

المحاضرة الأولى

تعريف الإحصاء - أنواع الإحصاء - مصطلحات أساسية في الإحصاء - مستويات القياس - الدلالة الإحصائية - أنواع المتغيرات - أنواع البيانات - مستوى الدلالة الإحصائية - الفرضيات - أنواع الخطأ - قوة الاختبار



أولاً: تعريف الإحصاء Statistics

- كلمة الإحصاء، هي كلمة عربية مترجمة من الكلمة اللاتينية Status أو state وتعني الدولة ، وربما يعود ذلك إلى العصور الوسطى وعصر النهضة العلمية في أوروبا، حيث كان الإحصاء قاصراً على تجميع السجلات المتعلقة بالسكان والضرائب والموارد الطبيعية.
- لغة: هو العد الشامل.
- اصطلاحاً: هو فرع من فروع الرياضيات يهدف إلى جمع وعرض وتنظيم البيانات وتحليلها رقمياً مما يساعد على اتخاذ القرار واستنتاجات وتوصيات مبنية على نظرية الاحتمالات.
- تعريفه الشامل: هو العلم الذي يختص بالطرق العلمية لجمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها وعرضها بيانياً ثم تحليلها وتفسيرها وإجراء المقارنات واستنتاج العلاقات بهدف استخدامها في اتخاذ القرارات المناسبة.



ثانياً: أنواع علم الاحصاء

• الإحصاء الوصفي:-

يهتم هذا النوع بجمع بيانات المشكلة وتصنيفها وعرضها ثم إجراء الحسابات المختلفة للوصول إلى النتائج المختلفة التي تبرز خصائصها الأساسية.

(جمع البيانات – تنظيمها وعرضها)

• الإحصاء الاستدلالي (الاستنتاجي):-

يدرس الظروف والظواهر الاجتماعية والتربوية وتحليل الحقائق ليس بالوصف وإنما باستعمال الأساليب والطرق الإحصائية الاستنتاجية واتخاذ قرارات وتوصيات في ضوء تلك النتائج.

(تحليل البيانات – النتائج واتخاذ القرار)

انواع الإحصاء

إحصاء استدلالي

هي تهتم بالاستدلال من خصائص العينة على خصائص الأصل الذي اشتقت منه العينة ولذلك فإنها تهتم بما يلي :

١. تقدير المعالم الدالة للمجتمع الأصلي
٢. تقدير قيم المتوسط والانحراف المعياري للعينة بما يمكننا من تقدير المتوسط والانحراف المعياري للمجتمع
٣. اختبار صحة فروض الدراسة باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة

إحصاء وصفي

الباحث عنده كمية كثيره من البيانات يقوم بوصفها من خلال الأساليب التاليه:

- جداول تكرارية
 - رسوم بيانية
 - مقاييس النزعة المركزية
 - مقاييس التشتت
- مقاييس النزعة المركزية :
متوسط | وسيط | منوال
مقاييس التشتت :
المدى | التباين | الانحراف المعياري

مصطلحات أساسية في الإحصاء للعلوم الانسانية



□ **المفردة Entity**: تعني شخص أو مكان أو وقت أو تاريخ أو أي شيء محل الاهتمام في الدراسة قابل للعد أو القياس وهي بمثابة العنصر أو الوحدة الواحدة.

□ **المتغير Variable**: أي خاصية كمية أو وصفية تأخذ مفرداتها قيما مختلفة عند قياسها ولا يمكن التنبؤ بها مقدما - ويعتبر المتغير العشوائي هو المجال الأساسي لاهتمام القائم بالتحليل الاحصائي (العمر ، الجنس، الدخل ، التخصص...).

مثال: إذا كان لدينا بحث لمجموعة من الطلاب والطالبات في كلية التربية فإن الطالب/ة الواحد هو **المفردة** ، بينما المستوى الدراسي (متغير ١) - الجنس (متغير ٢) - التخصص (متغير ٣).

□ **المجتمع Population**: عبارة عن جميع المفردات المكونة لمجموعة البيانات محل الدراسة. قد يكون أماكن، سلع، أشخاص...

□ **العينة Sample**: جزء محدد من مفردات المجتمع تجرى عليها الدراسة والتحليل ويتم تحديدها بطريقة منظمة، مثل (اختيار ١٠٠ مدرسة في الرياض لتطبيق نظام ما محل الدراسة).

