

高等教育的核心議題：分類

曾孝明 (smtseng@ee.nthu.edu.tw)

國立清華大學 電機系

一、引言：一試定終身？	十二、大學排名和國際化
二、從共識到災難	十三、博士生和後續投資
三、新大學出了什麼問題？	十四、教育專業和畢業率
四、台北工專是從貧困社會翻轉的起點	十五、第三類大學的規劃
五、瑞士雙軌制教育和高等技職體系	十六、數理兼備的師資和進階教育
六、台灣高等技職體系和亂象	十七、普通高中太多阻礙高教分類
七、把焦慮炒作成榮耀	十八、第一類大學有多少？
八、漢字文化背景地區	十九、高教分類的準則是教育內容
九、打開潘朵拉的盒子	二十、私校林立 死路一條
十、高等教育大騙局	二一、建議
十一、對的模式	二二、結語：師法泛德制國家的分類

摘要

投資高等教育之目的是為社會培育專業人才，而不是為減輕學生的升學壓力，例如多成立大學和授予文憑。在人才培育與學術研究上，台灣傳統國立大學的部分系所現今已可達到美國相當好大學的水準，尤其在工程、自然科學、醫學等領域，故我們的傳統名校願意聘用本國博士，且學生花大錢出國讀研究所學位的數量大幅下滑。在 1990 年代的教改運動之後，教育部高度管控高等教育投資的施政方針大舉轉向，它接受並執行「廣設高中大學」的錯誤教改訴求。由於教育部的高教政策改採行濫好人對策，台灣目前的高等教育總支出佔 GDP 比率已是世界最高的國家之一，可是我們「人人上大學」後所產生的問題已達病入膏肓的地步。

第一類大學是學術型大學。適合讀第一類大學的國民，各國的比率都應很接近。應用科學大學是第二類大學，而當中投資及開銷最多的是工程科系。我們許多科大的工程科系處處學第一類大學，結果反製造出不少有文憑的「知盲」。教改把我們專門培育小學老師的第三類大學幾乎摧毀，往昔去當小學老師的人現今卻可能學量子力學。據每年大學考試入學分發各數學系的最低錄取分數，不少未來可能擔任高中職校數學老師的數學分數實在低的離譜！

相較於以色列、瑞士、荷蘭等小國，我們政府既不願意又不懂得投資並宏觀管理高教。「諾貝爾獎大國」瑞士的國民平均所得遠高於美國。瑞士投資教育的目的是，為了使國民能自我調整，能適應在全球最富有國之一的瑞士生活，能為高生產力的公司所用，因而瑞士一直徹底執行高等教育分類。在高等教育發展上，台灣應師法泛德制國家的體制與運作方式。據此，

我們合宜獲得第一、第二類大學學士文憑應分別佔及齡人口的 12%、25%，獲得第三類大學文憑的數目應與小學老師的社會需求相近。如果再加上以術科為主要入學依據和軍、警等其它類學府，我們獲得學士文憑的上限應落在及齡人口的 40~45% 左右。

一、引言：一試定終身？

高等院校選擇性挑選學生的目的是，要確保招收到的學生能良好學習該校提供的專業課程〔1〕。剖析台灣高等教育的發展與制度，我們當然要檢視大學入學考和試題。2004 年 7 月 26 日出刊的《商業周刊》有一則「狀元如今安在」的專題報導，其中專訪曾任公共電視總經理馮賢賢的一段文字如下，「考大學的時候，就讀北一女的馮賢賢知道以自己的實力，一定可以考取台大，但成為榜首，卻是偶然。當時（1974 年）數學科第一次以電腦閱卷，只有選擇題。題目發下來之後，她從頭到尾看了一遍，發現每一題都不會，就把答案倒過來代進公式，沒想到答對一半。那一屆社會組的數學很難，很多人零分。」

英文成績非常突出又喜好學語文學的馮女士，真的有必要考每一題都不會的數學來確保她日後能學好外文系的課程嗎？大學聯考乙組（即文、史、哲、教育系等大學不修微積分的科系）狀元以考試技巧得到數學相對的高分，這樣的試題和結果嚴重傷害我們的教育，可是聯考數學科不是僅出現過一次非常不當的試題，而 1961 年大學聯考的數學試題是開端。救人無數的台大內科教授、中央研究院院士、美國國家科學院外籍院士陳定信，他在 70 歲發表自己心路歷程的書籍中提起，台大數學系主任施拱星教授在第一堂微積分課的講話〔2〕，「今年聯考，甲組與乙丙組共三萬名考生，就有一萬名數學考零分；但是，台大醫科的數學平均分數高達三十七分，而且，甲組（理工醫）聯考第三高分五十六分就在你們班！…輿論說，今年的數學考題是有史以來最困難的。其實，題目是我出的！…為了找出真正的數學天才，我負責教你們班的大一微積分；我會教得特別難，歡迎最優秀的天才轉下台大數學系！」

談數學科考試，筆者提過中國電子商務公司中最有名的創辦人馬雲，參加中國高考（即大學聯考）數學僅得一分而落榜。第二次報考，他又因數學分數太低又落榜。第三次報考，他硬背下了十個數學公式，再師法馮賢賢的方式應試，結果數學居然獲得 70 分的佳績，而考取了杭州師範英語系〔1〕。2014 年 9 月，馬雲的阿里巴巴在美國股票市場上市。在股票漲到最高點時，他成了「亞洲首富」。從二次落榜的中國馬雲，從我們的狀元馮賢賢、一次落榜卻差點選上總統的宋楚瑜博士、二次落榜的國際大導演李安、二次落榜又二度自殺仍上不了大學的小說家瓊瑤……等考大學故事來看，我們教改前後的招生方式對社會和學生是好的制度嗎？大學生比例並不高的歐洲科技先進國家會以我們的入學考方式胡整社會的佼佼者嗎？

為了改變一試定終身，我們間接地擴張高等教育，可是在不太長的時間內過度膨脹必出弊端。人才培育是投資教育的最重要目的。2013 年 12 月 4 日，教育部公佈委託「人才培育白皮書指導委員會」，花一年半開會、討論，最後建議三年內投入 410 億的「人才培育白皮書」，其中高等教育部份是白皮書的核心議題。對此，《聯合報》彙整及報導白皮書的具體方案如下：

- 研訂促進人才培育條例，鬆綁人事經費教育
- 修法讓也具我國籍的外國學者可領退休金
- 三年內來台外籍生達 10 萬人

- 三年內推動 40 校試辦實務、學術型碩士學位分流
- 加速推動私校轉型及停辦機制
- 推動六到八所國立大學合併
- 科學班學生（註：9 所高中每年招生總人數 260 名）高二結束就可申請大學

然而，人才培育真正的核心議題其實不在白皮書內。教育部提出「三年 410 億」計劃是不是又一次「肉包子打狗」計劃呢？大學的工程、醫學、農業等教育和投資的本質是實用、實務，否則這些單位早已推縮回理學院的大門內。《古文觀止》卷七裡唐朝劉禹錫的「陋室銘」開頭是，「山不在高，有仙則名；水不在深，有龍則靈。」該 16 字延伸到高等教育則是，「大學志不在大，大學貴在專精。」但更糟的「人才培育白皮書」發展方案是，近年來，教育部一再鼓勵或逼迫大學合併。

有鑑於高等教育對國家發展和人才培育上的重要及特殊性，以及近年來我們高等教育發展的盲點、重大弊端、多所高等院校難以經營所引發的迫切社會問題，台大「公共政策和法律研究中心」以自行勸募經費，推動「高等教育圓桌論壇」。筆者受邀參與這一論壇，並且寫了一篇「教育白皮書：從數學行列式看起」。該文章指出，高等教育分類（簡稱高教分類）的重要性〔1〕。全球及台灣高等教育發展和投資績效其實就是圍繞在高教分類這一核心議題上。

許多國家高等教育的發展軌跡、知識內容都頗類似。全球高等教育原本可說是只有傳統大學（即第一類大學），就是那些強調教導並開拓基本學理的學術導向大學，但這種大學的教育內容只適合社會中不高比例的國民。隨著工商業的發展，社會也需要學理門檻較低卻著重實務的高等教育（即第二類大學），而且這種知識適合更多國民的學習。此外，隨著國民生活水準的提昇，一些不以傳統學科取才的項目和技能在社會上亦有某種程度的需求量。一大學不可能兼顧社會所有的專業需求，因而高等教育一定要分類。高教分類是完全建立於非常明確的課程、學理門檻上的差異，而不是取決於學校可否頒發哪種文憑和冠上何種名稱。嚴格來說，無論從課程、國家教育法規、宏觀管理、投資效率等層面來檢討，台灣沒有高教分類可言，這課題是本文剖析高等教育分類的重點所在。我們失敗的教改、高教分類的關鍵是師資，臺灣教育界卻太罕見剖析師資對我們社會龐大的負面衝擊，這議題是本文的特大焦點。

我們的高等教育界、媒體一直呼籲增加高等教育的經費（即政府多花錢、學生多繳學費），但是，這種訴求已雷同於用濃縮營養品、生長劑養癌症細胞。其實，台灣高等教育最頭痛的問題是，大學生、研究生的數量太多，而不是眾多家庭「不肯多生未來的大學生」的少子化問題。大學太多的後果必然是濫收、濫產博士。由於台灣的高等教育界裡鮮少人願意誠實正視這種問題，筆者詳實寫出「知盲」已錄取我們所謂的頂尖大學博士班的事蹟。為了使一般的讀者更了解現況，筆者也節錄國內媒體的一些報導。筆者撰本文的一重點是，以不同角度和數據來剖析，台灣必須要大幅度調降高等教育支出，並建立正確的高等教育分類。

台灣學生一直有科技非常先進的西方國家中反常的升學壓力、學習壓力，其一重要的原因是，技職教育出了大問題。我們的公立職校全是日本殖民政府為了經營及管理台灣的產物，但公立職校、整個技職教育體系和運作方式，並不符合台灣日後工商業界的需求。教育部從來沒積極地正視這個大問題，反倒錯誤地執行「廣設高中大學」的施政方向。有鑑於此，本

文花非常長的篇幅剖析職校的過去和現在的問題，相信這是國內首次深入探討此問題。

國際比較是一種極佳了解問題和找出未來發展方式的分析方法。在國際間，瑞士的高等技職系統和運作倍受好評。本文將以相當大的篇幅介紹與說明瑞士制度，進而點出我們該走的方向。在文化和教育上，漢字文化背景地區有全球罕見的諸多共通性，筆者特別著墨於所謂的文化癥結和誤謬。我們的博士人才培育方式無法讓自己的高等教育和產業發展蛻變到更高的層次，故筆者刻意剖析小國瑞士的作法，供讀者和我們的高等教育界參考。由於整體高等教育涵蓋的知識範疇、門檻和社會需求大不相同，高等教育必須清楚分類，否則會產生嚴重的浪費。在本文中，筆者提出不同類別大學的適當比重。最後，筆者分析高教分類應做哪些重要工作，並且評論教育部、教育事業人士在高等教育上的死胡同何在。

二、從共識到災難

1968年，台灣實施九年免學費義務教育，當年的大學聯考錄取率為35.96%。在國民平均所得維持高成長之下，未來大學聯考錄取率必定下滑。果然，1974年的大學聯考錄取率降到29.83%。隔年，乙組的錄取率低到僅有14.98%。當時，除了台北市北一女中、中山女中外，全台各縣市最佳女子高中的大學聯考錄取率都不太好看。在這種龐大的升學壓力下，若一大學或部份系辦得像學店、黑店，還是照樣有一大堆學生捧著大把鈔票想擠進去。

往昔，我們的社會組錄取率不及自然組。對此，主管單位教育部官員幾乎統一的回應是，「各組錄取人數是根據我們社會人力的需求而核定之。」這種草率又荒唐的回應連狗都不會理睬。過去，當我們的國民平均所得與美國有很大差距之時，我們數所最具代表性大學理工學院畢業生、社會需求強烈的台大醫學系畢業生，紛紛赴美國讀研究所，而且獲得美國大學研究所的學位就立即返台者比例甚低〔2〕，試問我們官員所核定之大學聯考錄取人數與我們的社會所謂的人力需求何干？

沒多少人戳破教育部的謊話和明瞭高教分類之前，擴充高等教育規模卻成為教改運動後台灣社會的新力量與共識。表一是一是2000~2012年年度間，教育部彙整大學校院學生人數消長。明顯地，我們的大學校院學生數的高成長過於離譜，而其中博士班的高成長率更是全球罕見。多年來，台灣的企業界、政府單位雇用博士的情形變化不大，但是，我們大學校院裡2009年度博士班人數是2000年度的2.35倍。僅就這兩個年度而論，無庸贅言，我們的社會根本不需要為多增加的17,777名博士班學生找頭路。從表一中可以清楚看出，我們的大學校院的學士班、碩士班亦出現了巨幅的成長。表一間接告訴我們，博士生的主要出路是這種怪異的高等教育成長（即教職），但罕有人質疑這種博士需求只會製造出更多災難。

表一：五個學年度台灣大學校院學生人數消長

	2000年	2003年	2005年	2009年	2012年
學士班	383,737	447,418	472,808	499,618	526,820
碩士班	64,038	107,182	128,688	148,634	144,602
博士班	13,188	20,258	25,568	30,965	28,515

資料來源：教育部。

博士學歷者很難在台灣找到適合的工作早已是校園內人盡皆知的事實。譬如，一位政大宋姓博士終於決定放棄前後擔任 10 餘年的政大助教、研究助理的生活，返回豐原老家改賣起雞排，並掛起「博士雞排」大招牌。2013 年 3 月，這條新聞成了熱門的新聞。…博士出路太窄的事實被多家媒體盯上了。2013 年 12 月 5 日，《中國時報》記者林宜靜報導，「台積電董事長張忠謀表示，台灣企業對研發的投資不夠，是博士生就業低的原因；教育部長蔣偉寧也呼籲產業，多用本土博士。…國內各大學博士班的招生缺額逐年增加，台大今年改採 1 年 2 次招生的策略，但首度舉辦博士班甄試入學的結果，仍出現六成五缺額。據平面媒體調查，2013 年預計有 6832 名博士生畢業，但職缺只有 342 名，換算出來失業率恐高達 95%！」

僅僅從炒新聞版面的「雞排博士」，到太過於誇張的「博士失業率恐高達 95%」的媒體調查結果可看出，我們高等教育的發展是大災難。為回應張董事長的看法，國科會（註：2014 年已改為科技部）高官公開卻在「科學技術發展會議」和立法院教育及文化委員會上辯解，大約 10 年後，台灣博士人力會出現「供少於需」，故我們要提前佈局，包括把約佔台灣博士班 5.22% 比重的外籍博士生大幅提高。但筆者在研究所教核心課中發現，來自中南美洲、中東地區、印度、越南等的博士班新生，程度和基礎知識非常糟，考試成績全班墊底！

接著看表二教育部彙整 2000~2012 年，五個年度間我們技專校院學生人數的消長。其中，副學士班（即二專與五專學生）和學士班的學生總數是頗固定的，但是，碩士班和博士班的人數卻在 12 年間均約成長了 4 倍！台灣一眾所皆知的事實是，技專院校院的優秀學士若想攻讀研究所的話，他（她）們較希望去大學校院，即表二的技專校院研究所是大有問題的。

表二：五個學年度台灣技專校院學生人數消長

	2000 年	2003 年	2005 年	2009 年	2012 年
副學士班	444,182	289,025	153,978	108,555	116,915
學士班	180,322	390,184	483,455	511,267	508,714
碩士班	6,001	14,727	24,767	34,767	32,703
博士班	634	1,400	2,241	2,786	2,960

資料來源：教育部。

教育部表示，近三分之一的大學將會因少子化而消失。為了對抗少子化的浪潮，多位教育部長持續地鼓吹大學整併，但是，整併只會把高等教育問題變得愈來愈複雜和沉重。此外，一項客觀檢視博士、碩士班是否浮濫的指標是，博碩士究竟會屈就哪些工作。2014 年，台電招考 830 名基層雇員。結果 2014 年 6 月 30 日，多家電視新聞報導，報考學歷門檻是高中、高職的台電基層雇員多達 18733 人，其中八成報考者具大學學歷，且有 11 名博士和 2138 名碩士也在報考名單內。然而，台電所招募的基層雇員的工作卻是，得做爬電線桿維護輸配電路、抄電錶等工作。…2015 年 10 月 31 日，《中國時報》記者楊竣傑報導，「中華郵政特考今天登場，今年共 40755 人報名，正取 1571 人、備取 515 人，招考名額已創 12 年來新高。以往報名的博士生不超過 20 人，今年就破紀錄共 26 名博士報名，且其中 5 人還報考郵差，也是歷年少見。郵差的起薪 3 萬元，只需高中學歷就可報考。」…2016 年 2 月 21 日，《中國時報》記者蔡依珍報導，「桃園市政府升格後首次對外招考清潔隊員，歷經『筆試錯 1 題就出局』的激烈競爭，1031 位考生 20 日齊聚開南大學比賽『扛沙包』，角逐 180 名儲備清潔隊

員缺額，其中有多達 53 位碩士生。」對於僅要小學歷者的清潔隊員的報考者學歷，《中央社》1 月 8 日報導，「今天下午報名截止，共有 3061 人報名。環保局統計報考者的身分，擁有碩士學歷 69 人，大學 992 位，僅有國小學歷者為 123 人。」

三、新大學出了什麼問題？

在一國的大學入學資格考中，考試最低入取分數、科目和其他大學相差非常懸殊的大學，沒有任何理由採用同一份試題。因此，科技非常先進的西方國家、以色列，它們的各類大學的入學資格考試是不一樣的。然而，長期以來，我們學術聲望、條件、最低入取分數相差非常懸殊的大學，卻在所謂公平的入學考試考同一份試題。在目前「人人上大學」之際，我們仍舊是全整學生考同一份試題，這胡搞制度和不少“教育專家”胡亂學來的美國「人人上大學」制度不同〔1〕。現今，我們學生用於申請大學時的大學基本學測和考試分發時的指定科目考試，其唯一的功效是，讓多數學生屈就於成績而去了某一學校（或科系）。

在連串的錯誤下，多數學生要懂得混下去，校方要懂得永續經營法則。認清台灣高教最核心問題的方法之中，了解教學是最簡單又具公信的方法。只需要花數分鐘問學生幾個典型問題，就可以知道學校是如何教育並考核學生。最近，筆者在改研究所兩門課的考卷和查看作業中發現，一學生的學習狀況實在太離譜了。因此之故，筆者數次與這位以第一名成績畢業於某新私立大學電子工程學系的學生對談。該生坦白告訴筆者，「若不是免試推甄上清大電子所，我不太可能以筆試考上這裡。」由於該生所修的清大研究所課程幾乎皆屬同情分數，故筆者不得不問該生，大學時用台成清交同一本教科書是怎麼學的？這位學生誠實告訴筆者，「我不少東西是硬背下來的，…大學時，曾經有一位老師在一門課當掉很多同學，結果校長立即召見他。自此以後，系上沒有多少位學弟妹被當掉。」

現今，在台灣的高等教育界中有多少菜鳥被校長召見，下令更改學生成績，以免生源、財源雙雙出大問題，這高教密笈有待教育部長好好地去剖析。相反地，清大的校規是，禁止更改已送至校方的學生成績。若教師把成績登記錯誤，則要經過一定程序才能更改成績。

職校生是「人人上大學」的受害者。許多職校的工科學生喜歡動手做東西，但在國中階段，他（她）們的數理成績不理想。經過一段時間的動手做教育後，其中一些職校生學習數理的積極性會有明顯的改變，我們必須給這類學生選修較多數理知識的機會。但最近，在清大電子所一堂修課人數逾 80 人的「固態物理」，筆者與修課學生的互動過程中，深切感受到技職教育的老問題。課後，一名學生屢屢在教室問令筆者納悶的非常基本的物理知識。不久，這位學生告訴筆者，「國中時，我不喜歡讀書，而且成績也不太好，因此選擇讀高職。畢業後，我進了一所很菜的科大，但一改過去的學習態度。我變得非常想考上清大這種學校的研究所。由於我就讀的科大沒有應考科目的課程，因此我只能到補習班去學。」

對來自技職教育體系的學生，筆者所教的課是一非常非常遙遠的課，學期三分之一後，我就要用量子力學知識來分析電子材料和半導體科技。因此筆者非常納悶，若學期一開始就有很多的問題，那麼這種課要怎麼學呢？出於納悶在加上好奇心，筆者對這位前所未見學生所問的問題，心甘情願地用無比的耐心回答。在這過程中，這位研究生告訴筆者，太難以想像的怪事。他表示，「台灣的高職沒有物理課，而且我讀的科大也沒有物理課。」

全球的技職教育體系都沒有理學院，但這不表示，學工程類知識的技職學生不需要學物理！物理是工科（但不包括電腦軟體專業）的基礎，物理知識與訓練太難以知識範圍較窄的工科知識所取代。如果我們學工程類知識的技職學生不學物理，這樣的學生除了在學校跟老師或技師學熟練性的技能外，未來到底還能學多少較深入的知識呢？有鑑於高職工科生的特徵，如果能以圖解為主，並輔以少量數學的一年級物理課，這樣的教育過程較會開啟高職工科生的學習興趣。到了三年級之際，高職工科可開授內容較深入且完整的數理選修課。願意選修這些課程並獲得較滿意成績的學生，才是未來應當接受高等技職教育的學生。

近十餘年來，台灣高等教育會出現近瘋狂式成長和非常浪費教育及家庭資源的關鍵處是，一方面不太清楚技職教育的學生到底要學什麼東西，另一方面教育部卻不斷逼迫技職學校升格為技術學院、科技大學（簡稱科大），且其課程又與第一類大學重疊過多。若我們能先了解台北工專，就容易透徹理解台灣技職體系的問題。

四、台北工專是從貧困社會翻轉的起點

筆者的四哥於 1975 年畢業於台北工專五專部的化工科。他的同學絕大多數來自台北以南至嘉義以北的地區，其中出自鄉下和家庭收入不算高的較為普遍，而來自全台最富有的台北市和（享有政府教育補助）公教家庭的明顯較少。不久前，他告訴我說：「我的工專同學之中，最後超過 20 人去國外留學。」僅僅從台北工專一般學生的家庭背景卻產生許多留學生的事實來看，家庭經濟是多數學生選擇台北工專的因素，但是，台北工專的課程明顯有問題，因而造成了不少畢業生去海外留學。遺憾地，教育部、教改人士完全忽略這些重要事實。

於 1912 年由日本台灣總督府成立的台北工專是台灣歷史最悠久的工業學府，它的眾多優秀校友對台灣工業發展貢獻極大。若就歷史和課程規劃的觀點來看，台灣高等技職院校（即技術學院和科技大學）的病源與台北工專五專部的教育及發展脫不了關係。台北工專的五年學制始於 1922 年。學制上比高中要多讀兩年書的台北工專當然不是一所高工，況且它遠遠比任一所高工更難考取。它的數理基礎課課程紮實度無法與明星高中相比。雖然台北工專有不少的大學課程，但工專不可能教第一類大學工學院那樣嚴謹的學理知識和更深入的課程。

因學生的家庭經濟和一小部份學生有點害怕日後考錄取率偏低的大學聯考，台北工專五專部錯誤地收了一些數理成績太好的學生。因學生太好，五專部一直可搞過度的大學課程。在這點上，筆者以五年制化工科為例說明。大學化學工程系的教育是，教學生如何把化學產品大量生產的工程知識。化工系有數門需要相當數學和物理底子的核心課，縱使是技職學校也不能例外，否則就無法被視為化工系。以五專教育而論，學生實在不太可能在學校學到足夠學習大學化工系所需的必要數理知識與深度。從專業的觀點而論，技職教育體系不應該有化工科，反倒是應改名為範疇較小的塑膠與材料、化工毒物與廢物名稱處理等。

台北工專化工科一直學第一類大學化工系的東西。除了文史共同科外，台北工專化工科的教科書幾乎全是美國大學的原文書，可是美國根本沒有技職院校體系！四哥的工專微積分課本是一本逾 800 頁的英文教科書，可是侷限在熟練典型問題的計算下，造成了學生似懂非懂（甚至依賴記憶）的下場。由於工專學生太缺乏必要的數理根基，他常常到離校不遠的台大去找也在讀化工系的兩位哥哥求救，有時甚至會問無厘頭、令人啼笑皆非的數學問題。

四哥雖然上了全台最著名的五專，卻接受錯誤且失望的教育。因此，繼兩位兄長之後，他也有去美國留學的強烈意願。在短暫留校擔任助教後，他申請美國大學。由於美國大學根本搞不懂，英文校名與麻省理工學院同稱為 Institute（而不是 College）的台北工專是什麼學校，再加他的畢業第一名成績單上的修課名稱，因而他獲得一台灣很少人知的研究所的獎學金。可是進沒有什麼知名度的大學就讀後，他的生活、課業形同如在「剃刀邊緣徘徊」。

台北工專畢業生為什麼廣受歡迎？在台灣的國民平均所得仍不高的時候，我們許多學生和政府官員非常鍾愛台北工專的理由不外是，可省掉兩年的大學投資花費，學費較第一類大學便宜，可勝任部份大學學士的工作。然而，坦白說，台北工專學生會受到產業界非常喜好卻難以說出口的祕密是；這些本質頗好（或甚至非常好）的畢業生在其他工程師面前有難以抹去的自卑感，所學仍舊不足的全台最佳工專生只是半調子的大學生，故他（她）們遠遠比第一類大學的畢業生聽話、好管理又任勞任怨。

必須一提的是，台北工專最具代表性的科是電子科，而該科的成功典範另有原因。1970年代末期，在台灣市面上，美商摩托羅拉、英特爾等電子公司所生產的微處理器已有顯著的流通量。在擔任助教之際，四哥對正在台大電機系讀書的筆者說，「我們電子科的學生成天泡在學校實驗室玩微處理器。」就是這個原因和投資，使得台北工專電子科學生在傳統電子電路和電腦硬體的實作知識，遠遠勝過傳統大學的電機系學生〔3〕。此外，不少台灣機械公司所生產的工具機在全球市場上也有不錯的佔有率，其中我們技職學校的畢業生在業界有不俗的貢獻〔4〕。除此之外，相對下，在我們工程技術類的技職教育就顯得平庸。

筆者再一次強調，台北工專五專部是台灣技職教育的大特例，它不是技職教育辦的太優秀，而是招進眾多太突出卻不該來的學生，因此該校不少畢業生報考大學轉學招生考試（或甚至去國外留學）是預料中的事。台灣技職學校泰半為私立，許多學校的經營與“盈利及校產”難以脫離關係，但是，天主教文藻女子外國語文專科學校、台塑集團旗下的明志工專是私校中的兩大特例。1980年代以前，除了文藻、明志兩校外，私立五專畢業生很難考取中國文化學院以外的大學轉學招生考試〔5〕。1994年，台北工專改制為技術學院。1997年，該校改名為國立台北科技大學，並於隔年停招五專。此後，私立五專紛紛升格為四年學制的技術學院、科技大學。技職教育學府紛紛升格為高等教育學府後會變成何等荒唐呢？

2014年7月，中央研究院召開第31次院士會議。1日，中研院一場名為「關於台灣的社會不公平」的座談會，邀請和碩科技董事長童子賢擔任與談人。1980年畢業於台北工專五專部電子科的童董事長來自花蓮鄉下。1989年，他與朋友合夥創辦了華碩電腦。童先生早已是業界推崇的研發、管理人。畢業多年後，他返回母校攻讀研究所，並於2000年獲得電腦與通訊研究所碩士學位。童先生十分了解技職教育，在《中國時報》標題為「技職變科大 整個國家在作假」的該座談會報導中，童先生直言，「技職學校統統升格成科技大學，不僅造成台灣每年青壯人口產值損失1兆，對畢業生投入職場更沒有幫助，只是整個國家在作假。……比利時念大學的只有不到15%學生，而且都是念歷史、藝術文化、文學、物理數學等基礎研究，其他7成5都是念技職教育。……台灣技職學校升格成科技大學，一大堆博士假裝在教書、底下一大堆人假裝在讀書。」

關於技職教育變革，前教育部長楊朝祥（1999年～2000年5月20日）在一報告文寫下〔6〕，「配合經濟發展的教育政策才是台灣經濟發展最主要的原動力，也是台灣競爭力優勢之所在。……隨著台灣產業進入以技術密集產業的出口擴張時代，職業學校培育的『量多、質精、薪水低』的技術人力，才充分發揮了促進台灣產業升級、出口擴張的功能。……1968年，實施九年國民義務教育，同時廢除初級職業學校，為了培育更多的技術人力，教育部及經濟部共同決議，5年內高中高職比例由6：4調為5：5。之後，為配合產業發展需要質精、量多的技術人力，又規劃高中高職學生人數的比例在1981年前達到3：7之目標。……雖在1958年以前對私校的籌設採取較嚴格管制，但在1959年至1973年間，則鼓勵設立私立職業學校及專科學校，……五年制專科學校在1960年代的大量擴增，由於品質未能有效的管控，社會各界指責頗多，因此，在1967年教育部宣布暫停設立五專。」

根據前教育部長的報告可知，私立技職教育的問題歷史長遠又複雜，但是「質精」二字僅僅適合於某些職校。2015年9月29日，《經濟日報》刊載童董事長對五專的觀點，「我生長在鄉下，當時生活不容易，國中一畢業就有很多遊覽車在學校門口把學生一車車載到加工區，幾年後我的那些女同學打扮花枝招展回鄉，她們去當女工也賺了錢；還有一些同學到外地當學徒，學做木工、糕餅的都有，學的都是很紮實的技術，而今他們自己開店、開工廠。在那個年代，不是人人都念得起大學，……這些年台灣少掉一流專科學校，五專升等改制為混合技職和研究路線科技大學，非常可惜；我希望台北科大、台灣科大能重新爭取設立五專部。五專是介於高工和科技大學之間，是短期大學概念，恢復五專、專科制度，這是我與幾位教育界前輩得到共識；因為，不是所有學生都要念四年大學，有專科制度，不僅重視實作，亦可讓學生提早就業，方向清楚後，再回學校進修。…只有當念專科、念技職的學生愈來愈多，對社會做出更多紮實貢獻，台灣社會追求學位的虛榮心或許才能稍稍消退。」

