

Python 量化研究實作：Deepnote 雲端平台應用

各章單元練習解答：

※ 解答僅提供參考 ※

☺ 第一章 單元練習：(Answer)	
1.	<pre>df.info(): <class 'pandas.core.frame.DataFrame'> Index: 2700 entries, 1 to 2700 Data columns (total 8 columns): # Column Non-Null Count Dtype --- --- 0 region 2700 non-null object 1 population 2700 non-null int64 2 sex 2700 non-null object 3 age 2699 non-null float64 4 education 2689 non-null object 5 income 2602 non-null float64 6 statusquo 2683 non-null float64 7 vote 2532 non-null object dtypes: float64(3), int64(1), object(4) memory usage: 189.8+ KB None</pre> <pre>df.isnull().sum(): region 0 population 0 sex 0 age 1 education 11 income 98 statusquo 17 vote 168 dtype: int64</pre>
2.	<pre>df.head(): region population sex age education income statusquo vote 1 N 175000 M 65.0 P 35000.0 1.00820 Y 2 N 175000 M 29.0 PS 7500.0 -1.29617 N 3 N 175000 F 38.0 P 15000.0 1.23072 Y 4 N 175000 F 49.0 P 35000.0 -1.03163 N 5 N 175000 F 23.0 S 35000.0 -1.10496 N df.tail(): region population sex age education income statusquo vote 2696 M 15000 M 42.0 P 15000.0 -1.26247 N 2697 M 15000 F 28.0 P 15000.0 1.32950 Y 2698 M 15000 F 44.0 P 75000.0 1.42045 Y 2699 M 15000 M 21.0 S 75000.0 0.18315 NaN 2700 M 15000 M 20.0 PS 35000.0 1.38179 Y df.shape: 2700 df.dtypes: (2700, 8) df.dtypes: region object population int64 sex object age float64 education object income float64 statusquo float64 vote object dtype: object</pre>
3.	2431
4.	<pre>Index(['region', 'population', 'sex', 'age', 'education', 'income', 'vote'], dtype='object')</pre>

☺ 第一章 單元練習：(Answer)	
5.	<pre>df3.age.mean(): 38.54872174879585 df3.income.mean(): 33875.864719446574 df3.statusquo.mean(): -1.118151323103794e-08 df3.education.mode()[0]: S df3.vote.mode()[0]: N</pre>
6.	<pre>df3.to_csv('Chile_clean_data.csv', index=False)</pre>

☺ 第二章 單元練習：(Answer)	
1.	略
2.	略
3.	略
4.	略
5.	略

☺ 第三章 單元練習：(Answer)	
1.	略
2.	略
3.	略
4.	略
5.	略

☺ 第四章 單元練習：(Answer)

1

69.91%

2

0.93

3

表 1 生涯信念量表的 EFA 效度、信度摘要表（練習 4.3）

因子/題目	因子負荷量	解釋變異量 (%)	累積解釋變異量 (%)	Cronbach's α
生涯定向		69.91	69.91	.929
CO 1 題目	.81			
CO 2 題目	.79			
CO 3 題目	.80			
CO 4 題目	.90			
CO 5 題目	.86			
CO 6 題目	.81			
整體			69.91	.929

4

AVE = 0.69

適合度指標：

DoF	DoF	Baseline	chi2	chi2	p-value	chi2	Baseline	CFI	\
Value	9	15	26.537058		0.001668	1600.568919		0.98894	

GFI	AGFI	NFI	TLI	RMSEA	AIC	BIC	\
Value	0.98342	0.972367	0.98342	0.981566	0.074297	23.850073	70.281636

LogLik	
Value	0.074963

5

CR = 0.93

6

表 2 生涯信念量表的 CFA 效度、信度摘要表（練習 4.6）

因子/題目	因子負荷量	CR	AVE
生涯定向		.93	.69
CO 1 題目	.80		
CO 2 題目	.79		
CO 3 題目	.80		
CO 4 題目	.91		
CO 5 題目	.87		
CO 6 題目	.81	.93	.69

