الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

مبادئ علم الإحصاء

Principles of Statistics

الدكتور: داود المحمد

كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية – إدارة أعمال

محاور المحاضرة

سيتم التركيز في هذه المحاضرة على النقاط التالية:

- مفهوم علم الإحصاء وأهميته وعلاقته بالعلوم الأخرى
- مفهوم البيانات الإحصائية وأنواعها واختلافها عن المعلومات
- مفهوم المجتمع الاحصائي والعينة الإحصائية
- مبررات استخدام العينة الإحصائية وأنواعها
- الجدول التكراري والمنحنيات والفئات
- مقاييس النزعة المركزية

المخرجات المتوقعة

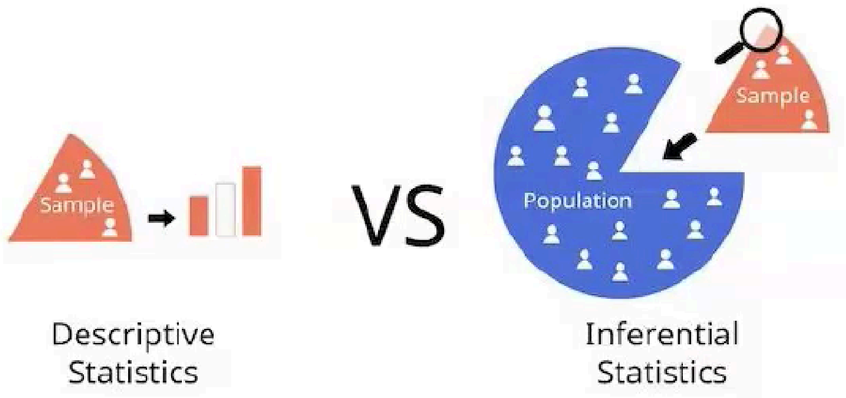
في نهاية المحاضرة سيكون الطالب قادراً على:

- تعريف علم الإحصاء ومناقشة أهميته وفوائده
- تحديد الفرق بين البيانات والمعلومات
- تحديد العينة المناسبة لأي دراسة
- تحديد حدود الفئات وعددها وطولها وترتيب البيانات ضمن الفئات
- تطبيق مقاييس النزعة المركزية وقراءة معاني نتائجها

تعريف علم الإحصاء

مجموعة النظريات والطرق العلمية التي تبحث في جمع البيانات وعرضها وتحليلها واستخدام النتائج في التنبؤ أو التقرير واتخاذ القرار.

أقسام علم الإحصاء (الطريقة الإحصائية)



1. جمع البيانات
2. عرض البيانات وتنظيمها

← الإحصاء الوصفي

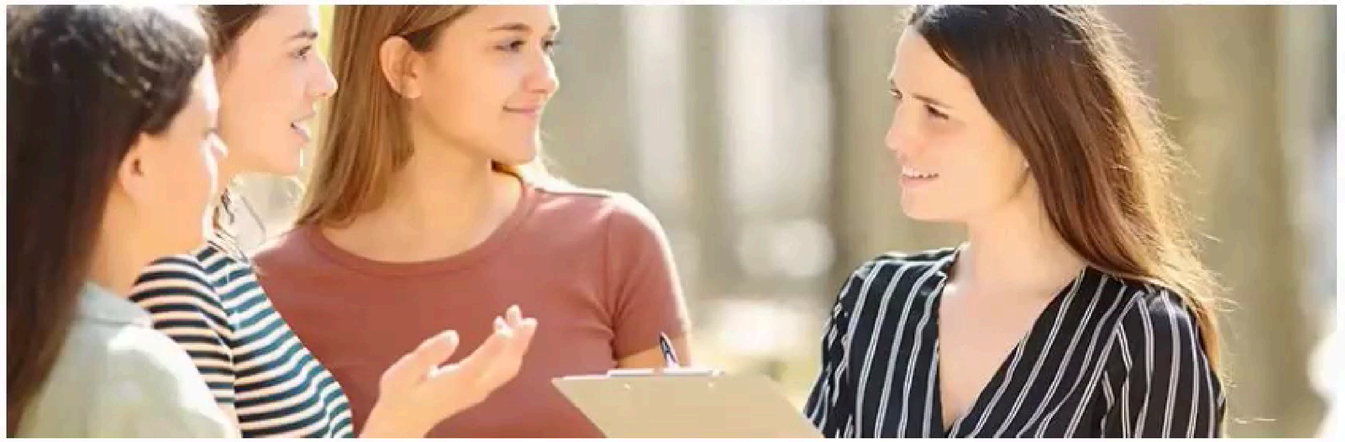
3. تحليل البيانات
4. النتائج لاتخاذ القرار

