الإحصاء الاستدلالي

الاختبارات البارامترية – اللابارامترية

اختبار ت (T test)

لعينة واحدة – لعينتين (مستقلتين – مترابطتين)

أنواع الاختبارات الإحصائية

الاختبارات البارامترية (المعلمية):

هي اختبارات تستخدم في التحقق من صحة الفروض المتعلّقة بمجتمعات قيم بارامترية محددة (تعتمد على معالم المجتمع).

شروطها:

١- أن تكون العينة كبيرة (٣٠فأكثر).
٢- أن يكون اختيار العينة بشكل عشوائي.
٣- التوزيع الاعتدالي للمجتمع.
٤- المتغير التابع كمي (فئوي – نسبة).

لحساب «الفروق بين المتوسطات»

- اختبار ت
- اختبار تحليل التباين

«لحساب الارتباطات»

معامل الارتباط: بيرسون

الاختبارات اللابارامترية (اللامعلمية):

هي اختبارات تستخدم في التحقق من صحة الفروض المتعلقة بمجتمعات قيم بارامترية غير محددة (لا تعتمد على معالم المجتمع).

شروطها:

١- العينة كبيرة أو صغيرة وغالباً تكون صغيرة.
٢- لا تشترط الاختيار العشوائي للعينة.
٣- لا تشترط الاعتدالية ولا أي شروط للمجتمع.
٤- المتغير التابع نوعي (اسمي – رتبي).

«لحساب الفروق بين المتوسطات»

- اختبار ويلكوكسن
- اختبار مان وتني
- اختبار كروسكال- واليس

«لحساب الارتباطات»

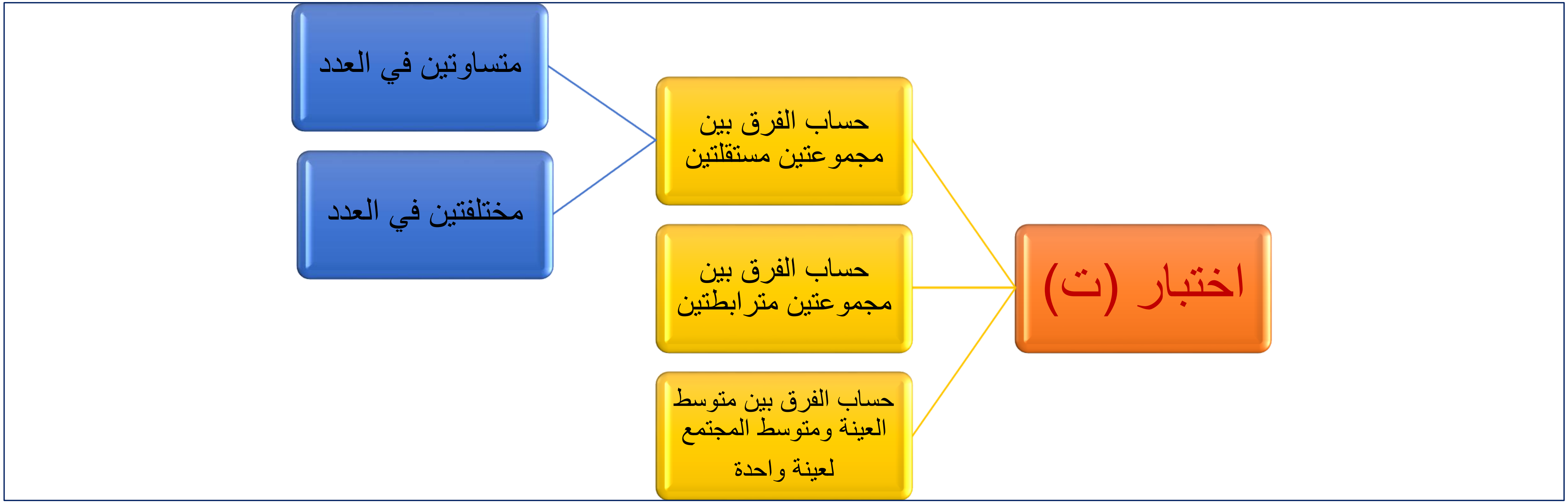
معامل الارتباط :سبيرمان

اختبار- ت (T- test)

تعريفه : هو أسلوب إحصائي بارامتري، يستخدم لحساب الفرق بين المتوسطات.

