مقياس تحليل ومعالجة المعطيات الاجتماعية

السنة الثالثة علم الاجتماع

السداسي الخامس 2023/2022

المحاضرة الأولى

ماهية المعطيات الاجتماعية

إن دراسة الظواهر الاجتماعية دراسة تجريبية تتطلب اللجوء إلى المعطيات الرقمية التي تمثل المسار الإحصائي لتفسير أسبابها، و إظهار العلاقات التي تربط متغيراتها، بغية الوصول إلى تأصيل البحث العلمي في ميدان العلوم الاجتماعية. ولذلك فالأهمية العلمية التي تتخذها البيانات تكمن في ما تحمله من دلالات معبرة عن واقع الظاهرة الاجتماعية في حدودها.

تعريف المعطيات أو البيانات: البيانات هي مجموعة من المشاهدات، أو الملاحظات التي تؤخذ أثناء دراسة معينة. وتجمع لغرض اختبار الفروض، وتقديم دليل تجريبي للتفسيرات والتنبؤات.

خصائص المعطيات الاجتماعية:

. "المعطيات هي حلقة وصل بين النظرية والمفاهيم في مستوى التصور، وبين المنهجية المستخدمة في البحث من حيث مناهجها وأدواتها المستخدمة."

. المعطيات الرقمية في علم الاجتماع تعكس التصورات النظرية المطروحة في البحث، أو تتجه نحو تأسيس نظرية جديدة.

. الأرقام المتحصل عليها في أي بحث ميداني، هي تعبير عن الواقع الذي تكون عليه الظاهرة في حدودها الزمنية (تطور البحث)، الجغرافية (ريف ، مدينة ...)، وفي حجم انتشارها (ضيقة ، واسعة)، وفي استمراريتها(متكررة أو ثابتة).

. الأرقام قد تتجه نحو دحض النظرية (قوانين ونتائج) ، أو إثباتها و تطويرها في حال صدق النتائج.

. البيانات تفسح المجال للتحليل من خلال تطوير المداخل النظرية.

. المعطيات تدعم البحث الاجتماعي نحو الاستقلالية عن العلوم الطبيعية والدقيقة أو التلاقح معها، خاصة في مجال القوانين الإحصائية والرياضية، والتفاعل مع الحواسيب والوسائل التكنولوجية.

. المعطيات تبحث في مجال المقارنة والموازنة بين الدراسات السابق بعضها بعضا.

. للمعطيات الاجتماعية أثرها في توجيه الرأي العام وأصحاب القرار نحو سن القوانين واتخاذ القرارات التي تعكسها البحوث المبنية عليها.

تحليل البيانات أو المعطيات : هو عملية الفحص والتدقيق للبيانات، وتمشيطها لتكون أكثر دقة، واعادة تشكيلها، وتخزينها أيضا لنحصل ونستنبط في النهاية على معلومات يمكن على اساسها اتخاذ وتحديد القرارات. ولتحليل البيانات طرق عديدة تختلف باختلاف المجال المستخدمة فيه. حيث يمكننا استخدام تحليل البيانات في العلوم والعلوم الاجتماعية والمالية أيضا.

أصناف تحليل البيانات أو المعطيات:

1- تحليل وصفي: يُراد منه وصف ملخص للبيانات ولا يتطلب إيجاد تفسيرات لها، مثل ما يقدمه تحليل البيانات لإحصاء سكاني لبلد معين، حيث لا يقدم التحليل أكثر من خلاصة لما يشمله إستبيان الإحصاء من جنس، وعمر، وعنوان وغيرها.

2- تحليل إستكشافي: تحليل البيانات الاستكشافي يحاول إيجاد علاقات، اكتشافات، ارتباطات، ميول من القياسات لعدة متغيرات بغرض إيجاد أفكار وفرضيات معينة. مثال على التحليل الاستكشافي هو ما قام به مجموعة من الهواة الذين حللوا بيانات فضائية كثيرة جمعها مقراب كبلر فوجدوا نظاماً شمسياً من أربعة كواكب من خلال تحليل خصائص الضوء.

3- تحليل إستنتاجي: أحد أكثر تحليلات البيانات شيوعاً في البحوث العلمية، ويذهب إلى ما وراء التحليل الاستكشافي ليرى إن كانت الأنماط المكتشفة صالحة لكي تكون وراء مجاميع البيانات المتوفرة. مثال عليه كشف العلاقة بين التلوث البيئي ومتوسط العمر على مستوى الولايات في الولايات المتحدة .يقوم هذا التحليل بتقييس واحتساب العلاقات المختلفة بين القياسات المتوفرة.

4- **تحليل تنبؤي:** بينما يقوم النوع السابق بتقييس العلاقات واحتساب قيمها، يقوم التحليل التنبؤي بتوقع قياسات معينة من قياسات موجودة. مثلاً ما تقوم به مؤسسات الإحصاء في تنبؤ نتيجة الانتخابات من خلال تحليل سلوك التنبؤ الذي تتم ملاحظته في الإستبيانات.

5- **تحليل سببي:** يقوم هذا التحليل باحتساب مقاييس معينة في حال تغير مقاييس أخرى، مثلاً احتساب تأثير ممارسة طبية معينة على تقليل الإصابة بمرض معين.

مجتمع الدراسة:

هو مجموعة من المفردات تشترك في صفه أصفات وتكون موضوع دراسة أو بحث ما، والمجتمع قد يكون مجموعة ما من البشر أو أشجار أنواع معينه من الفاكهة أو الحيوانات الزراعية أو إنتاج دولة ما لسلع معينه خلال فترة زمنية محدده...الخ. كما يمكن أن يكون هذا المجتمع محدودا مثل عدد سكان المدينة أو عدد طلاب الجامعة وقد يكون غير محدود مثل دراسة عدد النجوم أو عدد الحيوانات البرية أو البحرية.

مصادر جمع البيانات أو المعطيات:

المصادر المباشرة:

لجمع المعطيات في المصادر المباشرة هناك نوعان وهما:

1- أسلوب الحصر الشامل (census): وفيه تجمع البيانات عن كل مفرده من مفردات المجتمع، وهذا الأسلوب يتطلب وفرة في الوقت والمال والمجهود الفني وتزداد هذه المتطلبات وتتضاعف كلما ازداد حجم المجتمع (عدد أفراد المجتمع). وهذا الأسلوب لا يتبع عادة إلا في حالة التعدادات التي تجريها الدول وتدعمها بإمكانيات ضخمه مثل تعدادات السكان والتعدادات الصناعية والتعدادات الزراعية.

2- أسلوب المعاينة (Sampling method): وفيه يتم جمع البيانات عن جزء من مفردات المجتمع يختار بطريقة أو بأخرى ويطلق عليه عينه **(Sample)** ثم بعد ذلك يتم تعميم نتائج الدراسة على المجتمع بأكمله. أي أن إسلوب المعينة يقصد به دراسة خصائص المجتمع من خلال دراسة عينه مسحوبة منه ، ونجاح هذا الإسلوب يعتمد على أن تحمل العينة أقصى درجة من دقة التمثيل للمجتمع المسحوبة منه.

من الأفضل في بعض الحالات الحصول على معلومات دقيقة عن طريق التعداد التام أو الحصر الشامل لجميع عناصر المجتمع، لكن لاستخدام أسلوب المعاينة فوائد جمة مقارنة بالتعداد الشامل يرد بيانها في الفقرة التالية.

أنواع العينات:

العينات العشوائية أو الاحتمالية:

هي تلك العينات التي يتم اختيار مفرداتها حسب خطه إحصائية لا يكون فيها للباحث أو لمفردات العينة دخل في اختيار أي مفرده فيها ، حيث يتم الاختيار باستخدام أساليب معينة تلعب الصدفة خلالها الدور الأول في اختيار المفردة ولكن بشرط أن يتحقق لجميع المفردات احتمال ثابت ومحدد للاختيار. والعينات العشوائية إذا ما تم اختيارها بالطريقة العلمية السليمة والمناسبة يمكن أن تكفل درجه عالية من دقة التمثيل للمجتمعات المسحوبة منها لذلك فهي الوسيلة الأساسية في حالة البحوث العلمية الدقيقة .. من أهم أنواع العينات العشوائية مايلي.

(أ) العينة العشوائية البسيطة: Simple random sample

ويلجأ إليها الباحث في حالة ما إذا كان مجتمع الدراسة ليس كبيراً ويحمل قدراً من التجانس بين المفردات للصفة أو الصفات موضع الدراسة. والعينة العشوائية البسيطة تستغل فرص متكافئة لمفردات المجتمع للدخول في العينة ولكن المفردات التي تدخل في العينة تكون عن طريق الصدفة البحتة. والاختيار العشوائي يتم يدوياً عن طريق بطاقات متماثلة في الحجم واللون أو عن طريق جداول الأعداد العشوائية أو عن طريق الحاسب الآلي. ولكي يتحقق ذلك فإن الأمر يتطلب تحديد مفردات المجتمع تحديداً كاملاً ويكون هذا التحديد على شكل قائمة (أو خريطة) تضم كل مفردات المجتمع وهذه القائمة تسمى الإطار(Frame) ولا يجوز الاختيار العشوائي إلا من المفردات التي يضمها الإطار.

(ب) العينة المنتظمة: Systematic sample

اختيار هذه العينة يتطلب وجود إطار للمجتمع كما في حالة العينة العشوائية البسيطة بحيث يعطى لكل مفرده من مفردات المجتمع رقماً متسلسلاً داخل الإطار ، ثم نختار مفردات العينة من الإطار بحيث يكون الرقم المتسلسل لكل مفردة يبعد بعداً ثابتاً منتظماً عن رقم المفردة السابقة لها وكذلك رقم المفردة اللاحقة لها. فمثلاً إذا كان لدينا مجتمعاً حجمه **2000** مفرده ونريد اختيار عينه منتظمة حجمها **100** مفرده فإننا نقسم الإطار إلى فترات منتظمة طول كل فترة = $\frac{2000}{100}=20$ مفردة ومن داخل مفردات الفترة الأولى (**1 – 20**) يختار مفرده واحدة عشوائياً ولتكن رقم **14** مثلاً وبناء على رقم تلك المفردة يتحدد باقي مفردات العينة المنتظمة فتكون هي المفردات ذات الأرقام **34**، **54**، ....، **1974**، **1994**.

والعينة المنتظمة كثيرة الاستعمال في التطبيقات العملية لقلة تكاليفها وقلة الأخطاء التي ترتكب في اختيار مفردات العينة فضلاً عن سهولة إجرائها. ولكن أهم عيوب المعاينة المنتظمة هو عدم صلاحيتها إذا ما وجدت علاقة دورية مع ترتيب العناصر في القائمة وكان طول الفترة بين عناصر العينة مساوياً لطول الدورة أو إحدى مضاعفاتها.

(جـ) العينة العشوائية الطبقية: Stratified random sample

ويلجأ إليها الباحث في حالة ما إذا كان مجتمع الدراسة واضحاً به فئات (طبقات) بحيث أن التجانس أو التقارب داخل كل طبقة من طبقات مجتمع الدراسة أكبر من التجانس داخل المجتمع ككل (أي أن التشتت داخل المجتمع ككل أكبر من التشتت داخل كل فئة من فئاته على حده). في هذه الحالة يجب على الباحث مراعاة أن الطبقة داخل العينة بنفس نسبة وجودها داخل المجتمع (وأحياناً يوضع في الاعتبار عناصر أخرى مثل التشتت داخل الطبقة أو عنصر التكلفة لجمع البيانات عن الطبقة). بعد أن يتم تحديد عدد المفردات التي يجب سحبها من كل طبقة للدخول في العينة فإن هذه المفردات يتم سحبها عشوائياً من داخل الطبقة ومجموع هذه المفردات تكون العينة الطبقية العشوائية.

(د) العينة متعددة المراحل أو العنقودية: clustered sample

يلجأ إليها الباحث عندما يكون مجتمع الدراسة كبير جداً ومتناثراً على مساحات شاسعة تكلف الكثير من الوقت والجهد في التنقل بينها عند جمع البيانات، أيضاً في حالة عدم وجود إطار يضم جميع مفردات المجتمع فيستحيل الاختيار العشوائي مباشر من المجتمع. لهذا يلجأ الباحث إلى أخذ العينة على مراحل متعددة متتالية. في المرحلة الأولى يتم تقسيم المجتمع إلى عدد محدد من وحدات المعاينة الكبيرة الحجم ومنها يختار بعضها عشوائياً ثم يتلو ذلك كمرحلة ثانية تقسيم الوحدات المختارة عشوائياً من المرحلة الأولى إلى وحدات أقل منها في الحجم ثم يختار بعضها عشوائياً.. وهكذا تتابع مراحل التقسيم والاختيار العشوائي ، وعدد هذه المراحل ليس ثابت بل يتوقف على طبيعة مجتمع الدراسة وإمكانيات الباحث .. في المرحلة الأخيرة يصل الباحث إلى وحدات المعاينة التي سيجمع عنها بيانات البحث ويطلق عليها وحدات المعاينة الأولية.

العينات غير العشوائية أو غير الاحتمالية:

هي تلك العينات التي لا تكفل لجميع مفردات المجتمع احتمال ثابت ومحدد للاختيار، وغالباً يتدخل الباحث في عملية الاختيار بصورة أو بأخرى ... ومن أهم أنواع العينات غير العشوائية:

(أ) العينة العمدية أو المقصودة: Purposive sample

يلجأ الباحث إلى هذه الطريقة فيما إذا كان مجتمع الدراسة كبير جداً وكانت إمكانياته لا تسمح له إلا بدراسة عينة حجمها صغير جداً بالنسبة لمجتمع الدراسة، في هذه الحالة يتعمد الباحث اختيار مفردات معينة كعينة لمجتمع الدراسة يرى بخبرته السابقة أن هذه العينة يمكن أن تعطي تمثيلاً مقبولاً لمجتمع الدراسة.