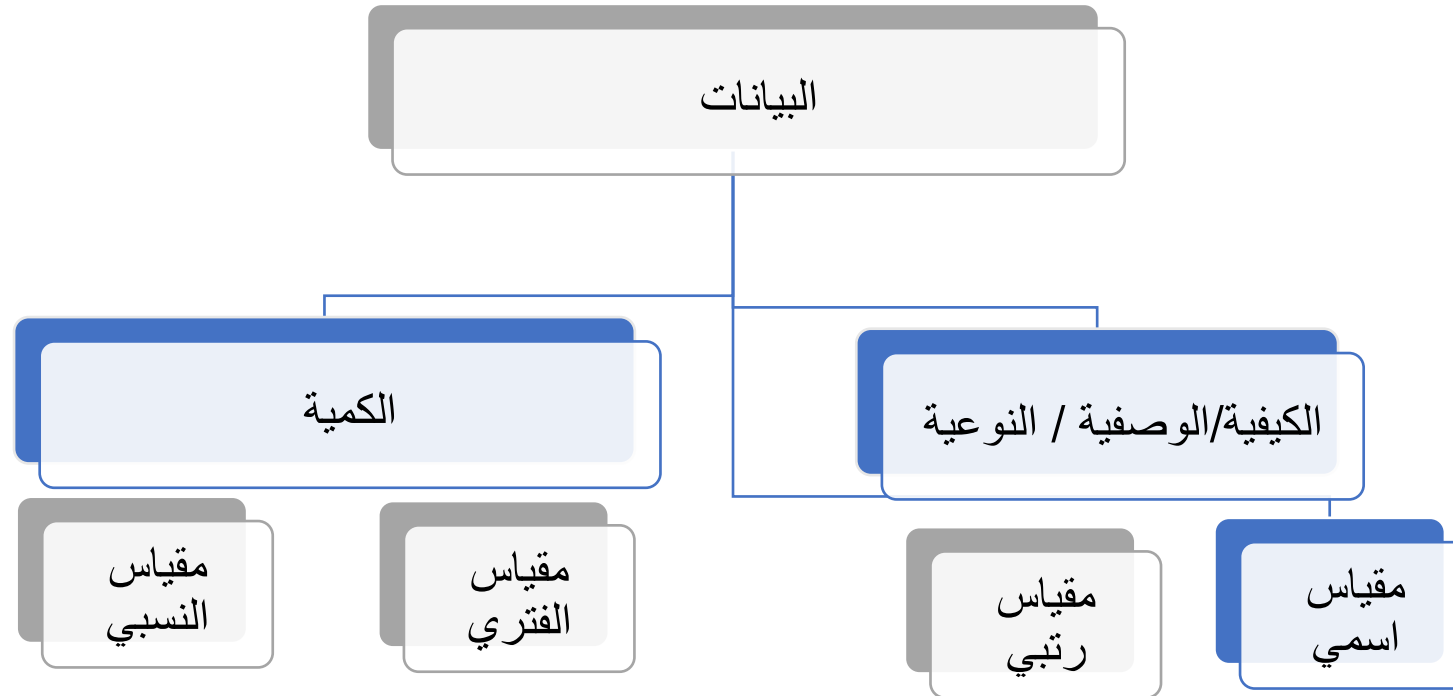
□ **المعلمة Parameter**: قياس وصفي رقمي (قيمة عددية) لأحد المتغيرات يتم باستخدام (بيانات المجتمع الاحصائي كله)، مثل المتوسطات ، الانحراف المعياري، النسب المئوية..

□ **الاحصاء Statistic**: قياس وصفي لأحد المتغيرات يتم باستخدام (بيانات العينة) والتي تكون تقدير لمعلمة المجتمع. (النتيجة النهائية من العينة)

□ **البيانات Data**: هي القيمة الوصفية أو الرقمية التي نحتاج إليها لمساعدتنا في جعل القرارات التي نتخذها أكثر معلوماتية في موقف محدد.

(البيانات الخام ومستوى متغيرات القياس)

- **البيانات الخام:** هي مجموعة القيم العددية المتعلقة بالظاهرة التي يدرسها الباحث، أو قيم المتغيرات موضع البحث والتي تم تجميعها من خلال أدوات جمع بيانات البحث .



البيانات النوعية الكيفية: هي البيانات التي يكون فيها تغيراً من حيث النوع ومنها الأدنى مستويات القياس: المقياس الاسمي، ثم المقياس الرتبي (لا يمكن استخدام العمليات الحسابية في هذين المستويين).

