QUALITA TIVE VARIABLES :

مثل ذكر / أنثى، أو مواطن / غير مواطن، أو ريف / حضر، أو الكلية، التخصص الدراسي، مستوى التعليم، وهكذا.

2 - **البيانات الكمية (الرقمية)** QUANTI \TIVE VARIABLES :

تكون البيانات رقمية أو كمية يمكن من خلالها إجراء مد counting والعمليات الحسابية الأخرى. والمتغير الكمي أما متقطع أو متصل. الذي يحدد ذلك هو طريقة القياس المستخدمة، ففي حالة العد كأسلوب للحصول ـ المشاهدات مثل عدد أفراد الأسرة، أو عدد المساقات التي درستها طالبة ما يكون المت ـ متقطعاً.

أما إذا كان القياس هو أسلوب الحصول على المشاهدات مثل: العمر، الطول، الوزن، الدخل، درجات التحصيل، نسب الذكاء، يكون المتغير متصلاً.

كما أن البيانات الكمية المتصلة قد تأخذ قيما صحيحة أو كسرية، موجبة أو سالبة.

[illegible]

الأسرة.

طرق جمع البيانات الإحصائية:

البيانات DATA هي التي يتم جمعها من أفراد العينة خاصة ببيانات شخصية، وأخرى خاصة بمتغيرات الدراسة (على سبيل المثال: درجات التحصيل)

وأي خاصية من خصائص مجتمع الدراسة تسمى **"معلمة المجتمع"** PARAMETER مثل مجتمع دراسة من طلبة المرحلة الإعدادية، فالخاصية المشتركة بينهم مثل العمر الذي يتراوح بين 12 - 18 سنة، أو أنهم جميعهم حاصلين على الابتدائية. أما أي خاصية من خصائص العينة فتسمى **إحصاءً**، مثل أنهم جميعاً من المتفوقين. والمتغير الإحصائي يختلف قيمته من مفردة لأخرى مثل العمر، و الطول، والوزن، والتحصيل.

جمع البيانات:

هناك أسلوبين لجمع البيانات الإحصائية:

الأول : الأسلوب غير التجريبي (الدراسات غير التجريبية):

مثل دراسات المسح واستطلاعات الرأي، وهنا تقتصر الدراسة على ملاحظة الوضع القائم دون التدخل في العوامل أو الظروف المختلفة، أي عدم التعرض

للمتغيرات الدخيلة، مثلاً: العلاقة بين أعداد أفراد الأسرة والدخل، هنا لا نستطيع استخدام الأسلوب التجريبي لأن الأمر الواقع هو الذي يفرض نفسه أي لا نستطيع تعديل أعداد أفراد أسرة معينة أو دخلها من أجل إجراء البحث.

الثاني : الأسلوب التجريبي (المنهج التجريبي):

يعتبر المنهج التجريبي من الأساليب المهمة في مناهج البحث في علم النفس، ذلك أن الباحث الذي يستخدم المنهج التجريبي في بحثه لا يقتصر على مجرد وصف الظواهر التي يتناولها بالدراسة، كما يحدث عادة في البحوث الوصفية، بل يسعى إلى ضبط وتغيير متعمد للشروط المحددة لظاهرة ما، وملاحظة التغيرات الناتجة في الظاهرة ذاتها وتفسيرها.

والتجريب هو تغيير متعمد ومضبوط لظروف الحادث المقصود بالبحث، وملاحظة التغيرات الناتجة من الحادث نفسه وتفسير تلك الملاحظة. ويقوم الباحث في الدراسات التجريبية بدراسة أثر بعض المتغيرات على بعض المتغيرات الأخرى. والمتغير variable هو شيء يتغير ويأخذ قيماً مختلفة أو صفات متعددة، ويتصف بعدم الثبات، فالتحصيل متغير، وطريقة التدريس متغير و هكذا، وجميع خصائص الأفراد وخصائص المواقف تعد متغيرات. فالمتغير يعبر عن مجموعة من الصفات أو عدد من القيم، وقد تكون المتغيرات معروفة لدى الباحث عند بداية سيره بالبحث، ويكون غرضه من البحث في هذه الحالة اختبار العلاقة الارتباطية أو السببية بين هذه المتغيرات، كما قد تكون هذه المتغيرات غير معروفة ويكون غرض الباحث محاولة اكتشافها وتحديدها.

ولاكتشاف هذه العلاقات السببية يلجأ الباحثون إلى استخدام المنهج التجريبي، حيث يقوم الباحث بتصميم تجربة يعالج فيها أحد متغيرات الظاهرة ويسمى بالمتغير

المستقل، وهو المتغير الذي يبحث أثره في متغير آخر، وللباحث القدرة في التحكم فيه للكشف عن اختلاف هذا الأثر باختلاف قيمته. فيقدمه بأشكال أو طرق أو قيم مختلفة لبيان أثره في متغير آخر يسمى بالمتغير التابع، وهو ذلك المتغير الذي يسعى الباحث

الاستجابة. والباحث لا يتدخل في هذا المتغير التابع ولكنه يلاحظه ويقيسه للتعرف على الأثر الذي يمكن أن يحدثه المتغير المستقل فيه.

فإذا أدى التغير الذي يحدثه الباحث في المتغير المستقل إلى تغير في المتغير التابع، أمكن الاستنتاج بوجود علاقة سببية بين المتغيرين، ومثال على ذلك العلاقة بين الذكاء والتحصيل، الذكاء يعتبر متغير مستقل يؤثر على التحصيل (المتغير التابع)، ويرى الباحث درجات مختلفة من الذكاء وأثرها على التحصيل لمعرفة نوع واتجاه هذه العلاقة.

وحتى يقوم الباحث بإجراء دراسة تجريبية عليه أن يتبع الخطوات التالية:

1- تحديد المشكلة.

2- صياغة الفروض واستنباط نتائجها.

3- وضع تصميم يتضمن جميع النتائج وشروطها وعلاقاتها ويتضمن ذلك ما يلي:

أ. اختيار عينة ممثلة لمجتمع الدراسة ويتم ذلك بالاختيار العشوائي لأفراد العينة، ويقصد **بالعشوائية** هو "أن تكون لكل مفردة من مفردات مجتمع الدراسة فرصة الظهور أو التواجد في العينة، وبشكل متساوي مع المفردات الأخرى".

ب. تحديد متغيرات الدراسة: المتغير المستقل والمتغير التابع، مثلاً أثر الحاسوب كمتغير مستقل يؤثر على التحصيل كمتغير تابع.

ج. إجراء دراسات استطلاعية لتعديل الوسائل البحثية والأدوات المستعملة وتحديد مكان إجراء التجربة ومدتها.

4- يتم تصميم تجربة تطبق على أفراد العينة، لمعرفة فائدة استخدام الحاسوب وأثره

الأولى: تسمى تجريبية تتعرض للمتغير المستقل (الحاسوب).

الثانية: تسمى ضابطة لا تتعرض للمتغير المستقل (أي بدون حاسوب).

وذلك لنرى أثر المتغير المستقل (الحاسوب) على المتغير التابع (التحصيل)

ونراعى في المجموعتين تساوى كافة الظروف والإجراءات مثل ظروف التطبيق كالإضاءة والتهوية والضوضاء، ونسب ذكاء أفراد العينة، وعدد ساعات المذاكرة، والمستوى الاجتماعي الاقتصادي .. وهكذا من المتغيرات التي تسمى متغيرات دخيلة. وذلك حتى لا يكون هناك أي أثر إلا للمتغير المستقل المراد معرفة أثره على المتغير التابع (أي الحاسوب على التحصيل).

5- استخدام الطرق الإحصائية المناسبة لتلخيص البيانات والنتائج، وللتعرف على الفروق بين المجموعات المختلفة، كالتعرف على العلاقة الارتباطية بين أثر الحاسوب والتحصيل في المثال السابق.

6- قد يلجأ الباحث إلى تصميم تجريبي مختلف يعتمد على مجموعة واحدة حتى يقلل من أثر المتغيرات الدخيلة، ويتم في هذه الحالة استخدام ما يسمى بطريقة : القبلي - البعدي، حيث يتم قياس التحصيل للمجموعة كما في المثال السابق، ثم بعد ذلك يتم التدريس لهذه المجموعة باستخدام الحاسوب، وبعده يتم قياس التحصيل مرة أخرى، وأخذ الفروق بين المرتين. وهنا يكون الفرق راجعا إلى المتغير المستقل وهو الحاسوب في هذا المثال. ورغم ذلك فإن هناك احتمال

لتدخل عوامل دخيلة، مثل عامل الألفة على الاختبار، والخبرة والتدريب، وللتغلب على هذا العامل يتم استخدام الطرق الإحصائية لحذف الفروق الراجعة للمتغيرات الدخيلة.

المتغيرات وأنواعها :

مصطلح متغير Variable يتضمن شيئاً يتغير ويأخذ قيما مختلفة أو صفات متعددة. ومصطلح متغير يستخدم في الإشارة إلى أية سمة أو خاصية أو صفة تكشف عن فروق بغض النظر عما إذا كانت هذه الفروق كمية أو كيفية.

وبالتالي خصائص مثل الجنس، ولون العين والجنسية عبارة عن متغيرات تكشف فروق كيفية بين شخص وآخر، بينما خصائص مثل الطول والوزن ونسبة الذكاء تكشف عن فروق كمية بينهما.

تصنيف المتغيرات :

(1) **المتغير المستقل** Independent Variable: هو المتغير الذي يبحث أثره في متغير آخر، وللباحث القدرة في التحكم فيه للكشف عن اختلاف هذا الأثر باختلاف قيمته.

(2) **المتغير التابع** Dependent Variable: هو ذلك المتغير الذي يسعى الباحث للكشف عن تأثير المتغير المستقل فيه، فكأن المتغير المستقل هو المثير، والمتغير التابع هو الاستجابة. والباحث لا يتدخل في هذا المتغير التابع ولكنه يلاحظه ويقيسه للتعرف على الأثر الذي يمكن أن يحدثه المتغير المستقل فيه.

(3) **المتغير الدخيل** Interference Variable : هو النوع من المتغيرات التي لا تدخل في تصميم الدراسة ولا تخضع لسيطرة الباحث ولكنها تؤثر في النتائج لأنها تحدث أثر غير مرغوب فيه في المتغير التابع. وهنا لا يستطيع الباحث

الاعتبار عند مناقشة النتائج وتفسيرها. مثل : العلاقة بين التحصيل وساعات الدراسة، هنا قد تؤثر بعض المتغيرات الدخيلة التي لا يمكن ضبطها أو السيطرة عليها مثل مستوى الطموح - مستوى القلق - قوة الذاكرة - الدافعية.

(4) **المتغير المعدل :** هو ذلك المتغير الذي قد يغير في الأثر الذي يتركه المتغير المستقل في المتغير التابع، في حال إذا أعتبره الباحث متغيراً مستقلاً ثانوياً إلى جانب المتغير المستقل الرئيسي في الدراسة.

(5) **المتغير المضبوط :** هو ذلك المتغير الذي يحاول الباحث إلغاء أثره في التجربة ويقع تحت سيطرته.

ضبط المتغيرات الدخيلة :

حتى يتأكد الباحث أن المتغير التابع قيد الدراسة لن يؤثر عليه إلا المتغير المستقل الذي حدده، عليه أن يتبع إحدى طرق ضبط المتغيرات الدخيلة التالية :

1 - **العشوائية :** أي عشوائية اختيار العينة من مجتمع الدراسة وذلك من المجموعتين الضابطة والتجريبية، والعشوائية في الاختيار هي التي تضمن توزيع صفات أفراد العينة على كلا المجموعتين بشكل متساوي.

2 - **المزاوجة:** وهنا يتم تحديد المتغيرات الدخيلة، وجمع المعلومات عن الأفراد بالنسبة لهذه المتغيرات الدخيلة ثم تقسيمهم إلى زوجين متشابهين أو متماثلين على أن يكون أحد الزوجين هو المجموعة التجريبية والآخر

التحصيل ويشعر أن الذكاء سيكون متغيراً دخيلاً يؤثر على صحة النتائج، فيقوم بتحديد مستويات ذكاء أفراد العينة كلها ثم تقسيم العينة إلى مجموعتين متكافئتين أو متشابهتين حسب درجاتهم في الذكاء تكون الأولى تجريبية والأخرى ضابطة، والصعوبة في هذه الطريقة هي صعوبة اختيار أزواج متشابهة، خاصة إذا كانت المتغيرات الدخيلة كثيرة، كالذكاء والمستوى الاقتصادي ومستوى الطموح.

3 - **الإدخال:** ويتم هنا إدخال المتغير الدخيل في الدراسة كمتغير مستقل ثانوي، كإدخال متغير الذكاء في دراسة أثر القلق على التحصيل كمتغير مستقل ثانوي.

4 - **الضبط الإحصائي:** يتم ضبط المتغير الدخيل بالطرق الإحصائية، والتي يتم فيها حذف الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة على المتغير التابع والمرتبطة بالمتغيرات الدخيلة، وذلك باستخدام الحاسوب.

تطبيقات على برنامج SPSS

أولاً: تشغيل البرنامج:

يتم تشغيل البرنامج باختيار الرمز (Icon) الدال عليه ضمن Programs. وعند تشغيل البرنامج تفتح عادة نافذة تحرير البيانات وهي عبارة عن مصفوفة، صفوفها تمثل الحالات cases (الأفراد) وأعمدتها تمثل المتغيرات (variables). وتستخدم لإنشاء ملفات البيانات. وهناك نافذة أخرى variable view. وهي صحيفة لتسمية المتغيرات ومستوياتها. ويمكن الانتقال لأي منها بضغط الفأرة عند اسم النافذة المستهدفة الذي تجده في أسفل الشاشة (variable view, data view) وهناك نافذة أخرى لعرض المخرجات (Output-SPSS viewer)، تظهر بعد إجراء التحليل الإحصائي.

ثانياً: ترميز البيانات:

المقصود بالترميز هو تحديد رمز (عدد أو حرف أو مجموعة حروف) لكل مستوى من مستويات المتغير. يتعامل البرنامج مع نوعين من البيانات، (1) المصنفة (الاسمية) Categorical، مثل المهنة، و(2) الكمية Quantitative مثل العُمر والدرجات، وهذه قد تكون منفصلة (discrete) مثل عدد أفراد الأسرة، أو متصلة (continuous) أي يمكن أن تأخذ أي قيمة عددية في مدى معين بما في ذلك الكسور مثل الوزن. ويمكن استخدام الأعداد أو الحروف لترميز البيانات المصنفة (الفئوية). فإذا كان الرمز عددا سمي المتغير عدديا numerical variable، وإذا كان حرفا أو مجموعة حروف سمي "سلسلة" string. مثلاً يمكن أن نرمز للذكور

بالعدد 1 أو الحرف M أو الكلمة Male. وتجدر الإشارة إلى أن الترميز العددي أكثر سهولة، كما أن بعض التحليلات الإحصائية (مثل تحليل التباين) تتعامل مع الترميز العددي فقط للمتغيرات الاسمية (مثل المنطقة والوظيفة)، لذا يفضل استخدامه. وبالإمكان تسمية مستويات مثل هذه المتغيرات لتظهر في النتائج بدلاً عن الأرقام (Value Labels) في نافذة تعريف المتغيرات ومواصفاتها.

ثالثاً: إدخال البيانات: Data entry

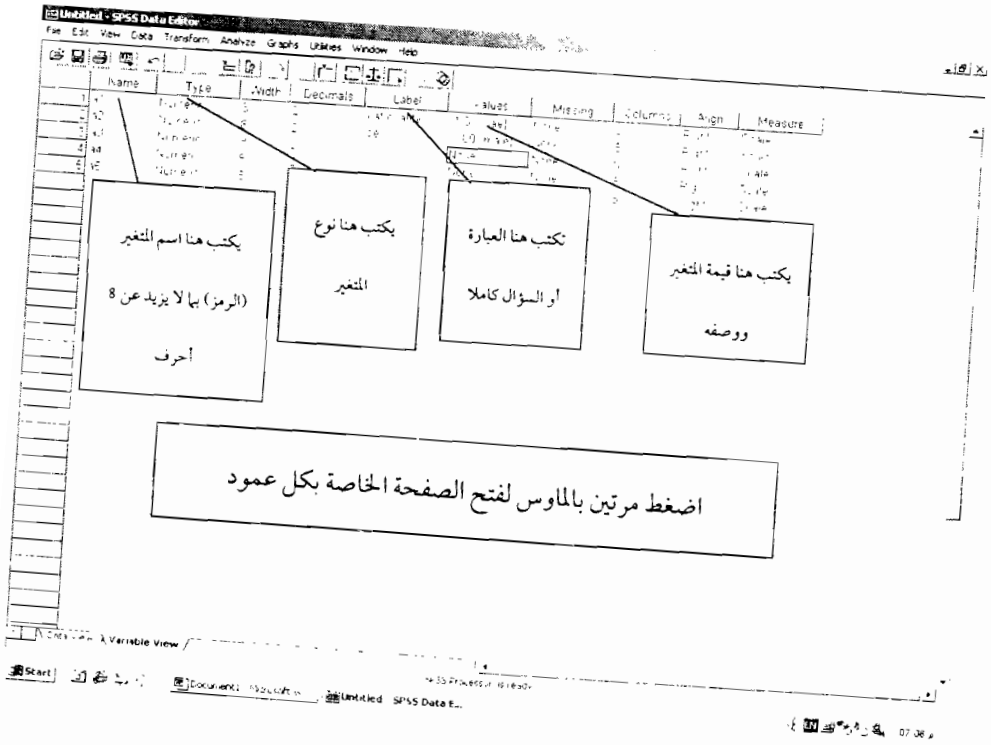
محرر البيانات في برنامج SPSS يتكون من شاشتين View مختلفتين، كما يلي:

(1) **شاشة البيانات** data view: حيث يتم هنا إدخال وتعديل وحذف البيانات، وتتكون هذه الشاشة من مجموعة من الأسطر الأفقية (rows) وتسمى الحالات (cases)، وأعمدة (columns) وتسمى المتغيرات (variables)، يشكلان عند التقائهما عمودياً خلايا (cells). وبذلك تكون الصفحة مشابهة لأي برنامج بيانات رقمية spread sheet في برامج الـ Windows كبرنامج Excel. وعند إدخال بيانات جديدة فأنها ستطبع أولاً في "محرر الخلية" ثم تثبت في شاشة البيانات بعد الضغط على مفتاح Enter أو أحد الأسهم أو بالنقر على زر الفأرة الأيسر.

(2) **شاشة المتغيرات** variable view: وتستخدم هذه الشاشة لتعريف المتغيرات، تحديد مواصفاتها، تعديل الأسماء والترتيب والحذف... الخ. ويقوم الباحث باستخدام هاتان الصفحتان بشكل تبادلي بهدف تعريف البيانات وإدخالها بعد ترميزها حتى يتمكن من استخدامها بعمليات التحليل اللاحقة.

رابعاً: تعريف المتغيرات في ملف البيانات:

يعرف المتغير على أنه "خاصية أو ظاهرة تأخذ قيماً مختلفة" فرأي المبحوث بموضوع معين أو وصف شخصيته أو نوعه أو مستواه الدراسي، أو عمره أمثلة على المتغيرات (Variable) ويتفق مع المتغيرات بناء على الهدف البحثي والأسئلة المطروحة بحيث يوضع كل متغير (أو سؤال) في عمود خاص به. في حين أن كل المعلومات المتعلقة بشخص ما من أفراد العينة توضع على سطر أفقي واحد فقط وتسمى (case). علماً بأن التحديد التفصيلي لاسم المتغير وصفاته المرغوبة (أو بعضها) هي عملية اختيارية وتتم من خلال شاشة المتغيرات Variable View.



كيفية إدخال البيانات حسب بيانات شاشة المتغيرات:

يقوم الباحث بإدخال التعريفات الواصفة للمتغيرات التي يرغب بدراستها على الأساس التالي:

1- **تحديد اسم للمتغير** (Name):

تتم عملية تعريف المتغيرات الجديدة مباشرة عن طريق طباعة الاسم تحت خانة (Name)التي تظهر في شاشة المتغيرات، بحيث يخصص لكل متغير سطر واحد.

عند القيام بإدخال البيانات مباشرة إلى شاشة البيانات data view سيقوم البرنامج بتسمية المتغيرات بشكل تلقائي بإعطائها مسمى افتراضي (Default Values) وتتم عملية التسمية بإعطاء المتغير الأول الاسم (Var 00001) والمتغير الثاني (Var 00002) ... وهكذا. لذا يجب أن يقوم المستخدم بتسمية كل المتغيرات حسب ما يتناسب معها بما يعبر عن الرمز له قدر الإمكان، ضمن الشروط التالية:

- لا يجوز أن يزيد عدد أحرف الاسم عن ثمانية أحرف.
- يجب أن يبدأ اسم المتغير بحرف، وليس برقم أو قوس أو نقطة أو إشارة، ويجوز أن يحتوي الاسم على رقم بشرط أن يبدأ من الحرف الثاني مثل S7.
- لا يجوز أن يبدأ الاسم أو ينتهي بنقطة علماً بأنه يمكن أن يحتوي نقطة بين حرفين.
- لا يجوز أن يبدأ أسم المتغير بفراغ Space.
- لا يجوز إضافة فراغ داخل الاسم، إلا عن طريق النقطة أو _ (under score) مثلاً student- no

- لا يفضل استخدام under score في نهاية الاسم. حيث أن البرنامج قد ينشئ بعض المتغيرات بطريقة تلقائية عد الحاجة أو عند القيام ببعض التحاليل وسيميزها بإشارة _ في آخر الاسم.
- لا يمكن تسمية أكثر من متغير بنفس الاسم.
- هناك رموز معينة موجودة في النظام (system) لا يجوز استخدامها لتسمية متغيرات البحث مثل: (ALL, NE, EQ, TO, LT, LE, GT, OR, BY, AND, NOT, GE, WITH)

2- **تحديد نوع المتغير** Type:

يفترض البرنامج أن كل متغير جديد هو متغير رقمي ويحجز له (8) خانات، يمكن استخدام اثنتان منها كخانات عشرية، وبذلك يتبقى خانة واحدة لإشارة الفاصلة العشرية و(5) خانات للرقم الصحيح، ولتغيير النوع أو الحجم يتم الضغط على الخلية التي تقع تحت كلمة Type بمحاذاة المتغير الذي يجري تعريفه حالياً، ثم الضغط على الثلاث نقاط لتظهر شاشة جانبية. يتم بعدها اختيار النوع والحجم الذي يناسب البيانات، على أن لا يزيد الطول الكلي عن (40) خانة في حالات القيم العددية Numeric ، (16 خانة منها تستخدم كخانات عشرية) و(255) في حالة البيانات النصية String.

3- **وصف المتغيرات** Label:

كثيراً ما يواجه مستخدم برنامج الـ SPSS مشكلة تتلخص في أن الثمانية أحرف المسموح بها كحد أقصى لتسمية متغير لا تكفي لإعطاء أسم واضح ومفهوم

للمتغيرات. لذلك تم تزويد البرنامج بالأمر Label الذي يمكن من خلاله إضافة شرح أو عنوان للمتغير بما لا يزيد عن 256 حرف. ويتم ذلك من خلال طباعة معنى المتغير مباشرة تحت خانة Label بمحاذاة المتغير الذي تقوم بتعريفه.

وسم القيم Values:

عند التعامل مع المتغيرات النوعية يفضل إعطاء رموز للفئات بدلاً من كتابتها بالشكل الكامل بغرض تسهيل عملية الإدخال وإمكانية التعامل معها في الاختبارات الإحصائية، فمثلاً عندما يقوم الباحث بتسجيل الحالة الاجتماعية للأشخاص يعطى الرقم (1) للمتزوج، والرقم (2) للأعزب، والرقم (3) للأرمل. وحتى لا ينسى معاني الرموز يقوم بتعريف طريقة الترميز وحفظها ضمن ملف البيانات باستخدام Values، ولتنفيذ هذه العملية، يتم اختيار الخلية التي تقع تحت كلمة Values بمحاذاة المتغير الذي يجري تعريفه.

5- **القيم المفقودة** Missing:

قد يصادف الباحث العديد من الأسئلة التي تركها المستجيب فارغة بدون إجابة، بسبب نسيانها، أو عدم إدراكه للمقصود منها، أو لعدم رغبته الإجابة عن بعضها نظرا للحساسية الموجودة فيها. وفي هذه الحالة نترك محل الإجابات فارغاً وتسمى system missing. ويمكن للباحث باستثناء بعض الحالات من التحليل والتعامل مع إجاباتها كأنها غير موجودة missing في هذه الصفحة. وبذلك يتعامل البرنامج مع القيمتين على أنها قيم مفقودة، وسيقوم باستثناء الحالات التي تحتويها تلقائياً من أي تحليل يتعامل مع هذا السؤال فقط.

6- **عرض عمود البيانات على الشاشة** Column:

إن المتغيرات تظهر على شاشة الحاسوب بشكل تلقائي على أعمدة سعتها (8) أحرف بغض النظر عن الحجم الذي يحتاجه أو الذي يتم تحديده ضمن أمر Type أو Width [illegible]

Column بمحاذاة المتغير الذي يجري تعريفه (يمكن استخدام الأسهم الصغيرة لتكبير أو تصغير عرض العمود الذي سيظهر على الشاشة).

7- **تحديد طريقة المحاذاة** Align:

وذلك لتحديد شكل المحاذاة (يسار، يمين، في المنتصف)

8- **تحديد المقياس** Measure:

يقوم الباحث بتحديد نوع المقياس المستخدم، إما nominal للمتغيرات الاسمية، أو ratio للمتغيرات الرتبية، أو scale للمتغيرات الكمية.

الأمر: SPLIT FILE تقسيم الملف:

يستخدم هذا الأمر لتجزئة الملف وإجراء العمليات الإحصائية لكل مجموعة من مجموعات العينة على حدة، ويعني هذا الأمر تقسيم الحالات إلى مجموعات فرعية على أساس متغير معين ليجري التحليلات الإحصائية لكل مجموعة على حدة. (مثلاً متغير الجنس sex يقسم المجموعة إلى ذكور وإناث). والأمر Split File موجود ضمن قائمة DATA (و كذلك له رمز خاص به في شريط الرموز). اختر SPLIT FILE ثم اختر compare groups أو organize output by groups. ثم حدد المتغير (ويجب أن يكون متغيراً اسمياً) الذي تود أن تتم تجزئة الملف على أساسه مثلاً: (sex) وأنقله إلى المكان المخصص المعنون Groups Based On، ثم OK.

وسيقوم البرنامج بترتيب الحالات حسب مستويات المتغير الذي حددته (وهو هنا sex). وسيتم إجراء كل العمليات الإحصائية التي تطلبها لاحقاً لكل فئة على حدة. ولابد من إلغاء هذه العملية عند الرغبة في إجراء التحليلات على كل العينة مجتمعة، ويتم هذا الإلغاء باختيار split file مرة أخرى ثم اختيار analyze all cases, do not create groups أو الضغط على زر reset.

الأمر: SELECT CASES:

لاختيار عينة بمواصفات معينة (أو شروط منطقية معينة)، تستخدم التعبيرات الشرطية لاختيار عينات محدودة من الحالات بشروط معينة لإجراء التحليلات الإحصائية عليها. مثلاً يمكن اختيار الذكور الذين تزيد أعمارهم عن 30 سنة، في هذه الحالة نتبع الخطوات التالية:

1- من قائمة DATA (أو من شريط الرموز الخاصة) اختر العملية SELECT CASES

2- من صندوق الحوار اختر if condition is satisfied وتعني "إذا تحقق الشرط"

3- اختر IF التي ستظهر، فيظهر صندوق حوار فرعي لتقوم بتحديد العبارة الشرطية المطلوبة.

4- أنقل المتغير sex إلى حقل العبارة الشرطية ثم أكتب (أو أنقل بالمؤشر) علامة = ثم رمز الذكور وهو 1، فتصبح العبارة sex=1 وتعني اختيار الذكور فقط. ثم أكمل العبارة بإضافة & (وتعني الرابط الشرطي "و"، and)، ثم اكتب (أو أنقل بالمؤشر) age>=30، فتصبح العبارة الشرطية الكاملة هي:

sex=1 & age>=30

5- اختر continue ثم OK. وسيجري البرنامج أي عمليات لاحقة تطلبها على هذه العينة فقط. ولابد من إلغاء العملية الانتقائية هذه إذا أردت التعامل مع كل الحالات مرة أخرى.

الأمر: Compute: لتكوين متغير جديد من عدد من المتغيرات الموجودة بالملف:

يمكن هذا الأمر من القيام بالعمليات الحسابية الأساسية على المتغيرات من جمع وطرح وضرب وقسمة ليتم وضع ناتج العملية الحسابية ضمن متغير جديد يضاف إلى محرر البيانات. ويختلف الـ SPSS عن برنامج الـ Excel الذي يحتفظ بالإجابة وبالمعادلة الأصلية على عكس الـ SPSS الذي يحتفظ بالنتيجة بدون الاحتفاظ بالمعادلة الأصلية المستخدمة. فإذا غيرت رقماً بعد تنفيذ معادلة حسابية يتوجب عليك إعادة تنفيذ المعادلة مرة أخرى لتصحيح الجواب.

فمثلاً إذا أردنا أن نحسب مجموع تقديرات الطلاب لخمسة بنود Q1 Q2 Q3 Q4 Q5: في هذه الحالة نكون متغيراً جديداً (مثلاً TOTAL) حيث أن

(Q1+Q2+Q3+Q4+Q5) / 5 = TOTAL

لاحظ أننا قسمنا على 5 لكي تكون النتيجة من 5 (أي بنفس المقياس الخماسي المستخدم بدلاً عن 25). ويمكن أن تحول المجموع إلى نسبة مئوية (يسهل تفسيرها).

اختر TRANSFORM ثم COMPUTE. في صندوق الحوار أكتب اسم المتغير الجديد TOTAL عند TARGET VAR ثم أكتب العبارة الحسابية للمتغير الجديد، عند NUMERIC EXPRESSION. ويمكن أن تقوم بهذه العملية آلياً باستخدام المؤشر دون الحاجة إلى لوحة المفاتيح وذلك باستخدام الحاسبة التي تجدها في صندوق الحوار. وبعد الانتهاء من تعريف المتغير الجديد، اختر OK فيتم تحديد قيم المتغير لكل حالة في الملف.