← الإحصاء التحليلي (الاستدلالي أو الاستنتاجي

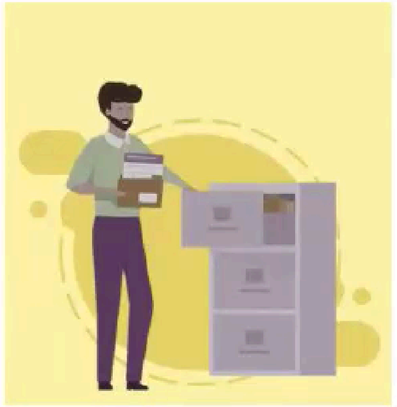
أولاً: جمع البيانات الإحصائية

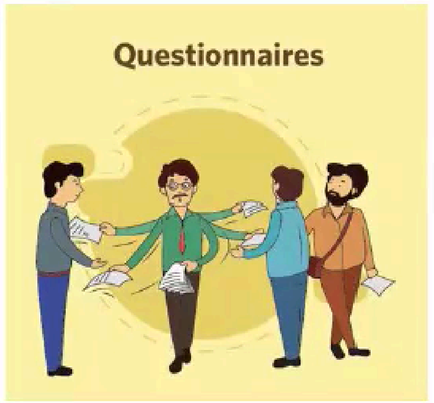
1. مصادر جمع البيانات:

المصدر الأول: المصدر المباشر وهو النزول للميدان وجمع المعلومات مباشرة.



أولاً: جمع البيانات الإحصائية





1. مصادر جمع البيانات:

المصدر الثاني: المصدر الغير مباشر ويندرج تحت هذا المصدر كل ما يلي:

1. السجلات أو الوثائق التاريخية.
2. الاستبيان: أوراق تحتوي مجموعة بيانات تعبئ من قبل الشخص الخاضع للبحث.
3. المقابلات الشخصية: السؤال المباشر من قبل فريق معين من قبل الباحث.
4. الاختبارات الخاصة: اختبارات الذكاء.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

2. طرق جمع البيانات:

أولاً: المسح الشامل: جمع البيانات من جميع عناصر المجتمع الإحصائي وتمتاز نتائج هذه الطريقة بالدقة العالية والوضوح والتفصيل والمصداقية.

سلبيات الطريقة	إيجابيات الطريقة
ارتفاع التكاليف	الدقة العالية
الحاجة إلى الوقت والجهد	الوضوح والتفصيل
الحاجة إلى عدد كبير من الباحثين	المصداقية

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

2. طرق جمع البيانات:

ثانياً: العينة: جزء من المجتمع الكلي قيد البحث وهنا يجب أخذ أقصى درجات الحيطة والحذر عند أخذ العينة لكي تمثل المجتمع تمثيلاً صادقاً وسليماً وهذا يتطلب منا تحديد هدف الدراسة ومجتمع الدراسة.

ملاحظة: مجتمع الدراسة دائماً يُقسم إلى قسمين هما مجتمع الهدف ومجتمع العينة.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

مثال:

دراسة عنوانها: الصعوبات التي تواجه طلبة البرنامج التجاري في كليات المجتمع في مادة الإحصاء.

ما هو مجتمع الهدف ومجتمع العينة؟

مجتمع الهدف: جميع طلبة البرنامج التجاري في كليات المجتمع.

