

المحاضرة الأولى : مدخل إلى الإحصاء الوصفي

- 1- تعريف الإحصاء
- 2- أنواع الإحصاء
- 1-2 – الإحصاء الوصفي
- 2-2- الإحصاء الاستدلالي
- 3- الفرق بين الإحصاء الوصفي والاستدلالي
- 4- مراحل العملية الإحصائية
- 5- أنواع البيانات الإحصائية
- 6- مصادر جمع البيانات:
- 7- طرق جمع البيانات الإحصائية
- 8- الخطوات البحثية الإحصائية في التربية البدنية والرياضية

1- تعريف الإحصاء :

على أنه العلم الذي يهتمّ بجمع البيانات الرقمية، ومن ثمّ تنظيمها، وترتيبها، وتحليلها، بهدف الوصول إلى نتائج معينة لتوضيح ظاهرة أو حالة ما، أو بأنه العلم الذي يهتم بالطريقة التي يتم من خلالها جمع البيانات والمعلومات وتحويلها إلى صورة عددية، حيث تُجمَع البيانات من خلاله بشكل منتظم، وفيما يخص استخدامات علم الإحصاء فهي كثيرة؛ كاستخدامه في العلوم الطبية، وعلم الاجتماع، والاقتصاد، والصناعة، والكيمياء، والرياضة، والإدارة وغيرها العديد من المجالات

2- أنواع الإحصاء:

1-2- الإحصاء الوصفي : يتضمن علم الإحصاء كل ما يخص جمع وتحليل وتفسير المشاهدات، كما أنه يتضمن تمثيل البيانات؛ كحساب معدل الدخل الشهري والنفقات لعائلة ما، أو حساب نسب الطلاق والزواج في أحد الدول، أو عمل استبانة لتبيّن رأي المجتمع حول نقطة معينة، ولهذا يستخدم الإحصاء الوصفي لوصف البيانات وتحويلها إلى أرقام لعرضها بالصورة المناسبة سواء كان ذلك باستخدام الخرائط، أو الجداول الإحصائية، أو الرسومات والمنحنيات البيانية التي توضح الظواهر بشكل أفضل من أي أسلوب آخر، كما يتضمن حساب بعض المؤشرات الإحصائية؛ كمقاييس النزعة التي تتضمن، المنوال، والوسط، والوسيط،... وغيرها، ومقاييس التشتت التي تتضمن الانحراف المعياري، والتباين، والمدى، وغيرها

2-2- الإحصاء الاستدلالي: يُطلق عليه أيضاً الإحصاء التحليلي، وهو يهتم بوضع القرارات المناسبة بناء على النتائج التي تم استنتاجها من البيانات التي تم جمعها، وتستخدم لتحقيق ذلك عدة أساليب، وهي:

التقدير: يعني تقدير معالم المجتمع المطلوب دراسته، عن طريق التقدير النقطي؛ كتقدير الوسط الحسابي للمجتمع، أو التقدير بفترة من خلال تقدير قيمة المجتمع ضمن فترة لها حدان: أدنى وأعلى.

اختبار الفرضيات: يعني استخدام المشاهدات التي تم جمعها من المجتمع، والمؤشرات الإحصائية، بهدف الوصول إلى قرار نحو الفرضيات التي تم تنبؤها في بداية الدراسة، وبناءً عليه يتم قبول الفرضية أو رفضها

3- الفرق بين الإحصاء الوصفي والإستدلالي :

الإحصاء الوصفي : يحتوي على الاساليب المستخدمة لتلخيص و وصف البيانات الرقمية وذلك بغرض تسهيل تفسيرها

الإحصاء الاستدلالي : يحتوي تلك الاساليب والتي من خلالها يتم اتخاذ القرارات حول المجتمع الاحصائي وذلك من واقع العينة المسحوبة من هذا المجتمع.

4- مراحل العملية الإحصائية :

جمع البيانات: هي مرحلة جمع المعلومات العديدة من مصادر موثوقة؛ كالمصادر الحكومية، أو يمكن الحصول على البيانات من خلال أخذ عينة من المشاهدات بدلاً من مسح الكل.

تنظيم البيانات: وهي مرحلة ترتيب وتنظيم المشاهدات ضمن جداول خاصة تُسمى بالجدول الإحصائية، أو يمكن تنظيمها على شكل رسومات بيانية، وذلك بهدف تسهيل عرضها ومعالجتها بأسلوب رياضي.

المعالجة الرياضية: وهي المرحلة التي يتم من خلالها الوصول إلى نتائج عددية، عن طريق معالجة المشاهدات والبيانات، وتتميز هذه النتائج بأن لها مؤشرات تدل على مدى تقاربها أو تشتتها عن بعضها البعض؛ كمقاييس النزعة المركزية، أو معاملات الارتباط.

تحليل النتائج: وهي إحدى أهم المراحل التي تمر بها العملية الإحصائية، حيث إنها تعمل على تحويل البيانات الصماء إلى معلومات واضحة، فهذه العملية تتطلب الصدق والدقة، وعدم التحيز، كما يجب أن يكون الباحث على معرفة جيدة واطلاع على موضوع البحث بشكل تام.

5- أنواع البيانات الإحصائية :

البيانات النوعية: هي عبارة عن البيانات التي لا تقاس بأعداد؛ مثل الحالة الاجتماعية (غني، متوسط، فقير)، والجنس (ذكر، أنثى)، وهي تشمل البيانات الترتيبية التي يمكن ترتيبها تصاعدياً وتنازلياً.
البيانات الكمية: هي البيانات التي تُقاس من خلال الأرقام مثل عدد العاملين، والطول، والوزن،... وغيره

6-مصادر جمع البيانات:

تُجلب البيانات من مصادر عدة، منها ما يأتي:

مصادر من الميدان: حيث يُحصل عليها بشكل مباشر عن طريق جمع المعلومات والتحري عن الحقائق حول دراسة معينة بنفسه كالاستبانة مثلاً.

مصادر رسمية: حيث تتولى المؤسسات المختصة مسؤولية جمع البيانات الإحصائية عن الظواهر باختلاف أنواعها؛ مثل: الظواهر الصحية، والعلمية، والاقتصادية.

7- طرق جمع البيانات الإحصائية :

الطريقة المباشرة: هي الطريقة التي يتم من خلالها جمع البيانات من موقع الحدث وأرض الواقع بشكل مباشر.

الطريقة غير المباشرة: هي الطريقة التي يتم من خلالها جمع البيانات من خلال السجلات والوثائق الرسمية والتاريخية.

طريقة الاستبيان: هي عبارة عن حزمة من الأوراق التي يتم توزيعها على مجموعة من الأفراد بهدف الإجابة عن مجموعة من الأسئلة حول موضوع معين. طريقة المقابلات الشخصية: هي الطريقة التي يتم من خلالها سؤال الباحث لأفراد المجتمع المراد دراسته بشكل شخصي ومباشر.

طريقة الاختبارات الخاصة: تستخدم هذه الطريقة في أوضاع خاصة؛ كإمتحان مستوى الذكاء مثلاً
8- الخطوات البحثية الإحصائية في التربية البدنية والرياضية :

أولاً : جمع البيانات

ثانياً : تصنيف البيانات وتبويبها

ثالثاً : عرض البيانات

رابعاً : الحكم على البيانات

المحاضرة الثانية : عرض البيانات الإحصائية

1- تحديد المصطلحات الإحصائية

المجتمع الإحصائي

العينة الإحصائية

الوحدة الإحصائية

الظاهرة الإحصائية

2- أنواع المتغيرات الإحصائية

متغيرات كمية

متغيرات وصفية

3 – مصادر المعلومات الإحصائية

4- سلسلة من التمارين مع الحلول

عرض البيانات الإحصائية :

1- المفاهيم الإحصائية :

1-1- المجتمع الإحصائي : هو مجموعة المشاهدات والقياسات الخاصة بمجموعة الوحدات

الإحصائية والتي تخص ظاهرة من الظواهر القابلة للقياس مثل : مجتمع من طلبة معهد التربية البدنية والرياضية ، مجتمع من المؤسسات الرياضية

1-2- العينة الإحصائية : هي جزء من المجتمع الإحصائي ، ولكن ليس أي جزء ، أي انه الجزء

الذي يمثل المجتمع أحسن تمثيل ، ويختلف حجم العينة حسب أهمية الدراسة وحسب الإمكانيات المادية والبشرية المتاحة ، والإعتماد على أسلوب العينة وذلك راجع الى استحالة جمع المعلومات الإحصائية من كل الوحدات و التي تشكل المجتمع المدروس أو ما يسمى الحصر الشامل .

أنواع العينات : تنقسم العينات الى مايلي :

أ - **العينة العشوائية** : وهي العينة التي تختار بحيث تكون فرص الإختبار متكافئة لدى جميع أفراد المجتمع ، ويعرف هذا الأسلوب بالحالة القرعة مثل : كتابة أفراد المجتمع في أوراق و ثم يتم الإختيار .

ب- **العينة العمدية** : وهي العينة التي يتم حسب توافر في كل عنصر شروط محددة مثال: إختيار الطلاب الأذكياء لتطبيق الدراسة .

ج- **العينة الطبقية** : وهي العينة التي يتم إختيارها تدل على خواص المجتمع بنسب مثل : إذا كان لدينا مجتمع من طلاب سنة الأولى جذع مشترك تربية بدنية والرياضية عددهم 300 طالب وأردنا ان نختار عينة مكونة من 60 حيث نسبة الذكور والاناث $3/2$

$$\text{عدد الذكور} = 60 * \frac{3}{2}$$

$$\text{عدد الإناث} = 60 * \frac{1}{2}$$

$$\text{عدد الذكور} = 40$$

$$\text{عدد الإناث} = 20$$

3- الوحدة الإحصائية : هي الوحدة الأساسية لتكوين المجتمع الإحصائي .

4- المتغير الإحصائي (الظاهرة الإحصائية) : هي الخاصية المدروسة في المجتمع الإحصائي مثل : العلامة المتحصل عليها الطلبة في المقاييس

5- أنواع المتغيرات الإحصائية : يتضمن مصطلح متغير شيئاً يتغير ، ويأخذ قيم مختلفة وصفات متعددة ، فهو مفهوم يعبر عن الإختلاف بين عناصر فئة معينة مثل : الجنس ، التحصيل الدراسي ، الحالة العائلية ...

وتنقسم المتغيرات الإحصائية الى نوعين :

5-1- متغيرات كمية (وصفية) : وهي تلك المتغيرات التي لا يمكن قياسها أي غير قابلة للقياس مثل : الجنسية ، الحالة العائلية ، الجنس وتنقسم الى قسمين :

متغيرات كمية قابلة للترتيب : مثل المستوى التعليمي

متغيرات كمية غير قابلة للترتيب : مثل الحالة العائلية ، الجنسية ، الجنس

5-2- متغيرات كمية : هي تلك المتغيرات التي يمكن قياسها وهي أكثر المتغيرات انتشارا واستخداما ، لان لغة الإحصاء هي لغة الأرقام مثل الطول ، الوزن ، عدد اللاعبين

وتنقسم الى قسمين :

متغيرات كمية منقطعة : وهي تلك المتغيرات التي تأخذ قيما صحيحة حيث لا يمكن تجزئتها مثل : عدد الطلاب ، عدد الموظفين

متغيرات كمية متصلة : وهي تلك المتغيرات التي تأخذ كل القيم الممكنة في مجال الدراسة، ونظرا للعدد الغير متناهي من هذه القيم تقسم مجال الدراسة الى فئات مثل : الوزن ، الطول

.....

