大學科系學測與指考排名比較說明

由於學測和指考的制度與考生群眾不同，考生選擇學校與科系的模式也就不同，繼而影響各系所在兩個入學管道之下的排名有所差異。

本系統針對 2019 年的指考排名與學測偏好係數排名進行分析。此分析所用的指考排名為透過相關係數調整方法所計算出來的排名。首先將科系依據指考採計科目分成第一類組、第二類組、第三類組，每個類組再分別根據系所的所屬領域與學校分成群組。對於每一個類組的領域分群以及學校分群，我們用散佈圖視覺化的呈現各系所指考排名與學測偏好係數排名的分布關係，並且用迴歸模型分析群組的指考排名與學測排名差距均數。

領域分群用的是教育部提供的學門資料。而學校分群部分，第一類組與第二類組總共分成國立大學第一群、國立大學第二群、國立大學第三群、私立大學第一群、私立大學第二群、私立大學第三群六個群組，各群組所包含的學校如下(依學校代碼排序):

- 國立大學第一群: 國立臺灣大學、國立成功大學、國立政治大學、國立清華大學、國立交通大學
- 國立大學第二群: 國立臺灣師範大學、國立中興大學、國立中央大學、國立中山大學、國立中正大學、國立臺灣藝術大學、國立臺北大學
- 國立大學第三群: 國立臺灣海洋大學、國立高雄師範大學、國立彰化師範大學、國立陽明大學、國立臺北藝術大學、國立臺中教育大學、國立臺北教育大學、國立臺南大學、國立東華大學、臺北市立大學、國立屏東大學、國立臺東大學、國立體育大學、國立暨南國際大學、國立臺灣體育運動大學、國立臺南藝術大學、國立嘉義大學、國立高雄大學、國立金門大學、國立聯合大學、國立宜蘭大學
- 私立大學第一群: 東吳大學、高雄醫學大學、中原大學、東海大學、中國醫藥大學、淡江大學、逢甲大學、輔仁大學、中山醫學大學、長庚大學、元智大學、臺北醫學大學
- 私立大學第二群: 大同大學、銘傳大學、世新大學、實踐大學、亞洲大學
- 私立大學第三群: 中國文化大學、靜宜大學、大葉大學、中華大學、義守大學、長榮大學、南華大學、玄奘大學、真理大學、慈濟大學、開南大學、台灣首府大學、康寧大學、佛光大學、稻江科技暨管理學院、明道大學

第三類組總共分成四個群組，各群組所包含的學校如下:

- 第一群: 國立臺灣大學、國立成功大學、高雄醫學大學、中國醫藥大學、國立陽明大學、中山醫學大學、長庚大學、慈濟大學、臺北醫學大學、馬偕醫學院
- 第二群: 國立清華大學、國立交通大學、國立臺灣師範大學、國立中央大學、國立中山大學、國立中正大學、國立臺灣海洋大學、國立高雄師範大學、國立彰化師範大學、國立臺南大學、國立東華大學、臺北市立大學、國立屏東大學、國立

臺東大學、國立高雄大學、國立金門大學、國立宜蘭大學

- 第三群: 國立中興大學、國立嘉義大學
- 第四群: 東吳大學、中原大學、東海大學、輔仁大學、實踐大學、亞洲大學、中國文化大學、靜宜大學、大葉大學、中華大學、義守大學、長榮大學、南華大學

由於並非每個科系都同時以指考與學測作為入學管道，因此這個分析只將這兩個入學管道都有的科系納入。由於某些只有單一入學管道的科系被過濾掉了，因此以下分析所用的學測排名與指考排名，是將有納入分析的科系依照學測排名與指考排名重新計算的排序。

散佈圖

我們用散佈圖呈現各類組中科系的指考與學測排名的分布狀況，X 軸是科系的指考排名，Y 軸是科系的學測偏好係數排名。科系的顏色表示其所屬的領域或所屬的學校群組。散佈圖中特別列出了散佈在左上方與右下方的科系，也就是指考與學測排名相差較大的系所。

以第一類組來說，左上方列出的科系(指考排名相對於學測排名靠前)多屬於國立大學第三群，並且多屬於”商管法”領域，右下方列出的科系(學測排名相對於指考排名靠前)幾乎屬於私立大學第三群，領域較多元，主要屬於”商管法”、”藝術與人文”、”工程/營建”領域。

以第二類組來說，與第一類組的分布有相當差異，左上方的科系多屬於國立大學第二群，右下方的科系則幾乎都屬於國立大學第三群或私立大學第一群，而以領域分群來看則沒有明顯特徵，但右下方集中了一部分建築相關科系。

