

## ثانياً- اختبار Z (Z Test) :

حتى نتمكن من استخدام اختبار Z يتعين توفر بعض الشروط، أهمها:

- I. أن يكون تباين المجتمع معلوماً (غالباً ما يكون مجهولاً في مجال التطبيقات القياسية).
- II. أن يكون تباين المجتمع مجهولاً، ولكن حجم العينة كبير ( $n > 30$ ).

ولاستخدام Z كاختبار للمعنوية ينبغي معرفة أن الوسط الحسابي للتوزيع الطبيعي  $Z=0$  والانحراف المعياري له  $= 1$ . ثم يجب تقدير قيمتين هما:

$$Z_{\alpha} = \frac{\hat{\alpha} - \alpha}{S_{\alpha}} \quad Z_{\beta} = \frac{\hat{\beta} - \beta}{S_{\beta}}$$

تعطى قيم  $S_{\alpha}$  و  $S_{\beta}$  من خلال العلاقتين السابقتين في جزء الخطأ المعياري. و تقدر القيمتين  $\alpha$  و  $\beta$  من خلال النموذج. وتبقى قيم  $\alpha$  و  $\beta$  مجهولة بالنسبة لنا وهي تعبر عن قيم المعلمات الحقيقية للمجتمع ككل. لذا يجب أن نفترض قيم خاصة بمعلمات المجتمع. وبالطبع هذه القيم تحتل الصواب والخطأ لذلك يتعين اختبارها. ولقد جرى العرف على استخدام القيمة المفترضة صفر لمعلمات المجتمع. وهي تعني في المعلمة الانحدارية أنه لا توجد علاقة بين المتغيرين X و Y وذلك لاختبار فرض العدم والفرض البديل فتصبح العلاقتين السابقتين:

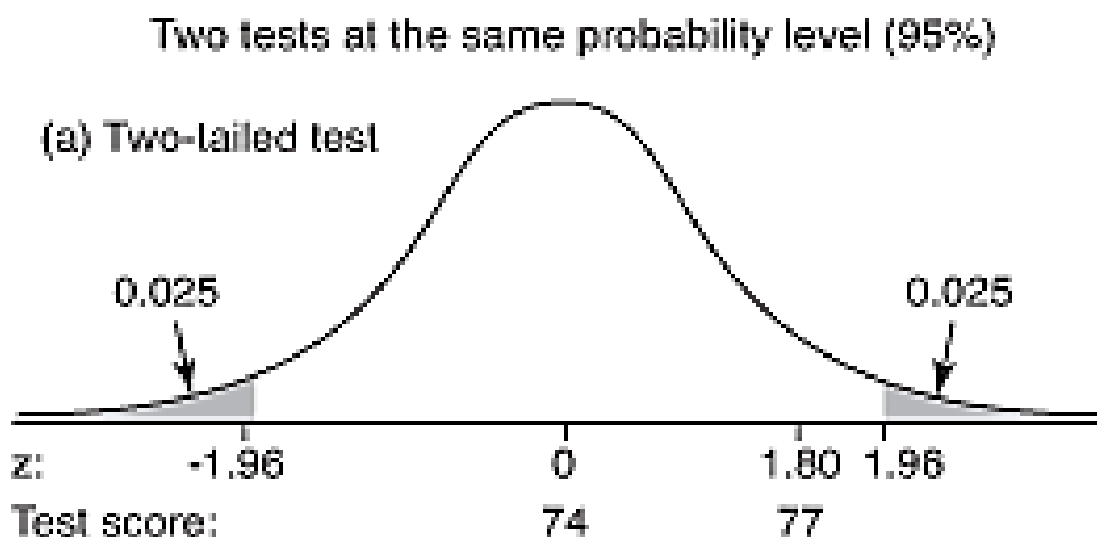
$$Z_{\alpha} = \frac{\hat{\alpha}}{S_{\alpha}} \quad , \quad Z_{\beta} = \frac{\hat{\beta}}{S_{\beta}}$$

ومن خلال افتراض التوزيع الطبيعي، ومقارنة قيم Z المحسوبة بقيمتها الجدولية نقوم بتحديد احتمال قبول القيم المحسوبة. فإذا اخترنا عند مستوى معنوية 5% واستخدمنا الفروض:

$$H_0: \alpha = 0 \quad , \quad \beta = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0 \quad , \quad \beta \neq 0$$

يكون الاختبار هنا ذو طرفين (موجب وسالب) فيكون قبول الفرض البديل على مساحة 95% من التوزيع الطبيعي وتتوزع منطقة الرفض لتشغل مساحة 5% بواقع 2.5% من كل طرف. فتكون حدود الرفض عند الاحتمال 0.025 وتكون قيمة Z الجدولية المقابلة لهذه القيمة 1.96 كما هو موضح في الشكل



أما عند الاختبار عند مستوى معنوية 1% تتوزع مناطق الرفض بواقع 0.005 لكل طرف وتكون قيمة Z الجدولية المقابلة 2.58 أي أن منطقة الرفض أصبحت أكبر عند الاختبار على أساس مستوى معنوية أصغر.

نقارن Z المحسوبة بالجدولية فنجد احتمالين:

★ Z المحسوبة < Z الجدولية (1.96 أو 2.58) فهذا يعني أن احتمال فرض العدم ضئيل وذلك لأننا قدرنا Z اعتمادا على فرض العدم. لذا نقبل الفرض البديل. ونقول بأن المعلمة المقدره معنوية إحصائياً.