مجتمع العينة: الجزء الذي تؤخذ منه العينة بمعنى الكليات التي أخذت منها العينة.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

ناقش العبارة التالية:

استخدام العينات هو الأسلوب الأكثر استخداماً في البحوث ومفضل على أسلوب المسح الشامل.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

الإجابة:

- المسح الشامل يؤدي إلى فساد عناصر المجتمع في بعض البحوث (الأدوية).
- توفير الوقت والجهد والنفقات في أسلوب العينة.
- المسح الشامل يحتاج إلى أعداد كبيرة من الباحثين ولعدم توفرهم نضطر للاستعانة بأشخاص قليلوا التدريب مما يزيد من نسبة الأخطاء.
- تعذّر الوصول إلى جميع أفراد المجتمع.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

أنواع العينات (حسب طرق اختيارها):

أولاً: العينة العشوائية البسيطة: هي عينة بحجم معين يكون كل فرد فيها له نفس فرصة الاختيار من المجتمع الكلي.

نستخدم العينة العشوائية البسيطة عندما نختار جزء من كل ويكون الكل (المجتمع) نوع واحد وغير مقسم إلى أقسام.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

مثال:

إذا أردنا اختيار عينة مكونة من 10 طلاب من مجتمع كلي مكون من 9000 طالب، نقوم بما يلي:

- عدد أفراد المجتمع 9000 أي مكون من أربع مناذل، إذن نرقم جميع عناصر المجتمع بأرقام متسلسلة تبدأ من 0000 وتنتهي بالرقم 8999.
- نذهب إلى جدول الأرقام العشوائية ونبدأ من جهة اليسار وبشكل عمودي وللأسفل ونختار 10 أرقام عشوائية وفي كل مرة نختار إذا كان الرقم أقل من أو يساوي 8999 نقبله وبغير ذلك نرفضه ونستمر إلى أ، نحصل على الأرقام العشرة المطلوبة وهم أفراد العينة العشوائية البسيطة.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

مثال:

51772	74640	42331	29044	46621	62898	93582	04186	19640	87056
24033	23491	83587	06568	21960	21387	76105	10863	97453	90581
45939	60173	52078	25424	11645	55870	56974	37428	93507	94271
30586	02133	75797	45406	31041	86707	12973	17169	88116	42187
03585	79353	81938	82322	96799	85659	36081	50884	14070	74950
64937	03355	95863	20790	65304	55189	00745	65258	11822	15804
15630	64759	51135	98527	62586	41889	25439	88036	24034	67283
09448	56301	57683	30277	94623	85418	68829	06652	41982	49159
21681	91157	77331	60710	52290	16835	48653	71590	16159	14676
91097	17480	29414	06829	87843	28195	27279	47152	35683	47280
50532	25496	95652	42457	78547	76552	50020	24819	52984	76168
07136	40876	79971	54195	25708	51817	36732	72484	94923	75986
27989	64728	10744	08396	56242	90985	28868	99431	50995	20507
86181	78949	86601	46258	00477	25234	09903	36574	72139	70185
54308	21154	97810	86764	82869	11785	55261	59009	38714	38723
65541	34371	09591	07889	58892	92843	72828	91341	84821	63886
08263	65952	85762	64236	39238	18776	84303	99247	46149	03229
39817	67906	48236	16057	81812	15815	63700	85915	19219	45943
62257	04077	79443	95203	02479	30763	92486	54083	23631	05325
53298	90276	62545	21944	16580	03878	07516	95715	02526	33537

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

أنواع العينات (حسب طرق اختيارها):

ثانياً: العينة الطبقية: تستخدم عندما يكون المجتمع مقسم إلى مجموعات بحيث تتشابه أفراد كل مجموعة بالصفات (تكون متجانسة) حيث تسمى كل مجموعة بالطبقة.