表 3 生涯信念量表模式適配度摘要表（練習 4.6）

絕對適配度指標				增值適配度指標				簡約適配度指標		
	χ^2	GFI	AGFI	RMSEA	NFI	TLI	CFI	χ^2/df	AIC	BIC
指數	26.54	0.98	0.97	0.07	0.98	0.98	0.99	2.95	23.85	70.28
	(p = .002)									
建議	p ≥ .05	≥ .90	≥ .90	≤ .08	≥ .90	≥ .90	≥ .90	≤ 5	小	小

☺ 第五章 單元練習：(Answer)

1.	Variable object 85.7% 7.1% 7.1% sportday faedu Outcome int64 1 - 7 Count int64 1 - 186 Percent float64 0.28 - 52.54 <table><tr><td>0</td><td>sportday</td><td>5</td><td>174</td><td>49.15</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>6</td><td>102</td><td>28.81</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>7</td><td>60</td><td>16.95</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>4</td><td>9</td><td>2.54</td></tr><tr><td>4</td><td></td><td>1</td><td>5</td><td>1.41</td></tr><tr><td>5</td><td></td><td>2</td><td>3</td><td>0.85</td></tr><tr><td>6</td><td></td><td>3</td><td>1</td><td>0.28</td></tr><tr><td>7</td><td>faedu</td><td>3</td><td>186</td><td>52.54</td></tr><tr><td>8</td><td></td><td>2</td><td>64</td><td>18.08</td></tr><tr><td>9</td><td></td><td>5</td><td>47</td><td>13.28</td></tr></table>	0	sportday	5	174	49.15	1		6	102	28.81	2		7	60	16.95	3		4	9	2.54	4		1	5	1.41	5		2	3	0.85	6		3	1	0.28	7	faedu	3	186	52.54	8		2	64	18.08	9		5	47	13.28
0	sportday	5	174	49.15																																															
1		6	102	28.81																																															
2		7	60	16.95																																															
3		4	9	2.54																																															
4		1	5	1.41																																															
5		2	3	0.85																																															
6		3	1	0.28																																															
7	faedu	3	186	52.54																																															
8		2	64	18.08																																															
9		5	47	13.28																																															
2.	bornyr float64 sportyr float64 sporthr float64 <table><tr><td>cou...</td><td>354</td><td>354</td><td>354</td></tr><tr><td>me...</td><td>97.86440678</td><td>4.807909605</td><td>10.20056497</td></tr><tr><td>std</td><td>2.674764836</td><td>2.781432698</td><td>8.276174871</td></tr><tr><td>min</td><td>93</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>25%</td><td>96</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>50%</td><td>98</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>75%</td><td>100</td><td>7</td><td>15</td></tr><tr><td>max</td><td>104</td><td>14</td><td>42</td></tr></table>	cou...	354	354	354	me...	97.86440678	4.807909605	10.20056497	std	2.674764836	2.781432698	8.276174871	min	93	0	1	25%	96	2	3	50%	98	5	6	75%	100	7	15	max	104	14	42																		
cou...	354	354	354																																																
me...	97.86440678	4.807909605	10.20056497																																																
std	2.674764836	2.781432698	8.276174871																																																
min	93	0	1																																																
25%	96	2	3																																																
50%	98	5	6																																																
75%	100	7	15																																																
max	104	14	42																																																
3.	PI float64 FS float64 PS float64 CO float64 <table><tr><td>count</td><td>354</td><td>354</td><td>354</td><td>354</td></tr><tr><td>mean</td><td>4.32</td><td>4.09</td><td>4.44</td><td>4.16</td></tr><tr><td>std</td><td>0.83</td><td>1.01</td><td>0.84</td><td>0.88</td></tr></table>	count	354	354	354	354	mean	4.32	4.09	4.44	4.16	std	0.83	1.01	0.84	0.88																																			
count	354	354	354	354																																															
mean	4.32	4.09	4.44	4.16																																															
std	0.83	1.01	0.84	0.88																																															
4.	Index(['PI', 'FS', 'PS', 'CO'], dtype='object')																																																		
5.	Index(['no', 'edulevel', 'bornyr', 'sportyr', 'sporthr', 'sportday', 'faedu', 'momedu', 'income', 'job', 'elite', 'PI1', 'PI2', 'PI3', 'FS1', 'FS2', 'FS3', 'PS1', 'PS2', 'PS3', 'PS4', 'car_1', 'car_2', 'car_3', 'car_4', 'car_5', 'car_6'], dtype='object')																																																		
6.	faedu_3 2 186 3 87 1 81 Name: count, dtype: int64 新指派變數df_4中的faedu變數次數: faedu 2 186 3 87 1 81 Name: count, dtype: int64																																																		

