التنبؤ

كيف نستطيع التنبؤ بظاهرة معينة من خلال معرفة ما له علاقة بهذه الظاهرة.

(إذا كان كذا ، سيكون كذا)

التنبؤ علاقة بين متغيرين x , y [$y = f(x)$] من خلال f وهي دالة تربط بين متغيرين يفترض الباحث أن أحدها تابع والآخر مستقل

والتنبؤ هو معرفة أحد المتغيرين بمعلومية الآخر ، والمتغير المطلوب معرفته يسمى (المتغير التابع) ، والمتغير المعلوم يسمى (المتغير المستقل)

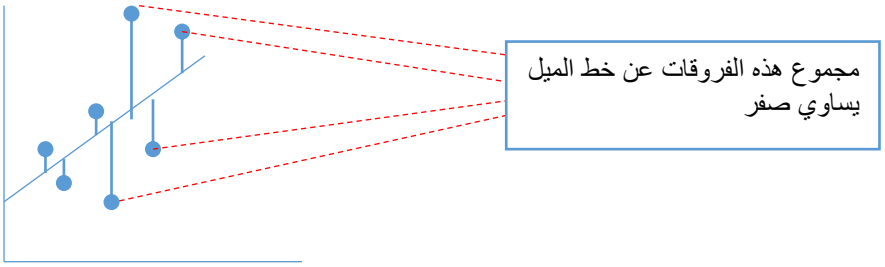
وهذا هو أبسط وأسهل أنواع التنبؤ [$y = f(x)$] ، فالبساطة جاءت من عدد المتغيرات فهو أقل ما يكون. وقد تكون أكثر من متغير [$y = f(x_1, x_2, x_3 \dots \dots \dots \dots . x_n$] وهذا أكثر واقعية لأن الظاهرة تتأثر بعد متغيرات وليس متغيرا واحدا. فالتحصيل لا يتأثر بالذكاء فقط بل أيضا بالبيئة وبالمثابرة وبتعلم الوالدين .....الخ

فالسهولة هنا جاءت من المعادلة الرياضية فهذه الدالة فقط عن العلاقة الخطية ، ولكن هناك صور للعلاقات غير خطية ، فهناك العلاقات المنحنية وعلاقات تأخذ شكل حرف S وعلاقات عكسية وعلاقات لوغارتمية وعلاقات أسية.

فيجب معرفة طبيعة العلاقة بين الظاهر هل هي خطية أم لا ، ويكون ذلك من خلال الرسم للبيانات. وهناك طرق أخرى بالحسابات لكنها أصعب.

أسلوب تحليل الانحدار

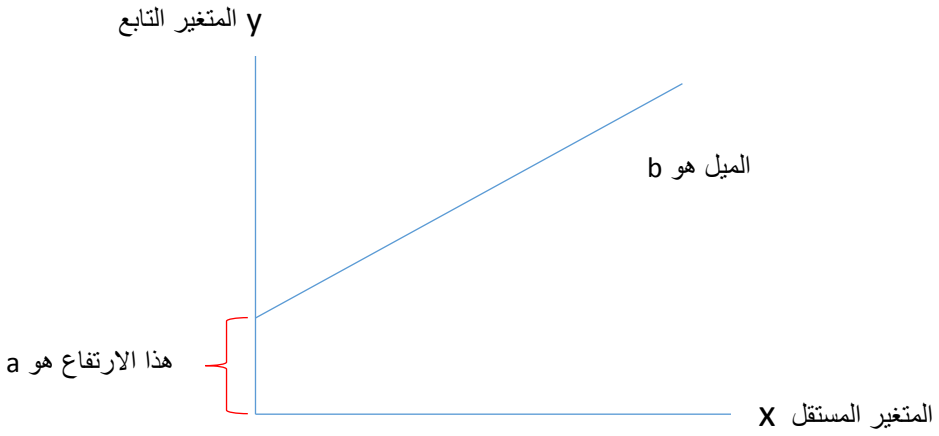
الأساس العلمي الذي بني عليه أسلوب تحليل الانحدار يعتمد على طريقة المربعات الصغرى (OLS) Ordinary Least Squares وتتلخص هذه الطريقة في أن تجعل مجموع مربعات الأخطاء أقل ما يمكن.
الفرق بين التقدير والمعلمة يسمى الخطأ والمجموع يساوي صفر $E(\mu - \bar{x}) = 0$



تفترض أن معادلة الانحدار الخطي البسيط بين متغيرين أحدهما تابع والآخر مستقل على الصورة التالية:

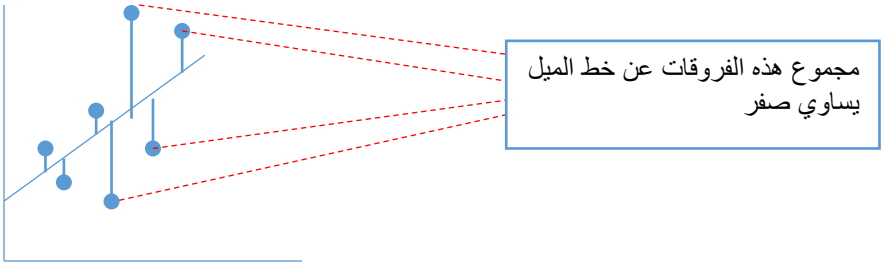
$$Y = a + bx + \epsilon$$

المتغير التابع	الجزء المقطوع من المحور الرأسي (ثابت)	ميل الخط المستقيم على المحور الأفقي (معامل الانحدار)	المتغير المستقل	الخطأ العشوائي



$$y = a + bx + \epsilon$$

يبقى أن نعرف كيف نقدر (a) و (b) لذلك يجب أن يختفي الخطأ العشوائي(ϵ) من المعادلة ، وذلك من خلال طريقة المربعات الصغرى التي تجعل مجموع مربعات الأخطاء أقل ما يمكن (أي صفر) كما في الشكل التالي:



وتصبح المعادلة هكذا: $\hat{Y} = \hat{a} + \hat{b}x$

و نلاحظ أن x ليس عليها علامة $\hat{}$ لأنها معلومة في الأصل

حيث أن $\hat{b}$ عبارة عن : (معامل الارتباط × $\frac{\text{الانحراف المعياري y}}{\text{الانحراف المعياري x}}$) وتحسب بالمعادلة التالية:

$$\hat{b} = r \times \frac{S_y}{S_x}$$

وتدل (b) على كمية الزيادة في (y) إذا زادت (x) بوحدة واحدة.

كما أن $\hat{a}$ عبارة عن الثابت في المعادلة ، تحسب عن طريق المعادلة التالية:

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$

حيث ($\bar{x}$) متوسط المتغير المستقل و ($\bar{y}$) متوسط المتغير التابع

=====

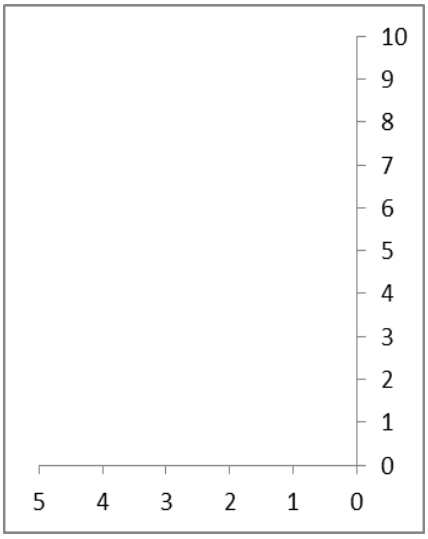
معامل التحديد r^2 (التفسير) : يتراوح بين (صفر و ١) ، دائما موجب فهو مربع معامل الارتباط.

انه نسبة مساهمة المتغير المستقيل في تفسير التغيرات التي تحدث في المتغير التابع

تمرين١ :

- أوجد معامل الارتباط بين المتغيرين (x) و(Y).
- احسب معامل التحديد واشرح معناه
- قدّر معادلة انحدار (y) على (x) [معادلة التنبؤ] $\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}(x)$
- ارسم الشكل الانتشاري للعلاقة بين المتغيرين، مع رسم خط ميل الانحدار.

اسم الطالب	x	y	$(x-\bar{x})$	$(y-\bar{y})$	$(x-\bar{x})^2$	$(y-\bar{y})^2$	$(x-\bar{x})\,(y-\bar{y})$
محمد	1	2					
فهد	2	4					
سعد	3	6					
خالد	4	8					
سعود	5	10					
∑ المجموع	15	30					



- $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{\quad}{\quad} =$
- $\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{\quad}{\quad} =$
- $S_x = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\quad}{\quad}} = \sqrt{\quad} =$
- $S_y = \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\quad}{\quad}} = \sqrt{\quad} =$
- $r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} = \frac{\quad}{\sqrt{\quad \times \quad}} = \frac{\quad}{\sqrt{\quad}} = \frac{\quad}{\quad} =$

- **التعليق** : توجد علاقة ارتباط ..... بين عدد ساعات المذاكرة والدرجة التي يحصل عليها الطالب
- **معامل التحديد r^2 يساوي** ..... أي أن المتغير (x) يفسر التغيرات التي يحدث في المتغير(y) بنسبة .....%
- $\hat{b} = r \times \frac{S_y}{S_x} = \quad \times \frac{\quad}{\quad} = \quad \times \quad =$
- $\hat{a} = \bar{y} - (\hat{b} \times \bar{x}) = \quad -(\quad \times \quad) =$

إذن معادلة انحدار(y)على(x) في هذا المثال هي: $\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}\,(x)$

$\hat{y} = \quad + \quad (\quad)$

تطبيق

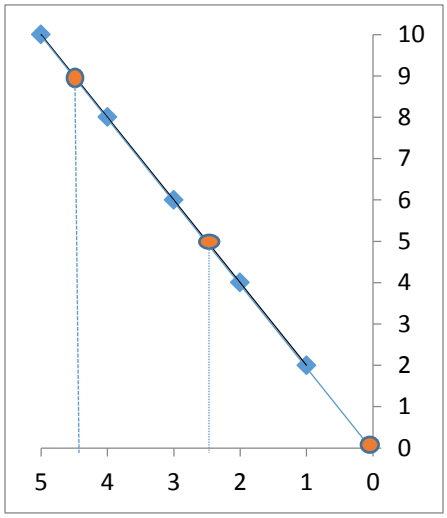
- **تنبأ بالقيم التي ستكون للمتغير (y) في حالات قيم (X) التالية ، ثم حدد مكانها على الشكل الانتشاري:**

x= 0	x=2.5	x=4.5
$\hat{y} = \quad + \quad (\quad) =$	$\hat{y} = \quad + \quad (\quad) =$	$\hat{y} = \quad + \quad (\quad) =$

حل تمرين١ :

- أوجد معامل الارتباط بين المتغيرين (x) و(Y).
- احسب معامل التحديد واشرح معناه
- قدّر معادلة انحدار (y) على (x) [معادلة التنبؤ] $\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}(x)$
- ارسم الشكل الانتشاري للعلاقة بين المتغيرين، مع رسم خط ميل الانحدار.