قانون حساب العينة:

$$\text{عدد أفراد العينة} = \frac{\text{عدد أفراد الطبقة}}{\text{عدد أفراد المجتمع}} \times \text{عدد أفراد العينة الكلية}$$

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

مثال:

يُراد اختيار عينة مكونة من 20 طالب من طلبة إحدى الكليات، إذا علمت أن عدد طلاب هذه الكلية 1000 طالب وهم مقسمين كما يلي:

- 400 طالب سنة أولى
- 300 طالب سنة ثانية
- 200 طالب سنة ثالثة
- 100 طالب سنة رابعة

بناءاً على ذلك كوّن العينة المطلوبة

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

الحل:

الطبقة الأولى: 400	الطبقة الثانية: 300	الطبقة الثالثة: 200	الطبقة الرابعة: 100
العدد $= 20 \times \frac{400}{1000}$ العدد = 8 نختار 8 من 400 حسب العينة العشوائية البسيطة (من 000 إلى 399)	العدد $= 20 \times \frac{300}{1000}$ العدد = 6 نختار 6 من 600 حسب العينة العشوائية البسيطة (من 000 إلى 299)	العدد $= 20 \times \frac{200}{1000}$ العدد = 4 نختار 4 من 200 حسب العينة العشوائية البسيطة (من 000 إلى 199)	العدد $= 20 \times \frac{100}{1000}$ العدد = 2 نختار 2 من 100 حسب العينة العشوائية البسيطة (من 000 إلى 099)

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

أنواع العينات (حسب طرق اختيارها):

ثالثاً: العينة العنقودية (متعددة المراحل): وهنا يُقسم المجتمع إلى مجموعات جزئية لا يشترط تجانسها وهذه المجموعات الجزئية تقسم إلى مجموعات جزئية أخرى وهكذا، بحيث تسمى أصغر مجموعة جزئية بالعنقود ومن ثم نختار من كل عنقود عينة عشوائية بسيطة ليتشكل في النهاية عينة عنقودية.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

مثال:

دراسة فرص عمل طلاب الجامعة الأردنية بعد التخرج، حدد أفضل عينة.

الحل:

العينة يجب أن تكون عنقودية لأن هناك:

طلاب جامعة ← طلاب كليات ← تخصصات كل كلية

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

أنواع العينات (حسب طرق اختيارها):

رابعاً: العينة المنتظمة: تستخدم عندما لا يتوفر لدينا قوائم لعدد عناصر المجتمع ويتم اختيار أفراد العينة بشكل منتظم.

مثال: دراسة مدرى رضى طلاب الجامعة الأردنية عن المواصلات من وإلى الجامعة.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

الحل:

هنا لا نعرف عدد الطلاب الذين يستخدمون المواصلات من وإلى الجامعة لذا يقف الباحث عند باب الجامعة ويختار مثلاً طالب من كل 50 كما يلي:

الطالب الأول، طالب رقم 50، طالب رقم 100، طالب رقم 150 وهكذا

(الزيادة بين كل عنصر والذي يليه ثابتة)

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

أنواع العينات (حسب طرق اختيارها):

خامساً: العينة المعيارية:وهي أكثر الطرق صدقاً في تمثيل المجتمع الإحصائي.

مثال: مصنع للأدوية يراد دراسة مدى فعاليته للشفاء منمرض معين.

الحل: يطبق الدواء على أول 10 مرضى وترصد فعاليته.

يطبق الدواء على أول 20 مريض وترصد فعاليته.

يطبق الدواء على أول 30 مريض وترصد فعاليته.

ونستمر حتى يثبت الدواء فعاليته فيعمم لعلاج المرض.

أولاً: جمع البيانات الإحصائية

أنواع العينات (حسب طرق اختيارها):

سادساً: العينة العمدية أو الغرضية (القصدية):يتم اختيارها بصورة قصدية وغير عشوائية وذلك للحصول على معلومات لتكوين فكرة سريعة أو لفحص استبانة قبل توزيعها وتعميمها (لدراسة مدى صدق وثبات الاستبانة).

مثال: توزيع استبانة على عينة من أعضاء هيئة تدريس مختارين بشكل عمدي لفحص الاستبانة وتحكيمها.