- 6- مصادر المعلومات الإحصائية :** يعتمد الباحثون على مصدرين للحصول على المعلومات الإحصائية الخاصة بالظاهرة معينة ، الأولى مباشرة والثانية غير مباشرة
- أ - المصدر المباشر :** يمكن الحصول على المعطيات الإحصائية بواسطة طريقتين :
- الطريقة المباشرة :** يقوم الباحث بوسائله الخاصة بإجراء دراسة ميدانية على كل الوحدات التي تشكل المجتمع المدروس أو ما يسمى بالحصص الشامل ولكن هذه الطريقة تصبح مستحيلة في كثير من الحالات .
- الطريقة الغير مباشرة :** عند استحالة تطبيق الطريقة المباشرة ، يقوم الباحث بإنتقاء

وإختيار عينة من المجتمع المدروس أو ما يسمى بالمعينة ، ثم يعمم النتائج الدراسة على المجتمع ككل وفق أطر و أساليب إحصائية معينة .

- ب- المصدر الغير مباشر :** يتحصل الباحث عن المعلومات الإحصائية من الدراسات والتحقيقات المنشورة على الجرائد والكتب والوثائق والتقارير الخاصة ، ولكن هدف الباحث يختلف بصفة عامة من هدف الهيئات التي قامت بهذه الدراسة ، والبيانات المتحصل عليها من المصدر غي مباشرة تكون في بعض الأحيان غير عامة .

6- المرحلة القبلية لعرض المعلومات الإحصائية : يبين المخطط التالي مختلف المراحل العامة القبلية لعملية العرض الجدولي

تحديد الظاهرة المدروسة

تحديد المجتمع المدروس

طبيعة الدراسة

إختيار العينة

الحصر الشامل

طبيعة المجتمع

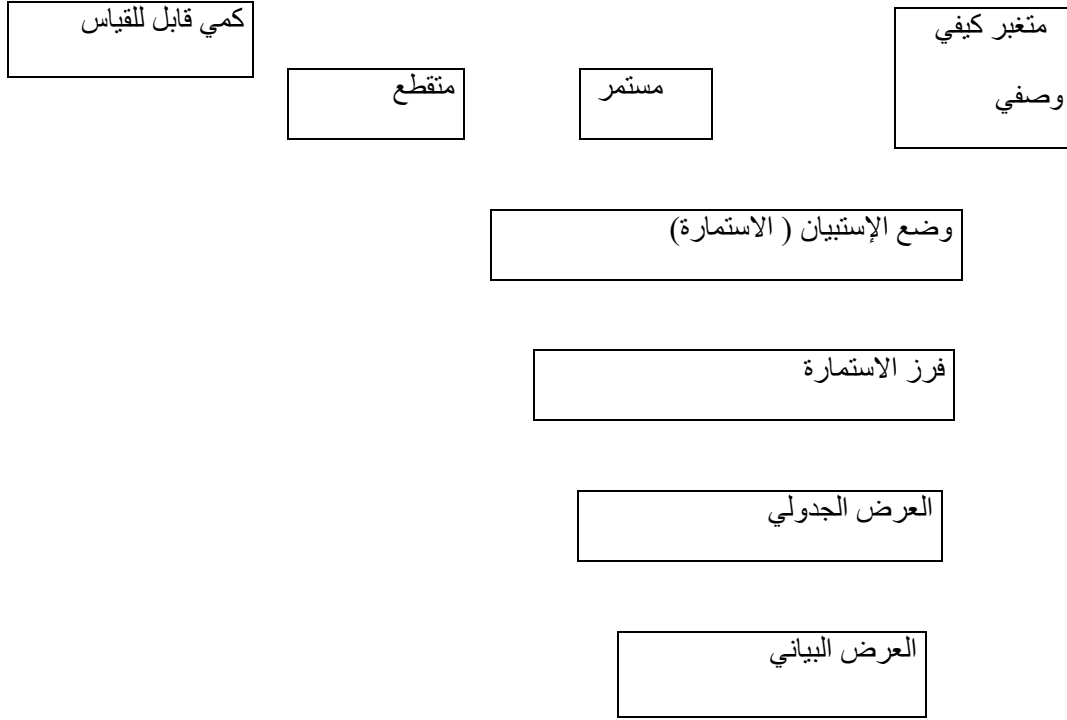
متجانس

غير متجانس

عينة عشوائية

عينة طبقية

طبيعة المتغير المدروس



7- سلسلة الأولى (المصطلحات الإحصائية) :

التمرين الأول : ما الفرق بين العينة والمجتمع الإحصائي ؟

ما الفرق بين المتغيرات الكيفية و المتغيرات الكمية ؟

حل التمرين

الفرق بين العينة والمجتمع الإحصائي

العينة : هي جزء من المجتمع الإحصائي يتم إختيارها بطرق علمية سليمة تكون ممثلة تمثيلا صحيحا للمجتمع ، وبمعنى بسيط العينة الإحصائية تعني جمع البيانات عن جزء من المفردات المجتمع ليتم بعد ذلك تعميم نتائج الدراسة على المجتمع .

المجتمع الإحصائي : هو المجموعة الكلية للمفردات الدراسي والتي لها خصائص مشتركة سواءا كانت أفراد أو أشياء وهو مجموعة العناصر التي نريد معرفة خصائصها الإحصائية .

الفرق بين المتغيرات الكيفية و المتغيرات الكمية

المتغيرات الكمية : هي المتغيرات التي نعبر عليه بأرقام عددية أي يمكن أن تقاس رقميا مثل الوزن ، الطول ، الدخل.....

المتغيرات الكيفية : وهي المتغيرات التي لا يمكن التعبير عنها بأرقام عددية ، بل يمكن حصرها في عدة صفات مثل اللون ، الجنس ، الحالة العائلية

التمرين الثاني :

حدد كل من المجتمع الإحصائي ، الوحدة الإحصائية ، المتغيرة المدروسة ، وبين طبيعتها من خلال الأمثلة التالية :

- العبارة الأولى: توزيع عمال المعهد حسب الراتب
- العبارة الثانية: توزيع طلبة المعهد حسب تقدير النجاح
- العبارة الثالثة: ترتيب الولايات حسب عدد السكان
- العبارة الرابعة: توزيع اللاعبين حسب الجنسية
- العبارة الخامسة: توزيع المؤسسات حسب عدد العمال
- العبارة السادسة: ترتيب البلدان حسب المستوى الاقتصادي
- العبارة السابعة: توزيع الشركات الرياضية حسب قيمة الإستثمار
- العبارة الثامنة: ترتيب السيارات حسب النوع.
- العبارة التاسعة: توزيع العائلات حسب عدد الأطفال .
- العبارة العاشرة : توزيع طلبة السنة الأولى جامعي حسب الجنس .

حل التمرين

العبارة	المجتمع الإحصائي	الوحدة الإحصائية	المتغير المدروس	طبيعتها
العبارة الأولى	عمال المعهد	عامل	راتب العمال	كمية متصلة
العبارة الثانية	طلبة المعهد	طالب	تقدير النجاح	كيفية
العبارة الثالثة	الولايات	ولاية	حسب عدد السكان	كمي منفصل
العبارة الرابعة	اللاعبين	لاعب	جنسية اللاعب	كيفية
العبارة الخامسة	المؤسسات	مؤسسة	عدد عمال المؤسسة	كمي متصل
العبارة السادسة	البلدان	بلد	المستوى الاقتصادي للبلد	كيفية
العبارة السابعة	الشركات الرياضية	شركة رياضية	قيمة الإستثمار	كمية متصلة
العبارة الثامنة	السيارات	سيارة	النوع	كيفية
العبارة التاسعة	العائلات	عائلة	عدد الأطفال	كمية منفصلة

كيفية	الجنس	طالب	طلبة السنة الأولى جامعي	العبرة العاشرة
-------	-------	------	-------------------------	----------------

التمرين الثالث : حدد المجتمع الإحصائي ، الوحدة الإحصائية ، المتغير الإحصائي وبين نوعه من خلال العبارات التالية :

العبرة الأولى : أطوال 50 رياضي .

العبرة الثانية : أوزان مجموعة من الملاكمين .

العبرة الثالثة : توزيع مجموعة من العدائين حسب عدد المشاركات .

العبرة الرابعة : ترتيب مجموعة من سيارات حسب النوع .

العبرة الخامسة : ترتيب الولايات حسب كميات الامطار المتساقطة .

العبرة السادسة : ترتيب 50 صندوق حسب الحجم .

العبرة السابعة : ترتيب مجموعة من العمال حسب المنصب الوظيفي .

حل التمرين الثالث

العبرة	المجتمع الإحصائي	الوحدة الإحصائية	الصفة المدروسة	طبيعتها
العبرة الأولى	50 رياضي	رياضي	اطوال	كمية متصلة
العبرة الثانية	الملاكمين	ملاكم	أوزان	كمية متصلة
العبرة الثالثة	العدائين	عداء	عدد المشاركات	كمية منفصلة
العبرة الرابعة	السيارات	سيارة	النوع	كيفية غير ترتيبية
العبرة الخامسة	الولايات	ولاية	كميات الامطار المتساقطة	كمية متصلة
العبرة السادسة	50 صندوق	صندوق	الحجم	كمية متصلة
العبرة السابعة	العمال	العامل	المنصب الوظيفي	كيفية ترتيبية

التمرين الرابع : حدد نوع المتغيرات وبين طبيعتها :

السن ، الجنس ، القامة ، الحالة العائلية ، الجنسية ، عدد اللاعبين ، عدد الغرف، مكان الإقامة للاعبين ، الاجر الشهري ، عدد الأسهم ، رقم الأعمال ، المستوى المعيشي ، الاستهلاك الأسري ، دخل اللاعب ، المهن ، التخصص، استثمار الشركات ، علامات الطلبة ، تقدير النجاح ، لون قميص اللاعبين .

حل التمرين :

المتغيرات الكيفية		المتغيرات الكمية	
غير قابلة للترتيب	قابلة للترتيب	كمية متصلة	كمية منفصلة
الجنس الحالة العائلية الجنسية مكان الإقامة المهن لون قميص اللاعبين	المستوى المعيشي تقدير النجاح	السن ، القامة الأجر الشهري رقم الأعمال الاستهلاك الشهري دخل اللاعب استثمار الشركات علامات الطلبة	عدد اللاعبين عدد الغرف عدد الأسهم

التمرين الخامس : حدد المجتمع الإحصائي ، الوحدة الإحصائية ، المتغير الإحصائي ، ونوعه في الأمثلة التالية :

العبارة الأولى : دراسة أعمار طلبة معهد التربية البدنية والرياضية .

العبارة الثانية : دراسة عدد الطلبة في تخصص نشاط رياضي مدرسي .

العبارة الثالثة : دراسة جنسيات عدائي للألعاب القوى .

العبارة الرابعة : دراسة تقدير الشهادات للطلبة السنة الثالثة نشاط رياضي تربوي .

العبارة الخامسة : دراسة توزيع الطلبة حسب الجنس .

العبارة السادسة : دراسة نتائج للعدئين العاب القوى في 1500 متر .

نوعه	المتغير الإحصائي	الوحدة الإحصائية	المجتمع الإحصائي	العبرة
كمي متصل	العمر	طالب	طلبة معهد التربية البدنية	العبرة الأولى
كمي منفصل	عدد الطلبة	طالب	الطلبة	العبرة الثانية
نوعية غير ترتيبية	جنسيات العداء	عداء	عدائي العاب القوى	العبرة الثالثة
نوعي رتبي	تقدير الشهادة	طالب	طلبة السنة الثالثة	العبرة الرابعة
نوعي غير ترتبي	الجنس	طالب	الطلبة	العبرة الخامسة
كمي متصل	نتائج العدائين	عداء	العدائين	العبرة السادسة

المحاضرة الثانية

1- العرض الجدولي للبيانات

1-1- عرض البيانات الوصفية

جدول تفرغ البيانات

جدول توزيع تكراري

التكرار النسبي و التكرار النسبي المئوي

1-2- عرض البيانات الكمية

جدول تفرغ البيانات

جدول توزيع تكراري

التكرار النسبي و التكرار النسبي المئوي

السلسلة الثانية

1- العرض الجدولي للبيانات : لتنظيم البيانات في جداول يجب أن تتوفر جملة من الشروط :

- يتم تحديد الجدول بعدة خطوط منها رئيسية و ثانوية ، وقد تكون هذه الخطوط عمودية وأفقية .