اسم الطالب	x	y	$(x-\bar{x})$	$(y-\bar{y})$	$(x-\bar{x})^2$	$(y-\bar{y})^2$	$(x-\bar{x})\,(y-\bar{y})$
محمد	1	2	-2	-4	4	16	8
فهد	2	4	-1	-2	1	4	2
سعد	3	6	0	0	0	0	0
خالد	4	8	1	2	1	4	2
سعود	5	10	2	4	4	16	8
∑ المجموع	15	30			10	40	20



- $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{15}{5} = 3$
- $\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{30}{5} = 6$
- $S_x = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{10}{5}} = \sqrt{2} = 1.41$
- $S_y = \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{40}{5}} = \sqrt{8} = 2.82$
- $r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} = \frac{20}{\sqrt{10\times40}} = \frac{20}{\sqrt{40}} = \frac{20}{20} = 1.00$

- **التعليق** : توجد علاقة ارتباط تامة بين عدد ساعات المذاكرة والدرجة التي يحصل عليها الطالب
- **معامل التحديد r^2 يساوي 1.00** أي أن المتغير (x) يفسر التغيرات التي يحدث في المتغير(y) بنسبة ١٠٠%

- $\hat{b} = r \times \frac{S_y}{S_x} = 1.00 \times \frac{2.82}{1.41} = 1.00 \times 2.00 = 2.00$
- $\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} = 6 - 2(3) = .0$

- إذن معادلة انحدار(y)على(x) في هذا المثال هي: $\hat{y} = 0 + 2(x)$

تطبيق

- **قدّر القيم التي ستكون للمتغير (y) في حالات قيم (X) التالية ، ثم حدد مكانها على الشكل الانتشاري:**

x= 0	x=2.5	x=4.5
$\hat{y} = 0 + 2\,(0) = 0$	$\hat{y} = 0 + 2(2.5) = 5$	$\hat{y} = 0 + 2(4.5) = 9$

تمرين :

- أوجد العلاقة بين عدد ساعات المذاكرة x والدرجة التي يحصل عليها الطالبY
- احسب معامل التحديد واشرح معناه
- قدّر معادلة انحدار (y)على (x) [معادلة التنبؤ] $\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}(x)$
- ارسم الشكل الانتشاري للعلاقة بين المتغيرين، مع رسم خط ميل الانحدار.

اسم الطالب	x	y	$(x-\bar{x})$	$(y-\bar{y})$	$(x-\bar{x})^2$	$(y-\bar{y})^2$	$(x-\bar{x})\,(y-\bar{y})$
محمد	0	30	-6	-30	36	900	180
فهد	10	90	4	30	16	900	120
سعد	4	30	-2	-30	4	900	60
خالد	8	60	2	0	4	0	0
سعود	8	90	2	30	4	900	60
∑ المجموع	30	300	0	0	64	3600	420

- $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} =$ —— =
- $\bar{y} = \frac{\sum y}{n} =$ —— =
- $S_x = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\text{——}} = \sqrt{\text{——}} =$
- $S_y = \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\text{——}} = \sqrt{\text{——}} =$
- $r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} = \frac{\text{——}}{\sqrt{\text{——}} \times \text{——}} =$ —— =

- **التعليق** : توجد علاقة ارتباط ..... بين عدد ساعات المذاكرة والدرجة التي يحصل عليها الطالب
- **معامل التحديد r^2 يساوي** ..... أي أن المتغير (x) يفسر التغيرات التي يحدث في المتغير(y) بنسبة .....%
- $\hat{b} = r \times \frac{S_y}{S_x} =$ × —— = × =
- $\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} =$ − ( ) =

- **إذن معادلة انحدار(y)على(x) في هذا المثال هي:** $\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}\,(x)$
- $\hat{y} =$ + ( )

تطبيق

- **قدّر القيم التي ستكون للمتغير (y) في حالات قيم (X) التالية ، ثم حدد مكانها على الشكل الانتشاري:**

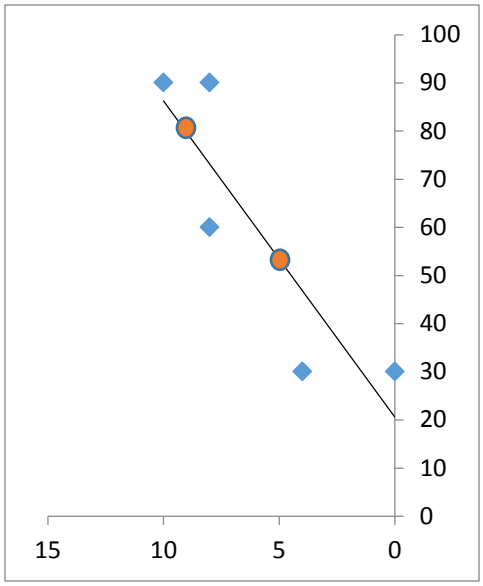
x= 0	x=5	x=10
$\hat{y} =$ + (0) =	$\hat{y} =$ + ( ) =	$\hat{y} =$ + ( ) =

مسألة :

- أوجد العلاقة بين عدد ساعات المذاكرة x والدرجة التي يحصل عليها الطالبY
- احسب معامل التحديد واشرح معناه
- قدّر معادلة انحدار (y)على (x) [معادلة التنبؤ] $\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}(x)$
- ارسم الشكل الانتشاري للعلاقة بين المتغيرين، مع رسم خط ميل الانحدار.

اسم الطالب	x	y	$(x-\bar{x})$	$(y-\bar{y})$	$(x-\bar{x})^2$	$(y-\bar{y})^2$	$(x-\bar{x})\,(y-\bar{y})$
محمد	0	30	-6	-30	36	900	180
فهد	10	90	4	30	16	900	120
سعد	4	30	-2	-30	4	900	60
خالد	8	60	2	0	4	0	0
سعود	8	90	2	30	4	900	60
∑ المجموع	30	300	0	0	64	3600	420

- $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{30}{5} = 6$
- $\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{300}{5} = 60$
- $S_x = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{64}{5}} = \sqrt{12.8} = 3.57$
- $S_y = \sqrt{\frac{\sum (y-\bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{3600}{5}} = \sqrt{720} = 26.83$
- $r = \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2 \sum (y-\bar{y})^2}} = \frac{420}{\sqrt{64 \times 3600}} = \frac{420}{480} = 0.875$



- **التعليق** : توجد علاقة ارتباط قوية بين عدد ساعات المذاكرة والدرجة التي يحصل عليها الطالب
- **معامل التحديد r^2 يساوي 0.76** أي أن المتغير (x) يفسر التغيرات التي يحدث في المتغير(y) بنسبة ٧٦%
- $\hat{b} = r \times \frac{S_y}{S_x} = 0.875 \times \frac{26.83}{3.57} = 0.875 \times 7.5 = 6.56$
- $\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} = 60 - 6.56(6) = 20.64$

- **إذن معادلة انحدار (y) على (x)** في هذا المثال **هي:** $\hat{y} = 20.64 + 6.56(x)$

تطبيق

- **قدّر القيم التي ستكون للمتغير (y) في حالات قيم (X) التالية ، ثم حدد مكانها على الشكل الانتشاري:**

x= 0	x=5	x=10
$\hat{y} = 20.64 + 6.56\,(0) = 20.64$	$\hat{y} = 20.64 + 6.56(5) = 53.44$	$\hat{y} = 20.64 + 6.56(10) = 86.24$

التوزيعات الاحصائية

التوزيعات الاحصائية هي توزيعات احتمالية ، والاحتمالات هي موضوعات رياضية تدرس سلوك ظاهرة معينة بالأرقام وتحدد أمكانية حدوثها $0 \leq P(A) \leq 1$

وقد قدم علم الاحصاء العديد من التوزيعات الاحصائية للمتغيرات العشوائية التي تسهل التعامل معها ومتابعة سلوك الظاهرة أو المتغير وحساب الاحتمالات المتغيرة.

المتغيرات العشوائية تنقسم إلى قسمين/

أولا/ متغيرات عشوائية متقطعة:
وهي المتغيرات التي تأخذ قيما منفصلة بينها فراغات غير متصلة ، وهذا النوع له توزيعات إحصائية هامة منها:

١) توزيع برونللي.
٢) توزيع ذي الحدين.
٣) توزيع بواسون.
٤) التوزيع الهندسي.
٥) التوزيع الهندسي الزائدي.
٦) توزيع ذي الحدين السالب.
٧) التوزيع المنتظم.

ثانيا/ متغيرات عشوائية متصلة:
وهي المتغيرات التي تأخذ قيما متواصلة لا تنقطع ولا يوجد بينها فجوات أو فواصل مثل : الوزن ، والعمر، والطول، والدخل، والزمن، والمسافة، الدرجات .... وهذه لها توزيعات إحصائية متصلة مثل:

١) التوزيع الطبيعي.
٢) توزيع t.
٣) توزيع f.
٤) توزيع x^2.
٥) التوزيع المنتظم المتصل.
٦) توزيع بيتا.
٧) توزيع جاما.
٨) توزيع كوشي.