ويمكن استخدام مصطلح الـ Mean حتى يتم حساب المجموع دون الاضطرار للقسمة على عدد البنود، مثل : mean (Q1,Q2,Q3,Q4,Q5) = TOTAL

إعادة ترميز القيم

ويستخدم هذا الأمر لتغيير الترميز. ولتنفيذ الأمر فأننا نختار من القائمة Transform ثم الأمر Recode والذي له بديلين:

البديل الأول (Into Same Variable) يستخدم في حال الرغبة بتحويل القيم القديمة إلى قيم جديدة وبقائها على نفس العمود السابق، وبذلك ستختفي القيم القديمة وتستبدل نهائياً.

أما البديل الثاني (Into Different variables) يحافظ على القيم الأصلية كما هي، وينشأ متغيراً جديداً يضاف إلى محرر البيانات يحتوي على القيم الجديدة المعدلة. ويمكن بعد الضغط على زر Old and New Values أن تضيف قيماً جديدة.

ولاحظ أن شاشة التعريف تقسم إلى جزأين : الأيسر خاص بالقيم القديمة، والأيمن خاص بالقيم الجديدة التي ستتحول إليها. ونقوم هنا بتعريف القيم القديمة وإلى ماذا ستتحول واحدة تلو الأخرى، ويمكن تعريف القيم القديمة بواحد من الأشكال التالية:-

- Value: وتفيد إذا أردت تحويل قيمة مفردة واحدة إلى قيمة جديدة. مثلا 1 إلى 5.
- System missing: تحويل الخلايا الفارغة إلى قيمة جديدة مثل الصفر.
- System or user missing: تحويل القيم التي تم تعريفها على أنها غير صالحة missing من قبل المستخدم أو الخلايا الفارغة إلى قيمة جديدة.

- Range through highest: ولتحويل العلامات التي تزيد عن أو تساوي قيمة معينة إلى قيمة أخرى فنختار البديل range through highest، فمثلا لتحويل متغير العمر إلى فئات يتم اختيار الفئة 1 لمن تزيد أعمارهم عن 30 سنة مثلاً
- Range – through: ولتحويل العلامات من ... إلى فإننا نختار البديل Range – through وتعطى قيمة معينة، ولتحويل متغير العمر إلى فئات يتم اختيار الفئة 2 لمن تتراوح أعمارهم ما بين 20 – 30 سنة .
- Range Lowest through: وفي حالة لمن تقل أعمارهم عن 20 سنة نختار Range Lowest through ونضع (20) في جزء القيم القديمة والرقم (3) في مستطيل القيمة الجديدة ثم الزر Add. بعد الانتهاء ستظهر كل قواعد التحويل في المربع الأيمن، اضغط Continue للاستمرار. ثم أضغط Ok داخل مربع الأمر Record وستعود إلى محرر البيانات مع إضافة المتغير grade الجديد إلى آخر الملف.

الفصل الثالث

العينات

- المجتمع والعينة
- المعاينة العشوائية
- أساليب سحب مفردات العينة العشوائية
- الخصائص العامة للعينة
- أنواع العينات وطرق اختيارها
- حجم العينة

المجتمع والعينة:

يقصد بالمجتمع (مجتمع الدراسة) هي المجموعة الكلية من ا ناصر التي يسعى الباحث إلى أن يعمم عليها النتائج ذات العلاقة بالمشكلة المدروس . ونظرا لصعوبة إجراء الدراسة على مجتمع الدراسة كله فانه يتم اختيار مجموعة جزئ من هذا المجتمع تسمى العينة Sample، وتتوقف إمكانية تعميم النتائج على مدى ا ثيل الجيد للعينة لمجتمع الدراسة.

لذا لابد من أن نفرق بين ما يلي:

1- **الجمهور العام**: ونقصد به كل أفراد المجتمع، أو الدولة.

2- **مجتمع الدراسة Population**: يقصد بمجتمع الدراسة هو ذ المجتمع الذي يسعى الباحث إلى إجراء الدراسة عليه، ويعرفه روسي (1983 بأنه "مكون من مجموعة من العناصر التي تعرف بأنها الوحدات الأساسية ا ي تشكل مجتمع الدراسة".

ويقصد به المجموعة الكاملة أو المشاهدات الخاصة بظاهرة ما ه ي تتعلق بجميع المفردات محل الاهتمام في الدراسة، فإذا كانت الدراسة تتع بعلاقة الذكاء بتحصيل الطلبة، يكون مجتمع الدراسة هو كل الطلبة في الدولة.

3- **مجتمع الدراسة المستهدف Target Population**: يعرف ه ذلك المجتمع الذي سوف تعمم عليه نتائج الدراسة المحصلة من العينة.

4- **مجتمع الدراسة المتاح Accessible Population**: يتشكل هذا المجتمع من مفردات الدراسة المتاحة من مجتمع الدراسة المستهدف.

والمثال التالي يوضح الفرق بين مجتمع الدراسة ومجتمع الدراسة ستهدف ومجتمع الدراسة المتاح:

إذا أرد باحث أن يدرس حالة الطلبة المتدنيين دراسيا في الجامعة والحاصلين على معدل تراكمي أقل من 2، فيكون:

مجتمع الدراسة: هم كل الطلبة الحاصلين على معدل تراكمي أقل من 2.

مجتمع الدراسة المستهدف: هم كل الطلبة الحاصلين على معدل تراكمي أقل من 2 ومازالوا يدرسون في الجامعة ولم ينسحبون أو يفصلون.

مجتمع الدراسة المتاح: هم كل الطلبة الحاصلين على معدل تراكمي أقل من 2 ولم يوقفوا تسجيلهم خلال الفصل الحالي، أي مازالوا يترددون على الجامعة.

5- **العينة Sample:** ونقصد بها مجموعة القيم أو المشاهدات التي سيقوم الباحث بتجميع البيانات منها فعلا، أي مثلاً طالبات شعبة الرياضيات في كلية التربية. وهى تمثل جزءاً من المجموعة الكاملة للقيم التي تمثل المجتمع. لذا لابد من اختيار العينة بالطرق السليمة والتي سنوردها فيما بعد. وبالشكل الذي يسمح للباحث بتعميم النتائج التي توصل أليها على مجتمع الدراسة.

المعاينة العشوائية Random Sampling:

يتم اختيار مفردات العينة بحيث تكون ممثلة بقدر الإمكان للمجتمع الذي سحبت منه ومعنى العشوائية: هو أن تكون لكل مفردة من مفردات مجتمع الدراسة فرصة الظهور أو التواجد في العينة، وبشكل متساوي.

والسؤال المطروح الآن لماذا لا يتم جمع البيانات مباشرة من كل أفراد المجتمع الأصلي ؟

والإجابة على ذلك تتضمن **الاعتبارات التالية:**

1- **الموارد المتاحة:** المال - الوقت - الجهد.

2- **البيانات المتاحة:** وهو ما يمكن تسميته حدود الدراسة، حيث نكتفي مثلا بمنطقة تعليمية واحدة في حالة عينات من الطلاب، حيث لا يتيسر للباحث جمع بيانات من مناطق أخرى. لذا فأنه إذا كان مجتمع الدراسة صغيرا كطالبات شعبة الرياضيات في كلية التربية فان الأمر لا يتطلب اختيار عينة من هذا المجتمع. أما اذا كان مجتمع الدراسة كبيرا كطلبة الجامعة فالبديل هو اختيار عينة تحمل نفس مواصفات المجتمع الأصلي بقدر المستطاع ويتوفر فيها **الشروط التالية:**

1. أن تكون العينة المختارة ممثلة لأفراد المجتمع الأصلي الذي اختيرت منه هذه العينة، بمعنى أن تتصف العينة بنفس صفات المجتمع الأصلي.
2. أن يكون عدد أفراد العينة المختارة (حجم العينة) مناسبا لعدد أفراد المجتمع الأصلي.
3. أن يتاح لجميع أفراد المجتمع الأصلي فرصا متساوية للظهور في العينة.

أساليب سحب مفردات العينة العشوائية :

1 - سحب العينة بدون إرجاع :

تعتمد هذه الآلية على أن كل مفردة يتم سحبها لا يتم إرجاعها إلى مجتمع الدراسة، فلو أن باحثاً لديه مجتمع دراسة حجمه 200 مفردة وأراد سحب عينة حجمها 50 مفردة، فأنه يقوم بسحب المفردة الأولى والتي فرصتها في الظهور 1:200، وعندما يسحب المفردة الثانية يكون مجتمع الدراسة قد نقص مفردة ويصبح حجمه 199، وبالتالي يصبح احتمال ظهور المفردة الثانية في العينة 1:199، والثالثة ستكون فرصتها 1:198، وهكذا فبعد كل سحب تزيد احتمالية التمثيل في العينة نظرا لقلة حجم المجتمع في كل مرة، وهو ما لا يعطي الفرص المتكافئة لكل مفردة مع المفردات الأخرى.

2 - **سحب العينة مع الإرجاع:**

تعتمد هذه الآلية على أن كل مفردة يتم سحبها يتم إرجاعها إلى مجتمع الدراسة مرة أخرى، فلو أن باحثاً لديه مجتمع دراسة حجمه 200 مفردة وأراد سحب عينة حجمها 50 مفردة فإنه يقوم بسحب [illegible] 200:1، ثم يرجعها إلى مجتمع الدراسة مرة أخرى ليكون فرصة المفردة الثانية أيضاً 200:1، والثالثة نفس الشيء وهكذا في كل مرة يسحب مفردة يرجعها إلى المجتمع ليظل حجم المجتمع كما هو في كل مرة. ولكن يعاب على هذه الطريقة أنه يحتمل أن تسحب المفردة مرة أخرى.

الخصائص العامة للعينة:

1 - التجانس:

أ- **التام:** ويقصد به أن جميع مفردات مجتمع الدراسة متجانسة فيما بينها وتحمل نفس الخصائص التي يهتم بها الباحث، فمثلا طلاب العلمي بالمدرسة الثانوية البنين هم مجتمع دراسة متجانس من حيث متغيرات الدراسة العمر، والجنس، والتخصص الدراسي.

ب- **شبه التام:** ويقصد به أن هذا النمط من التجانس غير تام بين مفردات مجتمع الدراسة، فعلي رغم تشابه مجتمع الدراسة في المثال السابق، إلا أنه غير متجانس تماما إذا أرد الباحث دراسة العلاقة بين الذكاء والتحصيل مثلاً، وذلك لأن من المستحيل تساوي كل الطلاب في الذكاء رغم أنهم متفقون في الجنس، والعمر، والتخصص الدراسي.

2 - التماثل:

ويقصد بالتماثل هو اتفاق الخصائص بين مجموعتين يريد الباحث دراستهما، فمثلا يريد الباحث دراسة مجموعتين من طلاب الجامعة، فيجب أن يحملا نفس الخصائص. والتماثل يختلف عن التجانس، فالتماثل يتعلق بمجموعتين أما التجانس فيتعلق بمجموعة واحدة. والتماثل من شروط القيام بدراسة تجريبية، حيث يتطلب المنهج التجريبي أن تكون هناك مجموعتين تجريبية أو أكثر ومجموعة ضابطة، وضرورة تماثل مجموعتي الدراسة في كافة المتغيرات الدخيلة، ماعدا في المتغير المستقل. والتماثل لا يتحقق بنسبة 100٪، ولكن يجب على الباحث أن يحاول أن يجعل كلتا المجموعتين متماثلتين قدر الإمكان.

3 - التمثيل:

يميل أغلب الباحثين إلى الوصول بعيناتهم إلى أقصى درجة من التمثيل، والعينة الممثلة هي التي تعكس خصائص مجتمع الدراسة، وهذا يعني ظهور خصائص مجتمع الدراسة في العينة وبنفس نسب ورود هذه الخصائص في المجتمع الأصلي. وهذا الأمر يتطلب ما يلي:

أ- **تحديد المجتمع الأصلي الذي يتم سحب العينة منه:**

وهذه الخطوة تتطلب من الباحث معرفة الصفات الداخلية للمجتمع الأصلي (كالجنس: ذكور وإناث، والمستويات العمرية، والمستويات الاجتماعية والاقتصادية).

ب- **تسجيل صفات المجتمع الأصلي:**

تتم عملية تحديد صفات المجتمع الأصلي في قائمة خاصة بذلك.

ج- اختيار العينة الممثلة للمجتمع الأصلي:

وذلك من القوائم التي يعدها الباحث.

د- تحديد حجم العينة المناسب:

الأصلي، أما إذا كان كبيرا جداً فهذا يتطلب جهدا ونفقات ووقتا كبيرا. لذا تستخدم الطرق الإحصائية لاختيار الحجم المناسب للعينة (مثل الاعتماد على الخطأ المعياري).

4- **أخطاء المعاينة:** Sampling Error

مهما أتبع الباحث أقصى درجات الدقة والاحتياطيات فأنه قد يقع في الخطأ، والتي يمكن تقسيمه إلى نوعين:

أ- **الأخطاء خارج المعاينة:** ويقصد بها الأخطاء التي قد تحدث وليس لها علاقة بنوع العينة أو بطريقة سحبها، وهناك بعض العوامل التي قد تساعد على حدوث ذلك مثل:

- الفشل في الوصول إلى عدد من المفردات، لعدم استجابتهم أو لعدم القدرة للوصول إليهم، أو لرفضهم الخضوع للدراسة.
- عدم دقة أدوات القياس، أو الخطأ في اختيار الأسلوب الإحصائي المستخدم.
- أخطاء في إدخال البيانات أو معالجتها.
- عدم إعطاء أفرد العينة بيانات صحيحة أو غير دقيقة.

ب- **خطأ المعاينة:** ويقصد بها الأخطاء التي قد تحدث بسبب الاختلاف بين ما تبرزه العينة من نتائج وما هو واقع في مجتمع الدراسة مثل:

- حجم العينة غير مناسب.
- عدم التطبيق المناسب على افراد العينة.
- تحيز العينة Sampling Bias، لأن الباحث لم يعتمد على العشوائية في الاختيار، واختار العينة بشكل متحيز.
- الخطأ العيني، والذي يعني: عدم تمثيل العينة لنفس خصائص مجتمع الدراسة وبنفس نسب ورود هذه الخصائص.

أنواع العينات وطرق اختيارها:

1 - العينات الاحتمالية:

وهى التي يتم اختيارها بطرق علمية محددة مثل : العينة العشوائية البسيطة - المنتظمة - الطبقية - العنقودية، وتتحدد الطريقة حسب نوع المشكلة وخصائص المجتمع. وتتفق هذه الطرق في تحديد مجتمع الدراسة وإعداد قائمة بعناصره ثم اختيار عينة بحجم معين يكفى لتمثيل خصائص المجتمع.

أ -العينة العشوائية البسيطة: Simple Random Sample

هي التي اختيرت بطريقة يكون لكل عنصر في المجتمع نفس فرصة الاختيار، وان اختيار أي عنصر لا يرتبط باختيار أي عنصر آخر. ويتم إعداد قائمة بعناصر المجتمع ويعطى لكل عنصر رقماً، فإذا كان مثلاً عدد عناصر المجتمع 1000 عنصر و أراد الباحث اختيار عينة مكونة من 100 عنصر، فانه يستخدم جدول الأرقام العشوائية الذي تم إعداده بشكل عشوائي أو بالحاسوب ويتم اختيار أرقام معينة بشكل عشوائي

بتحديد رقم معين عشوائياً والتحرك لأسفل ولأعلى ولليمين ولليسار حتى ننتهي من اختيار عدد العينة المطلوب (100 حالة أو عنصر). أو تكتب أرقام عناصر المجتمع في أوراق منفصلة "قصاصات ورق" (ويتم اختيار العينة بالسحب العشوائي حتى ننتهي

مزاياها:

- سهلة الاستخدام.
- تصلح مع العينات والمجتمعات صغيرة الحجم.
- انخفاض خطأ المعاينة فيها لأن العينة في هذه الحالة تكون ممثلة لمجتمع الدراسة.
- كل مفردة من مفردات مجتمع الدراسة كان لها فرصة الظهور في العينة.
- لا تحتاج إلى الجهد أو المال.

عيوبها:

- صعوبة إعداد قوائم خاصة بمجتمع الدراسة.
- لا تصلح مع مجتمعات الدراسة كبيرة الحجم.
- استخدام جداول الأرقام العشوائية لاختيار كل مفردة عملية متعبة.

ب -العينة العشوائية المنتظمة: Systematic Random Sample

يتم ترتيب أرقام عناصر مجتمع الدراسة في قائمة، ويتم اختيار عناصر العينة بشكل دوري حسب حجم العينة فإذا كان حجم المجتمع 1000 مثلاً. وحجم العينة 100 فيتم اختيار أرقام العناصر 10،20،30 حتى 1000 . وذلك بقسمة 1000 ÷

100 =10، وبالتالي نبدأ بالحالة رقم 10 ثم 20 وهكذا. وتمتاز العينة العشوائية المنتظمة عن العشوائية البسيطة بأنها أسرع في الاختيار، وأفضل تمثيلاً للمجتمع.

مزاياها:

- لا تحتاج إلى الرجوع إلى مرجع أو دليل كجداول الأرقام العشوائية، وتحدد من خلال صيغة رياضية بسيطة.

عيوبها:

- صعوبة إعداد قوائم خاصة بمجتمع الدراسة.
- لا تصلح مع مجتمعات الدراسة كبيرة الحجم.

ج -العينة الطبقية: Stratified Random Sample

إذا شعر الباحث أن الخطأ العيني كبير نسبياً، (والخطأ العيني يقصد به أن العينة لم تمثل خصائص مجتمع الدراسة بنفس نسب ورودها في هذا المجتمع)، فيمكن أن يقسم المجتمع الأصلي إلى مجتمعات جزئية (فرعية) (فئات أو طبقات) حسب درجة تمثيل الخاصية.

مثال: إذا أراد الباحث أن يجرى بحث على طلبة الجامعة للتعرف على اتجاهاتهم نحو مهنة التدريس، فقد يرى الباحث أن بعض المتغيرات مثل السن والجنس لن تمثل في العينة بنفس نسب ورودها في المجتمع إذا تم الاختيار بالطريقة العشوائية البسيطة، هنا يقوم الباحث بتقسيم الطلبة في مجتمع الدراسة إلى فئات حسب عدد الفئات الممكنة لكل من المتغيرين.

فمثلاً يقّسم حسب متغير السن إلى 3 مجموعات فرعية وحسب الجنس إلى مجموعتين، وبالتالي يكون عدد المجموعات الفرعية 3 × 2 = 6 ، ثم يقوم بتحديد عدد العناصر في كل مجتمع فرعى ثم يختار العينات الفرعية، بحيث تكون نسبة حجم العينة الفرعية إلى

فمثلاً يختار فئات العمر :

1- 18 - 20 سنة

2- أكثر من 20 - 22 سنة

3- أكثر من 22 سنة

وفئات الجنس : 1- ذكور 2- الإناث

مثال آخر : إذا أراد الباحث اختيار عينة عددها 90 (ن) حالة ممثلة لمتغير الجنس من بـ مجتمع كان فيه عدد الذكور 500 (ن1) وعدد الإناث 650(ن2) فأنه يلجأ إلى المعاد التالية =

$$\text{عينة الذكور} = \frac{\text{ن} \times \text{ن1}}{\text{ن1} + \text{ن2}}$$

$$\text{عينة الذكور} = \frac{500 \times 90}{650 + 500} = 39.1$$

وبالتقريب = 39 فرد

$$\text{عينة الإناث} = \frac{\text{ن} \times \text{ن2}}{\text{ـ ـ ـ}}$$

$$\text{عينة الإناث} = \frac{650 \times 90}{650 + 500} = 51$$

مزاياها :

- تساعد على تقليل الاختلافات بين مجموعات الدراسة.
- تضمن أن تمثل كل فئة أو مجموعة داخل مجتمع الدراسة في العينة تمثيلاً واضحاً.

عيوبها :

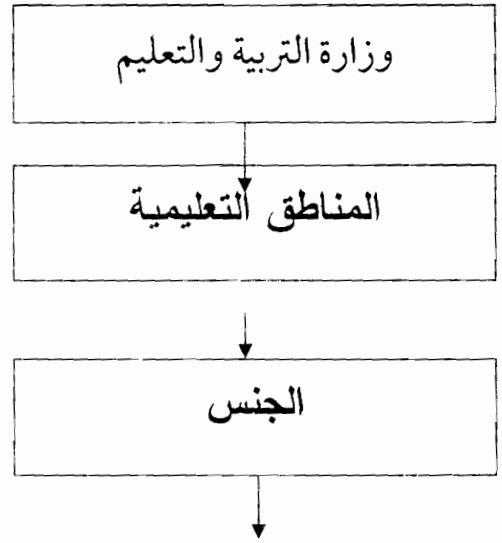
- تتطلب من الباحث التعرف وبشكل جيد على مجتمع الدراسة ودراسة خصائصه.
- تتطلب إجراءات كثيرة يجب على الباحث القيام بها.
- يسحب الباحث عينات تبعاً لعدد مستويات المتغيرات مما يضاعف الجهد الذي يقوم به الباحث.

د - **العينة العنقودية :** Cluster Random Sample

تتكون العينة العنقودية من مجموعة من العناصر يتم اختيارها من مجتمع الدراسة. فاذا أراد الباحث اختيار عينة من مجتمع التلاميذ في منطقة تعليمية معينة فانه من الصعب اختيار هذه العينه إلا إذا تم تقسيم مجتمع الدراسة إلى صفوف على هيئة عنقود، ويكون مجموع عدد التلاميذ في الصفوف المختارة هو حجم العينة. وهذه الطريقة تتسم بتوفير الجهد والتكاليف، خاصة عندما يكون المجتمع كبيراً ومنتشراً على منطقة جغرافية واسعة.

مثال:

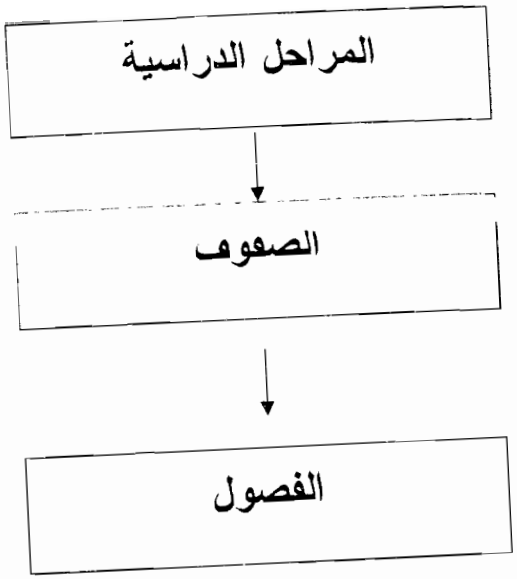
إذا أراد باحث قياس ذكاء التلاميذ الذكور بالمرحلة الابتدائية، فعليه إتباع الخطوات التالية لاختيار أفراد العينة:



على الباحث التوجه أولاً لوزارة التربية والتعليم

على الباحث الاختيار عشوائياً من بين المناطق التعليمية المختلفة

على الباحث تحديد الجنس المطلوب حسب حدود الدراسة، وهو هنا في هذا المثال الذكور فقط



على الباحث تحديد المرحلة المطلوبة حسب حدود الدراسة، وهي هنا في هذا المثال

على الباحث تحديد الصفوف المطلوبة، وهي هنا في هذا المثال كل الصفوف.

على الباحث تحديد الفصول المطلوبة وسيتم هذا الأمر بشكل عشوائي.

مزاياها:

- تتعامل مع كل المجتمعات المتجانسة بغض النظر عن كونها مجتمعات صغيرة أو كبيرة بشرط أن يكون مجتمع الدراسي موزعاً في أكثر من مكان جغرافي.
- جميع مجموعات الدراسة الفرعية المكونة لمجتمع الدراسة تتشابه في الخصائص العامة بصورة كبيرة.
- يمكن تطبيقها على رقعة جغرافية كبيرة مما يساهم في دراسة مجتمع كبير دون أن يصاحب هذا تكاليف باهظة.
- تعدد المراحل في هذا النوع من العينات لا يعني قصوراً في تطبيق العينة ولكنه بالعكس يزيد من قوتها وفاعليتها.

- يمكن في بعض مراحلها استخدام كل من العينة العشوائية البسيطة أو المنتظمة.
- يتعامل هذا النوع من العينات مع مجتمعات كبيرة جداً قد تصل إلى [illegible]

عيوبها:

- لا توجد عينات عنقودية ذات صفات خاصة بها، فهي يجب أن تعتمد على العينة العشوائية البسيطة أو المنتظمة في مراحلها المختلفة، وتستمد قوتها أو ضعفها من هذين النوعين من العينات.
- تتطلب انتباه الباحث عند تحديد المراحل، حيث أن أي خطأ في التحديد سوف يؤثر على بقية المراحل الأخرى.
- تتطلب خطوات كثيرة تبعاً لتعدد المراحل مما يؤدي إلى مجهود مضاعف من قبل الباحث.

2 -العينات غير الاحتمالية:

وهى التي تتدخل فيها رغبة الباحث وأحكامه الشخصية، واختيارهم بشكل عرضي أو بالصدفة أو من أقاربه لتقليل الجهد والتكاليف المادية (وبالتالي يكون هناك نوع من التحيز في اختيار العينة سواء في حجمها أو خصائصها مما لا يمكنه من تعميم النتائج خارج حدود هذه العينة). أو انه يختار أفراد بعينهم لأنهم عاشوا المشكلة أو عاصروها فتكون هذه العينة (مقصودة).

أما إذا قسّم المجتمع إلى مجموعات متميزة حسب فئات المتغير نفسه، ولم يختار من هذه المجموعات عشوائياً بل اختار ما هو متيسر أو ما صادفه، ففي هذه الحالة تسمى عينة حصصية.

أنواع هذه العينات:

أ -العينة القصدية أو العمدية:

عندما يقرر الباحث أن يختار مفردات معينة من مجتمع الدراسة بقصد معين لسهولة الإجراءات والتطبيق دون غيرهم من المفردات الأخرى.

ب - عينة الصدفة:

ينصب هنا اهتمام الباحث على اختيار أسهل الطرق للحصول على أفراد العينة لهذا يلجأ إلى أخذ العينات المتوفرة لديه حسب الصدفة، وهذه الطريقة تجعل العينة غير ممثلة للمجتمع مما يصعب معه تعميم نتائجها على مجتمع الدراسة. ويعتبر هذا النوع من أضعف العينات غير الاحتمالية بوجه عام من حيث قدرتها على الوصول إلى نتائج دقيقة نظراً لارتفاع نسبة التحيز لدى الباحث وانخفاض نسبة التمثيل لمجتمع الدراسة. وتتصف هذه العينة بسهولة التطبيق ولا تتطلب أي إجراء مسبق.

ج -العينة الغرضية أو الهدفية:

العينة الغرضية أو العينة الهادفة تحقق هدفاً معيناً في ذهن الباحث، مثل اختيار جيل كبار السن، وجيل صغار السن إذا أراد إجراء دراسة مقارنة بين قيم هذين الجيلين

دون سواهما. أو دراسة مجتمع معين من المدمنين في السجن مثلاً، هنا يقتصر الباحث في دراسته على هذه الفئة فقط دون غيرهم. ويستخدم هنا الباحث حدسه الخاص لاختيار المفردات حسب كيفية معينة، أو حسب مسلمات معينة، وهنا تعميم النتائج لا يرقى إلى

د - عينة الكرة الثلجية:

في بعض الدراسات قد لا يكون واضحاً أمام الباحث من هم الأشخاص الذين يجب جمع المعلومات منهم. ففي هذه الحالة يتبع ما يلي :

أ- طريقة الشريحة الرأسية: وذلك عن طريق استقاء المعلومات بأسلوب ترتيبي من أعلى فرد في المؤسسة إلى أقل فرد.

ب- طريقة الشريحة القطرية: وذلك عن طريق استقاء المعلومات من شرائح مناسبة من أفراد المؤسسة بغض النظر إلى مستواهم أو تسلسلهم الوظيفي.

ج- طريقة كرة الثلج : تبدأ هذه الطريقة باختيار فرد معين وبناء على استجابته يقرر الباحث من سيكون الشخص التالي الذي سيتم اختياره لاستكمال المعلومات أو المشاهدات المطلوبة. وبالتالي يكون الفرد الأول هو نقطة الانطلاق ويبدأ من بعده التكثيف حتى تكتمل العينة.

حجم العينة :

من الأخطاء الشائعة أن البعض يظن أنه كلما زاد حجم المجتمع يجب أن يزداد حجم العينة، وهذا خطأ شائع لأن المجتمع المتجانس في صفات وخصائصه يكفي

واختلاف أفراد المجتمع، فكلما كبر هذا التباين استوجب الأمر عينات كبيرة. ولكن بشكل عام كلما زاد حجم العينة كان تمثيلها اكبر لخصائص المجتمع المأخوذة منه، ولكن ليس من السهل على الباحث أن يوفر عدداً كبيراً من الأفراد في العينة في ضوء الإمكانيات المادية والوقت والجهد. لذلك يجب توفير الحد الأدنى المقبول إحصائياً ومنطقياً وهو كالآتي :

1- في الدراسات الارتباطية: (أي الارتباط أو العلاقة بين متغيرين، مثل العلاقة بين الذكاء والتحصيل) = 30 فرد في العينة لكل متغير (أي 30 × 2 = 60 فرد في دراسة الذكاء والتحصيل). وكلما كان معامل الارتباط بين المتغيرين كبير يمكن أخذ عينات صغيرة 10-15 فرد، والعكس كلما كان معامل الارتباط صغيرا يتم أخذ عينة كبيرة 100 فرد على الأقل.

2- في البحوث التجريبية: 15 - 30 فرد كحد أدنى في كل مجموعة أو كل خلية.

3- في الدراسات المسحية: (مثل التعرف على انتشار تعاطي المخدرات في مجتمع الدراسة) = 100 فرد، ولا يقل عدد الأفراد في أي مجموعة جزئية عن 20 فرداً.