١- المقياس الاسمي Nominal

- قيمه عبارة عن ألفاظ أو رموز.
- قد تكون القيم ارقام لكن لامعنى كمي لها مثل ارقام الهاتف.
- لا يمكن ترتيب القيم تصاعدياً او تنازلياً .
- عدم ملائمة اجراء العمليات الحسابية .
- لا يحمل معنى تفضيلي .
- أمثلة: الجنسية، الجنس، ارقام لوحات السيارات، ارقام الهوية....الخ

٢- المقياس الرتبي Ordinal

- قيمه عبارة عن أرقام أو الفاظ او رموز.
- أعلى في مستوى القياس من المقياس الاسمي.
- يمكن ترتيب قيمه تصاعدياً او تنازلياً أو على حسب الأفضلية او الأكثر سوءاً.
- يعني عادة الترتيب على التوالي والافضلية.
- امثلة: المرتبة الوظيفية، مقياس لايكرت للاتجاهات، ترتيب الطلاب وفق لمعدلاتهم (الأول، الثاني ...).
- الآراء - الاتجاهات - التقديرات.

البيانات الكمية: هي البيانات التي يكون فيها تغيراً من حيث المقدار، أي يمكن ترتيب مقاديرها ومنها المقياس الفتري، والمقياس النسبي وهو أعلى المقاييس.