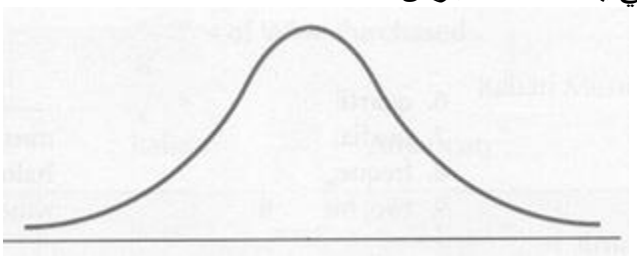
التوزيع الطبيعي

التوزيع الطبيعي أهم التوزيعات الاحصائية على الإطلاق لسببين:

- السبب الأول : أن أغلب الظواهر الحياتية تتبع هذا التوزيع (الطول، الوزن ، العمر، الذكاء ....)
- السبب الثاني: بيانات الظواهر التي لا تتبع التوزيع الطبيعي أي التي تتبع توزيعات أخرى عند زيادة حجمها فإنها تتوزع طبيعيا.

خصائص التوزيع الطبيعي:

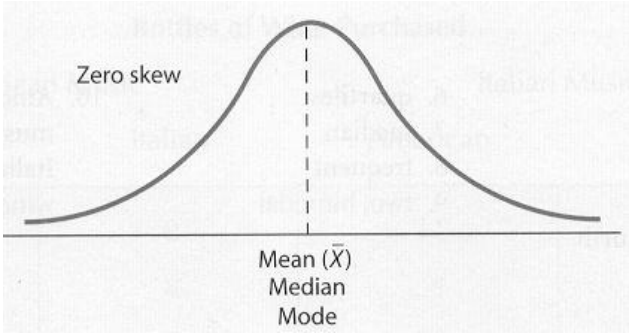
١- منحنى التوزيع الطبيعي يأخذ شكل الجرس.



٢- منحنى التوزيع الطبيعي متماثل حول المتوسط الحسابي ، وهذا التماثل يعني أن: معامل الالتواء يساوي صفر.

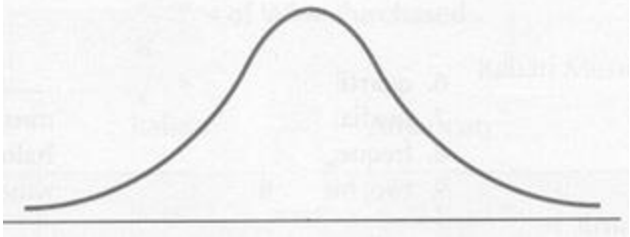
٣- قمة منحنى التوزيع الطبيعي قمة معتدلة ليست مرتفعة مدببة، وليست منخفضة مفرطحة. وهذا معناه أن معامل التفرطح يساوي ٣

٤- في التوزيع الطبيعي يتساوى المتوسط والوسيط والمنوال.



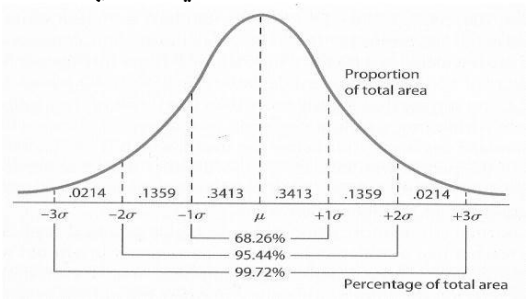
٥- التوزيع الطبيعي يعتمد على معلمتين هنا المتوسط μ والتباين σ^2.

٦- طرفي منحنى التوزيع الاعتدالي ممتدان إلى ما لا نهاية ولا يقاطعان ولا يمسان المحور الأفقي.



٧- المساحة تحت المنحنى الطبيعي محسوبة كما يلي:

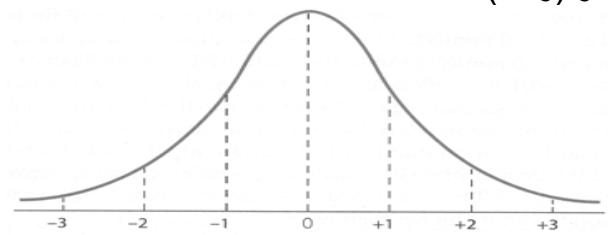
- المساحة المحصورة تحت المنحنى الطبيعي بين $(\mu - 1\sigma$ و $\mu + 1\sigma)$ تساوي ٦٨%
- المساحة المحصورة تحت المنحنى الطبيعي بين $(\mu - 2\sigma$ و $\mu + 2\sigma)$ تساوي ٩٥%
- المساحة المحصورة تحت المنحنى الطبيعي بين $(\mu - 3\sigma$ و $\mu + 3\sigma)$ تساوي ٩٩%
- المساحة الكلية المحصورة تحت المنحنى الطبيعي تساوي واحد صحيح



٨- يمكن تحويل منحنى التوزيع الطبيعي إلى منحنى توزيع معياري وذلك بتحويل قيم المتغير العشوائي الأصلية إلى درجات معيارية من خلال المعادلة التالية:

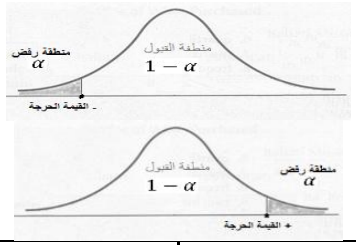
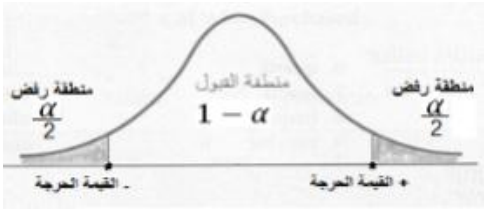
$$\text{الدرجة المعيارية } \mathbf{Z} = \frac{x-\mu}{\sigma}$$

٩- التوزيع الطبيعي المعياري له نفس الخصائص ما عدا كل ما يتعلق بالمتوسط μ والتباين σ^2 حيث أنهما أصبحا (صفر) و (واحد).



١٠- متوسط التوزيع الطبيعي المعياري (صفر) وتباينه (١) ، ولذلك يمكن تحويل أي توزيع طبيعي إلى توزيع طبيعي معياري له جداول إحصائية واحدة .

١١- القيم الجدولية من جدول التوزيع الطبيعي المعياري الهامة في اختبار(**z**) يمكن تلخيصها في أربع قيم كما يلي:

ذيل واحد		ذيلين	
			
$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$	$\alpha = 0.05$ $\frac{\alpha}{2} = 0.025$	$\alpha = 0.01$ $\frac{\alpha}{2} = 0.005$
1.64	**2.33**	**1.96**	**2.58**

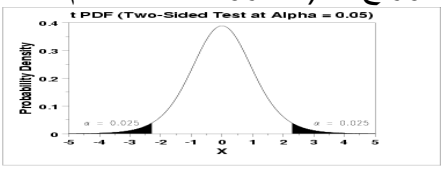
توزيع ت

توزيع احتمالي يستخدم لتقدير معلمات السكان عندما يكون حجم العينة صغير و / أو عندما يكون تباين المجتمع غير معروف.

لماذا استخدم ر التوزيع؟

إن توزيع المعاينة للإحصاء (مثل متوسط العينة) تتبع التوزيع الطبيعي، طالما أن حجم العينة كبير بما فيه الكفاية. لذلك، عندما نعرف الانحراف المعياري للمجتمع، يمكننا حساب درجة Z، واستخدام التوزيع الطبيعي لتقييم الاحتمالات مع متوسط العينة.

لكن أحجام العينات صغيرة أحيانا، وغالبا لا نعرف التباين والانحراف المعياري للمجتمع. عندما تحدث أي من هذه المشاكل، يتم الاعتماد على توزيع t (المعروف أيضا باسم قيمة ت)،



خصائص توزيع t :

١- يوجد عدد غير محدود من توزيعات t والتي يمكن التعرف على كل منها باستخدام واحدة من درجات الحرية df

٢- توزيع t متصل ، وبالتالي فإن منحناه يكون ممهدا ، ولذلك يمكن حساب الاحتمالات بإيجاد المساحات تحت هذا المنحنى.

٣- يشبه التوزيع الاحتمالي لتوزيع t شكل الجرس وهو متماثل حول الصفر حيث أن متوسطه يساوي صفر

٤- كلما زادت درجات الحرية df كلما اقترب التباين من الواحد الصحيح واقترب توزيع t من التوزيع الطبيعي المعياريz .

٥- يوجد جدول محسوب لقيم توزيع t يمكن التعرف عليها من خلال درجات الحرية m وتحديد مستوى الدلالة α المرغوب

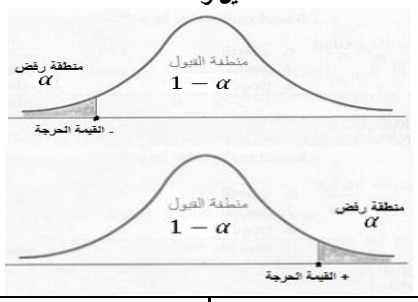
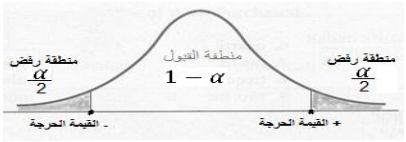
- درجات الحرية تحسب كما يلي : درجة الحريةdf = حجم العينة - عدد المجموعات .
- مستويات الدلالة α في العلوم النفسية والاجتماعية التي تحدد غالبا هي (٠.٠٥) و (٠.٠١)
- تحسب الجدولية من خلال البحث في جدول توزيع t عند تقاطع درجة الحرية مع مستوى الدلالة المحدد t(α; df).

تطبيق:
بالرجوع إلى جدول t أوجد قيمة t(0.05;10).

