

## 【議題報告】考試成績最重要？

### 檢視個人申請入學之二階重要性

作者 1：陳語寬（國教院教政中心兼任資料分析專員；Rice University 經濟系  
博士候選人）

作者 2：陳婉琪（國教院教政中心主任；國立臺北大學社會系教授）

版本日期：2022. 5. 16

資料來源：大考中心學測成績資料、招聯會錄取資料

計畫名稱：教育部委辦「考招資料分析計畫」（2020/5-2021/12）(NAER-2020-020-A-2-5-MOE-06)

#### 摘要

透過去標準化、決定權下放的制度變革，個人申請入學制度雖具有「為不同性質科系提供彈性與自由度，自行制訂選才策略」這樣的優點，但仍面對不少社會大眾輿論質疑。許多人認為，二階篩選過程中，書審資料這麼多、面試時間這麼短，大學教授怎麼可能有時間做出好的判斷與選擇？在假設各大學校系確有動機篩選出好學生的前提下，本分析透過錄取排名與學測分數之相關性，來檢視「不同大學及不同科系領域對『非考試能力』的資訊（二階篩選）是否有不同程度的重視？」，得到以下結論：(1)從學校等級來說，大學越好，學測分數與錄取排名關聯越低。這表示在錄取門檻較高的大學，通過一階的學生越需要展現學測分數所無法衡量的其他個人能力。(2)從領域來說，錄取排名與學測分數排序最接近（亦即二階篩選重要性最低）的兩個領域為「資訊通訊科技」及「工程、製造及營建」（但平均相關係數也只有 0.48-0.49），最為不同的為「藝術及人文領域」。(3)不論是整體學校類型或個別領域，平均而言學生錄取排名與學測分數之間的相關性不算非常高，表示二階在個人申請入學過程中，具有相當程度之重要性。(4)然而在學校類型或領域內部，亦即個別科系之間，對二階表現的重視程度有不小的差異。最低可低至負相關，部分科系最高可高達完全相關——這表示確有少數科系只信任學測分數的鑑別力。

## 【議題報告】考試成績最重要？：

### 檢視個人申請入學之二階重要性

#### 前言

大學招生選才的公共討論與政策制定中，一大重要因素在於校系對於個人申請第二階段（簡稱「二階」）之重視程度，以及二階（譬如書面審查資料、面試評分）相對於學測分數，能為招生單位進一步提供多少關於學生的資訊。校系除了訂定加權學測成績的各科權重以及加權後在二階計分的占比，也可透過慎重設計二階審查方式執行選才的最佳策略。重視學測鑑別能力的校系可以設計與學測內容高度相關的審查方式（譬如外文系於二階另外加考命題範圍與方式與學測相近的英語文測驗）；而重視學測可測量能力以外之學生特色的科系，也可自行訂定適合該系選才需求的書面資料與面試要求，而這些審查方式很可能與學測低度相關、或甚至負相關（譬如牙醫系於二階另外測試學生的素描與雕刻）。

透過去標準化、決定權下放的制度變革，個人申請入學制度雖具有「為不同性質科系提供彈性與自由度，自行制訂選才策略」這樣的優點，但仍面對不少社會大眾輿論質疑。許多人認為，二階篩選過程中，書審資料這麼多、面試時間這麼短，大學教授怎麼可能有時間做出好的判斷與選擇？這也導致偶有大學端因應輿論壓力給出回應：「大學教授曝『會認真看備審資料』：要找對的學生，不是成績最好的」（林育綾，2020）。

事實上，每一個校系、每一位大學老師理應都有足夠的動機認真篩選學生。如果招收程度不好、動機不佳的學生，受害的是大學教授——上課時教學氛圍不佳，找不到優秀的學生擔任助理。因此，合理的推論是，若 A 科系教授們認為「考試成績所反應的學力程度」遠比「書審或面試資訊」來得有用，自然會以「降低非考試因素的評分影響力」來因應，同時也會出現「不需花時間認真看備審資料」這樣的反應。在這種情況下，最終錄取排名與學測級分就會出現高度的相關性——學測分數高，排名就在前面。反之，若 B 科系教授們認為對於已通過第一階段的學生，「書審或面試資訊」遠比「考試成績所反應的學力程度」更能協助該系篩選出合適的學生，自然會以「提高非考試因素（書審或面試）的評分影響力」來因應，同時也會認為「審查老師們需盡可能地花足夠時間或有效率地鑑別備審資料」。在這種情況下，最終錄取排名與學測級分兩者之間的相關性低——學測分數高的學生，錄取排名未必在前面。反之亦然。

