

如何進行假設檢驗—詳細步驟與範例

假設檢驗的過程可以透過一個具體範例來說明，例如：我們想知道某種維生素是否能提高學生的考試成績。

步驟 1：設定虛無假設（ H_0 ）和對立假設（ H_1 ）

假設：

- H_0 （虛無假設）：維生素對學生的考試成績沒有影響（即新舊方法的平均成績沒有顯著差異）。
 - H_1 （對立假設）：維生素能提高學生的考試成績（即服用維生素的學生成績顯著高於未服用的學生）。
-

步驟 2：選擇適當的統計檢定方法

由於我們要比較兩組平均值（服用 vs. 未服用維生素），適合使用 **tt 檢定（T-test）**。

- **單樣本 tt 檢定（One-sample T-test）**：若我們只對比一組學生的成績前後變化。
- **獨立樣本 tt 檢定（Independent T-test）**：若我們比較「服用維生素」組和「未服用維生素」組。

這裡選擇「**獨立樣本 tt 檢定**」，因為我們比較兩組學生的考試成績。

步驟 3：設定顯著性水準（ α ）

通常選擇 $\alpha = 0.05$ （5%），這表示我們允許有 5% 的機率錯誤地拒絕 H_0 （即犯第一類錯誤）。

步驟 4：收集數據與計算檢定統計量

假設我們收集了 20 名學生的數據（10 人服用維生素，10 人未服用），並計算每組的平均成績和標準差：

組別	樣本數 (n)	平均成績 ($\bar{X}$)	標準差 (s)
服用維生素	10	85	5
未服用維生素	10	80	6

使用 **t 檢定公式** 計算檢定統計量 (t 值)：

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{(85 - 80)}{\sqrt{\frac{5^2}{10} + \frac{6^2}{10}}} = \frac{5}{\sqrt{2.5 + 3.6}} = \frac{5}{\sqrt{6.1}} = \frac{5}{2.47} = 2.02$$

具體計算過程：

在統計學中，該公式用於獨立樣本 t 檢驗，用於檢驗兩個獨立樣本的均值是否存在顯著差異。其中， $\bar{X}_1$ 和 $\bar{X}_2$ 分別是兩個樣本的均值， s_1 和 s_2 是兩個樣本的標準差， n_1 和 n_2 是兩個樣本的大小。

具體到你的計算過程：

$$5^2/10 = 2.5; 6^2/10 = 3.6$$

$$\text{分母} \sqrt{\frac{5^2}{10} + \frac{6^2}{10}} = \sqrt{2.5 + 3.6} = \sqrt{6.1} \approx 2.47。$$

- 分子為 $85 - 80 = 5$ 。

$$\text{最後計算 } t = \frac{5}{\sqrt{6.1}} \approx \frac{5}{2.47} = 2.02。$$

步驟 5：查表或計算 p 值

我們查找 自由度 (df)：

$$df = n_1 + n_2 - 2 = 10 + 10 - 2 = 18 \quad df = n_1 + n_2 - 2 = 10 + 10 - 2 = 18$$

(02)2633-2250

在 t 分佈表中查找 $t=2.02$ ，對應自由度 18，計算或查表得到：

$$p \approx 0.059$$

步驟 6：比較 p 值與 α 值，做出結論

- 如果 $p < 0.05$ ，則拒絕 H_0 ，表示維生素對成績有顯著影響。
- 如果 $p \geq 0.05$ ，則無法拒絕 H_0 ，表示維生素的效果不顯著。

在這個例子中， $p=0.059 > 0.05$ ，所以我們無法拒絕 H_0 ，表示「維生素對成績的影響不顯著」。