4- في البحوث الوصفية: 20 ٪ - 25٪ من أفراد مجتمع الدراسة لو كان حجمه صغير (بالمئات)، و10 ٪ من مجتمع الدراسة لو كان حجمه كبير (آلاف)، و 5 ٪ لمجتمع كبير (عشرات الآلاف)، و 1 - 3٪ (لمجتمع بالملايين).

الفصل الرابع

مشكلة البحث وأسئلته وفرضياته

وما يناسبها من أساليب إحصائية

- تحديد موضوع البحث
- عنوان البحث
- اختيار مشكلة البحث
- تحديد مشكلة البحث
- مواصفات صياغة مشكلة البحث
- تحديد أهداف البحث
- تصميم البحث
- فرضيات البحث
- طرق اختيار الأساليب الإحصائية حسب أسئلة وأهداف وإجراءات الدراسة

تحديد موضوع البحث:

يتم تحديد موضوع البحث عن طريق الاستعانة بالبحوث ا بقة، أو الاستعانة برأي أهل الخبرة والاختصاص، أو القراءة المستمرة الواعية، و د تحديد موضوع البحث يجب التأكد من المشكلة التي يعالجها البحث لم تبحث من ، وذلك بالرجوع إلى الفهارس وبالبحث في المكتبات، ثم يأتي بعد ذلك تحديد عنوا سبدئي للبحث، لا يكون طويلاً مملاً أو قصيراً، ثم يأتي فهم طبيعة المشكلة و ل مسح للتراث وللدراسات السابقة، ثم تصاغ المشكلة بشكل إجرائي (أي بشكل ل للقياس)، ومن ثم تصاغ الأهداف المراد تحقيقها، وحصر المراجع الرئيسية للبح ث، وتقدير الزمن والتكلفة.

عنوان البحث:

هناك عدة اعتبارات عند كتابة عنوان البحث :

1. أن يكون محدداً، ويتضمن أهم عناصر البحث.
2. يجب أن يشير إلى موضوع الدراسة بشكل محدد.
3. لغته سهلة، ولكن يبعد عن أسلوب الخطابة، أو اللغة الص حفية الإعلامية.
4. ألا يكون طويلاً، بحيث يكون في حدود 15 كلمة تقريبا
5. أن يتضمن وصف لمجتمع الدراسة.

اختيار مشكلة البحث:

ترتكز مشكلة البحث على ظاهرة أو موضوع أو مشكلة يرغب الباحث أن يصفها أو يفسرها أو يحلها. وغالبا ما تصاغ المشكلة على شكل سؤال. و عند اختيار مشكلة البحث يتوجب عل الباحث أن يأخذ الأمور التالية بعين الاعتبار:

1 - ما هي النتائج المتوقع التوصل إليها من خلال البحث؟ وما مدى فائدتها للباحث وللمجتمع الذي يعيش فيه.

2 - مراجعة أدبيات البحث يساعد الباحث على فهم ما تم إنجازه.

3 - بعد ذلك يختار الباحث مشكلة معينة، وقد تكون في البداية مشكلة عامة الصياغة ولا يستطيع الباحث الواحد إنجاز مثل هذه الدراسة، لذا فإن تحديد المشكلة يسهل مهمة الباحث ويجعله يركز على جزء محدد.

تحديد مشكلة البحث:

على الباحث أن يقوم أولاً بتوسيع مداركه وإطلاعه ومعرفته في ذلك الحقل والمجال الذي سيدرس فيه مشكلته، قبل أن يحدد مشكلة البحث. ويضع الباحث صياغة لفرضيات الدراسة إن كانت طبيعة الدراسة تحتاج إلى ذلك.

وهناك عدة طرق تساعد الباحث على ذلك:

1 - **الانتقال من العام إلى الخاص:** فيختار الباحث مشكلة عامة ذات علاقة بمجال تخصصه واهتمامه وأهدافه، وينتقل من الإطار العام للمشكلة إلى الإطار الأكثر تحديداً.

2 - **العمل ضمن فريق بحث:** فيجد الباحث المشكلة البحثية جاهزة.

3 - **القراءة المنظمة:** فيختار الباحث موضوعاً عاماً ثم يقوم بسلسلة من القراءات المنظمة التي تهدف إلى التعرف على ما تم إنجازه في الموضوع العام آملاً أن يصل إلى مشكلة محددة.

4 - **الاستفادة من النظريات المعروفة:** وتعتمد بعض البحوث على اشتقاق فرضية من نظرية عامة، ومن ثم يتم اختبار هذه الفرضية.

5 - **المراقبة الواعية:** قد يلجأ الباحث إلى مراقبة بعض الحوادث التي تقع ضمن اختصاصه أملاً في ملاحظة أمر يستحق البحث.

6 - **حضور الندوات العلمية:** في هذه الندوات يثار أحدث ما توصل أليه الباحثون من نتائج وقد يحتاج إلى مزيد من [illegible]

مواصفات صياغة مشكلة البحث:

عند صياغة مشكلة البحث يجب أخذ الأمور التالية في الاعتبار:

1 - يجب السؤال عن المتغيرات الداخلة في الدراسة، بحيث تكون المتغيرات محددة وقابلة للقياس.

2 - يجب أن تصاغ المشكلة بشكل سؤال لا إبهام فيه أو غموض.

3 - يجب أن يكون بالإمكان جمع بيانات تمكن من الإجابة عن أسئلة الدراسة واختبارها.

4 - يجب أن لا تتعرض المشكلة لموضوع أو موقف يثير الحساسية من نواح أخلاقية أو عرقية أو ما شابه ذلك.

تحديد أهداف البحث:

تهدف البحوث إلى اكتشاف إجابات عن أسئلة من خلال الطريقة العلمية، ويمكن أن تصنف الأهداف إلى ما يلي:

1 - اكتساب حقائق حول ظاهرة ما.

2 - وصف خصائص أمر ما كما هو الحال في البحوث الوصفية.

3 - تحديد تكرار حدوث شيء ما، أو توافق تكرار حدوثه مع شيء آخر.

4- اختبار فرضية سببية بين المتغيرات.

5- ابتكار جديد.

6- تكميل ناقص أو توضيح مبهم كما في البحوث التاريخية.

7- اتخاذ قرار حول مشكلة قائمة.

8- تطوير المعرفة في مجال معين.

تصميم البحث:

يحتاج كل بحث قبل إجرائه إلى تصميم دقيق، ويمكن الاستعانة برأي أصحاب الخبرة. ويشمل تصميم البحث ما يلي :

1- ما موضوع البحث؟

2- لماذا يتم إجراء الدراسة ؟ (أهمية الدراسة)

3- ما طبيعة المعلومات والبيانات اللازمة لإجراء الدراسة؟ وأين توجد هذه البيانات المطلوبة ؟

4- ما هي الفترة الزمنية والتكلفة اللازمة لإجراء البحث؟

5- ما هي طريقة التطبيق(المعاينة) في حالة البحوث الميدانية؟ وما حجم العينة المطلوبة ؟

6- ما هو أسلوب جمع البيانات؟ وكيف سيتم تحليل البيانات ؟

7- ما الأسلوب الذي سيتم فيه إخراج النتائج وعرضه ومناقشتها ؟

فرضيات البحث:

الفرضيات هي تخمينات مبنية على خبرة ودقة ملاحظة للفروق الممكنة بين الظواهر المختلفة، أو العلاقات بين أسبابها، ولا تأتي هذه الفرضيات من فراغ، وقد

يحتاج الباحث، عند حل مشكلة معينة إلى اختبار سلسلة من الفرضيات. وصياغة فرضيات البحث يتطلب المعرفة بطبيعة المشكلة ومسبباتها الممكنة.

ويهدف اختبار الفرضيات الإحصائية إلى تقرير فيما إذا كان **حدس** أو تخمين معين

المجتمع، وهذا الحدس يسمى **فرضية إحصائية**. يتم الحكم على صحتها من خلال معلومات (مشاهدات) يتم جمعها من عينة تمثل المجتمع. ولما كانت أية قضية تحتمل الصحة أو الخطأ، فأنه من المنطقي أن تكون هناك فرضيتين متعاكستين، تسمى أحدهما **الفرضية المبدئية** (H0)، وتسمى الثانية **الفرضية البديلة** (H1). والفرضية المبدئية تعتمد على نفي القضية التي تم التوصل إليها، فلو قلنا أن المعلم يستخدم أسلوب تدريس بدائي، ثم انتقل إلى أسلوب تدريس حديث مثل الشفافيات، فالفرضية المبدئية (H0) تقول أن الأسلوب الحديث ليس أفضل من القديم، أما الفرضية البديلة (H1) تقول أن الأسلوب الحديث أفضل من الأسلوب القديم.

صياغة الفرضيات:

1- **الفرضية ذات الاتجاه**: وهي الفرضية التي تقرر علاقة بين متغيرات الدراسة أو الفروق التي يتوقع الباحث أنها ستظهر بين عوامل الدراسة. وهي إما تكون ذات علاقة إيجابية أو سلبية. مثل :

توجد علاقة إيجابية بين معدل الطالب في الثانوي ومعدله في الجامعة (علاقة إيجابية). أو توجد علاقة سلبية بين معدل الطالب في الثانوي ومعدله في الجامعة (علاقة سلبية).

2- **الفرضية الصفرية**: وهي الفرضية التي تقرر عدم وجود علاقة بين متغيرات الدراسة أو عدم وجود فروق بين معالجات الدراسة، مثل:

4- اختبار فرضية سببية بين المتغيرات.

5- ابتكار جديد.

6- تكميل ناقص أو توضيح مبهم كما في البحوث التاريخية.

8- تطوير المعرفة في مجال معين.

تصميم البحث:

يحتاج كل بحث قبل إجرائه إلى تصميم دقيق، ويمكن الاستعانة برأي أصحاب الخبرة. ويشمل تصميم البحث ما يلي :

1- ما موضوع البحث؟

2- لماذا يتم إجراء الدراسة ؟ (أهمية الدراسة)

3- ما طبيعة المعلومات والبيانات اللازمة لإجراء الدراسة؟ وأين توجد هذه البيانات المطلوبة ؟

4- ما هي الفترة الزمنية والتكلفة اللازمة لإجراء البحث؟

5- ما هي طريقة التطبيق(المعاينة) في حالة البحوث الميدانية؟ وما حجم العينة المطلوبة ؟

6- ما هو أسلوب جمع البيانات؟ وكيف سيتم تحليل البيانات ؟

7- ما الأسلوب الذي سيتم فيه إخراج النتائج وعرضه ومناقشتها ؟

فرضيات البحث:

الفرضيات هي تخمينات مبنية على خبرة ودقة ملاحظة للفروق الممكنة بين الظواهر المختلفة، أو العلاقات بين أسبابها، ولا تأتي هذه الفرضيات من فراغ، وقد

يحتاج الباحث، عند حل مشكلة معينة إلى اختبار سلسلة من الفرضيات. وصياغة فرضيات البحث يتطلب المعرفة بطبيعة المشكلة ومسبباتها الممكنة.

ويهدف اختبار الفرضيات الإحصائية إلى تقرير فيما إذا كان **حدس** أو تخمين معين

المجتمع، وهذا الحدس يسمى **فرضية إحصائية**. يتم الحكم على صحتها من خلال معلومات (مشاهدات) يتم جمعها من عينة تمثل المجتمع. ولما كانت أية قضية تحتمل الصحة أو الخطأ، فأنه من المنطقي أن تكون هناك فرضيتين متعاكستين، تسمى أحدهما **الفرضية المبدئية** (H0)، وتسمى الثانية **الفرضية البديلة** (H1). والفرضية المبدئية تعتمد على نفي القضية التي تم التوصل إليها، فلو قلنا أن المعلم يستخدم أسلوب تدريس بدائي، ثم انتقل إلى أسلوب تدريس حديث مثل الشفافيات، فالفرضية المبدئية (H0) تقول أن الأسلوب الحديث ليس أفضل من القديم، أما الفرضية البديلة (H1) تقول أن الأسلوب الحديث أفضل من الأسلوب القديم.

صياغة الفرضيات:

1- **الفرضية ذات الاتجاه**: وهي الفرضية التي تقرر علاقة بين متغيرات الدراسة أو الفروق التي يتوقع الباحث أنها ستظهر بين عوامل الدراسة. وهي إما تكون ذات علاقة إيجابية أو سلبية. مثل :

توجد علاقة إيجابية بين معدل الطالب في الثانوي ومعدله في الجامعة (علاقة إيجابية). أو توجد علاقة سلبية بين معدل الطالب في الثانوي ومعدله في الجامعة (علاقة سلبية).

2- **الفرضية الصفرية**: وهي الفرضية التي تقرر عدم وجود علاقة بين متغيرات الدراسة أو عدم وجود فروق بين معالجات الدراسة، مثل:

لا توجد علاقة بين معدل الطالب في الثانوي ومعدله في الجامعة.

أو لا توجد فروق إحصائية دالة بين الجنسين في الذكاء.

وبالتالي فهناك ثلاث إمكانات هي :

أ. نعم تزداد ص عندما تزداد س (علاقه إيجابيه)

ب. نعم تنقص ص عندما تزداد س (علاقة سلبية)

ج. لا س، ص غير مرتبطتين (لا توجد علاقة)

أساليب صياغة الفرضيات :

هناك عدة أساليب لصياغة الفرضيات منها:

1- **مشكلة البحث:** منها يمكن أن تصاغ الفرضيات.

2- **أسلوب الاستنتاج:** الذي يعتمد على الانتقال من العام إلى الخاص من أجل صياغة فرضيات خاصة من فرضيات عامة.

3- **أسلوب الاستقراء:** حيث يتم الانتقال من الخاص إلى العام بهدف صياغة الفرضية.

معايير صياغة الفرضيات الجيدة :

1- يجب أن تقرر الفرضية علاقة متوقعة بين متغيرين أو أكثر.

2- يجب أن يكون لدى الباحث أسباب مقنعة لصياغة الفرضيات، وهنا على الباحث أن يكون واسع الإطلاع على الدراسات السابقة والنظريات ذات الصلة بالموضوع، حتى لا تتناقض الفرضيات مع الحقائق والنظريات.

3- يجب أن تكون الفرضية قابلة للاختبار، بمعنى إمكانية جمع المعلومات من عينة ممثلة للمجتمع حول المتغيرات الداخلة في صياغة الفرضية.

4- يجب أن تكون الفرضية مختصرة قدر الإمكان وتتصف بالوضوح.

طرق اختيار الأساليب الإحصائية حسب أسئلة وأهداف وإجراءات الدراسة :

الهدف	مثال عن سؤال دراسة (مصاغ بشكل إحصائي)	الأسلوب الإحصائي المناسب	الأمر من خلال برنامج SPSS
المقارنة بين مجموعتين (عينتين مستقلتين)	• هل توجد فروق دالة إحصائيا في الذكاء بين الجنسين؟ • هل توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الإدراك السمعي؟	t. test	Independent samples t. test
المقارنة بين قراءتين (قبلي - بعدي) لعينة واحدة أو المقارنة بين متغيرين مختلفين لعينة واحدة	• هل توجد فروق دالة إحصائياً بين الأداء القبلي والأداء البعدي لطلاب ذوي صعوبات التعلم بعد اجتيازهم برنامجاً تدريبياً في الإملاء؟ • هل توجد فروق دالة إحصائياً بين مهارات الإدراك البصري ومهارات الإدراك السمعي لطلاب ذوي صعوبات التعلم؟	t. test	Paired samples t. test

الهدف	مثال عن سؤال دراسة (مصاغ بشكل إحصائي)	الأسلوب الإحصائي المناسب	الأمر من خلال برنامج SPSS
المقارنة بين أكثر من مجموعتين	• هل توجد فروق ذات إحصائية في الذكاء بين طلاب الكليات المختلفة؟	One way ANOVA	One way ANOVA + post hoc test (Scheffe)
التعرف على أثر متغيرات مستقلة على متغير تابع واحد	• هل يوجد أثر دال إحصائياً لمتغيرات الجنس والكلية والتخصص الدراسي على الذكاء؟	General linear model	Univariate
التعرف على أثر متغيرات مستقلة على أكثر من متغير تابع واحد	• هل يوجد أثر دال إحصائياً لمتغيرات الجنس والكلية والتخصص الدراسي على الذكاء والطموح؟	General linear model	Multivariate (MANOVA)
العلاقة الارتباطية بين متغيرين أو أكثر	• هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين الذكاء والتحصيل؟	Correlation	Pearson Or Spearman
التنبؤ بمستوى المتغير التابع حسب	• هل يمكن التنبؤ بمستوى تحصيل الطالب في الجامعة بالنظر إلى	Regression	Liner

الهدف	مثال عن سؤال دراسة (مصاغ بشكل إحصائي)	الأسلوب الإحصائي المناسب	الأمر من خلال برنامج SPSS
مجموعة من المتغيرات المستقلة	مستواه في مواد الثانوية العامة؟		
التنبؤ بالمستقبل من خلال النظر إلى نتائج فترات سابقة	• هل يمكن التنبؤ بأعداد الطلبة في الجامعة عام 2010؟	Regression	Curve Estimation

الفصل الخامس
الإحصاء الوصفي

- مقاييس النزعة المركزية :
  - المتوسط الحسابي
  - الوسيط
  - المنوال
- مقاييس التشتت :
  - المدى
  - الإرباعيات
  - الانحراف المعياري
- مقاييس التوزيع :
  - الالتواء
  - التفرطح
- أشكال المنحنيات
- تطبيقات على برنامج SPSS

أولاً : مقاييس النزعة المركزية

النزعة المركزية هي ميل الدرجات لاتخاذ قيم قريبة من قيمة معينة، أو نزعتها نحو قيمة معينة، أي أن العلامات تميل إلى التركز أو التجمع في الوسط، فمثلاً إذا قسنا أطوال مجموعة من الطلاب نجد أن معظم هؤلاء الطلاب متوسطي الطول، وقلة منهم فوق المتوسط، وقلة منهم تحت المتوسط.

وتقاس النزعة المركزية بأحد مقاييسها التالية:

1 -**المتوسط الحسابي (الوسط الحسابي):** Mean

هو أبسط المتوسطات، ويمكن استخراجه بعدة طرق كالأتي

أ -حساب المتوسط الحسابي من الدرجات الخام :

يتم استخراجه من خلال جمع الدرجات وقسمتها على عددها كالآتي:

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع الدرجات (مجـ س)}}{\text{عددها (ن)}}$$

فمثلاً: المتوسط الحسابي للدرجات: 9، 8، 7، 4، 2 هو:

$$م = \frac{2+4+7+8+9}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

ب - حساب المتوسط الحسابي من تكرار الدرجات :

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع القيم } (\text{مج س} \times \text{ت})}{\text{مج (ت)}}$$

وذلك على النحو التالي:

الدرجة	التكرار (ت)	س × ت
4	4	16=4×4
2	5	10=5×2
5	1	1×5
6	2	12=2×6
7	2	14=2×7
	مج ت = ن = 14	مج (س × ت)= 57

$$\therefore \text{المتوسط الحسابي} = \frac{(\text{مج س} \times \text{ت}) = 57}{\text{مج ت} = 14} = 4.07$$

ج - حساب المتوسط الحسابي من الفئات :

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع حاصل ضرب منتصف كل فئة} \times \text{تكرارها } (\text{مج م} \times \text{ت})}{\text{ن}}$$

وذلك على النحو التالي:

الفئات	تكرار الفئة (ت)	منتصف الفئة (م)	م×ت
60-50	5	55	275
70-60	8	65	520
80-70	5	75	375
90-80	4	85	340
100-90	2	95	190
	مج ت= 24		مج م×ت= 1700

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{(\text{مج م} \times \text{ت})}{\text{مج (ت)}}$$

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{1700}{24} = 70.8$$

نقاط القوة في المتوسط الحسابي:

- أسهل مقاييس النزعة المركزية.
- جميع القيم تدخل في حسابه.
- يعطي تصوراً عن القيم.

نقاط الضعف في المتوسط الحسابي:

- تؤثر عليه القيم الشاذة والمتطرفة.
- يؤدي إلى تصورات خاطئة في حالة وجود قيم متطرفة.
- يتأثر بعدد الدرجات ويميل إلى الاستقرار كلما كان هذا العدد كبيراً.

متوسط المتوسطات:

يحدث أحياناً أن يقوم الباحث باختبار عدد من المجموعات الفرعية باختبار ما، ويريد حساب متوسط عام لهذه العينات كلها معاً، لذا يلجأ إلى المعادلة التالية:

المتوسط العام = مجموع قيم المجموعة الأولى + مجموع قيم المجموعة الثانية+ .....

عدد أفراد العينة الأولى+ عدد أفراد العينة الثانية + ...

م ع = مج س1 + مج س2 + مج س3+.....

ن1 + ن2 + ن3 +.....

وإذا كانت هذه المجموعات مستقلة عن بعضها ولكل منها متوسط خاص بها نلجأ إلى المعادلة التالية:

م ح = (م1×ن1)+ (م2×ن2) + (م3×ن3) .....

ن1 + ن2 + ن3 +.....

مثال:

لو لدينا عينة ممثلة لـ 4 كليات: التربية، والآداب، والعلوم، والهندسة، على النحو التالي:

التربية: تضم 4 طلاب، نسب ذكائهم: 112، و104، و105، و99

الآداب: تضم 3 طلاب، نسب ذكائهم: 117، و88، و95

العلوم: تضم 5 طلاب، نسب ذكائهم: 107، و106، و100، و99، و93

الهندسة: تضم طالبين، نسب ذكائهم: 120، و114

فيكون متوسط التربية= (112+104+105+99)÷4=105

ومتوسط الآداب = (117+88+95)÷3=100

ومتوسط العلوم=(107+106+100+99+93)÷5=101

ومتوسط الهندسة= (120+114)÷2=117

ومن الخطأ جمع هذه المتوسطات معاً وقسمتها على عدد الكليات، ولا بد من استخدام معادلة متوسط المتوسطات على النحو التالي:

م ع = (م1×ن1)+ (م2×ن2) + (م3×ن3) .....

ن1 + ن2 + ن3 +.....

$$م ع = \frac{(2\times117)+(5\times101)+(3\times100)+(4\times105)}{2+5+3+4}$$

$$= 104.2 \cong 104$$

2 - الوسيط (ط): Median

هو القيمة التي تتوسط التوزيع، أي أن عدد القيم التي تقل عنها = عدد القيم التي تزيد عنها، فمثلاً الدرجات التالية:

صفر 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

نستخرج منها الوسيط بعد العلامات التي قبله والتي بعده، ونجده في المنتصف، فإذا كان عدد العلامات فردياً، فإن القيمة التي في المنتصف هي الوسيط، أما إذا كان عدد العلامات زوجياً مثل: صفر 2 4 6 8 10

فأننا نأخذ القيمتين أو الدرجتين في المنتصف ونجمعهم ونقسمهم على 2، ففي المثال السابق نجد أن القيمتين 4، 6 تتوسطان الدرجات، لذا فالوسيط هو = (4+6) ÷ 2 = 5

ولو كانت القيم غير مرتبة وغير منتظمة مثل: 2، 9، 7، 3، 4، 17، 14 فأننا نرتبها كالأتي:

2، 3، 4، 7، 9، 14، 17

وفي حالة القيم عددها فردي تكون المعادلة

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\text{عدد الدرجات} + 1}{2}$$

(الدرجة رقم 4 في الترتيب) = 7

القيم زوجي فتكون المعادلة:

$$\text{ط} = \frac{\text{عدد الدرجات}}{2}$$

ح مما سبق أن الوسيط لا يتأثر بالقيم المتطرفة، إذ لا تدخل في حسابه، بينما المتوسط الحسابي بالقيم المتطرفة، ويستخدم الوسيط أفضل من المتوسط في كانت بعض القيم الكبرى أو الصغرى غير معروفة، ولكن توجد بعض في استخدام الوسيط إذا ما كان عدد القيم صغيراً وبينها كثير من القيم ل: 18، 16، 15، 15، 15 فإن الوسيط وهو الدرجة 15، ولا توجد أي درجة ها، في هذه الحالات ليس من المفضل استخدام الوسيط.

الوسيط من فئات الدرجات:

الوسيط من فئات الدرجات يتم إتباع الخطوات التالية:

- نوجد ترتيب الوسيط أو موقع الوسيط.
- نحدد الفئة التي يقع بداخلها الوسيط، وذلك بالاستعانة بجدول التكرار المتجمع الصاعد أو الهابط، وتسمي تلك الفئة بالفئة الوسيطية.
- نوجد الوسيط من القانون التالي في حالة التكرار المتجمع الصاعد:

$$\text{وسيط} = \text{الحد الأدنى للفئة الوسيطية} + \frac{\text{ترتيب الوسيط} - \text{التكرار المتجمع الصاعد لفئة قبل الوسيطية}}{\text{التكرار الأصلي لفئة الوسيط}} \times \text{طول فئة الوسيط}$$

ال:

الفئات	تكرار الفئة (ت)	التكرار المتجمع الصاعد	التكرار المتجمع الهابط
24 – 20	6	6	30
29 – 25	7	13	24
34 – 30	10	23	17
39 – 35	4	27	7
44 – 40	2	29	3
49 – 45	1	30	1
المجموع الكلي	**30**	–	–

حساب الوسيط من التكرار المتجمع الصاعد: ترتيب الوسيط = 30÷2=15

هو يقع ضمن التكرارين 13 و23، ويكون التكرار المتجمع الصاعد السابق لفئة
سيط 13، والتكرار الأصلي لفئة الوسيط = 10، وفئة الوسيط = 34–30

سيط = 30 + $\frac{15-13}{10}$ × 5 = 31

اط القوة في الوسيط:

- يساعد في تحديد موقع القيمة التي تقسم المجموعة إلى نصفين.
- لا يتأثر بالقيم الشاذة والمتطرفة.
- قيمة الوسيط قريبة من أكثر القيم.

نقاط الضعف في الوسيط:

- طريقة حسابه معقدة بعض الشيء.
- لا يدخل في حسابه كل القيم.

3 - المنوال: Mode

هو القيمة الأكثر شيوعاً في التوزيع، أو الأكثر تكراراً.

فإذا كان لدينا مجموعة القيم التالية: 5 ، 6 ، 8 ، 8 ، 10 ، 12

فإن المنوال هو 8

وإذا كانت لدينا القيم: 5 ، 6 ، 8 ، 8 ، 9 ، 9 ، 10 ، 12

فانه يكون لدينا منوالين : 8 ، 9

وفي الفئات في الجداول التكرارية :

الفئات	التكرارات
60–50	4
70–60	10
80–70	8
90–80	6
100–90	4

نجد أن المنوال هو الفئة الأكثر تكراراً أي أنها الفئة المنوالية = 70–60

ولاستخراج المنوال من الفئة التكرارية:

تكرار الفئة بعد المنوالية

المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية + ——————————— × مدى الفئة

تكرار الفئة المنوالية + تكرار الفئة قبل المنوالية

المنوال = $60 + \frac{8}{4+10} \times 10 = 65.7$

نقاط القوة في المنوال:

- يساعد على تحديد أكثر القيم تكراراً.
- وجود أكثر من منوال يساعد على فهم أكثر للمجموعة.
- يصلح في التعرف على مدى انتشار ظاهرة ما.

نقاط الضعف في المنوال:

- لا يساهم في التعرف على وضع القيم داخل المجموعة.
- لا يتأثر بالقيم ذاتها، بل يتأثر بتكرارها.
- لا تدخل كل القيم في حسابه مما يؤدي إلى سوء فهم لباقي القيم.

العلاقة بين المتوسط والوسيط والمنوال:

يمكن حساب العلاقات التقريبية بين المقاييس الثلاثة على النحو التالي:

المتوسط الحسابي = $\frac{3}{2}$ الوسيط - $\frac{1}{2}$ المنوال

الوسيط = $\frac{1}{3}$ المنوال + $\frac{2}{3}$ المتوسط

المنوال = (3 × الوسيط) − (2 × المتوسط)

مثال: لو كان لدينا متوسط الدرجات = 6، والوسيط = 5، فما قيمة المنوال؟

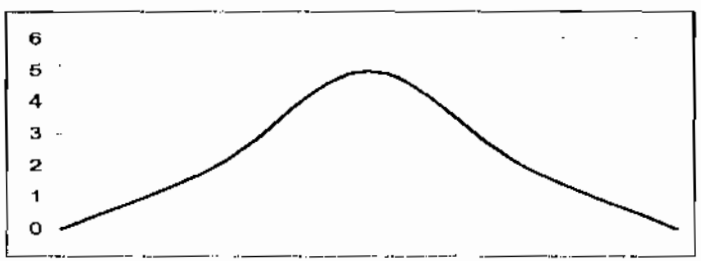
المنوال = (3 × الوسيط) − (2 × المتوسط)

= (5 × 3) − (6 × 2) = 3

العلاقة بين المتوسط والوسيط والمنوال بالرسم البياني:

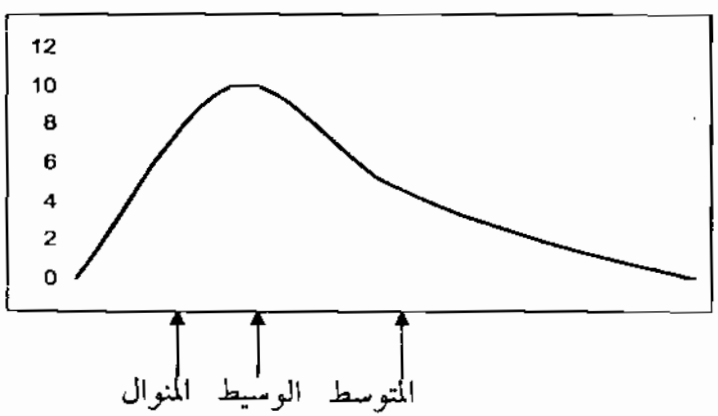
أ- في حالة المنحنى الاعتدالي:

تتساوي جميع مقاييس النزعة المركزية في حالة المنحنى الاعتدالي



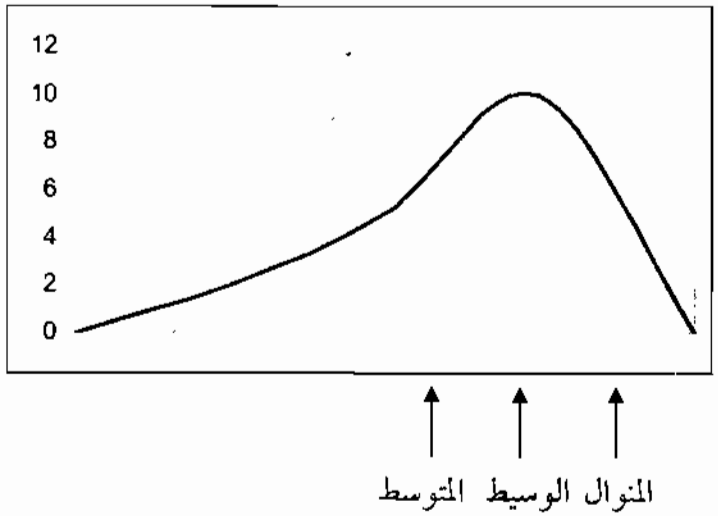
ب- في حالة المنحنى الملتوي التواء موجب:

يكون الترتيب كالتالي:



ج- في حالة المنحنى الملتوي التواء سالب:

يكون الترتيب كالتالي:



ثانياً : مقاييس التشتت

التشتت يعنى درجة تباعد مفردات المجموعة كل عن الآخر، فإذا زاد التباعد كان التشتت كبيراً والعكس. وتستخدم مقاييس التشتت لمعرفة درجة التجانس أو التباين بين أفراد المجموعة حول المتوسط.