ثانياً: تنظيم البيانات وعرضها

بعد أن جمعنا البيانات تصبح هذه البيانات (المشاهدات) على شكل بيانات مفردة أو غير مبوّبة وعندما يكون عددها كبير جداً فإننا نصبح في أمس ابحلجة إلى تنظيمها حتى نتمكن من التعامل معها لذا سنتعلم عملية التنظيم على خطوتين:

1. الخطوة الأولى: تنظيم البيانات: ويصبح اسمها بيانات مبوّبة (مجدولة).
2. الخطوة الثانية: عرض البيانات: التمثيل البياني للبيانات.

ثانياً: تنظيم البيانات وعرضها

1. تنظيم البيانات:

وهنا يتم تنظيم المشاهدات في جداول خاصة تسمى بجداول التوزيع التكراري وهو جدول مكون نت 5 أعمدة يأخذ الشكل التالي:

الفئات	الحدود الفعلية للفئات	مراكز الفئات	الإشارات	التكرارات
9 – 3 الحد الأدنى الحد الأعلى	9.5 – 2.5 الحد الأدنى الغعلي الحد الأعلى الغعلي	$\frac{9+3}{2}$ $6 = \frac{59. + 2.5}{2}$	#####	5 هناك 5 مشاهدات واقعة ضمن (3 – 9)

ثانياً: تنظيم البيانات وعرضها

أنواع التوزيعات التكرارية:

جدول التوزيع التكراري.

جدول التكرارات النسبية.

جدول التوزيع التكراري المئوي.

التوزيع التكراري المتجمع (الصاعد والنازل).

الجداول المقفلة والمفتوحة.

الجداول المنتظمة وغير المنتظمة (حسب طول الفئة).

ثانياً: تنظيم البيانات وعرضها

1. عرض البيانات:

أولاً: عرض البيانات غير المبوبة (المفردات)(البيانات الأولية)

1. طريقة الجدول: تفريغ البيانات في جداول منتظمة وخصوصاً البيانات المرتبطة بالزمن (عرض الظاهرة مع مسمى أو زمن).

مثال: الجدول التالي يوضح عدد الطلبة في بعض كليات المجتمع

الكلية	عدد الطلبة
أ	300
ب	600
ج	1200
د	200

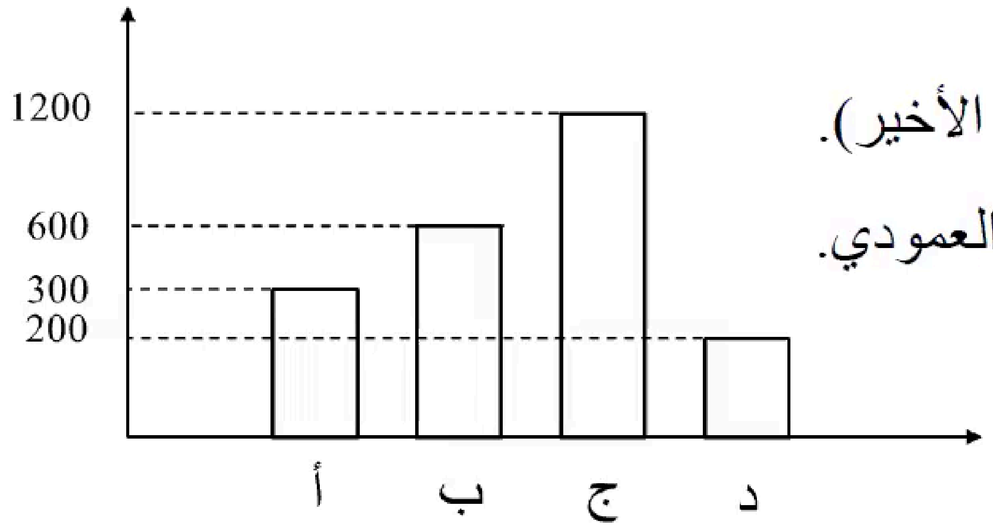
ثانياً: تنظيم البيانات وعرضها

- 2. طريقة المستطيلات أو الأعمدة: رسم محورين أفقي وعمودي ويستخدم للمقارنة بين ظاهرتين أو تتبع تغير ظاهرة مع الزمن.

المحور الأفقي: المسميات (وحدات، طلاب، طالبات،.....).