台灣邁向高所得國家過程中，把國中女學生一車車載到加工區的企業已漸漸地消失了、外移了。童董事長過去那些回鄉打扮花枝招展的去當女工的同學們，現今有多少樂意那麼早為家裡的生活分擔開銷費用？顯然地，童董事長間接承認台北工專的五專教育是當年台灣貧困社會的產物。

高等院校畢業生的最大就業市場是我們的產業界，因此產業界中最具代表性領導者對高等教育發展的意見應當被格外重視。從未受過技職教育的台積電董事長張忠謀博士，他先後在美國哈佛、麻省理工學院、史丹福等三所全球最頂尖級的大學接受高等教育。2013年12月5日，他在國科會舉辦的「科學技術發展諮詢會」上表示，「台灣不需要148所大學，也不需要30、40所研究型大學。台灣應該提倡更多技職教育，並徹底改變教育制度。」但是，張董事長、童董事長、擔任近十五年教育部高官的楊朝祥，沒有公開提到台灣該師法哪一國家。瑞士的高等教育技職體系被贊譽是全球最佳等級，因此筆者談談瑞士的高等技職教育。

五、瑞士雙軌制教育和高等技職體系

瑞士有不同專業導向、不同層級的中學，其中為了準備升第一類大學的中學稱為Matura學校。瑞士學生中僅有20%讀Matura學校，且這比例多年來沒有什麼變化。瑞士的普通職校（即相當於我們的高工、高商、家商、高農等職校）是以雙軌制教育為主。關於瑞士技職教育，瑞士德語區St. Gallen大學商業教育暨教育管理研究所Dubs教授有長期的調查和研究，

並寫了《評鑑瑞士技職教育和訓練體制》英文電子書，當中包括技職教育現況、雙軌制技職教育的成效、技職教育聯邦法律、學徒工作、國際間比較、應用科學大學等題材〔7〕。

首先，關於學徒和指導者，這本研究瑞士技職教育和訓練的系列書之一提到，「在瑞士，符合品質標準的公司或雇主才能接納學徒。指導學徒的人士需要上 100 小時的學習課程，內容涵蓋教育學、法律、教育體制、毒品及酒的問題等等。學徒的指導者不可以照顧兩位以上的學徒，且本身必須有某種程度的教育。州的視查員會到公司內查看，以確保學徒能學到有用的技能。如果發現了問題，州工作人員會對公司提供些輔導。」

雙軌制教育並非一蹴可及。瑞士技職教育課程、全國資格證明等，由參與規劃的企業、行業協會、職業訓練機構多方共同設計，並由政府做評估和品質管制等工作〔7〕。在泛德制國家中，技職教育的學生參與率和社會接受度最高的國家是瑞士，這與該國學生在技職學校和傳統高中之間的轉換最有彈性有關。普通職校的更高一階是高等專業學院。高等專業學院的德文原名是 fachhochschule。由於英、美等英語系國家沒有泛德制國家的高等技職體系，以及其特有的運作方式，該德文單字被翻譯成了應用科學大學。但是，泛德制國家都知道，fachhochschule 的德文原意不是傳統大學，更不是理工大學（University of Technology）。

在 1990 年代中後期，瑞士聯邦應用科學大學委員會（FCUAS）和經濟部下的職業教育與技術聯邦辦公室（OPET），把該國 53 所獨立工程、商業管理、藝術等學院，改造成應用科學大學系統〔7〕，即瑞士應用科學大學是一大學系統（www.switch.ch/edu/he/fh/），而不是單一專業的高等學院。現今，瑞士的高等技職體系（即第二類大學）由八所學校所組成，其中僅有一所是私立學校。這些僅授予學士和碩士的學校英文名稱如下：

- University of Applied Sciences and Arts of Northwestern Switzerland
- University of Applied Sciences of Western Switzerland
- University of Applied Sciences and Arts of Zurich
- Bern University of Applied Sciences
- Lucerne University of Applied Sciences and Arts
- University of Applied Sciences of Eastern Switzerland
- University of Applied Sciences of Southern Switzerland（義大利語）
- Kalaidos University of Applied Sciences Switzerland（私立）

（不包括學生規模太小的法語區私立 Les Roches Gruyère University of Applied Sciences）

在公開網址上，這些學校完整的資訊是用德、法、義等瑞士官方語文表達，但是，瑞士西北應用科學暨藝術大學（縮寫為 FHNW）有較多的英文資訊供不懂德文的人士參考。

關於瑞士教育系統，FHNW 指出，瑞士有傑出的學徒制度，且參與這制度的國民比例為全球最高。學徒期為 3~4 年。完成了學徒資格後，這些年輕人可以參加「職業學士」之入學制，而上應用科學大學。至於那些接受傳統小學、國中、高中共計十二年教育的學生，則要參與「學術學士」考試。有了「學術學士」考試證書者，若想就讀應用科學大學，則必須先獲得免除一年實際練習生的資格。

瑞士聯邦政府的部會沒有教育部〔8〕，但對高等教育分類有明確的法律和制度。FHNW 校方的網站指出，據瑞士法律，應用科學大學必須積極投入四部分；履行高等教育、提供更深層和特定專業教育、執行應用研究與開發工作、提供諮詢服務。瑞士社會對前面所指的應用研究與開發工作是，那些不太出現在第一類大學和企業研究單位發表在學術期刊上的研發工作，而這些工作卻是對產業或學術界有明確的用途和需求。譬如，把廣為人知的電子學、電腦軟體或機械等知識，應用在開發出某種功能性的產品，而且其過程並不需要太過深入的數理知識，這類的技職導向應用研究與開發工作就極明顯有別於第一類大學所從事的學術研究工作〔3〕。瑞士政府根本不要應用科學大學從事學術研究，也不樂意在學術期刊上看到應用科學大學的論文，因而應用科學大學的學生教育方式、教科書和第一類大學截然不同。

台灣社會常提到繼續教育與終身學習。對此，我們的教育部、經濟部要求最具代表性的國立大學工學院開「產學班」，結果卻是換來教師的抱怨，因為「產學班」學員的基本知識太糟。可是在瑞士，FHNW 的網站就明白指出，提供「產學班」教育是它的四大工作項目之一。雖然 FHNW 有 3000 餘名全日制學生，但卻有逾 30,000 名人士上它提供的繼續教育課程。瑞士接受不同型式高等教育的國民之中，高比例選擇應用科學大學所提供的課程，其原因當然是，求學者和產業界認為，應用科學大學提供極適合的教育內容，這種教育投資提昇瑞士的產業競爭力和高等教育支出效率，同時造就該國維持一罕見的實質接近零失業率奇蹟。

瑞士的各級教育在全球教育評比都是最優秀等級〔9〕。瑞士第二類大學的學士學程為三年制。瑞士的高等技職教育的運作又有哪些值得我們了解（甚至師法）呢？為此，筆者以瑞士東方應用科學大學的組成做說明。該大學是由四所在法律上獨立、學生總數合計近 8000 名的大學（或專業學院）複合而成。這四所大學的縮寫和德文名稱如下；

- FHS St. Gallen Hochschule für Angewandte Wissenschaften
- HSR Hochschule für Technik Rapperswil
- HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur
- NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs

以上四所學校中最大的一所是 FHS。據 FHS 校方網站裡所公佈的資料，該校的學士和碩士班人數分別為 1385 和 1380 人。它的教職人員分為教授和講師兩種，其人數分別為 56 和 225 人。僅僅從 FHS 的講師人數遠遠高出教授人數已可看出，許多地方想學美國的台灣社會和教育界普遍認知，科技大學、技術學院的師資都應有（或最好有）博士學歷是錯誤的投資。其實，筆者在《科技報導》上曾指出，沒有博士班的以色列技職體系培育出眾多又優秀的技術人才，而且那些屬高等教育的技職學府的博士師資比例並不高〔10〕。

接者，我們看瑞士東方應用科學大學成員中的另一成員 HSR。HSR 於 1972 年成立，現有學生約 1600 名，每學期學費為 1000 瑞士法郎（註：換算台幣約 31,500 元）。HSR 的學士學程分為電機工程、再生能源與環境工程、電腦科學、機械（創新）、工業工程、土木工程、景觀構造、空間設計等八類。據 HSR 的網址，HSR 的碩士學程並沒有細分為前八類，而是將研究與發展分為工程與資訊科技、建築與規劃兩大組，其中前一組由 14 個研究單位（institute）所組成，而後一組由 4 個研究單位所組成。

在瑞士高等教育分類，Dubs 教授的電子書屢次強調〔7〕，「瑞士的高等技職學府不應該成為沒有產業界歷練，又得不到傳統大學教職者的大學畢業生的教學園地。應用科學大學不該複製那些學術導向的傳統大學的工作，而是要以學生現有的實際業界培育為根基，並朝向外界愈來愈感興趣的應用研究。據此，應用科學大學開發自己的局面和能見度，其特點為鎖定之整合學生實務經驗。」僅從 HSR 這些研究單位的名稱，就可讓我們認識到什麼是「鎖定之整合學生實務經驗」。譬如，HSR 有一研究單位的名稱為「實驗室技術研究單位」，該單位與瑞士龐大且世界頂尖的製藥與生命科學的需求有關。

回頭再看 HSR 英文網站上的另一系機械(創新)系(Mechanical Engineering /Innovation)的規劃，因它可讓國人認識高等技職學府應該(或可以)從事哪些人才培育工作。HSR 機械(創新)系與五個研究單位有關係，這些單位是實驗室技術、機電整合和自動化、產品設計、材料和塑膠工序、安裝和安全技術。明顯的，該系與傳統第一類大學的機械系所從事，需要非常深入數理知識的航太、引擎、機械力學、尖端複合材料等工程教育和研究截然不同。在國際間，瑞士的精密機械產業非常有名，而且他們的機械類企業的特長正好是台灣同行始終較不具國際競爭力之處〔4〕。僅從瑞士 HSR 的機械(創新)系的規劃與運作，我們不難知道台灣典型工程教育的盲點和問題。譬如，近年來，不少台灣產業界和學術圈的人都知道要培育「機電整合」的人才，然而筆者看過數位申請清大電子所的大學「機電整合系」學生的成績單後，實在無法理解既學不通機械又學不來電機的學生為何要浪費青春搞整合？

六、台灣高等技職體系和亂象

在 1974 年台灣科技大學(簡稱台科大)未成立之前，技職體系是沒有高等教育這一環。當時，高工生若想繼續升學，有二專體制可轉成等同於五專的文憑。五專生若想升學，則必須與大一升大二轉學生競爭各大學名額稀少的轉學考試，或者去海外留學。台灣的建教合作不等同於瑞士的雙軌制技職教育。台灣職校中僅少部份學生參加建教合作計劃。近年來，一些職校為了學生升科大起見，拒絕再與公司搞建教合作。事實上，搞建教合作的不少公司太過於把建教生取代生產線上的正式員工(如以前的個人電腦組裝業者趕國外節慶期間出貨)，而雇用員工人數極少的雇主(如美髮美容業者)則常常把建教生當廉價的打雜工使喚。

以工程學教育而論，在 1994 年 8 月台北工專改制為「國立台北技術學院」之前，台灣僅有極少數的五專生能被教，並學到相當水準的微積分和工程數學知識，因而教育部把職業學校紛紛升格為高等教育學府必然會導致亂象叢生。譬如，為了培育國家所需技術人才，教育部自 2013 年 1 月 1 日起至 2017 年 12 月 31 日止，執行 5 年總預算 202 億 8950 萬元的「第二期技職教育再造計畫」，其中設備更新總經費為 80 億 150 萬元。然而，2015 年 12 月 1 日，《聯合晚報》刊登，在德、美、日、…等國有工廠、服務據點，台灣最大的機械零組件廠商上銀科技的執行副總林明堯，在教育部當天舉辦的「第二期技職教育再造計畫——設備更新論壇」中指出，「英打冠軍只懂 26 個字母、資訊管理系不會寫程式、機械系不會製造、電機系不會電路，連高職鈹金科都要廢除鈹金實習，…高職和科大都不願投資重設備的科系，我到一所技職學校參訪，校長說學校才不想搞機械系，除設備投資金額高，老師教微積分和力學學生也聽不懂；但餐飲科只要早上買一包麵粉，做成麵包帶回去，皆大歡喜。」

高等教育要涵蓋足夠的學理，餐飲、廚藝、調酒等職場技能當然和高等院校的教育範疇

無關。我們不少其實屬於日本專門學校範疇的專長（如餐飲、觀光休閒、造型設計、幼兒保育等）科系，是不適合納入高等教育體系裡。近年來，在台灣的高等技職教育中最火紅的專業是餐飲科系，因而不少技專校院把招生欠佳的學系停辦，甚至把與餐飲毫無關係的博士教師轉移到新設的餐飲科系。在職校中，台北開平中學、開平工商於 2007 年更名為「開平餐飲學校」，該校是全台第一所餐飲專業學校。開平一學期的學費 7 萬元。招收滿 15 歲國中畢業生的開平不是，也不想升格為屬高等教育的技專校院。開平畢業生在餐飲界的評價極佳，故招生一直火紅。我們政府和管理與投資高等教育時，為何不把有餐飲科系的技專校院全部改成與開平一樣，放在不屬於高等校院的專業學校類別裡面呢？試問政府為何要在餐飲技能與開平享有「北開平，南高餐」的國立高雄餐旅大學刻意冠上大學二字？

在教育部「雙星計畫」、「發展典範科技大學計畫」的支持下，自 2011 年，高餐推動「高餐—藍帶廚藝卓越中心」，並且花一億八千萬元完成“廚藝卓越中心”。因怕失去 know-how（即廚藝竅門）的保障，盈利導向的法國法國藍帶廚藝學院一直不肯前來開課。2016 年 5 月 31 日，“廚藝卓越中心”終於開始招生，15 個月全英文教學課程的學費高達 105 萬（註：國立大學醫學系一學年的學雜費僅僅近 8 萬元）！願繳這種驚人學費的人為何不直接到國外去學原汁原味的手藝呢？考慮省掉近兩億的開銷，為什麼高餐不出錢派幾位老師或廚藝最好的學生直接去巴黎學？學成後，以講座教授聘用這些成天吃喝原汁原味藍帶餐點又能用母語教學的歸國學人？如果一個教育單位的教學工作怕失去 know-how，這就是欺騙！2016 年 3 月 21 日，關注技職教育的獨立記者黃偉翔刊登在《技職 3.0》網站寫下，「藍帶在美國被認證為詐欺學校。根據國外媒體《EATER》報導，過去幾年藍帶以不實行銷手法，以保證畢業後最低薪資與就業率方式招生，遭藍帶學生集體訴訟，最後判賠 4 千萬美金，約 12 多億台幣。」

教育部的政策對職校的鼓勵與衝擊是什麼呢？四哥曾對我表示，台中高工是台灣最好的高工，該校學生考取台北工專二專部最多。然而今日，台中高工仍舊是一所職業高中，但是，絕大多數學生素質遠遠不如台中高工的私立專科學校、商專卻已升格為技術學院、科技大學、商業大學。為什麼畢業生就業不平順的學校就非得要升格成沒有什麼科技內涵的科技大學？

再回到工程學教育。台北工專是全台最著名的工專，升格後換名為國立台北科技大學（簡稱北科大）是許多專科學校升格為大學的榜樣。台北工專變成科大後，一些科換了名稱，也成立一些新系和研究所。只要看北科大的一新單位——光電工程系暨研究所，我們就可以立即搞懂第二類大學的大問題在哪。

光電是介於電機和物理之間的一小領域，故科技先進國的大學罕有獨立的光電系暨研究所，特別是基本課程與電機系嚴重重疊的大學部光電系。北科大光電系四技部大三有一門「量子力學導論」，但現在，台大與清大電機系大學部沒有這門課，因為太可能會把學生嚇跑。在光電課程和知識中，電磁學的重要性如同微積分對理工學生的關係。長期以來，台成清交許多學生的電磁學學不好。因此，近年來，電磁學（二）被多數電機系改為選修後，選修該課的學生已少的可憐。電機領域的一常識是，如果沒修過電磁學（二）實如同沒學過電磁學[11]。高工生基礎數理知識本來就學太少，假若高工生升四技後，電磁學知識能學到大一下普通物理（二）的電磁學內容就很難得了！與台成清交的電機系暨研究所相對比，北科大光電系從學士班到博士班的課程名稱、英文原文教科書、科技部研究計劃案等，雷同甚多，即北科大

「向台成清交看齊」。筆者前面提起四哥對母校昔日「向台大看齊」的困惑，但是，現在困惑被更加地放大！第二類大學的大學部根本不應該有光電系，甯說設立光電系博士班。

若進一步觀察過去的省立台北工專、今日的國立北科大畢業生真正受到業界青睞的專業背景是，那些第一類大學甚少的實作課程和不存在專業，例如先前提到成天泡在實驗室玩微處理器的電子科〔2〕，以及車輛工程系的前身為機械系工程科汽車組。但現在，北科大是教育部推動所謂的「發展典範科技大學計劃」名單中12所學校之一，且受重視程度僅次於台科大。北科大在自許「邁向世界級大學」的偉大願景下，「向台成清交看齊」的光電工程系暨研究所變成學校爭光的最愛之一？當龍頭的國立科大開始就走錯的方向，會造成技職教育的蝴蝶效應、東施效顰、亂象迭生。2015年9月20日，國教行動聯盟在台北召開記者會，《中國時報》胡清暉記者報導，台科大機械教授林顯群爆料，大學生的程度持續下滑，有些學生的程度低落到讓人不知道怎麼辦。他舉例，過去大家把「 $1/2 + 1/3 = 2/5$ 」當成笑話，現在卻是多所南部國立大學微積分課程真實發生的事情，而且這種離譜狀況愈來愈多。

只要略看 HSR 各研究單位的名稱與規劃，例如需要多種技術經歷、實習專長的「實驗室技術研究單位」，我們其實就可以頗清楚地知道，它的學生到底學了什麼東西和學會了什麼東西。反觀台灣的各技職學府的研究所，其名稱僅是把學士班的名稱（如電機系）換成同名稱的研究所（如電機所）。然而，我們的產業界實在不知道，多數獲得電機研究所學位的技職學府畢業生到底能做什麼研究工作？

創辦台科大的原本計劃是，想忠實學德國的高等技職教育學府（fachhochschule）而不是工業或者理工大學。2016年11月23日，《聯合報》刊登記者鄭語謙的一則「台大畢業生就業力輸台科大 是因『愛想東想西』？」即時報導，「泰晤士報高等教育公布2016年全球大學畢業生就業能力排名，全球科大表現優異，進入前150名的台灣大專院校有3所，分別是台灣科技大學進百大排名第73名、台大排名第127名、清大141名。台科大校長廖慶榮表示（註：鄭記者錯誤地把前10名裡簡稱MIT的麻省理工學院、簡稱TUM的慕尼黑工業大學視為技職科大，因而採訪廖校長），該調查由法國兩間知名的機構來做，過程嚴謹，結果可看出，技職科大表現普遍比一般大學好，例如香港僅科技大學入榜，過去在學術排名頂尖的香港大學和香港中文大學都沒進榜，顯示出香港學生就業不見得比台灣學生有優勢。」

2016年6月22日，《聯合報》刊登記者張錦弘一則「進步24名！頂大排名洗牌 台科大躍居台灣第二」報導，「去年泰晤士報高教專刊的亞洲大學排名，前4名剛好依序是台、清、交、成，分別為17、34、36、49名。台科大亞洲52名，只排台灣第5。今年台科大進步24名，躍居台灣第二，還贏交大（31名）、清大（35名）、成大（41名）。台科大副校長李篤中指出，創校只有42年的台科大，以德國慕尼黑工業大學、日本東京工業大學為標竿。」老天啊！於1991年成立的香港科技大學是香港的MIT、TUM（註：這兩校是全球獲得最多諾貝爾獎的大學之一），即非常著重基礎知識和學理的第一類大學，而不是台灣那樣的技職科大。看到當龍頭科大的校長、副校長的高教國際觀，怎麼不讓我們焦慮台灣技職體系的未來呢？

七、把焦慮炒作成榮耀

我們的社會普遍地認為，技職生不太受到業界重視，故不少家長花錢給子女補習、找家

教，希望此投資能使子女上第一類大學或學台成清交的台科大。這些課後投資的焦點是，數學、物理、英文等三門課業。進一步探討可發現，數學成績往往才是學生選擇組別、科系、學校，以及學校依總分選擇學生的關鍵（可參考第九節「打開潘朵拉的盒子」）。為此，補習班賺了龐大家長的血汗錢〔12〕。寫到此，不妨讓我們看一下學生的國際數理普測成績。

表三是國際經濟合作暨開發組織（OECD）公布的 2012 年十五歲級學生國際數理普測成績（簡稱 PISA 2012）。據表三，一極有趣的事實是，所有漢字文化背景地區（包括中國、新加坡、香港、南灣、南韓、澳門、日本、越南）的成績都極優秀。越南老師的教育水準、基本訓練不及富有國家的老師。低所得、科技極落後的越南是頭一次參加這項評比，但是，越南學生的科學普測成績勝過台灣學生！

表三：PISA 2012年十五歲級學生評比成績

參加者	數學	科學	參加者	數學	科學
上海市	613 (1)	580	瑞士	531 (9)	515
新加坡	573 (2)	551	荷蘭	523 (10)	522
香港	561 (3)	555	愛沙尼亞	521 (11)	541
台灣	560 (4)	523	芬蘭	519 (12)	545
南韓	554 (5)	538	德國	514 (16)	524
澳門	538 (6)	521	越南	511 (17)	528
日本	536 (7)	547	美國	481 (36)	497
列支敦	535 (8)	525	以色列	466 (41)	470

資料來源：OECD。

2016 年 12 月初，PISA 2015 的成績公佈了，結果和往昔差不多。臺灣學生的數學成績 542 分，排名仍是第 4 名。以色列學生的數學成績 467 分，排名提昇 1 名進步至第 40 名。可是以色列第一類大學在數學應用上的廣度與深度遠遠勝過我們，因此吸引美國最具代表性的科技公司（例如 Intel）到該國設立全球性的研發中心。以色列全球最佳的電腦教育深耕於高中，它的軟體產業、工程科技設計產業從數學上賺了可觀的財富〔9〕。由此可見，PISA 的成績與教師的優秀無太直接的關係，PISA 這類國際評比頗有其侷限性。

漢字文化背景地區的學生其實對數學和科學的興趣和自信心並不高。台灣學生的優秀國際評比成績有很大的正面意義嗎？2016 年 11 月 30 日，《聯合報》記者馮靖惠報導，「教育部、科技部昨天與教育成就評鑑國際協會同步公告，「簡稱 TIMSS 的 2015 年度國際數學與科學教育成就趨勢調查的結果，…台灣八年級在鄉村的落後學生人數約為都市的 2 至 3 倍，城鄉差距比四年級嚴重。學習興趣方面，調查顯示，學生對四年級數學、八年級數學和科學的學習興趣不高，四年級數學學習興趣在 49 國中排名 48，八年級數學學習興趣在 39 國中排 35，八年級科學學習興趣在 29 國中排 27，僅四年級科學學習興趣較高，在 47 國中排名 20。」

漢字文化背景地區獲得 PISA 測驗極優秀成績的代價令人搖頭。譬如，2014 年 1 月 16 日，南韓《朝鮮日報》報導，2013 年 12 月，美國韓裔世界銀行行長金墾和法國籍國際貨幣基金組織總裁克莉絲蒂娜-拉加德（Christine Lagarde）為出席綠色氣候基金秘書處成立儀式，一起

到訪南韓時進行了交談。拉加德先提到，美國總統歐巴馬高度評價“韓國教育”並表示，「在 PISA 中，韓國和芬蘭總是排名前兩位。」金墉對此表示，「芬蘭學生從 8 時學到 3 時，而韓國學生從 8 時學到 11 時。這還是因為（限制補習班深夜授課的）“宵禁”制度的存在，所以到（深夜）11 時結束。」據說，拉加德當時搖著頭表現出難以置信的樣子。

老師上課前、課後多給學生考試，學生多做測驗題和死記，的確能提昇正式考試的分數。逼迫式教育在國中階段的效果較顯著，而這方式就是所有漢字文化背景地區的學生們能在國際學生評比獲得好成績的祕訣。筆者提國中上課的小故事，第一次學到虛數 $(-1)^{1/2}$ 的時候，筆者舉手發問，我們為什麼要學在我們世界中根本不存在的虛數，結果我的導師無法立即用淺顯的方式回答。筆者回想起在升國三時，一直擔任導師的數學老師宣佈，同學要統一購買數學測驗卷，並挪用其他課來考試。可是從與鄰近座位的同學閒談，筆者知道一些同學早已跟不上進度，故不斷考試只會更加地傷害他們的學習和自信心。因此，讀數理科很輕鬆且覺得上數理課非常乏味的筆者，公然拒絕買測驗卷，並且唯一始終不渝地抗議這種教育。

德國絕大多數的州，小學五年級就實施分流教育。對此，德國小學老師會給予家長建議，頗信任小學老師的家長可以不接受這建議。相對的，我們的老師得不太到來自家長和學生們的信任。單純為了提昇考試分數，在筆者的國三班級中，不時出現同學因考試分數未達標準，被數學和英文老師鞭打的慘狀和變相侮辱。在筆者的眼中，這樣的老師根本就是黑道份子、流氓。雖然筆者從未因考試成績而被老師修理過，卻永遠無法將老師的惡劣形象自腦海中抹去。諷刺的是，班上同學因考上台中一中的人數是各班之冠，我的導師被學校選為台中市優良教師，這事蹟豈不是證明更多的教育人也是黑道份子嗎？如果學生的分數是被逼和灌水出來的，老師本身的學識、溝通能力欠佳和教學方式的老問題就會被技術性地掩蓋掉〔12〕。

為了解讀或澄清教改理念難以推動和落實，以及現今高等教育發展的諸多大弊病，許多人士把錯歸咎於家長和社會的老觀念不改和文化因素。然而，從筆者剖析國內外教育情況可知，最大的過錯並不是來自固執的家長，而是師資和教育部。我們的教育界有為國中時期數理成績平平，但卻喜好科技或能接受更多科技類教育的學生規劃出瑞士那種卓越的技職教育和應用科學大學體系嗎？如果我們的教育部和教育界沒有這種能力的話，憑什麼把教育核心問題歸咎必須於納稅卻不應該負責規劃高等教育發展的家長們呢？至於所謂的文化因素，筆者接下來分析漢字文化背景地區全球罕見的共通性。

八、漢字文化背景地區

在國際間，漢字文化背景地區有相當多頗奇特的雷同性，而彼此間卻也存在懸殊的差異處。漢字文化背景地區是全球唯一使用筷子的地區〔13〕。這地區的傳統飲食文化缺乏牛、羊乳品，卻有醬油文化，但是，地理上處於高溫環境的越南人喜好味道嚇人的魚露遠勝於醬油。漢字文化背景地區的民風強調長幼有序和自制（或克己復禮），但是，韓國和日本的長幼有序下所形成的先輩文化常讓外人難以領受。雖然在相處上和來往都強調自制，但是，南韓電視劇上出現打耳光的鏡頭之多可能是世界之最，而且男女同一德行。

歷史上，中華帝國、韓國王朝、越南王朝有全球唯一（採用同一中國典籍）的科舉制度，且這三地的官服非常相像。2015 年 5 月，南韓籍聯合國秘書長潘基文訪問越南，他抽空拜訪

河內一同姓氏民家。在停留 45 分鐘時間，他去其家族祠堂上香，並在留言簿上寫下，屋主的一史學家祖輩、擔任官員名為潘輝注和自己的中文姓名。然而，日本大和民族被大海隔開而不與中華帝國接壤，因此日本從來沒有像韓國、越南那種與中華帝國「山水相連」所釀成的歷史悲情，即屢屢直接或間接受到中華帝國的龐大軍隊威脅和佔領，故日本不需要建立中央集權政府去抵擋中華帝國的侵略和漸進式殖民。自然而然，日本無心引進科舉制度。

在戰爭史上，漢字文化背景地區民族的高度共通性讓世人驚訝。譬如，自 1940 年代到今，美國一直是全球軍力最強大的國家，但美國大規模武裝部隊僅在漢字文化背景地區，遭遇到龐大又令其敬畏的死不投降抵抗。為此，美國在日本長崎、廣島各投下一顆原子彈，換來日本的無條件投降。在 1950 年代的朝鮮半島戰爭，美軍頭一次無法在戰場上獲得勝利就簽下停火協定。1954 年，由胡志明主席、武元甲將軍領導的越南反抗軍，于近寮國的北越山區奠邊府徹底擊潰法國殖民占領軍。爾後，在美國的強力運作下，越南以北緯 17 度線為準，實施南北分治，並反對曾承諾的全越大選。為了支持貪腐的南越政府，美國於 1964 年在北越東京灣捏造美國軍艦被炮擊事件，而大舉軍事介入越戰。然而，美國在戰爭史上最大的挫敗是，它投入 50 萬部隊的戰鬥士氣，被平時膽小卻在戰場上英勇又出奇耐磨的矮小越南人完全打垮。

除了武力抗外敵以外，漢字文化背景地區的高度共通性亦呈現在屬文類的教育上。在全球教育上，為了考試、升學而買參考書、上補習班、找家教等額外支出，僅廣泛地出現在漢字文化背景的地區。台灣、日本、南韓、越南、中國等地有全球獨特又本質極雷同的大學聯考制度，各校在榜單上的排名不但歷史悠久，而且大批家長、親人陪考也是傳統。長期受英國殖民的新加坡和香港、受葡萄牙殖民的澳門，這三城市的高等教育深受殖民母國的掌控心態而影響，雖然它們沒有前面五者的大學聯考制度和多所較特殊高中，但是，家長擔心子女輸在起跑點的心態，使得新、港、澳學生上大學的路頗雷同於前五者的學生。

父母的焦慮加上同儕競爭，是漢字文化背景地區學生能在 PISA 這種國際數理普測中成績優秀的最關鍵因素。在焦慮和同儕競爭下，眾多學生和老師在數理教學上不知不覺地選擇用記憶、熟練法則。台灣、日本、南韓、越南、中國分別有明星高中、好的公私立高校、特殊高中、資優中學、重點中學等學校。為了考上這類“走路有風”學校，此地區產生了龐大的課外額外投資。為了減少學生的升學壓力，有趣的發展是，台灣、日本、南韓、越南、中國等的教育改革與後續問題幾乎雷同，即高等院校數目大增、私校的生源漸漸的不足、私校教育品質令人憂慮。富有的台灣、南韓、日本一些經營出問題的私校把自己難以經營的核心問題，歸咎於註生娘娘都束手無策的少子化因素。多年來，一些日本私校為應付所謂的少子化趨勢，動歪念頭刻意引進付學費的外籍生，結果仍舊無法挽救逐漸凋謝的命運〔9〕。