مثلاً إذا أراد باحث دراسة خصائص اقتصادية أو اجتماعية معينه عن ريف دولة ما ، وكانت إمكانياته المالية والإدارية لا تسمح له بعينة سوى سكان قرية واحدة ، فإنه في هذه الحالة إذا ما تم اختيار القرية عشوائياً من بين آلاف القرى بتلك الدولة فإن الصدفة قد تأتي بقرية بعيدة في خصائصها (من حيث الظاهرة موضوع الدراسة) عن خصائص معظم قرى تلك الدولة ... كأن تأتي بالصدفة قرية ساحلية معظم سكانها من الصيادين أو قرية قريبة من مشروع صناعي ضخم يستوعب في قواه العاملة معظم سكانها.. هذه القرية أو تلك قد يأخذ النمط المعيشي لسكناها طابعاً خاصاً – نابعاً عن ظروفها الخاصة – بعيداً عن النمط المعيشي المعتاد لبقية القرى، لذلك فأي منها لا يمكن أن يعطي تمثيلاً مقبولا لريف تلك الدولة. لهذا فإن الباحث وعلى ضوء خبراته السابقة يتعمد اختيار قرية معينة يرى أنها – من وجهة نظره الشخصية– يمكن أن تمثل الريف. وهذه الطريقة غير علميه وغالباً يتم اللجوء إليها في حالة البحوث التمهيدية.

(ب) العينة الحصصيه: Quota sample

وهي نوع خاص من العينات غير العشوائية وتستخدم كثيراً في معاينة الرأي العام (على سبيل المثال عمليات استطلاعية الرأي العام التي يقوم بها معهد جالوب قبل إجراء انتخابات الرئاسة في الولايات المتحدة الأمريكية)... في هذه الطريقة يقسم المجتمع موضوع الدراسة إلى طبقات بالنسبة إلى صفات أو خصائص معينة ويتم العمل على تمثيل كل طبقة منها في العينة بنسبة وجودها في المجتمع الأصلي (وعلى سبيل المثال في حالة دراسة الدخل لمنطقة ما ورؤى أن يكون حجم العينة المطلوبة 100 فرد مثلاً عندما يريد الباحث أن يقوم جامعوا البيانات بالحصول على البيانات من 20 موظفاً، 45 من العمال الحرفيين ، 35 من ذوي الأعمال الحرة .. وتترك الحرية لجامعي البيانات في اختيار الأفراد المطلوبة فيها حدود المواصفات الموضوعة لكل طبقة من الطبقات المذكورة.

واضح أنه رغماً من أن هذه الطريقة في ظاهرها مماثلة للعينة الطبقية العشوائية.. إلا أنه في الحالة الأخيرة (العينة الطبقية العشوائية) يكون اختيار المفردات عشوائياً من داخل كل طبقة ولا يترك لجامع البيانات حرية اختيار المفردات من كل طبقة والذي قد يترتب عليه تميزاً كبيراً.

عموماً.. يلجأ الباحث إلى العينة الحصصيه إذا كان من المرغوب فيها اظهار النتائج في وقت قصير مع التغاضي عن توافر درجة دقة عالية بتلك النتائج.

المتغيرات :

تعريف المتغير: أنه الخاصية أو السمة التي تأخذ قيما ومستويات تختلف من فرد لآخر، ولقد استفاد علم الإحصاء من أنواع المتغيرات من أجل القيام بعدد كبير من الدراسات التي ساهمت في تطوير العلوم الإحصائية.

أنواع المتغيرات:

المتغيرات الكمية: وتعد المتغيرات الكمية من أهم وأبرز أنواع المتغيرات في الإحصاء، وتقوم المتغيرات الكمية بتقسيم البيانات الكمية والعديدة إلى قياسات **متصلة ومستمرة**، ويتم تسجيل البيانات الرقمية المنفصلة كرقم كامل مثل 0، 1، 2، 3، 4، 5، وهكذا، بينما يمكن **للبيانات المنفصلة** أن تحمل أي قيمة، في حين تشكل الملاحظات التي من الممكن حسابها البيانات المنفصلة، أما الأرصدة التي يمكن للباحث قياسها فتشكل البيانات المستمرة.

المتغيرات الاسمية غير المرتبة: وفي هذا النوم يقوم الباحث بتصنيف البيانات إلى فئات فقط دون أن يقوم بترتيبها بأي طريقة، وفي حال وجود فئتين مختلفتين يطلق على البيانات اسم بيانات ثنائية التفرع.

المتغيرات الترتيبية: للمتغيرات الترتيبية ترتيب واضح بين المتغيرات، ومع ذلك فإنها قد لا تحتوي على البيانات المطلوبة على فترات زمنية متساوية، وفي حال بحثنا عن مثال عن المتغيرات الترتيبية فسنجد في حالة الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير أو مقياس ريتشموند للتخدير أكبر مثال على ذلك.

أنواع المتغيرات في البحث العلمي:

المتغير المستقل: يعرف المتغير المستقل بأنه المتغير الذي يؤثر في كافة المتغيرات الأخرى ولكنه لا يتأثر بأي متغير منها.

المتغير التابع: وهو المتغير الذي يكون تابعا للمتغير المستقل، حيث أن التغييرات التي يقوم بها المتغير المستقل تنعكس بشكل رئيسي على المتغير التابع.

المحاضرة الثانية

التفريغ وعرض المعطيات

تبويب وترميز وتفريغ المعطيات:

تبويب البيانات:

يمثل تبويب البيانات، الخطوة الأولى لبناء الأدوات البحثية. فيعمد الباحث إلى تصنيف المعطيات إلى فئات، معتمدا على نوعها وخصائصها. وموظفا مختلف الشروط الموضوعية والمنهجية التي تربط تساؤلات الدراسة وفروضها بالأهداف التي وضعت من أجلها البيانات. بمعنى أن التبويب يتجه نحو تصنيف المعطيات، وفق ماهو شائع في قسميها من بيانات نوعية، وأخرى كمية.

أ. البيانات النوعية أو الوصفية: تقيس صفة ما لظاهرة معينة دون أن تأخذ قيما عددية. ويمكن أن تعبر على صفات **اسمية** كالجنس ، الديانة ، الوظيفة. أو صفات **ترتيبية** مثل: مقبول ، جيد ، حسن ، متوسط.

ب . البيانات الكمية: تأخذ قيما عددية صحيحة أو كسرية، حسب ظروف الحالة المدروسة. كالعمر أو علامات الطلاب أو أجور العمال.

يتعلق ترتيب الفئات بفائدتها الإحصائية من جهة، ودلالتها السوسيولوجية من جهة ثانية. كما يتعلق أيضا بارتباطها بالعلاقات السببية والمدخل النظري المتناول.

ترميز البيانات:

يعرف الترميز على أنه عملية تصنيف الاستجابات إلى فئات. كما يعبر على إحلال الرموز أو الدلائل مكان الكلمات والصفات والأسماء

طريقة الترميز:

الطرائق الشائعة والمعاصرة في تحضير وترميز البيانات اثنتان:

. الترميز الاستنباطي: يختبر الباحثون الذين يتعاملون مع التحليل الكمي عادة فروضا مشتقة من نظرية. ولذلك فإن نظام الترميز الذي يستخدمونه لا بد أن يكون مرتبطا بالنظرية التي يسعون لتأييدها أو دحضها. في هذه الحالة يكون الحدس هو أحد أهم العوامل التي تستخدم في صنع قرار الترميز.

. الترميز الاستقرائي: يصمم الباحث برنامج الترميز على أساس عينة تمثيلية. ويستخدم في غياب نظرية توجه الباحث. ويتميز بمرونته وغناه، حيث يمكن من توليد تفسيرات ملائمة للنتائج. ويساعد على إيجاد فئات جديدة. كما أنه يتلاءم عادة مع البحوث النوعية.

قواعد الترميز:

. يجب أن تتبع الأعداد الرمزية الإدراك الحدسي للمتغيرات الترتيبية على سبيل المثال، تخصص الأعداد الرمزية الأعلى للعلامات الأعلى.

. يجب أن تقع كل وحدة تحليل في فئة واحدة ووحيدة فقط.

. يجب أن يكون برنامج الترميز شاملا .

. يجب أن تكون الفئات محددة بشكل كاف لتضم جميع الفروقات الموجودة في إجابات المبحوثين.

خصائص الترميز:

. يجب أن لا يكون غامضا (رمز وحيد لكل معلومة)

. يجب أن يتكيف مع حاجيات المستعملين (سهولة الاستعمال)

. إمكانية التمديد و الإدراج

. يجب أن يكون الرمز قصيرا قدر الإمكان.

. يجب أن يكون ذا معنى بقدر الإمكان (معبر)

تفريغ البيانات:

بعد مراجعة البيانات يتم صبها وفق التصميم الذي أعده الباحث في برامج الترميز في نظام التفريغ اليدوي أو بالاعتماد على برامج الإعلام الآلي. ويكون ذلك بالاعتماد بشكل كبير على الجداول التكرارية المختلفة بحسب نوع الدراسة ونوع البيانات المجمعة.

اختيار أدوات جمع البيانات له علاقة مهمة بأساليب الترميز المتبعة من طرف الباحث والمؤدية إلى تفريغ سليم لها. ولذلك فالبناء المنهجي للاستبيانات وبطاقات الملاحظة وغيرهما من أدوات جمع البيانات تستدعي التفكير المسبق لمرحلة التفريغ. بمعنى أن الفئات المرتبة ترتيبا منطقيا للبيانات العامة ثم بيانات الفرضيات المقترحة في البحث يسهل صبها في برامج التفريغ حينما تكون مرتبة ومرقمة بشكل محضر مسبقا لها للبرنامج المتوفر للباحث.

لبرامج التفريغ المتنوعة مستويات متفاوتة في تنقيح وتنظيف البيانات من العيوب التي قد تشوبها. وذلك من خلال إعادة القراءة والمراجعة والتنقيح بغية الوصول إلى اتساق كامل للمعطيات بهدف وضعها في مستوى قابل للتحليل والوصول إلى نتائج دقيقة.

علاقة التبويب والترميز والتفريغ بالمفاهيم والفروض:

يرتبط تبويب البيانات وترميزها وتفريغها بمستويات متعددة من مراحل البحث الاجتماعي. حيث أن البناء المنهجي لفروض الدراسة المشتقة من مفاهيمها يستدعي البحث منذ البداية على مجموعة من القواعد التي تجعل من البيانات ذات دلالة إحصائية للصيغ المقدمة في فرضيات الدراسة. ولذلك يتوجب مراعاة الشروط التالية:

. يجب أن تكون الفروض قابلة للقياس من طريق إحصائي يعكس ضرورة اللجوء إلى البيانات لتحقيقها أو دحضها.

. يجب توضيح الأبعاد المستخرجة من مفاهيم الدراسة وتخطيطها في مسودات الباحث كي يسهل استخراج المؤشرات منها. وتحويلها إلى رموز وأرقام قابلة للتنظيم في جداول التحليل.

. الفروض تحمل ارتباطات بين متغيرات، ولذلك يحتاج الباحث إلى تصميم أساليب مناسبة لكل نوع من المتغيرات حتى يسهل إحداث التقاطعات الضرورية، خاصة منها في الجداول المركبة.

علاقة التبويب والترميز والتفريغ بأدوات الدراسة ونتائجها:

يعد البناء السليم للأدوات البحثية والاستبيان منها خاصة مرحلة أساسية يعتمد عليها الترميز وتفريغ البيانات. ويستدعي ذلك التفكير في نوع الأسئلة الممكن تقديمها للمبحوثين وعلاقتها بالبحث عن نتائج منطقية تعكس الحقيقة التي هي عليها الظاهرة أو توصل إلى أقرب مسافة من التفسيرات الحقيقية لمسبباتها. وتظهر تلك العلاقة في مستويات ثلاث:

البيانات التي ينطلق منها الباحث في محل الظاهرة تستثيره نحو التفكير في مشكلة الدراسة وتحويلها إلى المستوى البحثي. ولذلك فهي تعبير أولي يستدعي التساؤل وفرض الفروض، وهنا تظهر البيانات بشكل خفي محفز يتطلب البحث في دلالات انتشاره لدى أفراد المجتمع. وهذا هو المستوى الأول الذي يشغل الباحث ويضعه في موقف الحيرة العلمية والاستفهام الموضوعي نحو الظاهرة.

مثال على ذلك بروز ظاهرة اختطاف الأطفال كظاهرة منتشرة في المجتمع الجزائري في السنوات الأخيرة. فمستوى الانتشار تثيره وسائل الإعلام، ويثيره حديث العامة من أفراد المجتمع، ويصبح التفكير في الظاهرة من جانبها الرقمي أكثر تأثيرا رغم أنها ليست ظاهرة جديدة في المجتمع. فهي تاريخيا موجودة في كل المجتمعات، إلا أن الرقم الخفي الذي يبرز الظاهرة يستفز الباحث بكمونه نحو البحث فيها وفي أسبابها. وهنا تظهر العلاقة التي أشرنا إليها للبيانات غير المعلنة بالتفكير في وضع تساؤلات وفروض لها.