第三類組相較於第一類組與第二類組，比較沒有明顯特徵。

群組平均排名差分析

我們用迴歸模型針對群組的指考排名與學測排名平均差距進行分析。

以第一類組的學校分群為例，總共分成國立大學第一群、國立大學第二群、國立大學第三群、私立大學第一群、私立大學第二群、私立大學第三群六個群組，分別用 x1, x2, x3, x4, x5, x6 六個變數來表示。我們採用 Deviation Coding 來對變數設值，例如 x1 將 1 分配給國立大學第一群、x2 將 1 分配給國立大學第二群，以此類推，而私立大學第三群的變數值都分配為 -1，剩餘的其他值被分配為 0，如下表:

	x1	*x2*	*x3*	*X4*	*x5*	*x6*
國立大學第一群	1	0	0	0	0	0
國立大學第二群	0	1	0	0	0	0
國立大學第三群	0	0	1	0	0	0
私立大學第一群	0	0	0	1	0	0

私立大學第二群	0	0	0	0	1	0
私立大學第三群	-1	-1	-1	-1	-1	-1

令 y_i 為群組 i 中所有系所的指考排名減學測排名的均數，寫成迴歸式:

$$\mathrm{y_i} = \alpha + f_1 x_{i,1} + f_2 x_{i,2} + f_3 x_{i,3} + f_4 x_{i,4} + f_5 x_{i,5} + f_6 x_{i,6} + \epsilon_i$$

為了方便討論，我們把i省略，式子變成

$$\mathrm{y} = \alpha + f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + f_4 x_4 + f_5 x_5 + f_6 x_6 + \epsilon$$

對國立大學第一群來說，(x1, x2, x3, x4, x5, x6) = (1, 0, 0, 0, 0, 0)，所以

$$\mathrm{y} = \alpha + \mathrm{f}_1 + \epsilon$$

對這個式子取期望值，我們得到$\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{國立大學第一群}] = \alpha + f_1$

同樣的作法，我們可以得到

$$\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{國立大學第二群}] = \alpha + f_2$$
$$\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{國立大學第三群}] = \alpha + f_3$$
$$\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{私立大學第一群}] = \alpha + f_4$$
$$\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{私立大學第二群}] = \alpha + f_5$$
$$\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{私立大學第三群}] = \alpha - f_1 - f_2 - f_3 - f_4 - f_5$$

而條件期望值 E[y|國立大學第一群]其實就是把國立大學第一群的每筆資料(指考排名減學測排名)拿來算均數。如果把各組的均數加起來，E[y|group 1] + $\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{國立大學第二群}]+\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{國立大學第三群}]+\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{私立大學第一群}] + \mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{私立大學第二群}] + \mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{私立大學第三群}] = \alpha + f_1 + \alpha + f_2 + \alpha + f_3 + \alpha + f_4 + \alpha + f_5 + \alpha - f_1 - f_2 - f_3 - f_4 - f_5 = 6\alpha$

也就是說，迴歸截距項α是各群組均數的平均。此外，因為$\mathrm{E}[\mathrm{y}|\text{國立大學第一群}] = \alpha + f_1$，所以$\mathrm{f}_1$是國立大學第一群的均數跟各群組均數的平均的差值。

因此採用 Deviation Coding 能將給定群組的”指考排名減學測排名”均數跟各群組均數的平均值進行比較，而$\mathrm{f_i}$即是群組 i 均數與各群組均數的平均的差值。所估計之$\mathrm{f_i}$值若為正，表示該群組 i 的指考排名減學測排名之均數比整體均數大，我們可以理解為群組 i 的學測排名均數相對於指考排名均數較好；相反的，$\mathrm{f_i}$值若為負，則表示群組 i 的指考排名減學測排名之均數比整體均數小，我們可以理解為群組 i 的指考排名均數比起學測排名均數較好。同理，$\mathrm{f_i}$值正越多，表示群組 i 的學測排名均數相對於指考排名均數好越多；$\mathrm{f_i}$值負越多，則表示群組 i 的指考排名均數相對於學測排名均數好越多。

迴歸分析之結果如下:

群組	與均數平均的差(f_i)	t-value	p-value
國立大學第一群	-4.960	-0.285	0.775
國立大學第二群	-51.186	-2.827	0.004 **
國立大學第三群	-93.439	-7.499	<0.001 ***
私立大學第一群	26.823	1.979	0.048 *
私立大學第二群	-4.241	-0.308	0.758
私立大學第三群	127.004	10.678	<0.001 ***

*: p-value < 0.05, **: p-value < 0.01, ***: p-value < 0.001

根據上表，可以分析 2019 年一類組的指考排名與學測排名的關係: 從與均數平均差值部分來看，國立大學的三個群組以及私立大學第二群的值為負數，可以理解為這四個群組的指考排名均數相對於學測排名均數較好，而其中國立大學第二、三群達到顯著水準，因此我們有足夠信心去推斷，這兩個群組的指考排名均數是好於學測排名均數的，而國立大學第三群又較國立大學第二群明顯。而私立大學第一、三群的與均數平均差值為正數，且都達到顯著水準，因此我們有足夠信心去推斷，這兩個群組的學測排名均數好於指考排名均數，其中私立大學第三群尤為明顯。

總的來說，對於 2019 年第一類組，國立大學的指考排名均數有好於學測排名均數的現象，而私立大學除了第二群之外，有學測排名均數好於指考排均數名的現象。