從以上論證來看，不同學校及不同科系領域是否有不同的選才策略偏好，成為十分有趣且重要的問題（也會是考生及家長非常關切的問題）。本文希望透過考招資料分析來回答兩個問題：(1)若區分錄取門檻高及錄取門檻普通或較低的學校，哪種大學更重視「非考試能力」——也就是學測與錄取結果相關性低、二階重要性高？(2)若區分不同的科系領域，哪些領域較重視考試分數，哪些領域較重視「非考試能力」的篩選？

## 資料與方法

為了衡量校系在設計二階時「適性揚才」之選擇，我們可以檢驗學生學測成績以及個人申請成果在不同校系的相關性。常見的方式是以考試成果為自變項，對申請成果進行二元迴歸分析 (Hoxby and Avery 2013)。然而除了整體的相關性，我們希望先初步衡量個別科系內部的相關性；透過串接招聯會與大考中心的資料，我們可以取得每個校系正、備取學生在放榜時的排名、以及正、備取學生間學測成績的排名。透過計算兩組排名的相關性 (rank-rank correlation)，我們可以觀察每個科系在二階對學測成績的重視程度。我們選擇以 Kendall's  $\tau_b$  測量每個科系二階對學測重視程度：Kendall's  $\tau_b$  為介於  $[-1, 1]$  之相關係數。如果科系設計的二階段審查與學測高度相關，則  $\tau_b$  接近 1；如果二階審查重視學測可測量的能力以外的學生特質，則  $\tau_b$  應接近 0、或甚至低於 0。

## 分析結果 I：學測分數與錄取排序之相關性

表 1 2014 校系 Kendall's  $\tau$  敘述統計<sup>1</sup>：按排名

	N	mean	SD	median	MAD	min	max
頂大	202	0.29	0.20	0.29	0.18	-0.26	0.78
其他大學	1592	0.43	0.23	0.46	0.24	-0.82	1.00
所有大學	1794	0.42	0.23	0.44	0.25	-0.82	1.00

表 1 呈現 2014 年學測後全國校系之 Kendall's  $\tau_b$  敘述統計，「頂大」為台、清、交、成、政等五校。幾點主要的觀察包括：

<sup>1</sup> 本表呈現各科系於 2014 個人申請之一般正備取合併排名、與正備取名單內學生學測原始總級分之 Kendall's  $\tau_b$  各項敘述統計。計算時刪去 (1) 未進入正備取名單之學生、(2) 人數少於三人之科系、(3) 學生學測原始總成績全部相同之科系、以及 (4) 外加正、備取名額。以下其他表格呈現之 Kendall's  $\tau_b$  亦同。

- (1) 學生特質中，學測無法完整測量的能力，在二階扮演重要的角色：整體中位數  $\tau_b$  為 0.44，並未趨近 1，顯示校系對學生的排名與學測代表的能力排序有重要的差異。
- (2) 校系對學測總成績代表的能力重視程度不一： $\tau_b$  最小為 -0.82，最大達 1，標準差約為整體平均的一半，顯示校系之間對學測總成績代表的能力，重視程度有不小的差異。
- (3) 頂大對學生的排序，與學測成績排序的落差，較其他大學更大：頂大的  $\tau_b$  中位數約為整體的六成。然而這有一部分是數字計算上必然的結果：頂大的一階篩選標準較高，因此進入二階的學生的總成績分布較窄，對學生的排序便更容易偏離學測總成績排序。以下我們將再透過固定效果迴歸分析檢驗此一觀察。

