



輔仁大學管理學院

College of Management Fu Jen Catholic University



計量輔導中心

SPSS統計軟體基礎操作教學

第三堂課

主題: 1.變異數分析 2.迴歸分析

一、母體身高練習

The screenshot shows the SPSS software interface. At the top, the menu bar includes '檔案(F)', '編輯(E)', '檢視(V)', '資料(D)', '轉換(T)', '分析(A)', '直效行銷(M)', '統計圖(G)', '公用程式(U)', and '視窗(W)'. Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and analysis. The main data window displays a table with the following data:

| | f_tall | c_tall | var |
|----|--------|--------|-----|
| 1 | 160.00 | 168.00 | |
| 2 | 165.00 | 161.00 | |
| 3 | 168.00 | 162.00 | |
| 4 | 172.00 | 178.00 | |
| 5 | 177.00 | 163.00 | |
| 6 | 178.00 | 179.00 | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |

The '分析(A)' menu is open, showing options like '報表(P)', '敘述統計(E)', '表格(B)', '比較平均數法(M)', '一般線性模式(G)', '概化線性模式(Z)', '混合模式(X)', '相關(C)', '迴歸(R)', '對數線性(O)', '神經網路(W)', '分類(Y)', '維度縮減(D)', '尺度(A)', '無母數檢定(N)', '預測(T)', '存活分析(S)', '複選題(U)', and '遺漏值分析(V)...'. The '迴歸(R)' option is selected, and its sub-menu is open, showing options like '自動線性建模(A)...', '線性(L)...', '曲線估計(C)...', '偏最小平方(S)...', '二元 Logistic(G)...', '多項式 Logistic(M)...', '次序的(D)...', 'Probit 分析(P)...', '非線性(N)...', and '加權估計(W)...'. The '線性(L)...' option is highlighted.

The screenshot shows the '線性迴歸' (Linear Regression) dialog box. The '依變數(D):' (Dependent Variable) field contains '小孩身高 [c_tall]'. The '自變數(I):' (Independent Variable) field contains '父親身高 [f_tall]'. The '方法(M):' (Method) dropdown menu is set to '輸入' (Stepwise). The '選擇變數(C):' (Select Variable) field is empty. The '觀察值標記(C):' (Observed Value Marking) field is empty. The '加權最小平方之權數(H):' (Weighting for Least Squares) field is empty. The '統計量(S)...' (Statistics) button is visible. The '確定' (OK) button is highlighted.

母體身高報表：

| 係數 ^a | | | | | | |
|-----------------|------|--------|--------|---------|------|------|
| 模式 | | 未標準化係數 | | 標準化係數 | t | 顯著性 |
| | | B 之估計值 | 標準誤差 | Beta 分配 | | |
| 1 | (常數) | 85.573 | 89.272 | | .959 | .392 |
| | 父親身高 | .488 | .525 | .421 | .930 | .405 |
| a. 依變數：小孩身高 | | | | | | |

樣本身高報表(自行練習)：

| 係數 ^a | | | | | | |
|-----------------|------|---------|--------|---------|--------|------|
| 模式 | | 未標準化係數 | | 標準化係數 | t | 顯著性 |
| | | B 之估計值 | 標準誤差 | Beta 分配 | | |
| 1 | (常數) | -98.515 | 92.601 | | -1.064 | .399 |
| | 父親身高 | 1.573 | .542 | .899 | 2.901 | .101 |
| a. 依變數：小孩身高 | | | | | | |

二、數學成績練習：

The screenshot shows the SPSS 'Analysis' menu with 'Regression' selected. The data table below is as follows:

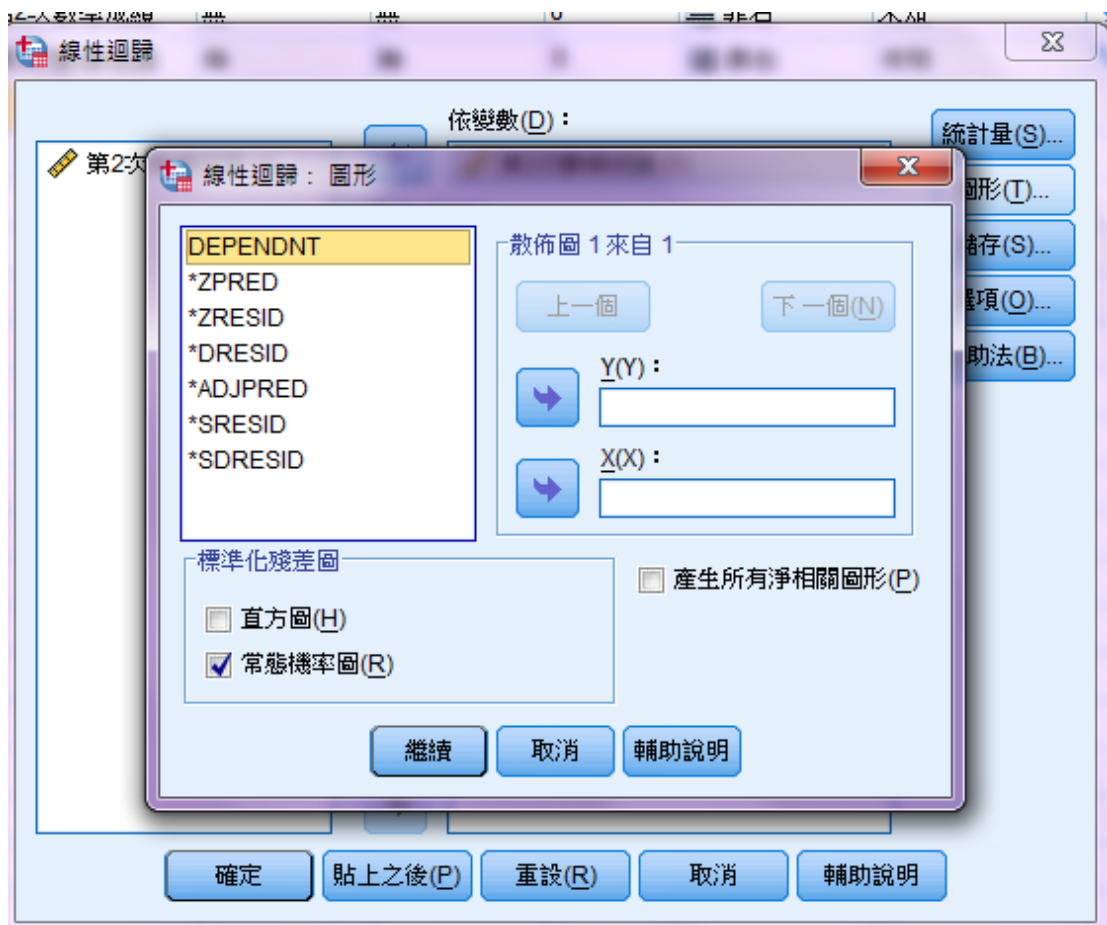
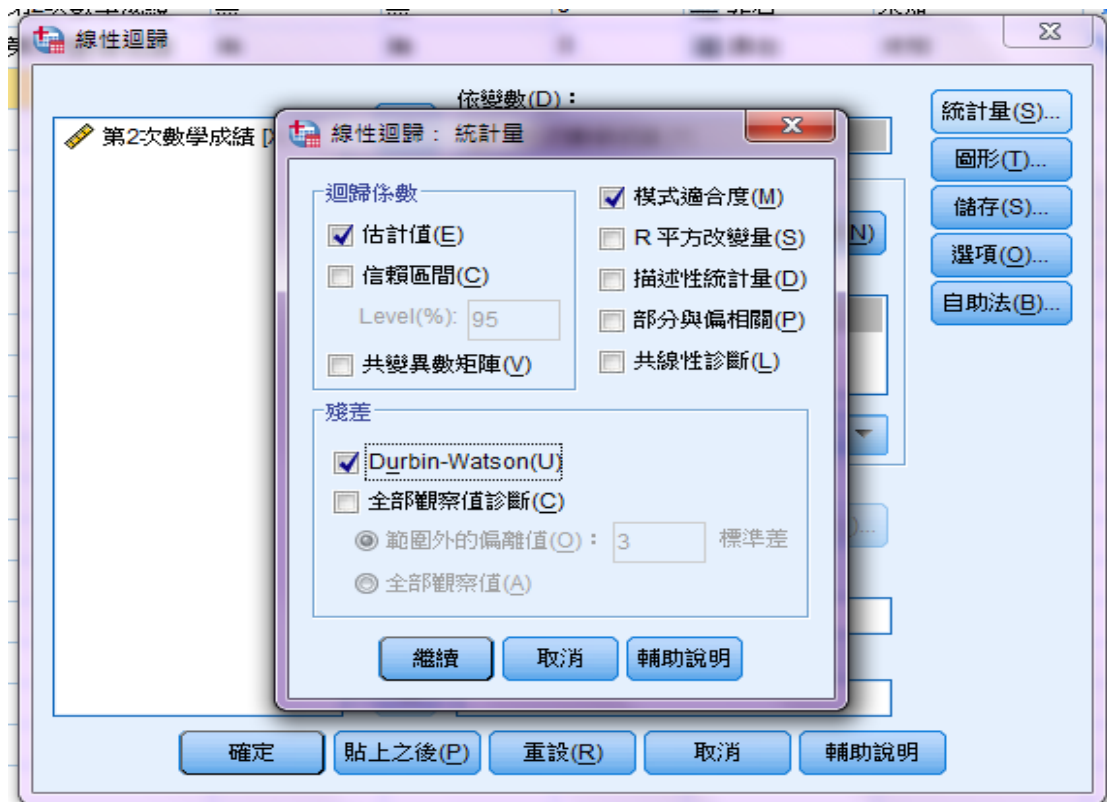
| | 名稱 | 類型 | |
|----|----|-----|---|
| 1 | X | 數字的 | 8 |
| 2 | Y | 數字的 | 8 |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |

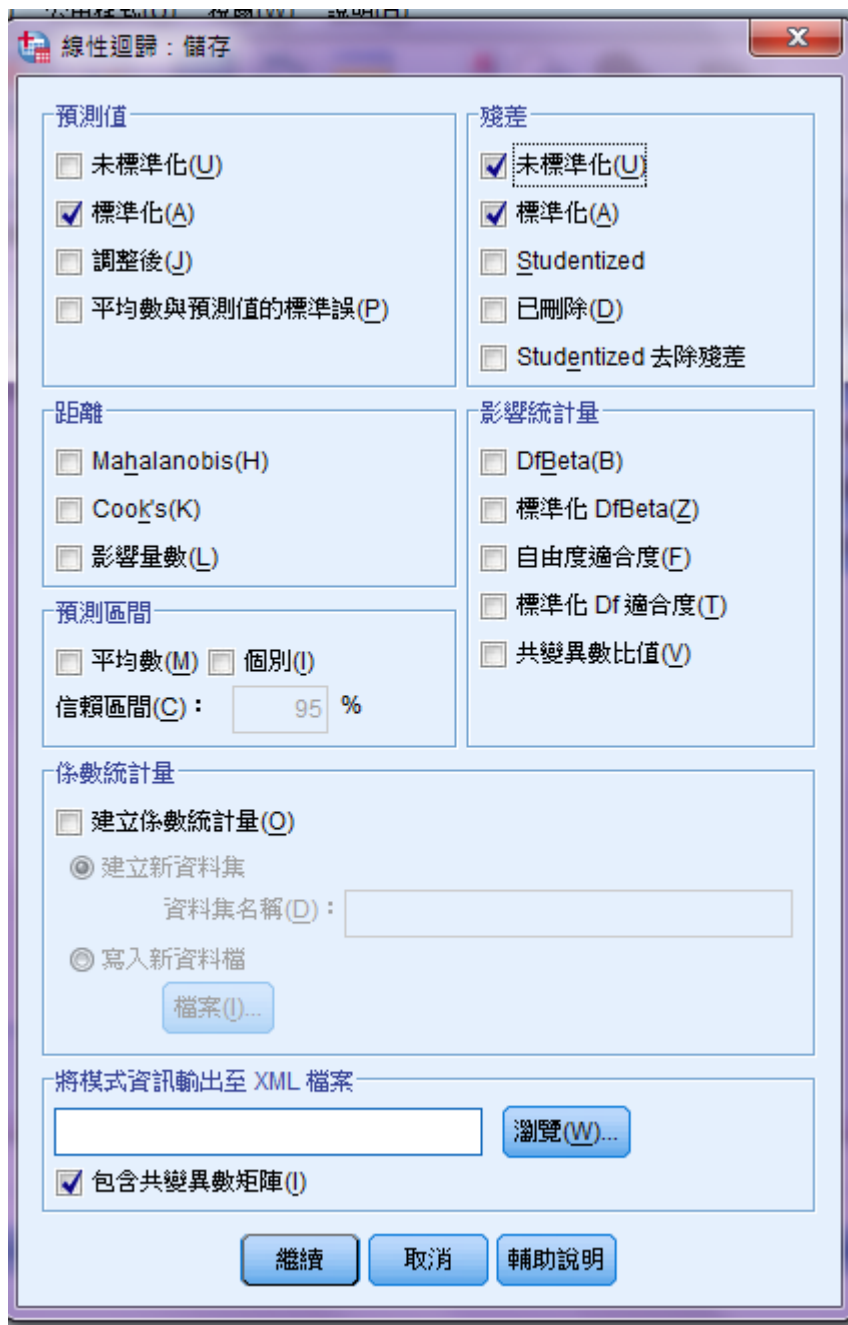
The 'Regression' submenu is open, showing options like 'Automatic Linear Modeling...', 'Linear...', 'Curve Estimation...', etc. The 'Linear...' option is highlighted.