ومن أهم مقاييس التشتت:

1 - **المدى:** Range

حساب المدى هنا يعتمد فقط على قيمتين طرفيتين، لا على باقي القيم. وهو يعطينا تقدير سريع و جيد للتشتت، بشرط أن تكون العلامات متطرفة جداً.

أ - المدى المطلق:

هو الفرق بين أكبر علامة وأصغر علامة مضافاً إليه واحد صحيح.

(أعلى قيمة - أقل قيمة) + 1

ب - المدى المقيد:

الفرق بين أكبر علامة وأصغر علامة.

(أعلى قيمة - أقل قيمة)

2 - **الإرباعيات** Quartiles:

هنا تقسم مجموعة الدرجات إلى 3 إرباعيات بحيث تكون درجات التوزيع مرتبة ترتيباً تصاعدياً.

رباعي الأول: هو النقطة التي تسبقها ربع الدرجات وتليها ثلاثة أرباع الدرجات:

$$= \frac{\text{ن}}{4}$$

رباعي الثاني: هو النقطة التي تسبقها نصف الدرجات وتليها نصف الدرجات:

$$= \frac{\text{ن}2}{4}$$

رباعي الثالث: هو النقطة التي تسبقها ثلاثة أرباع الدرجات وتليها ربع الدرجات:

$$= \frac{\text{ن}3}{4}$$

سب التشتت حسب المعادلة التالية:

تت = نصف المدى الربيعي = (الإرباعي الثالث – الإرباعي الأول) ÷ 2

ال التالي يوضح كيفية حساب الأرباعيات:

الفئات	تكرار الفئة (ت)	التكرار المتجمع الصاعد	
25 – 20	0	0	
30 – 25	4	4	
35 – 30	12	16	

	29	13	40 – 35
فئة الربيع الأول	44	15	45 – 40
	67	23	50 – 45
	94	27	55 – 50
	114	20	60 – 55
فئة الربيع الثالث	129	15	65 – 60
	141	12	70 – 65
	151	10	75 – 70
	156	5	80 – 75
	161	5	85 – 80
	164	3	90 – 85
		164	المجموع

لحساب رتبة الربيع الأول:

$$Q1 = \frac{\text{ن}}{4} = 164 \div 4 = 41$$

الربيع الأول = الحد الأول لفئة الربيع الأول + طول الفئة × تكرار فئة الربيع الأول– (الفرق بين التكرار المتجمع الصاعد ورتبة الربيع الأول)

تكرار فئة الربيع الأول

$$\text{الربيع الأول} = 40+5\times \frac{(41-44)-15}{15} = 40+5\times \frac{12}{15} = 44$$

ساب رتبة الربيع الثالث:

$$Q = \frac{ن3}{4} = (164\times3) \div 4 = 123$$

ع الأول = الحد الثالث لفئة الربيع الثالث + طول الفئة × تكرار فئة الربيع الثالث – (الفرق بين التكرار المتجمع الصاعد ورتبة الربيع الثا

تكرار فئة الربيع الثالث

$$\text{بيع الثالث} = 60+5\times \frac{(123-129)-15}{15} = 60+5\times\frac{9}{15} = 63$$

ثت = نصف المدى الربيعي = (الإرباعي الثالث – الإرباعي الأول) ÷ 2

$$= (63-44) \div 2 = 9.5$$

-الانحراف المعياري:

وهو انحراف الدرجات عن متوسطها، وهو يساوى الجذر التربيعي لمجموع
عات انحرافات الدرجات عن متوسطها الحسابي مقسوماً على عدد الدرجات.

- حساب الانحراف المعياري من الدرجات الخام:

$$= \sqrt{\frac{مجـ(س-م)2}{ن}}$$

$$= \sqrt{\frac{مجـ(س-م)2}{ن-1}}$$

(وذلك يسمى إحصائياً درجة الحرية DF، للتخلص من خطأ العينة)

ع = الانحراف المعياري

(س- م) انحراف الدرجات عن المتوسط

مجـ هو المجموع

ن هي عدد الدرجات (الأفراد)

ال: لدينا الدرجات التالية لـ 6 من الطلبة ، فما هو المتوسط والانحراف المعياري؟:

7 ، 5 ، 9 ، 8 ، 7 ،

التالي فالمتوسط هو $= \frac{6+7+8+9+5+7}{6} = 7$

نقوم بعمل الجدول التالي :

الدرجات (س)	الانحراف عن المتوسط	مربعات الانحرافات عن المتوسط
6	1-	1
7	صفر	صفر
8	1+	1
9	2+	4
5	2-	4
7	صفر	صفر
		مجـ المربعات= 10

ع = $\sqrt{\frac{10}{1-6}}$ = 1.41

خطوات حساب الانحراف المعياري:

1- إيجاد المتوسط الحسابي للدرجات

2- إيجاد انحرافات الدرجات عن المتوسط ، لكل درجة على حدة

3- تربيع هذه الدرجات

4- جمع المربعات لهذه الانحرافات

5- قسمة هذا المجموع على عدد الدرجات

6- إيجاد الجذر التربيعي للناتج

ويفيد الانحراف المعياري في التعرف على مدى تجانس مفردات المجموعة، فإذا كان الانحراف كبير دل ذلك على تشتت مفردات المجموعة، وبالتالي قلة تجانسها.

ب -حساب الانحراف المعياري من الفئات :

مثال:

الفئات	ت (تكرار الفئة)	م (مركز الفئة)	م×ت	ح (مركز الفئة ـ المتوسط)	ح× ت	$ح^2$	$ح^2 \times$ ت
60-50	3	55	165	-22.4	-67.2	501.76	1505.28
70-60	4	65	260	-12.4	-49.6	153.76	615.04
80-70	7	75	525	-2.4	-16.8	5.76	40.32
90-80	6	85	510	7.6	45.6	57.76	346.56
100-90	5	95	475	17.6	88	309.76	1548.80
	مجـ ت (ن) = 25		مجـ م ت= 1935		مجـ ح ت= صفر		مجـ ($ح^2$× ت) = 4056

(1) نحسب أولاً عدد التكرارات مجـ ت أو (ن)، وهي في هذا مثال = 25

(2) نحسب مركز الفئات، ونضعها في عمود جديد.

(3) نضرب التكرار × مركز الفئات (م×ت)، ونضع الناتج في عمود جديد.

(4) نجمع ناتج ضرب التكرار في مركز الفئات، والمسمى مجـ م ت، وهي في هذا المثال = 1935

(5) نحسب المتوسط كالتالي :

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{(مجـ م} \times \text{ت)}}{\text{مجـ (ت)}}$$

1935

سط الحسابي = ——— = 77.4

25

نحسب انحراف مركز الفئة عن المتوسط (ح) = مركز الفئة- المتوسط

نضرب (ح)× تكرار الفئات ونضع الناتج في عمود جديد نسميه (ح ت)

نجمع (ح ت) ونلاحظ أن جامع الناتج يجب أن يساوي صفراً.

نربع (ح) ونضع الناتج في عمود جديد.

) نضرب $(ح)^2 \times ت$ (تكرار الفئات) ونضع الناتج في عمود جديد.

) نجمع ناتج $(ح)^2 \times ت$، وهو في هذا المثال مجـ $(ح)^2 \times ت = 4056$

) نستخرج الانحراف المعياري كالتالي:

$$= \sqrt{\frac{مجـ (ح)^2 \times ت}{ن}}$$

$$= \sqrt{\frac{4056}{25}}$$

$$= 12.74$$

ثالثاً: مقاييس التوزيع Distribution

لأن العديد من الاختبارات الإحصائية تشترط أن المتغير يتخذ شكل التوزيع
عي لذلك ينصح دائماً بدراسة مقاييس الالتواء والتفرطح.

- **الالتواء** Skewness: ويبين مدى انحراف التوزيع عن التوزيع الطبيعي.

ويكون معامل الالتواء للتوزيع الطبيعي مساوياً للصفر وإذا كانت القيمة أكبر من صفر يكون ذيل التوزيع في الطرف الأيمن باتجاه القيم الكبيرة ويسمى في هذه الحالة "ملتوياً إلى اليمن" وإذا كانت القيمة سالبة يكون الذيل في الطرف الأيسر باتجاه القيم الصغيرة ويسمى التوزيع "ملتوياً إلى اليسار" وبشكل عام إذا زاد معامل الالتواء عن (1) كان التوزيع بعيداً عن التوزيع الطبيعي.

ويتم حساب معامل الالتواء (ل) كالآتي:

معامل الالتواء = 3 (المتوسط – الوسيط)

الانحراف المعياري

$$ل = \frac{3\ (م - ط)}{ع}$$

كون التوزيع التكراري متماثلاً تماما إذا كان معامل الالتواء = صفر

ا **إذا** كانت قيمته بالسالب يكون المنحنى ملتوي التواء سالب، وإذا كانت قيمته الموجب يكون ملتوي التواء موجب.

مثال: ما هو معامل الالتواء إذا كان المتوسط الحسابي 7 والوسيط 5 والانحراف المعياري 2 ؟

معامل الالتواء = 3 (المتوسط – الوسيط)

الانحراف المعياري

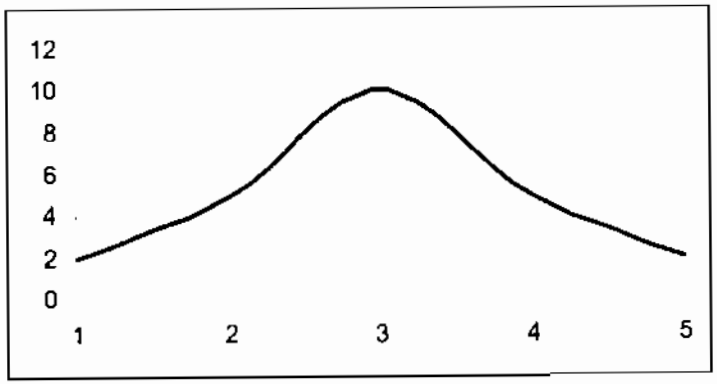
ل = $\frac{3\ (5-7)}{2}$

= 3 وهذا معناه أن الالتواء موجب في هذه الحالة.

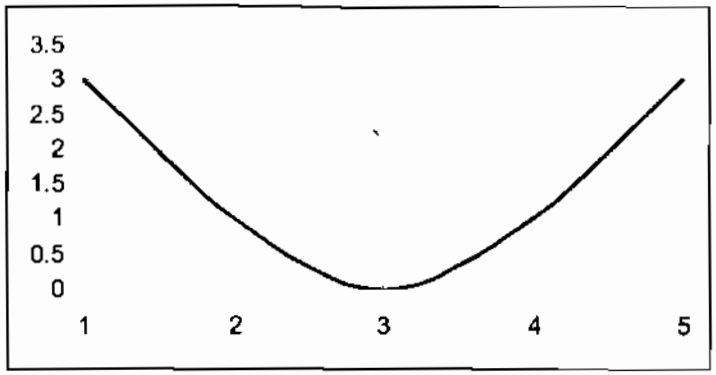
- **التفرطح** Kurtosis: ويبين مدى تفرطح (تدبب) قمة المنحني ويكون التوزيع مدبب الطرف "بقمة عالية" إذا كانت قيمة مقياس التفرطح موجبة، وهذا يعني أن معظم القيم متمركزة حول وسطها الحسابي ويدل أيضا على وجود قيمة متطرفة أكثر من التوزيع الطبيعي. وإذا كان المقياس سالباً فيكون التوزيع بقمة مستوية ومنخفضة ويعني ذلك أن القيم تنتشر انتشاراً كبيراً حول وسطها الحسابي. ومعامل التفرطح للتوزيع الطبيعي يساوي صفر.

ال المنحنيات:

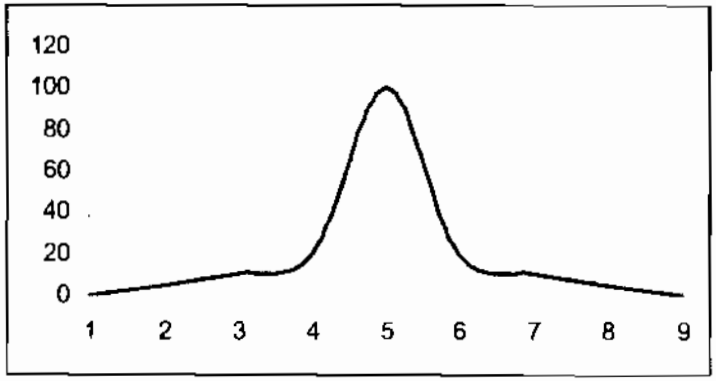
- **أشكال المنحنيات:**



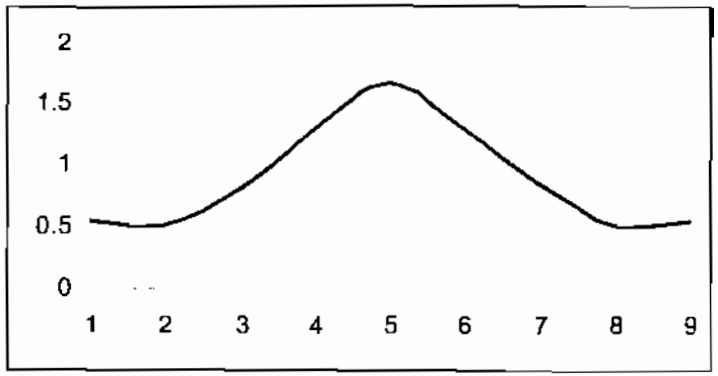
منحنى اعتدالي متماثل



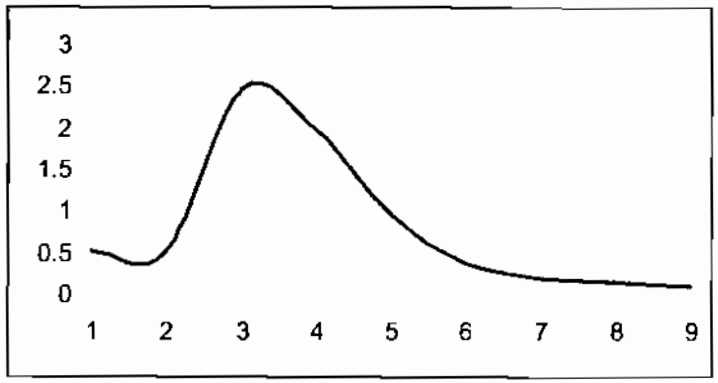
منحنى معكوس (غير اعتدالي) متماثل



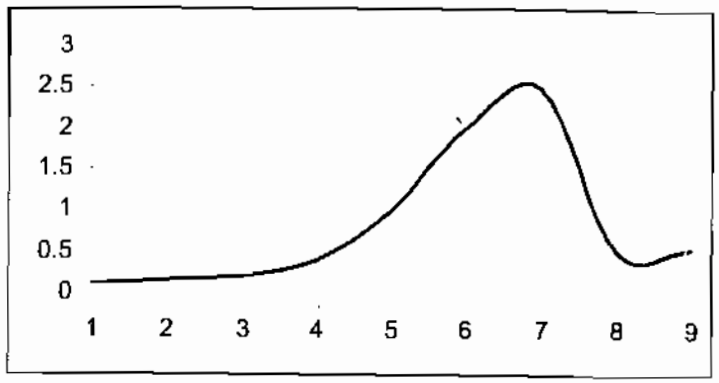
منحنى مدبب (غير اعتدالي) متماثل



منحنى مفرطح (غير اعتدالي) متماثل



منحنى ملتوي التواء موجب (غير اعتدالي) و(غير متماثل)



منحنى ملتوي التواء سالب (غير اعتدالي) و(غير متماثل)

إيجاد مقاييس النزعة المركزية والتشتت:

لاستخدام هذا الإجراء، اختر ANALYZE، ثم Descriptive Statistics، ثم Frequencies، ثم اختر متغيراً كمياً واحدا أو أكثر وأنقلها إلى Variables، ثم اضغط على Statistics، واتبع الآتي:

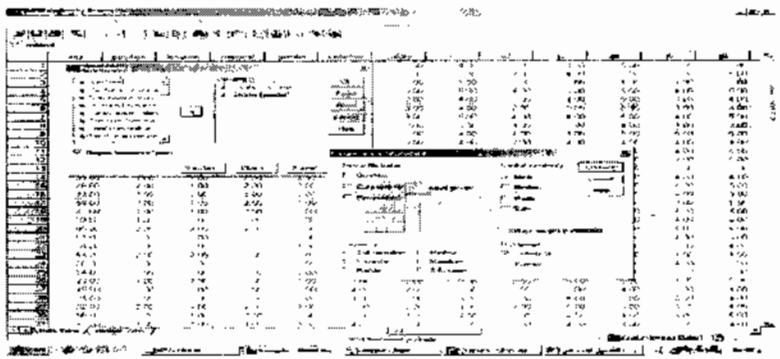
- **مقاييس النزعة المركزية** Central tendency :

- **المتوسط الحسابي** Mean: ويحسب عن طريق جمع قيم المشاهدات وقسمتها على عددها. وهو يناسب البيانات الكمية (Interval / Ratio) ولا معنى لاستخدامه في حالة البيانات النوعية (Ordinal / Nominal). ويتأثر الوسط الحسابي بالقيم المتطرفة.
- **الوسيط** Median: ويمثل القيمة التي تتوسط المشاهدات وتكون نسبة المشاهدات التي تزيد عن هذه القيمة أو تقل عنها هي 50٪ ويستخدم مع المقياس الترتيبي أو في حالة وجود قيم متطرفة تؤثر على الوسط الحسابي تأثيراً كبيراً.
- **المنوال** Mode: وهو القيمة أو القيم الأكثر تكراراً، وفي حال وجود أكثر من قيمة منوالية فإن البرنامج يطبع القيمة الصغرى فقط.
- **مجموع القيم** Sum: وهو عبارة عن حاصل جمع كل المشاهدات للمتغيرات.

- **مقاييس التشتت** Dispersion:

- **المدى** Range: الفرق بين أعلى وأدنى قيمة. وهو مقياس للمسافة بين القيم القصوى، ولا يراعي القيم الأخرى ويتأثر بالقيم المتطرفة.

- **التباين** Variance: هو مقياس كمي لمدى تشتت البيانات عن وسطها الحسابي، ويساوي التباين حاصل قسمة مجموع مربع انحرافات القيم عن وسطها على عدد هذه القيم. وكلما زادت قيمة التباين كلما دل على انحراف أكبر للبيانات عن وسطها الحسابي.
- **الانحراف المعياري** Standard Deviation: ويساوي الجذر التربيعي للتباين، ويستخدم بشكل أكبر كونه يعطي مقياساً للتشتت بنفس الوحدات الأصلية للمشاهدات.
- **القيمة الدنيا** Minimum: عبارة عن أقل قيمة لمتغير ما.
- **القيمة العظمى** Maximum: عبارة عن أكبر قيمة لمتغير ما.
- **الخطأ المعياري للوسط** Standard Error of the mean: ويحسب عن طريق قسمة الانحراف المعياري على الجذر التربيع لعدد المشاهدات.



ج -**مقاييس التوزيع** Distribution:

- **الالتواء** Skewness: يبين مدى انحراف التوزيع عن التوزيع الطبيعي. ويكون معامل الالتواء للتوزيع الطبيعي مساوياً للصفر، وإذا كانت القيمة أكبر من صفر يكون ذيل التوزيع في الطرف الأيمن باتجاه القيم الكبيرة

ويسمى في هذه الحالة "ملتوياً إلى اليمين"، وإذا كانت القيمة سالبة يكون الذيل في الطرف الأيسر باتجاه القيم الصغيرة ويسمى التوزيع "ملتوياً إلى اليسار" وبشكل عام إذا زاد معامل الالتواء عن (1) كان التوزيع بعيداً عن التوزيع الطبيعي.

- **التفرطح Kurtosis**: يبين مدى تفرطح (تدبب) قمة المنحني، ويكون التوزيع مدبب الطرف "بقمة عالية" إذا كانت قيمة مقياس التفرطح موجبة، وهذا يعني أن معظم القيم متمركزة حول وسطها الحسابي، ويدل أيضا على وجود قيمة متطرفة أكثر من التوزيع الطبيعي. وإذا كان المقياس سالباً فيكون التوزيع بقمة مستوية ومنخفضة، ويعني ذلك أن القيم تنتشر انتشاراً كبيراً حول وسطها الحسابي. ومعامل التفرطح للتوزيع الطبيعي يساوي صفر.

الفصل السادس

التوزيعات التكرارية

- التوزيع التكراري للبيانات النوعية
- الجدول التكراري النسبي
- التوزيع التكراري للمتغيرات الكمية المتقطعة
- التوزيع التكراري للمتغيرات الكمية المتصلة
- الجدول التكراري النسبي المركب
- تطبيقات على برنامج SPSS

تستخدم التوزيعات التكرارية لتنظيم البيانات ووضعها في شكل جداول وتوزيعات تكرارية، وينشأ التوزيع التكراري بتصنيف مفردات تبعاً للقيم المختلفة للمتغير محل الاهتمام، وتحديد عدد مرات تكرار كل قيمة أو مجموعة من قيم هذا المتغير.

التوزيع التكراري للبيانات النوعية :

يتكون جدول التوزيع التكراري من عمودين : يعطى العمود الأول قائمة بالأوجه المختلفة للمتغير محل الدراسة (مثل ذكور / إناث)، بينما يتم في العمود الثاني تصنيف مفردات الدراسة حسب العدد أو التكرار :

جدول (1)

توزيع أفراد العينة على متغير الجنس

أوجه المقارنة (الجنس)	العدد (التكرار)
ذكور	6
إناث	4
إجمالي	10

ويطلق على الجدول السابق جدول التوزيع التكراري أو (التوزيع)

شروط جدول التوزيع التكراري :

1 – البساطة

2 – عنوان الجدول: مثل: الجدول السابق عنوانه: " جدول (1) توزيع أفراد العينة على متغير الجنس، ويكون عنوان الجدول أعلى الجدول.

3 – عناوين الأعمدة والصفوف: مثل: الجنس/ العدد (التكرار) للأعمدة. والذكور/ الإناث للصفوف.

4 – خلايا الجدول : وتنشأ الخلية من تقاطع أحد أعمدة الجدول مع أحد صفوفه.

عيوب جدول التوزيع التكراري :

يتضمن نوعاً من التجريد والتبسيط يتمثل في التركيز على نوع الأفراد فقط، دون الالتفات إلى أية تفاصيل أخرى.

الجدول التكراري النسبي:

يمكن تحويل الجدول التكراري إلى توزيع تكراري نسبي، وذلك بقسمة التكرارات المختلفة على العدد الكلي للمفردات (الإجمالي) ثم ضرب الناتج × 100 للحصول على تكرارات النسبة المئوية.

مثال:

أوجه المقارنة (الجنس)	العدد (التكرار)	النسبة المئوية ٪
ذكور	6	60
إناث	4	40
إجمالي	10	100

ويستخدم التوزيع التكراري النسبي في دراسة الأهمية النسبية لأوجه المتغير المختلفة، بالإضافة إلى استخدامه كأساس لإجراء المقارنات بين عدد من التوزيعات التكرارية. ويلاحظ من الجدول السابق أن الإجمالي لابد أن تكون نسبته المئوية 100٪.

التوزيع التكراري للمتغيرات الكمية المتقطعة :

يتم إنشاء الجدول التكراري بالطريقة العادية، حيث تظهر القيم الممكنة للمتغير في أحد أعمدة الجدول، بينما يظهر في العمود الآخر عدد مرات حدوث أو تكرار كل قيمة من هذه القيم بين مفردات الدراسة، كذلك يمكن الحصول على التكرارات النسبية بالقسمة على العدد الكلي للمفردات:

مثال:

عدد المقررات التي يدرسها الطلبة	عدد الطلبة (التكرار)	النسبة المئوية ٪
3 مقررات	4	16
4 مقررات	8	32
5 مقررات	10	40
6 مقررات	3	12
الإجمالي	25	100

ترتيب البيانات الكمية المتصلة :

يعتبر الترتيب التصاعدي أو التنازلي للمشاهدات أحد الأساليب المفيدة لتنظيم وعرض البيانات الكمية، ومن خلال ذلك يمكن التعرف إلى أصغر قيمة و أكبر قيمة، بالإضافة إلى دراسة نمط توزيع المشاهدات داخل هذا المدى.

التوزيع التكراري للمتغيرات الكمية المتصلة :

لا يوجد في التوزيع التكراري للمتغيرات الكمية المتصلة قيم أو فئات طبيعية للمتغيرات المتصلة يمكن أن تستخدم كأساس لتصنيف البيانات، على عكس الوضع في حالة البيانات النوعية أو الكمية المتقطعة. لذلك حينما ترصد البيانات الكمية المتصلة في جدول التوزيع التكراري توضع فئات لهذا التوزيع و ترصد أمام كل فئة التكرارات والتكرارات النسبية كما يلي:

درجات الطلبة(فئات)	التكرار	النسبة ٪
50-أقل من 60		
60-أقل من 70		
70- أقل من 80		
80 - أقل من 90		
90- فأكثر		
الإجمالي		

الجدول التكراري النسبي المركب (المتقاطع):

يمكن أن يتضمن الجدول التكراري متغيرين أو أكثر سواء لمتغيرات وصفية أو كمية، والجدول التالي مثال على هذا:

الجنس / الكلية	الذكور		الإناث		الإجمالي	
	العدد	٪*	العدد	٪	العدد	٪
التربية						
الآداب						
العلوم						
الهندسة						
الإجمالي						

* يمكن لهذه النسبة المئوية أن تكون للصف أو للعمود أو للإجمالي.

) الجداول التكرارية والمدرج التكراري:

داد الجدول التكراري البسيط Simple frequency distribution table
صول على مقاييس النزعة المركزية، نستخدم الإجراء FREQUENCIES
كرارات).

وات العمل:

1. اختر ANALYZE من شريط الخيارات أو العمليات الموجود في الجزء الأعلى من صحيفة البيانات.
2. افتح قائمة Descriptive Statistics وهي خاصة بالإحصاء الوصفي، وعند ذاك تفتح قائمة أخرى فرعية تشتمل على الإجراء FREQUENCIES وهي خاصة بالجداول التكرارية وما يتصل بها.
3. تجد إلى اليسار قائمة المتغيرات الموجودة في الملف أنقل المتغير AGE (مثلا) إلى المربع الثاني الذي عليه عنوان :Variable(s) وتعني المتغير أو المتغيرات التي تود إجراء التكرارات لها. تتم عملية النقل بتظليل المتغير ثم أضغط الفأرة عند المثلث الصغير الذي يشير إلى المربع الثاني.
4. وفي أسفل المستطيل إلى اليسار تجد مربعاً صغيراً أمامه العبارة display frequency table وتعني أعرض الجدول التكراري. فإن لم يكن داخل المستطيل إشارة فاضغط الفأرة عنده تظهر هذه العلامة.
5. ولرسم المدرج التكراري Histogram أختر Charts (تجدها في أسفل صندوق الحوار). ثم اختر من القائمة التي ستظهر لك Histogram ثم اضغط الفأرة عند Continue.

6. ولإيجاد مقاييس النزعة المركزية من نفس الإجراء، اختر statistics (تجدها في أسفل صندوق الحوار)، ستظهر لك قائمة أخرى تضم الإحصاءات التي يمكن حسابها. أضغط عند المربعات الصغيرة أمام كل من الوسط الحسابي Mean و الوسيط Median والمنوال Mode والانحراف المعياري Standard deviation ثم أضغط عند Continue ثم OK فيكتمل الاختيار ، ويبدأ البرنامج في تنفيذ المطلوب، وتظهر النتيجة على نافذة OUTPUT (المخرجات أو النتائج) التي تفتح تلقائياً.
7. ويمكن طباعة النتائج، كما يمكن تحريرها قبل الطباعة. أحفظ ملف النتائج في القرص المرن تحت الاسم الذي تختاره. ويحفظ البرنامج هذه الملفات تحت النوع spo. أما ملفات البيانات فتحفظ تحت النوع sav. وتضاف هذه الأحرف إلى الملف تلقائياً حسب نوعه.

محتويات الجدول التكراري:

يحتوي الجدول على: القيم وتكراراتها Frequency، النسبة المئوية الخام Percent لكل تكرار، والنسبة المئوية الصافية Valid Percent (وهي تحسب بعد استبعاد الحالات المفقودة Missing Cases)، التكرار المتجمع (التراكمي) النسبي Cumulative Percent (وهو هنا تصاعدي). وبالإضافة إلى ذلك تجد مقاييس النزعة المركزية والتشتت التي اخترتها.