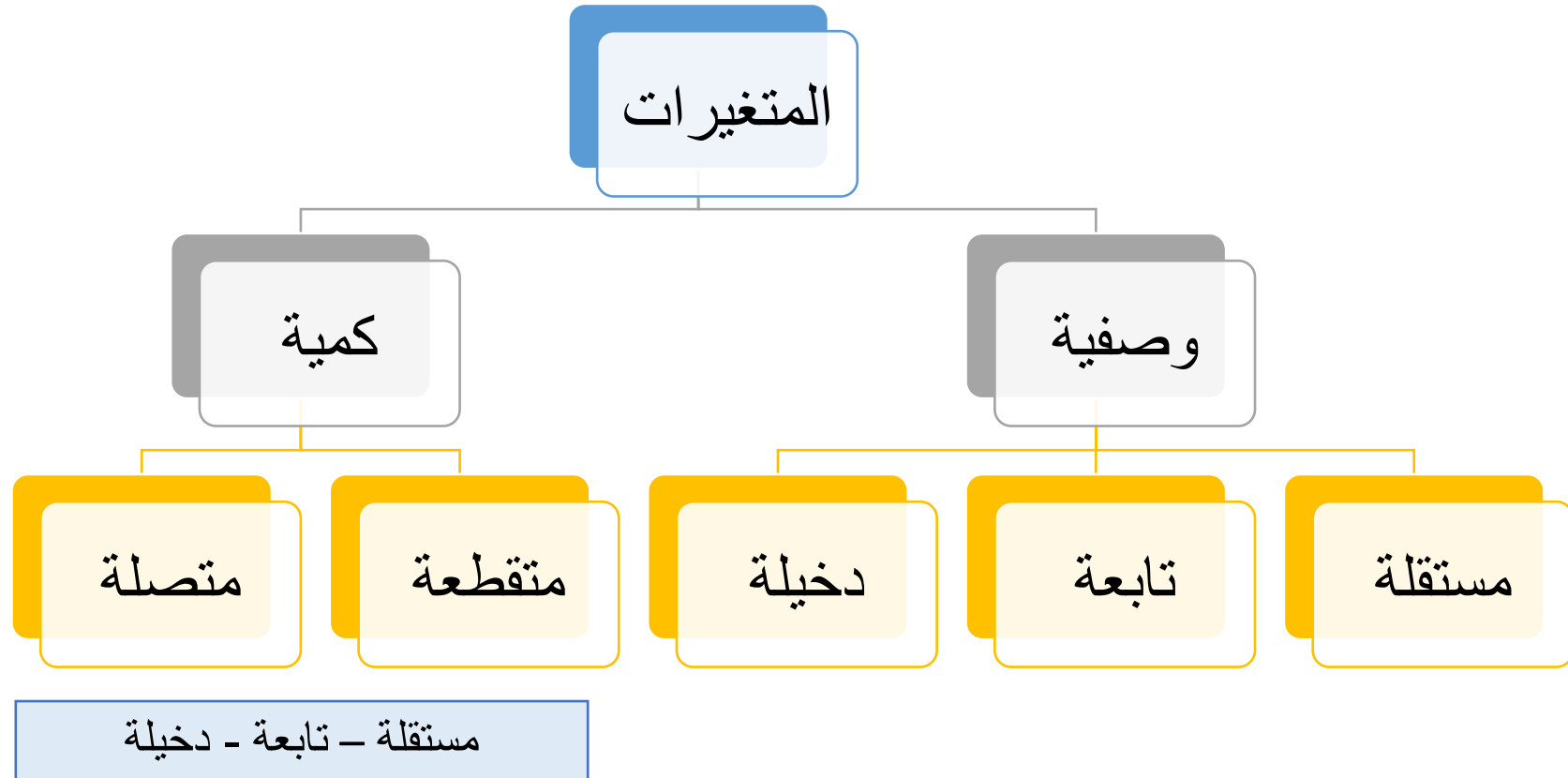
٣- المقياس الفتري / الفئوي interval

- يمكن ترتيب قيمه تصاعدياً أو تنازلياً.
- الفترات بين القيم متساوية ومن خلالها نتنبأ بالفرق بين الوحدات.
- الصفر نسبي وليس له معنى ولا يعني الصفر المطلق .
- يمكن استخدام من العمليات الحسابية فقط : الجمع والطرح مثلاً يمكننا القول :
 - أن درجة الاكتئاب تقل عن درجة القلق (-)
 - أن درجة الاكتئاب تزيد عن درجة القلق(+)
- ولا يمكن القول: أن درجة الاكتئاب ضعف أو نصف درجة القلق (\times / \div)
- أمثلته :، معدلات الذكاء ، درجات الاختبارات ، الاستبيانات
- يستخدم في العلوم السلوكية والتربوية. «الإنسانية»

٤- المقياس النسبي Ratio

- أعلى مستويات القياس.
- يحمل جميع خصائص المقياس الفتري .
- الصفر له معنى فهو الصفر الحقيقي.
- يمكن استخدام «جميع» العمليات الحسابية باستثناء العمر والدخل.
- أمثلته :العمر ، الوزن، الطول ، عدد افراد الاسرة
- يستخدم في العلوم الطبيعية غالباً، ويندر استخدامه في العلوم السلوكية ماعدا اذا اردنا قياس اطوال او اوزان الطلاب مثلاً في البحث.

تصنيف متغيرات الدراسة



□ **متغيرات وصفية (نوعية):** أي صفة أو ظاهرة تتغير في النوع وتوصف بالألفاظ ، مثل :

الجنس : ذكر/انثى

الحالة الاجتماعية : اعزب / متزوج

□ **متغيرات كمية:** أي صفة أو ظاهرة تتغير كميًا وتسجل أحيانًا بمقاييس عددية مثل:

الطول/الوزن / الذكاء / التحصيل الدراسي

ا. متغيرات كمية منفصلة: هي الصفة التي تقاس بوحدة قياس عددية صحيحة (ليس فيها كسور) مثل : عدد الطالبات في الفصول.

اا. متغيرات كمية متصلة : هي الصفة التي تقاس بوحدة قياس بصورة متصلة وتحتمل الكسور وتحتمل التجزئة مثل : الوزن، الطول، التحصيل.

□ **متغيرات مستقلة:** هي أي صفة يستطيع ان يتحكم بها الباحث ويهتم بها لمعرفة تأثيرها على المتغير التابع .

□ **متغيرات تابعة:** هي المتغيرات التي يقيس الباحث والتي تتأثر بالمتغير المستقل.

□ **متغيرات دخيلة:** هي تلك المتغيرات التي قد تؤثر على البحث ولكنها غير مضبوطة ويحاول الباحث أن يتحكم بها ويضبطها مثل (الجو – الأمراض..)

أمثلة :

(مدى تأثير الذكاء على التحصيل الدراسي) : المتغير المستقل (الذكاء) ، المتغير التابع (التحصيل).

(أثر تناول المهدئات على مدى الذاكرة) : المتغير المستقل (المهدئات) ، المتغير التابع (الذاكرة).