越南第一家線上英文報紙（即電子報）VietNamNet Bridge 屢次報導，越南大量的學士、碩士失業，培育小學師資的學府不少學生失業，私校林立而品質卻是謎的問題嚴重。2016 年 5 月 4 日，VietNamNet Bridge 報導，「由於一些地方報紙披露，社會科學研究院一年生產 350 名博士，並稱該單位為“博士工廠”。新聞出現後，社會科學研究院瞬間變得有名。這些天來，該院的頭頭們，拒絕接打進來的電話。」我們的高等教育發展居然很像越南！

在台灣，國中時期數學成績頗好的學生，升上高中後，厭倦、痛恨學習數學的比比皆是，

尤其是高二、高三數學。進一步對比漢字文化背景地區第一類大學理工學院學生中數理能力較好者，例如前 2% 學生，其實並不如泛德制、北歐、法國、以色列等國的第一類大學理工學院中相對應的學生。我們的教育一直存在被眾人忽視的大問題，不仔細探討老問題，所謂的「適性揚才」、高教分類毫無意義。接下來，筆者談非常典型的高中數學教育問題。

九、打開潘朵拉的盒子

高中職學生未來升哪類大學和選擇哪種科系是「適性」，老師的教學工作是「揚才」。考試能評估學生學到什麼和將來比較適合學哪種課程。任何國家給學生們好的考試試題（尤其是數理科），都會呈現出可供規劃教育的參考結果。譬如，泛德制國家普通高中的準畢業生若能通過雷同於其他國家的大學入學資格考者（如荷蘭的 VWO 考試、德國高中的離校考試），原則上就可以到該國的任一所第一類大學就讀〔14〕。然而，我們多少學校的考試與分數有意義？「適性」及「揚才」的要素當然都是師資，教育部有能力及魄力面對師資特大問題嗎？

數學是非常美麗又嚴謹的科學。如果不是數學的應用直接或間接開啟了現代科技和現代大學的大門，人類永遠從事單純農業、勞力密集產業而非發展成當今複雜的社會。如果不是為了學生將來學微積分，全世界的高中數學課本其實都薄的可憐，即高中數學就是微積分的入門科目（即 pre-calculus）和研討「適性揚才」、師資培育問題的好焦點〔15〕。

筆者始終認為，教育是能夠以非常小的代價，卻能做出深遠影響及衝擊的事務。因此，2016 年 3~6 月，在未領一毛錢的條件下，筆者到當地有一醫學中心級醫療機構，居民平均收入不高的一公立女子高中，親自教一門高二下數學課。為此，2015 年 10 月，筆者第一次到該校和校長談時，便詢問學生的補習情況和大學學測數學成績，得知約七成的學生補習數學（註：考量居民收入、學校在全台的低知名度，筆者只預期不到兩成的學生補數學。），且校方和家長對數學的學習感到無奈。校長對筆者表示，「數理資優班三年的數理課是由固定的老師負責，你能不能教數學較差的學生？」筆者道，「沒問題。我什麼學生都能教，只是教的方式會不一樣。」校長又說，「你可不可以暑假也來教？」筆者毫不遲疑地道，「絕不考慮。」

2016 年 1 月，筆者第二次到該校談開課可能出現較細節的事宜。會談結束後，二位參與會談中的一位，剛獲得數學碩士學位和服完兵役就來該校的老師單獨對筆者表示，要和我再聊聊。他私下不停告訴我：「我是新來的老師。這所女中學生的數學很差，很難教。很多學生不想學數學，你會失望、氣餒。…你為什麼要來這裡？」對此，筆者毫不猶豫地對他說：「我心裡有準備，不會先認定這所女中的學生不能學數學。」其實，筆者真正想告訴這位新來的數學老師的是，「發給你聘書的校長已經當面告訴我，有七成的學生課後去補數學，你怎會愚蠢地騙我，很多學生不想學數學！你對自己正在教的數學太缺乏應有的自信。若是你的能力無法勝任你的工作，你就是嚴重傷害學生們、出補習代價的家長們！」

接近學期中，筆者才被告知，約一半學生開學前數學要補考，自然而然地，校方擔憂筆者一週兩堂的選修數學課，很可能罕有學生願意選（註：該校跑班課已有十年歷史）。可是加退選截止後，選修筆者課的社會組學生人數之多超出校方的預料。除此之外，筆者又知道，開學第二天，還有數學平均分數 30 分（成績要計入學期成績）的“莫明奇妙”期初考。

第一天上課，筆者在白板上寫下幾個她們已學過的數學等式和定義，並問學生如何推導和知道為什麼要這些數學定義（符號或新名詞），結果她們無法回答。接下來，筆者問她們：「妳們是不是覺得數學公式很多？」她們幾乎一致認為是，且數學難懂。筆者請有補數學的舉手，結果與五個月前校長親口告訴我的情況一致。筆者再問她們：「妳們對數學怎麼辦？」有人立即回答：「把公式都背起來。我們的老師說過，若是教那些東西，妳們很多人會在班上睡覺！」對此，筆者沒有再持續對話，但我不得不私底下質疑，一個人在大學數學系（加上數學研究所）學了那麼多深入又抽象的數學課程後，為什麼還不能從學習過程中學會把一般高中生認為難的數學徹底搞通，並以非常簡單的方式表達出來呢？一群數學老師能夠把許多能學好高中數學的學生給催眠了，這種教育品質怎麼不令人無比震驚和痛心！

相反地，筆者告訴學生們：「我學高中數學時並不覺得有公式，也從來不背任何公式。我的課會讓妳們覺得數學公式無形中變少了。我不太會教妳們解題技巧，更不會教妳們應付考試。但在課堂上，我的不少時間會花在，妳們該先搞懂、搞通卻忽略的數學和數學符號上。我的上課進度非常快，…妳們去補數學不會有什麼效果。現在剛開學不久，補數學的同學可考慮退掉，這時候退掉應該能從補習班拿回不少錢。修我的課還要補習，對我來說是一種羞辱。」為了讓學生更瞭解高中數學的本質和上課的開場白，一開始，筆者就請學生把自己的電子郵件信箱寫下。課後，筆者把先前已經寄給校長的一頁名為「改變觀點讓我們學習變得更有效率」的說明文寄給她們。

第一次月考後，筆者請教務處行政人員把選修學生的數學月考成績給我和校長。不久，校長告訴筆者：「當我看選修學生成績的時候，教務主任走進我的辦公室。他看了成績立即表示，學生的成績進步很多，應當讓（或叫）更多學生來選修。」大體而言，學生的第二次月考和期末考的數學成績與第一次月考相差不多，即較往昔有顯著的進展。然而，約四分之一的學生的數學成績一直沒有起色，這顯示爾後應當為這類學生開進度較慢的選修課。

高中課程的廣度、深度完全無法與清大電機系課程相比，但筆者教社會組女生和學測幾乎全是數學滿級分的清大學生的精髓卻是一致；教科書的內容和說明方式僅供學生自己參考，而我上課花多數時間在初學者不易理解的東西或不懂得活學活用的已知知識，同時儘可能不浪費時間在算。這樣的學習才會融會貫通，並提高教與學雙方的效率。筆者數次告訴女中學生：「用最簡單的方式把數學問題和應用說清楚，是我教妳們的態度及原則。若有時候妳能把高中程度的數學講給國中生聽懂，妳就真正懂了。」雖然進度非常快，但大約在學期中，筆者間接聽到一位同學的反饋訊息，「我去補習班也沒聽懂的東西，上這門選修課我才搞懂。」

在選修課接近尾聲時，筆者告訴同學們：「妳們現在所學的高二下數學，正是多數高中生學得最不好、最不通，卻是未來大學商學院用到最多的部分。」結果，一位全校高二社會組學生成績前三名的同學立即舉手道：「我認為高一下的排列組合最難。」筆者說：「我讀書的時候，排列組合是高三上學的。這門課的時間夠多，我花四堂課教妳們排列組合。」教完後，筆者從網路上下載台中一中以排列組合為範圍的月考試題給她們當作業。結果這位提出質疑的學生的作業做的很好，其數學水準可達台中一中學生的前十分之一。在最後一堂課，筆者對同學們說：「若以高二下的數學而論，全校數學最好的十人中，逾半數就坐在這裡。」

關於台灣高中生的成績和學習情況，筆者個人認為，除了少數明星高中外，在校月考、期末考的數學成績始終落在 10~50 分範圍的高中生，其數學水準和知識並沒有什麼大差別。但是，學生文史學科考 10 分和考 50 分是差異懸殊的兩碼事。因此，調降高中數學大綱和內容根本不會減少許多高中生學數學時的壓力和阻力。廣設普通高中等於間接導致更多數量的學生學習數學的挫折感。簡化數學教材的另一代價，卻會直接、間接逼迫數學學習能力較好的高中生，浪費更多的時間於更瑣碎又無聊的計算〔1〕。學生課業差異懸殊的高中，應當有比較多的選修課(即近美國)。少數明星高中的選修課，應以進階教育為主(即近瑞士、德國)。

在筆者教的選修學生中，不少人月考、期末考的數學成績非常好。從親自教一週兩堂的數學選修課，筆者認為該所公立女中社會組學生的數學好好教，可以接近少數明星女中(如台中女中、台南女中等)社會組學生的水準。在課程接近尾聲，筆者告訴她們：「我看到妳們學校四月底公布的申請大學的榜單，妳們的學姊能申請上台大、政大、成大等三校(即台灣三所歷史最悠久的公立大學)泛社會科學系的是上成大會計系，而且這僅有的一名還是備取，這結果不理想。但是，妳們跟學姊非常不一樣，妳們不少人的數學已達明星女中很不錯學生的水準。連北一女數理資優班都不會教的一些高二數學，我都可教妳們。因此，在申請大學的時候，妳們要有自信，告訴申請的學系，我足夠優秀，且有能力學好貴系的課程。」

在學期結束一個月後，筆者寫一封長信給校長，表達對該校數學選修課的建議，並且提到我未來對該校的付出，結果他本人拒絕回覆。再隔近一個月，筆者向校長秘書詢問該事。她告訴我，新上任的教務主任會回覆我的信。十一天後，這位教務主任寄電子郵件回絕了筆者建議。由於筆者想知道校方態度，以及學校開選修課的真正目的到底是為了什麼，因此連續兩次邀這位教務主任吃個中飯聊聊，結果他採取與校長同一態度，拒絕回覆本人的郵件。

一個簡單的教育界常識是，若一所高中某學科學生的平均分數不錯，同學補習的比例卻居高不下，這明顯是同學之間的課業和想上極少數最熱門大學科系的競爭過於激烈。相反地，若一所高中某學科學生的平均分數偏低且成績分佈不正常，而補習的比例卻太高，這是無庸置疑的師資問題。筆者探討教育的書本的第三篇「師資與教育方法才是教育改革的重點」寫著〔9〕，「研究自我效能感聞名於世的美國史丹福大學心理系教授 Bandura 研究發現，在學習上建立起老師和學生的信心都很重要。他發現老師在表現不佳的學校或班級上課，老師自己會先入為主不期望學生的學習表現。這反而使老師花更少的時間去準備教學工作，並且忽略學生的學習進展。教師首先否定學生，才是教育的最大問題來源。」

根據第一天上課，以及學生後來直接或間接告訴筆者她們的學習情況得知，該公立女中社會組常見的數學教學方式是，“希望學生只會算而應付學測”，這方式自然而然地樹起無數學生的學習障礙。先前，一位朋友告訴筆者：「我老大讀北市的一所公立高工電機科，數學老師是一所頂大數學系畢業的(註：即台成清交四校之一)。看到她教學方式，我差點想給她難堪。因為她說，我們學生數學都很差，所以以能應付考試為主。結果就是教用背的，公式用背的，答案用背的。」筆者從在大學任教的角度來看，這兩所公立學校以能算去應付考試的數學課雷同於變相製造假分數，實質上就是騙局，老師缺少必要又可接受的職業道德！

換言之，我們太多學生被學校與老師放棄、犧牲掉。太多高中老師抱怨考試引導教學很

難很難被接受。很差的教學品質與師資嚴重阻礙我們學生的求學、求知、發展，更嚴重衝擊高教政策和分類。泛德制國家準備升大學的高中的數理老師全是出自入學標準及學術水準頗齊一的大學，台灣對領算不錯薪資待遇的公立高中數理老師難道做不到這小小的要求嗎？對此，為什麼台成清交數學系的教授們不組一個「真相調查團」去高中職校看看數學教學？

在教育投資上，我們的教育界有必要適時讓學生知道，自己將來適不適合讀哪類大學和科系。數學知識及能力影響學生學習不少知識及課程。倘若一高中生有了相當層次的微積分基礎，其實就可以直接從國中物理跳學大一普通物理（即完全略過高中物理）。這個事實告訴大家，如果在足夠好的師資教導下，學生對高二數學實在學不好或已喪失學習興趣，就完全不適合讀第一類大學的理、工、醫等學院，甚至也不適合讀第一類大學的部分社會科學和農學院科系。總之，教育界應對全體學生做過可做為他（她）們學習發展規劃的客觀評比。

為了推動高等教育分類，幫助高中生了解自我性向和正確選擇組別，筆者建議在高二下（或高二上）期末考前的一上午，舉行全國性數學普測。該考試分為高一和高二數學兩單元，而試題僅僅以教科書裡面的習題為主（註：甚至可以一字不改）。高中數學普測的試題可交予高中數學老師所組成的委員會負責。這考試的唯一目的是衡量學生知道多少，故應給予全體學生充裕的考試時間和較多的試題數目。普測的成績可分為十等級，且結果不出現在學生日後的任何記錄中。學生被期望抱平常心考試，因此沒有理由為分數而記憶和磨練試題。

數學普測結果是政府管理與制定高等教育政策的重要依據。若一學生的高中數學普測成績是最末三等級，則給予該學生放棄讀理工科的強烈建議，並允許學生不用再讀高三數學。若一學生的數學普測成是五～七等級，則給予他（她）可能不適合讀大學校院理工科的溫和建議，並提供這類學生一種學後會覺得較有自信和成就感的數理教科書。對未來有意願讀文學院的高中生，若他（她）們的數學成績優秀或有興趣多學些數學，我們當然沒有理由限制這樣的學生只能學社會組的數學。對適合（或建議）選修大學水準數學進階教育的學生，我們也可以有完全不同於電腦閱卷題的高中數學普測。

學生取得這種純建議性評比後，可與家長、老師坐下來，討論學習規劃和選課。我們學生可以加入國際性的 PISA 測驗，為什麼自己不能給學生更有價值的高中數學普測並達成優質的分流教育目標呢？在「廣設高中大學」下，我們的普通高中都採用齊一標準的課綱，即所有的普通高中都向建中、北一女等明星高中看齊，卻不懂得規劃和開如何增進學生在同一課綱下的學習效率的卓越選修課，這無厘頭教育當然不可能減少學生的學習、被迫上補習班壓力。但台灣最令全球教育界覺得不可思議的發展是，台灣從台成清交到難以經營的科技大學的工程科系課程愈來愈像，這自然會產生無比荒唐的大騙局。

十、高等教育大騙局

為了未來和增加更好的就業機會，我們必須多投資教育。然而，2011年3月8日，《經濟日報》轉譯諾貝爾經濟學獎得主，美國克魯曼(Paul Krugman)教授在美國《紐約時報》專欄，反駁這種似乎是人盡皆知的道理。他寫道，「科技的進步降低職場對受過良好教育勞工的需求。大約從1990年開始，美國就業市場的特色並不是對於專業技能需求的普遍提高，而是『掏空』：高薪與低薪就業均迅速增加，支撐強有力中產階級所不可或缺的中間薪資就業則遠遠瞠乎其

後。中間出現的空洞不斷擴大：1990年代，許多高薪職缺增加迅速，最近大幅減少，低薪就業則不斷增加。……電腦化法律研究與電腦輔助醫學診斷已經出現。……許多白領及非勞力事務在內的例行工作岌岌可危。相反的，即使面對科技進步，無法因為遵循明確守則而完成的工作——包括多種勞力，例如卡車司機與大門警衛——還是會繼續增加。（註：譬如，於1993年在中國廣東省成立的民企順豐速運，現今已有逾十二萬名員工，自營全貨機30架。）」

2015年3月17日，《工商時報》刊登華碩電腦副董事長曾鏘華的「掏空」看法；100個人有100種外貌、身高，即便如善惡、天賦等內在特質，也都是呈常態分配，沒有絕對的答案。但現今教育體制，把學生全然導向大學，造成許多擅長手藝、技術的人，被迫念普通學科。…最近一位友人告訴我，自己工廠生產線上的工人，現在個個都是大學生。「人人上大學」偏頗體制，等同「要狗去抓老鼠、要貓去看門」，不能發揮個人的特質，就是這種亂象的元凶。…技職教育必須要恢復，以非常重視技職教育的德國為例，學生從五年級起，能依著本身的性向及天賦，接受相應教育，不僅符合人的常態性分配，也切中社會對各式人才的需求。

外行人看熱鬧，內行人看門道。被教師挑選的教科書，其內容、習題間接地顯示該門課的知識深淺和邏輯推理的完備程度。筆者前文提過，一所老牌私立商業專科學校升格並轉型為有十個學院的大學，該校資訊學院一位教師在台大舉辦的一場「高等教育論壇」公開表示〔1〕，「我的班級裡僅僅有1~2名學生很優秀，能認真學上課的內容，其餘的學生不乏是自己都不知道為什麼要來讀本系。」為什麼該教師不換適合多數學生的教科書？

台灣產業界到底是怎麼看時下的高教的產出呢？2013年11月7日《聯合報》報導「全國大專研發主管會議」的新聞提到，上銀科技執行副總林明堯昨在會議中表示，「公司人資主管在面試博士生時發現，大學部程度比碩士班好，碩士班程度比博士班好；我常看報紙寫，有人國中基測考一百多分，什麼學校都進不了，但現在已在某國立大學念博士。」若看看我們博士班學生的素質，還會懷疑西班牙作家塞萬提斯寫的「唐吉訶德大戰風車」是虛構的小說情節嗎？接著，筆者特別舉一發生於清大，卻一蹴可幾時下廣泛高教發展的絕佳例子。

2014年度第一學期，清大電子工程研究所一名博士班新生選修筆者的兩門課；量子力學、固態物理。在量子力學這一小班級的課中，筆者總是看到這位博一新生頗專注地聽講和抄筆記，但是，在學期進行三分之一後的第一次期中考，他卻不來了，也不事先說明缺考的原委。為此，在考試進行中，筆者用電子郵件聯絡他。數分鐘後，他回覆電子郵件表示，要退掉這門課。數天後，屬大班級的固態物理也考了第一次期中考。可是，在改考卷時，筆者看到該博一新生的作答僅是，把每一題的題目部份抄寫下來。為了想了解這麼一位前所未見的博士班學生的問題，筆人要他到辦公室來找我閒談。事先，筆人要他把以往的成績單和上課採用的教科書清單，以電子郵件寄來，如此筆者可以先想一下應該問他什麼東西。

這位博一新生的背景如下：2010年畢業於位於中北部地區的一所私立技術學院。1997年，該校從工商專科學校改制為技術學院。2012年，該校升格成科技大學。進化成科技大學後，這學校趕上流行設立“餐飲和烘焙”專業科系。獲得五專學位後，他考取一所位於南部地區的國立科技大學的二技部微電子工程（即半導體科技）系，並且如期獲得學士學位。接著，

他又考取一所位於中部地區的國立科技大學的電子工程研究所碩士班。在碩士班二年級下學期，他申請並獲准進已取消口試的清大電子工程研究所博士班。

數學（即微積分）是高等教育中工程科系學生學習上的最基本門檻。國中畢業後，這位博士生所修過的數學課只有專一、專二的數學、專三的工程數學，但數學分數是被刻意給的及格分數。然而，他高年級的學期總平均分數卻超過 90 分，而且不少課程的名稱是和清大、台大一樣。更令人無比震驚的是，他獲頒學士文憑的國立科技大學微電子工程系所採用的教科書，與台成清交成四校電機系幾乎一致！台成清交四校電機系大學部與半導體直接有關的課程僅有 2~3 門罷了，但是在二技求學時期，他卻修了逾 10 門在內容上頗有差異的半導體、電子材料課程，而且其中一門必修課正是他分數不算差的固態物理。他來到清華讀博士班，同一課程、同一教科書的固態物理，筆者只能給他一分的期中考成績。

從該國立科技大學微電子工程系所有學生入學前的學習表現與能力，系上採用的教科書和法規的修業期限，就是上帝、阿拉、釋加摩尼、觀世音菩薩、玉皇大帝等衆神齊力發功相助，也達不到什麼可見人的學習效果。一個人的人生志業要做衆神都做不到的事，馬上會被心理醫生、精神科醫生視為束手無策、藥石罔效。大學裡聚集一群人大搞衆神齊力發功相助都做不到的神蹟（即文憑、教懂學生教科書內容），那不是騙徒成黨、成精了嗎？

鵝肝是法國的著名美食，但製作前要先將鵝強迫灌食。然而，這種不人道的強迫灌食法卻廣泛地出現在高等教育大肆擴充的台灣。不少專科學校升格為大學後，校方完全不顧所招生到的工程和資訊學科學生的基本數理知識和英文程度嚴重不足，卻只想找來博士師資和引進國內外名校採用的英文教科書，試問這種教育投資和“灌鵝式教育”有什麼差別？教育部和科技部要許多採用“灌鵝式教育”的學校作學術研究，其目的是要台灣勇奪諾貝爾獎嗎？

看了他的基本資料和期中考試卷，筆者想先從基礎數學知識為切入點，問這位博士班學生一些問題。為了決定問哪種層次的數學問題，筆者直截了當問這位博士生，以前為什麼要讀五專和遠離住家到南部讀二技？他坦然地回答道：「高中聯考時，我四所公立高中都沒錄取，但是，我不願意去讀（一所公立高中的進修補習學校）夜間部，所以選擇了私立五專。五專畢業後，我想繼續升學，可是不少學校的二技部已經不再招生了。因為能選擇的升學機會太少，我只能去南部那所仍有二技的國立科技大學。」

從他以上的回答，筆者已可推斷，他的數學一定大有問題。筆者問他的第一個數學問題是，如何用積分計算出一圓的面積？這位博士生的回答非常迅速，「不會」。筆者被他太爽快的回答給愣住了。停了一下後，我告訴他，用極座標系計算圓的面積較容易，你如何把這個問題改用極座標系計算？他的回答又很乾脆，「不會」。

得到如此的回答後，筆者只能問他簡單的微分問題。我問他的第二個問題是，如何計算函數 $y=\sin(x)$ 的微分？他馬上答道，「是不是 $\cos(x)$ ？」我說：「我問你的是計算過程，而不是答案。」對此，他立即說，「我忘記了。」

關於微積分，筆者問他一個積分問題和四個微分問題，而且問題愈來愈簡單。為了繼續

問下去，筆者不得不解釋，單變數函數的微分是，一曲線在某一點的切線斜率（或傾斜度）。接下來，筆者解釋函數 $y=x$ 是一直線，而且這直線沿 Y 軸和 X 軸的變化率一致，因此函數 $y=x$ 的微分是 1。接著，筆者問他函數 $y=x^2$ 的微分是什麼？結果，他迅速地寫下 $dy/dx^2=2cxy$ 這個令人無法置信，出自清華大學電子工程研究所博士生筆下的答案！

最後，為了要看他對高中數學到底懂多少，筆者問他兩題彼此相干的三角函數等式，並要他寫下兩等式的推導過程。他的回答與先前一樣坦白且迅速，「不會」。

從以上的回答可看出，這位博士新生在五專的三年級工程數學早已學過微積分，只不過學習情形好比是背誦歷史課本中的史實罷矣！他在私立五專、兩所國立科大所修過的許多課和所採用的教科書，必須先要有起碼水準的微積分知識，但是，他的微積分最基本的知識卻是空白。因此，除了少數的實做課，他會學到點東西，他絕大部份的科大課全應當被給予雷同於零分的成績，可是他成績單上卻沒有一科成績不及格！在報考博士班的書面資料審查（註：他沒給五專資料），筆者給他很壞的分數。但是從他提交完全失真的報考資料中，沒有人看得出其實他是工學院裡的「知盲」。在另一門研究所課，筆者的同事告訴我，「這位博士生在我的期中考試比你的期中考試進步了 100%，我給他兩分。」

大學基本的招生及教育原則是，學校依自己的課程去挑選和培育最適合校方要求的學生。關於固態物理，筆者告訴這名博士生，「在上課的第一天，我對所有人提過，我們採用的教科書是美國加州大學柏克萊分校的教科書。若就理工領域而論，該校是全世界最佳的公立大學。換言之，這本物理系教科書是一不容易讀的教科書。你們是清大研究所的學生，當然要用這種教科書。你那所科大的二技部為什麼要用這種教科書？」他立即抱怨道，「我們同學向老師反應，這本教科書太難了。可是我們的反應沒被接受，系裡反而把固態物理列入必修課。我們的上課出席率和學期末的分數有關。我是同學中三個購買原文教科書之一。」大學圖書館內的藏書和非常昂貴的原文學術期刊，當然要和各系所的課程、論文研究高度地相干。從這對話可知，台灣許多大學浪費非常非常可觀的經費。

這位博士生也被一所位於北部（與清大聲譽相當）的國立大學博士班錄取。他非常清楚先前在三所科大的“灌鵝式教育”下沒學到東西，因而想升學以補足知識，可是他卻到了雷同於地獄般的清大。在三個職校眾多教師們背書下，他非常順利獲得文憑，並獲准進世界大學排行榜約 200 名的國立清華大學的博士班，試問他的家長不會感到榮耀並持續投資兒子的學費嗎？2015 年 11 月 19 日，《聯合報》聯合報報導，科技部前一日發表由中研院、科技部、教育部，以及政大、台大共同執行，2001 年起調查一萬九〇五一名當時就讀高中職、五專二年級學生，以電訪、面訪追蹤，學歷、收入、人脈、工作及生活等問題調查的「台灣教育長期追蹤資料庫」。其結果是，「科大生認為工作上能發揮所學的比率，竟低於普通大學生。」這種酷似「人要呼吸才可能活下來」的調查，根本就不需要花一秒鐘做！

我們的教育部官員和社會上許多人認為，我們的私立學校問題很多，但是，只要看這位清大博士班學生過去在私立、國立科技大學無一門不及格的成績單、各課程採用的教科書，就可以清清楚楚地了解「人人上大學」後，我們不少國立大學的問題一點也不亞於眾多私立大學，這結果正是表一、表二中台灣高等教育體系學生大幅成長的真相。此外，如果我們公

立高中、高職的數學課沒有出現筆者先前指的實質上雷同於騙局的教育，我們會產生「人人上大學」的騙局嗎？近年來，教育部直接和間接做了五花八門的量化評鑑，可是學校到底教了學生什麼東西，學生能否學到可被接受程度的知識，卻幾乎不在教育部評鑑內。

專科學校應是；公立、小規模、專精、散佈在各都會區，生源應當是高度的區域性，教學內容應以實做居多，並且需以本國語文教材為主。1980年代，台灣的技職教育體系有「三大工專」之稱。它們成立的時間和校名是，1912年的台北工專、1963年的高雄工專、1980年的雲林工專。於1997年，這三所以五專生為骨幹的學校升格為科大，並且迅速地廢掉五專學制，同時發展方向和工學院的課程內容愈來愈像傳統四年制大學。如果台北工專升格為大學，並只招收高工、高職、高中的畢業生，為什麼數理優秀高中生全台第一多的台北建國中學不能升格為第一類大學？如果我們的政府不要台北工專的五專教育，台灣的五專教育就會幾乎消失。台灣技職教育更惡化的禍端，絕對是台北工專與教育部。如果昔日台北工專不招進在各地區高中聯招中數理成績很優秀的眾多國中畢業生，它的化工科等技職教育就不會夢想向台大工學院靠攏，最後反倒把台灣當今的高等教育中的技職體系幾乎完全瓦解。

十一、對的模式

在整體高等教育和產業發展上，值得台灣社會了解和借鏡的對象，自然是表四那些國民平均所得約高出台灣的國家及地區。自然而然，在文化和地緣上與我們較近者會先被我們關注。近年來，由於同是華人為主的新加坡和香港，它們的大學在所謂的世界大學排名榜獲得很好的名次，其國際化程度（即師生來自其它地方）為亞洲之最，這特徵是兩者多家大學擠進亞洲區名校的關鍵。然而，新加坡和香港名校的師資幾乎全是英、美名校的博士，且自己的博士不易被自己的大學雇用，這樣的高等教育怎麼能與表四中第一類富有國相提並論呢？

表四：國民平均所得比台灣約高出一萬美元的國家（或地區）

組別	特徵	成員
第一類	科技非常先進	七大工業國、西歐小國（荷蘭、奧地利、瑞士）、北歐小國（瑞典、丹麥、芬蘭）、以色列
第二類	緊鄰富有地區而且科技水準尚可	比利時、西班牙
第三類	人口不多卻能善用外力的經濟體	盧森堡、冰島、新加坡、香港、愛爾蘭
第四類	擁有豐富石油或黑色礦的寶庫	挪威、卡達、阿拉伯聯合大公國、科威特、汶萊、澳洲
第五類	荒唐的賭博世界	澳門、摩納哥

註：所得比台灣約高出一萬八千美元的紐西蘭不在分類表中。

表四中，第一類富有國家的高等教育可略區分為，美式、大英國協式、泛德制國家式、北歐式、法式、日式、其它等七種模式。任一在高等教育上企圖發展具國際競爭力和高投資效率的國家，無法避免地必須在七種模式中擇一行之。但是，在擴充高等教育上，台灣卻挑了仿效超級大國美國這個永遠學不來的錯誤模式。