☺ 第六章 單元練習 1：(Answer)

1.

獨立樣本 t 檢定

2.

單因子變異數分析

3.

表 1 性別在憂鬱感的差異分析摘要表（練習 6.1.3）

變數	性別	次數	平均數	標準差	t
憂鬱感	男	325	2.15	0.68	-2.84*
	女	125	2.35	0.71	

* p < .05

4.

表 2 不同父親教育程度對憂鬱感的差異分析摘要表（練習 6.1.4）

變數	族群	次數	平均數	標準差	F	事後比較
憂鬱感	1. 國中以下	133	2.20	0.72	1.65	-
	2. 高中	222	2.16	0.69		
	3. 大專以上	95	2.31	0.66		

5.

表 3 不同運動參與對憂鬱感的差異分析摘要表（練習 6.1.5）

變數	族群	次數	平均數	標準差	F	事後比較
憂鬱感	1. 低運動參與	83	2.06	0.62	2.33	-
	2. 中運動參與	270	2.23	0.70		
	3. 高運動參與	97	2.27	0.73		

6.

表 4 性別、教育期望在成就感的變異數分析（練習 6.1.5）

	離均差平方和 (SS)	自由度 (df)	均方和 (MS)	F	p
性別	3.24	1	3.24	7.33*	0.007
教育期望	1.76	2	0.88	2.00	0.137
性別*教育期望	0.55	2	0.28	0.35	0.536

* p < .05

主要效果：男性（2.79 ± 0.68）的成就感顯著高於女性（2.57 ± 0.63）

☺ 第六章 單元練習 2：(Answer)

1.	表 5 成就動機的差異分析摘要表（練習 6.2.1）				
	變數	次數	測驗 1	測驗 2	<i>t</i>
			平均數 ± 標準差	平均數 ± 標準差	
	成就動機	38	4.01 ± 0.58	4.22 ± 0.56	-2.29*

* $p < .05$

2.	表 6 成就動機的單因子重複量數變異數分析摘要表（1）（練習 6.2.2）					
	變數	次數	平均數	標準差	F	事後比較
	成就動機 1	38	4.01	0.56	3.28*	3 > 1, 2
	成就動機 2	38	4.22	0.58		

成就動機 3

38 4.31 0.68

* $p < .05$ **表 7 成就動機單因子重複量數變異數分析摘要表（2）（練習 6.2.2）**

	離均差平方和 (SS)	自由度 (df)	均方和 (MS)	F	事後比較
組間	1.79	2	0.89	3.28*	3 > 1, 2
組內	20.14	74	0.27		

* $p < .05$, 1. 成就動機第 1 測, 2. 成就動機第 2 測, 3. 成就動機第 3 測

3.	表 8 性別、測驗別在成就動機的描述統計（練習 6.2.3）				
	變數	次數	第 1 測	第 2 測	第 3 測
			M ± SD	M ± SD	M ± SD
	性別				

女性

14

4.05 ± 0.49

4.33 ± 0.59

4.43 ± 0.50

男性

24

3.99 ± 0.60

4.15 ± 0.57

4.24 ± 0.77

測驗別

38

4.01 ± 0.56

4.22 ± 0.58

4.31 ± 0.68

表 9 性別、測驗別在成就動機的變異數分析（練習 6.2.3）

	離均差平方和 (SS)	自由度 (df)	均方和 (MS)	F	事後比較
性別	0.56	1	0.56	0.99	
測驗別	1.79	2	0.89	3.21*	n.s.
性別*測驗別	0.09	2	0.05	0.17	

* $p < .05$

☺ 第七章 單元練習：(Answer)

1.