خطوات البحث العلمي

- ١- تحديد المشكلة
- ٢- كتابة الفرضيات واهداف المشكلة .
- ٣- الاطار النظري.
- ٤- الدراسات السابقة .
- ٥- المنهجية والاجراءات :
- (١- الأدوات ، ٢- العينة ، ٣- الأساليب الإحصائية ، ٤- الاجراءات)
- ٦- النتائج وتفسيرها.



- **الفرضيات الإحصائية H:** هي ادعاء أو تصريح أو تخمين (قد يكون صحيحا أو خاطئا حول معلمة أو أكثر غير معروفة من معالم مجتمع الدراسة يتم التحقق منها بطريقة إحصائية).

• أنواع الفروض:

١- **الفرضية الصفرية (فرضية العدم) H_0 :** تشير عادة الى عدم وجود اختلاف أو فروق أو عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات ، ويتم الاحتفاظ بها وعدم رفضها إلا اذا توفر الدليل من بيانات العينة ويتم ذلك عن طريق احد أساليب الإحصاء الاستدلالي.

- يفترض ان العلاقة بين المتغيرات = صفر
- أو يفترض أن الفروق بين المتوسطات = صفر

• مثاله:

- لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المثابرة والذكاء .
- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والاناث في التحصيل الدراسي.

• ملاحظة لكل فرض صفرى هناك اكثر من فرض بديل!

٢- الفرضية البديلة H1 : تفترض وجود اختلاف جوهري أو علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات ويتم قبوله في حال رفض فرضية العدم.

مثاله : توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المثابرة والذكاء .

- يوجد نوعين من الفرضيات البديلة:
- موجّهة (يفترض اتجاه العلاقة او الاختلاف) = في اتجاه واحد
- غير موجّهة (لا يحدد اتجاه الاختلاف او العلاقة) = في اتجاهين
- له ثلاث حالات:
- توجد علاقة بين المثابرة والذكاء « اذن معامل الارتباط \neq صفر»
- توجد علاقة موجبة بين المثابرة والذكاء «اذن معامل الارتباط $<$ الصفر»
- توجد علاقة سالبة بين المثابرة والذكاء «اذن معامل الارتباط $>$ الصفر»

فرض بديل

١- فرض بديل موجه :

توجد فروق دالة احصائياً بين طالبات جامعة الملك سعود وطالبات جامعة الامام في التحصيل الدراسي لصالح طالبات جامعة الملك سعود.

٢- فرض بديل غير موجه:

توجد فروق داله احصائيا بين طالبات جامعة الملك سعود و طالبات جامعه الامام.

فرض صفري

١- لا يوجد علاقة

٢- لا يوجد فروق

٣- لا يوجد تأثير دال

مثال :

لا يوجد فروق داله بين طالبات جامعة الملك سعود و طالبات جامعة الامام

تطبيق عملي للفرضيات

- في دراسة ميدانية لقياس (الرضا العام للمستخدمين من خدمات الأحوال المدنية بمدينة الرياض) كان من ضمن أسئلة الدراسة ما يلي:
- هل يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية في مستوى الرضا العام للمستخدمين من خدمات الأحوال المدنية بالرياض حسب فئات العمر؟
- المطلوب صياغة فرضية العدم (الصفري) / الفرض البديل لسؤال الدراسة السابق.
- **H0:** لا يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية في متوسط مستوى الرضا العام للمستخدمين من خدمات الأحوال المدنية في الرياض باختلاف فئات العمر.
- **H1:** يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية في متوسط مستوى الرضا العام للمستخدمين من خدمات الأحوال المدنية في الرياض باختلاف فئات العمر.
- الفرضية البديلة السابقة تعتبر فرضية غير موجهة لأننا لم نفترض أن متوسط مستوى الرضا يزيد أو ينقص لفئة عمرية معينة مقارنة بالأخرى.