美國是全球最強大又非常開放的大國，故多接觸和了解它是必要的。美國沒有正規的技職教育體系，這正是美國製造業人力素質遠不及泛德國家的原因。相反地，在日本殖民統治結束，到 1990 年的台灣本土製造業飛躍成長期間，職校長期為我們的社會做出很大的貢獻。但今日，這個轉型失敗又引進莫名其妙的「美國貨」的體系，卻成了我們高等教育中的沉疴。職校升格就是和碩童董事長批判，「一大堆博士假裝在教書，底下一堆人假裝在讀書」。

為了搖醒時下眾多國人不實的美國大學夢，筆者再舉兩個截然不同的美國高等教育“小插曲”。2014 年 6 月，美國前總統柯林頓的夫人希拉蕊女士，把擔任國務卿（2009～2013 年）的往事，撰寫成書《抉擇》發表〔16〕。七月，希拉蕊到德國首都柏林舉行新書發表會，並接受德國《明鏡》周刊記者的專訪。訪問中，她特別提起，獨生女就讀私立的史丹福大學的花費是家中沉重的負擔。雖然柯林頓總統卸任前，因官司纏身使得財務狀況不佳，但是，身為美國總統都感受到送獨生女上自己的大學是沉重的負擔，由此可見美國高教制度的問題。

美國是一人人可上大學的國家，但是，絕大部份人是進泛德制國家並不認為是高等教育的兩年制公立社區學院。學費低廉且持高中畢業文憑或同等學歷就可以入學的社區學院存在許多問題。譬如，在 Pasadena City College 任教的 Foster，2013 年在科研界旗艦級期刊《科學》一獲獎文章一開始便寫到〔17〕，「一位同事告訴我，在授課教室裡，學生 60% 的時間花在想性事。」她接著寫道，「該統計數字之源頭是不明的，但大部份教育者都同意，維持學生在授課中的興趣是困難的。」

讚賞美國私立名校的人士鼓吹，高等教育應提高收費，並採行市場化機制。然而教育屬各州事務的聯邦制美國是極度資本主義的國家，採高收費的私立大學必須要提供比州立大學更佳的教育品質才能活下來。但是，台灣不少收費不算低的私立大學的工程科系已近量產「知盲」，而且這離奇現象已漫延至國立大學的研究所，這難道是我們想要的另類美式教育嗎？

工業革命開始於英國，該國獲得的諾貝爾科學獎僅次於美國。英國吸引國際留學生的數目僅次於美國。因此，英國的高等教育為舉世矚目。但是，劍橋、牛津兩所最著名英國大學的英國學生，多出自數所超高收費的貴族私立中學。英國在 1980 年代，開始進行高等教育評鑑，且把綜合工藝學校（polytechnic）升級為大學，並與其它 40 餘所傳統大學（即第一類大學）放在同一標準，進行學術研究評比〔18〕。英國進行高等教育改革和評比後，結果現今英國大學的學費暴漲，但是英國大學的國際聲譽並無顯著地躍進。

法國獲得的諾貝爾科學獎僅次於美、英、德三國。法國吸引國際留學生的數目僅次於美、英兩國。法國的高等教育存在全球獨特的菁英學制和學府（grande école），但是，這些菁英學府的學生中，甚高比例來自高收費的私立中學。法國的菁英學府是法國尖端科技和產業的搖籃。法國菁英學府倍受政府厚愛，但它們也是倡導平等的法國社會的眼中刺及最愛〔19〕。法國的失業率長期居高不下，這與大量來自前法屬殖民地的教育程度不高的移民有些關係，但該國沒有鄰近泛德制國家那樣完備的技職教育，才是主因。

討論高等教育發展和績效，必須看支出。表五是 2013 年 OECD 和我們的教育部彙整的高等教育支出佔國內生產毛額（GDP）的比重，其中公部門的支出為政府支出，而私部門的

支出則以學生的學費、雜費等收費，再加上少數私人捐款等為主。

表五：2013年高等教育總支出公、私部門佔GDP的比重（單位：％）

國家	美	英	法	德	奧	瑞士	荷蘭	丹麥	以	日	南韓	台灣
公	1.0	0.6	1.3	1.1	1.4	1.4	1.2	1.8	1.0	0.5	0.7	0.9
私	1.6	0.7	0.2	0.2	0.1	-	0.5	0.1	0.6	1.0	1.9	1.1

資料來源：OECD、教育部。奧、以分別是奧地利、以色列。

一國的私部門投資比重若過高，則暗示它的大學前教育太有爭議（如美、南韓、日、台），以及政府在教育上的作為和維持社會公義的角色有改革的空間與必要。明顯的，泛德制國家（註：若不計採高社會福利政策的丹麥的話）和以色列的高等教育是投資績效最佳的國家。

技職教育有助於就業，並有助於提昇整體高等教育的投資效率。在全球教育界裡，泛德制國家具有悠久傳統的完善雙軌制技職教育體系。歐洲一直有失業率過高的大問題，但是，泛德制國家卻能維持較低的失業率，而其中瑞士約 3.0~3.5% 的超低失業率（即接近完全就業狀況）更是最富有國家中的異數。此外，在歐洲國家和美國中，泛德制國家的社會治安、共識度明顯優於它國。泛德制國家是諾貝爾科學獎的重要搖籃，其中小國瑞士更是以單位人口計算，產出最多諾貝爾科技獎的科技大國〔20〕。泛德制國家的大學採低學費（例如德國大部分的大學是免學費）政策，但它們卻沒有像美國、台灣、南韓等嚴重浪費高等教育資源的情形。以上諸事實與數據告訴我們，泛德制國家（加上以色列）的高等教育體制與管理方式，才是我們最應該採行的高等教育發展模式。接下來筆者僅簡潔地討論大學排名和國際化。

十二、大學排名和國際化

近年來，國際間出現全球大學排名的名堂，如 2003 年起上海交通大學高等教育研究所的世界一流大學研究中心所做的世界大學學術排名、2004 年起英國《泰晤士報》高等教育特刊（Times Higher Education）的世界大學排名、2009 年起英國 QS(Quacquarelli Symonds Limited) 世界大學排名等。第一類大學是學術型大學。在國際間，第一類大學的課程、甚至要求（如師生在國際期刊上發表學術論文）有高度的共通性，因此這類大學的師生可以被客觀地評比，尤其是在工程、自然科學、醫學等領域。世界大學排名的評比方法不利文科、泛社會學科的排名，因這些領域普遍被認為具高度的本土化色彩，故難以用同一標準進行國際評比，尤其是對那些在國際政治舞台上沒份量小國。第二類大學、第三類大學和術科類學府（如藝術、體育、設計、餐飲暨觀光等）不是學術型大學，故不適宜做國際學術評比。

針對人文及社會科學領域，筆者特別提學生人數 8000 餘人的瑞士 St. Gallen 大學。該校只有法、商、管理、經濟等學院、政治系和 29 個研究所，即 St. Gallen 與我們的國立政治大學極為接近。在全球大學排名，St. Gallen 無法與該國兩所聯邦理工學院、綜合大學相提並論，但它在泛社會科學領域的學術研究卻別具特色且卓越，例如先前提的 Dubs 教授的研究。英語系國家沒有瑞士那樣全球卓越的技職教育，從而大量出自英語系國家的教育研究著作不需要引述 Dubs 教授的德文著作。儘管這現象不利 Dubs 教授的著作的被引述率，但卻絲毫不減損他在國際間的學術能見度和影響力。瑞士百姓都知道，St. Gallen 所培育的人才無法被瑞士其它全球頂尖的大學所取代，因而想讀泛社會科學的學生會去 St. Gallen。在工程、自然科學、

醫學等領域，瑞士數個國際頂尖大學已建立起太難被跨越的學術門檻，St. Gallen 沒有任何理由跨進這些領域，並搞些跑龍套工作。

一所僅有泛社會學科暨文科的大學增設袖珍的科學、工程領域，根本不可能改變它的學術排名。但在世界大學排名被公布後，我們原本以法商學院為主體的政大、台北大學（後者的前身為位於台中的國立中興大學的台北地區法商學院）深深地被刺激。政大於 2007 年成立生命科學研究所，並且於 2009 年招收應用物理研究所碩士生，但現今，政大物理只有涵蓋領域過廣的袖珍碩士班，即搞些跑龍套工作。以管理領域著稱的政大對自己搞出命中注定跑龍套的兩個研究所要如何善後？台北大學於 2007 年設立資訊、電機、通訊等工程學系，但全球高等教育界中很難找到一所大學的理工學院只有三個泛電機系。

泛社會科學的學生遠比理工科的學生難找工作，因而台灣一些家長強迫（或半強迫）兒子讀理工科。然而，《蘋果日報》刊載，台積電董事長張忠謀於 2014 年 1 月 22 日就人才議題，在台北一論壇上發表專題演講表示，「關於台灣經濟的問題，其實都跟人才有關，人才問題可以分三層來看，分別為基層、中層和領導層，其中，基層在生產及工程方面等理工科領域人才是足夠的，但會計、法務及人力資源等人文科學方面，並沒有基層人才，這是供給問題。」若細看 St. Gallen 的研究所可發現，這些單位幾乎全是培育張董事長所說台灣欠缺的人才，其中包括「領導暨人力資源管理研究所」和位於新加坡的「St. Gallen 亞洲管理研究所」。為什麼政大、台北大學、……等等大學不學 St. Gallen？

除了課程外，高教分類的另一指標是學校的系所組成。成立於 1898 年的 St. Gallen 沒有文學院。荷蘭 13 所第一類大學之中，成立於 1927 年的 Tilburg 大學的系所組成酷似 St. Gallen。在歐陸科技先進國家，歷史非常悠久的大學都有文學院，但歷史相對較短、以泛社會科學為骨幹的大學不見得有文學院。如果我們了解文學研究的本質、超高退學率，以及泛社會科學領域在社會的需求和國際化的角色之後，就不難理解像 St. Gallen、Tilburg 沒有文學院。為什麼我們許多系所組成較像 St. Gallen、Tilburg 的大學要設立文學院且追求規模？

再看世界大學排名。北科大在學校官網上聲稱，「QS 世界大學排名機構今天（2013 年 9 月 10 日）公布最新排名，本校名次在世界大學排行榜中名列第 551-600 名，與中興大學排名落在同一級距，並勝過政治大學。」在前述的排行榜，瑞士八所應用科學大學不在榜中，即瑞士的第一類、第二類大學是涇渭分明。相反的，我們的台科大不但出現在排行榜裡，而且排名可緊追台成清交等四校之後。這個強烈的對比告訴我們，台科大從事過多類似台成清交等四校的學術投資，台灣的第一類、第二類大學根本沒有明確的分類。瑞士第二類大學的畢業生非常受到瑞士工商業界的歡迎。對跨國企業來說，它們想雇用從不出現在所謂的世界名校榜單中的瑞士應用科學大學的學生，還是想雇用已成了世界名校一員的台科大學生呢？

相較於新加坡、香港、歐美科技非常先進的國家，台灣高等教育的國際化程度非常低，其原因當然受限於英語不是我們日常的溝通語言。為了積極推動國際化和增加外籍生的數量，我們不少高等院校鼓勵英語授課，同時提供不少外籍生獎助學金。結果事實證明，我們花錢找來真正優秀的外籍生的比例甚低，同時好些如「捧佛祖」般找來的外籍生在校中幾乎沒有退學門檻可言。不少學校喜歡招進對台灣學術聲譽毫無幫助的外籍生，說穿了就是吃定教育

部這個只求國際化外表，追求無意義量化國際化數字的單位。

排除去國外學某些難學的外國語文，富有國的學生也到國外留學。在新興的科研領域上，小國瑞士自然無法像美國那樣興旺和活力十足。若稍觀察一下瑞士第一類大學可發現，瑞士人到美國頂尖大學去讀學位，但是，他（她）們學的是新興的科研領域。若未來有機會，這些有美國產學界經歷的瑞士人，非常願意回瑞士大學任教。大量學生赴美攻讀學位，是一國家呈現落後和教育問題的一種表徵，例如現今留美讀學位的學生數量，越南已經接近台灣。

談到大學國際化，台灣目前重要的工作應當是，要有計劃地把真正優秀的本土新科博士送到國外頂尖單位做研究。對此，筆者特別舉德國的例子。2001年諾貝爾物理獎得主 Ketterle，在提供給諾貝爾委員會的個人簡介有以下的敘述，「獲得德國博士學位後，我申請到美國麻省理工學院（MIT）去做博士後研究。頭一年，我是德國學術交換服務（簡稱 DAAD）給予的獎學金。這種支持德國人才赴海外從事科研工作，是德國一個極好的傳統。但不幸的，美國沒有如此的傳統。……在 MIT 一半的研究生是外國人。」德國獎學金並沒有限制他需立即回國服務，Ketterle 教授被 MIT 留下來擔任教職。其實，諾貝爾化學獎得主中研院李遠哲院長，曾經也有德國學生依相同模式，自費來到中研院參與他的研究工作。僅從以上的敘述可以看到，德國、美國兩大國的高等教育國際化有明顯的差別。

十三、博士生和後續投資

台灣是發展明顯出現瓶頸的小國，因此多了解那些科技非常先進的小國才會產生共識，尤其是那些和我們同樣缺乏天然資源的瑞士、荷蘭、以色列等小國。對此，筆者特別列出位於德語區，以自然科學和工程領域為主，愛因斯坦教授的母校蘇黎士聯邦理工學院（簡稱 ETHZ）2012 年的新生數據於表六，其中博士班的外籍生比重高達七成。〔20〕。

表六：2012年瑞士蘇黎士聯邦理工學院新生

	總數	學士班	碩士班	博士班	MAS/MBA	交換生
新生數	6305	2549	1919	993	309	535
外籍生比率	41.2%	18.8%	38.5%	70.8%	50.2%	97.9%
管理社會科學	341	12	85	57	125	62

資料來源：瑞士蘇黎士聯邦理工學院。註：MAS/MBA 是那些選擇國中、高中師資學程的學生。

為了讓一般讀者多了解瑞士大學，筆者把一位就讀於法語區洛桑聯邦理工學院（簡稱 EPFL）資訊系的清大電機系畢業生告訴筆者的話寫下，「EPFL 資訊系一年約收 200 名大一生，約 30 名學生能於三年內順利完成學士學位，五年完成者的比例約有一半。博士生要擔任助教，因此我和大學部學生有許多接觸、交談的機會。我曾問一位學生，為什麼要來讀資訊系？他回答，『若我沒來讀過資訊系，我怎麼知道自己是否適合讀資訊系呢？』…從和瑞士學生的互動，我了解瑞士學生對自己很誠實且負責任，不會強迫自己學沒有興趣的學科。」

當談到學生的修課，筆者告訴他：「我愈來愈看不懂台灣的成績單。一些學生明明在大學時就修過某門課，甚至過去用我研究所課同一本教科書，且成績單上的分數也不錯。可是重

新上我研究所的課，卻好似沒學過這門課一樣。」他回答「瑞士大學的學生成績是級距為 0.5 的六等第制。從 6（傑出）、5.5（非常好）、5（好）、4.5（OK）、4（可以接受）…到 0（欺騙或者缺考）。對每一等第評分，瑞士大學都很慎重，因此學生自己和產業界的人都可以判斷，是否在這門課真正學到了東西。」

談到 EPFL 資訊系研究所，這位清大校友表示，「三年就獲得 EPFL 學士學位的瑞士學生，幾乎都會留下來讀碩士班，而且這些瑞士研究生的素質非常整齊。瑞士認為企業界就需要這些數量的畢業生。碩士班每年約 60 位畢業生，但僅約 6 名會繼續念博士班。EPFL 資訊系博士班一年約收到 900 名申請者，從中約 60 名申請者被接受。博士生是不分國籍一律免繳學費，而且每年領約 5 萬瑞士法郎（約折合新台幣 157 萬元）的津貼。……我雖然是外籍生，暑假期間也要到瑞士企業界做實習生。碩士論文可選擇留在學校或到企業界做。我在企業做 6 個月的實習，而且這工作做為碩士研究論文的一部份。」以上的簡單談話告訴我們，瑞士大學只要最合適讀博士的人才，以及僅僅願意挑選瑞士社會所需要的瑞士籍博士。

一般讀者很可能不了解最合適讀博士的人是什麼意思？對此，筆者以兩所美國頂尖級大學的小故事作說明。首先是，11 歲以前住在台灣，曾任美國蘋果、SGI 電腦、微軟、谷歌等公司副總裁的李開復，他是卡內基美隆大學的電腦博士。在讀博士之前，荷蘭籍系主任 Haberman 教授告訴他，「讀博士的目的，就是要做出世界上一流的博士論文。至少在本領域是世界頂尖的。…做出一流的博士論文，不是讀博士的最終目的。而是你在讀博士的過程中，獲得一種思考的方法，而這種方法將使你在任何一個領域，都獲得頂尖的成功！」教授要求學生能做出一流研究，自然地對學生的耐心可能頗有限。第二個小故事是，筆者的一位朋友向我提起，到美國加州理工學院電機系讀博士的一位前碩士學生的博士指導教授，和他溝通並告知的事實，「我喜歡你的學生和你們兩人所共同發表的論文，因而收他讀博士，但是，他的表現令人失望。我當然可以花更多時間，協助他完成博士，可是我不願意花這種時間。」

談博士班，我們的教育部老愛耍弄統計數字卻從不動點大腦，而媒體記者更不會主動挖掘素質問題。2015 年 11 月 3 日，《聯合報》林秀姿記者報導，「新學期開學後，不少大學發現博士班註冊率下滑，平均衰退 3 成至 5 成；有些頂尖大學部分科系博士班註冊率甚至只剩 1 成多。教育部憂心表示，和鄰近國家相比，台灣博士數量不算高，恐影響台灣產業升級。…以 2012 年鄰近國家博士生的數量來看，台灣約有 4240 個博士畢業生，占總人口數 0.18%。而韓國則有 12,000 多個博士畢業生，占總人口 0.25%，比台灣高；而日本則有 16,480 個博士畢業生，占總人口 0.13%，略比台灣低。高教司分析，美國該年博士生畢業數占總人口 0.24%，澳洲則占 0.3%，都比台灣高出許多。」高教司忘了許多美澳博士畢業生是外國人！

自 2006 年起，在「五年五百億邁向頂尖大學」計劃下，各個大學廣招博士班卻掩蓋博士生的水準。筆者以先前提過，自己開授學生逾 80 名的「固態物理」研究所課為例。第一次期中考成績，班上的十來位博士班學生，三分之二是全班墊底，且分數大幅落後全班學生的平均。筆者發回考試卷不久後，略逾三分之一的博士班學生不是退選，就是辦理休學。學期結束時，筆者僅當掉博士班學生。10 來位博士班學生的修課結果是，略逾 1/3 為退選或休學，近 1/3 被當掉，其餘 1/3 及格者中僅一名為優秀。看到同時修課的博士生表現，我們最優秀的碩士班學生當然會失掉留在本地讀博士的意願，即素質太差的博士生是研究所的笑柄、殺

手。事實上除了極少數的單位，本地理工學院博士生的平均素質遠不及碩士生，這反常現象不存於世界名校。清大電子工程研究所博士是清大校園裡博士生出路最好之一，可是近幾年，申請並來報到的博士班人數，少於預定招生的人數甚多。更糟的是，申請者先前的在學成績為慘不忍睹者占了多數，而且實質上沒有電機系學位的申請者也頗常見。連清大都難招收到優秀博士生已露骨地反應，「五年五百億邁向頂尖大學」是一個失敗的計劃〔21〕。

除了畢業論文外，博士班學生必須修多門紮實又有深入理論基礎的研究所課程，且要維持優秀水準的修課成績，否則沒有理由被頒授博士學位。除了文學院、藝術學院等少數例外，假若博士班太迷你，當然就沒有成立的必要和價值，因而科技極先進國家的博士班幾乎僅存在於本身條件良好，又得到政府相當多研究經費的第一類大學（註：不少條件欠佳的美國大學濫產博士是例外）。可是，我們的教育部卻允許過多的單位設立博士班，這自然會造成太多條件不足的大學也出產令人難以置信的博士。2014年9月，名嘴于美人、鄭弘儀共同主持的「新聞挖挖哇」談話性節目，談到時下正夯的博士找工作話題。于美人聊起一被朋友告知的故事如下；一公司決定找一名博士試用看看，但一時卻不清楚該給他做什麼事情。有一回，這公司拿一份英文文獻要這位本土博士翻譯成中文並報告。結果，他把文獻裡的表格（Table）一、二，翻譯成桌子一、二。公司人員覺得非常訝異，表格怎麼會被你翻譯成桌子？

博士是從事基礎學術研究過程中的一項產出。培育博士人才的學府一定要有非常完善的學術基礎架構，否則產出來博士文憑會被行家視為廢紙。以美國人口最多、最富有、頂尖大學數目最多的加州為例，該州僅有12所培育博士人才的學府（註：不包括於2005年成立，研究所規模仍很小，位於加州中部 Merced 的一所加州大學。）。經計算後，加州平均每100萬人口中，有一所學生平均人數為7930名的培育博士人才的學府〔1〕。

台灣的人口僅是加州的62%，我們各大學的學術基礎架構不及（甚至遠遠不及）加州12所培育博士的學府，我們有多少學府培育博士呢？據教育部的資料顯示，台灣多達75所大專院校有博士班，其中居然包括難以永續經營的學校。泛德制國家的高等技職學府沒有博士班，但是，台灣居然多達14所科技大學有博士班！從台灣整體的學術研究資源、產學界對博士人才的真正需求、適合讀博士的本地學生、能吸引來自國外菁英學生等角度來看，我們有博士班的大專院校至少三分之二應當立即把校內所有的博士班砍掉。

博士人才的兩大出路是，高等院校和產業界。在極富有國家之中，瑞士是一不太願意接受移民的國家，它的大學中瑞士籍師資的比例可間接反應出瑞士需要哪種人才讀博士。據網站公開資料，瑞士兩所聯邦理工學院 ETHZ、EPFL 的教授陣容中，外國籍分別佔67%和50%。在第二類大學，瑞士共有八所應用科學大學。筆者先前提過，由四所法律立獨立之大學所複合而成的瑞士東方應用科學大學，其中最大的一所大學 FHS 僅有56名教授（佔教職中的19.92%）。僅由以上的數字可推斷，瑞士第一類大學所培育出的瑞士博士，去產業界的比重較高，而且瑞士高等教育界認為，第二類大學、第三類大學不必雇用過高比重的博士師資。

最適合讀博士的人才留在自己的國家讀博士，這個國家的高等教育和產業才有可能卓越。瑞士原本是無天然資源可言的歐洲內陸窮困國家，但它全球卓越的高等教育人才培育、科技產業，改變了它的宿命。瑞士社會知道需要自己培育的博士去從事哪種高門檻的工作。瑞士

政府重視自己的博士培育，並且大量投資在瑞士年輕科學家。《科學》期刊 1998 年的一則報導指出〔22〕，「1996 年，瑞士政府資助 560 名瑞士博士後研究員赴國外研究，其中 323 名到美國。」瑞士人到美國去做博士後研究者，幾乎只去最頂尖級的大學，以及代表性公司（如美國電話電報公司、IBM、大藥廠等）的研究實驗室。如果瑞士博士到最頂尖級大學，從事二或三年博士後研究，則他（她）的瑞士博士學位已不亞於美國最頂尖級大學的博士學位。因此之故，最優秀的瑞士學生非常願意留在自己的國家攻讀博士，尤其是獲得學位後政府仍願意在他（她）們身上持續投資，讓後進有「青出於藍而勝於藍」的更好機會。同時，來自全球的外籍菁英博士生，可持續讓瑞士研究生和教授們，共同從事最具挑戰、創新性的研究議題，這更可使得瑞士大學的研究所保持世界最佳等級。

近幾年來，高等教育界、高官們屢屢抱怨，出國留學的學生愈來愈少，故台灣有「人才斷層」期。更甚的說法是，2012 年 8 月 6 日，由台大經濟系借調的國科會主委朱敬一表示，「台灣出國留學的年輕人愈來愈少，數量上後繼無力，…台灣若再無作為，過去的優勢將流失，與他國競爭將死狀甚慘」。其實，長期來，台灣出國留美學生中，真正到美國非常好或頂尖大學的比例並不高〔23〕。若看瑞士的人才培育方式和後續投資，那才讓我們看到讓台灣與他國競爭死狀甚慘的是，一群高官只想依賴國外學位所代為培育的自己人才的過時心態。

美國擁有全球最多的頂尖大學，也聚集最大數量的博士後研究員。1999 年 9 月 3 日出刊的《科學》期刊，以博士後研究當作封面議題，其中提到歐洲博士最想到美國去做博士後研究工作，因這種經歷非常有助其生涯發展〔24〕。表七是該期刊登的 1997 年博士後研究員最多的美國十所大學，其中工程類的數量遠少於科學和健康類（註：以醫學院有關研究為主）的數量。由於來自歐洲科技非常先進國的極優秀博士後研究員不乏是本國政府全額資助，因此較能到最頂尖單位做研究。表七顯示博士後研究員極競爭。如果我們自己的博士不夠優秀，就是由政府全額資助其博士後研究花費，也不太受海外頂尖單位的歡迎。

表七：1997 年十所博士後研究員最多的美國大學

大學	總計	科學	工程	健康
哈佛大學	2505	1064	42	1399
史丹福大學	1231	619	92	520
加州大學（舊金山）	1133	341	0	792
賓州大學	1052	616	27	409
加州大學（柏克萊）	964	775	112	77
華盛頓大學（西雅圖）	933	522	32	379
約翰霍普金斯大學	929	382	35	512
加州大學（聖地牙哥）	901	463	60	378
加州大學（洛杉磯）	735	320	81	334
密西根大學	675	335	67	273

資料來源：NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, U.S.A。

在高等教育的發展上，小國的一大劣勢是，可能產生學術上「近視繁殖」的封閉現象。為此，瑞士、荷蘭、以色列等小國，會送自己培育的本國博士到國外最頂尖的單位做博士後研究。如果我們再看泛德制國家、以色列、北歐等國的第一類大學的科學、工程類的師資，並不難發現，不要新人一開始就做太小的研究議題，且沒有到過（國外為主）頂尖科研單位做博士後研究的人很難被聘用。相反的，美國研究型大學僅要求在基礎科學領域的新進教職者要有博士後研究歷練，而工學院則沒有這種要求。

若沒有必要雇用博士的單位雇用太多的博士，例如我們不少“活的很累”的技專校院和大學校院，會嚴重傷害一國的高等教育品質，並嚴重浪費教育資源。瑞士不希望第二類、第三類大學雇用過高比例的博士師資。在此制度和政府資助最優秀的瑞士博士到海外頂尖科研單位做博士後研究員的雙管道運作下，最優秀的博士人才自然而然地被引導入產業界。瑞士產業界了解瑞士博士的能力，並願意雇用他（她）們。就是這樣的投資和社會文化，優秀的瑞士博士人才把瑞士產業的研發競爭力推升到世界一流，並且帶動產學合作。如此長期運作下來，瑞士第一類大學必須要與自己的產業界競爭人才，產業界會不時想挖角第一類大學的師資，這才是瑞士政府、學術界、產業界、年輕學子多贏的秘訣。

在台灣，教育部的法規、評鑑辦法實質上逼五花八門的新大學聘用博士師資，強迫及刻意讓一大群沒有必要雇用許多博士師資的專科學校升級，即逼專科學校的老講師也讀要博士學位求生存。譬如，2009年5月出爐的「大學總量發展規模與資源條件標準」，教育部依法公佈的所謂條件是，「指各院、系、所與學位學程之師資質量、申請增設各學制班別之評鑑成績、設立年限、師資結構、學術條件，與學校之生師比值、校舍建築面積及學制班別間招生名額調整等。」學位≠師資！就是因這種重大錯誤的高等教政策，許多在學紀錄非常糟的學生也紛紛讀博士。我們的大學量產出科技非常先進國家不要的博士，產業界也對雇用這種本土博士興趣缺缺，這樣的高等教育投資如何能提昇我們高等教育和產業界的全球競爭力呢？

2014年7月，爆發一件讓教育部長蔣偉寧下台的國際醜聞。蔣部長與獲得國內工程暨管理雙博士的陳氏雙胞胎兄弟共同在《震動與控制》英文期刊上發表多篇被高引用率論文，其原委竟然是，「假造100多個人頭帳戶審稿自己的許多篇論文」。製造出醜聞的是哥哥，而弟弟是蔣部長任教於中央大學時指導出的土木工程博士。哥哥獲得環境工程博士後，先任教於2014年熄燈走人的屏東永達技術學院資訊管理系，不久另就於屏東教育大學資訊科學系。這位博士的學經歷、重複發表的論文與資訊科學（即電腦軟體系或資訊系）沒有什麼關係。

更甚的是，2015年4月23日《中央社》報導，教育部在「高等教育轉型條例草案」中，擬開放大專成立「實務型博士班」，可用專業報告取代博士論文。這樣的博士、大專與教育部對台灣高等教育是雪上加霜和悲劇。顯然的，這種令科技先進國家視為荒唐的文憑是針對工學院。如果工學院所培育出的博士基本學識與實務關係太小，這種工學院應立即解散，故何需再搞莫明奇妙的「實務型博士班」呢？

十四、教育專業和畢業率

筆者在前一文已指出，國中小學教育是必要強迫性基礎教育，高中教育是一種過渡時期或調整期教育，高等教育則是高度選擇性的專業教育。高中知識不是每位國民都需要的知識，

更不該成為文藝及術科專業人才在教育過程中的枷鎖〔1〕。投資高等教育要聚焦在課程內容、學習效果、投資績效等專業議題上，這種層次的議題與往昔被歸類為泛文科領域的教育系的專長沒有關係，可是我們所謂的教育專業人士卻不時把“小手”伸到高教領域！我們社會裡太多自稱是或被誤認為教育專業人士（甚至教育專家），卻離奇地把不同階段的教育混淆在一起！對比我們的國家教育研究院網站裡所公佈的願景、研究重點、以教育學位為骨幹的人才等資料，以及葛林斯潘的以下感言，怎麼不讓人質疑國家教育研究院存在的意義何在呢？

1987~2006年擔任美國聯準會主席（即中央銀行行長）的葛林斯潘，他在回憶錄《我們的新世界》〔16〕的第二十一章「教育和所得不均」寫下：「許多高中畢業生所缺乏的技能就是數學。在取得其他技術性工作能力上，這項技能比其他技能更重要。我不會假裝我精熟二十一世紀美國教育的各項細節。然而我所敬重的學者，以及有資格瞭解這事的人抱怨：我小時候的那些數學老師已經被擁有教育學位的老師所取代，這些人通常沒有數學、科學，或大量使用數學學科的學位。例如，二〇〇〇年，幾乎有五分之二的公立中學數學老師沒有主修或副修數學、數學教育或相關領域。」