表 7-3 變數之間的相關係數摘要表

	1	2	3	4	5	6	7	8
1.教育階段 (edu)	1							
2.社會資本 (SC)	.09	1						
3.文化資本 (CC)	-.06	.32*	1					
4.財務資本 (FC)	.03	.33*	.30*	1				
5.家庭支持 (FS)	.01	.63*	.36*	.40*	1			
6.教練支持 (CS)	.12*	.47*	.12*	.33*	.63*	1		
7.同儕支持 (PS)	.11*	.48*	.20*	.35*	.60*	.73*	1	
8.生活滿意 (CO)	-.13*	.42*	.31*	.33*	.47*	.35*	.42*	1

註：* $p < .05$

2.

表 2 各變數對生活滿意的影響摘要表（練習 7.2）

模 式	自變數	b	S.E.	β	t	p	R^2	Adj. R^2
1	(常數)	1.27	0.27		4.75	.000	.279	.270
	教育階段（高中參照）							
	小學	0.33*	0.09	.19	3.57	.000		
	國中	0.12	0.09	.07	1.31	.191		
	社會資本	0.35*	0.06	.34	5.89	.000		
	文化資本	-0.05	0.08	-.04	-0.54	.588		
	財務資本	0.27*	0.07	.27	4.12	.000		

註：* $p < .05$

3.

表 3 各變數對生活滿意的階層迴歸摘要表（練習 7.3）

	Model 1			Model 2		
	b	SE	β	b	SE	β
(常數)	1.27	0.27		0.76	0.28	
教育階段（高中參照）						
小學	0.33*	0.09	.19	0.35*	0.09	.20
國中	0.12	0.09	.07	0.14	0.09	.08
社會資本	0.35*	0.06	.33	0.18*	0.07	.17
文化資本	-0.05	0.08	-.04	-0.03	0.08	-.03
財務資本	0.27*	0.07	.27	0.15*	0.04	.22
家庭支持				0.23*	0.07	.17
教練支持				0.09*	0.04	.11
同儕支持				0.09*	0.04	.11
F	30.70*			23.80*		
R^2	.279			.326		
Adj. R^2	.270			.313		

註：* $p < .05$

☺ 第八章 單元練習：(Answer)

1. 從表 1 發現，自變數、中介變數對依變數的影響模式中，模式 1 中，學生的家庭支持 ($b = 0.49$, $\beta = .47$, $p < .05$) 對生活滿意有顯著的正向影響。模式 2 中，進一步控制家庭支持，發現家庭支持 ($b = 0.42$, $\beta = .40$, $p < .05$) 與財務資本 ($b = 0.14$, $\beta = .17$, $p < .05$) 對生活滿意也有正向影響。雖然加入財務資本後，家庭支持對於生活滿意仍有顯著正向影響，但是影響力有降低。

再從表 2 發現，自變數對中介變數的影響模式中，學生的家庭支持 ($b = 0.50$, $\beta = .40$, $p < .05$) 對財務資本有顯著的正向影響。

綜合表 1 與表 2 發現，學生的家庭支持會直接對生活滿意有正向影響，也會透過財務資本而對生活滿意有間接正向影響。進一步透過 Sobel 檢定，得到檢定值為 3.21 ($p < .05$) 顯示中介效應顯著。亦即，學生家庭支持會透過財務資本而對生涯定向有部分中介效應。

表 1 自變數對生活滿意的迴歸摘要表（練習 8.1）

	Model 1			Model 2		
	b	SE	β	b	SE	β
(常數)	1.84*			1.56*		
家庭支持	0.49*	0.05	.47	0.42*	0.05	.40
財務資本				0.14*	0.04	.17
F	114.50*			65.36*		
R^2	.223			.247		
$Adj. R^2$	.221			.243		