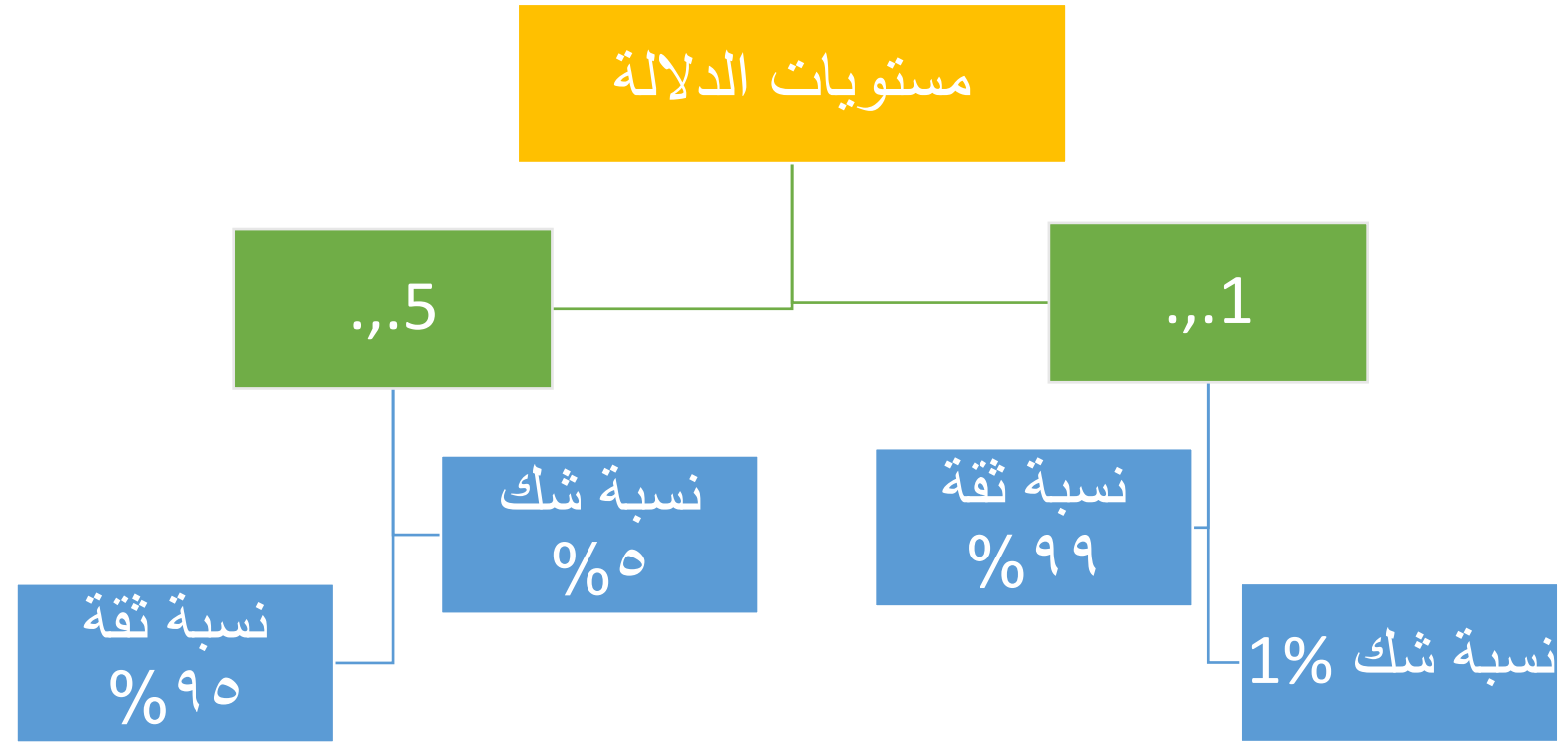
خطوات اختبار الفرض الصفري

١. صياغة الفرض الاحصائي.
٢. تحديد مستوى الدلالة الإحصائية.
٣. اختيار الأسلوب الاحصائي المناسب.
٤. اجراء وتطبيق الاختبار الاحصائي.
٥. اتخاذ القرار إما بقبول أو رفض الفرض الصفري.

- مقدار ثقتنا في القرار المتخذ بالرفض او القبول يسمى درجة الثقة.
- مقدار عدم ثقتنا في القرار المتخذ يسمى مستوى الدلالة.