المستوى الثاني ينتقل فيه الباحث إلى جمع البيانات وترتيبها وترميزها وتحويلها إلى مستويات التحليل بالجداول والرسومات البيانية. وهنا تبرز العلاقة التي كانت كامنة في بداية البحث والتي تستدعي التنظيم والبناء المنطقي في عنوان الدراسة وتساؤلاتها وفروضها، بحيث تحمل ضمنها ضرورة البيانات كطريق منهجي يبعث على إيجاد التفسيرات المنطقية للفروض بالتدليل على صحتها أو دحضها. وفي هذه المرحلة تبرز أهمية المناهج والأدوات البحثية كوسائل ضرورية لتحويل البيانات إلى مستوى القابلية للتحليل والتأويل والمعالجة.

المثال الذي يوضح ذلك توضحه ظاهرة العنوسة في الجزائر، حيث ومن خلال رقم واحد تثيره الجهات الرسمية في سنة ما (51% في 2016 لما هن أكثر من 35 سنة) تجعل من الباحث يتجه نحو البحث في دلالة هذه الرقم بتحويله إلى بحث كامل تكون فيه الأرقام ضرورة لتفسير أسباب انتشار الظاهرة. لكن المستوى المشار إليه هنا هو في المجتمع الإحصائي أو العينة المقترحة للدراسة حيث يبني الباحث تصميما تكون فيه البيانات المجموعة بأدوات الدراسة ومرمزة ومفرغة في جداول إحصائية طريقا لتفسير أبعاد الظاهرة وأسبابها أو أي زاوية أخرى للعلاج.

المستوى الأخير للعلاقة بين جمع البيانات وترميزها وتفريغها يظهر في الأهداف التي وضعها الباحث لمسار البيانات التي استدعاها من محل وقوع الظاهرة، وهنا تبرز أهمية النظريات المفسرة التي ينتهجها الباحث في البحث عن الحقائق الموصلة إلى تحقيق الفروض أو دحضها في مرحلة النتائج. أين تظهر البيانات بصورة أخرى كامنة تحمل في دلالاتها أهمية الدراسة ككل وأهدافها التي وجدت من أجلها.

للتوضيح بمثال عن هذه العلاقة نثير قضية التسرب المدرسي كظاهرة تعتمد على بحث إمبريقي لتفسيرها، فالبيانات هنا تتجه نحو طرائق جمع البيانات وترتيبها وترميزها وتفريغها في جداول التحليل. فالأرقام التي قد يجمعها الباحث من مصادر أو وثائق رسمية لن تكون دلالاتها الإحصائية ذات جدوى ما لم ترسم لها أهداف مسبقة للوصول إلى نتائج تشخص الظاهرة من زاويتها السوسيولوجية. بمعنى أن الأرقام الموجودة مسبقا في المؤسسات المعنية ليس لها اي دلالة سوى الاعتبار أن الظاهرة في تزايد أو أنها تسبب مشاكل معينة. لكن الطرق الإحصائية المبنية على خطوات البحث والمعتمدة على بيانات أخرى مجموعة من محل حصول الظاهرة يحول الظاهرة إلى مستوى آخر من التفسير وهو الدلالات الإحصائية لمعطيات اجتماعية أخرى مسببة لها أو ناتجة عنها أو محيطة بها. فإذا كانت الإحصاءات تشير مثلا إلى أن التسرب المدرسي في مرحلة التعليم الثانوي هي 10% فإن ذلك لا يستدعي سوى محاولة تقليص هذه النسبة. أما الدلالات المقصودة في المستوى الأخير للعلاقة بالنتائج فيظهر في بحث المتغيرات التي تسبب الظاهرة وتفسر أبعادها، وتفسح مجالات واسعة لبيانات أخرى لها دلالاتها الاجتماعية

المحاضرة الثالثة

العرض الجدولي والبياني للمعطيات

يعد جمع البيانات من مصادرها المباشرة وغير المباشرة يحتاج الباحث إلى تنظيم وعرض تلك البيانات الإحصائية كأول مرحلة للتحليل الإحصائي، وبتفريغها بشكل يمكن للباحث التعامل معها بكفاءة وفهمها وإجراء الحسابات عليها، ويعتمد نوع العرض على نوع البيانات إما الكمية أو الكيفية، ويكون العرض إما عن طريق **جدوال تكرارية** أو **رسومات بيانية**.

1) الجداول التكرارية: بعدما يجمع الباحث البيانات المتوفرة حول مفردات العينة فإنه يحصل على سلسلة عشوائية من البيانات تسمة بيانات غير مبوبة حيث يتم اختيار طريقة تمثيلها حسب نوع المتغيرات وعددها منها جداول بسيطة ذات متغير واحد وجداول مركبة أو ذات متغيرين أو أكثر.

جدول تكراري في حالة متغير كيفي (نوعي): يمكن عرض البيانات في شكل جدول تكراري بسيط يتكون من عمودين الأول يحتوي على مستويات المتغير والثاني يمثل التكرارات الموافقة للفئة المناسبة لها يسمى تكرار مطلق.

مثال: فيما يلي بيانات المستوى التعليمي لعينة تتكون من عشرين عاملا بإحدى المؤسسات:

جامعي، متوسط، ثانوي ، متوسط، جامعي، ثانوي، متوسط، ، جامعي، ابتدائي، ثانوي، جامعي، جامعي، جامعي، ثانوي، جامعي، جامعي، ثانوي، جامعي ابتدائي، جامعي.

مثل هذه البيانات في جدول تكراري.

الحل:

المستوى التعليمي	العلامات	التكرارات fi
ابتدائي	//	2
متوسط	///	3
ثانوي	/////	5
جامعي	///// /////	10
المجموع		20

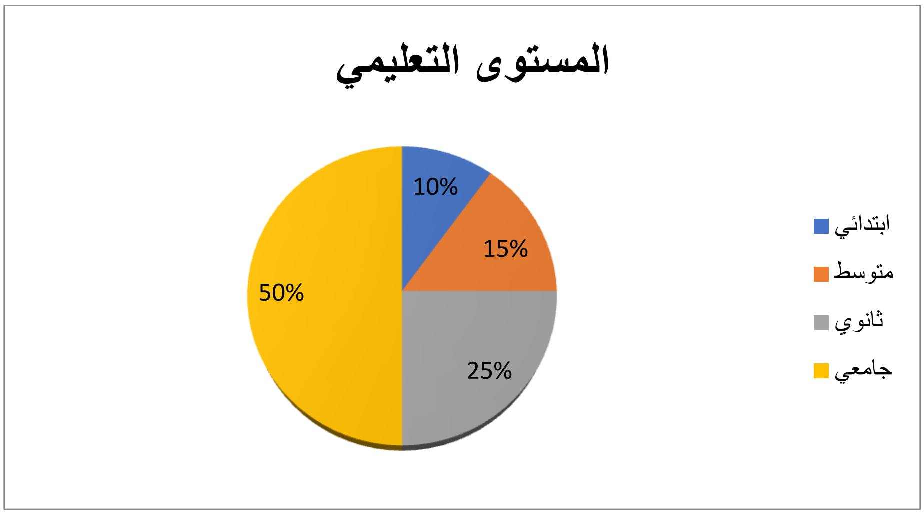
التمثيل البياني في حالة متغير كيفي:

1- **الدائرة النسبية** : تتمثل في دائرة بيانية مقسمة الى عدة اجزاء كل جزء يقابل زاوية مركزية تتناسب مع التكرار المقابل لكل خاصية من الخصائص المدروسى لتحقيق ذلك نقوم بحساب الزوايا المركزية المقابلة لكل تكرار بحيث: الزاوية المركزية $= 360 * \frac{\text{تكرار كل فئة}}{\text{مجموع تكرارات}}$

لدينا الجدول التالي:

المستوى التعليمي	التكرارات Fi	التكرار النسبي fi	التكرار المئوي fi%	قياس الزاوية °
ابتدائي	2	0.10	10	°36
متوسط	3	0.15	15	°54
ثانوي	5	0.25	25	°90
جامعي	10	0.50	50	°180
المجموع	20	1	100	°360

تمثيل البيانات في شكل دائرة نسبية



جدول تكراري في حالة متغير كمي:

تمرين:

لنفرض أن الدراجات التي حصل عليها 70 طالب في أحد الاختبارات مرتبة ترتيبا تصاعديا وهي كما يلي:

40	44	46	46	47	49	50	51	52	52
53	54	55	55	56	57	58	58	59	60
60	60	60	61	61	61	62	62	63	63
63	63	64	64	65	65	65	66	66	66
66	67	67	67	68	68	68	69	69	69
69	69	71	72	73	73	73	74	74	75
76	78	79	79	81	81	82	84	84	84

المطلوب:

- أحسب طول الفئة (**Ki**) ؟
- كون الجدول التكراري.
- أحسب التكرار النسبي؟
- أحسب التكرار المئوي؟
- أحسب التكرار المتجمع الصاعد والنازل؟
- أرسم المدرج التكراري؟
- أرسم المضلع التكراري؟
- أرسم المنحنى التكراري؟

الحل:

حساب طول الفئة Ki

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى العام}}{\text{عدد الفئات}}$$

هناك طريقتان لحساب طول الفئة Ki

1) عندما يكون N<100 $\quad Ki = \frac{X_n - X_1}{\sqrt{N}}$

2) عندما يكون N≥ 100 $\quad Ki = \frac{X_n - X_1}{1+3.32\log N}$

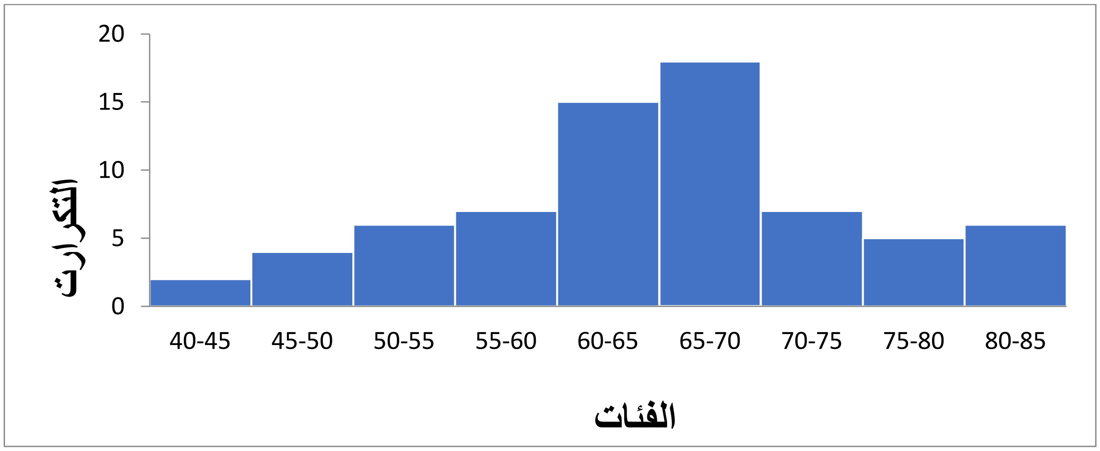
$$Ki = \frac{84-40}{\sqrt{70}} = \frac{44}{8.36} = 5.26 \approx 5$$

تكوين الجدول التكراري

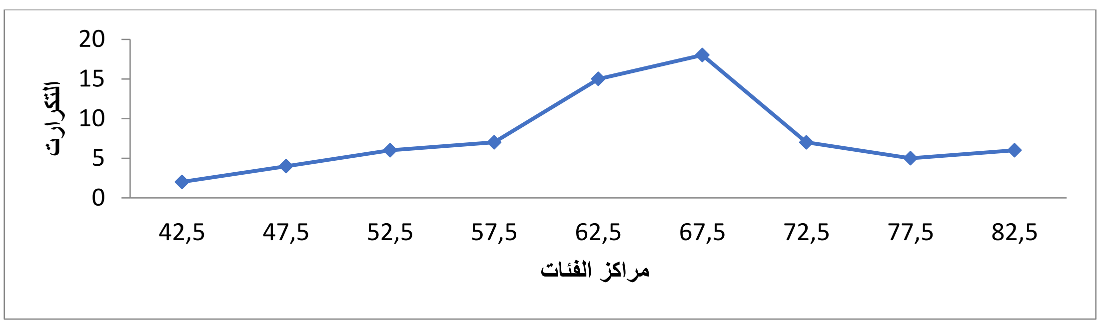
الفئات x_i	العلامات	التكرار F_i	التكرار النسبي	التكرار المئوي	التكرار المتجمع الصاعد $F_i \nearrow$	التكرار المتجمع النازل $F_i \searrow$
45 - 40	//	2	0.03	3	2	70
50 - 45	////	4	0.06	6	6	68
55 - 50	/ /////	6	0.09	9	12	64
60 - 55	// /////	7	0.1	10	19	58
65 - 60	///// ///// /////	15	0.21	21	34	51

70 - 65	/// ///// ///// /////	18	0.25	25	52	36
75 - 70	// /////	7	0.1	10	59	18
80 - 75	/////	5	0.07	7	64	11
85 - 80	/ ////	6	0.09	9	70	6
المجموع		70	1	100		