The 'Linear Regression' dialog box is shown with the following settings:

- 依變數(D): 第3次數學成績 [Y]
- 自變數(I): 第2次數學成績 [X]
- 方法(M): 輸入
- 選擇變數(C): (empty)
- 觀察值標記(C): (empty)
- 加權最小平方法之權數(H): (empty)

Buttons at the bottom include: 確定, 貼上之後(P), 重設(R), 取消, 輔助說明.





數學考試成績報表：

檢查是否獨立: Durbin-Watson

| 模式摘要 ^a | | | | | |
|------------------------|-------------------|------|-----------|---------|------------------|
| 模式 | R | R 平方 | 調過後的 R 平方 | 估計的標準誤 | Durbin-Watson 檢定 |
| 1 | .766 ^a | .586 | .557 | 5.96586 | 1.580 |
| a. 預測變數: (常數), 第2次數學成績 | | | | | |
| b. 依變數: 第3次數學成績 | | | | | |

判斷準則：

若 $D-W < D_L$ 表示資料不獨立

若 $D-W > D_U$ 表示資料獨立

若 $D_L < D-W < D_U$ 則無結論

Durbin-Watson查表值：

表示樣本數，本題樣本數為16，
故採用表中最接近的樣本數15。

表示迴歸模型中的自變數個數，
本題自變數只有「第2次數學成績」
一個，故選擇 $k=1$ 之下的值。

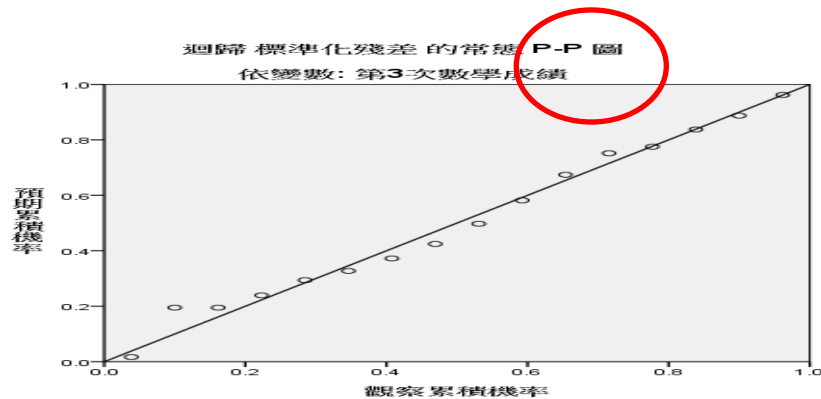
| Sample Size | Probability in Lower Tail (Significance Level = α) | k = Number of Regressors (Excluding the Intercept) | | | | | | | | | |
|-------------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| | | d_L | d_U | d_L | d_U | d_L | d_U | d_L | d_U | d_L | d_U |
| 15 | .01 | .81 | 1.07 | .70 | 1.25 | .59 | 1.46 | .49 | 1.70 | .39 | 1.96 |
| | .025 | .95 | 1.23 | .83 | 1.40 | .71 | 1.61 | .59 | 1.84 | .48 | 2.09 |
| | .05 | 1.08 | 1.36 | .95 | 1.54 | .82 | 1.75 | .69 | 1.97 | .56 | 2.21 |
| 20 | .01 | .95 | 1.15 | .86 | 1.27 | .77 | 1.41 | .63 | 1.57 | .60 | 1.74 |
| | .025 | 1.08 | 1.28 | .99 | 1.41 | .89 | 1.55 | .79 | 1.70 | .70 | 1.87 |
| | .05 | 1.20 | 1.41 | 1.10 | 1.54 | 1.00 | 1.68 | .90 | 1.83 | .79 | 1.99 |
| 25 | .01 | 1.05 | 1.21 | .98 | 1.30 | .90 | 1.41 | .83 | 1.52 | .75 | 1.65 |
| | .025 | 1.13 | 1.34 | 1.10 | 1.43 | 1.02 | 1.54 | .94 | 1.65 | .86 | 1.77 |
| | .05 | 1.29 | 1.45 | 1.21 | 1.55 | 1.12 | 1.66 | 1.04 | 1.77 | .95 | 1.89 |
| 30 | .01 | 1.13 | 1.26 | 1.07 | 1.34 | 1.01 | 1.42 | .94 | 1.51 | .88 | 1.61 |
| | .025 | 1.25 | 1.38 | 1.18 | 1.46 | 1.12 | 1.54 | 1.05 | 1.63 | .98 | 1.73 |
| | .05 | 1.35 | 1.49 | 1.28 | 1.57 | 1.21 | 1.65 | 1.14 | 1.74 | 1.07 | 1.83 |
| 40 | .01 | 1.25 | 1.34 | 1.20 | 1.40 | 1.15 | 1.46 | 1.10 | 1.52 | 1.05 | 1.58 |
| | .025 | 1.35 | 1.45 | 1.30 | 1.51 | 1.25 | 1.57 | 1.20 | 1.63 | 1.15 | 1.69 |
| | .05 | 1.44 | 1.54 | 1.39 | 1.60 | 1.34 | 1.66 | 1.29 | 1.72 | 1.23 | 1.79 |
| 50 | .01 | 1.32 | 1.40 | 1.28 | 1.45 | 1.24 | 1.49 | 1.20 | 1.54 | 1.16 | 1.59 |
| | .025 | 1.42 | 1.50 | 1.38 | 1.54 | 1.34 | 1.59 | 1.30 | 1.64 | 1.26 | 1.69 |
| | .05 | 1.50 | 1.59 | 1.46 | 1.63 | 1.42 | 1.67 | 1.38 | 1.72 | 1.34 | 1.77 |