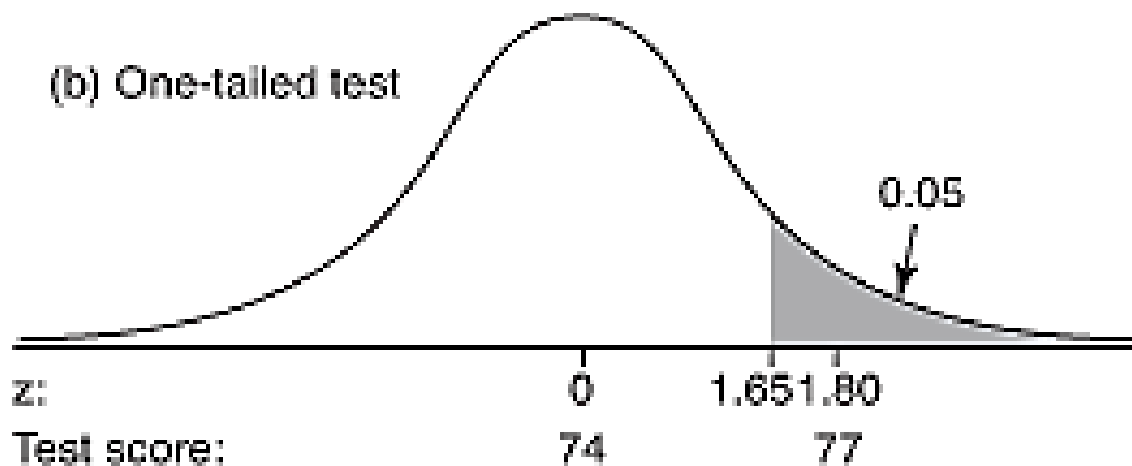
★ Z المحسوبة > Z الجدولية (1.96 أو 2.58) فهذا يعني أن احتمال فرض العدم كبير أكبر من 0.025 لذا نرفض الفرض البديل. وتكون المعلمة المقدره غير معنوية إحصائياً.

هذا في حال اختبار الطرفين. لكن في كثير من الحالات يكون لدينا معلومات مسبقة عن المعلمة المقدر. فإذا كانت الدالة دالة ادخار أو استهلاك مثلاً فيمكننا توقع إشارة المعلمة وبالتالي نستخدم اختبار الطرف الواحد فتكون الفروض في دالة الادخار كالتالي:

$$H_0: \alpha = 0 \quad , \quad \beta = 0$$

$$H_1: \alpha < 0 \quad , \quad \beta > 0$$

في هذه الحالة تنحصر قيم المعنوية في طرف واحد. وتختلف قيم Z الجدولية فتصبح قيمتها عند مستوى معنوية 0.05 تساوي 1.645 وعند مستوى معنوية 0.001 تساوي 2.33 كما الشكل:



### ثالثاً- اختبار T (T Test):

يستخدم عندما:

- ا. يكون تباين المجتمع مجهولاً.
  - ب. يكون حجم العينة صغير (n<30).
- ولإجراء الاختبار نتبع الخطوات التالية:
- 1- تحديد T المحسوبة باستخدام الصيغ:

$$T_{\alpha} = \frac{\hat{\alpha} - \alpha}{S_{\alpha}} \quad T_{\beta} = \frac{\hat{\beta} - \beta}{S_{\beta}}$$

2- تحديد T الجدولية. تحدد من جدول توزيع T عند درجات حرية n-k ومستوى معنوية محدد (0.05 أو 0.025 أو 0.01)

توزيع T توزيع طبيعي متماثل وسطه الحسابي T=0. وتباينه أو انحرافه المعياري  $\frac{n-1}{n-3}$  وهو يقترب من الواحد كلما كبر حجم العينة أي أنه يقترب من توزيع Z. ويخلف توزيع T عن توزيع Z في أن الأول مصمم على أساس درجات حرية، بعكس الثاني.

لاختبار المعنوية للمعاملات المقدرة نكون أمام حالتين:

#### (أ) اختبار الطرف الواحد One Tailed T Test:

يتحدد بفرض العدم  $\beta_i = \beta_0$

والفرض البديل  $\beta_i < \beta_0$  أو  $\beta_i > \beta_0$

نقوم بحساب قيمة T المحسوبة كما في الصيغة التالية وبهذه الحالة تكون  $\beta_i = 0$ :

$$T_{\beta} = \frac{\hat{\beta}}{S_{\beta}}$$

بعد ذلك نبحث عن قيمة T الجدولية في الجداول الإحصائية عند مستوى معنوية 5% أو 1% ودرجات حرية n-k فإذا كانت:

$|T_{\text{المحسوبة}}| > T_{\text{الجدولية}}$ . نقبل فرض العدم ونرفض الفرض البديل وتكون المعلمة المقدرة غير معنوية إحصائياً.

$|T_{\text{المحسوبة}}| < T_{\text{الجدولية}}$ . نقبل الفرض البديل وتكون المعلمة المقدرة معنوية إحصائياً.

وبالنسبة لاختبار T باستخدام الكمبيوتر. غالباً تعطي البرامج قيمة احتمال T بحيث يقبل الفرض البديل إذا كانت قيمة الاحتمال أصغر من 0.05 أو 0.001.

#### (ب) اختبار الطرفين Two Tailed Test:

يتحدد بفرض العدم  $\beta_i = \beta_0$

والفرض البديل  $\beta_i \neq \beta_0$

لإجرائه نحسب T المحسوبة بنفس الطريقة السابقة، ونقارنها ب T الجدولية عند مستوى معنوية 0.025 أو 0.005 ودرجات حرية n-k.

وهنا نقبل الفرض البديل وتكون العينة معنوية إحصائياً عندما:  $|T \text{ المحسوبة}| < |T \text{ الجدولية}|$

## Two-tailed test