(2) إعداد الجداول التقاطعية CROSSTABS:

وهي الجداول ذات البعدين أو أكثر. يستخدم هذا النوع من الجداول لوصف توزيع أفراد العينة حسب متغيرين أو أكثر. ويتم الحصول عليها باستخدام الأمر

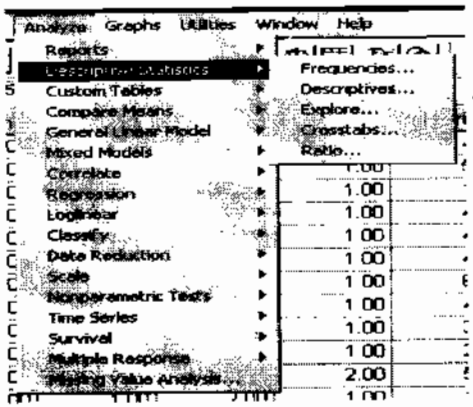
CROSSTABS. ويمكن أن يعطي هذا الإجراء التكرارات والنسب المئوية للخلايا والصفوف والأعمدة. وإذا كان الجدول التقاطعي لمتغيرين فقط يسمى جدولاً ثنائياً two-way cross-tabulation، وإذا زادت المتغيرات عن 2 فيسمى جدولاً تركيباً أو متعدد الأبعاد multi-way cross-tabulation

لإنشاء الجدول الثنائي اتبع الخطوات التالية: (مثال: أوجد الجدول التقاطعي للجنس مع الكلية):

1. اختر Analyze ثم Descriptive Statistics ثم Crosstabs فيظهر صندوق حوار لتحديد متغير (أو متغيرات) الصفوف Rows ومتغير (أو متغيرات) الأعمدة Columns .
2. أنقل المتغير COL إلى المستطيل Rows والمتغير SEX إلى المستطيل Columns
3. أضغط الفأرة عند OK فتحصل على الجدول التقاطعي المطلوب في نافذة المخرجات. ولكن النتيجة تكون قاصرة على التكرارات فقط بدون النسب المئوية.
4. إذا أردت النسب المئوية للخلايا بالإضافة إلى التكرارات فيجب ضغط الفأرة عند Cells قبل الخطوة (3) واختيار المطلوب. ويلاحظ أن النسب المئوية تأتي تحت اسم Percentages. إذا اخترت Row فستحصل على النسبة المئوية للخلية ضمن الصف الذي تقع فيه، بينما تعطي Column النسبة المئوية ضمن العمود الذي تقع فيه، أما Total فتعطي النسبة المئوية للخلية من العدد الكلي للعينة. أضغط Continue ثم OK
5. لإعداد جدول من ثلاث متغيرات، اتبع نفس الخطوات السابقة لإعداد الجدول الثنائي مع إضافة المتغير الثالث (مثلاً): الفئات العمرية في المربع المعنون layer. أضغط Continue ثم OK.

تطبيق:

لإيجاد التوزيع التكراري للمتغيرات نختار أولاً قائمة الإحصاءات الوصفية Descriptive Statistics ثم الأمر Frequencies ليظهر مربع الحوار الخاص بالأمر Frequencies حيث نرى أن الشكل يحتوي على عدة أقسام: الأيسر منها يحتوي على جميع المتغيرات الموجودة في الملف. والأيمن خاص بمجموعة المتغيرات التي نريد إجراء الاختبار عليها، والجزء الأسفل Statistics Chart Format يمثل خيارات إضافية يمكن من خلالها إيجاد الكثير من الاختبارات والرسومات وتحديد شكل العرض.



ويمكن التحكم بمحتويات خلايا الجدول التقاطعي، فإضافة إلى عدد الحالات (Count) فإنه يمكن عرض أرقام أخرى في كل خلية من خلايا الجدول، مثل الأرقام التالية:

- النسبة المئوية للمشاهدات ضمن الصف (Row Percent).
- النسبة المئوية للمشاهدات ضمن العمود (Column Percent).
- النسبة المئوية للمشاهدات ضمن الجدول الكلي (Total Percent).

الفصل السابع

الرسوم البيانية

- مكونات الشكل البياني
- العرض البياني للمتغيرات
- تطبيقات على برنامج SPSS

تخدم الرسوم البيانية إلى جانب الجداول الإحصائية كأسلوب مكمل لها في شرح وتوضيح الحقائق الأساسية في البيانات.

وتؤدي الرسوم البيانية وظائف إحصائية متعددة من أهمها:

1- عرض البيانات الإحصائية بأسلوب فعال.

2- الاستخدام كأداة من أدوات التحليل الإحصائي، والتعرف على الأساليب الإحصائية التي تصلح للاستخدام في تحليل البيانات.

مكونات الشكل البياني:

1) المحورين الأفقي والرأسي: ويسمى المحور الأفقي أحياناً محور س، والمحور الرأسي محور ص.
2) عنوان الشكل البياني.
3) عناوين المحاور.
4) مقياس الرسم المستخدم على كل محور.
5) جسم الشكل: وهو الشكل نفسه سواء كان أعمدة أو منحنيات أو مضلعات.
6) مصدر البيانات التي أستمد منها الشكل بياناته.

العرض البياني للمتغيرات:

أولاً: طريقة الأعمدة:

يعتبر أسلوب الأعمدة أكثر الأساليب ملاءمة لتمثيل البيانات النوعية. ويعتمد هذا الأسلوب على استخدام أعمدة رأسية أو أفقية لتمثيل التكرارات المناظرة للأوجه المختلفة للمتغير. وهناك قواعد لأسلوب الأعمدة هي :

1) جعل قواعد الأعمدة متساوية في العرض، أما الارتفاع فيكون مناظر للتكرارات التي يمثلها العمود.

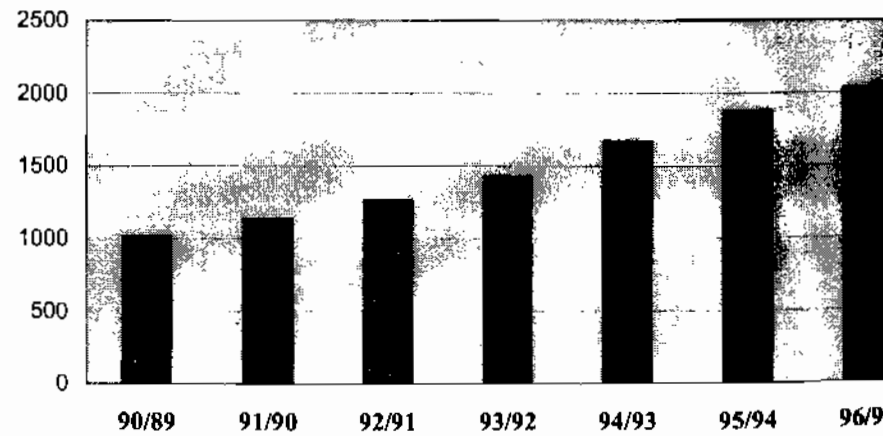
2) ترك مسافات منتظمة بين الأعمدة المختلفة لتسهيل التمييز بينها.

3) يجب أن تبدأ الأعمدة جميعها عند خط واحد، سواء المحور س أو المحور ص.

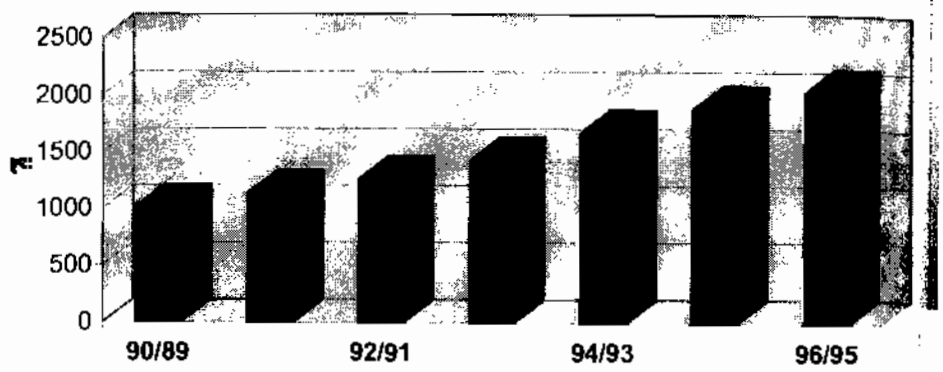
4) يجب أن يحتوى الشكل البياني على مفتاح لشرح الرموز والألوان المستخدمة.

على الأعمدة:

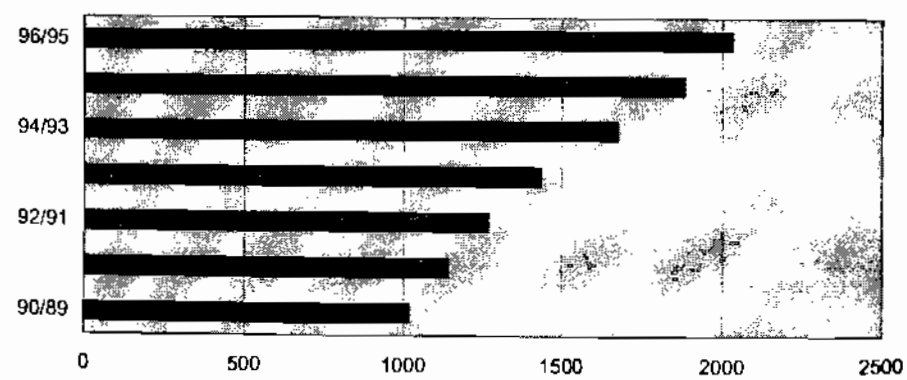
تطور أعداد طلبة كلية التربية



تطور أعداد طلبة كلية التربية



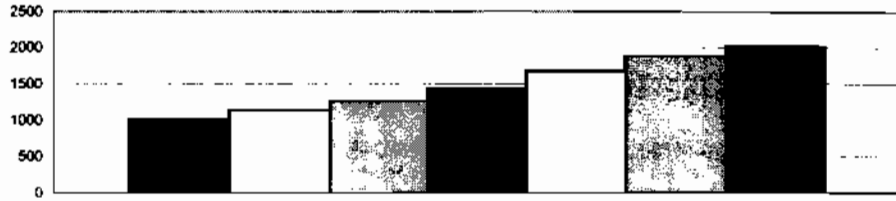
تطور أعداد طلبة كلية التربية



انياً : طريقة المدرج التكراري :

ينشأ المدرج التكراري باستخدام طريقة الأعمدة لعرض التوزيع التكراري متغيرات، والمدرج التكراري يشبه الأعمدة ولكن الأعمدة فيه متلاصقة، كما يجب يكون عرض الأعمدة متساوياً. ولكن يختلف الارتفاع. ويمكن أن يستخدم المدرج كراري لعرض التكرارات النسبية. **مثال :**

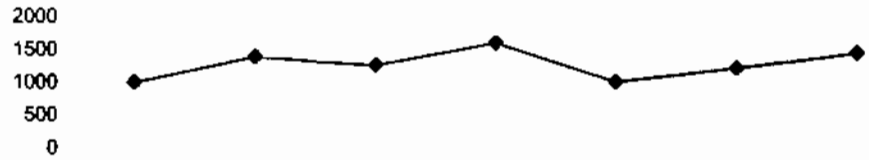
تطور أعداد طلبة كلية التربية



الثاً : المضلع التكراري :

المضلع التكراري هو خط بياني ينشأ بالتخلص من الأعمدة في المدرج التكراري د توصيل مراكز قمم هذه الأعمدة بخطوط مستقيمة. ويمكن رسم المضلع كراري مباشرة بتمثيل التكرارات في الفئات المختلفة بوضع نقاط عند مراكز هذه ئات مباشرة والتوصيل بين هذه النقاط بخطوط مستقيمة. ويفيد المضلع التكراري إعطاء وصف سريع وبسيط لنمط الاختلاف في البيانات. **مثال:**

تطور أعداد طلبة كلية التربية



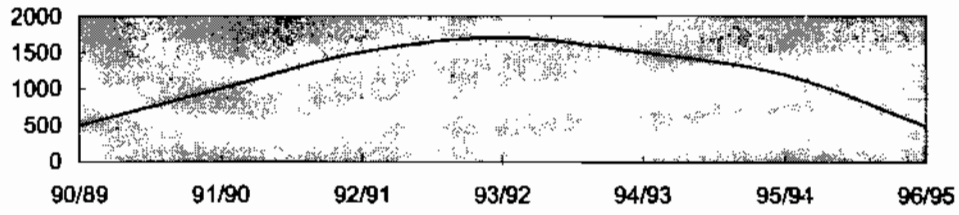
رابعاً : المنحنى التكراري :

ينشأ المنحنى التكراري من المضلع التكراري بعد تهذيب رؤوس الأضلاع التكرارية. والمنحنى التكراري له عدة خصائص أهمها :

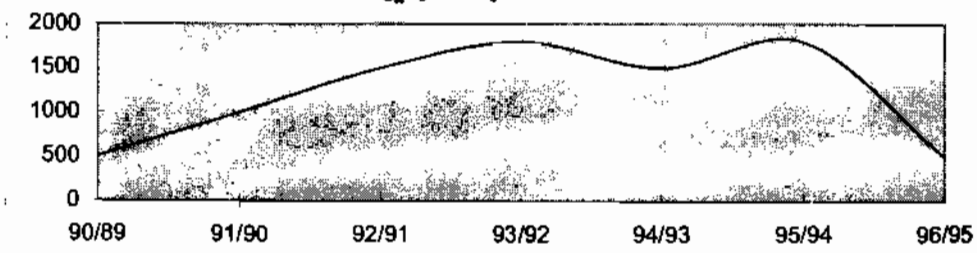
أ -عدد القمم في المنحنى :

يمكن أن يكون المنحنى ذو قمة واحدة، أو ذو قمتين، أو متعدد القمم. كالآتي:

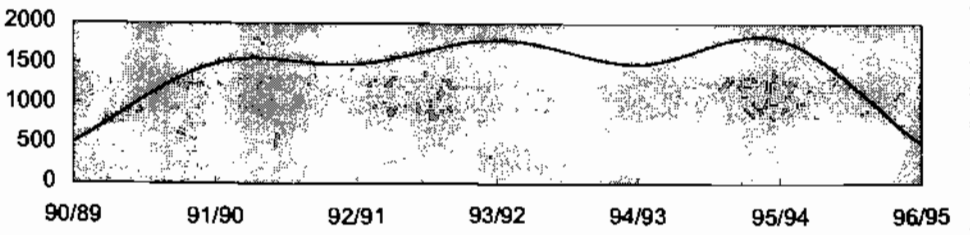
عدد الطلبة المسجلين

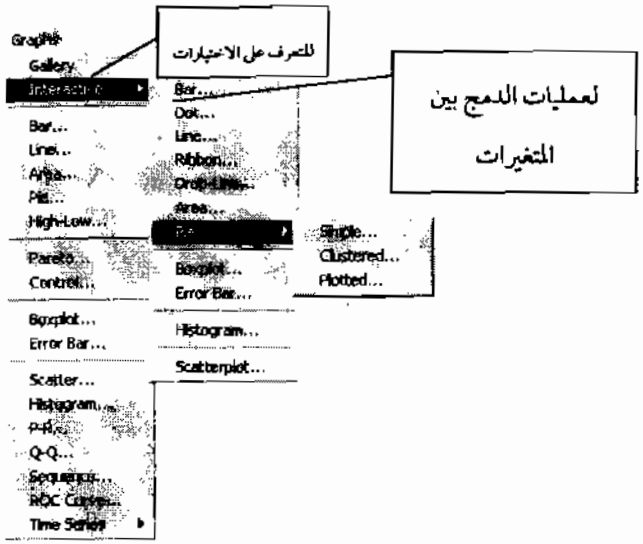


عدد الطلبة المسجلين



عدد الطلبة المسجلين





الفصل الثامن

الارتباط

- حساب معامل الارتباط
- معاملات الارتباط الخطية
- دلالة معامل الارتباط
- تطبيقات على برنامج SPSS

ابتكر جالتون (1886) معامل الارتباط الذي أستخدمه للكشف عن المدى الذي يرتبط به طول قامة الأبناء البالغين بطول قامة آبائهم.

والارتباط هو الميل إلى اقتران التغير في ظاهرة ما بالتغير في ظاهرة أخرى. ويوضح الارتباط العلاقة بين متغيرين أو أكثر، ويلجأ الباحث غالباً إلى الكمبيوتر في حساب معاملات الارتباط بين المتغيرات أو الدرجات. وقد يكون الارتباط موجب أو سالب، فمثلاً في دراسة العلاقة بين الذكاء والتحصيل، فلو كانت العلاقة الارتباطية موجبة، فأن هذا يعنى انه كلما زاد الذكاء زاد التحصيل، وكلما قل الذكاء قل التحصيل.

أما إذا كانت العلاقة الارتباطية سالبة (عكسية) فهذا يعنى انه كلما زاد الذكاء قل التحصيل، وكلما قل الذكاء زاد التحصيل.

وبهذا يقصد بالارتباط وجود علاقة من نوع ما بين متغيرين، بحيث تتأثر درجات كلا المتغيرين بالآخر زيادة أو نقصاناً.

وهذه العلاقة إما أن تكون صفرية، فلا يتأثر المتغير (أ) بزيادة أو نقصان المتغير (ب).

أو طردية بمعنى أنه كلما زادت قيمة (أ) زادت قيمة (ب)، وكلما نقصت قيمة (أ) نقصت قيمة (ب).

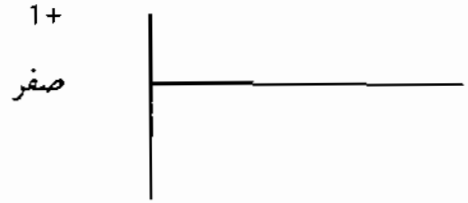
أو عكسية، بمعنى أنه كلما زادت قيمة (أ) نقصت قيمة (ب)، وكلما نقصت قيمة (أ) زادت قيمة (ب).

حساب معامل الارتباط:

يدل معامل الارتباط على قوة العلاقة بين متغيرين، واتجاه هذه العلاقة.

وتتراوح قيمة أي معامل ارتباط بين -1، +1، أي بين ارتباط سالب تام، إلى ارتباط موجب تام.

ا اقتربنا من الصفر كلما قل الارتباط.



ملات الارتباط الخطية Linear Correlation:

للتعرف على حجم واتجاه العلاقة بين متغيرين فأننا نستخدم هذه النوعية من تبارات والتي تعتمد على الارتباط الخطي. وتهدف إلى وصف قوة الارتباط الخطي متغيرين واتجاه هذا الارتباط. يمكن حساب معاملات الارتباط باستخدام عدة ، منها:

- معامل ارتباط بيرسون (Pearson):

وهو معامل ارتباط بين متغيرين، على أساس أن كل من المتغيرين رقميين، أي قيم، ويعتمد في حسابه على قيم المتغيرات ويتأثر باختلاف هذه القيم في كل متغير. لاً يستخدم عندما يكون كلا المتغيرين مقاساً بمقياس فئوي. مثل إيجاد الارتباط بين ر (العمر) ومتغير (الدخل). ويستخدم للكشف عن العلاقة بين المتغيرات الكمية : العلاقة بين الراتب والأداء)، حيث يشترط تنفيذ هذا الأمر لإيجاد معامل ارتباط سون أن تكون المتغيرات ذات مقياس كمي (interval /ratio) ويكون التوزيع غيرات قريباً من شكل التوزيع الطبيعي.

ويتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين متغيرين حسب المعادلة التالية:

$$ر = \frac{ن \text{ مجـ س ص} - [(\text{مجـ س})(\text{مجـ ص})]}{\sqrt{[ن \text{ مجـ س}^2 - (\text{مجـ س})^2][ن \text{ مجـ ص}^2 - (\text{مجـ ص})^2]}}$$

حيث :

ر= معامل ارتباط بيرسون　　ن= عدد أفراد العينة

مجـ س= مجموع قيم المتغير الأول　　مجـ ص= مجموع قيم المتغير الثاني

مجـ س ص= مجموع (قيم المتغير الأول× المتغير الثاني)

مثال:

مجموعة من الطلاب عددهم ن=5، تم قياس تحصيلهم، وذكائهم فكانت درجاتهم كالآتي:

التحصيل: 80، 90، 83، 77، 85

الذكاء: 101، 113، 102، 86، 113

فهل توجد علاقة ارتباطية بين تحصيل هؤلاء الطلاب وذكائهم؟

الحل:

س	ص	$س^2$	$ص^2$	س ص
80	101	6400	10201	8080
90	113	8100	12769	10170
83	102	6889	10404	8466
77	86	5929	7396	6622
85	113	7225	12769	9605
415	515	34543	53539	42943

$$ر = \frac{ن\ مجـ س ص - [(مجـ س)(مجـ ص)]}{\sqrt{[ن\ مجـ س^2 - (مجـ س)^2][ن\ مجـ ص^2 - (مجـ ص)^2]}}$$

$$ر = \frac{[(515)(415)] - (42943 \times 5)}{\sqrt{[5 \times 34543 - (415)^2][5 \times 53539 - (515)^2]}}$$

$$ر = \frac{213725 - 214715}{\sqrt{[172225 - 172715][265225 - 267695]}}$$

$$ر = \frac{990}{\sqrt{[490][2470]}}$$

$$ر = \frac{990}{\sqrt{1210300}}$$

$$ر = \frac{990}{1100.13}$$

$$ر = 0.90$$

وبالكشف في جدول مستويات دلالة معامل ارتباط بيرسون عند درجة حرية (ن-2)=3

يتضح أن قيمة معامل الارتباط الجدولية عند درجة حرية 3 = 0.878 عند مستوى دلالة 0.05، وعندما تكون قيمة معامل الارتباط المحسوبة أكبر من أو تساوي قيمة معامل الارتباط الجدولية تكون دالة عند مستوى الدلالة المحدد في الجدول.

ولما كانت قيمة معامل الارتباط المحسوبة = 0.90 أكبر من قيمة معامل الارتباط الجدولية (0.878)، يمكن القول أنها دالة عند مستوى دلالة 0.05، وبالتالي تتضح دلالة العلاقة الارتباطية بين التحصيل والذكاء.

2 - معامل ارتباط سبيرمان (Spearman):

يستخدم في حالة العينات صغيرة الحجم، ويعتمد في حسابه على ترتيب القيم في كل من المتغيرين موضوع الدراسة، ثم حساب الفرق بينهما، أي انه يعتمد على ترتيب القيم (ولذلك يسمى معامل ارتباط الرتب)، كأن يكون المتغيرين يحتويان على ترتيب أفراد العينة في أولاً : متغير كالذكاء (السابع، الرابع، التاسع، وهكذا) ، ثم ترتيب الأفراد في المتغير الثاني التحصيل (العاشر، الأول، الثالث، وهكذا). ويسمى أيضاً بمعامل ارتباط الرتب (Rank Correlation)، ويستخدم عندما يكون كلا

ين مقاساً بقياس ترتيبي. مثل إيجاد الارتباط بين متغير مستوى الدخل (عالي، ط منخفض) ومتغير تأييد رأي معين (أوافق، متردد، غير موافق)، ويمكن أيضاً دام معامل سبيرمان أيضاً عندما يكون كلا المتغيرين مقاساً بمقياس فئوي كما هو في معامل بيرسون.

- معامل ارتباط فاي (Phi):

يصلح هذا المعامل لإيجاد العلاقة بين متغيرين ينقسمان إلى قسمين نوعيين، أو ين فقط، مثلاً لإيجاد العلاقة بين من أجابوا على أحد الأسئلة بنعم أو لا، مع من وا بنعم أو لا على سؤال آخر في نفس الاستبيان، وبالتالي فهو يعتمد على رات، وليس على القيم. ويستخدم عندما يكون كلا المتغيرين مقاساً بمقياس ي، وكلاهما ثنائي، مثل إيجاد معامل الارتباط بين متغير الجنس (ذكر، أنثى) ومتغير ة الاجتماعية (أعزب، متزوج).

ة معامل الارتباط :

تعتمد دلالة معامل الارتباط على عدة عوامل منها حجم العينة. ومعامل باط القوى يتراوح بين 0.70 - 1 صحيح، والمتوسط من 0.40 - 0.69، عيف من 0.25 – 0.39، أما المعامل الذي يقل عن 0.25 يعتبر ضعيفاً للغاية مقبول).

يات الدلالة :

يرتبط بدلالة معامل الارتباط، مستوى الدلالة نفسها، والمقصود بمستوى لة، هو المستوى الذي نطمئن عنده من صحة نتائجنا. وأنها غير راجعة للصدفة.

وهناك 3 مستويات دلالة مقبولة إحصائياً هي:

1- عند مستوى دلالة 0.001 ، أي أن هناك شك في النتائج التي نتوصل إليها بنسبة 0.001 في مقابل ثقة في النتائج بنسبة 0.999، وهو ما نسميه معامل الثقة.

أي أن كل 1000 مرة نقوم فيها بحساب معامل الارتباط، هناك مرة واحدة محتملة للخطأ، في مقابل 999 مرة صواب.

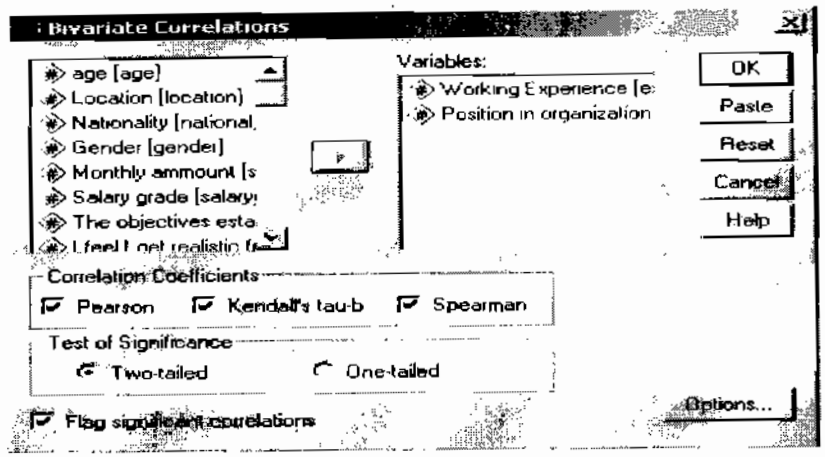
2- عند مستوى دلالة 0.01 ، أي أن هناك شك في النتائج التي نتوصل إليها بنسبة 0.01 في مقابل ثقة في النتائج بنسبة 0.99، أي أن كل 100 مرة نقوم فيها بحساب معامل الارتباط، هناك مرة واحدة محتملة للخطأ، في مقابل 99 مرة صواب.

3- عند مستوى دلالة 0.05 ، أي أن هناك شك في النتائج التي نتوصل إليها بنسبة 0.05 في مقابل ثقة في النتائج بنسبة 0.95 ، أي أن كل 100 مرة نقوم فيها بحساب معامل الارتباط، هناك 5 مرات محتملة للخطأ، في مقابل 95 مرة صواب. وهو أقل مستوى من الدلالة نقبله.

ويتم الكشف على مستويات الدلالة من خلال جداول خاصة، غالباً ما تكون متوفرة في نهاية أي كتاب إحصائي، وذلك بعد تحديد وحساب معامل الارتباط، ثم يتم الكشف على مستوى الدلالة المقبول في ضوء حجم العينة.

م تنفيذ طلب باختيار الأمر Correlate فتظهر البدائل التالية:-

1- Bivariate correlation ثنائي: ويقيس معامل الارتباط الخطي بين متغيرين اثنين.



حساب معامل الارتباط بين متغيرين: معامل الارتباط الثنائي البسيط: Simple Bivariate

و مقياس إحصائي لمدى العلاقة بين متغيرين لنفس الأفراد. ويختلف نوع معامل لارتباط باختلاف نوع البيانات ومستوى قياس المتغيرين، ولذا يوجد عدد من الطرق حساب هذا المعامل. ومن أشهر هذه المعاملات وأكثرها استخداماً معامل ارتباط برسون الذي يستخدم عندما يكون المتغيران من النوع العددي المتصل مع افتراض أن علاقة بين المتغيرين خطية (linear). ولكن لا يعني هذا الافتراض أن جميع النقاط جب أن تكون واقعة على خط مستقيم، وإنما المقصود هو أن شكل الانتشار يدل على ن هناك نزعة نحو وجود علاقة خطية وليست انحنائية (curvilinear). ويؤدي دم تحقق هذا الافتراض إلى تخفيض قيمة الارتباط الحقيقي بين المتغيرين إذا

استخدمت طريقة بيرسون (أي أن القيمة التي تعطيها طريقة بيرسون في هذه الحالة تكون أقل من درجة الارتباط الحقيقي بين المتغيرين). لذا يُنصح برسم شكل الانتشار (Scatter plot) قبل استخدام معادلة بيرسون. وعندما تكون العلاقة بين متغيرين انحنائية أكثر منها خطية فإن معامل الارتباط المناسب هو معامل "آيتا (ή) Eta. من أمثلة العلاقة الخطية "الذكاء والتحصيل الدراسي"، ومن أمثلة العلاقة الانحنائية "القلق والتحصيل الدراسي".

لاستخدام الحزمة الإحصائية SPSS لحساب معامل ارتباط بيرسون بين متغيرين (نفرض إنهما GPA و IQ في الملف). اختر ANALYZE ثم Correlate، ثم Bivariate (وتعني متغيرين، لأن الارتباط المطلوب بين متغيرين). وفي صندوق الحوار أنقل المتغيرين GPA و IQ (ويمكن نقل أكثر من متغيرين إذا أردت أن تحسب معاملات الارتباط بين كل اثنين منها)، ثم اختر Pearson. ثم أضغط المؤشر عند OK، فتظهر النتيجة. لاحظ أنها تشمل معامل الارتباط، ومستوى دلالته وعدد الأفراد. فإذا كان مستوى الدلالة =0.05 أو أقل فهذا يعني أن معامل الارتباط دال إحصائياً (أي أن معامل الارتباط بين المتغيرين في مجتمع العينة أكبر من الصفر، وهو مؤشر لوجود علاقة بين المتغيرين). لاحظ أن النتيجة تأتي في شكل مصفوفة، أي أن معاملات الارتباط تظهر مرتين. ويمكن أن تستخدم نفس هذه الإجراءات لحساب معامل ارتباط الرتب Spearman إذا كانت بيانات المتغيرين من المستوى الرتبي، اختر Spearman بدلاً عن Pearson.

2- Partial Correlation الارتباط الجزئي: ويقيس الارتباط الخطي بين متغيرين اثنين بعد تثبيت (التخلص من) تأثير متغير ثالث أو أكثر على كل منهما.