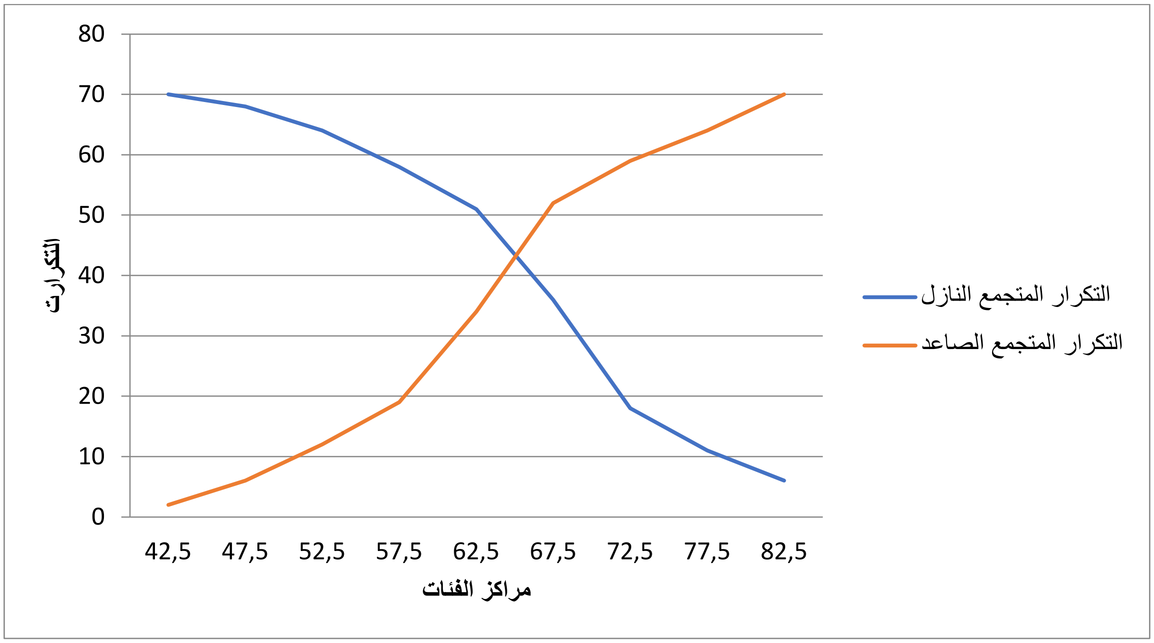
التمثيل البياني للمدرج التكراري



التمثيل البياني للمدرج التكراري



تمثيل التكرار المتجمع الصاعد والنازل:



المحاضرة الرابعة

الجداول المزدوجة والمركبة

يلجأ الباحث أحيانا في الجدول المركب إلى الأسلوب الذي يساعد على التعرف على الارتباط أو العلاقة بين خاصيتين أو متغيرين، حيث أنها تعمل على تسهيل تجميع الحالات التي يحدث أن ترتبط ببعضها ف اثنين أو أكثر الفئات.

يتم بناء الجدول الذي يربط بين متغيرين في نفس الوقت بالخطوات التالية:

. تحديد المتغير المستقل والمتغير التابع

. تحديد فئات كل متغير

. تحديد المتغير المستقل في السطر الأفقي الأول والمتغير التابع في العمود الأول.

. وضع العلامات التي تمثل التكرار ومن ثمة الأرقام.

مثال: توزيع مشترك بين الجنس والحضور للمحاضرة

	الجنس		المجموع
	ذكور	إناث	

الحضور	12	40	52
عدم الحضور	108	80	188
المجموع	120	120	240

قواعد مهمة في وضع الجدول

يشترط في تصميم الجدول بعض الملاحظات التي نجد من أهمها:

ـ وضع عنوان للجدول يوضح خصائصه أو متغيراته أو العلاقات بينها.

ـ إسناد الجدول إلى مصدره

ـ ترتيب الجداول إن كانت متعددة بترتيب تسلسلي يتناسب مع صفحات البحث في تقارير التربص أو المذكرات، حتى يسهل وضعها في فهرس عام لها.

قراءة الجدول عامة

لاتعكس الأرقام المرتبة في الجداول دائما صورتها الحقيقية التي جمعت منها في واقع الظاهرة الاجتماعية. إذ أنها تحتاج إلى قراءة وتفسير يربطانها بمفاصل البحث الذي تتواجد فيه، ولذلك فالباحث في حاجة إلى مجموعة من القواعد التي تمكن من القراءة السليمة للجدول، والتي نجد منها:

. استحضار قيمتها المعنوية لأجل الإقناع والمحاججة في ميدان البحث الاجتماعي.

. ضرورة القراءة الإحصائية للمعطيات بإحداث المقارنات والفروق بينها.

. ضرورة القراءة التفسيرية أو السوسيولوجية التي تعكس الفروق والمقارنات الإحصائية باستخدام الأساليب الإحصائية والمقاييس التي يتبعها الباحث.

. محاولة التحضير لتحقيق الفروض أو دحضها.

. الاستناد إلى المعطيات الموجودة في الدراسات السابقة التي استعان بها الباحث.

. محاولة الاقتراب من المداخل النظرية المتبناة في الدراسة.

. الارتباط بأداة الدراسة من حيث القياس.

قراءة الجداول المزدوجة (المركبة)

تستخدم الجداول المزدوجة أو المركبة في ربط المتغيرات ببعضها، واستخراج العلاقات السببية والارتباطية بينها. ولذلك يلجأ الباحث في حقل علم الاجتماع إلى استخدامها في إحداث العلاقة بين المتغير التابع والمستقل خاصة في الدراسات الأكاديمية لدى المبتدئين . ولذلك يتجه في قراءتها إلى الالتزام بمجموعة من الخطوات التي نبسطها بالمثال التالي:

جدول يبين علاقة الشهادة المحصل عليها بتوظيف المدرس طريقة حل المشكل

م . تابع م . مستقل		الشهادة المحصل عيها						المجموع	
		بكالوريا		ليسانس		ماستر			
		التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
توظيف طريقة حل المشكل	دائما	85	64.88	68	70.10	14	8.13	167	41.75
	أحيانا	12	9.16	21	21.64	120	69.76	153	38.25
	أبدا	34	25.95	8	8.24	38	22.09	80	20
المجموع		131	32.75	97	24.25	172	43	400	100

التحليل: يتم بشكل أفقي بالشكل التالي:

. نقارن بين نسب العمود الأخير، ونبدأ بالتعبير عنها من أعلاها إلى أدناها (41.75 تليها 38.25 تليها 20).

. في نفس الوقت نرفقها بأعلى نسبة تجمع بين المتغير التابع والمستقل (70.10 ثم 69.76 ثم 25.95).

نجمع الفقرتين السابقتين بالشكل التالي: تعتبر نسبة 41.75% أعلى نسبة للمجيبين بأنهم يستخدمون طريقة حل المشكل دائما، تمثلها نسبة المجيبين من حاملي شهادة الليسانس بـ 70.10 % . تليها نسبة المجيبين بأنهم يستخدمون طريقة حل المشكل أحيانا بـ 34.25% تمثلها نسبة المجيبين من حاملي شهادة الماستر بـ 69.76%. بينما تُعدّ أصغر نسبة للمجيبين بأنهم لا يستخدمون طريقة حل المشكل أبدا بـ 20% تمثلها نسبة المجيبين من حاملي شهادة البكالوريا بـ 25.95%.

ب . التوجيه: كما في الجدول ومن خلال الأسهم التي نصلها من أكبر نسبة إلى أقلها، نقول أن الحاملين لشهادة الليسانس هم أكثر المستجوبين في استخدامهم لطريقة حل المشكلة. يليهم حاملوا شهادة الماستر باستخدام طريقة حل المشكل أحيانا. بينما يعبر حاملو شهادة الماستر أنهم لا يستخدمون طريقة حل المشكل أبدا.

علاقة الجداول بالفروض والنتائج

تعتبر الجداول حلقة وصل بين مرحلتين مهمتين في البحوث الأمبريقية، هما مرحلة البناء المفهومي وفرض الفروض من جهة، وبين استخلاص النتائج لتحقيقها أو دحضها من جهة ثانية.

. العلاقة بالفروض:

المعطيات الكمية التي يسعى الباحث نحو جمعها تبنى بالضرورة من خلال تصور منهجي للفروض القابلة للتحليل من خلال قابليتها للقياس. والمقصود هنا بالقياس القدرة على الانتقال من مستوى المفاهيم إلى مستوى الأبعاد ومن ثمة إلى مستوى المؤشرات التي تعتبر بالضرورة متغيرات رقمية يُرجى اختبارها. فإذا كان البناء منذ البداية مرتكز على علاقات سببية واضحة بين متغيرين. فهذا يستدعي اللجوء إلى تجميع البيانات في جداول قصد تحويل الفروض إلى نموذج عملياتي قابل للقياس والاختبار.

وهذا الطريق الذي يسلكه الباحث في بداية الإنجاز ، والذي يتجه فيه من بناء الفروض إلى تصميم الجداول، يتطلب منه الاختيار الدقيق للعينة ولأداة الدراسة التي يستهدفها بها. إذ كلما كانت الأسئلة أو الملاحظات التي ينزل بها إلى الميدان مبنية على مؤشرات لها دلالاتها الرقمية، كلما كان ذلك أدعى للتفسير والتأويل والاقتراب من اختبار الفروض وتحقيقها أو دحضها.

. العلاقة بالنتائج:

الطريق الثاني الذي يسلكه الباحث من الجداول نحو استخلاص النتائج يقود نحو استغلال الدلالات الإحصائية التي تحملها المعطيات المرتبة في الجداول. إذ أن تجميع تلك الدلالات الإحصائية المستقاة أصلا من الفروض تحتاج إلى تجميع وترجيح، بمختلف الأساليب الإحصائية التي قد تحقق الفروض أو تنفيها. بمعنى أن الباحث وهو يحلل المعطيات في الجداول يتجه نحو استكمال البناء المفهومي بتجميع نتائج المؤشرات المختبرة لدى المبحوثين وتحويلها من مجرد أرقام إلى خلاصات تفسيرية وسوسيولوجية تربط العلاقات السببية أو تربط بين متغيرات الدراسة وتفسح المجال نحو تفسير الواقع بالأرقام. وهو الاقتراب المنهجي الذي تحاول العلوم الاجتماعية فيه أن تقترب من الحقيقة الاجتماعية بحقيقة أخرى علمية قد ترتقي إلى مستوى النظرية لتثبت قوانينها وأطروحاتها. أو قد تكون سندا لتأسيس رؤى مستقبلية لتفسير الوقائع على مستوى الباحث.

المحاضرة الخامسة

مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت

تمهيد:

يهدف التحليل الإحصائي إلى استخراج معاني محددة تتعلق بالموضوع البحثي الذي يتناوله الباحث، وذلك تحقيقا لأهداف البحث وحيث أن التحليل الإحصائي هو عبارة عن مجموعة من الأرقام يتم ملاحظة العلاقات بينها ثم تفسيرها فإن من أهم الاعتبارات هي النقاط التي تتمحور حولها القيم والتي تسمى مقاييس النزعة المركزية، وكذلك مقدار الابتعاد عن تلك النقاط، والتي تسمى مقاييس التشتت.

وتبرز أهمية مقاييس النزعة المركزية والتشتت في البحث العلمي في كونها تعطي صورة متكاملة حول الظاهرة موضوع البحث، حيث توضح ميل عينة البحث إلى الارتكاز حول نقاط محددة، وكذلك القيم التي تبتعد عن تلك النقاط، سنتعرف أكثر عن مقاييس النزعة المركزية.

تعريف مقاييس النزعة المركزية:

تسمى مقاييس النزعة المركزية بمقاييس الموضع أو المتوسطات ، وهى القيم التى تتركز القيم حولها، ومن هذه المقاييس، الوسط الحسابي، والمنوال، والوسيط، والوسط الهندسي، والوسط التوافقي ، والربيعيات، والعشيريات، والمئويات.

أهداف مقاييس النزعة المركزية:

1- جمع كافة البيانات التي تتسم بأنها عددية من خلال العينات بسهولة.

2- جمع كافة البيانات العددية في وقت قصير، وبجهد قليل.

3- العمل على تمثيل كافة البيانات في قيمة واحدة.

4- التعبير عن العينة الخاصة بالدراسة، خصوصًا العينات الكبيرة.

5- مقارنة جميع البيانات ببعضها بطريقة سهلة وبسيطة.

6- التعرف على جميع النتائج الخاصة بالأبحاث والرسائل.

أنواع مقاييس النزعة المركزية:

1) المتوسط الحسابي:

يعتبر المتوسط الحسابي من أهم مقاييس النزعة المركزية، وأكثرها استخداما في النواحي التطبيقية ، ويمكن حسابه

للبيانات المبوبة وغير المبوبة ، كما يلي:

المتوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة: يعرف الوسط الحسابي بشكل عام على أنه مجموع القيم مقسوما على عددها . فإذا كان لدينا n من القيم ويرمز لها بالرمز : X1،X2 ، ...،Xn.

فإن المتوسط الحسابي لهذه القيم، ونرمز له بالرمز: $\bar{x}$ ويحسب بالمعادلة التالية:

$$\text{الوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عدد القيم}}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

حيث يدل الرمز $\sum$ بالمجموع

مثال1): لدينا درجات ثمانية طلاب والمتمثلة فيما يلي: 40 ، 36 ، 40 ، 35 ، 37 ، 42 ، 32 ، 34 .

المطلوب: حساب المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب.

الحل:

$$\bar{x} = \frac{40+36+40+35+37+42+32+34}{8} = \frac{296}{8} = 37$$

المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب هو 37 درجة.

حساب المتوسط الحسابي للقيم المبوبة:

من المعلوم أن القيم الأصلية ، لا يمكن معرفتها من جدول التوزيع التكراري ، حيث أن هذه القيم موضوعة في شكل فئات ، ولذا يتم التعبير عن كل قيمة من القيم التي تقع داخل حدود الفئة بمركز هذه الفئة ، ومن ثم يؤخذ في الاعتبار أن مركز الفئة هو القيمة التقديرية لكل مفردة تقع في هذه الفئة.

فإذا كانت k هي عدد الفئات وكانت x1 x2 .....xn هي مراكز الفئات، وكانت $f_1 \quad f_2 \ldots\ldots f_n$ هي التكرارات وعليه فإن المتوسط الحسابي يحسب بالمعادلة التالية:

$$\overline{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{f_1 + f_2 + \dots + f_k} = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

مثال: الجدول التالي يمثل توزيع 40 تلميذ حسب أوزانهم.