- لمعرفة نوع المعلومة المدرجة في الجدول ، لا بد من توضيح مؤشرات البيانات داخل الأعمدة والأسطر .

- من الضروري أن يوضح عنوان للجدول يدرج في أعلى الجدول يسبقه رقم الجدول.

- لا بد أن تذكر الوحدات القياسية للمؤشرات المعنية بالبيانات والممثلة في الجدول مثل (الثانية، الدرجات ، الكيلوغرام ...)

التوزيع التكراري :

بعد جمع البيانات ، يجب أن ترتب بصيغ معلومة أو تقسم الى أصناف بحسب الصفات أو السمات المميزة ، وكل صفة من هذه الصفات تسمى فئة أو فترة فنوية ، وقد يسمى التوزيع لهذه الفئات بالتوزيع التكراري .

والتوزيع التكراري من التوزيعات التي يمكن ترتيبها بشكل تصاعدي أو تنازلي بحث تقسم الى فئات وطول الفئة يختلف بحسب أعداد المفردات او قيم المتغير المبحوث ، كلما كان طول الفئة كبيرا ، كلما قلت عدد الفئات .

1-1- عرض البيانات الوصفية (النوعية) : وهي البيانات التي لا يمكن التعبير عن مفرداتها بأرقام عددية مثل الصفات ، كالحالة الاجتماعية (متزوج ، اعزب) ، والتقدير في الامتحان (راسب ، مقبول ، جيد ، جيد جدا ، ممتاز) .

وتضع تلك البيانات في جداول تكرارية وذلك بحصر الصفات التي تشملها هذه البيانات وإيجاد عدد المفردات المناظر لتلك الصفات .

مثال (01): تمثل البيانات التالية تقدير امتحان 40 طالب من الامتحان النهائي للسنة الأولى ثانوي من مدرسة أ

جيد	جيد جدا	راسب	ممتاز	ممتاز	جيد	جيد
جيد جدا	مقبول	راسب	جيد جدا	جيد	مقبول	جيد
مقبول	جيد	مقبول	جيد	جيد جدا	جيد	جيد
ممتاز	جيد	راسب	جيد جدا	ممتاز	جيد	ممتاز
جيد	راسب	جيد جدا	جيد	راسب	راسب	مقبول
جيد	جيد جدا	جيد جدا	جيد	جيد	جيد	جيد

نقوم بتفريغ تلك البيانات في جدول تكراري كما يلي :

جدول التفريغ

التقدير	العلامات	عدد الطلاب الحاصلين عليه
ممتاز	////	5
جيد جدا	/// ////	8

16	/ ///// ///// /////	جيد
5	/////	مقبول
6	/////	راسب
40		المجموع

نضع العلامات كلها ثم نجمع العلامات في العمود الثالث فمثلا عدد الطلاب الحاصلين على تقدير ممتاز هو 5 وعدد الطلاب الحاصلين على تقدير جيد هو 16 .

التوزيع التكراري : للحصول على توزيع تكراري نأخذ العمود الأول والعمود الأخير من جدول التفريغ فيصبح لدينا الجدول التالي :

جدول التكراري

التقدير	عدد الطلاب الحاصلين عليه
ممتاز	5
جيد جدا	8
جيد	16
مقبول	5
راسب	6
المجموع	40

مثال رقم (02): اذا كانت نتيجة الامتحانات النهائية لمجموعة من (40) طالبا من السنة الأولى ثانوي في المدرسة "ب" كما في الجدول التالي :

الجدول التكراري

(للمدرسة ب)

التقدير	عدد الطلاب الحاصلين عليه
ممتاز	8
جيد جدا	5
جيد	16
مقبول	6
راسب	5
المجموع	40

هل يمكن أن نقارن نتائج المدرسة أ وب ؟

من الصعب مقارنة نتيجتي المدرستين ، لذلك نلجأ الى انشاء جدول التكرار النسبي .

التكرار النسبي (i): صفة التكرار مقسوم على مجموع التكرارات

: لأي صفة هو التكرار النسبي لتلك الصفة مضروب في $100(f_i\%)$ التكرار النسبي المنوي

المدرسة أ			
التقدير	التكرار (n_i)	التكرار النسبي (f_i)	التكرار المنوي ($f_i\%$)
ممتاز	5	0.125	12.5
جيد جدا	8	0.2	20
جيد	16	0.4	40
مقبول	5	0.125	12.5
راسب	6	0.15	15
المجموع	40	1	100

المدرسة ب			
التقدير	التكرار (n_i)	التكرار النسبي (f_i)	التكرار النسبي المئوي ($f_i\%$)
ممتاز	8	0.2	20
جيد جدا	5	0.125	12.5
جيد	16	0.4	40
مقبول	6	0.15	15
راسب	5	0.125	12.5
المجموع	40	1	100

من خلال الجداول يمكن مقارنة النسبتين ، نقول أن (40) من طلاب المدرستين تحصلوا على تقدير جيد ، بينما الرسوب في المدرسة "ب" اصغر من الرسوب في المدرسة "أ" .

سلسلة الثانية (عرض البيانات في جداول تكرارية) :

التمرين الأول : البيانات التالية تمثل التقديرات التي تحصل عليها (20) طالب كعينة مختارة من طلبة السنة الثالثة ثانوي

ممتاز	جيد	مقبول	مقبول	جيد	مقبول	جيد	مقبول	جيد	مقبول
جيد	مقبول	جيد	جدا	جيد	مقبول	جدا	مقبول	مقبول	مقبول

1- ماهي الصفة المدروسة وبين طبيعتها؟

2- قم بعرض البيانات السابقة في جدول توزيع تكراري يوضح تقدير الطلبة ؟

3- أحسب التكرارات النسبية والتكرارات النسبية المئوية ، مع إعطاء قراءة لبعض الأرقام ؟

حل التمرين :

المجتمع الإحصائي المدروس الطلبة ، الوحدة الإحصائية طالب ، المتغيرة المدروسة : تقدير النجاح ، طبيعتها : كيفية
2- عرض البيانات في جدول تكراري بسيط

تقدير النجاح X_i	تفريغ التكرارات	عدد الطلبة (n_i)	التكرار النسبي (f_i)	التكرار النسبي المئوي $(f_i\%)$
مقبول	/// /////	8	0.4	40
جيد	/ /////	6	0.3	30
جيد جدا	////	4	0.2	20
ممتاز	//	2	0.1	10
المجموع		20	1	100

3- قراءة لبعض الأرقام

أي عدد الطلبة الذي تحصلوا تقدير مقبول (40%)، بينما ((30%)) تحصلوا على تقدير ممتاز .

التمرين الثاني :

كون جدول بسيطاً للبيانات التالية ، التي تمثل فئات العدائين للنادي الهاوي الرياضي للألعاب القوى

- ماهي الصفة المدروسة وبين طبيعتها؟

2- قم بعرض البيانات السابقة في جدول توزيع تكراري ؟

3- أحسب التكرارات النسبية والتكرارات النسبية المئوية؟

أكابر	أشبال	أصاغر	مبتدئين	مبتدئين	مبتدئين	مبتدئين	مبتدئين	أشبال	أصاغر	أكابر
أصاغر	أكابر	أشبال	مبتدئين	مبتدئين	أصاغر	أكابر	مبتدئين	مبتدئين	أشبال	أكابر
مبتدئين										

حل التمرين :

المجتمع الإحصائي المدروس عدائين للألعاب القوى ، الوحدة الإحصائية عداء ، المتغيرة المدروسة : فئات العدائين ، طبيعتها : كيفية

التكرار النسبي المئوي ($f_i\%$)	التكرار النسبي (f_i)	عدد العدائين (n_i)	تفريغ التكرارات	فئات العدائين (x_i)
16	0.16	4	////	أكابر
20	0.2	5	/////	أشبال
24	0.24	6	/ /////	أصاغر
40	0.4	10	///// /////	مبتدئين
100	1	25		المجموع

التمرين الثالث: فيمالي (30) ممارس للأنشطة البدنية والرياضية .

- 1- ماهي الصفة المدروسة وبين طبيعتها؟
- 2- قم بعرض البيانات السابقة في جدول توزيع تكراري ؟
- 3- أحسب التكرارات النسبية والتكرارات النسبية المئوية؟

كرة طائرة	جمباز	كرة قدم	كرة قدم	كرة سلة	كرة سلة
كرة قدم	كرة سلة	كرة طائرة	كرة طائرة	كرة قدم	كرة قدم
كرة سلة	كرة طائرة	جمباز	كرة طائرة	كرة سلة	كرة سلة
كرة اليد	كرة قدم	كرة طائرة	كرة قدم	كرة اليد	كرة اليد
جمباز	كرة قدم	كرة اليد	كرة طائرة	كرة قدم	كرة طائرة

حل التمرين الثالث

- 1- المجتمع الإحصائي المدروس ممارسين للأنشطة البدنية والرياضية ، الوحدة الإحصائية ممارس ، المتغيرة المدروسة : نوع النشاط الرياضي ، طبيعتها : كيفية

الجدول التكراري

التكرار	تفريغ التكرارات (n_i)	نوع النشاط
9	//// /////	كرة القدم
9	//// /////	كرة الطائرة
6	/ /////	كرة السلة
3	///	كرة اليد
3	///	جمباز
30		المجموع

جدول التكرارات النسبية والتكرار النسبي المئوي

التكرار النسبي المئوي ($f_i\%$)	التكرار النسبي (f_i)	عدد الممارسين (n_i)	نوع النشاط (x_i)
30	0.3	9	كرة القدم
30	0.3	9	كرة الطائرة
20	0.2	6	كرة السلة
10	0.1	3	كرة اليد
10	0.1	3	جمباز
100	1	30	المجموع

ثانياً البيانات الكمية :

وهي البيانات التي يمكن التعبير عن مفرداتها بقيم عددية مثل الدخل ، السن

.....

وهناك نوعين من البيانات :

البيانات الكمية المستمرة : مثل اوزان اللاعبين ، وأطوالهم أي تأخذ قيم فيها الفاصلة

البيانات الكمية المنفصلة : تأخذ اعداد مثل عدد الموظفين ، عدد الطلبة ..
وتضع البيانات الكمية في جدول التوزيع التكراري ، نقسم البيانات الى مجالات متساوية الطول ، وتلك المجالات تسمى الفئات ، وتوضع العلامة الناتجة من أي مفردة امام الفئة التي تقع فيها تلك القراءة ، ولتحديد طول الفئة المناسب يجب مراعاة مايلي :

تحديد المدى تشتت البيانات

اختيار عدد الفئات عادة يكون من 6 الى 12 فئة

مثال 03

البيانات التالية

تمثل الأجر اليومي لـ 80 عاملا في احد المصانع باليورو

91	63	60	50	82	51	61	89	72	55
77	100	84	74	102	75	83	89	81	82
71	63	86	75	85	91	71	59	61	105
88	89	90	81	58	85	80	81	65	81
119	69	112	51	77	118	75	99	101	91
95	66	82	73	85	81	83	56	109	78
67	102	117	65	66	115	84	56	112	107
87	65	106	74	72	96	88	75	85	91

ولإيجاد جدول تفرغ البيانات نتبع الخطوات التالية :

أولا : نحدد المدى المطلق للبيانات وهو الفرق بين أكبر قراءة وأصغر قراءة .

المدى المطلق = 119 - 50 = 69 يورو

وبالتالي نقسم المدى المطلق على 10 نتحصل على عدد الفئات .

عدد الفئات = $10/69 = 6.9$ أي بتقريب 7 فئات .

