

而患不均

單維彰 98 年 7 月 10 日

最近，我和梁仁馨碩士剛完成一份研究，以中央大學 96 學年度大約 600 名應屆理工學院學生，做了頗為「大規模且嚴謹」的調查，並訪談極少數的「離群樣本」。簡單地說，我們發現：

1. 學測五科成績差異大的學生，微積分的學習成績較低。

各科之間的成績差異大，就是「不均」了；我們發現，這的確是個「患」。而這個結論似乎也支持了「最前段」學系的招生策略是有道理的：那些最前段學系通常不對任何考科加權，而且五科（或六科）都採計，以總分一較高下。過於簡化地說，最前段的學系堅持招收通才；但是那些不在最前段的學系，經常加權一門或兩門所謂專業的考科，期望能夠錄取有特殊性向的專才。

問題是，既然錄取了專才，課程和評量的設計，是否有利於專才的發展？再者，如果我們相信，原則上「不均」是「患」，一個人的發展理應越均衡越好。那麼，大學有沒有企圖幫助那些專才，讓他們稍微補齊其他較弱的向度？這兩個問題大過任何個人所能影響的範圍，我也不打算在此多做空言，只想舉出有助於思考上述問題的現象而已。我們還發現：

2. 學測「英文」級分是預測大一微積分成績的最有效因素。

3. 推甄申請與分發入學的兩類學生，其學測成績並無顯著差異。

4. 推甄申請入學者的微積分成績，普遍落後於分發入學者。

當然，上述結論可能反應中央大學的招生策略，也可能只是考進中央大學的這一區段學生的特色，更可能只因為中央大學的微積分課本與考卷全是英文，不見得能推廣到一般的情況。也有許多讀者，可能認為上述結論都非常明顯，就算不做統計研究，也早就知道了。總之，這篇專欄就要稍微深入地介紹這份研究結果，雖然不能過份推論，卻也可能對於中學和大學的教育工作同仁有些價值，有興趣的讀者就請繼續吧。

所謂的「大規模」，指的是包含了 96 學年度被中央大學數學、物理、化學、生命科學、光電、資工、機械、土木、化材、大氣科學系錄取的學生，取其學測成績、入學管道與大一微積分成績為樣本，有效樣本達 600 件。所謂的「嚴謹」就在其微積分成績。中央大學已經進行了許多年的微積分「聯合教學」，上述學生都編在聯合教學的班裡。這些班級使用同樣的課本，同樣的進度，參加同樣的段考（一學年有六次）。研究的樣本是他們的微積分段考原始成績，並沒有被教師調整過。為了準備這批資料，在 96 學年，本欄作者並未參與微積分教學，但是他獨自負責六次段考的命題，並且提供解答與設定評分標準。所有計算題（在是非、選擇、填空題以外）都有一致的評分標準，每題分配給一位教授閱卷，每位教授以一致的標準評閱所有考生的同一題。非常感謝中央大學數學系的同仁

們，願意協力以如此嚴謹的方式處理 96 學年的微積分聯合教學考試，使得我們非常難得地獲致了如此大數量的嚴謹成績樣本。

由推薦甄選或申請管道（以後簡稱推甄）入學的學生，當然都有學測成績。而大部分的分發入學者，當初也考了學測。我們取得他們的（96 年度）學測原始成績。雖然這並非我們的研究目標，但是，在處理資料時，我們發現一件有趣的事：就原始總分而言，兩種管道（推甄和分發）入學的學生，他們的學測成績並無統計上的差異。把五科的平均成績對照來看，兩類學生的國文、英文、社會和自然成績幾乎相等，只在數學科上，推甄比分發入學者，平均而言小勝 2 級分。這當然反應了中央大學各理工學系的招生策略：我們鮮少採計總分，而多半加權數學。

我對這個現象的反應是：『好一個市場機制。』我們看到經濟學原理的具體表現：儘管中央大學使盡渾身解數，設計了各種挑選學生的規則，到最後，還是逃不了市場機制。兩種管道入學的學生，在他們於當年年初參加學測的時候，其實大約是同一層級的學生。

既然中央大學理工學院的招生策略，似乎在推甄階段搶到了數學稍好的學生，他們理應在微積分課程中表現較為出色。其實不然。這兩類學生的微積分段考成績，在統計上有顯著差異：顯然是分發入學者的成績較高；而且，這個現象維持到一學年課程的最後。

統計指出了現象，卻沒有解釋。但是，想必大多數的教師都會提出一致的解釋：「推甄學生少讀了半年的書。」這是自從有此制度以來，幾乎所有中學和大學教師都指出的問題，我們只是用一批較嚴謹的資料，在統計上支持了上述普遍的看法。甚至有一位同事指出，他發覺候補上的推甄學生，微積分的成績表現比正取生稍好；理由只是他比後者或許多讀了一個月。感覺上，推甄學生落後的現象，似乎到了高年級，乃至於研究所，就漸趨於不明顯。這或許是他們總算趕上進度了，也可能只是生命的一般現象：任何單一事件都不能造成長期的影響（除了死亡以外）。

因此，推甄學生的教育，確實是一個重要的課題。現在，似乎中學老師的看法是，他們屬於大學的責任。但是，實際上他們還沒拿到高中畢業證書，在法律上屬於高中。總之，這就是我們常說的「配套措施」不完整。國家要施行一個政策，就算不能為那牽一髮而動的全身做好準備，至少也該針對大家都指出的立即問題做點逢補吧。對於這個議題，我個人的意見是：在高中，由高中老師教導，在某種形式上被大學承認或折算成績的課程。

不論入學的管道，當我們考察全體學生的學測成績時，發現英文成績偏低的那一群，微積分的不及格率偏高。當我們逐級降低英文級分，就發現該群學生的微積分不及格率逐級升高。那麼，改用中文的微積分課本和考卷，可以解決這個困境嗎？我們不知道，也不敢嘗試。因為，我們不敢實驗，如果用中文學習微積分，對於學生將來的專業課程，會有什麼樣的影響？

英文能力會造成微積分學習的決定性影響嗎？統計上如此，卻有一位離群樣

本給了我們一線希望。這位同學的英文只有 6 級分，大一共同必修的英文也當掉了，但是微積分成績幾乎是滿分。我請他來午餐，發現他很喜歡閱讀英文的微積分課本。他說，數學課本的英文很好讀，跟英文課本完全不同。這其實也是許多理工科教授的共同看法。但是，怎樣把這個訊息傳達給全體學生，鼓勵他們讀（英文）書呢？而招收到英文極低學生的學校，又該提供怎樣的英文教育，幫助他們在各自的專業領域克服英文障礙呢？

一個問題總會引起更多的問題，這篇報告提出的問題似乎比有統計支持的現象更多。想要閱讀全文者，請開以下檔案。

<http://libai.math.ncu.edu.tw/~shann/articles/liangrx.pdf>