الإحصاء (Statics)

إن كلمة الاحصاء مختلفة معناها وحسب الاشخاص الذين يعملون في مجالات عديدة ومختلفة ، فمثلا المتنبأ الجوي يستخدم الاحصاء في معرفة درجة الحرارة لهذا العام تكون اعلى من متوسط درجة الحرارة للعام الماضي ، أو معدل هطول الامطار لهذا العام اقل من معدل هطول الامطار للعام الماضي ، وكذلك الرياضيين يستخدمون الاحصاء لتقديم تقريراً عن عدد الاهداف التي سجلها كل فريق وعدد ضربات الجزاء وغيرها ، والمختصون في مجال الرياضيات يعتبرونه فرع من الرياضيات ، والباحثين يستخدمون الاحصاء الاحصاء لمناقشة النتائج لابحاثهم ، جميع هؤلاء يستخدمون الاحصاء بشكل صحيح فالمتنبئ الجوي يستخدم الاحصاء لوصف حالة الطقس ، أما الرياضي يصف سير لعبة كرة قدم ، أما في مجال الرياضيات فيستخدم الاحصاء لتحليل البيانات .

وبالنسبة للاحصاء في المجال التربوي والانساني فيعني الاجراءات والطرق التي يستخدمها الباحث في محاولته لفهم البيانات عن ظاهرة معينه .

وبالتالي فيمكن تعريف الاحصاء على انه العلم الي يستخدم الأسلوب العلمي في طرق جمع البيانات وتبويبها وتلخيصها وعرضها وتحليلها بهدف الوصول الى استنتاجات وقراءات معينة ومناسبة.

ويعرف ايضا على انه العلم الذي يبحث في جمع البيانات وتنظيمها وعرضها في جداول أو تحليلها واستنتاج النتائج ومن ثم اتخاذ القرارات المناسبة على شكل تعميمات او تقديرات وذلك من اجل التنبؤ أو رفض الفرضيات الاحصائية أو قبولها .

ويقسم علم الإحصاء الى قسمين رئيسيين هما: -

1. **الإحصاء الوصفي: -**

ويعتمد الطرق الإحصائية في وصف مجموعة معينة من البيانات حيث تتضمن هذه الطرق أساليب جمع البيانات بصورة عددية وتبويبها وتنظيمها وتلخيصها وعرضها وحساب بعض المقاييس الإحصائية المختلفة لها.

2. **الإحصاء الاستنتاجي او الاستدلالي: -**

ويعتمد الطرق الإحصائية التي تهدف ال عمل استنتاجات او استدلالات حول المصدر الذي جمعت منه البيانات. ويضم فرعين رئيسيين هما: -

ا- التقدير (Estimation): -

ويهتم بإيجاد قيم تقديرية للاستدلال منها على القيم الحقيقية للمصدر وجمع البيانات وهذه القيم اما تكون تقديرا محددا عند نقطة معينة او تقدير ضمن فترة او مدى معين.

ب- اختبار الفرضيات (Test of Hypothesis): -

يتضمن اختبار الفرضيات التي توضع كتقدير اولي للظاهرة المراد دراستها للوصول منها لقرار قبول الفرضية او رفضها.

أهمية علم الإحصاء

تبرز أهمية علم الإحصاء من خلال الوظائف التي يقوم بها والتي من أهمها: -

1. **الدقة (definiteness): -** حيث يعرض البيانات والحقائق بصورة واضحة ومحددة.
2. **التلخيص (condensation): -** حيث يتم تلخيص البيانات الكثيرة بقيم قليلة ذات معنى.
3. **المقارنة (comparison): -** أي وضع الأسس لمقارنة العوامل العائدة لنفس الظاهرة.

4. **صياغة واختبار الفرضيات (formulating and testing of hypothesis):** - حيث تستخدم طرق إحصائية متنوعة لصياغة واختبار الفرضيات وتطوير نظريات جديدة.
5. **التنبؤ او التكهن (predication): -** هو التنبؤ باتجاه وقيمة ظاهرة معينة خلال فترة زمنية مستقبلية.
6. **التخطيط (planning): -** حيث يساعد في وضع الخطط والقرارات المناسبة من قبل مؤسسات الدولة لاتخاذ السياسة المناسبة للقطاعات المختلفة حيث يوفر البيانات اللازمة ويحدد حجمها واتجاه التغير فيها.