ويمكن التعبير عن الفئات كمايلي :

الطريقة الثانية	الطريقة الأولى
-50	59 - 50
-60	69 - 60
- 70	79 - 70

الطريقة الأولى تستمر حتى نهاية الفئات والطريقة الثانية اذا احتوت القياسات على كسور .

وفيمايلي جدول تفريغ أجور العمال :

التكرار (عدد العمال في الفئة (n_i))	العلامات	فئات أجور العمال
8	/// /////	- 50
12	// ///// /////	- 60
14	//// ///// /////	- 70
24	//// ///// ///// ///// /////	- 80
8	/// /////	- 90
8	/// /////	- 100
6	/ /////	- 110
80		المجموع

ويمكن القيام بالجدول التكراري النسبي و المئوي كما في البيانات الوصفية غير اننا نستبدل الصفات بالفئات العددية المقابلة كما في الجدول التالي :

التكرار النسبي المئوي	التكرار النسبي	التكرار (n_i)	الفئات
10	0.1	8	59 – 50
15	0.15	12	69- 60
17.5	0.175	14	79 – 70
30	0.3	24	89- 80
10	0,1	8	99- 90
10	0.1	8	109- 100
7.5	0.075	6	119 – 110
100	1	80	المجموع

الجدول التكرارية المتجمعة :

جدول التكرار المتجمع $(n_i I)$: (يجب أن يبدأ من الصفر وينتهي بمجموع التكرارات الصاعد

جدول التكرار النازل (الهابط) $(n_i I)$: يبدأ من مجموع التكرارات وينتهي بالصفر وتكون فئة سابقة للتوزيع التكراري تكرر ها صفر .

Tapez une équation ici.

مثال (01): مطلوب معرفة عدد العمال الذين يتقاضو أقل من (70) يورو

وعدد العمال الذين يتقاضو أقل من (80) يورو

جدول المتجمع الصاعد		
التكرار المتجمع الصاعد	التكرار (n_i)	الحدود العليا للفئات
0	0	أقل من 50
8	8	أقل من 60
20 = (12+8)	12	أقل من 70
34	14	أقل من 80
58	24	أقل من 90
66	8	أقل من 100
74	8	أقل من 110
80	6	أقل من 120
-	80	المجموع

عدد العمال الذين يتقاضون أقل من (70) فإننا نجمع $20 = 12 + 8$ عاملا

عدد العمال الذين يتقاضون أقل من (80) فإننا نجمع $34 = 14 + 12 + 8$ عاملا

جدول المتجمع النازل

التكرار المتجمع النازل	التكرار (n_i)	الحدود الدنيا للفئات
80	0	أكبر من 40
72	8	أكبر من 50
60	12	أكبر من 60
46	14	أكبر من 70
22	24	أكبر من 80
14	8	أكبر من 90
06	8	أكبر من 100
0	6	أكبر من 110
-	80	المجموع

سلسلة التمارين

التمرين الأول : البيانات التالية تمثل تردد طلبية فوج من أفواج قسم السنة الأولى جذع مشترك للتربية البدنية والرياضية على مكتبة المعهد من أجل المطالعة :

6	4	5	3	4	8	10	9	4	9	9	4	6	4	3	3	5	3
10	3	5	5	8	5	4	3	3	6	5	3	4	5	6	4	8	8

1- حدد كل من : المجتمع الإحصائي ، المتغيرة الإحصائية المدروسة وبين طبيعتها .

2- بوب البيانات السابقة في جدول تكراري .

3- أوجد التكرارات التجميعية الصاعدة و النازلة .

4- أوجد التكرارات التجميعية النسبية المئوية الصاعدة و النازلة .

5- ما عدد الطلبة الذين ترددوا على المكتبة : على الأقل 8 مرات ؟

على الأكثر 6 مرات ؟ وما هي نسبهم ؟

حل التمرين الأول :

1- المجتمع الإحصائي المدروس : الطلبة الوحدة الإحصائية : طالب

المتغيرة الإحصائية : عدد تردد على المكتبة طبيعتها : كمية منفصلة

الغيابات	تفريغ البيانات	عدد الطلبة	التكرار المتجمع الصاعد	التكرار المتجمع النازل	التكرار النسبي المنوي	التكرار النسبي الصاعد	التكرار النسبي النازل
3	/// /////	8	8	36	22.22	22.22	100
4	/// /////	8	16=8+8	28	22.22	44.44	77.78
5	// /////	7	23	20	19.44	63.88	55.56
6	////	4	27	13	11.11	74.99	36.12
8	////	4	31	9	11.11	86.1	25.01
9	///	3	34	5	8.33	94.43	13.9
10	//	2	36	2	5.56	100	5,56
المجموع		36	-	-	-	-	-

2- تبويب البيانات في جدول توزيع تكراري بسيط :

- عدد الطلبة الذين يترددون على المكتبة على الأقل (8) مرات هو : (9) طلبة (أي قيمة المتجمع التكراري النازل المقابل الى ل(8) ونسبتهم 25 %

عدد الطلبة الذين تردوا على المكتبة على الأكثر (6) مرات هي (27) ونسبتهم هي (75 %) طالب (قيمة المتجمع الصاعد المقابلة للعدد(6)

التمرين الثاني :

البيانات التالية تمثل النفقات الشهرية بالآلاف دينار جزائري لعينة مكونة من 50 أسرة .

53	47	36	40	55	75	43	46	21	10
32	66	56	46	35	47	48	52	41	30
22	27	25	57	15	37	21	63	61	62
32	54	42	35	49	39	31	45	72	50
44	65	18	49	23	48	51	32	44	42

1- حدد المتغيرة الإحصائية وبين طبيعتها ؟

2- بوب البيانات السابقة في جدول توزيع تكراري بعد تحديد طول الفئة حسب طريقة

(sturges)

3- أحسب التكرارات النسبية ، والنسبية المئوية ، ومراكز الفئات

4- أوجد التكرارات التجميعية الصاعدة والنازلة .

5- ما هو عدد الأسر التي نفقاتها الشهرية تقل من (34دج) – تساوي او تزيد عن (50دج)

حل التمرين :

1- المجتمع الاحصائي : الأسر المتغيرة الإحصائية : النفقات الشهرية
طبيعتها : كمية متصلة

2- تبويب البيانات في جدول توزيع تكراري بسيط : المتغير المدروس كمي متصل
ولتكوين الجدول التكراري نتبع ما يلي :

أولا : تحديد المدى : هو
وأصغر قيمة .

الفرق بين أكبر قيمة

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

$$\text{المدى} = 79 - 10 = 69$$

ثانيا : تحديد عدد الفئات باستخدام معادلة سترجس لأن العينة 50

$$K = 1 + 3.322 \log(n) = 1 + 3.322 \log(50) = 7$$

(k) عدد الفئات 7

ثالثا : تحديد طول الفئة :بالعلاقة التالية

$$L=R/K$$

$$L=69/7=10$$

عند تحديد طول الفئة يجب مراعات مايلي :طول الفئة ضرب عدد الفئات أكبر أو يساوي المدى (70) =10*7 =69

جدول التوزيع التكراري للنفقات الشهرية لعينة الأسر كما يلي

النفقات	تفريغ البيانات	عدد الأسر Ni	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المنوي	التكرار المتجمع الصاعد	التكرار المتجمع النازل
] 20 - 10]	///	3	15	0.06	6	3	50
] 30 - 20]	////	6	25	0.12	12	9	47
] 40 - 30]	//// ////	10	35	0.2	20	19	41
] 50 - 40]	//// //// ////	15	45	0.3	30	34	31
] 60 - 50]	/// ////	8	55	0.16	16	42	16
] 70 - 60]	////	5	65	0.1	10	47	8
] 80 - 70]	///	3	75	0.06	6	50	3
المجموع Σ		50	-	1	100	-	-

5- عدد الأسر 16 التي نفقاتها الشهرية تقل عن (30دج) هي 9 وهي القيمة للمتجمع

الصاعد المقابلة للفئة] 30 - 20]

عدد الأسر التي نفقاتها الشهرية تساوي أو تزيد (50دج) أي من خلال القيمة للمتجمع

النازل للفئة (16) المقابلة 60-50

ويمكن حسابها أي 50 دج تقع في المجال 50-80 وعليه $3+5+8=$

المحاضرة الخامسة :

التمثيل البياني للجداول التكرارية

- الأعمدة البيانية
- المضلع التكراري
- المدرج التكراري
- المنحنى التكراري
- القطاعات الدائرية

1- الأعمدة التكرارية :

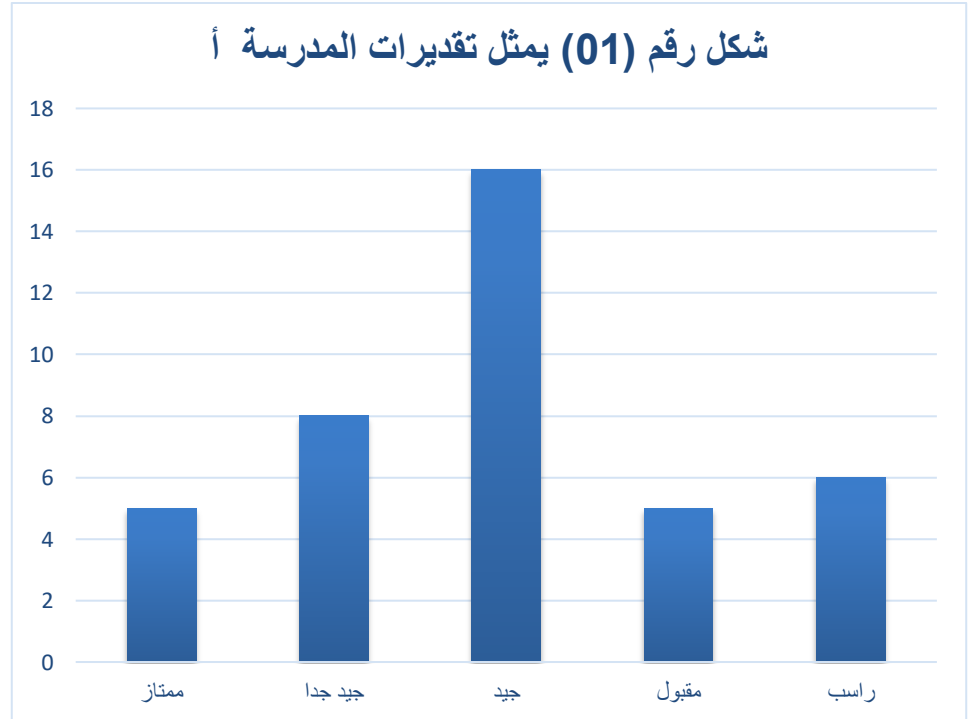
لدينا البيانات التالية :

التقدير	عدد الطلاب الحاصلين عليه
ممتاز	5
جيد جدا	8
جيد	16
مقبول	5
راسب	6
المجموع	40