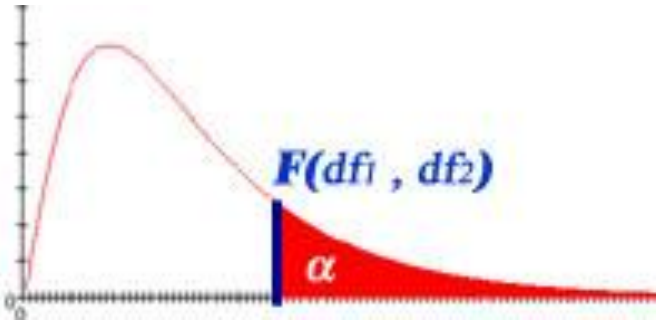
الحل:

بالبحث في جدول t عند تقاطع الصف df=10 والعمود $\alpha = 0.05$
نجد أن t(0.05;10) تساوي 1.812

جدول توزيع درجات t

	ذيل واحد		ذيلين	
				في حالة الذيلين يتم قسمة مستوى الدلالة على اثنين
درجات الحرية df	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$	$\alpha = 0.05$ $\frac{\alpha}{2} = 0.025$	$\alpha = 0.01$ $\frac{\alpha}{2} = 0.005$
1	6.31	31.8	12.70	63.65
2	2.92	6.96	4.30	9.92
3	2.35	4.54	3.18	5.84
4	2.13	3.74	2.77	4.60
5	2.01	3.36	2.57	4.03
6	1.94	3.14	2.44	3.70
7	1.89	2.99	2.36	3.49
8	1.86	2.89	2.30	3.35
9	1.83	2.82	2.26	3.25
10	1.81	2.76	2.22	3.16
11	1.79	2.71	2.20	3.10
12	1.78	2.68	2.17	3.05
13	1.77	2.65	2.16	3.01
14	1.76	2.62	2.14	2.97
15	1.75	2.60	2.13	2.94
16	1.74	2.58	2.12	2.92
17	1.74	2.56	2.11	2.89
18	1.73	2.55	2.10	2.87
19	1.72	2.53	2.09	2.86
20	1.72	2.52	2.08	2.84
21	1.72	2.51	2.08	2.83
22	1.71	2.50	2.07	2.81
23	1.71	2.50	2.06	2.80
24	1.71	2.49	2.06	2.79
25	1.70	2.48	2.06	2.78
26	1.70	2.47	2.05	2.77
27	1.70	2.47	2.05	2.77
28	1.70	2.46	2.04	2.76
29	1.69	2.46	2.04	2.75
30	1.69	2.45	2.04	2.75
40	1.68	2.42	2.02	2.70
50	1.67	2.40	2.00	2.67
60	1.67	2.39	2.00	2.66
80	1.66	2.37	1.99	2.63
100	1.66	2.36	1.98	2.62
1000	1.64	2.33	1.96	2.58
z	1.64	2.33	1.96	2.58

توزيع F



توزيع F

يعتبر توزيع F من التوزيعات المهمة في التطبيقات العملية حيث يمكن استخدامه في الكثير من الدراسات النفسية .

خصائص توزيع F

١- يوجد عدد لا نهائي من توزيعات f يمكن التعرف على كل منها باستخدام معلمتين هما درجتا الحرية (df1,df2) ، ويرمز لتوزيع F بدرجات حرية (df1,df2) بالرمز F(df1,df2)

٢- توزيع F متصل

٣- منحنى توزيعF ملتو ناحية اليمين ويعتمد شكله على درجات الحرية (df1,df2) ، ويأخذ دائما قيم موجبة.

٤- قيم F بدرجات حرية (df1,df2)، والتي يوجد علي يمينها مساحة قدرها α ويرمز لها بالرمز F(α ;df1,df2)

تطبيق

أوجد قيمة أ/ F(0.05;4,10) ب/ F(0.01;4,10)

الحل

بالبحث في جداول F نجد أن

أ/ F(0.05;4,10)=3.48

ب/ F(0.01;4,10)=5.99

درجة الحرية للعينة ذات التباين الأكبر

Degrees of freedom in denominator (df2)	p	Degrees of freedom in numerator (df1)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	12	24	1000
1	0.100	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44	60.71	62.00	63.30
	0.050	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	243.9	249.1	254.2
	0.025	647.8	799.5	864.2	899.6	921.8	937.1	948.2	956.6	976.7	997.3	1017.8
	0.010	4052	4999	5404	5624	5764	5859	5928	5981	6107	6234	6363
	0.001	405312	499725	540257	562668	576496	586033	593185	597954	610352	623703	636101
2	0.100	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.41	9.45	9.49
	0.050	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.41	19.45	19.49
	0.025	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.41	39.46	39.50
	0.010	98.50	99.00	99.16	99.25	99.30	99.33	99.36	99.38	99.42	99.46	99.50
	0.001	998.38	998.84	999.31	999.31	999.31	999.31	999.31	999.31	999.31	999.31	999.31
3	0.100	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.22	5.18	5.13
	0.050	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.74	8.64	8.53
	0.025	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.34	14.12	13.91
	0.010	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.05	26.60	26.14
	0.001	167.06	148.49	141.10	137.08	134.58	132.83	131.61	130.62	128.32	125.93	123.52
4	0.100	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.90	3.83	3.76
	0.050	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	5.91	5.77	5.63
	0.025	12.22	10.65	9.98	9.60	9.36	9.20	9.07	8.98	8.75	8.51	8.26
	0.010	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.37	13.93	13.47
	0.001	74.13	61.25	56.17	53.43	51.72	50.52	49.65	49.00	47.41	45.77	44.09
5	0.100	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.27	3.19	3.11
	0.050	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.68	4.53	4.37
	0.025	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15	6.98	6.85	6.76	6.52	6.28	6.02
	0.010	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	9.89	9.47	9.03
	0.001	47.18	37.12	33.20	31.08	29.75	28.83	28.17	27.65	26.42	25.13	23.82
6	0.100	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.90	2.82	2.72
	0.050	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.00	3.84	3.67
	0.025	8.81	7.26	6.60	6.23	5.99	5.82	5.70	5.60	5.37	5.12	4.86
	0.010	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.72	7.31	6.89
	0.001	35.51	27.00	23.71	21.92	20.80	20.03	19.46	19.03	17.99	16.90	15.77
7	0.100	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.67	2.58	2.47
	0.050	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.57	3.41	3.23
	0.025	8.07	6.54	5.89	5.52	5.29	5.12	4.99	4.90	4.67	4.41	4.15
	0.010	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.47	6.07	5.66
	0.001	29.25	21.69	18.77	17.20	16.21	15.52	15.02	14.63	13.71	12.73	11.72
8	0.100	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.50	2.40	2.30
	0.050	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.28	3.12	2.93
	0.025	7.57	6.06	5.42	5.05	4.82	4.65	4.53	4.43	4.20	3.95	3.68
	0.010	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.67	5.28	4.87
	0.001	25.41	18.49	15.83	14.39	13.48	12.86	12.40	12.05	11.19	10.30	9.36
9	0.100	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.38	2.28	2.16
	0.050	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.07	2.90	2.71
	0.025	7.21	5.71	5.08	4.72	4.48	4.32	4.20	4.10	3.87	3.61	3.34
	0.010	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.11	4.73	4.32
	0.001	22.86	16.39	13.90	12.56	11.71	11.13	10.70	10.37	9.57	8.72	7.84

Degrees of freedom in denominator (df2)

درجة الحرية للعينة ذات التباين أصغر

Degrees of freedom in denominator (df2)	p	Degrees of freedom in numerator (df1)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	12	24	1000
10	0.100	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.28	2.18	2.06
	0.050	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	2.91	2.74	2.54
	0.025	6.94	5.46	4.83	4.47	4.24	4.07	3.95	3.85	3.62	3.37	3.09
	0.010	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.71	4.33	3.92
	0.001	21.04	14.90	12.55	11.28	10.48	9.93	9.52	9.20	8.45	7.64	6.78
12	0.100	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.15	2.04	1.91
	0.050	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.69	2.51	2.30
	0.025	6.55	5.10	4.47	4.12	3.89	3.73	3.61	3.51	3.28	3.02	2.73
	0.010	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.16	3.78	3.37
	0.001	18.64	12.97	10.80	9.63	8.89	8.38	8.00	7.71	7.00	6.25	5.44
14	0.100	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.05	1.94	1.80
	0.050	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.53	2.35	2.14
	0.025	6.30	4.86	4.24	3.89	3.66	3.50	3.38	3.29	3.05	2.79	2.50
	0.010	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	3.80	3.43	3.02
	0.001	17.14	11.78	9.73	8.62	7.92	7.44	7.08	6.80	6.13	5.41	4.62
16	0.100	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	1.99	1.87	1.72
	0.050	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.42	2.24	2.02
	0.025	6.12	4.69	4.08	3.73	3.50	3.34	3.22	3.12	2.89	2.63	2.32
	0.010	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.55	3.18	2.76
	0.001	16.12	10.97	9.01	7.94	7.27	6.80	6.46	6.20	5.55	4.85	4.08
18	0.100	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	1.93	1.81	1.66
	0.050	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.34	2.15	1.92
	0.025	5.98	4.56	3.95	3.61	3.38	3.22	3.10	3.01	2.77	2.50	2.20
	0.010	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.37	3.00	2.58
	0.001	15.38	10.39	8.49	7.46	6.81	6.35	6.02	5.76	5.13	4.45	3.69
20	0.100	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.89	1.77	1.61
	0.050	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.28	2.08	1.85
	0.025	5.87	4.46	3.86	3.51	3.29	3.13	3.01	2.91	2.68	2.41	2.09
	0.010	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.23	2.86	2.43
	0.001	14.82	9.95	8.10	7.10	6.46	6.02	5.69	5.44	4.82	4.15	3.40
30	0.100	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.77	1.64	1.46
	0.050	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.09	1.89	1.63
	0.025	5.57	4.18	3.59	3.25	3.03	2.87	2.75	2.65	2.41	2.14	1.80
	0.010	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	2.84	2.47	2.02
	0.001	13.29	8.77	7.05	6.12	5.53	5.12	4.82	4.58	4.00	3.36	2.61
50	0.100	2.81	2.41	2.20	2.06	1.97	1.90	1.84	1.80	1.68	1.54	1.33
	0.050	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	1.95	1.74	1.45
	0.025	5.34	3.97	3.39	3.05	2.83	2.67	2.55	2.46	2.22	1.93	1.56
	0.010	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.19	3.02	2.89	2.56	2.18	1.70
	0.001	12.22	7.96	6.34	5.46	4.90	4.51	4.22	4.00	3.44	2.82	2.05
100	0.100	2.76	2.36	2.14	2.00	1.91	1.83	1.78	1.73	1.61	1.46	1.22
	0.050	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.85	1.63	1.30
	0.025	5.18	3.83	3.25	2.92	2.70	2.54	2.42	2.32	2.08	1.78	1.36
	0.010	6.90	4.82	3.98	3.51	3.21	2.99	2.82	2.69	2.37	1.98	1.45
	0.001	11.50	7.41	5.86	5.02	4.48	4.11	3.83	3.61	3.07	2.46	1.64
1000	0.100	2.71	2.31	2.09	1.95	1.85	1.78	1.72	1.68	1.55	1.39	1.08
	0.050	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.11	2.02	1.95	1.76	1.53	1.11
	0.025	5.04	3.70	3.13	2.80	2.58	2.42	2.30	2.20	1.96	1.65	1.13
	0.010	6.66	4.63	3.80	3.34	3.04	2.82	2.66	2.53	2.20	1.81	1.16
	0.001	10.89	6.96	5.46	4.65	4.14	3.78	3.51	3.30	2.77	2.16	1.22