註：* $p < .05$

表 2 自變數對財務資本的迴歸摘要表（練習 8.1）

	Model 1		
	b	SE	β
(常數)	1.98		
家庭支持	0.50*	.06	.40
F	174.50*		
R^2	.157		
$Adj. R^2$	.154		

註：* $p < .05$

☺ 第八章 單元練習：(Answer)

2. 從表3發現，家庭支持、對生活滿意的影響模式中，以運動時數調節時，由於家庭支持與運動時數交互作用（ $b = -0.02, \beta = -.13, p < .05$ ）對生活滿意有顯著負向影響。顯示，影響係數為負值，代表隨著調節變數「運動時數」的增加，自變數「家庭支持」對依變數「生活滿意」的影響也會變得更弱，這通常被解視為「削弱效果」或「抑制效果」。亦即，隨著運動訓練時數增加，即使有更佳的家庭支持，學生運動員對於生活滿意的程度也會受到削弱或抑制。

表3 自變數對依變數的調節效應迴歸摘要表（練習8.2）

	<i>b</i>	<i>SE</i>	Model
			β
(常數)	3.92*		
X	0.49*	0.05	.47
M	-0.00	0.00	-.03
X*M	-0.02*	0.01	-.13
<i>F</i>	42.14*		
<i>R</i> ²	.241		
<i>Adj. R</i> ²	.235		

註：* $p < .05$

☺ 第九章 單元練習：(Answer)

- 1.
- ```
regression model
PER, EMO, ENG ~ SS
PER ~ EMO + ENG
measurement model
SS =~ ss1 + ss2 + ss3
EMO =~ emo1 + emo2 + emo3
ENG =~ eng1 + eng2 + eng3
PER =~ per1 + per2 + per3
residual correlation
EMO ~~ ENG
```

## ☺ 第九章 單元練習：(Answer)

2.