幼稚園、國小教師的培育非常有別於其他專業教師的培育，這類教師最好能以良好說故事的角色引起小朋友的學習興趣。在國中小學的教育，因自制能力、校園霸凌、家庭管教、親子關係等等，對學生在課堂上的學習會產生頗大的影響，故基層教師在專業學科外必須學習相當的教育學分。在國小、國中的教育，擁有教育學位者有其一定的角色。在教育有學習障礙的少數學生，擁有特殊教育學位者的專業知識及訓練非常難被取代。可是未成年人心理、管教、人格等議題，不應當出現在高等院校的教室裡，否則這種學府就應當改名為「兒童大學」。學習教育方法、教育哲學、教育政策、教育行政、比較教育、特殊教育、數學教育、科學教育、X X教育等課程而獲得教育學位者，與高等教育沒有任何關係。

學位≠師資！擁有教育學位者適合教高中什麼學科？如果讀者稍微看一下我們高中職校的網頁後可發現，不少學校宣稱，本校高比例的老師們具有碩士學位，但是，其中不乏是教育碩士，而不是老師中門檻最高（且絕大多數學生懼怕讀）的數理類碩士，尤其是出自邁向頂尖大學計畫裡教育部重點大學經費補助之中 8 所有完整理工學院的大學的數理類碩士。換言之，這怪現象與另一型式的詐欺有何不同？我們學生的升學壓力核心學科一直是數理科。現今，我們有多少高中、國中校長擁有或者正在讀教育博士學位？這現象在大學林立下更是顯著！校內的老師會尊重這種校長嗎？究竟是教育部圈選更多的教育博士去高中當校長，或是我們的頂尖大學培育出更好的數理老師能解決大量高中生長期來被迫上補習班呢？

高教分類是非常重大的教育政策，可是我們所謂的教育專業者和教育部卻沒有這種認知，甬談有瑞士 Dulb 教授那樣的學術研究可言。掌管全國教育的教育部當然要懂得數字管理及解讀重要統計數字。各國之間同樣的統計數字存在懸殊的差別。譬如，申請台灣多如繁星的大學博士班的學生素質，就遠不及瑞士十所具規模的第一類大學的博士班學生。若不懂這類的差別就做統計和政策規劃，好比不知道一瑞士法郎和一元新台幣的差別。台灣社會普遍認為大學總數（約 160 所）太多，因而教育部制定政策大力推動（或要求）大學合併。然而，台灣高教的疑難問題是，輕易地獲得大學文憑的人太多。筆者把台灣和瑞士的數字做比較，瑞士人口是台灣的 35%，瑞士有 10 所第一類大學（註：不計兩所規模太小的新學校）、8 所第

二類大學、15 所第三類大學，此數目是瑞士官方認知的數目。然而，若把法律上獨立卻複合成單一應用科學大學的各成員大學單獨計算，再把知名度較高的旅館管理學校也加入計算，則瑞士有 99 所大學〔25〕。若以台灣的人口折算，這 99 所大學相當於台灣的 283 所大學。換言之，台灣的大學數目太多是誤導大眾、以訛傳訛的說辭。教育部大力推動大學合併，不會減少未來發出去的畢業證書，反倒會產生恐龍般、大到不能倒的大學的問題更加複雜化。

教育部一再表示，大學的規模太小，會不具競爭力和難達到健康的經營規模。僅僅參考瑞士在法律上獨立的任一應用科學大學的成員後，一般讀者可判斷，我們教育部的說辭是否正確。的確，在科技先進的歐美國家，多數具國際學術聲譽的第一類大學都有相當的規模。可是，第一類大學的經營和特徵與第二、第三類大學差異甚大。若考量後兩類大學該有的地區化特質，考量區域平衡發展，以及學校購買的書籍、雜誌、器材等的應被高度的使用，在法律上獨立的第二類、第三類大學的規模，以中小型化最為合適。

從專業角度來看，不少科系和專長是不需要接受四年制的高等教育。在科技先進西方國家，因為學校、部分學生會認為持續投資教育不值得，因而它們的高等教育界學生的被退學率和自行退學者比率會維持某種數字。故檢視高等教育畢業者佔及齡人口中的比率，是討論與評估高等教育發展一項不可被忽視的重要指標。表八是五個不同年，九個國家高等教育畢業者佔及齡人口中的比重（簡稱高教畢業率比重）。台灣的比重遠遠高出它國，教育部並沒有提供畢業率統計資料，卻有 18~21 歲人口的高等教育淨在學率統計資料。眾所皆知，台灣高等教育界的學生被退學率和中途自行退學率非常低，故筆者以教育部的高等教育的淨在學率中扣掉 2% 後作為台灣的高等教育畢業者佔及齡人口中的比重。

表八：2000~2007 年高等教育畢業率佔及齡人口比重（單位：%）

	美	英	德	奧	瑞士	荷蘭	丹麥	日	台灣
2000	34.4	37.4	18.4	15.3	11.9	35.1	37.3	29.4	36.7
2001	32.7	36.9	18.1	17.4	18.7	35.4	39.3	32.1	40.5
2003	31.9	38.2	18.3	18.9	21.6	38.2	42.7	33.7	47.0
2004	33.2	39.1	19.2	20.4	26.1	40.2	44.5	35.1	51.2
2007	36.5	38.7	23.4	22.1	31.4	42.8	47.3	38.8	59.4

資料來源：OECD、教育部。註：台灣的畢業率=（淨在學率）-2%，目前的高等教育淨在學率已經成長到 70%。

表八中數字變化最大的兩國是瑞士和台灣，但是，瑞士的高等教育體系並沒有什麼變化，而台灣卻是大量專科學校學生成了大學生。在 2000~2007 年之間，瑞士高等畢業率比重會快速增加的可能原因應是，瑞士參考它國標準重新認定獲得高等教育文憑者，而這些人的文憑可能是，接受空中大學（即電視教學）或八所應用科學大學裡面的繼續受教育者。

自 2007 年後，表八中科技非常先進國的高教畢業率比重沒有太大的變化。對比下，台灣現今高等教育文憑約一半是多發的，這事實意味著錯誤的投資與社會問題。我們教育部裡頭的高階官員、主管、職員多數來自師範體系或擁有各種教育學位。若把規劃與管理高等教育工作比論作醫療，則較育部各級行政人員僅僅如同護理人員，而不是具備開處方箋資格和動

外科手術的醫師。我們社會裡不少人士、國會議員、縣市議員常把擁有教育學位、師範體系畢業生視為教育事業的代言人，因此碰到教育二字就討教於這些人，那麼幹對嗎？接下來，筆者談培育小學師資的專門學校屬第三類大學及規劃。

十五、第三類大學的規劃

筆者前文已清楚說明，小學老師教導的知識內容是國民常識，產業界當然不需要小學老師的專業。如果求職者的個人資料寫著，我是教人識字、注音符號、加減乘除、氧氣特性、……等行家，企業會如何看這樣的求職者呢？師專升格為大學是必要的，但是，不少系所升格後已與第一類大學沒有什麼大區別是大錯〔1〕。長期以來，我們小學老師的培育太有爭議。在「吾黨所宗」、酷似北韓「領袖華誕全國遊行」的日子裡，國家甚至把師範生的作息、思維搞得像軍校生看齊，難怪過去國小老師常因管教學生失當而令人難忘。譬如，2006年5月2日，《民生報》刊登兩位記者專訪李開復。李開復坦承，小學有許多不好的記憶，讓他至今回想起來都覺得離譜。例如有一回媽媽到學校接他，全班同學都專心聽課，只有李開復用雙手蒙住嘴巴，不敢讓媽媽瞧見，原來是他上課和同學講話，被老師用膠布貼住嘴巴處罰。

近幾年來，我們的國小師資有因眾多的師培中心的競爭而大幅提昇嗎？2013年11月15日，《聯合報》刊登張錦弘記者訪問台師大師資培育暨就業輔導主任林陳涌的報導指出，「以往國小教師檢定都只考死背的文科，刷掉很多理工科考生，連帶拖累了台灣的國小數理教育。目前教檢只考四科筆試，分別是國文、教育原理與制度、發展與輔導、課程與教學，都是偏重死背的文科，由於不考數學與專長學科，導致理工科考生的平均教檢通過率明顯低於文科生，……文科生當上老師後，很多人不會教比較難的小五、小六數學及自然，連帶拖垮小學生數理能力。」老天啊，“課程與教學”是偏重死背的文科！

現今很多小學老師不會教小五、小六數學及自然，我們卻有太多高等教育學府培育教育博士，這種教育問題和制度的確太嚴重了。寫到此，就不得不提2013年11月20日《聯合報》上的一小學校長的投書，該標題為「這一題， 8×12 答成 12×8 當然錯」寫道，「某校小二月考出了一題：『一打鉛筆 12 枝，每枝 8 元，共要付多少錢？哪個算式是正確的？』家長質疑 12×8 和 8×12 的答案還不是一樣，引起社會關注。我負責縣內數學科輔導團的任務，每次辦研習總是有老師提出這樣的問題，爭議頗大，舉書本的例子吧！一隻青蛙有四條腿，三隻青蛙共有幾條腿？問列式子可不可以寫成 3×4 ？當然不可！…等到學生升上三年級，學到矩形隊伍的計算，如一個隊伍橫排有八人，直排有十二人，一共有多少人時，則 8×12 或 12×8 都可以。…現代家長教育提升了，有能力批判老師出題的品質，…各行各業都有其專精的知識，就以這個問題來說，家長搞不懂為何這樣？…許多人一開始就畏懼數學，其來有自。」

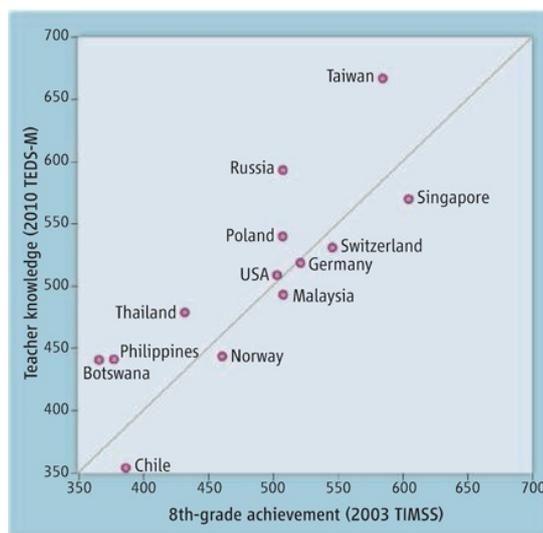
我們太多學生花錢去補習班學習難道也是其來有自嗎？對小學校長專精的青蛙腿總數問題，叫家長去找四隻只有三條腿的青蛙難道是台灣特有的教育哲學和教育方法論嗎？如果我們的小學老師在校的數學教育過程裡加入單位的觀念，即 $4(\text{腿}/\text{隻}) \times 3(\text{隻}) = 12(\text{腿}) = 3(\text{隻}) \times 4(\text{腿}/\text{隻})$ ，那麼畢業後還有必要花錢成立「數學輔導團」由「一位專精數青蛙腿的校長」負責嗎？在學高中物理時，大家應該知道物理單位的重要和意義。小學老師多學點物理，這樣的投資與要求不是對自己、學生和社會都很有益及必要嗎？有鑑於小學數理師資的問題，教育部宣佈，自2014年起國小教師檢定考試加考「數學能力測驗」，而範圍僅僅限於國中小程度的「普

通數學」。教育部對國小師資的基本知識要求太少，不但製造出大量本質有問題的流浪教師，同時也製造出一堆有問題的「師資培育中心」和教育大學。

小學是教導兒童國民普通常識的地方，小學採包班制（特別是低年級）是理所當然的。包班制教學格外要求每位老師對兒童的耐心，試問一般大學適合培育小學師資嗎？昔日九所師專升格為大學後，高等教育圈鮮少仔細探討這些新大學（或準獨立教育學院）文科以外的教育素質，例如物理系的量子力學〔1〕。從公司取求的角度和記錄來看，我們科學工業園區的公司雇用教育大學理工學院學生的意願非常低。再從這些學生申請代表性國立大學理工學院研究所的記錄來看，其結果實在不好。師專升級或轉型後，其錯誤並不亞於招生困難的私立大專院校。由於升格並改制，這些新的國立大學只找博士師資，這當然也是重大錯誤。

台灣不少大學教師拿美國大學教育博士學位，但美國中學生在國際普測的表現非常糟！相反的，泛德制國家的各階段教育、技職教育、基層師資培育卻是極為出眾。瑞士的各階段教育都是全球最佳等級，筆者僅舉瑞士的蘇黎士教育大學（www.phzh.ch，簡稱PHZ）為例，說明該國的第三類大學。PHZ的德文原名是Padagische Hochschule Zunch，若翻譯成正確的中文則是「蘇黎士小學教師專門學校」。PHZ共有22個學門，而每一個學門的博士級師資比例與先前提到以工科為主的各瑞士應用科學大學相當，即培育小學師資的專門學校沒有必要聘用高比例的博士師資。譬如，共有26位教職人員的PHZ設計與技藝學門沒有博士師資。

PHZ的22個學門中，有些是台灣過去的師範體系和現在的教育大學、某些大學的教育學院沒有的分類，這種差異明顯影響瑞士和台灣的基層師資培育工作。這些台灣沒有或不太受重視的學門分類是，職業選擇和技職教育、發展和專業身份、健康促進暨預防及家政、溝通、學校作為一組織、社會化和差異等等。如果我們的小學老師本身就排斥技職教育，又不懂得與小學生和家長溝通，不重視合群和專業差異，試問還有必要去搞一堆教學研習會？



圖一：數學老師知識和 2003 年八年級數學普測成績關係〔26〕。

美國數理科老師的平均素質不及歐洲科技先進國是教育界的常識。2011年6月10日出刊的《科學》期刊〔26〕，美國密西哥州立大學三位與該校「課程研究中心」有關的人士寫的一師資評論文指出，美國國中數學老師所教授的數學課程和知識不及它國，卻花太多時間

在學對數學知識無助的多種教學方法和教育理論。筆者把該文列舉的 2003 年八年級學生國際數學普測的成績和國中老師的數學知識示於圖一，其中老師數學知識是將準老師接受的數學課程依內涵給評比分數。非常令人震驚的是，台灣中小學準數學老師所接受的數學廣泛度遠遠高出其它國家，這是不是暗示一些準老師們也如前述提到出自科大的那位「知盲」？

僅看 PHZ 的多樣性學程可知，包班制的小學老師和其他老師的培育方法、要求差別甚大。耐心可說是成為小學師資的關鍵條件。若把培育小學師資的專門學府的校訓全改為「缺乏耐心者請不要來此」，應更為貼切。從泛德制國家的優質教育和社會均衡發展來看，培育小學師資的專門學府較宜採小規模、多所，且水準齊一的模式。瑞士有德語、法語、義大利語、羅曼什語等四種官方語言，因此培育小學師資的第三類大學數量會較多些。如果相較於瑞士，台灣也一樣有 15 所小規模的第三類大學，這數量並不多。但是，為了要減少大學的數量，教育部一直堆動教育大學和同都市的第一類大學合併案。若教育部的邏輯是對的話，為什麼衛生署不推動可動腦外科手術、換心臟手術的大型綜合醫院與看小病的無數醫院合併呢？

昔日師專學生什麼科目都要學。若就教育內涵和職場需求而論，第三類大學的大一、大二學生是不應該分系。因此，第三類大學的新生中數理成績較佳者，可跳過一些較普通的數理課，但應當多修較弱的文科。當然，新生裡面文科成績優秀卻有些畏懼數理科者，應當要好好補足該有的數理科能力，假若學生一直無法達到應有的數理科基本知識要求，則必須轉學到其他大學較適當的科系或退學。小學、國中的數學其本質是算數而已，若要把小學算數教好、教活，高中的數學還是要達到相當的程度，即新制定的國小教師檢定考試僅僅要求國中小程度「普通數學」是無法被接受的低標準。此外，兒童階段是學習外語的好時間。荷蘭是外語能力最佳的國家之一。荷蘭第三類大學非常注重學生的英文能力和語言流暢度。台灣一直希望能提昇全民的英文能力，為何不把這要求先放在第三類大學的全體學生呢？

從小學教育的本質，小學教師不易轉業。再從被國人忽視的瑞士蘇黎世教育大學的一些學門等議題來看，小學師資培育當然應由公立的第三類大學負責。台灣眾多公私立大學投入畢業生轉業頗受限的第三類大學工作，只會造成嚴重的重覆投資。第三類大學的課程特殊性、教育方式、地區性需求、重要性，以及要求學生必須對兒童有耐心等特徵，非常有別於第一、二類大學，故第三類大學早就該獨立招生才是。

十六、數理兼備的師資和進階教育

我們過去的國中、公立高中的老師多數出自三所公費的師範大學。然而，除了中國這類共產國家和國民平均所得不高的國家外，全球難找到以立法方式限定老師出處的制度（即變相的特許行業）。2013 年暑假，先前提過在瑞士 EPFL 求學的清大電機畢業生告訴筆者，論文指導教授與他閒聊道，「我高中的數學老師出自蘇黎士聯邦理工學院，他的數學很好，課也教的很好。因這位老師的緣故，我喜歡上數學，並在高中時就打下很好的數學基礎。」誠然，我們過去及現今的三所師範大學的條件和校園文化，非常難培育出瑞士那種高中數學老師。

我們常見的台灣高中老師是如何教學生呢？一位負責制定高中數學課綱的台大數學系系主任曾經告訴筆者，「無論我們怎麼花時間討論和制定高中數學課綱，其實結果都一樣，因為我們的高中數學老師一直是老樣子，他（她）們盡是教學生解題和算，而不是教學生如何學

數學。」事實上，從筆者的求學經驗，與大學生們交談，以及親自教一所公立女子高中的一門數學選修課，都證實他的說法。高中數學根本就沒有抽象的內容和難教懂的公式(或定理)。為了寫本文之故，筆者花些時間看數所高中公佈於網際網路上的數學科考試試題、教材。從這些東西可以明顯看出，我們高中數學內容變少且簡易化，但其結果與代價卻是試題更趨向乏味又瑣碎的計算，以及搞一些無益學習的小技巧，而後者正是把學生逼進補習班、參考書堆中的主因。這種搞法，對那些可以把數學學得很突出的學生產生了反效果，對那些中等程度的學生提供了背多分的誘因，對半數的高中生數學永遠如同安眠藥〔27〕。

高中數學的本質已不再是國小和國中時的單純計算。高中數學有少數看起來簡單的結果，而其嚴謹的證明卻非常困難。譬如，高中數學裡有棣美弗定理 $(\cos\theta+isin\theta)^n=\cos(n\theta)+isin(n\theta)$ ，這是法國數學家棣美弗於1707年提出，卻遲至1730年才發表的一數學定理。一個與棣美弗定理相關的數學公式是，於1748年由瑞士數學家尤拉所發表的尤拉公式 $e^{i\pi}+1=0$ 。尤拉稱其公式為最美麗的數學公式。2013年11月1日出刊的《科學》期刊報導〔28〕，法國數學家Bourguignon將在2014年1月1日出任歐盟國家研究撥款委員會主任委員。在該報導的一開頭，《科學》就提到新主委於2012年公諸於網路上的一8分鐘數學教學影片。在這影片最末，Bourguignon聲明，自己喜好尤拉等式。尤拉等式非常難證明，除非從幾何學的觀點著手。對此，Bourguignon解釋其影片的寓意，「改變觀點在數學的證明上是一極有力的方式」。從以上的報導可知，高中數學的某些內涵其實已可觸及非常深入的知識。因此，對高中數學老師的門檻要求和培育，應遠遠高出國中數學老師。可是令人感到難以接受的是，長期以來，在人才培育、要求上，台灣的高中數學老師和國中數學老師並沒有懸殊的差別。

高中數學對學好物理、大一微積分密不可分。牛頓力學佔據高中物理中相當多的篇幅。為了建構出更完整的物理世界和力學，牛頓(1642~1727年)發展出微積分。因此，若學生想真正了解高中物理知識，而非背公式、套公式、學解題招式，則無法避開微積分。若能將這類知識範疇融會貫通，學生不但可以更清楚了解為什麼要學數學，同時也知道數學知識要如何應用於解決，或者分析有趣的知識發展上。我們希望數理科優秀的學生能真正學通知識，我們當然要先要求教學生的準老師們，在出大學校門之前有數理兼備的學程。

2014年7月7日，在居里夫人高中化學營的一場「諾貝爾大師與高中教師的對談」上，諾貝爾物理獎共同得主、美國麻省理工學院教授丁肇中表示，「我的經驗是譬如國中時物理及數學，我花很少時間得到很高的分數，所以我就喜歡物理。高中時，我慢慢留意到，物理有很多公式，我開始思考譬如質量與重量有什麼差別，我想了一個月。思考是非常重要的，每個公式是有限制的，要知道為什麼，而不是背起來。…我所認識20世紀後期的諾貝爾獎得主，他們的興趣都是來自高中時，各位高中老師有責任，學生不管成績如何，老師都要鼓勵學生。」

物理是量化且經常可以用數學方程式來描述的非常美麗的知識世界。以古典力學和電動力學為例，這兩個領域有被公認的研究所經典教科書，而其中的數學知識對數學系的學生也是挑戰。事實上，若數學系學生想知道數學知識可用在哪些理工領域，會被建議修古典力學和電動力學兩門課。當然，物理、航空、電機、資訊、電腦等系學生想要學習更加嚴謹的數學邏輯，也應該去修數學系所開的課。僅僅從這簡單的說明，一般讀者應當能理解，培育數理兼備的優秀高中師資，只能在一國家最具代表性的第一類大學，當然這種師資是沒什麼必

要修過多的教育學分〔29〕。

許多物理公式是根據最基本定理，再借由數學推導出來。如果老師在課堂上能多教些為什麼，則更能激發學習能力較好的學生的潛力。譬如，從最基本的微積分可知，牛頓第三運動定律「作用力等於反作用力」和「動量守恆」是同一碼事。高中的數理課程、深度已可以和第一類的理工學院緊密接軌。若能讓有能力和意願讀更深入知識的高中生選修大一水準的課程，這種進階教育不但能激發其挑戰自己學習的潛能，跳脫出背公式的無趣學習模式，而且能把全體學生綁在一起學習的枷鎖解開。數理兼備的高中師資對理工科教育和推動高教分類是重要的一環，可是我們的教育體系中嚴重缺乏可同時教數學和物理課的高中老師〔29〕。

我們是否有足夠多的高中學生願意挑戰自己的學習能力呢？對此，一參考資訊是，報考奧林匹亞初賽的高中學生人數。近年來，單項初賽的報考人數可超過 5000 人，此人數不包括不願意進「集中營」培訓的真正出色學生，以及各高中准允報考人數的限制。另一參考資訊是，9 所高中設置有科學班，招生總人數 260 名，但是，全國特招報名考生卻擠破頭。如果有這麼多學生願意挑戰自己，我們為什麼不在各校開進階課程給這些學生選修呢？

為了解釋我們教育制度的樣板化和媒體界缺乏視野，筆者僅以 2015 年國際數學、物理與奧林匹亞競賽的結果做說明。2015 年國際數學奧林匹亞賽於 7 月在泰國清邁舉行，台灣 6 名參賽學生獲得 4 銀、1 銅、1 榮譽獎，總分在 104 參賽國排名第 18。排名前 5 名分別是，美國、中國、南韓、北韓、越南，即除美國外都是筷子民族的國家，而且有三個是共產黨政權。國內媒體常忽略（甚至不知道），科技產業是國際頂尖水準的德國、以色列、瑞士，獲得的總成績分別排名第 27、40、74。2015 年國際物理奧林匹亞賽於 7 月在印度孟買舉行，台灣 5 名參賽學生獲得 4 金、1 銀獎章，越南參賽學生獲得 3 金、2 銀獎章。德國、以色列、瑞士參賽學生獲得的成績分別是 3 銀和 2 銅、3 銀和 2 銅、2 銅和 3 榮譽。

眾所皆知，我們參加國際奧林匹亞賽的學生，要經過初選、複選、國家代表隊（集中營）培訓等過程。如果獲得好成績，媒體便廣以「台灣之光」宣傳。如果成績明顯退步，則教育部高官、培訓教練團就得找些根本不需要的理由解釋一番。越南最近的奧賽成績已不亞於我們，越南是一個貧困且各方面都很落後的外勞輸出大國，或許它需要去國外搞些「越南之光」來掩飾自己的缺乏自信，但台灣還需要搞這種名堂嗎？

德國、以色列、瑞士擁有多所世界級大學，且科技產業的國際競爭力和創新能力都極突出，它們根本不會像我們那樣去刻意地培訓許多奧賽學生，並莫名其妙地頒定升學優待辦法。但，為了獎勵獲獎學生，我們的教育部莫名其妙地頒定升學優待辦法，並要入學競爭火紅的大學科系，陪同演出。實際上成為一好醫生和奧賽金牌一點兒關係也沒有，因而前台灣大學醫學院院長陳定信反對奧賽金牌獎學生保送任何科系〔2〕。

談奧賽、數理兼備的師資和教育，應該談並檢討簡化高中數理教科書及選修課程。1998 年諾貝爾物理獎共同得主德國籍的 Horst L. Störmer 教授，他在諾貝爾基金會的官方網站上介紹自己：「當我十歲時，進一所未來預備升大學的中學，因而須要通過考試。通過考試後，我到離家五公里的哥德中學上學。中學課程很難，而我不是格外好的學生。我喜歡數學和科學，

但勉強通過德、英、法文。在語文科中獲得不及格的成績，始終隱約地出現在我的腦海裡。幸好，德國有高分學科可以抵銷低分學科的制度（德文稱為 Ausgleich）。…教我數學和物理的高中老師 Nick 啟發了我。他善於表達，並對所教課程的好奇心感染了學生。當我 15~16 歲時，在正規課後，Nick 自願額外開課，並與我們一起讀（一位諾貝爾物理獎得主）所寫頗經典但有些艱澀的《費曼物理學講義》。…我總是希望成為一物理學家。應當是在我六歲之際，我把這願望告訴到我家修電視的一位技術員。…在考化學時，我從不感到自信…在化學領域上，我總是小心翼翼的。數出化學鍵，記憶眾多例外和數以百計晦澀難解的化合物等，對我來說太不合道理。…後來，我通曉量子力學和化學鍵的原委，我才修正我對化學的觀感。」

筆者再提 1995 年諾貝爾生理學和醫學獎共同得主，德國的 Christiane Nüsslein-Volhard 教授。她在諾貝爾基金會的官方網站上介紹自己；「我喜歡高中的時光，並且從傑出的老師們學到了很多東西。…高中畢業時，我獲得頗平凡的成績，而且英文差一點就不及格。」

從兩位德國諾貝爾獎得主的高中時光和勉強及格的語文科成績，我們大學考試試題和錄取計分方式適當且公平嗎？若這兩位教授在台灣求學並考大學，他們會考上分數排行榜中第幾高分的科系呢？數理科突出的學生可能會像這兩位教授，在語文科吃盡了苦頭，但是，德國的教育、考試制度不會阻礙這類學生上最想去的大學，更不會因自己的諾貝爾獎得主學得很差的高中課程就要簡化課程。為了讓更多往昔考不上大學的學生求學，我們刻意地把數學和物理的教科書簡化（或者公式化），則數理課必定會出現 Störmer 教授學習化學的情況。

如果我們的教育界把數理科簡化，為什麼不把語文科也簡化，尤其是英文不好的學生並不比數學不好的學生少到哪去！台灣高等教育入學制度的一大沉疴其實是，要求一些學習能力非常好的學生背熟太多不必要的東西，並以考太多科目的總分作為錄取標準，例如文組狀元馮賢賢要考太深的數學。在我們過去被批判為「一試定終身」的大學聯合招生考試，在我們現在美名為多元入學方案，試問如不願參加所謂的奧林匹亞數理科學營調教的像 Störmer 教授的台灣高中生上得了哪一所大學的物理系？現今，每年 1 月底或 2 月初舉行的大學學科能力測驗，對 Störmer 教授更加的不利，因為物理僅是自然科的一部分。愛因斯坦 16 歲報考瑞士蘇黎士聯邦理工學院，他的一般成績不達錄取標準，但數理成績獲得非同尋常的等級。在 ETHZ 校長的建議下，這位日後最偉大的物理學家、諾貝爾獎得主在一所瑞士中學補讀一年。在台灣，每當大學學測成績揭曉後，許多的高中吹噓多少位學生獲得滿級分（五考科總計 75 級分）。對比三位諾貝爾獎得主後，我們的學測滿級分代表什麼意義和老問題？

奧賽過程中，僅有非常少數學生能參加，後階段的選拔營、決選營和國手培訓集中營，這制度嚴重扭曲教育的本質，並對眾多有意願挑戰自我學習能力的學生非常的不公平。教育部能積極支援奧賽，就沒有理由不讓更多學生有挑戰自己學習能力的機會〔9〕。泛德制國家高中生的離校考試或申請大學的學測，其試題深度相當於美國高中生接受的進階課程，這種制度有利於高教分類和決定哪些大學是第一類大學〔1〕。我們難道不該引進進階教育嗎？

十七、普通高中太多阻礙高教分類

沒有好的技職教育會產生許多教育問題，而美國就是例子〔1〕。2009 年 11 月 4 日出刊的《天下》雜誌，刊登專訪全球首富微軟合夥創辦人比爾蓋茲的太太梅琳達·蓋茲（Melinda

Gates)，她提起美國高中的數學課程如下，「今年初，我在洛杉磯的一所公立高中，跟一位年輕女孩聊天，她說她正在學習當指甲美容師。這是個不錯的選擇，但卻不切實際，因為她上的課程，根本無法幫助她念大學。例如我看了她的課表，其中有一堂課，是教學生如何閱讀超市罐頭上的標籤、如何辨識罐頭的內容。這竟然是她的數學課。」