除了按大學傳統排名區分，我們也分別檢驗不同學門的  $\tau_b$  分布。表 2 按照教育部區分之 11 領域呈現「其他領域」以外之科系敘述統計。

**表 2** 按排名 2014 校系 Kendall's  $\tau$  敘述統計：按學門

	領域	N	mean	SD	median	min	max
01	教育	87	0.41	0.23	0.42	-0.51	1.00
02	藝術及人文	365	0.37	0.23	0.35	-0.22	1.00
03	社會科學、新聞學及圖書資訊	148	0.38	0.26	0.38	-0.82	0.88
04	商業、管理及法律	261	0.45	0.21	0.47	-0.33	0.93
05	自然科學、數學及統計	203	0.43	0.23	0.46	-0.60	0.85
06	資訊通訊科技	114	0.48	0.29	0.51	-0.22	0.92
07	工程、製造及營建	280	0.49	0.23	0.51	-0.13	1.00
08	農業、林業、漁業及獸醫	37	0.45	0.20	0.49	-0.28	0.78
09	醫藥衛生及社會福利	129	0.45	0.19	0.40	-0.03	0.87
10	服務	97	0.43	0.25	0.40	-0.34	0.86

從表中可以歸納幾點大致的觀察：

- (1) 學生錄取排名與學測總成績排名最接近為資訊、工程科系，最為不同的為藝術及人文領域。
- (2) 與表 1 呈現的整體資料相同，針對個別領域檢視相關係數的平均，學生錄取排名與學測分數之間在各領域相關性皆不算高，表示二階在個人申請入學過程中，具有相當程度之重要性。但所有領域內部均有不小的差異。最低可低至負相關，部分科系最高可高達完全相關。

- (3) 社會科學、新聞學及圖書資訊領域涵蓋之全距最大，醫藥衛生及社會福利領域最小，且後者之標準差亦最低，顯示該領域內各科系對學測總成績表現之能力重視程度彼此較為接近。

最後，我們也在表 3 呈現跨年度  $\tau_b$  之趨勢。各年平均  $\tau_b$  雖有所不同，但這代表的除了整體招生方式可能的變化，也反映學生的申請策略、以及每一年度學測級分分布的不同，因此難以判斷趨勢的成因。

表 3 校系 Kendall's  $\tau$  平均：按年度

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
頂大	$\tau_b$	0.29	0.30	0.35	0.38	0.36	0.33	0.31
	N	202	211	212	234	236	236	246
其他大學	$\tau_b$	0.46	0.47	0.48	0.49	0.49	0.46	0.45
	N	1592	1655	1742	1745	1772	1766	1813

### 分析結果 II：固定效果迴歸分析

以  $\tau_b$  衡量學測總成績與個人申請正、備取合併排名的相關性的同時，我們也希望進一步了解校系特色如何形塑此相關性。在統計學上，這相當於估計學測總成績與個人申請排名的條件相關性。在統計學研究中，估計條件  $\tau_b$  仍屬相對新穎的領域；Gijbels et al. (2011) 指出這在當時仍是「幾乎未經探索的領域」，並提出估計條件  $\tau_b$  函數的方式。Derumigny 與 Fermanian (2020) 提出估計稀疏 (sparse) 條件  $\tau_b$  的方法，並證明此估計式的大樣本性質以及有限樣本下的區間。作為對校系在個人申請二階對學測重視程度的初步探索，我們依循 Derumigny 與 Fermanian (2020) 的研究，以  $\tau_b$  作為線性模型之依變項，但估計固定效果模型，而非正則化 (regularized) 模型。

表中顯呈現固定效果模型之估計結果，樣本為至少三人列於正、備取合併名單之科系，學測成績之各項統計量以正、備取合併名單計算。模型 (1) 顯示，控制按科系指定方式加權後之學測成績在二階的占比後，最低錄取成績與科系之  $\tau_b$  呈負相關。然而最低錄取總成績較高之科系，其二階段篩選的學生彼此學測成績差異必然較小，學測成績作為錄取的判斷依據，鑑別不同學生的功能也較為受限。因此，模型 (2) 至 (4) 進一步控制正、備取合併名單之學測總成績標準差與全距，以修正學生學測總成績分散程度不同帶來的影響。此外，模型 (3) 與 (4) 也納入學群之固定效果，以控制學群長期而言的招生行為特色。

**表 4** 固定效果迴歸分析：各校系錄取排名與學測分數之間的相關性

	(1)	(2)	(3)	(4)
最低錄取學測總成績	-0.0049*** (0.0005)	-0.0034** (0.0011)	-0.0035*** (0.0008)	-0.0026*** (0.0009)
加權學測成績占比	0.0137*** (0.0004)	0.0138*** (0.0004)	0.0136*** (0.0007)	0.0133*** (0.0006)
學測總成績標準差		0.0249*** (0.0081)	0.0267*** (0.0034)	0.0121 (0.0070)
學測總成績全距				0.0050** (0.0019)
固定效果：年度	✓	✓	✓	✓
固定效果：學群			✓	✓
樣本數	13053	13053	12836	12836
$R^2$	0.36	0.37	0.39	0.39