نرسم محورين متعامدين أحدهما أفقي والآخر عمودي

نحدد 1 سم لكل تقدير ثم نرسم مستطيلات قاعدتها 1 سم و ارتفاعها هو تكرار الفئة

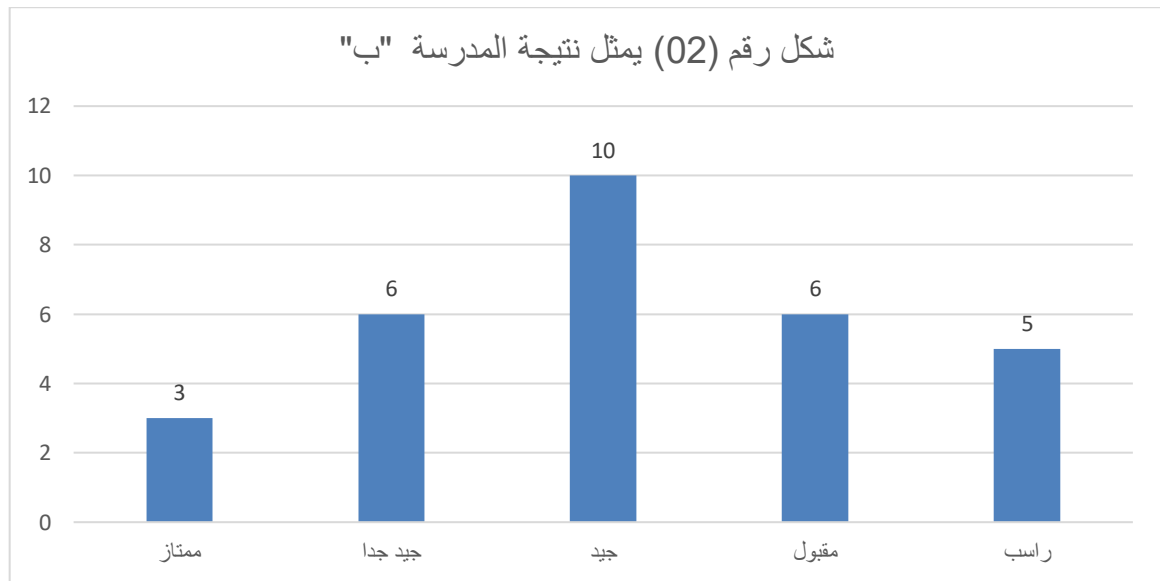
- نضع تعريف للبيانات الرسم



نفس الطريقة نرسم بيانات الجدول التالي للمدرسة "ب" :

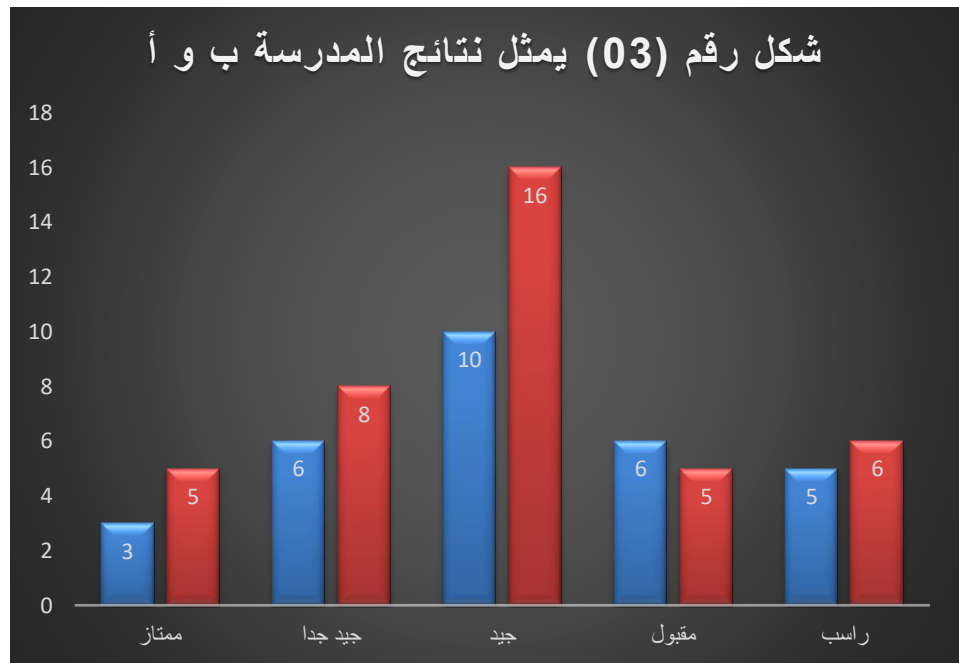
التقدير	عدد الطلاب الحاصلين عليه
---------	--------------------------

3	ممتاز
6	جيد جدا
10	جيد
6	مقبول
5	راسب
30	المجموع



يمكن وضع نتائج الجدولين في نفس الرسم :

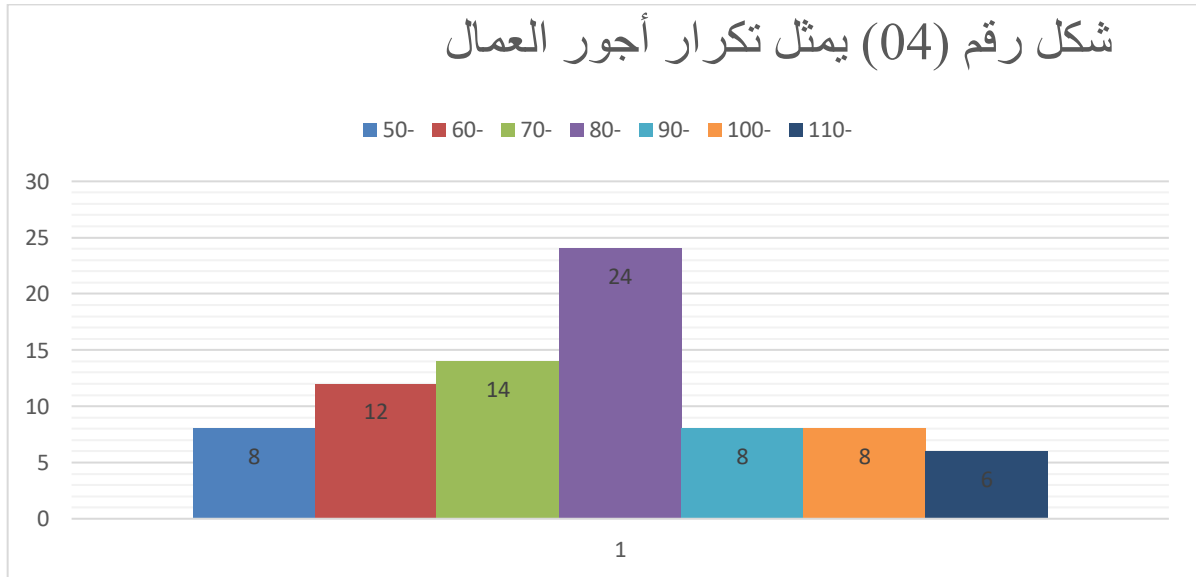
التكرار	الفئات
8	-50
12	-60
14	-70
24	-80
8	-90
8	-100
6	-110



المدرج التكراري : المدرج التكراري يشبه الأعمدة البيانية ولكن الأعمدة ترسم متلاصقة وفيمايلي رسم البيانات للجدول التالي :

80	المجموع	
التكرار	مركز الفئة	الفئات

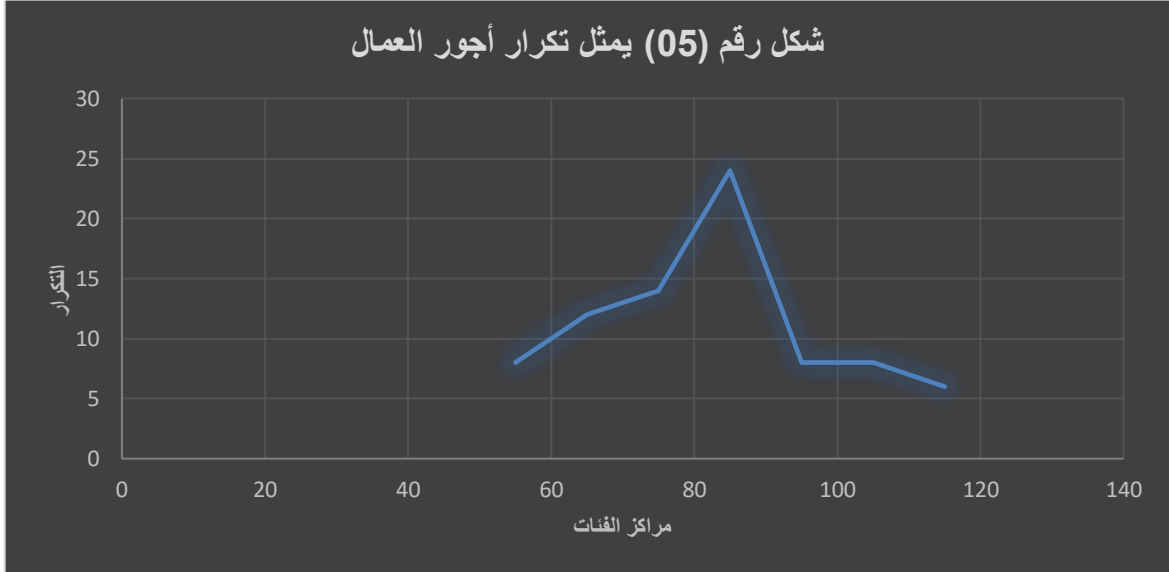
الجدول التكراري



المضلع التكراري : يجب تحديد مركز الفئات

$$\text{مركز الفئة} = \frac{(\text{الحد الأعلى للفئة} + \text{الحد الأدنى})}{2}$$

8	55	-50
12	65	-60
14	75	-70
24	85	-80
8	95	-90
8	105	-100
6	115	-110
80	-	المجموع



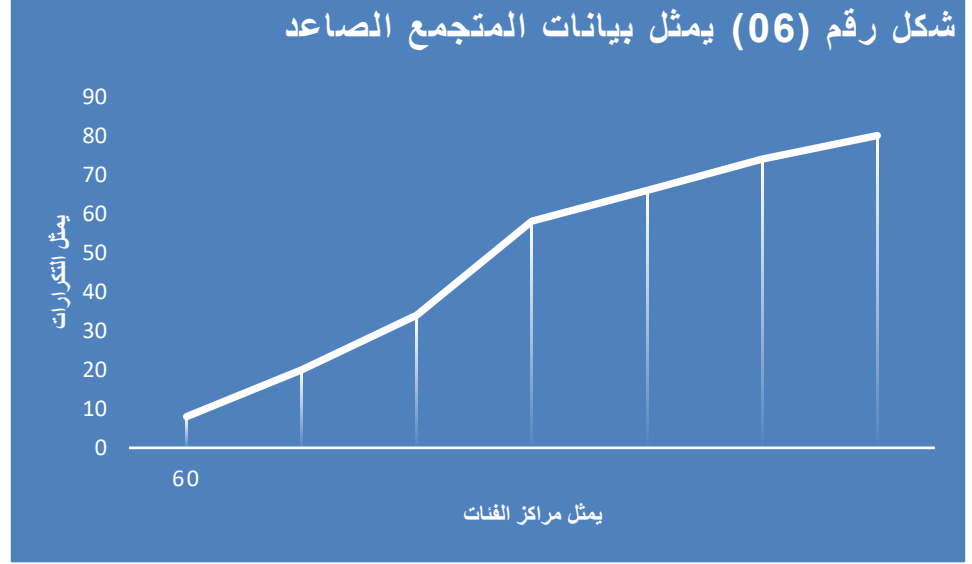
منحنى المتجمع الصاعد : المحور الراسي للتكرار المتجمع الصاعد والمحور الأفقي يمثل الحدود العليا للفئات

يمثل الجدول التالي بيانات المتجمع الصاعد :

الجدول التكراري

التكرار	الحدود العليا للفئات
8	60
20	70
34	80

58	90
66	100
74	110
80	120



القطاعات الدائرية : إذا كانت لدينا بيانات ، يمكن تمثيل مجموع البيانات بمساحة دائرة ، فيمثل كل جزء من هذه البيانات قطاعا من الدائرة تتناسب مع الجزء المناسب من البيانات ولرسم الدائرة يجب أن نتبع الخطوات التالية :

نرسم دائرة ذات مساحة مناسبة

نحدد زاوية كل قطاع باستخدام العلاقة :

$$\text{زاوية القطاع} = \text{قيمة التكرارات} / \text{مجموع التكرارات} \times 360$$

مثال :

البيانات التالية تمثل واردات بلد بملايير الدولارات حسب المنطقة في سنة معينة

الجهة	أوروبا	أمريكا	أفريقيا	اسيا	بقية العالم
قيمة الواردات	24	10	8	5	3"