فئات الوزن	34 – 32	– 34 36	38 – 36	40 – 38	42 – 40	44 – 42
عدد التلاميذ	4	7	13	10	5	1

المطلوب: حساب المتوسط الحسابي لأوزان التلاميذ.

الحل:

فئات الأوزان	التكرارات f_i	مراكز الفئات x_i	$f_i * x_i$
34 – 32	4	2/(34+32) 33=	= 33X 4 132
36 – 34	7	35	245
38 – 36	13	37	481
40 – 38	10	39	39
42 – 40	5	41	205
44 – 42	1	43	43
المجموع	**40**		**1496**

$\overline{x} = \frac{\sum f_i \times x_i}{\sum f_i} = \frac{1496}{40} = 37.4$ kg

متوسط وزن التلاميذ هو 37.4 كغ

مزايا وعيوب المتوسط الحسابي:

من مزايا المتوسط الحسابي أنه سهل الحساب وأهم مقياس من مقاييس النزعة المركزية، كما يأخذ بعين الاعتبار كل قيم التوزيع.

أما فيما يخص عيوب المتوسط الحسابي فتتمثل في تأثره بالقيم الشاذة والمتطرفة وكذلك يصعب حسابه في البيانات الاسمية والترتيبية، بالإضافة إلى ذلك يصعب حسابه في حالة الجداول التكرارية ذات الفئات المفتوحة.

) الوسيط الحسابي (Med):

يعتبر الوسيط من أهم مقاييس النزعة المركزية ،بحيث هو تلك القيمة التي تقسم السلسلة الاحصائية إلى قسمين متساويين بعد ترتيب هذه القيم ترتيبا تصاعديا أو تنازليا.

1.2 حساب الوسيط في حالة البيانات غير مبوبة:

يتم تحديد الوسيط في حالة البيانات غير مبوبة حسب الخطوات التالية:

– ترتيب قيم السلسلة الإحصائية ترتيبا تصاعديا أو تنازليا.

– نحدد ترتيب الوسيط وهنا لابد أن نميز بين حالتين:

عندما يكون عدد القيم N فردي رتبة الوسيط هي: $\frac{N+1}{2}$

أما عندما يكون عدد القيم N زوجي هنالك رتبتين هما : $\frac{N}{2}$ و $\frac{N}{2}+1$ على التوالي.

مثال : في حالة N فردي تبين السلسلة الإحصائية التالية علامات 9 طلبة في مقياس الإحصاء

13 ، 14 ، 7 ، 17 ، 15 ، 9 ، 8 ، 11 ، 10.

أولا: ترتيب العلامات ترتبا تصاعديا 7 ، 8 ، 9 ، 10 ، $\boxed{11}$ ، 13 ، 14 ، 15 ، 17.

حساب رتبة الوسيط $\frac{9+1}{2}=5$ إذن: Med = 11

مثال : في حالة N زوجي تبين السلسلة الإحصائية التالية علامات 10 طلبة في مقياس الرياضيات

6 ، 7 ، 9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 12 ، 13 ، 14 ، 15.

حساب رتبي الوسيط هما: $\frac{10}{2} = 5$ و $\frac{10}{2} + 1 = 6$

إذن : قيمة الوسيط هي: $\text{Med} = \frac{11+12}{2} = 11.5$

2.2 حساب الوسيط في حالة البيانات المبوبة:

تختلف طريقة حساب الوسيط في هذه الحالة عن الحلة الأولى وهذا حسب الخطوات التالية:

– تحديد قيم التكرار المتجمع الصاعد أو النازل.

– تحديد ترتيب الوسيط وهو عبارة عن منتصف مجموع التكرارات أي: $\frac{N}{2}$

– تحديد الفئة الوسيطية التي يقع فيها الوسيط وهي الفئة التي تقابل التكرار المتجمع الصاعد (النازل) الذي يساوي ترتيب الوسيط الأكبر أو الأصغر منه مباشرة.

– تحديد وحساب الوسيط بتطبيق العلاقة الإحصائية التالية:

$$\text{Med} = L_1 + \frac{\frac{N}{2} - F_1}{f_m}.\text{ki}$$

تحديد المجاهيل في القانون:

L_1: الحد الأول للفئة الوسيطية 25

$\frac{N}{2}$: منتصف مجموع القيم 50

F_1: التكرار المتجمع الصاعد القبلي 23

f_m : التكرار المقابل للفئة الوسيطية 28

Ki: طول الفئة الوسيطية 5

تمرين: يمثل الجدول توزيع 100 طفل بالنسبة للنساء المتزوجات من سن 15 إلى 50 سنة وهذا السن تكون فيه المرأة قادرة على الحمل (خصوبة المرأة).

الفئات	fi	$F_i\nearrow$	$F_i\searrow$
15- 20	8	8	100
20- 25	15	23	92

30 -25	28	51	77
35 -30	20	71	49
40 -35	15	86	29
45 -40	8	94	14
50 -45	6	100	6
المجموع	100		

المطلوب : حساب الوسيط

$\boxed{Med = 29.82\ ans}$ Med = $25+ \frac{50-23}{28}*5 = 25 + 4.82 = 29.82$ ans.

مزايا وعيوب الوسيط:

من مزاياه أنه سهل الحساب ولا يتأثر بالقيم الشاذة والمتطرفة.

ومن عيوبه أنه لا يأخذ عند حسابه كل القيم بعين الاعتبار ، فهو يعتمد على قيمة أو قيمتين فقط.

كما أنه يصعب حسابه في حالة البيانات الوصفية المقاسة بمعيار اسمي.

المحاضرة السادسة

المنوال ومقاييس التشتت

3) المنوال (Mo):

يعتبر المنوال من أهم مقاييس النزعة المركزية ،بحيث هو القيمة الأثر انتشارا أو تكرارا ويستخدم للمتغيرات الاسمية.

أنواع المنوال:

- وحيدات المنوال والتي لها منوال واحد.
- ثنائية المنوال والتي لها منوالين.

– متعددة المنوال والتي لها أكثر من منوالين.

– عديمات المنوال والتي لا يوجد لها منوال.

المنوال في حالة البيانات غير مبوبة:

مثال: لدينا مجموعة من البيانات في ثلاثة أمثلة مختلفة وهي كالتالي:

أ) 6 ، 10 ، 6 ، 4 ، 9 ، 6 ، 2. $\boxed{Mo = 6}$

ب) 10 ، 5 ، 7 ، 9 ، 8 ، 7 ، 5 ، 7 ، 5. $\boxed{Mo_2 = 7}$ $\boxed{Mo_1 = 5}$

ج) 15 ، 7 ، 11 ، 12 ، 8 ، 9 ، 4. لا يوجد منوال

حساب المنوال في حالة البيانات المبوبة:

ان طريقة حساب المنوال في حالة البيانات المبوبة لا بد من اتباع الخطوات التالية:

1) تحديد الفئة المنوالية وهي الفئة التي تقابل أكبر تكرار عندما يكون طول الفئة ثابت ،أو الفئة التي تقابل أكبر تكرار معدل عندما تكون أطوال الفئات غير متساوية.

2) وضع المدرج التكراري قصد تحديد علاقة المنوال ،والعلاقة الأكثر انتشارا هي علاقة الفروق أو علاقة بيرسون.

تمرين:

لدينا توزيع 30 أسرة حسب الانفاق الاستهلاكي الشهري لها بالألف وهو موضح في الجدول التالي:

فئات الانفاق x_i	15– 20	20– 25	25– 30	30– 35	35– 40
عدد الأسر fi	4	7	10	5	4

المطلوب:

حساب المنوال (Mo)

$$Mo = L_1 + \frac{\Delta_1}{\Delta_1+\Delta_2} . K_i$$

L_1: الحد الأول للفئة المنوالية هو 25

Δ_1: الفرق بين أكبر تكرار والتكرار القبلي $(10-7)$

Δ_2: الفرق بين أكبر تكرار والتكرار البعدي $(10-5)$

k_i: طول الفئة المنوالية هو 5.

بالتعويض في المعادلة نجد:

$$Mo = 25 + \frac{(10-7)}{(10-7)+(10-5)} . 5$$

$\boxed{Mo = 26.87}$ $\boxed{Mo = 26870\ DA}$

المحاضرة السابعة

مقاييس التشتت

مقاييس التشتت في البحوث العلمية:

مقاييس التشتت في البحوث العلمية، تعتبر مقاييس عددية تستخدم لقياس اختلاف أو تشتت البيانات عن المتوسط الحسابي. ومن الضرورة عند تحديد موضوع البحث أن نذكر أهمية مقاييس التشتت في البحوث العلمية هي الطريقة الأفضل في حال وجود ضعف في تحديد المشكلة والمتمثلة في التصميم السيء للبحث العلمي ، أو الاختيار الخاطئ لعينة الدراسة، أو القياس الضعيف أو الإعداد الغير دقيق للبيانات. وعلى الباحث العلمي أن ينتبه في إجراءات البحث لأمور هامة وخاصة مقاييس التشتت للبيانات، كونها لها أهمية قصوى وتعتبر جزء من سلامة استخدام الأدوات البحثية، وذات أهمية كبرى في وصف البيانات. وترتكز الأهمية هنا بسبب أن مقاييس النزعة المركزية والتي تشمل معايير الوسيط والمنوال والوسط الحسابي، لا

تقدم الباحث العلمي الصورة الكاملة والحقيقية في توزيع البيانات. ومن الملاحظات في البحث العلمي، وجد أن طريقة مقاييس التشتت في البحث العلمي، أفضل وأدق وأقل تعقيدا من طريقة تحليل البيانات الاحصائي.

مقاييس التشتت في الإحصاء:

تساعد مقاييس التشتت الاحصائي في فهم توزيع البيانات. ويعبر التشتت الاحصائي عن مدى احتمالية اختلاف البيانات العددية حول متوسط القيمة. أي معرفة مقدار البيانات المتجانسة أو غير المتجانسة. وبالتالي يمكنه الوصول الى مدى ضغط أو تشتت المتغير، ومن بين هذه المقاييس الإحصائية للتشتت نذكر مايلي:

المدى: Range

يعتبر المدى من أسهل مقاييس التشتت تعريفًا وحسابًا ويعطينا فكرة سريعة عن مدى تفرق البيانات.

تعريف (1):

نعرف المدى لمجموعة من البيانات على أنه الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة، أي أن المدى هو:

$$Range = X_{max} - X_{min}$$

حيث نعرف X_{max} و X_{max} كما يلي:

(أ) للبيانات المفردة:

X_{max} = أكبر قيمة

X_{min} = أصغر قيمة

(ب) للبيانات المبوبة:

X_{max} = مركز الفترة العليا

X_{min} = مركز الفترة الدنيا

ملاحظة (1):

تعرف بعض الكتب أكبر قيمة وأصغر قيمة للبيانات المبوبة كما يلي:

X_{max} = الحد الأعلى للفترة العليا

X_{min} = الحد الأدنى للفترة الدنيا

مثال (3):

أوجد المدى للمشاهدات التالية والتي هي عبارة عن أوزان (بالكيلوجرام) مجموعة مكونة من سبعة أشخاص:

25, 30, 40, 45, 35, 55, 50

الحل:

$$X_{max} = 55$$
$$X_{min} = 25$$
$$Range = X_{max} - X_{min} = 55 - 25 = 30 \quad \text{(كيلوجرامًا)}$$

مثال (4):

أوجد المدى لمستوى الهيموجلوبين في الدم لعينة مكونة من خمسين شخصا تم تلخيص مستوى الهيموجلوبين لهم كما في مثال (2) من الفصل الثاني.

الحل:

مستوى الهيموجلوبين	مركز الفترة x	التكرار f
12.95 – 13.95	**13.45**	3
13.9 5– 14.95	14.45	5
14. 95– 15.95	15.45	15
15. 95– 16.95	16.45	16
16. 95– 17.95	17.45	10
17. 95– 18.95	**18.45**	1

$$X_{max} = \text{مركز الفترة العليا} = 18.45$$
$$X_{min} = \text{مركز الفترة الدنيا} = 13.45$$
$$Range = X_{max} - X_{min} = 18.45 - 13.45 = 5.00$$

بعض مميزات وعيوب المدى:

أ- يتميز المدى بسهولة التعريف والحساب

ب- يعيب المدى العيوب التالية:

1. يتأثر المدى بالقيم الشاذة أو المتطرفة.
2. لا يأخذ المدى في الاعتبار جميع البيانات.

ملاحظة (2):

1. وحدة المدى هي نفس وحدة البيانات الأصلية.
2. نظرًا لأن المدى يعتمد فقط على أكبر وأصغر قيمة ولا يأخذ في الاعتبار القيم الأخرى فهو مقياس غير جيد لقياس التشتت.

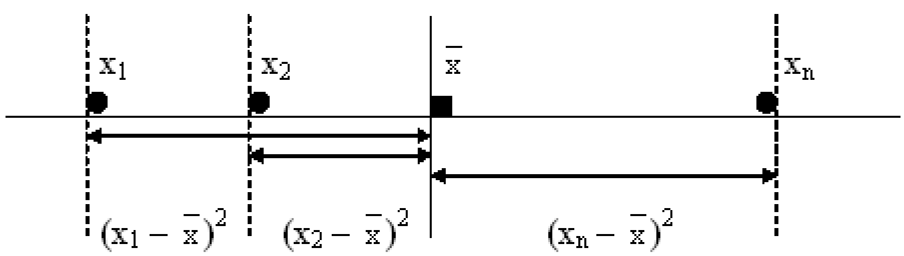
التباين (Variance) والانحراف المعياري (Standard Deviation):

يعتبر التباين والانحراف المعياري من أهم وأفضل مقاييس التشتت ومن أكثرها شيوعًا واستخدامًا في التحليل الإحصائي وذلك لما يتمتعان به من خصائص وصفات إحصائية جيدة.