如表中所示，在各個不同的模型設定下，最低錄取總成績與  $\tau_b$  皆呈現顯著負相關。在控制年度與學群之固定效果下，這顯示前段科系在個人申請第二階段較為重視學生特質中，未能透過學測總成績完整測量的部分。若以資料中最後一年之 109 年度學測為例，該年五選四後頂標最高為 54 級分，均標最高 39 級分，兩者相差 15 級分。若以表中估計最保守的模型 (4) 計算，則最低錄取總級分位於頂標的科系， $\tau_b$  較位於均標的科系低約 0.04，約為平均  $\tau_b$  (0.42) 之 9.3%。若以模型 (3) 計算，落差約為平均  $\tau_b$  之 12.5%；如果取總級分後標最高 29 級分為對照，則落差達 24.2%。因此差異規模縱然有限，但考量全國科系學生成績、特色分布極廣，前後段科系對學測以外的學生特質重視之落差，仍是值得關注的現象。

## 結論

個人申請入學制度中，不同大學及不同科系領域是否有不同的選才策略偏好？對「非考試能力」（二階篩選）是否有不同程度的重視？從分析結果來看，答案確實是肯定的。本文得到以下結論：

- (1) 從學校等級來說，大學越好，二階篩選的重要性就越高。這表示在錄取門檻較高的大學，通過一階的學生越需要展現學測分數所無法衡量的其他個人能力。
- (2) 從領域來說，錄取排名與學測分數排序最接近（亦即二階篩選重要性最低）

的兩個領域為「資訊通訊科技」及「工程、製造及營建」（但平均相關係數也只有 0.48-0.49），最為不同的是「藝術及人文領域」。藝術領域比一般科系會更受到術科表現的影響，不需太重視學測表現，因此這樣的結論符合日常觀察。

- (3) 從相關係數的**整體平均數**或各領域平均數來說，**學生錄取排名與學測分數之間的相關性不算非常高（均不超過 0.50）**，表示二階在個人申請入學過程中，具有相當程度之重要性。然而在學校類型或領域內部，亦即**個別科系之間**，對二階表現的重視程度有不小的差異。最低可低至負相關，部分科系最高可高達完全相關——這表示確實可能有少數科系只信任學測分數的鑑別力。（科系端並不需知悉學測分數，只需採用「讓二階分數之變異非常小，或甚至幾乎給予相同的分數」之策略，即可讓學測分數主導最後的排序。但亦有可能部分科系於二階採用考試方式，而考試結果與學測高度相關。）

## 參考資料

林育綾（2020，12月7日）。大學教授曝「會認真看備審資料」：要找對的學生，不是成績最好的。ETtoday 新聞雲。

<https://www.ettoday.net/news/20201207/1870885.htm#ixzz7C4f0ufKu>

Derumigny, Alexis, and Jean-David Fermanian. 2020. "On Kendall's Regression." *Journal of Multivariate Analysis* 178 (July): 104610.

<https://doi.org/10.1016/j.jmva.2020.104610>.

Gijbels, Irène, Noël Veraverbeke, and Marel Omelka. 2011. "Conditional Copulas, Association Measures and Their Applications." *Computational Statistics & Data Analysis* 55 (5): 1919–32. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2010.11.010>.

Hoxby, Caroline, and Christopher Avery. 2013. "The Missing 'One-Offs': The Hidden Supply of High-Achieving, Low-Income Students." Brookings Papers on Economic Activity. <https://www.brookings.edu/bpea-articles/the-missing-one-offs-the-hidden-supply-of-high-achieving-low-income-students/>.

**關於 NERDA：**本文所使用資料來自「國家教育研究資料庫」(National Education Research Data Archive, NERDA)。此資料庫由國家教育研究院（以下簡稱：國教院）教育制度及政策研究中心於 2020 年規劃建置，藉此跨單位整合全國各級教育行政資料，並在遵守資安規範下建立資料運用模式。透過資料加值應用分析，資料庫之核心目標在於協助國教院強化智庫功能，並支援教育部進行相關政策研究，提供政策制訂的數據基礎，以臻「循證決策」理想。