ج - Distance Correlation المسافات: ويستخدم لقياس التشابه أو الاختلاف (المسافات) بين متغيرين أو حالتين. وتستخدم نتائج هذا النوع من الارتباط كمدخلات للعديد من الاختبارات الإحصائية المتقدمة مثل التحليل العاملي Factor Analysis والتحليل العنقودي Cluster Analysis وللحصول على معامل ارتباط "بيرسون" نختار الارتباط الثنائي Bivariate.

الفصل التاسع

الإحصاء التحليلي

- اختبار (ت)
- تطبيقات على برنامج SPSS
- تحليل التباين
- تطبيقات على برنامج SPSS
- تحليل الانحدار
- التحليل العاملي

(1) اختبار (ت):

يستخدم هذا الاختبار للوقوف على ما إذا كان الفرق بين متوسطين جوهرياً أو لا ويصلح عادة للاستخدام مع العينات الصغيرة. ويقوم الاختبار على مقارنة الفروق الحقيقية بين المتوسطات الحقيقية مع الفروق المتوقعة عن طريق الصدفة.

ويتم حساب اختبار ت بين مجموعتين عندما تكون المجموعتين متساويتين في العدد، أو في حالة اختلاف المجموعتين في العدد، وفيما يلي طريقة الحساب في الحالتين:

أ) في حالة تساوى المجموعتين في العدد:

$$ت = \sqrt{\frac{ع_1^2 + ع_2^2}{ن - 1}}$$

مثال:

مجموعتين من الطلاب حجم كل منها 100 طالب، تم تطبيق اختبار تحصيلي من 50 درجة على كل مجموعة، واستخرجت المتوسطات والانحرافات المعيارية، فكانت كالتالي:

$ع_1 = 6$	$م_1 = 44$
$ع_2 = 5$	$م_2 = 39$
$ن_2 = 100$	$ن_1 = 100$

وللتعرف على دلالة الفروق بين المجموعتين في التحصيل يتم حساب اختبار ت للتعرف على دلالة هذه الفروق، وذلك على النحو التالي:

$$ت = \sqrt{\frac{ع_2^2 + ع_1^2}{ن - 1}}$$

$$ت = \sqrt{\frac{(6)^2 + (5)^2}{100 - 1}}$$

$$ت = \sqrt{\frac{36 + 25}{99}}$$

$$\frac{5}{}$$

$$= 6.377$$

وتسمى هذه القيمة قيمة ت المحسوبة، والتي تقارن بقيمة ت الجدولية في الجداول الخاصة بدلالة ت عند درجة حرية (D.F) (ن-1) والتي هنا في هذا المثال= (100-1) +(100-1)= 198، وبالكشف في الجدول يتضح أن قيمة ت الجدولية عند درجة حرية 198 = 2.60 عند مستوى دلالة 0.01، وعندما تكون قيمة ت المحسوبة أكبر من أو تساوي قيمة ت الجدولية تكون دالة عند مستوى الدلالة المحدد في الجدول.

ولما كانت قيمة ت المحسوبة = 6.377 أكبر من قيمة ت الجدولية (2.60)، يمكن القول أنها دالة عند مستوى دلالة 0.01، وبالتالي تتضح دلالة الفروق بين المجموعتين ولصالح المجموعة الأولى.

ب) في حالة عدم تساوى المجموعتين في العدد:

$$ت = \frac{م_2 - م_1}{\sqrt{\left(\frac{1}{ن_2} + \frac{1}{ن_1}\right) \times \frac{(ن_1 \times ع_1^2) + (ن_2 \times ع_2^2)}{(ن_1 + ن_2) - 2}}}$$

حيث:

م1 = متوسط العينة الأولى　　م2 = متوسط العينة الثانية

ع2 = الانحراف المعياري للمجموعة الأولى　ع2 = الانحراف المعياري للمجموعة الثانية

ن1 = عدد أفراد المجموعة الأولى　　ن2 = عدد أفراد المجموعة الثانية

مثال:

مجموعتين من الطلاب حجم المجموعة الأولى 15 طالب، وحجم المجموعة الثانية 20 طالب، وقد تم تطبيق اختبار تحصيلي على كل مجموعة، واستخرجت المتوسطات والانحرافات المعيارية، فكانت كالتالي:

م1 = 11	ع1 = 4
م2 = 7	ع2 = 3
ن1 = 15	ن2 = 20

على دلالة الفروق بين المجموعتين في التحصيل يتم حساب اختبار ت
لى دلالة هذه الفروق، وذلك على النحو التالي:

$$\frac{م_1 - م_2}{\sqrt{\left(\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2}\right) \times \frac{(ن_1 \times ع_1^2) + (ن_2 \times ع_2^2)}{ن_1 + ن_2 - 2}}}$$

$$\frac{11 - 7}{\sqrt{\left(\frac{1}{15} + \frac{1}{20}\right) \times \frac{(15 \times ع_4^2) + (20 \times ع_3^2)}{15 + 20 - 2}}}$$

$$\frac{4}{\sqrt{\left(\frac{1}{15} + \frac{1}{20}\right) \times \frac{(16 \times 9) + (15 \times 20)}{35 - 2}}}$$

$$\frac{4}{\sqrt{\left(\frac{1}{15} + \frac{1}{20}\right) \times \frac{240 + 180}{33}}}$$

$$\frac{4}{\sqrt{0.116 \times 12.727}}$$

القيمة قيمة ت المحسوبة، والتي تقارن بقيمة ت الجدولية في الجداول
الة ت عند درجة حرية (D.F) (ن-1) والتي هنا في هذا المثال = (15 -
1)= 33، وبالكشف في الجدول يتضح أن قيمة ت الجدولية عند درجة

حرية 33 = 2.72 عند مستوى دلالة 0.01، وعندما تكون قيمة ت المحسوبة أكبر من أو تساوي قيمة ت الجدولية تكون دالة عند مستوى الدلالة المحدد في الجدول.

ولما كانت قيمة ت المحسوبة = 3.292 أكبر من قيمة ت الجدولية (2.72)، يمكن القول أنها دالة عند مستوى دلالة 0.01، وبالتالي تتضح دلالة الفروق بين المجموعتين ولصالح المجموعة الأولى.

ويمكن تصنيف اختبار (ت) إلى الأنواع التالية:

أ- Independent -- Samples T-test

يستخدم للحكم على مستوى الدلالة (Significancy) الفرق بين متوسطي عينتين غير مرتبطتين (Independent) ، مثل اختبار دلالة الفروق بين متوسط الذكاء لعينة من الذكور مع متوسط الذكاء لعينة من الإناث.

ولاختبار هذه الفرضية يقوم البرنامج بطباعة قيمة (F) ومن خلال مقارنة المعنوية المرتبطة بها نستطيع تحديد الفرضية التي سنقبلها. فإذا كانت المعنوية أقل أو تساوي 0.05 فهذا يدل على وجود اختلاف بين التباينين وبذلك نختار قيمة (t) بجانب Equal variances not assumed. أما إذا كانت نسبة الخطأ أكبر من 0.05 نختار حالة التباين التجميعي Equal variances assumed.

بعد أن نحدد قيمة (t) المناسبة. نقارن المعنوية المرتبطة بها مع مستوى المعنوية المقبولة لهذا الاختبار. فإذا كانت تقل عن أو تساوي 0.05 فهذا دليل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المتوسطين الحسابين. وإذا كانت المعنوية أكبر من 0.05 فالأدلة تكون غير كافية لرفض الفرضية العدمية.

. إجراء هذا الاختبار من خلال اختيار القائمة Independent samples والاستمرار باختيار المتغيرات مع وسيحتاج الباحث إلى الضغط على زر Define G بسبب في حالة كون المتغير المستقل كمي، نقوم بتحديد قيمة فاصلة وعتين بحيث إذا كانت القيم تقل عنها توضع الحالة ضمن المجموعة الأولى، تها أو زادت عنها فتوضع الحالة في المجموعة الثانية.

كانت المعنوية المرتبطة بقيمة (t) ((Sig.(2-tailed) أقل من 0.05 فإننا ل الفرضية العدمية ونقبل بوجود فرق بين المتوسطين. وفي هذه الحالة يتم إلى الجدول الأول (الجدول الوصفي).

عند المقارنة بين الجنسين في التعلم الذاتي :

دام اختبار ت t. test للتعرف على دلالة الفروق بين الجنسين في التعلم الذاتي، نه لا توجد فروق دالة بينهما، ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار ت للمقارنة سين في التعلم الذاتي :

جدول ( )

نتائج اختبار ت لدلالة الفروق بين الجنسين في التعلم الذاتي

	الذكور		الإناث		قيمة	دلالة	اتجاه
	م	ع	م	ع	ت	ت	الفرق
اتي	3.55	0.51	3.45	0.37	1.056	غير دالة	-

ب- Paired- Samples T-Test

يستخدم للحكم على معنوية الفرق بين متوسطي متغيرين لعينة واحدة، ويتم ذلك من خلال حساب الفرق بين قيم متوسطي المتغيرين لكل حالة، وحساب ما إذا كان الفرق يختلف عن الصفر.

ففي الحالات التي يحتاج فيها الباحث إلى دراسة الفرق بين متغيرين مختلفين من مجموعة واحدة. وهذا الاختبار يحتاج إلى زوجين من المعلومات الكمية: الدرجات قبل البرنامج – الدرجات بعد البرنامج) لذلك سمي هذا الاختبار بـ: (اختبار t للعينات المزدوجة paired samples). ويشترط أن تكون الفروق بين زوج البيانات موزعة بشكل طبيعي.

مثل اختبار دلالة الفروق بين متوسط تحصيل الطلاب قبل التدريب ومتوسط تحصيلهم بعد التدريب.

أو اختبار دلالة الفرق بين الذاكرة السمعية والذاكرة البصرية عند مجموعة واحدة من الطلاب.

ج- One-Sample T-Test

يستخدم للحكم على معنوية الفرق بين عينة ومتوسط المجتمع. فمثلاً إذا أخذنا الدخل لعينة مكونة من 10 أشخاص، وكان متوسط الدخل للمجتمع الذي سحبت منه العينة معروفاً فإننا نستطيع أن نختبر دلالة الفروق بين المتوسطين.

"ت" - T-TEST

هدف اختبار "ت" لمقارنة متوسطين (لمجموعة واحدة أو مجموعتين) للتحقق
ة الفرق بينهما. ويتيح SPSS مقارنة المتوسطين في ثلاثة أحوال:

لأولى: مقارنة متوسط عينة واحدة مع متوسط المجتمع أو أي متوسط يفترضه
ت. وهذا يسمى One Sample T-Test - أي اختبار "ت" للمجموعة
ة

لثانية: مقارنة متوسطيّ عينتين مستقلتين - - Independent Samples T

لثالثة: مقارنة متوسطين لنفس العينة (مثلاً: درجات الاختبار البعدي والقبلي
المجموعة) أو متوسطين لمجموعتين مرتبطتين أو متزاوجتين (; Paired
correlated;or mat) حيث يمثل كل فردين حالة (case) واحدة، وتعتبر
ا في المتغير التابع (مثلاً: الذكاء) كمتغيرين تابعين لكل زوج. ولا بد أن تدخل
ت بهذه الطريقة حتى يتمكن SPSS من مقارنة متوسطيّ المجموعتين
تين في متغير واحد.

تحليل:

لأولى: اختبار المجموعة الواحدة:

مثلاً أن نقارن متوسط طلاب العينة في المتغير GPA، من قائمة Analyze
Compare mean ومن هذه القائمة الفرعية اختر One Sample T-

Test. أنقل المتغير التابع (GPA) إلى المكان المخصص بصندوق الحوار Test Variable(s) (ويمكن نقل أكثر من متغير تابع لإجراء اختبار "ت" لكل منها. وبعد اختيار المتغير التابع، وذلك بكتابته في المكان المخصص عند Test Value، ثم أضغط المؤشر عند OK فيكتمل التحليل. وتحصل على قيمة ت ومستوى الدلالة، فترفض الفرضية الصفرية أو تقبلها استناداً إلى مستوى الدلالة المحسوب.

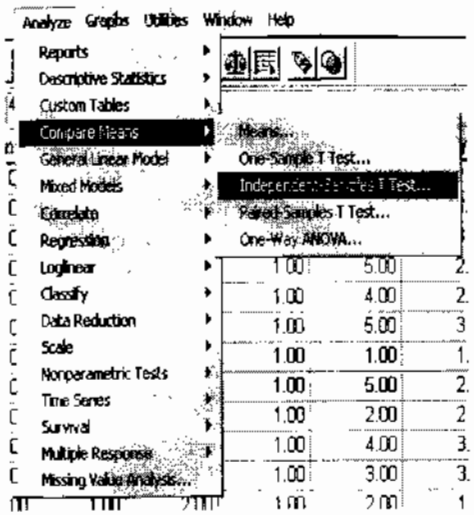
الحالة الثانية: اختبار العينتين المستقلتين:

نفرض أننا نود أن نقارن بين متوسطيّ الذكور والإناث في المتغير GPA. من قائمة Analyze اختر Compare Means، ومن هذه القائمة الفرعية اختر Independent T-Test. أنقل المتغير التابع (GPA) إلى المكان المخصص بصندوق الحوار Test Variable(s) (ويمكن نقل أكثر من متغير تابع لإجراء اختبار "ت" لكل منها ولكن لمتغير مستقل واحد). وبعد اختيار المتغير التابع أنقل المتغير المستقل (وهو هنا sex) إلى المكان المخصص Grouping Variable، فيُطلب منك تعريف المجموعتين لهذا المتغير (وهما 2 , 1 - أي ذكور وإناث). أضغط المؤشر عند Define groups فيظهر صندوق حوار. أكتب 1 عند group1 و 2 عند group2 ثم continue ثم OK. فيكتمل التحليل.

الحالة الثالثة: المجموعتان المتزاوجتان (أو نفس المجموعة في متغيرين تابعين):

نفرض أننا نرغب في مقارنة متوسطي أفراد العينة Q1 و Q2. (أي أننا نود اختبار الفرضية الصفرية "لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المتوسطين".

ة Analyze اختر Compare Means ومن هذه القائمة الفرعية اختر
Paired Samples. أنقل المتغيرين التابعين Q1 و Q2 إلى المكان
ي بصندوق الحوار Paired Variables ثم OK.



ختبار الفرضيات المتعلقة بعينتين
Independent Samples

هذا الأمر لاختبار الفرضيات
الفرق بين الوسط الحسابي
ن مستقلين، فمثلاً إذا رغب
ي مقارنة الذكاء بين الذكور
ووضع فرضية صفرية (عدمية)
جد فروق بين الجنسين في الذكاء.

هذه الفرضية يقوم البرنامج بطباعة قيمة (F) ومن خلال مقارنة المعنوية
ا نستطيع تحديد الفرضية التي سنقبلها. فإذا كانت المعنوية أقل أو تساوي
ذا يدل على وجود اختلاف بين التباينين وبذلك نختار قيمة (t) بجانب
Equal variances not as. أما إذا كانت نسبة الخطأ أكبر من 0.05
ة التباين التجميعي Equal variances assumed.

حدد قيمة (t) المناسبة. نقارن المعنوية المرتبطة بها مع مستوى المعنوية المقبولة
ار. فإذا كانت تقل عن أو تساوي 0.05 فهذا دليل على وجود فرق ذو دلالة
ين الوسط الحسابي للذكور والإناث في الذكاء. وتكون الفرضية الصفرية

غير متحققة، وإذا كانت المعنوية أكبر من 0.05 فهذا يدل على عدم فروق بين الجنسين في الذكاء، وبالتالي تتحقق الفرضية الصفرية.

ويتم إجراء هذا الاختبار من خلال اختيار القائمة Independent samples T-Test والاستمرار باختيار المتغيرات مع وسيحتاج الباحث إلى الضغط على زر Define Groups بسبب في حالة كون المتغير المستقل كمي، نقوم بتحديد قيمة فاصلة بين المجموعتين بحيث إذا كانت القيم تقل عنها توضع الحالة ضمن المجموعة الأولى، وإذا ساوتها أو زادت عنها فتوضع الحالة في المجموعة الثانية.

وينتج عن هذا الأمر جدولين : الأول يحتوي على الإحصاءات الوصفية لمجموعة الذكور والإناث ويتضمن عدد الحالات N ، الوسط الحسابي mean، الانحراف المعياري Std. Deviation، الخطأ المعياري للوسط الحسابي Std. Error Mean . وهذه القيم تستخدم لإيجاد قيمة (t).

ملاحظات :

الملاحظة الأولى: تلاحظ أن البرنامج يقوم بحساب قيمتين لـ (t):

القيمة الأولى بافتراض أن تباين العينة الأولى يساوي تباين العينة الثانية Equal variances assumed.

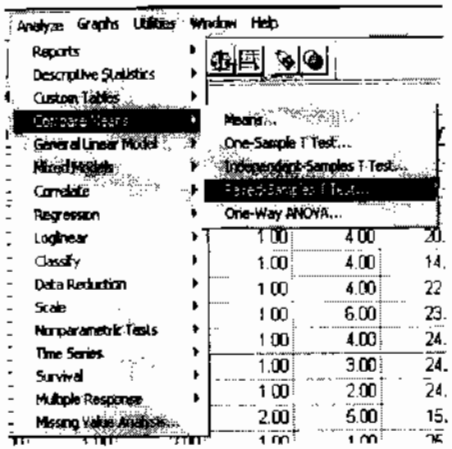
والقيمة الثانية تستخدم إذا كان التباين غير متساوي بين العينتين Equal variances not assumed. وحتى نستطيع اختيار قيمة (t) المناسبة يقوم البرنامج بأجراء اختبار Levene الخاص بفحص تساوي التباينات بفرضيات ضمنية هذا نصها :-

Ho: تباين علامات الذكور لا يختلف عن تباين علامات الإناث.

Ha: تباين علامات الذكور يختلف عن تباين علامات الإناث.

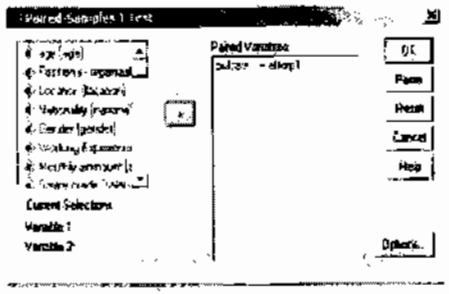
ظة الثانية: إذا كنت تجري اختبار (t) من طرف واحد وكانت الفرضية البديلة بأن الوسط الحسابي للمجتمع يزيد (أو يقل) عن الوسط الحسابي المفروض. ب في هذه الحالة قسمة المعنوية (Sig. (2-tailed) على 2، وذلك لتجميع ة على طرف واحد [(Sig. (1-tailed)]. وبمقارنة حاصل القسمة مع مستوى ة (a) نستطيع الاختيار بين الفرضيتين.

اختبار الفرضيات المتعلقة بعينتين غير مستقلتين Paired-Samples t. test:



الات التي يحتاج فيها الباحث إلى ة الفرق بين متغيرين مختلفين من ة واحدة. كأن يرغب باحث بمقارنة س أفراد العينة في فترات مختلفة ب على أثر برنامج تعليمي معين.

ا الاختبار يحتاج إلى زوجين من سات الكمية (مثلا: الدرجات قبل ج – الدرجات بعد البرنامج) لذلك سمي هذا الاختبار بـ: (اختبار t للعينات جة paired samples). ويشترط ن الفروق بين زوج البيانات موزعة طبيعي.



د التنفيذ ستظهر النتائج مقسمة إلى داول :-

- الجدول الأول يحتوي على مقاييس وصفية.
- الجدول الثاني يحتوي على قيمة معامل ارتباط بيرسون بين مستوى الأداء قبل البرنامج وبعده.
- الجدول الثالث يحتوي على الوسط الحسابي للفرق بين المستويين.

وستلاحظ العلاقة الإيجابية ذات الدلالة الإحصائية من الجدول الثاني، والفروق الدالة إحصائيا بين التطبيقين الأول والثاني لصالح الثاني (بعد مقارنة المتوسطات).

تحليل التباين: ANALYSIS OF VARIANCE (ANOVA)

ستخدم هذا النوع من المقاييس عند الرغبة باختبار مجموعة من الفرضيات
ائية المتداخلة. وتوجد عدة أنواع من تحليل التباين يتم اختيار المناسب منها
د بشكل أساسي على عدد المتغيرات المستقلة Independent Variables
ل استخدامها في التحليل، وكذلك على عدد المتغيرات التابعة Dependent
Vari. ومن أنواع تحليل التباين:-

تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA)

تحليل التباين الثنائي والثلاثي (2-Way ANOVA) - (3-Way ANOVA)

تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)

تحليل التباين الأحادي One –Way ANOVA:

ستخدم للمقارنة بين أكثر من متوسطين في آن واحد وذلك لأن اختبار ت لا
لمقارنات من هذا النوع بسبب زيادة الخطأ من النوع الأول عند الاستخدام
لاختبار ت.

وم تحليل التباين الأحادي على أن التباين العام يعود إلى مصدرين هما التباين
موعات (وهو الناجم عن المعالجة المستخدمة) والتباين داخل المجموعات
لخطأ) والإحصائي الذي نحصل عليه بقسمة التباين بين المجموعات على
اخل المجموعات يعرف بالنسبة الفائية.

عندما يتم حساب قيمة الإحصائي (ف) تجري مقارنتها مع القيمة الحرجة
جة من الجدول الخاص بهذا التوزيع ويتطلب استخدام الجدول معرفة درجات

حرية البسط ودرجات حرية المقام عند مستوى الدلالة الذي سبق تحديده فإذا كانت القيمة المحسوبة للنسبة الفائية أعلى من القيمة المستخرجة من الجدول، دل ذلك على وجود فروق حقيقية بين المتوسطات وللتأكد من مصدر هذه الفروق، على الباحث استخدام أحد اختبارات المقارنات البعدية للمتوسطات وأكثرها استخداما اختبار شيفيه SCHEFFE، وتوكي TUKEY، ونيومان كولز NEUMANN KEULS . ويفضل استخدام اختبار توكي TUKEY في حالة تساوي المجموعات الفرعية، مثلاً: ن1 = ن2 = ن3 = ن4

ويمكن استخدام اختبار شيفيه Scheffe في الحالتين:

ن1 = ن2 = ن3 = ن4

ن1 ≠ ن2 ≠ ن3 ≠ ن4

لذا فالأفضل استخدام اختبار شيفيه في الحالتين.

ويستخدم هذا النوع عند وجود متغيرا مستقلاً واحداً. وفي هذا النوع من تحليل التباين فإن مصدر التباين في المتغير التابع هو التباين الناتج من المتغير المستقل والتباين في أخطاء القياس. يستخدم إجراء تحليل التباين الأحادي للكشف عن مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أكثر من مجموعتين لمتغير مستقل واحد.

وعند إجراء التحليل لاحظ الحاجة إلى تحديد نوع التحاليل الإحصائية الإضافية التي تحتاجها بهدف الحصول على توضيح أكبر لتوجه التباين، وفي هذه الحالة استخدم أمر الـ .Post Hoc لتظهر لك مجموعة من الاختبارات ويمكنك اختيار اختباري Scheffe أو TUKEY حيث يمكن استخدام أي منهما للتعرف على التباين حال وجود فروق أولية ذات دلالة إحصائية وننصح بطلب البيانات الوصفية Descriptive لهذه العملية بهدف المقارنة عن طريق الأمر Options. وستظهر

النتائج عارضة الوصف التفصيلي للمتوسطات والانحرافات المعيارية أولاً ثم نتيجة تحليل التباين بين وخلال المجموعات بالجدول الثاني ثم تفصيل المقارنات لاختبار Scheffe وفي الجدول الرابع يظهر نتائج مدى الاتساق بين فرعيات المتغير التابع .Homogeneous Subsets

مثال: عند المقارنة بين المستويات الدراسية في أبعاد مهارات التعلم الذاتي:

باستخدام تحليل التباين للتعرف على دلالة الفروق بين المستويات الدراسية المختلفة، يتضح عدم وجود فروق دالة بين هذه المستويات فيما يختص بمهارات التعلم الذاتي، فيما عدا البعد الخاص بمهارات الحاسوب حيث أتضح وجود دلالة لقيمة ف عند مستوى 0.01، وباستخدام اختبار شيفيه لعقد مقارنات بعدية بين أزواج المتوسطات المختلفة ، أتضح وجود فروق دالة بين المستويين الدراسيين الأول والرابع في مهارات الحاسوب، لصالح المستوى الدراسي الأول (متوسط المستوى الدراسي الأول 3.024 وبانحراف معياري قدره 0.998، في مقابل متوسط 2.21 للمستوى الدراسي الرابع، وبانحراف معياري قدره 0.96). والجدول التالي يوضح نتائج تحليل التباين لدلالة الفروق بين المستويات الدراسية المختلفة :

جدول ( )

نتائج تحليل التباين لدلالة الفروق بين المستويات الدراسية المختلفة

مصدر التباين	المتغير التابع	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	دلالة ف
لمستويات	القراءة والفهم والتحليل	4	1.893	0.473	1.618	غير دالة

الدراسية	استخدام الوسائل التعليمية	4	3.091	0.773	1.808	غير دال
	المهارات البحثية	4	1.913	0.478	1.222	غير دال
	مهارات الحاسوب	4	14.21	3.553	3.914	دالة عند 0.01
	مهارات اللغتين العربية والإنجليزية	4	3.224	0.806	1.672	غير دال
	القدرة على الابتكار والتذوق	4	3.449	0.862	1.489	غير دال
	الدرجة الكلية	4	0.769	0.192	0.777	غير دال

(ب) تحليل التباين الثنائي 2 Way ANOVA:

يتضمن تحليل التباين الثنائي متغيرين مستقلين لكل منهما عدد من المستويات ومتغير تابع. ويتميز هذا النوع من تحليل التباين بأنه يتيح الفرصة للباحث للكشف عن أثر المتغيرين الأول والثاني بالإضافة إلى التفاعل INTERACTION بين مستويات المتغيرين.

ويستخدم هذا النوع عند وجود متغيرين مستقلين، وفي هذا النوع توجد أربع مصادر للتباين في المتغير التابع وهي:

- التباين الناتج من كل متغير مستقل.
- التباين الناتج من التفاعل بين المتغيرات المستقلة (وهي في هذا النوع متغيرين مستقلين).

تباين الخطأ.

ناك نوعان من تحليل التباين الثنائي هما:

(1) تحليل التباين الثنائي أحادي المتغيرات: ويستخدم هذا النوع من التحليل عند وجود متغير تابع واحد فقط.

(2) تحليل التباين الثنائي متعدد المتغيرات (2-Way ANOVA)

ويستخدم هذا النوع من التحليل عند توفر أكثر من متغير تابع يوجد بينها ارتباط.

) تحليل التباين الثلاثي 3 Way ANOVA:

أما تحليل التباين الثلاثي فيتضمن ثلاثة متغيرات ويتيح مثل هذا التصميم حث الوصول إلى العديد من النتائج فإذا رمزنا للمتغيرات الثلاثة بالأحرف أ، ب، يمكن إجمال النتائج فيما يلي:

- أثر المتغير أ
- أثر المتغير ب
- أثر المتغير ج
- التفاعل بين أ، ب
- التفاعل بين أ، ج
- التفاعل بين ب، ج
- التفاعل بين أ، ب، ج

(د) تحليل التباين المصاحب (المشترك) ANALYSIS OF COVARIANCE (ANCOVA):

يستخدم هذا النوع من التحليل عند وجود متغير مصاحب أو أكثر إلى جانب كل من المتغير (المتغيرات) التابع و المتغير (المتغيرات) المستقل.

وفي تحليل التباين المصاحب فإن مصادر التباين في المتغير التابع هي:-

- التباين الناتج من كل متغير مصاحب.
- التباين الناتج من كل متغير مستقل.
- التباين الناتج من التفاعل بين المتغيرات المستقلة.
- تباين الخطأ.

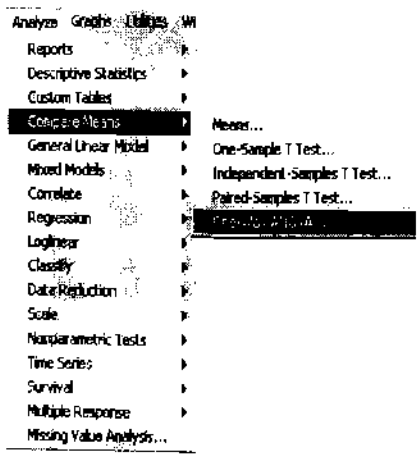
ليل التباين الأحادي One-Way ANOVA

يهدف تحليل التباين الأحادي One-way Analysis of Variance إلى حقق من دلالة الفروق بين متوسطات ثلاث مجموعات أو أكثر في متغير تابع واحد. تم ذلك من خلال المقارنة بين المتوسطات جميعها في آن واحد بدلاً عن إجراء رنات ثنائية عن طريق اختبار "ت" لأن مثل هذا الإجراء يزيد من احتمال الخطأ من ع الأول (α) لكل التجربة إلى الحد الذي لا يكون مقبولاً.

1. اختر Analyze ثم compare means ثم One-way ANOVA
2. أنقل المتغير التابع dependent variable (مثلاً: GPA) إلى مربع dependent list
3. أنقل المتغير المستقل (مثلاً: الكلية، وهو من أربعة مستويات) إلى مربع Factor (وتعني عامل، وهو اسم آخر للمتغير المستقل)
4. لإجراء المقارنات البعدية، اضغط المؤشر عند Post Hoc واختر Scheffe و/ أو غيره.
5. للحصول على الإحصاءات الوصفية اضغط عند Options ثم اختر statistics
6. تتضمن النتائج ثلاث جداول أساسية : الإحصاءات الوصفية (Descriptives)، جدول تحليل التباين ANOVA وهذا يشتمل على مصادر التباين : بين المجموعات Between Groups وداخل المجموعات Within Groups والكلي Total والبيانات المرتبطة بها (مجموع المربعات، درجات الحرية، ومتوسط مجموع المربعات الذي هو "التباين") بالإضافة إلى

قيمة ف المحسوبة (أو المشاهدة) F ومستوى الدلالة Sig. فإذا كان مستوى الدلالة أقل من أو يساوي 0.05، نرفض الفرضية الصفرية (أي أنه توجد فروق بين المجموعات أو بتعبير آخر يوجد أثر للمتغير المستقل على المتغير التابع).