學生選擇自己擅長或合適的課程才是學習和教育的目的。泛德制國家的教育體系是在正常教學下達到學生分流，這與台灣長期扭曲的能力分班大為不同。因有良好的分流制度，泛德制國家不會出現台灣那樣「削足適履」的課綱修定。泛德制國家的老師、學生、家長和社會人士都知道，傳統學制（即普通中學、第一類大學）和技職體系的課程和教學方式大為不同，學生選擇傳統學制的比例最低乃是技職教育辦的出色，而不是這些國家偏愛菁英教育。多年來，瑞士的高中、高職生比例非常固定。過去，我們的高中、高職學生比例曾達到3比7的“經建”目標，這不代表我們的學制和教育目標早已接近瑞士。現在，我們高中生佔全體高中職學生的52%，這比例雖比2005年高峯的55.9%下滑了一些，但瑞士僅僅有20%。

德國中學主要分為三種，Hauptschule 是技能要求最低的技職學校〔30〕。Gymnasium 為了學生準備上第一類大學的高中，這種學術型學校的學生必須修兩種外國語文。第三種學校的課程內容介於前兩者之間，其學生未來絕大多數選擇往雙軌制技職教育和第二類大學發展的 Realschule。一般而言，德國 Realschule 的教育是優於美國的一般中學。這三種中學都有離校考試，Hauptschule、Realschule、Gymnasium 的考試時間分別是，9 或 10 年級、10 年級、12 或 13 年級（即相當於美國高三能選修大學水準進階教育的學生群）。獲得不同的畢業文憑後，學生就可以進不同類別的更上一階學校。3~5 月，學術型高中學生通過各州各自的離校考試，可獲得 Abitur diploma，有該文憑就可入第一類大學，但是，申請最熱門的科系（如醫學系）要有非常優秀的成績。以上的資料可在網站上搜尋到。

學制、教育分類是以學校課程、學術性高低為準。普通高中的課程與畢業文憑主要是為了學生升第一類大學，因此前者的教育內容和後者的要求應頗相干。就業導向的技職教育不該有太學術性的課程。以德國為例，德國社會普遍認為它的學術型高中（即普通高中）是全球最好的高中，且各個水準接近。為了說明德國學制，筆者特別用於 1968 年（文化大革命期間），偷拿一日本人的護照，從北京搭機逃至埃及的關愚謙，在派對上他未來的德國妻子和他第一次的對話貼上〔31〕。

「妳為什麼不去上大學？」他問。

「我沒有中學畢業文憑。」

「為什麼沒有？不能補上嗎？」

「當然可以，但是我的年紀已經太大了。我曾經因病（註：腎結石手術）輟了學。我可以到夜校去補課，然後上大學，但到那時，我已經太老了。」

愚謙驚訝地聽著我說話，然後又好好地看了看我，問：「妳今年多大了？」

「二十歲了！」

「二十了！」他忽然大笑起來。「按妳這麼說，我已經三十好幾了，我該怎麼辦？我現在得從零開始，還要學一種新語言。漢堡大學剛收我做大學生，我還不知道學什麼好呢！不過我很高興，也很樂觀。」

昔日，除了數所代表性公立高中（即明星高中）和極少數的私立高中，其餘的高中生很難考取大學。然而，西方科技先進國家的普通高中沒有這種這麼難考取大學的現象，尤其是那些學費較高卻罕有學生能考上大學的台灣私立高中。相比之下，瑞士教育制度清楚地告訴我們兩件事；太高比例的學生讀普通高中是錯誤的教育投資，不是所有的大學都等同於第一類大學。然而，1994年4月10日，數個民間團體在台北市發起大遊行，公開提出四大訴求，並成立「四一〇教改聯盟」。該聯盟影響台灣教育最深、最糟的訴求是「廣設高中大學」，因為這個訴求說穿了就是，廣設普通高中和第一類大學。「廣設高中大學」絕不可能改變學生的學習能力與降低學習壓力！

概括說來，泛德制國家絕大多數學生選擇水準、要求頗齊的公立學校（註：荷蘭國王和女兒從小就讀公立學校），各個第一類大學的大學部水準本質上是頗接近的。在此情形下，學生自然願意到離家最近的大學就讀，爾後並以該校的校友為榮。以瑞士為例，使用網站搜尋引擎看維基百科，可查到任期為一年一任的歷任瑞士聯邦總統（或聯邦會議主席）的出身大學，散佈全國。如果國人知道這些特徵後，便可理解台灣為什麼會有一堆難見人的教育奇聞、騙局。譬如，在高等教育低淨在學率年代，許多私立高中若有學生能考上大學，校方就好比出了舉人、進士般的興奮。這事實暗示，絕大多數私校學生讀不適合自己的學術課程。

現今，沒有證據顯示台灣高中生被迫補習和升學壓力有所改善，因而改革是必需的。2016年12月3日，《聯合報》記者鄭語謙、陳宛茜報導，「大學招聯會昨初步決議，未來升大學依舊是二次分發，且學測考科變少，申請入學要看高中三年的“學習歷程檔案”表現。」對此，台大教務長郭鴻基表示，「過去學測考五科可了解學生全人格發展，未來高中生申請入學只全力拚國、英、數三科，對前段大學來說，同級分人數太多，難篩選出人才；後段大學可能為了搶人，紛紛降低門檻，『國家整體平均學力會降低，學生學力令人擔憂，高等教育可能崩盤』。…孩子五月申請，不知能否錄取到學校，又要忙著考分科測驗，還是沒解決孩子的焦慮，壓力一樣大。」關於未來學習歷程占申請入學總分一半，成大副校長黃正弘感到憂心並直言，「學習歷程由各高中自訂，信度、效度低，若是明星高中的成績，大學較能採信，如果不是，就會擔心可能不是真的經歷，且一樣是前百分之十的成績，不同校的學生有不同表現。」

眾所皆知，不太需要老師教或老師根本不敢教的高中生非常少。這事實清楚地暗示，師資與「學習歷程檔案」的關係太密切了。據筆者親身在女中教高二社會組數學，看到學生不可思議的高補習率和慘不忍睹的成績分佈，非常非常明白，平均所得較低地區的高中師資遠不及明星高中，偏鄉老師的敬業精神和來自於學經歷較高中老師更好的一群家長們給學校的正向壓力完全無法與明星高中相比，因此「學習歷程檔案」對偏鄉學生更加不利，特別是學得很優秀的學生。

發佈上述升大學新制新聞的一年前，筆者清大電機系的一同事被系上派出去開大考中心會議，當時會議主持人就提出類似美國 SATI，即只考語文、數學的新制。會議中，與會的前段班大學的教授們，反對這種粗糙的制度且直言，「你們都已經決定這麼做，為什麼還要找我們來開會！」寫到此，讀者應該可理解，新制會更加逼迫學生在更小的游泳池比賽〔9〕。

SATI 是美國大學申請制度的「特產品」，因美國沒有技職教育體系！筆者先前已說明美

國制度；美制沒有二次分發。第二類大學僅要求本國語文和數學的 SAT I 成績。第一類大學則還要求分科的 SAT II（即我們的分科測驗），甚至大一程度的進階教育考試成績〔1〕。美國大學看申請者的高中成績（即我們的學習歷程檔案），但比重由各單位決定。美國百分之八十以上的高中生想就讀於本州的大學，且本州的大學瞭解各公私立高中的學習歷程，因此學習歷程在美國有相當的意義及代表性。相反的，除了台北市高中生希望第一志願進位於本市的台大外，絕大多數的台灣高中生想就讀的第一志願大學都位於外縣市。接下來，筆者從招生和後續教育的角度看第一類大學。

十八、第一類大學有多少？

第一類大學的招生門檻應當頗一致，因為它們均被視為學術型大學。按此，我們的教育部高階官員和所有的大學校長們，沒有辦法清楚回答，台灣究竟有多少所第一類大學？假若依據泛德制國家的教育體制，我們的第一類大學是指那些在「大學招生委員聯合會」名單裡的大學。據此，台灣的第一類大學共有 34 所公立大學和 35 所私立大學，但其中非常異類的學校有 5 所，它們是國立體育大學、國立體育運動大學、國立台灣藝術大學、國立台南藝術大學、國立台北藝術大學。從大導演李安大學聯考事蹟和未來成就可知，體育、藝術類的專門大學應當被歸類為其他類別大學，而且招生應當師法已採取獨立招生的台北藝術大學。

如果依據學生的基礎學術能力而論，泛德制國家的第一類大學是那些有博士班，且學術水準頗齊一的傳統大學。美國的第一類大學則是，有博士班的全國型大學和小型、高學費、以大學部為主的私立教學型（俗稱博雅或文理學院）等兩種截然不同的大學。在美國大學部排行榜中，不少博雅學院的名次勝過國際名校。據此而論，我們在「大學招生委員聯合會」名單裡的大學，多數不是第一類大學。因此，我們的大學入學考試中心的試題和多元入學管道如何改進，高中課綱怎麼修定，都不會對學生的升學壓力和學習效果產生顯著的成效。

第一類大學是學術型大學，即暗示某些領域的學習內容不實用。在語文學領域上，第一類大學應是，學習並研究文學，而第二類大學則是著重學生外語的熟練和能生活化。由於社會的需求實在有限，西方科技先進國的文學院學生有非常高的輟學率，甚至其比率可達七成，如表九列舉的丹麥第一類大學的退學率〔32〕。

表九：丹麥第一類大學四領域的退學率（單位：％）

	1982 年	1983 年	1984 年	1985 年	1986 年	1987 年	1988 年
語言	69.3	68.1	67.4	70.1	69.5	67.5	65.3
經濟	42.7	45.1	47.6	49.2	54.5	49.6	50.1
建築	48.9	42.5	53.4	46.4	54.9	46.6	51.4
工程	36.1	33.6	31.7	38.1	31.9	34.3	38.9

資料來源：L. Goedegebuure *et. al.*, edited, Higher Education Policy〔32〕。

然而，2015 年 10 月 11 日《聯合報》報導，「國內大學與技職體系 211 個外語系中，九成是英語系。」相比之下，荷蘭、瑞士這類國際經貿、科技發達的小國，其國民在高中時就能流利使用英語的比例非常高，在這類非英語系國家英語幾乎成了生活語文，因此根本不需要在大學裡成立多如牛毛的英語系。我們的科技大學中只有文藻外語大學、國立台中科技大

學、嘉南藥理大學有中文系，而且嘉南藥大是儒學研究碩士班。這個事實間接暗示，在「大學招生委員聯合會」名單裡不少大學的文學院，其實較像第二類的應用外語學院。

理工學科之所以能探討深入又複雜的問題，幾乎都是建立在美麗又系統化的數學知識上。依筆者在大學任教之見，我們數所最好的大學理工科學生的數學普遍不好（或者真正出色的太少）。談此，大一下學期微積分（二）多變數函數是好指標。不論今昔，能立即搞懂多變數函數，並顯現出高學習效率的理工科大學生，實在很少。在工程領域，第一類大學的工科教育方式當然應該是，把工程知識與數學做良好的契合，並將基礎知識學到活學活用的層次。因此之故，科技先進的西方國家和以色列，它們的第一類大學若有工學院，則必有健全又頗優秀的理學院。然而台灣「大學招生委員聯合會」名單裡的不少大學，雖然有學生人數眾多的工學院、電機資訊學院、資訊學院，卻沒有物理、數學、化學系組成的理學院。若依科技先進國的高等教育而論，這些大學當然是第二類大學。

由於台灣工程領域的學生眾多、單位成本較高、升研究所補習的學生數量驚人、課程內容的缺失最嚴重，因此筆者特別以電機系的一課程電磁學，簡潔地解釋第一類大學的工科教育。電磁學是許多電機系學生覺得內容抽象，也是教與學效果最糟糕的課。然而，筆者卻認為，電磁學是電機系大學部課程中，數學架構最乾淨俐落，邏輯思維最美麗，基礎理論與實體配合最完美的知識〔11〕。大致來說，電磁學（一）像是簡易的物理數學課，但太多學生就是學不好！學生的大一微積分（二）的多變數函數沒有學好，根本不可能把電磁學（一）學通。換言之，這反應出我們的科技教育和學習效率頗有問題〔33〕。如果把電磁學（一）所討論的物體形狀稍微改變，其數學就極可能變得極為困難。然而，電磁學（二）的內容卻是完全的工程應用。筆者讀台大電機系時，同學們中學好電磁學（一）的頗多，但能把電磁學（二）的內容用簡潔又有趣的方法告訴他人的卻不多。當然，在師資大幅改善後的今天，後個現象已大不相同。換言之，我們「大學招生委員聯合名單」裡的新大學和絕大多數科技大學的泛電機系，不應把電磁學列為必修科目，因此之故不該被視為第一類大學。

近年來，台灣的頂尖大學在許多方面有長足的進步，可是在系統科技和不同層面的知識整合上仍然薄弱，譬如雷達系統就是學術界難以跨入並發揮的研究議題。這點情況酷似台灣產業界的發展瓶頸，即雖然我們的資訊電子公司非常多，但卻罕見有能研發較複雜系統產品的公司。相反好，以色列在雷達系統、人造衛星和眾多系統和次系統高科技產品的表現突出〔34〕。瑞士的代表性科技產業和台灣具國際同行間高知名度的產業截然不同，前者為高研發深度和效率，而後者卻以生產零組件和海外較低廉的組裝、生產線投資為主〔35〕。人口約台灣三分之一的以色列、瑞士的代表性科技產業得以發展，和該國第一類大學有密切的關係。

以數目而論，西方科技先進國家和以色列的情形是，約每一百萬人口有一所學生規模為一萬人的第一類大學〔9〕。依據表一，我們的第一類大學數目是此三倍！有鑑於此，教育部應當讓教育大學（包括同質性的混合型公立大學）率先脫離大學入學考試中心的測驗，另定時間聯合或單獨招生，並以加權分數優先錄取當地區的學生，進而使第三類大學區域化。接著，其它不適合被視為第一類大學的學校，應當組成另入學考試中心，讓這類型學校轉成第二類大學，並在課程內容與技職體系的高等院校做良性競爭。如此，我們未來的高中生多兩次，在不同時間與試題下，報考大學入學測驗的機會，進而降低不必要的升學壓力。

十九、高教分類的準則是教育內容

教育分類的最主要依據永遠是教育內容。儘管每一個國家的高等教育都有分類，但分類差異化的明確程度和整體投資效率的高低卻大不相同。造成前述結果的關鍵是，技職教育是否完善。若高等教育分類愈明確，學生在不同類別的學校所修的學分當然愈難以轉換及被接受，例如德國的傳統大學不接受該國應用科學大學的學分。在高教分類，美國和瑞士是兩個極端。全美最佳的高等教育規劃在加州。因此，筆者先舉例分析加州的高教分類，接著解說瑞士的情形，然後再檢視台灣所謂的高教分類。

學習表現好的學生能有效學習深入的專業知識、太過學術性的課程，並可以追求高門檻的學位。有鑑於此，美國加州州議會立法規定，加州三類公立大學的招生法；「本州高中生學業成績前 12.5% 者，可以進研究型的加州大學。學業成績前 33.3% 者，可以進教學型的加州州立大學。所有的本州高中畢業生都能進二年制的加州社區學院。」半數的加州大學是諾貝爾獎的搖籃，這些大學依加州法律設有博士學程。23 所加州州立大學只能有碩士學程〔36〕。加州大學系統承認彼此的學分，但學生轉校的申請門檻則由各校自行決定。美國崇尚資本主義，當然越好等級的加州學校收費愈高。加州大學的學費約是加州州立大學的一倍，而社區學院的學費大約只有加州州立大學的五分之一而已。因此之故，出於家庭經濟考量，一些優秀的學生會先屈就於學費便宜的學校，到大三時才轉學到更佳的學府〔37〕。學費較低的學校有其省錢之道，例如加州州立大學的某些學系常雇用大量的講師和兼任教職人員。

除了少數出自產業界，幾乎所有的理工大學及研究所教科書源於作者在任教大學的上課講義。換言之，教科書內容代表意味著作者的學府對學生的要求。全球流通量最大的大學教科書來自美國。絕大比例的美國大學用書，出自頂尖、非常好、好等三種大學，但是，研究所的用書則多出自前兩等級大學〔23〕。一般來說，在 10 所加州大學中理工學院屬於二軍者，它們大學部採用的教科書和加州州立大學相差並不大，但彼此的學習效果則是另碼事。但在物理研究所，加州大學和加州州立大學變成高差異的兩種族群。其原因是，深入的物理知識頗抽象且數學亦較艱澀，博士生為多國菁英學生為主的加州大學需要這樣的課程內容。再以全校學生總人數相當的一加州大學和另一加州州立大學相比較，前者理學院的專任教職人數遠遠多於後者的專任教職人數，而兩者物理系的人數差距可高達 5~10 倍人多。

相較於加州大學，加州州立大學的物理系師資太少，因此後者能提供學生的課程、知識嚴謹度無法與前者相比。加州州立大學的物理系畢業生的出路在哪？美國物理教師教育聯盟的網址（www.physteh.org）可看到，逾 300 所致力於改進和促進物理教師教育的聯盟成員大學中，多數是與加州州立大學同等級的地區型大學。依據美國教育部統計，美國高中物理課僅 47% 是由擁有物理學位的老師授課。此二訊息間接透露，加州州立大學的物理系畢業生的重要出路，是當國中、高中的物理老師。如果美國高中不算低比例的物理課，酷似先前提過的「教學生如何閱讀超市罐頭上的標籤、如何辨識罐頭的內容」的數學課水準，不到五成的物理課由非物理學位者教，不足為奇。美國不少國中、高中數理科老師出自第二類大學是頗有爭議的教育投資。相反的，歐洲科技先進國家、以色列的這類教師是出自第一類大學。若此對歐洲科技先進國家、以色列的高等教育投資，加州州立大學的理學院是不必要的。因為這些理學院畢業生，對工業界來說所學不夠實用，對高中來說又不夠優秀。若相對於平均國

民所得，美國社會除富有或大學城社區，公立中小學教師的待遇遠低於其他科技先進國家的相對薪資。該薪資是美國教育的沉疴，卻是第二類大學理學院得以發展的重要原因。

看過理學院後，我們也看加州州立大學的工學院。雖然這些州立學校的研究環境、經費、學生素質遠不及加州大學，但仍要求教師在同類或同屬性的學術期刊上發表學術論文，這間接逼迫教師採用美國第一類大學中屬於第三級（即次於頂尖、非常好二等級）大學的教科書。在先天條件不足下，加州州立大學的工學院所發表的學術論文當然難有學術和產業價值。簡言之，若以泛德制國的大學和實務導向而論、美國第二類大學是半調子的大學。

若比對加州州立大學和先前提過的瑞士應用科學大學之一的 HSR，可以讓我們立即了解美國制度的缺點和瑞士制度的優點。首先，HSR 的研究所是聚焦在一大議題，並從實務導向去規劃發展方向。然而，加州州立大學的碩士生研究與學程是採行崇尚個人風格和西部牛仔文化，這代價自然是僅能找些小的研究議題。瑞士的技職教育是雙軌制。在給合公司學徒生經驗和學校教育的背景下，瑞士第二類大學的教師勢必得自行編寫適合雙軌制教育的教材、實做手冊等，去培育學生，這種模式有效縮小產學界之間的距離。

若到第一類大學理工科系的課堂上（註：化學系較例外），眼見黑板、白板或投影機出現的上課內容，絕大部份是數學式子和相關學理，即高度量化、理論知識。顯然的，適合接受（以及有必要接受）這種學術性課程的學生比例不應太高。以客觀的角度來看，在高等教育各領域適合接受學術性課程的學生約佔同儕的 12%（即加州大學的招生法），而另外約 25% 的學生（即加州州立大學的招生法）較適合接受泰半知識為非學術性的高等技職教育。

最後，筆者分析台灣到底有沒有高等教育分類。本文已舉數個案例，我們「大學校院」和「技專校院」採用的教科書重疊十分嚴重，且後者所給的學生成績又被灌分太過離譜。如果教科書和課程大綱都沒有明顯的差別，那麼又何必提台灣有高等教育分類這碼事呢？若再看表一與表二中受高等教育的學生人數，我們上大學校院的學生約佔全體高中職學生的 40%。我們大學中理工類學生的比例遠遠高於美國，但美國加州高中生能上加州大學和加州州立大學只有全體的三分之一。這個事實暗示，我們大學校院理工類學生，高達一半不該用目前使用中的美國原文或中文翻譯書。試問我們有高教分類這碼事呢？

過去技專校院最多的科系是泛電機科，但現今，私立高職與科大以餐飲類最受學校和學生青睞。國中畢業就可學餐旅、烘焙技能，為什麼高等教育還要搞這些技能呢？如果我們把不少已讀高職、二技就該投入職場的學生招進四年制大學，並接受本質與高職頗雷同的技能課，那麼還需要再解釋台灣高教有分類嗎？寫到休閒產業，必須一提的是，瑞士有數所對外籍生收費非常高昂、專為經營五星級旅館打造的私立專門學校，但是，我們科大中多如牛毛的餐旅、烘焙、觀光休閒等科教育出的學生所繳的學費與五星級旅館的管理人才有什麼關係？1990 年代中期，我們的教育部訂頒「績優技術學院改名科技大學」、「績優專科學校升格為技術學院」辦法，績優私立技術學院與專科學校到底是什麼名堂且將來的空間有多大呢？

二十、私校林立 死路一條

長期以來，在招生、學費、聲譽、爭取教師和退休金等等上，幾乎全數的台灣私立職校

和大學都無法與公立學校競爭。在大學免學費的歐洲富有國家，收入偏低家庭子女獲得學位的比例明顯低於整體的平均值，即學費不是弱勢生拿不到學位的原因。據表九的丹麥大學高退學率，表八的台灣超高之高教畢業率，「人人上大學」對台灣相當多弱勢學生和家庭更大的災難自然是，繳高學費讀私校可能學不太到東西。2015年11月19日，教育部公布，2014學年度公私立大學約22萬的總弱勢學生的77%就讀於私校，且私立技專校院高達24.02%的學生屬弱勢學生。在弱勢生比例最高的前五校之中，私立高鳳數位內容學院於2014年2月宣布停辦。關於教育的公平性，許多人、立委、甚至私校老師及校長們，不時在媒體和國會上抱怨，弱勢學生讀學費貴的私立大學，但是，他（她）們卻從不同步批判私校的品質。

註冊率太低的大專校院和單位，自然是學生覺得學不到東西的地方。2015年12月4日，教育部公布2015學年度大專校院新生註冊率，總計高達67個科系註冊率不到三成，其中65個在私校、2個在公立學校。無一人註冊的4個科系是，國立高雄海洋科技大學微電子工程系二技、私立中州科技大學電子工程系四技、私立台北海洋技術學院數位遊戲與動畫設計科二專、私立台北海洋技術學院海洋休閒觀光科二專。整體招生最糟、弱勢生大本營的（高雄）私立和春技術學院，15個系的註冊率不到三成！

讓我們心平氣和地看全球各國私立大學競爭力。長期以來，在西方富有國、以色列、日本、亞洲四小龍的高等教育總支出裡，私部門高於公部門唯有美國、日本、南韓、台灣，但是，它們的情形卻不一樣。美國學生就讀私立大學的比例，遠遠低於就讀州立大學的比例，而日本、南韓、台灣卻相反。私立大學唯一的沃土在美國。美國私立名校的學費高的嚇人，連美國總統都感受到送獨生女上私校是沉重的負擔，但是，私校仍吸引無數本國、外國學子前來申請入學。美國私立大學大致分成截然不同的兩大類。第一類是極其富有又經常能獲得巨額捐款的世界頂尖大學，例如加州理工學院（註：2016年12月，中國網路遊戲業者盛大網絡的創始人陳天橋夫婦，捐贈1.15億美元給加州理工學院用於大腦研究。該校以兩捐贈者名字命名新成立的跨領域研究中心。陳天橋擁有復旦大學經濟學學士，但不是加州理工學院校友。）、哈佛、麻省理工學院、史丹福、普林斯頓、芝加哥等，這些私校學生人數少於（或遠少於）指標性公立大學。第二類是眾多以大學部為主，學生人數大都僅有1500~2500名的小學校，但這些俗稱博雅或文理學院的學生入學門檻卻可與前面的世界名校相近。因沒有博士班（甚至沒有碩士班），這些美國名校自然不是世界名校。

在亞洲地區，僅有日本和南韓的數所大學能與該國的國立一流大學並列。這些私立大學的獨特歷史、地理位置和陰錯陽差的日韓高等教育政策，是它們能成為亞洲一流學府的重要關鍵。接下來，筆者簡潔地解釋日本、南韓會有非常突出私立大學的原因。

日本慶應義塾、早稻田的成立時間早於第二所國立大學——京都帝國大學。這兩所私立大學位於東京都的精華區。1879年，日本政府提議讓慶應成為國立大學，結果該建議被身價不凡的慶應婉拒。慶應、早稻田能長期立於亞洲一流大學之林，當然與日本獨特的大學入學制度、大企業的徵才文化有關。日本大學採（時間上有衝突的）獨立招生，而且學生能報考公立大學的家數有嚴苛的限制，這種制度非常有利於慶應、早稻田這兩家位於東京都精華區的歷史悠久私立大學。對此，筆者特別以在日本有「男子御三家」美名當中最著名，位於東京都精華區，列於表十的私立開成高校2012年錄取大學情形為例〔38〕。

表十：2012年開成高校400名畢業生錄取大學情形

學校	人數	學校	人數
東京大學	203	東京醫科牙科大學（醫學院）	12
京都大學	7	千葉大學（醫學院）	12
一橋大學	10	東京慈惠會醫科大學（醫學院）	17
東京工業大學	9	日本醫科大學（醫學院）	7
慶應大學	133	順天堂大學（醫學院）	1
早稻田大學	236		

資料來源：開成高校。

多數的開城畢業生的第二志願大學是，可通勤方式上學的慶應或早稻田。理由是，若到外地讀書，住宿、生活等花費非常高昂，故許多開城畢業生放棄到京都、東北、大阪、北海道等更有名望的前日本帝國大學。除此之外，日本大企業清楚了解，優秀的東京都學生寧願去慶應、早稻田的理由，以及非常相信這兩所私校的教育品質。

接下來看南韓，若僅就表五的高等教育總支出來看，南韓是全球高教投資績效最糟的國家。南韓的高等教育界素有「SKY 大學」的一個簡稱。SKY 分別是，首爾國立大學（註：其前身是日本於 1924 年創立的京城帝國大學）、高麗大學、延世大學的第一個英文字母。高麗、延世分別成立於 1905 年和 1885 年。由於受到日本的殖民統治和控制（1910~1945 年），朝鮮半島的公立大學發展完全被壓抑。南韓獨立後，韓戰爆發（1950 年 6 月 25 日~1953 年 7 月 27 日），政府財政困難使得公立大學的投資被延後。在這種環境下，私校取代早該成立的公立大學的社會責任和角色，而且這些私校已較從較富裕的家庭和社會上得到夠充裕的經費，進而站穩難被新興國立大學取代的地位。譬如，延世大學的附屬醫院位於首爾最繁華的地區。該醫院是 1885 年由朝鮮政府和美國醫療傳教士達成合作，以及美國企業家 Severance 先生的資助下創立。這家大型教學醫院（英文名:Severance Hospital）自譽是韓國乃至亞洲最國際化、最先進的綜合醫院（www.stluciabj.com/hezuo2.aspx?id=457）。

相較於西方富有國家和台灣，南韓的高等教育一直屬高學費政策，其公、私立大學的收費分別約是台灣公、私立大學的近三倍。南韓的人口、優秀高中生高度集中於大首爾特區。許多無法擠進首爾大學的學生不願到外地讀公立大學，政府不可能在已有多家私立大學的首都首爾找到校地去設立國立大學，這些因素加上高學費政策，使得排名前 20 名的南韓大學中約三分之二是位於首都地區的私立大學。南韓私立大學中最突出者為，高麗、延世、浦項工業。浦項工業大學是南韓著名私立大學之中唯一遠離首都的大學，該校於 1986 年由國營項製鐵集團（註：目前已是全球第四大鋼鐵廠）創辦。南韓唯一的同步輻射加速器（註：大都應用在先進材料研究上）位於浦項工業大學內。據 2014 年的校方年報，浦項的學費僅僅占該校收入的 7.5%。浦項大學部學費為 5264 美元（約 15.8 萬台幣），這金額比國立漢城大學還低。換言之，浦項是一所外表是私立大學，但本質卻是公立大學。

不少台灣的私立普通中學已朝向半貴族化和全貴族化的方式運轉，雖然它們絕無可能達到日本「男子御三家」、「女子御三家」的境界，但這種變化已經明白說明，台灣私校的發展空間在哪裡。台灣的私立職校和各式各樣的私立大學絕無貴族命。台灣的高等教育政策一開

便是低學費和高度管制政策，這對私立大學不利的好政策使得許多貧困家庭子女可以上大學。台灣私立大學的條件完全無法與日本的慶應、早稻田，以及南韓的高麗、延世、浦項工業、漢陽、成均館、……等私校相提並論。因此，每當我們的政府設立一所新的國立大學（註：不計教育大學），少數老牌私校的排名便自然而然地往下移動，遑論許多新私校的排名。

台灣今日問題私校林立的禍源是，政府長期不願又不懂投資教育。對此，我們可以光看經濟展望非常好的1975年，政府投資高中職校的情形，以及教育體系的發展。當時，學生若不是考上西部大都市的公立明星高中和極少數的私立明星高中，則爾後能上大學聯考榜單的機會不高。由於普通高中是沒有專長可言的一般教育，故政府自然沒有理由增加公立高中的數目。以全台第三大都市的台中市為例，1975年的公立高中職校僅有，台中一中、台中二中、台中女中、台中高工、台中商專、台中高農、（限收女生）台中家商，以及學生來自中部地區的台中師範和（限收女生）台中護校等九所學校。台中家商1970年之前的校名為台中家事職業學校。在工業化的年代，培養家庭主婦的職業學校實在是台灣教育的一大諷刺。另一可悲的教育和產業發展是，農業高中已愈來愈難招收不到真正有志於農的年輕人，故台中市維持一所高農、一所高工的教育政策是毫無章法。

如果把保證工作的師專、幾乎保證就業的護校等兩校，以及家商、高農的名額全扣除掉，則台中市國中生能上公立學校的機會應不到四成。這四成外的學生正好符合俗稱國中放牛班的容量！老天啊！我們大有為的政府居然有計畫地放棄、犧牲掉六成學生？泛德制國家的政府有能力創辦適合於剩餘六成多學生的公立教育，但相比下，我們政府的辦教育心力、財政收入用到哪裡去了呢？社會的必然趨勢早已是，年輕人滿十八歲才正式全職進入職場。就是因為我們的政府太無能，造就私人辦學可賺不少錢，並且種下日後難以收拾的大後患。