Use StaTable, WinPepi > WhatIs, or other reliable software to determine specific *p* values

اختبارات الفروض الاحصائية واتخاذ القرارات

ماهي الفروض الاحصائية؟

- الفروض الاحصائية هي ترجمة للفروض العلمية التي يضعها الباحث مسبقا، ويهدف إلى دراستها والتحقق من صحتها.
- أما الاختبار الاحصائي فهو مجموعة من القواعد التي تعتمد على بيانات العينة لتقدم دليلا يساعد الباحث على رفض أو قبول الفرض الإحصائي حول معالم المجتمع.
- الفرض الاحصائي هو تخمين أو ادعاء أو اعتقاد معين حول معالم المجتمع توصل اليه الباحث من خلال اطلاعه على الاطر النظرية والدراسات السابقة والخبرة الميدانية.
- ينقسم الفرض الاحصائي الى قسمين:

أ) الفرض الصفري(العدمي) H_0 : ويصاغ دائما على صيغة عدم وجود فروق متوسطي مجتمعين أو عدم وجود علاقة بين معلمتين من معالم المجتمع، ومن هنا جاءت التسمية

الارتباط $H_0: P = 0$ الفروق $H_0: \mu_1 = \mu_2$

ب) الفرض البديل H_1 : وهو أي صيغة أخرى تختلف عن الفرض العدمي

الارتباط $H_0: P \neq 0$ الفروق $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
الارتباط $H_0: P > 0$ الفروق $H_1: \mu_1 > \mu_2$
الارتباط $H_0: P < 0$ الفروق $H_1: \mu_1 < \mu_2$

- مقدار ثقتنا في القرار المتخذ بالرفض أو القبول للفرض الصفري(العدمي) يسمى درجة الثقة ، كما أن مقدار عدم الثقة في القرار المتخذ يسمى مستوى المعنوية.

مستوى المعنوية: يرمز له بالرمز α
وهو عبارة عن احتمال رفض فرض الصفري(العدمي) H_0 وهو صحيح. وهذا يدعو إلى معرفة أنواع الأخطاء الاحصائية

أنواع أخطاء القرارات الإحصائية : يوجد نوعين هما :

- خطأ الرفضα : رفض الفرص الصفري(العدمي) رغم أنه صحيح
- خطأ القبولβ : قبول الفرض الصفري(العدمي) وهو غير صحيح

القرار	فرض صفري صحيح	فرض صفري غير صحيح
قبول الفرض العدمي	قرار صحيح	قرار خاطئ β
رفض الفرض العدمي	قرار خاطئ α	قرار صحيح

لسواء الحظ أن الخطأين مترابطين بعلاقة عكسية ولن تستطيع أن نقلل الخطأين معا، لذلك يتم تقليل الخطأ من النوع الثانيβ والسماح بظهور الخطأ من النوع الأولα وهذا هو مستوى المعنوية المقصود.

مستوى المعنوية: هو احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول α . لذلك يتم تحديده مثلا بأن لا يزيد عن (0.05) أو (0.01) .

خطوات الاختبار الاحصائي:

١- صياغة الفروض الاحصائية. (تم الحديث عنها في الصفحة السابقة)
- الفرض العدمي
- الفرض البديل

٢- تحديد مستوى المعنوية المرغوب. (تم الحديث عنها في الصفحة السابقة)
٣- اختيار الاختبار الاحصائي المناسب : z, t, f
٤- تحديد القيم الحرجة ومنها يحدد المناطق الحرجة (وهذه تحدد من الجداول الاحصائية)
٥- اتخاذ القرار

الخطوة الأولى: صياغة الفروض الاحصائية

الخطو الثانية تحديد مستوى المعنوية المرغوب:

الخطوة الثالثة : اختيار المختبر الاحصائي:
تعريف المختبر الاحصائي / هو الصيغة الرياضية التي يستخدمها الباحث لحساب قيمة معينة يقارنها مع القيم الحرجة التي تأتي من الجداول الاحصائية ، فإذا كانت قيمة المختبر الاحصائية تقع في المنطقة الحرجة التي تسمى منطقة رفض الفرض العدمي فإن القرار هو (نرفض الفرض العدمي)، أما إذا وقعت قيمة المختبر الاحصائي خارج المناطق الحرجة والتي تسمى بمنطقة قبول الفرض العدمي فأن القرار هو (قبول الفرض العدمي).
وعادة يكون لكل مختبر إحصائي توزيع إحصائي معروف:
- z يتوزع توزيعا طبيعيا.
- t يتبع توزيع t.
- f يتبع توزيع f.
- x^2 يتبع توزيع x^2.

المختبر الإحصائي يعتبر الإحصاءة توليفة من بيانات العينة العشوائية لها علاقة بمعلمة من معالم المجتمع وفيما يلي أنواع المختبرات الإحصائي المعروفة:

- اختبارات تتعلق بعينة واحد
- اختبارات تتعلق بعينتين
- اختبارات تتعلق بأكثر من عينتين

ويوضحها المخطط المرسوم في الصفحة التالية:

الاختبارات الاحصائية المعلمية (البارامترية)

اختبارات الدلالة لعينة واحدة			اختبارات الدلالة لعينتين			
			عينتين مستقلتين			عينتين مرتبطتين
			اختبارات المتوسط (مقارنة بين متوسطي عينتين مستقلتين)		اختبار الفرق بين نسبتين (مقارنة بين نسبتي عينتين مستقلتين)	
اختبار دلالة معامل الارتباط بيرسون بين متغيرين	اختبارات المتوسط (مقارنة متوسط العينة بمتوسط المجتمع)	اختبار النسبة (مقارنة نسبة العينة بنسبة المجتمع)	تباين المجتمعين معلوم	تباين المجتمعين مجهول		
$t=\frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$	تباين المجتمع مجهول $t=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$	$Z=\frac{\hat{p}-p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}}$	$Z=\frac{\bar{x}-\bar{y}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1}+\frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$	قبل حساب t يجب التأكد من تجانس العينتين من خلال اختبار التجانس F $F=\frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}}$ **أذا كانت قيمة F غير دالة فهذا يعني أن هناك تجانس بين تباين العينتين**	$Z=\frac{\hat{p}_1-\hat{p}_2}{\sqrt{Pq\left(\frac{1}{n_1}-\frac{1}{n_2}\right)}}$	$t=\frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$
توزيع t بدرجات حرية $n-2$.	تباين المجتمع معلوم $Z=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$	p_0 النسبة في المجتمع وهي معلومة $\hat{p}$ النسبة في العينة وهي مقدرة. q النسبة المكملة لنسبة المجتمع، وتحسب: $q=1-P$		اختبار t في حال التجانس $t=\frac{\bar{x}_1-\bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2(n_1-1)+s_2^2(n_2-1)}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$ اختبار t في حال عدم التجانس $t=\frac{\bar{x}_1-\bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1}+\frac{s_2^2}{n_2}}}$	P النسبة المشتركة وتحسب $P=\frac{\hat{p}_1(n_x-1)-\hat{p}_2(n_2-1)}{n_1+n_2-2}$ q هي النسبة المكملة للنسبة المشتركة وتحسب $q=1-P$	(d) تعني الفرق بين الدرجات. $\bar{d}$ تعني متوسط الفروق S_d تعني الانحراف المعياري للفروق

اختبار أكثر من عينتين (تحليل التباين)F

مصادر التباين sourcos	درجات الحرية df	مجموع المربعات SS	متوسط المربعات MS	$\hat{F}$
تباين بين المجموعات Between	k - 1	SS_B	MS_B	$\frac{MS_B}{MS_E}$
تباين داخل (الخطأ) Within error	n – k	SS_E	MS_E	
التباين الكلي	n - 1	SS_{Tot}		

(عدد جميع الأفراد في جميع المجموعات) : n (عدد المجموعات): k

$CF=\frac{(\sum x_{ij})^2}{n}$ (معامل التصحيح)

$SS_{Tot}=(x_{i1}^2+x_{i2}^2 \dots\dots x_{in}^2)-CF$

$SS_B=\sum\left(\frac{T_k^2}{n_k}\right)-CF$: T_k^2 تعني مربع مجموع درجات كل مجموعة لوحدها

$SS_E=SS_{Tot}-SS_B$

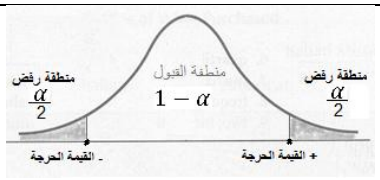
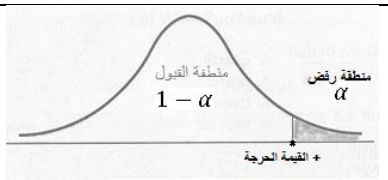
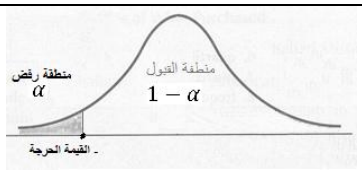
$MS_B=\frac{SS_B}{k-1}$ إذا قسمنا الخلية SS_B على $k-1$ يعطينا MS_B

$MS_E=\frac{SS_E}{n-k}$ إذا قسمنا الخلية SS_E على $n-k$ يعطينا MS_E

الخطوة الرابعة : تحديد القيم الحرجة والمناطق الحرجة:

الذي له دور في ذلك هو الفرض البديل

القيم الحرجة هي النقاط التي تفصل بين مناطق رفض الفرض العدمي ومنطقة قبوله
المناطق الحرجة : هي المناطق التي نرفض فيها الفرض العدمي، وقد تكون منطقة واحدة لرفض الفرض العدمي، وقد تكون منطقتين.
أما منطقة قبول الفرض العدمي فهي منطقة واحدة دائما والذي يحدد ذلك هو صياغة الفرض البديل كما في الأشكال والتفاصيل التالية:

	الحالة الأولى	الحالة الثانية	الحالة الثالثة
H_0	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_0: P = 0$	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_0: P = 0$	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_0: P = 0$
H_1	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ $H_1: P \neq 0$	$H_1: \mu_1 > \mu_2$ $H_1: P > 0$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$ $H_1: P < 0$
			
نوع الاختبار	الاختبار من طرفين	الاختبار من طرف واحد	الاختبار من طرف واحد

- نرفض الفرض العدمي إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من أو أقل من القيمة الجدولية(القيمة الحرجة) أي اذا كانت تقع في مناطق الرفض.
- الذي يحدد مستوى المعنوية(مستوى الدلالة) هو صياغة الفرض البديل.
- الذي يحدد مساحة منطقة أو مناطق رفض الفرض العدمي هو مستوى المعنوية.
- جرت العادة أن يكون مستوى المعنوية α يساوي (0.05) أو (0.01) للبحوث الميدانية الاجتماعية والنفسية

القيم الحرجة: القيم الجدولية من جدول التوزيع الطبيعي المعياري الهامة في اختبار z يمكن تلخيصها في أربع قيم ما يأتي:

في حالة الذيلين عند مستوى (0.01) حيث يتم قسمة مستوى الدلالة على اثنين $\frac{\alpha}{2}$	في حالة الذيلين عند مستوى (0.05) حيث يتم قسمة مستوى الدلالة على اثنين $\frac{\alpha}{2}$	في حالة الذيل الواحد عند مستوى (0.01)	في حالة الذيل الواحد عند مستوى (0.05)
$Z_{(0.005)} = 2.58$	$Z_{(0.025)} = 1.96$	$Z_{(0.01)} = 2.34$	$Z_{(0.05)} = 1.64$

وكذلك يوجد قيم جدولية من جدول توزيع t ، وجدول توزيع F .

الخطوة الخامسة: اتخاذ القرار:
يتم اتخاذ القرار المناسب بناء على مقارنة القيمة المحسوبة من المختبر الاحصائية مع القيم الحرجة،
- فإذا وقعت القيمة المحسوبة في منطقة رفض الفرض العدمي فإن القرار هور (رفض الفرص العدمي.
- أما إذا وقعت القيمة المحسوبة في منطقة القبول فإن القرار هو (قبول الفرض العدمي).

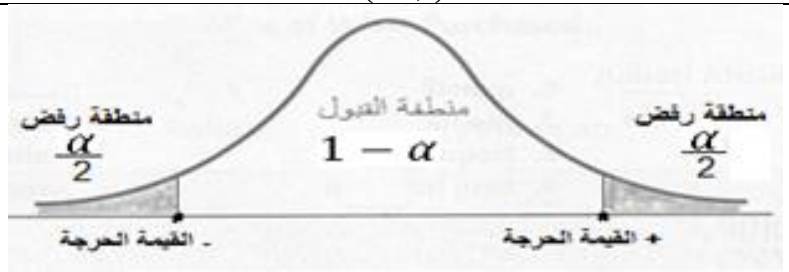
مسائل إحصائية

مسألة (١) :

إذا كان معامل بيرسون للارتباط الخطي بين الشعور بالوحدة والاكتئاب يساوي 0.80 لدى عينة مكونة من 8 أشخاص. اختبر دلالة معامل الارتباط وذلك بمستوى دلالة (0.05)

الحل

- الاختبار يتعلق بعينة واحدة.
- الاختبار يتعلق بالارتباط.
- المختبر الاحصائي المناسب هو T.

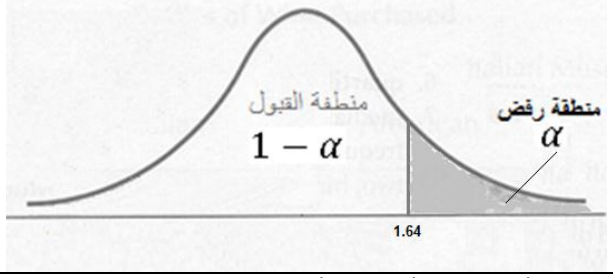
الفرض العدمي	$H_0: R = 0$ صيغة الفرض: لا توجد علاقة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين الشعور بالوحدة والاكتئاب
الفرض البديل	$H_1: R \neq 0$ صيغة الفرض: توجد علاقة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين الشعور بالوحدة والاكتئاب
مستوى المعنوية	$\alpha = 0.05$
القيمة الحرجة	بما أن الفرض البديل غير موجه فإنه يتم تقسم مستوى الدلالة على اثنين $\alpha = 0.05$ ليصبح $\frac{\alpha}{2} = 0.025$ وبالبحث عن قيمة T الجدولية المقابلة لدرجة الحرية n-2 n-2=8-2=6 ÷ذا درجة الحرية هي 6 والقيمة الجدولية هي $t_{(0.05,6)} = 2.44$
الرسم	
حساب القيمة	$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} = \frac{0.80}{\sqrt{\frac{1-0.64}{8-2}}} = \frac{0.80}{\sqrt{\frac{0.36}{6}}} = \frac{0.80}{\sqrt{0.06}} = \frac{0.81}{0.244} = 3.27$
القرار	**بمقارنة قيمة t المحسوبة مع قيمة t الجدولية نجد أن قيمة t المحسوبة أكبر من قيمة t الجدولية أي أنها تقع في منطقة الرفض ، وبالتالي يكون القرار هو رفض الفرض العدمي القائل بعدم وجود علاقة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين الشعور بالوحدة والاكتئاب ، ونقبل الفرض البديل الذي ينص على أنه توجد علاقة دالة إحصائيا عند مستوى (0.05) بين الشعور بالوحدة والاكتئاب**

مسألة (٢) :

تبين من الامتحانات السابقة في مقرر الإحصاء أن متوسط درجات الطلاب هو (٧٥) بانحراف معياري (١٠ درجات) . أخذت عينة عشوائية (حجمها ٥٠) من دفعة١٤٣٥ فوجد أن متوسط الدرجات يساوي (٨٠ درجة) . فهل يمكنك الحكم بأن طلاب دفعة١٤٣٥ أفضل من بقية الطلاب. اختبر هذا الفرض عند مستوى معنوية (٠.٠٥)

الحل

- الاختبار يتعلق بعينة واحدة.
- الاختبار يتعلق بالمتوسط.
- تباين المجتمع معلوم
- المختبر الاحصائي المناسب هو Z.

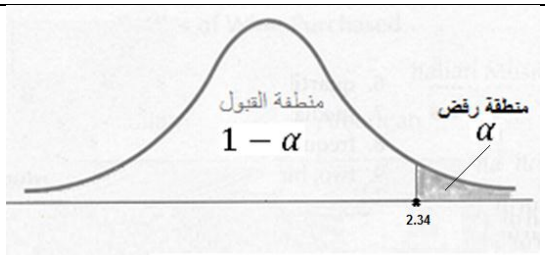
الفرض العدمي	$H_0: \mu = \mu_0$ **صيغة الفرض:** طلاب دفعة ١٤٣٥ ليسوا أفضل من بقية الدفعات **صيغة أخرى:** متوسط طلاب دفعة ١٤٣٥ يساوي متوسط بقية الدفعات **صيغة ثالثة:** لا يوجد فرق دال إحصائيا عند *مستوى* (0.05) *بين متوسط* طلاب دفعة ١٤٣٥ ومتوسط بقية الدفعات
الفرض البديل	$H_0: \mu > \mu_0$ **صيغة الفرض:** طلاب دفعة ١٤٣٥ أفضل من بقية الدفعات **صيغة أخرى:** متوسط طلاب دفعة ١٤٣٥ أعلى متوسط بقية الدفعات **صيغة ثالثة:** يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى *(0.05)* بين متوسط طلاب دفعة ١٤٣٥ ومتوسط بقية الدفعات لصالح طلاب دفعة ١٤٣٥
مستوى المعنوية	$\alpha = 0.05$
القيمة الحرجة	بما أن الفرض البديل موجه فإن يتم الاعتماد على الطرف الواحد عند البحث في الجدول عن قيمة Z عند مستوى $\alpha = 0.05$ والتي تساوي 1.64 $Z_{(0.05)} = 1.64$
الرسم	
حساب القيمة	$\boldsymbol{Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{80 - 75}{\frac{10}{\sqrt{50}}} = \frac{5}{\frac{10}{7.07}} = \frac{5}{1.41} = 3.54}$
القرار	**بمقارنة قيمة Z المحسوبة مع قيمة Zالجدولية نجد أن قيمة Z المحسوبة أكبر من قيمة Z الجدولية أي أنها تقع في منطقة الرفض ، وبالتالي يكون القرار هو رفض الفرض العدمي القائل بعدم أفضلية طلاب هذه الدفعة، ونقبل الفرض البديل القائل بأن طلاب هذه الدفعة أفضل من بقية الدفعات**

مسألة (٢) :

في عينة مكونة من (١٠٠) طالب وُجد أن (٢٥) طالب منهم يستخدم الحاسب الشخصي . اختبر الفرض الذي يدعي أن نسبة استخدام الطلاب للحاسب الشخصي أكبر من ٢٠% وذلك عند مستوى معنوية

الحل

- الاختبار يتعلق بعينة واحدة.
- الاختبار يتعلق بالنسبة.
- المختبر الاحصائي المناسب هو Z.