* بعض المصطلحات الإحصائية

1. المشاهدة (observation)

هي المادة الأولية التي يتعامل معها الباحث. مثلا إذا أردنا معرفة عدد اطوال الطلبة في كلية التربية الأساسية لفرع معين لقسم معين فإننا نختار عددا من الطلاب ونقيس طول كل طالب منهم فاذا كان عدد اطوالهم مثلا مساوي للـ 165 سم فان هذا العدد يمثل مشاهدة واحدة وهكذا.

2. المتغير (variable)

لو درسنا صفة ارتفاع شجرة لمجموعة معينة من الأشجار فسنجد اختلافا في الارتفاعات وفي هذه الحالة يطلق على صفة ارتفاع الشجرة بمصطلح متغير أي ان المتغير يرمز الى الصفة التي تتغير قيمتها من فرد لآخر ويمكن ان تصنف المتغيرات الى نوعين هما: -

ا. متغيرات وصفية او نوعية (qualitative variables)

هي متغيرات او قيم غير عددية عادة او بمصطلح اخر لا يمكن وصفها بأرقام مثل لون الزهرة، الجنس ذكر او انثى، صفة الشكل، مدى الإصابة (خفيفة، متوسطة، كبيرة).

ب. متغيرات كمية (quantitative variables)

هي متغيرات ذات قيم عددية او بمصطلح اخر يمكن وصفها وقياسها بأرقام مثل الطول، الوزن، الحجم وتأخذ وحدات قياس وتقسم الى قسمين: -

- **متغيرات مستمرة (continuous variables)**

هي المتغيرات التي تأخذ المشاهدة فيها أي قيمة رقمية ضمن مدى معين مثل صفة الطول وتقبل هذه القيم الكسور.

- **متغيرات غير مستمرة (discrete variables)**

هي المتغيرات التي تأخذ المشاهدة فيها قيم متباعدة مثل عدد الطلاب في مدرسة معينة ولا تقبل هذه القيم الكسور.

3. القيمة الإحصائية (variate)

ويقصد بها القيمة الخاصة بمفردة ما نسبة الى صفة معينة مثلا لو قسنا اطوال أشجار معينة ونرمز لمتغير الطول بالحرف (X) فان طول الشجرة رقم (5) يعتبر قيمة إحصائية ويرمز لها (X_5) فاذا كان طول الشجرة رقم (5) يساوي (10) متر فيمكن التعبير عن هذه القيمة الإحصائية رياضيا كالاتي $X_5=10$ وهكذا...

4. المجتمع (population)

احصائيا يعرف المجتمع بانه جميع الافراد او العناصر التي تشترك في صفة متغيرة واحدة او أكثر تميزه تمييزا تاما عن المجتمعات الأخرى فمثلا حدائق كلية التربية الأساسية تعتبر مجتمعا احصائيا ولا يمكن تعميمها نتائج المشاهدات فيها على حدائق الكليات الأخرى.

5. العينة (sample)

هي جزء من المجتمع مأخوذة بطريقة معينة في حالة عدم إمكانية الحصول على قيم جميع افراده لأسباب مادية او فنية مثل قيم اوزان جميع طلبة مدرسة معينة.

***بعض الرموز الإحصائية**

- $\sum$ هو حرف اغريقي يسمى **sigma** ويعني الجمع **(summation).**
- $\sum_{i=1}^{n}$ يعني الجمع للمفردات من 1 الى n حيث n عدد العينات.

$\sum_{i=1}^{n}$ i= 1, 2, 3..... n

- $\sum_{i=1}^{n} Xi$ يعني الجمع للمفردات من رقم 1 الى العينة رقم n.

$\sum_{i=1}^{n} Xi = (X_1 + X_2 + X_3 + \ldots\ldots\ldots X_n)$

- $\sum_{i=5,i\neq 7}^{8} Xi$ يعني الجمع للمفردات من المفردة رقم 5 الى المفردة رقم 8 باستثناء المفردة رقم 7.

$\sum_{i=5,i\neq 7}^{8} Xi = X_5+X_6+X_8$

- $\sum_{i=1}^{n} X^2 i$ يعني جمع مربع المفردات ابتداء من رقم 1 الى المفردة رقم n.

$\sum_{i=1}^{n} X^2 i = (X^2_1 + X^2_2 + X^2_3 + \ldots\ldots\ldots X^2_n)$

- $(\sum_{i=1}^{n} Xi)^2$ يعني مربع المجموع الكلي للمفردات.