昔日，台灣有「八大省工」之稱，這些高工分別位於台北、新竹、台中、彰化、嘉義、台南、高雄、花蓮等八個都市。可是，「八大省工」成立的時間全都在日本殖民統治期間！1975年，台灣的出口早已是製造業者的天下，為什麼政府仍然不肯投資有強勁人才需求的高工呢？為什麼我們的政府在台中市不願投資品質均等的三所公立高工呢〔39〕？台灣的技職教育幾乎完全以學校課程為基礎，而不是泛德制國家更理想產學交錯的雙軌制技職教育。難道我們不能進一步在三所公立高工之一先推動雙軌制技職教育嗎？技職教育不受政府重視，因此在往後「廣設高中大學」的新教育政策下，「八大省工」會被邊緣化和成為學生的升學跳板。

瑞士的技職教育發展的基本理念是什麼呢？瑞士 St. Gallen 大學 Dubs 教授在電子書寫下〔7〕，「一項不變的教育政策是，增加普通高中和大學的學生人數，但是，這政策不但會削弱雙軌制技職教育體制，而且也會傷害高等教育的發展。」他的論點是，「傳統高中和學術導向的傳統大學的教育並不適合多數的學生，落實雙軌制技職教育的要求及優點才是投資技職教育的正途。」瑞士產官學三方一體的雙軌制技職教育遵行，技職訓練及課程不要太學術性的準則。先前提到瑞士教育法的一項規定，「屬高等教育的應用科學大學必須負責社會的繼續教育工作」。瑞士政府給予其中一部份技職學生接受高等技職教育。瑞士政府正確又有效率的這種投資，讓先天不足又後天失調的問題私校，在該國沒有立足和變成尾大不掉問題的機會。

教育是利他產業，故單位成本最高的高等教育的支出當然應以公部門為主，例如歐陸科

技非常先進國家的教育政策。在高等教育和技職教育的發展上，我們政府的根深蒂固大問題卻是，把這樣的責任推給民間，進而把問題愈滾愈大。我們「大有為」政府直接或間接找來一群無給職的教改會委員、研究委員、正副執行秘書、工作人員等等，反向認同「無為」的政策。在經歷 2 年又 2 個多月時光後，中研院李遠哲院長領導的「行政院教育改革審議委員會」，於 1996 年 12 月 2 日提出《教育改革總諮議報告書》，其中對高等教育的三大改革建議是，「私立大學可以大幅擴增，公立大學成長宜減緩，並推動大學多元入學方案。」這報告書沒有明確地建議師法瑞士的高等技職體系。據後續發展的事實，教育部完全履行教改會的改革建議，故產生了表一和表二所列出的離譜接受高等教育的學生總數。

經營之神、台灣首富、台塑王國創辦人王永慶先生（1917~2008 年）只拿到小學畢業証書就入社會打拚。社會上最具代表性人物和最應當拿高學歷者之一的王創辦人，被迫中斷求學，是因當時我們國家太窮了。然而，一般國民沒有高學歷不該是我們往後的教育政策和教改目標。現在，本地大學林立後，頒發文憑成了不少學府的生存準則。在教育部容許並鼓勵私立大學成立的年代裡，哪幾所私立大學有強烈的企圖心要與現有的國立大學競爭〔1〕？哪個科技先進國家的國會議員像我們立（「利」）委那樣強力為私校關說或施加極大壓力於官員？如果只為了成立私立大學而投資，其結果自然是「司馬昭之心路人皆知」。在高等教育投資上，政府鼓勵私人興學，私校強烈地想擴充規模，這難道不是雷同於大家共同挖掘墳場嗎？

街頭教改運動之後的新私大學都有問題，只是問題之大到何種層次罷了。2014 年 2 月及 8 月，位於屏東縣的高鳳數位內容學院、永達技術學院先後停辦。2014 年 9 月 16 日，位於台南市的興國管理學院、首府大學的前校長，教職員共十二人，被台南地檢署依詐欺和偽造文書罪起訴，其原委是這些人用數百位人頭學生，冒領走教育部的進修教育補助費。在大學指考中，興國、首府錄取分數離奇低被媒體報導，但最早關門的卻是位於更南邊的另兩所私立大學。……2016 年 5 月 13 日，中國時報報導，「名車代步和傳想入閣當官的私立南榮科技大學校長黃聰亮與特助妻子吳洛瑜涉嫌從一年多前，偽造哥斯大黎加『英培爾大學』博、碩士證書，以博士每張 70 萬、碩士 40 萬賣給校外人士，校內講師也在升等壓力下，以 15 萬至 50 萬不等購買假學歷，估計不法所得高達 600 萬元。」

筆者前面屢次地提過並舉例，我們的新大學（註：包括專科升格為大學）最大的問題是，課程內容、規劃嚴重不當。若從每年七月舉行的大學入學指定科目考試的各系組最低錄取分數可知，長庚、元智以外的新私立大學的各系組最低錄取分數普遍偏低，甚至低到難以想像。為了要提昇高等教育品質和有效地逼迫各學校改革課程，我們必須有具體可行的辦法。無庸置疑，讓中段班大學中極適合學前段班大學課程的學生有更多的轉學機會，是極好的辦法。

美國加州大學系統有好的轉學制度。相較於別州，加州大學刻意少收大一新生，但是，加州大學系統鼓勵學生轉學，例如加州大學高達三分之一的學生是轉學生〔37〕。這制度的優點是，高等教育投資的花費可降低，學生入學後用功讀書就有機會轉至門檻更高的大學。2014 年 5 月 14 日，加州《洛杉磯時報》報導，加州 112 所二年制社區學院學生轉至九所加州大學大學部的數目呈現了巨幅落差，該報暗批一些社區學院辦學不彰。除此之外，該報更點出，曾擔任美國亞利桑納州州長、國土安全部長的加州大學系統校長 Janet Napolitano，闡明轉學制度的另一層作用。她表示，「轉學生是加州大學系統的力量成為本州社會流動引擎之一。將

其簡單說，如果我們把轉學工作做好，就是對本州好。」

學生的流動性太低是台灣高等教育的大弊病，即考上某大學的學生絕大多數會留在該校直到畢業。為此，筆者以清大電機系學生在泛物理領域的學習情形為例比說明。現今，清大電子工程研究所的（免筆試、口試）甄選入學，只要本系學生的大學成績不要太過離譜，幾乎都能錄取自己的研究所。據筆者的研究所課程，若清大學生大學時的成績排名在整體的三分之二，則其研究所的修課表現遠不及那些老牌私立大學泛電機系前三名的畢業生。這個事實暗示，我們的轉學制度非常不健全。對此，我們應當師法加州大學系統的作法，大幅增加轉學生的數量，並且取消轉學考，改採申請制。獲得教育部「五年五百億計劃」補助經費的12所重點大學，應減少招收大一學生，並限定大學指考分數過於接近的國立大學（如台成清交等四校）不准招收彼此的轉學生。但是，在第二、第四學期結束之後，應以申請人的在學成績作為接受轉學的唯一依據。譬如，以每年招收新生100名的一校電機系為例，大一只先招85名新生。升大二時，再招收同校轉系生及轉學生。升大三時，僅招收轉學生。最後，達到大三學生約125名的規模。如此而來，可以讓上面提到的畢業成績前三名的私校生的表現遠勝過清大中後段學生的情形難以再發生，可以有效地逼迫辦學不彰的國立、私立大學大幅更改課程內容，以及達成高教分類。

相近水準的公私立高等院校，私校的學費比公立學校不是放諸四海而皆準。瑞典是一個重稅的社會民主主義國家，但為了確保瑞典國民能使用高等教育和吸引合格的學生就讀，瑞典對本國、歐盟成員國、瑞士等國民全部採免學費政策，且這政策通用於該國的三所私立大學，但是，必須一提的是，瑞典第一類大學的學生淘汰率、輟學率高的嚇人。討論高教分類與規劃，不能避談私校的命運。倘若一國的高教淨在學率過高，則學費高出公立學校過多而品質不理想的私校，必定會出現全球衆神齊力發功相助都無法挽救的命運。其次，國人不可以逃避一簡單的問題是，以色列和哪一個科技先進的歐美國家會有品質較差的私校卻可比公立學校收取更高費用呢？若我們師法瑞典的制度和運作方式，等於要瓦解「人人上大學」的事實，等於要立即宣佈絕大多數私立職校和私立大學的死刑。

今天，我們的代表性國立大學工學院的碩士班每年的招生人數，與大學部每年的招生人數相當（甚至更多）。這事實已暗示，長庚、元智以外的新私立大學不太應該有研究所，因為可以讀或勉強能讀理工研究所的學生幾乎全去條件更佳、學費更低的國立大學。但令人驚訝的是，長庚、元智以外的新私立大學的工科研究所規模並不小！

二一、建議

就客觀的事實而論，全球高教分類和投資效率最好的國家是，那些有完善技職教育體系和企業界能提供相當多學生優質學徒期訓練的泛德制國家。台灣技職教育的歷史悠久卻一直存在許多問題。我們有“辛苦熬成婆心態”的產業界不太可能複製高度守法的泛德制國家雙軌制技職教育的精髓。有鑑於此，參考和比較泛德制國家和美國加州公立大學高等教育規劃，筆者認為最合宜的台灣高等教育分類，是一種介於以上兩種分類的混合制，該體制包括第一類大學、第二類大學、第三類大學、其他學府等四種分類。第一類大學准許成立博士班。第二類大學是類似泛德制國家的高等技職學府，且師資要有足夠的產業界實務經歷。第三類大學是培育小學老師和部分幼教教職員的學府。第四類學府則是軍、警，再加上不以學科分數

作為主要入學依據的學府。以下是筆者對台灣高等教育的具體建議。

第一類大學

師資、打造研發基礎架構、建構廣寬的知識平台、樂意追求學術知識的學生們等等，是全盤規劃第一類大學（即學術型大學）最關鍵的議題。若一國缺少真正好的第一類大學，非常不利它全盤規劃高等教育發展、高教分類，以及培育出像泛德制國家那樣高水準的高中老師〔34〕。相較於以色列，我們的大學長期非常欠缺師資，學生覺得在台灣學不到滿意的東西或者擔憂將來學到的東西很可能有限，故造成大量留學生赴美國讀研究所〔1〕。換句話說，依科技非常先進國家第一類大學的水準來看，昔日大學不多時，台灣難有好的第一類大學，但校園裡面卻有不少很好的大學生。

在全球的新興國家中，1948年成立的以色列的第一類大學是最成功的典範。建國後，以色列立即遭受到四個環繞在它邊界和伊拉克等阿拉伯國家的軍事攻擊。以色列誕生後，建國之父、首任總理本古里昂（David Ben-Gurion）就樹立以教育、研發來維繫以色列的命脈，而不是依靠超級大國美國的各種承諾。因二次世界大戰期間，大量的猶太人被納粹德國殺害，以色列獲得德國、美國、海外眾多猶太人的大量捐助。以色列政府把高等教育發展、博士後研究者的海外等支出，納入這類捐助的支出項目內。今日的以色列是世界研發投資佔GDP比重最高的國家，更被讚譽為創新國度〔32〕。早在1985年，以色列第一類大學的師資高比率已是本國大學培育的博士〔40〕，且工程、科學領域的以色列博士泰半有歐美最頂尖學術、科研單位的博士後研究經歷，這樣的高等教育投資使得該國的第一類大學的博士可達世界一流大學的水準。至於第二、第三類的以色列大學，則沒有且不需要這種投資。由於正確的投資、分類，使得以色列的高等教育達成卓越的效果。

在台灣，直到1980年代中期，各大學的熱門領域（如電機資訊）仍舊是非常的欠缺師資，這使得我們的大學根本難以做長遠的規劃，更甬說打造自己的研發基礎架構。我們的政府一直沒有以色列政府那種強烈的企圖心，希望我們的第一類大學高比率的師資是本國大學培育的博士，且要求並資助新科博士去歐美最頂尖學術、科研單位的博士後研究經歷。我們長期依靠別國大學培育博士師資的大苦果是，我們的大學一開始就難以做有效的分類和要求。

課程內容是客觀衡量學術導向的最主要依據。譬如，純文學、基礎科學、數理內涵夠完整的工程科技學是所謂的學術導向知識。基礎理論能讓我們了解“為什麼”，以及未來產學界可能的研究和發展方向。第一類大學是一國授予最高學位（即博士學位）的學術機構，故第一類大學的人才培育方向必然是學術導向。在此必須強調的是，學術導向是指專業知識在學理上的基礎性、衍生性和完整性，而不是暗指校園內的學術知識不實用。

在世界各國中，適合讀第一類大學的學生有客觀的衡量依據。由於理工科系有基本又共通的學習門檻和課程，故筆者針對此看第一類大學。若以第一類大學工程學科的學生為例，絕大多數學生的數理能力與基本知識，應能讀物理系和數學系的學士學位，但是，受週遭環境、就業因素等影響，不少人會讀不下去數學系愈來愈感到抽象的高年級課程。若再以工程科技中的半導體元件為例，科技先進國第一類大學電機工程研究所採用的典型教科書，第一

學期涵蓋內容中約三分之一是從（多數物理系學生感到不易懂）量子力學學理推導出半導體的特性和方程式。如果我們的第一類大學裡研讀微電子科技的研究生不學、不懂如此學術性的知識，我們最具代表性的科技公司——台灣積體電路製造公司就無法深耕於台灣。如果我們大眾有這種認知，就容易明瞭並接受，適合讀第一類大學者佔及齡人口之比重不高〔1〕。

在工程領域上，我們的大學培育的人才壯大了我們的科技產業，但我們現今第一類大學工學院的缺點正是我們產業界的缺點。整體來說，我們校園裡所從事的研究題目較片斷，且業界有興趣的研究結果常是那些功能性的東西，而不是深入又具數理內涵的知識。譬如，我們的積體電路設計就是一好例子。我們校園裡能設計某些功能的積體電路，卻不太會做需要深入數學和整體系統架構知識的複雜積體電路。談到此，筆者先簡潔地剖析工學院典型的課程和特徵。筆者認為，第一類大學工學院的課程和相關知識大致上可分為以下六種。

1. 多數學生必須學的數理知識課程。
2. 不太需要深入數理知識卻能交待不少工程科技內容的課程。
3. 名稱籠統（如通訊系統）和後續高度專業化課程（即前者知識為後者的導論）。
4. 被不少學生認為抽象卻是十足實用的課程（如電機系的電磁學）。
5. 需要深入基礎科學（如物理、數學）知識才能真正搞懂的課程。
6. 不同數理深度或系統整合層次的工程設計課程。

理工學院教師如何教導、活用數理方程式，會產生截然不同的大學、產業。2007年暑假，加州理工學院物理系葉乃裳教授在台大物理系接受學弟、學妹專訪時表示：「我那時候有一點小小瘋狂，就是所有教科書後的題目，我每一題都做。我們有那種數值分析一千六百題積分，我也是做了大半。所以大一的時候如果問我微積分，有些題目是一看答案就出來了，算都不用算。…在運算上花那樣的時間，雖然的確是對我的數學基礎有很好的幫助，但那時候如果有老師或者學長的提點，看些比較適合的東西，也許可以進步得更快一點。…我後來到 MIT 以後才豁然開朗，我覺得在 MIT 唸一年的書、上一年的課，不論是進步的程度或是對物理領悟的程度，都超過在台灣唸的四年。…我在台大時沒有一個很清楚的方向，不知道該怎麼學才叫做學、怎樣學習更快。我覺得在 MIT 的教育是很啟發式的教育，所以的確學得更快。」

無庸贅言，我們的第一類大學的課程內容當然要和泛德制國家的第一類大學、美國加州大學相近，否則我們自己培育出的人才和聘用他（她）們的企業就難以在國際間競爭。從表八可間接看出，高等教育體系中第一類大學適當的學生數大約是第二類大學學生數的一半。再者，據筆者列舉的學生學習案例和大學指考分數分佈，我們合適接受第一類大學教育的學生應當約佔同齡人口的12%，這比例不但與泛德制國家和美國加州的情況吻合，而且也與平均每100~120萬人口有一所學生規模達一萬人的第一類大學的數目準則一致。根據此，為了優質化教育和符合該準則，表一中的大學校院學生僅約二分之一該被列入第一類大學。

由於課程內容和知識門檻的不同，第一、第二類大學同一學門的基本軟硬體投資（例如圖書館館藏）要求不同，自然而然地學生單位成本也截然不同。有鑑於此，筆者建議師法瑞典、荷蘭模式，即假若我們的私立大學符合前述的第一類大學條件，則該私校學生自行繳交的學費應與公立大學一致〔9〕。換言之，政府應編列教育預算，補足這類極少數私校學生的

公私立大學學費差額，讓這些私校以後成為名義上是私立大學而實質上卻是國立大學。但是，這項政策有例外，即畢業學生就業市場、薪資都不錯的私立大學醫學科、牙科，並不包括在政府補足學費差額的名單內。

在1977學年度之前，台灣高等教育的淨在學率尚不到10%。若依西方科技先進國家高等教育的學生入學標準，我們當時的大學生都有資格進它們授予博士學位的第一類大學，例如美國加州大學。因為那時整體的大學師資和研發基礎架構太不理想，從投資的角度來看，增加大學及其規模不如優先管控大學。在長期來聯考低錄取率的時代，為了防患多項條件無法與公立學校競爭，卻好收學生的私立大學弊端滋生，教育部對大學管制甚多。久而久之，我們的大學成了沒有特色，甚至被人詬病為只有「教育部大學」，但這樣的評語並無意義。如果仔細觀察美國好的大學（甚至一些非常好的大學），其實多數並無特色，這正是歐洲科技先進小國、以色列不希望它們的第一類大學的學術水準僅僅是美國好和非常好之間的大學。

對第一類大學和研發基礎架構，我們必須了解歐洲科技先進國和美國截然不同的研究補助制度。前者採雙重補助制度，即教育主管單位提供大學研究基礎架構和相關配套的補助經費，而研究撥款單位則提供特定研究計劃申請案的補助經費。因為雙重補助制度、各單位成員和技術幕僚團隊的協力配合、只做大的研究題目，科技先進小國亦有數所國際一流大學、學術特色、絕佳的研究效率。相反的，美國州政府不太可能給予州立大學前述的歐式雙重補助制度經費，因此美國一流大學研究工作的技術幕僚團隊不及歐洲科技先進國家〔18〕。在這種情形下，惟有頂尖大學才能長期搶奪足夠的資源和吸收世界菁英，並打造獨特的研究環境和無與倫比的研究效率及創新。長期學美國單打獨鬥卻收不到世界菁英的本地大學的最好結果是，僅能產生學術水準介於美國好和非常好之間的大學。

眾所皆知，好的第一類大學大學、產業升級和博士生的數量無關，卻和博士生的素質、創造力密不可分。我們的第一類大學必須大幅度地改革，尤其是博士班。我們應當師法瑞士、荷蘭、北歐小國、以色列的作法，把自己培育出的博士，用政府教育經費非常有計劃地送至國際頂尖的研究單位，做兩年博士後研究工作〔21〕。如果我們自己培育出的博士能在國際頂尖單位做出色的博士後研究工作，我們的第一類大學和科技公司當然會優先聘用她（她）們。這項政策能有效推昇我們高等教育和產業界的國際競爭力，更可鼓勵那些最適合讀博士的人才，留在台灣讀博士。假若一大學的博士難以送出去國際頂尖研究單位做博士後研究，其博士班自然沒有再招生的必要，這種大學當然不該被列為第一類大學。採行這種政策，可以擺脫長期複雜難搞的國內人脈網路關係，也加以擴大我們一流人才的研究視野和國際觀。

相較於優勢的電子資訊領域，我們的基礎科學領域難找研究生。基礎科學並非出路狹窄。2001年1月，英國旗艦級期刊《自然》的社論指出，全球生技公司三分之一，是加州大學教職人士創立〔41〕。全球生技製藥產業佔該國科技產業比重最重的國家是瑞士。今日醫學中，最難治療且死因最多的疾病是癌症（即惡性腫瘤）。瑞士兩大藥廠諾華（Novartis）、羅氏（Roche）是全球研發抗癌標靶藥物的少數指標性公司，可見其全球頂尖的科研能力。2015年，全球營收最多的製藥公司排行榜，諾華、羅氏分居第二、第四位。小國瑞士能孕育出國際大藥廠，當然和該國全球頂尖的學術研究、堅實的研究團隊，有密不可分的關係。譬如，瑞士蘇黎士聯邦理工學院分子系統生物學研究所教授Aebersold是國際蛋白質體學（proteomics）領域的開

拓者之一。2015年8月，他的實驗室網頁的成員，共列出19位博士後研究員、6位博士生、2位博士級資深科學家。圖二是於2012年拍攝，並示於研究網頁上的研究成員合照。



圖二：於 2012 年拍攝的瑞士蘇黎士聯邦理工學院 Aebersold 教授研究成員合照。

無庸贅言，Aebersold教授的研究計劃無法支付如此龐大陣容的博士後研究員費用，即這些博士後研究員的薪資、生活費，不乏是由各國的政府（或大學）直接或間接支付，例如日本指標性國立大學有雙重補助經費可自行決定支付此種費用。如果連小國瑞士都如此做學術研究，我們大學教師為什麼學美國人單打獨鬥？科技部為什麼要支持多如牛毛的小研究計劃案，卻美其名為了讓不知去哪裡找有足夠能力做學術研究的學生的大學也有機會做研究？

瑞士校園內眾所周知的事實是，高比例的瑞士理工學院教授有相當堅實的國際化研究團隊。誠然，Aebersold教授的龐大研究團隊是一例外。瑞士學生都知道，博士是門檻極高的學位證書，攻讀博士要與來自國外菁英競爭，瑞士教授們根本不要不夠優秀的瑞士博士生。瑞士最優秀的學生未來當然想去，自己的第一類大學和代表性科技企業工作。為此，瑞士政府會把值得再投資的瑞士博士送至全球最頂尖的研究單位做博士後研究工作，這樣的培育人才、國際化研究團隊和需求，是瑞士成功的祕笈。

為了提昇研究水準，自2006年起，教育部推動兩期各五年，先後命名為「發展國際一流大學及頂尖研究中心計劃」和「邁向頂尖大學計劃」，即俗稱兩個「五年五百億」計劃，但是，我們的第一類大學還是罕有打造特殊研究設備和研發基礎架構的能力，因此基礎科學學生的窄出路並沒有改變。相反的，瑞士大學校園常有研究衍生公司的誕生。瑞士企業願意熱情地支持第一類大學的基礎科學研究，最優秀的瑞士學生也願意投入基礎科學，這些當然與瑞士的第一類大學有卓越能力打造特殊研究設備和研究基礎架構有關〔9〕。相對於瑞士、荷蘭、以色列等小國，我們的科學基礎產業和高單價精密設備（或儀器）產業一直非常薄弱、缺乏競爭力〔42〕，同時也少有學術研究外溢成果。雖然，近年來，我們的大學在自製精密設備有少許成果，例如清大工程與系統科學系陳福榮教授領導的研究團隊，研發出商業化桌上型掃描電子顯微鏡。2015年4月21日《自由時報》報導，「台大電機系黃升龍教授開發獨步全球的活體三維斷層高速掃描，該光學掃描儀可直接觀察血球細胞的動態影像，並且已成功運用在臨床皮膚癌、大腸癌及黃斑部病變上。」但整體來說，我們在這類研究和投資仍舊罕見。

第二類大學

在 1986 學年度，台灣高等教育的淨在學率達到 14.24%，但當時我們的第二類大學僅有台科大。對這個實在太低的高教淨在學率，政府真正該做的是，打造瑞士那種高等技職體系，而不是要新增加的一堆大學去從事既有大學的工作。但是，教育部完全不了解第二類大學和泛德制國家的高等技職體系。前教育部長楊朝祥在前面提過的報告寫下〔6〕，「曾有相當長的期間，百分之八十以上的專科生是在私立學校就讀，……高職原本就非學生的第一選擇，當技職教育一貫體系建立且大學入學機會大量擴增之後，高職生就業的意願逐漸低落，大都繼續升學大學或技職校院為主要目標。……專科教育與大學教育之間，除了修業年限之外，並無太大的差別，……1968 年，為解決過剩高中畢業生問題，在政策上改為推動二年制專科學校。1989 年，廢除行之多年之三專，原有三年制專科學校改為技術學院或普通學院，完整、獨立於普通教育體系的技職教育體制終於完成。」

台灣高等技職教育的發展是民間、官方難以捉摸的謎。2015 年 9 月 22 日，《中央社》報導，教育部在台北舉辦「產業學院論壇」，繼一年前在中研院的發言之後，應邀出席的和碩董事長童子賢再次抨擊：「廣設技術學院、科大是政策錯誤，破壞了原本傳承很久的專科制度。現在太多的『虛榮心』存在於家長心中，年輕人不斷升學，每年花費不必要的千億元教育經費，卻只是『台上假裝教書、台下假裝聽課』，每個人都拿到了學位，又互相抵銷。」然而，獲得國立台灣師範大學教育學士、碩士、博士學位，卻完全不清楚產業界專業知識，隨後發言的前教育部長吳清基反駁，「專科改制算是不流血的寧靜教育革命。」

中國在 1958~1960 年搞「大躍進」，結果造成浮誇風，這些吹牛成果被稱為「放衛星」，例如（廣西省環江縣紅旗人民公社聲稱稻穀畝產 130435 斤）「水稻衛星」、「小麥衛星」、「包穀衛星」、……。諷刺地，我們教育部長官的「寧靜教育革命」是無庸置疑的「放衛星」。

卸下教育部長不到四個月就出任考選部部長，卸任考選部部長後立刻擔任佛光大學校長的楊朝祥，在 2011 年考選部的一季刊寫下〔43〕，「我國技職教育一向是世界各國爭相學習的對象，由於經濟發展、社會變動、教育理念興革，在在影響技職教育的發展。尤其近年來對學生生涯發展的重視，以及就業市場人力素質提昇的需求，對技職教育發展衝擊最為激烈。最近，教育部推動『技職教育再造方案』，積極改善技職教育品質。」

天哪！泛德制國家的雙軌制技職教育一向才是世界各國（當然包括美國）爭相學習的對象，台灣技職教育卻是落後國家想學習的對象！楊朝祥坦承，「專科教育與大學教育之間，除了修業年限之外，並無太大的差別。」但是，第一類大學的東西根本不適合絕大多數的技職生，尤其在工程學科，故亂象叢生是「專科改制不流血寧靜教育革命」的必然現象！先前提到，上銀科技執行副總在教育部「第二期技職教育再造計畫」論壇中指出，「高職和科大都不願投資重設備的科系。餐飲科只要早上買一包麵粉，做成麵包帶回去，皆大歡喜。」

學生來自全台的台北工專一直是全體專科學校的龍頭。早在 1974 年，台北工專申請改制成全台第一所技術學院（即高等院校），但教育部卻成立「國立台灣工業技術學院」（即現在的台科大）。1987 年，九所招收國中畢業生的師專由五專改制升格為招收高中（職）畢業生的

師範學院。大約在10年後，師範學院參加大學聯合招生考試。1997年，多所專科學校與台北工專同時改制升格為高等院校。緊接這波職校改制升格潮之後，台灣快速地成了「人人上大學」的高等教育體制。

因科技不斷的進步，某些專業的從業人員應當接受高等教育。續師範學院之後，最應當被升格的專業學校其實是護理學校。時下的護士已不是英國南丁格爾時代（1820~1910年）的護士。我們的護士要學化學、藥物學、微生物、解剖、生理、心理、營養學、膳食療養、產科學、內外科護理學、兒科護理學、慢性病護理、公共衛生護理學、精神科護理學、長期照護、護理管理、急症護理學、醫護倫理與法規、…台灣醫療界廣泛使用英文，護士（即護理師）應當學好令人滿意的職場英文，即現今的護士工作不是單純的看護和助產士。時下的護士要使用非常昂貴的醫療器材，接觸可能致命的藥物，要照顧重症病患、長期病患、…從心理成熟度、專業的角度來看，護理學校早就應招收心智更成熟的高中而不是國中畢業生。

在討論學校改制升格，台灣從未嚴肅討論哪種專業應當接受高等教育。早在1985年，衛生署就建議，醫護職校（即高職）改制為五年制專科。2001年11月3日出刊的《新台灣新聞周刊》報導，「衛生署醫政處於今年八月所做的統計資料顯示，每年護理畢業生有二萬餘人，但護理人力每年僅需約六千人，…時任教育部常務次長的楊朝祥於1991年召開，『研商護理人力需求相關事宜』的會議決議，大學層次15%、專科層次60%、以及高職層次25%的人力規劃，並預定1994年將可達到供需平衡。但是，裁示之後，教育部10年來只開四次會，毫無具體行動。由於教育部並沒有一套具體的審查標準，1996年以專案核准，第一所護職康寧護校改制。…日前，即有關切某間護校改制的立委，要求教育部技職司司長陳德華與副司長王福林等人，親往立院報告，近年來標準不一的護校改制作業，教部內相關人員指出，由於教部本身就已經站不住腳，這個時候立委又來關切，讓相關的承辦人員承受相當大的壓力。」

2004學年，全台14所護校改制為護專。在改制期限內，台北市稻江高級護理家事職業學校、台南市華濟永安高中未改制，因而被停招護理科。談台灣整體的職校問題和改制升格，便不能不談華濟永安的例子。1999年，嘉義華濟醫院集團接手華濟永安高中。2004~2008年，華濟永安高中董事長兼華濟醫院院長、數位醫師，因詐領健保費被法院判徒刑。2013年，華濟永安學生總數不到100人。現今，華濟醫院已經關門，華濟永安高中也無半個學生。