أنواعه:

- اختبار ت لعينة واحدة One Sample T-Test
- اختبار ت لعينتين مستقلتين Two Sample T-Test
- اختبار ت لعينتين مترابطتين Paired Sample T-Test



١. مجموعتي البيانات المستقلتين: هما مجموعتين من البيانات لمجموعتين مختلفتين من الأفراد لكل واحد منهم درجة (لكل فرد درجة واحدة).

٢. مجموعتي البيانات المترابطتين: مجموعة واحدة من الافراد (لكل فرد درجتين).

One Sample T-Test -   اختبار (ت) لعينة واحدة

الهدف من استخدامه:

لاختبار الفرضية حول متوسط مجتمع واحد من خلال اختبار فيما إذا كان متوسط العينة يختلف اختلافا معنويا (حقيقيا) عن القيمة الافتراضية لمتوسط المجتمع.

متى يستخدم؟

- يستخدم اختبار العينة الواحدة عندما يوجد لدينا بيانات عددية من عينة واحدة ونرغب في مقارنة متوسط العينة الذي حصلنا عليه مع متوسط المجتمع ذو القيمة المعلومة والمعروفة سابقا.
- الفرضية الصفرية / تقول بأنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العينة ومتوسط المجتمع .
- الفرضية البديلة / تقول بأنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العينة ومتوسط المجتمع .
- **شروط الاختبار:**
- أن يكون اختيار العينة عشوائياً.
- أن يكون المتغير التابع كمي متصل (فئوي - نسبي).
- أن يكون توزيع المتغير التابع في مجتمع الدراسة طبيعياً (اعتدالياً) (القيم حول المركز).

مثال تطبيقي

- لو كانت لدينا مجتمع الدراسة مكون من ٢٥٠ طالب من الصف الأول ابتدائي واخذنا عينة عشوائية منهم تساوي ٣٠ طالب من فصل أولى /ب، ووجد ان الوسط الحسابي لدرجات تحصيل فصل طلاب صف أولى ابتدائي/ب في مادة العلوم هي ١٤ درجة، والانحراف المعياري ٢.٩٤ علماً أن الوسط الحسابي لتحصيل جميع طلاب أولى ابتدائي يساوي ١٥ درجة، هل يوجد فرق دال احصائياً بين متوسط طلاب فصل أولى/ ب وبين متوسط جميع طلاب صف أولى ابتدائي؟

سؤال البحث: هل يوجد فرق بين متوسط طلاب فصل أولى / ب وبين متوسط جميع طلاب صف أولى ابتدائي؟

- صياغة الفرضيات:
- Ho: لا توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط تحصيل طلاب صف أولى ابتدائي/ب و تحصيل جميع طلاب أولى ابتدائي في مقرر العلوم .
- H1: توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط تحصيل طلاب صف أولى ابتدائي/ب و تحصيل جميع طلاب أولى ابتدائي في مقرر العلوم .
- تحديد مستوى الدلالة (أعلى نسبة خطأ): ليكن $\alpha = 0.05$
- اختيار الاختبار الاحصائي المناسب: اختبار ت لعينة واحدة.

القانون :-

$$ت = \frac{م\ العينة - م\ المجتمع}{\frac{ع}{\sqrt{ن}}}$$

- التعويض في المعادلة:

$$ت = \frac{١٤ - ١٥}{\frac{٢,٩٤}{\sqrt{٣٠}}}$$

ت :المحسوبة

$$ت = \frac{١}{\frac{٢,٩٤}{٥,٤٧}} = \frac{١}{٠,٥٣} = ١,٨٨$$

حيث أن:

م العينة = متوسط العينة = ١٤ درجة

م المجتمع = متوسط المجتمع= ١٥درجة

ع = لانحراف المعياري للعينة =٢,٩٤

ن = عدد أفراد العينة = ٣٠ طالب

مستوى الدلالة = ٠,٠٥

د.ح = درجات الحرية = ٢٨

درجة الحرية (د.ح)= ن – ٢ = (٣٠ – ٢= ٢٨)

ت الجدولية = ١,٧٠ عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.

