

應用生物統計學作業 12

某研究者在社區針對 80 名老年人進行 6 種功能性體適能測驗及收集參與者的基本人口學變項，包括年齡、性別、及教育程度等，另於 6 週瑜珈班和氣功班課程結束後測量步行速度。測驗結果如附檔 Fitness.csv，變項說明如下表。

變項名稱	Variable	尺度	說明
受試者編號	ID		
運動課程	class	類別	1 為氣功班，2 為瑜珈班
年齡組別	agegp	次序	0 為<65 歲成年人，1 為 65 歲以上老人
性別	gender	類別	1 為男性，2 為女性；
教育程度	edu	次序	1 為國中以下，2 為高中職，3 為大學以上
坐站	chair	連續	30 秒坐姿站立次數
手臂捲曲	arm_curl	連續	30 秒手臂捲曲次數
2 分鐘踏步	step2	連續	2 分鐘原地踏步次數
坐椅體前伸	sit_reach	連續	中指至腳尖距離
抓背	back_scratch	連續	雙手中指之間的距離
8 英呎起走	up_go	連續	完成 8 英呎起走的時間
步行速度	walk	連續	每分鐘行走距離(公尺)

1. 請問這 6 個功能性體適能指標彼此間的相關情形為何？

A: 框起來的部分代表兩兩之間的相關係數，紅色框框代表有顯著相關性，分別為坐站與 2 分鐘踏步、坐站與 8 英尺起走、2 分鐘踏步與 8 英尺起走。

		相關性					
		chair	arm_curl	step2	sit_reach	back_scratch	up_go
chair	皮爾森 (Pearson) 相關性	1	-.042	.969**	-.045	.113	.796**
	顯著性 (雙尾)		.712	.000	.694	.317	.000
	平方和及交叉乘積	1744.682	-71.809	14271.252	-67.571	138.213	453.995
	共變量	22.085	-.909	180.649	-.855	1.750	5.747
	N	80	80	80	80	80	80
arm_curl	皮爾森 (Pearson) 相關性	-.042	1	-.007	-.068	-.138	-.027
	顯著性 (雙尾)	.712		.953	.547	.223	.814
	平方和及交叉乘積	-71.809	1687.539	-96.531	-101.792	-165.380	-14.949
	共變量	-.909	21.361	-1.222	-1.289	-2.093	-.189
	N	80	80	80	80	80	80
step2	皮爾森 (Pearson) 相關性	.969**	-.007	1	.002	.113	.764**
	顯著性 (雙尾)	.000	.953		.989	.319	.000
	平方和及交叉乘積	14271.252	-96.531	124453.094	19.327	1162.831	3678.679
	共變量	180.649	-1.222	1575.356	.245	14.719	46.566
	N	80	80	80	80	80	80
sit_reach	皮爾森 (Pearson) 相關性	-.045	-.068	.002	1	.098	-.016
	顯著性 (雙尾)	.694	.547	.989		.385	.887
	平方和及交叉乘積	-67.571	-101.792	19.327	1315.400	104.217	-7.964
	共變量	-.855	-1.289	.245	16.651	1.319	-.101
	N	80	80	80	80	80	80
back_scratch	皮爾森 (Pearson) 相關性	.113	-.138	.113	.098	1	.108
	顯著性 (雙尾)	.317	.223	.319	.385		.341
	平方和及交叉乘積	138.213	-165.380	1162.831	104.217	852.262	43.006
	共變量	1.750	-2.093	14.719	1.319	10.788	.544
	N	80	80	80	80	80	80
up_go	皮爾森 (Pearson) 相關性	.796**	-.027	.764**	-.016	.108	1
	顯著性 (雙尾)	.000	.814	.000	.887	.341	
	平方和及交叉乘積	453.995	-14.949	3678.679	-7.964	43.006	186.228
	共變量	5.747	-.189	46.566	-.101	.544	2.357
	N	80	80	80	80	80	80

**. 相關性在 0.01 層級上顯著 (雙尾)。

2. 請以簡單迴歸(單變項迴歸)分析與複迴歸(多變項迴歸)檢視運動課程、3 個人口學變項包括年齡、性別、及教育程度、及 6 種功能性體適能包括坐站測驗、手臂捲曲測驗、2 分鐘踏步測驗、坐椅體前伸測驗、抓背測驗、計時起走測驗等變項分別對步行速度的影響，並完成下表。

變項	簡單迴歸(單變項迴歸)		複迴歸(多變項迴歸)	
	迴歸係數	P-value	迴歸係數	P-value
運動課程： 瑜珈 vs.氣功	-7.403	<0.001	-2.003	0.045
年齡：65 歲以上 vs. <65 歲	-8.741	<0.001	-2.275	0.034