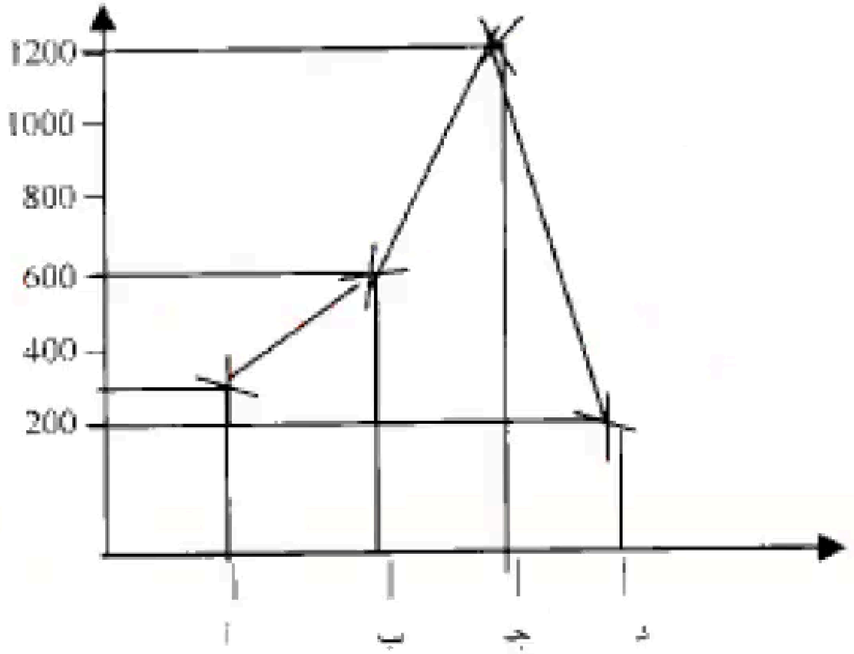
المحور العمودي: الأعداد (قيمة المسمى الموجود على المحور الأخير).

ويكون هناك مستطيل ارتفاعه يمثل العدد المقابل على المحور العمودي.



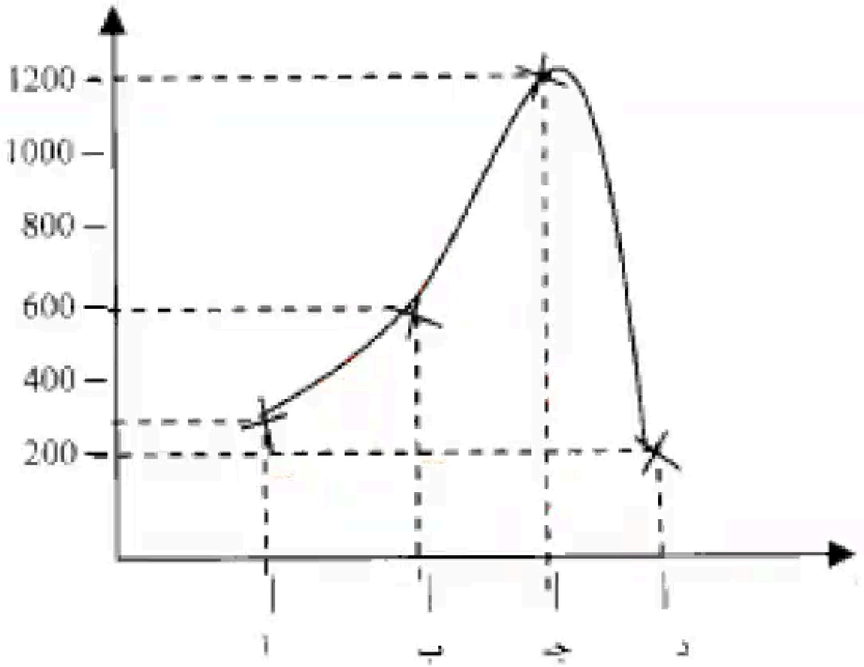
ثانياً: تنظيم البيانات وعرضها

3. طريقة الخط المنكسر



ثانياً: تنظيم البيانات وعرضها

4. طريقة الخط المنحني



ثانياً: تنظيم البيانات وعرضها

5. طريقة الصور والرسومات.