مستوى الدلالة الإحصائية α Level of Significance

- تستهدف الكشف عن مدى اقتراب المقاييس الإحصائية للعينات من مقاييس المجتمع الأصلي (مجتمع الدراسة)، ولذا تزداد ثقتنا في مقاييس العينات كلما اقتربت هذه العينات من مجتمع الدراسة، في حين تشير مستويات الدلالة الإحصائية إلى مدى ثقتنا في وجود فروق حقيقية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث على المتغيرات التابعة.
 - **وتعرف بأنها:** الحد الأقصى لاحتمال وقوع الباحث في خطأ من النوع الأول.
 - للتعبير عن الدلالة الإحصائية للنتائج هناك طريقتين:
 - **الأولى:** التعبير بالثقة.
 - **الثانية:** التعبير بالشك.
- ومجموعهما ١٠٠% - «في الدراسات التربوية غالباً نستخدم الطريقة الثانية، فعندما نقول أن مستوى الدلالة يساوي ٠,٠٥ فإننا نشك بمقدار ٥% في أن ما وجدناه في العينة فعلاً موجود بالمجتمع، أي أننا نثق في النتائج بنسبة ٩٥% .
- ملاحظة: ٠,٠٥ (٥%) هي أعلى درجة شك يمكن قبولها.. ٩٥% هي أدنى درجة ثقة يمكن قبولها.



- المستوى ٠,٠٠١% أكبر من المستوى ٠,٠٠٥%
- أعلى نسبة شك تقبل في العلوم الإنسانية ٥% وأقل نسبة ثقة تقبل ٩٥%
- الذي يكون عند المستوى الأكبر ٠,٠٠١% أكيد ينضم لمستوى ٠,٠٠٥%
- مثال لو عند سارة ١٠٠ ريال فأكيد أن لديها ٥٠ ريال

أنواع الخطأ

• **خطأ النوع الأول و الثاني:** المنطق في اختبار الفروض هو أن الباحث يفترض صحة الفرض الذي يرغب في اختباره ، ثم يفحص نتائج هذا الفرض في ضوء توزيع العينة الذي يعتمد على صحة الفرض ، وإذا تحدد من توزيع العينة أن البيانات الملاحظة احتمال حدوثها كبير فإنه يتخذ قراراً بان البيانات لا تتعارض مع الفرض .

• ومن ثم يتضح أن أي حكم أو قرار نتخذه بصدد الفرض الصفري يحتمل الصحة أو الخطأ ، ونكون بذلك أمام أربعة احتمالات:

١- قبول الفرض الصفري وهو صحيح

٢- رفض الفرض الصفري وهو خطأ

٣- قبول الفرض الصفري وهو مرفوض

٤- رفض الفرض الصفري وهو صحيح

وبهذا يكون امامنا اثنان من الأخطاء القرارية وهما:

١- رفض الفرض الصفري وهو صحيح ويسمى الخطأ من النوع الأول (ألفا) ويرمز له α

2- قبول الفرض الصفري وهو خاطئ ويسمى الخطأ من النوع الثاني (بيتا) ويرمز له β

• هناك علاقة عكسية بين الخطأين.

• كلما زاد حجم العينة كلما انخفضت قيمة α وازدادت قيمة β لذلك لا نستطيع أن نقلل من قيمتهما في آن واحد.

الخطأ من النوع الاول اكثر خطراً من الخطأ من النوع الثاني لذلك يسمى «بكمية المخاطر»

- ويمكن توضيح نوعى الخطأ بالمثال التالي:
- عند محاكمة متهم يمكن الوقوع في أي من نوعى الخطأ ، فتجريم شخص برئ يعد خطأ من النوع الأول "الفا" ، وتبرئة شخص مذنب يعد خطأ من النوع الثاني "بيتا" ، وبالطبع ينبغي التقليل بقدر الإمكان من كلا النوعين من الأخطاء.

| | | | |
|----------------------------------|------------|-----------|----------------------------------|
| معامل الثقة | $\alpha-1$ | قرار صحيح | قبول الفرض عندما يجب أن نقبله |
| خطأ من النوع الثاني | β | قرار خاطئ | قبول الفرض عندما كان يجب أن يرفض |
| قوة الاختبار | $B-1$ | قرار صحيح | رفض الفرض عندما كان يجب أن يرفض |
| مستوى الدلالة خطأ من النوع الاول | α | قرار خاطئ | رفض الفرض عندما كان يجب أن يقبل |

قوة الاختبار (P)
Power of the test

- هو احتمال رفض الفرض الصفري عندما يكون خاطئاً.
- إن الاختبار الجيد هو الذي يهدف إلى رفع قوة الاختبار إلى أعلى درجة ممكنة مع أدنى درجة ممكنة من مستوى الدلالة ولذا فإن أفضل قرار عندما تكون :

$$\text{ZERO} = \beta = \alpha$$

لكن من الناحية العملية يصعب ذلك لابد من وقوع الاخطاء لكن نحاول من تخفيفها .
وبالتالي يصعب أن نقول:

$$\beta - 1 = 1$$