التباين: Variance

فكرة التباين تعتمد على تشتت أو تباعد البيانات عن متوسطها. فالتباين يكون كبيرًا إذا كانت البيانات متباعدة عن متوسطها والعكس بالعكس.

ويعرف التباين بأنه متوسط مربع انحرافات القيم عن الوسط الحسابي ويرمز له بالرمز S^2. الشكل التالي يبين مربعات انحرافات القيم عن الوسط الحسابي.



والجدول التالي يلخص طريقة حساب انحرافات ومربعات انحرافات القيم عن المتوسط.

القيم (البيانات)	x_n	$\cdots$	x_2	x_1
انحرافات القيم عن المتوسط	$x_n - \bar{x}$	$\cdots$	$x_2 - \bar{x}$	$x_1 - \bar{x}$
مربع انحرافات القيم عن المتوسط	$(x_n - \bar{x})^2$	$\cdots$	$(x_2 - \bar{x})^2$	$(x_1 - \bar{x})^2$

تستخدم مربعات انحرافات القيم عن الوسط الحسابي لحساب التباين. فمن الواضح أن تشتت البيانات يزداد بزيادة مربعات الانحرافات والعكس بالعكس. والسؤال الذي يتبادر للأذهان هو أي واحد من هذه المربعات ينبغي أن يستخدم لقياس التشتت؟ إن من المنطقي أن نبحث عن قيمة نموذجية تمثل هذه المربعات لاستخدامها لقياس التباين. وبناءً على دراستنا السابقة لمقاييس النزعة المركزية فإن المتوسط من أفضل المقاييس التي تمثل مجموعة البيانات. وعليه فإن متوسط مربعات انحرافات القيم عن الوسط الحسابي $\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 / n$ يعتبر أحد المقاييس التي يمكن استخدامها لقياس التباين.

الانحراف المعياري: Standard Deviation

إن التباين من أهم وأفضل مقاييس التشتت ولكنه يقاس بوحدة البيانات الأصلية المربعة. وفي كثير من الأحيان نرغب في استخدام مقياس للتشتت يقاس بوحدة البيانات الأصلية ويتمتع بخصائص إحصائية جيدة مثل التباين. وأحد هذه المقاييس هو الانحراف المعياري. ويعرف الانحراف المعياري على أنه الجذر التربيعي الموجب للتباين ويرمز له بالرمز s.

حساب التباين والانحراف المعياري:

سنستعرض طرق حساب التباين والانحراف المعياري في حالة البيانات المفردة وفي حالة البيانات المبوبة.

أولاً: التباين والانحراف المعياري للبيانات المفردة (غير المبوبة):

إذا كانت $x_1, x_2, \ldots, x_n$ عينه حجمها n وكان متوسطها هو $\bar{x}$ فإن تباين المجتمع يعرف كما يلي:

أما الانحراف المعياري هو جذر التباين

$$S = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{X}^2}$$

مثال (6):

أوجد تباين المجتمع والانحراف المعياري لمجموعة الأوزان (بالكيلوجرام) التالية:

7.1, 2.5, 2.5, 5.4, 8.3

الحل:

نلخص الحل في الجدول التالي:

x_i	الانحراف $(x_i - \bar{x}) = (x_i - 5.16)$	مربع الانحراف $(x_i - \bar{x})^2$	x^2
7.1	1.94	3.7636	50.41
2.5	–2.66	7.0756	6.25
2.5	–2.66	7.0756	6.25
5.4	0.24	0.0576	29.16
8.3	3.14	9.8596	68.89
$\sum_{i=1}^{n} x_i = 25.8$	0.00	$\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2 = 27.8$	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 = 160.9$

من هذا الجدول نوجد الكميات التالية:

$$n = 5, \quad \sum_{i=1}^{n} x_i = 25.8, \quad \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2 = 27.832, \quad \sum_{i=1}^{n} x_i^2 = 160.96$$

إن متوسط المجتمع هو:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{25.8}{5} = 5.16\,\text{Kg}$$

حساب التباين

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{27.832}{5} = 5.567\text{Kg}$$

$$s^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{X}^2 = \frac{160.96}{5} - 26.625 = 32.192 - 26.62 = 5.567\text{Kg}$$

حساب الانحراف المعيار

$$S = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{5.567} = 2.36\text{kg}$$

ثانياً: التباين والانحراف المعياري للبيانات المبوبة:

إذا كان لدينا بيانات عددها n وكانت هذه البيانات ملخصة في جدول تكراري بحيث أن:

أ- عدد الفترات هو k.

ب- مراكز الفترات هي $x_1, x_2, \ldots, x_k$.

ج- تكرارات الفترات هي $f_1, f_2, \ldots, f_k$.

بطريقة مشابهة لحسب المتوسط للتوزيع التكراري فإن التباين للتوزيع التكراري المبوب يمكن حسابه بشكل تقريبي بالصيغة التالية:

$$s^2 = \frac{\sum f(x_i - \bar{x})^2}{n}$$

حيث أن:

$$n = \sum_{i=1}^{k} f_i \ , \quad \bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{\sum xf}{n} \ ,$$

$$s^2 = \frac{\sum fx_i^2}{n} -$$

الانحراف المعياري بالنسبة للتوزيع التكراري بمكن حسابه بالصيغة التالية:

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum f(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum fx_i^2}{n} - \bar{X}^2}$$

ويكمن تلخيص عمليتي إيجاد المتوسط والتباين باستخدام الجدول التالي:

الفترة	مركز الفترة x	التكرار f	$x\,f$	$x^2 f$	$f\,(x - \bar{x})^2$
الفترة رقم 1	x_1	f_1	$x_1 f_1$	$x_1^2 f_1$	$f_1 (x_1 - \bar{x})^2$
الفترة رقم 2	x_2	f_2	$x_2 f_2$	$x_2^2 f_2$	$f_2 (x_2 - \bar{x})^2$
:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:
الفترة رقم k	x_k	f_k	$x_k f_k$	$x_k^2 f_k$	$f_k (x_k - \text{ر})^2$

الفترة	مركز الفترة x	التكرار f	xf	$x^2 f$	$f(x-\bar{x})^2$
المجموع		$\sum f = n$	$\sum xf$	$\sum x^2 f$	$\sum_{i=1}^{k} f_i (x_i - \bar{x})^2$

مثال (10):

أوجد التباين والانحراف المعياري لمستوى الهيموجلوبين في الدم لعينة مكونة من خمسين شخصا تم تلخيص مستوى الهيموجلوبين لهم كما في مثال (2) من الفصل الثاني.

الحل:

نلخص إيجاد التباين باستخدام الجدول التالي:

مستوى الهيموجلوبين	مركز الفترة x	التكرار f	xf	$x^2 f$	$f(x-\bar{x})^2$ $f(x-16.01)^2$
12.95 – 13.95	13.45	3	40.35	542.708	19.6608
13.9 5– 14.95	14.45	5	72.25	1044.013	12.1680
14. 95– 15.95	15.45	15	231.75	3580.538	4.7040
15. 95– 16.95	16.45	16	263.20	4329.640	3.0976
16. 95– 17.95	17.45	10	174.50	3045.025	20.7360
17. 95– 18.95	18.45	1	18.45	340.403	5.9536
المجموع		$\sum f = 50$	$\sum xf = 800.5$	$\sum x^2 f = 12882.33$	$\sum_{i=1}^{k} f_i (x_i - \bar{x})^2 = 66.320$

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{\sum xf}{n} = \frac{800.5}{50} = 16.01$$

حساب التباين باستخدام صيغة التعريف:

$$s^2 = \frac{\sum f(x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{66.320}{50}$$

$s^2=$

1.32

$$s^2 = \frac{\sum fx_i^2}{n} - \overline{X}^2 = \frac{12882.33}{50} - (16.01)^2$$

$s^2 = 1.32$

حساب الانحراف المعياري

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum f(x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{1.32}$$

$$s = 1.148$$

المحاضرة التاسعة

الارتباط والانحدار

تمهيد:

إن مقاييس النزعة المركزية والتشتت تعطي وصفاً للتوزيع الواحد (توزيع منفرد) إلاّ أن هنالك حالات يحتاج فيها الباحث إلى معرفة العلاقة بين توزيع معين وتوزيع آخر أو أكثر، ومن الطرق الإحصائية، التي تساعد في تحقيق ذلك، هو اللجوء إلى معاملات الارتباط، وهي متعددة ، ولكل منها استخدامه، ومن تلك المعاملات التي يشيع استخدامها في ميدان التربية الرياضية، هو معامل ارتباط (بيرسون). الذي يستخدم للتعرف على العلاقة بين متغيرين مستمرين (ونعني بالمستمر هو كل شيء قابل للتجزئة أو الزيادة والنقصان ، والتجزئة تدلل على القياس الكمي) ومثال هذا ، علاقة التحصيل المعرفي بالذكاء العام للاعبي كرة السلة، أو العلاقة بين درجات اللاعبين في اختيار ركض (50) متر وأخر برفع الأثقال. إن مثل هذه العلاقات نطلق عليها (الارتباط).

تعريف الارتباط:

الارتباط هو (العلاقة بين ظاهرتين أو متغيرين أو أكثر)، لذا عندما نتكلم عن العلاقة ما بين المتغيرات، نقول : أن العلاقة تستلزم وجود متغيرين، وتزداد هذه العلاقة كلما زاد الترابط بينهما، هذا ما نراه في البحث العلمي، ولكن، عندما نتكلم إحصائياً نجد انه عبارة عن معامل رقمي (أي أن العلاقة ما هي إلاّ تعبير رقمي) ولهذا تتراوح مقاييس العلاقة ما بين (+1، −1) إلاّ انه غالباً ما يكون عبارة عن قيمة كسرية، تكتب برقمين

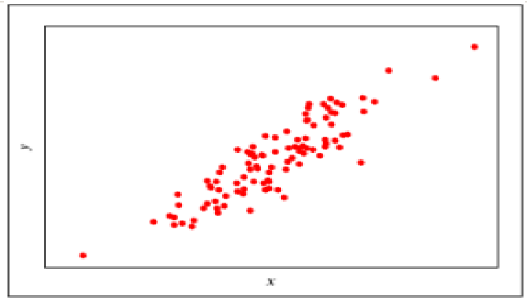
(حسبما تعارف عليه العلماء) مثلاً يكتب ناتج العلاقة (0.85)، إلاّ انه لا يعد خطأً إذا ما كتب بالشكل الآتي (0.853)، علماً بأن العلاقة التي مقدارها (1) صحيح تعد علاقة تامة، وإذا كان مقدار معاملها (صفر) دلّ ذلك على انعدام العلاقة بين المتغيرين.

وقد تتخذ العلاقة الارتباطية بين المتغيرين أحد شكلين:-

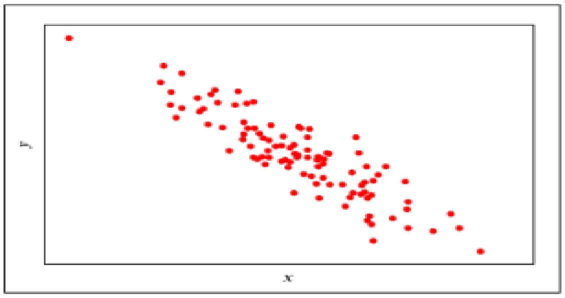
1. **علاقة طردية:** زيادة قيمة أحد المتغيرين تؤدي الى زيادة قيمة المتغير الآخر وكذلك نقصان قيمة أحد المتغيرين تؤدي الى نقصان قيمة المتغير الآخر كالعلاقة بين المصروف على الاعلان والمبيعات.
2. **علاقة عكسية:** زيادة قيمة أحد المتغيرين تؤدي الى نقصان قيمة المتغير الآخر, مثل العلاقة بين معدل دوران العمل والانتاجية. ويمكن ان تكون العلاقة بالعكس, فنقصان قيمة أحد المتغيرين قد يؤدي الى زيادة قيمة المتغير الآخر .