6. طريقة الدائرة (القطاعات الدائرية): يتم تقسيم الدائرة إلى قطاعات بنسبة قيم الظاهرة وبحسب قياس زاوية كل قطاع (الدائرة تمثل 360 درجة) حيث أن:

$$\text{زاوية القطاع} = \text{درجة كل قطاع} = \frac{\text{عدد التكرارات الخاصة بالقطاع}}{\text{العدد الكلي}} \times 360$$

مقاييس النزعة المركزية

إن الطرق الإحصائية التي تقوم بحساب القيمة التي تتمركز حولها معظم المشاهدات تسمى مقاييس النزعة المركزية وهي ثلاثة مقاييس:

1. الوسط الحسابي.
2. الوسيط.
3. المنوال.

مقاييس النزعة المركزية

1. الوسط الحسابي:

إذا كان لدينا المفردات س1، س2، س3، .....س ن فإن الوسط الجسابي هو:

$$\text{س} = \frac{\text{مجموع المفردات}}{\text{عدد المفردات}}$$

مقاييس النزعة المركزية

1. الوسط الحسابي:

مثال: لحسب الوسط الحسابي للمفردات التالية:

16، 30، 25، 27، 18، 21، 29

الحل:

$$\text{س} = \frac{29 + 21 + 18 + 27 + 25 + 30 + 16}{7} = 23.7$$

مقاييس النزعة المركزية

2. الوسيط:

هو مقياس اخر من مقاييس النزعة المركزية ويمثل: المشاهدة التي تكون التكرارات التي تسبقها تساوي التكرارات التي تليها ورمز الوسيط هو (و).

مثال: احسب الوسيط للمفردات التالية: 1، 7، 9، 16، 7، 10، 18.

مقاييس النزعة المركزية

أولاً: نحدد ترتيب الوسيط

ترتيب الوسيط = $\frac{1}{2}$ x (ن+1)

حيث ن: عدد المفردات

ترتيب الوسيط = $\frac{1}{2}$ x (7+1) = 4

ثانياً: نرتب المشاهدات تصاعدياً أو تنازلياً:

1، 7، 7، 9، 10، 16، 18.

عدد القيم فردي (7) إذن الوسيط هو المشاهدة الرابعة بعد الترتيب و هو (9)

إن كان ن فردي: نأخذ القيمة في الوسط.

إن كان ن زوجي: نأخذ الوسط الحسابي للقيمتين بالوسط.

مقاييس النزعة المركزية

3. المنوال:

هو المشاهدة الأكثر تكراراً ويمكن أن يكون للبيانات أكثر من منوال وإذا لم يكن هناك بيانات مكررة إذن لا يوجد منوال.

مثال: احسب المنوال لكل من المفردات التالية:

1، 1، 2، 2، 3، 3، 4، 4

1، 2، 3، 4، 5، 5، 7

1، 1، 2، 2، 4، 5

1، 2، 3، 4، 5

مقاييس النزعة المركزية

1، 1، 2، 2، 3، 3، 4، 4	لاحظ أن كل مشاهدة مكررة مرتين وبالتالي لا يوجد قيمة مكررة أكثر من باقي المشاهدات لذا لا يوجد منوال.
1، 2، 3، 4، 5، 5، 7	لاحظ أن 5 هي أكثر المشاهدات تكراراً إذن المنوال = 5.
1، 1، 2، 2، 4، 5	لاحظ أن المشاهدات 1 و 2 هي الأكثر تكراراً حيث تكررت كل منها مرتين إذن هناك منوالين للمفردات = 2، 1.
1، 2، 3، 4، 5	كل مشاهدة تكررت مرة واحدة ولايوجد مشاهدة تكررت أكثر من غيرها إذن لا يوجد منوال.

المراجع

- طبيّه، أ. ع. (2008). *مبادئ الإحصاء*. دار البداية. الطبعة الأولى.

شكرا لكم