7. أما إذا كان مستوى الدلالة (Sig.) أكبر من 0.05 ، فإننا نقبل الفرضية الصفرية، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات (أي لا أثر للمتغير المستقل على المتغير التابع).
8. إذا كنت ف دالة إحصائياً، ستجد جدول الاختبارات البعدية التي طلبتها، الذي يشتمل على كل المقارنات الثنائية مع مستوى دلالة كل منها (مع بيانات أخرى إضافية).
9. ما يهمنا هنا هو تحديد المقارنات الدالة. فإذا كان مستوى دلالة المقارنة (sig.) يساوي 0.05 أو أقل، تكون المقارنة المحددة دالة ، وتظهر النتيجة مكررة لكل مقارنة.



ويستخدم تحليل التباين الأحادي – One Way ANOVA للمقارنة بين أكثر من متوسطين في آن واحد وذلك لأن اختبار ت لا يصلح للمقارنات من هذا النوع بسبب زيادة الخطأ من النوع الأول عند الاستخدام المتكرر لاختبار ت. ويقوم تحليل التباين الأحادي على أن التباين العام يعود إلى مصدرين هما:

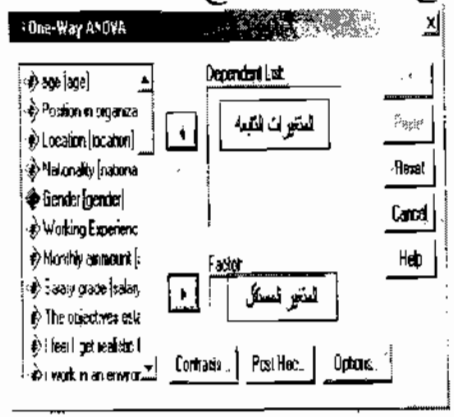
اين بين المجموعات (وهو الناجم عن المعالجة المستخدمة) والتباين داخل
موعات (تباين الخطأ) والإحصائي الذي نحصل عليه بقسمة التباين بين
موعات على التباين داخل المجموعات يعرف بالنسبة الفائية.

وعندما يتم حساب قيمة الإحصائي (ف) تجري مقارنتها مع القيمة الحرجة
خرجة من الجدول الخاص بهذا التوزيع ويتطلب استخدام الجدول معرفة درجات
ة البسط ودرجات حرية المقام عند مستوى الدلالة الذي سبق تحديده فإذا كانت
مة المحسوبة للنسبة الفائية أعلى من القيمة المستخرجة من الجدول، دل ذلك على
د فروق حقيقية بين المتوسطات وللتأكد من مصدر هذه الفروق، على الباحث
خدام أحد اختبارات المقارنات البعدية للمتوسطات وأكثرها استخداما اختبار
ه SCHEFFE وتوكي TUKEY

ويستخدم هذا النوع عند وجود متغيرا مستقلاً واحداً. وفي هذا النوع من تحليل
ين فإن مصدر التباين في المتغير التابع هو التباين الناتج من المتغير المستقل والتباين
خطاء القيامس. يستخدم إجراء تحليل التباين الأحادي للكشف عن مدى وجود
ن ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أكثر من مجموعتين لمتغير مستقل واحد.

ولتطبيق التحليل الإحصائي اتبع المسار المقابل، فيظهر صندوق الحوار التالي:

ب يقوم الباحث بوضع المتغير المستقل بالموقع المحدد لذلك بهدف قياس أثره على
ر التابع والمحدد مكانه (لاحظ إمكانية وضع أكثر من متغير تابع للدراسة)



وعند إجراء التحليل لاحظ الحاجة إلى
د نوع التحاليل الإحصائية الإضافية
تحتاجها بهدف الحصول على توضيح
لتوجه التباين، وفي هذه الحالة
خدم أمر الـ Post Hoc. لتظهر لك
عة من الاختبارات ويمكنك اختيار

اختباري Scheffe أو TUKEY حيث يمكن استخدام أي منهما للتعرف على التباين حال وجود فروق أولية ذات دلالة إحصائية.

ونقوم بطلب البيانات الوصفية Descriptive لهذه العملية بهدف المقارنة عن طريق الأمر Options. وستظهر النتائج عارضة الوصف التفصيلي للمتوسطات والانحرافات المعيارية أولاً ثم نتيجة تحليل التباين بين وخلال المجموعات بالجدول الثاني ثم تفصيل المقارنات لاختبار Scheffe وفي الجدول الرابع يظهر نتائج مدى الاتساق بين فرعيات المتغير التابع Homogeneous Subsets.

تحليل التباين الثنائي 2 – Way ANOVA

يتضمن تحليل التباين الثنائي متغيرين مستقلين لكل منهما عدد من المستويات ومتغير تابع. ويتميز هذا النوع من تحليل التباين بأنه يتيح الفرصة للباحث للكشف عن أثر المتغيرين

الأول والثاني بالإضافة إلى التفاعل INTERACTION بين مستويات المتغيرين.

وهناك نوعان من تحليل التباين الثنائي هما:

أ- تحليل التباين الثنائي أحادي المتغيرات: ويستخدم هذا النوع من التحليل عند وجود متغير تابع واحد فقط .

ب- تحليل التباين الثنائي متعدد المتغيرات (2-Way ANOVA)

ويستخدم هذا النوع من التحليل عند توفر أكثر من متغير تابع يوجد بينها ارتباط. ولتطبيق هذا النوع من تحليل التباين اختر Multivariate. وكلمة MANOVA مختصرة من Multivariate ANOVA

أمثلة على أنواع تحليل التباين الثنائي:

المتغير المستقل	نوع تحليل التباين الثنائي	المتغير التابع
▪ الجنس (وله مستويين: ذكر، أنثى) ▪ المركز الوظيفي (وله ثلاث مستويات: موظف، رئيس قسم، مدير)	3×2	الدخل الشهري
▪ الجنس (وله مستويين: ذكر، أنثى) ▪ والحالة الاجتماعية (وله مستويين أعزب ومتزوج)	2×2	الدخل الشهري

أ – تحليل التباين الثنائي أحادي المتغيرات:

إذا كان من أهداف الدراسة السابقة اختبار الفرضيات الصفرية كالتالي:

- "لا توجد فروق دالة إحصائياً في الدخل الشهري لدى أفراد العينة تعزى إلى نوع العمل (فني، إداري)، أو الجنس (ذكر، أنثى)، أو مجموعات التفاعل بينهما".

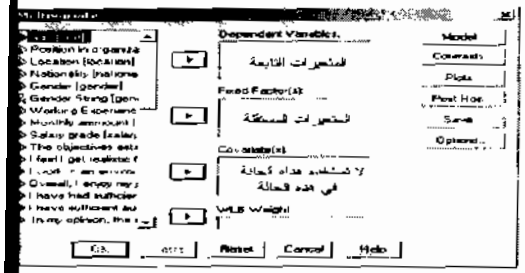
فالهدف هنا هو اختبار دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لمستوى الدخل الشهري (متغير تابع) للعاملين تبعاً لمتغيري نوع العمل والجنس(متغيرات مستقلة ثنائية).

ستحتاج إلى إرجاء تعديل التباين الثنائي أحادي المتغيرات على التصميم العاملي (2x2) باعتبار أن هناك متغيرين مستقلين هما:-

- نوع العمل (وله مستويين: فني، إداري)
- الجنس(وله مستويين: ذكر، أنثى).

أما المتغير التابع فهو مستوى الدخل الشهري.

ب – تحليل التباين الثنائي متعدد المتغيرات 2- Way MANOVA



إذا كان من أهداف الدراسة السابقة هو فحص الفرضية الصفرية من النوع التالي:

" لا توجد فروق دالة إحصائياً في الرضا الوظيفي والدخل الشهري تعزى إلى نوع العمل (فني، إداري)، أو الجنس (ذكر، أنثى)، أو مجموعات التفاعل بينهما، والهدف في هذه الحالة هو اختبار دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لمستويات الرضا الدخل الشهري تبعاً لمتغيري نوع العمل والجنس. ستحتاج إلى إجراء تحليل التباين الثنائي متعدد المتغيرات على التصميم العاملي (2x2) باعتبار أن هناك متغيرين مستقلين هما :

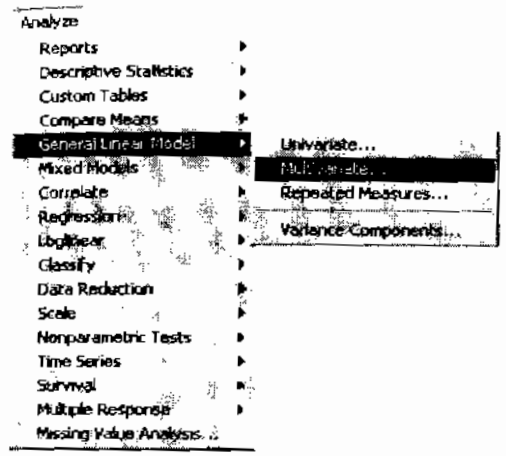
- نوع العمل (وله مستويين: فني، إداري).
- الجنس (وله مستويين: ذكر، أنثى).

أما المتغيرات التابعة فقد كانت المتغيرين التاليين:-

- مستوى الرضا الوظيفي.
- مستوى الدخل الشهري.
- وهذان المتغيران يوجد بينهما علاقة (ارتباط) حيث أن كليهما معاً يعبران عن اتجاه إيجابي نحو المؤسسة.

تحليل التباين الثلاثي 3 – Way ANOVA

أما تحليل التباين الثلاثي فيتضمن ثلاثة متغيرات ويتيح مثل هذا التصميم للباحث الوصول إلى العديد من النتائج فإذا رمزنا للمتغيرات الثلاثة بالأحرف أ، ب، ج. يمكن إجمال النتائج فيما يلي:



أ. أثر المتغير أ

ب. أثر المتغير ب

ج. أثر المتغير ج

د. التفاعل بين أ، ب

ه. التفاعل بين أ، ج

و. التفاعل بين ب، ج

ز. التفاعل بين أ، ب، ج

ـ ويمكن استخدام تحليل التباين للكشف عن الآثار لأكثر من ثلاثة متغيرات والتفاعلات فيها.

ويستخدم عند وجود ثلاث متغيرات مستقلة. ولإجراء هذا التحليل اتبع نفس الخطوات المتبعة في تحليل التباين الثنائي مع الانتباه إلى وجود ثلاث متغيرات مستقلة في هذا النوع.

ويصلح عادة مع التصاميم التجريبية التي تستخدم المجموعات العشوائية ويعمل على تقليل التباين داخل المجموعات (تباين الخطأ) مما يزيد من قوة الاختبار الإحصائي.

وتتضمن النتائج ثلاث جداول أساسية : الإحصاءات الوصفية (Descriptives) ، جدول تحليل التباين ANOVA وهذا يشتمل على مصادر

التباين: بين المجموعات Between Groups وداخل المجموعات Within Groups والكلي Total والبيانات المرتبطة بها (مجموع المربعات، درجات الحرية ومتوسط مجموع المربعات الذي هو "التباين") بالإضافة إلى قيمة ف المحسوبة (المشاهدة) F ومستوى الدلالة Sig. فإذا كان مستوى الدلالة **أقل من أو يساوي** 0.05، **نرفض** الفرضية الصفرية (أي أنه توجد فروق بين المجموعات أو بتعبير آخر يوجد أثر للمتغير المستقل على المتغير التابع).

أما إذا كان مستوى الدلالة (Sig.) **أكبر** من 0.05 ، **فإننا نقبل** الفرضية الصفرية أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات (أي لا أثر للمتغير المستقل على المتغير التابع).

إذا كانت ف دالة إحصائياً، ستجد جدول الاختبارات البعدية التي طلبتها، الذي يشتمل على كل المقارنات الثنائية مع مستوى دلالة كل منها (مع بيانات أخرى إضافية).

ما يهمنا هنا هو تحديد المقارنات الدالة. فإذا كان مستوى دلالة المقارنة (sig.) يساوي 0.05 أو أقل، تكون المقارنة المحددة دالة، وتظهر النتيجة مكررة لكل مقارنة.

تحليل التباين المصاحب (المشترك) ANALYSIS OF COVARIANCE (ANCOVA):

والخطوات المستخدمة في SPSS لإجراء تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) هي نفس الخطوات المتبعة في إجراء تحليل التباين (ANOVA) إلا أن هناك اختلافاً واضحاً بينهما يتمثل بوجود المتغير المصاحب (Covariate) في تحليل التباين

المصاحب وعدم وجود هذا المتغير في تحليل التباين. إلا أن الإضافة تتمثل بالحالات التالية:

- عند إجراء تحليل التباين المصاحب (عند وجود متغير تابع واحد فقط) يتم تعبئة خانة الـ Covariate في تحليل الـ Univariate .
- أما عند توفر أكثر من متغير تابع يوجد بينها ارتباط، فإن التحليل في هذه الحالة يسمى بتحليل التباين المصاحب متعدد المتغيرات (MANCOVA)، وإجراء هذا التحليل اختر Multivariate ثم قم بتعبئة خانة الـ Univariate بالإضافة إلى المتغيرات المستقلة والتابعة.

ويستخدم تحليل التباين المصاحب كذلك عند اختبار دلالة الفروق بين علامات المجموعتين التجريبية والضابطة عندما يلجأ الباحثون إلى استخدام التصميم شبه التجريبي Quasi Experimental وذلك باستخدام تحليل الـ Univariate في General linear model من أوامر التحليل ثم تعبئة خانة المتغير التابع بالدرجات الجديدة (الاختبار البعدي) وخانة الـCovariate للدرجات السابقة (الاختبار القبلي) ويمكن الإشارة إلى العينة التجريبية والضابطة بعمل متغير جديد يحدد كلاً منهما (اختياري).

(3) **تحليل الانحدار** Regression:

يعتبر تحليل الانحدار أحد العمليات المرتبطة إحصائيا مع معامل الارتباط نظراً لأنهما وجهين لعملة واحدة. حيث يكشف معامل الارتباط عن العلاقة الحقيقية بين متغيرين في حين أن معامل الانحدار يقدم معادلة التنبؤ بالارتباط المستقبلي.

وينقسم إلى:

1- الانحدار الخطي البسيط Linear regression: وهو موجه نحو كشف الأثر بين متغيرين مستقل وتابع، ومعادلة الانحدار الخطي هي:

ص= (ب س+ج)

حيث ص = قيمة المتغير المتنبأ بها/ المتغير التابع.

ب = انحدار هذا الخط على المحور س (التنبؤ المطلوب)

س= المتغير المستقل

ج = قيمة ثابتة Constant

مثال:

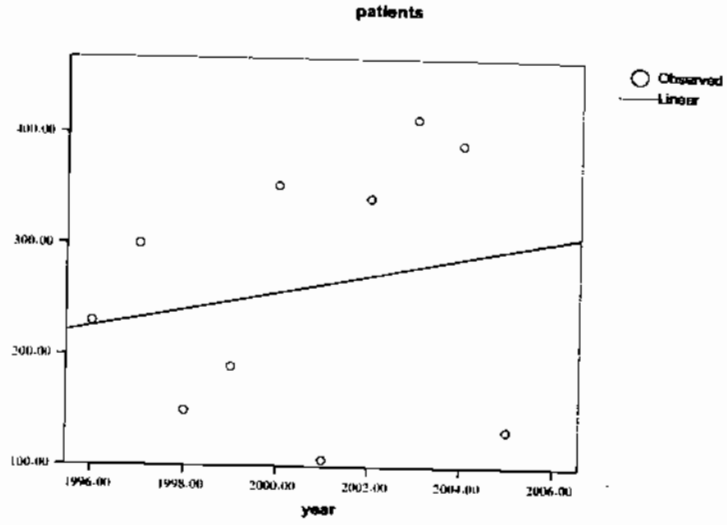
الجدول التالي يبين أعداد المرضى النفسيين في إحدى مراكز الطب النفسي بدءاً من العام 1996م وحتى العام 2005م، كذلك ميزانية هذا المركز خلال تلك الفترة، والمطلوب التنبؤ بأعداد المرضى في عام 2010 كم سيكون؟

year	patients
1996	230
1997	300
1998	150
1999	190
2000	353
2001	106
2002	342
2003	414
2004	391
2005	133

تخدام برنامج SPSS، عن طريق الأمر regression

من ذلك الجدول التالي:

التنبؤ بأعداد المرضى :



Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: patients

Equation	Model Summary					Parameter Estimates	
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1
Linear	.044	.367	1	8	.562	-15415.745	7.836

The independent variable is year.

ومن هذا الجدول تكون قيمة ص كالآتي:

ص= (ب س +ج)

ص= (7.836×2010) + 15415.745- = 335 مريضـــاً متوقعـــاً في العـــام 2010

2- انحدار خطي متعدد Multiple linear regression: عندما يكون هناك أكثر من متغير مستقل ولدينا الرغبة بالكشف عن أثر تلك المتغيرات المستقلة على المتغير التابع نستخدم هذا الأسلوب. وهناك طريقتان للتحليل: باستخدام طريقة Enter عند الرغبة بالكشف عن معادلة الانحدار الخطي التي تربط بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة. أو طريقة الـ Stepwise والتي لا تختلف عن طريقة الـ enter إلا في أنها تعرض المتغيرات المستقلة التي يكون ارتباطها ذو دلالة إحصائية فقط.

ويتم في هذه الطريقة حساب معادلة الانحدار الخطي المتعدد - المتدرج Stepwise multiple regression لتحديد القيمة التنبؤية للمتغيرات المستقلة، والمتغير التابع لمعرفة مدى إمكانية تحسين عملية التنبؤ لإدخال المتغيرات المستقلة في معادلة الانحدار الخطي المتعدد المتدرج للتنبؤ بالمتغير التابع.

ويتم الاعتماد على هذه المعادلة عند وجود عدة متغيرات مستقلة في الدراسة. ومعادلة الانحدار المتعدد - المتدرج تحدد الوزن الذي يساهم به كل متغير مستقل حسب معامل الارتباط بينه وبين المتغير التابع، ويتم ترتيب هذه المتغيرات التنبؤية الأعلى وزناً والتي تفسر أكبر قدر من التباين في المتغير التابع، ثم يحسب معامل الارتباط المتعدد، وفي المرحلة التالية يتم اختيار المتغير الذي يلي الأول في مساهمته أو تأثيره أو وزنه. وتحسب معادلة الانحدار باعتبار المتغيرين معاً، كذلك يحسب معامل

نباط المتعدد، ثم يضاف المتغير الذي يلي الاثنين وهكذا بالتدريج حتى آخر متغير
صل إلى معادلة الانحدار النهائية.

: حساب معادلة الانحدار للتنبؤ بتحصيل طلبة الجامعة من خلال تحديد معدلهم
م ومعدلات المواد الدراسية في الثانوية العامة:

تم حساب معادلة الانحدار الخطي المتعدد – المتدرج Stepwize multiple regress لتحديد القيمة التنبؤية لمواد الثانوية العامة، والمعدل العام للثانوية العامة
ة مدى إمكانية تحسين عملية التنبؤ لإدخال المواد الدراسية في الثانوية العامة
امل مستقلة في معادلة الانحدار الخطى المتعدد المتدرج للتنبؤ بتحصيل الطلبة في
عة. وقد تم الاعتماد على هذه المعادلة بسبب وجود عدة متغيرات مستقلة في
اسة الحالية والمتمثلة في المواد الدراسية المختلفة في الثانوية العامة بالإضافة إلى
موع الكلي لدرجات هذه المواد. ومعادلة الانحدار المتعدد – المتدرج تحدد الوزن
ي يساهم به كل متغير مستقل (كل مادة دراسية) حسب معامل الارتباط بينه وبين
ر التابع (المعدل التراكمي) في الجامعة، ويتم ترتيب هذه المتغيرات التنبؤية الأعلى
والتي تفسر أكبر قدر من التباين في المتغير التابع، ثم يحسب معامل الارتباط
دد، وفي المرحلة التالية يتم اختيار المتغير الذي يلي الأول في مساهمته أو تأثيره أو
. وتحسب معادلة الانحدار باعتبار المتغيرين معاً، كذلك يحسب معامل الارتباط
دد، ثم يضاف المتغير الذي يلي الاثنين وهكذا بالتدريج حتى آخر متغير للتوصل
عادلة الانحدار النهائية التي نوضحها كما يلي:

جدول ( )

المتغيرات المستقلة المستخلصة من معادلة الانحدار الخطي المتعدد المتدرج والتي لها قيم تنبؤية مرتفعة للمتغير التابع (المعدل التراكمي في الجامعة)

المتغيرات المستقلة (المواد الدراسية) وفق رتبة تنازلياً	معامل الارتباط المتعدد Multiple R	مربع معامل الارتباط المتعدد R Square	مربع معامل الارتباط المتعدد المصحح	الخطأ المعياري	درجة الحرية D.F.	معامل الانحدار Regression		النسبة الفائية F	دلالة النسبة الفائية Sig. F
						مجموع المربعات	متوسط المربعات		
الرياضيات	0.47682	0.22908	0.15056	104.982	11	353692.51	32153.8	2.917	دالة عند 0.001
الأحياء	0.47861	0.22907	0 15834	104.5	10	353680.5	35368.05	3.238	دالة عند 0.001
البيولوجيا	0.47830	0.22877	0.16567	104.04	9	353221.09	39246078	3.625	دالة عند 0.001
التربية الإسلامية	0.47327	0.22399	0.16806	103.895	8	345835.7	43229.46	4.00	دالة عند 0.001
التاريخ	0.46712	0.21820	0.16934	103.814	7	336905.6	48129.38	4.46	دالة عند 0.001
الفلسفة	0.45898	0.21066	0.16875	103.85	6	325261.00	54210.167	5.02	دالة عند 0.001
اللغة العربية	0.45295	0.20517	0.17030	103.754	5	316774.5	63354.9	5.88	دالة عند 0 001

ونلاحظ من الجدول السابق أن درجة الحرية تقل بمقدار درجة مع كل متغير مستقل، بسبب أن المتغير المستقل الذي يتم استخلاصه أولاً، يحذف من المعادلة التالية له. وبالتالي يتضح أن أهم المواد الدراسية التي يمكن أن تعطينا مؤشراً لمستوى طالب الجامعة هي:

1. الرياضيات

2. الأحياء
3. الجيولوجيا
4. التربية الإسلامية
5. التاريخ
6. الفلسفة
7. اللغة العربية

- **الانحدار غير الخطي** Nonlinear regression: وهو للكشف عن العلاقات
نحدارية غير المباشرة أي للكشف عن معادلة التنبؤ الارتباطي عندما لا توجد
كانية لإجراء عمليات حسابية مباشرة نظراً لكثرة المغيرات المستقلة وتنوعها (مثال:
كشف عن التنبؤ بزيادة عدد السكان الوقت)

(4) التحليل العاملي Factor Analysis

يعزى ميلاد التحليل العاملي إلى سبيرمان الذي ظل منشغلاً بالارتباطات بين القدرات العقلية المختلفة، وقد أستخلص سبيرمان من هذا الارتباط المرتفع بين القدرات العقلية ضرورة وجود شيء مشترك (عامل عام) ينعكس على الأداء على المقاييس العقلية فيحقق بينها هذا الارتباط المرتفع.

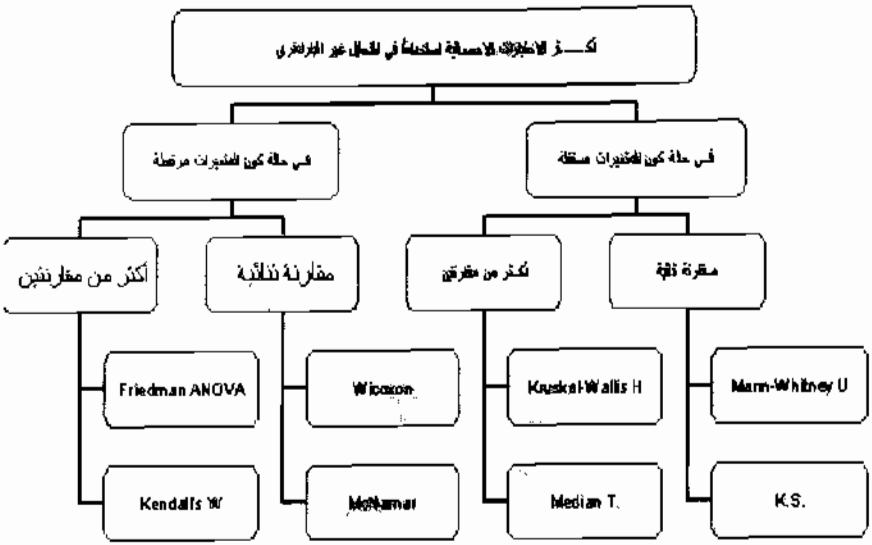
والتحليل العاملي هو أسلوب إحصائي يهدف إلى تلخيص عدد كبير من المتغيرات في عدد أقل من العوامل لتلخيص الصورة بشكل أفضل والتعرف على المكونات العاملية التي ترتبط بين الجوانب المختلفة لهذه المتغيرات والكشف عن العوامل المشتركة التي تؤثر في أي عدد من الظواهر المختلفة. وينتهي إلى تلخيص المظاهر المتعددة التي يحللها إلى عدد أقل من العوامل، وبالنظر في طبيعة المتغيرات الداخلة في أي دراسة يتضح أحياناً أنه يمكن ضمها في فئات مختلفة، تضم كل فئة مجموعة منها، ويتم إجراء التحليل العاملي بطريقة المكونات الأساسية Principal Components لهوتيلنج Hottelling حيث يتم فيها دمج التباين النوعي في التباين العام مكوناً فئات تصنيفية كبرى تتضمن نسبة ضئيلة من هذا التباين النوعي لا تظهر واضحة في العوامل المبكرة لاستخلاص العوامل، وتمتاز هذه الطريقة بأن كل عامل فيها يستخلص أقصى تباين ممكن، بمعنى أن مجموع المربعات يصل إلى أقصى حدوده في كل عامل. وتعتمد هذه الطريقة على الإجراء التكراري في العملية الحسابية، وهو إجراء يحقق ميزة أساسية في التوصل إلى أكبر قدر من الدقة في تقدير التشبعات على العامل.

ويتم إدخال المتغيرات الخاصة بالدراسة في مصفوفة ارتباطية واحدة، ومنها تحسب العوامل المستخلصة، والتي يزيد جذرها الكامن Eigen Value أو (Latent Root)، عن واحد صحيح. ويعقب ذلك تدوير المحاور Rotation of Axes لهذه العوامل المركزية للوصول إلى أكبر قدر من الثبات والاتساق في المعنى

لنفسي، كما يتم استخدام أسلوب التدوير المائل Oblique Rotation، والذي
يعتمد على فكرة الترابط بين العوامل وليس التعامد أو الاستقلال فيما بينها، ومنها
سلوب Oblimin لكارول، وهو من أكثر الأساليب كفاءة في التدوير المائل، والذي
نتج عنه مصفوفتان : الأولى وهي مصفوفة النمط العاملي Factorial Pattern،
وهي عبارة عن تشبعات المتغيرات على العوامل، والثانية هي مصفوفة البناء العاملي
Factorial Structure، وهي عبارة عن معاملات الارتباط بين المتغيرات
والعوامل. والتشبع Loading هو عبارة عن ارتباط البند بالعامل، ولحساب دلالة
التشبعات يتم الاعتماد على محك جيلفورد (التعسفي) الذي يعتمد التشبعات التي تبلغ
قيمتها المطلقة Absolute Value أو تزيد عن 0.30، وتتنوع هذه التشبعات ما بين
الموجبة والسالبة. وبعدها يقوم الباحث بتسمية هذه العوامل حسب المعنى النفسي لهذه
العوامل.

مع ملاحظة أن هذا المحك الذي حدده جيلفورد لم يكن له أساس أو منطق إحصائي
معين يستند عليه جيلفورد، لذا سمي بمحك جيلفورد التعسفي، والذي مازال
يستخدم حتى الآن.

Component	Initial Eigen values			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9.175	43.691	43.691	9.175	43.691	43.691
2	5.567	26.511	70.202	5.567	26.511	70.202
3	3.704	17.640	87.842	3.704	17.640	87.842
4	2.553	12.158	100.000	2.553	12.158	100.000
5	2.77E-015	1.32E-014	100.000			
6	6.75E-016	3.22E-015	100.000			
7	5.22E-016	2.49E-015	100.000			
8	3.10E-016	1.47E-015	100.000			
9	2.21E-016	1.05E-015	100.000			
10	1.93E-016	9.19E-016	100.000			
11	1.60E-016	7.61E-016	100.000			
12	3.82E-017	1.82E-016	100.000			
13	5.87E-018	2.79E-017	100.000			
14	-1.40E-032	-6.67E-032	100.000			
15	-4.18E-017	-1.99E-016	100.000			
16	-1.13E-016	-5.39E-016	100.000			
17	-1.29E-016	-6.15E-016	100.000			
18	-1.63E-016	-7.77E-016	100.000			
19	-2.63E-016	-1.25E-015	100.000			
20	-5.29E-016	-2.52E-015	100.000			
21	-1.30E-015	-6.18E-015	100.000			

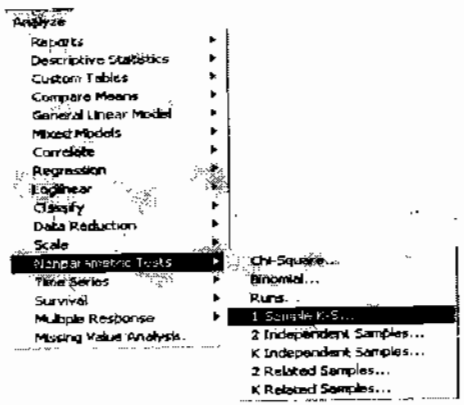


تعتمد دقة عملية الاستدلال الإحصائي Inferential Statistics على مدى افتراض تناسب توزيعات العينة مع التوزيع الاعتدالي للعينة الرئيسية المشتقة منها. معروف أن الاختبارات البارامترية هي اختبارات لا تفترض التوزيع الاعتدالي للعينة وهذه نقطة القوة الأساسية لهذا النوع من الاختبارات. وفي أغلب الحالات استخدم الـ Mean Rank ترتيب المتوسطات للحصول على المقارنات بين المتغيرات.