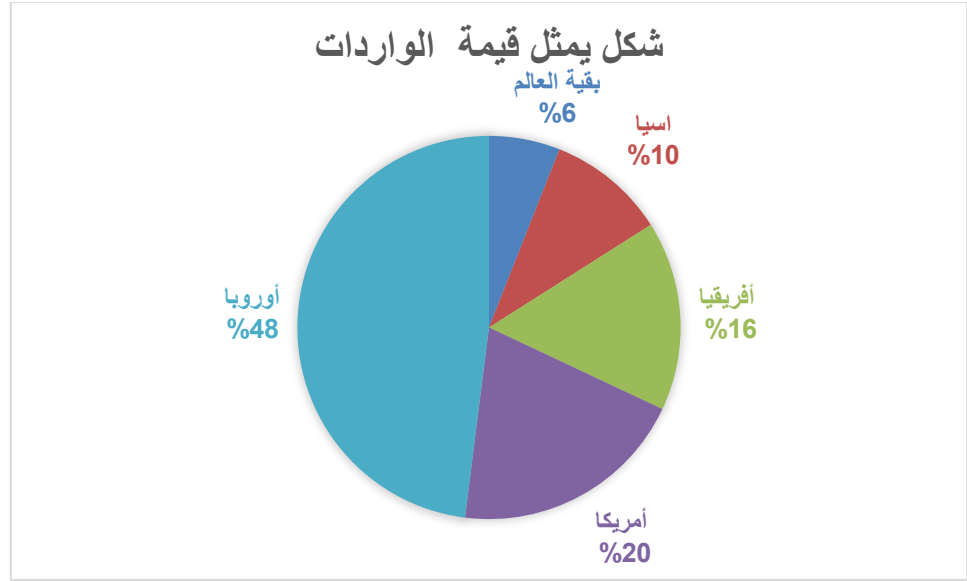
$$\text{زاوية القطاع (أوروبا)} = 360 \times 24 / 100 = 86.4^\circ$$

$$\text{زاوية القطاع (أمريكا)} = 360 \times 10 / 100 = 36^\circ$$

$$\text{زاوية القطاع (أفريقيا)} = 360 \times 8 / 100 = 31.68^\circ$$

$$\text{زاوية القطاع (أسيا)} = 360 \times 5 / 100 = 18^\circ$$

$$\text{زاوية القطاع (بقية العالم)} = 360 \times 50 / 3 = 21,6$$



جدول يمثل واردات بلد بالملايير

البلد	أوروبا	أمريكا	أفريقيا	آسيا	بقية العالم
زاوية القطاع للواردات	172.8	72	57.6	36	21.6

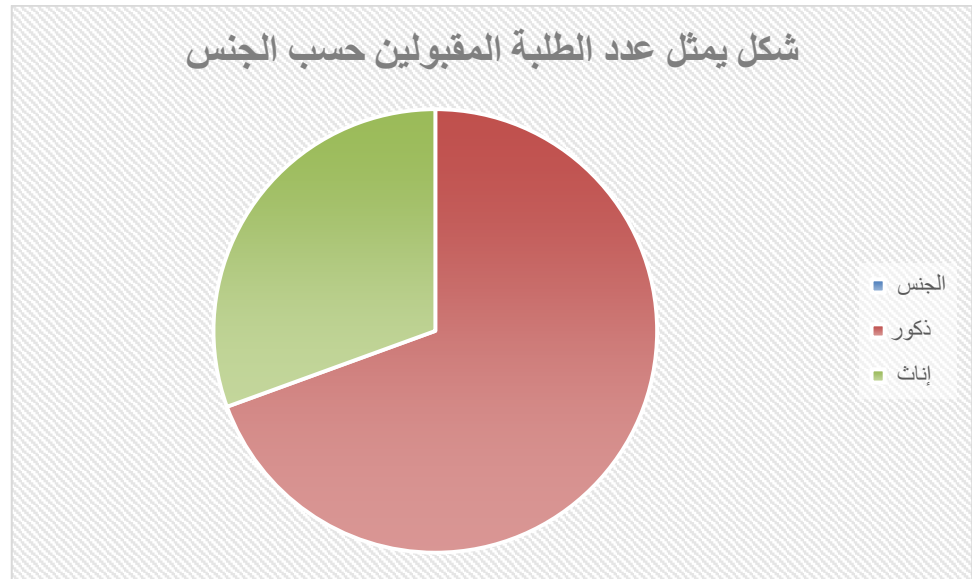
التمرين الأول

يمثل الجدول عدد الطلبة المقبولين في معهد التربية البدنية والرياضية خلال العام

الدراسي 2021/2020

جدول تكراري يمثل عدد الطلبة المقبولين حسب الجنس

الجنس	الجنس	عدد الطلبة المقبولين
ذكور	ذكور	75
إناث	إناث	33
المجموع		108



من إعداد الدكتور هامل بوحايك

دروس الإحصاء الوصفي سنة أولى جذع مشترك تربية بدنية ورياضية

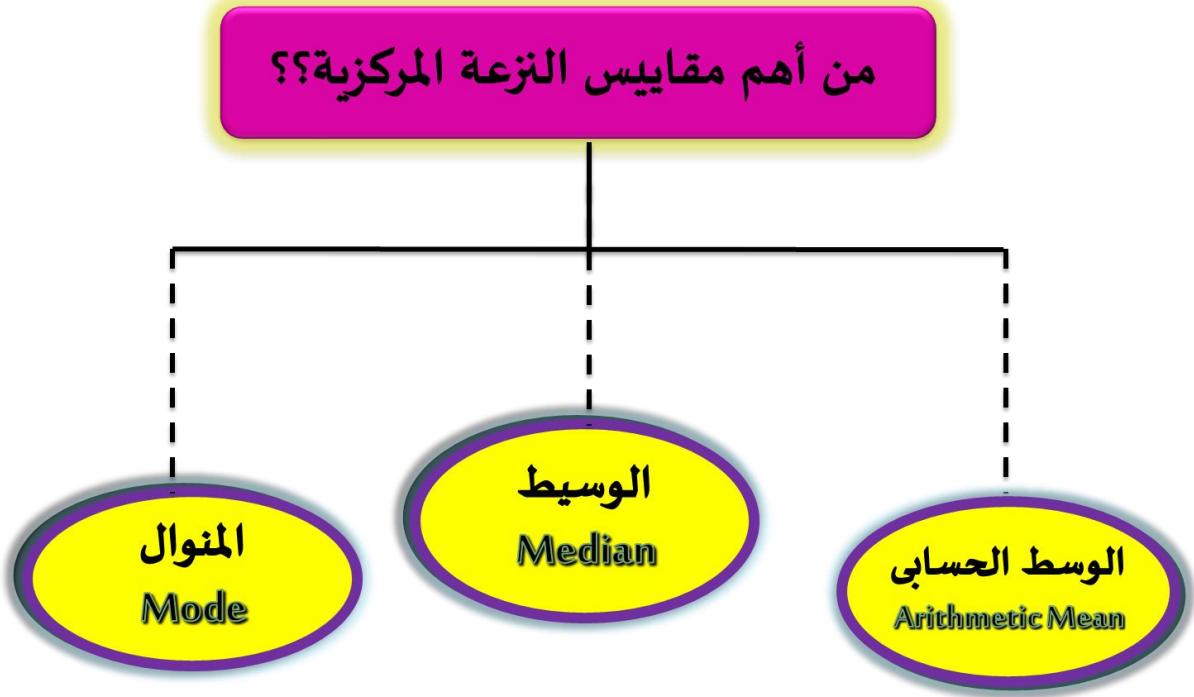
مقاييس النزعة المركزية

الوسط الحسابي

الوسيط

المنوال

مقدمة : حينما نحاول أن نلخص مجموعة من البيانات الرقمية في عدد واحد يرمز لها ويدل عليها ويوضح نزعتها للتجمع ، فإن العدد يسمى بمتوسط هذه البيانات ، فيزداد عدد القيم كلما قربت من هذا المتوسط ويقل عددها كلما بعدت عنه ، أي أن للقيم نزعة أو ميلا لقيمة موجودة في مركزها ، وهذه الخاصية يطلق عليها النزعة المركزية ، والقيمة التي تتجمع حولها البيانات يمكن اتخاذها كممثل للمجموعة كلها على الأساس أنها غير متطرفة وهي أولى من غيرها بصفة التمثيل لهذه البيانات ، ومقاييس النزعة المركزية أو المتوسطات على أنواع منها المتوسط الموزون ، المتوسط المرجح ، المتوسط الهندسي ، أن الأكثر إستعمال الوسط الحسابي ويأتي بعدها الوسيط والمعدل أما المقاييس الأخرى قلما نجد لها تطبيقات في التربية البدنية والرياضية .



1- **الوسط الحسابي** : هو حاصل مجموعة من القيم مقسوم على عددها ، ويمثل معدلها وهو طريقة من طرق الوصف والمقارنة .

1-2- **مزايا المتوسط الحسابي**

شائع الإستعمال

يأخذ جميع القيم في الاعتبار

لا يحتاج إلى ترتيب البيانات

1-3- عيوب المتوسط الحسابي :

يتأثر بالقيم المتطرفة الكبيرة والصغيرة

لا يستخدم في البيانات الوصفية

1-4- كيفية حساب الوسط الحسابي من البيانات غير المبوبة :

أ- الوسط الحسابي البسيط : يستعمل في حالة بيانات غير مبوبة ، أي عندما يكون القياسات المتغير المدروس نفس المستوى من الأهمية ، عندما تكون لدينا 4 مواد لها نفس المعامل ، فإننا نستعمل الوسط الحسابي لحساب المعامل .

يمكن حسابه من القانون التالي :

الوسط الحسابي = مجموع القيم / عددها

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

مثال : لدينا أطوال لاعبين كرة السلة للنادي

الرياضي في
جامعة الجزائر

(180 سم - 190 سم - 175 سم - 185 سم - 182 سم)

أوجد المتوسط الحسابي ؟

الحل

المتوسط الحسابي = مجموع القيم / عددها

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{(180 + 190 + 175 + 185 + 182)}{5} = 182.5$$

المتوسط الحسابي للاعبين هو 182.5 سم

مثال رقم 2

لدينا لاعبين في كرة قدم سجلا في تسعة مباريات في البطولة الأهداف التالية :

اللاعب الأول : 1-2-1-0-3-0-2-0-3

اللاعب الثاني : 2-1-2-1-1-3-3-0-0

أوجد المتوسط الحسابي وماذا تستنتج من ذلك ؟

اللاعب الأول

$$\bar{X} = \frac{(3 + 0 + 2 + 0 + 3 + 0 + 1 + 2 + 1)}{9} = 1.3$$

اللاعب الثاني

$$\bar{X} = \frac{(0 + 0 + 3 + 3 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2)}{9} = 1.4$$

نستنتج أن عند مقارنة الأوساط الحسابية نجد أن مستوى التسجيل للاعب الثاني أفضل من مستوى التسجيل للاعب الأول ، لأنه حقق وسطا حسابيا أكثر منه .