ويمكن تلخيص قياس العلاقة الارتباطية في جدول وهو كما يلي:

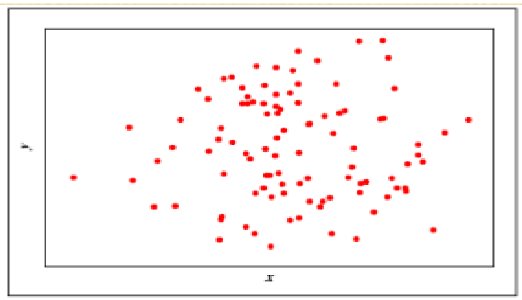
قيمة معامل الارتباط	التوصيف	ملاحظة/ ما قيل عن الارتباط الموجب يقال عن الارتباط السالب، مع تغيير الإشارة فقط
1+	ارتباط تام موجب	
0.99 - 0.7	ارتباط موجب قوي	
069 - 0.5	ارتباط موجب متوسط	
0.49 - 0.01	ارتباط موجب ضعيف	
0	لا يوجد علاقة	



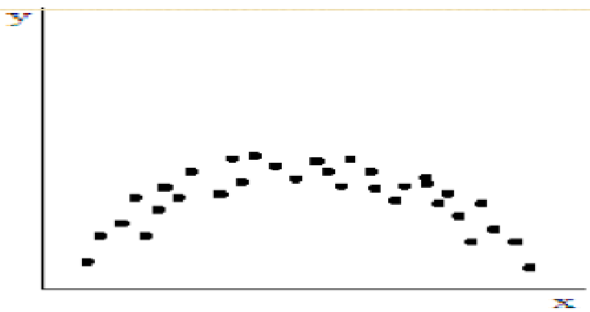
شكل الانتشار الخاص بالارتباط الموجب (الطردي)



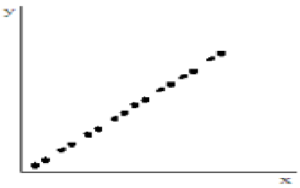
شكل الانتشار الخاص بالارتباط السالب (العكسي)



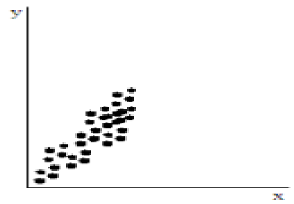
شكل الانتشار الخاص باستقلال متغيرين (ظاهرتين)



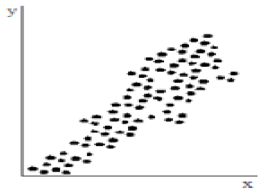
شكل الانتشار الخاص بالعلاقه الغير خطيه بين متغيرين (ظاهرتين)



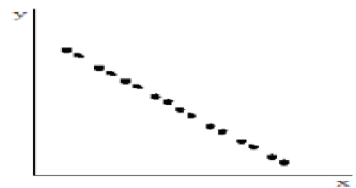
ارتباط طردي تام



ارتباط طردي قوي

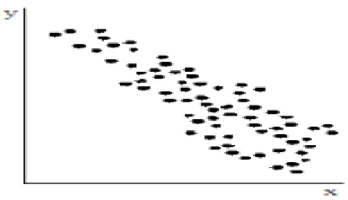


ارتباط طردي



ارتباط عكسي تام

ارتباط عكسي قوي



ارتباط عكسي

أنواع معاملات الارتباط:

معامل الارتباط لبيرسون (r_p):

يستخدم معامل ارتباط بيرسون لقياس قوة العلاقة بين قيم متغيرين كالعلاقة بين مصروف الاعلان وحجم المبيعات أو العلاقة بين التدريب وانتاجية العاملين.

حيث هناك العديد من الافتراضات التي يجب التحقق منها قبل استخدام معامل الارتباط لبيرسون والتي تتلخص بما يلي:

- يجب أن يتم قياس كل من المتغيرين على الأقل قياسات مسافات (فئوي أو نسبي).
- أن التوزيع لكلا المتغيرين يتصف بالاعتدال.
- أن تكون العلاقة خطية بين المتغيرين.

ولإيجاد معامل الارتباط لبيرسون فإن نستخدم العلاقة التالية:

$$r_p = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

بحيث:

$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i$: مجموع حاصل ضرب x في y

$\sum x$: مجموع قيم المتغير x

$\sum y$: مجموع قيم المتغير y

$\sum x^2$: مجموع مربعات قيم المتغير x

$\sum y^2$: مجموع مربعات قيم المتغير y

مثال:

ايجاد العلاقة بين المتغيرين x و y

2	3	4	9	6
2	4	4	16	8
2	2	4	4	4
1	2	1	4	2
1	2	1	4	2
1	2	1	4	2
9	15	15	41	24

$$r_p = \frac{6(24)-(9)(15)}{\sqrt{(6(15)-(9)^2)(6(41)-(15)^2)}}$$

$$r_p = \frac{144-135}{\sqrt{(246-225)(90-81)}}$$

$$r_p = \frac{9}{\sqrt{189}}$$

$$r_p = \frac{9}{13.75}$$

$$r_p = 0.65$$

توجد علاقة طردية متوسطة بين المتغيرين x و y.

2- معامل ارتباط سبيرمان (رو):

بدلا من التعامل بالدرجات كما مر في ارتباط بيرسون، فإننا سوف نتعامل بترتيب تلك الدرجات، بحيث تعطى الدرجة الأصغر في المتغير x الرتبة 1، والدرجة الأصغر التالية يعطى لها الترتيب 2، وهكذا. وما يقال عن المتغير x يقال عن المتغير Y.

ملاحظة:

* نستخدم الرتب بدلا من الدرجات في حالة ما إذا التوزيعات لتلك الدرجات غير متماثلة لحد كبير، ولا تقترب من التوزيع ألاعتدالي ولو قليلا.

* في حالة ما إذا كانت الدرجات متطابقة بحيث يوجد فردان أو ثلاثة لهم نفس الدرجات، بحيث توصف بأنها مكررة، فإننا سوف نزعم بأننا يمكننا الفصل بينها بمقادير كسرية . ونعين بعد ذلك الرتب المناسبة لهذه الدرجات بحساب متوسط الرتب لكل درجة مكررة.

مثال:

الدرجات	4	5	5	6	7	8	9	9	9	13	15
الرتب	1	2.5	2.5	4	5	6	8	8	8	10	11

لاحظ أننا جمعنا الرتبة 2مع 3 وقسمنها على اثنين، ولما وضعنا الرتبة حسبنا الرتبة الثانية (2.5)، والثالثة (2.5)، وانتقالنا إلى الرابعة. والأمر ذاته مع الدرجات 9، التي تكررت 3 مرات.

ينصح الخبراء في الإحصاء الاعتماد على نفس معادلة بيرسون في حساب ارتباط سبيرمان، وهناك معادلة أخرى أقل دقة تطبق في حالة كانت العينة صغيرة نسبيا (بين 25 وأقل من 30)، وهي كالآتي:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

حيث **n** تساوي عدد أزواج البيانات.و **d** هو الفرق بين الرتب.

مثال :

التخصص	درجات الرياضيات	درجات الموسيقى	رتب الرياضيات	رتب الموسيقى	رتب الرياضيات – رتب الموسيقى (d)	مربع العمود السابق (d^2)
1	**8**	**2**	**1**	**1.5**	**0.5 -**	**0.25**
2	**3**	**6**	**2.5**	**1.5**	**1**	**1**
3	**9**	**4**	**2.5**	**3**	**0.5 -**	**0.25**
4	**7**	**5**	**4**	**4.5**	**0.5 -**	**0.25**
5	**2**	**7**	**5.5**	**4.5**	**1**	**1**
6	**3**	**7**	**5.5**	**6.5**	**1 -**	**1**
7	**9**	**2**	**7.5**	**6.5**	**1**	**1**
8	**8**	**3**	**7.5**	**8**	**0.5 -**	**0.25**
9	**6**	**5**	**9.5**	**9.5**	**0**	**0**
10	**7**	**4**	**9.5**	**9.5**	**0**	**0**
						$\sum d^2 = 5$

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{6(5)}{10((10)^2-1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{30}{990}$$

$$r_s = 1 - 0.03$$

$$r_s = 0.97$$

معامل الاقتران لفاي:

يستخدم معامل فاى لحساب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيرين المراد قياسهما اسميين يحملين صفتين اثنين.

والجدول المزدوج الذي يمثل العلاقة بينهم مكون من (4) خلايا فقط دون خلايا المجموع نستخدم القانون التالى لحساب لمعامل فاى:

التدخين / المرض	مريض	غير مريض	المجموع
مدخن	a	b	a+b
غير مدخن	c	d	c+d
المجموع	a+c	b+d	a+b+c+d

$$r_{\emptyset} = \frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}$$

مثال:

قام أحد الباحثين بعمل بحث عن نسب المدخنين من النوعين الذكور والإناث فحصل على بيانات الجدول التالى :

التدخين / الجنس	ذكور	اناث	المجموع
مدخن	25	15	40

غير مدخن	5	55	60
المجموع	30	70	100

المطلوب:

حساب قيمة معامل الاقتران لفاي ثم بين طبعته ودرجة قوته.

الحل:

$$r_{\emptyset} = \frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}$$

$$r_{\emptyset} = \frac{(25)(55)-(15)(55)}{\sqrt{(40)(60)(30)(70)}}$$

$$r_{\emptyset} = \frac{1300}{2245}$$

$$r_{\emptyset} = 0.58$$

توجد علاقة طردية متوسطة بين الجنس والتدخين

المحاضرة العاشرة

الانحدار

الانحدار:

الهدف الاساسي من تحليل الانحدار Regression Analysis هو تقدير الصورة الرياضية للعلاقة بين متغير مستقل ومتغير تابع. ويستخدم تحليل الانحدار لدراسة مدى تأثير متغير مستقل واحد أو أكثر على متغير تابع محدد بحيث نستطيع التنبؤ بقيم المتغير التابع اذا علمنا قيم المتغير المستقل أو المتغيرات المستقلة.

ويجب ان تتوفر شروط أساسية لاجراء تحليل الإنحدار حتى تكون النتائج دقيقة ويمكن الوثوق بها, حيث ينبغي ان يكون توزيع المتغيرين المستقل والتابع توزيعاً طبيعياً, كما ينبغي ان تكون العينة مختارة بشكل عشوائي.

وهناك نوعين من الانحدار الخطي:

أ. *الانحدار الخطي البسيط Simple Regression*: يبحث في تأثير متغير مستقل واحد في متغير تابع واحد.

ب. *الانحدار الخطي المتعدد Multiple Regression*: يبحث في تأثير أكثر من متغير مستقل في متغير تابع واحد

معادلة الانحدار الخطي البسيط:

يعد الانحدار الخطي البسيط من أكثر الموضوعات استخداماً في العمليات الإحصائية، كما أن عملية الانحدار الخطي في أبسط صورها تبدأ بوجود متغير واحد مستقل Independent ومتغير آخر تابع Dependent، فإذا توفرت بيانات للمتغيرين يكون المطلوب الحصول على أحسن خط يمثل العلاقة بين المتغيرين باستخدام هذه البيانات.

ويمكن تمثيل العلاقة بين المتغير المستقل والتابع على شكل معادلة كما يلي:

$$Y = a + bx$$

حيث : Y = المتغير التابع

a= قيمة ثابتة وهي تمثل البعد بين تقاطع الخط المستقيم مع المحور Y وبين نقطة الاصل.

b= ميل الانحدار (ميل الخط المستقيم)

x= المتغير المستقل.

هناك إجمالاً حالتين لتجمع النقاط على الخط :

أ- الحالة الأولى تجمع النقاط بالضبط فوق الخط المستقيم مما يشير إلى أن العلاقة بين المتغيرين

ب- الحالة الثانية تجمع النقاط حول الخط مما يستدعي ضرورة إنشاء الخط الأكثر ملاءمة والذي يمر بأكثر النقاط

ان من المهم معرفة كيفية الوصول الى المعادلة التي تعين لنا مسار الخط الذي يعبر عن العلاقة الخطية بين المتغيرين. وينبغي أن نراعي أن يمر الخط المستقيم أو الخط الأكثر ملاءمة بأكبر عدد من النقاط بحيث يكون مجموع مربع انحرافات هذه النقاط عن الخط المستقيم أقل ما يمكن. هذه هي الفكرة الاساسية لما يسمى بطريقة المربعات الصغرى.

ولإيجاد كل من قيمتي a و b فإننا نستخدم المعادلتان التاليتان:

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\left(n\sum x^2 - (\sum x)^2\right)}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

حيث: $\bar{x}$ = تمثل المتوسط الحسابي للمتغير المستقل

$\bar{y}$ = تمثل المتوسط الحسابي للمتغير التابع

مثال:

فيما يلي بيانات عن كمية البروتين اليومي بالغرام التي يحتاجها العجل الرضيع، ومقدار الزيادة في وزن العجل بالكيلوغرام، وذلك لعينة من العجول الرضيعة حجمها10

كمية البروتين	10	11	14	15	20	25	46	50	59	70
الزيادة في الوزن	10	10	12	12	13	13	19	15	16	20

المطلوب:

1- قدر معادلة انحدار الوزن على كمية البروتين.

2- ما هو مقدار الزيادة في الوزن عند إعطاء العجل 50 جرام من البروتين ؟

الحل:

x	y	x^2	xy
10	10	100	100
11	10	121	110
14	12	196	168
15	12	225	180
20	13	400	260

325	650	13	25
874	2116	19	46
750	2500	15	50
944	3481	16	59
1400	4900	20	70
5111	14664	140	320

$\sum X = 320$

$\sum y = 140$

$\sum x^2 = 14664$

$\sum Xy = 5111$

$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{320}{10} = 32$

$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{140}{10} = 14$

$b = \frac{\boldsymbol{n\sum xy - \sum x \sum y}}{\left(\boldsymbol{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\right)}$

$b = \frac{10(5111)-(320)(140)}{\left(10(14664)-(320)^2\right)}$

$\mathbf{b} = \frac{6310}{44240} = \mathbf{0.14}$

$a = \bar{y} - b\bar{x}$

$a = 14 - 0.14(32)$

$\mathbf{a} = \mathbf{9.52}$

$Y = 9.52 + 0.14x$

تقدير وزن العجل عند إعطائه 50 غرام من البروتين هو:

$Y = 9.52 + 0.14(50)$

$Y = 16.52$

المحاضرة الحادية عشرة

اختبار مربع كاي (χ^2)

يعد اختبار (كا²) واحدا من أكثر اختبارات الإحصاء اللامعلمي (اللاباورومتري)أهمية إذ يستخدم للعديد من الأغراض لهذا سماه(جلفورد) عام 1950 وان هذا الاختبار لا يشمل على افتراضات محددة فيما يتعلق باعتدالية توزيع البيانات أو تجانسها ويطبق في حالة المتغيرات التي يتطلب قياسها استخدام مستويات القياس الاسمية(ذكر,أنثى) أو(طويل ,قصير)أو (العبارة تصلح , العبارة لا تصلح ..... الخ)

ويستخدم في الدراسات المسحية التي تتعامل مع متغيرات مصنفة إلى فئات إذ يتم التعبير عن البيانات في تلك الفئات بحساب التكرارات المتجمعة في كل فئة من فئات التصنيف , ويهدف اختبار(كا²) لبيان مدى مطابقة التكرار المشاهد لظاهرة محددة في العينة مع التكرار النظري لها في المجتمع.