解讀：

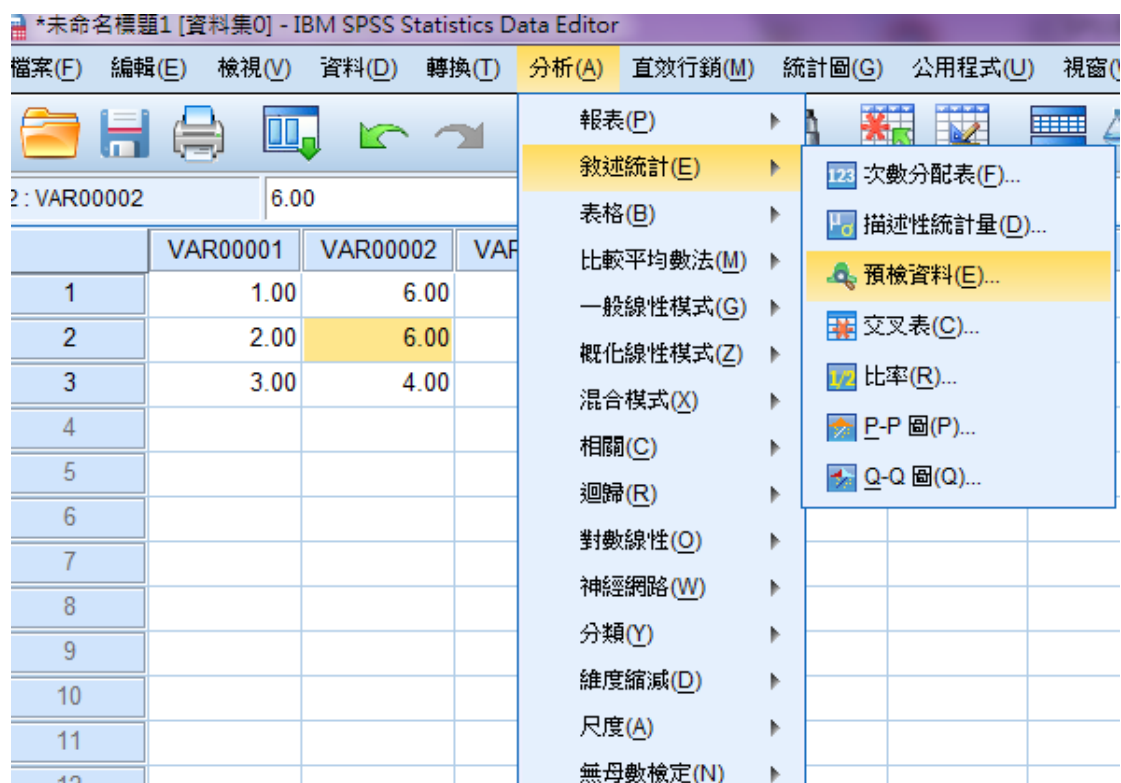
利用查表看資料是否具獨立性，因為 $D-W=1.58 > 1.36=D_U$ 所以判定資料具有獨立性，表示迴歸模型的獨立性通過。

檢查是否常態：

(1) P-P圖



(2)Kolmogorov-Smirnov統計量或Shapiro-Wilk統計量



報表：

| 常態檢定 | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-----|-------|--------------------|-----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov檢定 ^a | | | Shapiro-Wilk 常態性檢定 | | |
| | 統計量 | 自由度 | 顯著性 | 統計量 | 自由度 | 顯著性 |
| Unstandardized Residual | .124 | 16 | .200* | .980 | 16 | .966 |
| a. Lilliefors 顯著性校正 | | | | | | |
| *. 此為真顯著性的下限。 | | | | | | |