مثال رقم 03

لاعب وثب طويل في بطولتين متتاليتين للجامعات كمايلي :

البطولة الأولى : 6م - 5.90م - 6م - 5.70م - 6.40م - 6م - 6م

البطولة الثانية : 6.35م - 6.35م - 6.35م - محاولة فاشلة - 6.40م - 6.25م

أوجد المتوسط الحسابي وماذا تستنتج ؟

الحل

البطولة الأولى

$$\bar{X} = \frac{(5.90 + 6 + 5.70 + 6.40 + 6 + 6 + 6)}{6} = 6 M$$

البطولة الثانية

$$\bar{X} = \frac{(6.35 + 6.35 + 6.35 + 6.40 + 6.25)}{6} = 5.25 M$$

عند المقارنة نجد أن الأوساط الحسابية للبطولتين نستنتج أن مستوى الواصل في البطولة الأولى أفضل من البطولة الثانية ، كونه حقق وسطا حسابيا أفضل على الرغم من أن أفضل وثبة في البطولتين متساوية وهي 6.40م

العلاقة الثانية للوسط الحسابي : تستعمل في هذه الحالة وسط فرضي لتحديد علاقة الوسط الحسابي حيث أن هذا الأخير هو عبارة عن الوسط الفرضي مضاف إليه الوسط الحسابي للانحرافات قيم المتغير() هو لإحصائي عن الوسط الفرضي $(xi-x0)$ و.الوسط الفرضي ويحسب بالعلاقة التالية :

$$\bar{X} = X0 + \sum(Xi - X0)/n$$

مثال : لدينا السلسلة الإحصائية التالية لأجور 8 عمال لعمال معهد التربية البدنية والرياضية ، المطلوب حساب الوسط الحسابي

700-1800 -1300 -1500 -900 -800 -1100- 1000

الحل : الوسط الحسابي

$$\bar{X} = \frac{(700 + 1800 + 1300 + 1500 + 900 + 800 + 1100 + 1000)}{8} = 1137.8$$

نفس المثال السابق لنفرض أن $X0 = 1000$

ونعوض في العلاقة التالية نجد

$$\bar{X} = X0 + \sum(Xi - X0)/n$$

$$\bar{X} = 1000 + \frac{(700-1000)+(1800-1000)+(1300-1000)+(1500-1000)...(1000-1000)}{8}$$

$$\bar{X} = 1137.5$$

إيجادالوسط الفرضي في حالة البيانات غير مبوبة :

$$\bar{X} = \frac{Xmax+Xmin}{2}$$

مثال : طبق إختبار القفز من الثبات لقياس القوة الانفجارية للرجلين على 6 لاعبين وكانت نتائجهم

كالاتي : 40سم - 45سم - 30سم - 37سم - 48سم - 31سم

إيجاد الوسط الفرضي

نرتب النتائج تصاعديا 30-31-37-40-45-48

$$\bar{X} = \frac{48 + 30}{2}$$

الوسط الفرضي $\bar{X} = 39$ الوسط الحسابي $\bar{X} = 38.5$

وعند مقارنة نجد الوسط الفرضي أكبر من الوسط الحسابي ومنه نقول أن مستوى العينة كان واطنا

في إختبار القفز العمودي من الثبات

ب – الوسط الحسابي المرجح : تختلف أهمية المتغير الإحصائي من قيمة الى أخرى في أغلب الأحيان ، وله الغرض أدخل الترجيح في علاقة الوسط الحسابي ، والترجيح ذو أهمية كبيرة في قياسات المتغير مثال : أمتحن طالب في ثلاث مواد : الإحصاء ، علم النفس ، كرة السلة فكانت العلامات على التوالي

10 ، 12 ، 8 ومعاملتها على التوالي 4 ، 3 ، 3

المطلوب حساب الوسط الحسابي المعدل

$$\bar{X} = \frac{(10 \times 4) + (12 \times 3) + (8 \times 3)}{4 + 3 + 3}$$

$$\bar{X} = 9.8$$

ج- الوسط الهندسي (moyenne geometrique):

الوسط الهندسي لـ n قيمة من القيم المتغير الإحصائي هو عبارة عن الجذر النوني لجداء القيم

لتكن القيم الممكنة للمتغير الإحصائي $X_1 X_2 X_3 \dots X_n$

حيث تعطى صيغة الوسط الهندسي بالعلاقة التالية :

$$\bar{X}_G = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \dots X_n}$$

مثال : لتكن السلسلة الإحصائية التالية : 10 14 16 7 9

حساب الوسط الهندسي

$$\bar{X}_G = \sqrt[5]{9.7.16.14.10}$$

$$\bar{X}_G = 10,71$$

2- كيفية حساب الوسط الحسابي من البيانات المبوبة :

1-2-الوسط الحسابي من التوزيع التكراري

أولاً : في حالة متغير كمي منفصل

حساب الوسط الحسابي باستخدام التكرار المطلق

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{\sum n_i}$$

حساب الوسط الحسابي باستخدام التكرار النسبي

$$\bar{X} = \sum f_i x_i$$

ثانياً : في حالة متغير كمي متصل

حساب الوسط الحسابي باستخدام التكرار المطلق

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i c_i}{\sum n_i}$$

Ci تمثل مركز الفئة

حساب الوسط الحسابي باستخدام التكرار النسبي

$$\bar{X} = \sum f_i c_i$$

مثال : توزيع 20 حسب عدد أطفالها

n_i	x_i
7	2
4	3
6	4
3	5

20	Σ
----	----------

حساب الوسط الحسابي باستخدام التكرار المطلق

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{\sum n_i}$$

$f_i x_i$	f_i	$n_i x_i$	n_i	x_i
0.7	0.35	14	7	2
0.6	0.20	12	4	3
1.2	0.30	24	6	4
0.75	0.15	15	3	5
3.25	01	65	20	Σ

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{\sum n_i} = \frac{65}{20} = 3.25$$

حساب الوسط الحسابي باستخدام التكرار النسبي

$$\bar{X} = \sum f_i x_i = 3.25$$

مثال : أوجد الوسط الحسابي من جدول التكراري التالي

التكرارات n_i	الفئات
4	25-20
3	31-26
5	37-32
2	43-38
14	مج

الحل : نحسب مركز الفئة

$n_i c_i$	الفئة مركز (c_i)	لتكرارات n_i	الفئات
90	22.5	4	25-20
85.5	28.5	3	31-26
172.5	34.5	5	37-32
81	40.5	2	43-38
429		14	مج

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i c_i}{\sum n_i}$$

$$\bar{X} = \frac{429}{14} = 30.6$$

4 - الوسيط: هو القيمة التي تقع في منتصف القيم بعد ترتيبها تصاعديا أو تنازليا ، ويستخدم

الرتيبية ويرمز له بالرمز M_e

1-3- مميزات الوسيط

سهل في حسابه سواء كانت البيانات مبوبة أو غير مبوبة
يمكن حسابه في حالات وجود قيم متطرفة لأننا نعتمد في الحالتين على الفئة الوسيطة والتكرار
الصاعد والنازل
قيمة الوسيط محدد بـ 50 / من الأعلى و 50 / من الأسفل بعد الترتيب القيم .
لا يتأثر بالقيم المتطرفة ,

2-3- إيجاد الوسيط من البيانات غير مبوبة :

أولا : إن كان عدد البيانات فرديا : فيمكن إيجاد الوسيط من خلال القانون التالي

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

N يمثل عددالبيانات

$$M_e = x\left(\frac{n+1}{2}\right)$$

مثال : جد الوسيط من البيانات التالية : 15- 22 -16- 18 -14

الحل : نرتب البيانات تصاعديا : 14 -15- 16- 18 - 22 نلاحظ أن عدد البيانات فردي

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{1+N}{2} \quad \text{ترتيب الوسيط} = 3$$

الوسيط هو العدد دو التسلسل 3 ويساوي 16

ثانيا : إن كان عدد البيانات زوجي فيمكن إيجاد الوسيط من خلال القانون التالي :

$$\text{ترتيب الوسيط الأول} = \frac{N}{2}$$

$$= \frac{N}{2} + \text{ترتيب الوسيط الثاني}$$

$$M_e = \frac{x\left(\frac{n}{2}\right) + x\left(\frac{n}{2} + 1\right)}{2}$$

$$\frac{\text{الوسيط الأول} + \text{الوسيط الثاني}}{2} = \text{الوسيط}$$

مثال : في سباق 100 متر للرجال كانت نتائج المتسابقون كالتالي : 10.9 ثا – 10.6 ثا – 10.5 ثا – 10.7 ثا – 11.1 ثا – 11.2 ثا – 10.6 ثا – 11.9 ثا

المطلوب إيجاد الوسيط

الحل : نرتب البيانات تصاعديا : 10.5 – 10.6 – 10.6 – 10.7 – 10.9 – 11.1 – 11.2 – 11.9

ترتيب الوسيط الأول $4 = \frac{8}{2}$ الوسيط الأول هو 10.7

$1 + \frac{8}{2}$ ترتيب الوسيط الثاني =

الوسيط الثاني هو 10.9

$$\frac{\text{الوسيط الأول} + \text{الوسيط الثاني}}{2} = \text{الوسيط}$$

الوسيط هو 10.8 ثا

$$\frac{10.7 + 10.9}{2} = \text{الوسيط}$$

ثانيا : حساب الوسيط من جدول تكراري

متغير كمي منفصل

في هذه الحلة نتبع الخطوات التالية :

نقوم بحساب التكرار المتجمع الصاعد

نحدد رتبة الوسيط $\frac{n}{2}$

نبحث في العمود المتجمع الصاعد عن القيمة المساوية أو أكبر

$$N_i \uparrow \geq \frac{n}{2}$$

(x_i) هي قيمة المقابلة للتكرار المتجمع الصاعد هي قيمة الوسيط

مثال : توزيع 20 أسرة حسب عدد أطفالها

n_i	x_i
7	2
4	3
6	4
3	5
20	Σ

إيجاد الوسيط

نوع المتغير كمي منفصل

$N_i \uparrow$	n_i	x_i
7	7	2
رتبة الوسيط 11	4	الوسيط 3
17	6	4
20	3	5
/	20	Σ

نحدد رتبة الوسيط $\frac{n}{2} = 10$

ومنه نقول أن الوسيط يساوي 3

50% من الأسر أطفالها أقل من 3

50% من الأسر أطفالها أكثر من 3

في حالة متغير كمي متصل :

نتبع الخطوات التالية :

نقوم بحساب التكرار المتجمع الصاعد

نحدد رتبة الوسيط $\frac{n}{2}$

نحدد الفئة الوسيطة وهي الفئة التي تكرارها المتجمع الصاعد يزيد أو يساوي

$$N_i \uparrow \geq \frac{n}{2}$$

ثم نحسب قيمة الوسيط بالعلاقة التالية

$$M_e = A_{Me} + \left(\frac{\frac{N}{2} - N_{Me-1}}{n_{Me}} \right) l_{Me}$$

(A_{Me}) الحد الأدنى للفئة الوسيطة

N يمثل عدد القيم

(l_{Me}) طول الفئة الوسيطة

(n_{Me}) يمثل تكرار الفئة الوسيطة

($N \uparrow_{Me-1}$) يمثل تكرار المتجمع الصاعد للفئة قبل الفئة الوسيطة

مثال

جد الوسيط من الجدول التكراري لأداء (88) لاعبا في إختبار السيطرة بالكرة

التكرار	الفئات
3	9-5
5	14-10
8	19-15
10	24-20
18	29-25
17	34-30
11	39-35
9	44-40
7	49-45
88	المجموع

الحل

نحسب ترتيب الفئة الوسيطة = 44

نجد التكرار المتجمع الصاعد وكما هو مبين في الجدول التالي :

نجد الفئة الوسيطة هي الفئة التي تكرارها المتجمع الصاعد أكبر أو يساوي 44

الفئة الوسيطة هي (25-29) و نحسب طول الفئة $5=10-5$

نجد تكرار الفئة الوسيطة =18

نطبق القانون التالي :

$$M_e = A_{Me} + \left(\frac{\frac{N}{2} - N_{\uparrow Me-1}}{n_{Me}} \right) l_{Me}$$

$$M_e = 25 + \left(\frac{44-26}{18} \right) \times 5 = 30$$

التكرار المتجمع الصاعد $N \uparrow$	التكرار	الفئات
3	3	9-5
8	5	14-10
16	8	19-15
26	10	24-20
44	18	29-25 الفئة الوسيطة
61	17	34-30
72	11	39-35
81	9	44-40
88	7	49-45
/	88	المجموع

5- المنوال : أنه القيمة الأكثر تكرارا ويستخدم مع البيانات الإسمية ويرمز له

بالرمز (Mo)

5-1 مزايا المنوال

لا يتأثر بالقيم المتطرفة الكبيرة جدا أو الصغيرة جدا

يمكن حسابه مع البيانات الوصفية ، عندما يراد له أن يعبر عن حالة الشيع

يمكن حساب المنوال في حالة الجداول المفتوحة

يسهل تقدير المنوال مجرد النظر إليه وخاصة إذا كانت البيانات قليلة .