$(\sum_{i=1}^{n} Xi)^2 = (X_1 + X_2 + X_3 + \ldots\ldots\ldots X_n)^2$

- $\sum_{i=1}^{n} Xi * Yi$ يعني مجموع قيم حاصل ضرب قيم المتغيرين X,Y

$\sum_{i=1}^{n} Xi * Yi = X_1*Y_1+X_2*Y_2+X_3*Y_3+ \ldots\ldots\ldots X_n*Y_n$

- $(\sum_{i=1}^{n} Xi) * (\sum_{j=1}^{m} Yj)$ ويعني حاصل ضرب مجموع قيم المتغيرين X,Y

$(\sum_{i=1}^{n} Xi) * (\sum_{j=1}^{m} Yj) = (X_1+X_2+X_3+ \ldots\ldots\ldots X_n) *(Y_1+Y_2+Y_3+\ldots\ldots\ldots Y_m)$

مثال 1 / إذا كانت اعمار خمسة طلاب كالاتي: 20, 18, 24, 22, 16

اوجد كل مما يأتي: -

1) $(\sum_{i=1}^{5} Xi)^2$ 2) $\sum_{i=1}^{5}(Xi)^2$ 3) $\sum_{i=1}^{3} Xi$

Solution: -

$X_1=20$, $X_2=18$ $X_3=24$ $X_4=22$ $X_5=16$

1-$(\sum_{i=1}^{5} Xi)^2 = (X_1+X_2+X_3+X_4+X_5)^2$
$= (20+18+24+22+16)^2$
$= (100)^2$
$=10000$

2- $\sum_{i=1}^{5}(Xi)^2 = (X_1)^2+(X_2)^2+(X_3)^2+(X_4)^2+(X_5)^2$
$= (20)^2+(18)^2+(24)^2+(22)^2+(16)^2$
$= 2040$

3- $\sum_{i=1}^{3} Xi = (X_1+X_2+X_3)$
$= 20 + 18 + 24$
$= 62$

مثال 2 / إذا كانت قيم $(X_i = 3, 4, 1)$ و $(Y_i = 5, 2, 6)$

اوجد كلا مما يلي: -

1- $\sum_{i=1}^{3} Xi * \sum_{i=1}^{3} Yi$
2- $\sum_{i=1}^{3} Xi * Yi$

Solution: -

1- $\sum_{i=1}^{3} Xi * \sum_{i=1}^{3} Yi = (X_1+X_2+X_3) * (Y_1+Y_2+Y_3)$
$= (3+4+1) *(5+2+6)$
$= (8) * (13) \quad = 104$

2- $\sum_{i=1}^{3} Xi * Yi = (X_1*Y_1+X_2*Y_2+X_3*Y_3)$
$= (3)(5) + (4)(2) + (1)(6)$
$= 15 + 8 + 6 \quad =29$

مثال 3/ إذا علمت ان

X_i=2, 6, 3, 1 و Y_i=3, 9, 6, 2

اوجد قيمة كل مما يأتي: -

1- $\sum_{i=1}^{4}(Yi - Xi)^2$ 2- $\sum_{i=1}^{4}(Xi - 3)(Yi - 5)$ 3- $\sum_{i=1}^{3} Xi * Yi^{\,2}$

Solution: -

1- $\sum_{i=1}^{4}(Yi - Xi)^2$ $= (Y_1 - X_1)^2 + (Y_2 - X_2)^2 + (Y_3 - X_3)^2 + (Y_4 - X_4)^2$

$= (3 - 2)^2 + (9 - 6)^2 + (6 - 3)^2 + (2 - 1)^2$

$= (1)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (1)^2$

$= 1 + 9 + 9 + 1$

$= 20$

2- $\sum_{i=1}^{4}(Xi - 3)(Yi - 5)$ $= (X_1 - 3)(Y_1 - 5) + (X_2 - 3)(Y_2 - 5) + (X_3 - 3)(Y_3 - 5) + (X_4 - 3)(Y_4 - 5)$

$= (2 - 3)(3 - 5) + (6 - 3)(9 - 5) + (3 - 3)(6 - 5) + (1 - 3)(2 - 5)$

$= (-1)(-2) + (3)(4) + (0)(1) + (-2)(-3)$

$= 2 + 12 + 0 + 6$

$= 20$

3- $\sum_{i=1}^{3} Xi * Yi^{\,2}$ $= X_1 (Y_1)^2 + X_2 (Y_2)^2 + X_3 (Y_3)^2$

$= 2 (3)^2 + 6 (9)^2 + 3 (6)^2$

$= 18 + 486 + 108$

$= 612$