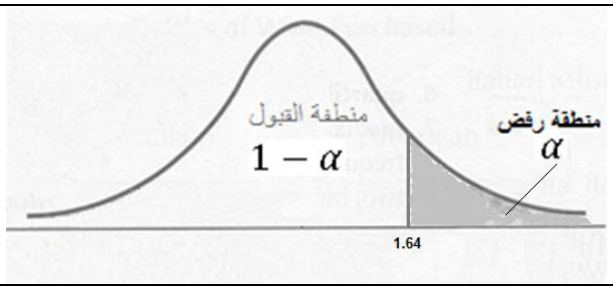
الفرض العدمي	$H_0: P = P_0(0.20)$ **إن نسبة استخدام الطلاب للحاسب تساوي ٢٠%**
الفرض البديل	$H_0: P > P_0(0.20)$ **نسبة استخدام الطلاب للحاسب أكبر ٢٠%**
مستوى المعنوية	$\alpha = 0.01$
القيمة الحرجة	بما أن الفرض البديل موجه فإن يتم الاعتماد على الطرف الواحد عند البحث في الجدول عن قيمة Z عند مستوى $\alpha = 0.01$ والتي تساوي 2.34 $Z_{(0.01)} = 2.34$
الرسم	
حساب القيمة	$\boldsymbol{Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}} = \frac{0.25 - 0.20}{\sqrt{\frac{(0.20)(0.80)}{100}}} = \frac{0.05}{\sqrt{\frac{0.16}{100}}} = \frac{0.05}{0.04} = 1.25}$
القرار	**قيمة Z المحسوبة وقعت في منطقة القبول لذلك يكون القرار : نقبل الفرض العدمي القائل أن نسبة استخدام الطلاب للحاسب تساوي ٢٠% .**

مسألة (٣) :

إذا كانت درجات الطلاب في مقرر علم نفس النمو تتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط (65) درجة وتباين قدره (25) درجة.
أخذت عينة حجمها 64 طالب فكان متوسط الدرجات في العينة (75) درجة ، هل يمكنك الحكم بأن مستوى الطلاب في مقرر علم نفس النمو قد ارتفع؟ اختبر ذلك باحتمال قدره (95%)

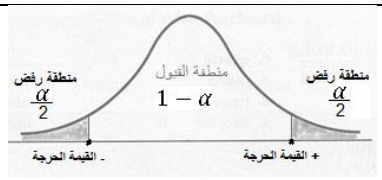
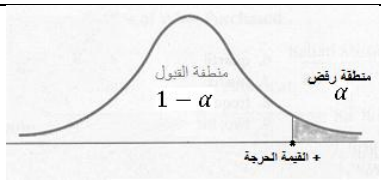
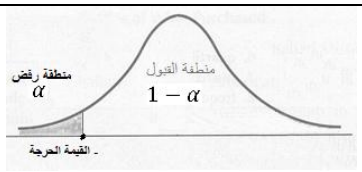
الحل

- الاختبار يتعلق بعينة واحدة.
- الاختبار يتعلق بالمتوسط.
- تباين المجتمع معلوم
- المختبر الاحصائي المناسب هو Z.

الفرض العدمي	$H_0: \mu = \mu_0$
الفرض البديل	$H_0: \mu > \mu_0$
مستوى المعنوية	$\alpha = 0.05$
الرسم	
النقطة الحرجة	**1.64**
حساب القيمة	$\boldsymbol{Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{75-65}{\frac{5}{\sqrt{64}}} = \frac{10}{\frac{5}{8}} = \frac{10}{0.625} = 16}$
القرار	**وقعت z المحسوبة في منطقة رفض الفرض العدمي لذلك يكون القرار : نرفض الفرض العدمي ونقبل الفرض البديل القائل بأن مستوى الطلاب في مقرر علم نفس النمو قد تحسن.**

اختبار t للفرق بين متوسطي عينتين مستقلتين

❑ بفرض ان لدينا عينتين مستقلتين ونهتم بمتغير معين فى كلا العينتين ونرغب فى اختبار ان متوسطى المجتمعين المسحوب منهما العينتين لهما نفس الوسط الحسابى ام لا لذا سوف تصاغ الفروض الاحصائية كالتالى:

نوع الاختبار	الاختبار من طرفين	الاختبار من طرف واحد	الاختبار من طرف واحد
H_0	$H_0: \mu_1 = \mu_2$	$H_0: \mu_1 = \mu_2$	$H_0: \mu_1 = \mu_2$
H_1	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ $H_1: P \neq 0$	$H_1: \mu_1 > \mu_2$ $H_1: P > 0$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$ $H_1: P < 0$
			

ولإجراء هذا الاختبار يجب توافر بعض الشروط:

١. حجم العينات المسحوبة اقل من 30 لإمكانيه استخدام اختبار (t) لكن اذا كانت اكبر من 30 سوف نستخدم (Z)
٢. يجب ان تكون العينات مستقله
٣. يجب ان تكون المجتمعات المسحوب منها العينات متجانسه
٤. يجب ان تكون المجتمعات لها التوزيع الطبيعي

❑ اختبار التجانس ويعنى ان تباين المجتمعين متساوى وستكون الفروض الاحصائية لها الشكل التالى

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad , \quad H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$\mathbf{F} = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}}$$

❑ اذا تم قبول فرض العدم فهذا يعنى ان هناك تجانس. وهذا ما يحدد نوع اختبار t المناسب

اختبار t في حال عدم التجانس	اختبار t في حال التجانس
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$	$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2(n_1-1) + s_2^2(n_2-1)}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

مثال : أجرى باحث دراسة بهدف التعرف على الفرق في مستوى التحصيل في مادة الإحصاء بين طلاب علم النفس وطلاب التربية الخاصة ، وكانت العينتين مكونة من سبعة طلاب من علم النفس وثمانية طلاب من التربية الخاصة

وقد توصل الباحث على المعطيات التالية:

متوسط طلاب علم النفس $\bar{x}_1 = 16$ **التباين** $s_1^2 = 9.99$

متوسط طلاب التربية الخاصة $\bar{x}_2 = 17.63$ **التباين** $s_2^2 = 2.99$

اختبر مدى وجود فرق في مستوى التحصيل بين العينتين عند مستوى دلالة (0.05)

الحل

❑ **أولا : اختبار التجانس ويعنى ان تباين المجتمعين متساو**	
الفرض العدمي	$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$
الفرض البديل	$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$
مستوى الدلالة	(0.05)
القيمة الحرجة	
حساب قيمة **F**	$\mathbf{F} = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}} = \frac{9.99}{2.99} = 3.34$
القرار بخصوص التجانس	**القرار**: قيمة F المحسوبة أقل من قيمة F الجدولية ، وبالتالي يكون القرار هو قبول الفرض العدمي H_0 أي قبول التجانس
❑ **ثانيا : تحديد اختبار t للفروق بين متوسطي عينتين**	
الاختبار المناسب	**بما أن العينتين متجانستين** معادلة t في حال التجانس و هي المعادلة التالية: $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2(n_1-1)+s_2^2(n_2-1)}{n_1+n_2-2} \times (\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2})}}$
الفرض الصفري	H_0: $\mu_1 = \mu_2$
الفرض البديل	H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$
مستوى الدلالة	(0.05)
القيمة الحرجة	**و قيمة t الجدولية** $= t_{(n_1+n_2-2,\ 0.05)}$ $t_{(13,0.05)} = 1.77$
حساب قيمة **t**	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2(n_1-1)+s_2^2(n_2-1)}{n_1+n_2-2} \times (\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2})}} = \frac{17.63-16}{\sqrt{\frac{9.99(7-1)+2.99(8-1)}{7+8-2} \times (\frac{1}{7}+\frac{1}{8})}}$ $= \frac{1.63}{\sqrt{\frac{9.99(6)+2.99(7)}{13} \times (\frac{1}{7}+\frac{1}{8})}} = \frac{1.63}{\sqrt{6.22 \times 0.26}} = \frac{1.63}{\sqrt{1.61}} = \frac{1.63}{1.26} = 1.29$
القرار بخصوص الفرق بين العينتين:	**بما أن t المحسوبة (1.29) أقل من t الجدولية (1.77) أي أنها تقع في منطقة القبول ، فيكون القرار هو قبول الفرض العدمي القائل بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين طلاب علم النفس وطلاب التربية الخاصة في مستوى التحصيل لمادة الإحصاء.**

اختبار "ت" لعينتين غير مستقلتين (مترابطتين)

- **مثال ١:** بهدف تقديم توصيات لإنشاء نادي خاص بقسم علم النفس، قام نواف باختيار عينة عشوائية من طلاب قسم علم النفس للانضمام للنادي ، وقبل الافتتاح قام بتطبيق مقياس الشعور بالانتماء على الطلاب، وبعد مرور ستة أشهر قام نزاف بإعادة تطبيق المقياس على الطلاب المنتسبين للنادي ، فهل كان للنادي تأثير على شعور الطلاب بالانتماء؟ اختبر ذلك عند مستوى(0.05) إذا علمت أن درجاتهم على المقياس كانت كالتالي :

درجات القبلي	7	9	5	10	8	6
درجات البعدي	12	13	7	13	7	10

الحل

- الاختبار يتعلق بعينتين مترابطتين (قياس متكرر).
- الاختبار يتعلق بالمتوسط.
- المختبر الاحصائي المناسب هو t للعينات المرتبطة.

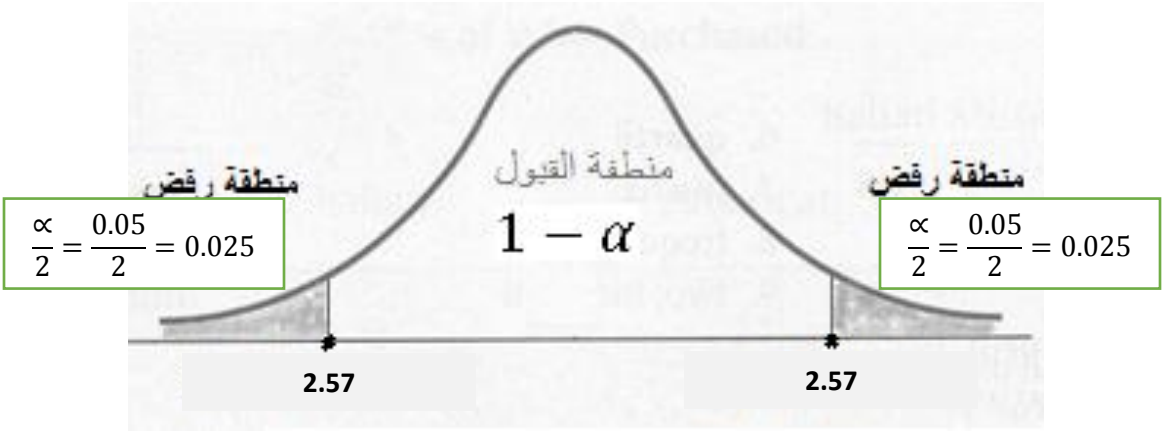
صياغة الفروض

$$H_0: D = 0$$
$$H_1: D \neq 0$$

تحديد القيمة الحرجة: القيمة الجدولية ٠.٠٥ للذيلين : $t_{(df,0.05)} = t_{(5\ ,\ 025)} = 2.57$