表 1 各模式參數估計值摘要表（練習 9.1）

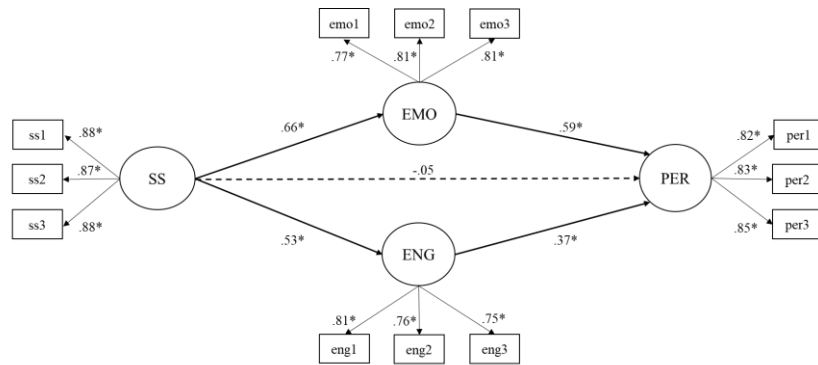
| lval | op | rval | Estimate | Est. Std | Std. Err | z-value | p-value |
|------|----|------|----------|----------|----------|---------|---------|
| PER  | ~  | SS   | -0.040   | -0.046   | 0.075    | -0.542  | 0.588   |
| PER  | ~  | EMO  | 0.720    | 0.594    | 0.103    | 7.003   | 0.000   |
| PER  | ~  | ENG  | 0.461    | 0.368    | 0.087    | 5.308   | 0.000   |
| EMO  | ~  | SS   | 0.472    | 0.658    | 0.047    | 10.082  | 0.000   |
| ENG  | ~  | SS   | 0.369    | 0.532    | 0.045    | 8.203   | 0.000   |
| ss1  | ~  | SS   | 1.000    | 0.880    | -        | -       | -       |
| ss2  | ~  | SS   | 0.941    | 0.865    | 0.048    | 19.789  | 0.000   |
| ss3  | ~  | SS   | 0.993    | 0.883    | 0.049    | 20.409  | 0.000   |
| emo1 | ~  | EMO  | 1.000    | 0.768    | -        | -       | -       |
| emo2 | ~  | EMO  | 1.068    | 0.810    | 0.078    | 13.678  | 0.000   |
| emo3 | ~  | EMO  | 1.073    | 0.809    | 0.078    | 13.667  | 0.000   |
| eng1 | ~  | ENG  | 1.000    | 0.813    | -        | -       | -       |
| eng2 | ~  | ENG  | 1.001    | 0.759    | 0.080    | 12.521  | 0.000   |
| eng3 | ~  | ENG  | 0.936    | 0.754    | 0.075    | 12.462  | 0.000   |
| per1 | ~  | PER  | 1.000    | 0.818    | -        | -       | -       |
| per2 | ~  | PER  | 1.001    | 0.827    | 0.064    | 15.653  | 0.000   |
| per3 | ~  | PER  | 0.990    | 0.848    | 0.062    | 16.073  | 0.000   |
| EMO  | ~~ | ENG  | -0.006   | -0.043   | 0.007    | -0.848  | 0.397   |
| EMO  | ~~ | EMO  | 0.079    | 0.567    | 0.012    | 6.716   | 0.000   |
| ENG  | ~~ | ENG  | 0.093    | 0.716    | 0.013    | 7.227   | 0.000   |
| PER  | ~~ | PER  | 0.088    | 0.429    | 0.013    | 6.632   | 0.000   |
| SS   | ~~ | SS   | 0.271    | 1.000    | 0.029    | 9.42    | 0.000   |
| emo1 | ~~ | emo1 | 0.097    | 0.409    | 0.010    | 9.393   | 0.000   |
| emo2 | ~~ | emo2 | 0.083    | 0.343    | 0.010    | 8.434   | 0.000   |
| emo3 | ~~ | emo3 | 0.084    | 0.345    | 0.010    | 8.456   | 0.000   |
| eng1 | ~~ | eng1 | 0.067    | 0.339    | 0.009    | 7.322   | 0.000   |
| eng2 | ~~ | eng2 | 0.096    | 0.425    | 0.011    | 8.8     | 0.000   |
| eng3 | ~~ | eng3 | 0.087    | 0.432    | 0.010    | 8.904   | 0.000   |
| per1 | ~~ | per1 | 0.101    | 0.330    | 0.011    | 8.846   | 0.000   |
| per2 | ~~ | per2 | 0.095    | 0.316    | 0.011    | 8.612   | 0.000   |
| per3 | ~~ | per3 | 0.078    | 0.280    | 0.010    | 7.927   | 0.000   |
| ss1  | ~~ | ss1  | 0.079    | 0.225    | 0.010    | 8.083   | 0.000   |
| ss2  | ~~ | ss2  | 0.080    | 0.251    | 0.009    | 8.661   | 0.000   |
| ss3  | ~~ | ss3  | 0.076    | 0.221    | 0.009    | 7.977   | 0.000   |

表 2 生涯信念量表模式適配度摘要表（練習 9.2）

| 絕對適配度指標 |            |       |       | 增值適配度指標 |       |       |       | 簡約適配度指標     |       |        |
|---------|------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------------|-------|--------|
|         | $\chi^2$   | GFI   | AGFI  | RMSEA   | NFI   | TLI   | CFI   | $\chi^2/df$ | AIC   | BIC    |
| 指數      | 63.73      | 0.97  | 0.96  | 0.03    | 0.97  | 0.99  | 0.99  | 1.33        | 59.58 | 170.70 |
|         | (p = .075) |       |       |         |       |       |       |             |       |        |
| 建議      | p ≥ .05    | ≥ .90 | ≥ .90 | ≤ .08   | ≥ .90 | ≥ .90 | ≥ .90 | ≤ 5         | 小     | 小      |

☺ 第九章 單元練習：(Answer)

3.



註：SS = social support, EMO = emotional management, ENG = work engagement, PER = work performance  
RMSEA = .03, GFI = .98, AGFI = .96, NFI = .97, TLI = .99, CFI = .99  
\*  $p < .05$