يعتبر أكثر المقاييس توفيقاً لأنه يعبر عن القيم التي تتجمع عندها البيانات أكثر من غيرها .

3-2- عيوب المنوال :

لا يأخذ جميع القيم بالحسبان

قد يكون للبيانات أكثر من منوالين

لا تتغير قيمة المنوال عند حدوث تغيير في القيم الأخرى ما دام التكرار لا يتغير .

تتأثر قيمة المنوال على عدد الفئات في حالة الجداول التكرارية .

3-5- إيجاد المنوال من البيانات غير مبوبة :

مثال : في إختبار رمي الكرة الطبية لطلاب السنة الأولى تربية بدنية ورياضية حصلنا على النتائج التالية

4.20م - 4.30م - 4.26م - 5م - 4.08م - 4.26م - 5.02م - 4.83م - 4.72م - 4.36م - 4.35م - 4.45م - 4.99م

الحل : نرتب البيانات ترتيباً تصاعدياً : 4.08 - 4.20 - 4.26 - 4.26 - 4.30 - 4.35 - 4.36 - 4.45 - 4.72 - 4.83 - 4.99 - 5.02

نلاحظ أن الرقم 4.26 قد تكرر مرتين إذن المنوال هو 4.26

4-5 إيجاد المنوال في حالة جدول تكراري

حالة متغير كمي منفصل

في هذه الحالة المنوال يقابل أكبر تكرار

Xi	ni
02	07
03	04
04	06
05	03
Σ	20

نلاحظ أن الرقم 02 تكرر 07 مرات

ومنه نقول أن من منوال هو 2

أغلب الأسر عدد أطفالها 2

في حلة متغير كمي متصل :

تحديد الفئة المنوالية وهي الفئة المقابلة لأكبر تكرار ثم نحسب المنوال بالعلاقة التالية :

$$M_o = A_{Mo} + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) l_{Mo}$$

(A_{Me}) يمثل الحد الأدنى للفئة المنوالية

(Δ_1) يمثل الفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة السابقة لها

(Δ_2) تمثل الفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة اللاحقة لها

(l_{Mo}) يمثل طول الفئة المنوالية

مثال : جد المنوال من الجدول التكراري التالي :

التكرار	الفئات
2	9-5
5	14-10
10	19-15
17	24-20
15	29-25
8	34-30
3	39-35
60	المجموع

الحل

نجد الفئة المنوالية هي الفئة المقابلة لأكبر تكرار

(17) يقابلها الفئة المنوالية (20-24)

الفئة السابقة للفئة المنوالية هي (15-19)

الفئة اللاحقة للفئة المنوالية هي (25-19)

الحد الأدنى للفئة المنوالية (20)

(Δ_1) يمثل الفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة السابقة لها

$$\Delta_1 = 17 - 10 = 7$$

(Δ_2) يمثل الفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة اللاحقة لها

$$\Delta_2 = 17 - 15 = 2$$

نجد طول الفئة (5 = 20 - 15)

ثم نعوض في القانون التالي :

$$M_o = A_{M_o} + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) l_{M_o}$$

$$M_o = 20 + \left(\frac{7}{7+2} \right) \times 5 = 20 + (0.7) \times 5$$

$$M_o = 20 + 3.8 = 23.8$$

المحاضرة الثامنة :

مقاييس التشتت

التباين (Variance)

الانحراف المعياري (Standard Deviation)

الانحراف المتوسط

معامل الاختلاف

التباين : نظرا لصعوبة استخدام إنحرافات القيم عن متوسطها كأساس لقياس التشتت بسبب الإشارة السالبة الذي جعلنا نحسب الانحراف المعياري مع إهمال الإشارة ، أوجد العلماء طريقة أخرى للتغلب من الإشارة السالبة ، وذلك من خلال تربيع قيمتها ، والتباين هو عبارة عن الوسط الحسابي لمربعات الفروق بين قيم المتغير الاحصائي و الوسط الحسابي ويرمز له بالرمز α^2

أولا في حالة سلسلة إحصائية :

$$\alpha^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n}$$

ثانيا في حالة توزيع تكراري :

$$\alpha^2 = \frac{\sum n_i(x_i - \bar{X})^2}{\sum n_i}$$

2) الانحراف المعياري : هو الجذع التربيعي للتباين
أولا في حالة سلسلة إحصائي

$$\alpha = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

ثانيا في حالة توزيع تكراري :

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum n_i(x_i - \bar{X})^2}{\sum n_i}}$$

مثال : توزيع 20 أسرة حسب عدد أطفالها

n_i	x_i
7	2
4	3
6	4
3	5
20	Σ

نحسب الوسط الحسابي

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{\sum n_i} = \frac{65}{20} = 3.25$$

$n_i(x_i - \bar{X})^2$	$(x_i - \bar{X})^2$	n_i	x_i
10.9375	1.5625	7	2
0.25	0.0625	4	3
3.375	0.5625	6	4
9.1875	3.0625	3	5
23.75		20	Σ

بالتعويض في القانون التالي نجد :

$$\alpha^2 = \frac{\sum n_i(x_i - \bar{X})^2}{\sum n_i}$$

$$\alpha^2 = \frac{23.75}{3.25} = 1.1875$$

الانحراف المعياري :

$$\alpha = \sqrt{1.1875} = 1.089$$

مثال : جد التباين من الجدول التالي :

التكرار	الفئات
1	4-2
2	7-5
1	10-8
3	13-11
2	16-14
9	مج

الحل: نستعمل مركز الفئة

$ni(x_i - \bar{X})^2$	$(x_i - \bar{X})^2$	$(x_i - \bar{X})$	$ni \times xi$	مركز الفئة	التكرار (ni)	الفئات
49×1	49	3-10=-7	3	3	1	4-2
32	16	-4	12	6	2	7-5
1	1	-1	9	9	1	10-8
12	4	2	36	12	3	13-11
50	25	5	30	15	2	16-14
144			90		9	مج

نجد الوسط الحسابي :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i c_i}{\sum n_i} = \frac{90}{9} = 10$$

نجد التباين :

$$\alpha^2 = \frac{\sum n_i (x_i - \bar{X})^2}{\sum n_i} = \frac{144}{9} = 16$$

$$\alpha = \sqrt{16}$$

3- الإنحراف المتوسط :

ويقصد به مجموع متوسط انحراف القيم عن متوسطها بغض النظر عن إشارتها ، والسبب في الاعتماد على القيمة المطلقة للانحرافات هو التخلص من الإشارة السالبة ، لان مجموع انحرافات القيم عن وسطها تساوي الصفر .

أولا : الانحراف المتوسط بالنسبة للمتوسط الحسابي :
في حالة سلسلة إحصائية :

$$E_X = \frac{\sum /x_i - \bar{X} /}{n}$$

في حالة توزيع تكراري :

$$E_X = \frac{\sum ni/x_i - \bar{X} /}{\sum ni}$$

ثانيا : الانحراف المتوسط بالنسبة للوسيط
في حالة سلسلة إحصائية

$$E_{Me} = \frac{\sum /x_i - Me /}{n}$$

في حالة توزيع تكراري :

$$E_{Me} = \frac{\sum ni/x_i - Me /}{\sum ni}$$

أراد أحد الباحثون معرفة تباين حضور الجمهور من مباراة الى أخرى خلال دوري كرة اليد و قد وضع البيانات في الجدول التكراري التالي :

عدد المباريات	معدل الجمهور
2	100-50
5	150-101
6	200-151
3	250-201
1	300-251

الحل

نرسم جدول تكراري

$/x_i - \bar{X} / ni$	$/x_i - \bar{X} /$	$(x_i - \bar{X})$	$ni \times xi$	مركز الفئة	عدد المباريات	معدل الجمهور
176.46	88.23	88.23-	2×74.5	74.5	2	100-50
191.15	38.28	-38.28	622.5	124.5	5	150-101
70.61	11.77	11.77-	1047	174.5	6	200-151
185.31	61.77	61.77-	673.5	224.5	3	250-201
111.77	111.77	111.77	274.5	274.5	1	300-251
735.31			2766.5	2766.5	17	مج

$$\bar{X} = \frac{2766.5}{17} = 162.73$$

الانحراف المتوسط :

$$E_X = \frac{735,31}{17} = 43.25$$

قيمة الانحراف المتوسط وهي تمثل معدل تباين الحضور الجماهير بين المباريات
مثال : توزيع 20 أسرة حسب عدد أطفالها

n_i	x_i
7	2
4	3
6	4
3	5
20	Σ

$ni/x_i - \bar{X} /$	$/x_i - \bar{X} /$	n_i	x_i
7×1.25	$2 - 3.25$	7	2
1	0.25	4	3
4.5	0.75	6	4
5.25	1.75	3	5
19	/	20	Σ

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{\sum n_i} = \frac{65}{20} = 3.25$$

$$E_X = \frac{\sum ni/x_i - \bar{X} /}{\sum ni} = \frac{19}{20} = 0.95$$

إيجاد الانحراف المتوسط بالنسبة للمتوسط

$$E_{Me} = \frac{\sum ni/x_i - Me}{\sum ni}$$

$$Me = 3$$

$ni/x_i - Me /$	$/x_i - Me /$	n_i	x_i
7	1	7	2
0	0	4	3
6	1	6	4
6	2	3	5
19	/	20	Σ

$$E_{Me} = \frac{\sum ni/x_i - Me}{\sum ni} = \frac{19}{20} = 0.95$$

التمرين الأول : في مسابقة الرماية يتنافس الرياضيان من أجل حجز مكان في الفريق الوطني وخلال المنافسة تم تسجيل النتائج التالية :

النقاط	0	1	2	3
عدد الرميات A	7	12	15	16
عدد الرميات B	3	13	25	9

بالإسعمال الأدوات الإحصائية المناسبة ، ما هو الرياضي الذي يمكنه الالتحاق بالفريق الوطني ؟

الحل

الأهداف	عدد الرميات A	$n_i x_i$	$x_i - \bar{X}$	$n_i(x_i - \bar{X})^2$
0	7	0	0-2	28
1	12	12	-1	12
2	15	30	2-2	0
3	16	48	1	16
المجموع	50	90	/	56

$$\bar{x}_A = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{\sum n_i} = \frac{90}{50} = 1,8 \approx 2$$

الرياضي (A) : المتوسط الحسابي

$$\alpha^2 = \frac{\sum n_i(x_i - \bar{X})^2}{\sum n_i} = \frac{56}{50} = 1,14 \quad \text{التباين}$$

$$\alpha = \sqrt{\alpha^2} = 1,067$$

الانحراف المعياري

الرياضي (B)

$n_i(x_i - \bar{X})^2$	$x_i - \bar{X}$	$n_i x_i$	عدد الرميات A	الأهداف
12	-2	0	3	0
13	-1	13	13	1
0	0	50	25	2
9	1	27	9	3
34	/	90	50	المجموع

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{\sum n_i} = \frac{90}{50} = 1,8 \approx 2 \quad \text{المتوسط الحسابي}$$

$$\alpha^2 = \frac{\sum n_i(x_i - \bar{X})^2}{\sum n_i} = \frac{34}{50} = 0,69 \quad \text{التباين}$$

$$\alpha = \sqrt{0,69} = 0,83$$

الانحراف المعياري

ومنه نقارن بين الانحراف المعياري للاعبين نجد أن

الرياضي (B) الذي يحق له الإلتحاق بالفريق الوطني لأنه تحصل على أقل قيمة لإنحراف

المعياري في إصابة الهدف