وتقدم قائمة الاختبارات غير البارامترية مجموعة من الاختيارات:

1. Chi-Square
2. Runs
3. Sample K. S.
4. 2 Independent Samples
5. K independent samples
6. 2 Related samples
7. K related samples

1) اختبار كا^2 Chi-Square:



تستخدم اختبار كاي تربيع في تحليل البيانات الاسمية (Nominal) أي أن المتغيرات المستخدمة في اختبار كاي تربيع يجب أن تكون متغيرات مصنفة ومقاسة بمقياس اسمي. وبشكل أساسي فإن اختبار كاي تربيع يستخدم في الحالات التالية:-

1- لتحديد وجود علاقة (ارتباط) بين متغيرين مصنفين (ولكنه لا يقيس قوة هذه العلاقة).

2- لاختبار مدى تطابق (goodness-of-fit) التوزيع المتوقع مع التوزيع الحقيقي (هذا يتم عند دراسة متغير مصنف واحد).

واختبار كا^2 من الاختبارات اللابارامترية التي تعتمد في حسابها على التكرارات ويمكن استخدام كاي تربيع لاختبار صحة الفرضيات الإحصائية – وتقوم فكرة كاي تربيع على المقارنة بين توزيعين توزيع ملاحظ وتوزيع آخر احتمالي أو متوقع. فإذا كانت كاي تربيع دالة إحصائياً دل ذلك على عدم وجود تطابق بينها وتحسب كا^2 من القانون:

$$\text{كا}^2 = \frac{(\text{التكرار الملاحظ} - \text{التكرار المتوقع})^2}{\text{التكرار المتوقع}}$$

ولها جداول خاصة بها لاستخراج القيم الحرجة عند درجات حرية معينة والتي بموجبها تتحدد الدلالة أو عدمها.

مثال (1):

طُلب من خمسة طلاب تقدير درجة حرارة غرفة الصف التي يجلسون فيها، ثم تم حساب درجة حرارة الغرفة الحقيقية من خلال ترمومتر حرارة، وأتضح أنها 25 درجة، لذا تم حساب قيمة كا^2 للتعرف على دلالة الفروق بين توقعات الطلاب ودرجة الحرارة الحقيقية للغرفة :

الطالب	ملاحظات الطلاب لدرجة الحرارة	الدرجة الحقيقية (المتوقع)
الأول	22	25
الثاني	28	25
الثالث	25	25
الرابع	24	25
الخامس	20	25

وبما أن قيمة كا^2 = مج (هـ - ق)^2 / ق

حيث هـ هو التكرار الملاحظ، وق هو التكرار المتوقع

كا^2 = 2(25 - 22) / 25 + 2(25 - 28) / 25 + 2(25 - 25) / 25 + 2(25 - 24) / 25 + 2(25 - 20) / 25

1.76 = 1 + 0.04 + 0 + 0.36 + 0.36 =

وبمقارنة قيمة كا^2 المحسوبة بقيمتها الجدولية عند مستوى دلالة 0.01

ودرجة حرية = ن-1 = 5-1=4

يتضح أن قيمة كا^2 الجدولية هي 13.28، بينما قيمة كا^2 المحسوبة هي 1.76، وبالتالي أن قيمة كا^2 غير دالة إحصائياً، وهذا يعني أنه لا توجد اختلافات جوهرية بين لاحظات الطلاب لدرجة حرارة الغرفة ودرجة الحرارة الحقيقية (المتوقعة).

ال (2):

ام خمسة من المحكمين بالتعرف على معايير كتب الرياضيات الخمسة في الصف سادس الابتدائي، وقد تم حساب قيمة كا^2 للتعرف على دلالة الفروق بين النسب وية التي حددوها، وذلك بناء على الخطوات التالية :

المعيار	الملاحظ (متوسط المحكمين الخمسة)	المتوقع
الأول	14.6	17
الثاني	11.2	17
الثالث	13.2	17
الرابع	1	17
الخامس	5.8	17

وبما أن قيمة كا^2 = مج (هـ - ق)^2 / ق

حيث هـ هو التكرار الملاحظ، و ق هو التكرار المتوقع (وهو يعني هنا عدد الصفحات الكلية للكتاب)

كا^2 = 2(17 - 14.6) / 17 + 2(17 - 11.2) / 17 + 2(17 - 13.2) / 17 + 2(17 - 1) / 17 + 2(17 - 5.8) / 17

= 0.338 + 1.978 + 0.849 + 15.058 + 7.378 = 25.60

وبمقارنة قيمة كا^2 بقيمتها الجدولية عند مستوى دلالة 0.01

ودرجة حرية = ن-1 = 5-1=4

يتضح أن قيمة كا^2 الجدولية هي 13.28، بينما قيمة كا^2 المحسوبة هي 25.60 وبالتالي توجد اختلافات جوهرية بين النسب المئوية المختلفة لتقييم كتب الرياضيات بناء على المعايير الخمسة.

وزن الحالات حسب تكرارات حدوثها (Weighting of Cases)

عملية وزن الحالات هى عملية تستخدم عندما تكون البيانات المتوفرة لدينا ملخصة بشكل جدول تقاطعى أو بشكل جدول تكراري، و SPSS يتعامل معها خلال عمليات التحليل الإحصائى كأنها بيانات خام ومرتبة بشكل مصفوفة مكونة من أعمدة (متغيرات) وصفوف (حالات). فمثلاً عند تنفيذ إجراء Weight Cases على ملف البيانات التالي:

تخدام اختبار كاي تربيع في تحديد وجود علاقة بين متغيرين مصنفين

ختبار صحة الفرضية الصفرية التالية:-

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين متغير الجنس ومتغير التخصص المفضل"

ختر Crosstabs في الـ Frequency وانقر على مربع الـ Statistics للحصول

ى الأمر الخاص بالعلاقة Correlation.

2) الاختبار الثنائي Binomial:

هو اختبار بسيط موجة لمقارنة توزيع التكرارات بين عينتين ثنائيتي التوزيع.

3) اختبار كولموجوروف – سيمرنوف *Kolmogorov-Smirnov Test*:

One Sample K. S. Test:

يستخدم اختبار كولموجوروف - سيمرنوف *Kolmogorov - Smirnov test* للتحقق من مدى اقتراب معايير معينة كما يحددها المحكمون من القيمة المتوقعة هذه المعايير، كما يكشف عنها اختبار كولموجوروف – سيمرنوف، حيث يعتمد هذا الاختبار على حساب القيمة الحقيقية لآراء المحكمين ومقارنتها بقيمة نظرية متوقعة، فإذا زادت القيمة المحسوبة عن القيمة المتوقعة أو تساوت معها يمكن القول عندئذ بأن درجات المحكمين كانت أعلى من المعيار المطلوب أو تتساوى معه على الأقل، أما إذا كانت هذه القيمة المحسوبة عن القيمة النظرية لاختبار كولموجوروف – سيمرنوف، فيكون عندئذ المعيار الذي حدده المحكمون أقل من المطلوب.

مثال:

حدد خمسة من المحكمين درجاتهم على إحدى كتب الإحصاء حسب رأيهم في مدى جودة الكتاب حسب المعايير التالية:

- جمع البيانات وتنظيمها ووصفها.
- بناء وقراءة وتفسير الجداول والمخططات والأشكال.
- إصدار أحكام مقنعة تعتمد على تحليل البيانات.
- تقويم الأحكام بالاعتماد على تحليل البيانات.
- تقدير الطرق الإحصائية وتثمينها كأداة فاعلة لصنع القرارات.

وكانت متوسطات درجاتهم حسب المعايير السابقة كالتالي:

المعيار	القيمة المحسوبة	القيمة النظرية للاختبار (عند مستوى دلالة 0.05)
الأول	0.53	0.56
الثاني	0.495	0.56
الثالث	0.584	0.56
الرابع	1.057	0.56
الخامس	0.4	0.56

والجدول التالي يكشف هذه القيم المحسوبة لاختبار كولموجوروف – سيمرنوف :

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

N		TOTAL1	TOTAL2	TOTAL3	TOTAL4	TOTAL
		5	5	5	5	5
Normal Parameters	Mean	85.8824	65.8824	77.6471	5.8824	34.1176
	Std. Deviation	6.7069	7.6697	11.3149	13.1533	16.8445
Most Extreme Differences	Absolute	.237	.221	.261	.473	.179
	Positive	.163	.221	.175	.473	.135
	Negative	-.237	-.179	-.261	-.327	-.179
Kolmogorov -Smirnov Z		.530	.495	.584	1.057	.400
Asymp. Sig. (2-tailed)		.941	.967	.884	.214	.997

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

وبالنظر في القيمة النظرية لاختبار كولموجوروف – سيمرنوف في الجداول لإحصائية، يتضح أن بالنسبة لحجم عينة مقدارها 5 أفراد، تبلغ القيمة النظرية 0.56 عند مستوى دلالة 0.05، و0.63 عند مستوى دلالة 0.01، وبمقارنة هذه القيم الجدول السابق يتضح ما يلي:

بالنسبة للمحور الأول : جمع البيانات وتنظيمها ووصفها: يتضح أن القيمة المحسوبة كما هي موضحة في الجدول تبلغ 0.53، وهي بالتالي أقل من القيمة النظرية عند أي من مستويي الدلالة، مما يؤكد على أن معايير المحكمين الذين اعتمدوا عليها أقل من المعيار المطلوب.

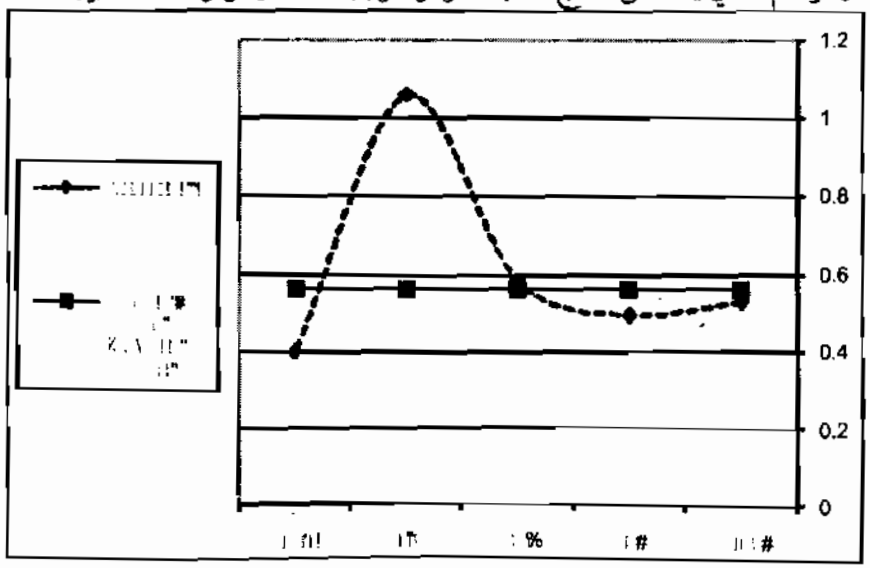
بالنسبة للمحور الثاني : بناء وقراءة وتفسير الجداول والمخططات والأشكال: يتضح أن القيمة المحسوبة كما هي موضحة في الجدول تبلغ 0.495، وهي أقل من القيمة النظرية عند أي من مستويي الدلالة، مما يؤكد على أن معايير المحكمين الذين اعتمدوا عليها أقل من المعيار المطلوب.

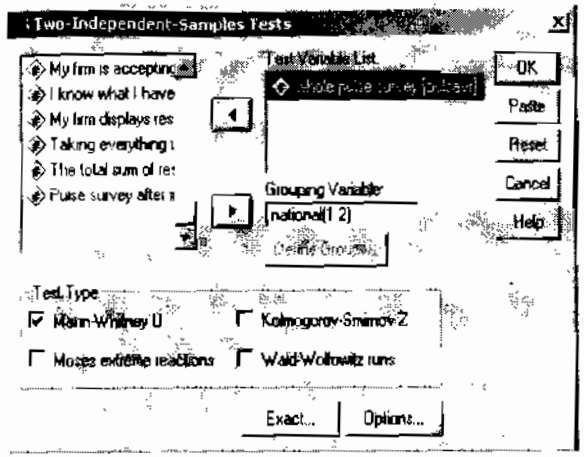
بالنسبة للمحور الثالث : إصدار أحكام مقنعة تعتمد على تحليل البيانات: يتضح أن القيمة المحسوبة كما هي موضحة في الجدول تبلغ 0.584، وهي أعلى من القيمة النظرية عند مستوى دلالة 0.05، مما يؤكد على أن معايير المحكمين الذين اعتمدوا عليها في المستوى المطلوب.

بالنسبة للمحور الرابع: تقويم الأحكام بالاعتماد على تحليل البيانات: يتضح أن القيمة المحسوبة كما هي موضحة في الجدول تبلغ 1.057، وهي أعلى من القيمة النظرية عند مستوى دلالة 0.01، مما يؤكد على أن معايير المحكمين الذين اعتمدوا عليها في المستوى المطلوب.

بالنسبة للمحور الخامس: تقدير الطرق الإحصائية وتثمينها كأداة فاعلة لصنع القرارات: يتضح أن القيمة المحسوبة كما هي موضحة في الجدول تبلغ 0.40، وهي أقل من القيمة النظرية عند أي من مستويي الدلالة، مما يؤكد على أن معايير المحكمين الذين اعتمدوا عليها أقل من المستوى المطلوب.

والرسم التالي يلخص نتائج اختبار كولموجوروف – سيمرنوف للمعايير الخمسة :





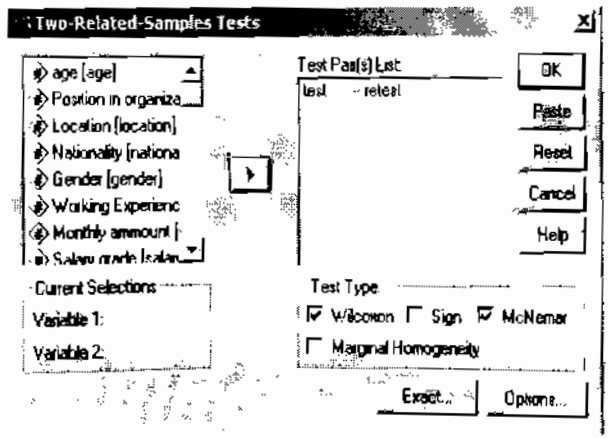
لاختبارات المستخدمة
ـة بين عينتين
ين

:2 Independent Sam

ث ستظهر هذه الصفحة
لوب هو تحديد المتغيرات
ترغب بدراستها في خانة
Test variable والمتغير

قل في خانة Grouping variable مع ملاحظة ضرورة تعريف القيم الفرعية
غير المستقل ويجب أن تكون ثنائية. والاختبار الأشهر استخداماً في هذه الحالات

ار الـ**Mann-Whitney Test**: والذى يستخدم لمعرفة دلالة الفروق بين
ين مستقلتين (غير مرتبطتين) وتمكن استخدامه مع العينات غير المتجانسة
زيعات غير الاعتدالية والمقاييس الرتبية وعلى العينات باختلاف حجمها. وتعتمد
ة حساب المعادلة على ترتيب المتوسطات لدى العينتين.



ختبارات المستخدمة
ـة بين عينتين
تين 2 Related
:Sa

طلب هذا النوع من
ل ستظهر هذه الشاشة

الفرعية حيث عليك أن تحدد المتغير الأول بالضغط علية فقط ثم المتغير الثاني حيث سيظهران في المربع المتواجد في أسفل لشاشة من اليسار Current selection ثم اختر نوع الاختبار المطلوب. وأشهر هذه الاختبارات استخداماً هو:

1- Wilcoxon: حيث يعطى هذا الاختبار نتائج دقيقة في معرفة دلالة الفرق بين متوسطات درجات مجموعتين من الأفراد في بعض المتغيرات المرتبطة، ولذلك فهو يستخدم لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات لدى مجموعة معينة من الأفراد ودرجاتهم في اختبار آخر. ويعتمد هذا الاختبار على حساب الفروق في الدرجات الموجبة والسالبة وعلى ترتيب تلك الفروق. وتختلف طريقة الحساب حسب حجم العينة إلا أن برنامج الـ SPSS يتعامل مع ذلك بطريقة تلقائية.

2- McNamar: ويستخدم هذا الاختبار لحساب دلالة الفروق بين متوسطات عينتين مرتبطتين. ويستخدم غالباً لقياس التغيرات الناتجة في التجارب أو المواقف التى يتم فيها قياس مدى تغير تلك الصفة لدى فرد في موقفين مختلفين حيث يتم إجراء قياسات الاتجاه القبلي وقياسات الاتجاه البعدي والمقارنة بينهما.

(6) الاختبارات المستخدمة للمقارنة بين أكثر من مجموعتين مستقلتين

K Independent Samples

أ- Kruskal-Wallis Test (H. Test):

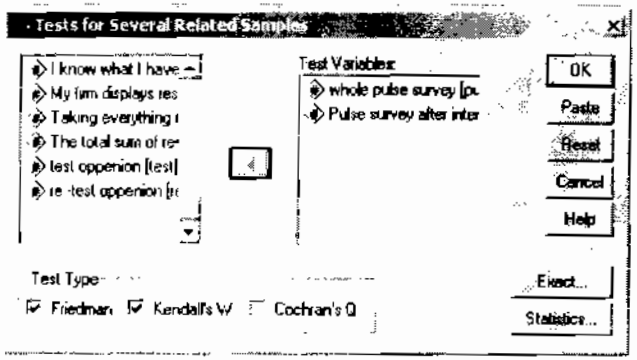
يستخدم للتعرف على مدى التجانس أو الاختلاف بين ثلاث عينات أو أكثر. وتصلح كبديل لتحليل التباين لأنه لا يشترط التوزيع الاعتدالي، بل أن تكون البيانات رتبية.

:The Median Test

د على فكرة حساب الوسيط أحد مقاييس النزعة المركزية، ويستخدم هذا الاختبار
ارنة بين المجموعات عن طريق وسيطى المجموعتين. ثم استخدام اختبار Chi-
squ لحساب الدلالة.

) الاختبارات المستخدمة للمقارنة بين مجموعات مرتبطة K Related:

Samp



د الرغبة بإجراء مقارنة
ن أكثر من متغيرين
طين كاختبارات متعددة
بعاد بحثية متفرعة
تبار واحد فان نوع
تبارات سيختلف
هر هذه الاختبارات هو
يار الـ Friedman
one-way
.ANOV

الاختبارات البارامترية وما يناظرها من الاختبارات اللابارامترية

الهدف	الاختبارات البارامترية	الاختبارات اللابارامترية
المقارنة بين مجموعتين (عينتين مستقلتين)	Independent Samples t. test	Mann-Whitney Test
المقارنة بين متغيرين مختلفين لعينة واحدة	Paired Samples t. test	Wilcoxon
المقارنة بين قراءتين (قبلي – بعدي) لعينة واحدة	Paired Samples t. test	McNamar
المقارنة بين متوسط مجموعة واحدة مع وسط افتراضي	One Sample t. test	The Median Test
المقارنة بين أكثر من مجموعتين	One Way ANOVA + post hoc test (Scheffe)	Kruskal-Wallis Test
المقارنة بين 3 متغيرات مختلفة لعينة واحدة		Friedman one-way of ANOVA

تدريبات على برنامج SPSS

التدريب (1): أدخل البيانات التالية:

sex	col	age	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10
2	1	21	1	3	5	1	5	4	2	5	4	2
1	1	21	1	4	4	2	2	2	3	3	3	2
2	2	18	5	5	5	1	3	2	4	1	1	5
2	1	26	3	3	3	3	4	4	4	4	5	2
1	3	19	3	5	4	2	4	5	4	4	5	5
2	4	22	1	3	5	1	5	4	2	5	4	2
1	3	26	1	4	4	2	2	2	3	3	3	2
2	5	27	5	5	5	1	3	2	4	1	1	5
2	3	23	3	3	3	3	4	4	4	4	5	2
1	4	19	3	5	4	2	4	5	4	4	5	5

المطلوب
1. تسمية المتغيرات: الجنس: 1 ذكر، و2 أنثى، الكلية: 1 تربية، 2 آداب، 3 علوم، 4 هندسة، 5 حقوق المشكلات من **P1** وحتى **P10** هي مشكلات الطلبة في الجامعة، وذلك على النحو التالي: (1)صعوبة المواصلات، (2)ازدحام التسجيل، (3)بعد القاعات، (4)غياب دور المرشد الأكاديمي، (5)صعوبة التعامل مع أعضاء هيئة التدريس، (6)بعد مواقف السيارات، (7)صعوبة التصوير، (8)نقص المراجع في المكتبة، (9)التعاون بين الزملاء، (10)كثرة عدد المقررات. وتتراوح درجة كل مشكلة من 5 – 1 بدءاً من درجة كبيرة جداً، وحتى درجة قليلة جدا
2. إعادة ترميز المشكلة رقم 9 بشكل عكسي
3. استخراج مجموع للمشكلات من 1–10
4. عمل 3 فئات لمتغير العمر: أقل من 20 سنة، ومن 20–25 سنة، وأكثر من 25 سنة، ووضع الناتج في متغير جديد
5. عمل جدول مركب من ثلاثة متغيرات: الجنس، الكلية، الفئات العمرية
6. الإجابة على الأسئلة التالية: • هل يوجد فرق دال إحصائياً بين الجنسين في الدرجة الكلية للمشكلات؟: t. test • هل توجد فروق دال إحصائياً بين الكليات في الدرجة الكلية للمشكلات؟: One Way ANOVA • هل توجد فروق دال إحصائياً بين الفئات العمرية في الدرجة الكلية للمشكلات ؟: One Way ANOVA

ب (2): أدخل البيانات التالية:

sex	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19
2	1	3	5	1	5	4	2	5	4	2	1	5	1	1	1	5	5	5	3
1	1	4	4	2	2	2	3	3	3	2	2	2	4	2	2	3	4	3	2
2	5	5	5	1	3	2	4	1	1	5	2	5	5	1	5	1	5	1	1
2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	2	1	3	5	3	5	1	5	3	3
1	3	5	4	2	4	5	4	4	5	5	2	3	3	4	3	5	2	4	5
2	1	3	5	1	5	4	2	5	4	2	1	5	1	1	1	5	5	5	3
1	1	4	4	2	2	2	3	3	3	2	2	2	4	2	2	3	4	3	2
2	5	5	5	1	3	2	4	1	1	5	2	5	5	1	5	1	5	1	1
2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	2	1	3	5	3	5	1	5	3	3
1	3	5	4	2	4	5	4	4	5	5	2	3	3	4	3	5	2	4	5

الأمر	المطلوب
	ية المتغيرات
Factor Analysis	اب التحليل العاملي للبنود الـ 21 واستخلاص العوامل
Rotation	ير المحاور لتوزيع البنود على عوامل جديدة

التدريب (3): أدخل البيانات التالية:

year	patients	budget
1996	230	1028.09
1997	300	1082.18
1998	150	1153.31
1999	190	1149.39
2000	353	1241.50
2001	106	1305.28
2002	342	1384.33
2003	414	1395.11
2004	391	1494.42
2005	133	1560.07

الأمر	المطلوب
	1. تسمية المتغيرات
regression	2. حساب معامل الانحدار الخطي للتنبؤ بعدد المرضى المتوقع في العام 2010
regression	3. حساب معامل الانحدار الخطي للتنبؤ بالميزانية المتوقعة في العام 2010

ريب (4): أدخل البيانات التالية:

sex	age	GPA	IQ
1	21	3.25	101
2	21	2.77	99
1	18	3.11	114
2	26	2.2	91
2	19	2.88	96
1	22	3.14	121
2	26	2.5	93
2	27	2.76	97
1	23	2.89	108
2	19	3.33	110

الأمر	المطلوب
	عية المتغيرات
correlation	اب معامل الارتباط بين التحصيل الدرامي GPA ونسبة الذكاء IQ
Partial correlation	اب معامل الارتباط بين التحصيل الدرامي GPA ونسبة الذكاء IQ بعد عزل متغير العمر

التدريب (5): أدخل البيانات التالية:

استخدم ملف **Employee** في برنامج **SPSS**:

الأمر	المطلوب
Univariate	1. حساب تأثير متغيري الجنس gender والمستوى التعليمي educational level وتفاعلاهما معا على متغير الراتب الحالي current salary
MANOVA	2. حساب تأثير متغيرات: الجنس gender والمستوى التعليمي educational level والخبرة السابقة pervious experience والتفاعل بينها على متغيري: الراتب الحالي current salary والراتب عند بداية التعيين beginning salary

: أدخل البيانات التالية:

sex	col	age	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9
2	1	21	1	3	5	1	5	4	2	5	2
1	1	21	1	4	4	2	2	2	3	3	2
2	2	18	5	5	5	1	3	2	4	1	3
2	1	26	3	3	3	3	4	4	4	4	3
1	3	19	3	5	4	2	4	5	4	4	1
2	4	22	1	3	5	1	5	4	2	5	1
1	3	26	1	4	4	2	2	2	3	3	1
2	5	27	5	5	5	1	3	2	4	1	1
2	3	23	3	3	3	3	4	4	4	4	5
1	4	19	3	5	4	2	4	5	4	4	5

المطلوب	الأمر
تسمية المتغيرات: **الجنس**: 1 ذكر، و2 أنثى **الكلية**: 1 تربية، 2 آداب، 3 علوم، 4 هندسة، 5 حقوق	
• حساب دلالة الفروق بين الجنسين في الدرجة الكلية للمشكلات باستخدام الإحصاء اللابارامتري	Mann-Whitney Test
• حساب دلالة الفروق بين الكليات في الدرجة الكلية للمشكلات باستخدام الإحصاء اللابارامتري	Kruskal-Wallis Test
• حساب دلالة الفروق بين درجة المجموعة الكلية في المشكلتين P1 و P2 باستخدام الإحصاء اللابارامتري	Wilcoxon
• حساب دلالة الارتباط بين في المجموعة الكلية بين المشكلات P1 و P2 و P3 باستخدام الإحصاء اللابارامتري	Friedman one-way of ANOVA

المراجع

العربية:

احمد سليمان عودة، فتحي حسن الملكاوي (1987): أساسيات البحث العلمي، مكتبة المنار: الأردن.

سعد عبد الرحمن (1998): القياس النفسي، دار الفكر العربي: القاهرة.

السيد محمد خيري (1997): الإحصاء النفسي، دار الفكر العربي: القاهرة.

صفوت فرج (1996): الإحصاء في علم النفس، مكتبة الأنجلو المصرية: القاهرة، ط3.

صلاح الدين محمود علام (1993): الأساليب الإحصائية الاستدلالية، دار الفكر العربي: القاهرة.

فؤاد البهي السيد (1978): علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، دار الفكر العربي: القاهرة.

فريد أبو زينة (1992): أساسيات القياس والتقويم في التربية، مكتبة الفلاح: الكويت.

فيصل محمد خير الزراد، علي محمد يحيى (1988): الإحصاء النفسي والتربوي، دار القلم: دبي.

مجدي حبيب (1996): التقويم والقياس في التربية وعلم النفس، مكتبة النهضة المصرية: القاهرة.

ب - الأجنبية:

- Hays, W.(1994). Statistics (5th Ed.). Fort Worth: Harcourt Brace.
- Hollander, M. & Wolf, D. (1973). Nonparametric Statistical Methods. N.Y.: John Wiley.
- Huber, P. (1981). Statistics. N.Y.: Wiley.
- Hubert, M. (1985). Social Statistics (3rd Ed.) N.Y.: McGraw- Hill.
- James, T. (1985). Using Statistics for Psychological Research, N.Y.: Holt- Rinehart and Winston.
- Jean, D. (1976). Nonparametric methods for Quantitative Analysis. N.Y : Holt-Rinehart and Winstou.
- Judith, G. & Mamela, D. (1982). Learning to Use Statistical Tests in Psychology. London: The Open University Press.
- Leach, C. (1979). Introduction to Statistics: A Nonparametric Approach for the Social Sciences. N.Y.: John Wiley.
- Lipsey, M. (1990). Design Sensitivity: Statistical Power for Experimental Research. C.A: Sage.
- Manuela, D. (1982). Learniug to Use Statistical Tests in Psychology. London: the Open University Press.
- Mendenhall, E. & Larson, R. (1974). Statistics: A Tool for the Social Sciences. Calif: Duxbury Press.
- Montogomery, D. (1997). Introduction to Statistical Quality Control (3rd Ed.). New York: Wiley.
- Myles, H. & Douglas, W. (1973). Nonparametric Statistical Methods. N. Y.: John Wiley and Sons.
- Neter, J.; Wasseran, W. & Kuihner, M. (1990). Applied linear Statistical Models (3rd Ed.). Homewood, Irwin.
- Robert, D. (1981). Understanding Statistics in the Behavioral Sciences. Minn: West Publishing Co.

Fundamental Statistics in Psychology

هذا الكتاب

يقدم عرضاً مبسطاً و سهلاً لأهم مبادئ و أساسيات الإحصاء النفسي و التربوي في موضوعات مثل البيانات و المتغيرات و أنواعها، و العينات و كيفية اختيارها، و الإحصاء الوصفي مثل: مقاييس النزعة المركزية و التشتت و التوزيع، و الإحصاء التحليلي مثل: اختبار (ت) و تحليل التباين و الارتباط و تحليل الانحدار و التحليل العاملي و كيفية إعداد الجداول و الرسوم البيانية، و أهم أنواع الإحصاء اللابارامتري مع تقديم التطبيقات و التدريبات المختلفة في كل موضوع على الحزمة الإحصائية **spss**.

و يمتاز هذا الكتاب عن غيره من الكتب المماثلة بأنه يوضح في جدول واحد أهم الأساليب و الأوامر الإحصائية الخاصة بالحزمة الإحصائية **spss** المناسبة لأهداف و أسئلة الدراسة التي يقوم بها الدارس و متى يتم استخدام الأحصاء البارامتري أو اللابارامتري والمقارنة بين كل من النوعين.

ISBN 977-282-355-1

6 222006 692834

الدار الدولية للاستثمارات الثقافية
International House for Cultural Investments

International House for Cultural Investments Cairo - Egypt