تفسير النتيجة: قيمة ت المحسوبة أكبر من قيمة ت الجدولية وبذلك نرفض الفرض الصفري، ونقبل الفرض البديل الذي يقول (توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط تحصيل طلاب صف أولى ابتدائي/ب و تحصيل جميع طلاب أولى ابتدائي في مقرر العلوم).

القرار: توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط تحصيل طلاب صف أولى ابتدائي/ب و تحصيل جميع طلاب أولى ابتدائي في مقرر العلوم عند مستوى دلالة ٠,٠٥ α .

اختبار ت لعينتين مستقلتين Two Sample T-Test

(متساويتين العدد – مختلفتين العدد)

- الهدف من استخدامه:
- يستخدم لاختبار الفرضية حول متوسطي مجتمعين مستقلين وذلك من خلال اختبار ما إذا كان الفرق بين متوسطي العينتين المستقلتين يختلف اختلافا معنويا (حقيقيا) عن الفرق بين متوسطي المجتمع.
- متى يستخدم؟
- عندما نريد المقارنة بين متوسطي عينتين مستقلتين (أي أن الأشخاص في المجموعة الأولى غير الأشخاص في المجموعة الثانية مثل: (الفرق بين متوسط تحصيل الاناث والذكور في مقرر ما).
- شروطه:

١. ان يكون المتغير مستقل اسمي ثنائي النوع مثل نوع الجنس (ذكر ، أنثى)، التدخين (نعم ، لا) (موظف،غير موظف).

٢. يجب أن تكون العينتين مختارة بشكل عشوائي.

٣. يجب أن تكون العينتين مستقلتين.

٤. يجب أن يكون المتغير التابع (الناتج) كمي عددي (فئوي – نسبي)

٥. أن يكون المتغير التابع (الناتج) الكمي العددي ذو توزيع طبيعي (اعتدالي القيم حول المركز).

اختبار ت لعينتين مستقلتين مختلفتين العدد

- القانون:

$$\frac{م_1 - م_2}{\sqrt{\left(\frac{ن_1 (ع_1)^2 + ن_2 (ع_2)^2}{ن_1 + ن_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2}\right)}}$$

حيث أن:

م = المتوسط

ن = عدد الافراد

ع = الانحراف المعياري

د.ح = درجات الحرية

مثال تطبيقي

اجرى باحث مقارنة للتحصيل الدراسي بين مجموعتين احدهما (طالبات إدارة الاعمال) والأخرى (طالبات التربية) فحصل على الاتي:
*(علما بأن قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ٠٥. ٠=٠٠٥، ٠ وعند ٠١. ٠ =٢,٢٣٧)

إدارة الاعمال	التربية
م١ = ١٣	م٢=١١
ع١=١١	ع٢=٨
ن١=١٢	ن٢=١٠

- **خطوات الحل:**
- سؤال الدراسة: هل توجد فروق داله احصائياً بين متوسط درجات التحصيل الدراسي لطالبات إدارة الاعمال ومتوسط درجات التحصيل الدراسي لطالبات كلية التربية؟
- الفرضيات:
- H0: لا توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات التحصيل الدراسي بين طالبات إدارة الاعمال وطالبات كلية التربية.
- H1: توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات التحصيل الدراسي بين طالبات إدارة الاعمال وطالبات كلية التربية.