يتم إيجاد ت الجدولية عن طريق ثلاث خطوت : (ذيلين)-(مستوى الدلالة ٠.٠٥)-(درجة الحرية =ن-١) أي أن درجة الحرية = ٦-١= ٥ بالنظر للجدول نجد أن القيمة الجدولية = ٢.٥٧١

رسم مناطق الرفض والقبول



حساب قيمة t للفروق :

الطالب	درجات القبلي	درجات البعدي	d	d^2
محمد	7	12	-5	25
فهد	9	13	-4	16
سعود	5	7	-2	4
صالح	10	13	-3	9
خالد	8	7	1	1
سعد	6	10	-4	16
المجمـــوع			**-17**	**71**

المتوسط $\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{-17}{6} = -2.83$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n}} = \sqrt{\frac{71 - \frac{289}{6}}{6}} = \sqrt{\frac{71 - 48.16}{6}} = \sqrt{\frac{22.84}{6}} = \sqrt{3.80} = \mathbf{1.95}$$

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}} \frac{\mathbf{-2.83}}{\frac{\mathbf{1.95}}{\sqrt{\mathbf{6}}}} = \frac{\mathbf{-2.83}}{\frac{\mathbf{1.95}}{\mathbf{2.45}}} = \frac{-2.83}{0.80} = -3.53$$

القرار: هنا نقارن بين قيمة ت المحسوبة وقيمة ت الجدولية القيمة المحسوبة (٣.٢٥) والجدولية (٢.٥٧١) لاحظ أن القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية وعليه نقبل الفرض البديل القائل : توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية٠.٠٥ لدى الطالبات قبل الالتحاق بالنادي وبعد الالتحاق به في مستوى الشعور بالانتماء لقسم علم النفس.

اختبار f لاكثر من عينتين (تحليل التباين)

- **يستخدم تحليل التباين في المقارنة بين عدد من المجموعات لمعرفة ما إذا كان يوجد فروق معنوية بينهم أم لا .**
- **يعتبر تحليل التبيان من أكثر الأساليب الإحصائية لأهمية واستخداما في التطبيقات والدراسات العلمية.**

الفروض الأساسية التي يجب توافرها لإجراء تحليل التباين

توجد عدة فرضيات أو شروط لا يمكن تطبيق تحليل التباين الا بتوافرها، ومنها ما يلي:

١- يجب أن تكون بيانات كل مجموعة متجانسة.
٢- يجب أن يتبع المتغير المطلوب دراسته التوزيع الطبيعي.
٣- يجب أن تكون المجموعات مستقلة عن بعضها البعض.
٤- الفرض العدمي (الصفري) لتحليل التباين في اتجاه واحد هو:

$(H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots = \mu_k)$

٥- الفرض البديل لتحليل التباين في اتجاه واحد هو:

H_1: At least two means are not equal (يوجد على الأقل متوسطين مختلفين)

خطوات إجراء تحليل التباين

- **اختبار تحليل التباين يعتمد على توزيع F ، ولذلك يجب علينا الوصول إلى قيمة المختبر الاحصائي المسمى بنفس الاسم أي قسمة (f).**
- **ثم مقارنة هذه القيمة المحسوبة مع قيمة (f) الجدولية فإذا كانت (f) المحسوبة أكبر من (f)الجدولية فإننا نرفض الفرض العدمي القائل بعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى معنوية α معين ، وبالتالي نقبل الفرض البديل الذي ينص على وجود فروق معنوية بين متوسطات المجموعات.**
- **للوصول إلى قيمة (f) المحسوبة نحتاج إلى إجراء مجموعة من الخطوات الحسابية التي يمكن تجميعها في جدول يسمى جدول تحليل التباين ، والذي يأخذ الصورة التالية:**
- **يتكون جدول تحليل التباين من خمسة أعمدة وأربعة صفوف :**
  - العمـــــود الأول مخصص لمصادر التباين.
  - العمود الثـــــاني مخصص لدرجات الحرية df.
  - العمود الثـــــالث مخصص لمجموع المربعات.
  - العمود الـــــرابع مخصص لمتوسط المربعات.
  - العمود الخامس مخصص لقيمة (f) المحسوبة.

مصادر التباين Sources of Variation	مصادر التباين df	مصادر التباين SS	مصادر التباين MS	F
تباين بين المجموعات Between	k–1	SS_B	MS_B	$\frac{MS_B}{MS_E}$
تباين داخل (الخطأ) Erroe	n–k	SS_E	MS_E	
التباين الكلي Total	n–1	SS_{Tot}		

مثال : أراد أحد الباحثين في قسم علم النفس معرفة تأثير ثلاث برامج إرشادية على مستوى القلق لدى الأطفال، فاختار لذلك ١٨ طفلا لهم نفس الظروف ، وقسمهم لثلاث مجموعات، وأعطى كل مجموعة برنامج إرشادي ، وبعد فترة زمنية كافية ، توصل الى النتائج التالية لدرجات كل مجموعة على مقياس القلق

A البرنامج الأول	**16**	**17**	**11**	**15**	**18**	**19**
B البرنامج الثاني	**9**	**13**	**12**	**11**	**15**	**12**
C البرنامج الثالث	**14**	**19**	**13**	**11**	**13**	**14**

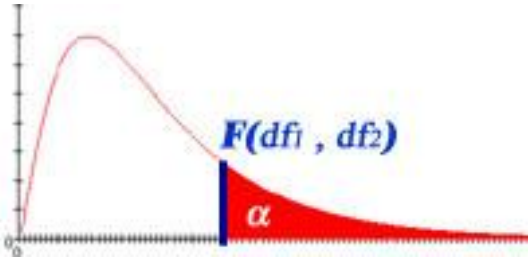
المطلوب هو اختبار ما إذا كان بين هذه المجموعات فروق ذات دلالة إحصائية أم لا عند مستوى دلالة(0.05).

صياغة الفروض : الصياغة ثابتة

$\boldsymbol{H_0}$: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$\boldsymbol{H_1}$: At least two means are not equal يوجد على الأقل متوسطين مختلفين

دائما اختبار تحليل التباين من طرف واحد

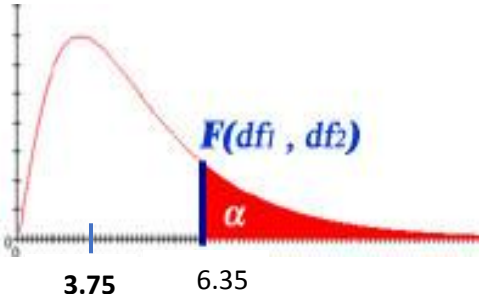


k :(عدد المجموعات)	**n : (عدد جميع الأفراد في جميع المجموعات)**
$CF = \frac{(\sum x_{ij})^2}{n}$ **(معامل التصحيح)**	
$SS_{Tot} = (x_{i1}^2 + x_{i2}^2 \dots\dots x_{in}^2) - CF$	
$SS_B = \sum\left(\frac{T_k^2}{n_k}\right) - CF$	**T_k^2 : تعني مربع مجموع درجات كل مجموعة لوحدها**
$SS_E = SS_{Tot} - SS_B$	
إذا قسمنا الخلية SS_B على $k-1$ يعطينا MS_B	$MS_B = \frac{SS_B}{k-1}$
إذا قسمنا الخلية SS_E على $n-k$ يعطينا MS_E	$MS_E = \frac{SS_E}{n-k}$

C^2	B^2	A^2	Cالبرنامج الثالث	Bالبرنامج الثاني	Aالبرنامج الأول	
196	81	256	**14**	**9**	**16**	
361	169	289	**19**	**13**	**17**	
169	144	121	**13**	**12**	**11**	
121	121	225	**11**	**11**	**15**	
169	225	324	**13**	**15**	**18**	
196	144	361	**14**	**12**	**19**	
1212	884	1576	**84**	**72**	**96**	المجموع
3672			$(\sum x_{ij})$=252			المجموع الكلي

k	**k=3 :(عدد المجموعات)**
n	**n=18 : (عدد جميع الأفراد في جميع المجموعات)**
CF	$CF = \frac{(\sum x_{ij})^2}{n}$ **(معامل التصحيح)** $CF = \frac{(\sum x_{ij})^2}{n} = \frac{(252)^2}{18} = \frac{63504}{18} = 3528$
SS_{Tot}	$SS_{Tot} = (x_{i1}^2 + x_{i2}^2 \dots\dots x_{in}^2) - CF = 3672 - 3528 = 144$
SS_B	$SS_B = \sum\left(\frac{T_k^2}{n_k}\right) - CF = \frac{96^2}{6} + \frac{72^2}{6} + \frac{96^2}{6} - 3528 = 3276 - 3528 = 48$ T_k^2 **:** تعني مربع مجموع درجات كل مجموعة لوحدها
SS_E	$SS_E = SS_{Tot} - SS_B = 144 - 48 = 96$
MS_B	$MS_B = \frac{SS_B}{k-1} = \frac{48}{2} = 24$ إذا قسمنا الخلية SS_B على $k-1$ يعطينا MS_B
MS_E	$MS_E = \frac{SS_E}{n-k} = \frac{96}{15} = 6.4$ إذا قسمنا الخلية SS_E على $n-k$ يعطينا MS_E

مصادر التباين Sources of Variation	مصادر التباين df	مصادر التباين SS	مصادر التباين MS	F المحسوبة
Betweenتباين بين المجموعات	2	48	24	3.75
Erroeتباين داخل (الخطأ)	15	95	6.4	
Totalالتباين الكلي	17	144		



- **قيمة f الجدولية هي:** $f_{(df_B, df_E, \alpha)} = f_{(2,15,0.01)} = 6.35$
- **القرار:** قيمة f المحسوبة أقل من قيمة f الجدولية أي أنها تقع في منطقة القبول ، وبالتالي يكون القرار هو قبول الفرض العدمي القائل بعدم وجود فروق بين المتوسطات الثلاثة