今天，台灣多數護士仍舊不是高中畢業之後，再接受四年制高等教育。台灣公立護理學校僅僅只有台北、台中、台南等三所，即我們多數的護士被迫由不願意多花點錢辦學，且收費較高的私立護理學校培育。護士經常面對病人大量出血與死亡，故工作壓力大、辛苦、薪水卻不高。選擇護士為終身職業者多數來自所得不高的家庭。光光從投資護校的角度來看，我們就可非常清楚地看出，政府不願意投資技職體系教育，不介意所得不高家庭子女的教育。如果台灣（顧人命的）護士不需要接受四年制高等教育，多如牛毛（偶爾顧某人餐飲的）科系憑什麼理由被納入高等教育？在教育部的政策下，五專愈來愈少，目前護專幾乎成了五專的代名詞。整體專科改制根本是一場又一場的教育大騙局！

再談工科。第二類大學的課程應聚焦在，先前提過的第一類大學的六種課程中的前二種，並要大幅增加實作課程的時數，且從相關系列課程與維修不同的科技產品中（如個人電腦的

主機板、手機印刷電路板上的電子電路等)，學通科技知識與課本內容的奧秘之處。至於在學理部份，第二類大學的教學進度需放慢，並最好能做到實作、量測數據等，能與教材中的學理吻合。除此之外，第二類大學應刪除第一類大學不少學生都學不理想的課。如果某系認為有必要保留這類數理門檻較高的課，則必須將這類課全改為高年級的選修課。當然，若第二類大學的學生想去第一類大學選修本校沒有的專業課程，教育部應立法規範，這種選修學分可計入畢業學分，而不是逼學生去補習班補習。

泛德制國家的高等技職體系是全球第二類大學的典範。在德國，第一類大學不承認應用科學大學（Fachhochschule）的學分，因為這兩類大學的課程、要求、社會任務截然不同。在荷蘭，該國的高等教育法明定，應用科學大學或許可以從事與教學有關的研究，即不應該投入第一類大學的學術研究工作〔8〕。在瑞士，先前介紹的應用科學大學之一的HSR的碩士學程，其規劃是聚焦於14個研究單位，因此屬於同一研究單位的教職人員是共用研究設備，而不是自行申請學術研究計劃，並各自發展所謂的個人研究實驗室。無庸置疑，瑞士的制度、規劃與課程，才是我們多如牛毛的科技大學該遵循的制度與發展方向。

台灣技職教育體系根深蒂固的問題是師資。教育部准允職校紛紛升格後，師資問題變得更惡化。對此，筆者特別用丹麥的師資間接揭露我們的問題〔44〕。據丹麥教育部統計，丹麥57%的學生被納入技職教育及訓練計劃。擔任丹麥技職學校暨訓練計劃的老師們，本身通常完成在他（她）們教導學科（或項目）的技職教育。除此之外，技職學校的老師至少要有五年產業界的工作經驗，但是，教導一般學科（如文史科）者，則僅需兩年產業界的工作經驗。

然而，台灣的技職學校老師當中甚少擁有五年產業界的工作經驗，而且多數老師出自傳統大學。我們的台灣師範大學工教系是技職教育師資培育的搖籃，一些該系的校友到美國大學攻讀職業教育博士學位，回台不久就擔任職校行政主管、校長，但是美國根本沒有技職教育體系！如果沒有多年產業界經歷的傳統大學畢業生，直接擔任技職學校的老師，這些人會怎麼看技職生，而技職生又會指望這種老師給他（她）們什麼樣的實務教育及訓練呢？

關於技職學校師資的法規，遲至2014年12月30日，我們的立法院教育及文化委員會三讀通過「技術及職業教育法」。該法第二十五條，「技職校院專業科目或技術科目之教師，應具備一年以上與任教領域相關之業界實務工作經驗。但本法施行前已在職之專任合格教師，不在此限。前項與任教領域相關之業界實務工作經驗之認定標準，由中央主管機關定之。」第二十六條，「技職校院專業科目或技術科目教師、專業及技術人員或專業及技術教師，每任教滿六年應至與技職校院合作機構或與任教領域有關之產業，進行至少半年以上與專業或技術有關之研習或研究。相關研習或研究之辦法，由中央主管機關定之。」職校老師僅僅要求一年工作經驗，真是令人啼笑皆非。顯然地，我們法規的合宜和進步程度遠遠不及丹麥。

在教育部允許公立的「三大工專」、台中商專、台北商專、……等職業學校升格為科大後，我們無數的技職學校紛紛聘用新科博士擔任教職，否則學校難以升格的後果是招生困難。可是，這些新科博士不乏直接將昔日大學、研究所課堂上抄寫（自己又不是真懂）的講義、教材，拿到科大課堂上使用，這種招式當然使科大的教育問題更加惡化。第二類大學不應當投入類似第一類大學的學術研究。為了有效分離和管理第一、第二類大學，我們第二類大學的

教師職稱應仿效瑞士、丹麥，即以講師、資深講師為主。據前面的分析和國際比較數據，我們的第二類大學應仿效泛德制國家，學生只應佔及齡人口的 25%。為此，表一中約半數的大學校院應改成第二類大學，表二中一些技專校院應降級成高職，並強化雙軌制技職教育。

第三類大學

小學是教導小學生普通常識，以及讓小學生學習如何快樂地融入團體生活的學習場所。因此，丹麥、瑞典的小學不給學生家長子女的成績單，更甬說告知孩子在班上的排名。由於教育的本質和考量不同，小學師資的培育要與其它師資的培育明顯不同。以人口 567 萬、泛德制國家之一的丹麥為例，自 2008 年 1 月起，它的小學師資是出自七所大學層次（學校的英文名稱都冠上 university college 二字）的學院。丹麥培育師資的教師通常是講師和資深講師，而非第一類大學裡的教授職等的博士。丹麥合格的基層老師，少數在民間企業工作，三分之二在小學和國中低年級工作，剩餘的人也在其它學校或與教育有關的單位任職〔44〕。從教育、投資積效等觀點來看，丹麥第三類大學發揮絕佳的效果。

再回頭看先前提過的瑞士蘇黎士教育大學（PHZH）。該校約有 2600 名學生、550 名教職人員。國立台北教育大學是台灣歷史最悠久的師培學校，它有學生 3900 人、專任教師 205 人。前後兩校生師比為 4.7：1 和 19.0：1。雖然台灣其它的教育大學生師比都較北教大為低，但先前提過 PHZH 的職業選擇和技職教育、溝通、社會化和差異等學門分類和相關教學，都不存在於我們教育大學的教學單位和核心的教育課程內，我們培育師資的大學沒有這些學門和薰陶是正常嗎？

PHZH 一年有 700 名學生獲得教學文憑。該校有幼教、小學、初中、技職初中等師資培育課程，前者為六學期學程。據學生總數、一年畢業生人數等，間接顯示，部分學生會因興趣不合、學業而選擇離校，而獲得教學文憑多數到小學擔任老師。換句話說，想當瑞士小學老師的學生，早在求學期間就要有被淘汰的心理準備。在台灣，我們看到的卻是，2005 年 6 月 12 日，近兩千名準教師走上街頭，高舉「五年師院生 換流浪一生」、「孔子流淚 上天哭泣」標語。但現今，我們看到的是，「很多當上老師後不會教小五、小六數學及自然」。若就小學師資的培育而論，國際間有多少人認為，多數師資具有博士學位的台灣各教育大學比瑞士培育小學老師的專門學校更優秀？試問台灣各教育大學找來許多本地和美國博士的投資價值在哪？無庸贅言，泛德制國家的第三類大學才是我們往昔師專朝升格之路，該師法的對象。

2013 年，瑞士把瑞士中部教育大學（簡稱 PHZ）拆成三所獨立的第三類大學，各校分別位於德語區的 Luzern、Schwyz、Zug 等相鄰三州，這三州的人口數分別約是 39 萬、15.1 萬、11.8 萬。人口最多的 Luzern 州，新獨立教育大學的學生總數也僅有 1500 人。另二所獨立大學的學生總數則僅有約 300 人。瑞士的教育大學要負責在職小學老師的回流教育工作，而每年這類人次遠超過在校學生的總數。

本地的教育大學化身為綜合大學後，這些新大學（或半獨立的教育學院）的使命仍難以擺脫與小學綁在一起。第三類大學與第一類大學截然不同，前者的畢業生絕大多數是預期到本地區數所小學去從事幾乎一樣的工作，而後者的畢業生則要到全國五花八門的企業去從事

差異懸殊的工作。在台灣，近年來，教育部最荒唐的高教政策居然是，推動台大與台北教育大學合併、交大與新竹教育大學合併、清大與新竹教育大學合併（註：2016年11月1日生效）！從歐陸科技先進國的例子告訴我們，國立台北教育大學若要合併，只能找北科大那樣的技職學校，而不是我找全台知名度最高的台大。事實上，我們應當把現今學生人數太多的教育大學如同瑞士中部教育大學那樣給拆解掉，並做到讓想當小學老師的學生盡可能留在離家最近的一所教育大學就讀，更進一步讓在職小學老師有機會回鄰近教育大學接受新知，並且與不同人交流。

第四類大學：其它類學府

各國的軍方、警方都有配合自己的任務和人才需求而成立的專門學校（如台灣的中央警察大學、國防大學等），這些獨立招生的大學全由軍警的行政體系管理，這樣的大學沒有理由列入第一、第二類大學。然而，一些如設計、藝術、音樂、體育等專業，其培養過程與傳統知識學科無太大關聯性，申請或應試者術科的表現和相關比賽紀錄是這類專門學府取捨學生入學的主要依據。由於報考人數不多和以現場評分為準，這些專門學校應採各校獨立招生，無庸贅言，設計、藝術、音樂、體育等專門學府應視為第四類大學，且以小規模為原則。

台灣的大學太多、大學生總數更多的原委是，過多科系、學校和學生根本不應當被納入第一、第二類大學。談職校教育應一併提技能檢定。全球最佳的技能教育在泛德制國家，它們的專業證照區分的比我們更明確，證照職類逾350項。我們全國技術士技能檢定逾200項職類。在「人人上大學」之後，我們原本不乏應屬技能和雙軌制教育範疇者，卻成了不少新大學的明星系。在我們高教學門分類中，屬於餐旅、觀光休閒、生活應用、服飾、美容等名為「民生學門」是學理內涵甚低，或者完全不需要學理亦可成為大師的專業，當然不該再被納入高等教育範疇。因此，如果一所大學有過多的學生（例如超過百分之二十）屬於技能、雙軌制教育、「民生學門」涵蓋的範疇，教育部應將它改為其它學府或專科學校。當然，為了充分顯示政府改革高等教育亂象的決心，教育部應該率先把國立高雄餐旅大學改名為國立高雄餐旅專門學校，這樣我們才會知道各類學校有多少和該如何做資源分配與宏觀管理。

台灣的高等教育發展、投資績效、品質產生嚴重的問題，其原因的確是沒有明確的高教分類和相對應的規範所致。為了綜合這些議題，筆者特別用丹麥高等教育技暨科學部對該國高等教育系統的說明做對比和評析。丹麥的高等教育分為四類；第一類（Universitet，即傳統大學）、第二類（Professionshøjskole，英文為 professional college，即技職學府）、第三類大學（涵蓋建築、設計、音樂、美學及表演藝術等專門學校）、第四類學府（Erhvervsakademi，英文為 Academies of Professional Higher Education，即類似台灣的專科學校）。第一類、第三類大學授予學士、碩士、博士學位，但屬於美學及表演藝術的專門大學歸文化部管理。

丹麥、瑞士、瑞典等小國的學術研究品質是全球最佳等級〔18〕。丹麥共有八所第一類大學，其中三所是國際級名校，且當中成立最早（於1479年）且沒有工學院的哥本哈根大學一共產生了八位諾貝爾獎得主。第一類大學中歷史最短，成立於1999年，是現今學生人數約2600人的IT University of Copenhagen。該校成立源於資訊軟體科技在今日社會中愈來愈重要。因資訊軟體科技大學跨越不同領域和產生新興產業，這所最年輕的大學接受了超過100種不

同學士學位的學生，但相比之下，台灣的高等教育界鮮少給學生跨越新科技的機會。總的來說，丹麥第一類大學大學部的水準是相當的，但其中最大的差別在於，各校專注的領域（如基礎科學、工程、人文、商學院等）和校史的長短不同。

丹麥的第二類大學共有七所，這些學校是經由合併而成為名為 university college 的新大學，其過程約發生在 2008~2011 年，而結果原本培育小學師資的學校和鄰近頒發學士文憑的專業學校合併成規模較大的新大學。這些大學培育小學老師、幼教老師、照顧幼童及年長者的社工、護士（或護理師）、醫療和生技專業人士（如放射技師、實驗試技師），以及工程或一般商業知識的人才。從這些專業人才的培育，可間接看出，原本的小學師資培育學校是與哪些學校合併。第二類大學是以頒授學士文憑為主，其丹麥原文是指那些培育特定專業的學府，且深入學理並非這類特定職業導向學府的涵蓋範圍。丹麥的第二類大學是把瑞士學制中的第二類大學和第三類大學合併成一校。

丹麥的第三類大學就是筆者先前所指的其它類學府，即難以用傳統學科衡量卻可頒授博士學位的大學。丹麥的第四類學府其實是介於我們二技和五專的專科學校，這種學校是否該被列入高等教育頗有爭議，但是，由於歐盟國家多數並沒有泛德制國家的雙軌制教育體系，故依歐盟規範被納入高等教育體制之一。若進一步觀察可發現，能獲得第一類、第二類、第三類大學學位的丹麥人，其比例約和就學於第四類學府者相當，且這比例也接近美國加州高中生，最後能在加州大學和加州州立大學獲得學位者相近。

二二、結語：師法泛德制國家的分類

在產業發展上，自 1990 年代中期以後，我們政府面對海外競爭的對策是大搞濫好人政策，喊了近 20 年的產業升級政策，把租稅負擔率降至全球最低等級，台商持續被迫西進、再西進。2016 年 12 月 5 日，台積電董事長張忠謀在每四年召開的全國科技會議表示，「企業不知道如何轉型，越是看到自己在做的東西慢慢在衰退，越是看到東面來的競爭、西面來的競爭，面對這麼多的壓力，包括紅色供應鍊等，企業無所適從。…政府不應再讓業者缺席，業界在外面哀號，不停在找方向。」在高教發展上，我們政府面對 1990 年代的教改浪潮、升學壓力的對策也是大搞濫好人政策。在壓力、無知、無智、無能下，教育部允許眾多專科學校升格和新大學的設立，把高等教育總支出佔 GDP 的比重成長拉升至全球最高等級。就結果來看，台灣持續擴大高等教育投資的唯一目標是，想要授予文憑去減輕升學壓力。我們現在的高等教育畢業率佔及齡人口比重，遠遠高出西方科技先進國家。在高等教育持續擴充規模期間，除了很少數的公司外，我們的產業界並沒有相對地蛻變〔18、35〕，薪資成長幾乎停滯。現今，製造業抱怨找不到人、生產線上個個是大學生，大學裡有餐廚技能類的科系愈來愈多。

除了極少數充份利用鄰國經濟發展矛盾而成功發展的城市級國家外〔45〕，任一科技先進國家的政府都要有相當的稅收來進行高等教育投資和人才培育工作。可是，我們不含社會安全捐的租稅負擔率已自 1990 年的 20%，降至目前的 12.6%。一社會常識是，租稅負擔率太低，對社會弱勢族群和所得較低者極不利，即造成不公不義社會。長期以來，幾乎全數的台灣私立職校、大學都無法與公立學校競爭。政府不願意投資教育，結果直接和間接促成問題叢生的私立技職學校林立於台灣。在教育部鼓勵並支持新大學設立之政策下，2008 年 7 月的大學入學考試，台灣出現了總分 7.69 分就可上新私立大學的震驚社會事實。教育部、大學招

生委員會聯合會、高等教育界一群人想當上帝，他們已發明把總分七分的學生和高中老師不敢教的高中學生，都適用的大學入學方式（或制度）。現在，他們又要超越上帝！

私校林立等於是一個公開的大騙局，不少國立大學的教育也不遑多讓。在今天「人人上大學」的台灣，理工學院製造一堆「半知盲」和「知盲」！政府讓教育品質太堪憂的高等院校繼續經營下去，並獲得國家的補助款，是不公不義。教育部不懂得投資並宏觀管理高等教育。從學生心理成熟度、專業角度來看，繼師範學院之後，最應當被升格為第二類國立大學的職校絕對是護理學校。但，我們目前多數護士不但沒接受四年制高等教育，而且全台弱勢生比例最高的前十所大專院校之中，就有三所是私立護校（註：包括前身為護校的科大）。

從科技先進國的教育發展和優缺點可知，若想辦好技職教育和技職高教體系的前提是，要優先落實的制度是雙軌制技職教育。然而，教育部實質上已要求我們的技術學院教師要有博士學歷，而不是非常嚴肅地要求足夠的產業界實務經驗。學位≠師資！現今科大「一大堆博士假裝在教書，台下一堆人假裝在讀書」，已經到了見怪不怪的地步。從系所名稱、教職名稱、課程規劃、教材、採用的教科書、學位與人事結構、所謂的學術研究計畫案等等來評斷，沒有人能清楚地回答，台灣現今的大學中究竟有多少是第一類大學。我們有不可思議比例的學生能學第一類大學的教科書內容，為什麼每年的諾貝爾科學獎不頒發給台灣的學者呢？

我們高達 75 所大學有博士班，這些畢業生未來主要是想填補不必要博士師資的教職，這投資反而重創博士班的水準。相反地，學術科研論文相對影響度世界第一的瑞士，精挑細選並培育博士〔46〕。瑞士的產業之所以具有特色和國際競爭力的原因是，高等教育體系有明確的分類和能滿足社會的需求。瑞士博士是它高生產力科技產業得以在瑞士生根、茁壯的關鍵〔47〕。瑞士的第二、三類大學以講師、資深講師為主。瑞士的技職教育體系是它高生產力傳統產業得以在全球競爭的關鍵。台灣技職高教體系真正需要的是，數所像瑞士那種不求世界大學排名、地區型的應用科學大學，而不是根本就學不來台成清交的大專院校愈來愈多。

高等教育必須分類，否則難以有效規劃、管理和提高投資績效。我們高等教育發展的最大致命傷是，完全不知道什麼是健全的第二類大學，也誤會許多高所得國家只有第一類大學。嚴格地說，所謂的研究型、教學型大學是美國那種沒有技職體系學制國家的高教分類。縱觀國際的高教分類，我們應當把高教分成四類。第一類是授予博士學位、學術導向的第一類大學，但是，學術性課程並不適合多數學生。高等技職學府是第二類大學，這種學府的課程要與第一類大學有明顯的區別。專門培育小學師資的學府是第三類大學。不以傳統學科作為主要入學標準（如藝術、美學、體育、休閒類學門）的學府和軍警專門學府是第四類大學。

大學應確實分類，否則教改、產業和學術都無解。共產主義國家中國都能成了最大的資本主義國家美國的最大債權國之後，台灣在多方面必須蛻變。若想蛻變成為更先進的國家，台灣應逐步地變得像最富有國家之一的瑞士，需要大幅提高高教投資效率，而不是一再想減輕學生的升學歷力。據主客觀條件和現況，台灣無法在短期內複製泛德制國家那樣本質齊一的第一類大學，但是，我們應當變革，並使數所（即約每百萬人口中有一所學生數達一萬人的大學）第一類大學能夠提昇到頗齊一的更高水準。至於其餘的大學，理當往瑞士的第二類大學的發展方向努力。至於培育基層師資的大學，則應師法泛德制國家的體制與運作方式。

解讀統計資料是本文的重點。參考泛德制國家的高教發展，我們較合宜獲得第一、第二類大學學士文憑應分別佔及齡人口的 12%、24%，而獲得第三類大學文憑的數目應與小學老師的社會需求相近。至於那些以術科為主要入學依據的其它類學府，其頒發文憑數應接近第三類大學。換句話說，獲得學士文憑的上限應落在及齡人口的 40% 左右。我們政府的高等教育預算應僅限於運用在前述 40% 名單內的大學。據此，我們 1990 年以後新設立、升格的公私立大學，不但不適合列入第一大類大學的目錄，甚至最好儘快改為高職、專科學校。為了達到正確又合宜的高教分類，政府應當率先把國立大學改為正確的類別。

看看瑞士、荷蘭、以色列等小國的發展，再不落實高教分類，台灣的「邁向頂尖大學」計劃、產業蛻變、薪資成長，都只是口號〔35〕。最後，筆者用到瑞士理工學院求學的一位清大電機系學士談話做為結尾。「瑞士理工學院非常重視教學。在我們的課堂上，教師不會依循一本指定教科書的內容。但數年教學下來，校方會整理教師的上課筆記或者講義內容成書，並以很便宜的價格賣給我們。我在瑞士理工學院課堂上學到非常多有用的知識，而這些知識卻是我在台灣各所大學難學到的東西。我的指導教授是負責瑞士學術研究計劃案撥款的瑞士科學委員會的主委。2015 年，他於被選為美國外籍工程學院院士。他曾告訴我，研究是你仍不了解目前你做的東西（註：不太清楚的東西不能在課堂上教學生們）。教學是我們做的唯一有意義的事（註：把很懂的東西教給學生們可以造福許多人和企業）。」的確，無論哪一類大學的教師，把學生教懂，並不斷提高教學與工作效率，讓學生能自我調整，能適應更富有的生活，能為高生產力的公司所用，這才是各類大學和大學對社會最有意義的工作。

參考文獻與補充說明

1. 曾孝明，教育白皮書：從數學行列式看起，高等教育公共論壇，台灣大學公共政策與法律研究中心，2013。
2. 藍麗娟，堅定信念：肝病世界權威陳定信的人生志業，天下雜誌，2013。
3. 曾孝明，製鞋和個人電腦製造的雷同度，科技報導，第 302-303 期，2 月 & 3 月，2007。
4. 曾孝明，波大就是美的胡扯政策，科技報導，第 304 期，4 月，2007。
5. 私立中國文化學院為曾任教育部長（1954 年～1958 年）的張其昀於 1962 年創辦。該校的一大特徵是，科系非常眾多，因此可招收許多不太一樣的轉學生。
6. 楊朝祥，台灣技職教育變革與經濟發展，國政研究報告，財團法人國家政策研究基金會，2007 年 3 月 29 日。
7. R. Dubs, An Appraisal of the Swiss Vocational Education and Training System. (Series Title: Swiss research on vocational education and training, Volume 4) Berne: hep 2005 (可從網際網路下載)。
8. 美國憲法明定，教育屬各州政府的權責，但是，卡特總統（1977～1981 年）在競選時提出，設立內閣層級的教育部。1979 年 10 月，卡特總統簽署法案設立教育部。隔年 5 月，教育部正式運作。掛牌多年，美國仍是一個美國聯邦政府中一個不起眼、可有可無的部。
9. 曾孝明，台灣教育的宏觀與微觀，御書房出版有限公司，台北，2004。
10. 曾孝明，為台灣社會把脈：高等教育篇，科技報導，第 281-282 期，5 月 & 6 月，2005。
11. 曾孝明，課程規劃：要什麼才是重點，科技報導，第 316-317 期，4 月 & 5 月，2008。

12. 侯文詠，危險心靈，皇冠文化，2003。
13. 曾孝明，漢字文化背景地區的交互影響是全球發展的一最重要軸心，科技報導，第 290-291 期，2 月 & 3 月，2006。
14. 譬如，荷蘭十三所第一類大學中，僅僅三所有工學院。若能順利並儘早自其中任一所工學院畢業，是每一位荷蘭工程師的驕傲和自信來源。
15. 稍看高中數學課綱後可知，其內容直接、間接和微積分知識實在太密不可分了，例如指數函數與對數函數、角度的量度單位換成弧度 (radian)、座標系、切線與斜率、……。微積分不但是學習理、工、生命學科的必要知識，也是學許多社會學科該有的知識。
16. 希拉蕊·羅登·柯林頓 (Hillary Rodham Clinton)，抉擇：希拉蕊回憶錄 (楊明暉等譯)，城邦商業周刊，2014；艾倫·葛林斯潘 (Alan Greenspan)，我們的新世界 (林茂昌譯)，大塊文化，2007。
17. V. Foster, Exploring the evolution of human mate preference, *Science*, Vol. 342, pp. 1610-1611, 2013.
18. 曾孝明，台灣的知識經濟——困境與迷思，群學出版有限公司，台北，2001。
19. D. Butler, France urged to open up élite education, *Nature* 393, pp. 102, 14 May 1998.
20. 瑞士蘇黎世聯邦理工學院的教授、學生 (包括愛因斯坦) 總計 21 人獲得諾貝爾獎。
21. 長期以來，榮民總醫院、台大醫院有送醫師到美國教學醫院進修的制度，這投資對台灣在特定醫療項目貢獻顯著。經由這項好制度，我們的醫療機構引進器官移植手術、葉克膜體外維生系統等科技。栽培博士後研究員和送醫師出國進修是兩碼事。
22. R. Koenig, Science, An anxious time for Swiss science, *Science*, Vol. 280, pp. 664-665, 1998.
23. 就理工領域而論，兩項衡量美國頂尖、非常好、好大學的參考指標是，有多少教授是美國科學院、工程學院院士，以及學校能長期爭取到巨額研究經費的情形。再者，就師資的來源而論，頂尖大學的教授幾乎完全出自頂尖大學，非常好的大學的教授則來自頂尖大學和與自己同級的大學，但好的大學不太聘用與自己同級大學的博士。
24. Postdocs Working for Respect (Cover story), *Science*, Vol. 2853, 3 September 1999.
25. 名單在網站 <http://ranking2014.universitieshandbook.com/>。
26. William H. Schmidt, Richard Houang, and Leland S. Cogan, Preparing future math teachers, *Science*, Vol. 332, no. 6035, pp. 1266-1267, 10 June 2011.
27. 曾孝明，套招和升研究所考試是大夢魘，科技報導，第 307 期，7 月，2007。
28. M. Enserink, French mathematician tapped to head key funding agency, *Science*, Vol. 342, pp. 545. 2013.
29. 陳宜良，談數理兼備的人材培育，科技報導，第 286 期，10 月，2005。
30. 對部份 17~18 歲的學生，若把他 (她) 們留在學校接受強迫性教育，會產生許多令人頭痛的問題。因此，美國許多州把高二、高三由強制性教育改成了可選性就讀的免費教育。相較其他的國家，德國教育當然存在問題，對 10 歲的小學生來說，分流教育的抉擇來的太早。此外，小學老師對來自弱勢家庭的學生較建議讀 *Hauptschule*，而少了激勵。
31. 海珮春 (Petra Häring-Kuan)，德國媳婦中國家，三聯書店 (香港)，2011；關愚謙，浪：一個叛國者的人生傳奇，寶瓶文化，2003。關愚謙因偷渡在埃及監獄被監禁一年多。後來，西德政府以政治難民接受他。38 歲，他就讀漢堡大學，並獲文學博士學位。在夜校拿到高中畢業文憑，本來想學醫的海珮春進入漢堡大學亞非學院中國語言文化系。
32. L. Goedegebuure *et. al.*, edited, Higher Education Policy: An International comparative

Perspective, Pergamon Press, Oxford, 1993.

33. 在學習物理、工程知識，我們經常要用到數學知識和工具，其中法國物理數學家傅利葉（1768-1830）提出，任一函數可以表成正弦（sine）和餘弦（cosine）的線性組合，這令當時數學家震驚的數學知識，在物理及工程領域產生劃時代的貢獻。美國史丹福大學電機系有一門「傅利葉轉換和應用」課。該課從不同角度和應用看傅利葉轉換，這是把數學充份融合到應用的絕佳課程。由於不太可能有教科書可用，授課者必須自行編寫教材（<https://see.stanford.edu/materials/lsoftaee261/book-fall-07.pdf>）。在工程教育上，我們的工學院就是太缺少這種基礎數學和應用合為一體的課程。
34. 丹恩·席諾（Dan Senor）、掃羅·辛格（Saul Singer），新創企業之國：以色列經濟奇蹟的故事（徐立妍譯），木馬文化，2010。
35. 曾孝明，台灣產業的對焦與失焦，御書房出版有限公司，台北，2004。
36. C. Kerr, The Gold and the Blue: A Personal Memoir of the University of California, 1949-1967, Volume one: Academic Triumphs and Volume Two; Political Turmoil, University of California Press (2001) & J.A. Douglass, The California Idea and American Higher Education: 1850 to the 1960 Master Plan, Stanford University Press, Stanford, 2000.
37. 關於美國加州公立高等教育的一些統計資料可參官方網站<http://www.cpec.ca.gov/>。
38. 自 2010 年，日本公立高中實施學費免費制度，但是許多父母親仍然想盡辦法把子女送到高收費又難考取的私立高中。然而，一些台灣私立高中為了翻身，以誘因招收特別班學生，即以用普通班學生的收費來補貼特別班學生的費用，這種招式當然是悲劇。
39. 這裡指的台中市是1975年時而不是升格為直轄市後的台中市。成立三所公立高工，可讓學生就近入學及校際良性競爭。除此之外，可參考日本的教育法規，明定三所公立高工老師需要輪調。因為師資、設備幾乎一致，這三所高工的教育品質會在伯仲之間。
40. 劉向華，希伯來大學，湖南教育，1996；陳騰華，為了一個民族的中興：以色列教育概覽，華東師範大學出版社，2005。
41. Editorial: Is the university-industrial complex out of control?, Nature, vol. 409, pp. 119, January 11, 2001.
42. 在自製高單價精密設備，我們產業界當然存在例外。位於新竹市的漢民微測科技（簡稱漢微科）源於1998年的一家美國矽谷新公司，它現今的「電子束晶圓檢測設備」是全球同類型產品中的市佔率第一名。創立12年後，漢微科才開始賺錢。
43. 楊朝祥，技職教育發展與國家考試改革，國家菁英季刊，第7卷，第3期，考選部，2011年9月30日。
44. 關於丹麥的教育，可參考丹麥教育部的英文官方網站eng.uvm.dk/和丹麥高等教育技暨科學部的英文官方網站ufm.dk/en。
45. 曾孝明，沒有世界的世界：虛幻的台灣中心，科技報導，第322-323期，10月 & 11月，2008。
46. R. M. May, The scientific wealth of nations, Science, Vol. 275, no. 5301 pp. 793-796, 7 February 1997; D. A. King, The scientific impact of nations, Nature, Vol. 430, pp. 311-316, July 15, 2004.
47. 曾孝明，教育才是全面提昇實力的最佳途徑，科技報導，第328-329期，4月 & 5月，2009。

（本文動筆於2014年7月，完稿於2016年12月。本文是個人意見，並不代表其他高等教育圓桌論壇者意見。）