أي أن اختبار(كا²) عبارة عن طريقة إحصائية للتعبير عن مدى التعارض بين عدد الحالات المشاهدة في اثنين أو أكثر من الفئات وبين عدد الحالات المتوقعة في تلك الفئات نفسها , فمن المعروف أن تطبيق هذا الاختبار الإحصائي يتم بغرض تحديد ما إذا كانت التكرارات الملاحظة تختلف عن التكرارات المتوقعة لأسباب ترجع لعوامل الصدفة, وتكون البيانات المتوافرة من العينة بصيغة تكرارات لقيم أو صفات معينة.

أفترض أنه في عينة معينة لوحظ مجموعة من الأحداث الممكنة $A_1, A_2, \ldots, A_n$ تحدث بتكرارات $O_1, O_2, \ldots, O_n$ وتسمى بتكرارات المشاهدة أو تكرارات الملاحظة، وأنه طبقا لقواعد الاحتمالات فإنه يتوقع أن تحدث بتكرارات $E_1, E_2, \ldots, O_n$ وتسمى بالتكرارات المتوقعة.

والجدول الموالي يمثل ما شرحناه:

الحدث	A_1	A_2	....	A_n
التكرار المشاهد	O_1	O_2	....	O_n
التكرار المتوقع	E_1	E_2	....	E_n

تعريف اختبار مربع كاي (χ^2):

تعطى احصائية χ^2 مقياسا لمدى التفاوت الموجود بين التكرارات المتوقعة والتكرارات المشاهدة وتعرف كالآتي:

$$\chi_c^2 = \frac{(O_1-E_1)^2}{E_1} + \frac{(O_2-E_2)^2}{E_2} + \ldots\ldots + \frac{(O_i-E_i)^2}{E_i} = \sum_i \frac{(O_i-E_i)^2}{E_i}$$

خواص اختبار مربع كاي:

1) اذا كان مجموع التكرارات N فإن:

$$\sum O_i = \sum E_i = N$$

$$\sum E_i = NP_i$$

2) لحساب قيمة مربع كاي الجدولية لابد من تحديد درجة الحرية v أو df أو ddl.

$$df = (k-1)$$

اختبارات المعنوية:

من الناحية العملية، تحسب التكرارات المتوقعة على أساس الفرض *H0* فأن قيمة مربع كاي المحسوبة تحت هذا الفرض أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية والتي تمثل القيم الحرجة عند مستوى المعنوية 0.05 و 0.01.

وعليه نستنتج أن التكرارات المشاهدة تختلف معنويا عن التكرارات المتوقعة ومن ثم نرفض *H0* عند مستوى المعنوية المقابل، أما إذا كانت تكرارات المشاهدة لا تختلف معنويا عن التكرارات المتوقعة نقبل الفرض *H0* وهذا يسمى اختبار مربع كاي للفرض أو اختبار مربع كاي المعنوية.

وعليه إذا كان مربع كاي المحسوب أكبر من مربع كاي الجدولي فإننا نرفض الفرض *H0* والعكس صحيح إذا كان مربع كاي المحسوب أصغر من مربع كاي الجدولي فإننا نقبل *H0*.

$\chi_c^2 > \chi_\alpha^2$ **نرفض الفرض *H0***

$\chi_c^2 < \chi_\alpha^2$ **نقبل الفرض *H0***

مثال:

يوضح الجدول التالي التكرارات المشاهدة والمتوقعة في رمية زهرة نرد أو الطاولة 120 مرة.

الوجه	1	2	3	4	5	6
التكرار المشاهد	25	17	15	23	24	16

التكرار المتوقع	20	20	20	20	20	20

اختبر الفرض القائل أن الزهرة غير متحيزة عند مستوى الدلالة α = 0.05.

الحل:

$$\chi_c^2 = \sum_i \frac{(O_i-E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi_c^2 = \frac{(25-20)^2}{20} + \frac{(17-20)^2}{20} + \frac{(15-20)^2}{20} + \frac{(23-20)^2}{20} + \frac{(24-20)^2}{20} + \frac{(16-20)^2}{20}$$

$$\chi_c^2 = \frac{25+9+25+9+16+16}{20}$$

$$\chi_c^2 = 5$$

بما أن عدد الأوجه لزهرة النرد هي $k = 6$ فإن :

$$df = (k-1) = (6-1) = 5$$

$$\chi^2_{(\alpha,df)} = \chi^2_{(0.05,6)} = 11.1$$

نقبل الفرض H_0 $\chi_c^2 = 5 < \chi^2_{(0.05,6)} = 11.1$

والتي تقول أن زهرة النرد غير متحيزة بالنسبة لأوجهها.

اختبار مربع كاي(كا²) لعاملين:

يستخدم اختبار مربع كاي(كا²) لعاملين في الحالات التي يتم فيها وصف مجموعة من المشاهدات عن طريق وضع كل مشاهدة في أكثر من فئة واحدة من بين فئات التصنيف.

هذا ويتم تقويم قيمة (كا²) المحسوبة بالرجوع إلى الجداول الإحصائية الخاصة بالقيم الجدولية لمربع كاي عند درجات حرية تتوقف على عدد الخلايا أو فئات التصنيف في التجربة.

خطوات حساب قيمة مربع كاي(كا²) لعاملين:

يمكن حساب قيمة مربع كاي المحسوبة من خلال:

*نضع التكرارات المشاهدة في جدول.

*نجد التكرار النظري لكل خلية من الخلايا باستخدام المعادلة التالية:

(مج الصف)(مج العمود)

مربع كاي (كا²) = ———————————

المجموع الكلي للتكرارات

*نحدد درجة الحرية:

(درجة الحرية) = (عدد الصفوف − 1)(عدد الأعمدة − 1)

*نجمع قيم مربع كاي الخاصة بكل الفئات لنحصل على النتيجة النهائية لاختبار (كا²)

*نحدد قيمة(كا²) الجدولية عند درجة الحرية المحددة ومستوى الدلالة المختار.

*نقارن بين قيمة(كا²) المحسوبة بالقيمة الجدولية فإذا كانت القيمة المحسوبة تساوي أو اكبر من القيمة الجدولية تكون التكرارات المشاهدة مختلفة عن التكرارات المتوقعة وتكون قيم (كا²) المحسوبة دالة إحصائيا أي توجد فروق معنوية بين التكرارات المشاهدة والتكرارات

النظرية , أما إذا كانت قيمة(كا)2 المحسوبة اصغر من قيمتها الجدولية فتعني هذه الحالة أن التكرارات المشاهدة لا تختلف عن التكرارات أي لا توجد فروق معنوية بين التكرارات المشاهدة والتكرارات النظرية.

مثال:

أراد أحد الباحثين أن يقيم مدى استقلالية متغيري الجنس والاشتراك في الفرق الرياضية بالجامعة فقام باستطلاع رأي عينة عشوائية تتكون من (200) لاعب من طلاب الجامعة وبعد تصنيفهم وفقا لمتغيري الجنس وعضوية الفرق الرياضية بالجامعة حصل على البيانات المبينة بالجدول التالي:

الاشتراك / الجنس	مشترك	غير مشترك	المجموع
ذكور	60	40	100
اناث	40	60	100
المجموع	100	100	200

المطلوب :

اختبار الفرض الصفري الذي يقول أن الجنس والاشتراك في عضوية الفرق الرياضية بالجامعات متغيران مستقلان، بمعنى أن الجنس عامل غير مؤثر بالنسبة للاشتراك في الفرق الرياضية بالجامعات عند مستوى الدلالة . $\alpha = 0.01$.

الحل:

$$E_1 = \frac{100*100}{200} = 50$$

$$E_2 = \frac{100*100}{200} = 50$$

$$E_3 = \frac{100*100}{200} = 50$$
$$E_4 = \frac{100*100}{200} = 50$$

$$\chi_c^2 = \sum_i \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi_c^2 = \frac{(60-50)^2}{50} + \frac{(40-50)^2}{50} + \frac{(40-50)^2}{50} + \frac{(60-50)^2}{50}$$

$$\chi_c^2 = \frac{100+100+100+100}{50}$$

$$\chi_c^2 = \frac{400}{50}$$

$$\chi_c^2 = 8$$

df = (k – 1) (c – 1) = (2 – 1) (2 - 1) = 1

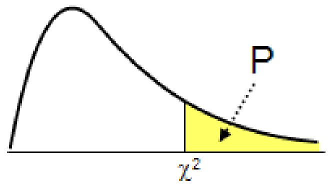
$$\chi^2_{(\alpha,df)} = \chi^2_{(0.01\,,1)} = 6.63$$

H0 وعليه نرفض $\chi_c^2 = 8 > \chi^2_{(0.01\,,1)} = 6.63$

*عند مقارنة قيمة(كا)2 المحسوبة البالغة)8 (نجد أنها أكبر من القيمة الجدولية البالغة (6.63) بدرجة حرية (1) ومستوى دلالة (0.01) لذا تكون التكرارات المشاهدة مختلفة عن التكرارات المتوقعة وتكون قيم (كا²) المحسوبة دالة إحصائيا أي توجد فروق معنوية بين التكرارات ألمشاهده والتكرارات النظرية , وهذا يعني أن الاشتراك في الفرق الرياضية يرتبط

بالجنس لهذا نرفض الفرض الصفري الذي يقول أن الجنس والاشتراك في عضوية الفرق الرياضية بالجامعات متغيران مستقلان, ونقبل الفرض البديل الذي يقول أن الجنس عامل مؤثر بالنسبة للاشتراك في الفرق الرياضية بالجامعات.

جدول توزيع مربع كاي (χ^2):



	P										
DF	**0.995**	**0.975**	**0.20**	**0.10**	**0.05**	**0.025**	**0.02**	**0.01**	**0.005**	**0.002**	**0.001**
1	0.0000393	0.000982	1.642	2.706	3.841	5.024	5.412	6.635	7.879	9.550	10.828
2	0.0100	0.0506	3.219	4.605	5.991	7.378	7.824	9.210	10.597	12.429	13.816
3	0.0717	0.216	4.642	6.251	7.815	9.348	9.837	11.345	12.838	14.796	16.266
4	0.207	0.484	5.989	7.779	9.488	11.143	11.668	13.277	14.860	16.924	18.467
5	0.412	0.831	7.289	9.236	11.070	12.833	13.388	15.086	16.750	18.907	20.515
6	0.676	1.237	8.558	10.645	12.592	14.449	15.033	16.812	18.548	20.791	22.458
7	0.989	1.690	9.803	12.017	14.067	16.013	16.622	18.475	20.278	22.601	24.322
8	1.344	2.180	11.030	13.362	15.507	17.535	18.168	20.090	21.955	24.352	26.124
9	1.735	2.700	12.242	14.684	16.919	19.023	19.679	21.666	23.589	26.056	27.877
10	2.156	3.247	13.442	15.987	18.307	20.483	21.161	23.209	25.188	27.722	29.588
11	2.603	3.816	14.631	17.275	19.675	21.920	22.618	24.725	26.757	29.354	31.264
12	3.074	4.404	15.812	18.549	21.026	23.337	24.054	26.217	28.300	30.957	32.909
13	3.565	5.009	16.985	19.812	22.362	24.736	25.472	27.688	29.819	32.535	34.528
14	4.075	5.629	18.151	21.064	23.685	26.119	26.873	29.141	31.319	34.091	36.123
15	4.601	6.262	19.311	22.307	24.996	27.488	28.259	30.578	32.801	35.628	37.697
16	5.142	6.908	20.465	23.542	26.296	28.845	29.633	32.000	34.267	37.146	39.252
17	5.697	7.564	21.615	24.769	27.587	30.191	30.995	33.409	35.718	38.648	40.790
18	6.265	8.231	22.760	25.989	28.869	31.526	32.346	34.805	37.156	40.136	42.312
19	6.844	8.907	23.900	27.204	30.144	32.852	33.687	36.191	38.582	41.610	43.820
20	7.434	9.591	25.038	28.412	31.410	34.170	35.020	37.566	39.997	43.072	45.315
21	8.034	10.283	26.171	29.615	32.671	35.479	36.343	38.932	41.401	44.522	46.797
22	8.643	10.982	27.301	30.813	33.924	36.781	37.659	40.289	42.796	45.962	48.268
23	9.260	11.689	28.429	32.007	35.172	38.076	38.968	41.638	44.181	47.391	49.728
24	9.886	12.401	29.553	33.196	36.415	39.364	40.270	42.980	45.559	48.812	51.179
25	10.520	13.120	30.675	34.382	37.652	40.646	41.566	44.314	46.928	50.223	52.620
26	11.160	13.844	31.795	35.563	38.885	41.923	42.856	45.642	48.290	51.627	54.052
27	11.808	14.573	32.912	36.741	40.113	43.195	44.140	46.963	49.645	53.023	55.476
28	12.461	15.308	34.027	37.916	41.337	44.461	45.419	48.278	50.993	54.411	56.892
29	13.121	16.047	35.139	39.087	42.557	45.722	46.693	49.588	52.336	55.792	58.301
30	13.787	16.791	36.250	40.256	43.773	46.979	47.962	50.892	53.672	57.167	59.703
31	14.458	17.539	37.359	41.422	44.985	48.232	49.226	52.191	55.003	58.536	61.098