إدارة الاعمال	التربية
م١ = ١٣	م٢=١١
ع١=١١	ع٢=٨
ن١=١٢	ن٢=١٠

$$\frac{م1 - م2}{\sqrt{\left(\frac{ن1(ع1)^2 + ن2(ع2)^2}{ن1 + ن2 - 2}\right)\left(\frac{1}{ن1} + \frac{1}{ن2}\right)}} = \frac{13 - 11}{\sqrt{\left(\frac{12(11)^2 + 10(8)^2}{12 + 10 - 2}\right)\left(\frac{1}{12} + \frac{1}{10}\right)}}$$

ت =٠,٤٦

قيم ت (الجدولية)	
عند مستوى دلالة ٠,٠٥	٠,٠٠٥
عند مستوى دلالة ٠,٠١	٢,٢٣٧

د.ح= ن١+ن٢-٢ =
١٢+١٠-٢=٢٠

تفسير النتائج: بما ان قيمة ت المحسوبة (٠.٤٦) أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ .
فإننا نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل الذي يقول : توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات التحصيل الدراسي بين طالبات إدارة الاعمال وطالبات كلية التربية.
القرار: توجد فروق دالة احصائياً بين متوسط درجات التحصيل الدراسي لطالبات إدارة الاعمال وطالبات التربية لصالح طالبات إدارة الاعمال.
(طالبات إدارة الاعمال الأعلى تحصيلاً لأن متوسطهم أعلى).

اختبار ت لعينتين مستقلتين متساويتين العدد

- القانون :

$$\frac{م2 - م1}{\sqrt{\frac{(ع1)^2 + (ع2)^2}{ن - 1}}}$$

حيث أن:

م = المتوسط

ن = عدد الافراد

ع = الانحراف المعياري

د.ح = درجات الحرية

مثال تطبيقي:
اجرى باحث دراسة للمقارنة بين الذكور والاناث في القلق، فقام بتطبيق اختبار القدرة العددية بين المجموعتين فكانت البيانات كالتالي:
*(علما بأن قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ۰،۰٥ = ۱۳۱ . ۰ وعند مستوى ۰،۰۱ =٧٦٩.)

ذكور	إناث
م٢=١٠	م١=١٧
ع٢=٥	ع١=٦
ن٢=١٠	ن١=١٠

خطوات الحل:
سؤال الدراسة: هل توجد فروق داله احصائياً بين متوسط درجات القلق بين الذكور والاناث ؟

الفرضيات:

H0: لا توجد فروق داله احصائياً بين متوسط درجات القلق بين الذكور والاناث.
H1: توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات القلق بين الذكور والاناث.

ذكور	اناث
م٢=١٠	م١=١٧
ع٢=٥	ع١=٦
ن٢=١٠	ن١=١٠

$$\frac{م١ - م٢}{\sqrt{\frac{(ع١)^2 + (ع٢)^2}{ن - 1}}} = \frac{17 - 10}{\sqrt{\frac{(6)^2 + (5)^2}{10 - 1}}} = \frac{7}{\sqrt{\frac{36 + 25}{9}}} = 2,688 \cong 2,69$$

قيمة ت الجدولية	
عند مستوى دلالة ٠,٠٥	٠ .١٣١
عند مستوى دلالة ٠,٠١	.٧٦٩

ت = ٢,٦٩

د.ح =٢ن-٢
=٢×١٠-٢
=٢٠-٢ = ١٨

تفسير النتائج: بما ان قيمة ت المحسوبة تساوي (٢,٦٩) أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى دلالة ٠١. ٠ α، فإننا نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل الذي يقول توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات القلق بين الذكور والاناث.

القرار: توجد فروق دالة احصائيا في درجات القلق بين الذكور والاناث لصالح الاناث.
(أي الاناث الأعلى قلقاً من الذكور، لان متوسطهم أعلى).

Paired Sample T-Test اختبار ت لعينتين مترابطتين

- الهدف من استخدامه:
- يستخدم لاختبار الفرضية حول متوسطي مجتمعين مترابطين، وذلك من خلال اختبار ما، إذا كان الفرق بين متوسطي العينتين يختلف اختلافاً معنوياً عن الفرق بين متوسطي مجتمعي الدراسة.
- متى يستخدم؟
- عندما نطبق اختبار قبلي وبعدي على نفس المجموعة ونريد معرفة الفرق بين المتوسطين للاختبار القبلي والبعدي.
- لكل فرد درجتين قبل وبعد .
- شروطه:

١. أن تكون العينتان مرتبطتان.
٢. أن يكون اختيار العينات عشوائياً.
٣. أن يكون المتغير المستقل تصنيفي ذو مستويين (ذكور ، اناث).
٤. أن يكون المتغير التابع يكون كمي متصل (فئوي - نسبي).
٥. أن يكون توزيع الفرق بين قيم المتغير طبيعياً .