判斷依據：

Kolmogorov-Smirnov用來檢定樣本數50個以上的常態性假設；

Shapiro-Wilk統計量用來檢定樣本數在50個以下的常態性假設。

解讀：

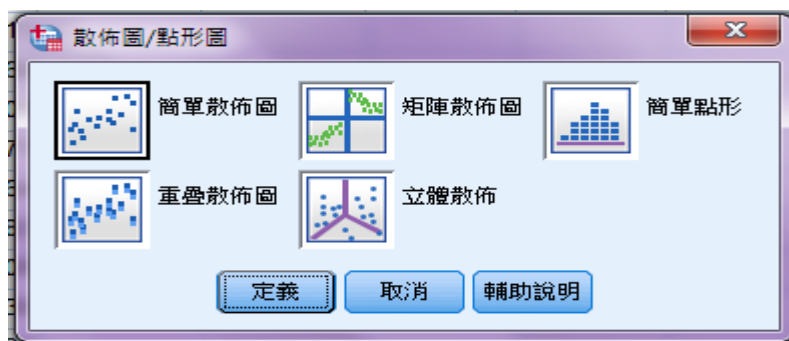
因為樣本數為16故使用Shapiro-Wilk常態性檢定，顯著性=0.966>0.05，

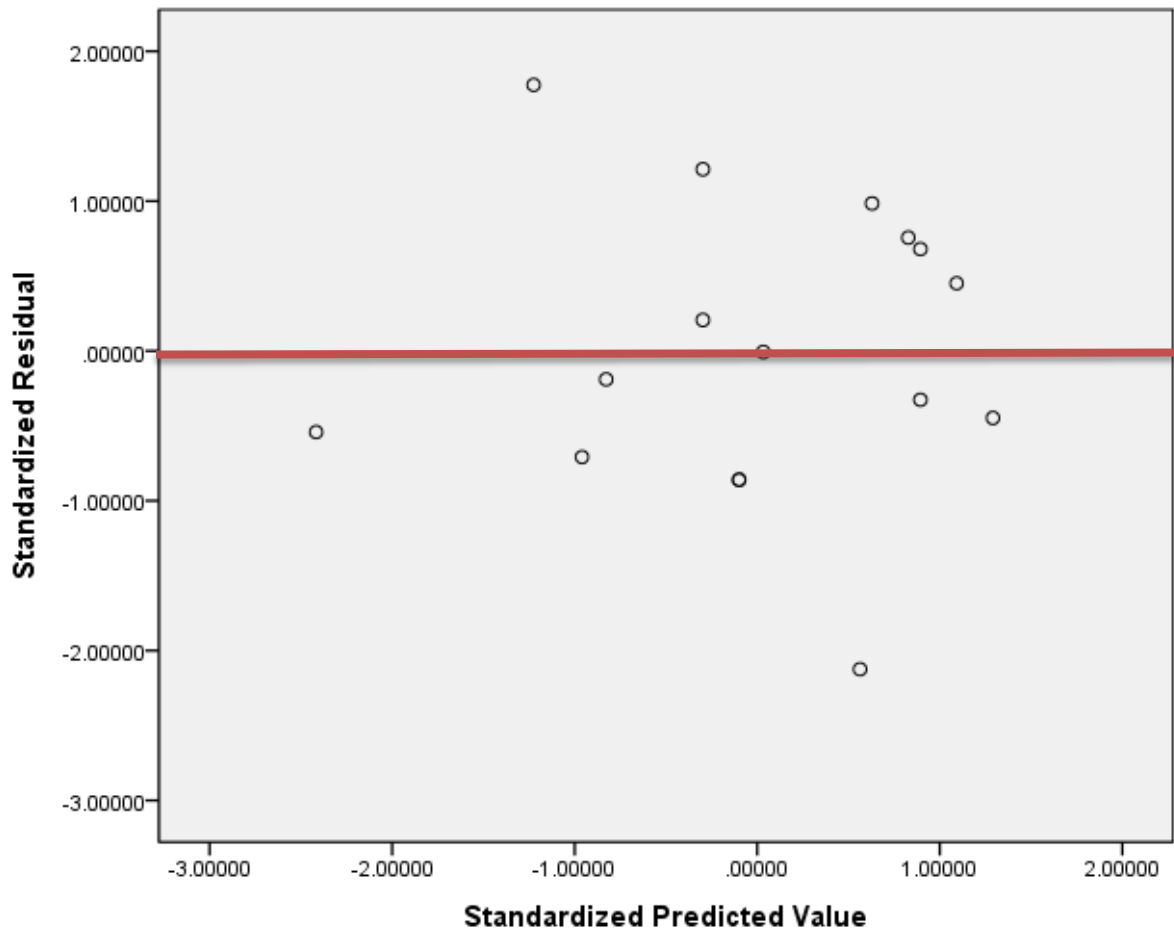
H0:常態 v.s. H1:非常態，故不拒絕H0，表示殘差分佈為常態。

=>迴歸模型的常態性通過。

散佈圖

檢查變異數是否具同質性：

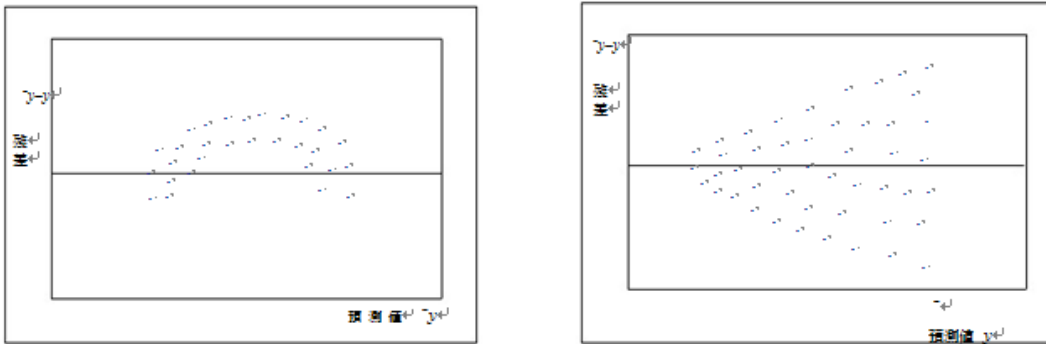




判斷依據:

若散布圖有明顯沒有在0線上下均勻跳動之趨勢，則違反變異數同質性；若有在0線上下均勻跳動之趨勢，表示符合變異數同質性。

違反圖:



迴歸模型是否合適:

| Anova ^a | | | | | | |
|-----------------------|----|----------|----|---------|--------|-------------------|
| 模式 | | 平方和 | df | 平均平方和 | F | 顯著性 |
| 1 | 迴歸 | 706.157 | 1 | 706.157 | 19.841 | .001 ^b |
| | 殘差 | 498.280 | 14 | 35.591 | | |
| | 總數 | 1204.438 | 15 | | | |
| a. 依變數: 第3次數學成績 | | | | | | |
| b. 預測變數:(常數), 第2次數學成績 | | | | | | |

Anova表的「顯著性」決定整個迴歸模型是否適合拿來預測與解釋資料。

若顯著性 <0.05 ，表示模型合適。

若顯著性 >0.05 ，表示模型不合適。

| 係數 ^a | | | | | | |
|-----------------|---------|--------|-------|---------|-------|------|
| 模式 | | 未標準化係數 | | 標準化係數 | t | 顯著性 |
| | | B 之估計值 | 標準誤差 | Beta 分配 | | |
| 1 | (常數) | 13.698 | 8.244 | | 1.662 | .119 |
| | 第2次數學成績 | .454 | .102 | .766 | 4.454 | .001 |
| a. 依變數: 第3次數學成績 | | | | | | |

結論:

因為獨立性、常態性、變異數同質性皆通過且Anova表顯示模型適合，故可使用該模型進行解釋與預測。