性別：	-4.359	0.36	-0.307	0.756
女性 vs. 男性				
教育程度：				
國中以下 vs.	3.755	0.069	-1.303	0.279
大學以上				
高中職 vs.	-4.116	0.067	-1.434	0.268
大學以上				
坐站測驗	1.632	<0.001	-0.067	0.877
手臂捲曲測驗	-0.059	0.793	-0.41	0.695
2 分鐘踏步測驗	0.191	<0.001	0.086	0.077
坐椅體前伸測驗	0.097	0.706	0.131	0.244
抓背測驗	0.075	0.814	-0.229	0.116
計時起走測驗	5.188	<0.001	3.196	<0.001

3. 請問在簡單迴歸中，運動課程、3 個人口學變項及 6 種功能性體適能等各變項哪些是步行速度的顯著預測因子？

A: 運動課程、年齡、坐站測驗、2 分鐘踏步測驗、計時起走測驗是步行速度的顯著預測因子

4. 請問此複迴歸方程式整體是否顯著？此複迴歸方程式整體解釋力為多少？

A: 由 $F=33.348$, $P<0.001$, 且11個預測變數對行走速度的變異數之解釋量達

81.8% (校正 $R^2=0.818$)

5. 請問在複迴歸分析中，運動課程、年齡、性別、教育程度、及 6 種功能性體適能測驗等變項中，彼此是否有共線性問題存在？請列出容忍度(允差)、變異數膨脹因子(VIF)，並說明是否有共線性問題。

A: 是，坐站、2 分鐘踏步測驗由於他們 $VIF>10$ ，可能有嚴重共線性問題

模型		係數 ^a				共線性統計量	
		非標準化係數	標準化係數	T	顯著性	允差	VIF
	B	標準錯誤	β				
1	(常數)	39.371	4.462	8.823	.000		
	坐站	-.067	.430	-.034	.877	.048	20.883
	手臂捲曲	-.041	.104	-.021	.695	.846	1.181
	2分鐘踏步	.086	.048	.369	.077	.054	18.391
	坐椅體前伸	.131	.112	.058	.244	.939	1.065
	抓背	-.229	.144	-.082	.116	.875	1.143
	8英尺起走	3.196	.504	.532	.000	.326	3.065
	年齡組別	-2.275	1.052	-.124	.034	.699	1.431
	性別	-.307	.983	-.016	.756	.824	1.213
	運動課程	-2.003	.979	-.109	.045	.805	1.242
	edu1	-1.303	1.193	-.071	.279	.543	1.840
	edu2	-1.434	1.285	-.072	.268	.556	1.798

a. 應變數: 步行速度

6. 請問在複迴歸中，運動課程、3 個人口學變項及 6 種功能性體適能等各變項哪些是步行速度的顯著預測因子？

A: 運動課程、年齡、計時起走測驗是步行速度的顯著預測因子

7. 請使用逐步迴歸的模式選擇方法，從運動課程、年齡、性別、教育程度、及 6 種功能性體適能測驗中，選出符合簡約(parsimony，即僅留下具顯著意

義的變項之模式)原則的步行速度迴歸最終模型(Final model)，並完成下表。

(請於下表自行刪除不必要之變項)

變項	迴歸係數	標準化迴歸係數	P-value
運動課程：瑜珈 vs.氣功	-1.893	-0.103	0.047
年齡：65 歲以上 vs. <65 歲	-2.414	-0.132	0.014
性別：女性 vs.男性			
教育程度：			
國中以下 vs. 大學以上			
高中職 vs. 大學以上			
坐站測驗			
手臂捲曲測驗			
2 分鐘踏步測驗	0.082	0.354	<0.001
坐椅體前伸測驗			
抓背測驗			
計時起走測驗	3.038	0.506	<0.001

8. 承 7，請問模式選擇結果是否和使用順向選擇法、反向淘汰法的結果相同？

A: 逐步迴歸的模式選擇方法與順向選擇法和反向淘汰法結果相同。

9. 承 7，請寫下最終模型的迴歸方程式，模型整體解釋力為多少？

A: $Y=37.565+3.038X_1+0.082X_2-2.414X_3-1.893X_4$ (X_1 : 計時起走測驗/ X_2 : 2分鐘踏步測驗/ X_3 : 年齡65歲以上vs. <65歲/ X_4 : 運動課程: 瑜珈vs.氣功)

10. 承 7, 請問最終模型中屬連續變項的各個變項每增加一個單位, 步行速度分別增加多少?

A: 增加計時起走測驗, 步行速度會增加 3.038 /增加 2 分鐘踏步測驗, 步行速度會增加 0.082

11. 承 7, 請問最終模型中屬連續變項的各個變項每增加一個標準差, 步行速度分別增加多少?

A: 計時起走測驗每增加一個標準差, 步行速度會增加 0.506/2 分鐘踏步測驗每增加一個標準差, 步行速度會增加 0.354