- أمثلة:
- هل تحسن مستوى دافعية الطلاب بعد برنامج مخصص لرفع الدافعية عنه قبل البرنامج؟
- مدى فاعلية برنامج تدريبي على خفض القلق (القلق قبل البرنامج / بعد البرنامج).
- أثر الدعاية والاعلان للمنتجات العضوية على طلب المستهلك لتلك المنتجات.

قانون (ت) لعينتين مترابطتين

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

اختصارات:

$\overline{x}$: المتوسط

S: الانحراف المعياري

n: عدد الافراد

2r: معامل الارتباط

مثال تطبيقي: أراد باحث أن يعرف أثر برنامج التدريب الصيفي في الميدان على أداء الطلاب وتحصيلهم في كلية العلوم الإدارية، ولغرض تحقيق ذلك قام الباحث باختبار الطلاب قبل وبعد البرنامج التدريبي، ولكون نفس الطلاب أخذوا الاختبارين، فإن الباحث يتوقع معامل ارتباط موجب بين تحصيل الطلبة في كلا القياسين. ولغرض اختبار مدى دلالة الفروق بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي، لا بد أن يتأكد الباحث من قيمة الارتباط بين الاختبارين والتي كانت $r = 0.46$،
وقد كانت النتائج التي تم التوصل إليها كما يلي :

الإختبار البعدي	الإختبار القبلي
n_2 = ١٠٠	n_1 = ١٠٠
$\overline{X_2}$ = ٥٨,٦٦	$\overline{X_1}$ = ٥٤,٢٨
S_2^2 = ٦٤	S_1^2 = ٤٩

قيمة ت الجدولية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥	١,٦٦٠

سؤال الدراسة: هل تدل هذه البيانات على أن أداء الطلاب التحصيلي في الكلية بعد أخذ البرنامج التدريبي كان أفضل من أدائهم قبل أخذ البرنامج التدريبي عند مستوى $\alpha = 0.05$

الفرضيات:

H0: لا توجد فروق داله احصائياً بين متوسط درجات أداء الطلاب قبل البرنامج وبعده.

H1: توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات أداء الطلاب قبل البرنامج وبعده.

قيمة (ت):

$$t=\frac{58.66-54.28}{\sqrt{\frac{64.0}{100}+\frac{49.0}{100}-2(0.46)\left(\frac{8}{\sqrt{100}}\right)\left(\frac{7}{\sqrt{100}}\right)}}=5.57$$

- **تفسير النتائج:**

بما أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي (٥,٥٧) أكبر من قيمـــة (ت) المجدولة (١,٦٦٠)، عند مستوى دلالة . 0.05 = α فإننا نرفض الفرض الصفري، ونقبل الفرض البديل والذي يقول توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات أداء الطلاب قبل البرنامج وبعده.

- **القرار :**

نرفض الفرضية الصفرية ونقبل البديلة، أي أن للبرنامج التدريبي تأثير إيجابي على تحصيل الطلاب وأدائهم في الكلية وذلك عند مستوى دلالة 05. α.

ملاحظات مهمة

- حتى نتخذ القرار: يجب أن نقارن بين قيمة (ت المحسوبة) و (ت الجدولية) عند مستوى الدلالة .
- عندما تكون قيمة ت المحسوبة تساوي أو أكبر من ت الجدولية، فإننا نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل.
- عندما تكون قيمة ت المحسوبة أصغر من قيمة ت الجدولية، فإننا نقبل الفرض الصفري.
- إذا كان أمامنا قيمتين ت الجدولية عند مستويين دلالة (٠٥. – ٠١.) α وكانت القيمتين داله فنعتمد قيمة الدلالة لدى (٠١.)α لأنها الأقوى.
- إن كانت قيمة ت دالة عند ٠١. α فهي حتماً دالة عند ٠٥. α والعكس غير صحيح.
- لو كان لدينا مجموعتين وحققتا الدلالة فإن الدلالة تصبح لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى