

CPPL102-01

公共政策與法律研究中心

102 年度研究計畫案期末報告

臺灣高等教育與人才培育 - 問題與對策



主持人：李瑩英 教授

協同主持人：陳永芳 教授

林清富 教授

中華民國 103 年 2 月



國立臺灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

序言

能和一群關心台灣教育的朋友，共同參與及執行公共政策與法律中心的「台灣高等教育與人才培育之未來」研究計劃，是個意外機緣。很高興能有這個機會探討此一重要議題，同時透過計畫認識及接觸許多具深刻見解、並充滿熱情，關心台灣社會及教育的有識之士。我不只從他們身上看到希望及改變的可能，更同時深受鼓舞，及感染到其熱情和力量。

在「教育」或僅僅是「高等教育」範疇，問題都是千頭萬緒、錯綜複雜。雖然我們盡全力研究探討，但由於時間、人力、資源，及能力的限制，加上問題的複雜度，我們自知今年的研究案只是一小步，我們的成果離完備周延的理想方案還會有很長的距離。我們設定希望至少能達到兩個目標，一是集合及累積大家對高等教育的努力及思索成果，二是找出幾個關鍵點，作比較深入的探討。社會上關心教育問題的人相當多，投入的資源及人力也不少，但常常各往不同的方向，力量不但沒有累積，還會互相抵銷，成為一個向量和為零的狀態。一個能集合大家力量、累積成果的制度與平台非常重要，這會是教育制度及環境能不斷改善，有效率往前推進的重要環節。從計畫初我們即希望往這個方向前進，因此邀集許多學者專家共同界定核心問題，並蒐集及研讀許多過往研究報告，但過程同時亦浮現一個重要問題及困難：如何才能有效整合意見及推進。經過長時間的摸索及一群年輕助理的加入，讓我們慢慢找到方向，在計畫的第三階段依探討主軸及焦點問題，我們共進行十五場訪談，並另外共邀請了十多位學者專家，分別進行了三場焦點論壇，還邀請曾孝明教授撰寫一篇五十頁的專文，這些來自不同背景的各式觀點及智慧結晶至為珍貴及難得，整合收斂後，將可作為進一步討論及補充的基石。這些資料均已收錄在報告最後的附錄當中。

要找到關鍵問題，須首先對全貌有一定的瞭解。我們透過三次圓桌論壇、資料研讀及數次工作會議來集思廣益及嘗試聚焦，雖然每個人關心的問題及重點角度，都不相同。但串聯一切問題的主體是所培育的人才，其相關的場域有其學習成長的學校，及畢業後發展的業界（部分在學術界），而影響兩者，處處都存在的背景要件，則是制度與資源。為了讓討論及研究更有效率進行，我們依此分了三個小組及主軸，分別討論大學定位及教育現場面向的問題、學界與業界各自的責任及如何相互合作，以及透過國際比較，檢討宏觀的政策制度及資源配置。

本報告書即是依以上三個主軸，分別論述。但還有幾個重要關鍵觀察及建議，未及在報告書着墨，以下先作一些補充，希望未來有機會能再作進一步探討及闡釋。國家及社會需要不同的人才，學生背景及資質不同，未來也有不同的發展，但區隔化的課程設計，及切合學生需求的適性教學，在目前的教育現場，一直非常缺乏，而長久以來，在眾多白皮書及建議中，也多未明確說明其適用的對象。有時，對一部分人切中要害的寶貴建議，當套到另一羣人身上時，卻可能造成完全相反的效果，甚至是傷害。許多問題的產生，在於我們事事都要求「一體適用」，缺乏彈性。未作適當區隔，不但造成資源的浪費及無效運用，也無法對所需人才提供最合適的訓練。對此，我們嘗試提出部分建議，例如依科系屬性分為三種類型討論，但更細緻或其它面向的區隔及配套，還有待進一步發展規劃。

國家人力資源的規劃，是一項專業及關係國家未來發展的重要議題，由於參與此計畫的人員，並沒有此方面的專家，我們無法提出明確建議。但一個長期研究，思索此面向的專責機構，絕對至為重要。我們想強調：雖然應界定清楚各類人才人力需求的大約比例人數，其能力要求及訓練進程，但同時應該允許及提供其中人才流動的可能性。關於學界及業界的關係，本報告書特別著重兩者的合作及連結，然而界定清楚各自的責任及期待，也是非常重要的一環，這也是我們原先要著重的重點之一。

各個學校都深感經費不足，但另一方面國家財政日益困難，因此如何如何透過具體、恰當的制度設計，讓教育資源共享，經費的使用，發揮最大的效益，是個急迫的重要議題。據聞荷蘭由於地方不大，人口不多，他們集合全國各個學校的人力共同訓練博士生，來讓經費使用達到最大效益。又目前網路課程逐漸普遍，如何共同開發課程，結合現代科技，做到資源共享，亦是另一個可能的方向。由於尚未進行完整研究，故未能在報告書中呈現。

在本研究進行國內各種數據資料蒐集，以進行國際比較時，我們深深感受到國內各式資料不夠透明、公開，以及各種政策定期檢討分析之不足。這是急切需要改善完備的一環，唯有如此，才能有效促進溝通，在既有基礎上進行進一步的研究、政策批判及調整。雖然瑞士的師徒制有長久歷史，但在十多年前，他們同樣碰到如何因應現代化的危機，必須相應作出調整及改變。大約同時，正是我們調整技職體系，大量升格為科技大學的時刻，相較於台灣，瑞士技職人才訓練的轉型，十分成功及有效。這個因應挑戰，在政策上作有效調整的經驗及過程，也是我們原來非常希望瞭解及探究的方向。

本份報告書是我們經過一年努力的半成品，雖然已經盡可能整合及爬梳我們收集過的資料及研究觀點，但因為內容龐雜，還有許多尚未納入或需要進一步修改及補充潤飾的地方，在此對尚未能有效整合及融入參與本計畫之學者專家的所有精關觀點，表達深深的歉意。我們將繼續思索及統合研究這些及其它近期報告書和政策資料，希望能由此整理及撰寫一系列更完善適合各界參考的文稿。

非常感謝台大政法中心、包宗和主任，以及特別是陳正倉執行長，在本計畫執行期間的全力支持，並給我們充分的彈性及發揮的空間。感謝參與這個研究案論壇、訪談及討論的所有人員，尤其是曾孝明教授，他一路上不斷分享給我們許多豐富資料及獨特的精闢見解，他對台灣高等教育的長期關注及研究，讓我們衷心佩服與崇敬。兩位共同主持人陳永芳及林清富教授，是這個計畫不可或缺的一部分，戴曉霞及高涌泉教授亦同樣提供許多寶貴的意見及經驗。更重要的，是這個研究計畫所倚賴的一羣熱情又有能力的年輕人：宇程、家甫、家睿、慕義、蘊芳、懷文、哲余，以及一開始參與的秉聰。在宇程的帶領下，你們帶來許多的驚奇，讓一切能不斷前進，謝謝你們。

李瑩英

2014.2.11



目錄

圖目錄.....	1
表目錄.....	2
第一章 緒論.....	3
一、研究背景.....	3
二、研究動機.....	6
(一) 人力預測準確率降低.....	7
(二) 產學合作需進一步提昇.....	7
(三) 少子化問題.....	8
(四) 高教分類未釐清.....	9
(五) 高教經費配置問題.....	11
三、研究範疇.....	13
四、核心研究問題與預期效益.....	15
第二章 研究方法與資料.....	16
第三章 大學檢討：制度與教學.....	23
一、大學的功能與定位.....	24
(一) 高等教育功能的歷史發展.....	24
(二) 台灣當前對高等教育目標的主流說法.....	26
(三) 台灣的高教分類現況及其缺失.....	28
(四) 以科系屬性為分類單位.....	32
(五) 以科系屬性為分類方式的功能與定位.....	35
二、課程與教學品質問題與改善.....	41
(一) 學校與科系的經營問題.....	41
(二) 改善之道.....	46
第四章 產學檢討：互動與合作.....	51
一、背景.....	51
二、學界與業界接軌的做法.....	52
(一) 學界.....	52
(二) 業界.....	54
三、問題分析.....	55
(一) 各校職涯輔導相關單位運作狀況不一.....	55
(二) 許多系所及教師不重視學生生涯發展及輔導.....	55
(三) 許多學者缺乏與業界互動，使培育學生難以進入產業就職.....	56
(四) 教師評鑑制度，使學者無法將心力放在教學以及接軌業界.....	56

(五) 學界分工日細和博雅教育缺乏造成人才視野狹隘	57
(六) 長期依靠製造業使技術人才過度集中、行銷人才缺乏	57
(七) 實務導向課程、產業人士開課比例仍低，限制仍多	58
(八) 許多企業未妥善利用學界研究成果	59
四、改進方案	59
(一) 學界	59
(二) 業界	65
(三) 政府	68
第五章 政策檢討：資源與機制	70
一、本章研究背景與主旨	70
(一) 高等教育大環境的改變	71
(二) 由各國資料與數據提出論點分析	71
(三) 針對論點分析提出相關建議探討	72
二、教育政策之定義與介紹	72
三、高等教育資源與政策之困境	73
四、由各方資料與數據提出論點分析	74
(一) 我國稅收逐年降低教育經費不等比例升高	74
(二) 教育經費之分配現況不利於經濟弱勢學生	77
(三) 我國高等教育教學品質及畢業門檻過低	81
(四) 我國高等教育經費相關資料難以收集	85
(五) 過去教改常過於短期以及缺少參照合適的外國經驗	86
(六) 教育政策智庫及相關研究人員之選拔不當	91
五、針對論點分析提出相關建議探討	92
(一) 建議一：直接挹注經費給需要的學生	92
(二) 建議二：大學建立特色以確實達到培育各級人才	93
(三) 建議三：建議資料公開、透明。	94
(四) 建議四：參照更多歐洲小型國家的教育政策	94
(五) 建議五：相關政府機構之人才選拔之調整	95
(六) 建議六：將資源以系的方式分配，各系發展其獨立特色	95
第六章 結論與建議	97
一、關於大學定位與分類	97
(一) 大學體系定位的反思	97
(二) 大學定位與分類方式的反思	97
(三) 具體建議：以科系為單位進行定位與分類的思考	98
二、關於大學教學、研究，與制度的改善	100



(一) 偏重純學術性研究科系經營模式.....	100
(二) 偏重促進產業發展科系經營模式.....	101
(三) 偏重培養職業性服務人才科系經營模式.....	102
(四) 課程與教學品質問題的綜合分析.....	102
(五) 課程與教學品質提升之綜合建議.....	104
三、關於學界與產業的合作分工機制.....	106
(一) 學界與業界接軌的當前做法與檢討.....	106
(二) 學界與業界接軌方案 -- 學校.....	107
(三) 學界與業界接軌方案 -- 業界與政府.....	108
四、關於高教制度與資源.....	110
(一) 關於政策制定與檢核機制檢討.....	110
(二) 我國高教體質改善原則.....	111
(三) 我國高教體質改善措施.....	112
五、本研究案未來方向規劃.....	113
(一) 本研究案可能方向分析.....	113
(二) 本研究案目標規劃建議.....	114
(三) 明年度研究重點規劃.....	115
(四) 明年度研究相關資料來源.....	116
參考文獻.....	118
附錄.....	122
第三章訪談紀錄－吳瑞北.....	122
第三章訪談紀錄－周成功.....	129
第三章訪談紀錄－彭明輝.....	135
第三章訪談紀錄－戴曉霞.....	152
第四章訪談紀錄－王明德.....	157
第四章訪談紀錄－李明哲.....	161
第四章訪談紀錄－林清富.....	165
第四章訪談紀錄－陳永芳.....	169
第四章訪談紀錄－詹益鑑.....	171
第四章訪談紀錄－謝正雄.....	179
第四章訪談紀錄－職訓局游明鑫組長.....	184
第五章訪談紀錄－施沛好、江玠寬(交換生).....	190
第五章訪談紀錄－林明仁.....	198
第五章訪談紀錄－黃榮村.....	206
人才培育研究案第一場圓桌會議記錄.....	212

人才培育研究案第二場圓桌會議記錄.....	221
人才培育研究案第三場圓桌會議記錄.....	232
本研究案專文：曾孝明，〈教育白皮書：從數學行列式看起〉.....	244



國立台灣大學
Center for Public Policy and Law, NTU
國立台灣大學公共政策與法律研究中心

圖目錄

圖 1-1 我國大學近二十年數量統計.....	4
圖 1-2 我國近 10 年教育程度別失業人數.....	5
圖 1-3 我國近 10 年教育程度別失業率.....	5
圖 1-4 2012 年平均每位大學生使用之教育經費.....	12
圖 1-5 本研究主要研究議題互動關係示意圖.....	13
圖 3-1 高等教育是否讓畢業生具備充分的就業力技能.....	24
圖 5-1 高等教育政策研究與衍生範疇略圖.....	72
圖 5-2 我國教育經費近幾年趨勢圖.....	75
圖 5-3 高等教育占教育經費百分比.....	76
圖 5-4 一般高等教育其學生家庭背景.....	79
圖 5-5 由表 5-13 整理之表示圖.....	86
圖 5-6 過去我國的教育改革事例.....	87
圖 5-7 荷蘭高等教育體系.....	90



表目錄

表 1-1 2010、2012、2060 年人口趨勢推計	8
表 1-2 各國高等教育總支出佔 GDP 比重（單位：％）	11
表 2-1 本研究半結構式訪談對象與緣由	20
表 5-1 98 年我國與其他國家租稅負擔率比較表	75
表 5-2 2009 年高等教育占總教育經費比例	76
表 5-3 2009 年 GDP 與 PPP	76
表 5-4 平價後之高等教育占總教育經費比例	76
表 5-5 OECD 部分會員國高等教育每生使用經費比較	77
表 5-6 台灣近 10 年大學學生成本單位(經常門支出)	78
表 5-7 收入較低家庭學生人數佔所有學生之比例	79
表 5-8 國內大專院校公私立所佔之比例	81
表 5-9 2008 年我國之公私立大學經費佔 GDP 比例和 OECD 各國之比較 ..	82
表 5-10 18~22 歲人口淨在學率	83
表 5-11 某科技大學資訊科技系師資介紹	83
表 5-12 清大某年博士班申請資料	85
表 5-13 我國教育部公開數據與 OECD 數據比較表	88
表 5-14 我國與荷蘭之概況比較	88
表 5-15 國家教育研究院之設立動機	91



第一章 緒論

一、研究背景

教育是國家的根本大業，我國在經歷一場轟轟烈烈的教育改革之後，高等教育政策面對許多根本性的挑戰，從鉅觀的大學法人化問題、大學數量膨脹、社會結構變遷問題，到微觀的教學方法革新問題等等，再再挑戰國家教育部門與決策者的智慧。其中，面對國際化以及兩岸學術交流逐漸開放互惠的趨勢，人才培育問題益發受到各界重視。2011年8月，中央研究院院長翁啟惠率領企業、學界、媒體、藝文界領袖，共同連署發表《人才宣言》¹，指出長期以來我國政府存在諸多的法規制度與環境等方面的問題，國外的人才無法引入、國內的人才外移或是培育出不符所需的人才，造成人才失衡危機，無論朝野都應正視台灣日益嚴重的人才供需失衡問題，我國人才培育已經到了需要通盤檢討的臨界點。

近一、二十年來台灣大量增加大學以及研究所的數量及名額，根據教育部統計²，從1992年至2012年這20年之間，大學數量從20所左右，大幅成長6倍，達約120所（不含獨立學院數量），技職教育也不斷向一般大學靠攏，20年間減少了75%，定位逐漸模糊（見圖1-1）。目前台灣每年大學畢業生約占其相應年齡人口之七成，而每年碩士生入學人數也達68000人，占目前每年增加的新生兒數目40%以上，高等教育的大幅擴充，造成中級人力過剩，有許多找不到工作的流浪碩士、博士，另一方面台灣就業市場卻出現基層工作人力嚴重缺乏的情況。

¹ 中央研究院，2011，〈人才失衡—一個正在浮現的危機〉，中央研究院電子週報第330期。

² 教育部統計處，《歷年校數、教師、職員、班級、學生及畢業生數(39~101學年度)》，<http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=4075&Page=20046&Index=5&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf>，2013/12/29。

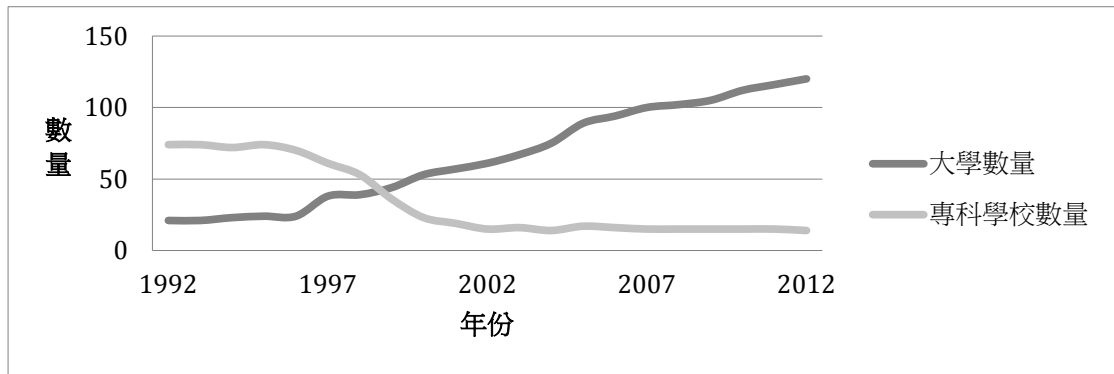


圖1-1 我國大學近二十年數量統計 (大學部分不包含獨立學院之數量)

資料來源：教育部統計處

根據經建會的推估，在基層、中級與高級人才需求中，2005年至2015年平均的增補及遞補人數以基層人力最多，但高級人才的需求成長速度最快，基層人才成長速度較低³。因此，我國的人力供需已然產生高級與基層人才供給不足的狀況，2005-2008年平均高級專業及管理人力短缺5萬人，基層人力不足31.8萬人，但因高等教育的大幅擴增，中級人力過剩1.1萬人⁴。

主計處人力資源調查統計年報顯示⁵，近十年來台灣教育程度大學以上人力之失業人口增加了十萬人以上（見圖1-2），顯見台灣近年高等教育之擴張，並未產生就業媒合以及提昇生產力的綜效，反大幅增加我國高等教育以上人口之失業數目。統計顯示，十年前教育程度逾大專以上之失業人口，與其他教育程度失業人口比較為最低，然在此十年中快速上升，超越其他教育程度失業人口，並逐漸拉開差距。圖一顯示出，近十年高等教育快速擴張，大學以上畢業生增加，根據教育部《中華民國教育統計102年版》統計指出⁶，101年畢業之學士班人數達23.3萬人、碩士班6萬人、博士班4000人，高等教育學歷畢業生一整年的失業人口，恰近乎學士班一整年畢業之人數。



³ 徐明珠，2007，〈高科技時代資訊人才的培育〉，台北：財團法人國家政策研究基金會。

⁴ 行政院，2006，《2015年經濟發展願景第一階段三年衝刺計畫(2007-2009年)產業人力套案》，台北：行政院。

⁵ 主計總處，2013，《101年人力資源調查統計》，台北，行政院；主計總處，2008，《96年人力資源調查統計》，台北，行政院。

⁶ 教育部，2013，《中華民國教育統計102年版》，台北：教育部。

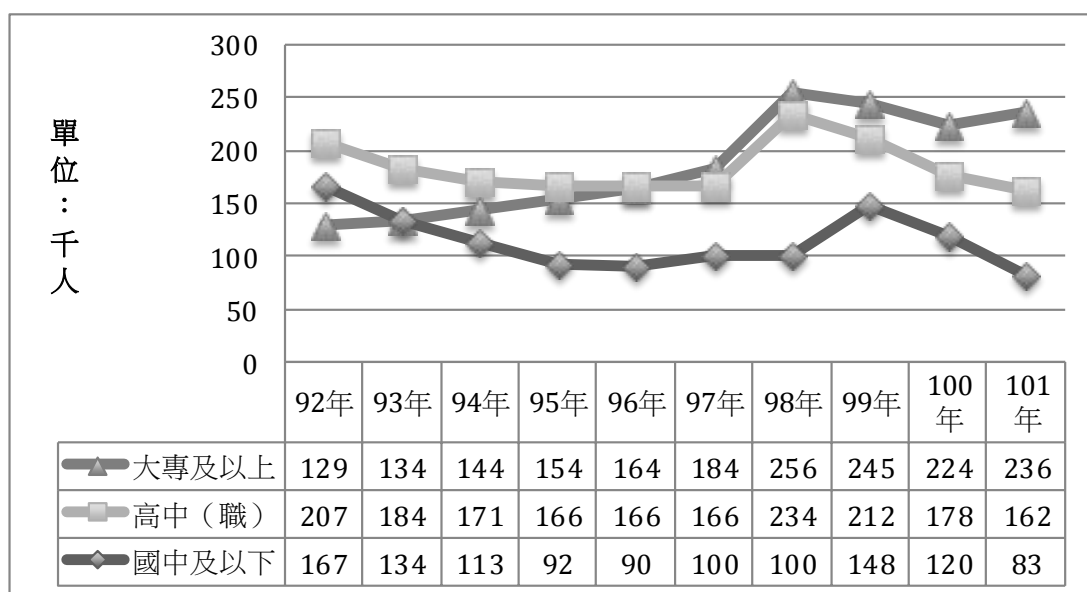


圖 1-2 我國近 10 年教育程度別失業人數

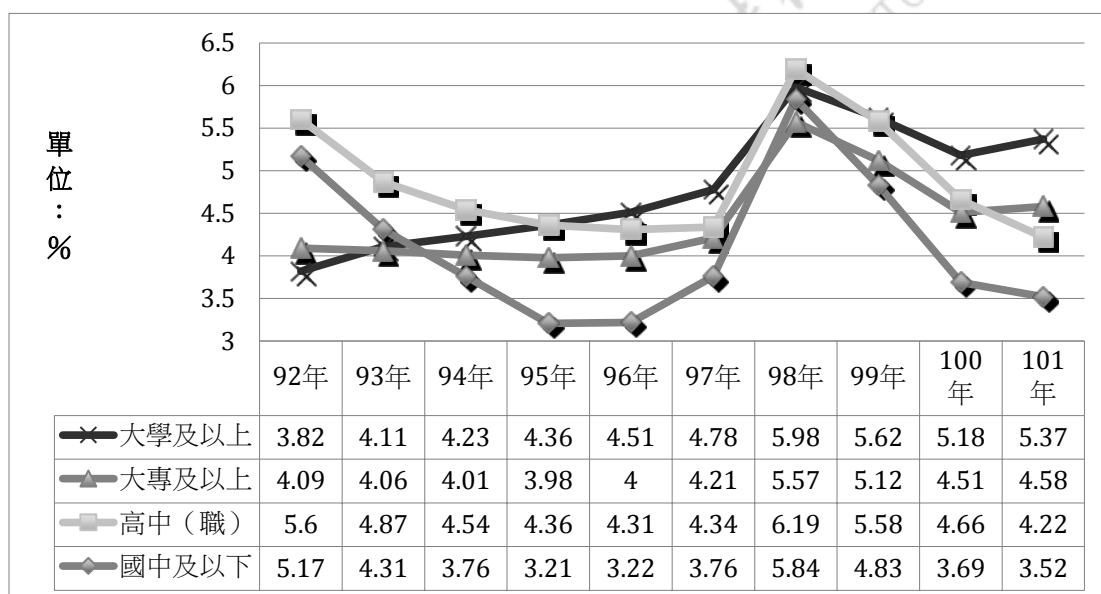


圖 1-3 我國近 10 年教育程度別失業率

資料來源：主計總處 101 年人力資源調查統計、96 年人力資源調查統計

高等教育的畢業生無法有效進入國內職場，一方面是高教擴張導致高教畢業生增加，一方面台灣產業面對國際競爭市場、大陸市場崛起等快速變化，產業、技術均不斷轉型，知識經濟之崛起，讓產業需求變化甚快，過去所規劃的科系、課程設計與學生畢業後所面對的產業需求已然不同，較緩慢教育改革步調與快速變化的產業轉型產生出強烈的對比⁷，國外較為優渥的發展環境，亦導致我國優秀人才的流失。

⁷ 張國保，2008，《我國人才培育政策之研究》，台北：行政院研究發展考核委員會。

自1998年至今大約15年的高等教育投資後，我們高等教育總投資佔GDP的比重幾乎成長了100%。經費比重增加和高學歷人數攀升，社會上卻出現企業對高等學歷和專業能力的質疑，我們的國民平均所得和畢業生起薪卻並無實質增加，我們沒有任何藉口不再推動更宏觀性的教育變革⁸。教育白皮書需回顧歷史的軌跡，進而活出歷史之癥結與錯誤。長期的學校教育是每一位國民必經之路程，因此我們應坦然面對問題、質疑，才能求得較高的共識。若不正視台灣目前的人才培育問題，提出有效的研究成果與解決方案，恐怕台灣便如嚴長壽先生所言，正在「耗盡人才存糧」⁹，甚至未來可能面臨「無才可用」的地步。

世界經濟發展已從勞力密集、資本密集、技術密集型態，轉型為追求知識為本的經濟時代。知識經濟已經成為新世紀的主流經濟型態，經濟活動直接建立在知識與資訊的資發、擴散與應用。世界先進國家莫不提出以知識為基礎的經濟發展方案。在現代社會中，知識的創造必須更加普及、多元、科技化與國際化，知識應用與發明創造也應更加靈活創新。教育將成為社會之人才培育中心，學校是其中關鍵的基礎機構，而面對知識經濟競爭時代的新挑戰，政府必須提供、營造一個更優質的人才培育環境，使教育、學習獲得更多元與廣泛的資源¹⁰。中央研究院《人才宣言》¹¹也指出，全球皆預測亞太地區是未來發展的重心，是人才流動與競爭最激烈之處，鄰近國家為了延攬人才皆大幅修改國家法令與政策，而台灣則逐漸成為高階人力的「淨輸出國」，如何扭轉此趨勢，讓台灣成為「人才輸入國」，是我們面臨的另一重要挑戰。本研究盼望正視我國的人力資源問題，從高等教育的觀點，深入剖析、疏理人才培育的各個面向，並嘗試提出高等教育人才培育之建議，從不同層次、面向提供一全觀之思考。

二、研究動機

承前所述，我國社會已產生教育機構數量膨脹、基層與高層人力短缺之問題，然我國人力資源所面臨的危機，或許只是表面上所呈現的問題，而更深層、結構性之問題，乃在於人才培育系統所面臨的挑戰。本研究認為，作為人才培育系統與產業界接壤的高等教育，其所面對的人才培育挑戰，包括人力預測準確率降低、產學合作需進一步提昇、少子化問題、大學定位不明以及高教經費配置問題等等，其所面臨的問題亦為本研究之研究動機，期待藉深度之研究，指引問題解決之道，

⁸ 曾孝明，2012，〈教育白皮書－從數學行列式看起〉，本研究專文，頁41。

⁹ 李順德，2012，〈監院演講 嚴長壽：台灣人才吃存糧〉，《聯合報》，3月19日。

¹⁰ 楊朝祥，2007，《高科技產業與人才創新－臺灣模式與經驗》。台北：財團法人國家政策研究基金會。

¹¹ 同前註1。

以上問題分述如下：

（一）人力預測準確率降低

教育改革、高教擴張之後，我國逐漸產生高等教育畢業生無法有效進入職場等問題，而有「用非所學、學非所用」之質疑。事實上，面對兩岸逐漸擴大的經濟貿易關係、東（南）亞經濟競爭圈乃至全球知識產權競爭浪潮，我國產業面臨著工商、知識經濟產業的快速變遷，人力、人才的預測難以準確估計與規劃。我國過去的人才培育制度，是以「人力規劃」為指導的教育政策¹²，然而在知識產業快速變遷的環境下，預測未來 10 年、20 年我國所需用之產業人才難度相對提昇，大學受限於其結構與法規限制，課程核心能力（core competence）更新或系所開設、轉型速度皆有限，面對更加艱峻的結構性問題，學生畢業以後投入產業人力市場門檻提高。

此外，全球化帶來的經濟、政治與文化無界化，知識傳播已跨越國界，研發與創新活動逐漸傾向市場機制，使得各國高階人才之流動、複雜度日漸增加，產業的國際競爭，也讓高等教育學生畢業後所面對的就業型態日趨多元，過去線性、在同一領域晉升的職業發展，也將有被跨職能之工作所取代之可能性¹³，上述種種因素，亦使人才預測之困難度提昇，我國應積極面對所謂「十倍速」的時代，規劃合適的人才培育方案。

（二）產學合作需進一步提昇

近二十年來大學性質產生重大改變，大學取得前所未有的重要性，因為大學具備前端研發之能量與知識，跟產業界必然發生關係，成為經濟體系的一部分，兩者一方面緊密化、一方面複雜化。二十一世紀的大學站在十字路口上，大學與業界兩者有互相依賴性與矛盾性，大學作為教育領域，運作邏輯在於使學生生命獲得充分自我實現，而產業的運作邏輯，是為了創造利潤，兩者有一種既敵對又合作的關係，帶來不穩定性¹⁴。蔡文城認為，部分大學越來越注重升等及學術研究，較不注重學術研究的教授，在學校便難以生存，其過去在學界期間所做之研究偏向應用性，雖然寫了上千頁的書，但是在學校的學術規範中並未能算是成就。在大學中，學術研究是否應該作為評鑑一位合格大學教師的唯一標準，是否也該注重學生長期的大方向規劃以及生活的方式、觀念等之教學與輔導，鼓勵學生建

¹² 楊瑞明，2004，〈如何規劃學校本位課程以發展學校特色〉，《技術及職業教育學報》，84。

¹³ 教育部，2013，《教育部人才培育白皮書》，台北：教育部。

¹⁴ 本研究第一場圓桌會議台灣大學人文社會高等研究院黃俊傑院長發言。

立冒險精神，而非將研究作為單一之標準¹⁵。

美國於 1980 年代因面臨國際競爭、財政赤字，為提昇產業全球競爭力而全面推動產學合作，谷瑞峰、黃禮翼指出，我國產學合作多師法美國，但效果未彰，主要問題包含缺乏創新性發明、產學互動尚不成熟、缺乏專利鑑價與融資機構等¹⁶，以及缺乏將學校的創新發明橋接到產業應用的機制、法規限制教授創業的期限、企業缺乏將創新商品化之市場競爭、金融機構不熟悉創新商品的風險與報酬，以至於不敢融資予創新產業、政府政策或法律沒有給予本土自發性創新產業足夠誘因、甚至可能造成障礙等等。國內目前有近九成的博士畢業生，其就業範疇集中於一般學界，然我國研究經費逾六成由企業部門來執行¹⁷。囿於法規制度之限制，我國產業與學界在人才的交互流通的風氣與比例並不高，其重要原因之一，乃在於產業界與學界所追求之目標並不一致，一方注重商業價值創造與創新，一方則重視知識探索與論文之發表¹⁸。如何以法規鬆綁或制度建立，創造共同價值或目標、建立溝通平台並完善創業育成中心之功能，是我國未來產學合作之核心問題。

(三) 少子化問題

根據行政院經建會「中華民國 2012 年至 2060 年人口推計」¹⁹報告指出，台灣人口最快將在 2020 年第一次出現人口零成長，2060 年台灣總人口數將下滑至 1758 萬至 2047 萬人，跟目前人口總數比較，降幅達 12~25%。2012 年大學入學年齡人口數共 32.2 萬人，10 年後將減少 10 萬人口，2060 年將減少近 20 萬人；工作年齡人口在 2060 年僅佔全國總人口的 50%，亦即 50 年後我國只剩一半的工作人口。

表 1-1 2010、2012、2060 年人口趨勢推計

	2010 年	2012 年	2060 年
總人口數	2317 萬	2331 萬人	1758~2047 萬人
出生人口	17.6 萬人	23 萬人	8~16 萬人
國小入學年齡	21.9 萬人	20.7 萬人	12.4 萬人（中推計）

¹⁵ 本研究第一場圓桌會議陽明大學微免所教授/台美檢驗科技公司蔡文城董事長發言。

¹⁶ 谷瑞峰、黃禮翼，2006，〈產學合作的探討與研究〉，台北：行政院國家科學委員會。

¹⁷ 經建會，2010，〈讓卓越人才開啟台灣競爭力－綜論《人才培育方案》〉，台北：經建會。

¹⁸ 同前註 15。

¹⁹ 行政院經濟建設委員會，2012，《中華民國 2012 年至 2060 年人口推計報告》，<http://www.cepd.gov.tw/ml.aspx?sNo=0000455>，2013/11/15。

人口			
大學入學年齡人口	31.9 萬人	32.2 萬人	13.3 萬人（中推計）
工作年齡人口（15~64 歲）	占總人口 73.6%，並以 25~34 歲年齡組人數最多	占總人口 74.2%，並以 25~34 歲年齡組人數最多	占總人口 50.7%，並以 55~64 歲年齡組人數最多
扶養比	35.9%	34.7%	97.1%

資料來源：行政院經建會，2012，《中華民國 2012 年至 2060 年人口推計》；
行政院經建會，2010，《中華民國 2010 年至 2060 年人口推計》。

面對人口變遷趨勢，首當其衝的就是我國目前數量龐大的大學應如何取得定位，否則面對 50 年後只剩餘三分之一的大學入學年齡人口，難免有淘汰危機。目前教育部已正在推動大學合併以減少大學過剩問題，然而，大學數量之減少，仍須具有前瞻性之思考。2060 年的工作人口據估計僅佔總人口數之一半，學生的職涯規劃以及學校的經營存續將會產生巨大變化，如未來人口的就業性質可能改變、學生的生涯展望也有變化，大學之定位在人口變遷下也勢必調整，我們的高等教育應以未來的人口、就業趨勢等角度切入，重思、設定大學定位。如何針對勞動人口的減少，做好人才培育的方針，將會是一個嚴峻的考驗。

（四）高教分類未釐清

台灣高等教育體系在教育改革過後，許多技職院校升格成為大學，雖然政策原意，是希望提昇國民素質，實現教育平等。然而，在各項配套措施尚未完善即大幅度擴張大學之下，近年開始產生出許多副作用。其中，大學定位模糊是諸多問題中一重要核心問題，許多技專院校改制升格後，雖然稱為科技大學，但實質上變成和一般大學類似，台灣大學數量倍增。然而大學倍增下的教育體系，並未對不同的大學定位、功能做一個清楚的分類，而以各樣的競爭型經費，嘗試劃分出一個基本的分類，然若大學無一清楚定位，便缺乏清楚的教育目標，難以針對在校學生發展合適的人才培育規劃，因此，大學定位的清晰化、類型化，應是教育政策努力的走向。

由於學生的興趣不同，社會對人才的需求廣泛，在有限的學習時間內和有限的社會資源下，我國的高等教育應有其分類和改變的需求。在本計畫之研究專文，曾孝明以美國加州為例，說明國外高等教育分類之規劃：加州高等教育系統可分

為三類：第一類是9所研究型大學；第二類是23所不允許成立博士班的加州州立大學；第三類則是二年制社區大學（或學院）。加州高中畢業生成績前12.5%者，可就讀加州大學；成績前33.3%者，可就讀加州州立大學；人人可讀的社區大學則無成績門檻。

加州研究型大學擁有豐富藏書、學術期刊的大型圖書館，同時也有良好的研究設備，因為這些投資僅為校內少數人使用，故研究型大學學生單位成本高於非研究型大學，而這樣的成本將反應在學生的學費上，對加州學生而言，本質為教學型的加州州立大學的學費約為研究型加州大學的一半。此外，據加州州政府所公佈的統計資料，9所加州大學中，柏克萊分校的大學生四年畢業率約為60%，整體加州州立大學的大學生四年畢業率則在12~14%之間。因此，如果我們把台灣現有的傳統四年制大學的數個項目，例如各校的相對學費、系所組成、學生四年畢業率、入學考試各自的系組錄取成績、入學考試的多元考量等等，與四年制的加州大學和加州州立大學相比，不難看出台灣高等教育機構尚不具有清晰的分類精神。

另一方面，觀察歐洲泛德制國家，荷蘭的傳統四年制大學和同屬高等教育的技職教育學校有明顯的差別。適合或喜歡哪一類教育的荷蘭學生，就自行選擇哪一類學校，接受相關的教育內涵。易言之，荷蘭、瑞士、以色列等科技先進小國的教育提供適當的教育內容和學制，給不同性向、學習需要和願意接受不同自我挑戰的學生最適當的教育。在瑞士這類型的國家，一位非傳統四年制大學的學生，若是沒有接受相關技職教育和訓練者，難在職場上找到工作。在德文原文，瑞士不允許其技職體系的高等教育機構使用 *Universität*（即大學）這個字眼，因其教育內涵不同於其它的傳統四年制大學。

相對於瑞士，台灣的技職教育並未發展出師徒制之精髓或師徒傳承文化，甚至高階的技職教育制度和訓練。台灣科技大學於1974年成立，本質上應是與瑞士高階技術學校對應的台灣技職院校，是當時想繼續求學的工專學生之最佳管道。然而，觀察最近多年的發展，從台科大工學院各系所採用的教科書、教材內容來看，台科大與傳統四年制大學差別逐漸縮小。國家技職教育的解構自然造成高等教育投資之浪費和高學歷者失業率之攀升。技職院校逐漸向傳統四年制大學靠攏，是否代表我國的技職教育體系缺乏真正實用的東西進行教學？抑或是技職教育體系的師資無法教授類似瑞士真正具有特色、專精且高階的專門技術？這些問題都值得我們進一步探討與思考²⁰。

²⁰ 本小節參照曾孝明，2012，〈教育白皮書－從數學行列式看起〉，本研究專文，頁17。

（五）高教經費配置問題

在我國高等教育，表面上傳統四年制大學和技職院校有著不同的招生管道，但是從目前的教育內涵與教育分流來看，台灣實質上並未落實高教分類。由於政府並未對高等教育進行分類，將經費用於刀口，因此在大學數量逐年攀升之下，我國的高等教育經費總支出佔 GDP 的的比重逐年提昇。根據 OECD 所羅列之各國高等教育總支出與政府部份支出佔 GDP 比重（參表 1- 2）顯示，1998 年國際間高等教育總支出於十年後，並無顯著之變化，相較之下，我國總支出的比重成長了 100%，2008 年台灣高等教育總支出佔整體 GDP 比重達 1.93%，較許多歐陸國家為高。此外，觀察表 1- 2 可知，歐陸國家的教育經費，以公部門的經費挹注為主，反映出歐洲國家的高等教育學校大部分皆為公立的現況，以英國為例，2 百間以上的高等院校中，僅白金漢大學為私立學校，其他者皆為公立。

因此，雖然台灣從 1998 年至今，高等教育總支出佔整體 GDP 比重有較大幅度之增加，然大學經費來自於私部門與公部門的比例亦有變化，與歐洲較成熟的高等教育制度相較，有一定落差²¹。我國教育經費之挹注，是否讓面臨現代化衝擊的高等教育產生有效率、具效能之政策提昇，抑或只是無效之政策調整，產生政策資源之浪費，值得探討、分析。

表 1-2 各國高等教育總支出佔 GDP 比重（單位：％）

	1998 年			2008 年		
	總計	公部門	私部門	總計	公部門	私部門
中華民國	1.05	0.56	0.49	1.93	0.83	1.10
荷蘭	1.18	1.15	0.03	1.5	1.1	0.4
德國	1.04	0.97	0.07	1.2	1.0	0.2
英國	1.11	0.83	0.28	1.2	0.6	0.6
法國	1.13	1.01	0.12	1.4	1.2	0.2
西班牙	1.11	0.84	0.27	1.2	1.0	0.2
比利時	0.91	0.91	0	1.4	1.3	0.1
芬蘭	1.67	1.67	0	1.7	1.6	0.1
日本	1.02	0.43	0.59	1.5	0.5	1.0
南韓	2.51	0.44	2.07	2.6	0.6	1.9
美國	2.29	1.07	1.22	2.7	1.0	1.7

²¹ 同前註 9，頁 12。

加拿大	1.85	1.53	0.32	2.5	1.5	1.0
澳大利亞	1.59	1.09	0.5	1.5	0.7	0.8

資料來源：OECD。

另一方面，與OECD統計數據比較²²，教育改革以後，我國平均每位大學生獲得的教育使用經費，雖與個別國家存有落差，但實際上與OECD先進國家之平均水準差距並不大。然而我國高等教育在教育改革之後，人才培育的現狀仍有許多改進空間，因此，分配給高等教育的經費與預算，其有效性即值得思考。若是我國的教育經費之人均配置與一般先進國家並無極大之差距，則應優先思考的部份，並非高教經費是否足夠、是否應增加？而是這些經費之資源配置及使用是否具有效率？是否將經費用於刀口上？否則一味挹注教育經費並非解決之道，反而可能產生資源濫用、浪費問題嚴重化，非國家之福。

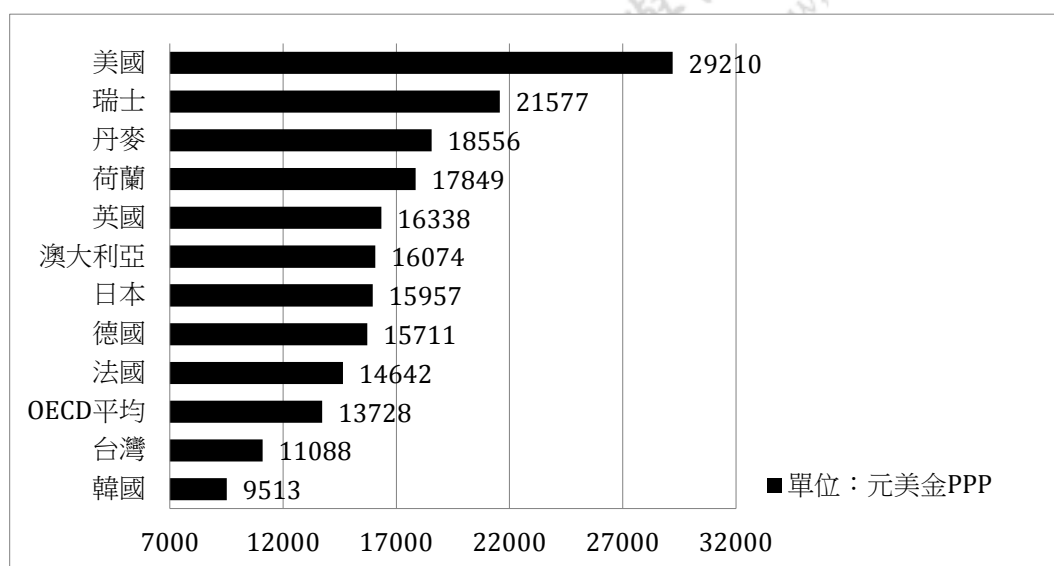


圖 1-4 2012 年平均每位大學生使用之教育經費

資料來源：本研究整理。

²² OECD. 2012. *Education at a Glance 2012*. OECD indicators.

三、研究範疇

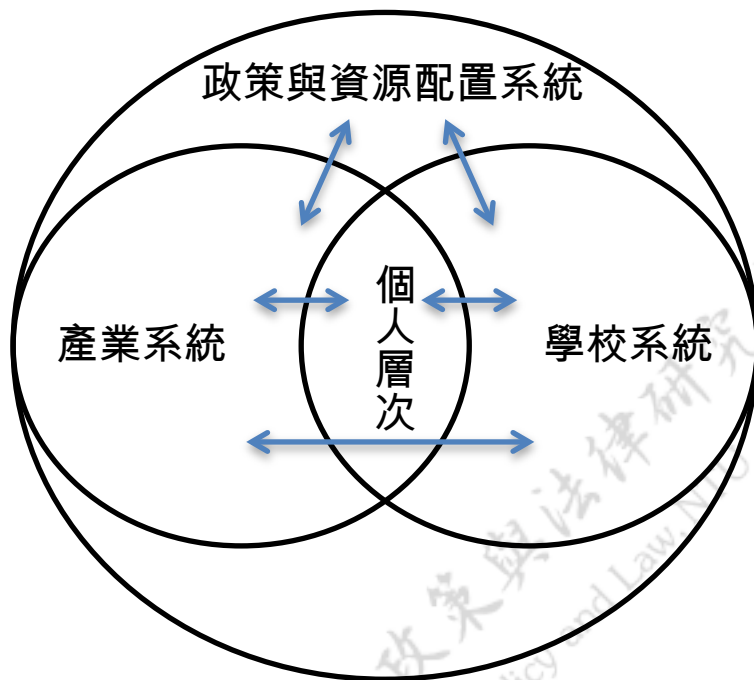


圖 1-5 本研究主要研究議題互動關係示意圖

為回應前述我國人才培育所面對之問題，本研究將研究範疇定於「教學、產學合作、政策與資源分配」三大主軸。本研究認為此三大主軸與我國人才培育系統制度之核心有最緊密之關係，應優先對此三主題進行深入之探討、問題之陳述與建議之提出，此三大主軸與人才培育之緊密關係分述如下：

首先，從整體社會生態系統的觀點視之，位於最中心的個人層次，可以視為「人才」之基本單位，個人於就學期間除身邊的親密團體以外，受到學校系統的影響甚鉅。學校系統包含升學制度、教師教學模式、學校體制等等，這些模式與制度皆會直接或間接影響個人（人才）發展。因此，學校系統身為人才的第一線培育單位，其重要性不可謂不大，是本研究進行深入探討的首要議題。

其次，產業系統亦為本研究所關心的主要議題。我國近年為提昇人才素質，契合社會及需求，多師法外國進行產學合作，因此產業系統對於高等教育的影響力亦逐漸受到重視，產業應如何與學術界進行分工並擔負起何種人才培育之職責，其重要性逐漸提昇。產業系統不僅是學生於畢業之後才有所接觸，在未來其與學校的人才培育系統將有更緊密的相互連結關係，我們也須探討出學校與產業之間

的合宜互動關係與分工模式，以及不同目的取向的兩系統之間的平衡關係與人才培育模式。

政策與資源配置面向是本研究所探討之第三個主要議題。在學校系統與產業系統之上，亦有主責資源分配由政府、政策系統。政策系統代表政府公權力的介入與法律、制度的制定，政策系統在法律層次與行政層次，和學校與產業系統有相互影響的關係，進而亦間接影響到個人之層次，本研究將深入探討公權力應如何清楚的在人才培育系統中定位，且對照國外先進國家經驗，提供可資借鑑之處。在政策系統中，亦無可避免需討論預算的分配與編制，承上所述，我國平均每位大學生所使用的教育經費並非明顯低於先進國家，因此，量的多寡並非現階段最優先應被討論的議題，本研究將聚焦於經費使用的有效性，深入探討合理的資源配置樣貌。

為了讓「教學、產業、政策」三大主題之編排產生更有意義之層次，本研究將教學議題置於討論的最前方。教學議題不僅在於討論教學、課程對人才培育的影響，更優先的前提，是在於大學定位之重整。過去大學數量較少之時，各式實務人才的培養是由五專、高職承擔，但是如今絕大多數的五專轉型而成大學或科技大學，它們必須承接或延續以往一般大學的教學目的，然兩者在教學目的上有本質上的差異。學校系統所牽涉到的議題面向，不僅僅是教師於課堂上的教學風格、教學方式或課程安排，從更寬闊的角度思考，更應再思「不同的大學對於好的教學定義是否不盡相同」？台灣這麼多的大學，透過分門別類、妥善定位，才能延續其定位而決定何謂「好的教學模式」與「好的課程」、「好的研究」。因此，學校系統無法一概而論，在討論課程、教學模式、校內制度以外，本研究亦期盼於此章論述出一合宜之大學定位，藉此更加透析我國高等教育之實然與應然面。

在討論何謂「好的教學」、「好的研究」以後，依循著適切大學定位之路徑，大學與產業界的關係應如何進一步定位，則是本研究所討論之第二個重點。在如此的大學定位以下，學界與產業界究竟應如何互動與分工？應該是互動密切？或是相敬如賓、各自追求突破？在學校系統與產業系統之定位與相互關係確認以後，則可以據此進一步思考教育資源應該如何調整，教育資源應如何分配及整合才能發揮出有效性。政策、法律與制度應該如何配合，方能妥適地配置資源。若對「教學、產業、政策」三大主題能有具層次性之思考，相信將能使本研究前後串連更具邏輯性之論述，提供一個整體性、全觀性的觀念疏理。

四、核心研究問題與預期效益

本研究針對我國人才培育問題，分別對於「教學、產業、政策」三大主題進行深度研究與分析。各章核心研究主題如下：

1. 第三章

- (1) 目前大學教育的功能及定位為何？
- (2) 目前大學的課程與教學有哪些不足之處，造成人才培育問題？
- (3) 目前大學校內制度有哪些不足之處，造成人才培育問題？
- (4) 針對以上問題，應如何改善？

2. 第四章

- (1) 目前台灣產業界與學術界間的互動及分工方式？
- (2) 學界在人才培育中應負擔之職責為何？
- (3) 業界在人才培育中應負擔之職責為何？
- (4) 針對以上問題，政府可以如何介入？

3. 第五章

- (1) 近年來高等教育所遇到的問題，是否有來自於哪些經費上的不當配置與運用？
- (2) 針對這些狀況是否有相對的改善措施？
- (3) 常年來的高等教育相關改革效果與其他國家相比並無十分顯著，是否來自於教育政策哪些不良的相關因素所影響？
- (4) 針對這些因素是否有相對的解套可能性？

本研究將運用多元的研究方法，在深入探討「教學、產業、政策」三大主題之教育現況、發掘問題之後，期望能提出具建設性的人才培育建言，預期達成以下效益：

1. 探討台灣高教體系在培育人才上的現況與運作瓶頸。
2. 思考台灣高教體系合適的定位、職責、類型。
3. 探討台灣高教體系教學與課程品質與改善方法。
4. 思考台灣高教體系與業界在培育人才上的分工及合作關係。
5. 提供台灣高教政策擬定及資源分配方式的改善方針。

第二章 研究方法與資料

本研究採用制度分析、歷史回顧、內容分析、半結構式訪談與焦點團體座談……等方式來形成研究問題並加以分析。制度分析架構採用比較研究方法，透過跨國比較來界定台灣高等教育問題。比較制度研究可以提供一個廣闊的視野，用整體宏觀的方式來建立通盤的檢討。除了制度分析之外，本研究採用焦點團體座談方法，以及半結構式的訪談來呈現台灣專家學者的看法，並據此分析研究問題。

在研究的初始階段，本研究透過圓桌論壇的形式，邀請長期關心台灣高等教育問題的專家學者，廣泛地針對此一問題進行討論。透過二次圓桌論壇，本研究形成初步研究架構，並透過此一架構進行下一階段的研究。

在研究期間的中段，本研究首先透過個別國家官方資料的搜集來建立基礎，這個部份包含荷蘭、瑞士以及台灣三個國家政府的教育單位所公佈之資料，針對各國教育制度、制度運作現況與政策規劃所公佈之相關報告來進行檢視，並與這三個國家主計單位所提供之統計資料交叉比對，並據此作為國家與國家間比較分析的依據。第二個部分，本研究則搜集、分析經濟合作與發展組織(OECD)、聯合國教科文組織(UNESCO)……等國際組織針對國際教育現況所做的統計資料與報告。透過客觀資料的搜集與分析，本研究進一步將問題聚焦，最後形成半結構式訪談與焦點團體座談的問題架構。

在研究的後半段，我們依據研究聚焦的面向與範圍，進一步形成具體的研究問題，將問題意識做更清楚特定的釐清，並針對十六位受訪者進行半結構式的訪談，同時本研究根據研究架構中的三個次主題，各別舉辦了一次焦點團體座談，座談所邀請的對象，皆為該領域的專家學者或具有相關實務經驗者。透過訪談，我們可以了解台灣制度運作的實際情況，並提供交流思辨的可能，這些成果最後不只可以用來回答本研究的研究問題，更可以促進教育領域的溝通對話，也為本研究的研究結論提供了一個多層次的論述基礎。

以下按照研究進程的不同階段進行細部的說明：

一、圓桌論壇：

本研究初始階段，共舉辦了兩次圓桌會議，第一次圓桌會議本研究邀請李瑩英、陳永芳、周成功、曾孝明、林清富、陳正倉、王立昇、楊信男、陳竹亭、林敏聰、高涌泉、郝玲妮、吳瑞北、王瑜君……等學者，針對本研究所涵涉之高等教育研究論壇可以發展的範圍與方向進行討論，最後確定將論壇研究的題目定為「台灣高等教育與人才培育之未來：問題與對策」，論壇則定位為跨越學界與產業界的平台，並期待跨學科的交流。

第二次圓桌會議本研究邀請李瑩英、高涌泉、曾孝明、陳永芳、林清富、王道維、林振東、陳舜田、王瑜君、戴曉霞、周成功、林敏聰、陳正倉、楊信男、黃榮村……等學者參與討論，透過圓桌會議本研究進一步把問題探討的方向分成三個部分：分別著重大學教育現場的問題，大學與產業的分工與連結，及國際比較。

透過兩場圓桌會議的討論，本研究初步界定了研究的範圍與主題，接下來則由研究小組進行相關資料搜集，一方面深化研究探問，另外一方面也嘗試進行探索性的思考。

二、資料蒐集與分析：

本研究在研究進程的第二階段，針對研究進程第一階段所形成的研究旨趣去尋找資料基礎。在這個階段裡，研究小組一方面針對具有一般性可作為指標判斷的資料形式著手；另外一方面，本研究也特別針對國際比較的重點國家進行資料搜集。資料類型可以分成以下兩類：

(一) 第一類資料：包含政策分析、執行報告與白皮書……等資料，例如：

1. 來自各國政府機關的組織架構或政策檢討報告，例如：荷蘭的教科文部 (Ministry of Education, Culture and Science) 或是瑞士的教育相關機構 (Conference of Cantonal Ministers of Education) 所公開之報告。
2. 中華民國教育部所整理的相關報告或政策白皮書，例如：〈教育大事記〉、《教育部人才培育白皮書》。
3. 其他研究單位的政策建議書，例如：中研院，《高等教育與科技政策建議書》。

(二) 第二類資料：一般化的統計資料與指標。

1. 來自各國政府統計單位的統計資料，例如：荷蘭的 Statistics Netherlands(CBS)、瑞士的 Federal Statistical Office。
2. 中華民國教育部所提供的教育統計分析與行政院主計處之相關資料。
3. 經濟合作與發展組織(OECD)、聯合國教科文組織(UNESCO)……等國際組織所提供之統計資料與指標。

透過上述資料的搜集與分析，本研究進一步將其整理成單篇報告，作為後續研究的發展背景與參考，本研究共整理有五篇單篇報告：

1. 〈荷蘭教育概況與制度分析〉。
2. 〈瑞士教育概況與制度分析〉。
3. 〈臺灣高等教育相關支出平價對照〉。
4. 〈臺灣教育大事記〉。
5. 〈臺灣學生人口學資料〉。

另外本研究計劃亦特別邀請國立清華大學電機工程學系暨電子工程研究所曾孝明教授針對研究計劃的問題旨趣撰寫長文，曾教授長期關注台灣教育與制度問題，並透過跨國比較制度的相關研究，提供許多彌足珍貴的論點。曾教授在相關領域的著作頗豐已著有《知己知彼：台灣教育的宏觀與微觀》、《知己知彼：台灣產業的對焦與失焦》……等書，與教育相關的期刊論文或報紙投書內容亦相當豐富。

曾教授主要受計劃主持人李瑩英教授之邀，積極參與本研究計劃之圓桌會議與工作會議，會議中發表許多與本研究計劃密切相關的評論與觀察，因此本計劃特別邀請曾老師將其論點與觀察進一步整理成文稿，納入本研究計劃成果的內容之中。

曾教授所撰寫之特別稿件為：曾孝明，〈教育白皮書：從數學行列式看起〉。

(三) 焦點團體座談：

延續前兩個階段的研究進程，在第三個階段，本研究針對研究問題分別進行三場焦點團體座談，座談參與者可以根據自己的專業經驗，與座談主持人以及其他在場的專家學者對談，過程中除了參與者自己原本的意見發表之外，透過相互

討論與激盪，本研究可以從中獲得更加深入的研究資訊，並重新思考研究問題的解答。

第一場焦點團體座談主要關注在產學之間的合作或者互補關係，本研究先後接觸及邀請：劉子銘（台大醫工所教授）、周育如（水越設計總監）、黃鈺茜（麗禾國際專案經理）、呂俊麟（佑順發機械董事長）、李誠（中央大學人力資源管理所教授）、張漢寧（桔禾創意公司創意總監）、羅忠祐（世堡紡織董事長）、蘇國賢（台大社會系教授）、戴彰紀（台北旅店集團董事長）、李明哲（世新大學新聞學系教授）、林榮華（台醫生技董事長）、卓火土（HTC 文教基金會董事長）、蔡文城（台美檢驗科技公司董事長）……等學者參與座談。

最後，第一場焦點團體座談一方面有來自學界的：李瑩英教授、林清富教授、黃俊傑教授、劉子銘教授參與。另一方面，第一場焦點團體座談亦有來自產業界的專家代表，共計有：蔡文城董事長、周育如總監、黃鈺茜專案經理……等專家代表參與。

第二場焦點團體座談主要關注在大學的定位與功能，以及大學制度與運作的问题分析，本研究先後接觸及邀請：葉丙成（台大電機系教授）、曾孝明（清大電機系教授）、郝玲妮（中央大學太空科學研究所教授）、張海潮（台大數學系退休教授）、王道維（清華大學物理系教授）、戴曉霞（中華大學人文社會學院院長）、趙丰（中研院地球科學研究所教授）、薛雅慈（淡江大學教育政策與領導研究所教授）……等學者參與座談。

最後，參與第二場焦點團體座談的成員共計有：李瑩英教授、高涌泉教授、林清富教授、張海潮教授、郝玲妮教授、曾孝明教授、葉丙成教授……等專家學者。

第三場焦點團體座談主要關注在國際比較與國內相關政策檢討，本研究先後接觸及邀請：黃適卓（開南大學副校長）、曾孝明（國立清華大學電機系教授）、蓋浙生（國立臺灣師範大學教育學系/教育政策與行政研究所兼任教授）、林柏儀博士、陳政亮（世新大學社發所教授）、楊瓊瓊（第七屆教育及文化委員會委員）、許添明（國立臺灣師範大學教育學系教授）、張鈿富（淡江大學教育政策與領導研究所教授）、吳政達（國立政治大學教育行政與政策研究所教授）、林敏聰（國立臺灣大學物理系教授）、張源泉（國立暨南國際大學國際文教與比較教育學系副教授）、王如哲（國立臺灣師範大學教育學系教授）、詹盛如（國立中正大學教育學研究所教授）、黃榮村（中國醫藥大學校長）。

最後，參與第三場焦點團體座談的成員共計有：黃適卓教授、曾孝明教授、蓋浙生教授、林柏儀博士、李瑩英教授、陳永芳教授、林敏聰教授……等專家學者。

(四) 半結構式訪談：

本研究總共進行十六次半結構式訪談，針對研究問題先行擬定問題大綱，再根據研究問題尋找適合的訪談對象，訪談過程中以錄音的方式進行記錄，並由本研究整理成訪談摘要，以供後續研究寫作使用。

本研究根據研究需要一共與：王明德、李明哲、吳瑞北、周成功、林明仁、黃榮村、游明鑫、彭明輝、詹益鑑、詹盛如、戴曉霞、謝正雄、林清富與陳永芳……等十四位專家學者進行半結構式訪談。此外，本研究為了了解臺灣學生接受他國教育體系與文化時，可能面臨到的問題與挑戰，特別邀請江玠寬、施沛妤兩位剛剛於去年度到歐洲交流的交換學生來參與本研究的訪談。

本研究將訪談所獲得的資訊加以整理分析，並將結果融入各章節的討論內容之中，如果有引用訪談內容的討論段落，一律在該頁的下端附上腳註，以方便讀者閱讀，並提供後續研究深入探問的基礎。

表 2-1 本研究半結構式訪談對象與緣由

	訪談緣由	服務單位
王明德	王教授的專長是土木領域，符合本研究廣邀產學各界人士商討人才培育問題之研究旨趣。王教授除教學研究外，亦有相當豐富的產官經歷，諸如：創辦台賓科技公司、擔任桃園縣副縣長……等。因此透過訪談王教授藉以理解綜合產學官三方之經驗，對於人才培育的看法。	台賓科技/臺灣大學土木系副教授
江玠寬 施沛妤	本研究需要國、內外教育架構以及教育資源之跨國比較，特別邀請具有跨國交換學習經驗的學生，以其自身的角度來與本研究分享切身的經驗。	前政治大學學生/前交通大學學生
李明哲	李教授曾任職於數位內容產業，對該產業在臺灣的發展和困境十分熟悉，在轉任學界之後亦致力於數位文本創作教學	世新大學新聞系助理教授

	和數位文本理論。透過訪談李教授，本研究可以理解目前台灣媒體界產業與學術互動的狀況。	
吳瑞北	吳教授領導先進電磁研發團隊，主要研究興趣在於開發並推進電磁的場論計算、模型化、分析及設計，以符合下世代半導體電子、無線通訊及雷達遙測的電磁發展與創新。本研究透過吳教授的專長與其在資策會的經驗，可以提供本研究有關產學合作的相關資訊。	臺灣大學電機工程學系特聘教授/資策會執行長
周成功	周成功教授長期關注科學教育，常撰寫從生命科學到遺傳演化系列之文章，以深入淺出的論述探究人類的問題，深受讀者喜愛，並且為 SHS 科學人文跨科際人才培育計畫諮詢委員。周教授教學經驗豐富，其教學方法之創新經驗與見解，與本研究關注之高等教育教學之議題相符，故訪談之。	長庚大學生物醫學系教授
林明仁	本研究需要國、內外教育架構以及教育資源之比較，林明仁教授對於國內外之經濟和教育狀況都有深入的了解和研究，值得本研究深入訪談取得相關意見。	臺大經濟系教授
黃榮村	黃校長在過去曾經擔任教育部長，也在學校擔任校長，對於教育政策的制定與執行都有相當的經驗以及看法，本研究從訪談的過程當中可以釐清教育與政策相關的議題。	中國醫藥大學校長/前教育部長
游明鑫	在人才培育的議題中，除了產業、學術外，職業訓練也扮演嫁接兩者的角色。因此為了完整理解台灣人才培育的問題，希望訪談職訓局代表。	職訓局訓練發展組組長
彭明輝	彭教授長年關注臺灣高等教育議題，不論是大學的功能定位、產學合作、教育政策與教育資源分配均有獨到見解。與	曾任國立清華大學動力機械系教授，目前為榮譽退休教授。

	本計畫研究主題相符，因此訪談彭教授以增進本研究深度與廣度。	
詹益鑑	詹益鑑先生長期從事創業培訓及創業投資工作，對於創業者能力和產業界需求有清楚認識，本研究透過訪談，可以理解產學之間問題及改進方法。	之初創投
詹盛如	詹教授在近幾年皆有研究國內外高等教育的改革狀況，也對國內的高等教育資源分配有詳細的了解，藉由深度訪談詹教授，讓本研究在這方面有更清楚的架構及方向。	中正大學教育學研究所教授
戴曉霞	戴教授長期關心教育、教學議題，並參與許多教育相關論壇，如：政大舉辦之高教論壇、科學人文跨科際人才培育計畫北區論壇平臺……等，對高等教育有獨到之洞見。	中華大學人文社會學院院長
陳永芳	陳教授研究專長為半導體物理，除了研究專長之外，亦長期關心教育與公共政策議題，對於人文與科學的科際整合問題多有觀察。陳教授同時為本計劃的共同主持人。	臺灣大學物理學繫教授
林清富	林教授研究專長為光電材料與太陽能電池，長期關注臺灣未來的能源策略與發展。林教授平時亦關注人文與教育議題，也是本計劃的共同主持人。	臺灣大學光電所所長
謝正雄	謝正雄先生先前為交大光電系教授，於退休後轉入業界從事研發。由於具有產學兩端的豐富經驗，因此邀請其接受訪談以了解產學雙方之互動方式及改進方案。	眾智光電

第三章 大學檢討：制度與教學

本研究之研究目的為針對當前高等教育面臨之重大問題進行探討及提出可能的解決辦法。本章將指出大學教育人才培育相關問題，以下概述本章之重點。首先將探討大學教育之功能及定位。其次，探究大學教育人才培育之現況。第三，針對現況進行問題分析。最後提出改善之道。

1994年大學法修訂實施之後，大學之功能及定位便是一個亟待改善的問題。大學依照發展特色可分為：研究型/教學型、一般大學/科技大學、公立大學/私立大學等類。在大學法修訂之後，各校特色得以自主，目前國內大學卻往往追求成為研究型大學或綜合型大學，所以產生「技職大學化」的爭議，導致資源浪費及各種問題。雖然教育部十年多前的大學教育政策白皮書即注意到此問題，因此指出「不同性質之大學在功能上如何區隔，應為當前高等教育改革重點之一²³」，可惜並未提出任何具體改善方向。本章彌補此缺失，匯集各方意見提出大學教育之功能與定位，指出現在大學教育應有的目標及社會責任。

隨著1990年代高等教育機構擴張，大學生人數增多，素質卻未提升。青輔會2009年大專青年就業力現況調查，使用問卷調查方式請畢業生和雇主評估：高等教育是否讓他/她們(畢業生)在畢業時充分具備各項就業力技能(見下圖3-1²⁴)。從圖中可看出畢業生和雇主評量畢業生就業能力表現充分與否的認知差異頗大。不論是哪個就業力指標，畢業生自我評量偏向太過樂觀，而雇主偏向悲觀。且除了外語能力外，大部分的就業力都有80%以上的畢業生認為自己充分具備。而雇主們，除了「基礎電腦應用技能」以及「團隊合作能力」外，在其他各就業力技能上，大約皆有近50% (或以上)的雇主認為高等教育中培育學生該方面的能力不夠充分。

大學生人才培育出現困境與各大學定位不清有關。高等教育工作者們應釐清本身教育的目標為何？社會需要不同的人才，學生之未來，也有不同的發展，在教學上各該如何培育學生？核心能力又該如何養成？目前有哪些因素導致大學生無法習得基本核心能力？關於人才培育過程影響因素的探討可從許多角度切入，為求聚焦，本文將從高教體系、校內制度和課程與教學談起。

²³ 曾志朗，2001，《大學教育政策白皮書》，台北：教育部。

²⁴ 一零四學習科技股份有限公司，2009，《98年大專青年就業力現況調查報告》，台北：行政院青年輔導委員會。

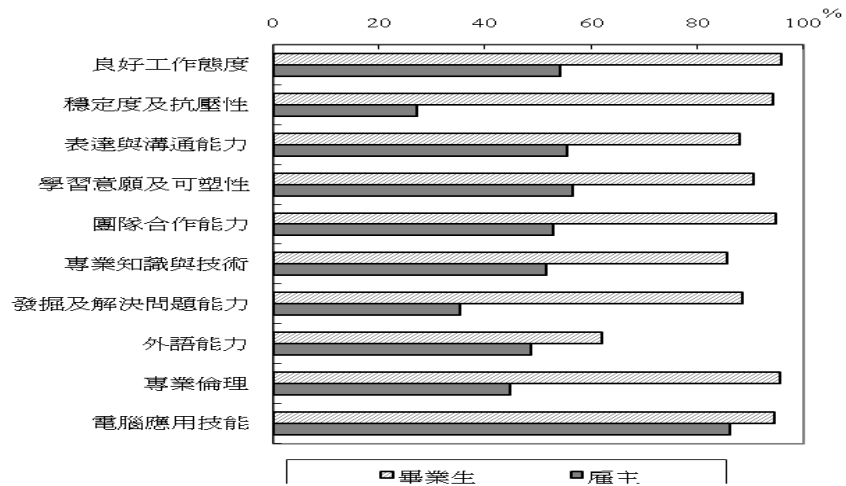


圖 3-1 高等教育是否讓畢業生具備充分的就業力技能

大學法修訂施行後，各大學在教學上已可自主運作，然而仍有許多制度性的因素阻礙教師課程規劃和學生學習，包括大學必修學分數及修業期限的限定等。校內制度部分，欲探討目前系所組織可以做哪些調整以符合人才培育的目標。在課程與教學部分，將針對如何依照學生素質背景及未來發展進行適性適才的訓練，以培養出能為社會所用的人才進行探究。

1980 年代以來隨著高等教育擴張，產業結構變遷，社會需求不同，然而大學教育卻未與時俱進相應調整，導致許多人才培育問題。而在大學法修正之後，各校定位由各校自主，此時正是重新思量大學教育功能與定位的最佳時機。

一、大學的功能與定位

(一) 高等教育功能的歷史發展

大學的功能原本相當單一，也就是學術知識研究。但隨著歷史發展，演變為多樣的功能，包括回應政府、產業界的需要而養才。後來，也為社會培養社會所需的領袖人才。現在，則成為階級流動管道。從這些功能之間也許並不是有順序之分，也不見得有重要性的分別。但是其中卻有些是不可取代的。（「高教功能歷史發展部分論述，參考彭明輝教授對大學功能的看法，詳請見本研究對彭教授的訪談記錄。」）

1. 功能一：探索未知、開拓新知

啟蒙運動的發生，是由於當時有學者做了地質沉積層的研究，發現地球歷史上的地質變動與舊約記載不同，鬆動西方對宗教信仰的理解。到啟蒙時代也是，

繼續有科學研究。克卜勒、伽利略和牛頓等，一點一滴的，人類才脫離過去的盲從。找到看世界的新可能。

在中世紀、文藝復興到啟蒙運動，近代大學在西方最重要的功能是帶領社會探索未知、開拓新的學術知識。簡言之，大學成為一個國家、社會的自我反省機制，思辨社會中甚麼是對的、什麼是錯的，及思考過去繼承的事物哪些可能是錯的，也就是不斷反省自身的盲點。它同時開拓未知的領域，看到社會未來可能遭遇到的挑戰、危機與機會。而由於早期大學只開放給貴族就讀，貴族子弟日後必然要承襲家產、出任官位，所以早期大學的經營，當然不必考慮學生日後工作問題。

探索未知與社會反省的職能具有不可取代的重要性，因為社會中沒有任何組織能夠替代大學這個功能。所以才需要培養學者，思考社會的現況及未來。現況包括盲點與問題診斷。未來包括預見發展趨勢、可能危機、提出對策並創造機會。這個職能明顯與政府、工業界不同。這部份是在做社會的基礎研究。學術若不發揮這個職能，整個社會便陷入全盲狀態。

2. 功能二：政府、產業與社會培養領袖人才

從拿破崙時期前後，大學發展出第二個功能，為政府、企業職能發展而培養領導人才。在法國，最著名的包括高等師範學校（*École normale supérieure, rue d'Ulm à Paris*）²⁵、巴黎高科礦業學院（*Mines ParisTech*）。因為相似的辦學精神，在法國廣受肯定，在戴高樂時代，又成立了國家行政學院（*École nationale d'administration*），並成為近五十年法國文官的搖籃。法國重視培養實務人才，這個傳統至今不輟。甚至巴黎高科礦業學院依此精神設立了一個世界大學的排名，其中考量的指標，不包括學術論文，但包括：學生畢業前後收入變化、學生得到高階管理職位的比例、畢業生創立公司的比例²⁶。

在美國，秉持相似精神所創立的教學機構是 *Virginia Polytechnic Institute and State University*，意在模仿拿破崙的作法，想要替美國培養一批工程、法律、行政等的專家。在歐陸這樣的機構劃分分明，法國稱為 *École Polytechnique*，英國稱為 *The polytechnique*。而被稱做 *university* 的機構，則是從事學術研究的地方。但在美國，區分並不這麼明顯；對學術研究和實務人才培養兩個目標的比重，每個學校並不相同。舉例而言，芝加哥大學是以學術研究為首要經營目標，耶魯與哈佛兩間大學則以畢業生在政、商、法界活躍聞名，史丹福大學則以提供

²⁵ 又譯巴黎高等師範學院，有時被簡稱為 *ENS Paris*，*Normale sup'* 或 *ENS Ulm*，中文簡稱巴黎高師。

²⁶ 可參考該排名網頁：<http://www.mines-paristech.eu/About-us/Rankings/professional-ranking/>。

學生創業的環境與準備教育最受稱道。

大部分政府設立的 University 和 polytechnique，都認為本身肩負培養社會領袖的功能。畢竟，如果培養大學生只是為了受教者自身或其家族利益，並不需要成立公立大學，投注國家經費培養人才，以市場機制思維成立私校即可。

3. 功能三：階級流動的管道

進入二十一世紀，大學加入第三職能，階級流動。大學教育是階級流動最重要的管道。不過，因為產業的多元化，使得階級流動的管道暢通（例如吳寶春），所以大學成為階級流動的管道並非無可替代的功能。大學幫企業界做研究，也不是大學非要不可的功能。如果工業技術研究院，發揮得很好，大學可以不用幫工業界服務。制度設計、資源分配需先保障大學無可替代的那些功能，這有待進一步探討及規劃。

總之，大學有三個職能：(1)為社會思索現在與未來、(2)為政府、社會、企業界培養領袖人才、(3)階級流動管道。本研究認為，前兩種功能具有無可替代性第三種功能並非不可取代。舉例而言，替產業界做研究，其實類似工研院的組織也能取代這樣的功能。階級流動功能 polytechnique 也能做到，university 不一定將其視為首要功能。國立大學，前兩者功能絕不可少。

(二) 台灣當前對高等教育目標的主流說法

世界總體經濟環境、競爭態勢與過去已今非昔比。台灣社會對大學的社會功能定位，若仍與數十年前無異，勢必不利於人才培育以及產業發展。關於大學在社會中的功能、對人才培育目標的定位，通常有下列主流觀點。但其中任何一個觀點，可能都不足以一體適用，涵蓋所有大學的任務使命。

關於大學的功能與定位，大致上有三派主流說法：培育獨立思考的人、研究機構、就業準備。以下將申論之。

第一種說法認為，高等教育的首要功能是傳遞廣泛的知識。牛津學者約翰·紐曼(John Newman)在《大學的理想》一書中便提出大學應該是提供博雅教育的地方。也就是說，大學之目的在於傳授學問而不是發展、探究知識²⁷。赫清思(Hutchins)也認為「教育就是訓練學生學會自己思考，做出獨立判斷，並作為一個負責的公民參與活動」。Einstein也指出教育的首要目標是培養學生獨立思考和

²⁷ Newman, John Henry 著，徐輝、顧建新、何曙榮譯，2001，《大學的理想》，浙江：浙江教育。譯自 The idea of a university . New York : Reinhart.1960.

獨立判斷的能力，並成為將社會服務當作人生目標的公民。不應該鼓吹世俗的成功作為標準，人的價值，應看其貢獻了甚麼。而啟發學生這些思考，就是學校最重要的任務。學校不應只是傳遞立即可用的專業知識和技能的工具（Einstein2009）²⁸。

國內包括東海、清大、政大等大學近年引入西方的「博雅教育」就是採用這樣的思維，強調透過強化文學、物理、歷史、微積分等文理基礎課程，協助學生培養解決問題的能力。博雅教育訓練的人才，不只是傳統腳跨兩個領域的『 π 型人才』，更是跨越多元領域的『梳型人才』。一旦學生把自己調整為像梳子一樣、有很多隻腳，就能跨足而立、多元發展²⁹。

然而，「培育通才」這個思維，顯然無法說明，當前許多大學內部需分科系，而各科系內容均頗為專門。更無法為各學院科系的研究與教學，提出合適的方向和目標。尤其，台灣當前大部分的年輕人都進大學，若所有人大學畢業時，無專門知識，只有一般才能，顯然無法滿足社會的運作需求。

第二種說法是大學教育的功能首重研究。在十九世紀末期，德國柏林大學實行改革，由 Von Humboldt 等學者提出大學之新理念。他們認為大學應該是「研究中心」，首重研究功能，大學教師之任務為自由從事「創造性的學問」。

對研究的重視，在台灣高教界也得到相當高程度的呼應。在過去二十年之間，研究成果乃是教授得到聘用、升等、榮銜的主要因素。尤其，自 2006 年開始的邁向頂尖大學計畫(五年五百億)，更是以研究成果為依據，分配高教資源。一時之間，台灣各大學，均以研究為主要任務使命。

然而，高教體系的力量大規模投入「為了研究而研究」，近年來也引發了廣泛的反思與質疑。許多大學生，花四年時間在大學之中，大學對他們的責任顯然不能小看。大學忽視對這些學生的培育，很可能造成社會、國家、企業全體發展的瓶頸。

第三種說法認為大學教育的功能是培育業界需要的人才。大學教育需能促進學生的就業力，避免畢業即失業。2006 年教育部長杜正勝出席第二屆高職與技專校院校長聯席會議，發表「振興技職教育」的專題報告，便指出未來技專校院要追求專業化，一般大學要追求產業化³⁰。亦即希望普通大學能夠讓學生學得一技之長，重視學生的就業導向，使大學畢業生都能具有謀生的能力，以因應產業

²⁸ 賴鼎銘、羅曉南、黃順星，2012，〈高等教育理念的反思〉，羅曉南（編），《高等教育理想與目標 反思研討會論文集》，台北：世新大學，頁 21-60。

²⁹ 李昭安，2013，〈「博雅」實踐者 腳踏文理多條船〉，《聯合報》，9月2日。

³⁰ 翁翠萍，2006，〈杜正勝：技專校院專業化一般大學產業〉，《大紀元》，9月18日。

變革的需求。曾任教育部技職司司長的張國保也指出大學在院系所、課程、學生的學習輔導、師資及國際交流等課題，須更積極檢討因應，讓每位大學生都能成為產業不可或缺的棟樑³¹。

然而，大學的使命，若只停留在「職業訓練所」層次，顯然也是不夠的。現在的產業，可能並不是未來三十年後的產業；為今日產業訓練員工，可能不是教育體系使命的最佳描述。產業在變化，也必需變化，我們當然需要培養能不斷調整自己，有學習能力，甚至開創新局能力的學生。大學，並不能是產業員工的訓練中心。

目前，台灣各方所主張的高教目標，各自均不能完整描述高教的整體目標，但高教體系，這三個目標，某程度而言，均需要參考與兼顧，至於如何達成，將是本章接下來將探討的重點。

（三）台灣的高教分類現況及其缺失

1. 競爭型計畫產生之高教分類：研究型/教學型大學

大學的分類問題一直以來便是一個受到注意的問題。在 2007 年，12 所頂尖大學發起的「臺灣高等教育論壇」舉辦「臺灣高等教育發展策略：大學之分類」研討會，建議國內大學依大學部學生比例分為「研究型」、「教學研究型」、「教學型」三類，並分別訂定各類型大學的評鑑指標³²。後來透過五年五百億、教學卓越計畫、典範科大等競爭型經費，逐漸形成非正式的分類，包括研究型大學、教學型大學等³³。

然而這樣的分類方式卻也引起一些質疑，以現狀而言，國內研究型大學不能只研究而不教學，教學型大學也不能只教學而不做研究。而競爭型計畫的單一指標所產生之重研究輕教學之現象，及經費之不穩定性造成僅著力追逐短期目標也備受批評。許多人同時批評國內的研究價值觀因此扭曲。

在這樣的氛圍及氣氛下，以往的師範院校，產生許多定位模糊的問題及危機。在 1994 年 2 月 7 日《師資培育法》公布後，獨立門戶的師資培育禁區徹底瓦解，各師專都順利或只能被迫升格為四年制大學。在升格為教育大學(或併入一所四年制大學的教育學院)之後，大量引進博士師資，並開授傳統四年制大學的專業課程，成了這些新大學生存或發展的不二途徑，但是，幾乎罕有人質疑這種發

³¹ 張國保，2008，〈技職專刊 大學技職化時代的來臨〉，《台灣立報》，3 月 27 日。

³² 鄭海音，2008，〈大學如何分類？校長提建言〉，《評鑑雙月刊》，第 11 期。

³³ 本研究戴曉霞教授訪談紀錄。

展的可能錯誤和後患³⁴。

以未來要成為國小自然科老師的某教育大學應用物理系為例，該系不但規定需必修與一般大學物理系相似的課程，其採用的教科書，竟是與頂尖大學柏克萊物理系用的教科書相同。除了不符合學生程度之外，這些教材與教學內容對於學生未來在國小自然課程的教職並沒有幫助。曾孝明教授在其專文中以量化的物體運動為例，解釋小學、國中、高中和大學教育不同層次知識內涵的物理。教授小學的算術課所需具備知識與傳統四年制大學的數學、物理、化學等系所應傳授之課程與教學目標完全不同。小學的自然（或科學）課涵蓋的物理、化學、生物、電子、資訊等所需的是最普通的常識，目前教育大學以類似一般大學的教材與教法教育未來欲成為國中小學教師之學生並不合適³⁵。

2. 一般大學/科技大學

儘管一般大學和科技大學名稱不同，但目前包括教師升等與聘用規定，兩類學校都適用大學法。而且科技大學在師資、研究、教學上與部分一般大學差異不大。

近年來「技職普通化」的現象便是針對技職院校過份向普通大學靠攏，而產生定位不清問題的反思。技職普通化是指技術學院和科技大學的評鑑制度、學生想法、教材內容等，都往普通大學靠近。中央大學經濟系教授朱雲鵬便認為現在科技大學教學偏向基礎教育而輕忽實作課程，使得這些學生畢業之後無法順利就業。在教師方面，在評鑑壓力下教授致力撰寫SCI論文以求升等。學校也傾向聘用能發表論文的教師，而這些擅長發表論文的教授不見得擅長實作，當然更不見得可以教好學生實作。技職普通化使得學生既無普通大學的良好訓練，又無專業知識，面臨就業困難的窘境。³⁶

曾孝明教授亦有類似的見解。他認為相對於瑞士，台灣的技職教育一直沒有師徒制精髓和師徒傳承文化可言，更不必談高階的技職教育制度和訓練。位於台北市的台灣科技大學，1974年成立，本質上應當是瑞士高階技術學府的台灣對等單位，是當時想繼續求學工專學生的最佳管道。可是，從這麼多年的發展來看，從台科大工學院各系所採用的教科書、教材內容來看，台科大已與傳統四年制大學差別愈來愈小。

曾教授觀察到目前台灣技職體系大學的教授幾乎都沒有實務經驗，有的機械

³⁴ 曾孝明，2012，〈教育白皮書－從數學行列式看起〉，本研究專文，頁 13-14。

³⁵ 同前註 35，頁 13-16。

³⁶ 朱雲鵬，2013，〈技職教育應以促進就業為主要目標〉，《人間福報》，11月21日。

系教授甚至連最基本的鑽床都不會使用。老師沒有實務經驗，也就教不出會動手做的學生，因此現在的學生恐怕連昔日的工專都不如。國家技職教育的崩解，當然會造成其高等教育投資的浪費和高學歷者的失業攀升。

「今天，我們的台科大愈來愈向傳統四年制大學靠攏，這是我們的技職教育體系乏真正實用的東西可教同學呢？還是技職教育體系的師資無法教授類似於瑞士真正具有特色、專精且高階的專門技術呢？我們上游技職教育體系逐漸崩解，而居下游的技職教育學生又被許多不知的父母、一些想牟利的學校、過於在意文憑的社會，逼去磨練考試方法，這又如何怪家長歧視技職教育呢？」³⁷

而由於大學的擴張，除了以上「技職普通化」的現象外，許多新設的一般大學，為招生及學生就業也產生「一般大學技職化」的現象，兩者界限逐漸模糊，曾孝明認為，能真正區格一般大學與科技大學的一項重要指標，是該校是否設有從事基礎研究的理學院³⁸。但現今被稱為一般或科技大學，顯然與此亦關聯不大。

3. 公立大學/私立大學

公立大學與私立大學除了在資產、資源來源和行政組織不同外，其它有許多類似之處。包括教育部對兩方均有補助、學費、教授資格等方面也需符合教育部之規定。以現況而言，私立大學之教學與研究與公立大學並沒有顯著之差別。

臺灣的高等教育表面上有不同招生管道的傳統四年制大學和技職院校。但從目前的教育內涵和教育分流來看，台灣實質上並沒有高等教育分類。無法落實高等教育分類，造成我們高等教育投資比重成長遠高於任一科技大國，而且學非所用和不知道該學（或教）什麼的情況持續惡化中³⁹。

4. 美國是教育典範？

臺灣的高等教育功能及定位現況問題重重，許多學者專家提出應師法美國的建議⁴⁰，但是事實上美國教育狀況有許多弊端，雖然全球百大名校中約半數在美國，而且其中最頂尖者又以美國私立大學為最。但是進一步觀察該國高等教育總支出佔GDP的比重、每一百萬人口中產出一所學生人數一萬名的傳統四年制

³⁷ 同前註 35，頁 30。

³⁸ 同前註 35，頁 22。

³⁹ 同前註 35，頁 41。

⁴⁰ 參照劉兆漢，2005，〈對臺灣高等教育發展的一些看法〉，黃俊傑（編），《二十一世紀大學教育的新挑戰》，台北：臺大出版中心。

大學情形、以及學生中輟與就業等項目，美國高等教育的優越性與績效是受到質疑的。譬如，公認全球最佳學府的哈佛大學，2011年發表了一篇文章「繁榮 -- 預備美國年輕人面對 21 世紀的挑戰」，其中不但清楚指出美國高等教育與社會需求的落差，並且高度認同泛德制國家的瑞士在高等教育投資的成就與績效。以上的對比和事實清楚地告訴我們，自己的人才要靠自己的教育體系和後續制度來培養⁴¹。

在台灣的情況，隨著高等教育擴張，傳統四年制大學的發展似乎打擊、弱化其技職教育的發展。這在西方科技先進國家和以色列的傳統四年制大學並沒有發生。因為荷蘭的傳統四年制大學和同屬高等教育的技職教育學府有極明顯的差別。適合（或喜歡）哪一類教育的荷蘭學生，就自行選擇哪一類學府和接受相關的教育內涵。簡單說，荷蘭、瑞士、以色列等科技先進小國的教育，在於提供適當的教育內容和學制，給不同性向、不同學習需要和接受不同自我挑戰的學生最適當的教育。這類國家的學生選擇在適合的學府求學，而各學府也設立了受社會尊重的學生畢業門檻⁴²。

台灣在高等教育應走的大方向是，真正從實質教育內涵上落實高教分類，並且完全揚棄容易被誤解或誤導的研究型、研究暨教學型、教學型、社區型等美式高教分類法⁴³。

5. 以大學作為分類方式的缺失

如前所述，目前臺灣高等教育功能與定位不清，造成各大學有各式各樣的分類方式，而這些分類方式或多或少都有問題。那麼，到底要如何分類大學，方可以解決問題呢？

其實，不論是研究、通才或就業三個功能，單獨來說都無法涵蓋一所大學的功能。以通才導向而言，學生學習廣泛知識，能對知識體系有多樣和多元的理解，但是對個別專業知識訓練卻不足，無法與某一產業相對應，初入就業市場將有一段摸索期，也就導致此類學科不受青睞而有沒落之虞。

以研究為導向，教授重視學術表現，能為本科系/學校/自身爭取資源和知名度，但若不注意，可能會有輕忽學生教育及協助學生就業，使學生受教權受損的疑慮。周成功教授便認為工學院所有老師都在發表論文，工學院在做理學院做的事情，是導致學用落差的原因之一⁴⁴。政大法學院長郭明政也表示，目前各

⁴¹ 曾孝明，2012，〈教育白皮書－從數學行列式看起〉，本研究專文，頁 27。

⁴² 同前註 41，頁 23。

⁴³ 同前註 41，頁 35。

⁴⁴ 本研究周成功教授訪談紀錄。

大學的實作與產業連結一環沒受到足夠多的重視，教師評鑑過度重視教授研究論文發表，而忽略教學、不重視社會服務⁴⁵。

以就業導向而言，學校傳授專門性知識，學科內容與產業有緊密對應，學生畢業容易找到工作。然而，輕忽基礎研究不利於整體學術界的發展。而且只學習當時熱門的專業，短期確實有利就業，但當此熱門技術衰落卻可能立即失業，也因為基礎知識不足，轉換跑道較為困難，長期而言不見得有利。

瑞士蘇黎士聯邦理工學院電機系 Fichtner 教授也提出類似見解。他曾在台灣接受《電子資訊》雜誌記者周秀娟專訪。當他被問到，「談到教育，以您在台灣的所見所聞，您對於台灣半導體方面的教育有何看法？」

Fichtner 教授表示：「我認為台灣的教育體系還好，畢竟大多數的工程師都出自這個教育體系。我剛才所說的教育是指教育的持續。我認為管理、技術的教育改變的很快，新技術發展得非常快，因此員工應有不斷的教育，以便趕上這些技術發展，這是公司應扮演的角色。至於大學，對大學而言，它的功能就在於基礎教育的訓練。像一個工程碩士他應該得到基礎工程學方面的基礎教育，如電磁學、機械學等等，他必須能應用這些知識。有時我對於所見有種感覺就是，學校教育太專注於今天和明天的問題，往往忘了一個 25 歲的人還要工作 40 年。因此我認為學校應給予非常堅實的基礎教育，這是很重要的⁴⁶。」

除了這三者導向自身的矛盾之外，將大學以此三種類型做區分亦有限制。同一學校之內各科系，個別屬性差異反而可能極大，不應以相似的方式管理。例如在一所就業導向的大學中，其下之人文社會學院，例如哲學系、中文系或歷史系等，若強調就業功能或產學合作，其中恐有窒礙難行之處。若說大學是為了培育通才，則無法說明為什麼會有會計系、醫學系或法律系等專門學系，也無法說明這些學系該如何經營其課程。因此，目前「以大學為單位」，畫分高教體系，企圖為不同大學定經營目標，這樣的方式，顯然已經不合時宜了。

（四）以科系屬性為分類單位

針對以上問題，本研究提出以下改善建議：

各大學中設有許多學院、許多科系，諸科系的性質不盡相同，若以大學為單位進行改善探討，並不恰當。本研究認為應該依照大學科系，作為分類單位，來討論人才培育目標。在本研究之中，我們將大學科系的分類可以分為三種，包括

⁴⁵ 沈育如、陳智華，2012，〈重研究輕教學 教師評鑑惹議〉，《聯合報》，2月29日。

⁴⁶ 同前註 41，頁 41。

偏重純學術研究、偏重促進產業發展、偏重培養職業性服務人才。

1. 偏重純學術研究的科系

以純學術研究為本的學術機構，是最早出現的。一開始是一群為深探某個領域知識的學者聚集，在歐洲也許可以上溯到文藝復興的初期，由神學院演進而成。在一開始的時候，這樣的學術機構，為了追求知識而教、學、研究，不為國家或個人的經濟利益。而其學術分科，是依據科學性質而界定範疇，數學、物理、文學、哲學、社會學科(政治、社會、經濟)，都屬於此類。直到現在，這樣的科系(或研究機構)，會擴大人類的知識疆界，可以讓學生擁有某方面特殊涵養，但並不為個人提供進入某產業、專業的完整、直接的全套知識。

在此「偏重純學術研究的科系」，所指的大略包括：文學院、理學院、社科院的科系。這些科系成立的目標，乃是探討人性、自然、社會的本質。這些學問的本身，通常不是為某個職業(除了學術工作外)所必需，不直接對產業有貢獻，但是學生有這些思維的涵養，將有助於廣泛的思索與判斷力。

2. 偏重促進產業發展的科系

以促進產業發展為重點的學術機構稍晚，出現的時間約是十九世紀歐洲，乃是在化學科技、機械工程大為發展的時代，商人、研究者、政治家、年輕學生，都了解到應用新的科學知識與技術，可以求一己之富裕，可以達一國之富強。以產業為基礎的學術機構，研究者發展新技術，產業運用以創造新產品，學生習之以謀求職業或創立企業。這樣的學術機構，以專長的科技項目來分類，工程、農學，甚至後來的管理學、設計學領域，都可算是這樣的科系。這樣的科系培養的學生，並不見得有對某個職業直接對應關係，但是他們都(應該)具有踏入產業界(而且往往不只一個產業)的某些基本能力。

3. 偏重培養職業性服務人才的科系

職業訓練這件事淵遠流長，但是和學術機構相結合則是一個很漸進的過程。要讓一個職業成為某個科系的運作基礎，前提是該職業有穩定的社會需求、該職業的教育方式已有專業共識，而且有政府支持的證照制度往往是背後的鐵支架——既是支持，又是困限。這樣的科系，包括醫學、醫技、會計、建築、社工系、幼保系、房地產系...以及許多科技大學的科系。這樣的科系形成一方面是社會對於某些職業，因為安全等考量，需要有證照來保證從業者素質。二方面是學生就讀後，有明確的就業優勢。

這三類的科系，其各自教學與研究的特質、內容，其實是因為不同的基礎而出現、存在、發展，但是因為都在叫做「大學」體系中，都被冠上「科系」的名稱，以致於我們容易容略它們之間性質的不同，對它們的任務、定位、期待，也常發生混淆。要文學系教授思考他的研究對工商業有什麼好處，當然是強人所難；同樣，要幼保系的教授做出「放諸四海皆準、啟迪人類智慧」的研究，也是犯了指鹿為馬的錯誤。

以上以科系為單位的分類法比學校為單位的分類更好。以芝加哥大學為例，該校便是將內部分為職業、產業導向的專業學院(例如社工、商管學院)，以及思維為基礎的學術學院(例如社會科學、人文學科)。在台灣，不同基礎性質的科系集在同一大學中頗為常見，台大就是最好的例子。以學校為單位，校內的多元性必然讓校際的區別顯得模糊不易區隔。以科技大學、一般大學二分，可能更難合理討論。科技大學與一般大學皆有許多工程科系；一般大學也有很多明顯為就業設計的科系。

以上分類法，是概念上的粗分。在實際上，當然有科系，某程度而言具有多重特徵；例如，大部分財金系老師、學生，是認為銀行業和財金系相對應，而金融領域也設有證照。也有新設的科系，刻意地想跨足兩個類別(或從一個類別移向另一類別)，有些成功，有些不成功；例如，應用外語系，想依產業的需求，訓練學生具備某一種特殊的語文能力；又例如統計資訊系，將統計這門學術知識的產業運用視為教學主軸。

有些科系原是因知識基礎設立，但在證照設置之後，也有職業基礎的色彩，但兩者往往不易融合，像在 A 型血的人身上打進了 B 型血。例如，法律系該如何，一直有兩種立場，一種是站在知識探討立場，為法律開拓思想疆界；另一立場則認為，法律系最好是配合國考，讓學生學到考取律師與司法官的能力。例如，政治系可以是政治的反思，也可以是政治人才的培育。

若性質不同，有不同的功能定位，各科系該自己決定，本身的定位該是甚麼，或是優先次序是什麼，甚至系內不同教師，有不同的教學與研究目標。任何科系，以及其中的教師，應有意識地做出選擇，也應說清楚，講明白，讓學生知道其學習、發展的重點。這個科系，應該依照其設立目標，建立內部統合性，讓評價方式周全與合理（對兩種老師評價方式不同）。

因應各科系定位的不同，各科系該要有不同的教學方法、課程設計、教授進用與升遷方式、入學方式等需相對應。彭明輝教授便認為國立大學不見得需將全部責任扛身上，反而應該是適時找到自己的定位。大學不該分成研究型大學，教育型大學，而是由科系決定自己的專長特質，妥善設計教學與研究的方向，才可

以做出更妥當地運用資源⁴⁷。

(五) 以科系屬性為分類方式的功能與定位

如第四節所述，以大學為分類方式有其缺失，無法涵蓋大學重要的功能。上節提出以科系屬性為分類方式的概念及作法。以科系為分類方式的前提是各科系需清楚訂立自身的功能與定位，且在研究、教授資格及升遷、學生入學方式及教學設計均需有相應的調整。本節將進一步針對以科系為分類方式的具體作法進行剖析。

三種類型的科系應發展自己的特色，不過這樣的特色應如何維持？方式之一是建立團隊。彭明輝教授認為，台灣沒有所謂的團隊，但是團隊是系所特色的根本，只強調特色而沒有團隊鞏固成果沒有意義。由團隊發展出對應的產業，就會出現對應的特色。系所間也應該做特色分發，一旦有系所特色，對應的產業就會出現，對應的產業出現後，自然就會知道學術研究的發展方向。學術研究沒有對應到產業發展，效果自然不會傑出，所以各系所應確實清楚自身定位和特色。

以團隊方式發展的系所，教師升遷、收入評量方式也應有所調整。學者名聲與收入跟學者的團隊有關。如果有人對團隊有意見選擇離開，自然增加了研究的合作性質。一個有方向、有目標、有特色的團隊當中，對團隊的貢獻就成了升等的依據，而不是取決於空洞的、獨善其身的個人成就。

團隊有人離開並非不好的現象。台灣教授經常一輩子都待在同一間學校、同一個科系。在英國，教授經常換學校，他們主張去找尋最適合自己的團隊；這使學校變成像公司，但不是唯利是圖的公司，而是對學術、對教育、對社會貢獻目標有方向感的一個團隊，所以目標才會出現和具體化。

若高等教育的各種科系，可以粗分為三類，則它們在研究、教學、成果評鑑...等方面，分別該如何設計制度？本研究的提議如下：

1. 研究工作

在第一節大學功能的歷史發展中提過，大學的第一種功能是探索未知的學術工作。此處本研究將針對臺灣的情況，進行更進一步的說明。

(1) 純學術性科系：探索新知

⁴⁷ 請參本研究彭明輝教授訪談紀錄。

自然科學、社會科學、人文學科等學科以研究高深學問為主，主要目的是增進人類對世界的了解。在這個思維下，這類型科系的研究題材，更可以跨越國界。畢竟，自然現象是世界通同，社會之間要互相了解，人群之間交流更是可貴。

然而，彭明輝教授進一步指出，這類系所的研究，其實仍有機會可以與產業連結，但不是必要。例如說社會學者和業界合作研究社會在電子使用上的未來趨勢、社會普遍使用手機所造成的現象等。社會學可以藉由這些結合，去增加自己的重要性、擴張資源，並且讓學生了解業界。

另一方面，這些科系也可以將某些社會重要課題，視為團隊研究的重點，讓該科系成為台灣某個重大問題的智庫。舉例而言，台灣大學社會系可以是研究台灣外籍移工、配偶現象的重鎮；政大可以是研究跟人口老化問題相關的重鎮；清大可以是研究科技與社會互動模式重鎮。各校應該各有各自對社會的扮演角色，並依此進行資源分配。

(2) 強調產業研發之科系：應與產業界密切結合

產業類科之學術研究與產業界應該密切結合。這類科系有相對應的產業類型，學術界應與產業界合作，如此將有助於整體臺灣產業發展及學生就業。此處將說明德國與英國學界與業界合作的成功作法。並以臺灣的工學院為例，說明工學院的研究如何與產業界更密切。

目前臺灣的大學與產業界合作狀況並不理想。以臺灣某國立大學化學系實驗室為例，其研究專長為碳捕捉，不過臺灣目前沒有發展此產業，於是其研究成果只能為國外企業所用。以經濟層面來看，臺灣在教育方面的稅收投資，沒有將成果回饋給臺灣，反而讓歐美增加 GDP，殊為可惜。但從另一角度來看，如果這是個重要技術，是否政府也應該有系統地發展及鼓勵企業，以善用本地學界的研究成果。

如何因應產業的職能與需要，國外的情況可供我們思考與學習。例如德國的學術研究，便是在回應產業的需要。德國在大學旁邊設立研究院，大學跟研究院同一個負責人，大學系主任就是研究院所長。學生若有研究興趣便向研究院接產業計畫，找題目也可至研究院找靈感。德國的產業發展已達世界水準，它們企業解決不了的問題就是真正的問題，所以學術界願意研究企業所面臨的問題，藉此讓學界與企業無縫接軌。業界學界中間多了一個研究院界面。德國產、學與市場互動非常密切，不是學術為產業界利用，而是資訊充分的整合⁴⁸。

⁴⁸ 同前註 48。

英國過去則有重點研究計畫，政府會優先投資與業界合作密切之研究案。具體作法是，政府從產業、學界，各邀請十位最具代表性的代表舉行會議，請業界開出最具有世界競爭力的十項供學界研究選擇。這兩者互相搭配比例最高的，就是政府第一優先投資選擇。從經濟與管理角度看，政府投資學術，應該要在為人民造成福祉；其中一個重要管道，就是促成產業的發展，再從產業所得轉換成稅收，之後稅收再回歸政府，政府就可以再去投資產業，如此產生了一個有能量的正向循環。除此之外，英國的高等教育與國科會決策之領導者均需具備跨產學能力。政府投資高等教育經費主要評鑑要件是學界與產學合作的成果，以此鼓勵學界與業界合作⁴⁹。

以臺灣工學院的情況來看，相對來說台灣是後進國，我們的業界可能不是世界頂尖的產業界，與其合作的論文可能不能登世界期刊，但是與業界進行產學合作計畫對臺灣產業發展卻是有助益的。彭明輝教授也認為臺灣工學院不應該將全部心力放在拚論文。成熟學者有一部分做產學研發。年輕學者學成歸國後，應以一小部分能力，參與資深教授產學合作計畫。他/她同時也繼續做原來從國外回來的學術研究，因為其長期經營的學術領域，日後可能成為產業的知識資源，但這些年輕教授，也應該投入一定的力氣了解國內產業情況。

(3) 職業類科系：與對應職業界密切合作

職業類科系所做的研究，應該要最在地、最務實。職業基礎科系對應的專業領域十分明確，而且常常是與社會公義、人民健康財產方面極度相關，將研究與實務結合，是最為重要，難度也最低。因此，職業基礎科系應該最容易將實務與研究結合。就當前而言，醫學等領域，結合研究與實務(臨床)，乃是非常理所當然的常態。許多醫學院的教授，本身就在教學醫院執業，他們常常可以從執業過程中發現研究題材，也可第一時間將學術研究成果運用於執業。另一個值得加強的部分是，職業基礎科系除了研究技術和專業知識外，也應該加強對職業環境、法規、規範的相關研究。

2. 教學設計：必修學分應減少，增加廣泛探索與培養知能的機會

三種類型之科系有不同的功能定位，也就需有相對應之教學設計。所有產業、職業科系的學生，對於人性、社會、自然，都應有廣泛了解的需求。偏重純學術性研究之科系學生，日後也將進入就業環境，學校也該考量他們的人生需求、未來專業發展需求，開設通識課程⁵⁰。本節將先針對此三種科系類型都應具有之教學設計進行探討，而後個別探討此三種類型科系應加強之部分。

⁴⁹ 請參本研究彭明輝教授訪談紀錄

⁵⁰ 同前註 50。

(1) 偏重純學術性研究之科系的教學設計

此類科系專長為啟發學生的思想，使學生對知識體系有廣泛的理解。在課程設計部份，應多鼓勵學生跨領域之知識探索與學習，並且特別加強這類學生之職涯探索與協助機制。包括必修學分設計不用太多，鼓勵修習雙主修、輔系或是學程。具體作法是降低此類科系之間雙主修、輔系門檻，此類學生若有意修習產業類或職業類科系的學分、雙主修或輔系，也應降低門檻。各校之職業生涯發展中心也應為這些學生設計及規劃生涯探索相關課程或活動，以利此類科系學生之就業。

對於部份有意進一步求學深造之學生，應提供更進階之課程。郝玲妮教授便觀察到，有一部分學生所期待的，比老師給的更多，但是學校若只是教授一個平均程度的內容，這些學生無法受到啟發⁵¹。所以，此類科系在大三、大四的課程規劃上，應可以開設較深的選修課程，以利對更高深學問有興趣的學生修習。

有部份學生對從事更高階之學術研究沒有興趣，因此需要幫此類科系學生的就業出路進行較多的評估與規劃。而且也應讓此類學生不需修習該系較深奧之課程，而可以其它領域之課程代替。

(2) 偏重未來產業發展之科系的教學設計

此類科系雖不見得有可以直接進入的職業，但是均應具備進入相關產業的能力。除了學習基礎科目之外，教學應著重與產業界之交流，以利未來學生就業。

如前所述，各類科系必修學分減少為共識。對此類科系來說，必修學分減少，也就較有時間至業界實習或研究。周成功教授認為為了提升學生就業力，大學畢業可以繳交畢業論文為畢業門檻。具體作法可以師法UIUC工學院，該學院大四一定要繳交畢業論文。各科系與芝加哥當地業界合作，三十、四十個公司提供題目當作論文主題，學生在實驗室中在教授指導下做研究撰寫畢業論文。學生畢業論文處理的是業界提供的問題，學生對業界狀況不會生疏，有助於學生未來就業⁵²。

而針對有意進一步進修之學生，學校也應提供修習深入之學科領域之選擇。在課程規劃上，可與業界共同合作進行教學，包括請業界人士來學校上課，與

⁵¹ 本研究第二次圓桌會議中央大學郝玲妮學務長發言。

⁵² 本研究周成功教授訪談紀錄。

相關產業合作開設實習機會。或以抵免學分鼓勵學生至業界實習。

(3) 偏重培養職業性服務人才之科系的教學設計

有對應職業的科系，其教學內容，應該要精準地規劃，幫助學生在知識、心態、技能、人格等方面，能適應未來工作環境。另一面來說，與該職業無關的知識能力，則不必開課；若學生需要修其他課程，可由其他管道取得。

另一方面，職業基礎的科系，課程設計應與職業領域密切聯繫與互動。以國內某建築科系為例，該系建築設計課之課程規劃為大一上到大四之課程，並由四位教授加上四位業界建築師共同授課，意在將業界新知識帶入課程，避免學用落差之問題。

課程安排如何緊貼職業領域需求，可以舉教育科系為例。若定位為培訓中小教師培訓之教育科系，即屬於職業類科系之範疇。本研究團隊之顧問曾孝明教授認為小學與中學之師資訓練、教學和上課內容應與傳統四年制大學採取不同之方式⁵³；曾教授認為：

1. 小學的算術課與傳統四年制大學的數學系實在扯不上邊。
2. 小學的自然（或科學）課涵蓋的物理、化學、生物、電子、資訊等最普通的常識，而傳統四年制大學的單一系非常不宜為此種職場上的常識需求培育師資。
3. 從產業界的角度來看，無論多麼深入的小學算數、自然（或科學）課本內容都不是專業，因此小學老師非常困難依其專長在產業界找到合適的工作。
4. 從專長和社會的觀點來看，培育小學基層師資的學府屬於技職教育的一環。

小學生學習算術、科學、本國語文等最基本又必要的國民課程，這些課程廣泛地出現在小學生日常生活和後續的學習上，因此關注每位不同自制和學習能力的小學生都能學習，是一基層教師最高職責所在。我們認為，小學老師最主要的四項必備條件是：

1. 讓每一位小學生喜歡上學的職場企圖心；
2. 讓學不好、學較慢的小學生好學並建立起信心的愛心；
3. 不放棄學生並對太難教的學生有無比的耐心；
4. 專業科目的能力。

若缺乏這些必要的基層教師條件，我們天真、好奇的小學生會受到傷害。我們把以往的師專的自然科學和教導算數的系改成教育大學的物理系、化學系、數學系，並學本質是傳統四年制大學的雷同內容或教材，這樣的畢業生的自信心和

⁵³ 曾孝明，2012，〈教育白皮書－從數學行列式看起〉，本研究專文，頁 16。

專業是大有問題的，學這樣課程的基層師資對自己、小學生、社會都是傷害。

3. 教授晉用資格及升遷方式

在教授晉用資格及升遷方式上，三種不同類型的科系也應依照各自的屬性而有不同。偏重純學術研究的科系，應較重視教授學術研究之潛能與能力。產業、職業類科系應較重視其下之教授與其相對應產業、職業之連結。

(1) 偏重純學術研究類型科系之教授晉用資格及升遷方式

此類科系存在之目標為拓展人類的知識理解，為了追求知識而教學及研究，是故此類科系之教授必得具備更高的思維深度，對社會、自然、人類文明，具備不計利害的關懷與好奇。知識類科教授升遷方式以研究和教學表現為標準。各個教授的具體研究與教學之偏重則可由各科系依其發展方向自行訂定。

(2) 產業類科系之教授晉用資格及升遷方式

因為此類科系有相對應之相關產業，為了確保教授能有相關產業知識及經驗能應用到研究與教學，此類科教授應具備相關產業實務經驗並定期至業界或國外進修，或是引入業界人士共同授課。升遷方式也應納入與產業界合作經驗的項目。各科系自行衡量系上教授應有多少比例做尖端研究，有多少比例做應用研究。例如二成教授做尖端研究，八成教授研究應用性與業界連結，可能是一個務實的比重。

此類科系論文發表的學術貢獻衡量方式與純學術性研究類科不同。彭明輝教授建議，升副教授的資格可以學術論文為主，升正教授則應以產學合作的成果為主，真正的教授必須同時有研究學術能量和產學合作能量。以英國的情況為例，欲升等為正教授，必須在純學術研究部份有一個成熟度，還需跟產業合作解決真正的問題。而且每個系所的系主任，也就是處理整個系所研究與教學的人，他/她必須有能力帶領學術研究，又有能力了解整個產業的現況與未來。因為同時有這兩個能力，才可以知道全世界什麼研究對產業最有利，最能實際的解決問題⁵⁴。

吳瑞北教授也認為，教授們的長期休假，應該都安排去國外，或是參與業界，而不是待原本的實驗室做研究。畢竟要帶領出有國際觀的學生，教授自己本身也應該要先有國際觀，且透過多讓教授們去了解世界，也等於是變相增加台灣的國際人才，甚至可以說是變相的駐國大使。此外，教授要增加與業界的聯繫，不該

⁵⁴ 請參本研究彭明輝教授訪談紀錄。

讓埋在自己領域做研究，而是提出校外的計畫，甚至可以規定實驗室要走出去進行多少程度的合作與研究，否則不得申請傑出獎，這是政府應該做的政策⁵⁵。

(3) 職業類科系之教授晉用資格及升遷方式

職業類科系之教授，主要功能是傳授與職業相關內容之教學。而要教授與職業相關之知識，需具備實務經驗。本類科之教授，應著重此職業相關之工作經驗。此類科系之教授升遷，應考量較多教學評量表現及與該科系職業相關之工作或進修經驗。

4. 學生入學方式

不同類型之類科有不同之功能與定位，培養學生之未來走向也不同，需要讓學生、家長及大眾清楚明白。各科系按需求差別化選才，確保收到最適合就讀該類型類科之學生。以產業類科而言，欲進入該類科之學生應對該產業有初步之認識了解。以職業類科而言，由於此類科系有明確具體之職業與之對應，學生進入此類科系無法如進入知識類科系能有探索職涯興趣的空間，因此進入此科系的入學方式應需能篩選出對此科系已有初步了解及熱情之學生。

二、課程與教學品質問題與改善

(一) 學校與科系的經營問題

現今，許多人抱怨大學教育對於許多學生，無法提供適才適性的教學。這並不僅是輿論炒作，連許多學者，對大學目前的教學功能都十分憂心。長庚大學的周成功教授曾表示，在大學中，教學績效上很少人真正付出心力討論，很多教學制度說穿了就只是徒具型式，學生根本不知道為何要學習這些知識。以下是造成這現象的數個可能原因：

1. 研究和行政消耗教師大部分的心力與時間

目前國內大學的聘任與升等制度，使許多老師有著評鑑升等的壓力，助理教授要拚升等副教授，副教授要拚升等正教授，有教授又爭取更高的行政、學術名銜。大部分的時候，這些評鑑看的都是研究成果。在此情況下，教學的品質往往因為教學者無法投注全力而大打折扣。

然而，國外的知名大學卻不敢輕忽教學。政治大學周行一教授在聯合報專欄

⁵⁵ 本研究吳瑞北教授訪談紀錄。

的分享經驗，他當初曾在美國賓州大學商學院任教，剛開始教學時，前兩週該校商學院院長親臨旁聽，旁聽之後還會給予教學建議，指出周教授上課方式哪些地方不周要求改善，還另請其他資深教授給予周教授建議。在這樣的壓力下，周行一教授的教學情況，在兩三學期之後有大幅度的改善。在美國，院長會去看新來的教授如何上課是很普遍的事，還會去跟新來的教授討論如何提升教學績效，讓學生吸收效果更好，這種風氣更強化了教學品質。⁵⁶

周成功教授⁵⁷也強調，大學教授有研究經驗是必要條件，但不是充分條件。教授對教育應有熱忱，也是重要條件。美國的助理教授也有拼論文壓力，但是美國學生數目、師生比、支持性的制度與資源比較完整。臺灣教授雜事太多，要做自己的秘書、工友和報帳，我們沒有很好的秘書和助理制度，許多教授抱怨平常做最多的就是打雜，無法將所有精力放在教學和研究。

就現況而言，資淺助理教授在研究、行政的重擔之下，要兼顧教學品質，大致上比資深正教授而言更難一些。資淺助理教授所開的課程，往往是新教的課程，內容仍不熟悉，更需要花時間備課；他們的教學經驗也淺薄，往往還待時間習慣講課、磨練技巧。雖然他們揹負了本身研究升等的壓力，但因為他們的資歷、人脈、研究成果都較淺，要爭取經費、研究計畫…都更吃力。有些學校甚至要求資淺助理教授負責處理繁重的行政事務。在各種壓力兼至的情況下，最先犧牲的，或是缺少時間準備、發展、磨練的，很可能是教學。

雖然大部分學校都聲稱，對教授的評鑑是「教學、研究、服務」並重，然而，因為「研究」乙項的評估方式，可以非常具體量化，往往成為評鑑的主要考量因素。教學和服務，在現實上，其實對助理教授、副教授的升等影響，遠不如研究來得明顯。

台灣大學電機系教授兼資訊工業策進會執行長吳瑞北教授⁵⁸表示：所有研究型大學中，若要爭取系主任、院長、校長等職銜常常要看SCI論文點數，國科會研究計畫方面的表現，這個體系下培養出來的教授，不可能不重視研究發表。如果學術論文發表和研究有與社會接軌得非常好，這也無可厚非。可惜以現在而言，情況並不樂觀。

此外，吳瑞北教授也表示，大致上來說，對大學生教學很熱情付出很多心力的教授不是沒有。但是受限於研究生太多，所以比較沒有付出那麼多心力在大學生上面。舉例而言，台大的研究生大概總共有 14500 個，大學生大概總共 16500

⁵⁶ 請參本研究周成功教授訪談紀錄。

⁵⁷ 同前註 57。

⁵⁸ 請參本研究吳瑞北教授訪談紀錄。

人，教授方面大概只有一千六百個，以此比例看來，一個教授就大概要帶領多達十位研究生做研究，且每一位研究生研究者主題還不盡相同，那這樣看來怎會有心力放在大學生上面呢？

因為研究生要參與研究，教授比較願意，事實上也必需，給研究生較多的指導，像是上台報告，書面討論問題，實驗儀器的操作，實驗數據的分析等等，這些指導，在大學生身上幾乎不可能發生。對教授們而言，訓練研究生可以帶來一些效益，例如，研究生可以幫忙帶大學生、做實驗、幫忙寫論文、發表研究成果…。而研究成果對於教授本人和實驗室有直接的好處。

2. 大學課程搭配的資源分配不均，助教數量不夠，輔導資源不多

長庚大學的周成功教授訪談中談到，在麻省理工學院，普通生物學是全校的大一必修。全班三百人上課，有三十個助教。規定下課後助教帶小組討論作業、考試；大班教學尤其需要助教的協助，才能深化教學。雖然史丹佛和哈佛也重視研究，但其實他們也在教學上投下許多資源與心血⁵⁹。

歐洲大學亦如此。舉荷蘭Tilburg大學的經濟管理學院為例，政治大學資管系畢業生江玠寬⁶⁰，曾經至該學院交換表示該校的導師制度對學生有很多幫助。每個學生也有一個導師(coordinator)，選課者必須要跟導師先討論，導師核可後，才能修某一堂課。導師的功能是針對學生過去的成績紀錄，和學生之後想從事的領域，做選課的討論，並且確認學生進去這個班級，不會和其他同學有太多程度落差，或者是課程不符合你的預期，由此可知國外對於學生的選課和學習狀況的重視。

另外清大電機彭明輝教授⁶¹也表示，很多科系師生比例分配需要檢討。以前教育部規定，一個班一定要五十個學生這類規則，配四個教授，和一個行政人員。雖然教育部在這些規範上有放鬆，但許多學校也不見得有跟進調整。

3. 教學與業界的互動少甚至大相逕庭，教學內容對學生未來的實用性不大

在台灣，大部分的大學教學，內容往往局限於某「教科書」，並不積極了解課堂之外的實際世界變化，以及各種技術、知識的應用狀況。雖然有時這是應學生要求，有固定範圍，方便準備，但這個現象，常導致學生不知所學何用，所學不合外界所需，也造成學生無法思考、預備自己未來的發展方向。

⁵⁹ 請參本研究周成功教授訪談紀錄。

⁶⁰ 本研究江玠寬同學訪談紀錄。

⁶¹ 請參本研究彭明輝教授訪談紀錄。

長庚大學周成功教授⁶²曾舉伊利諾大學厄巴納-香檳分校(UIUC)工學院為例，規定大四一定要繳交畢業論文。系上有跟芝加哥當地業界合作，由三四十個公司提供題目當作學生論文的主題，學生在實驗室中，在教授指導下選擇一個企業提供的主题，做研究撰寫畢業論文。這跟台灣最大的不同處在於，伊利諾大學厄巴納-香檳分校(UIUC)學生畢業論文處理的是業界提供的問題，學生對業界狀況不會生疏，有助於學生未來就業。這種學校與業界的合作與聯繫，在台灣非常少見。

4. 大學仍用考試制度評量學生，不利學生發展多元能力

台灣現在的學生評鑑制度，測驗學生們學習狀況，一般來說大都採用考試，有時考題呆板，甚至有陳年考古題，常常不具備有效的評量效果，甚至還會適得其反造成反效果。

對大多數的學生而言，日後工作和生活，需要的能力有很多。考試能培養的能力，當然包括記憶、理解、在短時間內組織與書面表達。然而，現在的資訊時代，我們往往更需要資料查找、分析判斷、綜合討論、領導合作、演講溝通…等能力，這些能力，都不是考試能訓練的。

5. 畢業與必修科目學分太多，壓縮學生時間學習

台灣大多數學生修課的必修學分太多了，修課的負擔過大，導致囫圇吞棗，沒有真的消化吸收與內化。更糟糕的是，前面所提單一與僵化的考試制度，還有學生可以背考古題的測驗方式，更是讓負荷不了這麼多學分的學生投機取巧，修了很多學分，背了很多考古題通過考試鑑定，也有了很漂亮的成績單，但是卻不知道在那亮麗的成績單下，沒有學到真正的知識和能力。

學生們修課過多的原因，在於畢業學分門檻太高。大部分的科系，畢業學分在120-150之間，如果再扣掉大四時的準備研究所考試、實習等等，學生每學期需修二十幾學分。台大電機葉丙成教授⁶³提到，美國學生每學期可能只修十二到十五學分(三到五門課)，扎扎實實的學到這些課程的精隨。曾孝明教授也在《維繫高等教育總品質關鍵，談必修科目及學分數》⁶⁴乙文內表示，長期以來，本地的傳統大學要求學生應必修科目及學分數太多了。

其實，學習成果和學分數並不成正相關，學生把某領域核心重點課程徹底融會貫通，其實更為重要。台灣長期以來，學分數灌水的情況，造成相當高比例的

⁶² 同前註 57。

⁶³ 本研究第二次圓桌會議台大電機系葉丙成教授發言。

⁶⁴ 曾孝明，2007，〈維繫高等教育總品質關鍵，談必修科目及學分數〉，《科技報導》，309-310。

學生沒把核心課程學好，因為缺乏徹底的了解，理不清知識原委，不知道學了這些知識後的應用，並且對科技應用的範疇缺乏領悟性。

上述現象其實由來已久。曾孝明教授就曾表示，過去在台大電機系讀書時覺得，該系培養學生有一個非常不好的傳統，即大學部學生在學期末可在一些課賺個頗漂亮的分數，其實他（她）們卻不太懂這些課的整體思維邏輯，也沒有被好好啟發活學活用的潛能，只是擅長考試而已。這個現象「歷久彌新」，當然不是高教之福。

6. 科系課程安排常忽略學生生涯發展的實質需求

本研究將各種科系大致分為偏重學術研究的科系、偏重產業發展的科系、偏重培養職業性服務人才的科系三種類型，以下依此對其課程安排的可能問題進行討論：

〈1〉偏重學術研究的科系：例如，文學院、理學院、社會科學院：通常知識基礎科系，探討根本的人性、自然、社會真相與原理，和外界產業體系關聯較間接。雖然這些科系之中，將往學術研究發展的人只佔部分，但是這些科系的課程，大致上仍然是以「學術發展」為主要設計原則。有些學生在畢業後，找不到方向，缺乏「產業端」的立即優勢，日後也不知道如何發揮大學所習得的知識與能力。

〈2〉偏重產業發展的科系：例如工學院、管理學院、農學院。產業基礎科系的學生，其所學所知，常常可以在許多產業中發揮與任職，但是他們在學校所學，往往重在技術練習及理論知識。這類的科系學生，在學習的時候，往往不知道所學的內容，日後如何發揮運用，不知道大的產業環境之中，他們具體的機會有哪些，以及如何準備、如何爭取，走上最適合的職業方向。這樣的情況，常導致學習意願與效果難以提升。

〈3〉偏重職業性服務人才的科系：例如會計系，牙醫系，社工系等，這類型科系的課程內容，往往是針對某個職業而專門設計。雖然這類型的科系，未來的職涯方向明確，但是，若學生進入這樣的科系時，並沒有從事相關職業的決心，本質上也不適合。在該科系修完學位，日後重新發展個人能力，事實上是浪費自己、社會的資源。對於不少學生而言，一進大學，立刻埋首於「灌輸專業」，也許不見得是好事。

對於不同科系的學生要對症下藥，課程安排上應該協助學生思考未來，了解相關產業。德國有許多學生，在讀大學前，為了解世界其他地方，了解產業還有

學習第二外語，會去另一個國家應徵基層的實習工作或是打工，透過觀察以及和資深者聊天，了解該領域或產業的工作方式、內部分工、專業內容、產業前景、企業間差異，同時在這過程中找尋自我，知道自己要的是甚麼。之後回到學校，進入相關的科系，對於自己想學什麼，缺乏那些東西，為什麼而學，就有基礎的理解，而且有方向感，如此的學習動機才是最真實的與最自然的，也才能在將來真正感到受用無窮，而不是覺得自己過去蹉跎了太多光陰。台灣的大學當然不能強制學生進行「壯遊」，但「壯遊」的探索意義，卻值得課程與經營設計參考。

7. 通識及普遍必修課程缺乏適當規劃

大學有許多普遍必修基礎學科如統計、微積分、普通化學、普通物理等等。常常頂多是教授對於完成修課的程度門檻有差別，例如考題出得簡單一些，或難一些。

不同領域的學生，對於這些科目，需要的深度不同，需要的內容也有不同偏重。例如，不同學院不同科系會用到的微積分內容是不同的。以管理學院經濟系來說，可能只要會基本的微分積分用來處理些變化趨勢(比方說生產可能曲線，邊際效應等就可以了)，工學院可能就需要學習三角函數的微積分轉換，進而延伸到工程數學，拉普拉斯轉換解電路問題，傅立葉轉換用來訊號處理等。

然而，大學裡這些課程的多數教師，很少去針對不同的科系學生需求設計學習內容。常常見到同一課程內容，教所有學院科系學生，造成很多學生學習時間的浪費，因為學了很多將來用不到，將來要用到的反而也沒有銜接好。

通識課程發揮的效益，也有探討的必要。在多數大學，都已經要求學生修習通識學分。然而審視通識科目課程名稱，通常並不是提供綜跨學科的寬廣視野，而是某一類專業課程的淺易版本，對學生要求較低。其實許多沒有科技背景的學生，很需要有課程，教他們如何了解科學、科技、工程，這對於有志於法律、行銷、行政…的人都很重要。同樣，科學與工程背景的學生，也需要一個課程，提供他們了解社會現況與世界趨勢。這些課程都需要妥善設計，真正需要跨領域思維。但目前反而在各校都不易找到。

(二) 改善之道

針對以上的問題，我們提出以下建議：

1. 改善學分結構，以及課程的學分規劃

政治大學資管系江玠寬同學⁶⁵表示，他在荷蘭Tilburg大學的經濟管理學院觀察到，荷蘭學分的算法跟台灣不太一樣。荷蘭的學校，每個科目學分數差別很大，有的一門課就有 10-15 學分，因為該科目是重點，學校要求他們每周花 10-15 小時，也就是幾乎兩個整天的時間，進行討論、查資料、演練、個案討論。雖然他們一學期要修的科目很少，但是卻是很專注地去學習，讓科目的學習成果發揮到最大。

此制也值得台灣效仿。若學生每學期修習的課程太多，常常導致學生學的不深入。學分應該反映學生需要在這門課上花的時間。比方說物理實驗課，每周要花一個晚上至少兩到三小時進行，還要預先寫報告和做功課，事後也要寫實驗結報，但在大學階段只是一學分，學生往往用抄寫的方式打混完成，並不真正重視。如果我們真的重視實驗，應該將其學分數提高。如果一個系重視專題實驗課，也可以把學分提高，讓學生更專注，也讓學生在這些重要科目上投入的心力，更明顯地反映在畢業成績單上。

2. 依照科系的性質，設計補充性的課程、學程、課程模組

學生沒有「將學科重要知識全部學起來」的義務，但是有「學得自己最需要的知識」的需求與責任。而學校與科系所該做的，應該是幫助這個學生，找到他最需要的知識—根據他未來的計畫、發展、特質、社會現狀。若學生明確知道，他未來志不在某系，沒有要讀某系的研究所，沒有要進直接相關的職業，學校沒有必要勉強他，更不必浪費資源，讓他修習不需要的課程。在這個思維下，有幾種作法：

〈1〉科系將大三、大四課程，設計成數個「課程模組」，導向不同產業或應用端，學生選擇有興趣的模組修習完整，即可畢業。而此模組，也應該以必選為主，減少必修。

〈2〉科系開放學生，選擇該學院或學校提供的某類特定學程，例如產業學程，所得的學分可抵免本系部分必修學分。當然，不同修課軌道畢業的學生，可以在畢業證書上以不同方式標記資格。

3. 增加介紹與探討產業的課程、課程組合，以及學程

大部分學生不是留在學術界，而是進入政府部門、非營利組織以及企業。而政府、非營利組織，以及業界，都相當複雜、多樣，而且遠遠超出學生的經驗與想像。在畢業後要如何做出選擇，如何為合適的選擇進行預備，乃是一個實際的

⁶⁵ 請參本研究江玠寬同學訪談紀錄。

重大課題。

因此，各大學近年來對新興現象的教學設計，紛紛走向開設跨領域課程來協助學生進一步學習、讓學生掌握這些新興現象的脈動。教育部也特別在去年編列 3500 萬元經費⁶⁶，補助各大學開設跨領域課程。像是中央大學地球科學院的「跨領域防災科技」學程為例，其涵蓋「天然災害概論」「土木工程防災概論」等核心課程，與「地震地質學」「颱風與防災」等地球科學課程，以及「環境遙測」「衛星測量」等資訊科技課程。

大同大學的「綠色能源學程」則規定先上必修的「再生與潔淨能源」通識課程 2 學分，再選修各系所的能源、熱力、材料、物理、化學、生物學等基礎課科學課程 6 學分，以及三門專業選修課程共 9 學分，如「太陽能電池概論」「生質能源技術」「能源微生物」等科目。

此外像是台灣大學也有設立了創業學程，讓學生更早接觸創業，引導學生去活用自己所學；交通大學有設立了領袖學程，請許多畢業校友回來演講讓學生知道真實的社會資訊；近來行動通訊手機應用程式(App)的設計風氣，清華大學也專門設立 AppUniverz，提供許多手機應用程式設計實作的課程和機會。

4. 真正落實業界導師、學術導師制度，強化幫助學生規劃選擇

在台灣許多大學中，導師制度行之有年，但是常常是徒具形式，並不真的具有指導的實質功能。與其普遍地進行有表象而無實質的導師制，不如邀請真的有意願的教授、畢業學長姊、博士班學生，成為導師，讓學生依意願申請選擇為導師。這些導師要給學生實質經驗分享、學習指導、修課建議，也可以給學生作業。學生對導師也如同在一般課程，每學期提出評鑑及建議。

5. 增加教授行政、教學助理，並提供適當的助教訓練

目前學校行政作業太過繁複，消耗老師許多心力，治本方法當然是減少行政的虛耗。如果治本的方法無法辦到，系所提供教師較多的行政助理協助，是可能的治標辦法。而在教學方面，大多數的課程，都應該配置更多助教。而助教不該只是協助改小考考卷、登記分數、借器材。研究生層級以上的助教，應該也可以指導學生思考、討論，甚至課堂報告。若研究生對於上述的職責，沒有把握勝任，學校應提供教學與培訓。

6. 幫助資淺教師發展教學能力的以及最佳措施的分佈

⁶⁶ 本研究黃榮村校長訪談記錄。

助教需要學如何教，老師也需要。許多人誤以為一個人成為學者就會教學，但事實上，成為學者後，反而不易用簡單淺白的方式溝通，無法以非專業的語言傳達。尤其，現在學生生活經驗和過去差別甚大，教學有許多需要相應調整之處。目前各種網路資源與教學工具日新月異，有許多老師不斷開發教學的新技巧及新模式，學校應設置資訊管道，例如校際的電子刊物，蒐集與呈現課程創新與開發成果。許多美國大學，和訓練機構合作(如威斯康辛大學的麥迪遜分校，與Delta合作)⁶⁷，培訓博士班學生及新任教師上課的能力，這也值得參考。

7. 增加專門為跨領域設計的通識課程（或學程）

各大學應該重新檢視其通識課程，分辨哪些是狹窄學術知識的淺易版，哪些是真正可以提供跨領域寬廣見解與思維的課程，學校應該增加後者的比例。如果資源與人力有限，可以先加重提供跨「產業與科技」課程或學程。對於多數學生而言，多了解未來將面對的產業界，將有益他的選擇，了解如何準備及補充能力，了解如何將所學化為日後優勢。

如我們所知，以單一專長為就業的時代已經過去，現在不論大型企業或是新興企業，也愈來愈喜歡跨領域人才。比方說在許多科技公司中有所謂的專案經理 (Project Manager)，不只是需要一般的標準理工人才，也不只是要標準的管理人才，而是要同時兼具多元理工背景又有管理思維的人才。因為這個職位，常扮演了客戶與研發部門間的橋梁，如果不具基本的理工背景，通常與客戶討論專案同時可能沒辦法同時對研發下評估，同樣單純的理工人可能會對行銷管理，客戶的互動關係沒有那麼在行，因此這種跨領域人在扮演的橋梁就很重要⁶⁸。

從現今的升學趨勢我們也不難觀察，愈來愈多商管學院的研究所，會希望部份學生在大學時主修理工，這些學生對於科技方面的產業，相對容易了解，也有較強的數量、邏輯能力。

今天的社會，變遷如此快速，許多新興生活現象往往交錯縱橫著多個領域，已經不是靠著單一專業知識就能掌握趨勢的時代。例如近幾年最熱門、大家生活中最能切身感受的「氣候變遷」、「防災」、「能源」等問題，就是典型的跨領域知識。氣候變遷可能涉及生物，大氣，地球科學，甚至是物理學；防災可能與軟硬體整合有關係，甚至連接雲端科技，建立火場資訊同步連結給消防單位，目前都有相關點子在實行；能源則與環境工程有關係。

⁶⁷ 細節可進一步參考網站：<http://www.delta.wisc.edu/>

⁶⁸ 黃浩榮，2011，〈跨領域學習投資自己 練就多把刷子闖天下〉，《遠見雜誌》網站，http://www.gvm.com.tw/Boardcontent_18003.html，2014/1/15。

我們不難發現，跨領域的學習較廣，將來選擇也較多、機會相對也變多，更可以因此找到自己從未想過的生涯發展路徑。因為跨領域人才的未來更有彈性去調整，也更有可看性。因此通識教育推廣的必要性是不容小覷的，要讓學生不要畫地自限只活在自己的領域裡，要去勇於學習新事物，做到這些也才會真正落實通識教育的意義。



國立臺灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

第四章 產學檢討：互動與合作

一、背景

人才是國家發展之基礎，無論公私部門皆需要優秀之人才以規劃、執行業務乃至創新，特別是在目前全球化競爭、科技發展快速、知識經濟蓬勃發展的情形下。復以台灣天然資源缺乏、人口亦有限制，無法依靠低階之原料出口或勞力密集產業維持經濟，故人才培育便顯得更加重要。

若要培養足以面臨上述各項挑戰之人才，則必然得與高等教育互相配合，以建立人才之基本能力和視野，然而高等教育又有其獨立之發展脈絡。對學界來說培育業界所需人才並不見得為最重要目的，許多學者皆認為學界之功能在於發現及傳承知識，強調知識的正確性、體系性和非功利性質，與企業追求的可應用知識性質並不相同，⁶⁹也因此產生所謂「產學落差」問題。故以下便回顧台灣高等教育與人才培育之關係。

台灣過去經濟發展和人才培育政策皆由國家嚴密控管，產業與學術界呈現高度配合狀態，失業率亦非常低，除了石油危機外皆在 1.5-2% 之間波動。⁷⁰然而進入 1990 年代後台灣社會在各方面都發生了極大的轉變。在產業界方面隨著台灣匯率、勞動成本、環境成本的上升，原先採取勞力密集生產模式的產業失去競爭優勢，紛紛前往勞動成本相對較低的中國、東南亞設廠，使得許多企業倒閉、關廠，失業率不斷攀升。另一方面由政府於 1980 年代開始推動之高科技產業也在產值及從業人數上陸續成長，服務業的發展情況亦相當類似，使台灣面臨產業轉型的狀況，產業人才需求亦隨之產生重大轉變，轉而需要受過高等教育的高科技人才，這使得高等教育在人才培育中扮演的角色更加重要。

在教育界方面，社會則陸續出現要求教育鬆綁的聲音，其中影響最顯著者即 1994 年由民間所發起的四二零教育大遊行，其訴求主要為落實小班小校、廣設高中大學、推動教育現代化、制定教育基本法等四項。此行動使行政院於 1994 年成立教育改革審議委員會，確立放寬設立學校限制、補助私校等政策方向，⁷¹成為高等教育擴張的基礎。其後除有許多新學校設立外，並有許多專科、技術學院升格或改製成為科技大學，⁷²使得大學文憑貶值及大學畢業生的心態轉變，不

⁶⁹ 戴曉霞，2000，《高等教育的大眾化與市場化》，台北：揚智。

⁷⁰ 行政院主計總處，2013，《民國 101 年人力資源調查統計年報》，台北：行政院主計總處。

⁷¹ 行政院教育改革審議委員會，1996，《教育改革審議委員會總報告書》，台北：行政院教改會。

⁷² 湯志民，2003，〈臺灣高等教育擴張與整併之探析〉，「卓越與效能——21 世紀兩岸高等教育

願意接受報酬不符期待的工作，並進一步影響青年之失業率。

從數據上看，20-24 歲青年及高等教育程度者的失業率皆不斷攀升，前者由 1991 年之 4.41% 上升至 2012 年的 13.04%，後者則由 1997 年的 2.63% 上升到 2012 年的 5.37%，並於 2005 年超過社會整體失業率，⁷³ 由此可見高教畢業生失業率之嚴重。然而同時許多產業卻有缺工的現象。⁷⁴ 對於此矛盾狀況，企業界人士常認為學界培養人才缺乏實務經驗和職業生涯規畫概念，並以此要求學界改變，例如前中華民國全國商業總會理事長張平沼即曾在公開場合主張學用落差需要被縮減。⁷⁵ 然而在政府補助經費日漸減少、社會要求培育人才聲浪增加的情況下，學界便需要與企業合作，以獲得經濟援助並回應社會。因此，本章首先透過整理既有文獻和本研究訪談紀錄、圓桌會議紀錄以理解現今學界與業界之互動關係，以及人才在此互動關係中如何被培養、任用。其次則試圖發現這些互動方式中可改進的部分，最後透過融合既有文獻和訪談資料指出可行改善方法。

二、學界與業界接軌的做法

目前學界業界雙方間已有許多互相接軌的方式，以下分別從學界及業界兩個角度進行檢視。

(一) 學界

1. 學校設置職涯輔導單位提供求職實習資訊及諮詢

由於培養人才是高等教育功能之一，多數學生在接受完高等教育之後也會陸續進入職場開始其職業生涯，因此許多學校設置了職涯輔導單位以幫助學生進入職場。以台大學生職業生涯發展中心為例，其功能包含 (1) 學生及校友求職登錄、(2) 各公私立機構企業求才登錄、(3) 提供各種就業相關資訊 (例如徵才實習、工讀、專長培訓課程等)、(4) 提供國家考試及國內外升學相關資訊、(5) 辦理就業輔導講座及校園徵才活動、(6) 辦理生涯輔導問卷調查、(7) 辦理畢業校友動態調查等 7 項，⁷⁶ 涵蓋從探索興趣、發展潛能、決定方向到求職等一連串建

發展前景」論文集與研討會實錄，283-330。

⁷³ 同註 71。

⁷⁴ 林孟汝，〈縮學用落差 商總致理推職能認證〉，取自 <http://tw.news.yahoo.com/縮學用落差-商總致理推職能認證-071241596.html>，2013/11/1。

董俞佳，2013，〈高職生拚大學 業界嘆自廢武功〉，聯合報，9/9，A6 版。

謝艾莉，2013，〈想回台投資 先解決缺工〉，經濟日報，8/15，A5 版。

⁷⁵ 林孟汝，〈縮學用落差 商總致理推職能認證〉，取自 <http://tw.news.yahoo.com/縮學用落差-商總致理推職能認證-071241596.html>，2013/11/1。

陳素玲，2011，〈青年失業率 13.5% 嚇人〉，聯合晚報，2/15，A5 版。

⁷⁶ 台大學生職業生涯發展中心，〈職涯中心簡介〉，<http://career.ntu.edu.tw/about/>，

立職業生涯過程。

2. 學校與企業進行產學合作研究以促進產業發展

由於大學累積的豐富知識及技術能夠促進產業發展，特別是在知識產業當道的現代，大學本身也日漸需要外來經費以支持整體運作，故產學合作成為政府、學界、業者三方關注的焦點。根據《行政院國家科學委員會補助產學合作研究計畫作業要點》，產學合作泛指學界與產業間合作進行的實用性研究，共可分為先導型、開發型、技術及知識應用型三類，目的分別為研發前瞻知識技術、協助企業開發核心技術、提升企業營運和增進產品價值。⁷⁷

而為了促進產學合作，各大學也常設置負責產學合作單位，以台大產學合作總中心為例，其功能包含進行專利申請、技術移轉移和授權、產學合作廠商遴選、建教計畫智財權歸屬與權益收入分配、研發成果管理等。⁷⁸

3. 學校設立創新育成單位提供創業輔導

除進入既有企業之外，創業也是一種進入職場的方式，而大學所累積的豐富知識和技術更是創業有利的條件之一，因此許多學校會設立創新育成單位以培育學生走上創業的道路。以台大創新育成中心為例，其功能包含協助企業建立制度和團隊、提供企業運作空間、進行技術及營運管理諮詢、協助擴展知名度和廠商網絡等，⁷⁹涵蓋生產、銷售、人資、研發、財務等各項企業所需元素。

4. 學校、系所舉辦校／系友講座分享求學就業經驗

由於大學各科系不見得皆能與特定產業或職業對應，又大學生通常缺乏了解產業、職業實際狀況的管道，可能造成未來選擇和進入職涯困難、進入後發現與想像不同、適應不良等種種狀況，所以需要校／系友講座讓學生提早認識產業概況及進入所需準備。此外透過不同校／系友的經驗分享，學生個人可以得知不同的生命經驗，從而影響其生涯選擇。又其中系友分享會是與學生最相關的，因為就讀相同學科面臨的職涯問題會比較相似。

2013/11/25。

⁷⁷ 行政院國家科學委員會，〈行政院國家科學委員會補助產學合作研究計畫作業要點〉，<http://web1.nsc.gov.tw/public/Data/211298593471.pdf>，2013/11/25。

⁷⁸ 台大產學合作總中心，〈我們的任務〉，<http://ord.ntu.edu.tw/CIAC/AboutCenter.aspx#1>，2013/11/25。

⁷⁹ 台大創新育成中心，〈中心簡介〉，查閱於2013年11月25日，<http://www.ntuic.com>，2013/11/25。

5. 教師邀請產業專業人士授課

學者雖然長於研究和教學，卻不一定理解其專業知識和技術在產業界是如何被利用，也不見得清楚產業界實際運作的情況，此時若有具產業實務經驗者前來授課（即扮演所謂「業師」角色）則有助於學生理解理論與現實之間的關係，同時也能讓學生更清楚產業、個別企業的情況，使其能夠在專業能力上有所增長，並獲得更多選擇職涯所需的資訊。

6. 教師開設實務導向課程

與上一點提到的狀況類似，許多學生未來並不會進入學界從事研究教學工作，也可能不了解學到的知識或技能在實務上如何利用，導致空有理論訓練而無法落實、學生因無法理解其與職業關連而學習動機低落等種種現象，此時實務導向課程便能發揮其功用。透過案例分析、模擬實作甚至實習等教學方式，可以讓學生了解所學知識和技術在實務上如何應用，進而增強學生之實作能力和學習動機。又此種作法也經常搭配業師教學出現。

（二）業界

1. 企業提供實習

除了聽取產業界人士的既有經驗外，實習也是一種理解業界的方式。透過參與實習甄選，學生可以累積面試和準備備審資料的經驗，而進入業界承擔工作，則能讓學生練習自己在學校所學到的知識、技能，培養就業所需之態度，同時觀察不同企業的組織和運作方式，這些經驗都能幫助學生在選擇、求取職業上更加順利。企業除了可從其工作成果得到回饋外，也可以透過此機會挑選具有潛質者轉為正式員工。

2. 企業提供獎學金

有些企業會以成績及家庭經濟狀況為依據發給學生獎學金，有些則獎勵研究特定主題。這樣的行為主要為了回饋社會、建立企業公益形象。部分金額較高且具有附帶條件的獎學金則具有為企業徵選、培育人才的功能。

3. 企業邀請學者前往開課或演講

當企業認為有需要提升個別員工素質時，可以指派其前往學校、職訓局或專業機構學習單門課程。但如果需要一次提升多數員工素質的話，則企業可以出資聘請學者，依照企業的要求量身打造授課內容，讓所有員工可以快速獲得學界新

知。

4. 企業參與學術研討會以進行知識交流

學術研討會是一個讓專業者可以發表和交流知識的場所，通常會由學校、研究機構、學術社群、專業團體所舉辦。而隨著舉辦機構的不同，主題和內容也會有所差異，例如接受本研究計畫訪談的台賓科技董事長、台大土木系王明德副教授便指出：「學校主辦的比較是理論新知的介紹，公會團體主辦的則比較偏向實務應用。」⁸⁰

歸納以上各種產學之間的互動方式，可以發現學界提供的是知識技術和經過訓練的人才，業界提供的則是物質資源和產業資訊，雙方主要是透過此四種介質交流。

三、問題分析

(一) 各校職涯輔導相關單位運作狀況不一

雖然多數大學都有設置職涯輔導的相關單位，然而由於資源限制、學校成立未久等因素使其業務受到限制，讓不少學校職涯輔導單位僅限於轉貼工讀、徵才訊息，相當可惜。以中部某私立大學職涯中心為例，其編制人員只有兩位，其中主任是由教授兼任，另一位則是專員，這位專員需要負責辦理學雜費減免、張貼獎助金資訊、徵才資訊、負責聯絡校友會和家長會、執行教育部畢業生流向調查等多種業務。從網頁資料來看，其一學年中僅辦理 1 至 2 次大型（名額為 100 人以上）講座、1 次校園徵才活動，並無其他活動。網站上沒有教育部UCAN大專校院就業職能平台的連結，顯示學生可能無法獲知此結合職能興趣測驗、增強職能方法建議、諮詢的平台存在，何況此系統關於如何培養職能和諮詢兩部分仍有賴校內職涯輔導單位的資訊更新和回覆。⁸¹職涯諮商部分雖然該校心理輔導中心編制相對較大多少可以幫忙，然而由於諮商師的受訓背景、可得職業資訊限制等等因素，其提供學生的幫助可能也有限。

(二) 許多系所及教師不重視學生生涯發展及輔導

各系所通常是透過系友演講和導師制度來輔導學生的生涯規劃，然而這兩種制度的運作經常無法發揮功能。在系友講座部分有不少系所從未舉辦過，其原因

⁸⁰ 本研究王明德訪談紀錄。

⁸¹ 教育部 UCAN 大專校院就業職能平台，〈主要功能簡介〉，https://ucan.moe.edu.tw/about_us_3.asp，2013/12/25。

固然可能來自系所資源不足、新成立所以校友網絡上無法發展等，然而這容易讓學生不清楚自己所學未來可以到那些產業、職業上去運用，在規劃上更是少了許多可靠的指引和協助，關係十分重大。

另外在導師制方面。由於大學的課程運作與先前所有階段差異甚大。修習課程的時間較高中先前為少，有很多時間可以拿來自行規劃運用，個人修課當中又有不少部分是自己選擇，由全班共同修習的必修課只占其中的一部份，班導師也不見得負責必修課，這便造成有些師生從來沒在課堂上碰面過。另外大學的強制性班級活動也少許多，這種種因素都使班級互動不如大學以前的教育階段頻繁，班導師對班級的影響力、學生對班導師的信任度也大大降低，讓很多系所的導師設置流於形式，師生之間僅一學期碰面數次吃吃飯而已，造成導師費的資源浪費。

（三）許多學者缺乏與業界互動，使培育學生難以進入產業就職

土木營造領域的王明德副教授、半導體領域的陳永芳教授各自指出其專業領域學者缺乏產業經驗的現象，⁸²探究其因可能與學者的培養過程有關。目前多數學者都是由學術體系培養出來，在大學畢業之後隨即攻讀碩士、博士然後進入學界求職，就算歷程中斷也多半是在學術研究機構擔任研究助理、博士後、研究員等職位，較少有進入產業界的經驗。此外學者進入學界後又容易為了追求升等、維持學術地位而著重於發表研究和培養學生（特別是自己專長領域的研究生），較難分出心力了解業界狀況。

至於缺乏對業界認知的影響，接受本計劃訪談的之初創投共同創辦人詹益鑑先生認為這會讓許多學者僅從學術導向著眼訓練學生，產生學脫節現象。⁸³王明德副教授亦指出在營建管理領域「教師缺乏實務背景，常使教學停留於理論層面。土木或營建的教師因普遍缺乏與業界的人際網絡，學生畢業後也難幫助他們導引至營建業界工作，可能離開營建產業轉而向保險、商業等需要相同能力的業界求職。」⁸⁴由此可知學者缺乏與業界互動會造成教師授課空洞、學生學非所用和較難進入專業相關業界等問題。對產業、職業性科系來說則特別不利，極可能造成畢業生在求職、適應職場上的劣勢，對社會來說也造成高等教育資源使用的無效率。

（四）教師評鑑制度，使學者無法將心力放在教學以及接軌業界

由於「邁向頂尖大學計畫」（五年五百億）給予重視研究的大學較多資源，

⁸² 本研究王明德訪談紀錄、陳永芳訪談紀錄、林清富訪談紀錄。

⁸³ 同註 81。

⁸⁴ 同註 70。

遂使許多大學放棄原先特色轉而追求學術研究指標，由此台灣學術圈的生態開始改變。許多學校為了爭取經費而設置規定，要求學者必須在一定時間內寫出重要論文並升格完成，否則予以懲戒。而為了要在國際期刊上發表，學者也專注於研究國際關注的問題，這讓國內業界在與國際有些差距時，難以應用此研究成果⁸⁵，這樣的狀況會產生幾個問題：(1) 這些研究較不易台灣業界所用。(2) 國科會資源的用途。王明德副教授指出目前台灣學術研究主要依賴國科會計畫經費進行，然而運用這些資源做出來的研究最後卻無法解決國內問題。⁸⁶(3) 研究領域非主流、注重教學或產業合作的學者在此體系下不易生存。例如本研究所訪談的世新大學新聞學系李明哲助理教授因應數位內容產業興起，在教學內容和方法上做了許多改進，卻仍受到升等制度之壓力，而專長領域非學界主流也讓其文章難以刊登，造成升等困難。⁸⁷又如經常與產業界互動的台大資訊工程學系洪士灝副教授指出，若學術升等制度沒有改善，則著重產業實務的學者難以在學界生存。⁸⁸

(五) 學界分工日細和博雅教育缺乏造成人才視野狹隘

根據詹益鑑先生的說法，此現象與教師缺乏對業界認知的背景其實有部分相同，都是由學術體系分工日細，學者彼此競爭學術資源和學生人數而來。⁸⁹學術體系分工日細讓學者更加專注於自己的研究專業，使學術研究面臨零碎化的危機。而為了爭取學術資源和地位，除了教師本人的研究外，還需要培養人才使其專業領域得以維持，這會讓教師盡可能開設自己專業領域的選修課，以尋找可能加入該領域研究的學生。又台灣教育在長期注重實用、為國家培育人才的功能脈絡下也沒有博雅教育存在空間，其結果便是人才失去綜觀全局、理解人性、預測趨勢的能力。⁹⁰此現象在產業、職業性科系特別顯著，因為其教學、研究內容是較為實務導向的專業知識與技術，較未觸及人性、社會運作方式等主題。

(六) 長期依靠製造業使技術人才過度集中、行銷人才缺乏

詹益鑑先生認為由於台灣目前在全球分工體系中主要負責代工高科技產品，所以幾乎大部分技術人才都投入製造業，然而製造業重視的是技術、流程管理和大量製造、壓低成本，這些特色使產業領導者不去思考建立品牌和提升價格，導致高科技產業的狀況日漸變差。⁹¹

⁸⁵ 本研究林清富訪談紀錄。

⁸⁶ 同註 81。

⁸⁷ 本研究李明哲訪談紀錄。

⁸⁸ 洪士灝，〈找業師來學校代打，能解決問題嗎？〉，

http://hungsh-ntucsie.blogspot.tw/2013/12/blog-post_26.html，2014/1/21。

⁸⁹ 本研究詹益鑑訪談紀錄

⁹⁰ 同註 90。

⁹¹ 同註 90。

另一方面詹益鑑先生也認為人才集中製造業讓一、三級產業被忽視。他指出「一級產業（農林漁牧）雖然技術資源還算足夠但行銷能力不足。三級產業（服務業，涵蓋觀光、金融、餐飲與文創）則正好相反，行銷資源足夠但缺乏技術參與，不像國外一、二、三級產業全都有技術人才。」並認為如此狀況是台灣一、三級產業產值和附加價值低的理由。⁹²

以上兩種狀況雖然發生在不同產業，但反應狀況其實都相當一致，就是企業不重視建立品牌和行銷，行銷人才也因此風氣不被重視，最後使產值及附加價值無法提升，甚至日漸下滑。

（七）實務導向課程、產業人士開課比例仍低，限制仍多

要進行實務導向課程有許多方式，例如單門課程、學系內的課程模組或分組、可跨學系乃至跨校進行的學分學程、學位學程、學士後第二專長學士學位學程等。試舉其中接受行政院勞委會補助的就業學程為例，此計畫一般大學和科技大學都可以申請，然而在 369 個曾經接受補助的學程中，由國立一般大學申請的案例僅有 9 個，佔所有案例的 2.44%，私立一般大學則略多一些，共 46 例，佔所有案例的 12.47%，其餘皆為國立或私立科技大學。⁹³由此可知一般大學的實務課程還有增加空間，特別是目前中後段一般大學與科技大學在定位上已無太大差異的狀況下。

若要進行實務導向課程，特別是能跟業界狀況直接呼應者，則業界人士授課會是重要部分。不過林清富教授指出光電學界很少有業界人士來授課，因為學界與業界在知識上並駕齊驅，學界設備不足也無法提供學生太多操作機會。⁹⁴

至於邀請業界人士來開課的方法，林清富教授指出共有兩種。一種是直接由學校聘任為兼任教師，開課與授課皆同於一般教師，另一種則是由學校老師開課，請業界人士到校演講。前者可以進行較有系統、較深入的教學，不過需要取得學校聘任。後者則較有彈性、可行性較高但教學內容較淺、各週課程內容可能較不連貫。此外只要邀請業界人士授課都可能面臨兩種困難：(1) 學校資源不足，提供薪水無法對業界人士產生誘因。(2) 雙方的互信問題。無論是業界人士有輕視學界的態度，或是學界認為業界人士缺乏知識深度，只要有其中一種狀況存在就很可能無法成功。⁹⁵

⁹² 同註 90。

⁹³ 行政院勞委會，〈補助大專校院辦理就業學程計畫－學程介紹〉，http://ungjob.etraining.gov.tw/eTraining_101/Web/cj_class.aspx，2014/1/21。

⁹⁴ 同註 86。

⁹⁵ 同註 86。

(八) 許多企業未妥善利用學界研究成果

林清富教授指出在光電領域學界與業界互動不少，但缺乏針對未來科技的實質深入合作，其主因為企業習慣從國外購買技術生產既有產品，不願冒險投資生產新產品。在研究部分來自業界的計畫經費僅佔總研究經費比例 15%，雖然在政府開始補助產學合作計畫後有增加，但多為學界主動找業界合作。業界也較少參與研討會和發表論文，不同於國外企業會積極參與會議以瞭解尖端科技發展及趨勢。學者到業界任職之比例很低，不過有一些企業會請學校開設系列課程。⁹⁶陳永芳教授亦觀察到類似現象，指出在半導體領域業界會參與研討會但很少上台報告（陳教授認為是企業研發能量不足之故），理工學者到業界授課的情況也算是「不常發生」。⁹⁷王明德副教授則指出一般土木營造業界與學界主要透過研討會進行知識交流，業界很少找學界作研究，僅公部門例如中央機關及台北市政府則有較多機會找學校作研究，但經費規模也不大。⁹⁸由以上教授的經驗，可以發現台灣有許多企業並不重視學界研究成果，或是互動仍有可以增加之處。

(九) 部分產業實習機會較少或者無明確規畫，不符合學界師生期待

王明德副教授指出土木營造業界很少提供實習和短期培訓，因為「業界有生存競爭的壓力，而且營造業的產業集中度相當低，工地實習時也有安全風險的問題。」只有偶爾才會由老師主動介紹、或者是因研究計畫之故進行安排。⁹⁹林清富教授則表示光電產業提供不少暑期實習機會給研究生，但似乎無明確規劃，學生心理（多半非全額薪水、研究生希望盡早畢業等）和代工產業工作的規律重複性質也可能是造成學生參加意願不高的原因。¹⁰⁰由行政院青年輔導委員會於 2009 年委託 104 學習科技股份有限公司所做的調查亦指出在受訪的 605 間企業中僅有 81 間企業開放實習、工讀機會，佔所有受訪企業的 13.40%。¹⁰¹由此可以知道部分產業實習機會較少或者無明確規劃，不符合學界師生期待。

四、改進方案

(一) 學界

1. 學校調整職涯輔導單位規模及分配資源以增加業務空間

⁹⁶ 同註 86。

⁹⁷ 本研究陳永芳訪談紀錄。

⁹⁸ 同註 81。

⁹⁹ 同註 81。

¹⁰⁰ 同註 86。

¹⁰¹ 行政院青年輔導委員會，2009，《大專青年就業力現況調查報告》，台北：行政院青輔會。

前文指出學校職涯單位可能由於資源限制、學校新近成立等因素導致人員編制不足、舉辦活動頻率低、乃至缺少某些基本業務等。對此可改進的作法首先便是依業務內容調整人員編制至合理範圍，其次則是在資源許可的情況下增加各種業務。諮商部分除校內心理輔導單位外，亦可與行政院勞委會各地就業服務中心、就業服務站或私人機構聯絡洽談合作事宜，此外企業參訪、校友及業界人士演講也是值得發展的方向，因為這些活動可以讓學生直接且快速理解產業、企業發展狀況，他們的求職就業經驗也非常值得學生在生涯規畫時參考。此外職涯中心亦可給予各學院／系所校友或專業人士演講在宣傳、經費補貼、以影像或文字紀錄等各方面的幫助。

2. 學院／系所增設或改進系友講座

由於系友／同領域業界人士講座可以為學生帶來產業狀況、生涯規劃、生命價值等多方面的啟發，故本研究建議每學期應至少舉辦 1-2 次，這樣學生在進入大三後面臨選擇走學術研究或向外求職時，至少已聽過 4 位系友的經驗分享，在選擇時較不容易迷惘。而若是較新創立、尚無法建立系友網絡的系所則可請出身同領域的業界人士，例如文化大學史學系規劃「提升學生專業實務能力講座」，於一個學期中開辦五場，邀請校友或專業人士就歷史系未來可能職業如影視傳播、文物保存、藝術管理等進行職涯分享或專業職能教學。¹⁰²各校職涯中心則可給予經費補貼、宣傳、幫忙以影像或文字紀錄等幫助。

3. 學院／系所改進導師制度，引入生涯規畫概念

目前已有部分學校對導師制度做出改進，例如中央大學。其將導師輔導列入教授的升等考評中，共佔總成績 20%，促使導師主動去了解學生並與其互動。另外校方也在系所導師之外增設專項導師，分為職涯、宿舍、服務學習、體育 4 項。以宿舍導師為例，其會在宿舍當中舉辦討論會、電影欣賞會等，讓宿舍有學習空間的功能。¹⁰³

此外以學者為導師仍有限制存在。前面提到他們多半出身於學術體系，又長期埋首於教學研究中，不見得清楚職涯規劃、企業狀況等問題。故本研究亦建議各學院／系所創設企業導師，結合業師經驗和長期互動兩項元素，讓學生在人際網絡、生活經驗、對產業理解等各方面皆能快速提升，也符合謝正雄教授所提出的「身教」概念。¹⁰⁴目前已有有一些學校辦理企業導師相關活動，不過在活動內容

¹⁰² 中國文化大學文學院，〈2013 年活動大事記網頁〉，<http://cracla.pccu.edu.tw/files/40-1022-716-1.php>，2013/12/7。

¹⁰³ 陳至中，〈大學導師待落實 別再只有吃飯〉，中央通訊社新聞網站，<http://www.cna.com.tw/news/FirstNews/201209180015-1.aspx>，2014/1/21。

¹⁰⁴ 本研究謝正雄訪談紀錄。

上有不小的差異，有以企業參訪為主的（例如淡江大學統計學系¹⁰⁵），有以職涯諮詢為主的（例如政治大學商學院¹⁰⁶、成功大學工業與資訊管理學系暨資訊管理研究所¹⁰⁷），其中台大財務金融學系的「萌拓學堂」設置頗為完備。其教學時間為8個月，由12位具有國際金融經驗的台大校友擔任師資，每位負責教學1-3位學生，授課對象為大學部高年級及研究所學生，有意參加者須先繳交成績單和個人經歷以供審核。教學活動包含每月演講、近身學習和分享會，每月演講由不同老師輪流安排，內容包含職涯經驗分享、基本能力訓練（例如上台報告、文字書寫等）、產業環境分析、求職守則、企業參訪等。近身學習則是老師與學生每兩週一次的聚會，授課內容則依老師而異，不過多半是透過指派學習任務、彼此互相討論進行。¹⁰⁸中央大學管理學院亦有類似設計，不過其較強調師生之間的互動，主辦單位事先將老師教學特質分為六類，再由學生選擇偏好之教師教學特質和教學方式，探討內容亦以基本能力、態度為主，例如職場倫理、終身學習能力、如何調適工作與生活等。¹⁰⁹本研究則建議事先篩選時可加入口試、運作間可加入探討相關領域的作業、結束後則可再搭配企業實習機會進行，以求落實所學。

4. 學校在教師聘任、升等、獎勵機制中，增加考量教師教學效果及對業界貢獻

前文提到許多學者由於培養背景及爭取學術資源制度，難以分出心力在了解業界和與業界合作上，使教師的教學、研究與產業現況脫節，影響人才培育及經濟發展甚鉅，而造成此現象最重要因素是各校的教師聘用、評鑑制度。然而大學的目的不僅在於研究，還有教學及社會服務，因此重新修改聘用、升等、獎勵規定是重要的。例如先前提到的中央大學導師制，即是透過與教師升等評鑑制度結合而落實，¹¹⁰王明德副教授亦有類似看法。¹¹¹

¹⁰⁵ 淡江大學統計學系，〈102 學年度企業導師申請〉，
http://www.stat.tku.edu.tw/download.php?filename=1227_8cdde1fb.doc&dir=news&title=102%E5%AD%B8%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E4%BC%81%E6%A5%AD%E5%B0%8E%E5%B8%AB%E7%94%B3%E8%AB%8B%E8%A1%A8，2014/1/16。

¹⁰⁶ 政治大學商學院，〈國立政治大學商學院『企業導師計畫』 歡迎大家踴躍申請參加!〉，
<http://www.commerce.nccu.edu.tw/news/view.php?n=435>，2014/1/16。

¹⁰⁷ 成功大學工業與資訊管理學系暨資訊管理研究所，〈企業導師諮詢服務〉，
<http://www.iim.ncku.edu.tw/news/news.php?Sn=454>，2014/1/16。

¹⁰⁸ 台大財務金融學系，〈萌拓學堂〉，
http://exp.management.ntu.edu.tw/ckeditor_assets/attachments/1283/第一屆萌拓學堂-學員心得暨萌拓紀事.pdf，2014/1/16。

胡清暉，〈國際財經高手當導師 台大萌拓學堂創舉〉，中國時報，
<http://news.chinatimes.com/politics/11050201/112013070800446.html>，2014/1/16。

¹⁰⁹ 中央大學管理學院，〈第五屆企業導師計畫〉，<http://emba.ncu.edu.tw/14/main031.php>，2014/1/16。

¹¹⁰ 同註 98。

¹¹¹ 同註 81。

至於修改的方向，本研究認為應兼顧研究、教學、社會服務三項。其中教學部分可將實務教學、邀請業師教學納入考量以鼓勵教師改進教學方式，社會服務部分同時也可將產學合作成果、技術智財成果、公共參與等列入，以鼓勵教師參與社會。以上這些項目建議列為額外獎勵，因為文學院、理學院等偏重純學術性研究科系較無法與其連結。

對於偏重未來產業發展或培養殖業性服務人才的科系，本研究訪談的彭明輝教授則主張：「我心目中最好的模式是，成熟學者有一部分去作產學研發，年輕老師回來後，應該是用一小部分能力，參與資深教授產學合作計畫。也就是說他只要每兩年產生一個碩士生就可以了，同時他也可銜接原來國外的研究計畫，繼續作原來從國外回來的學術研究，因為原來對國外了解的情況不繼續發展下去也很可惜，但對國內情況要了解，也就是說這樣接軌。

也就是說，升副教授以學術論文為主，升正教授以產學合作為主，真正的教授必須同時有研究學術能量和產學合作能量，這就是英國的標準。在英國部分領域，要成為一個正教授，必須純學術研究有一個成熟度後再去跟產業合作，去真正的解決問題，且每個系所有所謂的教授作 chairman，chairman 是 handle 整個研究教學的人，這個 chairman 的特性，一定是有能力帶領學術研究(explore)，又有能力了解整個產業的現況與未來。因為同時有這兩個能力，才可以同時知道全世界什麼研究對產業最有利，最能實際的解決問題。」¹¹²

5. 鼓勵教師定期進入業界了解狀況

由於許多學者將大部份精力投注於學術研究和培養研究生上，忽略要花時間以瞭解去了解業界狀況以改進教學，所以詹益鑑先生做出鼓勵教師定期進入業界瞭解狀況的建議，¹¹³ 本研究所訪談的台大電機系吳瑞北教授也建議教師可利用固定的輪休時間進入業界了解狀況。¹¹⁴ 這樣做有以下幾點好處：(1)讓教學更貼近產業實務，例如李明哲助理教授即指出業界經驗使其得以預測產業未來走向並據此修改教學內容。¹¹⁵ 弘光科技大學教務長蘇弘毅亦指出實務現場案例是教學的寶貴材料。¹¹⁶ (2)可從業界理解實際現象並作為研究主題。(3)對業界狀況有所理解後，學者也更能考慮是否將研究成果轉為實際產出，無論是透過自行創業或產學合作的方式，對學者本身都有利。這樣的作法主要適用於偏重未來產業發展或培養殖業性服務人才的科系。而為了鼓勵教師踴躍參與，建議學校可列為評鑑制度中額外獎勵項目之一，並且由學校、政府進行補助。

¹¹² 本研究彭明輝訪談紀錄。

¹¹³ 同註 90。

¹¹⁴ 本研究吳瑞北訪談紀錄。

¹¹⁵ 同註 88。

¹¹⁶ 游婉琪，2012，〈不只是寫論文 業界經驗 為課程加分〉，聯合晚報，10/30，A7 版。

6. 教師多開設產業、實務導向課程，可結合業師進行

為了讓學生更了解如何應用在課堂上學到的知識和技術，教師可以多開設實務導向課程，透過案例分析、實驗、模擬實作、課堂展演、撰寫計畫等方式進行教學。這種做法適用三類的系，部分偏重學術研究的其實也可以做到。以台灣大學公共社會學系列課程為例，其課程包含社會運動、審議民主與公民參與等一連串應用社會學知識的課程，其授課同時兼顧理論和實務經驗介紹，並要求修課同學於期末完成行動計畫或實作，例如社會運動的修課同學在期末必須完成社會運動行動方案並實行，審議民主與公民參與則要求修課學生須在課堂之外舉辦審議民主論壇，課程更於暑期規畫實習，安排修課學生到非政府組織、社區團體等組織中，希望學生能夠落實所學知識。¹¹⁷除了應用的意涵外，由於許多社會系學生畢業後會進入社會團體求職，因此也有利於學生就業。

又如師範大學歷史系應用史學學分學程，其結合歷史系、國文系、圖資所、人資所、設計系等系所師資開設，設置藝文創作、文化產業（如文化觀光、社區營造等）、文獻（如文獻管理及數位化）、管理（如企業管理、政府管理）、時代（如新聞、時事評論）、多媒體（如影視、動畫、漫畫）等 6 領域課程，分別對應不同的產業，並加入實作成分如製作動畫、進行政府管理案例分析等。¹¹⁸

實務課程除了由學者進行外，還可搭配業師、企業進行，使課程內容更能與產業實務經驗相對應。例如中原大學即結合職訓局及產業資源開辦「就業學程」，其類型包含企業、創業、領導、公職、教育等五大類，與許多知名企業如中華航空、鼎泰豐、葡萄王生技等合作授課，並由這些企業提供實習和保證就業名額，以其中的「鼎泰豐餐飲管理學程」為例，該學程有 12 學分，其中 6 學分者由學校開課，2 學分由企業授課，4 學分則為企業實習。文化大學也與台灣膠帶業炎洲集團進行合作，由企業提供獎學金、實習機會和工作。¹¹⁹

7. 大一大二不分系，加強培養核心能力及課程，大學三年級以上研究與實務課程分流，乃至設立不同導向系所

因應學術及產業人才需要之訓練不同，且多數學生畢業後需要進入產業界求職之狀況。謝正雄教授建議大一大二可以不分系，讓學生自由搭配不同的專長和

¹¹⁷ 台大社會系公共社會學系列課程，〈計畫緣由與系列課程介紹〉，http://publicsociology2012.blogspot.tw/2012/02/blog-post_3977.html，2013/12/16。

¹¹⁸ 臺灣師範大學歷史系，〈應用史學學分學程入學資訊〉，http://www.his.ntnu.edu.tw/intro/super_pages.php?ID=intro2&Sn=4，2013/12/7。

¹¹⁹ 游婉琪，2013，〈大學就業學程 擠破頭〉，聯合晚報，7/24。

鄭語謙，2013，〈中原「就業學程」 培育中高階服務人才〉，聯合報，7/18。

黎百代，2013，〈中原大學學程「畢業即就業」〉，蘋果日報，9/19。

比例，同時加強這些基礎學科的訓練，謝教授認為如此可降低升學競爭和人才供需失衡的狀況，並為高年級學習專業科目打下良好基礎。¹²⁰

王明德副教授則建議從大三開始進行分流，¹²¹可以透過系內的課程模組、分組，甚至在同一學門下分別設立理論和應用科系。對於學術取向的學生可以由學者給予其完整、深入的理論訓練，就業取向的科系則可由具產業經驗的老師分享世界上產業的狀況、技術以及目前應用方式等，無論是目前尚在業界或是剛退休者皆可，讓學生更清楚自己所學如何被應用在實際產業活動上，而且也能增進學生的學習動機。例如陳永芳教授便曾經在課堂上安排業師講學，其目的主要「是想讓學生了解他們所學對未來是有用的，不光是理論而已。」結果也得到學生良好反應，認為這樣做的確加強了學習動機。¹²²此外陳教授建議偏重學術性研究的科系也可以做類似安排，由學者分享其研究上應用到該課程的內容，以啟發有志學術研究學生之學習動力。¹²³

8. 增加人文及社會科學方面的通識課

除了前面提到博雅教育缺乏，造成行銷人才、領導人才的缺乏外，多位訪談者皆指出人才培育中建立價值、態度的重要性。例如詹益鑑先生認為應該要有思考人生價值的課程，也指出態度影響個人職涯甚鉅，¹²⁴謝正雄教授也不斷強調態度的重要。¹²⁵對此詹先生建議應多開設人文及社會科學方面的通識課。¹²⁶人文學讓人理解人性，社會科學則目的在解釋、乃至預測各式各樣的社會狀況，故有助於詹先生所談的判讀趨勢、行銷¹²⁷，彭明輝教授也有類似的意見。¹²⁸

不過由於各校資源不一，學校本身定位也可能有所偏重（例如醫學院、藝術大學等），通識師資可能不足，此時則可考慮開放學生跨校選課、聘任他校老師為兼任老師蒞校授課，或者運用數位科技進行多方遠距教學。

9. 創設各科系皆無進入障礙的產業學程

偏重學術研究的科系當中，人文學、社會科學等學科雖無明確對應產業，但卻是每個企業都需要的行政人員主要來源，為了讓這些科系的學生能提早認識、

¹²⁰ 同註 105。

¹²¹ 同註 81。

¹²² 同註 98。

¹²³ 同註 98。

¹²⁴ 同註 90。

¹²⁵ 同註 105。

¹²⁶ 同註 90。

¹²⁷ 同註 90。

¹²⁸ 同註 105。

選擇未來職業。本研究建議創設產業學程，依照不同產業開設課程，教師皆由對該產業狀況有深入了解的學者及業界人士擔任，內容介紹該產業之產值、企業型態、行銷議題等，屬於介紹性質故適合所有對該產業狀況有興趣的學生前來修習。課程並應設計團體報告，以目前該產業所面臨的狀況為主題，將全班同學依系所打散分組，使每組都由來自不同領域、學科的學生組成以便互相學習觀摩，並在其中發現自身特質可以貢獻該產業的部分。修畢之後則應由學校發與學程證書。

10. 系所、教師可與校友、業界人士一同討論整體課程規劃

為了呼應產業需要，並且讓學生畢業後能順利進入職場，系所、教師可與校友、業界人士一同討論整體課程規劃。透過他們的經驗分享和觀察，系所、教師可以更清楚的瞭解目前該學科如何與產業連結，產學雙方的落差究竟何在，在課程方面做出調整。

11. 學校、系所間可合作開設跨領域學分／學位學程

因應產業、社會變化快速，新知識、技術不斷出現，但個別學校或系所無法全盤掌握的狀況，若由不同系所釋出資源就其專業進行合作會是一種可行的做法。政治大學與陽明大學合開的生物科技管理學程便是一例，其結合雙方之專長，由政大端開設智慧財產權、科技管理等課程，陽明大學端開設生物、醫學等課程，¹²⁹希望使管理人才可以了解生物科技業的狀況，生醫人才則可藉此學習管理概念。

(二) 業界

1. 增加實習機會、強度，規劃實習目標

目前部分領域企業實習機會不足或者缺乏規畫，本研究認為企業應增加實習機會數，並且完善規劃實習目標、學習進程。對學生來說這是一個落實所學、觀察產業和企業狀況的好機會，對企業的好處則有下面幾點：(1) 幫助公司繼續營運。例如謝正雄教授即建議為暑期實習的學生訂出實習目標，而這些目標又是公司營運業務的一部份。¹³⁰水越設計所舉辦的「都市酵母」設計工作坊也有類似意味，其不限制實習者的身分，只要面試通過即可參加，使得成員背景十分多元。實習者更能參加所有水越設計正在進行中的設計案。周育如設計總管認為這是一種互相激盪的過程，會讓彼此受益良多。(2) 有助於徵才。企業家可以透過實習活動觀察其中有潛質者並予以錄用，先前的活動也會讓實習者熟悉工作環境和內容，為企業省下培育人才的成本。而當一間企業的實習活動經營成功的話，往

¹²⁹ 政治大學科技管理與智慧財產研究所，〈生物科技管理學程課程資訊〉，<http://tiipm.nccu.edu.tw/courseinfo12/pages.php?ID=courseinfo13>，2014/1/26。

¹³⁰ 同註 105。

往能夠建立名聲吸引更多人來參加，造成良性循環，例如Google、Facebook等企業便是。就算企業不想透過此管道錄取新員工，詹益鑑也認為實習經歷可以做為徵才時的有效參照基準，較制式化學歷和履歷更能說明學生之能力和特質，¹³¹在此意義上也是對企業有利的。更有企業與學校合作使實習成為課程的一部份，例如清華大學電機工程學系即將企業暑期實習制度化，這些合作企業會事先到學校進行說明，並要求實習學生先修某些課程以確保學生素質。¹³²

2. 企業中高階職員進入學界擔任業師及改造課程

對學生來說，理解產業現況和企業運作是非常重要的事情，因為這關係到其畢業後的職涯和生涯。常與業界互動的學者雖然也很了解產業狀況，不過在企業運作方式可能尚不如業界人士如此清楚，這便是業界人士難以取代之處。此外，有不少企業總是聲稱有產學落差存在，認為學校教的不符合業界需求。姑且不論這樣的看法合理與否，但作為業界人士應能夠明確指出落差所在並且設法調整。由此，本研究建議企業中高階職員可以個人或代表企業身分，前往學界擔任業師及改革課程。這樣做除了能讓學生所學、對職場的認識更接近現實之外，也可以建立良好的企業形象，提早讓學生認識該企業並更樂意前往求職。

3. 認養研究生並提供培訓資源和研究方向

謝正雄教授建議相關領域的碩士生應該由學界和業界共同培養。教授和學校負責監督學生之論文質量和畢業資格、確認培訓企業是優良或有創意的企業，業界則提供研究主題和部分設備，並且按照學生碩、博士身分不同和發表論文數給予薪資，至於博士生則在碩士班中挑選表現優異學生，並由學者全力栽培。謝教授指出這樣做不但能讓學生有穩定的經濟來源，同時也能夠培養學生的專業能力和職業態度（因為經常在企業中活動，行為習慣上會逐漸被同化），有助於縮短就學時間、培育成本。¹³³對企業來說研究生的研究成果可以對公司營運有幫助，例如說謝教授目前任職的企業，便因研究人才不足而由學界碩博士支援建立核心技術，並由企業負擔半數以上的經費。¹³⁴而讓學生提早進入企業更是大大提升了學生留在企業的可能性，可為企業省下許多人事訓練成本。這種做法適用於產業有密切對應關係的偏重未來產業發展或培養職業性服務人才的科系。

4. 多邀請學者、學校針對其需求開設課程

¹³¹ 同註 90。

¹³² 清華大學電機工程學系，〈看見學分外的世界 聯詠科技董事長任清華電機甲組企業導師〉，<http://web.ee.nthu.edu.tw/files/14-1030-59025,r2471-1.php>，2014/1/16。

¹³³ 同註 105。

¹³⁴ 同註 105。

謝正雄教授認為企業可以出錢聘請學者到業界授課，這樣的課程可以符合業界需求量身打造，有助於提升整體員工素質，例如雲林科技大學便有相關的做法。¹³⁵謝教授提的方法主要是在企業內部人才培訓的層次，台灣亞太產業分析專業協進會理事長王鳳奎則因應台灣中小企業資源少、缺乏高級人才的狀況，建議可由數間企業或產業公會與學校聯合辦理產業碩士專班、產業包班、產業學分班等培訓，採用「訓用合一」模式，由學校提供專業知識和師資，企業提供設備和實習，最後遴選潛在人才進入企業任職，¹³⁶如此可以保證企業聘用到具有足夠能力的人才。

5. 多在展覽或研討會中發表演講和論文

陳永芳教授建議企業可多在發表以自行研發成果所寫成的論文，或者是撥出經費贊助學界研究。陳教授指出在國外的研討會業界經常上台報告其研發成果，這樣做除了可以展現企業研發實力，有助於提升其形象和知名度外，企業甚至可以藉此機會影響未來規格制訂和產業走向。陳教授也認為這種作法在發展中、進入成本相對較低的產業中特別有效，例如太陽能產業。¹³⁷這種做法主要適用於偏重未來產業發展或培養職業性服務人才的科系。

6. 提供優秀學生高額獎學金

企業可以高額獎學金為條件，要求接受獎學金的學生達成其要求，從而讓雙方獲益。以頂新集團為例，其提供政治大學MBA學生 150,000 到 600,000 元的獎學金，並要求領獎學生必須在就業期間修習企業購併相關課程、分組製作每年企業所提供的專案、至頂新集團旗下公司進行暑期實習，畢業後則必須至集團相關機構任職兩年依照領取獎學金之學期數來計算最低服務年限。在這些獎學金中並有部分額度可由學生選擇接受企業實習、國外合作教學和參訪、國際交換/雙聯學位、國際競賽補助等。¹³⁸此外馬來西亞陳唱集團的例子，則提供就讀成功大學理工相關科系的學生每學期 90,000 元獎學金及工作合約，並按領取獎學金學期數來計算最低服務年限。¹³⁹

以上做法對學生來說可以獲得全額獎學金、完整培訓和穩定工作機會，能夠

¹³⁵ 同註 105。

¹³⁶ 王鳳奎，2008。精進中小企業人才培育與發展。2008 全國中小企業發展會議論文(11月10日)，台北：經濟部。

¹³⁷ 同註 98。

¹³⁸ 政大企研，2012，〈政大企研重要公告:新生全額獎學金受理第一波申請,12/20 截止日〉，政治大學商學院企業管理研究所(MBA 學位學程) 網站

http://www.mba.nccu.edu.tw/news_content.php?n=2012121302，2014/1/10。

¹³⁹ 莊漢昌，2013，〈陳唱集團頒發 8 位成大學生全額獎學金〉，NOWnews 今日新聞網 <http://rumor.nownews.com/2013/08/22/11689-2977640.htm>，2014/1/10。

吸引不少優秀學生爭取，對企業來說也具有多項好處。除了建立企業善待人才之形象、可自學生實習、專案成果獲益外，也能夠提早發現具有良好就業特質和潛能的人才，並保證其對企業的貢獻程度，在各企業爭取人才的過程中搶得先機。對於部分面臨缺工或特別需要人才的企業來說，這是個可行的方法，尤其在台灣較為罕見，因而若有企業願意採用，效果會更加顯著。

（三）政府

1. 改進或成立產學平台或中介組織以連結、協調雙方發展

針對目前產學互動不佳的情況，陳永芳教授認為問題出在於產學之間缺乏良好媒介，謝正雄教授也有同樣想法，並指出目前各中介機構效能不佳的狀況。¹⁴⁰在教學方面，游明鑫組長指出德國以法令規範工商總會尋找可供學生學習的廠商和學校，讓學生有可選擇的空間。¹⁴¹在研究方面黃鈺茜專案經理則援引上海交大的例子指出可由政府和學界合作成立機構以抵抗商業力量。¹⁴²謝正雄教授亦認為目前各中介組織功能略弱，建議仿效日本產業振興協會成立一個中介於學界和業界的組織，概括所有學校及學科領域，由學界德高望重者領導，不過不做研發工作以防止其在產學間任一方產生利益關係，保持單純的媒介角色，裡面的專家只要仲介產學雙方最能符合對方需求的對象即可。此外謝教授也認為這個組織可以負擔產學合作成果的追蹤。¹⁴³

2. 舉辦產學官高峰會議討論雙方發展方向

彭明輝教授舉出英國的例子，指出其曾有種作法是匯集業界及學界雙方十位領導者，由業界指出最具有世界競爭力的十項產業，學界說明英國最具有全球競爭能力的十個學術研究領域，並以這兩者中互相搭配比例最高的作為政府第一優先投資選擇。謝正雄教授也提出類似的看法，並主張這樣的會議結束後應該制定長期發展目標時程並配置經費，以確保計畫落實。¹⁴⁴

3. 統籌各校畢業生職涯資料作為各項政策評估指標

近幾年政府各單位也對就業學程、跨領域學分／學位學程、補助教師進入業界研習、學士後第二專長學位學程等各項促進產學接軌的措施進行補助。另一方面目前教育部雖然有輔導各校職涯單位收集畢業生求職、就業狀況資料，不過目

¹⁴⁰ 本研究陳永芳訪談紀錄、謝正雄訪談紀錄。

¹⁴¹ 本研究游明鑫訪談紀錄。

¹⁴² 本研究第一次會議紀錄。

¹⁴³ 同註 105。

¹⁴⁴ 同註 105。

前似乎僅停留在學校層次供各校參考用，雖然職訓局有使用此資訊追蹤畢業生就業狀況並進行就業服務，¹⁴⁵但此資訊應可提供更多作用，例如供教育部檢視促進產學接軌措施的整體實施狀況、各校執行成效等，因此本研究建議由行政院出面收集各校畢業生職涯資料成立資料庫以供各相關部會檢視政策效果。

4. 藉由稅制、政策，引導業界資金投入未來技術和創新商業模式的開發，讓業界投資中長期研發，與學界聯合，運用學界研發能量開發下一代技術。



國立臺灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

¹⁴⁵ 陳素玲，2011，〈青年失業率 13.5% 嚇人〉，聯合晚報，2/15，A5 版。

第五章 政策檢討：資源與機制

一、本章研究背景與主旨

政策是關係一切運作的基石。本章希望檢討在高等教育範疇與政策相關的一些缺失，並提出部分調整建議。

臺灣的高等教育經費從民國 84 年的 1 仟億元左右，增加至民國 100 年約 3 仟億元，佔教育經費的比例也從 17% 提升到 37%，這樣的增幅比例不可謂不高；然而，由於同時期大學數量不斷增加，在資源稀釋下，我們不但沒有明顯感受到高等教育的提升，甚至師生比較以往更低，經費覺得更拮据，而前沿大學的資源，與國際上同級相互競爭之大學，更是差距越來越遠，也造成優秀人才不斷往外流失。這樣的投資報酬率，值得我們好好反省，並思索是否需要做出本質上的相應調整。

前述之經費，以 2008 年為例公部門支出佔我們 GDP 的 0.83%，私部門佔 1.10%，其中私部門多為學費、雜費……等，以致造成在臺灣私立學校學雜費佔單位成本的比例高達 60%，而即使在公立學校也約為 25%。2009 年相應在泛德制國家如德國公、私部門所佔比例為(1.1%, 0.2%)，瑞士(1.4%, -)，荷蘭(1.2%, 0.5%)，比利時(1.4%, 0.1%)，北歐國家瑞典(1.6%, 0.2%)，芬蘭(1.8%, 0.1%)，丹麥(1.8%, 0.1%)，另外法國則為(1.3%, 0.2%)。這些國家總支出的高等教育經費，佔 GDP 的比例都比臺灣低，但其整體的高等教育素質，絕對超過臺灣。增加公部門支出，減少學生員額，並提高整體高等教育素質，是一個可以考慮的方向。這同時可以解決目前為大家所詬病的，家境好的學生，因為讀公立學校，負擔學費較低而家庭環境不好的學生，反而大多讀私立學校，付較高的學費……等反重分配的現象，對此我們也希望作一些檢討。

另一方面，這幾年來，隨著國民知識水準的提高，上大學人口在各年齡層的比例逐漸升高。根據國內行政院主計處之數據，自 1999 年 15 歲以上受高等教育人口佔了 8.51%，到 2011 年時提升為 26.41%。由此可見在短短的十二年當中國民所受高等教育之比例明顯提升。而在本研究案的訪談當中，也有幾位學者提及，隨著國際之間的學術及產業交流日趨頻繁，國內各大學與國際間頂尖大學的相互競爭，日益激烈快速。社會上，家長對於孩子的冀望也常放到高等教育上，這些因素使得國內高等教育的定位及走向，成為不可忽視的議題。

技職教育也受到此教育政策的影響；從民國 90 年左右，教育部鼓勵各技職院校升格為「科技大學」，然而卻沒有新制定相關法規來區分一般大學與這些學校。使得這些科技大學或技職背景起家的相關院校，不斷向一般研究型大學靠攏，過去的優良特色相對受到影響，而定位也逐漸模糊。

本章之重點是針對目前國內高等教育的政策制定、經費使用以及相關的調整機制做主要探討。我們期望了解，在教育政策制定、執行及檢核的過程是否能夠更有效。在教育經費的使用，是否能更有效益及做更恰當的配置……等等。我們會於第二部分簡單介

紹何謂教育政策之意義。在第三、四、五的部分，將教育政策這些相關的問題從以下三個層面來做深入的探討：

（一）高等教育大環境的改變

自 2006 實施至今的頂尖大學計畫，從政策制定、經費發放以及各高等教育的教學單位評鑑、檢核機制等等措施，都可能影響到計畫實施的完整性及適當性，導致這些教育政策經過幾年落實之後，和當初的理念似有落差。

近幾年東亞發展快速，華語文地區各國的經濟實力提升，亞洲各大學的重要性、可見度、影響力、學術與教學成就也日趨提升當中，台灣的大學面臨更強的競爭。舉例來說，中國大陸為提升高教品質，在特定學校例如上海交大、北京清華等，實施不同於原有學校之體制（教育特區）。由國家提供大量經費聘任全世界人才，在薪資和待遇上提供相當大的彈性，給予研究團隊發揮潛能之空間。在中國大陸看似十分封閉的求學環境，政府卻已經願意實施此自由度相當高的政策，鼓勵大學追求卓越。在此競爭下，國內的教育體系更必須設法找到我們的定位，穩定提升國際競爭力，否則，即使近年來各國人才逐漸向華語地區移動，但我們卻可能沒有環境容納及吸收這些真正卓越的國際人才。

由於市場開放及全球化，高等教育面臨從各方來的競爭、比較；過往的評鑑、指標，是否能準確衡量當前高教環境及教育出來的人才？在目前資訊十分發達的年代，世界各國能快速比較與檢視臺灣的人才。然而，目前高等教育的走向，是否能真正幫助我國人才素質有效提升？有哪些可能的因素導致情況不夠理想？透過既有的資料以及我們收集和整理的數據及相關教育報導，本研究將依當今已存在的事件及現象切入探討。

（二）由各國資料與數據提出論點分析

面對我國的高等教育實況前，檢視其他國家是否有曾有相近的問題發生，而他們又是如何思考及面對這些問題，也許能提供我們更宏觀、立體的角度來思考這些問題。從人才素養的培訓、政策的擬定、高等教育經費分配及運用效率（包含公私立學校數目、經費用途或者相關數據收集等），我們更能發現問題的癥結點。綜觀目前國際的趨勢，我們也將更能評估，教育體系未來會遇到的問題。

在各個國家之中，我們要怎麼去挑選借鏡的對象，以及如何有效分析該國的高教資料，乃是關鍵問題。近年來，全球各地的經濟狀況都十分不理想，原先我們引以為師的美國，也在近期開始反省其高等教育之狀況。反觀歐洲許多泛德制國家¹⁴⁶，以瑞士為例，其學術論文平均影響度一直是世界第一，瑞士是單位人口中產出最多諾貝爾獎的國家，瑞士產業的核心專長也難以被其他國家取代，這些泛德制的國家不僅已經引起國際間教育界紛紛效仿¹⁴⁷，國內學者也提出期望能參考這些國家相關經驗¹⁴⁸。不管是從人口、國土大小、經濟狀況，以及其教育成果等等的各層面來說，荷蘭和瑞士那樣的泛德制小國，正是我們應該借鏡的對象，而在本章研究報告當中，也會在後面的部分做相關資料比較。

¹⁴⁶ 這裡指的是與德國高等教育體系較相關之國家。瑞士、荷蘭、德國等。

¹⁴⁷ 經濟學人，2013，〈韓國教育師法德國工匠制度〉，《天下雜誌》網站，

<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5053383>

¹⁴⁸ 同前註 9。

(三) 針對論點分析提出相關建議探討

前面兩個部分將過去的事實以及與國際之間的評比做統整，以剖析國內高等教育的現況。在此現況下，教育部邁向頂尖大學計畫¹⁴⁹當中的分析是值得肯定的：「在全球性競爭下，知識和創新成為提升國家競爭力的利器；各國競相投入知識的創新及人才的培育，尤其是大學學術卓越的追求及菁英人才的培育。」也因如此，各國的高等教育在近幾年均投注了相當多的心力與資金。

中國醫藥大學黃榮村校長也指出：「現在的教育狀況是要改變的，但獎優也是必須要繼續下去，大陸的 985、211、973，都是競爭性的計畫，另外像韓國有BK21，日本有COE，歐洲也有類似的獎助計畫，如果一個國家連競爭性的計畫都提不出來，這樣是不行的。」¹⁵⁰在過去短短幾年，我們有大學進步到能夠談論在國際舞台有多領先的位置，已經是非常難得，有相當的成效了。透過國際間近幾年的教育改革作為參考的範本，也與幾位國內資深學者訪談關於國內高等教育之現況，我們期望能針對國內高等教育政策及資源領域，提出一些相對應的改善方案及措施。

二、教育政策之定義與介紹

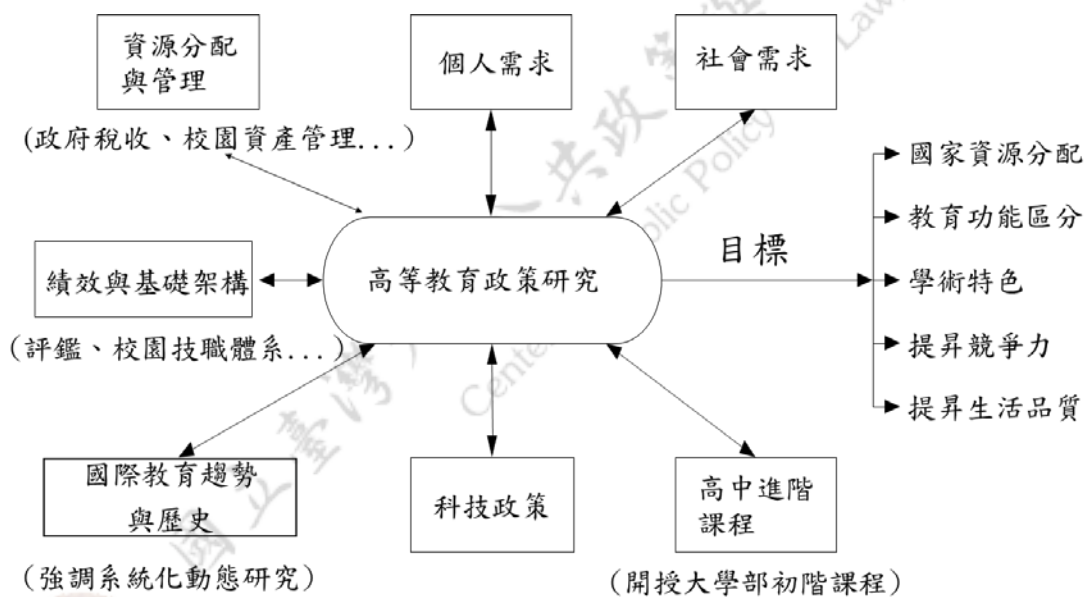


圖 5-1 高等教育政策研究與衍生範疇略圖¹⁵¹

關於教育政策 (Educational policy) 的意義，由圖 5-1 可以看見高等教育政策研究涵蓋之層面相當廣，包含社會內在與外在需求、往下至高中銜接，往上看國際趨勢以及放眼未來競爭力。在「教育政策制定與執行之影響因素評析¹⁵²」一文中曾被提及：「政

¹⁴⁹ 教育部，〈邁向頂尖大學計畫〉，網址：

<http://www.edu.tw/EduFunding/detail.aspx?Node=1828&EFID=30081&WID=6635a4e8-f0de-4957-aa3e-c3b15c6e6ead> (瀏覽日期：2013/01/14)

¹⁵⁰ 本研究黃榮村校長訪談記錄。

¹⁵¹ 同前註 9。

¹⁵² 謝金城，〈教育政策制定與執行之影響因素評析〉，

策是一種『價值的權威性分派』之事務，也是權威、權力、資源的再分配；根據Kogan¹⁵³的看法，政策是價值的操作性敘述，規範性意象的傳達。在實務上，政策無法與利益、衝突、統治以及社會正義分開。因此，在一個複雜而多元的現代社會裡，教育政策制定是一項複雜的任務¹⁵⁴。」其實就整體而言，教育政策是相關法令以及預算的討論，以及將討論具體寫下執行的意見敘述。

有了教育政策的定義，接下來我們談到教育政策制定的過程分析和相關檢核¹⁵⁵：「一般而言，教育政策的形成都是有歷程的，絕非憑空而來。一個良好的政策必須能掌握改革的背景與社會的核心價值。所以從官員的『點子』發展成『議題』經過『評估』後就可能形成『政策』。但是隨時空改變，價值也會跟著改變，政策也會不合時宜而須修正。依據Anderson¹⁵⁶的分法，政策制定的過程包括五階段：問題形成→政策形成→政策採行→政策執行→政策評估。」在這整個流程當中，是否有人定期對於法令和資源分配做回顧及修改？而制定之機構對於民眾的好與惡的意見是否接納？當教育政策出了問題，很可能會是出自於整個流程的其中一個環節，包含了解問題本身、或者當指出問題之後無法真正了解問題之成因，或者是沒有動機去解決、無法有效解決等等。本研究計畫也將於接下來的部分提出幾點建議。

三、高等教育資源與政策之困境

近幾年來，台灣的高等教育因著時代的變遷快速擴張。許多相關問題也在近幾年愈趨頻繁的被大眾討論，除了是否調漲學雜費的議題以外，2013年9月¹⁵⁷也有大專院校的財務遇到了危機，「屏東縣永達技術學院欠老師七個月薪水，有部分老師因此生活受影響，拉布條抗議校方。」讓民眾心裡不禁產生相關的疑問：每年教育部撥給高等教育之費用都十分龐大，怎會有這樣的情形發生？

又根據2013年8月之新聞報導¹⁵⁸：「102學年度大學考試入學分發6日放榜。大學考試入學分發委員會表示，共5萬5307人錄取，錄取率近95%，創近3年新高。」從政府推出高等教育普及化的政策後，1996年前後各大專院校如雨後春筍般爭先成立，但隨著時代的演進，少子化的時代也逐漸來臨，我們的社會是否需要近95%率取率所篩選出的高等教育菁英人才？如果每個參與考試的學生都能錄取，那國內的高等教育是否已成了浪得虛名的慈善公益政策？

當這些結構改變造成不可逆的影響之後，我們可以從各方數據去探討：公部門對高等教育投資是不是足夠？私部門對高等教育的投資是不是足夠？現在談論漲學雜費來解決這些問題，是否合理？這些討論導引出本研究計畫所熱切關心的問題：「我們的教育經費是否有被正當且有效的利用？」

<http://www.hcjh.ntpc.edu.tw/master/edubook/a05.pdf>

¹⁵³ Kogan, Maurice, and Katherine Bowden. *Educational policy-making: A study of interest groups and parliament*. London: Allen & Unwin, 1975.

¹⁵⁴ 張鈿富，1996，《教育政策分析：理論與實務》，重慶大學出版社。

¹⁵⁵ 同前註77。

¹⁵⁶ Anderson, James E. *Public policymaking: An introduction*. Cengage Brain. com, 2010.

¹⁵⁷ 蕭雅娟、林巧璉，2013，〈屏東永達學院欠薪7月 校方緊急發放1個月〉，http://mag.udn.com/mag/edu/storypage.jsp?f_ART_ID=474872#ixzz2qjJnhNbV

¹⁵⁸ 綜合報導，2013，〈大學指考／錄取率94.4%為3年來最高328人落榜〉，<http://rumor.nownews.com/2013/08/07/91-2972157.htm#ixzz2qjKlrklj>

從民國九十年左右教育部提倡各大專院校升級和改名，到近年來的「邁向頂尖大學計畫」、「獎勵大學教學卓越計畫」以及「產學合作績優學校」等等的獎優計畫，都能看得出教育部渴望將國內高等教育推向世界級的排名。然而要往前躍進的路是越來越艱辛，過去我們的高等教育從無到有，而現在從有到好。不同的階段所要面臨的困難也就不同。

近期而言，教育部立了各種指標給每個欲爭取經費的學校，期望各學校在競爭的同時也能達到水準的提升。2009年時，政大英文系教授陳超明批評¹⁵⁹：「技職院校將英檢當成指標不切實際，成效不如預期，只有百分之廿通過初級，中級更只有百分之三到五。」陳超明教授也表達：「這樣的指標頂尖大學學生或許可以，大部分學校並不可行，實不應變成所有學校的普適性指標。」在這樣為教育經費低頭的狀況下，各學校的教育方向逐漸朝統一方向前進，是否對於各個學校也因此失去本身對於學生教育政策的創新以及自由？

台灣大學經濟系林明仁教授也指出¹⁶⁰：「雖然每年教育部給私立大學非常多錢，例如世新大學的教學優良一年九千多萬，世新的老師就必需寫非常多的報告。可能他平常花在寫報告的時間就比努力付出在教學的時間還要多。」教育部雖為國內高等教育政策及經費資源的主要來源，手中握有的權限及能力是一把雙面刃，既要領導國內教育往更好的教育品質邁進，又要國內教育往更多元的方向鼓勵，但若是使用不當則會造成負面的效果。以現況來說，當今的資源分配和希望達到社會階級流動的平均化目標似乎有背道而馳的狀況，我們也應該討論國內教育政策在執行的過程當中是否恰當及確實？

四、由各方資料與數據提出論點分析

（一）我國之教育經費

1. 我國稅收狀況與國際比較

租稅一般來說是政府的主要收入，也是國民的義務之一。透過租稅負擔率，我們可衡量一個國家的國民租稅負擔程度，也可測量財政基礎穩健的情形。租稅的負擔率愈高，同時也表示國民租稅負擔程度較重，政府的財政基礎也相較穩健。租稅負擔率指的是稅收占 GDP(國內生產毛額) 或 GNP(國民生產毛額) 比重。而當中的「社會安全捐」為國民於多項政府保險當中自行負擔之部分，包含我國各退休年金、全民健康保險都於此範圍當中。我們在這裡討論以狹義之各項稅賦收入為主。

透過下表 5-1，可以看出我國租稅負擔率較其他國家低。從 2000 年至 2012 年，政府稅收佔 GDP 之比例由 19% 左右下降至 12、13% 附近。這十幾年間，台灣的高等教育規模不斷擴大。換言之，教育在台灣是以非常低的成本來供應民眾廣大的需求。許多國內的教育學者也在這樣窘迫的環境當中，盡其所能地利用有限的資源。另一方面，若我們想要改善教育品質，也須謹慎地從租稅、金額收回到重分配的過程做討論。

¹⁵⁹ 賴鼎銘，2009，〈指標鋪天蓋地高教失特色〉，<http://city.udn.com/54543/3710739>。

¹⁶⁰ 本研究林明仁教授訪談記錄。

表 5- 1 98 年我國與其他國家租稅負擔率比較表¹⁶¹

國別	租稅負擔率
中華民國	12.3
日本	15.9
南韓	19.7
美國	17.6
法國	25.7
德國	22.9

根據財政部統計，國內之租稅負擔率在民國 79 年時還有約 20%，後來快速下降，到 97 年的 13.9%，已經低於日本的 17.3%，和南韓的 20.7%，其中瑞典為各國最高，達 34.8%。民國 100 年，我國因為綜合所得稅率調降，租稅負擔率又更趨下降，幾乎是在全球末座之位。

2. 高教在我國經費使用之狀況

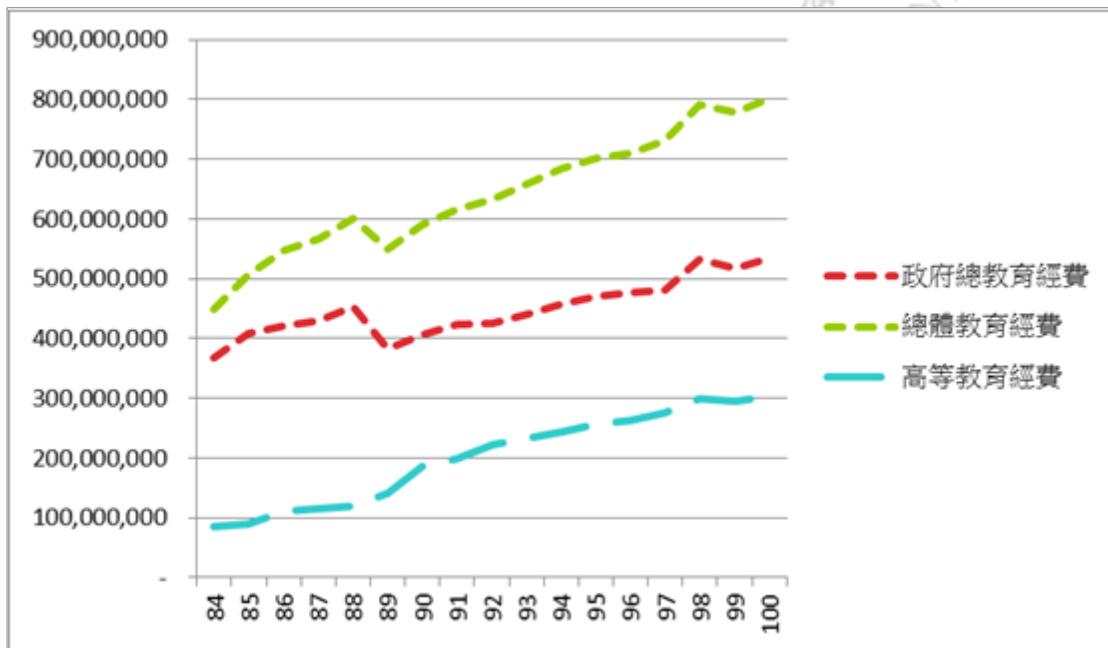


圖 5- 2 我國教育經費近幾年趨勢圖（單位：千元）

透過上方圖 5- 2 可知道我國國內政府總教育經費逐年上升，每年的支出從民國 84 年的 1 千億提升至 100 年的 3 千億。在過去的 15 年間成長了約三倍。而從圖 5-3 我們也可以清楚的知道：高等教育佔教育經費之百分比也從原本約 17% 提升至 37%，可見國內對於高等教育的看重程度是日趨提升當中。

¹⁶¹ 資料來源：財政部稅務入口網。

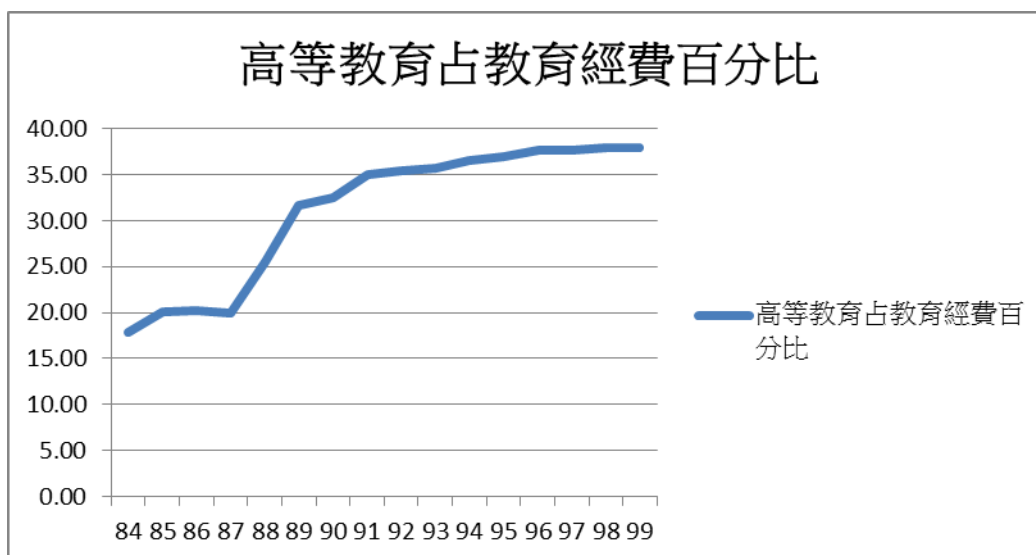


圖 5-3 高等教育占教育經費百分比

3. 平均每位大學生使用經費

看完高等教育經費歷年來的成長，接下來計算每位大學生在校的平均教育經費。由教育部取得資料之後，經物價水平的轉換再和 OECD 的其他國家之學生分得教育經費比較，資料轉換過程以下方的表 5-2 至表 5-5 呈現。本次資料整理以 2009 年為基準，與 OECD 整理的 Education at a Glance 2012 的資料相互對照。

表 5-2 2009 年高等教育占總教育經費比例

	總體教育經費	政府總教育經費	高等教育占總教育經費比例	高等教育經費
2007	710,784	476,822	36.97%	262,808
2008	730,759	481,068	37.60%	274,783
2009	790,815	532,325	37.72%	298,295
2010	778,187	516,451	37.97%	295,441
2011	802,356	534,012	37.95%	304,484

註：平價前（單位：百萬元新台幣）

表 5-3 2009 年 GDP 與 PPP

GDP	12,481,093,000,000 NTD ¹⁶²
PPP(購買力平價)	734,800,000,000 USD ¹⁶³

表 5-4 平價後之高等教育占總教育經費比例

	總體教育經費	政府總教育經費	高等教育占總教育經費比例	高等教育經費
2007	41,810.82	28,048.35	36.97%	15,459.29
2008	42,985.82	28,298.12	37.60%	16,163.71

¹⁶²主計總處，《國民所得統計常用資料》，台北：行政院。

下載網址：<http://www.dgbas.gov.tw/public/Attachment/31129164023A8RCXSAF.xls>

¹⁶³ IMF(International Monetary Co-operation) World Economic Outlook Database April 2013

2009	46,518.52	31,313.23	37.72%	17,546.76
2010	45,775.71	30,379.47	37.97%	17,378.88
2011	47,197.41	31,412.47	37.95%	17,910.82

平價後¹⁶⁴（單位：百萬元美金）

表 5-5 OECD 部分會員國高等教育每生使用經費比較¹⁶⁵（2009，單位：元美金）

國家	平均每位大學生使用經費
澳大利亞	16,074
美國	29,201
英國	16,338
丹麥	18,556
法國	14,642
德國	15,711
瑞士	21,577
荷蘭	17,849
日本	15,957
OECD 平均	13,728
台灣	11,088

4. 結論一：

由表 5-2，可以發現雖然我國稅收比例逐年降低，但高等教育及教育經費之支出比例卻逐漸上升。經過 PPP 換算之後的表 5-5 可以發現：我國之高等教育每生使用經費相對較少，比 OECD 之平均還要低。

教育經費不足的詳細情況為何，黃榮村校長¹⁶⁶就曾經在訪談當中提及：「從 2000 到 2011，台灣的淨在學率從 38% 到 68%，大約在 1996 到 2000 這幾年，台灣的大專院校的數量從 67 成長到 120 多所，幾乎增加了快一倍。收的學生幾乎是原本的 1.8 倍，而我國的教育經費佔 GDP 從 1.3% 成長到 2.1%，約為原本的 1.6 倍。」。我們從背景數據(租稅負擔率、教育佔總經費支出之比例、高教佔總教育經費支出之比例、國民高等教育需求)分析使用的情況，發現雖然我們高等教育經費之投入即便是每年上升當中，但相對於高等教育的擴張速度是不足的。當我們面對更嚴苛的教育競爭環境，除了起碼該和學生成長的速度一致以外，甚至應該超越，在國際市場上才有辦法跟其他國家競爭，各大學也才能更寬裕地使用及分配資源。

(二) 教育經費之分配現況不利於經濟弱勢學生

1. 公私立大學呈現反重分配現象

¹⁶⁴ NTD -> USD(PPP) Rate = 16.986 ≈ 17

¹⁶⁵ OECD. 2012. *Education at a Glance 2012*. OECD indicators.

¹⁶⁶ 本研究黃榮村校長訪談記錄。

表 5-6 台灣近 10 年大學學生成本單位(經常門支出)¹⁶⁷

學年度	公立大學	學雜費佔 單位成本比例(%)	私立大學	學雜費佔 單位成本比例(%)
2001	190,988	24.60	124,425	60.33
2002	213,221	25.68	123,292	60.16
2003	207,204	25.17	120,459	59.84
2004	204,989	24.83	115,841	58.67
2005	242,703	23.14	117,933	57.96
2006	204,207	25.77	120,067	58.72
2007	215,436	25.69	137,240	58.52
2008	223,452	25.06	139,293	58.73
2009	230,714	24.84	136,432	58.01
2010	236,831	24.93	140,271	59.22

註：不含資本門支出；醫學院除外

從上方的表 5-6 我們可以發現，即便教育部有撥經費給公私立大學，私立大學整體而言仍有將近六成的經費來自於學生。蓋浙生教授曾在本研究案的圓桌會議當中指出¹⁶⁸：「我們希望又注重公平又注重效率，但有時兩者未必能兼顧。財政分配可以從品質、公平、效率、選擇四部分來看。從公平角度來看，台灣雖然有 162 所（包括獨立學院與專科）高等教育機構，但多數以私立大學為主，教育部的經費看似每年有成長，但是因為學生成長速度大於經費成長速度，因此我們的學生單位成本是在每年下降的，這就會影響到我們的整體教育品質。」

由表 5-7 的數據來看，從 2000 年到 2008 的私校學生數量，幾乎一直都是公立學生的二～三倍，這說明了我們的高等教育其實有非常大的比例是私立學校的學生。額從收入較低家庭學生人數佔公私立大專院校之比例這欄來觀察，私立大學中低收入學生的比例一向比公立大學高將近一倍。透過表 5-6 和 5-7，可以看出高等教育呈現反重分配的現象，造成富裕家庭學生得到較多政府補助資源，貧窮家庭的學生得到的補助資源反而少。我們台灣高等教育經費的「反重分配現象」，可以用如圖 5-4 中兩個上下顛倒的三角形來做想像，這樣的分配對於經費使用的公平性，引起相當多質疑。從學生的家庭背景來看，進入私立大學的家庭背景不如公立大學，進入私立技職院校的又不如公立技職院校，以比例來看私立技職院校的學生家庭背景最差。



¹⁶⁷ 教育部統計處，2011，〈歲出政事別決算總表〉。

¹⁶⁸ 本研究案第三場圓桌會議師範大學教育系蓋浙生教授發言。

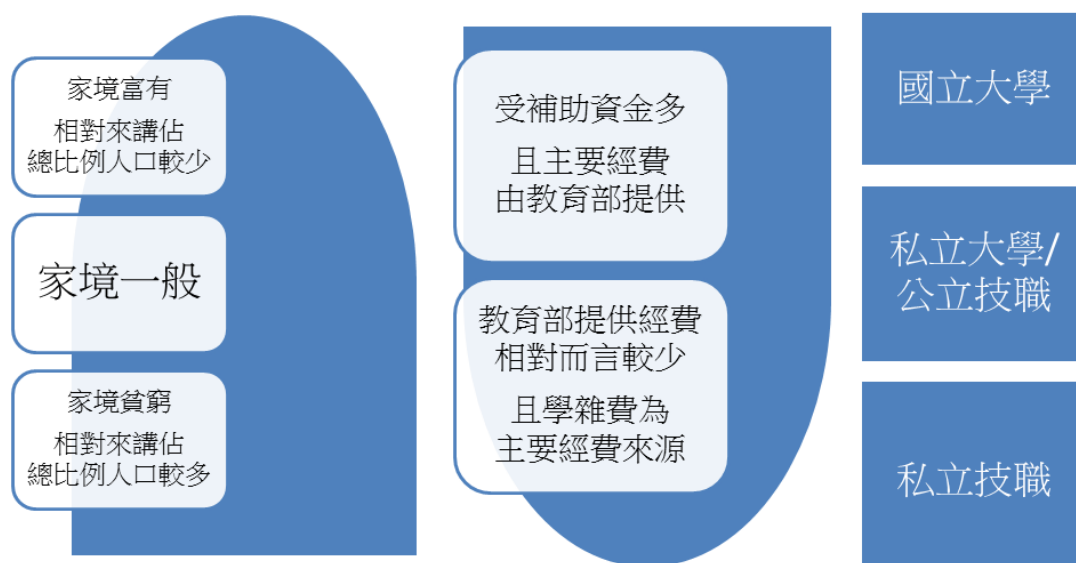


圖 5-4 一般高等教育其學生家庭背景

表 5-7 收入較低家庭學生人數佔所有學生之比例¹⁶⁹

年度	項目	總人數	公立大專院校		私立大專院校	
			人數	%	人數	%
2000	全體學生人數	1,092,102	295,184	7.0	796,918	15.1
	收入較低家庭學生人數	140,891	20,678		120,213	
2001	全體學生人數	1,187,225	318,314	10.5	868,911	20.9
	收入較低家庭學生人數	215,076	33,403		181,673	
2002	全體學生人數	1,240,292	337,682	11.8	902,610	22.6
	收入較低家庭學生人數	243,670	29,381		203,849	
2003	全體學生人數	1,270,194	356,383	13.6	913,811	25.8
	收入較低家庭學生人數	284,145	48,542		235,603	
2004	全體學生人數	1,285,867	369,889	13.8	915,978	25.9
	收入較低家庭學生人數	288,308	51,077		237,231	
2005	全體學生人數	1,296,558	384,935	13.9	911,623	26.1
	收入較低家庭學生人數	291,621	53,481		238,140	
2006	全體學生人數	1,313,993	400,029	14.0	913,964	27.6
	收入較低家庭學生人數	308,280	55,968		252,312	
2007	全體學生人數	1,326,029	412,035	14.38	913,994	27.8
	收入較低家庭學生人數	313,758	59,264		254,494	
2008	全體學生人數	1,337,455	422,736	15.7	914,719	29.8
	收入較低家庭學生人數	338,363	66,220		272,143	

註：收入較低家庭指全戶收入在 114 萬元以下且申請助學貸款之家庭

¹⁶⁹ 本研究案第三場圓桌會議蓋浙生教授生提供之會議資料。

2. 私立大學數量和招生大幅增加

前面的數據(表 5- 6 和表 5- 7)指出國內高等教育的重大問題之一在於我們私立學校的學生佔的比例太多，目前在倫敦大學Goldsmiths學院就讀社會學博士班的林柏儀也在我們的會議當中指出¹⁷⁰目前國內的高等教育有私有化的現象，不僅僅私立大學所招收的學生占總高等教育學生的比例相較於其他國家來講是相對高的。而在教育部的經費補助進學校的時候，私立大學經費來自於學生支出(也就是所謂的私部門)較多。

表 5- 8 國內大專院校公私立所佔之比例¹⁷¹

	公立大專	私立大專	總量
1992 年	42 校	82 校	124 校
大專學生量	199447	453715	653162
比例	31%	69.40%	
2012 年	53 校	109 校	162 校
大專學生量	437026	918264	1355290
比例	32.30%	67.70%	

註：大專院校包含大學、獨立學院及專科。

透過表 5- 8 可以清楚的知道，我國私立大學的學校數量幾乎一直都是公立大學數量的兩倍，在世界各國之中極為罕見。藉由下表 5- 9 和其他OECD的國家相比，可以發現除了日本、南韓、美國以外，加拿大、英國、法國和德國、義大利等等其他OECD的國家幾乎都是以公立大學較多。也相呼應曾老師在其文章¹⁷²中指出：「歐洲國家的高等教育經費幾乎全來自公部門(即政府)預算，這結果自然與歐洲國家的高等院校幾乎都是公立的有密切的關係。」林柏儀博士生在我們的會議中，也提出了與之相呼應的看法：

台灣私立學校是靠學雜費收入來支持，以實踐大學為例，其經費中政府補助只佔 11%，其他大多是透過學雜費而來，而政大學雜費收入佔 23%，然而即使是史丹佛大學，學費佔總經費比例也只有 18%，台灣是甚至連公立大學都倚靠學費來經營。總結來說，這個現象是患寡又患不均，台灣每大學生平均分得的公共教育經費約十八萬元，公立大學約二十五萬元，實踐大學每位學生分得的教育資源約十一萬元。政府對私校「補助」太少，僅占約學校經費一成。政府對總體高等教育的補助也在下滑，連公立學校也從補助佔經費的八成下滑到六成。公校私校經費受限，要靠漲學費來辦學。學生畢業後的收入回報，不足以支付教育費用。學貸族大增，還款困難大增。¹⁷³

¹⁷⁰ 2013，本計畫圓桌會議三會議紀錄：「高等教育私有化第一個指的是私立大學數量（學生容量），佔總大學數量（學生容量）的比例（過高）；第二個指的是公私立大學學雜費佔高教經費收入的比例（過高）。首先，台灣高教私有化的狀況，無論是的學校的數量或學生的容量，公校、私校的比例是 3:7，在全世界是少有的，絕大多數的國家無法透過高比例私立大學來辦學，但台灣是例外，二十年來這樣的狀況一直沒有改變。」

¹⁷¹ 本研究案第三場圓桌會議林柏儀博士生提供之會議資料。

¹⁷² 同前註 9。

¹⁷³ 本研究案第三場圓桌會議林柏儀博士生發言。

表 5-9 2008 年我國之公私立大學經費佔GDP比例和OECD各國之比較¹⁷⁴

2008 年	2008 年		
	總計	公部門	私部門
中華民國	1.93	0.83	1.10
OECD 國家			
德 國	1.2	1.0	0.2
比 利 時	1.4	1.3	0.1
荷 蘭	1.5	1.1	0.4
芬 蘭	1.7	1.6	0.1
義 大 利	1.0	0.8	0.2
西 班 牙	1.2	1.0	0.2
澳大利亞	1.5	0.7	0.8
紐 西 蘭	1.6	1.1	0.5
日 本 ³	1.5	0.5	1.0
南 韓	2.6	0.6	1.9
美 國	2.7	1.0	1.7
加 拿 大 ⁴	2.5	1.5	1.0
英 國	1.2	0.6	0.6
法 國	1.4	1.2	0.2
OECD 國家平均	1.5	1.0	0.5

4. 論點二：

在國外，私立大學是給成績較優良的學生就讀的，即便沒有好的家庭背景，卻仍然能透過依學生狀況評估給予的獎學金入學。反觀國內，則是成績較優良的學生就讀國立大學，家庭背景較差的學生可能因必須負擔家計，而造成在學業上的進度落後，努力考進理想的大學時，卻又負擔不起和其他同學相同的學費。這些學生有時在畢業之前就已經背負了不少的就學貸款，畢業後剛進社會就有大筆負債。政府應該正視這問題，提出適當的解決方案來舒緩這個情況。

林明仁教授也對此現象表示¹⁷⁵，如果全國的高中的排名是由高到低，那學生家庭的經濟背景也大致上是這樣由高到低。而好一點的學校收費比較少，後段學校收費卻比較高。

(三) 我國高等教育教學品質及畢業門檻過低

台灣大學人文社會高等研究院院長黃俊傑¹⁷⁶也曾經對於國內高等教育改變而提出相關的感嘆：「大學的研發能量，跟業界必然發生關係，一方面緊密化、一方面複雜化。大學是經濟體系的一部分，近二十年來大學性質產生重大改變，二十一世紀的大學站在

¹⁷⁴ 本研究案第三場圓桌會議林柏儀博士生提供之會議資料。

¹⁷⁵ 本研究林明仁教授訪談記錄。

¹⁷⁶ 本研究案第一場圓桌會議台灣大學人文社會高等研究院黃俊傑院長發言。

十字路口上，也出現許多盲點。」

根據我國教育部之數據，高中畢業之後進入大學而非專科院校的學生比例從 2004-2005 年度的 82.04%，2006-2007 年度的 88.28%，到 2008-2009 年度的 91.20%。這樣的比例告訴我們，大專生佔同齡人口的比例已經太高；考量少子化的趨勢，專科院校有可能正面臨招生不足的問題，而有些近年來由專科學校轉型成的科技大學，在高等教育這樣高度競爭的市場下，其教育狀況和品質可能不足以稱為是一間「大學」。

1. 高等教育佔總人口之比例過高

由下表 5- 10 可以得知 18~22 歲人口淨在學率，在近幾年攀升到了 68.27% 的比例，可以說越來越多的人成為了大家所說的「大學生」。然而我們的社會使否需要這麼多的「大學生」來支持我們這個仍然有許多不同產業的社會呢？

表 5- 10 18~22 歲人口淨在學率

學年度	相應在學人口在學比
2010-2011	68.27
2009-2010	67.27
2008-2009	64.98
2007-2008	63.76
2006-2007	61.41
2005-2006	59.83
2004-2005	57.42
2003-2004	53.20
2002-2003	49.05
2001-2002	45.68
2000-2001	42.51
1999-2000	38.70
1998-1999	35.43

2. 部分私立院校設立之校系名稱不符實際狀況

許多科技大學為了招取學生能更加順利，在過去因為政策而轉型科技大學，但是因為法規部分沒有作適當的相關修正，導致這些學校現在是和一般大學透過同一個管道競爭教育經費。而其中也不乏增添了許多資訊相關的學系以符合當今社會的流行，或者是增設許多成本較低，但是在該產業領域無法佔有領先地位之科系。

而另一方面，許多大學的科系或研究所得政府支援成立及運作，但其師資、學生性質顯然無法完成該領域的教育目標。許多看起來有產業需求的科系，其系上教師並沒有該領域的核心知識、能力，與經驗。曾孝明教授舉了一個科技大學的資訊系，驗證這個情況。在表 5- 11 中，我們可以看出該校資訊科系裡只有近一半的老師和該科系專長較相符(低線標示相與資訊相關的專長項目)，而其他老師與電磁學、電學等等相關，可以說較不符合資訊系教學之背景。

表 5-11 某科技大學資訊科技系師資介紹

職稱	教授專長
副教授 兼系主任	計算機結構、生產實務、序向邏輯、信號與系統、計算機結構
副教授 兼研發處長	程式設計、類神經網路、基因演算、資料探勘、C 程式語言、電腦網路、計算機結構、LED 照明設計
副教授	高頻電路設計、電路學
副教授	數值分析、視聽電子、數位電子、資料結構、序向邏輯
助理教授	物理、半導體元件物理、自然科學概論、電磁學
助理教授	光電元件、光纖通訊、光電子學
講師	自動控制理論、語音信號
講師	基本電學實習、電子學、生產實務

曾孝明教授也在本案的圓桌會議中，舉清大某研究所博士班申請者的背景資料為例¹⁷⁷(見表 5-12)，說明台灣博士生的素質低落，其背景也和申請就讀的博士班不相符合，但校方為了取得研究經費，還是可能每年會收進幾位這樣的學生。國外在挑選博士生的過程是很嚴謹的，除了收進的學生是放眼國際人才，有些學校甚至連該國的學生都不會高過一半的比例。曾孝明教授指出，這還是所謂的前段的研究型大學；按照這個情況來評估，到底有多少國家的研究、教育經費，投入在不見得合適的教育上？實在讓人難以樂觀。

表 5-12 清大某年博士班申請資料¹⁷⁸

	學歷	研究所	現職
在職生	交大管理科學	中大太空科學	胤星業務部
	內湖高工資訊科 南台電子系 I C 與系統組	長庚電子	聯華電子
	聖約翰電腦與通訊	台科大電子	2012 畢業
在職生	-	交大材料	台積電
	松山工農電機部 東海電機	東海電機	敦南
	明新工業管理	雲林工專工工	敦南
在職生	東海化學	清大原子科學	友達光電
在職生	成大物理	USC 材料	台積電

在「維繫高等教育品質的關鍵¹⁷⁹」一文當中，曾老師曾提及：「荷蘭研究型大學的畢業生的水準和教師所給的成績的標準是頗齊一的。換言之，在荷蘭不同研究型大學的同一系，獲得同樣分數水準的學生的水準是頗一致的。當然在這種高等教育規劃與運作準則下，學生沒有太大的必要以入學考擠進極少數學校的某些科系。而另一方面，在水準頗其一大學部教學基礎上，荷蘭研究型大學則能發展出頗具特色的研究領域與研發基礎架構。」相對而言，台灣各大學，甚至研究所之間，水準如此不整齊，仍然每年有許多的學生進入這些學校，將時間投注在這些學校裡；學生父母不斷交錢給這學校，政

¹⁷⁷ 本研究案第二場圓桌會議清大電機系曾孝明教授發言。

¹⁷⁸ 本研究案第二場圓桌會議曾孝明教授提供之會議資料。

¹⁷⁹ 曾孝明，2013，〈維繫高等教育品質的關鍵〉，本研究專文。

府也不斷給這些學校補貼。這個現實，是否也造成了資源不當的耗費，值得我們省思。

3. 高教之畢業率資料不夠透明

談論到國內之高等教育品質，我們除了從入學狀況來看，也應該從畢業率做相關分析。但本研究團隊在教育部統計處的網站¹⁸⁰只能查詢到每年畢業人數。對於各校畢業率並無實際上的數據可查詢。

而在 2008 年 12 月號《遠見雜誌》第 270 期其中彭漣漪所撰寫的一文¹⁸¹也提及：「台北大學社會系主任黃樹仁有感而發，他主張老師應督促學生用功、不能鬼混，學校有教育考核的責任。他表示，亞洲學校是『入學難，但畢業容易』，歐美國家則是『入學容易，畢業難』，有的歐美學校學生畢業率只有五成，嚴格把關學生的學習品質，不像台灣，大學畢業率很高。」

不僅遠見雜誌，一位旅美的觀察者也曾有此感嘆：「傳統是進了窄門，『由你玩四年』。現在門寬了，我到 google 搜尋，打入『大學畢業率』，無任何搜索結果，搜出來的反而是『大學就業率』。我看『台灣大學統計年報』，也只有畢業人數，亦無『畢業率』一項資料。」¹⁸²相較而言美國和其他國家都能夠有 The National Center for Higher Education Management Systems¹⁸³或是像 US NEWS¹⁸⁴這樣的中心來替高等教育把關，今天我們台灣的高等教育怎麼無法提出確切的數據呢？

4. 結論三：

國內之高等教育無論是國立或者是私立院校，都是向教育部索取經費來辦學。透過以上的資料我們可以發現，除了我們將大量的人口送進高等教育的殿堂之外，並沒有仔細地替各學校所設立之系所嚴格把關。談到教育我們必須透過兩個問題自我審核，是否提供有品質的環境讓學生可以在這學習？而從這裡離開的學生是否都具有一定程度的水準？

在過去幾年只講求高等教育普及化的狀態，的確導致一些在該領域沒有競爭力的校系出現，或者是授課內容不符合其應該提供給學生的價值。第二個問題引出的，則是畢業率的問題。當我們將近 70% 的學生引進了高等教育的門檻之後，若每間學校都確保他們 100% 的畢業率，某些學生自然沒有動力主動學習，反正到了高年級學校老師為了讓你畢業自然會讓你過這門課。這樣教育環境下培養出來的人才，在社會上真的有能力貢獻嗎？

而各學校在增設科系時，也不見得有替自己新開設的科系仔細做評估，導致可能該領域的科系已經很多，但授課內容又不比其他學校優良，學生畢業以後不見得在該領域

¹⁸⁰ 教育部統計處，〈教育統計查詢網〉，<https://stats.moe.gov.tw/>。

¹⁸¹ 彭漣漪，2008，〈流浪現象 2 大學生瘋打工 不急畢業急就業，21% 讀書是副業〉，http://www.gvm.com.tw/Boardcontent_14645.html

¹⁸² 「隔洋觀台」部落格文章，〈大學生都畢業，上課何必發問？〉，2013/05/08，<http://blog.udn.com/timj/7594965>

¹⁸³ The National Center for Higher Education Management System，<http://www.higheredinfo.org/dbrowser/?level=nation&mode=graph&state=0&submeasure=27>

¹⁸⁴ U.S. News & World Report, L.P.,
<http://colleges.usnews.rankingsandreviews.com/best-colleges/rankings/highest-grad-rate>

有競爭力，這樣的狀況除了影響學生的信心，對校方也會是一種打擊。因此各院校無論是設立新科系，或是為自己學校定位時，都需很謹慎的思考。

(四) 我國高等教育經費相關資料難以收集

1. 高教經費相關資料難以收集

本研究案在撰寫的過程當中，需要從各大網站和圖書館等地方收集相關資料。在這過程，需要花相當多的時間來找出這些資料，以及整理分析這些資料所能代表的意義及相關性，這件工作實在必須有專責機構，長期進行。而國內研究教育財政的許添明老師，在「我國教育財政統計資料問題與建議」¹⁸⁵一文當中指出：「研究者要蒐集我國各縣市教育支出中的人事費、經常門、資本門等三項支出決算資料，遍尋國內各政府層級網路及紙本資料不可得，最後還是透過層層關係，才得以至行政院主計處的檔案室內，出動五個助理將最近十年二十三縣市的教育支出人事費、經常門、資本門決算資料逐頁逐頁影印。即使如此，這些資料仍須透過龐雜的整理工作，因為各縣市會計系統不完全相同，報告的格式也不統一，要進行縣市之間的比較仍有困難。」

連學校的老師對於相關資料的收集都遇到重重困難了，更何況是一般對於教育政策無法順利發言的學生及家長呢？在許老師所撰寫的文章當中也提及若與 OECD 的報告相比，我國教育所提供的數據明顯不足很多。如下表 5-13 所示，我國之教育相關數據相較於 OECD 的報告，完整的資料約只佔一半，扣掉 18% 不完整的資料，我們幾乎有 30% 的數據是公開資料庫找不到的。教育經費相關可公開的資訊就已經是如此零散，我們又如何有效的檢核教育經費的分配及動向呢？

表 5-13 我國教育部公開數據與 OECD 數據比較表

表序	內容	資料情形
B1.1	各級教育每生支出	◎
B1.2	各級教育每生支出用途別	X
B1.3	各級教育每生教育年限與累積支出	○
B1.4	各級教育每生支出占每人比率	◎
B1.5	各級教育每生支出占每人比率的長期趨勢	◎
B2.1	教育支出占比率之時間趨勢	◎
B2.2	各級教育支出占比率	○
B2.3	不同年齡層及不同年度就學人口比率	◎
B2.4	各級公私立教育支出占比率	◎
B3.1	公、私部門對整體教育投資經費比率的時間趨勢	◎
B3.2	公、私部門對各級教育投資經費比率	◎
B3.3	公部門對高等教育投資經費比率的時間趨勢	◎
B3.4	公、私部門對各級教育每生支出	X
B4.1	教育支出占政府歲出、占比率的長期趨勢	◎
B5.1	就讀公私立一般大學占全部高等教育入學人數比率與年平均學費	◎
B5.2	獲得就學貸款及獎助學生補助比率	○
B5.3	公部門對高等教育經費補助比率	X
B6.1	各級教育服務支出占之比率	X

¹⁸⁵ 許添明，2012，〈我國教育財政統計資料問題與建議〉。

B6.2	各級教育資源支出分配比率	○
B7.1	初等教育學生薪資成本	X
B7.2	初級中等教育學生薪資成本	X
B7.3	高級中等教育學生薪資成本	X
總計	◎：50%. ○：18%. X：32%.	

註：◎：我國具有該資料 ○：僅具有部分資料或需自行計算 ×：無該資料

1. 結論四：

我國教育部公開資料與OECD報告比較

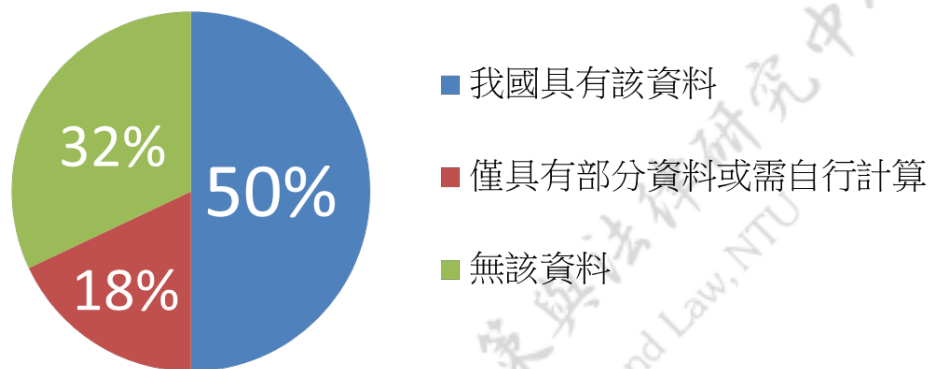


圖 5-5 由表 5-13 整理之表示圖

從前面畢業率相關數據當中，以及前面(三)1.2.3.小節的部分，我們從以上的資料發現根本無從考證、比較，對於高等教育關心的民眾或者業界人士，都無法從網路上找到公開的數據。甚至連學校老師也表示資料難以收集、分散各地、互相矛盾等等，這都會造成教育政策的不確實，以及教育經費不明確的流失。當人民想要了解政府的政策時，也無從查詢，產業界人士想要尋求相關資料以求合作機會時，也苦無敲門磚。國內教育政策相關的數據，實應更加的明確及透明化。我們也需要政府從學校、產業的第三方來建構一個公正的溝通平台，鼓勵雙方合作。

(五) 過去教改常過於短期以及缺少參照合適的外國經驗

1. 教育改革實質不長久，欠缺有效管理及追蹤

自民國 86 年起，教育部成立教育改革推動小組¹⁸⁶，在這段期間，陸陸續續堆動許多的改革政策，包括：多元入學方案、建構式數學、九年一貫課程、廣設高中大學等等，期望能減輕升學壓力、提升教育品質。但實施至今，我們可以發現補習班的數量卻也跟著爆增，無論是升高中、升大學、甚至是升研究所都有補習班可以報名就讀；產業界向社會抱怨找不到人才，抱怨學生從學校畢業以後相當難訓練。畢業新鮮人卻也抱怨工作機會難求。我國人才政策甚至被新加坡副總理費達曼先生引為負面教材。

又以圖 5-6 舉一個過去我國的教育改革例子¹⁸⁷，在 1994 年的教育改造運動，行政院

¹⁸⁶ 公共政策與法律研究中心，2012，《教育政策制定程序建議書》。

¹⁸⁷ 本研究團隊，2013，〈教育大事記資料整理〉，本研究專文整理。

曾經設置「教育改革審議委員會」，但在 1996 年時又因另一份報告書解散。時而可見的是，我國之教育政策以及相關委員會總時常因時事而起，但一段時日之後又因各種原因而取消，對社會而言，欠缺長久規劃就實施的政策也是一種短視近利的浪費。

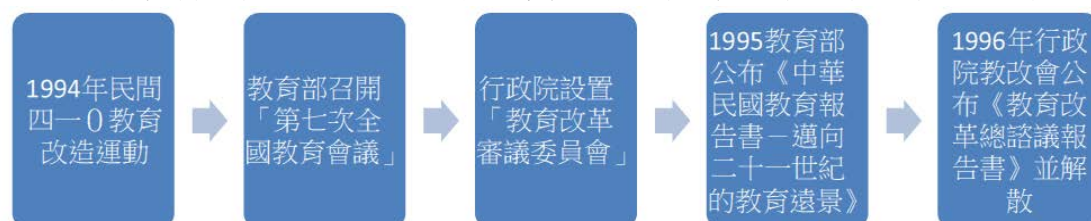


圖 5-6 過去我國的教育改革事例

2. 欠缺參照合適的外國經驗

在過去十幾年以來，台灣教育史上不乏許多次的教育改革，包含增設大學、技術學院改名科技大學、及國內外不同學制的相互採認等等。我國的高等教育從過去還未在國際舞台上站穩腳步，直到近幾年來有數間大學能漸漸踏入國際百大的排行榜之內。然而隨著時代的演進，我們過去的教育政策也逐漸的不合時宜，其中一項在近幾年日趨明顯的，便是我國教育改革，欠缺參照合適的外國經驗。

由過去教育改革相關學者的教育背景，及台灣中央政府裡有相當高比例的博士級內閣官員中，也有許多是拿美國大學的學位，這使得台灣常常以美國為學習標竿。而在台灣，文化也受美國影響十分的深，國外的新聞或者電視節目，泰半都是從美國來，來自歐洲電視台和媒體的相對來說比較稀少。

然而從這幾年推動高等教育改革的過程，及其後續衍伸的種種狀況，一段時間下來我們不難發現，一味的朝美國的方向邁進其實是有問題的。無論是政治、經濟或者文化背景上來看，台灣與美國並不相似。因此在過去只拿美國當我們教育政策的依據，可能就太過單薄。

黃校長也曾在訪談¹⁸⁸中提及：「像美國和韓國為什麼他們的教育會比較好，其中一個原因是因為他們是有多方的資金來源(multiple founding)，比如說大學要拿研究計畫，台灣的大學大概是跟國科會、農委會或經濟部申請，相對來講也就比較少。但是在美國還有民間基金，台灣的捐款大概有六成以上都捐給宗教團體，給大學的其實很少，可能又是集中在兩三間大學，所以相對於美國實在少太多了。」無論是台灣和美國之體系、教育經費來源或者是民眾對於高等教育的期許，都是相當不同。

舉例來說，在美國頂尖的 8 所常春藤盟校以及芝加哥大學、史丹佛大學、麻省理工學院、加州理工學院、約翰·霍普金斯大學、卡內基梅隆大學，幾乎都是私立大學為主。台灣較頂尖的幾間大學，則幾乎都是以國立大學為主，若是學測或指考成績較低的學生，往往進入的是私立大學。

由學術引用文獻索引系統的發展來看，在美國的高等教育界追求的往往是研究領域的學術成就，但瑞士、瑞典、荷蘭、以色列等國家的高等教育主力，並不集中在傳統四年制、綜合型、學術導向的大學。由這些比較可以發現，在國內高等教育逐漸站穩腳步的階段，我們應該逐漸望向其他國家的優點，借鏡不只有美國的範例，而是以更廣的角

¹⁸⁸ 本研究黃榮村校長訪談記錄。

度來討論我國之高等教育政策改革。

3. 借鏡其他國家：荷蘭

本計畫曾在前文提到從人口、國土大小和經濟狀況各層面來說，像荷蘭和瑞士那樣的泛德制小國正是我們應該借鏡之對象。在此部分我們將做更詳細的說明。

由下表 5- 14 可見，台灣與荷蘭在人口與面積的部分相近，而GDP也相差不遠。即使我們在高等教育投入的經費相較而言佔GDP的比重較荷蘭高，但是荷蘭的各所大學在世界上的學術排名則是要比台灣優秀許多。透過OECD Factbook 2013 的資料¹⁸⁹，我們可以知道泛德制公部門支出的比率都比私部門支出高許多。

表 5- 14 我國與荷蘭之概況比較¹⁹⁰

	台灣	荷蘭
Population:	23,299,716 (July 2013 est.) country comparison to the world: 51	16,805,037 (July 2013 est.) country comparison to the world: 64
Area:	total: 35,980 sq km country comparison to the world: 139	total: 41,543 sq km country comparison to the world: 135
GDP - per capita (PPP):	\$38,500 (2012 est.) country comparison to the world: 27	\$42,300 (2012 est.) country comparison to the world: 21
GDP (purchasing power parity):	\$901.9 billion (2012 est.) country comparison to the world: 20	\$709.5 billion (2012 est.) country comparison to the world: 24
GDP - composition by sector:		
agriculture:	1.80%	2.80%
industry:	29.60%	24.10%
services:	68.60%	73.20%
Labor force:	11.3 million (2012 est.) country comparison to the world: 48	7.746 million (2012 est.) country comparison to the world: 62

¹⁸⁹ the tertiary level, spending on research and development can also be significant and is included in this indicator, to the extent that the research is performed by educational institutions. In principle, public expenditure includes both direct expenditure on educational institutions and educational related public subsidies to households administered by educational institutions. Private expenditure is recorded net of these public subsidies attributable to educational institutions; it also excludes expenditure made outside educational institutions (such as textbooks purchased by families, private tutoring for students and student living cost). OECD (2013), "Education expenditure", in *OECD Factbook 2013: Economic, Environmental and Social Statistics*, OECD Publishing

¹⁹⁰ CIA, THE WORLD FACTBOOK

Investment (gross fixed):	20.1% of GDP (2012 est.) country comparison to the world: 95	16.6% of GDP (2012 est.) country comparison to the world: 128
Education expenditures:	5.51% of GDP (2007) (資料來源：中華民國行政院主計總處)	5.3% of GDP (2007) country comparison to the world: 49
Higher education expenditures	1.98% of GDP (2007) (資料來源：同上)	

荷蘭的教育體系和台灣不盡相同，其技職體系與研究大學的體系相對獨立，兩個體系各自有穩定的學生來源，這也是因為荷蘭從進階教育就開始進行學生與學制分類的緣故。這樣的分軌有助於荷蘭發展出專業化的學術分工，讓不同興趣的人做各自想要的學習，也因此在教育、研究與就業上都能產生比較高的效率。相對來講，技職體系與研究大學在辦學以及資源使用上也能夠較為自由，不像台灣往同一個評鑑方向走。

荷蘭教育體系可以參考下圖 5-7 荷蘭高等教育體系，主要分成初等、進階與高等教育三個環節，初等教育大約七到八年，之後便進入進階教育，與台灣不同的是荷蘭在進階教育(相當於台灣初中開始)便開始進行學生與學制的分類。

在進階教育中荷蘭的教育體系主要分成三類：六年期的「大學準備教育」(University preparatory education (vwo))、五年期的「高級一般進階教育」(Senior general secondary education (havo))以及四年期的「職業準備教育」(Preparatory vocational secondary education (vmbo))。「職業準備教育」之後，則主要接續著更進階的職業教育訓練(Senior secondary vocational education and training(mbo))。

高等教育是荷蘭教育體系的第三個環節，其中高等教育本身由三個循環所組成(a three-cycle degree system)，分別是學士(bachelor's)、碩士(master's)以及博士(PhD degrees)。並且可粗略分成由研究型大學(research universities)所提供的 research-oriented degree programs，以及由應用科技大學(universities of applied sciences.)所提供的 professional higher education programs 兩種形式¹⁹¹。

¹⁹¹ (可參考副檔“The Dutch education system”以及“Higher education system in the Netherlands”)。

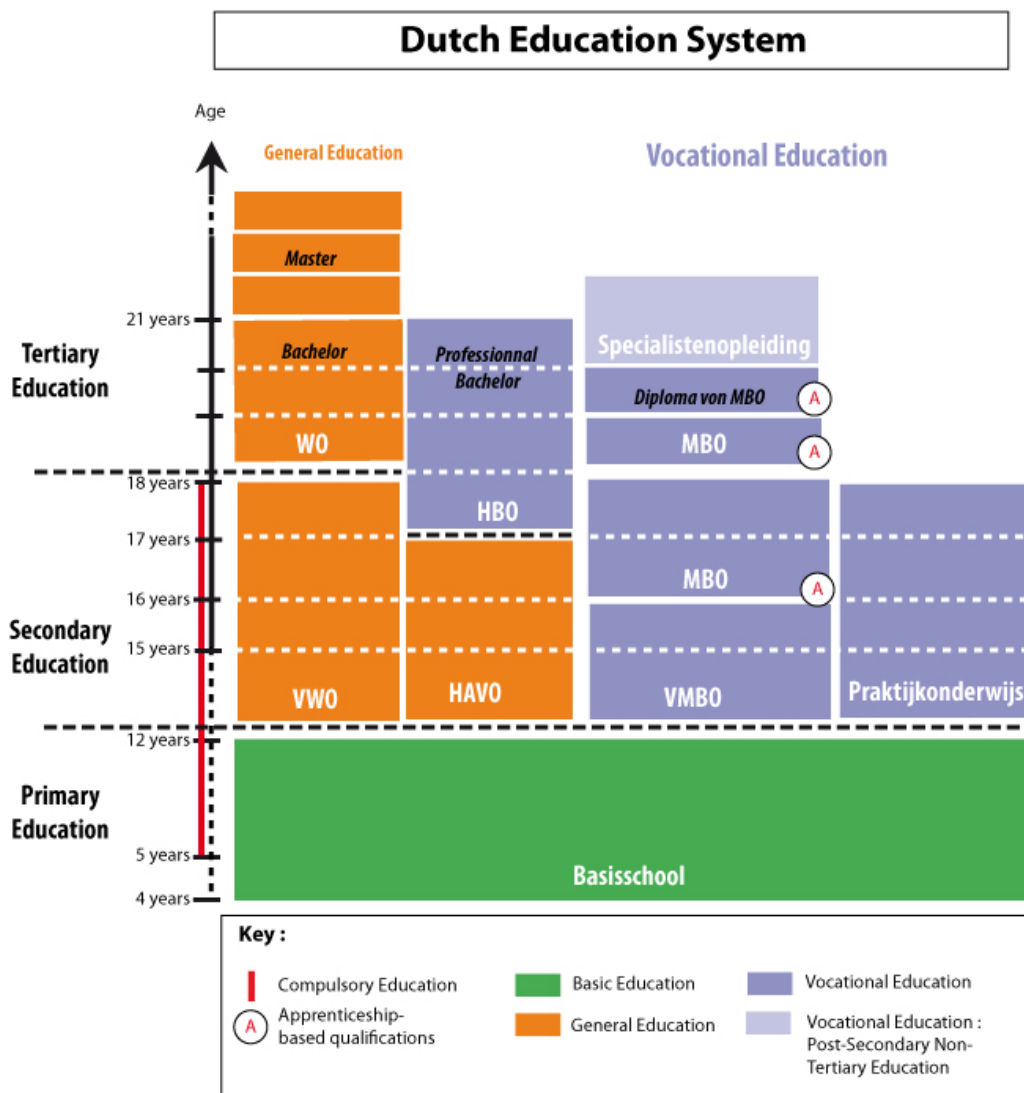


圖 5-7 荷蘭高等教育體系¹⁹²

4. 結論五：

荷蘭對各類高等教育的相關數據資料，都有非常完整的蒐集，同時非常公開透明的公佈在網路中，其中還包括各校經費使用狀況。他們同時每 1、2 年，就會定期提出檢討報告書，報告書內容除了相關資料，更重要的是依問題意識的分析解讀，並以大眾容易明瞭的方式及語言撰寫。反觀台灣，最常見的方式，是由專家帶著各式各樣對問題的不同理解與界定參與會議，會議進行大多是以討論跟辯論會方式進行。因此會議內容往往變成五光十色，甚麼內容甚麼觀點都有。雖然多元豐富，但卻不深入而且無法產生一個穩定且多元的回應問題方式。在問題設定不明確的情況下，與會的成員常只流於意見上的交換，而無法提出針對實際情況的修正或改革。

本研究計畫以可以參考學習荷蘭高等教育為範例說明，期望未來教育政策的制定能從許多不一樣的面向來做探討。不管是教育經費的使用或是相關體系的改革，能從各個

¹⁹² 圖片來源，

<http://voieproeurope.onisep.fr/en/initial-vocational-education-and-training-in-europe/dutch-system/>

國家的教育發展當中找到適合台灣高等教育未來發展的方向以及希望未來台灣人才擁有的能力。

（六）教育政策智庫及相關研究人員之選拔不當

1. 教育政策執行缺乏共識與動機

談起教育政策，在「教育政策制定與執行之影響因素評析¹⁹³」一文當中，謝金城先生曾經提及：「改革共識的凝聚不應該建立在「由上而下」或「由野到朝」或「由體制外往體制內」的模式。目前的教改不論來自行政院或教育部，都具有「由上而下」的形態，結果是「上熱下冷」。如以九年一貫課程的政策而言，即被外界視為政策決定太過草率和匆促，公聽會召開次數不足，形成黑箱作業，即是一例。教育現場的實務工作者，對當前教育政策及改革策略的「冷感」，與日俱增，大多是被動的接受。幾年後對照今日的 12 年國教政策推動，不是同樣的舊事重演嗎？

教育政策從討論、制定成型、執行到最後檢核，實為一個相當冗長的過程，需要許多機關部門以及人事的配合才有辦法有效且不離初衷的執行。然而並不是所有的相關人員都對教育政策有著想要主動參與的動機。像林明仁¹⁹⁴教授就曾經提及：「納稅義務人和學生的動機不同。教育部和交錢把小孩送到學校的家長不見得是一致。教育部可能想要讓大部分的人滿意，但家長只是民意當中其中的一部分而已。」

世新大學賴鼎銘校長，於 2009 年投書聯合報¹⁹⁵指出：「理想的情境，應該是教育部有其高等教育的理念，該管及該放的，該有一條清楚的界線。這一條界線，教育部多年的行政應該非常清楚，如果真的有所不足，也可委託國家教育研究院進行研究，提出建設性的方案，再與大專院校負責人討論後定案。委員的意見或可作為參考，衡情採用，不應越俎代庖，讓高等教育機構無所適從，反失優勢。」然而近期國內高等教育政策之制定和相關新聞，卻鮮少有國家教育研究院之消息。

2. 國家教育研究院之檢討

根據國家研究院之設立動機，從其網站上可以知道其發展重點有三：

表 5-15 國家教育研究院之設立動機

國家教育研究院之設立動機

一、教育政策發展智庫：

本院定位為研究機構，從事各類長期性、整體性、系統性、政策性的教育研究，根據研究結果，提供政府研擬相關政策的參考；同時亦可建立各種對話平台，適時提供教育部相關政策資訊及政策建言，發揮智庫的功能。

二、課程測評研發基地：

本院在課程發展具有多項成果，測驗與評量在建立學生資料庫及教師檢定也有其成效，而國立編譯館在編譯和教科書研發亦累積不少經驗，這些都是可貴的資產，未來在現有的基礎之下，精益求精，追求卓越，發展本院為國家重

¹⁹³ 謝金城，〈教育政策制定與執行之影響因素評析〉。

¹⁹⁴ 本研究團隊，2013，林明仁教授訪談稿，本研究團隊專文。

¹⁹⁵ 賴鼎銘，2009，〈指標鋪天蓋地高教失特色〉，<http://city.udn.com/54543/3710739>。

要課程測評研發基地。

三、領導人才培育重鎮：

本院負有研習任務，在地方行政領導人才及校長、主任等學校領導人才的儲訓研習，具有悠久的歷史，未來應擴及現職校長、以及強化地方行政領導人才的進修工作，並建構一套完整領導人才進修體系，成為名符其實的教育領導人才培育重鎮。

從 101 年國家教育研究院年報¹⁹⁶當中可以看到，院中之相關研究包含：我國高等教育機會公平之研究、我國高等教育議題民意調查研究、我國高等教育人才供需結構之政策分析：以教育類別博士人力就業規劃為個案研究。以及相關會議討論「少子化與退場轉型困難、政治與民粹的反自主化治理、國際化深度廣度不足」之問題。最後提出我國高等教育「自主化、國際化、卓越化」的前景與未來展望。

由以上資料可以看出，國家教育研究院之研究雖與高等教育相關，但對於近幾年教育部所頒佈的相關教育政策，並無相關度較高之研究或者實質上的影響效用。國家教育研究院所做的研究報告常常著墨於眼光相較短淺的計畫，對於高等教育智庫的建立實際上並無太大的效用。在建立各種對話平台的面向也仍還有很大的改進的空間，

3. 教育部人員甄補方式有待改善

在「反思大學自治與監理在台灣的實踐¹⁹⁷」一文中對於高教司之人力選拔也提及：「過去高教司裡面的行政人員多出自於大學內部行政人員，而今多出於教育部內基層，從高考資格中脫穎而出，並非有太多相關的大學行政歷練。」若當今對於我國高等教育政策之相關人員並無直接的行政歷練，又如何了解各重大政策會為各大學帶來什麼樣的效應，又如何引領我國高等教育政策的方向？

4. 結論六：

若是在教育政策的制定、執行及檢核我們沒有選擇適當的人選，他們沒有足夠的動機參與教育議題的討論、政策制定以及執行追蹤，當教育資源的使用眼光不夠遠、不夠廣甚至不夠仔細被記錄，就可能造成資源浪費。規劃前瞻宏觀完善的教育政策，長期研究檢討及規劃的智庫，建立完整透明公開的資料庫及溝通討論平台，才是教育部最應該著力之處。

五、針對論點分析提出相關建議探討

（一）建議一：直接挹注經費給需要的學生

近年來我們常會聽到漲學雜費的議題，然而，由先前的分析論點指出，台灣的教育經費總是補助給家庭背景較好的學生，例如前端的國立大學，或者是軍公教子女的學費等等。甚至連就讀國內警察大學的學生也曾和本研究團隊提及，原先以為來就讀公費學

¹⁹⁶ 國家教育研究院，2013，〈101 年國家教育研究院年報〉。

¹⁹⁷ 劉源俊，2012，〈反思大學自治與監理在台灣的實踐〉，《高等教育理想與目標反思研討會論文集》。

校的學生家庭背景是中下或清寒的，但卻發現身邊的同學其實有許多是達官顯要的孩子。

私立大學的部分除了學費高，學校也幾乎是拿學生繳納的學費辦學，也就是學生繳納的學費有一部分是要給教師薪資或是學校軟硬體建設，剩下的才會回流到學生身上。當我們談到教育公平以及使用者付費的原則時，是否有考慮所謂的「公平」是否就是所有的學生都該繳一樣的學費，或者我們應該針對各個學生的家庭背景及個人成就來評估，若他們進這間學校所該付出的費用是多少。

例如英國針對不同科系的教育成本訂定具有差異性之學費價格，而美國和荷蘭的入學學費、就學貸款和獎學金也是採用擇優評估(merit-based)和需求評估(need-based)，對於每個學生的狀況都提出不同的學費方案，讓學生可以評估是否該付出這些學費以換得幾年之後的能力成就。當各個學校對於學生學費做出區隔，讓家庭背景稍好的學生繳納較多的學費拿來貼補家境較落後的學生，才不至於讓一些困苦的學生在求學過程當中還需要打工來貼補家用或是償還貸款。

在曾孝明教授的文章¹⁹⁸中指出：「高等教育是高選擇性的投資，故要格外強調投資效率，至於先前的各級共通、基本教育則要講求效果。」高等教育普及化的結果，讓學生和家長都有許多的選擇，然而若是透過此機制，教育回歸市場競爭，讓能力好的學生有機會能夠在他想要學習的地方取得資源，而不因為家庭背景而在能力還未啟蒙時就被篩選掉。

給各學校的經費，須經過謹慎思考才能下放，但關於使用應該只給予大方向的提示，不應有太過剛性的限制。讓各學校在經費發放時，能自行擬定相關使用策略，也讓學校本身對校內的政策自行負責。而地方大學獲得補助時，希望也以帶動地方生活為評估方式之一，讓教育不但成為莘莘學子關心的話題，也能帶動附近地方產業，讓更多人能夠主動關心教育政策以及國內高等教育實際帶來的效益。

(二) 建議二：大學建立特色以確實達到培育各級人才

近年來由於我國的高等教育擴展速度太快，許多校系因應而生，導致教學素質良莠不齊的學校也跟著出現。大約在四、五年後，由於少子化的社會現象，每年平均若減少五千人進大學。未來的這十年，可能有三十至五十間大學會面臨極大的困難，若再加上採認大陸學歷，則影響更大。若是依照目前學生填志願入學的方法，將會有許多學術排名較後面的學校面臨倒閉的問題。

有些專科學校升格為科技大學或技術學院後，為了招生而更改其學校名稱，或增添一些熱門系所，然而這個市場的競爭越來越趨激烈，如此並不能為其學生帶來實質競爭力，尋得出路。

目前的高等教育淨就學率高達 70%，而因為競爭型計畫的緣故，許多大學的發展方向也慢慢朝評鑑所鼓勵的方向移動。這樣的情況長久發展下來也會造成某些產業的人才發生空窗的現象，而某些產業的人才則供過於求。台灣的高等教育越來越窄化，而其他領域需要培養人才的需求則被社會上單一追求頂尖大學的浪潮所淹沒。

¹⁹⁸ 同前註 9。

由此現象我們希望，教育部能協助各大專院校找尋其學校特色領域，並全力發展，而非盲目的只往學術研究邁進，使得實務型人才數量不足。讓學生們可以選擇自己所想要學習的能力，選擇就讀的學校，而非只是依照分數的落點分發到下一個落腳處。協助各大專院校發展其特色的另一好處是，某些原本發展與培養產業人才相關的科系可以和各產業界合作，確保台灣各類產業不因缺乏人才而面臨無法競爭的問題，學校也可以提供各個產業一個技術研發的環境，而學生的就業市場也在另一方面獲得保障。讓各個學校專心在該領域追求培訓更良好的人才，提升各個學校畢業人才的統一素質，讓學生無論進到哪一個學校在該領域的能力都能夠有顯著的助益，才是高等教育該前往的方向。而做好區隔，讓經費及氣力花在真正需要的地方，才能做到資源的最有效運用。

（三）建議三：建議資料公開、透明。

美國政治家John W. Kingdon¹⁹⁹曾告訴我們，一項好的政策要獲得認同其存在的原則包含：(1)技術上可行性 (2)價值上的可接受性 (3)能預期未來的限制。教育政策關係到全民的福祉，但在台灣教育政策制定的過程當中，常常不是透明且公開的。甚至對於某些資料，例如本研究案先前欲收集的大學畢業率數據，在各大教育網站及國內重要統計網站中遍尋不著。

呼應前面論點三之結論，建置相關教育平台供民眾和政府相互溝通已經是必然，同時針對重大問題應長期持續溝通和追蹤。如果資訊更加透明，各方可以有更多研究、更深入地討論，也就可以提高民意之交流，和業界相互溝通，讓各級學校與相關利益或非利益團體都能有空間能夠相互協調與合作，在這樣的情況下，我們才能期待更高的政策技術可行性、價值可接受性，並且能預期未來的限制，對於政策的監督、檢討與調整才有可能。

（四）建議四：參照更多歐洲小型國家的教育政策

國內過去教育改革常常參照美國，然而兩個地方的條件、文化及資源都大不相同，另外以現今的狀況，全球國際化早已經是不可逆的狀況。除了各個產業積極的與國際交流，教育也必須跟上腳步，讓教育政策相關人士，能夠有更廣闊的視野。無論是求學的學生，或者是將要被遴選上的相關部門候選人，都應該有能力以各種角度剖析當今天現況，讓教育政策的提出及成形過程都能夠更成熟穩健。我們有必要參照更多歐洲小型國家的教育政策。

如教育部已經在 99-102 學年度推動「發展國際一流大學及頂尖研究中心計畫」²⁰⁰，期望以各領域優異大學為基礎，藉由學術競爭環境之建置，以發展國際一流大學及設置以優異領域為導向之頂尖研究中心。或者相關的計畫²⁰¹如：「鼓勵出國留學」、「補助出

¹⁹⁹ Kingdon, John W. "Agendas." *Alternatives, and Public Policies* 2 (1984).

²⁰⁰教育部全球資訊網，網址：

[https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.edu.tw%2Fuserfiles%2Furl%2F06-%25E6%2595%2599%25E8%2582%25B2%25E9%2583%25A8%2520\(%25E4%25B8%25AD%25E7%25A8%258B\).doc&ei=yi7aUsCaCYfwkgWp54HwBQ&usg=AFQjCNGIjQsOE1WkIbcELIpKeyMrCTSx-A&sig2=3JoCRnkgW_Hq-i0CuqHMOA](https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.edu.tw%2Fuserfiles%2Furl%2F06-%25E6%2595%2599%25E8%2582%25B2%25E9%2583%25A8%2520(%25E4%25B8%25AD%25E7%25A8%258B).doc&ei=yi7aUsCaCYfwkgWp54HwBQ&usg=AFQjCNGIjQsOE1WkIbcELIpKeyMrCTSx-A&sig2=3JoCRnkgW_Hq-i0CuqHMOA)

²⁰¹教育部全球資訊網，網址：

[https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.edu.tw%2Fuserfiles%2Furl%2F06-%25E6%2595%2599%25E8%2582%25B2%25E9%2583%25A8%2520\(%25E4%25B8%25AD%25E7%25A8%258B\).doc&ei=yi7aUsCaCYfwkgWp54HwBQ&](https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.edu.tw%2Fuserfiles%2Furl%2F06-%25E6%2595%2599%25E8%2582%25B2%25E9%2583%25A8%2520(%25E4%25B8%25AD%25E7%25A8%258B).doc&ei=yi7aUsCaCYfwkgWp54HwBQ&)

國研習」、「推展國際參與」及「擴招外籍青年學生」等 4 項推動策略，都應鼓勵學生與更多國家的學者交流，或者到更多不同的國家學習。透過在不同國家遊學的經驗，學習該地方教育系統之優點，回到台灣的時候有不同處可比較，也才能有更遠的視野看見目前教育狀況盲點。

近年來學生出國的比例逐漸下降，許多頂尖大學的學生畢業後就直接進入就業市場，或因為這幾年國內研究所快速擴張，而改留在國內就讀。國內公費留考²⁰²的國家，以美國、日本、俄羅斯、歐洲、加拿大和紐澳為大分類，顯示有許多國家，如荷蘭、瑞士、以色列及北歐列國在其中的比例並不高，然而實際上這些國家在各個產業界都有其領先的地方。由此可見台灣的教育在國際的廣度仍然有改善的空間，例如可參考泛德制國家的技職教育，或者是利用其專長爭取公費出國，而不僅是只透過筆試而已。所以，本研究案建議，教育部公費考試，應該增加歐洲國家，尤其泛德體系國家公費名額，並特別補助學生以該國教育體系為研究對象。

鼓勵學生到國外求學，一方面可以讓未來的社會領導人有更開闊的視野，另一方面當學生的選擇變多的時候，也將刺激國內高等教育的成長。讓國內的高等教育水準逐漸提高、建立教育口碑，也能逐漸往國際市場邁進，納入更多的國際人才前來就讀。

（五）建議五：相關政府機構人才選拔之調整

當今的教育政策相關機構及部門，如教育部、高教司和國家教育院等等，許多的人員選拔來自於國家公務人員的考試。然而通過國家公務考試的人員，不見得真正對教育有熱忱或者是對教育真正有實務經驗。大部分的公務人員，其職業生涯，不會再對產業有深入互動，對學界實際狀況也不會熟悉。然而教育政策所影響的，既然是整個社會，擬定教育政策的人，也應該了解產業，更應該對一線的教育實務有所了解。

換言之，相關機關的人才選拔條件應以相關經驗為重，讓知道在教育政策推行的過程當中有哪些窒礙難行的部分，應該有哪些解決方案。政策相關人員都應該要有危機感，了解到教育現況是無時在變動，應隨時與產業界及國際間的學界保持聯繫。建議曾經參與相關政策的教育官員，既然是長期的公務人員，也應該持續追蹤和評估其承接的業務，讓相關行政人員對於教育能有主動關心和在乎的心態。

（六）建議六：將資源以系的方式分配，各系發展其獨立特色

由本章研究前文所提到，教育部握有大部份的資源，在權力上也對各學校限制太多，導致各學校在政策實施和資源運用上感到綁手綁腳。若能試著將權力與資源下放到以各院系為單位，鼓勵各學校之系所發展其特色領域，找到該系在學術界或者產業界之特殊定位。若能如此，各系的發展將不至於只被學校或教育部的政策綁定，唯有該系所之老師對於系上發展有所共識之後，才能針對其想發展的領域向教育部申請經費，由教育部下放的經費也應該只獎勵表現較優良之系所。一來可鼓勵各單位替自己的教學以及發展負責，二方面各院系也因此需獨立思考到哪裡尋找系上的資源，而不是只有單一的教育部經費來源。

usg=AFQjCNGIjQsOE1WkIbcELIpKeyMrCTSx-A&sig2=3JoCRnkgW_Hq-i0CuqHMOA
²⁰² 公費留考網站 <https://gra103.aca.ntu.edu.tw/bicerexam/>

若是該系欲走向實務導向，可與相關之產業、公司合作，建立適當的學程或者是實習課程等等，將產業之經驗導入校園，讓產業界有人才培育的溫室，也讓在學的學生看得見未來就業的方向。又或者可以跟其他國家的學校合作，擬定相關合作學程或計畫，讓學生了解國外的就業人才是如何培訓。

科系應該要有權限跟國外同領域之校系簽定相關合作協調，例如課程的互相承認、教師的合聘或交流，甚至一年、半年的交換學程……等等，讓學生能夠到其他國家交流相關學術研究與討論，這在歐洲的學校之間十分常見。適度的鬆綁才可讓國際的人才有空隙流入國內的校園。

一個校系應該在其領域培養多少人才？人才的素質為何？以及什麼樣的環境才適合培育這樣的人才？相信這些問題都只有在該領域的傑出人才們了解。期待透過教育部對權力與經費適當的鬆綁，讓真的了解問題及需求的人來面對及處理這些具體的經營實務。而教育部則將心力投入經營一個合理的規範、環境，讓經費及資源分配更加合理，並且促成教育事務資訊的公開及透明化。



第六章 結論與建議

本研究的中心問題是：

為了培育各種領域的人才，高教體系 -- 大學的定位與教學、產學互動關係、政策與資源分配 -- 該作出什麼樣的調整？

在本研究案末尾，將整理及摘要本研究的主要結論，並整理核心及重要的建議。並且，將依本研究案的核心發現，重新思考本研究案在明年度進行的合理方針。

以上內容，分述如下。

一、關於大學定位與分類

(一) 大學體系定位的反思

在此時此刻，世界的產業環境、競爭情勢與過去已改變甚多。台灣社會若對大學的社會功能定位，仍與數十年前無異，則人才培育以及產業發展必不利於全球競爭。關於大學在社會中的功能、對人才培育目標的定位，台灣社會有下列觀點，但可能都不能一體適用涵蓋所有大學的功能。

1. **培養菁英階層**：部分人認為，大學主旨即是在培養少數菁英，日後到社會上中從事思考、判斷、規劃的工作。在過往的社會，只有少數人需要開發新知、自主思考的能力，包括官員、醫生、學者、工程師等。當大學數量尚少，大學畢業生數量也少的時代，「培養菁英」的說法能成立。但是，在大學數量、大學生數量大幅增加、大學科系種類大幅擴增、工商業實況改變之後，大學畢業當然不必然成為菁英階層。
2. **產生尖端知識**：部分人認為，大學站在人類知識邊緣，開拓新的學術知識，不需問應用與具體利益。然而，現今世界產業互相激烈競爭，大量資源與人力投入大學，大學研究距產業及社會需求遙遠，大學的知識與思維能量自絕於社會與產業，整體競爭力當然疲弱。大學的研究能量，其實可以對社會與產業有直接的貢獻。將實際社會與產業現況帶入研究與教學，也將有助學生畢業後發揮所長，減少適應與摸索的時間。
3. **為特定職業或產業訓練人才**：部分人認為，大學該為產業、企業服務，依產業和職業的需求培訓人才。然而，全面依產業和職業的需求經營大學，無論在社會整體面，或是個人生涯面，都可能缺乏前瞻性。就社會整體面而言，產業的比重不斷改變，未來的產業與企業需求勢必與今日不同，預測產業的未來，目前還不存在可靠的方式。以今日產業觀點培育未來的人才，不見得合適。此外，每個人的生涯，有極大的可能會選擇、改變、調整。若大學階段學習的能力，只能適用某一職業，而不能廣泛通用，將讓個人生涯嚴重受限。

(二) 大學定位與分類方式的反思

如果大學體系整體而言，不易有一體適用的定位，是否可以「大學」為單位，對各大學的定位，加以適切的分類，以便選擇與管理？然而，審視台灣大學發展與運作的實況，以大學為單位的分類，其實十分困難，強制分類作為課程、制度、資源分配差異的依據，都不見得合理，甚至造成矛盾、緊張、無效率；過去一段時間，在行政或概念上試圖將大學予以分類，實際結果，都有明顯缺點，整理如下：

1. **研究型大學/教學型大學**：在過去十餘年間，教育部試圖以競爭型計畫將大學分類。然而，研究型大學也需要重視教學，教學型大學也不能不做研究，這樣的分類，容易造成誤導，也失去了意義。就其副作用而言，由於研究類的競爭型計畫經費較多，反而導致大學的風氣全部轉向追逐其評鑑的指標，整體而言輕忽教學，而一味追求評等及點數，許多人也批評國內在研究方面的價值觀因此流於扭曲。
2. **學術大學/科技大學**：科技大學雖然在名稱上異於所謂學術大學，但目前為止，教師升等聘用等規定，都適用「大學法」。雖然教育部已經提出「技術及職業教育法」草案，但即使立法通過，可能難以改變一個事實：科技大學在師資背景、研究導向等方面，和所謂學術大學，已經難以截然二分，甚至極為相似。此外，認為學術大學不培養特定專門領域人才，是不切實際的想法，學術大學和科技大學，同有電機、電子、資訊等系所，都為產業培養人才。典型的學術型大學也有醫學系、牙醫系、會計系…專門培養日後醫生、牙醫、會計師等人才，也有技術教育，也為特定職涯做準備，這些都是事實。
3. **公立大學/私立大學**：雖然公立大學和私立大學，資產與資源來源有所不同，行政組織上也有區別，但教育部對私立大學也有補助，對私立大學的學費、教授資格等各方面，仍加以管制，私立大學也受限於同一個大學法。一個科系，例如會計系，在私立大學的教學內涵、研究方向，大致而言與公立大學中的會計系，截然不同之處甚少。

就台灣高教當前現況，要以校為單位，對大學進行切分管理，實在有相當的難度。從另一面而言，同一校之中的各科系，其實各別屬性差異反而可能極大，不應以相似的方式管理。例如，同一校之中的中文系與電機系，兩者應以什麼方式評估研究成果，可能相差甚遠；「產業交流」是否必要，甚至是否可能，對於數學系與醫學系而言，就有很不一樣的答案。

（三）具體建議：以科系為單位進行定位與分類的思考

本研究在廣泛蒐集各方意見後的結論是，以校為單位，從上而下強制性的分類，或是以競爭型計畫進行隱型的分類，可能都不是當前最好的高教發展模式。較合理的模式，將是以科系為單位，對自我性質進行定位、判斷，並依科系特質與目標不同，用不同的方式管理。

當然，科系數量極多，領域種類亦繁，要設立一套管理原則，當然需要化繁為簡。本研究認為，無論就學術史發展，或是就台灣學界當前實況，科系雖多，但就其設立原因、在社會中扮演的功能，大致上有三種類型：

1. 偏重純學術性研究之科系

以純學術性研究為本的學術機構，是最早出現的。一開始是一群為深探某個領域知識的學者聚集，在歐洲也許可以上溯到文藝復興的初期，由神學院演進而成。從一開始，這樣的學術機構，就是一群為深化思維，探討知識真理的學者，進行教學、研究、思辯而組成，不為國家或個人的經濟利益。而其學術分科，是依據學科知識本質而界定範疇，數學、物理、文學、哲學、社會學科(政治、社會、經濟)，都屬於此類。直到現在，這樣的科系(或研究機構)，在研究上仍常以擴大人類的知識疆界為使命，在教學上仍以讓學生擁有在許多領域都能使用的能力與涵養為目標。然而，這類科系，通常並不為個人提供進入某產業、專業的完整、直接的全套知識。

2. 偏重促進產業發展的科系

以產業發展為本的學術機構稍晚，出現的時間約是十九世紀德國，尤其是在化學合成、機械工程、光電磁科技大為發展的時代。當時，商人、研究者、政治家、年輕學生，都了解到應用新的科學知識與技術，可以求一己之富裕，可以達一國之富強。為了學習科技知識如何發展為產業，許多新的學術機構成立，在其中，學者研究科學知識與工業生產之間的關係，學生習得相關知識與能力後則可在企業任職或或創立企業。這樣的科系，包括了工程、農學，甚至後來的管理學、設計學領域，都可算是這樣的科系。學生經歷這樣的科系培養後，並不見得有對某個職業直接對應關係，但是他們都(應該)具有踏入產業界的某種優勢與能力。

3. 偏重培養職業性服務人才的科系

職業訓練在人類歷史中淵遠流長，但是和學術機構相結合則是一個很漸進的過程。讓要一個職業成為某個科系的運作基礎，前提是該職業有穩定的社會需求、該職業的教育方式已有專業共識，政府支持的證照制度、職業資格規範往往是背後的堅固支架。這樣的科系，包括會計、建築、土木、社工系、幼保系、房地產系…；某程度而言，也包含當前醫學院中諸科系(培養各種醫事人員)、警察大學中諸科系(培養各種警消人員)、國防大學中諸科系(培養各類軍官)，並且也包括改制前的師範大學中諸科系(培養國高中教師)、教育大學中諸科系(培養國小教師)。在職業基礎的科系之中，研究的目標是與執業相關的問題，而教學則以培養優良的職業後繼者為務。對學生而言，從這樣的科系畢業後，可以得到某種職業所需具備的知識與能力，固然是某一種保障，但其知識能力不見得能輕易轉化運用，成為另一個職業上的優勢。

這三類的教學與研究機構，其實是因為不同的基礎而出現、存在、發展，但是因為都在叫做「大學」環境中，都被冠上「科系」的名稱，以致於大家難以察覺他們之間性質的不同，對它們的任務、定位、期待，也有混淆。如果混淆了這些科系本質的差別，要用一致的方式加以管理，當然會出現不合理的後果。例如，要在課程中幫助學生如何在工商業社會中爭勝，自然科學科系和商管科系就不會一樣適合；同樣，做出「放諸四海皆準、啟迪人類智慧」的研究論文，對設計領域的意義，和物理學界差很遠；或者，調查經濟系畢業生有多少比例「進入相關產業」，可能也要惹經濟學者的白眼。

以上分類，可以大致有效地歸類大多數科系，但有部分的科系，其設立目標可能有兩個選擇，或者可以排定優先序位的先後。例如，法律系的設立宗旨，一種立場是站在思維探討立場，為教導學生如何思考法律；另一立場則認為，法律系最好是配合國考，

幫助學生考取律師與司法官。一個法律系，其實也可以利用內部分組，或是設計不同的課程模組，同時追求兩個目標。

雖然以上分類方法，仍有些許交疊空間，但是已經足以讓我們更便利地思考，以科系為單位，似乎可以為教學、研究、招生上的管理，做出較合適的規劃。

二、關於大學教學、研究，與制度的改善

在「培育人才」的課題上，科系是一個重要的運作單位，但科系卻絕不足以獨立承擔培育人才的完整使命。每一個人，成長發展的過程中，需要多方多種的知識與體驗，可能在不同的時間點，有不同的學習需求、對生涯發展有不同的選擇判斷。為了培養人才，讓每個學生營造最符合其本身需求與長遠效益的教育，理當減少任何不必要的、造成時間與資源浪費的規範框架；另一方面，應該進行跨科系、跨學校、跨產學的合作與整合，配合學生的需求與發展路徑，提供最適切及最需要的資源與管道進行學習。

站在學生的需求角度思考，真正的人才，無論讀哪個科系，在大學階段，學生會需要思維訓練，需要對人性、社會、自然，進行「與求職無關的」探索與思索 -- 每個人多少的程度不一。而大多數的大學生，之後都會在學術界之外發展，也需要學習如何在非學術的職業與產業中，找到合適的崗位與發展途徑，貢獻其能力與才華。

因此，在「人才培育」這個目標下，大學之中的所有科系，不該是一個百貨公司中互不相關的「專櫃」，大學該是為全體學生提供啟發引導的整體。不同功能定位的科系，應該整合分工，協助全體同學；甚至加入其他學校、校外企業的力量。

在這個目標下，不同性質的科系，應該在教學、研究、制度上，如何調整與經營，學校又該如何整合科系、對外合作，在以下進行整體探討。

（一）偏重純學術性研究科系經營模式

純學術研究科系的特質是，其學科的目標，在於探究自然、人性、社會的本質，這樣的科系，本來就沒有必然的「對應產業」可言。這些科系，要在研究或教學上，服務特定的產業，或與特定的產業合作，都不見得必要，不見得適當。這樣的科系，許多的學生未來將進入廣泛的「業界」，而另一方面，產業類科系、職業類科系的學生，對於人性、社會、自然，都有廣泛了解的需求。

所以，在課程經營方面，純學術性研究科系，應該更多思考為全校學生服務。所有學生都是人、是公民、是未來的父母，也是在各行各業中影響社會與環境的人。這些思維基礎的科系，可以開更多通識課程，將該領域的經典、理論、學術，轉化成具有廣泛啟發性的教材，幫助學生面對人生困境，思考個人的使命與人生目標，以及他們如何在各領域中服務社會整體、面對永續環境的挑戰。例如，地球科學科系，開設「工業發展與氣候變遷」課程為通識，可能優於開設「地質礦石辨識」；又例如，語文領域科系開設「文學中的人生困境功課」，或「語文技術與工商溝通」為通識，可能優於開設「哈伯馬斯溝通理性初探」。

另一方面，純學術性研究科系也應顧及其科系內部的學生，只有少部分將走上學術路途。最終將至業界工作的學生，實在無責任，也無義務，主觀上也無動機，學習該科系精深的高階課程。而這些學生之中，有一大部分，對於實際的產業、企業實況，是感到陌生並缺乏信心。是以，學校應開設「產業學程」開放純學術性研究科系的學生修習，並抵免大三大四部分的高階科目學分。「產業學程」應該包括產業實況介紹、企業經營介紹，多種職涯可能性介紹，並且各別指導學生，如何轉化其本身科系知識能力，成為在職涯中的利基與實力。

純學術性研究科系既有上述的職責，其教授晉用升等的評審方式，也當進行合適的調配。對於人性、自然、社會等方面，我們需要有些研究者不計實際利害地進行前緣研究，我們也許要有些人站在時代之前提出批判反思；在另一方面，我們也辨認出純學術性研究科系在教學上的重要性。因此，專業研究、教學啟蒙，都是純學術性研究科系的重要使命，這兩者也應該都納入教授晉用升等評審內容；至於科系之中，是否每位教授都是平均並重，或者不同的教授可以各有偏重，科系應自主選擇判斷。

（二）偏重促進產業發展科系經營模式

偏重產業發展科系的特質是，其學科的目標，在於產生業界可以應用的知識，並培養可以在業界獨當一面，甚至發揮領導力、影響力的人才。這些科系不見得有明確的「對應產業」，其畢業生可在許多產業服務(例如設計人才，從電子業到紡織業都需要)，研究成果(例如管理方法，從光電企業到農產企業都需要)可在許多產業引用，這樣的科系應該和產業界培養健康而緊密的共生關係，這個共生關係，應該反映在課程設計、研究題材、師資任用與升等等方面。

在課程設計方面，在偏重產業發展科系之中，大致上有兩種課程最為重要，一種是核心課程，一種是專精領域接軌課程。在大一與大二，應該認真強化這個領域核心能力課程 -- 無論日後研究，或是進相關產業，都很可能要用到、被期待能使用的能力。在大三與大四，則應開給學生專精領域接軌的課程，包括有妥善設計過的實習、產業介紹課程、配合特定產業核心技術開設的課程，加上專題研究課程(而題材來自業界的實際問題)。上述各種課程，科系應該邀請合適的產業界人士參與規劃，並且邀請他們對於教學重點、模式、目標、成果，提供意見，並尋求產業界人士在教學上的協助。

在教授的研究題材方面，偏重產業發展科系有兩種方向。第一種是尖端研究，第二種是應用研究。尖端研究，指的是站在台灣本地所有產業的需求前緣，探討未來產業新的發展可能、科技瓶頸、突破方針。應用研究，指的是引用學術資源，解決台灣當前產業界的問題。各科系可視本身的資源，在這兩種研究方向之間慎重取捨或拿捏平衡。台灣仍需要少數學者進行與當前產業需求無立即相關的前瞻性研究，但多數學者的研究，仍應緊貼台灣實際的脈動。無論是尖端研究，或是應用研究，業界應該投入更多資源，更多研究成果也屬於企界，因而得以快速轉換成產業優勢。

在師資任用與升等方面，都應該計入與業界相關的經驗。在任用上，新師資是否在業界工作過，甚至有優異的工作表現，其研究階段的研究經驗是否與業界合作的經驗，都應該納入考量。在升等上，也該納入考量申請者和業界產學合作的成果，並且考量是否利用輪休時間，到業界實際歷練 -- 至少在升等為正教授的關卡，非常值得納入考量。

即使科系內部還未有共識，和產業的接軌到這麼密切的地步，也可以積極邀請業界人士，在學校擔任業師，獨立開課或與教授合作開課。

相關細節，在本段中僅簡述，但將在下一節中更完整描述。

（三）偏重培養職業性服務人才科系經營模式

偏重培養職業性服務人才科系的特質是，其學科的目標，主要在於培養特定職業領域的人才，這個職業領域需要的知識、能力，都已經明確，甚至有證照考試作為規範。這類科系的畢業生，可利用所學到的知識與技能，進入一個職業領域，一方面有相當高的門檻保障，但此同時社會常期待他們具備相當的專業的良知及使命感(例如醫師、教師、護理師、建築師都是例子)；但在另一方面，這類科系的學生，日後若不從事該專業，其所學的知識和能力，能轉移到其他領域運用的程度相當有限。這些科系特色，也應該反映在招生選才、課程設計、研究題材、師資任用與升等等方面。

在招生選才方面，培養職業性服務人才科系可以考慮及早減少指考管道的名額，增加申請及推薦管道的比例。在申請與推薦的審查過程中，應該加重探問，學生是否曾經花時間了解該職業領域，是否對該職業有熱忱與使命感。由於職業基礎科系所學的知識能力較不易轉移，更需要嚴格選取「對的學生」，以免浪費學生的心力時間，以及教育體系的人力資源。

在課程設計方面，這類科系應該加強的是兩個方面，一是深化專業，一個是增加彈性。在深化專業方面，科系應該與職業領域的代表或傑出人士長期合作，每學期審視課程、教材、教學內容、儀器工具…是否跟得上實務界需求，若有落後，則即時更新。在增加彈性方面，即使在選才時加強把關，還是會有一些學生到大學後才「赫然發現」他其實不適合也不想投入該領域。對於這樣的學生，科系應該設計較富彈性的學程或課程模組，幫助學生修習和產業相關的課程，並結合該領域的基礎科目，幫助學生探索日後的方向，並打造獨特的優勢。

培養職業性服務人才科系所做的研究，應該要最在地、最務實。職業基礎科系對應的專業領域十分明確，而且常常是與社會公義、人民健康財產方面極度相關，將研究與實務結合，是最為重要，難度也最低。因此，職業基礎科系應該最容易將實務與研究結合，就現在而言，醫學等領域，結合研究與實務(臨床)，乃是非常理所當然的常態。另一個值得加強的部分是，職業基礎科系除了研究技術和專業知識外，也應該加強對職業環境、法規制度的相關研究。

在師資任用與升等方面，這類科系應該要求其教師之中，有一定比例，具有執業資格，以及現實場務經驗。例如，在醫學領域，醫學教授兼具資深醫生的身分，乃是常態；醫學教授能時時接觸臨床案例，乃是教學得以靈活、研究得以切重當前需求的重要原因。在許多領域，這個風氣還未成為常態，則可以多邀請業界資深人士，到大學合作開課。

（四）課程與教學品質問題的綜合分析

當前，無論哪一種科系，不拘哪一所學校，大致上教學品質，都不算讓人滿意。輿論嘲笑學生缺乏學習意願，業界抱怨學生有學歷卻沒能力，可謂屢見不鮮。而在另一方

面，學生也常感受到，修課有諸多限制，許多課程不得不修，或不得而修，都使學生無法妥善利用在學時間，為人生開展作好預備。

究當前課程與教學的核心問題，不見得是制度造成的，乃是風氣與傳統造成的。傳統上：課程與教學安排，考量的重點是老師的方便與學術知識完整性，而非符合學生生涯的需求。

在維護學術知識完整性的風氣與傳統下，排什麼課給學生修，思維主軸是：這個學科中該有什麼，學生該把哪些都學全了，才有資格稱為「某系畢業生」。因為這個風氣，學生未來需要用的知識和能力，有些在這個科系的課程表之外，常不是考量的重點，學生必修的課是否對他未來有很大的幫助，也缺少反思與討論。

在老師的方便被優先考量的情況下，課程安排優先考慮的常常是：課程減少調整，課程有國外教科書直接利用，開設課程符合老師的研究方向，增加必修課以確保開課有人修…。因為這個風氣，課程常常沒有與時俱進，課程內容往往不依學生需要調整。

因為以上的傳統與風氣，許多具體的流弊長年不見改善：

1. **學生每學期修習課程數量太多**：一般而言，學校畢業學分在 120-140 之間最為常見，許多學生利用大四作為國內外研究所，或資格考試的準備期，在大一到大三，每學期修習 20-25 學分殊為常見。在台灣，每門課是 2-3 學分，許多實驗課 1 學分，導致學生每周修習 8-10 門課，也極為常見。而學生還要經營課外的社團、打工、感情、家庭生活，在這種情況下，學生每門課，可以付出的時間，其實極為有限。
2. **學生無法將核心課程進行精深修習**：因為學生每學期修習的課程太多，其實學生無法每科都深入修習，每個課程通常都是 2 學分或 3 學分，無論是重要或不重要，常導致學生無法辨認哪一個學科是最要緊的核心科目，也不投入相對應的努力。即使是重要的科目，學生往往仍然在學期末倉促完成報告，考試前才熬夜抱佛腳；也因此畢業後，學生發現重要課程都學過，但常常沒有學到深刻的思維與能力。
3. **學生一旦誤入不適合的科系，通常轉系困難**：通常轉系的門檻，都是在原系成績優秀；然而，一個學生若進入不適合的科系，成績很難良好，常導致轉系困難，反而被困在原科系當中，學習困難，也知道未來不會走相關職涯，浪費自己、學校，和社會的資源。
4. **必修課程，對學生日後不見得「必然有用」**：如果我們站在為學生好的立場，我們只會將必然有用、必然需要的科目，設為必修課程。但實況可能並非如此。對某些系(尤其是偏重純學術性研究的科系)，高年級所學的課程，對於不進入學術領域的人而言，很可能完全用不到。對於某些系(例如偏重產業發展的科系)，一些枝節性的課程被設定為必修課，若學生日後不走特定領域，很可能也用不到這些課程的內容。

5. **學生對於商業與產業知識眼界難以擴展**：對絕大多數的學生而言，畢業之後不會成為學者，勢必進入某種形式的「業界」，也就是進入企業，在產業中服務，以商業模式謀生與貢獻。然而，大多數的學生，從小到大學(甚至研究所)畢業，沒有人有系統地教導他關於職業、企業、產業、商業的事務與課題。學生不知道什麼樣的產業類型適合自己，不知道何為優良的企業經營管理，也不知道如何為職業做準備。這層隔閡，對於「偏重純學術性研究的科系」可能最深，「偏重產業發展的科系」亦有此問題。即使學校有開設「管理」相關課程，很少教授本身了解企業，或者能將(外文)課本外的世界實況，讓學生「有感地」了解。
6. **通識流於「淺專業」而非「廣視野」**：在多數大學，都已經要求學生修習通識學分。然而審視通識科目課程名稱，通常並不是提供綜跨學科的寬廣視野，而是某一類專業課程的淺易版本，對學生要求較低。其實，究現實而言，許多沒有科技背景的學生，很需要有課程提供一個入門門檻較低的路徑，教他們如何了解科學、科技、工程，這對於有志於法律、行銷、行政…的人都很重要。同樣，科學與工程背景的學生，往往也需要一個課程，提供他們了解社會現況與世界趨勢。這些課程，需要妥善設計，真正需要跨領域思維，但反而在各校都不易找到。
7. **多數教師的行政與研究雜務太多，教學協助過少**：許多教授為了研究、行政事務，已經忙得焦頭爛額，缺乏時間與心力開發課程、準備課程，仔細教導學生，以及解答問題。更不用說要為學生的未來指點迷津與解答疑惑。一個好的課程，必然要許多能力在水準之上的教學助理協助教師，也許要財務和其他資源支持。但在台灣，這些資源都非常稀缺。
8. **缺乏對教師教學能力的發展以及最佳措施的傳布**：一個課程，從方向設定、內容選擇、教材規劃、案例選擇、實驗規劃、考評方式、講授技巧、師生互動…在在是有技巧與學問，並不是博士畢業後就必然擅長，而且要教師本人不斷思考規劃改進，課程才可能不斷提高整體效益。對老師而言，教學技巧需要訓練，許多好方法需要擴散分享，但許多學校不存在此類管道。

(五) 課程與教學品質提升之綜合建議

如果我們深刻認同，人才培育乃是我們當前的首要目標，人才的流失與衰痿乃是社會當前最重大課題，我們應該將「學生的需求」放在課程規劃、經營的首位。依上述分析，大部分學校課程可以調整的方向有以下數項：

1. **調整學分結構，減少實質課程數量，加重核心課程**：從一個科系畢業，學生要修多少課程才「足夠」，有多少課程是該專業領域不可不知的「必要」？其實，教師們不該太拘泥於這個問題。事實上，大學畢業從不可能是學習的終結，所以重點，並不是在大學的時候飽飽地修足了「所有的課程」，重點反而是，修足了最重要的三、四門核心課程，扎扎實實地融會貫通，可以以之為基礎，自力修習該領域進階精深知識。是以，科系例如可以將核心課程，設為 10 學分上下，由數位教師合開，加入能力精良的助教，並要求學生每周課外投入至少 15 小時

進行討論、研究、讀書、演練…。如此，將能幫助學生扎扎實實地，打好某個領域的學習、發展基礎。

2. **調整課程安排結構，讓學生更易於依照本身特質、需求、方向彈性選課：**循上述思維，學生沒有「將學科重要知識全部學起來」的義務，但是有「學得自己最需要的知識」的需求與責任。若學生明確志不在某系，沒有要讀某系的研究所，沒有要進直接相關的職業，學校沒有必要勉強他，更不必浪費資源，規定他修習不需要的課程。在這個思維下，有幾種作法：

- (1) 科系將大三、大四課程，設計成數個「課程模組」，導向不同產業或應用端，學生選擇有興趣的模組修習完整，即可畢業。而此模組，也應該以必選為主，減少必修。

- (2) 科系開放學生，選擇該學院或學校提供的某類特定學程，例如產業學程，所得的學分可抵免本系部分必修學分。當然，不同修課軌道畢業的學生，可以在畢業證書上以不同方式標記資格。

3. **增加介紹與探討產業的課程、課程組合，以及學程：**大部分學生不會留在學術界，都會進入政府部門，非營利組織，以及最主要地，企業。而政府、非營利組織，以及業界，都相當複雜、多樣，而且遠遠超出學生的經驗與想像。在畢業後要如何做出選擇，如何為合適的選擇進行預備，乃是一個實際的重大課題。

4. **增加專門為跨領域設計的通識課程(或學程)：**各大學應該重新檢視其通識課程，分辨哪些是狹窄學術知識的淺易版，哪些是真正可以提供跨領域寬廣見解與思維的課程，學校應該增加後者的比例。如果資源與人力有限，應加重提供跨「產業與科技」課程或學程。對於多數學生而言，多了解未來將面對的產業界，將有益他的選擇，了解如何準備及補充能力，了解如何將所學化為日後優勢。

5. **真正落實業界導師、學術導師制度，強化幫助學生規劃選擇：**在台灣許多大學中，導師制度行之有年，但是常常是徒具形式，並不真的有指導的實質功能。與其普遍地進行有表象而無實質的導師制，不如邀請真的有意願的教授、畢業學長姊、博士班學生，成為導師，讓學生依意願申請選擇為導師。這些導師要給學生實質經驗分享、學習指導、修課建議，也可以給學生作業。學生對導師也要每學期提出品評建議，如同對其他的教師。

6. **增加教授行政、教學助理，並提供適當的助教訓練：**由於目前學校行政作業太過繁複，消耗老師心力，治本方法當然是減少行政的虛耗。如果治本的方法無法辦到，科系提供教師較多的行政助理協助，可能是治標的辦法。而在教學方面，大多數的課程，都應該配置更多助教。而助教不該只是協助改小考考卷、登記分數、借器材。研究生層級以上的助教，應該也可以指導學生思考、討論，甚至課堂報告。若研究生對於上述的職責，沒有把握勝任，學校應提供教學與培訓。

7. **教師教學能力的發展以及最佳措施的分享傳布**：助教可能需要學如何教，老師也需要。許多人誤以為一個人成為學者就會教學，但事實上，成為學者後，反而常常不易用簡單淺白的方式溝通表達。尤其，現在學生生活經驗和過去差別甚大，各種網路資源與教學工具日新月異，已有許多老師不斷開發教學的新技巧及新模式，學校應設置資訊管道，例如校際的電子刊物，蒐集與呈現課程創新與開發成果。許多美國大學，和訓練機構合作(如威斯康辛大學的麥迪遜分校，與 Delta 合作)，培訓博士班學生及新任教師上課的能力，這也值得參考。

三、關於學界與產業的合作分工機制

(一) 學界與業界接軌的當前做法與檢討

雖然過去一段時間，產業界和學術界兩造的聯繫不夠緊密，為外界所詬病，但是本研究案仍發現，大部分的學校、企業、政府，都沒有完全忽略幫助學生了解業界。尤其，在「學用落差」的聲浪為社會所重視之後，已經可見到一些改善的嘗試。目前能見到的措施與方式包括：

1. 多數大學普遍設置職涯中心，提供學生求職、實習資訊及諮詢。
2. 不少大學設立創新育成中心，協助學生創業。
3. 多數大學會舉辦演講，邀請校友、企業人士，和學生分享其工作經驗與成功歷程。
4. 邀請業界人士至學校開課，在部分科系已有相當傳統(如建築系)，在近年間，有更多學校進行相關的努力及嘗試。
5. 許多大學已開始重視透過技轉、研發專利收取權利金等方式，結合學術研究與商業機會。
6. 要求學生實習，乃是醫學系、師資培育校系等科系長期以來的傳統，近年來，更多偏重促進產業發展科系及偏重培養職業性服務人才科系，將實習經驗納入畢業資格。更多的企業，也開放機會給學生進行實習。
7. 部分業界領袖，了解技術研發的重要，會邀請學者到企業去演講或授課，或是派幹部到學術研討會學習新的知識。

無論是政府、業界、學校，都有做一些事情，讓學界與產業接軌與合作。這一點，秉公而論，我們不能全然抹殺。

然而，就整體而論，學界與產業接軌的工作，無論程度或是成效，都還有待加強。業界仍然抱怨，大多數的大學畢業生，在思維、能力上，距職場的期待遙遠。即使是在大學用功於課業的學生，也缺少工作領域需要的實務技能。在科系領域的細密切分下，許多學生都缺乏跨領域的視野與涵養，難以擔當複雜設計規劃事務。

部分科系及教師，並不意識到他們對培育優異人才的責任與使命。許多科系忽略針對學生生涯長遠真實的需要來設計制度、課程、教學方法。許多大學教師，生涯只有學術研究經驗，缺乏業界工作經驗，或者不知道產學兩者的脫節，或不知道如何著手改善。在近二十年來，學術界普遍以論文點數、國科會研究經費等量化指標，作為教授成就的單一衡量方式，在此風氣之下，更少大學教授思考如何幫學生做好長期生涯的準備。

科系及教師所沒做到的，學校層級也並未完整地彌補。大部分的學校，職涯發展中心會舉辦一般性的講座，舉辦業界徵才活動，但對於學生難以提供個人性的指導協助，對於各科系畢業生職涯上的困境，大致上缺乏深入研究，也就無從轉換為課程與制度上的改善建議。

即使有少數教授，意識到問題，並且希望加以改善，卻常受到制度和環境氣氛阻礙。在大部分的學校，欲邀請業界人士合作開課，或是外國重量級人士開課時，往往有許多繁瑣制度，讓改變困難重重，甚至計畫胎死腹中。台灣業界本身的風氣也是問題之一，台灣產業形態以中小企業為主，普遍對於研發態度消極，少有意願及需求和學界緊密合作，更不用說幫助學界改善教學與課程。

(二) 學界與業界接軌方案 -- 學校

要幫助學生預備職涯，學校還是得從學生本身開始。學生在大學之前，都在學校內生存，只知道升學上的競爭機制，不了解複雜而多變的社會，不知從何準備，不知道自己將走什麼路，甚至不意識到為未來準備這個課題。學校一方面要引發學生對這個問題的意識與理解，另一方面要站在學生的處境，思索如何規劃制度，減少學生為未來準備的阻礙，增加最有益於學生了解世界與未來的資源。

在引發學生對「預備未來」的準備與理解這方面，可能最值得嘗試的是**業界導師制度**。由學校邀請各領域的業界人士，擔任學校的「業界導師」，每個導師每學期可收最多十五位導生，錄取過程要面試。導師對學生不能只吃飯聊天，導師應該依其職涯經歷，給學生開合適的作業，要求學生了解職業領域，若找到了有興趣的領域，就應該進行深入的調察、研究、準備，導師也應該給學生相對的指導提示。相似的目標，也可考慮以職涯工作坊的形式，更密集地進行。

世界日益多元複雜，學生在高中畢業時不可能對自己的特質、對世界的樣貌有完全的理解；在大學的過程中，對未來的規劃有所調整，本是合理。加上，現在社會所需要的人才，愈來愈多元；許多學生需要的，不見得是某一個科系的課程修到精深通透，反而可能需要的是許多能力、知識、技能的「包裹組合」，而這個包裹組合，不一定在一個科系中提供。

無論對學生、對學校、對教師，最符合效益，最減少浪費的辦法，可能是增加學生修課的彈性，讓學生選擇自己最需要，最想修的課，為未來做最有效的預備。而偏重純學術性研究科系、偏重促進產業發展科系、偏重培養職業性服務人才科系的學生需要不同、老師也負擔不同的責任。這部分在上一節已經有所說明。

然而，論及根本及核心，各科系規劃的課程、教師的經歷與研究方向、科系教師參酌業界實況，實在才是重點 -- 尤其是(應用研究的) 偏重促進產業發展、偏重培養職業性服務人才的科系，更應該積極設計相關的制度、提振此風氣。

簡而言之，偏重促進產業發展、偏重培養職業性服務人才的科系，應該要重視教師在業界的經歷與貢獻；甚至有一定比例(視科系性質而定)的師資，業界經歷應該是「資格要求」。即使沒有在業界長期任職的教師，也應該利用輪休年(sabbatical)，參與業界運作，或是擔任顧問，或是講授課程，或是合作研究。有這樣的經歷，教師才了解業界的脈動，才知道課程是否有調整空間，才知道產業需要什麼樣的研究，才邀請得到業界人

士參與學校教學，才知道產業未來需要什麼樣的人才。對產業的熟悉，其研究成果對於產業的實質貢獻，其課程是否納入業界觀照，都應該納入教授升等的考量。

為幫助學生更早接觸產業實際情況，課程內容和研究課題也應該有新的安排規劃思維。目前，大一的共同必修，重複高中課程內容比例極大，而且通常不會依學生科系進行差異化教學，這個情況缺乏效率，有檢討的空間。大一基礎科目，如果只是強化高中所學過的內容，其實可以縮短教學時間；否則，就應該依學生的科系與未來進行差異化教學，將該科系需學、需用的部分，進行更深入細密的講解。在大二，應該將重心放在科系核心課程，科系應該加強核心課程的要求，讓核心課程學分增加(例如一門課 6-10 學分)，要求學生放足夠的心力、時間在這些關鍵科目，徹底將核心科目學好。

在大三大四，學生的修課，應該要依其未來方向進行分化。為因應這個需求，大學應進行跨科系的整合，增加學生修課的彈性。例如，有志走向研究的，可以修習重視學術研究的課程模組，而對於某技術領域有興趣的，可以專修該領域相關的課程模組。這些課程模組，不妨跨系合開，學分也跨系承認，不但有利學生學到整合性的知識，也可以認識不同領域的同學、師長。

就實際而言，其實一直有一定比例的工程領域學生，不適合擔任工程師，日後投入業務、管顧等領域工作。在此同時，也有一定比例的商管、社科、文學院學生，日後進入企業，無論擔任企畫、行銷、策略…多多少少要遇到科技方面的課題。許多科技背景學生其實需要質精而量佳的商務課程，也有不少非科技背景學生，需要進入門檻低且教學方法精心設計的科技課程。目前，大多數的學校仍少跨科系、跨專業領域的合開課程，這兩類課程相當少見，值得大學思考開設的可能性。這樣的課程，也可以有系統地開設成學程，方便學生作有系統的修習。

(三) 學界與業界接軌方案 -- 業界與政府

期待學界與業界接軌，業界和政府也扮演相當重要的角色。

台灣雖然近年來的經濟表現不算太好，但經濟成長率還是正的，表示整體社會還有賺錢，但受薪階層的收入卻沒有增長，而貧富差距也在擴大，這代表著，經濟成長的果實分配到了社會上層和企業主，而這意謂著，比起數十年前，企業主有更多的資金可以運用。如何運用這些多年來累積的盈餘和資金？可以是為個人或家庭置產、投資企業的未來、提供給員工更好的薪水、捐獻給社會或慈善團體等等。對於企業的中長期發展而言，將賺得的資金投資企業的未來是恰當的方向。其中的一個方式，提供資金，藉由學界的研發能量，加強與學界接軌，發展台灣企業自主的技術。

就如前述，學界有學界需要改善的部分，業界也該有業界要進行的做法。這可針對學生、老師、學校、和企業聯盟幾個層面來看。

對於在學學生而言，實習是了解業界的重要方式。業界若願意在培育人才上儘一分心力，可以設計完善的實習方案，開放學生申請參加。大致而言，有兩類實習對學生有較大的效果。一類是在公司各部門中全面輪調，讓學生看到公司運作全貌。另一類是在公司中，負責一個專案完整的規劃與執行，並由公司的資深同仁指導。這部分，業界需要額外付出心力，但只需建立一個小團隊，專門進行學生的實習，長期而言，可以建立與學生接觸的管道，並隨時可以有新血加入團隊，為公司注入新的活力。

與學校老師建立緊密關係，做法可以小至提供微薄的顧問薪水或演講費，定期或不定期邀請學校老師參與公司的技術討論或營運方向討論，藉由此做法，老師也會自然地將業界的問題和做法帶到學校，讓學生了解目前業界關心的議題和方向，讓學生自然地了解進入產業時，將需關心哪些層面。稍大一些的做法則是提出產學合作計劃，讓老師開發未來幾年業界有興趣的技術或是尚待解決的問題，運用學校較為充沛的研發能量，幫業界解決未來的課題。更進一步地，可以和學校進行更大的整合型產學計劃，藉由學校整合不同科系的特長，解決產品面臨地跨領域問題。

與學校老師進行產學合作的另外好處是，學校老師目前已經常在國際會議發表論文，藉由產學合作，可以共同發表論文，一來提高企業的國際知名度和企業的專業形象，二來藉由與學界合作的力量，爭取成為未來技術的論述權和話語權，有機會定義未來產品或技術的規格，以免總是淪為跟隨者，總是要付給國外權利金。

除此之外，業界或許該提供員工進修的管道，讓員工可以到學校上課，修一些課程，擴張員工知識領域和知識深度，也可以請學校科系或老師提供系列課程，讓員工在公司內就可以進修，或是利用週末到學校進修。

業界也可以藉由學校老師了解世界動態和最新的相關科技動態，因為目前國際會議相當多，不少會議是國際上交流最新科技研發成果的平台，提供出國經費給學校老師和同學，請他們參加會議、收集論文、以及整理成報告，到公司報告給相關部門。除此之外，讀期刊論文是學校老師和研究生的必然過程，也同樣可以提供經費給學校老師和學生收集論文、整理成具有研究方向性的報告。還有，針對專利也可以採取類似做法，請學校老師和研究生搜尋以公開專利，整理成具有研究方向性的報告。這些做法對公司頗有幫助，可以避免重複開發已經被研發過的技術，免得產品開發出來卻被告。既有利於公司，也可以讓學校師生知道公司關切的議題。

業界和學界之間的配合，除了各別之間緊密的配合之外，也應該有領域與領域之間的整體界面。這個界面，可以由產業公會，或是另成立產學研究院來擔任(參考德制，或日本的日本產業振興協會)。當產業有技術問題，可以提供給這個研究院，研究院有對學界的整體了解，所以可以將題目轉介給合適的學校科系，甚至合適的教授。產業界的問題，可依據難度和深度的不同，成為教授本身，或是研究所學生的研究論文題目。業界提出問題請學界研究，相對地，教授或學生應該要使用企業的儀器和資源，在研究過程中也要和企業緊密互動。這些將有助產業界技術提升，突破技術瓶頸，也幫助教授與學生認識業界。

目前產業間已有許多協會，也可以透過協會進行更多產學交流，例如辦理研討會，讓業界和學界進行交流，以及定期與學校辦理專利說明會，讓業界更清楚學校已研發出來的成果。

產學研究院可以扮演更多重的功能，拉近產學兩端的距離。在另一方面，也可以依照業界需求，提供技能培訓課程，讓畢業生修習，填補技能的落差。產學研究院，也可以擔任人才交流的合適媒介界面，介紹教授去合適的企業協助研發，引薦合適的業界資深專家到學界協助開設產業接軌課程。產學研究院若運作上軌道，可以投入努力推廣學徒制，整合業界拿出資源培育未來人才；研究院也該常邀請合適學者，發表研究成果，幫助業界轉化和援用學術成果。

業界可更積極引導學界所具有之研發人力與知識，與其產業結合，共同提出研究計劃，讓學生參與，並聘任合適學界人士擔任顧問，以達產學交流之目的，並能共同躍上國際舞台、參與研討會，提升國際知名度。要促進產學接軌，政府也應透過稅制改革提供誘因。例如，現在政府在水電價格、稅賦減設上補貼廠商，但政府應該將補貼的條件與金額，與投注研發的金額相聯結。政府還應該做一件事：建構全國的職涯追蹤資料庫。這個資料應該來自於各校，政府應該擔任全國資訊平台，設置妥善的查詢機制，並負責稽核資料的正確性。這個資料，應該供學術研究之用，用以研究高教的現況與改革方針；待長期累積一定量之後，則可以供一般民眾參考，用以作為選擇校系的依據。此外，政府亦應積極建構產學交流平台，以促進雙方合作，包含獎勵合作計劃、共同研發合適課程，鼓勵業界投入較多資源於培育人才上。

政府掌握公權力，握有法律、經費、稅制等等工具，理當可以扮演相當積極的角色，促進產業與學界的緊密結合，一方面可以針對學校的經費進行調控，另一方面也可以對企業的稅賦和工業區進行管制。就如五年五百億的經費，學校為了爭取此經費，加強了研究和論文發表，又如過去的促進產業升級條例，公司得在某些用途項下支出金額百分之五至百分之二十限度內，自當年度起五年內抵減各年度應納營利事業所得稅額，以及設立科學園區等措施，因而造成科技產業的發達，所以政府的力量是非常大的。針對產業與學界的結合，舉例來說，政府可以要求產業提供若干比例的盈利作為產學合作的經費，提供越多比例的，可以減免越多比例的稅，在公司成立若干年後若還是完全沒有提供的，營業所得稅提高至過去的 25%。以及，如果企業技術轉移是來自國內的學校，也可以提供若干比例的稅賦優惠或是經費補助。或是，若聘任學校老師作為顧問，提供實習機會給學生，可以提供哪些優惠等等。對於學校，若老師進行產學合作，可以作為升等或續薪的好處。以及由政府提供特別經費，讓學校聘請業界人士到校擔任講師或業界導師等。

此外，政府也可以成立平台，聯合業界與學界一起研發，成立多種領域研發聯盟，政府和業界出資、學界研發，將來研發產生之專利或成果，在技轉或授權時，出資之企業依出資比例，可獲對應比例的收入分配，研發者也依貢獻度，獲得分配相對應比例的收入，而研發方向，可以由業界和學界共同討論。

四、關於高教制度與資源

台灣當前高教運作現況，難謂令人滿意。然而，這卻並不是因為政府或社會不重視高教。相反地，從許多方面看來，台灣整體社會對高教投入的資源，比例上算是相當高，政府對高教的經營也著力甚深，並且屢屢推出改革。為什麼台灣高教現況，仍令人失望，甚至有「愈改愈糟」的趨勢，又該如何改善呢？

（一）關於政策制定與檢核機制檢討

關於台灣高教，在教育部努力「改革」之下，為何仍不理想，本研究的結論是：

高等教育這個事業，本質上的深度和複雜度，大致上超過任何政府機關的管理能力所及。再加上，台灣政府的運作，還在一個相對不良的環境與制度之中掙扎。政府對高教提出一體適用的正確政策本來就很困難，如果造成了僵化，更會導致誤導與浪費。

首先，政策，就是法令和預算(資源分配)。在政府機關，法令和預算一向由行政機關和立法機關進行檢視、修正的工作。所有的法令，都有特定的主管機關負責審視其合宜性，每年依執行情況、社會需求，提出修正案。每年的預算，也由行政機關負責，視社會需求及業務實況加以編列。無論法令或是預算，行政單位若該改不改，或規劃失當，立法機關應代表民意，主動對預算或法令加以改變。對於已經執行的預算，主計單位也可以對預算的效益、必要性，提出檢討和糾正。

在台灣，高等教育極高程度由政府來管理及領導，連擁有最多資源、最高名聲的大學，都像是教育部的下級單位，這件事，在世界各先進國家之中，都不是個常態。高等教育在各校各系所之間，其知識內容分殊，是不斷進展變化，不折不扣地隔行如隔山。要由同一群人，組成一個機構管理全國大學與科系，給予正確的行政指導，領導教學和研究方向，甚至針對教師資格、研究價值、教學品質進行判斷，並非易事。

而台灣教育部中官員的組成人員，也許他們努力，也許他們意圖上也希望改善高教，但是他們並不見得有能力做出正確的規劃與判斷。事實上，一般文官，少有大學中行政經驗、教學經驗，少有精深的研究經驗，對於世界變局不見得有深刻洞察，對於科學與工程領域更是所知有限。只因為通過(效力飽受批判的)公務員「教育行政類」考試，有了文官資格被分發進教育部，要妥善管理大學與眾專業，事實上很困難。

教育部雖然有時依輿論的訴求，或社會領袖的建議，進行政策調整，改變資源分配和行政法規，但這些作法，常常不見得能藥到病除，有時反而造成新的問題。首先，輿論常常反覆無常，缺乏宏觀與長遠的思維；社會領袖往往集中在少數經濟與地位的高階人士，不見得了解基層實務，也可能並非真正了解決全局，依輿論和社會領袖意見進行政策調整，往往造成父子騎驢之困境。

另一方面來說，當教育部將某些意見形成政策，大旗一揮、鋪天蓋地執行，成為新的規範框架，或是資源分配模式，造成了「風行草偃」之效，所有的學校科系莫不依從，這是「有效」的政策執行，但可能正造成了，或者蘊釀了下一波高教災難。如前所述，各種領域、科系性質極異，用任何單一、僵化的方式規範和評價，都會造成偏誤。過去用論文積點獎勵、要求學術研究；過去積極增加大學引導升格，其實都來自一番美意，但因「葡式蛋塔」般的「一窩蜂效應」，無可避免造成了「矯枉過正」。今日，教育部若以政策要求產學合作，依此設立規則，作為分配資源的基準，實在難保證不流於顧此失彼、表面工夫、文書作業，最後再次導致弊大於利的悲哀結局。

進一步而言，高教體系無法由行政機關妥善管理，這個實現，無法因為立法機關的存在而彌補。我國的立法院，困於政治環境的現實，其政治業務的主要內容，包括了婚喪喜慶紅白帖，包括了選民服務喬事情，但少見對於制度問題進行深入研究探討。

然而，在現況之下，行政機關無法對高教提出一體適用的法令，無法作出妥善的適當安排，立法機關無意願或無能力，依照社會需求調整預算和法令，而主計單位也無法在事後提出合適的檢討改善意見 -- 在這種情況下，政府是否要對高教領域仍維持高度介入主導，實是有討論的空間。

(二) 我國高教體質改善原則

管理高教這件事，因為本質上是如此困難，高度仰賴學術界的自覺、自制、自我督促；政府官方的駕馭驅策，只是改善高教的其中一環，而非主力。在多數已開發國家，政府雖然可能設置大學，可能提供經費及資源，但大學的運作，包括經費運用、組織調整(科系或學院設置與整併)、教師資格認定…都會由大學自我管理。尤其，大學教師延聘，重要的應該是得到專業領域同儕認可，得到學校行政主管認定；目前還有「報部」的審核，以及要求各種繁瑣的行政程序，對於我國高教體系爭取人才，殊為不利。

以當前而言，政府號稱管制了高教的品質，但實質上，許多學校授課方式、教材內容、教學成效…品質素質仍然不佳，這就造成了極大的浪費。不少學生和家長(錯誤地)相信了政府消極或積極的認可背書，因而在選擇要不要讀大學、要讀什麼學校科系的時候，往往並不花太多心思。學生花時間、家長花學費在這些品質不良的科系課程上，在此同時，政府還要撥補助在這些學校上，造成高的名目大學就學/畢業率，但達成的是甚低的實質教育成果。

而在學校和教授方面，為了妥善「爭取資源」，也造成無效率與浪費。首先，因為資源掌有、分配者是政府，學校和教授的許多作為、努力、時間，都用在滿足教育部政策期待，而非如何給學生最好的教育，或是提出最有價值的研究 -- 而後兩者，在高等教育階段，往往只有同專業的學者，甚至學者自己，有資格與能力判斷。而前文也已說明，教育部的政策期待，往往與社會與學生的真正需求，有一大段距離。社會雖然有大量資源投入高教，但其中妥善、最有價值地利用，比例就偏低了。

事實上，社會的任何層面，都無法「靠政府」進行全面改善，政府的職責是制定合適的政策，以利各界互助合作，發揮其最大效益。任何產業的健康與發展，都需要該領域執業者有自覺與自我期許，也要靠消費者的眼光與判斷力。而在高教領域，也絕對有賴大學的主管、教授，對教學認真地思索，並有賴家長與學生，在高等教育階段，正確選擇與判斷 -- 判斷讀或不讀大學，選擇大學與科系，規劃求學的作為方法。

(三) 我國高教體質改善措施

關於高等教育體系體質應如何改善，首先，建議教育部對高教的補助，由以校為單位、粗糙的補貼，改成以學生為單位，視情況而定、細緻的補助。目前，學者的研究都指出，教育部對高教的補助，有「逆重分配」的現象 -- 對高收入者多補助，對低收入者少補助，這是資源利用的無效率。教育部提供低利率的貸款，也有被部分學生套利的可能性，而且對真正低收入者的幫助不見得大。教育部應該詳細審視學生的資格，提供真正家境清寒、有心學習的學生補助，甚至依學生需求不同，提供差異化的補助方式，而非一體適用的補助。

建議二、大學各自建立特色，以培育多元人才：目前的高等教育淨就學率高達 70%，而因為競爭型計畫的緣故，許多大學的發展方向也慢慢朝評鑑所鼓勵的方向移動。這樣的情況長久發展下來會造成某些產業的人才發生空窗的現象，而某些產業的人才則供過於求。台灣的高等教育已經越來越窄化，而其他領域需要培養人才的需求則被社會上單一追求頂尖大學的浪潮所淹沒。各大專院校應找尋其學校特色領域，並全力發展，而非盲目的只往學術研究邁進，使得實務型人才數量不足。

建議三、教育預算使用、學生畢業率以及畢業後發展等類資料應完備公開、透明：如果資訊更加透明，各方可以有更多研究、更深入地討論，也就可以提高民意之交流，

和業界相互溝通，讓各級學校與相關團體都能有空間能夠相互協調與合作，在這樣的情況下，我們才能期待更高的政策技術可行性、價值可接受性，並且能預期未來的限制。

建議四、參照更多歐洲小型國家的教育政策：過去二十餘年來，政治上活躍者多是留學美國，推動教育改革也常參照美制。然而，美國教育並非最優良的體制，其國情也與我國並不相近。本研究案建議，教育部公費考試，增加歐洲國家，尤其是泛德體系國家的公費名額，並特別補助學生以該國教育體系為研究對象。

建議五、高教行政人才選拔方式、智庫研究業務應有所調整：教育政策所影響的，既然是整個社會，擬定教育政策的人，也應該了解產業，更應該對一線的教育實務有所了解。教育智庫的業務，應該更高比例放在他國經驗研究、體制和宏觀政策的研究。

建議六、將資源及權限下放給系與校，以便發展其獨立特色：一個校系該聘僱什麼樣的師資、該如何和產業合作分工，該如何評價其研究，該將重點放在哪些核心課程，這些問題都只有在該領域的專精研究者才了解。教育部應減少對大學教師資格、經費運用、課程內容、研究品質的審核與管控。如此，各學校和科系才能有最大的空間，發展教學和研究的特色。教育部該努力的重點之一，乃是監督更多資訊的公開及透明化。

五、本研究案未來方向規劃

（一）本研究案可能方向分析

本研究案進行至此，已得到相當豐富的成果。對於台灣高教重要的病徵與病灶，已整體性檢視一番。然而，對本研究案的贊助者、主持人、參與者，都關心的，應該還是：這些成果如何造成一些貢獻，或是用另一個方式問：要對誰，用什麼方式，有可能造成影響。套伽利略的話說，我們需要找尋，本研究案、研究團隊，在當前環境中，最適合成為的支點，以發揮最大的槓桿效益。

高教體系十分複雜，許多人共同決定了此體系的形貌與運作，包括民代、行政官員、學校主管、大學教師、學生及家長等。以上每一方，都有各自不同的思維模式、理解能力、利益結構。如果本研究能同時影響所有人，那是最理想的狀況。但務實而言，要用一個方法、一種內容，一個管道，企圖影響以上所有人，事實上並不可能。要寫給大學主管看的內容，可能接觸不到學生，也難引發其興趣。寫給政府官員的內容，對家長而言可能也沒有吸引力。為了造成真實的影響，本報告明年的計畫，勢必要有更明確的目標，這也意味著，我們對於影響、說服、服務的對象，必需有所取捨。

回頭審視本報告中，關於高教體系改善所提出的分析，我們可以發現以下重點：

1. 每個科系或領域要對本身教學、研究目標，有慎重的規劃與完整的想法，依此設計課程、設立標準評價教師的教學與研究。
2. 每個科系或領域的學科性質內涵不同、定位規劃各異，要和業界結合的程度與方法，自然不會一樣，也要各自設計。

3. 教育部不可能有充足的知識與人才，管理專門精深的千百個專業學科領域。各種「風行草偃」式、「一體適用」的管理，常常造成高教資源無效投資。

承此論點，我們也許該重新檢討，是否永遠以「教育部」為探討高教議題的優先主體，以及建言對象。事實上，學界、產業、對教育部提的建議，也許已經汗牛充棟。對教育部的改革建議，一部分原因在於政策關係人之間因利害相對，甚至各方對改善的方案見解相對，缺乏共識且互不相讓。另有許多問題，瓶頸在各學校與各系所本身的風氣、思維、運作，是教育部都難以改變的。審視本研究案的規模，要做出撼動教育部的一份報告，也許並不容易；如果這個途徑困難度高，可能效益較低，也許本研究案應慎重規劃合理的影響途徑。

另外，家長或學生的思考與行動雖然重要，但恐怕也不是本研究案的合理影響對象。一般家長和學生，習慣從視聽傳媒、報章雜誌上取得資訊，就算閱讀書籍，也是需要是簡化、多故事的寫法。而本研究案的參與者，既來自學界，則深度分析乃是所長，撰寫說笑逗罵的大眾讀物也許並不合適，也不擅長。

（二）本研究案目標規劃建議

如本研究前文所述，高教整體優化的關鍵，可能在於各學校、學院、科系，反思本身經營定位、判斷認定本身學術與社會責任，定義本身教學目標與模式，構思研究性質、深度，設計對教師的評量方法…。依學術與高教的本質而言，若各科系的學者、教育者不自愛、不自覺、不自重，很難期待官員們透過更多法令來指導和救治。

所以，基於以上最簡要說明的觀察與想法，本研究案今年的報告，可定位為釐清高教問題與環境的本質，釐清高教改革的重點(限制、主體、方法)。而明年，本研究案的目標也許可定位為：編著一本，幫助各大學、學院、科系，進行自我優化的「高教經營原則與實務」，其中可以包括高教定位重新探討，高教體系問題分析，以及各學校/學院/科系，如何自我定位、改善經營；當然，其中也有一部分可以探討，在大學、科系更自主的情境下，教育部的角色與合適作為是什麼，以凝聚學界共識。

如本研究案已指出，雖然台灣的大學數量甚多，科系領域繁雜，但卻可以用有限的類別(本研究案認為可分三類)，說明大學科系的主要分類。因此，本報告明年也可以簡馭繁，討論學校以及三類科系，在當前台灣的大環境下、眾多實際的困難與限制下，如何規劃及經營，以帶給學生最好的學習成果。世界上企業種類極多，「企管學」試圖縮總各種企業經營的共通原則，在全世界都受到相當的重視。然而，高等教育學校與科系的經營，其共通原則與優良方法為何，在台灣少有專書供高等教育第一線學者參考。這是一個值得填補的空白。

總結而言，若將「學校與科系」，視為本報告未來一年主要訴求目標，其原因和優點將包括：

1. 本研究案在今年度結論指出，大學、學院、科系，是當前教改的有效行動單位，也是關鍵的改善瓶頸。大學、學院、科系有許多能動性、規劃作為的空間，還沒有好好的發揮運用，十分可惜。

2. 本研究團隊，在台大政法中心之下進行一個政策研究案，希望對教育部高教方針產生顯著影響，可能性較低。但是若提供一個科系經營原則與實務，讓各大學、各系自由下載參考，也許能實在地提供學界一些資源、案例、見解。
3. 教改白皮書各方都在撰寫，但提供學校/學院/科系參考的「經營原則與實務」，應該尚少見。台大政法中心在社會科學界、政策研究領域、高等教育界的地位，領銜進行此反思、探討、規劃、論述，無疑極為合適。
4. 在現在的大環境下，學校/學院/科系對本身的經營風氣，進行反思，主動提高水準、建立品味與風尚，也許是一個合適時機。我們期待台灣的學術界，更加有自我期許、自我要求及自我驅策，並且達到多元發展和多元成果。這件事，不能期待上而下的管理，需要下而上的自發、彼此刺激。
5. 關於教育部和政府整體，在學界與業界之間，適合扮演什麼樣的角色，才能造成真實的改善，這個問題，也合適在明年度的計畫中繼續探索，並在最終的呈現中，提供整體學術界參考。

(三) 明年度研究重點規劃

本研究案在 2013 年度，爬梳了高教體系當前的重點問題，並辨識了問題的關鍵瓶頸。在 2014 年度，本研究案可以將注意力，更集中在於蒐集解決方案。因為時間、預算、人力的因素，有許多研究內容，將留待 2014 年，更徹底進行探討，包括以下：

1. **學校制度與方案的設計**：本研究案計畫進一步探討，在當前法制空間下，是否有學校已經嘗試了新的經營方法，包括學院與科系權限的調整、新的學程、選課方式、新的人學方式(例如不分系、清華等大學近年引入「博雅教育」)、新的升等機制；本研究案不僅將介紹新作法，也會將重點放在可能的風險與缺失，以及達成目標的細節技巧。
2. **學校與業界合作交流個案**：本研究案計畫進一步探討，和業界有互動交流合作的國內外學校，有哪些成效值得參採的個案經驗和一般原則。本研究案希望多從教授、業者兩方，了解交流合作的可能缺失、益處、方法。
3. **科系提升教學品質及成果方式**：本研究案計畫進一步探討，各種類型的科系、領域，可以如何在資源有限的現實下，改善其課程的品質。包括實驗、實習、講演、課本、助教、作業、評量方法、學生回饋、課堂互動…等方面，教師如何精心安排與設計，學校與科系又能做什麼，成為教師的助力與靠山。
4. **課程規劃設計個案討論**：依本研究案目前所討論，許多學生有需要了解產業、科技、社會的跨領域通識課程(或是學程)。這類的課程或學程並不常見，本研究案期待找尋相近的案例，甚至融會各家之長，研擬這類課程與學程的主要內容。

5. **政府促進產學合作的有效策略**：分析國外產業合作之範例、政府在鼓勵科研的方法，該扮演的角色，探討如何增加業界投資教育的意願、新的評鑑方式與獎勵措施。

(四) 明年度研究相關資料來源

為達成進一步的研究成果，本研究在 2014 年度，也將要強化新的資料來源，本研究團隊期待從這些資料中，發現我國高教體系可以反思的現象、可以引入的措施。列舉如下：

1. **增加國外大學網站分析**：從國外大學網站，可看出各學校科系名稱的改變趨勢、學校學院組織調整趨勢、課程內容變化趨勢、入學資格與畢業資格設計、教授資歷與貢獻。除了著名的綜合型頂尖大學，也將包括具有特殊性的專門學院、博雅學院，例如班明頓學院(Bennington College)、蒙特雷國際研究學院 (Monterey Institute of International Studies)。
2. **著名大學國外指標課程分析**：目前如 Coursera、edX 等網站，都有國外知名大學課程的全部錄像及授課內容，分析這些課程的上課方式，可以找出我國課程可以學習的方向。
3. **增加訪談及會議與談類別**：在 2013 年度，本研究案主要訪談的是看見高教體系問題的學者。但在 2014 年，將增加以下人選：
 - (1) **近年留學國外的碩博士生**：以了解近年國外大學改變和革新的方向，以及他們經歷國內外學風、學制不同所獲得的啟發感懷。
 - (2) **特殊學習經驗的我國大學畢業生**：例如日後有重大成就、學習歷程經歷重大轉折、學習歷程受到重大挫折…等類型的學生。我們希望能從各種形式的案例中找到通則及改善方針。
 - (3) **積極進行教學改革與實驗的學者**：探討教學實驗與改革的方法、困難及突破困難的方法。
 - (4) **積極進行產學合作的學者與業者**：探討當前產學合作的成效、迷思、困難點，與突破困難的方法。例如前工研院組長，現任光之源廢水處理公司董事長周珊珊。
 - (5) **基於對專業領域的了解，對高教進行反思的專家**：探討他們了解專業領域的本質後，對於教育的方法、模式、制度，有何創見。例如成大資訊工程系所兼任教師黃敬群。
4. **分析國外大學商管、科技、社會的基礎課程、通識課程的教學模式**：以了解我國如何研發相似的課程與學程。
5. **本研究將加強研究涵蓋下列主題的專書**：產業當前變化趨勢，此變化趨勢對人才需求有何影響，外國高教及人才培育的經驗，國內外優秀人士的學習經歷。

本研究案邁入 2014 年階段，為了產生更大的研究效益，將在人力結構及對外合作上，進行以下的精進。

1. **與教育科系增加交流互動**：本研究案將規劃，與師大教育系、政大教育系，甚至成大教育所增加交流，如此，可以互通有無，加強相關資料、文獻的蒐集，並尋求該系專家學者的相關建議。
2. **引入政策、經濟、商管、教育領域的研究人力**：本研究案除了加強邀請跨領域的人參與訪談，也希望增加政策、經濟、商管、教育領域有學術背景的研究人員。
3. **加入專案經理協助本研究案進行**：本研究案資料日多，內容更加豐富，在研究團隊編制之中，確實有需要一位專案經理，進行總體思考、規劃、協調等工作。



國立台灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

參考文獻

中文

本研究紀錄稿/專文

曾孝明，2012，〈教育白皮書－從數學行列式看起〉，本研究專文，頁 41。

專書

Newman, John Henry 著，徐輝、顧建新、何曙榮譯，2001，《大學的理想》，浙江：浙江教育。譯自 The idea of a university. New York : Reinhart. 1960.

主計總處，《國民所得統計常用資料》，台北，行政院。

張鈿富，1996，《教育政策分析：理論與實務》，重慶大學出版社。

張國保，2008，《我國人才培育政策之研究》，台北：行政院研究發展考核委員會。

楊朝祥，2007，《高科技產業與人才創新－臺灣模式與經驗》。台北：財團法人國家政策研究基金會。

劉兆漢，2005，〈對臺灣高等教育發展的一些看法〉，黃俊傑（編），《二十一世紀大學教育的新挑戰》，台北：臺大出版中心。

賴鼎銘、羅曉南、黃順星，2012，〈高等教育理念的反思〉，羅曉南（編），《高等教育理想與目標 反思研討會論文集》，台北：世新大學，頁 21-60。

期刊論文/報刊

中央研究院，2011，〈人才失衡－一個正在浮現的危機〉，中央研究院電子週報第 330 期。

朱雲鵬，2013，〈技職教育應以促進就業為主要目標〉，人間福報，11 月 21 日。

谷瑞峰、黃禮翼，2006，〈產學合作的探討與研究〉，台北：行政院國家科學委員會。

曾孝明，2007，〈維繫高等教育總品質關鍵，談必修科目及學分數〉，《科技報導》，309-310。

李順德，2012，〈監院演講 嚴長壽：台灣人才吃存糧〉，《聯合報》，3 月 19 日。

- 沈育如、陳智華，2012，〈重研究輕教學 教師評鑑惹議〉，《聯合報》，2月29日。
- 李昭安，2013，〈「博雅」實踐者 腳踏文理多條船〉，《聯合報》，9月2日。
- 翁翠萍，2006，〈杜正勝：技專校院專業化一般大學產業〉，《大紀元》，9月18日。
- 徐明珠，2007，〈高科技時代資訊人才的培育〉，台北：財團法人國家政策研究基金會。
- 張國保，2008，〈技職專刊 大學技職化時代的來臨〉，《台灣立報》，3月27日。
- 許添明，2012，〈我國教育財政統計資料問題與建議〉。
- 國家教育研究院，2013，〈101年國家教育研究院年報〉。
- 黃浩榮，2011，〈跨領域學習投資自己 練就多把刷子闖天下〉，《遠見雜誌》網站，http://www.gvm.com.tw/Boardcontent_18003.html
- 楊瑞明，2004，〈如何規劃學校本位課程以發展學校特色〉，《技術及職業教育學報》，84。
- 劉源俊，2012，〈反思大學自治與監理在台灣的實踐〉，《高等教育理想與目標反思研討會論文集》。
- 鄭海音，2008，〈大學如何分類？校長提建言〉，《評鑑雙月刊》，第11期。

統計資料

- 一零四學習科技股份有限公司，2009，《98年大專青年就業力現況調查報告》，台北：行政院青年輔導委員會。
- 主計總處，2008，《96年人力資源調查統計》，台北，行政院。
- 主計總處，2013，《101年人力資源調查統計》，台北，行政院。
- 行政院經濟建設委員會，2012，《中華民國2012年至2060年人口推計報告》，<http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0000455>，2013/11/15。
- 教育部統計處，2011，〈歲出政事別決算總表〉。
- 教育部，2013，《中華民國教育統計102年版》，台北：教育部。
- 教育部統計處，《歷年校數,教師,職員,班級,學生及畢業生數(39~101學年度)》，<http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=4075&Page=20046&Index=5&WID=31d75a44-ffff-4c44-a075-15a9eb7aecdf>，2013/12/29。

政策案與白皮書

- 公共政策與法律研究中心，2012，《教育政策制定程序建議書》。
- 行政院，2006，《2015年經濟發展願景第一階段三年衝刺計畫（2007-2009年）產業人力套案》，台北：行政院。
- 教育部，2013，《教育部人才培育白皮書》，台北：教育部。
- 財團法人高等教育評鑑中心基金會，2011，〈臺灣高等教育品質提升重要計畫簡介〉。
- 曾志朗，2001，《大學教育政策白皮書》，台北：教育部。
- 經建會，2010，〈讓卓越人才開啟台灣競爭力－綜論〉，《人才培育方案》，台北：經建會。

網路資料

- 王信人，2011，〈中時理財專區報導 小辭典－租稅負擔率〉，
<http://tw.news.yahoo.com/%E5%B0%8F%E8%BE%AD%E5%85%B8-%E7%A7%9F%E7%A8%85%E8%B2%A0%E6%93%94%E7%8E%87-20110120-110041-550.html>
- 張艾儒，2013，〈高等教育之政府補助政策研究〉，
<http://nccur.lib.nccu.edu.tw/handle/140.119/58720>。
- 教育部統計處，〈教育統計查詢網〉，<https://stats.moe.gov.tw/>。
- 教育部，〈邁向頂尖大學計畫〉，網址：
<http://www.edu.tw/EduFunding/detail.aspx?Node=1828&EFID=30081&WID=6635a4e8-f0de-4957-aa3e-c3b15c6e6ead> (瀏覽日期：2013/01/14)
- 彭漣漪，2008，〈流浪現象 2 大學生瘋打工 不急畢業急就業，21%讀書是副業〉，http://www.gvm.com.tw/Boardcontent_14645.html
- 「隔洋觀台」部落格文章，〈大學生都畢業，上課何必發問？〉，2013/05/08，
<http://blog.udn.com/timj/7594965>
- 經濟學人，2013，〈韓國教育師法德國工匠制度〉，《天下雜誌》網站，
<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5053383>
- 綜合報導，2013，〈大學指考／錄取率 94.4%為 3 年來最高 328 人落榜〉，
<http://rumor.nownews.com/2013/08/07/91-2972157.htm#ixzz2qjKLrklj>
- 賴鼎銘，2009，〈指標鋪天蓋地高教失特色〉，

<http://city.udn.com/54543/3710739>。

蕭雅娟、林巧璉，2013，〈屏東永達學院欠薪 7 月 校方緊急發放 1 個月〉，

http://mag.udn.com/mag/edu/storypage.jsp?f_ART_ID=474872#ixzz2qjJnhNbV

謝金城，〈教育政策制定與執行之影響因素評析〉，

<http://www.hcjh.ntpc.edu.tw/master/edubook/a05.pdf>

The National Center for Higher Education Management System,

<http://www.higheredinfo.org/dbrowser/?level=nation&mode=graph&state=0&submeasure=27>

U.S. News & World Report, L.P.,

<http://colleges.usnews.rankingsandreviews.com/best-colleges/rankings/highest-graduate>

英文

Anderson, James E. *Public policymaking: An introduction*. Cengage Brain. com, 2010.

IMF(International Monetary Co-operation) World Economic Outlook Database April 2013

Kogan, Maurice, and Katherine Bowden. *Educational policy-making: A study of interest groups and parliament*. London: Allen & Unwin, 1975.

Kingdon, John W. "Agendas." *Alternatives, and Public Policies* 2 (1984).

OECD.2012. *Education at a Glance 2012*. OECD indicators.

OECD.2013, "Education expenditure", in *OECD Factbook 2013: Economic, Environmental and Social Statistics*, OECD Publishing



附錄

第三章訪談紀錄 - 吳瑞北

時間：2013/11/23 上午 09:00-10:00

受訪者：吳瑞北教授

訪談者：謝宇程

紀錄：施蘊芳、郭哲余

地點：資策會十樓辦公室

謝宇程：關於本研究案探討的主要內容，吳老師要不要先談談您大致的看法？

吳瑞北教授：現在基本上大學已經脫離社會的需求，雖然大學本質功能是要追求學問，是要追求基礎研究，可是台灣不可能只做這樣。因為如果教育如果沒有為社會服務，沒有考慮社會功能，那持續要求政府編列很拿了那麼多研究經費，是不正義的，很難讓民眾長期支持，不道德的，因為跟社會需求沒有相結合。那要怎麼回應社會需求呢，這邊先要討論回校園內的制度問題。

台灣的所有研究型大學中，有一個共同傾向就是愈來愈看效能指標(KPI)，例如系主任院長校長等官位的升遷，都要看是經由 SCI 論文點數，國科會研究計畫方面的表現等而來，許多系主任院長校長等就是這樣升遷上來的，那這個體系下培養出來的教授，不可能不重視研究發表。如果學術論文發表和研究有與社會接軌，那這是可行的，但如果學術論文發表與研究沒有和社會接軌，反而是與社會是脫節的，那這現象就有必要討論和改善，而實際上現在社會，正是這種情形現象就很嚴重。

台灣目前因所多有的評鑑基本上都著重於 SCI 論文點數，現今升遷上去的的教授，選出來的校長，根本不可能去改變這體制，因為他們就是這樣走過來的；新進的助理教授們因為它們沒有權利權力，缺乏經驗與說服力，也不可能改變這體制，如此就造成了大學校內風氣的[上有政策，下有對策]。

謝宇程：那關於這邊老師覺得要怎樣改進呢？

吳瑞北教授：即使一個大方向是把所有校長(上位人士)撤換掉或調整，重新再但再怎麼選，其實結果還是不會改變，因為下一個遞補上來的一樣也是這個制度產生的，就算你把院長系主任怎樣換怎樣遞補都沒有用，因為整體的制度就是這樣，如果把院長系主任全裁掉呢？那台灣基本上也就垮了。所以現在只能引進社會需求體系進來，方法之一是提高增加研究所的學費，。大學這個階段的教育基本上還是政府該提供的，大學主要教導學生成為一個知識份子，讓學生可以判斷是非，讓學生可以有思考的能力。

但是研究所就不同了，研究所應該可以提高學費，適度學位必須反映成本。合理需求，台灣現在一年的研究所畢業生大概六萬八千，一年的出生人口大概十七到十八萬，研究生占了全部人口大約 30-40%，但台灣顯然不需要那麼多研發人員，所以應該把大部份研究生定位為一定要引導到社會需求，應該強調研究生有多少成本，就該反映在跟學生收的學費上。

謝宇程：除了學費外，還有其他措施和方法嗎？讓研究生的學習和學位內容更符合社會需求嗎？

吳瑞北教授：這是操作問題，基本概念上，大學教育應該還是政府對人民的承諾，畢竟人民都有繳稅，那關於剛提到研究所學費部分，詳細要再針對個別的科系做細緻處理，也就是說不能全部都高學費。

比方說拿社會科學系來說好了，社會系基本上工作沒有那麼多，那社會研究就不要做了嗎？顯然不是這樣的，這些比較冷門的學科，政府才應該補助更多在這些科系上，畢竟這門學科這門知識在社會上沒有那麼熱門，但還是需要。相對來說，有的領域學生很多的，比方說舉台大電機系為例子好了，研究生一般來說比大學生還要多很多，但為了甚麼這是就要想說念研究所呢，的理由是為了甚麼？為了學術嗎？還是為了社會就業的需求呢？基本上多數應該是後者，所以既然這些研究生是為了就業需求去念研究所，那是否業界應該也應該針對這些研究生盡點責任，與政府共同投入這教育呢？但如果業界沒有投入這部分，那或許我們應該思考是不是真的有讓這麼多人念研究所的必要。

謝宇程：業界真正能用的知識和科技，實際上該怎判斷？

吳瑞北教授：舉電機系為例，大學部每年畢業有兩百人，但真正需要政府支持以學術追求為主的研究生，了不起只有五十人，之後每個領域都會有人去發展。

但我們不能因有些領域有應用就全力發展這些領域，反而忽略了其他領域的發展和研究。畢竟時機會變，熱門不會永遠熱門，冷門也不會永遠無人關心，政府應該要平衡的扶植每個產業，讓每個產業維持一定基礎。但對於時下熱門領域需要更多人，這就是產業需求調整，這部分就是要適度的分配學生去向。業界既然需要學生，就應該共同照顧學生，支持這些對研究生的投資。其實就是資源配置問題，或許有所謂的明星產業，所謂的”慘”業等等，不能全部偏廢，而是業界也該負一部分責任在教育上。

謝宇程：大學對於學生的訓練成效，經營方式有哪些或許是需要改變的呢？

吳瑞北教授：大學基本上核心還是在訓練知識分子，其他都是其次。但我們必須先問，有哪堂課在訓練學生獨立判斷呢？有哪堂課在培養學生獨立思考的能力呢？也許一些通識課程上，學生會努力試著思考發問，但現今的社會上太多資訊管道雜音了，

很容易又被網路上的意見給左右。網路上有太多答案，但又有誰會去質疑呢？有人有自己探索的能力嗎？這部分基本上現在大學沒有重視這樣的教學，但大學生正應該這樣子(雖這是其次)。

謝宇程：延續老師上一個說法，那這樣大學是否可以不分系所？分科系的功能在訓練知識分子前題下，那系所的定義又是甚麼呢？

吳瑞北教授：基本上大學應該要培養學生獨立思考的能力，但如果只在這方面著墨很多，很可能的情況下，會與完全與社會愈來愈脫節。所以大學教育基本上仍然以不脫離社會為目的，早些時代的教育其實很獨特，因為是貴族去念書，所以基本上不會想到那麼多；但現在是教育普及化，才更應該要符合社會需求，不可能脫離社會，因此各系所仍然要分，因為各個社會服務是不同行業，它們有著不同的訓練，但如果不能有獨立思考的能力，那又不是我們樂見的大學教育訓練。

因此在培養知識分子和養成各個領域專業人才上，應該是要平衡的。各科系有其術數億業的專攻，但有些基本的東西是大家都應該具備的，這各系學生都應該要訓練，比方說做團隊合作(teamwork)、解決問題(problem solving)、口頭表達(oral presentation)、寫作溝通(written communication)等，這些能力就是應該每個學生都要被訓練到的。

謝宇程：老師在台大電機的經驗，有看到哪些方法有助加強在大學生的學習上呢？比方說有開哪些特別課程，哪些訓練等等，是否有教授付出很多心思在大學生上？

吳瑞北教授：大致上來說，有對於大學生教學很熱情付出很多心力的教授。但是受限於研究生太多，也有不少老師所以比較沒有付出那麼多心力在大學生上面。比方說台大的研究生大概總共有一萬七千個，大學生大概總共一萬五千人，教授方面大概只有一千六百個，以此比例看來，一個教授就大概要帶領多達十位研究生做研究，且每一位研究生研究者主題還不盡相同，那這樣看來能放多少怎會有心力放在大學生上面呢？再者，很多老師對研究生做的訓練，像是 meeting 報告，書面討論問題，實驗儀器的操作，實驗數據的分析等等，在大學生身上有可能發生嗎？

講現實一點，訓練研究生可以帶來許多回饋，研究生可以幫忙帶大學生，研究生可以幫忙做實驗，研究生可以幫忙寫論文，研究生可以幫忙做許多研究成果的發表，有了這些研究成果這些論文，教授本人和實驗室才會有名氣，也因而才可以獲得社會肯定，有名聲和社會肯定後就可以申請更多研究經費，自然得也有能力去帶領更多的研究生，這是一個正向循環。

相對來說，把心力花在大學生上面，說明白點大學生以後也不會變成自己的研究生，基於如此利益的比較來看，的確對於大學生所花的教學訓練心力不會佔太多心思。所以這方面很現實，說要對於教師們的心態探討，也不太能怪老師們，畢竟現實環境，社會就是這樣現實。

謝宇程：回到前面講的大學定位，培養知識分子和養成個各領域知識人才間要抓平衡點，那老師您覺得這方面有甚麼可以去改變的呢？

吳瑞北教授：我們應該重視的是，

1. Team work
2. Oral communication
3. Written Communication
4. Problem solving
5. Core competence
6. Professional ethics

謝宇程：目前研究生在加強得東西應該也用到大學部來，很多說法表示研究生多了解問題的能力，有哪些典範或例子讓大學生也有這能力呢？

吳瑞北教授：總之，跟外界互動很重要，畢竟有實戰經驗遠勝於紙上談兵，以大學生來說的話，可能還沒有像研究生已經開始受到上述幾項訓練，所以最好的解決辦法就是直接去戰場，也就是直接去業界。如此一來，脫離學校的保護傘，才會真正得知問題在哪邊，才會打開[「發現問題」]能力的視野，進而培養「[解決問題」]的思維，不是學了甚麼再去用在做什麼。

因此我認為，不需要訓練那麼多研究生，因為很多研究是業界需要而不是學界需要，因此教授可以跟業界結合讓業界幫忙訓練研究生，如此研究生也可以不同於以往，有更豐富的資源和實戰經驗，一來教授也有多餘心力與實驗室資源可以去訓練大學生，如此也可以早點培養大學生發現問題，解決問題的思維和能力。

另外也要調整研究生的訓練，不要花太多時間在所謂的制式研究（呼應前面講的就是不要只要在那邊拚點數，拚期刊等），而是該完整的踏出去，不管去做田野調查也好，去做社會互動也好，這樣才能真正的解決社會上的問題。大學生在訓練上也是如此，應該在大三大四時就藉由專題，來得到[「發現問題」]，「[解決問題]]」的思維和能力。

此外除了跟業界的合作互動上，或許前面我們提到的教師評鑑機制，也可以讓業界加入評鑑而有所改良，如此的評鑑就會是更客觀更實用的業界成果，而不是單純只看學術研究成果，看 paper，看研究期刊的發表點數；或是也可以讓教學成果也成為評鑑的一部分，讓學生也有另外的師生互動機會，就是要讓很多因素可以進來，而不是單純的重研究輕教學，如此才真正的可以改善評鑑的弊制。

總之學界和業界的合作和互動是刻不容緩的。

謝宇程：關於教學課程方面，有提到要以核心課程和了解外在趨勢課程為主？老師在這方面覺得要怎麼實行呢？

吳瑞北教授：這方面要實施鼓勵老師去出去[外進內出]，舉我在資策會的回到台大校內的親身經歷，校內所就是接的學術研究案，不少許多是與社會脫節的

研究。如果只待在學界的老師，必然不清楚業界真正的需要是甚麼；而業界就是實際的需求研究案，只在業界的工程老師們，可能汲汲營營於實際的產品或技術，但卻忽略了最初的研發根本。但如果學界教授去業界待一陣子，那麼他的研究就會較偏向實際的應用，且幫大學生上課時講的內容也可以較讓學生了解這個技術或理論現在業界大概如何使用。

如果業界講師有跟學界結合，那研發眼光一定可以更遠，因為他她多了學校的研究理論和經驗，可以知道未來還有哪些可能性和發展。要破除學界與的[我學了很多你們要把它用上去]或是業界的隔閡，[我有這些你們就要去用]必然要實行產學界間的交流，[外進內出]。一方面可以且在學以致用，另一方面由於與外界互動的發展，也可以找到全新的研究題材，那才有機會開發很具有原創力的研究成果。外，也要用以求學。

比方說以前在學校做的是硬體，現在資策會做的是軟體，這兩者如果分開發展那也會是一個很大的問題。再比方說台灣當初覺得硬體跟著軟體一起成長，所以覺得隨著 window 的成長，PC(硬體)也會跟著發展，但卻沒有到想到隨著 Android，IOS 等系統的開發，傳統的 PC 電腦已經逐漸式微被取代了，對台灣以硬體產業為主的經濟就受到很大的衝擊。所以同時了解軟硬體，同時結合學界業界的觀點是很重要的。像 ASUS 就同時因應這改變而再發展了易 PC I P A D，又造就了另一波的市場和商機。這也再度說明了掌握核心和趨勢的重要性。

謝宇程：那關於學校制度和政策，有哪些可以開放，幫助老師們與業界接軌合作？

吳瑞北教授：應該加強教授們的國際觀，教授們長達一年的「輪休」，每年有個幾天休假應該都安排去國外優先，而不是待在原本的實驗室做研究，所謂的「在營休假」。畢竟要帶領出有國際觀的學生，教授自己本身也應該要先有國際觀，且透過多讓教授們去了解世界，也等於是變相增加了台灣的國際化人才，甚至可以說是變相的駐外國大使。此外，也可以適時的安排教授去業界，這樣才會打開教授們的新視野，不該讓教授們只是一味的埋在自己領域做研究，而是提出校外的計畫，甚上至可以規定實驗室要走出去多少程度的與校外合作與研究，否則不得申請傑出獎，這是政府可以考慮應該做的政策。

謝宇程：關於 Ethics 部分，怎麼加強？

吳瑞北教授：最關鍵的部分還是老師，所謂的身教，也就是角色典範(role model)，要多鼓勵學生互動，學生與老師的互動中就會受老師潛移默化，這是最有效的。回應國內的考試制度很多沒有強調討論這邊應該是要加強的，大學生應該培養如何與人互動，如此也才呼應前面提到的

1. Team work
2. Oral communication
3. Written Communication
4. Problem solving
5. Core competence
6. Professional ethics

這些基本上與人互動的學習才是最快的，要加強每個人多都去思考利他人，當別人受益，自己長期也將受益。

謝宇程：產學加強合作地方大抵上有甚麼可以做的呢？

吳瑞北教授：基本上不外乎加強學業連結，產學價創(價值創造)，教授們教學同時也要想想如何激發學生的 IDEA，讓學生勇於創新，進而去用點子連結業界，促成新型經濟，新的事業體。

謝宇程：關於剛剛提到的新事業，可否請老師分享，舉幾個實際例子？

吳瑞北教授：成大機械系教授蔡明祺，實驗室的馬達就有在跟業界合作，會鼓勵學生想新點子，讓實驗室學生跳出實驗室去跟業界討論，了解業界有哪些需要，業界也會積極地跟實驗室合作提供許多產業實戰經驗，可謂一舉數得。



第三章訪談紀錄 - 周成功

訪談時間：2013/10/30 下午 14:30-16:00

受訪人：長庚大學生物醫學系周成功教授

訪談人：謝宇程、施蘊芳、郭哲余

訪談地點：台灣大學思亮館

(訪談開始)

周成功：目前高等教育的現況。有一個好消息，一個壞消息。壞消息是因為目標不明確，領導人視野有偏差，高等教育在沈淪當中，這樣的情況還會繼續壞下去。

謝宇程：會繼續壞下去的情況是指？

周成功教授：現況會繼續壞下去，也就是對教學之輕忽，包括課程設計、老師在教室的教學表現及學生的受教品質會繼續惡化。原因是 **vision** 和目標沒有被討論，沒有人認為這是一個重要的議題。目前教育部仍是偏重研究。

好消息則是全世界都這樣，是一個普遍的現象。因為在今年六月，歐盟推出關於高等教育的特別報告中也提到目前歐盟國家對教育的輕忽也十分嚴重。如果這是一個世界普遍的現象，又有什麼好擔心的呢？但是西方的高等教育對精英的培養有深厚的傳統。例如法國，即便普遍對教學輕忽，該國仍維持菁英教育的傳統，例如師範學院，使其菁英教育的人才培育沒有快速墜落的趨勢。美國也是如此，美國菁英教育有一塊 **liberal arts college**，如 **Williams**、**Swarthmore**、**Amherst** 等，這些學校是美國大學部中的菁英，其畢業生大多數進入法學院、商學院的研究所。

台灣目前對國外教育情況所知甚少，以為大學必分研究型 and 教學型兩種，但其實不見得是這樣。例如史丹佛大學、麻省理工學院，我們認為它是研究型大學，但是其大學部教學制度、**vision**、成效，我們卻沒有好好地進行了解。麻省理工學院，普通生物學是全校的大一必修。全班 300 人上課，有 30 個助教。規定下課後助教帶小班討論，討論作業、考試。大班教學要這樣才有用，我們對美國大學部作法在這方面一無所知。我們都以為史丹佛和哈佛是只重視研究的大學，但

其實沒有研究型大學敢輕忽教學。他們分的很清楚，哈佛的大學部叫 Harvard college，我們去看哈佛大學部的 course assignment，臺灣沒有大學比得上。

臺灣沒有菁英教育。我們預設念電機系，未來就要成為電機工程師。菁英分為兩種，第一種未來是進 Law school、Business school，是領導階層，培養 leadership 為主，另一種是 Engineer，在美國不需要念研究所，大學畢業即可競爭。他們的訓練，以 UIUC 工學院為例，大四一定要繳交畢業論文。系上有跟芝加哥當地業界合作，30、40 的公司提供題目當作論文主題，學生在實驗室中在教授指導下做研究撰寫畢業論文。學生畢業論文處理的是業界提供的問題，學生對業界狀況不會生疏，有助於學生未來就業。現在臺灣工學院，所有老師都在發表論文，工學院在做理學院做的事情，導致學用的落差。台灣有學用落差，唸完大學還需要念研究所，才能順利就業。至少在工學院這塊，我們沒有菁英教育。

甚麼叫做菁英教育？前述美國 liberal arts 那些學校一年學費 4 萬美金。學生在校功課壓力之重難以想像。他們有一門大一的課，叫做 Freshman Seminar，一學期念五本書，一班 20 學生。課程要求為課堂口頭和書面報告。意在培養表達、批判思考和廣泛閱讀能力。這些能力要求與念什麼科系無關，他們大學教育是在培養菁英、領導者應具備的基本能力。反觀台灣，只列一本教科書，一堆參考書目，參考書目可以不唸，那也等於沒有列。我們的大學教育非常鬆散。還有一個例子顯示出台灣大學不重視教育的情況。政大周行一教授在聯合報專欄分享經驗，他曾在美國賓州大學商學院任教，前兩週該校商學院院長親臨旁聽，並給教學建議認為周教授上課方式不周要求改善，還另請其他資深教授給周教授建議。在這樣的壓力下，他的教學兩三學期之後有大幅度的改善。台灣哪個學院院長會親臨新任教師之課堂旁聽？以上是我認為台灣目前高等教育的現況。

謝宇程：有什麼改善之道呢？

周成功：在五年五百億下，研究優先，各校皆然，連台大也沒有對大學教學有任何作法或檢討。學校基本上不重視，學校覺得課只要有人教就好。

謝宇程：在學校政策上有甚麼是可以先進行改善的？

周成功教授：坦白說，此事已無可救藥。因為這是文化、價值的問題。老師在現有架構下，身為既得利益者，得到不教書、隨便教書、專做研究的好處，沒有誘因改善。而學生搞不清楚，還沒有辨別好壞的能力。今天學校文化若是如此，

除非領導人醒悟，否則沒有辦法。可參考 EU 教育報告，有 16 點建議事項可以參考借鏡。

謝宇程：在課程安排上有甚麼建議？

周成功教授：課程設計，舉電子物理系來說，應該要教甚麼，決不是教授自己決定。應該是由教授、校友和產業界一起討論課程安排，要上哪些課、有哪些優缺點、份量多少和實習機會等。

謝宇程：老師的學校在大學教學上有甚麼改善作法嗎？您自己在課程上新的教學嘗試有哪些？

周成功：我自己做過很多教學上的嘗試。我在長庚、陽明皆有任教，學生反應都很好。我有一門大二的細胞分子生物學特論課程。一週一篇閱讀文獻，一上課就考試，考 3-4 題，約 15 分鐘，開書考。隨堂考試目的是確保學生有唸書。考完後，老師講解文獻來龍去脈、重要性和後續發展。結果這門課非常受歡迎，因為這是大二的課，五月中課程就結束了。令我意外的是，在正式學期結束後，學生主動要求加課，於是就再上到六月初。這學期第一次上醫學系大二的普生，一班 150 人。我大膽實驗，違反一般教學習慣，嘗試不用課本教學。我的看法是這些醫學系學生在高中就對普通生物滾瓜爛熟，學生在大學應該要去適應新的學習方式，開展新的視野。

謝宇程：沒有課本要怎麼教呢？

周成功：上課方式是請學生不要記筆記，專心聽，我上課有自己的脈絡。下課給學生投影片，讓學生自己試著重新建構上課的脈絡。學生對這樣的方式感到很惶恐，請我列重點給他們背，還跟我說台大的普生還在用背的方式，擔憂沒有背將來會不會落後。我每週指定 6-8 頁課外英文閱讀，培養英文閱讀能力。他們將來做醫生，對生命現象要有大範圍的認識、了解、明白前因後果。每週還規定學生要交反思筆記，出一兩個問題讓學生思考，交 1、2 頁即可。問題包括今天上課學到甚麼？對於今天上課內容有甚麼感覺？試分析為什麼有這樣的感覺？上課有甚麼不清楚的地方？閱讀文獻有沒有甚麼問題？意在訓練學生基本寫作能力。學生的抱怨就是希望老師能將上課重點條列，方便他們背下來，很多學生還是停留在高中的學習方式。

謝宇程：老師認為菁英教育適合全台灣大學生嗎？尤其在現今臺灣大學生如此多的情況。

周成功：第一點，今天台大、交大、政大等這些受重視的學校，有沒有對他們的學生盡到責任呢？學校給的教育能不能給這些菁英學生在全世界的競爭力？臺灣應該好好了解前述美國 liberal arts 學院，他們課程設計、作業負擔的情況，如果大學校方不去了解，怎麼能聲稱自己已經讓學生受到良好的教育了呢？第二點，現在學校推行國際化的作法，是將不同目標搞混了。國際化的目標是要培養國際觀、能夠英文教學或是有英文聽講的能力呢？這是不同的。用英文備課當作國際化的指標是迷思。其實英文教學會讓學習成效打折；大部分教授英文不見得嫻熟，用英文講課可能傳達 70% 的意義，大部分學生英文不見得精通，聽英文的授課也許只能得到 70% 的意義，兩邊一折下來，學生在智識上的所得可能不到中文教學成效的一半。如果要訓練學生英文聽講能力，應使用其它專門英文學習的課。凡此種種卻無人質疑不以為意，這是因為沒有人把教育放在心上，所以才會隨波逐流，上面的人隨便說甚麼就照做，那是沒有搞清楚自己在教育體系中所應扮演的角色。

謝宇程：非菁英學生的教育，目前教育情況上有甚麼需要改善的地方？

周成功：針對中等程度的學生，應該教甚麼、教多少？這需要老師與科系慎重思考。目前我遇到的最大困擾是，現在私校收費要收學費，學費又不能漲，於是學生數必須多收，一個年級約有 100-110 人，這對教學十分不利。根據我的經驗，學生中 10-15 人程度不錯，約 30-40 名學生對上課沒興趣，這些學生卻被放在一起上課。這是很麻煩的事。如果教的太簡單，對不起前面學生，如果教的太難，會有 30 個學生被當重修，這樣到下學期人數會變 150 人，這是目前遇到的教學困境。不過大部分的學校都沒有正視這樣的現象。

去年我就採取折衷作法，當掉 30 人然後開暑修。這些學生比較沒有定力，如果回宿舍就打電動或做別的事。所以課程設計是一天四堂課，早上兩堂下午兩堂。因為知道學生能力有限，內容也上基本的。早上上課兩堂，第三堂課自修複習，第四堂課考試，考試成績都落在 60-80 分之間，大家不加分就全班及格了。但是就有一開始修就過的學生抱怨這樣是放水。也許真的是放水，我只能勸告學生重要的是學到甚麼，不是分數。那麼針對程度再更往下的學生的教育方式，我不太清楚，也許他們根本不應念大學。

謝宇程：老師認為大學現在研究與教學比重應如何的看法是？

周成功：我認為研究非常重要。回到基本，在大學做研究的目的有兩個方向，生產新知，另一個是思維教育。大學教授需要把研究看做教育的一部份。每個大學生都應有基本研究經驗，超越課本文字的經驗，知道知識如何來。要做研究，當然要老師帶，所以老師要有基本研究的設備與經費建議大三大四學生做專題。知道甚麼是研究、培養他們解決、發現問題的能力、有能力創造知識，知識就不再是死的東西。

謝宇程：教授對現在教授以發表論文作為教授升等的作法看法是？

周成功：大學教授有研究經驗是必要條件，但不是充分條件。例如周行一老師的例子。教授對教育應有熱忱，現況卻顛倒。請教授來學校，專門出產論文，但老實說那些論文有甚麼用處？反而因為做研究，而將教學責任放棄了。這就是本末倒置了。美國的助理教授也有拼論文壓力，但是美國學生數目、師生比、支持性的 **infrastructure** 比我們好太多。臺灣教授雜事太多，要做自己的秘書、工友和報帳，我們沒有很好的秘書和助理制度，有教授朋友表示平常做最多的就是打雜，無法將所有精力放在教學和研究。

謝宇程：如何讓研究成果有價值一點？

周成功：現在都是用量化，因為大多數人對學術沒有品味，只能量化。品味就是在判定這個研究有沒有學術價值，這當然是主觀的。但是在學術界其實有權威，臺灣沒有建立真正以學術價值作為基礎的學術傳統。如果拿民主那套，在學界是會大亂的。例如一部電影好不好，是影評人說的算的，不會有人說他不公平。

謝宇程：學校制度可以怎麼改善？

周成功：學校對教師的支持系統不夠。有哪些可以做呢？像 TA 制度、採買制度等等。在美國，有提供發表論文相關的簡單畫圖、簡單儀器製作服務。臺灣教育在這方面投資不夠，且部份投資錯地方了。美國私校高學費，學生才知用功珍惜。

謝宇程：以大學生個人來說，進入某系然後修完該系的必修學分畢業，往往不被鼓勵，或是較少空間去修其他領域的課，老師對此現象的看法是？

周成功：這是很荒唐的事。現在大學學籍太僵化，不夠彈性。美國也有專門培養工程師的電機系，但是也有很多人文學院 (**liberal arts college**)，大一、大二不分系，大三才選主修，制度較靈活。高中已經念得很好的普通化學，為什麼大學還要再念？如果只是為了英文化，就太可惜了。很多方面應修正，讓大學學習更有效率。各系自以為是的規定太多，如每系必修學分太多，我們有種根深蒂固的觀念，認為進化學系未來就是要成為化學家。我們應檢討必修學分，鼓勵跨領域的學習。

(訪談結束)



國立台灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

第三章訪談紀錄 - 彭明輝

時間：2013/11/27 上午 10:00-11:30

受訪者：彭明輝教授

訪談者：謝宇程

紀錄：施蘊芳、郭哲余

地點：清華大學東院

謝宇程：1. 大學階段教育的功能及定位為何，不同學校、科系，是否有不同的功能定位？功能與定位又該如何反映在教學、研究、與外界互動上？2. 大學和產業的關係該如何？大學的功能如果是為了產業界培育人才，那麼產業界也該負起一部份培育人才的責任嗎？3. 大學資源分配的方式、教育相關的決策有哪些缺失？過程該怎麼調整？決策機制可以怎麼制定？

彭明輝教授：我們從 2 個角度來談大學應該教甚麼？第一個角度是大學的社會功能與職責。第二角度是受教者的立場來看，我們想給受教者甚麼。先談大學的功能與職責，我們先回顧從中世紀以來，大學所扮演的角色。尤其是啟蒙運動以來，大學有幾個重要的角色。第一，在中世紀、文藝復興到啟蒙運動，近代大學在西方成立最重要的事情是走出宗教。重點不是宗教，而是大學成為一個國家、社會的自我反省機制。

所以，西方學術有兩個含意，一個是探索未知，這是科學的說法，更批判的說，大學是一個社會反省過去、現在與未來的機制。包括社會中甚麼是對的、錯的。思考過去繼承的東西哪些是錯的，也就是反省自身的盲點。它應該開拓未知的領域，看到社會未來可能遭遇到挑戰、危機與機會。大學應是為社會服務的機制，不應脫離社會。為社會服務的意思，不是就得要淪為企業、政治的附庸。它是社會中一個自我反省、批判、前瞻和創新的機制。

關於反思的對象，有四個座標。地理座標，是台灣。時間座標，是現在。所以，學術不是去探索人類這麼大的範圍，這無意義且空洞。我們學得是西方的東西，但是要站在中國的位置。了解西方和中國，但要從臺灣看世界。總得來說，只有一個目的，引領臺灣邁向更好的生活。這個才叫學術。論文，和學術沒有關係，它只是學術的附產品，不是目標。現在把論文當學術的目的，全都亂了。現在的問題是為誰而學術，為何而學術，全都錯了。以上就是我們目前大學學術職

能最大的問題。

學術的地理座標是臺灣，才有資格用臺灣納稅人的錢。如果站在台灣卻專門思考美國人的問題，應該去和美國國科會、臉書和蘋果公司申請錢。像韓國大學為產業界做研究，經費來源就來自三星。台灣的教授反而認為要研究和工業界無關的東西，這樣才獨立於工業界。舉一個典型的例子，大約在 20 年前，德國的學術界研究的是德國工業界的問題，他們也會看其它國家的研究與文獻，因為科學是沒有國界的，但是學術是有國界的。科學和工業之間要有一個合理的比重平衡。我們做為世界的一員，當然需要對全球有貢獻，不過以臺灣這麼小，談我們對世界的貢獻，是自誇且非能力所及。學術是為了提升這個社會的福祉。這個叫純粹學術研究的職責。

舉例而言，台灣學術圈若能研究同性戀，讓他們不在受苦。研究臺灣食品安全為什麼這麼糟且無法改善？食品安全的問題絕對具有臺灣的獨特性。這就是社會科學對臺灣社會的貢獻。社會科學的學術研究評量還用美國社會學學會的評量標準，荒唐。臺灣社會的結構和美國社會結構根本不同。臺灣的房地產問題到底是怎麼發生的？怎麼解決？這和美國有相通但也有不同。不能用美國的政策直接移植。橘越淮為枳。應該是把全世界的論文讀完之後重新思考台灣是甚麼問題。這至少就牽涉到臺灣的轉化及獨特性。所以，怎麼能在與臺灣社會無關的情況下，談土地經濟學呢？用 SSCI，等於要臺灣學術圈不研究臺灣人的問題。於是我們便可以去質疑，學者憑甚麼拿納稅人的錢？追求卓越而不知道為何卓越，這就是目前學術界的最大問題。

學術（教授這個層級）這部份職能之所以重要，是因為社會中沒有任何組織能夠替代大學這個功能。所以需要培養一些教授，思考社會的現況及未來。現況包括盲點與問題診斷。未來，是解方與未來危機與機會。這個職能明顯與政府、工業界不同。他就是工業、政府的基礎研究。學術若不發揮這個職能，整個社會便全盲了。現在學術失能了。例如，食品安品已經很嚴重，現在還不知道原因與機制。

上述這個功能是學術最早的功能，因為有這個功能，西方才能從中世紀的神學獨斷，進入文藝復興。文藝復興之所以有人文精神出現，是因為當時學者做了地質沉積層的研究，發現地球歷史上的地質變動與舊約記載不同，例如大洪水不只出現在西南山，全世界都有，鬆動西方對神學的信仰。文藝復興時，米開朗基羅和達西文都曾去挖墓。因為米開朗基羅想了解人的骨骼。而達文西想了解人和

機器到底有甚麼不同。達文西一方面研究機器，一方面研究人的靈魂。我們很少了解，在達文西的繪畫作品中充滿對人性和神學的懷疑。他還有許多機械的發明和水利的研究。

他就是想知道把所有物質全部加起來之後，人到底到底有沒有多些甚麼？多多少少？這些都是從邊陲挖牆角，把中世紀信仰挖掉很重要的部份。到啟蒙時代也是，繼續有科學研究。克卜勒、伽利略和牛頓等，一點一滴的，人類才脫離過去的盲從。找到看世界的新可能。這個運動一直沒有停，甚至到法國的後現代文化批判，對現代經濟活動目的、意義和價值的重新反省。這些都叫學術。但這種學術不是追求 SSCI，追求卓越。是為了帶領社會走出盲點，走向前面。說這麼多，哪些在台灣存在？所以，我們說臺灣沒有學術圈，沒有學術。

第二部份，從拿破崙時期開始，學術展開第二任務。這第二個任務，在法國叫做 *École Polytechnique*，為政府職能發展而培養專業人才。這脈絡和前面不同。在美國是 *Virginia Polytechnic Institute and State University*，是一個美國總統辦的，意在模仿拿破崙的作法，想要替美國培養一批工程、法律、行政等的專家。這在歐陸分的很清楚， *university* 本來是做學術研究的地方，且早期大學是貴族念的，沒有實用目的。實用目的就是 *École* 或 *polytechnique*。那我們現在還需不需要這樣的劃分，可以重新思考，下段從受教者角度出發時再來談。

我們培養人才為誰？為了受教者未來賺錢嗎？假如是如此，交給市場機制就算了，都用私立大學。我們為什麼要有公立大學？從經濟學角度談，因為教育具有公益價值，正的外部性。即便如此，教育仍具有公共福祉的概念，而不只有個人福祉。個人為自己賺錢和公共福祉之間的連結其實很微弱。靠個人消費和投資，創造的公共福祉不夠。因為市場機制是靠理性選擇的思維，這樣的思維培養的人具有經濟人的性格，這是社會發展最好的條件嗎？這是需要認真問的問題。

另一種想法是，培養大學生是為了培養社會領袖。社會領袖的意涵不是騎在別人頭上，而是和學術的含意很像，是一群創造社會公共福祉的人。法國比較偏向這樣的狀況，法國有很多思想家，不是德國那種哲學家。比如傅柯，在傳統哲學系不算哲學，他和哲學有關，但不是純哲學。可是法國人把他叫哲學家，其實他應是思想家。法國對社會思想非常有興趣，法國是西方社會思想重要源頭，德國也有一些。例如文化批判（法蘭西斯學派）就來自法國。他們關心的是社會變革。他們大學最有名的是法國礦業發展學校。這個學校有自己發展一套世界大學評鑑方法，主要的項目是這個大學培養的學生有多少成為社會的領導，以及這個

社會的領袖人物有多少百分比是這個學校畢業的。

進一步來看，法國的高中畢業會考，就是我們的學測。根據此會考成績，作為申請大學的資格。此考試不論念甚麼系都必考哲學，這裡的哲學其實是思想。他們的哲學課，其實是思想，且經常是社會思想。其中一個典型題目：沒有國家，個人會不會比較自由？或從愛彌兒抄一段文字，請學生申論。愛彌兒談很多東西，教育、自然人的想像、社會、教育發展的目的等。他們期望理工人才也懂社會學思想。如果受大學教育只是為了我家存摺，懂社會思想做甚麼。他在培養的大學生，傳統上法國的大學生就是社會的中堅，社會的中堅不懂社會、沒有深刻理解社會的組織與意涵，怎麼領導別人執行她的公民責任、如何在政策上參與評估、如何懂社會對他的意義和價值、如何將社會發展和人生意義結合？在法國，一個知識份子會以帶動社會改革為榮，會以帶動社會進步為榮。所以當他的收入夠他吃穿一輩子有剩，他可以輕易的去追求社會改革。因為他從小便被鼓舞和啟發，那是一個重要的人生目標。

臺灣呢？沒有給學生這個啟發。我們的學生從小告訴他人生可以追求的東西，只認識兩個，錢和輸贏。科技大學若不給這樣的教育是有點問題，但若台大不給這樣的教育那問題就很大了。所以台大自以為是最好的大學憑甚麼？台大學生受到的教育和三流大學受到的教育完全一樣喔，內容沒有變喔。如果培養的目的不同，怎可以有同樣的內容和同樣的教法。只不過老師好一點，學生聰明一點，除此之外有甚麼不同？一個台大電機學生到屏東科大電機還是上一樣的課本和內容，通識也一樣。有很大的問題。

而建中呢？老師和家長說十二年國教毀壞名校，臺灣將沒有競爭力，聽不懂？它和新竹市最爛的高中，用的是一樣的課本、同樣的教法、目的（進台大）。憑甚麼說妳是名校？不能毀滅？大學是社會的機構，要有社會功能。拿了納稅人的錢，要有社會責任，但我們都沒有思考這件事。我們沒想過有社會性。大學不跟社會對話。我們眼中只有老師，只有學生。我們沒有集體性。我們沒有一個東西叫做我要把社會傳給下一代。這是很嚴重的問題。

我在劍橋時，我和一個人類學家有私交。他臨終時說，彭明輝是傳遞火炬的人之一。那我就要問，臺灣一個大學教授退休時，是要傳遞甚麼下去？我們有沒有火炬的東西？沒有的話，那我們有甚麼學術？學術最重要東西叫做火炬，這個火炬的概念來自希臘神話中的普羅米修斯。火炬是一個社會功能，不是一個個人成就。現在是把大學教授當作是個人成就，我們整個對大學職能想像徹底有問題。

我們為國養才的概念沒有了，只剩為企業養才。為國養才有多重含意，一個是培養學術後進，一是為政府和企業培養領袖。且培養出來的領袖不是為政府企業服務，而是為社會公共福祉服務。也就是讓企業裡頭的幹部，有社會公共福祉的概念。他甚至可以在企業內部和老闆說，老闆，你的命令我無法執行，因為他違背我的教育，因為這傷害了社會福祉。企業的獲利必須是因為創造社會福祉才能獲利，企業不可以用傷害社會福祉的方式獲利。我們是要培養出有這種堅持、認識、膽識的企業幹部，培養出來才有企業文化。這樣的企業會成為社會重要的貢獻者。否則只是在培養奸商。我們培養出來的公務員也要以社會福祉為重。如果台大從光復初年就這樣培養人才，也就是傳統的讀書人、讀書人風骨。臺灣今天所有的社會問題都不存在了。

所以大學是大在這裡。

polytechnique 不教這些讀書人風骨，今天不一定可以這樣講，但過去是這樣。這就是 **University** 和 **polytechnique** 的差別。這是大學的社會職能。上述大學是菁英教育，受教者是貴族的時代。所以我們只提到拿破崙時代和維吉尼亞大學。

進入二十一世紀，大學加第三職能，階級流動。大學教育是階級流動最重要的管道。當大學扮演起第三角色時，可以不放棄前 2 個角色。因為前 2 角色無人能替代。大學幫企業界做研究，不是大學非要不可的功能。如果工業技術研究院，發揮得很好，大學可以不用幫工業界服務。不過目前工研院可能發展的不好，所以大學還是必須幫工業界做研究，這我暫時不談。因為這是他跟別人競爭的功能，不是無可替代的功能。

大學成為階級流動的管道也不是無可替代的功能。因為產業的多元化，使得階級流動的管道暢通（例如吳寶春）。算是次要的角色。制度設計、資源分配需先保障大學無可替代的那些功能。但目前大學制度設計、升遷、資源分配都是在扼殺大學的首要功能。也就是社會公共性不見了。高等教育公共化是大學重要的一件事。到底是為國養才還是為企業養才？為國養才怎能說使用者付費？當然要公費。如果要為國養才的話，課程、老師、組織要搭配調整好。

大學功能有兩個是不可替代的，反省社會當下和思索社會未來。就是我部落格的標籤，台大應該要當校訓。造福別人而滿足自己的生命意義。大學有四個職能：為社會思索現在與未來、為社會培養這個社會所需的領袖人才，而不是政府、

企業、家庭，這兩者是無可替代的。第三，回應企業界的需要，做研究之類，但這工研院也能做，第四，階級流動管道，但這 polytechnique 也能做到，university 不一定要做。要號稱國立大學，前兩個不可少，台大尤不可。這樣學校分級，經費公立、私立分類才有意義。

回到受教者立場，在全球競爭激烈的情況下，大學已經是必備的，他幾乎已經是國民教育，只是沒有義務教育的強迫性。這群人要帶著甚麼離開？離開學校這群人首先要面對幾個問題。第一，賺錢養活自己與家人的能力。第二，（除少數例外）經營家庭的能力，至少包括兩部份，夫妻關係和親子關係。夫妻關係是人類制度裡壓迫性最強的制度，因為夫妻有兩人卻只能做一個決定，而兩人有不同價值觀和生命歷程。譬如，查爾斯王子和黛安娜王妃，其子要念皇家托兒所或平民托兒所，這個選擇代表很不同的意義，背後有不同的生活選擇意義。婚姻衝突是很劇烈的，但我們的人文社會學者、兩性專家從不認真研究這些問題。還有另一個例子，家裡有人過世，三兄弟一個是基督徒、佛教徒、還有一個有嚴重的迷信，三子要一起辦喪禮，必然吵翻天。家庭中的文化衝突要怎麼處理，要給他這個能力。

第二，親子教養能力。目前我們沒有教這個能力，所以家庭嚴重失能。連社會學家都說，家庭的功能已被市場取代。但是家庭只有不重要的功能可以被市場取代，其它的要稱做失能。親子和夫妻關係，不能靠市場解決。夫妻關係不能靠許多婚姻諮商師來解決。夫妻性生活還要講給別人聽，這是不對的。這應該只是補救措施，而不應是常態機制。所以我們要讓學生有處理家庭和親密關係的能力。

第二，課程設計要怎麼做？而且這樣的課程，polytechnique 和 university 都該有，只要是人，念大學就需要這些能力。

謝宇程：請問老師為什麼要在大學要有這類課程，而不是國、高中？

彭明輝教授：當然一開始就要有，大學也要。因為不同階段有不同的心智成熟度，需要不同內涵的教養。越早起步越好，大學是非常重要的最後一關。別人都賴皮賴掉的時候，大學不能賴掉。從國中開始最好，大學是非有不可。因為，第一，比較成熟，學習能力強，第二，這是最後一關，在沒學到就完了。這裡頭當然包括戀愛、擇偶、經營家庭，我喜歡稱此為愛與被愛的能力。人家愛你但你沒有能力善待別人，那就不值得人家愛，沒有被愛的能力。

第三，人活著不是為了賺錢而已。我們要協助學生找到自我實現的目標。協助他找人生的意義和價值。簡單說，讓他看見人生中值得欽佩的人格風采，也透過這些人格風采，看到人生中值得做的事、意義和目標。打開人生的多元價值，這樣社會才有可能有更好的發展。因為人看到生命更好的可能性，整個社會才會往更好的地方發展。如果所有人都沒有受到這樣的教育，當然他就沒有更好的發展的可能。

第四：快樂不是靠錢來的，重覆的次數多了也會失去熱情，要去追求心靈層次的提升。人要得到快樂，滿足，像大自然的滿足，音樂的滿足，這也是心靈層次的提升。

簡單講台灣人分兩類，一類吃喝嫖賭，一類吃喝玩樂，也就是可以區分為自愛與跟不自愛，要如何得到快樂，舉打籃球當例子，打籃球要先有能力才能享受籃球，如果沒有經過練習就貿然上場比賽，每次投籃都不進又發生失誤，隊友一定罵得要死，本身一定覺得上場比賽痛苦的要命。要有滿足感就要先有能力，因此教育需要的，開發學生的能力是很重要的，本來音樂教育，美術教育就是為了這些。人必須透過教育增加內涵，了解人性內涵，才更可以有獨處的能力，才更可以有自得其樂的能力。

至於人格涵養，這是具體的，一點也不抽象的，社會怎會感覺它為抽象呢？因為社會沒培養它，所以整個社會認為它是抽象的，像我看這張畫我就知道他表達什麼，就知道他的意義，因為這是被培養出來的。天才畫家要靠天生，但看畫的能力是可以培養的，要把每個人能力培養出來，就會有人花錢去看藝術展，就會有人花錢去聽音樂會，就不用用在搞文化創意產業了，因為這本來就是應該要去做的事。如果把文化能力培養出來就可以直接做文化教育，也相對引來文化消費，更相對引來文化商機。以上所提的，總體而言都跟文化產業有關，我們又把他稱作第四級產業。

第一級產業是用勞動把不具有經濟價值事物轉成有經濟價值的，再把具有經濟價值變成永續(比方說農林漁礦)。第二級產業是製造業加工，藉由加工提高第一級產業的附加價值。第三級產業是服務業，本來服務業都是不學而能的享受，就像是吃喝玩樂吃喝嫖賭。這邊要特別提到，我們政府竟然把讀書教書列為服務業，讀書教書怎可以列為服務業呢，像是學習都是要透過教育才能開發的能力，讀散文也是要教育開發才有的能力，這類需要經過開發的我就把它稱為第四級產業。

第四級產業要經過教育才可以得到的，不能單純靠市場機制，一定要政府投資製造消費，一定要有政府投資第四級產業。

現在，製造業自動化替代了人力，造成世界的失業率增高。然而，自動化的意義，應該是將人們，從機械式的勞動中釋放出來，去過更好的生活，將時間花在人身上。如果大家增加文化消費，被機器替代的人力就有一條路，也才真正地提升生活品質。

我們再次回顧這四個能力，我們基本上只培養一個能力，就是賺錢養活自己，畢竟我們要生活嘛，但相對來說其他產業也是要養活自己，所以有必要去增加那些產業的可看性，也就是要培養他們的客戶和消費者。政府投入了很多心力，但這消費能力並沒有被培養的情況下，錢就會被用在吃喝嫖賭和吃喝玩樂等揮霍上，這對社會來講無形中埋下了潛在的不安定因子。

大多數人不懂藝術就算了，總要有能力經營關係，現今世界上許多人為感情所傷，成家立業到家庭失和，打拼事業到壓力過大輕生，這就是社會上普遍大家都沒有能力經營親密關係的結果，家庭關係，人際關係。誤以為家庭失能被市場取代，其實這根本不是應該發生的事，但大家好像打開新聞看到這類的事件感到不意外，甚至習以為常了。

以上所述現象，一般民眾視為理所當然就算了，但是竟然許多台大教授也渾然不知覺，這表示過去教授們大學就沒有受到完整教育。通識教育變成最不受重視的科目，整個三級產業已經不足以發展台灣的經濟，現在要靠的是第四級產業，第四級產業將是人類未來的希望。這邊要靠什麼呢？就是要靠通識教育，通識教育本來可以是一個很大的部門，但大家沒有看到這邊的教育情況出了嚴重紕漏，也沒有彌補。相對上，現在通識教育已經變成最不受重視的教育。

再來剛提到的，第三個能力，關於自我實現目標和人生的意義，教學上又再次地將它忽略了。原本中文系畢業，讀了佛經，讀了儒家，這些思維雖然在求生方面用不太上，但對社會、對人生而言，卻是應該要極力培養的，國高中生補習應該補這些道理與訓練這些思維，不應該一直補所謂的國民教育，這是過度教育。沒有必要這樣過度教育，讓小孩子從小就有能力多接觸這些思維，不要去埋沒孩子天分，因不是每個人都學適合學習數學自然生物等科目。

中學的目標是教這些共同必備的能力，額外多出來的課程應該是開選修課。

一旦你看到這社會發展的必要性，你就會知道，如果第四級產業這市場被開發，國高中老師就會增加，就不用怕少子化，所以政府應該更勇於經營第四級產業才是。

正因為社會已經進步到這個程度，表示人的生活要追求更豐富，不是往無聊的地方發展，而是要往更高品質去發展，這即是馬斯洛心理學理論。馬斯洛的需求理論應該要成為社會發展理論，要成為真實社會發展的驅動器。

經濟學家沒有弄懂這潛在的驅動力，一直沒有把這驅動力發展成為真正的市場，代表這個地方市場失能。政府應該要進來培養消費者，等政府培養出了三代的消費者，這三代的消費者就會透過親子教育跟市場機制造成新經濟體，如此下去又是代代繼承了。

就像二十年前沒有人想吃五百元麵包，但我們現在口感被教育出來了，又加上了些品味浪漫的元素等等，現在就會有五百元麵包的市場，甚至是更高檔的麵包和高服務的享受市場；同樣得，把人文藝術品味培養出來後也會有更多市場和更多工作，家長都有這些品味能力，市場就會出來。但市場機制出現之前，政府要先行投資，這就是為了社會的未來能發展良好的政策。

現在全世界經濟不景氣怎辦，新凱因斯學派就講了：我們有必要投資未來，過去凱因斯學派被罵是因為常常投資在沒有用的地方，比方說路鋪了再挖掉，那反而是一種浪費型的投資。要投資有用的未來就是要幫助社會的發展，一發展上去就可以帶動自動化，同時我們也不要那麼害怕自動化，自動化的目的就是要將人類從無意義的勞動中解放出來進行更有意義的活動，這就是文化消費，我們正是應該這樣做，未來正是應該往這個方向走。

這些既是學校該有的，也是未來市場該有的。未來應該是我們賺了很多錢，我們有質感，我們有能力分辨家庭生活品質，所以我們賺夠了就可以一個人不上班，我們經營家庭夫妻可以兩個人更無經濟壓力下，邁向專職自主經營家庭，培育孩子塑造親子關係的能力。

如此就會有新的專有名詞：**Family Economics**，我們不用在這邊看 GDP 多少，應該是 **GDP+幸福指數**，我們是 **Happiness economics**，家庭中一個專心經營財貨，一個專心經營家庭幸福，一個對外做交換，一個對交換回來的東西再作改善，這樣就等於是救失業人口，馬上勞動力供不應求。

今天很多人，只有能力吃喝玩樂，沒有能力去享受生活，也沒能力去分辨如何有品質的生活，這也是政府對不起受教者，教育對不起受教者，這些理應當都是受教者需要學到的。

再來我們談談關於感情處理的能力，人有煩惱，人有嫉妒之心，這些都應該也列為教育裡的一環。人要有能力處理這些負面情緒，這是需要被培養的能力，他需要有智慧，現今卻是動不動有人去輔導室，有人動不動去精神科諮商，心理和精神出問題後才在想該怎麼輔導怎麼處理，這根本是治標不置本，捨本逐末了。社會真正需要的是培養這些能力，我們要有新的教育，新的教材，新的師資，新的體制，我們要去針對原因一一改善，這才是政府該做的事。

政府為何一直拿錢補貼高科技產業，就只是為了創造就業，其中也有些產業政府每年花了多少錢在補助，也是扶不起來的阿斗。為何不去補助國中國小，轉化一部分老師，讓老師有能力可以輔導孩子做這些事。

謝宇程：關於精神心寧智慧課程，適合放在大學嗎？或是這是該讓大學生畢業後，有需要再回來學習？

彭明輝教授：中學時候就開始要教阿，但是如果中學沒有教，大學是最後一個可能的教育階段。有些人早啟蒙有的人晚啟蒙，後必須要有連續教育，也就是台大推廣部阿，你如果大學時沒有先讓他知道，它以後怎會回來學這些？

謝宇程：所以這部分是做個埋根埋種子，告訴學生以後會遇到這些困難，有這些資源可以學習，有這些能力可以補足？後再想辦法幫助自己學習和成長？

彭明輝教授：學習是一輩子的，人生中會遇到的問題太多太多，世界上有這問題的人很多，但沒有人相信誰能幫忙解決這些問題，甚至不知道自己的問題在哪裡。比方說很多人不知道為何而活著，但沒有人去念哲學系，因此哲學系出了很大問題，那這樣有必要有哲學系嗎？哲學系怎麼可以收那麼多學生？其實根本不應該收那麼多學生，因為哲學市場目前沒那大，哲學系教授應該去多開通識課，而不是哲學系開那麼多課，後甚至說哲學系不該收這麼多學生，哲學系開很多課也可以讓外系學生有需要的來修啊。

哲學是人人需要，但需要很深的畢竟是少數人；數學系同理也不該收太多學生 應該是小班制度，畢竟同樣的需要數學的學生很多，但需要很深度數學的學

生很少，我們很多師生比例分配全部都錯了，竟然可以所有科系都同一個計算式，學校資源分配也是同一個計算式。

謝宇程：計算式是指？

彭明輝教授：師生比評估，你有多少教育部師生比，後用你系的成績來評估這系的積分績效，比方說以前時教育部規定，你有一個系就可以四個教授，一個行政人員這樣的比例，還有一班一定要五十個這類規則。現在如果一班只有三十個，可以嗎？雖然沒有明講，好像可以又好像不可以，但也顯現了我們經費資源等分配的不健全制度。

冷門科系很多學生哀怨，學生們是為了保持教師缺額陪老師而存在，而不是因為學習而存在，教育變相變成神棍了，這問題必須去面對。通識教育要重新定位，

通識教育要人本教育，怎麼可以專科分化，通識教育的師資還分專長，這根本是荒唐至極。教師竟然有特別專長就應該去專業科系，要教通識課要有要有人本的能力，因為教授的這群人，這群學生不是為了專業知識而學習。

再來提到第六個能力：人生總會遭遇到不幸，我們要培養學生面對困境跟不幸。能培養多少呢？也許大學沒辦法培養很深，但至少讓學生知道吧，這才是應該列必修，至少讓學生知道有這東西存在，這不應該列選修，因為這樣很多學生連有這門課都不知道。要讓學生知道以後遭遇這些困難，可以回來找尋管道處理，人生遭遇這些問題有人可以跟你說怎麼面對。

有些夫妻已經相處不好了，還在那看偶像劇，垃圾新聞，不知如何自助，也不知如何求助，因為沒有人能告訴她怎辦，社會上目前沒有解決這方面諮詢的管道阿。請問這樣要跟誰求救：神父、牧師？張老師？

但這樣一樣治標不治本，因為預防重於治療，我們應該讓學生有能力在面對困境時自助或求助，如此接受諮商治療輔導效果也更好，國家需要去投資這個。通識課現在被視為最不重要的根本是不對的，老師們不能有感覺我是比較沒專業的才去教通識課，老師為了應付評鑑，就是硬要再分專業，如此的比較心態造就了學生不正確的心態。我們已經讓學生失去了回到人生現場的能力，是否能再將這選擇權給拿回來呢？

謝宇程：關於這邊，或許我們報告中關於課程安排部分可以多著墨。還想請問老師，在培養專門人才，以及學術研究這兩個目標上，大學應該如何進行功能與定位？尤其，現在號稱大學的已經有這麼多了。以台大來說，會計，職能治療，牙醫系等，這些系本質定位，應該如何思考？請老師談談，不管以台大為好，不管以國立大學某幾間，或是私立大學和科技大學培養專門人才，以及學術研究，該負擔怎麼樣的使命？

彭明輝教授：學術的傳承，至少要有少數大學必須做這件事，不能所有大學都不做這事，可以只限制少數，至於多少就只是資源分配問題，我不在這邊具體做建議。可以少到只有台大清大這樣做，可以少到其他學校沒有這樣做，總之不需要用學校規範，哪個老師有興趣關於這方面，就可以自己可以去做那件事，這裡又可以再理解寬廣一點，每個科系應該思考我為如何為台灣產業培養甚麼人才，每個系都應該有人來思考這件事。

在英國這角色是本來就有的，牙醫系就應該有人思考台灣未來牙醫要面對什？未來的挑戰是？未來的風險是？這樣才叫研究，每校每系至少有一個人思考這件事，每個科系都必須有人做這些事，不然這個科系就是迷失了方向。如此才能叫作學術行政，學術行政必須是個有能力思考這些事的群體，至少一個或兩個，就是不能沒有人思考這事而盲目不知然而所以然。

再來提到教育部執行大學評鑑，應該以系為單位還是以老師為單位：現在是以系為單位。國科會獎助計畫應該以系來單位還是個人為單位？現在國科會補助是個人為單位，當然也有些研究群體為單位，這樣的制度導致每個人只管自己不管這個系，系所就不會有人出來想剛剛提到的未來的方向，未來的發展，所以整個系會徹底與社會脫節。每個老師只是搶學生當研究工具，大學變成一個有組織的犯罪行為。這個部分是個很大的問題，大規模更高階更高瞻遠矚可以是少數學校，可以是每個學校都應該要有這遠見。

接著來為國家培養領袖，這應該是少數學校做的，而不該制度化，但應該被明白講出來，有些學校應該要自願，台大理論上就應該要寫進去，還在那筆五年五百億？

三是培養人才，這理論上來說都是必要的，但國立大學不見得需要把全部責任扛身上，反而應該是確實的找到自己的定位，我們不該分成研究型大學，教育型大學，而是應該按照的是自己的學風，自己學校要知道自己的專長特質來分配。

如此一來對於經費分配，各個科系才能依照自己的屬性特質做教學分配，可能在教學課程上，可能在教學教才上。

甚至學生互動上做設計等，才可以做出更精確的資源安排。所以台大裡面每個老師匹配也不一樣，社會學不是為了培養對等定企業有用的人，而是普遍培養對普遍對社會有用的公民，社會學本就是培養少數公民人才或是大量的對社會學有基本認知的人，藉由課程去探討研究團體行為，所以社會學應該開很多課程，去教育研究群體行為，因為這正是他們的定位，這是他們最擅長做的事。

比方說或許將來社會學者也可以去幫助宏達電做研究 3C 通訊未來發展趨勢，替 HTC 研究未來手機發展趨勢，社會上普遍只用手機的風氣品牌潮流等。社會學可以藉由這些結合去增加自己的定位。但這不一定是必要，它不一定要強迫跟產業結合。

說到定位，再舉國內的研究現象來分析，台大在研究台灣的某些社會現象像可能成逼重鎮，政大可以是研究跟人口問題相關的重鎮，清大可以是研究 STS 重鎮，研究科技與社會互動模式重鎮，應該這樣分出去，各校應該各有各自對社會的扮演角色，如此再自己要去分配資源。

所以我反對五年五百億，我贊成設立研究中心，應該用研究中心來轉換大學的社會脫節，才可以考核具體目標，才可以進行管理學界所謂的目標管理，相對來說沒研究中心，又沒研究項目，就變成通通比論文，這是不可取無意義的。

政大是人口研究重鎮，就會吸引台灣人口研究的學者，這時去台大做人口研究就變成二流的，政大把各種問題影響到的基礎建設，把人口影響的預測模型都建立出來，就可以做經建會長遠規劃的依據，這應該三十年前就跟台灣講中小學就業人數減少，可能學校課程要轉換調整，可能要怎樣先做，這應該是要先看到的問題。

政大有國民教育所，專長國民教育政策規劃，但卻都在研究國民教育，這也是不應該要改變的事情。台灣面積已經小，人才相對更少，但所有社會問題卻一個也不少，我們仍需要各種專家來就究社會的對應方案。所以錢應該給研究中心，再給研究最棒的團隊，甚至該給予安家費，比方說從中正大學挖腳來政治大學也要補助房租，有了這政大才可以執行更完善的功能。總體來說應該從社會職能的角度來看，而不是一天到晚只算 Paper 來判斷，這些是很荒唐的事情，為國養才

部份大概是這樣。

再來第三點談到培養專業人才，每個系要有人了解市場發展，台大牙醫要有人研究台灣相關制度設計，不能只有公衛系在做這方面，公衛課題的探討之中，必須牙醫有牙醫在其中的角色。台大編制應該比成大還大，老師有一百個，但學生只有三十個，因為我是培養領導人，才不需要那麼多個學生，師生比不應該統一公式去算，而是應該什麼都用經濟學角度去算。而是應該階級流動管道，各校各憑本能，不要在制度上管這件事。

謝宇程：剛主要提到培養人才部分，那關於比較產業接軌部分老師有何看法？

彭明輝教授：產業接軌這件事，不同學院有不同做法。工學院方面跟產業回應方式是，國科會教育部不該給補助，國科會和教育部應該去組織這些教授對產業的貢獻，升等應該是對社會的貢獻，所謂社會貢獻又含對學校的貢獻，對學生的貢獻，甚至對社會的貢獻，對實驗室的貢獻。

這時就會有人提到對產業的貢獻很難衡量，那就應該要找人去研究，怎會因為很難衡量卻廢掉這功能，我們應該投資一個組織專門在研究評鑑才對啊，我們大學就是因為系所太多，不應該再用 **university** 和 **polytechnique**，台大有些系的確接近 **polytechnique**，成大有些系也可能已經 **polytechnique**，這類可能已經很難改變。但是如果是 **polytechnique** 定位取向，可能相對會付較少心力對於教育培養學生人生能力這職責，所有系對學生負有這責任都不可少，通過本科系培育，或通過通識教育那就另當別論。總而言之，要對得起受教者，國家資源分配一定要留一部分給不可或缺的職能，甚至因應社會職能配合上業界需要。

所以大學不需要分那麼多種類，國科會只要專門出錢成立中心，中心負責政策擬定和規劃。國外有的系甚至不收學生，甚至只有研究員沒有教授，台大社會系附設某某中心由某教授領導，裡面養了一群不上課的研究員，就有這種制度。普林斯頓也叫作高等研究院，裏頭都是世界著名學者，台灣或許也應該去發展這種中心，不用所有的研究員都放在中研院。

謝宇程：台大有不少研究中心，但我印象中，進行研究的還是與其他系合聘的兼任教授，專聘的只有行政人員。

彭明輝教授：制度可以重新調整，我們談應該因應產業的需要，去因應產業的職能，因為產業界需要我們了解。

我們一開始提到的德國學術研究，是在回應產業的需要，舉德國來說，因為德國是一流企業，它們企業解決不了問題就是真正的問題，所以他們研究企業要他們的學術研究(叫作 **Explore**)，藉由這讓學業企業式無縫接軌：相對來說台灣是後進國，後進國工學院學術地位必須重新地位，工學院應該比照業界方式而不是跟學界拚論文。

我心目中最好的模式是，成熟學者有一部分去作產學研發，年輕老師回來後，應該是用一小部分能力，參與資深教授產學合作計畫。也就是說他只要每兩年產生一個碩士生就可以了，同時他也可銜接原來國外的研究計畫，繼續作原來從國外回來的學術研究，因為原來對國外了解的情況不繼續發展下去也很可惜，但對國內情況要了解，也就是說這樣接軌。

也就是說，升副教授以學術論文為主，升正教授以產學合作為主，真正的教授必須同時有研究學術能量和產學合作能量，這就是英國的標準。英國要成為一個正教授，必須純學術研究有一個成熟度後再去跟產業合作去真正的解決問題，且每個系所有所謂的教授作 **chairman**，**chairman** 是 **handle** 整個研究教學的人，這個 **chairman** 的特性，一定是有能力帶領學術研究(**explore**)，又有能力了解整個產業的現況與未來。因為同時有這兩個能力，才可以同時知道全世界什麼研究對產業最有利，最能實際的解決問題。

英國過去有重點研究計畫，找來產業十巨頭和學業十巨頭，業界開出最具有世界競爭力的十項研究選擇，學界談英國最具有全球競爭能力的十個學術研究領域，這兩者互相搭配比例最高的，就是政府第一優先投資選擇。因為它是一個全球領先企業又是全球領先學術，從經濟與管理角度看，政府投資這學術一定可以得到產業上回收，再從產業所得轉換成稅收，之後稅收再回歸政府，政府就可以再去投資產業，如此產生了一個有能量的正向循環。

所以我們看到英國制度，高等教育，國科會決策，領導者都一直在跨產學；有跨產學能力的才會讓其成為領導者，政府投資他們高等教育經費最主要評鑑是看跟產學合作的成果，老師們主要是拿業界的錢而不是學術經費。

這邊一個很大的問題是台灣沒有所謂的團隊，團隊就是系所特色的事實，只

強調特色沒有團隊去鞏固是沒有意義的，由團隊鞏固出來對應的產業，就會出現對應出來的特色，系所間也應該去作特色分發，一旦特色出來，那對應的產業就會出現，對應的產業出現後，自然就會知道學術的發展方向。所以它們叫做老師不叫做研究員，這教授知道學生這樣培養出來的觀念，如果我們也這樣就不會有今天這現象發生。

學術研究沒有對應到產業發展，自然效果就不會多傑出，我們應該確實清楚自己系所的定位和特色。像是台大機械擅長於半導體材料研究工具機，清大機械擅長於半導體前段製程，成大機械擅長於半導體後段製程，要用專業的技術去製造產能，同時要真正的去解決現在世界上發生的問題而研究，如此國外年輕教授回來也可以馬上貢獻所見所聞，這也才正是一個真正的動力，而不是一直在發表論文，國外年輕學者回來覺得不適合這個體系，年輕人才就會慢慢流失。

台灣最大的問題還是沒有團隊，我們已經有專注某些東西，但還是要慢慢地去改變，教育部也不要在那邊管升等，因為是個團隊，學者名聲與收入跟學者的團隊有關，如果團隊有偏見，有人也會離開，自然的也增加了研究的合作性質。要讓升等變成很自然性的，而不是比較性的。

至於團隊有人離開也不是不好，在英國，教授經常換學校，他們主張去找尋最適合自己的團隊；但台灣教授卻是一輩子都不動待在同一間學校，這使學校也變成像公司，但不是唯利是圖的公司，而是目標導向的一個團隊，所以目標才會出現和具體化。

某一科技大學專長在於 BOI 自動光學檢測，但它自動光學檢測跟產業界不一樣，主張把機械光學跟電整合，一旦業界自動光學檢測出問題，就會運用到它真正的專長。如果你是自動光學檢測的廠商，你就會面對通路問題，合作久了發現產業有問題，會覺得已以既有的技術，會不會要投資別的產業，它就會告訴業界從技術內涵的觀點，業界就會從你市場觀點研究，這建立在因為彼此的技術內涵跟學術內涵相通。

這還是最粗糙的結構，如果是德國，就會有更大的結構。大學旁邊設立研究院，大學跟研究院是同一個負責人，大學系主任就是研究院所長，大學生研究就跟研究院接產業計畫，學生找題目就去研究院找靈感，找具有學術研究價值的東西，這也就是產學合作的無縫接軌。業界學界中間多了一個研究院界面，所以之前發生金融海嘯時，德國衝擊最小讓歐洲大陸羨慕就是這個原因，因為他的產跟

學跟市場互動非常密切，不是學術為產業界利用，而是資訊充分的整合了。

對台灣而言，我們有很多產業界需要可以直接把國外技術資料轉換加工，讓其變成產業界的東西，現產業界最急需是這架構流程。但這必須從國家層次調節，調節方式就是把工研院轉型成這個研究院模式，不要再跟台灣學術界講學術研究，工研院和大學的定位都應該再低一點點，大學要更重視應用研究，工研院和應該更重視工業研究。

謝宇程：就是把先進研究成果轉成應用端？

彭明輝教授：不要像現在一窩蜂拚論文只為了發表，大家也都知道哪些論文比較好發表，演變成工學院都在搞奈微米，理學院也在搞奈微米。這是非常荒唐的事這些都沒有用，因為跟台灣社會無關，那只有發表論文用的。這之中最根本的問題就是大學定位不清楚，所以大學的 **performance** 整個都亂掉，全部都大錯特錯了。



第三章訪談紀錄 - 戴曉霞

訪談時間：2013/11/29 上午 11：00～12：00

受訪人：中華大學人文社會學院戴曉霞院長

訪談人：謝宇程、李慕義

訪談地點：國科會 2 樓會議室

（訪談開始）

謝宇程：請問大學的定位與功能應是如何？

戴曉霞：雖然我們在台灣沒有那麼明確去對大學做分類，因為不同大學有不同定位與功能，透過五年五百億、教學卓越計畫、典範科大等競爭型經費會產生不正式 (informal) 的分類，類型還是出來了，包括研究型大學、教學型大學等。研究型大學相當程度上必須做創新研究，每個國家做研究的單位不太一樣，以美國來說，產業界也投入不少資源，台灣產業界投入較少，以法國來說，研究機構是在大學以外的。大學的最大功能還是在培育人才，若是沒有學生的話大學不需要存在，不管是哪個類型，大學都是在培育人才，但是因為學校的類型不同，定位也不同，以研究型大學來說，既然拿到最多經費，一定是在產出比較前瞻的研究，培育人才的時候，也應該是培養這個社會的頂尖人才，未來在產業、社會應該是做領導人的人才。你可以把人力市場看成一個三角形，底部需要的人才最多、頂端最少，大學其實也是一個三角形，研究型大學數量應該最少，因為要花比較多錢，產業跟大學兩個三角形之間應該有某種對應關係。假設台大或頂大號稱在培養社會的領導人才，單純給予知識夠不夠？

謝宇程：研究型大學與培養領導人才兩者是否有矛盾關係或衝突？

戴曉霞：我不認為其中有所衝突，而是「how」的問題，若是今天老師把學生當成是研究的工具，好像經營一條生產線，碩士生跟隨博士生做計畫，很少有機會直接受到老師的教導，被轉化成勞動力，自主性很少，對於學生來說，有沒有把他的能力做最好的發揮，讓他未來能成為領導人？

一個社會領導者第一要有宏觀的視野、對別人有責任感、對自己有自主性，有夢想，知道自己想做什麼。如何在教學過程中，讓學生獲得獨立性、創造性、

學會關懷他人。許多老師只是希望研究室有學生幫忙做研究，但是有沒有人從學生的觀點去想，學生需要什麼？老師有沒有讓學生知道如何生活？我發現很多領域的人在學生時期就是「晚下班」。

研究是不是跟人才培育一定衝突，我覺得不是。培育高階人才的時候，老師本身要不斷跟上新的知識，但是給學生的訓練是一個基本的邏輯思考、如何看事情、如何去找到問題、解決問題，這就是未來不管哪個領域的領導人才所需要的。我自己當老師的時候，很在意學生未來的人生規劃、遠景、夢想，我希望學生追索自己的夢想。我們在培育人才不是把學生當成「物」來為我服務的話，研究與教學是不衝突的。

謝宇程：老師的經驗中，是否有教學的典範能提供我們參考？

戴曉霞：教學模式不外乎單向講授，但若是想培養學生的溝通、表達能力，我會使用分組、協調、報告、討論的作業，在我的課堂會重視個人以及團體的成績，方式有很多。但是當我們談到培養高階人才的時候，我認為「人際介面」更重要，是在教室之外的，我先生有一個學生有一次寫了一封信給我們，告訴我們說，我們給他的人生許多指導，他現在也明白如何自處，這個例子反映出，當我們把學生當成是人來關心時，學生從老師得到的東西我認為比知識更重要。我們是培育一個「人」，要去看一個人的整體需要什麼東西，我們現在教育比較常採取分裂式途徑（**fragmentation approach**），雖然可能不得已，我們不可能不去分課程，但是大家也注意到了，我們如何去統整？因此現在有整合式課程（**capstone course**）產生，例如大學部的專題或是公演。

現在有一個問題，就是我們很急著去知道學生的學習結果（**learning outcome**），現在的評鑑都走向強化學習結果，因此現在各學系都需要去訂出學生的核心能力，我們也需要去發展一種檢測培養出學生核心能力的方法，有一種方法是，老師開課的時候要敘明他要培養學生的什麼能力，同時要給這些能力配上比重，期末的時候按照總分乘上能力的比重，把各種能力畫成雷達圖，我認為這是非常荒謬的事情，我們相信這個加總起來就是全部，這個方式有比沒有更糟，學生就會認為我都有被培養阿，造成學生「自我感覺良好」，青輔會有個調查，十大核心能力中，學生的自我評價遠高於雇主，因為學校都宣稱培養了學生的能力，而無法對問題有更深的省思。

很多時候學習結果並非立刻看得出成效的，我在外文系畢業的時候，非常茫

然，不曉得自己跟別人學到什麼不同的東西，但外文系給我的教育，是在若干年後才展現出來的，我體會到外文系的教育是在豐富我的人生（enrich my life），包括我喜歡旅行、古代文化等，我人生許多價值與意義是來自大學教育，但是畢業的當下，我是無法告訴你我的學習結果是什麼，因那需要經過時間的沈澱、人格的成熟，意義才會慢慢的揭露。我們現在的危險之一是太急功近利，這學期學了什麼就希望立即有個結果產出，但是他有沒有學到對人生影響更大的東西，可能不是立即告訴你的。

我們並沒有那個工具、那把尺，去量那些你現在無法測量的東西，我們太急於知道這些量化的學習成果，例如現在很重視學生滿意度多少，你學到什麼、知識增加多少、分數增加多少，這些量化的測量不是不行，但是若是過度強調，會左右老師的教學法，如果連學習都去強調可量化、可測量、即時性，老師怎麼會有心力去在意說我要給學生更長久的影響力。現在的導師也可能需要寫跟學生的談話記錄，以前的學生若有問題，任何時間都可以找老師，不用寫記錄、沒有 office hour 的時候可能更自在，因為沒有框框，但是現在有些學校規定要寫記錄，已經扭曲了師生本質，師生本質上是沒有太多交換價值的，現在跟學生談話開頭就要跟學生說要簽一個訪談單，甚至老師要刻意找學生來，因為需要寫訪談單，整個教育變得非常形式化。

謝宇程：一個學校如何幫助老師達成有時候不那麼具體明確的教學目標（如領導能力）？

戴曉霞：這是一種校園文化的培育，如果大家可以擺脫這種量化的、形式的評量，對於教育的目標有比較深度的意見交換、對於教育的本質有更多的討論，就會更好。現在各大學都有彈性薪資，彈性薪資會設定一些指標，彈性薪資可能會代表一種等級，有彈性薪資的人在學校裡會被認為是比較有價值的，所以大家會朝那個方向去努力，如果你設定的指標都是很短期性的、外顯的、量化的，教學就會朝那個方向走，所以這有好幾股力量在推，包括強調老師的教學績效、學生的學習成果，重視這個理念上沒有太大錯誤，但是是如何做的問題。我認為教育是豐富人的生命，第一重要的是你對於人生、人的價值意義有沒有更加理解，第二你可以主動去選擇想要的人生，而不是被選擇，假設學校能夠針對以上教育的本質有更多的討論，這其實回過頭來就是一種人文面。

假設你看這個學校的資源配置，人文學院、社會學院特別不受到重視，所有指標設定、經費分配都是比較偏好理工學院，那麼很難相信這個學校重視「人」

的教育。我曾經對某大學提出建言，希望增設人文領域學系，但不同意見者認為可以成立學程，聘請兼任老師即可，但我認為這會給學生傳遞一種這個領域不重要的訊息。假設我們不了解人性，即使在產業界，也很難成為一個傑出的領導人，「科技始終來自人性」，蘋果、無印良品都是深諳人性本質與需求，才會成功，學校應該告訴學生，專業以外的東西，可能還勝過專業。

我妹妹以前在家樂福工作，她告訴我，很多人年輕時就做到店長，但是升到區長以後，公司規定要用英文開會，許多很能幹的人，做到店長以後因為語言不好就升不到區長，升遷受阻。所以我們不要以為英文只是一種語言，重要的是你講什麼內容，很多高階主管的社交場合大家不會談工作、公事、專業了，要談些什麼、聊些什麼，這都是屬於文化資本、社會資本，這些能力很重要，但卻很難評估，這可能是隱性的，但並不表示它不存在，假設我們知道某個學生可能缺乏社會資本，那我們有沒有機會告訴學生這個是重要的。

現在常常被提出來的「學用落差」，我認為這種說詞是需要被檢視的，也就是說學用是否一定要合一？學用合一是說大學生就業時，馬上有可以使用的能力嗎？大學不是職業訓練所，業界不需要給職員訓練嗎？不需要給畢業生適當培訓讓他轉換成勞動力嗎？所以若是業界抱怨學生學用落差，我認為業界本來就要給員工很多訓練，我們不應該說因為學生不會，就等於學用落差。大學跟產業之間到底要合一到什麼程度？若是要合一的話，外文系要不要存在？外文系的學生要去就什麼業，才叫學用合一？

當然大學把自己關在象牙塔內絕對不是好事，因為現在高等教育是普及化的，大學老師絕對有Need去理解到社會變遷、產業變遷，這樣才知道學生需要什麼能力，產業是現代社會中的一大塊，若不去了解，那很難做一個好老師，老師本身需要與時俱進，需要與產業連結、更了解這個社會。大學教授常常是沒有產業經驗的，念完書就回到學校，這部份很不足，甚至比較貶抑學界以外的工作。

應該能夠透過某種形式的產學合作，讓老師更了解業界。例如推動業界老師，邀請業界老師來開課，透過業界來合作開課，兩邊可以互相理解。另外我覺得實習也很好，醫學系與護理系有比較完整的實習制度。透過學生去實習、老師去訪視的制度，老師跟產業之間也能產生某些連結，更去了解產業想法。另外還有產學的研究計畫，因為業界有些技術需解決，大學可以協助，我覺得對台灣的老師很好。

謝宇程：教育的經費已經投入很多，資源是不是有無效率使用之處？

戴曉霞：在國內高等教育經費分配上，頂大、教卓跟沒有拿到的學校，差異是非常大的，假如說談到經費的使用效率，整體來看，就要看他的產出有沒有達到計畫的目標，假如達到計畫目標，就是可接受的，我相信台大在各方面在各方面都做了蠻大的改善，這是浪費或是我們原來就做得不夠好，這我覺得很難去評估。只是有資源跟沒有資源的學校會產生很兩極化的發展，我們不是要去說前面學校怎麼拿了這麼多錢，而是說中後段的學校經費是不是能提昇，讓那些學生也享有更優質的教育經驗。世界許多其他國家的校園建設，都非常現代化了，真的想吸引優秀的國際學生，能不做這些嗎？不做的話，人家為什麼要來台灣念書？所以這很多方面是必要的投資。

謝宇程：老師認為教育相關政策是否有進步空間？

戴曉霞：當然有，我們的教育政策受到政治影響的因素有點太大了，例如說學費政策，雖然說有各方不同意見，但這個政策不應該是太過政治的考量，所以我們以英國例子來看，從 2012 年開始把學費調漲了 3 倍，大部分學校都調到 9 千英鎊，但我們若回頭看英國如何去制定這個政策，他們在做前置作業時，國會議就決議說要有獨立研究來證明說調整學費是必要的，因此政府就聘請了獨立研究者來針對學費調整做分析，後來寫成報告，這份報告認為英國不但要調漲學費，且要大幅調漲。在配套措施部分，學貸償還方式改成等到學生收入到一定門檻後，也就是說你的大學教育發揮了某種私有功能，才開始還學貸，若是學生一直都沒有到達門檻，就不必還學貸，還貸款的時候就跟著所得稅一起繳交即可；學費的調漲也不是針對現在在學的學生，而是針對未來入學的學生。所以一個好的政策絕對是周延的政策。

我們目前還缺乏一個針對高等教育政策的智庫，做高等教育政策的各種研擬，長期關注高等教育政策，同時比較具前瞻性，需要去跟國際接軌。許多國家的高等教育常常是獨立出來的，因為跟其他階段教育不完全一樣，因為有這樣獨立地位，所以有比較豐沛的資源，對高等教育做長期性規劃，這是我們可以加強的。

（訪談結束）

第四章訪談紀錄 - 王明德

訪談時間：2013.11.13（二）17:00-18:30

地點：台賓科技

訪談者：謝宇程、劉家甫

謝宇程：請您先談一下對產學關係的大致看法。

王明德先生：國家及學校需要檢討各級教育目標，考慮培育人才未來職業所需之知識程度並做出規劃，因為不同職業的學生需要的知識專業程度是不一樣的。其中我認為高等教育目的在於教導學生系統性知識及運用理論分析問題，培養中階以上人才，至於較難學習、講求熟練的經驗性知識則應該由業界進行培育。這兩者應該分流，不必讓所有人去念大學做研究，否則將造成資源運用效率不佳。

謝宇程：可不可以請您談一下土木營建領域中產學互動的狀況？有沒有什麼問題？

王明德先生：雙方互動大致良好。學界與業界基本上是透過研討會來進行知識交流，通常是由學校或公會團體主辦，學校主辦的比較是理論新知的介紹，公會團體主辦的則比較偏向實務應用。一般業界很少找學界作研究，公部門例如中央機關及台北市政府則有較多機會找學校作研究，但經費規模都不大。業界若出現技術問題時，可能會找特定的教授幫忙，但一般的管理性問題或制度性問題，則多以自行解決為主。

業界很少主動提供實習與短期培訓，因為業界有生存競爭的壓力，而且營造業的產業集中度相當低，工地實習時也有安全風險的問題，讓業界缺乏動機推行。但有些老師會主動介紹學生到認識的業界去實習，這是看老師的面子或有研究計畫時才会有。在獎學金部分大型的顧問公司每年都會提供少數獎學金名額給國立大學土木工程系的學生，營造廠提供獎學金則很少聽到。

在老師方面，雖然多數教師缺乏業界經驗，專注於專業研究上。不過理工科在以物或自然現象為研究對象的方面，並沒有太大問題，因為物或自然現象可以用實驗、理論預測，比較困難的是與人相關的營建管理方面。教師缺乏實務背景，常使教學停留於理論層面。土木或營建的教師因普遍缺乏與業界的人際網絡，學

生畢業後也難幫助他們導引至營建業界工作，可能離開營建產業轉而向保險、商業等需要相同能力的業界求職。

在學生方面，其實多數學生的訓練是足夠就業的，土木界真正的問題在於市場不穩定。台灣的土木營造產業由業主和政府需求主導，其中公共工程部分逐漸萎縮，少子化趨勢也要求私立大學和科技大學的土木科系轉型。然而由於土木系教師多半不理解業界狀況，轉型後也朝向軟性領域例如景觀設計、休閒遊憩等領域發展，遂逐漸脫離工程業界需求，讓工程應用專業領域日漸萎縮。

此外低階建築工人通常缺乏足夠專業知識，也無法進行工程安全等教育訓練，因為對工人來說並無誘因參與相關課程。工人上課再教育訓練，不但會壓縮其工作時間使薪水減少，受完訓練取得證照也無法提升薪水，尤其勞工通常依靠當週之工資過活，更增添營造工人前來受訓的難度。

以上所談皆為制度性問題，然而政府通常對業界實際狀況不夠熟悉，使得政策設計與實務面往往產生落差。

劉家甫：關於缺乏實際施工人才的問題，想請問您有無改進方案？

王明德先生：我認為施工人才應實施證照化，如此可以確保施工人才具有專業知識和技能，而專業知識和技能也有助於維護工程安全。

此外，這問題也與工程的採購方式有關。目前多數工程，尤其是公共工程常用傳統式選商，由最低價者得標，這樣做不可能改善目前的營建產業結構與附隨之弊病，應多採用統包式的最有利標來進行。

謝宇程：您認為土木領域的產學互動狀況良好，然而在電子電機業裡卻常有認為學術界研發不符合產業需求的評論，您認為其可能原因為何？

王明德先生：我想學術界技術研發主要是在單點上突破，單點突破影響也許很大，然而電子電機業界需要的是整體系統性的突破，只有業界或資歷較深的教授才有資源進行系統整合並完成，故技術可以獨立販賣。土木領域的單項技術作用則多為促進整體系統穩定。兩個產業的交易方式不同也是可能因素之一，營建業採取的是先交易後生產，業主重視的是能否完成其需求產出，相對不重視技術，也因此很少有專利，電機及其他製造業則相反，先生產後交易。

另外我知道在不同學校之間狀況也有所差別。有些學校鼓勵學生進入業界，這些學生多半會回饋母校，有些學校的學者則無求於業界，通常使用國科會資源專注於研究和培養學者，這也是國科會資源的主要運用方式。然而這些研究多半跟隨國際潮流，無法解決國內問題，也沒辦法支援要進入業界的學生，特別這又是多數學生畢業後的走向。所以我認為應該從產業界引入老師，並在整體課程上作規劃，大一大二讓學者教授基礎理論，大三大四則讓產業界老師分享業界狀況，讓學生得以選擇，甚至可以在同一學門下分別設立理論和應用科系，讓學術和產業兩種導向的學生都能夠接受完整培育。像麻省理工學院（MIT）是採取研究定位，教育部干涉也極少，所以大學部必修學分不多，每屆招生人數也僅有大約 30 至 40 位，碩士班則有 100 至 200 位，研究定位非常清楚。畢竟資源有限，需要有清楚定位才能作出最好運用，像國立大學和私立大學就因為資源分配不同，應該有不同的定位。

劉家甫：除業師之外有沒有其它讓產業界一同參與人才培育的方法？或者您自身的相關經歷？

王明德先生：學校主要目的是教授基礎理論，至於實務應用部分則應該讓業界或業主來進行培養，時常進行內部訓練以學習新知，在各項事務上有創新作法，其中部分課程可由學界進行。

此外也可以在員工升遷時要求其記錄自身工作經驗，並整理出一套實用知識，可以作業範本、標準作業程序、作業技術要點等方式呈現，讓後進者容易接手，甚至改善前輩之作業方式。

謝宇程：那您如何描述國立大學與私立大學之間的資源和定位差異？

王明德先生：國立大學與私立大學的學生、取得資源並不相同。以台大為例，學生一個學年約繳交 50,000 元左右的學費，政府補助及研究計畫經費等相加差不多 350,000 萬，也就是說一個學生繳 50,000 元的學費，可以享受 400,000 元的資源。然而私立大學學生一學年學費約 100,000 元，政府補助則僅有 25,000 元，這些費用又有 45% 必須用來支付教職員薪水，能用於更新設備的經費其實不多，教師待遇也有極大差異，讓私立大學老師較難分出心力，加入社團以促進產業和國家改變。因此，國立大學教授應該承擔更多的社會責任，唯有如此，也才能鼓勵能力較好的學生多為社會付出，然而目前許多老師只重視研究和專業，十分可惜。

至於在定位上，國立大學，例如台大，常被期待培育未來領導人和政策規畫者，希望可建立完善制度，讓群體智慧得以發揮。目前社會分工過於精細，雖然品質效率高，但同時增加了許多介面，從而也增加溝通的困難度。我認為管理者應該知道如何進行分工規畫，並且讓政府、業界、專業團體合作共同建構優良環境。

謝宇程：這些具有優勢的國立大學似乎未能發揮其社會功能，您認為問題可能出在哪裡？可以如何改進？

王明德先生：早期教師較願意參與社會，然而近來由於過分強調研究寫文章，而讓教師較少機會參與業界相關活動。一個大學老師的職責包含教學、研究、服務、交流等四項，其中教學比較難評定，也較不被重視，研究部分則研究生數目過多，老師也不願意花太多時間在學生身上。

在解決方案上教師應該分流，打破目前獨尊研究的現象。在研究方面則可讓教師在抽象理論或實務應用間選取研究方向和大概比例，前幾名國立大學應該多選理論研究，其餘教師則應配合社會及業界之需要多選實務應用，而教師升等機制也可依此研究分流，讓偏重研究理論和偏重實務應用的學者都能獲得同樣升等機會。

在定位上我則認為教育部應該鬆綁對大學的控制，讓國立或私立大學依照其可得資源思考自身定位究竟為何。



第四章訪談紀錄 - 李明哲

訪談時間：2013.12.17（二）17:00-18:15

地點：世新大學新聞學系

訪談者：謝宇程、劉家甫

謝宇程：首先想請問傳播領域學界和業界的互動狀況如何？

李明哲先生：傳播在理論及實務兩個面向上有很大的落差。理論研究是學界研究的主流，主要受社會學影響，例如批判理論、文化研究等取徑，探討弱勢族群、媒體的公共性等議題，研究對象通常是較為小眾的報紙，例如說四方報。學界認為其要補足商業生產所不足的一面，然而接受此訓練的學生並不符合業界需求。業界要的是一個會寫故事、會拍影片、能夠把新聞做好的人，需要很強烈的實務技能訓練，落差因此產生。

不過這也不能怪老師。由於教師被要求擁有博士學位，所以多半為學術研究出身，缺乏產業和實務經驗，這會影響到老師對媒體的想像以及教學方向。

其次是升等不容易。在學術霸權下學閥的偏好會影響整體研究方向及升等難易，例如目前學界以理論研究為主流，則實務取向的研究就不容易被認可，也較難作為升等的依據。

這些現象在數位內容產業發展的情況下更加明顯，其變化之快讓學界難以掌握。很多學校都極早注意到網路的重要性，因而創設數位內容課程、將系所或課程名中的「新聞」改成「數位敘事」、「多媒體敘事」，然而沒有突出表現。居於教學關鍵的多數傳播學者由於在成長、培養過程中缺乏網路或產業實務經驗，導致其無法想像產業未來發展的方向，無能力教學生處理相關問題，而其輕視技術更是忽略了網路文本生產的基礎。雖然另外有些理工背景的老師可以教技術，但是他們的思考方式不同，僅著重於軟體、技術本身，沒有文本的概念，使多數學校僅能停留在教軟體的層次。

謝宇程：對於這樣的現象，您認為在課程、師資等各方面應該如何調整？

李明哲先生：應該找更多有數位技術能力、實務經驗、不是傳播科班出身的人，例如說畢業於清大、交大的資訊科系，對人文有興趣者，各校目前也逐漸在

增加聘用此類師資。

謝宇程：哪些學校在課程調整上比較接近您認為合適的方向？

李明哲先生：由於數位內容是個嶄新的領域，因此學界在很多方面都仍在摸索。數位文本跟敘事間的理論缺乏的現象不只發生在台灣，美國也是同樣，而我正在建構。教學內容和方法尚未產生共識，沒有明確可遵守的規範和教科書，後者也就是依照業界需求形塑的一套標準教材，所以我運用業界經驗猜測未來產業走向並思索教學內容和層次，要教哪個軟體、教到什麼程度，開設教學部落格供學生在課堂外學習。整體來說學校的改變速度緩慢，都還在探索如何修改課程和找業師，而且各學校的發展方向不同，不過我認為世新是其中最好的。

世新非常強調實務教學，從傳統上我們就專注於形式和內容，與其他學校不同，學校和系所也都支持這樣的走向。我們有很多業師來做教學，並且將技能列為課程，比方說我們有基礎電視製作，強調具體內容操作和呈現。我們有採訪過文化大學，他們的軟體操作是大三實習由學長姊在課外教授。另外我們還有《小世界》網路實習平台，是由我所架設，配有專任助理和業師，可以訓練學生找線、採訪等製作新聞的過程，累積雷同於業界的文本產製能力。

謝宇程：如果學界跟業界有相互溝通會比較好嗎？

李明哲先生：會，但目前兩者之間並沒有溝通，產業也在摸索發展方向，從近幾年才開始有大變化。網路新聞的形式開始改變，強調互動、多媒體的性質，例如 CNN、BBC 的網路新聞就是採取文字與影片、照片穿插。台灣傳統媒體則不然，把文字與影音分開，影音也只是從電視上剪輯下來的片段，只是將網路作為一種頻道使用，沒有多媒體的概念。以中時、聯合為例，傳統訓練還足以支持學生進入就業。倒是有一些非主流小網站、app 或者中央社網站正在發展互動、圖文式新聞，這些網路單位的實習機會愈來愈多，我的產學合作也是在這塊，說不定未來學生就業就是去應徵某粉絲專業的編輯，這是大勢所趨。

以上所談主要是針對新近發展的數位內容產業。至於廣播、報紙部分學用落差則不大，因為這些媒體發展較久，已有教科書和規範讓教師跟隨。目前技能多半由兼任業師教，內容按照課本，偶爾談點經驗，其他教師專注於研究社會問題，也有部分專任教師教技能但是研究社會問題，因為規範成立已久無可挑戰。

劉家甫：可以請您談一下您的產學合作經驗嗎？例如互動如何開始？

李明哲先生：有些是業界主動找我，有些則是會面下我主動談起。因為有些人並不知道如何在數位內容上做得更好，我有一些經驗，所以會聊起來，同時在過程中把合作的可能性也帶進去，基本上是雙方的共同「探險」。

劉家甫：那您有向國科會申請補助嗎？有沒有在合作過程中遇到什麼困難是現行產學合作制度造成的？您有沒有改進方法呢？

李明哲先生：我有國科會的研究案，那是我自己的研究案。國科會的產學合作案，對我而言太複雜了，有許多成果必須到合作完成才能獲知，根本無法事先在申請時說明清楚。

合作過程中遇到最大的障礙是「很難避免學校系統干擾」。很多案子其實很簡單，但一旦走入學校系統，光是寫公文和跑流程就得花費許多時間精力，然而這又是必經歷程。而且我並沒有任何助理，所有的行政事務我都必須一手包辦，會分掉教學、輔導、做研究的時間，也對升等沒有幫助。

我之所以這麼做只是為了讓學生提早獲得產業經驗和一些經濟補貼。至於改進方法的話，我目前是採取獨立進行的方式，找出能讓學生和業界都覺得互利的合作案進行。

謝宇程：近年媒體現象屢受批評，如老師前面所說有如此多的傳播學者投入卻沒有改善，想請問老師怎麼看待此現象？

李明哲先生：認為沒有改善是從質化的角度來看，新聞被長期期待要有公共性。

從技術面上來說媒體進步很多，例如蘋果日報的版型、圖文整合，從歷史來看這也的確是媒體發展的趨勢。大家長期批判蘋果日報，但蘋果日報也常因為符合新聞教科書的規範，諸如平衡報導、無特定政治立場等而得獎，何況目前蘋果日報的煽情程度並不見得高於其他報紙。

謝宇程：那想請問老師如何看待台灣國際新聞報導不足的現象？

李明哲先生：首先國際新聞本身比較高檔，但台灣沒有做出通俗、讓大眾能

接受的國際新聞。新聞的發展需要嘗試，我會認為這是媒體不夠努力，像媒體有心改進娛樂新聞所以變得很好看。

其次國際新聞跟國家狀況有關，台灣的國家地位到目前尚未確定所以報導很少，很大部分在談 3C 則是因為跟產業相關。大陸國際新聞多則是因為在國際上有發言權。跟過去相比台灣的國際新聞其實沒變少過。

媒體的內容產製實在是重要的議題，我認為只有改變文本形式才能創造新的意義，像在文學領域中小說形式就很被重視，當年梁啟超、成舍我等人也花很多工夫在研究文本形式變化。然而目前這塊缺人研究，也沒人談公共電視可以如何改變產製以吸引大眾。這首先是因為技術、實務研究不是學術界主流，沒有人願意投注心力。其次是傳播學受西方文學理論影響不深，沒有文本理論這個傳統，還停留在十九世紀末期的文學評論觀點，相信新聞可以公正客觀、反映讀者看法，將焦點放在記者能力、道德上。不過最近幾年由於網路出現，所以開始有不一樣的想法出現。零零星星小媒體、部落格在摸索新的可能性，學界則除了我之外很少談形式與內容關係，大家只談文本意義，也不做形式相關研究，然而不做研究便不可能進步，也無法教學。

台灣的戲劇娛樂節目形式已經變化很多了，但新聞卻仍相當保守跟過去沒有太大差別，我認為網路發展正是改變的轉機。



第四章訪談紀錄 - 林清富

訪談時間：2014.1.16（四）16:30-17:20

地點：台大光電所

訪談者：劉家甫

劉家甫：首先想請問老師感受到的產學互動狀況？發生頻率大致如何？

林清富老師：與業界的互動、頻率上不少，但有實質合作的不多。產學合作計劃比例不高，業界計劃經費約僅占全部研究計劃經費的 15%。政府有補助產學合作計畫，這對雙方的合作有幫助，但多為學界主動去找業界合作。

業界請學界給予技術或知識諮詢的部分，以無償者居多，大多以合作討論為由，互相談談相關內容，也很難定義是否技術或知識諮詢。

學者到業界擔任董事、顧問比例很低，因為代工產業不需要太多新技術，不過有一些企業會請學校開授完整的系列課程。產業人士至學界授課情況也很少，畢竟他們在知識上與學界並駕齊驅，沒有業界設備，學界課程也無法提供學員太多操作機會。

至於要請業界到學校開課有幾種做法，第一種是直接聘為兼任教師。這種做法，業界的人士需要取得學校的正式聘任，取得後開課、選課都和學校其他課程類似。不過因為學校的經費拮据，目前提供的薪水還無法對業界形成誘因。此外業界專業人士是否讓學校老師信任，而願意聘其為兼任教師，這牽涉到不少微妙的互動。無論是業界人士有輕視學界的態度，或是學界認為業界人士缺乏知識深度，只要有其中一種狀況存在就很可能搭不起來。

第二種是由學校老師開課，請業界人士到校演講。這部分限制更少，不需取得學校的正式聘任，只要任課老師願意即可。但除了同樣得考慮鐘點費吸引力、雙方互信程度外，還有業界人士的時間能否配合的問題，因為課程的時間固定，但不見得每位受邀講課的業界人士都能配合，這部分已經有一些課程在進行。與前一種做法相比，這種作法彈性大、比較容易進行，缺點是每位人士能講的時間短，不易深入，且每週之間的内容可能不夠連貫。

洩密的問題，則是不管哪個做法都可能發生，不過這或許不需太擔心，業界

願意的，自然會講。

至於業界參與研討會狀況，大多是參展，較少是發表論文。台灣企業多半跟隨國外定義的規格，國外公司則極常參與國際會議以瞭解尖端科技發展及趨勢，藉以開發新產品，例如有一次我剛在研討會上報告完就有外國業者來找我談如何產學合作。

學生實習機會部分，目前業界提供的機會不少，不過學生有意願參加的不多。台灣企業的實習大部分是提供給研究生，至少理工類是如此，因為其較有足夠工作能力。不過台灣的企業實習似乎較無長期規劃，像美國 Google 公司每年暑假就很有計畫的在做實習，有專業人員帶領學生。而且代工產業的規律重複工作可能降低學生進入業界實習的意願。但畢業以後，因為實際生活需要，則比較容易接受真正的工作。

又從學生角度來看並沒有誘因。一方面企業不太可能提供與正職員工同樣的薪水，另一方面若暑假去實習可能會延後畢業時間半年以上，對生涯規劃來說不見得合算，如果真的要實習，研究生時間比較有彈性，不一定要設置在暑假。大學部學生也不太去實習，詳細原因不清楚。簡言之，雙方間的期待有落差。

在合作培育學生的部分，我認為台灣企業不太可能特別提供給學生做 project，因為企業通常不會空出機台不生產，只做研發。比較好的方向是平常雙方就有很多互助合作，學生用學校的設備做業界有興趣的題目，這樣比較不會發生需要特別空機台出來給學界做的狀況。

整體而言，產學互動頗為鬆散，很少針對未來的科技內容有深入合作，這是因為業界大多只生產已存在的商品，而這些技術在國外已開發相當時間，故關鍵技術僅能從國外技轉而來。通常從創意的研發成果到成為商品，需要好幾年，如果不是一路由台灣自行發展到商品，想要在一開始就猜中外國會推到市場的產品，卡到其專利，這可能比買樂透中獎的機率還低，因為一旦你有專利，在產品未推到市場前，他們就會設法避開。要讓創意的研發成果成為市場的產品，還需許多功夫，台灣得自行投入許多資源、經費，將其推到市場，否則就大多會是在生產已存在的商品，卻是外國定義和開發的商品。

劉家甫：請問您認為學界的教學和研究可對光電產業造成什麼樣的影響？

林清富老師：學界強調的論文寫作能力其實也就是定義問題的能力。這樣的能力可以幫助我們發現新問題、差異性、進步性，進而架構中長期的未來遠景，業界便是不注意這樣的能力，導致只能做代工，做別人定義好的規格，而不是在未清楚定義時就先馳得點，於是無法告訴別人未來就是我認為的樣子。像台積電與國際半導體機構定義未來可用技術，定義大約 5-10 年，不過一般台灣企業不到 5 年，這顯示台積電較有遠見。

此外學界常會有很多比較新的想法，然而企業不願冒險開發新產品，自然也很少關注、投資國內新創科技。不過原始專利轉換成商品的比例並不高，企業也會事先留意。如果在發展商品時發現某項技術已經存在且價格太高，企業就會想辦法找替代技術。因此這些技術需要被提早投資。

學界研究成果移轉到業界生產也需要時間，美國大約十年，德國大約十二年，台灣連估計的方法都沒有，這些都需要中介機制來轉接。美國主要是靠創投，分為數個不同階段募資，也有可能是在研發中途被直接收購。中國近來創投發展的也不錯，德國則是靠政府。

不過學界功能也有限制存在。目前學術研究評比主要依賴美國標準、期刊，這導致學者必須研究美國學界關心問題以獲取認可，其中一些問題其實是美國業界交給學界研究的問題。換句話說，我們是在幫美國的學界和產業界做研究，IC T 產業全球化，或許此狀況不算太糟，因為美國在意的問題也是國際注意的問題，但問題在於台灣業界發展程度離國際業界有些差距，所以無法利用這些前瞻的研究成果。

劉家甫：請問光電學界大約有多少比例的老師具有產業實務經驗？業界是否常認為產學落差存在？

林清富老師：就我所知，光電學界真正在產業界待過的比例很少，但具實務經驗的比例很高，光電實務需要的真空技術，光學調校與光電特性量測，鍍膜技術，半導體製程，材料生長與材料特性量測，光機電整合等等在學界都進行的不錯，也讓學生訓練大致吻合業界需求，多數學生可以在半年左右上手。業界較少抱怨學生素質不佳，但會抱怨學生被台積電搶走，因為實務需求的背景和台積電有不少重疊，而光電業提供的薪水不如台積電。

雖然光電業的學生訓練吻合光電業的技術需求，但光電業的問題仍然嚴重。

主要的原因還是關鍵技術大多從國外技轉，業界重視量產代工，很少從源頭就自主研發技術，所以產值很大但利潤很低，且常在虧損狀態。



國立台灣大學
Center for Public Policy and Law, NTU
公共政策與法律研究中心

第四章訪談紀錄 - 陳永芳

訪談時間：2014.1.11（六）上午 11:00-11:30

受訪人：台大物理系陳永芳教授

訪談人：劉家甫

（訪談開始）

劉家甫：想請問老師感受到的產學互動狀況？發生頻率大致如何？

陳永芳：在產學合作方面，物理系其實不常進行，通常是凝態物理中研究較應用的部分才有產學合作案，我比較算是個特例。在知識和技術諮詢部分狀況也類似。學界擁有較豐富的知識量，可以提供許多人力和設備上的幫助，若產學合作其實可以節省許多資源。又我看到自己的研究化為實際成品還蠻有成就感的。

在實習部分台積電有開放少數暑期名額，不過我這邊並沒有去參加的案例。

在業界參與學術研討會的部分，業界會參與但是很少上台報告，我想是因為研發能量不足的關係。像國外的研討會業界就經常上台報告以展現研發實力，提升其形象和知名度，甚至藉此機會影響未來規格制訂和產業走向。這種作法在尚在發展、進入成本相對較低的產業中特別有效，例如太陽能產業。

至於邀請學者至業界授課的部分，理學院不太多，工學院應該略多一些，不過整體來講還是不常發生。我認為是管道不暢通的緣故，導致兩者互動不佳，因此我認為應該建立產學平台。在目前產學雙方互動還不密切的情況下，政府可以介入創造誘因。

劉家甫：老師曾經提到您會請業界人士來課堂上講課，想請問您為何會這樣設計？學生反應如何？

陳永芳：目的主要是想讓學生了解他們所學對未來是有用的，不光是理論而已。我問過學生他們覺得這樣做如何，他們反應都蠻不錯的，覺得更有動力去學習。我認為所有科系都可以這樣做，就算在思維型科系也可以由學者分享其在研究上應用到該課程的內容，如此可以啟發志於研究學生學習之動力。

劉家甫：想請問學界大約有多少比例的老師具有產業實務經驗？業界是否宣稱產學落差存在？

陳永芳：我認為比例不高。我比較特別是因為有朋友或學生在業界，彼此之間也夠信任，所以能在其公司擔任技術顧問的角色，討論核心製程問題，其關鍵在於雙方的互信。

至於產學落差的部分，台積電約有 1%員工是來自於我們實驗室，所以其實還好。我認為產業仍需訓練自己的人才，因為學界與業界在製程等都有差異，不可能一畢業就具備企業所要求的才能，業界若對學界有要求則應負起更多責任，根據既有資料目前台灣企業對教育的資源投入是偏低的。

而學界則應重視基本知識的教授。例如說我請台積電研發人員來講課的時候，我會事先告訴講者學生學過的知識，這樣講者即可按照學生狀況調整演講內容，他可以告訴學生該課程學習的重點，以及日後可能的應用方式。

除此之外學界應該訓練學生自我學習、搜尋資料、解決問題的能力。這些是核心的能力，需要長期累積，在高科技產業變遷快速的情況下尤其重要。以目前訓練來說大學生跟碩士班都不太足夠，博士班能力會比較完整，能夠獨當一面。同時還要搭配積極的認知態度。

（訪談結束）



第四章訪談紀錄 - 詹益鑑

訪談時間：2013.11.5（二）14:00-16:00

地點：之初創投

訪談者：謝宇程、劉家甫

謝宇程：請您先談一下對產學關係的大致看法。

詹益鑑先生：教育可分為社會、學校、家庭三個方面，台灣在這三方面都有問題，其中學校部分由於平均受教育時間增加而更加明顯。我認為現在高等教育之問題在於產學脫節，這是一個全球性的問題，因此也顯得高等教育更需要調整，也許可從回顧高等教育的發展開始。

大學是資本主義的產物。古代師資和學習資源十分缺乏。在印刷術傳入後歐洲書本印刷逐漸普及並造成知識革命，隨之引起的宗教改革則建立了資本主義精神，讓工業革命得以發生，衍生製造和管理的問題，加上科技不斷進步，遂使政府和企業需要研究機構以從事研究和培育人才，大學開始興起，其後為了培育大學師資則產生博士班。由此可知高等教育之目的在於學術研究、人才培育、培養未來大學師資，另外加上社會教育等四項。

這四百年來大學體制並無太大變化，不過學術分工越來越細，造成許多問題。由於缺乏業界經驗和亟欲搶奪資源、建立及維持派系，許多學者僅從學術導向著眼訓練學生，並且重視學生人數及專業領域的研究發表，忽略多數學生需要離開學術界求職的事實。這樣做一方面使博雅、人道教育衰微，造成人才失去綜觀全局、理解人性等能力，另一方面則產生產學脫節，與高等教育原先的人才培育目的產生矛盾。

以上這些狀況在戰後世代並不明顯，因為戰後產業與學術界同時從頭發展，雙方落差並不大，然而在現代產業界變遷迅速的狀況下雙方便開始拉開距離，這是一個全球性問題。美國雖然也有同樣狀況，但由於美國大學可以從產業界獲得較多資源所以還好。台灣的大學則大部分依靠政府的補助，使其多為研究導向。再加上台灣長期是個製造導向的國家，在 2005 年開始衰退時沒有投資，導致現在落入產業與學術雙重衰退的現象。

而製造導向的問題是什麼呢？其問題便在於長期誤把規模經濟當作唯一指標，只看重低成本。低成本不是不好但問題在於台灣沒有提升價格，最後結果是壓低上游獲利空間，也讓台灣薪資無法上漲。傳統產業相對還好，並有少數產業形成具有品牌的產業聯盟。電子製造業則尤其嚴重，不敢對品牌議價，然而這又是政府目前大力投資的產業。既然沒有產業可以永遠保持優勢，那整體經濟衰退很可能就是台灣的結果。

台灣還有一個問題是技術人才過度集中和缺少行銷人才。因為台灣目前在全球分工體系中的定位，所以幾乎大部分技術人才都投入製造業，一三級產業受到忽視。一級產業（農林漁牧）雖然技術資源還算足夠但行銷能力不足。三級產業（服務業，涵蓋觀光、金融、餐飲與文創）則正好相反，行銷資源足夠但缺乏技術參與，不像國外一二三級產業全都有技術人才。

這造成的結果是一三級產業的產值和附加價值偏低。服務業的附加價值雖然正在提升，但也跟學校沒有關係，是企業自行發展的結果。農業產值也同樣因為投入行銷人才不足而讓產值無法提升。台灣需要發展的是範疇經濟（**economies of scope**），像台灣香蕉品質極佳但到現在還沒有自己的品牌。

謝宇程：那您認為的改善方法為何？

詹益鑑先生：首先是讓老師和學生大幅度的涉入產業經營和實作。像是規定老師每 7 年或者是 3 年半就要去企業界工作 3 年到半年，而且一定要有顧問職。大學部學生和研究所一樣，沒有經過兩個寒暑假以上的實習不准畢業。實習的完成標準則應該讓市場來決定，可以透過建立一些典範來促使大家模仿學習，而非由教育部制定統一標準。這件事應該由經濟部推動，在現行的小產學或新創企業補助計畫中納入實習費用，教育部只要配合、不要阻攔學生去實習就好。台灣有 1,200,000 間中小企業，台灣大學生一年 250,000，四年約 1,000,000，每個企業提供一個名額應該可以接受。

另外一個問題是降低公職的誘惑率，換句話說也就是提高公職的淘汰率跟競爭門檻，每年 5% 的淘汰率並逐年加薪，減緩畢業生擠破頭爭取公職的狀況，並讓他們到產業中求職。

謝宇程：剛談到台灣一、三級產業的狀況，您有沒有什麼改進方法？

詹益鑑先生：大學法人化是最基本的做法。現在大學是準公務機關，在薪資、教育方式上很多都還是由政府制定，所有評量機制也都是用政府或類似政府的方式來評比，私立學校則只能跟隨。只有法人化才能讓學校的評鑑方式變成企業的競爭，讓教師薪水可以增加，台灣才能真正吸引人才回流。

台灣一三級產業為何表現不佳？便是因為這兩個領域需要非學術研究。製造業重視技術、流程管理和大量專利取得，但卻沒有行銷和品牌。我們非常忽略社會科學，未將其列入通識課程，因此難以獲得預測趨勢和理解人性的能力。

台灣的另一個問題是教育部官員多半缺乏教學實務經驗，使政策缺乏經驗基礎，影響整體人才供給並加速產學脫節。以淘寶為例，其設立了非正式的電子商務學院，各大學也多半設有電子商務學院，反觀台灣則沒有。

從學生層次來看狀況則有所改善。目前台灣已經有越來越多優秀的大學生不選擇加入大企業接受穩定工作，但由於學校老師多半缺乏創業經驗，因此不會指引他們前往創業或加入新創公司的途徑，甚至會善意勸阻。

我想目前大學最重要的大概就這幾個問題，第一是產學脫節，第二是是否應該恢復技職體系。過去大學目的是培養具有一定知識的中高級勞動力，故而設定藍領不需要念大學，然而未來若大家都從事三級產業則藍領白領的界線將日漸消弭。

對於技職體系，有許多手工技藝的服務業例如水電裝潢、汽車修理、美容美髮等都還是生活必需，應該恢復。這些訓練過去曾經有豐碩成果，然而目前偏廢的結果便是造成生活產業的落寞。例如台灣工程界目前有缺乏基礎工人且大量依賴外勞的現象，然而這些國家未來將會因為人口紅利而停止輸入外勞，到時台灣將面臨無工人可用的窘境。

所以台灣的大學應該微型化、多元化，將綜合型大學裁減至學院規模。過去因為課程面對面進行所以需要綜合型大學以方便選課，然而隨著資訊科技發展、選課、修課、讀書都在網路上進行的時候已不需要如此多的空間，學生去學校的目的只是為了和同學、老師討論，社區大學也因為離個人居住地點更近而有意義。當大學規模縮小後則組織可以扁平化，運作效率可以更高，更有利於創新，要設立各種不同型態的大學也更加方便。

這些大學也不見得需要教育部認證才能設立、運作。目前網路資訊流通快速，social profile 或 social credit 已可逐漸取代學位證書，況且學位證書也不見得足以證明個人工作技能和人格特質、在學其他活動表現，故我認為教育部可以在學位認定上放寬，促使產業界重新思考學歷的意義。而這也跟實習活動缺乏有關係，由於多數求職者缺乏實習經歷，所以讓企業主在徵才時缺乏有效的參照基準，只能採用制式化的學歷和履歷。

多元還包含學生來源的多元化，例如說開放陸生來台有助於促進兩岸交流，並建立大陸學生對台灣的友善印象，長期而言應該開放更多世界公民來台學習。

學位完成條件也應該做調整。目前大學過於容易畢業，應該加入論文做為門檻。但另一方面對碩博士生的要求又太過死板，全世界只有台灣的 MBA 要寫論文，博士寫論文則應該只作為證明資格之用，而非追求發表數量。此現象之根源在於預設博士班目的為培養學界師資，然而目前有 90% 的博士生都不會進入學界擔任教職，因此在師資來源上也有需要多元化，有相應的比例教師來自業界。

大學法人化便能夠達成這件事情，不見得要博士學歷才能擔任大學教授。社區大學更可開放作為正式準學制之用，其教師多半為產業或社會菁英，學生也具有社會經驗，可讓學校教育和社會教育逐漸接軌創造更多價值。而若現有體制無法提供空間，我們也可以成立體制外學校。

劉家甫：不過目前很多大學會顧慮法人化之後會影響其經費來源？

詹益鑑先生：所以大學應該縮減規模，不應該收那麼多的老師和學生。劍橋大學一年只收兩個博士生，但是台灣的研究所一年就可以收到三十個學生。這是一種過早規模化的問題，台灣的企業和學校都一樣不敢裁員，造成學位的貶值、社會的問題。

謝宇程：您認為高等技職教育的發展方向應該為何？

詹益鑑先生：師承是非常重要的，高等教育也同樣重視師承，只是其經驗來自於學術成就或技術成就的差異。在德國、日本、北歐等地是利用大量的建教合作進行，大部分時候學生在工作場域學習，少部分時候則在學校中與老師學習。

謝宇程：剛談了許多學校方面可以做的調整，那您覺得在企業方面有無可以

調整的部分？

詹益鑑先生：我認為目前產業界對人才培育的付出過少，僅僅單方面期待學界承擔此責任，產業若不開放實習機會、不願意養成人才人才不會來。像 Google、Facebook、Yahoo 等企業每個暑假都有暑期實習活動，雖然對學生要求極高但是每年都有相當多學生參與競爭，相較起來台灣企業則似乎沒有類似的活動。企業不只要對外投資，想著如何搶別人的人才，還應該負擔起社會責任，為培育下一代承擔風險，同時教育自己的員工和投資人，這同時也是讓年輕世代創新的機會。留不住人才和害怕機密外洩都是公司本身的問題，不應做為拒絕開放實習的藉口。

至於要如何實現？我認為應該由企業做出楷模，進而引起其他企業的採納，像美國矽谷便是如此。制度化的作法在短期之內則恐怕很難有成果，問題在於政務官無法接收民意，政府組織本身過於龐雜也讓政策結果往往不如民意。

除了實習之外，業界人士也可以進入學校擔任師資，不過問題是會遭受學校教師的反抗。我在大學兼課時無法收超過預定名額數的學生，因為專任教師害怕其修課人數被瓜分，這反映出來學校內部保護主義興盛的問題。

劉家甫：我們剛談的比較是一般的產業，那就您從事創業培育的經驗，創業者多半是在什麼情況下進行創業呢？大學和研究所畢業的創業者在各項能力有沒有差異？

詹益鑑先生：AppWorks 輔導的創業者大概有 80% 是第一次創業，創業年齡也偏高約 30 歲，與國外 18 歲、20 歲就創業的情況不同。30 歲才創業雖然具有產業經驗，但多數容易有框架，不敢挑戰太大的不可能。年紀高者雖成功率高，但都屬小成功；反之愈年輕者創業，雖失敗率高，但成功者會是大成功，可突破現有框架。

劉家甫：您認為創業者要邁向創業最需要的是何種能力？您先前提到行銷、趨勢判斷、掌握人性除此之外還有嗎？

詹益鑑先生：我認為最重要的是挑戰不可能的能力，也就是創新力。創新力包含了冒險遊戲（Play）、發揮熱情（passion）與懷有抱負（purpose）三個要素，也就是說創業者應該從理解世界、觀察人群開始，勇於挑戰現實、動手嘗試，

把工作當成遊戲，卻也在遊戲之中投注大量的熱情與抱負。此外，他們不應該畏懼失敗，樂於修正錯誤才是創業者成功的理由。

謝宇程：您認為學校目前鼓勵創業的做法狀況如何？有沒有可以增強或改善的部分？

詹益鑑先生：我覺得好的事情是學校開始注意到這件事情，此股風氣可能來自教育部或政策主管的引導，或是由師生引入相關活動，形式上則以演講、比賽、論壇三類居多。

最大的問題是其不該只淪為社團活動，應該讓這些能量投注更多在產業與學界合作、以及新創公司的實習機會之上，以提供學生實際的經驗。如果相關課程的專題或考試有一部份的比例是去解決企業實際問題，或是參與新創公司實習計畫，這顯然較有社會價值，而這是教育部可以做的事情。教育部可以將資源從 U-Start（教育部大專畢業生創業服務計畫）改投注到新創企業中，同樣透過評審商業模式進行，並與經濟部合作提供資源給師資進修或補助學生實習經費之用，或者分配給學校使其自行統籌運用。

謝宇程：對於學校中的創業課程，您認為其設置方向為何？

詹益鑑先生：我認為要開兩種課程，首先是價值創造的課程，思考受教育、做研究、學習的動機和目的。老師和學生都應該參與，因為我們對於價值創造的意識和過程理解仍然薄弱。

其次則為師資培育工作坊，主要針對教師，而且高等教育師資還會進一步影響中學和小學的師資。一部份當然是師範體系的再造化，尤其目前教育行政仍由師範體系主導。應該先從博士候選人，也就是大學準師資開始，除了進入學界外，就算是進入產業界未來也有擔任產業界老師的可能，尤其是在師資多元化的前提之下。

還有一個議題是大學學制、或者體制的改造，就是我們如何更有效率的學習知識和尋找態度。在職場上求職最重要的就是態度、技能，還有知識，然而目前台灣教育較少關注態度的養成，這也是這三者中最重要的一部分，只有態度才能讓人創造知識、面對創業的困難。

劉家甫：想請問您認為之初創投與一般大學育成中心的差異？認為一般大學育成中心有哪些地方可以改進？

詹益鑑先生：首先之初創投的創辦人與經營團隊多有創業、投資及產業經驗，多數學術或研究機構的育成中心則無。接著之初投顧加速器計畫具有嚴謹時間規劃及大量課程活動，多數育成中心則以場地提供及技術合作為主。最後之初具有創投功能，可以對新創公司提供接軌資本市場的機會，一般育成中心則無投資功能。綜合以上三點，我認為育成中心應思考本身資源與優勢，加強技術移轉與人才媒合，同時嘗試引入資金並招募具產業經驗之經理人。

謝宇程：您曾經念過 MBA，您認為在這部份上台灣的商管教育如何？

詹益鑑先生：在這點上有非常大的落差，這是全世界商管教育都有的問題，已經面臨需要檢討的時刻。當初管理學是為了資本主義下產生的大型工、商業組織所設計的，所以談的是組織管理、產銷人發財，創業則另外需要強調領導力（leadership）、企業家精神（entrepreneurship），甚至有投資功能的連續創業者。美國矽谷這種人很多，台灣則很少，只有當這種人起來之後台灣大企業和新創企業的體質才能夠提升。我要談 Google 的例子，為什麼他可以是全球股價最高的科技公司，因為它一直秉持著新創公司的精神，聆聽市場而非主管決定，每個人除了本身工作外並有一定自由時間可以進行 side project。facebook 更徹底的執行這件事情，他們是更工程、技術導向的公司，每週會公布公司該週所遇到最大的問題，成功解答者可以獲得獎品。不管是公司的哪個層級都可以做這件事，這是他們激勵員工的方式。相較起來台灣公司則極少有這樣的作為，科層組織的文化過於沉重，這是大企業的問題。

謝宇程：所以您認為商管教育的問題在於？

詹益鑑先生：我認為問題在於忽略人的教育，也就是態度這件事。在金融風暴之後美國的商學院雖然開始提倡職業倫理、金融倫理，可是那不只是靠教可以教出來的。創業這件事情也很難教，最好的方式是將人送進現場實作。

另外台灣商管教育最大的問題是有 GMBA，不該再接受應屆畢業生申請，或者應該壓低其比例越少越好，這只會讓整個體系往低競爭力的方向走，因為 MBA 需要的是經驗，而非不實際的入學分數。美國評量 MBA 的指標是就讀前和就讀後的薪資差異，雖不夠有效但至少是個可信的指標，但是台灣太多應屆畢業生就

讀讓這個指標失去效用，並且讓台灣的大學廣開 EMBA、AMBA 等學制，目前政大也開始有回頭整併這些學制的趨勢。此外也應增加有產業經驗的教授數目，以使教學能夠與實務經驗密切配合。

身為台大和政大雙邊的校友，我認為台大的優勢在於工程和科技領域強勢，大約有 80% 的科系也是台灣最強的，然而在商管上政大的地位很難撼動。台大的優勢在於與大企業合作和進行平台，不過在新創、科技管理、智慧財產權方面政大走得比較前面。我認為兩校應該著重發揮自己的優勢、學習對方的優點，不必什麼都要自己來。



國立台灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

第四章訪談紀錄 - 謝正雄

訪談時間：2013.11.13（三）12:00-13:00

地點：眾智光電

訪談者：謝宇程、劉家甫

謝正雄先生：我曾經歷過電機、電子、材料等數次的領域轉換。材料屬於固態物理，但是我的博士論文是在作量子統計的理論。回國後任教於交大電子物理系，沒有繼續發展固態物理，理論物理則在兩三年後轉向，改做陶瓷、粉末冶金，在交大做半導體，1986年之後作微機電。這樣的轉變是逐漸的，但是由於我有電子背景，所以轉變都不難，物理的背景則比較 **fundamental**，當業界有問題時來找我，我就會義務幫忙，幫忙解決技術問題。我自己意會到的是材料科學必須應用，學生未來出去也是要做應用，然而台灣目前遇到的問題是基礎科學和應用科學無法連結，以致國家長期文化與經濟發展沒有章法，無法整合產生長期效益。

謝宇程：那請問老師您是如何連接這兩者的關係？

謝正雄先生：我主要是專注在設計上，其餘生產、行銷部分則交給別人負責。我的習慣是在發明一個東西之後繼續把它做到完。我在學校常與企業界合作，先把專利寫完才會去發表論文，學生大部分以碩士生為主。由於不像其他教授那麼重視發表論文數，因此會挑選幾個專精領域，由連續兩三屆的碩士合力完成。

台灣現在 IC 產業有股重要的推力是 **design service**，大部分是由聯發科、台積電等公司的退休研發人員組成，繼續進行先前未完成的計畫。這些人通常年輕，技術又好，只是不想每天做那麼晚，出來後生活沒那麼忙碌也比較有多餘的時間盡心創新。

台灣的實用科學界定並不清楚。

謝宇程：請問界定清楚會是什麼樣子？

謝正雄先生：在研究上研發和生產應該分開，學術界與產業界的分工也不太清楚。我這幾年一直想回交大創立一個組織，其構想來自日本的產業振興協會，居於學界與業界之間，跨學校且跨領域，由學界德高望重者領導，扮演媒介而不

涉及實質利益。假設說工廠發現一個新現象或新難題，他就可以跟產業振興協會接觸，讓協會判別其現象並尋找、介紹最專門研究此現象的學者進行探討，其尋找學者過程訊息公開且效率極快。完成媒介後業者只要交一點錢就可以繼續研究，先由學者進入工廠研究現象約一個星期，之後帶回去學校研究，等到大約三個月有成果後則換業界派人進入學校學習，學者在之後可以繼續研究此主題並扮演諮詢角色。整體運作步驟十分清晰明確，組織數量也較少，不像台灣產學分工不清楚又有許多中介組織卻無法發揮協調功能，學者發現新現象並申請專利後也無法直接生產，等期限到了就失效非常可惜。

謝宇程：這樣的組織與工研院有何差異呢？

謝正雄先生：工研院雖也具有中介產學的功能，然而其預算主要依賴政府計畫，可能與合作研發者產生利益衝突問題。合理的協調機構應該本身完全不做研發工作，並且由專家思考實現個案方法。

謝宇程：那有什麼誘因可以吸引教授前來這樣的組織任職呢？

謝正雄先生：教授的誘因很單純。日本的教授去工廠做一次演講，兩小時四百萬到兩千兩百萬日幣，台灣有嗎？香港的教授薪水至少是台灣的兩三倍。這個錢是教育部本來就該給教授的薪水，然而教育部的制度過於僵化，大概還停留在民國七、八十年代。

另外教授行政負擔也過重，應該學習英國的大學自治方式，讓教授專心做研究，留住人才。

謝宇程：剛談過研究的部分，接下來想請問老師在教學上有沒有什麼特殊的想法和規劃？

謝正雄先生：大學教育是考試教育，碩士生及其論文研究才是園區需要的人才。（增補意見）老師也要向學生示範論文要怎麼寫。一般的碩博士論文內容、文獻回顧、實驗過程重要性各佔三分之一，相關能力例如英文等等都是在讀書時就要打好，否則現在研究所學生的研究、實作能力實在不足。

不過教碩士也不光是在教學術，還有學術的倫理，就是將來學生在就業時對科學的態度，這件事應該從小就要開始做。倫理是以身作則，受家庭背景影響很

深。我們不要教教條式的倫理，可以透過 case study 教授，例如說名人傳記以養成學生心胸，與台灣當前以錢衡量一切的價值觀對抗。新生代缺乏團隊精神的現象則可透過初中童軍教育培養，初中正是人格培育的關鍵期。

謝宇程：那請問老師認為現在在大學工程學系裡教學內容和方法對學生有幫助嗎？

謝正雄先生：我覺得課程應該大一大二都不要分系，三、四年級才開始主修特別系所。這樣做一方面學生可以自由搭配不同的專長和比例，電機系沒念完也可以憑著對電機的基礎了解去做銷售工作，較不容易發生人才供需失衡的狀況，許多領域發展到最後也常需要多種不同學科的能力。另一方面不分系則學生入學時就不會為了幾分斤斤計較，可以降低升學的競爭。

在各系開設的課程方面電機系一定要學熱學和材料科學，這些重要的基礎科學能力應該被強調，基礎能力好則專業科目進修並不困難，太專業的選修課程則應該減少，像台灣光電所的考科就有點過多了。基礎科目若學的不紮實，教出來的工程師也會是膚淺的。

謝宇程：那在課程教材等等方面您有沒有想法？

謝正雄先生：聽說英國的大學教材沒有習題，沒有習題可以督促學生更努力理解，而且牛津大學的畢業考只有兩次機會，若未通過則無法畢業。因為人力資源有限，英國的教育非常強調培養每一個人，並期許他們成為領導者。也難怪英國的大學教育可以如此之好。

謝宇程：請問老師認為在人才培育上業界可以有怎樣的作法？

謝正雄先生：我認為碩士生應該由業界和學界共同培養，教授負責，業界提供研究主題和部分設備費，並按碩博士身分不同和發表論文數給予薪資，這樣不僅學生有穩定經濟來源，業界命令式管理也能讓學生專注於課業，縮短修業時間和培育成本，學習時養成的專業能力和服從態度也使學生在畢業後能夠直接進入職場。學校則應要求學生以質量足夠的論文作為畢業條件，注意老師是否會因為收了企業的顧問費而在學生素質上放水。同時培訓企業也應有一定品質，必須要找優良或者有創意的小企業。若碩士生表現優良則請其念博士班，並由老師全力栽培。又類似模式也可以短期實習的方式進行，例如在暑假時候給實習學生三個

月可完成的問題，並且有老師參與培養，採細緻的方式進行，不要流於形式。

以上這些做法能夠節省業界徵才、培訓、交接職務等各項成本，這可以從畢業生的初職年數來觀察。如果求職者在三個月左右即離職那表示不但學生學習不完整，業界也多花三個月的薪水。但如果求職生待了兩年則雙方都可以值回票價。此外也應該追蹤學生接受產學合作培訓之後的成果，這件事情可以交由振興協會來追蹤。若學生接受完培訓後回到原公司任職的比例高則表示培訓成功，證實此模式有效可供其他企業學習，則願意採用此模式培育人才的企業數自然會增加。

我也認為學術界應研發儀表科技。儀器講究精密有助於提升研究品質，研發過程也可納入各種工程界的人才，而且台灣光電工業強，佔有很大優勢。最重要的是其具有高附加價值，非常適合台灣這種小型國家，需求數量不大甚至可以在學校做，我認為每個學校都應該推廣。

謝宇程：請問老師認為在人才培育上政府可以有怎樣的作法？

謝正雄先生：我認為國家最基本的政策是培養人的 **quality**，教育文化跟制度要重新修正，例如學習日本人的工匠文化、美國的務實文化等等，這些是國家富強的原因，不能長期侷限在科舉文化的框架中。政府應該進行長期的人本、自然教育，提出能培育學生倫理、學術態度的政策，從家庭、小學到國高中都要整體改變。以我個人經驗，通常出過國的人才比較容易有新想法，所以政府應該資助每位博士生在研究生涯最後一年送其出國 6 個月至 1 年，這樣可以讓研究生觀察國外的學術狀況，有助於增廣見聞、改變觀念。

再來應該參考國外教育制度，重新規劃教育部、國科會等機構的功能並簡化組織。國外給錢的機構是越簡單越好，不知台灣的組織為何如此複雜。在實際運作上國科會還好，工研院算有彈性，教育部則有僵化的現象。此外各種學會和半官方機構數量過多且無法發揮效用，浪費太多經費於人事行政方面，也應一併檢討。

在國家整體發展方向上應該讓李遠哲之類的高級人才訂定長期大計劃，預先設立目標時程並且設置經費，而非不斷因應經費額度提出短期計畫。例如韓國於 1990 年代起加強物理研究，成立亞洲物理中心並廣邀各國學者前往講學，目前已有成果。

也應精選產學雙方之領導人召開會議討論國家制度，並設法讓其成為政黨的競選政見，否則臺灣目前已無大方向發展戰略（strategy），只剩下被動跟隨外界變化的戰術（tactic），這對台灣來說不是好事。

最後我認為政府應該輔導新興產業科學家，讓他們帶領整體產業風潮。

劉家甫：想請問目前光電領域的產學合作運作狀況如何？

謝正雄先生：目前主要的運作狀況由學界提供學生，業界則在經費上做支援，例如我所任職的公司因為研究人才不足而由學界碩博士支援建立核心技術，經費部分 100% 由公司負擔。當技術涉及範圍過大時才申請政府的補助，大約佔一個計畫經費的 50% 左右。

目前光電業也算是經常提供學生實習和短期培訓，不過一部分是由業界直接和老師聯絡，未經過學校。

如果是產業界派人去學界念書的話，我認為效益不太大，只是為了獲取個人學位而已，EMBA 也比較像交際協會，沒有太大意義。如果是我的話，我會注意職員的修課狀況和成績作為憑據，以保證其學習對公司有益。

謝宇程：那請問業界拿題目請教學界的狀況多嗎？

謝正雄先生：應該還是有，但是最大的問題是沒辦法加速業界發展，缺乏有效媒介機制還是很難做到這件事。

另外我覺得可行的是由學界根據業界需求開設特別課程，例如雲科大就有這樣的制度，由業界出錢請老師到工廠授課，有助於提升整體員工素質。

第四章訪談紀錄 - 職訓局游明鑫組長

訪談時間：12/20（五）14：00～15：30

訪談人：謝宇程、李慕義

受訪人：職訓局訓練發展組游明鑫組長

謝宇程：是否請游組長針對整體產學現況，提供您的觀點與看法？

游明鑫：首先，為什麼台大會認為這是問題？這件事情從大學教育跟目前教育體制，從歷史沿革來說，背景來自標準化，工業革命以後，原來學習系統其實並不是用一個很完整的制度，在工業化時代以後，標準化、大量製造之後，產生所謂的學制，認為知識可以被複製。各種知識技術需要人才很多，透過標準化，可以產生我們要的人才，學校也是，就因此標準化了。包括教育部、台大，那樣的方法可以創造人力資源績效。

但是現在問題來自於環境的改變，不只是產業環境、科技變革，環境改變以後，社會人口，全球化競爭，現在的人要到外面競爭，有很大的變化，就產生了大學定位的問題。本來大家不是按照大學法去做就可以解決問題了嗎，顯然法治上所提供的定位結構不足，大學這個組織要在社會上找出一個定位，大學遇到環境的改變，產生問題，連把問題「清晰化」都是個問題。我在很多場合裡面聽到很多兩極化的說法，我聽到一些教授在教育部的會議中，說他們是做博雅教育，培養廣泛的適應性，所以不應該批評學校的作法，他們的潛能可以在未來發揮，另外也有人說要從社會、家長、學生的需要重新界定我們大學的功能。

要思考這件事情，可以從五力分析的模型去思考，甚至七力分析。學校如果可以自己想說我就是這個角色，但是不去看外面，自己難以生存，很顯然的只依照大學法來執行，他不去管他的顧客，他是很難生存下去的。從學生的觀點來看，來學校讀書是他的終點目的嗎？不是，因為他未來要就業，很多博士學的是學術技術，可以用在學界，但是現在也飽和了。如果把學生當作顧客，在學生入學的時候就跟學生講清楚，書要自己念，老師不負教學責任，把真相告訴他們，顧客還會進來嗎？很顯然顧客在學校的學習過程中，希望獲得對自身有益的職業價值，因此大學比較像是發展生涯但是也要發展職涯的功能。

從政府角度來看，很多國家讀大學的人，從新加坡、德國等數據來看，適合

讀大學的人應該大約百分之二十到百分之二十五，我們政府是否應挹注那麼多資源來做大學投資。新加坡對於教育，將學術跟技術都看得一樣重要，社會上存在各種領域、層次所需要的人，他們最終都是社會上的工作者。從未來國家競爭力角度來看，政府應該去想人力資源應如何配置才會符合國家發展，應去主導教育政策的資源。如果百分之二十的人可以讀大學，大家就會去競爭，如果技術很困難，也會去爭取門票，例如醫生。所以說人力資源的屬性分配，跟你挹注的資源有關係。新加坡國家好像一個大企業，是國家自己主導的，滿意度調查來說，如果誰能讓大學從窄門變成寬門，滿意度就會上升，所以門就打開了。

現在有百分之八十的資源分配都變成大學，產生名目學位跟實質能力的落差，名目叫做大學生，實質大學生能力有落差。大學普遍化產生後，以前學歷是個職業門檻，進來的都是菁英，現在用學歷當做門檻已經沒有鑒別度了，甚至有些企業已經在看高中學歷了，不太相信大學學歷。現在很多大學老師在帶學生好像在帶中學生、小學生一樣，都用引導的方式。

謝宇程：這幾年產業、教育環境的變化之中，職訓局的角色為何，是否在業務上有所調整？

游明鑫：政府去做資源配置其實是很重要的，最近教育部發現私立學校所投資的資源都是基於容易回收的緣故，產業界要的可能需要昂貴設備，學習又比較辛苦，又沒有所謂名人加持，投資報酬率低，顧客都跟著當下的熱門流行走，學校的選擇就不是根基於國家競爭力的需求，如果政府不去主導，學校就會追求短期利潤，不看長遠發展，學校系所增加的趨勢跟社會的需要剛好背道而馳。

職訓局一般做養成訓練、技能專精訓練、技能補充訓練。養成訓練就是所謂「博士賣雞排」，即若是有一個博士要來賣雞排，當他決定要賣雞排的時候，賣雞排的職能跟博士的知識就成為兩回事。當他釐清自己的職業發展的需要，現在有太多人去讀大學是跟著潮流、分數走，四年過後從學校的溫室面臨嚴酷競爭的職場，重新認識自己的需要後，就需要養成訓練，從一張白紙到完全學會，很多人透過證照，取得能力，這樣的人很多，也有許多人藉此取得跨領域技術。

以前的環境固定例行，現在的環境變動複雜，現在也是一個工作零碎化的時代，人常常做東做西，做一些沒有關連的事情，以前可以在一件事情上面持續做磨練，現在真正要讓一個人養成一技之長很困難，現在市場業界用人的時候，希望進來的人可以不斷學習。技能補充訓練是這樣的，如果你是機械系畢業的，可

能你在學校沒學得很扎實，我們就針對企業所需的部份去補強，讓他達到所謂門檻水準，讓人家願意用他，這就是技能專精訓練跟補充訓練的一環，達到企業用人的允收水準。

技能補充訓練跟技能專精訓練一個是水平，一個是垂直，水平就是假如你是學機械的，你若是要用自動化機械，就少了電學或是可承式控制器的概念，若是電學要到達別人的專業地步，就是補充訓練。你在做機械的時候，精密度要做到足夠，例如機械表面要精細，這叫做專精訓練。

謝宇程：各行各業很多，如何跟企業保持一個有效的聯繫並引入企業需求？是否定期去了解哪些技術需求增加、減少或著需要更新？

游明鑫：企業要的人很多，要看一下台灣產業的結構，台灣產業結構大概97.8%是中小企業，大企業在人才培訓制度、教育訓練比較好。企業有各自的產業知識，但我們可以找出相近的企業，培訓共同的需要，我們訓練共同的知識能力，企業需要的不同能力，可以進入企業之後訓練。

德國企業的角色是由法治規範的，德國最有名就是雙軌制，用法制去規定工商總會在人才培訓裡面應該扮演的角色。他們會把培訓業別公告出來，把學校跟配合公司都找到，學生先去找到公司再進入學校，而不是先找到學校再找到公司，師徒制有明確規範師父資格，就像論文要有指導教授通過，技能也要有師父認證，他的設備也具有業界水準，學生進入公司透過雙軌制度訓練，所訓練出來的人才具備市場水準，台灣目前也有在推雙軌制。

而台灣教育與產業的聯繫情況如何呢？我們先掃描國家的法規機制，一個是產業創新條例，各產業有各產業的目的事業主管機關，各目的事業主管機關要去推動人才培訓的規劃。我們不是所有職業訓練的目的主管機關，我們是選擇我們選擇認為符合我們目的跟使命的訓練，是國民可以進入職場後能發揮效果的訓練，在這樣的前提之下，我們先做策略布局，將全國分為五個服務轄區，並建立服務模式，服務模式落實在很多計畫。

第一個模式是「先訓後用模式」，就是我們推估某些技能是屬於手掌心層次技能，學了這些技能以後他有機會進入不同的領域，我們就真對其開辦標準化訓練，例如木工、水電、家電等家庭民生類職種，共有一百多種，是常設性的。另一部分叫做技能補充，可以進入比較高的層次，在個人既有的背景之下，現在有

個企業雇主需要用到儲備幹部，看這個企業希望篩選什麼特質，在增加什麼條件這個公司才會去用他，稱為「選訓用合一」，會協助公司一起選擇。另有一模式叫做「用訓合一」，企業先找到人力，希望職訓局去幫他們量身訂做訓練，我們幫他做職前訓練。訓練的手段有的在訓練場、實習場、現場訓練等等。

我們的需求來自產業發展跟就業發展，產業發展不見得是新興高科技，有些是傳統產業的進階升級，可能需要協助培訓。經濟部曾經發展一個半導體產業人才培訓方案，因為台成清交的半導體產業人才供應量不足，於是他們希望把能力臨界邊緣的人，經過一個培訓的過程，讓半導體廠商願意用他們，以補台成清交人才之不足，但是開辦之後，一片愁雲慘霧，因為很多人學不來，如果他本來就夠優秀，就可以考上台成清交了，因為這些人的基礎不夠，就沒有辦法爬梯，最後每一班上課人數越來越少，最後認賠殺出，這些招收的受訓者，他們原本的知識和能力基礎不足，無法藉由短時間的訓練，達成企業需求的水準。這也就是目前高等教育的困難，你如果用原本的程度去教學生，很多人是拿不到畢業證書的，只好降低門檻，量擴充以後，很多人無法到達應有的水準。

謝宇程：職訓局怎麼區別坊間職訓機構的不同？

游明鑫：職訓就是跟職場有關的東西，一個東西只要變成職業就可能變成職訓，例如游泳、插花、烘焙可以是休閒、益智、體育，也可以是職業訓練，就不太一樣，所以我們的差異在於，要界定清楚目標，讓對的人去參加對的職業訓練。我們有百分之十到十五由我們供訓，是外面沒有、業界不願意去投資，市場失靈的部份，如果外面可以買的話，我們就會跟外面購買服務，並依照身分別提供不同的補助。

我們有百分之七十的受訓者是大學畢業生，他們可能想要轉換重建技能，當時是跟潮流、分數去填學校的，我們比較認為他們是探索自己之後發現新的興趣，我們就會提供他們訓練，學校也會提供回流教育、推廣教育等等，也是可以在學校補充基礎學能，如背景、條件的知識。職業訓練比較是短期、立即的就業導向訓練。

謝宇程：現在的新挑戰是什麼？職訓局針對新的挑戰有何調整？

游明鑫：學校目前最大的挑戰來自生源減少，會導致產業投資的保守，進而產生產業用人的萎縮。大學跟技專校院的競爭，跟國外大學競爭等等，競爭力的

關鍵在於經營微笑曲線的品牌，上游是研發，下游是品牌跟通路，試圖用很多錢去吸引指標學生，去告訴別人這間學校很好，提昇它的高度。台灣的國際化不夠。台成清交的對手不是看國內的，是看國外的。

謝宇程：就培訓對象而言，最近幾年有否變化？變多或是變少？大學生人數增加？

游明鑫：之前金融海嘯時，很多人失業，因此退而求其次，開的班招收三十個人有三百個人來報名，目前大學畢業生有百分之七十。很多人想說先拿到大學畢業證書再說，退伍後再學習新技能，所以先到職訓中心來學習新技能，目前我看到很多人，是因為之前在大學沒有想清楚，我建議在大學就探索完畢，但是一般學生很難發現，很難及早探索完成。

台灣大學生比較沒有動手做的精神與能力，這是一個大問題，未來社會上的工作者，會產生效率下降。在多元化的社會，靠大學來解決問題，可能無法完全解決，學生在學校裏面沒有被誘發，就沒有動機去探索。用學程讓學生具備跨領域技能的說法，我有一部分認同，一部分懷疑，學生如果連第一專長都沒有，他不會有第二專長，這種說法認為我讓你去學電機，又讓你去學化工，你就具有跨領域的技能了，那學校為什麼不這樣教？我認為很難這樣操作，職能的廣度與深度式來自於相近職能的延伸，你本來是學機械的可以加上電機，因為有相近的銜接性，兩個專長要有銜接性，如果沒有銜接性那意義不大，這些都有學理上的根據。

謝宇程：哪些是大學可以調整的事情？

游明鑫：我認為有的專業不用四年就可以學會，有的專業四年還學不完。我認為像是保母的專長不到四年就學完，醫生跟律師四年學不完。我跟台大醫院的院長談了兩個小時，詢問他怎麼知道學生是真的會「看病」，醫學系有很嚴謹的評估系統，評估學生是否學會，例如設置「假病人」，演出符合胃病、肝病樣態的病人，讓學生去看病，從旁評估學生的老師也是要有證照的，透過不同的關卡評估學生是否學會了，之後學生還要去實際實習，拿到醫生證明才是叫做真正學會。企業界所反應的不見得是絕對如此的，沒有人畢業了就是所謂的達人或熟手，剛畢業的人叫做「具備領域背景條件的菜鳥」、「生手」，他因為有在學校學過，才可以開始爬樓梯，可是他才要開始爬樓梯你就說他不行，這是一種評價上的不客觀。

謝宇程：依您的觀察，現在的企業在培養人才的態度上，有比較積極負起責任嗎？

游明鑫：現在大家都在搶員工，大家都希望找到好的員工。很多企業也改變了，很多傳統產業去改變公司的包裝形象。末端的企業比較找不到人，但是在中間的企業，他們也認知到，從學校剛進來的人才技能比較跟不上，但是態度部分他們更重視，積極主動、受挫折的能力，如果沒有吃過苦頭，沒有辦法真正學會。企業也願意接收一些訓練的責任，但是很多人不願意學，你要有就業，一定要有敬業。

謝宇程：學校要培養敬業的人才，但是依您的觀察，這方面的教育成果有往好的方向進步嗎？

游明鑫：很多年輕人是關心自己的，但是因為沒有親身經歷過，沒有辦法真正明白，沒有面對真正的困難，真正去做以後才會知道，學生需要一個好的引導，可是我們大學這些老師，這些學思歷程那麼順遂，用自己的角度來看學生的時候，就覺得學生不受教，教授應該具備對外在變化的認知，具備教學、引導熱忱。若是有危機意識的人，競爭力就會出來。不想工作的年輕人，我認為學習的歷程是很長的，我會建議應該先休學去工作，感受到工作不足再去學習，只要有危機意識，競爭力就出來了，再回到學校動力就不同了。學校可以變成巴士型，隨上隨下，這對學校來說是一個衝擊，本來學校有學生固定收學費，但是學校比較沒有做好這種改變的準備，但我覺得科系可以做這樣的調整。我認為每個系所都有個責任，告訴學生未來在哪裡，如果他學習這個未來沒有辦法去哪裡的時候，要怎麼樣為自己所收的顧客做一個好的安排與交代。

有某個大學校長說，我有個最卑微的要求，我們學校的要求不要變成社會的負擔，我們要努力變成社會上有用的人，這是我們最卑微的要求，每個學校要重新思考自己的定位，做滾動式的動態管理，並要加強學生做人做事的道理，學生不能沉迷在自己社群中的語言。企業的生存是嚴苛的挑戰，所以企業在用人時，應該把人力資源競爭跟企業管理變成最重要的一環，但是台灣企業普遍對於培訓人才還是普遍不足。

第五章訪談紀錄 - 施沛妤、江玠寬(交換生)

訪談時間：2013/12/01 17:30-19:00

受訪者：施沛妤(就業中, 交大去年交換學生)

江玠寬(就業中, 政大 09 年交換學生)

訪談人：謝宇程 張懷文

Part I

沛妤的背景資料：交大商管到荷蘭的交換一年，在 Groningen 的商管學院，該學校的專長令譽以化學、醫科和商管聞名。

謝宇程：如果就廣泛一點的來說，不只是看系所，有什麼部分值得學習？

沛妤：英文授課。當我到荷蘭上課的時候，可以選的課程非常多。可是如果是交換生到台灣，他們的選擇就會相對少很多。通常一學期五門課就是最大值(maxima)了。(註, 在這邊指的是一學期)

許多上課基本的東西還是跟台灣有點相像，老師會有一些課綱，然後按照那些上課。但可能台灣的學生在過去 18 年所受的壓抑太大，最後會變成，上大學就是來玩的。雖然他們(外國學生)也會翹課，但一旦開始準備考試，是比台灣大學生還要認真的。像在台灣的學生，很多都是考試前只選擇老師可能會覺得重點讀書。

國外的老師是十分要求學生的，對於課本上的習題，或者是上課內容都需要了解。即使是選擇題，在台灣可能對學生來說覺得不需要準備的題型，在荷蘭，老師會把題目出到你必須了解整個觀念才有辦法作答。台灣的老師相較之下，就比較有人情味吧。可能學期末去找微積分老師說，以前是念社會組的對數學比較不在行，老師可能就會讓你過這門課。

謝宇程：那修的課是否有跟業界結合？或者相關實習呢？

沛妤：大概就以做報告為主。雖然以前在國內沒有做很多報告，但在國外，老師常常會派一些大約 3000 字的小論文(essay)。這部分是國內學生較缺乏的。雖然我自己讀大學的時候不需要做這樣的畢業論文，但這樣訓練我覺得對大學生

是好的。

Part II

玠寬的背景資料：

政大資管雙主修財管到荷蘭交換半年，念 Tilburg 大學的經濟管理學院。

謝宇程：那你在這半年的修課狀況如何？

玠寬：三門。選這個學校其實是因為這學校在荷蘭也跟政大在台灣有點像。都是重視文法商、法律哲學，在荷蘭是一個重點學校。所以當我去修他們商學院的課程有非常多的選擇，而且也都是英文授課。然後裡面的老師都來自於國際各地，除了荷蘭人以外，也有義大利、希臘、智利、中國、日本等等的。

選課當中印象比較深刻的是歐盟經濟學。他把我們學的總經個經(總體經濟學個體經濟學)，套用在歐盟的體系。比如說歐盟的政治、人口的移動、勞工、物價有何限制等等。

一堂課會分幾部分，例如說老師會給你一些作業(assignment)，內容會有好幾篇文章，或是這門課專門的教課書。看完之後會有討論的主題，以及實習(tutorial)的課程，由老師和助教一起授課，學生要製作投影片跟報告，當我們這組在台上報告時，台下的同學就會當反方，進行辯論(debate)。基本上就是閱讀這些期刊論文(paper)和老師上課的部分做串聯。畢竟這些議題沒有對跟錯。我們會用這些模型和現在的狀況做結合之後會發生什麼情形，或是說現在已經發生這樣的狀況適不適合用現在的模型。

整個班級大概有 100 個人。分兩大組，兩個教室之後，一組約六到八人，每一組一周。比較特別的是上台報告的人，老師是用抽籤決定的。像第一次老師就剛好抽到我，覺得還蠻有挑戰的。不過這樣的課也會花很多時間，課前要花時間看資料，還要花時間跟同學討論做投影片(slide)和報告，之後還要上台報告和辯論(debate)。在台下的同學也要發表一些意見做課堂分數。

謝宇程：其他兩門課有什麼特別的部分嗎？

玠寬：有一門財務金融的課程。讓我第一個驚訝的部分是，授課老師才在最

新一期財金頂尖(top1)的期刊發表論文。在那間學校的教授，都是發表在頂尖(top1)的期刊裡面。第二個部分是，老師會要求我們做 3000 或 5000 字的論文(essay)。比較特別的是，你一定要找另外一個夥伴(partner)是來自於另外一個國家的，像是跟一個德國的同學一起合作。

台灣的大學生都不需要寫論文(essay)。而這些(指被指派的論文作業)不一定要完全都是用自己的觀點寫一篇，但資料來源必須要從世界第一第二的期刊。這部分比較困難的事需要做很多的搜尋(survey)，閱讀過很多篇之後才能夠知道你的文章要寫什麼樣的大綱，然後把文章放進去，然後串成一個比較有用的文章出來。他們學生的程度其實都已經跟研究生差不多了。雖然他們沒有跑計量的相關實驗等等。

謝宇程：你會覺得國外的學生程度好像比台灣的學生好一點？是什麼樣的學習方式或教學方式讓學生有所不同？

玠寬：我覺得他們是很專注(focus)的修課。大約總共修十門課左右可以畢業。但是他們學分的算法跟我們不太一樣。是老師覺得你會花多少時間在這門課上。他們是採用 ECTS 的標準去算學分。((註：全日製歐洲學生，每學年應獲得 60 個 ECTS(學分)，每一學分對應一周 25 至 30 小時的學習。(from EU 網站)雖然他們一學期要修的科目很少，但是卻是很專注(focus)地去學習。然後也有一些報告、作業，所以常常會搶著去圖書館找位置。

其實後來我發現和政大的課程設計還蠻類似的，幾乎可以說是完全相同。我覺得是基於學生的學習心態和台灣的同學很不一樣。比如說台灣的學生可能分配工作 ABC 三部分之後就分開進行去做。但他們會想要知道這個主軸是什麼東西，分工的方式也和我們比較不一樣。會經過第一次或第二次的討論之後才進行分配。

謝宇程：那 Tilburg 這間學校的教學制度或者是科系的制度讓你覺得比較特別？

玠寬：在修這門課之前，他會有一個導師(coordinator)，你必須要跟他討論。雖然我已經在線上選了這堂課，但不代表你就已經選上了這門課。他會針對你過去的成績紀錄，和你之後想走的領域，跟你做選課的討論。我每次選課都會去找他。他是確認你進去這個班級，不會跟大家有太多程度上的落差，或者是課程不

符合你的預期。

沛妤：不過這個導師制也是看學校，不一定每間學校都有。像我念的那間學校的隔壁校，就有一門課一學期內換了三個老師。因為上課狀況太差，就直接被換掉。他們透過寫信給課程委員會，跟學校反應。和台灣有些不一樣，學生都會默默承受教授的教學狀況，因為成績是受教授掌握的緣故，也擔心教學評量會被教授看見，所以也不敢真的給非常真誠的評價。所以國外的學生還蠻勇敢表達自己的意見。

謝宇程：學校的教授呢？就你們的觀察有什麼樣的差別

玠寬：第一個的部分就是比較國際化，不是只有荷蘭籍的教授。教學上，就比較常問學生問題，學生也比較會回答。在教學的課程當中幾乎老師都會用問題帶到他接下來要教學的部分。跟我們傳統教授只有講課的方式不太一樣。第三個是上課前會給你一些需要預習的東西，讓你在上課前就會先準備。

再來就是對習題非常的要求，考試也非常細。比如說我修的歐盟經濟學，雖然準備了非常多，老師也只有考選擇題，除了課本之外，課前讀的教材或是課間報告(present)的部分都有考出來。大概當了 25-30%的人。我覺得他們對事情都十分要求，當掉的部分就當掉。

沛妤：我想起之前我有修的一門課，他們都會請外面的人來演講。通常都會是業界的。或者有一些課就直接是演講課。台灣雖然也有請外面的人來演講，但業界的人相對就不是這麼多。幾乎每一門，幾乎 80-90%都是這個樣子。

謝宇程：所以他們的學制是怎麼樣的？

寬/妤：他們一年有兩個學期總共分成四個 block。大概就像我們的期中考的時間，他們就會真的放假。根據每個學期可能放假的時間可能不太一樣。中間就大概是聖誕節的那個假期。比如有一門課是從九月到十月底，然後上完之後大約修一個禮拜左右，另外一門又從十一月開始，然後約在十二月附近有考試。但每個學校的差異非常大，可能在一月中才會考也不一定。每個學校的假期也不一樣，可能有的學校假很多有的假比較少。

謝宇程：那像你們出去有覺得有什麼東西是交大/政大沒有的，但是他們卻

有的?比如說資源的分配上，是否有有對學生比較有貢獻的部分?

沛妤：交換學生的部分，比較是政府給的資源，而不是學校給的部分。比如說你是拿荷蘭護照，在國內念書，就可以申請學生貸款。那他們的學生貸款是你在七年內念完他們的大學，而他們的大學一般來說是三年就可以念完的，那這筆學生貸款就不必付。他們的政府也會根據你的狀況，例如是否跟父母同住等等來評估要還多少錢。大概是一個月 300-400 歐左右，但以前聽說是 600-700 歐，應該是最近荷蘭政府比較沒錢了。

像他們歐洲的交換學生，會有一個 Erasmus 計畫，他們可以交換的計畫非常多。那如果是來亞洲或是美國的，就叫馬可波羅計畫。他們這樣平均大概一個月可以拿到 600-700 歐的生活費。學費的部分也是要付自己在荷蘭的學費(跟台灣相同)。

這部分我覺得台灣的學生其實也是有資源的，例如我朋友在台大也是非常難申請，在交大的話除非是申請非常熱門的國家，否則應該都可以申請得上，其實是很多學生自己沒有去主動申請。

玠寬：像政大商學院一學期就出去兩百多人，但是最後可以領到獎學金的大概就五六位。

謝宇程：那你們有覺得那些地方是台灣沒有的嗎?

玠寬：以設施來說像是電腦好了，就會有一個比較大的空間可以讓你討論報告或是查資料，我覺得這個在台灣很缺乏。他比較像是公共空間、公設，有電腦跟桌子可以讓大家討論的部分。可能像他們的圖書館或教室旁邊，就會有一排桌子可以讓你下課坐著討論或者查資料，非常多這樣的地方。學生幾乎都可以一直在那裏討論功課。圖書館裡面有可以討論的地方，也會有安靜讀書的地方。

另一方面我覺得他們的資料庫買得相當齊全，像我回來政大之後有些論文就沒有權限可以閱讀。像在國外就有因為該論文的時間年限或者是資料不足的現象發生。第三個我覺得資源用在國際化的研究跟教學，拿 MBA 來說，比較重視實務，就會請一些業界的人進來。如果是偏研究的話，他們就會聘請可能常常出現在期刊上的人。他們的教育資源是很集中(focus)的。也比較會砸錢找國際級的老師。

舉例來說我修了財務管理(financial management)，老師是南美洲來的，就會跟我們介紹南美洲的企業。如果是義大利的老師就會跟我們介紹精品或者是汽車，會讓我們知道有很多的產業和公司，會發生什麼樣的狀況。常在課程內容會跟實務結合，跟國內比較不太一樣。

謝宇程：像你們在荷蘭遇到的學生，有什麼特質(能力)和台灣學生比較不一樣？

沛妤：他們的英文的能力很好。雖然他們也是大約在十歲開始讀，但他們從高中畢業的時候就必須通過聽說讀寫的考試才能畢業。台灣的話大概就讀寫的部分而已。

除了英文之外還有第二外語的必修，他們大概會上德文或法文，最近也越來越多人學中文了。但是第二外語也沒有像英文這麼要求，大概聽說讀寫選兩項過就可以了。當然荷蘭人學英文也有優勢，因為他是介在德文和英文的中間，所以學起來也可能比較簡單。雖然不能說台灣人的英文真的很不好。

玠/好：但相對來講他們的英文真的很好。大部分的人英文都非常好，雖然還是聽得出他的口音，但是如果他們發表演講或者是跟你溝通都不是問題。而且可能在學校會遇到的也都是比較高知識的分子，可能就不是這麼代表全面性的荷蘭人。

沛妤：在超商，如果看不懂標示，隨便抓一個路人他也可以跟你講解這是什麼東西，也很樂意跟你用英文溝通。不會像有一些國家的人只願意用自己的語言跟你溝通。而且如果一群荷蘭人在聊天，一旦發現你不會說荷蘭文，他們就會改用英文聊天。有很多國家的人如果遇到自己國家的人，就會很喜歡用自己的語言，但荷蘭人就不會。也是一部分選擇荷蘭的原因。因為他們英文都很好。

謝宇程：那你有沒有什麼觀察學生有特別的地方

玠寬：自制。雖然荷蘭人也會翹課，但是翹課的人數非常的少。可能晚上大家會一起去喝酒到很晚，但是隔天早上九點還是會坐在教室裡上課。而且他們也很重視討論和報告，如果說你有事情要處理，他們也會希望先討論完再繼續後面的事情。

他們也不是真的很認真，可能下午五六點之後，他們就都休息了。所以很多事情都會在那之前處理完，所以他們的時間規劃做得非常的好，事情做好之後，玩得也比我們瘋狂，自制力非常的好。

張懷文：比如說像你們去交換的時候，有沒有聽到他們當地的學生，或其他聲音反映他們的教育有哪裡不夠好？

沛妤：我想到一件有關於教育的事情，但是跟這個問題比較無關。像我們都以為台灣的教育都很重文憑，可能職業學校或者傳統學校在台灣的地位就不太一樣。但是到荷蘭之後我發現他們也是有這樣的問題。比如說，我念的那一所就是一般的大學。（他們大概全國大概只有八所還是十所是一般的大學。）

另外一間隔壁的學校 **Hanzer** 也是非常好，大概像台灣的台科大一樣。

我原本以為他們是沒有差別的，但是連在同一個地方的足球隊，如果是從隔壁學校來的，可能就不太願意告訴你他的出身。而一般大學來的學生就很願意告訴你他從哪裡來的。

而且在參加活動上，學生組織的幹部也是大多來自於一般大學的學生。另外一間職業學校的學生比例則非常的少。當時我聽到的時候很驚訝，因為 **Hanzer** 在荷蘭的排名是非常前面的學校。

像他們在高中的時候就已經有分系統了，如果你要上的是一般性大學，就要讀到最高階的高中畢業，否則你就要另外去讀他們的 **pre-bachelor**。所以其實我覺得雖然台灣有這樣的問題，但其實其他國家也有這樣的問題。

張懷文：那像你提到他們大概都一般型大學的學生在當幹部，是職業型大學的學生不願意去參與，還是他們無法融入這些生活？

沛妤：我沒有非常確定，但是這也是他們他的學生想要改進的一個部分。像我遇到的對象可能是一般學術的學生，他們也無法了解為什麼另一間學校的學生比較沒這麼積極參與。而這些事情可能一般的國際學生也感受不到，但其實他們一直在努力，連校方也會和辦活動的學生溝通希望讓另一方的學生能夠參與。

張懷文：那你對教育的部分有沒有聽到當地學生的抱怨或者相關的意見？

玠寬：好像沒有。其實我去的那間學校和業界非常的頻繁，比如說可能今天有演講，就可以看到教室外面有擺一些酒，有些公司就會利用這樣的機會徵才。像政大大概一週至少有一場，但荷蘭在這部分又更加的頻繁。而他們的學生社團也和企業互動非常的頻繁。比如說衍生性企業性商品、金融性債券等等，光是商學院的社團(group)大概就有十個。

第一個是他們的講師會來學校，第二個是他們會去他們的公司。所以他們的社團也扮演著學生連接企業界的腳色，像是金融、股票、品牌經營等等。他們都非常的積極。這部分光是商學院這個部分就有非常仔細的分工，平常也很川流不息的活動著。學生自己平時本身就會去跟企業做連結，而不會只等到寒暑假才去實習。



第五章訪談紀錄 - 林明仁

訪談時間：2013 年 12 月 9 日

地點：台大林明仁教授辦公室

受訪者：台大經濟系林明仁教授

訪談者：謝宇程、張懷文

謝宇程：請老師大致談談關於台灣教育資源分配以及教育政策的看法。

林明仁教授：如果問任何一個台灣的經濟學家說台灣的高等教育的漏洞在哪？那大家的答案幾乎就會回答教育部。教育部擁有這麼多的資源，而且只有這個地方可以拿錢，又管理學校能不能漲學費，能不能做什麼其他的改變，規定了錢要怎麼花或怎麼收，教育部當然要為高教的問題負主要的責任。這樣的結果導致，學校無法自給自足，也不依照以學生為重方向來經營學校。

因為教育部手上握有資源，所以今天當他說寫 SSCI 大家就必須寫 SSCI，經過十年之後才發現技職教育很重要，又突然叫大家都去做產學合作，教育經費就會移到技職的部分，就會出現許多衡量產學合作的標準，例如參加多少發明展、要得什麼獎牌。極有可能，在未來你會看到，又發現矯枉過正，又再度調整回來。

如果由教育部主管高教，高教不直接回應學生的需求，高教與社會需求之間一定會產生延遲(lag)。教育部有兩個問題，第一個是他的資訊永遠是延遲的(lag)，比如說誰表現得比較好我們就要像他們那樣，可是第一個人進去這個市場的時候是好的，第二個、第三個進去之後市場就會越來越擠，就如同你賣蛋塔一樣。大家都擠進市場之後利潤自然就低了。所以教育部要你去的方向實際上不是未來應該(exactly)要去的地方。因為他看到的是先行者已經在裡面佔好的位置，而不是主動發現台灣要走的方向，他(教育部)只是要向納稅義務人交差。

再來第二個是，教育部的動機(incentive)和你的動機一定是不同的，跟納稅義務人或是要去上學的人都不同。教育部和真的交錢把小孩送到學校的家長的動機也不見得是一致的。教育部可能想要讓大部分的人滿意，但家長只是民意當中其中的一部分而已。所以第一個部分的是這動機本身就無法比較(comparable)。第二個部分教育部常常找很多德高望重的大學教授去討論經費的分配，無論是找誰，都是在一個不被太多人責備的狀況之下，對自己產生有最大利益的分配方式，

而不見得能反映社會與民眾的需求。

先前我曾經向一些私立大學在任職的朋友詢問，若將教育部的經費都去掉，讓他們自由調整學雜費等等的。他們會覺得如何？大部分人的反應是熱烈支持。因為他們這樣就可以完全的投注在怎麼服務學生身上，例如要設計什麼樣的學程(program)讓學生參加。也許一個學生大學入學時聯考只有 18 分，但是經過四年之後，教育還是能讓他們學到一些較有幫助的知識，也就是我們常講到的附加價值(value added)。當一個人決定成為一個學生，若他要付高昂的學費，他可能會去衡量，這四年會把自己能提昇到什麼樣的地步，他要不要付這個學費。例如到芝加哥大學需要 100 多萬，可能還不含生活費，為什麼學生或家長會覺得是值得？這就跟他的邊際效應(marginal effect)是有關係的。那這些資訊誰應該搞清楚？當然就是學生自己和家長應該搞清楚；但是若學費並不太高，由政府負擔了大部分，家長和學生可能就不付出足夠的心力去搞清楚，讀大學到底有多少效益。

教育部雖然聲稱希望能夠保障教育品質，但是，可能像一些基本的安全規範，政府能保障，但是像是學生受到的教育有多少成本與價值，跟他要怎麼樣幫助學生和外面的產業做連結…其實學校比教育部還要了解。但教育部手上掌控有太多資源，造成現在的問題。

謝宇程：現在的大學因為很多原因沒有很多錢，那可能募款能力也不足，那您的看法是說中央政府這樣就不撥經費給教育部了？

林明仁教授：如果都不要從中央政府給錢雖然是可以，但是從政治可行性(politically feasibility)的議題來看，大家目前還是需要靠教育部的錢。

但學校要向政府拿錢，這又造成了許多浪費與問題。每年教育部給私立大學非常多錢，例如世新大學的教學優良一年補助九千多萬，那世新的老師就必須寫非常多的報告。可能他平常花在寫報告的時間就比努力付出在教學的時間還要多。

政府應該先好好思考：想做什麼和可以做什麼？做不到的事，其實就沒有必要花這個錢。比如說國家可能想做一個光電產業政策，那可能跟國科會，經濟部合作一起去跟行政院說這幾年給我們 300 億直接栽培我國國內幾個比較重點的學校，以及扶植相關的技術等等，集中在單一、某一種特別的領域。研發本身因

為具有公共財的特質，當有一個計畫無法由單一個研究機構去做，那這個部分政府部門經費就應該幫忙，像工研院在台灣就是這樣子。在技術研發的地方站在最上游，做完之後就可以給別人授權或者其他的狀況。

政府可以介入的，比如包括公共財的部分，像資訊不對稱的部分也是如此。假設現在我有小孩要去讀大學，家長就不曉得淡江和輔大的差別，教育部的網站就可提供更完整的資訊。例如，教育部的網站該公布每年給這些學校在哪些評鑑中有什麼表現，或是畢業生的就業率與平均薪水等等。那我可能就會知道小孩到哪間學校會有什麼樣的結果。這些事情其實不一定要教育部做，例如像美國，US NEWS，WORLD REPORT 也會做。這些政府可以幫忙。

有人會說，就市場結構而言，比如說賣家的家數很少，可能獨佔導致賣家亂喊價多收費。但是這狀況，在台灣的高教不會出現，因為我們的大學目前只有競爭沒有壟斷。

政府應該要做的是什麼。這部分是台灣對高等教育較沒有共識的一塊。可能像最近有很多人都在吵漲學費對學生不利，但其實恰恰相反。比如說，駱明慶老師的研究就證明，誰是台大學生？來自大安區的最多。以高等教育的學費來說，好一點的公立學校其實收費比較少，而較後段私校學生收費比較高。而教育經費又都補助在好一點的學校上，這樣的補助完全是逆向的重分配。

我付得起學費，如果一個月要為我的孩子支付十萬塊作為他的學費，我可能還是會支付。很多社會學者都去訪問學生是否願意一個學期付十萬，他們可能都不願意，但如果詢問他們如何收費，可能又會回答應該使用者付費的回應。

教育部應該做什麼？政府應該要做到的是所得重分配。那要如何做才是有效率的可以做到這樣的事情？例如像剛剛補貼公立大學也是同樣的問題。

如果今天教育部都不補貼私立大學，把這些省下來的錢，其中一部分直接補貼考上大學的學生身上，透過一些評估(evaluate)，看這個學生該拿到多少的補助，他就能拿到多少錢。這其實是一種價格差異化(price discrimination)，也就是同樣的服務，但是對不同的人我跟你收取不同的價格。美國很多大學都這樣做，例如以前在美國讀博班的時候，有很多同學是不必付學費的，或者不必付學費外加獎學金的，也有自己付錢的。政府會評估學生的各項條件做擇優評估(merit-based)或者需求評估(need-based)，這位學生的成績和家境都會被看見。

許多學校到最後其實給予的學費標準是不同的。也許有些同學並不是十分優秀，就可以靠繳交高額學費入學，而這些資金可以補到其他的學生身上。而台灣的教育部則是以一條線來讓大家遵守

如果要帶動區域發展，可能教育部給予較多的經費幫助他們雇用得起更多的師資，而台東當地的學生可能教育費用也較低廉，而外縣市的學生看這間學校的學費較低廉也會願意來就讀，帶動地方經濟繁榮。然而教育部在制定政策的過程當中，並不會有這麼多的心力去做這樣的思考，所以學校或者其他人有再多的想法可能也很難改進。

謝宇程：在研究的資源分配上，老師覺得台灣現在如何？如何做可以更好？

林明仁教授：如果所有人都需要寫 SSCI 那這樣的過程真的會變成寫而寫。第二件事情，一個國家有多少比例的學校是需要站在研究角色的前線(frontier)。那我們看到香港和新加坡，新加坡很直接就知道自己只要一間，而且新加坡國立大學的排名也是很前面。但在台灣就無法這樣，你既要發展頂尖大學，設立五年五百億的研究經費，又怕大家罵分配不均，就平均分配每個大學都拿一些，就把資源都分散了，最後當然成果很有限。香港和新加坡就是傾全國之力去發展一間，而美國則是讓它們自由競爭。

那像頗受稱讚的(admire)的像是德國，他們的頂尖大學並不像香港新加坡只有一間，也不像台灣很平坦的分散給很多間。像在台灣，同樣的一筆錢就有很多人會吵著要分，要嘛就都不要管，或者是就只是挑選幾家當台灣的門面。這部分就要看我們的教育政策。而到底我們要多少人做頂尖研究，這個部分每個人心中都有一把尺，例如台灣的經濟學界，可能只能支持三到四個在全亞洲佔前面的系。而全世界排名頂尖的可能就只有一個。

其實每個領域，如何排定學術研究品質的好壞，不會都使用相同的標準，但是當政府用同樣一個標準(criteria)衡量學術研究的成就，大家都被逼著使用同一個標準。這樣其實很沒有意義。但某種程度也反映社會認為我們的社會該往哪裡走。像我們對孩子的期望也是從建中北一女開始往下排。大家都是這樣也已經習慣了，只是這樣的排分從學測基測的排分變成 SSCI 的學分。所有人都很害怕，如果沒有人來管，或者是沒有很明顯的排序方式，我們就會很慌張。這部分不改善這樣多少年貨幾年幾百億都還是依樣。

甚至未來五年幾乎可以確定錢會往技職撥款，而技職部分可能也會開始受到僵化的指標影響，而一般大學會更開始抱怨，怎麼不把錢給我們這邊。那這個思維模式(mind set)都一樣。今天我們想要產業和教學結合，應該就直接要去問產業界的人，而不是空想相關的指標。

其實，私立大學在貼近實務方面，還做得比較積極和認真。許多公立大學的老師，並不關心他的教學內容，之後學生到產業可以用嗎？因為公立大學的老師卻不會因為這個樣子沒有工作，所以就只做他們喜歡和自己擅長的就好了。其實我們也可以試著找三間自願的私立學校，當作實驗，停止補助而讓他們自由增加學費。隔五年去檢視，我猜一切都會改善很多。這樣的結果出來，公立大學也會有警覺性。其實最近就已經是有這個趨勢，有些國立大學的一些校系，收進來的學生程度還不一定有一些老牌的私立學校的學生要好。今天如果是郭台銘，就把這樣的廠關了。

最關鍵的問題就是：我們找了一群沒有動機的人來分這麼一大筆錢，以及握有這麼大的權力。更糟糕的是，他們可能也不想承認自己施政狀況不好，可能會有遮掩的行為。

我的朋友在哈佛教書六年，在台灣申請助理教授聘任的時候，需檢附 5 年內之著作或論文，但由於他在哈佛任教的期間，將之前所有的發表論文都呈報過了。因此要申請國內的教授聘任時遭遇困難。即便反應給校方了解其實這樣的問題是很荒謬的，因為我們不因哈佛的聘書雇用這位教授，而堅持要他近幾年的學術論文做申請依據。而校方表示無法解決這樣的問題，而這樣的問題也已經存在了三年了。今天可能認為這樣的一個老師沒有聘到無訪，但是在國際的市場，教師的流動性是很高的。在歐美，今天如果一位老師跟系主任吵架，可能立刻開始找下一份工作，他若被挖走，也會立刻找人來補。教育部對於教授資格的部分是需要鬆綁的。

謝宇程：是否有比 SSCI 還好的評較方式？SSCI 這個部分是否要繼續使用下去？

林明仁教授：理工科系的部分有集點的系統了。例如依據國科會中列第一級期刊（含 SSCI、TSSCI）者，採計點數為 10 點。發表於如國科會中列第二級期刊者，採計點數為 8 點。發表如依據國科會認可之期刊者，採計點數為 6 點等等。那但是 SSCI 最早的部分，都推到朱敬一的責任。去年他就曾登報，明說不

會再用 SSCI 這些積點作為國科會判斷學術成果的依據了。但是如果從經濟學這個領域的發展來看，SSCI 的這個制度是成功的。因為二三十年前，台灣的學術界確實很需要一些刺激，才能跟國際的腳步與水準。當時，許多大學的科系，只要獲聘之後，在該系所出版的期刊中發過幾篇水準不明的文章，並且做好關係，就會毫無困難地順利升等。如果今天學術界仍是這樣，這會是什麼樣的一個情境？論文積點政策，是在那個時空環境下產生的，當一開始，學術界的標準是從無到有，所以很可能是先求量，之後才懂如何求質。

其實在台灣的經濟學圈已經擺脫了只以量為作為指標的時代。一開始可能有的老師會投機，投一些水準較低的 SSCI 期刊充數。之後大家門道都看懂了，就會要求彼此投更好的期刊。台灣經濟學界，也已經發現，有些期刊會希望你引用它們的期刊超過某一個數量，這會造成過度 CITATION 的偏誤。在經濟學界，我們已經發展出了一個運算模式，修正原本論文積點重質不重量的問題；當質的因素納入計算之後，我們看到成果的排名呈現，其實跟我們心裡認知的排名的狀況是差不多。

張榮豐（前國安會副祕書長）最近曾批評，國內的學者都一直衝 SSCI 但是對國內的問題沒有非常了解。如果我們將這個批評當真，有兩個改善做法，一個是完全不看國外期刊投稿表現，這樣就會變成純同儕互評(PEER REVIEW)。但這個在台灣可能會很難做得好。台灣很小，每個專業領域的學者也才三十頭，當大家在這三四十人互評的時候，大家都會去考量，我應該要好好地研究弄好，或只是要把我的人際圈弄好？但是在台灣可能會偏向後者居多。這樣的話台灣的研究將走向怎麼樣的方向？

其實說投稿外國期刊，就無法寫關於台灣的問題，因為國外的學者可能對台灣的一些議題不是這麼了解，這是沒道理的。有些國外教授在很多的議題上，都比許多台灣學者還要了解台灣，不一定外國的學者就相對不了解台灣的狀況。甚至當我們有一些分析台灣狀況的經濟學相關的論文送給國外的學者做審核(referee)。他們有時候還可以指出台灣過去在那些時期有什麼變革，例如在過去台灣曾經在日本的殖民統治之下生活，後來脫離日本殖民的時候整個台灣的生活狀況以及相關指標會有什麼樣的變化。這些部份其實國外的學者也很了解，甚至可以在閱讀我們送出的論文後，指出這樣的環境之下有這樣的數據是否合理。

另外，許多台灣的問題，也是普世問題，台灣經驗可能有不少人會有興趣。例如像核安問題或者是空氣污染的影響等等的。這些都是國內外大家都關心的問

題。有些大國家也有一群團隊特別幫助他們國家的人了解其他國家的發展現象，就是所謂的發展經濟學。現在在歐美，東亞研究、區域研究、發展經濟學的研究，都讓台灣的社會科學問題，可以登上歐美重要期刊。另外，常常我們寫論文，討論普世的問題或學術理論，用的卻是台灣的例子與資料。所以，即使投稿到國外期刊，也是可以研究台灣的。

最後，我們需不需要期待學者要研究台灣問題，預備能力解決社會問題呢？其實，學者能長期影響政策的時代已經漸漸過去了。現在對政策有影響力的學者，他們所了解的社會已經漸漸過去了。找學者來當政務官，其實也並不是一件很合適、很理想，應該常期存在的事。當某些大學教授在研究的題目剛好跟最近大家在討論的議題有相關，其實就可以公開跟社會討論。所以如果在適當的時機下，學者可以跟公部門的一些人員討論，合作等等，那也就夠了。

謝宇程：是否有一些目前高教育部該做的調整但是被忽略的？

林明仁教授：老師的薪水是一條路。彈性的部分可能可以再大一點。當我們想要從別的學校高薪挖角的時候，是可以申請一些經費，但是仍有教授一年不能超過多少錢等等的限制，這大概是我們目前的狀況。例如，助理教授第一年在香港大學大概是 30 萬台幣，經過 PPP 計算之後，大約是台灣的兩倍。變成如果待在國外的學者想要回台灣，可能就必須因為情感因素，不會是因為薪資。

其實國家的教育資源應該要往投注在較基礎的教育上。而且如果真的要做得重分配的話，應該要從小去做。例如要幫助一個開南的學生變成像台大的學生可能就很難。而今天如果要幫助一個不太會說話的一個小孩，在兩年內有顯著的進步，這個可能性比培養一個大學生還要大。今天我們希望社會更公平，可能就是要在越小的時候提供資源與補助。今天對社會做所得重分配，就是希望能夠幫助家境背景先天落後的孩子可以跟其他人一樣。

比如產學合作也是一個假議題。因為每一個科系要產學合作的程度都不同。可能有一些學校的學生，對於實務並不是這麼了解，但是我對理論或是整個系統是很快的進入狀況，然後可以告訴你：你們的系統要怎麼改善可以有更好的效能或利益等等。我就聽說過，台大外文系的女生，進入一個公司當助理，短短兩個月之內，就搞懂那家公司行政程序上的問題，並提出全盤改進的策略。這樣的能力，在哪裡都用得到。

MIT 也會跟別人產學合作，但是層次是不一樣的，不會是洗頭相關的服務合作，而是技術研發相關人才引進的合作等等。其實很難給出一個指標說，什麼樣的產學合作指標適當用於所有的校系，這件事情最好不要由教育部統一規定。可能經濟系的學生不如其他國企或者財經的學生可以立即的在市場上被使用，但是給他們一些時間，他們仍然是可以做到的。

謝宇程：如果不同的領域，需要不一樣的教學重點和研究成果評核方式，老師會覺得決策下放下到系會比較好？以經濟系的領域來看，教學的課程或者是其他教學環境、和社會接軌等等，是否跟得上其他國家？

林明仁教授：如果是大學部經濟學的教學的話，大概教材跟教學方法，台大和世界排名前面的大學，還蠻類似的，可以算是和其他頂尖大學是有得比較的。就像之前我的學生就把大學時期的筆記留著到美國的碩班也是可以繼續使用。像我台大不少碩士生訓練也把他們當博士生訓練，所以一般來說台灣的碩士生品質也是很高的。

但有一個現象是，某一些教科書在國外可能一學期就上完，國內可能需要一年，所以整個課程也變得相對鬆散。畢業學分太高，使得我們的學生一學期就要修七八門課，相對於國外學生一學期大概只修三四門來說，各課程學習的時間就被壓縮了許多。但像博士生來講，目前國內的每個研究所的博士生相對比較少，這部分就是比較薄弱的部分，這會讓博士班較難營造出研究的士氣，也比較難創造它的規模經濟。



第五章訪談紀錄 - 黃榮村

訪談時間：2013 年 12 月 13 日下午 3:00~4:30

地點：中國醫藥大學

受訪者：中國醫藥大學黃榮村校長

訪談者：謝宇程、張懷文

謝宇程：可否請校長和我們分析一下教育財政和教育資源分配的概況？

黃榮村校長：先講經費的部分。台灣的整個高等教育大約佔 2.1% 的 GDP，在國際上而言是算很高的，問題是 2.1% 的錢是哪裡來的？公部門其實只佔了 0.94%，私部門大約是 1.15%，所謂私部門的部分，大概主要來自學費。其中私立學校的學生，就佔了台灣的六成左右。2000-2011，台灣的淨在學率從 38% 到 68%，大約在 1996-2000 這幾年，台灣的大專院校的數量從 67-120 多所，幾乎增加了快一倍。而收的學生幾乎是原本的 1.8 倍。從 1.3 長到 2.1，也就是說，教育資源佔 GDP 比例，增加大約成長 1.6 倍，而學生數量幾乎成長 1.8 倍。

但是近幾年來，還有一個問題是國際競爭很嚴重。如果我們希望學生是頂尖的，即使人數不變，可能還需要投入更多，理論上應該要兩倍以上，但我們學生人數大幅增加了，經費投入增加有限。相對於許多先進國家加碼投資在學生身上，台灣的教育資源其實還是不足的。

像美國和韓國為什麼他們的教育會比較好，其中一個原因是因為他們是有多方的資金來源(multiple founding)，比如說台灣的大學，研究經費來源大概是國科會為主。但是美國民間貢獻大量高教的資金，但台灣民間捐款大概有六成以上流向宗教團體，給大學的其實很少。給大學的可能又給兩三間大學吸完畢了。所以相對於美國來說少太多了。

一方面台灣的大學增加，一方面是高等教育的投資相對不足，又沒有多元資金來源而且募來的錢也不足。

很多學校想要調漲學雜費，但社會不願意接受，不接受的原因很多。台灣在大部分的領域偏向右派，但對待教學和醫療卻偏向左派。所以，只要提出漲學費，反對的聲音就很多。像健保也是，如果說要調漲也是有很多的聲音。

謝宇程：校長有覺得在哪些方面，資源上有使用不當，可以改善？

黃榮村校長：今天相對來講國民教育拿到的錢應該比高等教育較多，因為國民教育是義務教育。而今天政府放在高等教育的經費只佔了 0.94。今天提出的獎優政策，大概都給國立大學了。大概一年約有 150 億左右。14 兆乘 2.1% 可以得到大約 3000 億。幾乎是拿二十分之一做槓桿做獎優。如果今天連這個錢都沒有其實就不行。

台灣有一個問題是指後半段(1/3)的學校馬上會招不到學生，從民國 87 年生育率大約降了 1/3。到了 2016，就是這群孩子就要上大學了。再加 10 年以後，100 多所的大學就會從後面 1/3 直接被砍掉。因為學生選學校不是平均分散的，是從前面填滿了。所以台灣的問題不在前面的學校，因為有競爭跟獎勵的經費，但是問題在於後面的學校。

然而，以研究做為獎優的機制，也對於台師大這樣的學校就受很大的影響。原先是培養教學的人才，原先的優勢就不見了，必須去競爭研究的部分，等於是拿原本的優勢去交換。這樣子經費不是十分的充裕，獎優又來不及大學擴展的速度，這樣下去造成大學M型化的結果。造成一些不是應該要研究的學校就變成也跑去研究了，像是教育大學或是技職的方向就跟以前不同了。產學聯繫也會有一些問題，但是問題其實已經產生了。

謝宇程：請問校長，您提到不少大學因為研究獎優的機制，造成定位和方向上的模糊，這樣的情況如果不樂視，我們應該靜待轉變，還是各學校應該要做一些事情？此外，這樣的獎優模式該持續進行嗎？

黃榮村校長：其實，大學動不動就看教育部的臉色，這樣子的狀況在國際是相當少見的。大學本來就該有它自身的原則和目標。而後面 1/3 的大學危機在於生存問題，導因也並不來自獎優機制不妥當。

我覺得現在的教育狀況是要改變的。但獎優也是必須要繼續下去的，大陸有 985 211 973 這些都是競爭性的計畫是一定要有的韓國 BK21 日本的 COE，歐洲也都有，如果一個國家連競爭性的計畫都提不出來這樣是不行的。

問題出在於：(1)誘因的制度，指標有問題。(2)自己的大學也有問題，傳統沒有建立好，沒有可以互相制衡的力量。

太強調論文有多少、刊載哪裡、impact factor, citation, 指標什麼的，有多少人表現怎麼樣，這些客觀的指標也不是說不能寫在上面，可是這不能當作唯一的依據。質化的指標一定要增加。Peer review 要加進來，客觀的指標要下降。這部分教育部已經正在努力去做了。

雖然教育部政策方針上已經修改，但許多大學覺得這些指標不能放鬆，而且有時候還會用這些指標去逼自己學校的老師去達到這些指標。因為要怎麼去達到全體的指標，就變得要逼個人都去完成。要怎麼逼才好呢？最好的方法，就是將它定為教師升等的依據。到這一步，才是這些指標的問題。

謝宇程：目前研究獎優機制的影響已經比原本想得還要更深了，校長覺得這個部分有什麼好的改善方法？

黃榮村校長：這部分已經深化到學校的內部了，大學的教授已經開始分等和分級了，教育部的系統已經改變很多，大學校園內部也缺乏做調整檢討和反省。一開始可以責怪給錢的單位，但長期而言，大學還是要自己付應該有的責任。

謝宇程：高教政策有沒有在政策擬定或執行落實上，有問題需要改善？

黃榮村校長：國際一般而言，教育部對於高等教育通常是很少管的，像美國是沒有再管，英國管的部分也不多。政策的委員會、撥款的委員會和評鑑的委員會都是不同的單位，這個對大學的約束的力量較小。台灣是政策、撥款都是一條鞭的，對學校方向的影響較大。

謝宇程：現在教育部對於高教體系，還有沒有制度解禁的空間？

黃榮村校長：行政法人和整併。像日本的文部科學省，每一年減少 1% 對大學的補助，其餘的部分讓學校自己想辦法。各大學就必須積極去募款，這對死氣沉沉的大學很有幫助，和產業結合也會比較多。

如果在台灣要法人化，學校還會要求教育部要比之前給更多的錢。日本的整併已經達到了 20 多所。其實台灣的學校規模都很小，全職教師超過 1000 人的大概只有台大和成大兩間。

若是行政法人的好處，就是當我們聘任老師有更大的彈性。以後對特別好的

教授，可能就給你一個月 30 萬。現在的話用校務基金，可成長得幅度很有限。

然而，法人化也有它的困難，例如，學校能不能處分他們的土地也是一種議題。舉例來說，台大在徐州路的校區處分完之後可能會有 200 億，可以拿 50 億買新的校地，100 億拿去聘更好的人。問題是國家財產局會不同意。同樣都是非營利的機構，國家財產局覺得要維護我國國內的資產，但就校方而言更有效的利用資源及投資人才，不也是一種增加我國的資產嗎？此外，學雜費不要管可以嗎？但立法院一定會要管。這些爭議，也是法人化無法很順利推展的原因。

高教還有許多困難的爭議。例如私立大學的退場，私校法是捐資興學，但他們現在是投資辦學。像以前也有人表示可以把私立大學要退場的所有土地賣的錢，一部分拿去教師一部分還債，剩下的一部分就拿回董事會分掉。這樣的意見一提出，許多私校一定會搶著要退場，但其實這樣是違法的。這個狀況是需要修法(私校法)的。當初是仿美國日本的私校方式是捐資興學，但在台灣也是這樣的。

其實，教育部對大學的管制，近年來已經減少很多了。像是大學的共同課程就被說是違憲，現在也都開放了。像經費的部分，假設教育部給台大六十億，通常也不會指定用途，只進行事後監督。

以今日來說，教育部對高教的規定可能鬆綁的部分，實務上可能進行的，大概只有其中的 30%左右，其餘的都很有爭議。可以解放的像是課程部分的畢業學分或者是學位授予法(只有大學可以賦予，中研院就不行)，或是教師升等和證書的頒發等等。

台灣其實有很特殊的環境和體質，無法貿然模仿其他國家的制度。像美國的私立大學都是有錢人家的小孩去念的，但是在台灣的排名國立大學在私立大學前面，讀私立大學的，往往是經濟狀況比較不好的孩子。台灣這些狀況有很多人不清楚，所以造成很大的問題。我們的平均稅賦比例在世界上接近最低，又是左派的社會主義辦學方式，比較差的家庭的孩子要念比較高學費的學校，甚至一條鞭式的系統。還有聯考制度和其他國家也是不同的，有聯考和聯招，這樣的制度非常少見，連大陸都有各省分立。好在現在做了很多調整，申請甄試的名額也增加了。

過去一般來說，學生學習的方式非常僵化，為了考試，每個家庭的目標就是為了讓小孩進好的大學。像現在辦得最好的反而是小學，多元且優秀，但是到了

國中之後為了高中的升學教學就過於僵化了。即使我們在 PISA 的客觀指標表現非常的好，但是我們的社會對於教育就是不滿足。台灣人主觀對教育的主觀是很不好的。他們認為教育不能放棄我的小孩，要讓我的小孩一直唸到台大。如果不能完成我們菁英教育的目標，就會被家長不滿意。台灣的家庭教育是很看重教育的，透過考試的垂直接動，覺得一定要有公平性，這樣的思想是很左派的。但像是有錢人家的小孩，就希望被能力編班，受利益的其實只佔 1/5。那其他的 4/5 呢？比如說九年一貫，是比較照顧到後面的小孩，但是卻會被前面的家庭罵。

當你考量後面的 4/5 的時候，是不是也可以增加給前面的 1/5 的資源。我們不能為了哪一邊就忽略另外一邊，所以我們可能要增加老師，或者是設立特別的課程等等。目前台灣的教育改革常顧此失彼，顧了經濟弱勢的孩子，前面的家庭就受傷了。

當我們討論到教育改革的時候，也是要和社會和家庭做討論。當我們做政策的改革時，是要放慢的，讓它發酵的。不能像企業政策一樣，說改就改，只要求得到短期的效益。像今天很多人都在檢討台灣高等教育的不好。但像是台大成大在國際的排名都是很前面的。當我們今天要討論高等教育不好的時候，要先了解到不好的地方在哪裡。

像是以本身的優點交換獎優的資金的部分，這種狀況對台灣是非常不利的。以前台灣大學的學生大概 70-80% 的學生都出國，所以做研究型大學是比較適當的。但現在的學生幾乎都直接出去工作，應該以各行各業的需求為優先。但是當今天競爭型計畫進來，使得他們的資金和力氣被迫往研究和實驗室的方向投入，這其實就會造成一個災難。

產學的部分，我的主張是企業界應該要參與教育政策。讓企業界對典範大學或者技職再造提供意見，並一起討論實習工廠是否符合未來人才的培育要求，教育的走向是否符合未來的需求。所以教育部要讓產業界的人參與形塑法案還有推動計畫。

以前產業界的人會把實習的學生當廉價勞工使用，為什麼產業界的人不投資，應該前一年到學校做相關的投資，為什麼不先給學生半年的投資和培訓。德國的雙軌制就像是這個樣子，每一年招收的新人裡面大概有六七十% 都是技職學校進來的，大約有一半的時間在工廠，一半的時間在學校。這樣把工廠的狀況帶回學

校因而影響課程和教學方式。不同的產業也會有不同的結合，這個部分就不需要做規定，應該要讓產業參與形塑最適合的教育方式。

其實教育的方針，要看大環境的變化。我們的 GDP 有上升，就業率卻下降了，因為我們很多的廠都跑到海外去設廠，都用國外的人，我國國內教育出來的人才就當然會吃虧。像台北工專為什麼需要做轉型，因為他們的薪資無法跟一般工學院的學生做比較，這樣使得他們被迫轉型。

這個部分也是產業需要做配合和付出的，我們應該多方面地思考，不應該只是單方面的責備。產業如果能「鮭魚返鄉」，當然很好，但是也該更進一步協助學校體系培育人才，了解教育的政策和課程規劃，並且投入資源。教育部也更鬆綁一些才是，讓大學和產業有合適的互動聯結。如何讓教育跟產業如何結合這很重要，這是雙方都需要配合的。



人才培育研究案第一場圓桌會議記錄

- 一、 時間：2013/11/23（六）10:00~12:30
- 二、 地點：天文數學館 519 會議室
- 三、 主持人：林清富教授
- 四、 出席人：李瑩英教授、林清富教授、黃俊傑院長、蔡文城董事長、劉子銘教授、周育如總管、黃鈺茜專案經理、謝宇程專案經理、劉家甫、許家睿、施蘊芳、郭哲余、張懷文、李慕義。

五、 詳細議程：

（一）10：00~11：30 與會來賓每人 15 分鐘意見發表：

1. 黃俊傑（台灣大學人文社會高等研究院院長）
2. 蔡文城（台美檢驗科技公司董事長）
3. 劉子銘（台灣大學醫工所教授）
4. 周育如（水越設計/都市酵母總管）
5. 黃鈺茜（麗禾國際專案經理）

（二）11：30~12：30 與會來賓相互提問、詢答

六、 會議摘要

（第一階段）

黃俊傑院長：我從理念面思考大學與產業的關係。大學取得前所未有的重要性，因為大學的研發能量，跟業界必然發生關係，一方面緊密化、一方面複雜化。大學是經濟體系的一部分，近二十年來大學性質產生重大改變，二十一世紀的大學站在十字路口上，也出現許多盲點：過度聚焦學生知能而忽略情意的教育、開發學生某一個特定能力以便提高在資本主義分工體系下的可被雇用性等等。

大學與業界兩者有互相依賴性與矛盾性，大學作為教育領域，運作邏輯在於使學生生命獲得充分自我實現，而產業的運作邏輯，是為了創造利潤，兩者有一種敵對的合作關係，帶來不穩定性關係，經濟部門的需求常常支配教育部門，在不成熟國家就從經濟政策考量來規劃高等教育，台灣最明顯，為了經濟需要而來

辦教育，經濟利益考量就滲透到大學。

在各大學裡面，就業導向的學院成為顯學，例如臺灣為了發展半導體產業，台大電資學院新雇用了 80 個教員，從 2009 年開始，英國的教育經費就大量投資在「有用的學問」，是很無奈的事情。

國家在高等教育領域裡面到底是宰制者還是解放者？由霍克海默（Max Horkheimer）和阿多諾（Theodor W. Adorno）所合著的《啟蒙的辯證》，批判十八世紀以後歐洲啟蒙文明的三大弊端：數量化、商品化、標準化。這三大弊端，在現在世界各國大學特別是海峽兩岸華人地區大學，以最嚴重的方式顯示出來。我認為國家介入大學教育的方式應該是間接介入，應該是透過創造教育環境，而非政策直接操控，海峽兩岸基本上國家都是赤裸裸的操縱教育，例如舊國民黨規定學生修習三民主義，民進黨政府為了政治需要大力介入台灣史的教學，應該透過教師理念的培育而非通過教科書定於一尊，誰掌握國家機器就透過教科書進行洗腦工作。國家若是完全掌握大學教育以後是非常恐怖的，本來 1949 年以前中國大陸有許多非常好的大學，但由於民族主義的關係，這些全部都被消滅了。直到今天中國高等教育還在掙扎，中國投資的高等教育經費是天文數字，但是她並沒有創造一個世界一流的大學，因為學術並不够自由。但台灣也是一樣的，也曾配合日本殖民政府的南進政策做各種研究。

大學師生應避免過度膨脹主體性的謬誤，自以為是站在宇宙的中心，同時也要避免喪失教育主體性的謬誤，成為資本主義的工具，應該深刻認識大學與產業之間存在既合作又緊張的複雜關係。大學作為學術社群（academic community），應該深刻反省，21 世紀辦大學是為了追求真理還是配合經濟發展？還是兩個都是？若兩個都是，則各自的比重是怎麼樣？大學教育是為了提昇學生的可被雇用性嗎？或是為了國家競爭力？

我們應該深思，當我們台灣有一所大學進入全球百大，可是醫學院最傑出的助理教授，在期刊上發表論文數據被質疑，而期刊編輯部要求他回答的期限當天，他在台大醫院門診間自殺；另一位管理學院優秀聰明的女學生，已經推甄上了管理學院的碩士班，她在應用力學研究所徘徊了八個小時，在那裡跳樓自殺；海洋研究所資深教授在地下室上吊自殺。我認為這樣辦大學，進入百大又有什麼意義？這個地方沒有人性、老師不快樂、學生沒有得到學習的幸福感，更遑論道德的愉悅感。

李瑩英教授：大學本身有主體性，但中間確實應該合作，主體性是什麼？每一個科系跟科系的不同需求，比重也不同。

謝宇程：老師認為在比重上，如何兼顧學生發展與就業？

黃俊傑院長：德國模式可能是可參考之路，70%的學生進入高職體系，

周育如：法國從小念哲學，每個人都會發展出不一樣的東西來，但若是每個人都站在本位主義去思考，結果就會是沒有解答，應去思考生存的意義。

蔡文誠董事長：在大學中，許多大學掌控高等教育經費，教授為了要發表論文，生活不快樂，教授不快樂，學生也很難快樂。人才的訓練是多方面的，業界跟大學中的連結我認為很重要，產業界能夠提供企業實習、獎學金、客座演講、學術研討會等，大學教授是純研究，努力升等，教授沒有進入業界去看，但產業跟學校是可以互相配合的。

從學校到業界，學生應該看到全球的問題，看到台灣以外的市場，像大陸的學生都非常努力，我常常去大陸的大學參觀、演講，學生很好學，有機會學習就趕快學習。生技業有學校畢業生過去二十幾年來，都沒有人創業，也沒有其他專長，沒有鼓勵學生多參加課外活動、學習英文，每天都在研究室做鑽牛角尖的狹窄研究，但離開了就變成沒有用的人，業界不需要這種人。

學校變成越來越注重升等、學術研究，不注重學術研究，在學校就不適合生存，我過去做的研究比較偏向應用，在服務的學校寫了上千頁的書，但是在學校的 credit 是零，不算是成就。老師注重學術研究沒有什麼不對，但大多數人應該鼓勵多做應用性研究，我們的學理性研究也比不上國外的研究。大學也應注重學生長期的、大方向規劃，生活的方式、觀念等輔導，也應鼓勵學生建立冒險精神，不能只埋頭做研究。

從學術走向產業的困難性：學術界比較少教給學生量產的概念、行銷的能力、個人的身段、管理協調能力、資金的取得、不了解其他行業的動態及社會脈動。大學的教學研究應該契合產業界，也應該教導學生學習是一輩子的，很多國立大學知識都教給學生，剛畢業時學生專業都不錯，但是就業之後不懂得學習，沒有讓學生主動學習，應該培養學生語文能力、終身學習的能力、商業頭腦的培養、增廣生活資訊、增進人際關係、累積創業基金、培養領導能力等等。

劉子銘教授：大學跟學生說要培養什麼什麼他們也不見得想要培養，所以關鍵是覺知 (awareness)，我們的現代化文明是日本人打下基礎的，並不是我們台灣人自己創造出來的，所以缺乏一個文藝復興的過程，缺乏覺知，都是被計畫的，國民政府來了以後也是一樣，所有的人都是計畫經濟下的罐頭，同樣缺乏覺知。

智慧財產的累積在生醫產業是非常重要的，但是學校在這一塊可能比較沒有去經營管理。學校培育的人可能業界沒有需求，所以就產生了落差，這個落差在生技產業更明顯，台灣在這方面產業還沒起來，需要整合各種資源，從需求轉化到設計，這方面的人才其實是缺乏的，這就回到前面所言，什麼樣的人可以有這樣的能力？除了他要認識不同的面向，他還要有溝通的能力，這些能力其實不是用知識去傳遞的，他在實作中才能夠學到，專業與領導力必須在實作中自學，在學中產生自我覺知。

學界的研究不應有太強的目的導向，因為許多研究的發現是在一個隨機的過程當中產生，然後才會突然發現說這個東西怎麼用，有目的、有計劃的研究有時候不會發現新的問題的答案，這就是大學的價值，可以提供研究者沒有太有目的性的研究，不是著重在比較枝微末節的東西，學校中理學院產生的發現，可以讓不同的學院轉化成業界需求。所以每個學院都有可以扮演的角色，只是現在在學校大家都只是做研究，投 SSCI，大家都忽略了不同學院可以扮演的不同角色。

在教學部分，學生其實是需要有人引導，並且營造做中學、學中覺的教學環境。國去台灣的大學採放牛吃草，自己去覺知，但是學生覺知後，還是要有人去引導，之後的專業素養或能力，學生就會自動自發的去補強起來。另外在行政上，學校可能需要提供一些機制，讓一些在 SSCI 機制裡面的老師可以被釋放出來，釋放的機制都可以再討論。

業界的職責，是將市場前瞻需求導入學界進行產學合作，藉由專案訓練所需的高階人才，應該透過有機的方法跟學界合作、互動，訓練出自己需要的人。業界可以跟學界產生一種夥伴關係，各自保持各自的獨立性，不要干涉彼此太多，站在合作的夥伴關係。政府可以採用一大二不分系，透過師徒制概念，尋回學生求學動機，讓學生了解自己、建立自信，自發貢獻社會。大學教授的研究與教學分流，可能需要有些比重差別的分工，並推動學士後醫學的訓練，使理工、人文的頭腦可以自然地深入醫生的心中。

黃鈺茜專案經理：我在上海交大有看到一個例子，政府跟上海交大共同成立一個機構，利用這個平台與商業做結合，而不是讓學校直接去與商業做結合，學校跟業界還是會有不能妥協的事情，可以透過一個中間機構做一個合作。

周育如總管：我本身是設計師，在大學畢業後去法國念書，在念書時我就成立了設計公司，一直到現在。這段時間，我們關心的是何謂價值的建立？價值是怎麼被建立的？不只是金錢，可能是用數十年來看自己在做的事情，可以幫助到什麼。這可能跟很多企業的想法不一樣，企業可能在乎金錢，但我們公司在乎的不只是金錢。設計公司成立之後，我們一般是幫商業客戶服務，但十年前開始我們認為應為「人」服務，可以說是一種社會企業，如今我們看到需求面越來越大。

敝公司本身不大，不超過十個人，但是在暑假期間，會開放實習制度，今年實習生報名者多達上百位，我們選出了十八位實習生，學習包括打掃因應進退、都市聲音研究、色彩行動規畫、產品設計、表演藝術的投資思考、公共設計、國際推廣計畫等等。我們希望創造一個跨領域的空間，不一樣的人的思考，重新打破自己的專業，從原點出發，原點代表的是「真正的需求是什麼」。對我們來說，這算是一個暑假工作營的形式，我們跟別的公司比較不一樣的地方在於，我們公司比較在乎投資自己的這一塊，開創新的可能性出來。

設計不再只是處理「物」與「形」之間的關係，更進一步被擴大理解為策畫和產出的能力。設計師的思考運用感性與理性方法，思考技術上切實可行，並能轉化為顧客價值與市場機會的策略，而達到符合人們的需求。今年我們幫台北市政府設計 6 千多名清潔隊員的設備裝備提昇，包含服裝、推車、垃圾桶等等，每一個設計裡面都有一些困難點，需要溝通，比如說我們需要一個鏟子，可是政府的標案跟業界的需求都是即時性的，沒有辦法有時間去研發，那研究發展的部份到底要落在哪一個階段，在這樣的情況之下，學界有沒有辦法加入，整合在一起？符合整個國家的需求發展進行，這也是我們在思考的，研發的機制可以落在哪一塊。

覺知非常重要，對我來說是一個刺激，若是設計沒有辦法對未來產生一些影響，那我們在做的事情有什麼差異呢。一個共好共榮的想法很重要，若是大家都站在本位思考，許多事情就無法成功，最近我們跟政府在談一個事情，發現政府的觀念很多時候會限制研究發展，會讓公共設施永遠落後。

必須讓社會的各式各樣的可能性、多元性發生，在法國學制分工比較細緻，

我們的關係比較曖昧。我們好像喪失了職業學校領域，教育到底是什麼？社會是教育場域、教育投資回饋時間提早。不管在什麼領域，都需要抽出 20% 的時間，互相交流，荷蘭為什麼進步很快，我的小觀察是荷蘭高中會教學生如何與政府溝通、市民溝通，現在各行各業都在做重複的事情，浪費資源，希望可以建立共同願景。

黃鈺茜專案經理：隨著全球化的產業競爭激烈，過去台灣能創造傲人經濟成就與經濟奇蹟的美譽，成為發展中國家學習的典範，主要的原因就是充沛的人力資源與實事求是的經驗累積。台灣鑄造業人口約 15000 人，影響產業產值估計達上兆元，鑄造領域廣泛，包含食衣住行育樂。

台灣產業面臨的挑戰包括生產能力普遍過剩、價格不斷下調、產品功能日趨複雜、開發週期要求更短；鑄造業面對的危機則是企業規模幾乎皆為中小企業，通路開拓不易、以代工生產為主，產品升級開發能力下降，並且工作環境屬「骯髒、危險、高勞力密集」的 3K 產業，青年進入鑄造廠意願低，鑄造廠普遍外移大陸或國內廠普遍使用外勞，造成流動率高、產業技術人力青黃不接、技術傳承不易。

中國大陸有專門的鑄造學系，台灣只有機械跟模具跟鑄造有些相關，技職體系也沒有專門鑄造的學系，要怎樣培養一個人才可以畢業後有基本鑄造能力，並沒有很好的系統。目前學校的機台跟業界的很不一樣，造成困擾。在研究論文方面，我們也沒有太多琢磨在鑄造技術的提昇。日本每年在這方面花費非常大的心思，其技術先進，也影響台灣公司營運，目前研究領域的新技術開發很少，對於產業來說我覺得會有點恐慌，因為我們不能從台灣的專業領域去得到新的技術，自己來做的話可能又沒有那麼多的資源。以台灣企業來說，是以中小企業為主，很多都是家庭化管理，對長久經營並不有利，並且企業採購新技術有點落後、被動，新知識獲取比較沒辦法這麼主動。

到底企業跟學校之間的關聯是什麼？我認為學校現在教的是就業門檻的資格而非就業能力，我也問了很多研究生為什麼要念研究所，他們說因為他們念完大學以後其實不知道自己可以做些什麼事情，甚至不知道我這樣的文憑能否讓我進入理想的工作，所以我只好來念研究所，讓我有這個文憑去突破門檻，這其實是有一點顛倒的事情，我認為學校與企業心態都需要做調整。

現在有一些比較好的公司，例如福特會再公司內部建立資料庫，做一些系統

化的設計，讓新進員工可以很快了解流程，並透過前輩的經驗傳授，教導新員工，並且，他們會提供實習機會，或跟研究所做配合，做知識上的交流，若是要做知識研發，可以來用業界的機器，我也把我所知分享給你等等，這在台灣就比較少見，但在美國或中國已經越來越常見了。以大陸來說，業界跟學界之間還有一個機構是溝通兩者個窗口，我認為這種方式很好，可能有個學校顧問到機構去做配合，有專門的人去做技術研發，再把訊息帶給業界，去做到產值提昇，這樣的方式可能可以比較快的去推動雙方的交流。

謝宇程專案經理：現在業界有沒有跟一些鑄造科進行一些互動，幫助他們，讓學生有更好的機會去學習？

黃鈺茜專案經理：有些產業想提供實習這一塊，但業界擔心現場很危險，半年到一年時間也沒有辦法一次教會，甚至智慧財產權的東西被帶走怎麼辦？所以在台灣來說，這一塊算是蠻封閉的。業界也需要做一些提昇，這幾年比較多人發現這個問題，可以慢慢增加一些人才進來。

（第二階段）

李瑩英教授：營隊的概念很棒，讓學生多多少少有些認識，不然學生可能並不清楚鑄造業是什麼。

周育如總管：現在行業流動率很高，應該不是只有台灣，原因是大家價值觀已經不同了，以前可以畢業後待在一家公司到退休，這種人現在幾乎已經不存在，這樣造成很多公司變成專案制（派遣）。這是一個大前提，趨勢繼續這樣下去的話，方向會改變。我們公司還有一個都市酵母研究班，成員來自各行各業，我們稱為頭腦開發，我們是讓非業界的人參與。

李瑩英教授：訓練班由業界自己來開，比較知道自已的需求，學校的老師開班也不一定符合業界需求。

林清富教授：公司資金如何支持？在台灣的環境如何說服投資者？

周育如總管：我們很多品牌客戶，品牌建立價值，對我們來說麵包是小事，理想是重要的事情。其實不需要很多錢，我們公司成立是五萬元，第一個案子是sony的案子，之後就有別的案子進來。台灣在地文化這幾年比較生根，但是很

多時候囿於法規，問題核心不被解決。

許家睿助理：政策有時有點抽象，目標設定模糊，無法符合民眾需求。這個社會怎麼理解政策，怎麼詮釋這個政策，配合政策是出於什麼動機去配合？

林清富教授：這次中國三中全會有一個政策，開放農村土地運用等等，可以非常具體。但目前台灣是務虛不務實。

周育如總管：上面的治理者若不高瞻遠矚很多事情就無法進行，回到教育，我們培養一個做事情的人，還是一個清楚自己可以產出多少產值的人？

謝宇程專案經理：當我們說技職要提昇的時候，決策者就讓我們的產業教育升級，五專都升級成大學，讀得更久，讓老師學歷也提昇，但在這樣粗糙的思想下，教育升級的目標最終沒有達成。請教一下，貴公司的都市酵母研究班，每週開課且不收錢，收了這麼多實習生，也要花心力教導他們，在這兩個月內他們的貢獻與產出為何？

周育如總管：我們的收穫常常比他們多，他們最後都會有個學習心得，我們都會把實習生當做公司職員來看，我們這段時間會偏重在研發上，所以每個人都要投入，我們會把他在做的事情當真，而非演練，你給他舞台，他自然就會表現得很好，他有收穫感是因為他的能力被展現，他們有發展他們的潛力。「都市酵母」的思考在於設計如何改變這個地方？跟各個單位合作，我們會挑選客戶，我們希望做真正能改變的事情，通常我們都會比業主要求我們去做的事情還要更多。最好的機制應該是每個人站在不同的角度，去思考這個社會如何進步。這些人加入研究班以後，就好像有個智庫在你身邊，每次都會有主題，探討各式各樣的議題。

黃鈺茜專案經理：台灣產品比較精緻、耐用，是中國大陸的兩倍以上，透過這種方式告訴國際我們的品質比較好。以香港的嶺南技術學院來說，每年都會跟幾個鑄造協會合作，會讓學生去那邊實習半年到一年的時間，徹底實行，大學前一到三年時間開始去做一些專業化的訓練，大四時實習完以後就已經找到工作了，都不必面試。台灣現在還是文憑掛帥多一些，日本每一間公司的人才是具有研發能力的，台灣很多碩士生畢業後還是沒有研發能力。

林清富教授：教改加強文憑主義的實現。若是技職體系仍存在，鑄造業就不

會有這麼大的需求。

李瑩英教授：同樣的處境，瑞士的師徒制雖然歷史悠久，但是在十幾年前，他們也發現了同樣的瓶頸，面臨轉型，但是他們改變的方式就比我們有效率，我們是往高學歷進展，但是他們在師徒制下加入了現代的訓練，我認為他們的政策調整是有效率的，我們的是無效的。

林清富教授：瑞士的利基是，他們在德國旁邊，所以很容易去參考德國的作法。

謝宇程專案經理：請教周總管，台灣的設計類科系在教學上、內容或方法上，您的評估如何？

周育如總管：上個月有一個加拿大的學校來台灣做學術交流，他們的學校設立了一個需求導向的設計學系，以四年解決一個產業的設計問題，更針對問題本身。這幾年我在學校代課，我認為學生太被動了，原因是大家來學校已經忘記原因，變成義務，學校教育的目的性也不強。

林清富教授：我在美國念書時，我去找指導教授時，他問我的第一個問題，就是你有沒有車床的經驗，我大學沒學過，我只好說我高中做過工藝，老師就吩咐我去學車床，所以花了一個 month 做車床的東西，但對我非常有用。第二，有研究生問我為什麼要來美國念研究所，我回答因為沒有設備，對方問說，為什麼不自己做呢？影響我很大，回台後我收學生也會吩咐他們去學車床，所以我的學生每一個都可以自己做儀器設備。

周育如總管：我有一年去威尼斯參加建築雙年展，俄羅斯的場館人員說，一開始大家都坐在電腦前坐建築，沒有摸過木頭或建材，就有老師帶學生去砍材、刨木，慢慢開始學生的作品就符合材料的材質。

（會議結束）

人才培育研究案第二場圓桌會議記錄

一、 時間：2013/11/30（六）10:00~12:30

二、 地點：天文數學館 519 會議室

三、 主持人：高涌泉教授

四、 出席人：李瑩英教授、高涌泉教授、林清富教授、張海潮教授、
郝玲妮教授、曾孝明教授、葉丙成教授、謝宇程專案經理、
劉家甫、許家睿、施蘊芳、張懷文、李慕義。

五、 詳細議程：

（一）10：00~11：30 與會來賓每人 15 分鐘意見發表：

1. 張海潮教授（台大數學系）
2. 曾孝明教授（清華大學電機工程學系）
3. 葉丙成教授（台灣大學電機工程學系/台灣大學教學發展中心教師發展組）
4. 郝玲妮教授（中央大學學務長）

（二）11：30~12：30 與會來賓相互提問、詢答

六、會議摘要

（第一階段）

張海潮教授：我現在在三個縣市當國中資優教育的顧問、在台大開通識教育等數學思想課程，並且在師資培育中心在數學系開高中數學教材教法課程，需要到高中去看數學系實習老師，去看他們的實習情形。

我自己的專業是數學的幾何學，數學或物理人才，中學時就已經顯示出能力、熱情，因此中學的資優教育非常重要，美國有這麼 top 的高科技，中學的資優教育相當好。最近科學人出了一本書，叫做《學微積分也學人生》，作者是康乃爾大學數學講座教授，高一時學微積分時，在沒有那麼大的升學壓力底下，可以自由思考，老師跟學生也建立特殊友誼關係，互相通信。我們的資優教育狀況是沒有辦法自由思考的，因為與升學掛勾，所有作法都無法正常化，例如國中老師在

現在體制之下，就丟幾本麻辣參考書給他們做做題目，高中老師則是鼓勵學生去做科展，以瑣碎複雜為主要表現方法，並鼓勵他們參加各式各樣的競賽，看不到微積分的學習，對資優生來說是處在扁平化的學習狀態，這種升學制度危害很深，莫此為甚，告訴學生思想不必高深，訓練速度、訓練直覺反應。

第一應從考試制度解決，若是不給他們好的考試內容，最後就一路扁平化。第二，進大學以後，大學教授不想教書、要做研究，越是基礎教育的課程，越沒有人要教，教授應該專業，但學生是我們最重要的資產，不應脫離對學生思想的啟迪，希望大一能夠做到不分系，或至少分院而不分系，讓學生在大一的時候，能夠有一個寬廣一點的視角（scope），大二選擇主修或副修，物理系可以考大一微積分，不考選擇題而是計算或證明，其他學院也是考稍微深一點的東西。

現在的學生只會想要找公式。要做一個改變，應該做一些事情，朝比較自由化方向推動，不是用管理式方式來辦理，只有讓教育環境弄得更自由，在這之前，應該先把學系的隔閡先打掉，若是什麼都不做的話，就什麼都不會改變。

曾孝明教授：現在的高等教育跟以前不一樣，現在的人學率高很多。首先，我一位朋友講說，某一桃園私立科技大學現在也有博士班了，至於碩士班成立約10年，他說他接觸到的學生，很多程度都不適合念大學，但是卻被送來念書，他們都是高中沒考上，或者離家近，才選擇高工。問題是，他們說工廠實習降到目前1周6小時（當年1星期2天16小時），教室授課大量增加，但是內容卻極度簡化，力學教的是國中程度，考試考基本的背誦，考卷不可改題目數字，否則成績會不好看。另一私立大學電子工程學系教授在高等教育工會講說：「在我所教的班級中，每班有1~2名非常好的學生，而絕大多數的學生則是缺乏學習的意願。有一次，我問學生，不懂這麼基本又簡單的數理問題，為什麼要來讀本系？」學生淡定地回答：「你去問李遠哲，為什麼我們會到這裡來讀書。。」

我們來看看某一個屏東私立技術學院的學系，休閒類的佔了一塊，餐飲管理跟商學院放在一起，電機系停招、電子系跟資訊系合併在一起。台灣目前資訊系最龐大，其次是電機系，台灣股票上市公司一半以上是電機領域，但資訊只佔3%，但我們的資訊系比電機系要來得大，表示這沒有道理，那為什麼要成立資訊系呢，因為成立資訊系跟成立外文系的成本相同，學生自己帶電腦就好，不需要任何投資，很多學校可以這樣辦，除非要向台大、清大一樣購買昂貴的軟體，並且許多老師名不符實，某一個技術學院的資訊系老師只有1.5個有資訊系背景，其他老師跟資訊都沒有關係。

對非傳統大學和技職學府，涵蓋數門知識於一體的「計算機組織」沒有必要性。台灣某一個長期招生有問題的技術學院，它不但有這門課，而且採用美國加州大學柏克萊分校教授和史丹佛大學校長合寫的經典級教科書。我們再來看看，以色列的資訊產業是全世界公認最好的，他們的大學課程非常明顯，動手寫程式的比例非常高，寫程式不必要許多數理方面知識，早在1970年代，以色列教育界就把電腦教育引進了高中。現在，有學習本領的以色列高中生的電腦能力和知識，可達到我們大二學生的程度。媒體報導，南部某科技大學一堂通識課，台下學生將近一半趴在桌上睡覺，如果是以色列這樣的大學，其實並不需要通識課，因為學生學習的速度本來就比較慢，但若是台大這樣的學校，需要培養領導能力，不希望學生學習得太窄，所以需要，因此這兩所學校不應該用同樣的標準，要學生修這麼多課。

我們再來看師專的例子，我們現在所有的師專生都去學量子物理了，我們的小學生不需要學習這個，某一個地方教育大學教授量子力學，還使用 MIT 的教科書。接下來，我們看到以色列高等教育分三種，一是提供博士學程的學術機構，第二種是授予學士學位的四年制地區型學院（local college），第三種是師資養成學校，以色列現在人口 800 萬，所有學校加起來約 65 所左右，第一類學術機構有六所大學和 Weizmann 研究所，這些機構全是世界一流，其中培養出一名博士於 2004 年獲得諾貝爾化學獎；第二類學府共有 32 所，其功能則是提供學生實用知識；第三類學府共有 22 所，這些單位是以色列的幼稚園、小學、初中老師的搖籃。所以台灣一直說現在大學 160 多所數量過多，但是未必，要看你如何定義，若是看台、清、交、成等第一類大學是太多了，但是二、三類大學不需太大，但不需要跟第一類大學混合在一起。

下面我們來看某一大學博士班電資所，電機系裡面的電資所是比較熱門的，某一年的八個學生，沒有人跟電機系有關，還有學生以前念的是工商管理。博士班該不該管制？洛桑聯邦理工學院只收六十個博士，瑞士人只佔六個，顯然瑞士不需要這麼多博士，台灣為什麼需要？此外，我們的高中老師不應該像中國、小老師一樣修這麼多教育學分，高中師資非常不同於國小及國中基層教育體系的師資，高中師資根本不需要修許多教育學分。其他科技先進國家的高中老師是出自其傳統四年制大學（如劍橋、牛津、瑞士聯邦理工學院等名校），而不是像台灣過去那樣出自三所師範大學。

李敖回憶錄寫道，他聯考時總成績被數學拉下來，所以頭一年重考，加強數

學分數；瓊瑤兩度落榜而兩度吞安眠藥；全球最大電子商務公司創辦人馬雲兩次高考落榜，第一次數學只考了 1 分，這些人都很優秀，為什麼要用數學阻止他們進大學，為什麼我們不能考一科進大學？我們現在第一階段的基本學歷測驗考的科目比以前多太多，多達八科。有一位諾貝爾獎得主的物理數學非常好，化學不怎麼樣，他的文的科目基本上是 F 的成績，當初都很害怕是否能拿到畢業證書，如果我們今天講求多元的話，諾貝爾獎得主在台灣一定會死得很慘，諾貝爾獎得主在台灣死得很慘，你認為台灣的教育會好嗎？

我們台灣的教育經費，從 1999 年到 2010 年我們漲了 100%，其他國家約 12 到 20%，泛德制國家（丹麥、奧地利、荷蘭、瑞士）跟德國制度很像，都有很好的技職體系，很多技職體系學校說要升學費，但是應該告訴百姓，我們的教育經費是全世界最多的，升學費是把問題惡化而已，沒有理由再漲學費了。

葉丙成教授：我曾經到大陸的學生網路論壇埋伏一個多月，想看看他們講些什麼話，結果讓我很震撼的是，很多大陸學生都在討論下禮拜史丹佛大學、香港大學要開什麼他們想修的課，若是台灣學生就會討論下禮拜羅志祥要開什麼演唱會，這些學生很多是高中生，會按照自己的興趣在網路上討論，當然兩岸人數比例差很多，但仍然可以顯示自主學習的風氣在大陸已經出現，如何讓學生能夠自主學習，我覺得是可以思考的問題。

我除了在台大推動網路課程之外，我認為「翻轉教室」能對教育真的有影響。作為老師常覺得講課時間不夠，因為文明越進步，知識就累積越多，要學的就越多，但學習時間卻不變，所以必須追求效率。但是只追求效率會有問題，所以回到歷史上，最好的教育形式是什麼？是孔子跟蘇格拉底等名師跟學生聊天的教學方式，透過跟學生聊天，才知道每個學生的差異性在哪裡，實施因材施教。要讓老師跟學生多聊天才能夠因材施教，但是在台灣沒有辦法，因為「學生閉口、時間不夠、進度落後、學分太重、課不投入」。更糟糕的是台灣現在最大的問題其實是學分太重，當初教育部要改，反對的是家長代表，認為進大學已經很容易了，減少學分就等於學生都在混，但若是在美國學生每學期 4~5 門課，每週都可以出作業，學生回家就複習，在台灣每個學生 8~9 門課，若是每週都出作業，慢慢的也沒有人要修你的課，目前的課大約都三個禮拜交一篇作業，學生回去也不複習，等到要交了才抄一抄作業，失去教育意義。

若是父母每天都給小孩子吃好吃的東西，孩子就會不知道什麼是好吃的食物，也不會感激，當媽媽就應該讓小孩子學習煎一顆蛋，煎不好也要吃下去，孩子之

後就會欣賞好吃的食物，會學習感激。老師也是一樣，用心給學生整理大師的東西，但是學生不知道這是好東西，也不會欣賞、感激。我有一個印度好朋友告訴我，他說他在修數學系的課的時候非常痛苦，因為他不管修什麼課都有一個習慣，就是說去想別人都出怎麼想出這的東西來的，他對 **corollary** 很有興趣，有一次老師教給他一個漂亮、完整的定理，他怎樣都想不出來，困擾了他大半學期，他就去圖書館找原始的論文，發現最源頭就是那個 **corollary**。一開始可能只是一個人碰到一個問題，然後把一個去解決問題的小小成果寫成論文，然後過幾年就有個大師去想說如何延伸，經過好幾個大師幾十年的努力，我們終於把原理整理成一個最完整、最漂亮的形式，可是我們的很多學校直接教給學生那個最漂亮、最完整的形式，我們一下就把很多理論的最終形式交給學生，造成“**Teach in the reversed way, kill confidence and interest.**”很多奧林匹亞學生進大學後，第一週學到一個微積分的大定理，回去想要獨立證明，但是那是大師幾十年的心血，當然證不出來，自信心就被打擊了，每週這樣下來，最後就放棄了。

我們該怎麼做？基本上是有解決方法的，文明越演進，科技也越進步，我們若是把科技拉進來，是有機會可以改變教育的。我正在推動翻轉教室，不只大學在推，我們也跟中、小學推，作法是課前錄影讓學生預習（不是上課時錄影後放到網路上），上課完全不講課，只讓學生問，錄影看不懂可以倒帶回去看，現場要問問題，不問就沒有機會了，以前上課問學生有沒有問題，通常不會有問題，因為第一次聽懂比較沒有問題，但是看錄影若有問題，可以倒回去看，看不懂上課就會來問，於是上課問問題的人就開始變多。另外也可以讓學生在課堂上討論，在教室給學生做作業，一題做十分鐘，讓學生討論，做完要算分，學生會在教室討論得興趣盎然，而且會在現場問問題，老師會是第一手接觸到學生對學習有什麼問題，現在可以現場問老師，甚至學生題目做完以後，就找同學上台解題，我最喜歡看到同學上台解題解錯，這樣我就會知道大多數同學哪個地方想錯，就可以藉這個機會教育大家，若是社會組的科系可以在課堂上做個案研究（**case study**），以前沒有時間，現在都有了。

重要的是，上課時還可以分享人生經驗，我花了很多時間在輔導學生，我發現大學生現在是最困惑的時候，大三、大四最焦慮，原因是從小到大學生都被盯的死死的，該學什麼都是被設定好的，大三、大四以後開始要有選修、決定未來方向了，等於要自己做決定了，是最困惑的時候，希望有人可以分享經驗。現在大學老師最缺的是傳道者，老師在學校趕進度、授業，缺乏傳道的工作，學生對老師感覺很疏離，不像中學生每天跟老師相處，很尊敬老師，我若是對一個老師沒有尊敬、很疏遠，你無論出什麼作業我都不會想要用心、沒有動力，因此我出

的作業會讓同學來改，他可以得到同學的肯定，但最根本的是老師要去得到學生的尊敬。如何得到學生的尊敬？若使用翻轉教室，整個教室每個禮拜會空出 2、3 個小時，除了讓學生做題目之外，老師可以在課堂上利用 5 分鐘分享自己的求學、人生經驗，這樣的分享學生會願意感激、尊敬老師，學生會發現這個老師不再只是教書的機器，是一個有血有肉的人，他們也會願意跟老師分享，一旦獲得學生的尊敬，學生會願意跟隨老師的教材、進度、作業。

使用翻轉教室，學生也不會缺課，因為上課要寫作業，也不會互相抄襲，等於是每週的考試，讓學生願意投入課程，使用反轉教室後，四個考同樣的期末考的班級，我們班的平均比別班高、標準差也小很多。翻轉教室也是國外趨勢，國外有一個例子，上課之前學生先在家裡看影片，上課的時候自己找舒服的位置坐，老師會出問題，學生就彼此討論，或去跟老師討論，能力比較強的人，可以看更高年級的影片，反之亦然，真的就像是以前私塾一樣的因材施教，翻轉教室是一個關鍵。

國內的均一基金會、北一女也在實施類似的教學方法，未來孩子都是這樣學習的，要重新思考老師的價值在什麼地方，以前老師定位自己的價值在於課堂講授（lecture），只要能夠比系上另外一位老師教得更好就行了，但是現在已經不是這樣子了，線上課程（Coursera）的興起，頂尖大學都把線上課程當做學校的櫥窗，把學校最優秀的老師的課程放在上面，現在已經有台灣的學生，覺得自己的大學老師教的不好，在網路上找到一個史丹佛的教授教授同樣的科目，結果就在家裡看，不去上課了。

這個挑戰已經來了，跟老師競爭的不再只是系上同事，現在老師要跟全世界最好的老師競爭，如果老師還是把自己定位在課堂講授的話，會被淘汰，要把自己的價值定位在「你可以對班上同學作，史丹佛大學的名師無法作的」，若是老師在班上鼓勵學生上課時的討論風氣、刺激學生的思考，史丹佛大學的名師教得在怎麼好，都無法取代你。因此，優質老師製作影片、教好天下人；用心老師善用教材、教好一般人；不變老師，上課辛苦、師生交向累。

郝玲妮教授：我們討論的問題是大學定位需要改變嗎？現在很多網上學習，非得上大學嗎？十八歲到二十二歲的年齡層，都需要納入大學嗎？若是我們不能讓教育更好，人生更豐富，為什麼要浪費時間？若不是大學，每個人都還是可以在社會上找到著力的地方，成為各行各業的達人。若是大學不能有一個豐富度，讓人蛻變，真的非進大學不可嗎？

我在念大學的時候也不是所有老師都具有博士學位，但是當時的學術自由相比現在恐怕更高。我覺得大學就是一個知識匯集、交流、傳承的地方，所有人類知識的創新、文化的傳承都在大學裡，不會只靠中研院，人文與文化重要性現在嚴重被低估。學生對心智的高度、人生的熱忱是否在高中就被啟發？學生對學習的熱忱已經非常低落了，大學又是高中的複製的話，根本看不到未來、看不到精采的地方，大學是否讓學生感受到進入大觀園、艾莉絲的仙境，還是只是重複的學習？

應該讓年輕人激發對生命的熱忱，人與人的交流應該是相互關懷，知識要透過傳承、學習才有可能創新。老師常常用自己時代的價值觀衡量學生，我在大學看到學生跟學校的對立，學生對學校沒有信心，不相信學校很用心地想把他們帶到最好。現在教師對學生應該在心靈層次多引導，大學教師要努力讓自己成為心靈上的巨人，讓學生感受到心靈內涵。一個人的潛能是很難去估量的，所以要去挑戰他，看起來平庸無奇的人不可能成為閃亮的星星嗎？

現在大二、大三學生，感覺每一門課都很重，每一個老師都覺得學生只修他們一門課，這個現象並不合理。大學教育之前，讓學生玩的時間太少，學生進大學就想玩，認識朋友、參加社團，大學也應該是培養學生理想、承擔社會責任能力的地方，但我們都太重視下游的訓練，忘記形而上的培育。課程部分，學生修課彈性不夠，各系本位主義過重，自由度不夠，長遠還是要靠軟實力，因為專門技術可能被快速淘汰。

我們應該盡量幫助學生找到興趣，否則就會輸在起跑點，我覺得現在在通識跟專業之間還是不太有彈性，我服務的學校還是有規定學生要修哪些通識課程，我認為要給學生更多的自由選擇，我們會培養完全不一樣的學生。我覺得學習沒有「也好」、「勉強接受」，選擇次要的就會沒有學習興趣，培養人才就是讓他有更多機會，不要設這門檻、那個門檻，機會之門應該大開，一旦進入大學以後，就不應該設限。

教學部分，我認為教學評量的題目設計其實都不行，我很不喜歡量化的東西，這會導致很制式化的教學，自由度下降。老師們應該跟學生站在一起，對付行政體系，台灣的大學竟然是由行政干預學術、來管理學術，我看似在做管理的工作，但其實我是在做教育的工作，若是沒有好的教育理念帶進去，其他人多半都是在做事務性質的事情，不是跟教育有關的事情，應該有人才進入行政體系，揚棄現

在不好的制度，教授應該有自主性，不能把自己矮化。

大學制度部分，大學應該在整個社會裡面有更高的理想性，不是附屬於某個機構。有一部分學生所期待的，比老師給的更多，但是學校若只是教授一個平均程度的內容，這些學生無法受到啟發，變成要自己去走出自己的路。現在的教學也有些流於媚俗，現在大學與研究機構學者忙於寫計畫、爭取研究經費，計算 SCI 點數、追蹤被引用情形等，研究者少了追求真理的科學精神與自我期許，大學少了學術自由氣氛，校園中少了教授對學生的啟發，基礎科學越不夠精深與扎實，越無法體會到基礎科學的力與美、尋求創新的契機，基礎科學在哪裡傳授呢？就是大學。

科學社群跟政策規劃者若無法顯示科技發展的意義，及體會到對人類生活有貢獻的科技成果與活動，是建立在雄厚的基礎科學跟文化的生根上，而只想追求速成跟表面的績效，這種科學活動與政策恐怕只是緣木求魚，無法將投入的資源轉換為創造下一代的機會，也無法進入科學的雄偉殿堂。我認為校園文化要改變，老師們應該以學生為主，校長應該在各種會議，發揮更大的功能。

（第二階段）

張海潮教授：我們的學生自我意識很少，因為他們被這個制度卡了很久，我開通識的時候會告訴學生自己做重要，我真的很鼓勵他們這樣。我開始講些比較貼近學生心裡面的東西的時候，突然大受歡迎，學生不是我們原來想像的那樣，當我們去觸摸他們心裡面真正的感受，他們的回饋非常大。

林清富教授：台灣各領域幾乎都在自己領域，跨領域做系統性思考非常少，法國從高中、國中就開始念哲學，我們國、高中甚至大學是不學這些東西的，因此台灣學生缺乏哲學性思考，看問題非常局部性，沒有整體性、系統性思考。有沒有可能大學教育能夠提供學生這些機會？此外，我的孩子現在在念國中，我認為他們國小、國中、高中一直被壓抑，跟好跟世界反過來，他們在國、高中很容易發揮自我，自我被滿足後，到了大學就不需要那麼滿足、發揮自我了。第三，進入台成清交這些好大學的學生，中、下階層的人口非常低，低到不到 1%，我覺得這對社會非常不好，是很嚴重的問題，跟升學制度有關，是教改一個很嚴重的問題，讓中、下階層機會變得更少，我的理想是應該有 20% 以上。

謝宇程專案經理：現場有好幾位老師在服務的學校擔任行政職務，曾經嘗試在學校產生一些改變，有曾經嘗試哪些改變？推動改變的過程中，問題、困難是什麼？大學教授現在有沒有彼此交流、影響的機制？老師深入影響學生、深入交流的平台是否存在，是否有導師制度以外的方式可以參考？

郝玲妮教授：我在中央大學設立了宿舍導師、職涯發展導師、體育導師、服務學習導師等制度，這些導師的作用是幫助學生課堂外的學習，例如我安排宿舍導師到宿舍去分享「物理有這麼難嗎？」，我會把宿舍佈置得很溫馨，氣氛很好。只有百分之五的學生會進入學術研究領域，所以大部分培養的學生是進入各行各業，卓越教學不是把學生培養成學術巨人，應該培養學生成為各行各業的巨人。導師制度啟動之後，我做了好多的老師交流，一學期幾十場，建立了交流平台，鼓勵教授不要被制度壓得喘不過氣，忽略關心學生，希望培養他們的自信心，改變校園風氣。

葉丙成教授：我在兩年前開始任職台大教學發展中心，台大教學發展中心成立將近八、九年，剛開始成立的時候，教學發展中心一直在思考如何能夠提昇台大老師的教學品質，但是全台大兩千位老師的共同改變是比較困難的，因此我們每年從新進教師開始推廣教學方法的改變，每年台大新進教師約七、八十名，十年下來我們可以改變八百名老師，超過三分之一，足夠引起整個質變。過去八、九年，我們把新進教師帶到溪頭住三天，找許多對教學有熱忱的老師來培訓，告訴他們怎麼可以投入在學生身上，學生如何感激老師等等，去之前新老師覺得開學前學校還要關他們三天，但是每年培訓的平均意見調查分數是 4.87 分（滿分 5 分），做得很成功，有一次我還看到一位中文系女老師台下拭淚。

我們也有資源去給新老師成立同儕支持團體（peer supporting group），只要五、六個老師就可以來申請，成為一個團體，學校的新老師每年在營隊結束後，都會成立好幾個團體，一個月見面一次，在其中分享自己教學如何、碰到什麼問題、如何解決等等。其實大陸現在也開始在做這一塊，北大、清華也會來跟我們取經，我後來才知道，亞洲地區最大的教學發展中心是台大的，台大的教學在兩岸三地間是領先亞洲的，剛剛提到的這些制度我們都有繼續在做。教學發展中心現在碰到的問題是五年五百億的經費未來可能會不足，例如今年的經費被打了八折，過兩年就沒有了，以重研究輕教學的理由去砍五年五百億，最後傷到的還是教學經費，優先的還是研究，頂多以同樣的比例刪減，五年五百億之後，能不能確保學校在教育、教學發展、改善教學等項目的投資是不改變的，這是學校應該要做承諾的。

張海潮教授：我擔任數學系主任時，微積分教學是一個蘿蔔一個坑，用填志願的方式選班，但每個老師都是自主教學、自己打分數，慢慢發生問題，例如心理系有兩個班，有一個班被當掉三分之二，另外一個班平均都是八十分以上。後來我讓學生來選老師，每個學生都可以選他喜歡的老師，以填志願選老師的方式，讓學生之間出現口碑，這就是教育的自由化，而非管理，自由化會讓比較好的東西自然呈現出來。

葉丙成教授：方才張老師提到通識課作業的事情，我再跟大家分享一下，我現在在推的方法，就是放開手讓學生出作業、打分數、自己學、設計課，我課上完以後，把學生分組，每一組去設計題目，設計題目之後要去攻破別的題目，攻破題目後進度會即時顯示在網路上，就像網路遊戲一樣，攻破越多題目會跑得越前面，帶入同儕壓力（peer pressure）。所以我強調的是，大學要把同儕壓力帶進來，以前都是上課前才寫作業，現在在網路上就可以看到其他人的進度，學生出的題目也極富創意。我也會規定學生要改其他六位同學的作業並給評語，有一年有一個表現很好的學生跟我說要停修，他說修我的課壓力很大，一個禮拜要熬夜兩三天，因為他看到其他六個同學精美的作業，覺得很焦慮，需要熬夜，同學看到其他六位同學的作業就會互相學習，看到評語也會學到很多。這幾年下來，有很多表現得很好的同學，但是其他的同學不是嫉妒，我看到的是學生是見賢思齊的。

許家睿同學：台灣一直以來都有教育資源分配的問題，中國、日本的頂大拿到的教育經費是最大多數的，台大相對來說比較少，台大的問題是說，其他學校會抗議經費分配不均，葉老師的方式，我認為是一個解決方案，例如網路課程可以跟其他學校共享，讓台大的教育經費獲得最有效率的運用。

葉丙成教授：這種方式已經慢慢在醞釀發生，我們可以讓資源較少的學校看台大的課程影片，老師在班上只要帶領同學做討論就好了，負擔較小，也不用聘更多的老師，這是台大現在慢慢在推動的。北大明年要上線三、四十門課，台大現在只有少數老師在推動，北大一門電路學的課程有一個六個教授的團隊在做，分工合作，提昇等級，有的人做教材、有的人授課，上課講了理論之後，還會秀模擬圖（simulation）給學生看，還要再看實際電路接起來的樣子，這是一個老師無法做到的，六個老師下去可以做到這個規模，我們也應該投入團隊。

張海潮教授：當我開始教授通識課程，逐漸脫離數學的技術時，開始鼓勵學

生思辯，我有一次請在場哲學系學生真的對哲學有興趣的舉手，沒有人舉手，鼓勵思辯應該有些辦法，讓學生進入思考的思維，我用的辦法是介紹愛因斯坦或是牛頓，並且加入一些人生觀的教學，當我使用了新的方法之後，教學評鑑越來越高。

曾孝明教授：我補充一些想法，我注意到美國有許多大學，老師對教學非常不當一回事，但我沒有看過任何一個歐洲國家有這個問題，美國是經常有，美國基本上都是公立大學，私立大學很少，歐洲沒有研究型大學、教學型大學，是美國人發明的詞，因為美國沒有技職體系，會說你是這個 college 或是那個 college，在歐洲就會說你是拿博士學位的那個大學，還是 vocational school 的那個大學，歐洲沒有這個困擾，因為他的定義很清楚，美國基本上沒有技職體系，我們是把美國公立大學的壞習慣帶回台灣，才會搞一個頂大、教學卓越，這是一個荒謬的事情，應該跟社會交代一個清楚的訊息，我們必須讓很多人了解美國的問題，歐洲或其他國家哪些是值得我們參考的，不要什麼事情都學美國。美國大學分三種，一種是哈佛這種學校，另外一種是不可以拿 PhD 的，另外一種是讀兩年的，但是不管是哪一種大學，美國人進大學以後，能拿到學位的人不到一半，在台灣是百分之百，這樣美國大學生算起來比例其實不高，我們要清楚告訴大眾，其他國家定義很清楚，否則就無法繼續討論問題。

許家睿同學：文明是一個直線的史觀，台灣跟歐洲之間美國的關係，是一個文化的問題，對教育的看法有很不一樣的文化想像，會影響我們如何分配資源，我們在討論這個問題的時候，可以把這個社會的習慣、看法，變成我們思考的方式。我很贊同老師所說，大學裡面最重要的是思想。

（會議結束）



人才培育研究案第三場圓桌會議記錄

- 一、 時間：2013/12/14（六）10:00~12:30
- 二、 地點：天文數學館 519 會議室
- 三、 主持人：李瑩英教授
- 四、 出席人：李瑩英教授、陳永芳教授、林敏聰教授、黃適卓副校長、蓋浙生教授、曾孝明教授、林柏儀博士生、謝宇程專案經理、劉家甫、許家睿、施蘊芳、郭哲余、張懷文、李慕義。

五、 詳細議程：

（一）10：00~11：30 與會來賓每人 15 分鐘意見發表：

1. 蓋浙生（師範大學教育系教授）
2. 黃適卓（開南大學副校長）
3. 曾孝明（清華大學電機系教授）
4. 林柏儀（倫敦大學 Goldsmiths 學院社會學博士班）

（二）11：30~12：30 與會來賓相互提問、詢答

六、 會議摘要

（第一階段）

蓋浙生教授：我的演講比較偏向經費分類的方面，整個高等教育的經費在公平與效率方面都有問題，我們希望又注重公平又注重效率，但有時兩者未必能兼顧。財政分配可以從品質、公平、效率、選擇四部分來看。從公平角度來看，台灣雖然有 162 所高等教育機構，但多數以私立大學為主，教育部的經費看似每年有成長，但是因為學生成長速度大於經費成長速度，因此我們的學生單位成本是在每年下降的，這就會影響到我們的整體教育品質。

我們再看到整個公私立大學的經費來源，可以看出，教育部對公立大學的補助款是逐年在下降的，當年還沒有校務基金的時候，是大約 80% 來自教育部的補助，之後就逐年下降，現在公立大學只佔了 37.1%、技職院校是 45.7%。學

雜費部分，公立大學佔 18.8%、技職院校佔 31.3%。反過來看，私立大學學雜費佔的財務比重很重，一般大學是 54.1%、技職院校佔 69.3%，反映出台灣公私立大學的經費分配的不合理現象，私立大學仰賴學雜費，公立大學還是以政府補助為主，若是加上其他政府單位如國科會、經濟部的補助款，公立大學來自政府的補助還是達到 55%左右，而私立大學主要還是靠學雜費。

進入技職體系或私立大學的學生，都來自所謂中下家庭，我們台灣的高等教育經費分配，就呈現一個「反重分配現象」，也就是說從他們的家庭背景來看的話，進入私立大學的家庭背景不若公立大學，進入私立技職院校的又不若公立技職院校，家庭背景最差的學生就是私立技職院校的學生，這是不合理的經費分配現象。

從效率角度來看，分成內部效率跟外部效率，內部效率就是整個經費使用跟分配的情況，外部效率就是學生就業後的所得產出跟就業情況，我舉五年五百億計畫來看內部效率，我認為五年五百億經費產生一種「馬太效應」，即富有者更富、貧窮者更貧的現象。

得到五年五百億的大學幾乎都是公立大學，私立大學很少，雖然可以看到一些即時的效益例如世界排名提昇，但是私立大學本身條件比較不好，但是所得到的補助款卻比較少，造成公立大學在資源分配上產生更大的差距。從外部效率來看，大學生的失業率在整個教育階層當中是比較偏高的，大約 5%，我們培養這麼多人才，就造成人力資本的浪費，沒有充分運用人力資本。大學生的薪資也在下降，從國家對高等教育的投資以及個人對高等教育的投資來看，無疑是不太合理。

我認為我們的高等教育經費在公平與效率上都產生一些問題。我們要檢討公部門對高等教育投資是不是夠了，私部門本身對高等教育的投資是不是也夠了？現在很多公私立大學都從學費上來彌補經費缺口，是否合理？

黃適卓副校長：我本身的專長是在公共政策，討論的過程中還是要問公共政策的大問題是什麼，國家高等教育跟人才培育的問題到底出在什麼地方，我也長期追蹤政府在政策面的看法，我們有看到中研院在年初有提出相關的白皮書，教育部也承諾檢討，已經成為國家重點政策，因此教育部 12 月也提出人才培育白皮書，我想從這裡來思考整個政策規劃的內容。

現在很多的挑戰在發生，最大的挑戰是大學生的失業率很高，產業界也找不到適當的產業人才，這個挑戰是很特別的，教育部的人才培育白皮書也在往這個方向規劃。國內高等教育目前面臨的挑戰包括學用落差明顯、基層產業人力不足、大學治理缺乏自主彈性、國際人才布局及學生移動力不足等等，其中我認為課程教學不符學生及社會需求是很大的問題，學生的訓練跟社會的需求有沒有符合？

教育部人才培育白皮書中提出人才培育政策規劃架構，我們可針對各項政策進行初步分析。在研訂技職專法部分，教育部明定技職教育三階段：「職業試探教育」、「職業準備教育」、「職業繼續教育」，試探教育是高級中等以下學校來實施，即國中跟國小是一種試探，德國在國中就嵌入許多試探教育，台灣的國中沒有給予試探的機會，加上重學術輕技職的觀念，人才往往都跑到綜合高中、綜合大學去，會產生產業界找不到適當的技職人才。因為評鑑因素，技職也在要求人才要博士學歷以上，造成許多業師無法進入技職體系，目前專法已經報行政院審議，已經要法制化了，我認為相當重要，應儘速送立法院通過。

政府的另一個政策，是要辦理產業學院，內容包含「訂定補助要點，鼓勵技專校院建立『產業學院』機制；針對業界職缺需求，量身打造契合式人才培育學程專班，產學共同培育實作技術人才；合作企業承諾進用專班結業學生。」亦即現在大學課程已經都在改變當中，可以用專班的形式，針對產業的需求量身打造一個學程，學生進入大學就可以走入某個企業的某某學程，102 年要試辦。我認為這個政策有些問題，在於這個政策太強調補助，產學合作的重點不在補助，因為產業界不缺錢，它強調的是效率、供需平衡，政府需要求、誘導及媒合教育機構提供經濟產業需求的人才、輔導現在的技專院校具有能力成為培養產業需求人才的教育機構。我曾到豐田車廠參觀他們的產學合作經驗，愛知工科大学為了一個汽修系 200 名學生，跟豐田車廠產學合作，豐田提供 5 億日圓的廠房，裡面有 186 台全新的 Toyota 汽車，50 套以上的維修設備，愛知工科大学負責培養專班人才，等於是豐田車廠職前的人才訓練機構，讓一個大學變成一個真正的產業學院，不應讓科大整個廢棄掉。

建置合作平台部分，我認為合作平台的位階太低，目前我看到位階是次長、司處長在開會，處理部會問題時沒有決策權力，但是帶回部裡往往就不了了之，我認為人才如果繼續外流，會演變成國家安全問題，應由總統或行政院長成立並主持跨部會組織。協助私校轉型部分，教育部私校轉型及輔導辦法，只是踞箭法，尋求斷尾求生，真正的轉型，應回歸到前述所提及政府應輔導現在的技專校院具有能力成為培養產業需求人才的教育機構，強化畢業生的就業能力。推動高教分

流部分，應修正以學術發展為主流的評鑑制度，目前大學第二週期評鑑已展開仍未以白皮書所提之方案改進，仍是強調以學術發展為主軸的學生學習為成果。強化國際育才部分，應加強大學師資的英語教學能力。

因此政府政策之重點，不應只限於對高等教育的補助，應強化扮演教育機構及經濟產業的橋樑。應該輔導及誘導教育機構成為未來人才培育的教育產業。並以國家安全的位階，來處理教育機構的發展及人才培育的問題。本研究由於教育部人才培育方案為近期發布，尚未見明確資源規劃及投入，應列為下一波研究重心。

曾孝明教授：我們技職教育的學生經費其實是很多的。1998 年大學教育總支出與政府部份的支出佔 GDP 的比重到 2013 年每個國家都仍然差不多，但是台灣成長 100%。日本的教育改革曾經一是無成，因為不願意讓學得快的學生給他不同的教材，學得慢的學生慢慢教。

以色列的PISA其差無比，但我們曉得以色列的科技是世界頂尖的，所以PISA又能代表什麼？以色列的高等教育體系，主要分三大類：一是提供博士學程的學術機構；二是授予學士學位的四年制地區型學院；三是基層老師的養成學府。所有先進的西方國家，都是一百萬人口一所先進大學，我們台灣一直說大學很多，但是以色列大學也其多無比，瑞士也是一樣。在我國的師資培育部分，從專長和社會的觀點來看，培育小學基層師資的學府屬於技職教育的一環，師資與教育方法（而不是學歷）才是教育改革的重點，小學老師竟然要學量子力學，相當不合理，老師也越來越多博士生。高中師資非常不同於國中小基層教育體系的師資，高中師資根本不需要修許多教育學分。其他科技先進國家的高中老師是出自其傳統四年制大學（如劍橋、牛津、瑞士聯邦理工學院等名校），而不是像台灣過去那樣出自三所師範大學。

我們的傳統大學跟技職大學，應該重疊多少？例如某科技大學在教的，都是高中的東西。以色列非常強調動手跟寫程式的能力。瑞士專科以上有技術大學，他們的博士也很少，我們講「大學」根本不知道是指哪一類。以色列、荷蘭、瑞典的第一類大學的人才被規定要去國際最頂尖大學做博士後研究。為了大學的分類在數理基礎科目，台灣應當大幅拉開第一類大學和其他兩類學府所學習的內涵與層次。今年申請我所任教的所的博士班在職般學生，大學幾乎沒有人讀過電機相關科系的。國科會主委指出台灣的人力過剩，我們很多學校不應該設立博士班。

高中教育與第一類大學教育的教育如何進行知識重疊，進階教育是關鍵，我特別以自己在美國出生的姪兒的學習為例，高三他的學校開正式的數理進階課程選修課，但他高二暑假就自學微積分。由於經深思熟慮挑選的微積分初學本的某些邏輯推理內容不夠嚴謹，他自己翻閱加州理工學院 Apostol 教授所寫，上下兩冊經典微積分教科書。有了足夠的微積分知識後，他自修大一物理教科書，並學得輕鬆愉快。從學習和累積知識的過程中，他不但知道自己的興趣所在，更願意挑戰自己的學習能力。進階教育是寧靜革命，如果新制度讓所有人都受到影響，衝擊會太大，若是有不同制度，讓學得快的學生學習大學科目，學得慢的學生，可以學習少一點的數學。我的學生告訴我，大學的物理幾乎跟高中重複，甚至比高中簡單，或許依照學生的程度做大學的分類。

林柏儀：我的研究方向是高等教育的社會學研究，很高興今天能有機會跟大家分享。高等教育的議題非常多，人才培育議題甚至更大一些，我今天針對台灣高等教育明顯的「私有化」現象，是台灣高等教育生態最基本的問題，若這個問題沒有處理，很多狀況要改變是很困難的。

高等教育私有化第一個指的是私立大學數量（學生容量），佔總大學數量（學生容量）的比例（過高）；第二個指的是公私立大學學雜費佔高教經費收入的比例（過高）。首先，台灣高教私有化的狀況，無論是學校的數量或學生的容量，公校、私校的比例是 3:7，在全世界是少有的，絕大多數的國家無法透過高比例私立大學來辦學，但台灣是例外，二十年來這樣的狀況一直沒有改變。

第二，私校經費佔 GDP 的比例偏高，核心問題是學校經費的來源，台灣的公立學校占 GDP 為 0.83%、私立學校占 1.1%，跟 OECD 國家平均 0.5% 比較，台灣私校明顯多很多。以實踐大學為例，學校經費收入有八成是透過學雜費而來，政府補助只佔 11%，相對非常的少；而政治大學學雜費收入只佔 23%，顯出一個巨大的差別，台灣私立學校是靠學費來支持，政治大學最主要經費來源是由公部門支持。史丹佛大學學費佔教育經費比例來說也只佔 18%，台灣公立大學比起史丹佛大學來講，甚至更加倚靠學費來經營。這樣的比例很明顯已經非常的高，問題在於政府補助的層次上面。


整體來說，這個是一個患寡又患不均的高教公共資源現象。台灣一年的高教經費為 2000 億（1000 億政府預算+1000 億學雜費）；大學學生數約 123 萬人（含 20 萬碩博士生）；有 40 萬名公校生與 83 萬名私校生，然而台灣每大學生平均分

得的公共教育經費約 18 萬元，公立大學約 25 萬元，其中的公共教育補助約 18 萬，實踐大學每位學生分得的教育資源約 11 萬元，公共教育補助只占 2 萬元，其他的就是它收到的學費。政府對私校「補助」太少，僅占約學校經費一成。政府對總體高等教育的補助也在下滑，連公立學校也從補助佔經費的八成下滑到六成。公校私校經費受限，要靠漲學費來辦學，造成學生畢業後的收入回報，越來越難以支付教育費用，學貸族大增，還款困難也大增，這就是一個台灣高教私有化的結果，

此現象高度影響台灣高教生態，例如許多弱勢背景子女現在也需要上大學，但是缺乏公共資源補助之下，壓力非常大；少子化也是很大的問題，為什麼不是用中小學那樣用改善師生比的方式來解決問題，而是發生許多老師被裁員的狀況，就是因為很多大學是私部門辦學，私部門缺乏經費，無法改善師生比。

它的問題解決之道，也不在於「發展技職教育」、「高教鬆綁」、「建立大學退場機制」或是「常態性學雜費調整」，關鍵在稅收。其實高教公共化是有可能的，我國目前的 GDP 約是 14 兆新台幣，只要國家機器每年課徵企業 1%GDP 的稅收來補貼學費，以舒緩勞資間長年的分配不正義，每年 1400 億元不但足以讓高等教育通通免學費（約 1000 億），甚至連高中職教育也可一併免費。

為什麼我們的稅收會低，核心原因是因為企業稅收非常的低，政府也不願意跟企業課稅，香港跟企業課徵的稅收達 6.2%、韓國 4%，政府不願意進行高教公共化，理由是稅收不足，又不願意跟企業課稅，相反來說它就跟受僱者課稅，授課者不但要自己承擔高學費，將來工作時，還要承擔比企業更大的租稅負擔，相當不公平。我主張應透過向企業課徵稅收來進行重分配，擴大教育的公共預算，讓教育回歸公共化，改善教育體質。



（第二階段）

陳永芳教授：現在教育部的政策有許多要改進的，但是教育部要改進是一個很長期的工作，另一方面，如何增加私人企業的捐款，是一個很重要的問題，如何設計一個機制讓產業進入人才培育系統？民間也應多一些貢獻，有什麼作法讓民間做出貢獻？

林柏儀：捐助是一個辦法，鼓勵企業捐款來辦產學專班，但我想更有公共性

效果的還是要從稅收著手，應該增加企業稅收，企業的目的是營利他們當然希望培養人才，但是核心是創造利潤，所以他的捐助一定是帶有條件的，可能要換取名聲，可能是要換取人才等等。

黃適卓副校長：我為什麼一直要求總統把這個問題提到國安層級來討論，因為類似的問題若是沒有從國家安全的角度來思考，根本無法推行，並且一定要能夠跨部會，因為人才培育問題其實是一個跨部會整合的問題，例如，供需為什麼失衡，原因可能是教育機構沒有升級，剛剛我舉的愛知科技大學的例子，我回到台灣的技職學校來看，一個汽修科頂多一台到兩台汽車，愛知大學有 180 台，在這部份若是沒有產業與教育機構的整合，就會各行其是，政府在裡面沒有扮演的重要的橋樑角色。政府要把誘因做出來，為什麼本田汽車會投資愛知科技大學會一個五億日幣的維修保養場，因為利之所趨，也就是說他可以藉由這個過程培養、找到他所需要的人才，所以他就願意投資，政府應該全面去做整合，解決之間的問題。

剛剛提到的稅收問題，不是不能解決，雖然阻力很大，但是稅收往往就是重分配過程中最重要的一個手段，這個手段怎麼達成，不一定要徵稅，而是把現在台灣的許多免稅給附帶條件，這些免稅是我們台灣稅收減少的重要因素，這些稅收減少往往沒有附條件，若是附了條件，例如規定要投資在產業學院裡面，才給予免稅優惠，他自然就把錢投入了，因此，未必要用加稅的手段，而是先去檢討現在有許多免稅的稅制是不合理、不公平的，給企業太多的優惠，給台灣人民太少的利益，這樣才能解決問題。

李瑩英教授：在本研究蒐集資料的過程中，我有一個很深的感覺，十幾年前我國跟瑞士的技職體系都面臨現代化的挑戰，但是瑞士的調整比較有效，雖然我們有一些方案出來，但是許多人都認為沒有解決問題。政策制定的調整過程中，中間碰到的困難是什麼？另外，當經費有限的時候，我們如何去做有效的運用？日本愛知大學的例子雖好，但或許並非通案，是否政府能夠資助，讓某一科的學生能有一個共同訓練場所？或是像荷蘭雖然地方不大，但是他們訓練博士是全國一起的，學生是到不同地方去上課的，這樣可以用有效的資源培育未來，不會每個地方都要用錢，分一分到最後就都不足夠了。

林敏聰教授：研究型大學跟技職體系在產業應用面完全不一樣，教育目標也不一樣，台灣本來兩者也很清楚，只是後來全部升格為大學。兩者教育目標的不同，造成在分配教育資源時，各自的主張不同，因此這兩者是首先應該區分清楚

的。第二，我很同意產創的想法，我認為錢不是問題，而是分配出了問題，若是看看面板產業現在變成呆帳的四千億銀行貸款，以及台灣民間的游資跟資金的投入，錢其實不是一個問題，而是政府沒有得到它應該有的稅收，我們只要把稅制合理化，今天錢的問題就能夠獲得解決。

高等教育的經費被許多人詬病的，是把錢丟到不合理的地方，例如當初的光電，是為了解決就業問題，學校開了很多光電老師的缺，現在變成一個很大的問題了，不管再怎麼小的學校都會掛一個光電系，長期來說造成了不平衡。回到學費的問題，高教工會之前提出一個數據，哈佛大學學費所佔經費約佔百分之 20 多，台灣私立學校占了 70% 左右，比例相當高，私人的捐款遠低於美國，政府的補助相當的低，因此台灣的教育問題用學費來解決，是一大社會不公正。此外，私校董事會也應該健全、透明化，因為它既然是公共性的一環，就應該透明，很多私校經營不善，是肇因於很多董事會循環圖利。以上問題一個一個澄清以後，我認為台灣的人才資源還是相當豐沛的。

林柏儀：我們談到說希望有更強的產學合作，或是企業有專班來培育人才，其實在勞動經濟學上面，企業會願意投入資源訓練他的勞工，是因為他知道他教的這個知識，不會幫別人所教。目前在管制上面，為什麼這麼多的實習生或建教生，只能永遠擔任最低階的操作人員，不是真的學習到什麼技術，核心原因就是因為他們沒有受到任何法令上的保障，例如勞動基準法上面的不定期契約僱傭原則，不能任意開除勞工，實習生理論上應受勞基法保障，但是台灣企業長期以來不去落實，創造非常多的廉價實習生，還排擠其他長期人力，把心力花在勞動彈性化，要強化被訓練的人的勞動保障。

蓋浙生教授：高等教育階段，綜合大學跟科技大學是不太一樣的，因此在政策上，這兩個的目標功能要釐清，但是，最後不管是什麼目標，學生都要走入市場，要進社會，這個目標是一致的。因此，大學方面的研發功能要加強，在美國、英國、荷蘭有「創業型大學」，即以三螺旋理論（業界、政府、大學）來運作，像個電風扇式的，牽一髮動全身，政府站在監督跟輔導的角色，協調、輔導大學跟業界在合作上可能產生的衝突，要去思考這三個東西怎麼把它連接起來。科技類大學的功能是在實用、即學即用，大學在這方面在培養研發人才，培養研發人才光靠大學、政府的力量是不夠的，因為本身經費不能勝任，需要業界來投資，因此在國外，很多業界願意捐錢給大學做研發。今天有談到產業學院，據我的了解，部裡的構想並不是要在學校裏面成立「產業學院」，而是可以在學校設立「產業學程」，並跟業界合作。

陳永芳教授：我補充一下，一般大學不會喜歡被歸類為技職院校。我認為技職體系也不是一個職業訓練所，雖然偏重實務，可是實務裡面也重視創新研發，不光只是實用，兩邊所使用的經費應該被公平對待，不要認為做研發的學生就比較高等，技職體系的學生就比較低等。我深深覺得，很多小孩雖然考試不好，可是具有一些專長，可以進行創新，我認為同樣高尚。創新的靈感層次完全是一樣的，只是面向不一樣。今天吳寶春要設計一個很好的麵包，他必須要創新，這創新的程度跟哈佛大學物理系教授創造一個新的原理，這個層次是同樣高尚的。

林敏聰教授：我非常同意陳教授的想法，我有一個小孩讀高工、一個讀北一女，兩個小孩都要做專題，北一女的小孩拿到兩萬塊材料費、高工的小孩拿到兩千塊，本來我兒子念哪裡都無所謂，但他發現這件事情以後，就決定要努力念書考上好大學。教育部技職的資源投入相當少，技職的國立大學只有 4 到 5 間，當你設備各方面不投入資金時，社會的那種氛圍就會進行區分。

黃適卓副校長：技職體系長期資源真的比較少，雖然有了「五年 203 億」，但只是杯水車薪，問題很嚴峻。過去技職的就業好像被當成「黑手」，可是現在觀念已經不一樣了，很多技職的就業已經進入高科技、高水平服務業領域了，大部分技職跟綜合大學的界線我認為逐漸在泯滅中，最後大家都是以就業為導向，只是大家就業的方向與層次不太一樣。

蓋浙生教授：現在觀察技職院校的科系，最夯的是流行時尚系、餐飲系，以服務業為導向，它不是不重視研發，而是重視在這個職業中怎麼去創新，兩邊都是要就業，但是兩邊的路不太一樣。不過我常常在想，時尚模特兒是否也是由大學來培養，不是讓高職培養就好。技職院校一個很大的問題是評鑑的問題，評鑑規定要有多少的博士，因此導致技職大學裡面所教的東西很多都還是理論的課程，同時也規定要有多少專任老師，可是很多業界的老師可能只是來教個兩、三堂課，不可能來當專任，所以評鑑的走向有偏差。

李瑩英教授：每個學生的需求都不一樣，我很同意一定要界定清楚對象，我也很同意公平性的問題，讓學生可以得到充分的資源，但我覺得這不是看表面上的平等，是要看學生的需求是什麼，某些部分需要比較多的人力、經費，這在國際上也有標準存在。另外，有些訓練是不是一定要拉到大學來訓練，現在有許多綜合大學跟技職體系也沒什麼不同，那就不應該拿比較多的錢，應該看它實質上訓練怎樣的人才、學生的需求是什麼，用表面上的錢來評論，有時候會產生問題。

張懷文助理：請問各位過去所經歷、參與的政策過程中，有時要跟政府對話，在其中有沒有遇到困難的地方？

蓋浙生教授：我以學費問題舉個例子，教育部有教育部的看法、大學有大學的看法，其實大學可以聲請釋憲，因為根據國立大學校務基金辦法，學費是自籌款項，但是現在教育部又用行政命令去干預學費，這個問題民間團體常常跟教育部溝通，但是兩邊雞同鴨講。教育經費其實是有的，只是運用不當，例如軍公教人員子女教育補助費 100 多億元一直都無法取消，這個不是教育部管，而是人事行政局管，今天持平來說，軍公教人員不是最窮的，是屬於中等所得，但是政府卻給他學雜費的補助，若是取消軍公教人員子女教育補助費 100 多億，補助低收入戶，省下來的錢可以多出幾十億的教育經費，不是錢不夠，是分配真的有问题。

林敏聰教授：我認為公立學校要求提高學費完全沒有正當性，並且私校要求提高學費是被設了一個陷阱，很多私校校長說沒有辦法只能走這條路，政府也不斷灌輸說只有提高學費才能夠解決問題，可是事實上政府是柿子撿軟的吃，因為學生是弱勢者，透過提高學費可以把壓力轉移到學生跟學校的對立，教育部現在很聰明，留給私校決定，可是若是私校再提高學費，就更沒有前途，因為學生更不會選擇私校，所以這是一個陷阱，所有私校校長應該聯合起來一起爭取國家資源的合理分配，這才是一個長期的道路。

曾孝明教授：剛剛提到經費的問題，政府的經費或許少了一點，但是我們的總經費很高，我們這邊可以做一個事情，讓大眾知道美國高等教育學生幾乎一半的比例沒有拿到學位，而我們是百分之百拿到學位。我再提另外一個例子，瑞士在 2000 年左右大學生有 42%，以後慢慢調整成 35%，我們的問題在哪裡，我們的系所名稱跟瑞士完全不同，我們的名稱沒有隨著時代改變，我們是否改善我們技職的教學內容，或著還是在用幾十年前的東西？我問我的一個工專體系朋的友，他說新的學校招生，原來工專的系只能招到 60% 的學生，但是屬於吃喝玩樂的都可以招滿，可是全世界以服務業為內容的學校，沒有叫大學，這樣是浪費資源，可以規定，若是一定比例的科系屬於某一類，大學就要改名稱，不能稱作「科技」大學，這是可以做的，而且很有說服力。有一些領域需要很深的數理，但是大多數是不需要的。應該跟老百姓講，我們很多科技大學應該大量的把數理的東西抽掉，其他國家不會要求這些學生讀數理，因為不適合讀這麼深，台灣的工業界哪裡有數學，不需要這麼多數學。

黃適卓副校長：教育部有一個很奇怪的作法，就是一方面在鬆綁，但是一方面在加強控制，這是一個很特殊的現象，簡單地說，教育部覺得是燙手山芋的都鬆綁、覺得可以增強官僚體制的就控制，以 2007 年制定的私立學校法來看，鬆綁的是讓學校董事會可以介入到學校的一些經營，放鬆了這一點，但是換到了大學的退場機制要明定在私校法，過去學校是沒有退場的，2007 年之後才有學校退場，之前也有退場問題，例如景文科技大學有弊案，以一般國家角度來說，政府把學生處理好，學校就應退場了，可是景文後來換了一批沒有出辦毛錢的老闆，現在還在經營。未來面對少子化，很多學校會倒閉，教育部就硬放一個退場機制在私立學校法，因為教育部不想承擔，但是若有參與學校行政工作的人就知道，其控制無比嚴格，比以前更加嚴格，即使有鬆綁也只是在小地方。教育部最大問題是官僚心態，只想控制，不要的就放掉。政府的角色應該是未來的關鍵點，不是只是定一個政策大方向就可以了，其中有很多分工跟細節，若是去仔細檢視，其中有很多官僚利益的思考。

陳永芳教授：政府應該成立一個跨部會、長期的執行機構，監督、提供台灣教育政策永續經營的意見。

林敏聰教授：我認為民間的公共團體應該進入，若是跨部會協調教育部會處於弱勢，民間的智庫、公民團體、工會應該進入這個平台。第二，要有誘因機制去形成良性循環，例如可以資助好的私校的學費，讓私校學生的學費跟公立學校一樣，並有一部分的資助是讓私校可以改變自己，私校獲得資助而改善，更好的學生就會願意進來，形成良性循環。

陳永芳教授：很多國外學校每年拿了政府補助以後，都會有年度報告，而且報告都很精簡，很清楚告訴大家拿了經費以後用在什麼地方，有什麼成果，對於評鑑非常有用。

黃適卓副校長：現在第二週期評鑑叫做學習成效的評鑑，所以現在所有學校都在走兩條路線，一個是注重學生畢業後的出路，第二個是在學校內部學習的途徑，即學習地圖，學習地圖會配上一個雷達圖，有許多能力指標，學校要設計一個地圖，讓學生循著這個地圖，達到能力指標，這是目前的作法。過去太重學術的評鑑制度，在第二週期評鑑就不再管理老師的學術，而是在評鑑學生的學習成效，所以這幾年大學的方向也在改變。

(會議結束)



國立台灣大學
Center for Public Policy and Law, NTU
國立台灣大學公共政策與法律研究中心

教育白皮書：從數學行列式看起

曾孝明 (smtseng@ee.nthu.edu.tw)

國立清華大學 電機系

大綱

為什麼要引進新符號？

三階行列式和行列互換

行列式展開項的規律

高階行列式與相關特徵

不要把學生視為高斯轉世和熟能生巧的考生

假象和笑柄

無厘頭的投資

無所適從和學非所要

高教分類與考試

產業轉型關鍵在科學領域

唯美主義

瑞士是一明鏡

該學和該教什麼

進階教育是關鍵

結語

每當討論台灣現今的高等教育，我們的教育部、經建會等單位的報告，以及各種版本的教育白皮書會提到，台灣的大學數目過多、高學歷高失業、少子化等無比棘手問題，已經引發一些大學難以再經營。當然，我們的教育報告、研究、白皮書這類文件會提到台灣在教育上的一些成就。譬如，在高等教育前期的國際數理普測成績，台灣學生的平均成績總是名列前茅。然而，屢屢出現在國內外媒體上有關台灣教育上非常負面的報導，例如台灣學生和家庭在學習過程上的代價（像鴉片煙般的參考書、補習、家教等）過高，並且以記憶（甚至反射動作）取代學習、求知識的情形過於普遍〔1〕。此外，為了提高學校的升學績效，一些私立中學（特別是位於中南部地區者）用變相招式，收買一些成績突出的學生就讀該校，這種招式對西方科技先進國和「科技奇蹟」以色列雷同於「教育神話」。當然，眾所皆知的事實是，對長期的「負面教育」和實質的「教育騙局」，以及相關的原委與歷史背景，我們的官方報告和白皮書裡始終不願碰觸。迴避最核心

教育內涵，老生常談式報告和白皮書是罕有價值的。

大專院校的科系繁多，且各科系所學的內容更是南轅北轍，故唯有從高等教育界最源頭的分歧點、宏觀架構、重要的統計數字切入議題，才能得到高共識度的教育白皮書〔1〕。由於科系之間的差異性和學習內容（甚至教材）的國際間高雷同度，高等教育的國內外比較不但是必要，而且是另一種化解紛爭的有效方式。譬如，瑞士學術論文的平均影響度一直是世界第一，瑞士是單位人口中產出最多諾貝爾獎的國家，瑞士產業的核心專長難以被其他國家取代。台灣目前的全國研發總支出佔國內生產毛額（GDP）的比重已經與瑞士一致，但我們太多製造公司必須外移，並雇用更便宜的員工才能成長。從台灣的角度來看，科技先進國家中如瑞士那樣的科技先進小國的高等教育投資和體制，最該被納入我們的教育白皮書中比較和學習的對象。

高等教育學府是一國的人才培育搖籃，而其投資方式深遠地影響一國產業能否再提昇與轉型〔2〕。為了錯誤的「兩兆雙星」產業政策，我們的高等教育界被要求培育出大量的科技人才，其中又以完全倚賴外來先進技術的半導體動態存取記憶體（簡稱 DRAM）製造業為甚，結果該「股市深水炸彈」對台灣的台灣股民和銀行界傷害頗深。位於中歐的前共產國家捷克，它在 1995~2000 年期間的國民平均所得僅約台灣的 45%。但現今，汽車、火車工業突出的捷克，其國民平均所得已和台灣頗接近了。晚台積電一年成立的華為技術是中國大陸最具代表性的民營企業。該公司的員工數比台積電多 11 萬人，且年研發支出超出台積電 1000 億台幣。華為工程師的薪水和分紅令許多台灣工程師羨慕。6 年前，為南韓家庭看孩子、做家務的中國朝鮮族祿母的月薪已經不少於台灣工程學士的起薪〔3〕。在競爭下，在人才培育與投資方向上，我們的教育白皮書應該指出什麼新思維和佈局呢？

由於學生的興趣不同，社會對人才的需求太廣泛，在有限的學習時間內和有限的社會資源下，我們的高等教育必須分類和改變。高等教育的變革當然與高中教育不可切割，高等教育的人才培育當然和入學制度有綿密的關係。對此，高中的進階教育是突破現有人才培育、入學制度框架，以及落實真正的高等教育分類的一項寧靜革命〔4〕。自然地，灰色空間最小的高等教育分類和寧靜革命永遠是最佳的方法，因此本文環繞這種核心議題，剖析教育白皮書，解讀不同的統計數字和迷思，並提出展望。

相較於文藝、泛社會科學，理工領域國際共通性較高且其門檻也較明確，因

此本文挑選的例子和論的對象以理工領域為主，而這也正是筆者的專長所在。縱使如此，本文剖析教育白皮書的方式與架構，可更進一步衍伸至其它領域。

為什麼要引進新符號？

學校教育有多種目的與功能。若從學生和社會的觀點來看，學校所提供的各種課程的目的不外是，啟發學生的知識、樂趣、社會觀、世界觀，並傳授和學習有用途的社會專業能力。在學校教育裡，數理教育是科學教育的根基，而數學更是可精確量化的科學和工程知識的必要課程。諾貝爾獎中沒有數學獎，但數學家卻是諾貝爾經濟學獎的常客，數學更是國際頂尖大學經濟系中要求甚深的學問。隨著學生年級的增加，愈來愈多的學生不喜歡數學（甚至出現恐懼學數學的症狀）。雖然前述的問題是國際間普遍的教育現象，但是某種程度地，台灣式的教育和負面投資把這種問題某種程度地掩蓋掉了。其實，數學的學習情形和在校成績，經常是學生選擇未來不同類組和教育體系的最關鍵學科。有鑑於此，筆者特別從一典型的數學問題和教學切入台灣核心的教育議題。

矩陣與行列式的原委和相關推導是學生首次認識計算和數學之區別的一極佳內容，且這數學內容極有助學生學習排列組合。高中數學課綱涵蓋矩陣與行列式，但是內容過於形式化、公式化。在高等教育中的微積分教科書，以及多種理工類和經濟圖書裡也有矩陣和行列式。高中和技職學生初次接觸矩陣和行列式是學習兩個二元（即兩變數）線性方程組的新解法，而這簡單的數學問題早在國中就教過了，深信我們多數國中同學們會這簡單的小問題。讀完國中之後，對同一問題，當引進矩陣和行列式這種新符號之後，我們學生的學習情形，出了很大的問題。其實，我們相當高比例的學生實在不懂矩陣、行列式的原委，更不能經由學習過程中喜好數學邏輯和數學之美，而且，這種不好的現象普遍出現在各縣市所謂的明星高中，和我們代表性理、工、經濟等科系裡。

(1)式是兩個二元線性方程組的一般寫法和矩陣表示法。若要解未知數 x_1 ，我們必須消去聯立方程組中的另一未知數 x_2 。

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = d_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = d_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{矩陣表示法}} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix}$$
$$\rightarrow A \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix} \quad (1)$$

在左側的一般寫法中，我們把第一個方程式的等號兩邊同時乘以 a_{22} ，接著把第二個方程式的等號兩邊同時乘以 a_{12} ，最後再把前面二方程式的等號兩邊的式子相減。經由這樣的運算後，我們得到(2)式

$$\begin{aligned}(a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21})x_1 + (a_{12}a_{22} - a_{12}a_{22})x_2 &= (a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21})x_1 \\ &= d_1a_{22} - d_2a_{12} \quad (2)\end{aligned}$$

在此，我們引進一符號“行列式”如(3-1)-(3-3)式，去取代(1)式中 x_1 跟 x_2 的係數，以及(1)式中等號最右端的數。

為清楚說明 2×2 行列式的數值計算方法，(3-1)-(3-3)式特別加上實線和虛線箭頭。當然，嚴格來說，前述的計算法不是數學公式，而是引進行列式這種新符號的相關準則。這種準則有點雷同於行人、車輛需遵守的交通信號燈，而完全不同於量化物理現象的公式或方程式。

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \triangleq a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} = (-1)^{1+1}a_{11}a_{22} + (-1)^{2+1}a_{21}a_{12} \quad (3-1)$$

左(-) 右(+)

$$\begin{vmatrix} a_{12} & a_{12} \\ a_{22} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{12}a_{22} \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (3-2)$$

左(-) 右(+)

$$\begin{vmatrix} d_1 & a_{12} \\ d_2 & a_{22} \end{vmatrix} \triangleq d_1a_{22} - d_2a_{12} \quad (3-3)$$

左(-) 右(+)

(3-1)式最右側式就是拆解或組合行列式的準則，而有相同行且其行列式值等於零的(3-2)式是引進行列式的必然結果。因為，沒有前面的準則和必然結果，就不太可能有必要引進行列式這種數學符號。

同樣地，我們也可依相同方法削去聯立方程組的未知數 x_1 ，而解出未知數 x_2 。最後，我們把 x_1 和 x_2 的解寫成下列的行列式解法。

$$x_1 = \frac{\begin{vmatrix} d_1 & a_{12} \\ d_2 & a_{22} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}} = \frac{\begin{vmatrix} d_1 & a_{12} \\ d_2 & a_{22} \end{vmatrix}}{\det A}, \quad x_2 = \frac{\begin{vmatrix} a_{11} & d_1 \\ a_{21} & d_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}} = \frac{\begin{vmatrix} a_{11} & d_1 \\ a_{21} & d_2 \end{vmatrix}}{\det A} \quad (4)$$

上式中方矩陣A的行列式值(determinant)稱為 $\det A$ 。

相對於(1)式聯立方程組的矩陣表示法，兩未知數 x_1 和 x_2 以(4)式的行列式表示法，的確有其優點，而這優點更突顯在分析和求解更多變數的線性聯立方程式裡。

三階行列式和行列互換

若我們分析三個三元線性方程式組成的聯立方程式組，我們不但可以更清楚了解 $n \times n$ 行列式的準則，以及引進行列式這種數學符號的優點與數學規律性之美。(5)式是三個三元線性方程式組和相對應的矩陣表示法。如前，消去 x_2 與 x_3 的係數後而得知方程式中我們可解出 x_1 ，而這步驟與二個二元線性方程式幾乎雷同。

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = d_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = d_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = d_3 \end{cases} \xrightarrow{\text{矩陣表示法}}$$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{pmatrix} \quad (5)$$

首先，對 3×3 矩陣 A 我們把刪除第一行和第一列，刪除第二列和第一行，刪除第三列和第一行的三個相對應降階行列式分別令名為 A_{11} 、 A_{21} 、 A_{31} ，即

$$A_{11} \triangleq \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}, \quad A_{21} \triangleq \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}, \quad A_{31} \triangleq \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix} \quad (6)$$

接著，在三元方程組的第一式、第二式、第三式，我們先分別乘以 $(-1)^{1+1}A_{11}$ 、 $(-1)^{2+1}A_{21}$ 、 $(-1)^{3+1}A_{31}$ [5]。然後，我們把上述整理過後的三程式的等號左右邊數值分別相加在一起。

$$\begin{aligned} & [(-1)^{1+1}a_{11}A_{11} + (-1)^{2+1}a_{21}A_{21} + (-1)^{3+1}a_{31}A_{31}]x_1 \\ & \quad + [(-1)^{1+1}a_{12}A_{11} + (-1)^{2+1}a_{22}A_{21} + (-1)^{3+1}a_{32}A_{31}]x_2 \\ & + [(-1)^{1+1}a_{13}A_{11} + (-1)^{2+1}a_{23}A_{21} + (-1)^{3+1}a_{33}A_{31}]x_3 \\ & = (-1)^{1+1}d_1A_{11} + (-1)^{2+1}d_2A_{21} + (-1)^{3+1}d_3A_{31} \end{aligned}$$

在此，為了觀察數學規律起見，我們不把三個 2×2 次行列式 A_{11} 、 A_{21} 、 A_{31} 展開成(3-1)式的數值。如此，此相加在一起的一方程式中 x_2 和 x_3 的係數經簡單計算後分別為

$$x_2 \text{的係數} \rightarrow (-1)^{1+1}a_{12}A_{11} + (-1)^{2+1}a_{22}A_{21} + (-1)^{3+1}a_{32}A_{31} = 0 \quad (7-1)$$

$$x_3 \text{的係數} \rightarrow (-1)^{1+1}a_{13}A_{11} + (-1)^{2+1}a_{23}A_{21} + (-1)^{3+1}a_{33}A_{31} = 0 \quad (7-2)$$

經上述相乘和相加之後所得的僅剩 x_1 變數的式子是

$$\begin{aligned} & [(-1)^{1+1}a_{11}A_{11} + (-1)^{2+1}a_{21}A_{21} + (-1)^{3+1}a_{31}A_{31}]x_1 \\ & = (-1)^{1+1}d_1A_{11} + (-1)^{2+1}d_2A_{21} + (-1)^{3+1}d_3A_{31} \end{aligned} \quad (7-3)$$

最後一個式子即是對 3×3 行列式的第一行拆解準則，即

$$\begin{aligned} \det A &= \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \\ &\triangleq (-1)^{1+1}a_{11}A_{11} + (-1)^{2+1}a_{21}A_{21} + (-1)^{3+1}a_{31}A_{31} \end{aligned} \quad (8)$$

為闡明對第一行行列式作展開，(8)式特別把 3×3 行列式的第一行三個數圈起來。至於(8)式右側的 2×2 行列式的數值是依據(3-1)式的法則計算而得〔6〕。

如果把示於(7-1)和(7-2)式的 x_2 和 x_3 的係數，依行列式這數學符號的附帶準則也寫成行列式，我們得到兩行重複的矩陣如下

$$x_2 \text{的係數} \Rightarrow \begin{vmatrix} a_{12} & a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = 0 \quad (9-1)$$

$$x_3 \text{的係數} \Rightarrow \begin{vmatrix} a_{13} & a_{12} & a_{13} \\ a_{23} & a_{22} & a_{23} \\ a_{33} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = 0 \quad (9-2)$$

這與(3-2)式一樣的結果正是我們引進行列式作為解線性聯立方程組所要的結果。否則，沒有必要引進這種表示一堆數相乘、相加值新數學符號的必要性！當然，依行列式的表示法，三個三元線性方程組的解，其形式與二個二元線性方程式組的解，即(4)式，是一致的。

最低階的行列式是二階行列式，而這數學符號的原委和對應的數值是易懂的。引進行列式的拆解或組成準則後，我們已把二階行列式延伸至三階行列式，並用

它來表示三個三元線性方程組的解。接著，我們在看行列式的一些性質(或結果)，以及有趣的數學規律性。把一行列式的相鄰兩行或兩列的位置互換之後，我們會得到有趣又有用的結果，而這一結果有助於我們展開高階行列式。首先，對一個二階行列式，若互換其兩行後，我們得到前後兩行列式僅差正負號。

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{11} & a_{12} \end{vmatrix} \quad (10)$$

其實，上式的結果亦可從行列式拆解(或組成)準則(3-1)式中看出。當然，對一個三階的行列式，若互換其相鄰兩列後，我們必然會得到與經相同處理後二階行列式一致的結果，因為他們的拆解(或組成)準則是相同的。(11)式是我們把一三階行列式的第一列往下移一次，以及往下移兩次的結果。

$$\begin{vmatrix} a_{12} & a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{32} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = (-1)^2 \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ a_{11} & a_{12} & a_{13} \end{vmatrix} \quad (11)$$

上式中為了清楚對比起見，我們用兩直線標記原始第一行和第一列的位置。

根據(8)式的三階行列式展開(或組成)準則，以及(10)式的結果，我們很容易得知(11)式中三行列值僅差正負符號的結果。在此，特別以(11)式中位於最左側的原始行列式和位於中間的行列式作說明。這兩行列式兩者 a_{11} 係數的相對應項行列式是一致的，這兩行列 a_{21} 係數的相對應次行列式也是一致的，但是，由於兩行列是 a_{11} 與 a_{21} 的位置互換了，故其對應的展開項的數值差了一負號即符號變號。雖然前述兩行列式的 a_{31} 位置不變，但是其相對應的 2×2 次行列式上下兩行位置互換了，故其對應的展開式也差了負號。因此之故，前述兩列互換後的行列式，行列式值符號變號 [7]。

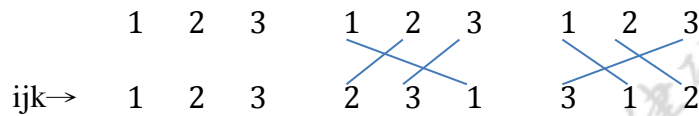
行列式展開項的規律

依據 2×2 和 3×3 行列式的拆解(或組成)準則，我們知道其結果分別是，2項 2 個係數和 $2 \times 3 = 6$ 項 3 個係數先相乘後，再把彼此相加或相減的數值(註：這串合成之加減數，一半為加號，一半為減號。)。當然，這些相乘數和其正負符號也有美麗的規律性。為了說明此一結果，我們特別把三階行列式的第一列往下一兩列，接著再把新行列式的第一列再往下移兩列，這結果示於(12)式。

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ a_{11} & a_{12} & a_{13} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix} \quad (12)$$

(-)
(+)
(-)
(+)
(-)
(+)

3×3 行列式的六項最終展開（或組成）項的一項是，位於(12)式中標記線上的三係數相乘再一起的數值，而這一數值可以用 $a_{i_1} a_{j_2} a_{k_3}$ 來表示，其中下標第二係數(即行位置)的次序是由小到大的方式排列，而下標第一係數(即列位置)的次序則是 123 互換位置的新排列順序。(12)式標記線上的 ijk 是 123 系列互換偶次而得，而此結果示於圖一。



圖一：(12)式中標記線位置互乘項 $a_{i_1} a_{j_2} a_{k_3}$ 的相對應位置的互換次數或情形。

當然，我們也可以把三個相乘再一起的展開項（或組成項），依其列位置（及第一個下標）的順序排序，譬如 $a_{21} a_{32} a_{13} = a_{13} a_{21} a_{32}$ ，而這相等結果是預期的！

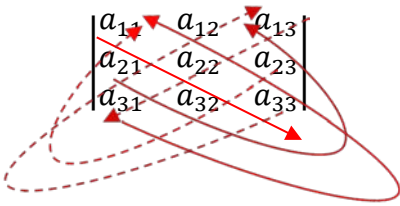
最後，綜合上述的行列互換結果，我們得知一三階行列式的展開項是

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = \sum_{i,j,k=1}^3 \epsilon_{ijk} a_{i_1} a_{j_2} a_{k_3} = \sum_{i,j,k=1}^3 \epsilon_{ijk} a_{i_1} a_{1_i} a_{2_j} a_{3_k} \quad (13)$$

其中， ϵ_{ijk} 是六種 123 系列互換成為 ijk 系列的互換符號。如果該位置的互換次數為偶數，則互換次數符號等於+1。反之，如果該位置的互換次數為奇數，則互換次數符號等於-1。因此我們有以下的結果。

$$\epsilon_{123} = \epsilon_{231} = \epsilon_{312} = +1, \quad \epsilon_{321} = \epsilon_{132} = \epsilon_{213} = -1 \quad (14)$$

由於三階行列式是一極常見的行列式，故特別把該行列式的展開結果示於下式。



左(-) 右(+)

$$= a_{11}a_{22}a_{33} + a_{21}a_{32}a_{12} + a_{31}a_{23}a_{12} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{32}a_{11}a_{21} - a_{33}a_{21}a_{12}$$

(15)

上式中。六項展開式的前三項（取正號）是，(12)式中分別位於三行列式標記線上的三係數相乘的結果。而後三項（取負號）的是，分別位於三個行列式另一對角線上的三係數相乘的結果。

高階行列式與相關特徵

依據引進行列是這一數學符號簡潔表示一串相乘數之相加減後所代表的一數值，以及被給予拆解或組成這些數成一行列式的準則，我們獲得行列式最基本的性質。

- 如果一行列式的任兩行（或兩列）一致，則其行列式值為零。
- 一行列式的拆解（或組成），可以依某一行（或某一列）行之。
- 一行列式的任兩行（或兩列）互換，則其行列式值變號。

了解行列式的拆解（或組成）準則和最基本的性質後，並參考(12)式，我們不難看出一個 n 階行列式所代表數值是下式

$$\begin{aligned} \det A &= \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{vmatrix} \\ &= \sum_{n_1, \dots, n_n} \epsilon_{n_1 n_2 \dots n_n} (a_{n_1 1} a_{n_2 2} \cdots a_{n_n n}) \\ &= \sum_{n_1, \dots, n_n} \epsilon_{n_1 n_2 \dots n_n} (a_{1 n_1} a_{2 n_2} \cdots a_{n n_n}) \end{aligned}$$

在上述中 $\epsilon_{n_1 n_2 \dots n_n}$ 是1 2.....n 系列的互換位置而成 $n_1 n_2 \dots \dots n_n$ 系列的互換次數符號。若該互換次數為偶數，則 $\epsilon_{n_1 \dots n_n} = +1$ 。若該互換次數為奇數，則 $\epsilon_{n_1 \dots n_n} = -1$ 。

有了二元三元方程組的新解法後，n 個 n 元線性聯立方程組的解就變得規律化了。(17)式是一個 n 個 n 元線性聯立方程組。

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_n \end{pmatrix}$$

而其 x_1, \dots, x_n 未知數的解為

$$\rightarrow x_1 = \frac{\begin{vmatrix} d_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ d_2 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ d_n & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}}{\det A}, \dots, x_n = \frac{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & d_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & d_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & d_n \end{vmatrix}}{\det A} \quad (17)$$

此外，依據引進行列式符號的準則，我們不難得知，若將兩相鄰列互換一次，其前後兩行列式的彼此數值僅差正負號之別。如果把二階行列式的行列位置互換(即 a_{ij} 換到 a_{ji} 的位置)，我們可看出這兩個行列式值或者是相對應的轉置矩陣值是相等的，即下式。

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} \end{vmatrix} \quad (18)$$

不要把學生視為高斯轉世和熟能生巧的考生

在笛卡爾座標系，利用最基本的向量分析可知，一個二度空間平行四邊形的面積，和一個三度空間平行六面體的體積，分別是一個二階和一個三階行列式的數值。其中，行列系的組成係數分別是，構成該平行面和平行體各向量在各座標軸上的分量值。當然，這種數學上的巧合絕不可能是引進行列式這一符號的原委。

往昔，行列式知識和符號是高中數學裡交待欠佳的一典型內容。過去的高中

數學教科書有 n 階行列式和其降階法的公式（註：公式並不是一恰當字眼），但是書中並沒有讓師生雙方易懂的解釋內容。現在，在經歷多年的教育改革運動之後，高中數學內容被相當幅度地簡化。在現有的高中數學課綱中，往昔有點兒不知所云和原委的 n 階行列式當然消失了。今天，高中數學教科書所剩的二階行列式和三階行列式內容，已被通過教育部審核的教科書和高中老師們視為一種工具，和實在說不太通的公式。如果這樣的數學工具和知識是數學的話，那麼數學真是太玄了！把這樣的教科書丟到焚化爐裡，難道不是解救眾生的好德行嗎？

兩個二元線性聯立方程式是一典型的國中數學內容。若引進行列式這一種新數學符號知後，我們不但可以立即計算出聯立方程式未知數的值，同時更可以把其結果和思考邏輯擴展至解出 n 個 n 元線性聯立方程式的 n 個未知數值。經由這樣的學習過程，學生可以理解本質僅是單純計算的國中數學，和理應是數學內涵的高中數學之區別。事實上，筆者認為，在高中求學階段，讓學生真正了解行列式的原委，是最容易讓他（她）們了解，什麼是數學邏輯和數學規律之美的一最佳內容。然而，在眾多人投入的長期教改運動之後，我們經過官方審核通過的數學教科書，果真是呈現出更好的邏輯思維和更美的數學規律精髓呢？還是更讓初學者覺得更抽象、更有催眠效果的印刷出版物呢？

高斯是數學史上最卓越的數學家之一。小時後，上課老顯得不耐煩的高斯是老師眼裡的小麻煩。有一回，為了打消這小麻煩的旺盛精力，老師給小高斯出了一題從 1 加到 100 的計算題。但是完全出乎那位老師的想像，小高斯居然在極短時間內就計算出該結果。小高斯把 1 到 100 分別由小到大和大到小的順序排成上下兩列，接著再把這上下兩列相加在一起而得到 100 項 101，這就是如何計算數學級數的規律。

沒有用到任何抽象觀念，沒有用到複雜的數學推導過程，本文解釋引進行列式這一數學符號的原委（或結果）。如果我們的教科書把這樣的原委和邏輯、規律之美全部刪掉，並把 2×2 和 3×3 行列式公式化、記憶化，試問我們是想讓學生以自力救濟的方式建構起數學之規律之美嗎？試問我們是想把學生們都視為高斯轉世嗎？在許多補習班和高中數學老師不斷以各種公式和計算題“轟炸”學生後，我們數學真正學得通的學生還剩下多少呢？事實上，不當的課綱和教學方式，已經深遠地衝擊我們的高等教育和學生基本能力。

高中數學已不再是國小、國中時所學的單純計算和所謂的相關應用題。高中數學一定要清楚講授，數學符號與意義、定義、定理、公式等的原委和差別，而

這些知識正是所有參考書和補習班永遠不願意涵蓋的東西。遺憾的是，據筆者昔日就讀台中一中的歷史和與許多來自不同縣市的清大電機系學生對話的結果，至今，台灣許多高中數學老師的教學仍酷似解參考書的練習題和傳授解題招式。另一方面，高中數學老師卻屢屢在媒體上抱怨，時下的學生愈來愈難教。

其實，高中數學裡所謂的公式，應可用 2~3 頁標準影印紙即全完了。若學生經練如何套用這些公式來解計算題，他（她）們就是以在校內考試和當今兩階段的高中升大學基本學測與指定考試中獲得不錯的成績。然而，傳統四年制大學理工科系的一門期中考試，若依先前高中那樣背公式、套公式的學習及應付的話，那麼學生會發現該整理的公式可能就超過 2~3 頁標準影印紙了。因此之故，我們不少理工科系的大學生，在隨著年級的增高後，發現自己實在愈來愈學不通、學不動了。

假象和笑柄

長期以來，由於台灣學生在高等教育前的國際數理科普測平均成績一直名列前茅，故我們的社會總認為自己的數理教育極為成功。譬如，表一是 2009 年國際經濟合作暨開發組織（OECD）所公佈的國際學生數理普測成績（簡稱 PISA）。明顯的，筷子民族成員之一的台灣、荷蘭、瑞士等科技先進小國的 PISA 成績是出色的。可是，採選擇題的國際普測僅是衡量學生在基本計算和科學知識的能力和熟悉程度，而不是考學生真正理解和喜好數理科的情形。在密集考試、參考書練習題、補習班充電等操磨和補強下，台灣（以及其他筷子民族地區）學生們的平均成績自然出色，但是，在競爭壓力下，他（她）們過於靠記憶和熟練度取勝的方式卻倍受批評。

表一：PISA 2009 國三組評比成績

參加者	數學	科學	參加者	數學	科學
上海市	600 (1)	575	日本	529 (9)	539
新加坡	562 (2)	542	加拿大	527 (10)	529
香港	555 (3)	549	荷蘭	526 (11)	522
南韓	546 (4)	538	德國	513	520
台灣	543 (5)	520	法國	497	498
芬蘭	541 (6)	554	美國	487	502
列支敦	536 (7)	520	義大利	483	489
瑞士	534 (8)	517	以色列	447	455

資料來源：OECD。

三年前，筆者曾與一位交大教授談到雙方學生學習的情形和態度。在交談間，他說到他們系上一位來自被公認為史上最偉大物理學家愛因斯坦同一所大學瑞士蘇黎世聯邦理工學院（ETHZ）的博士的觀感，這個德裔瑞士人表示，「台灣的學生數學不好，而且也不懂如何用數學思索並解決工程問題。」這位交大教授又談到，「我們系上的學生很怕修這位瑞士人的課。」我們自認能擠進數所傳統四年制名牌大學的理工學生數理能力優秀，這是否是我們的衡量方法和教育出了大問題呢？

表一中，美國學生的數理科平均成績居後段班水準。長期以來，美國學生的數理平均成績和程度太差是舉世皆知，這種負面情形亦出現在頗優秀的美國州立大學，而這正是美國大學和社會必須高度依賴外國學生的沉疴。最令人不解的是，美國學生的高等教育前的基礎又必要教育國際評比的水準不佳，但是，許多到美國攻讀教育研究所學位的卻專注於高等教育前期的教育，這種現象豈不是很諷刺嗎？

台灣社會太喜歡談美國，並學美國的半調子招式，這情形在教改運動後格外明顯。美國高等教育從來沒有聯合招生和統一分發制度，且美式制度亦獨步全球。譬如，在學生基本知識上，雖然理工學院有頗客觀的衡量依據，但被一所學術聲譽全球頂尖的一所美國大學接受的學生，卻極可能被另一所有相同聲譽的另一所美國大學拒絕，而且這種情形普遍出現在高學費的私立大學。美國高中生申請大學要有師長（甚至名人）的介紹信，並要附上有利自己申請入學的非學業上資料，更甚的大學（如加州理工學院）甚至要求面談。相反的，在科技先進的歐洲國家，他們的本國高中畢業生沒有頗勞神的美式作業，同時亦少有申請兩所相同聲譽的大學卻得到不同的結果。譬如，本質上，德國、奧地利、瑞士、荷蘭、丹麥等泛德制國家的傳統四年制（或五年制）大學的水準頗一致，而達到入學標準的學生就有機會入學。

在台灣，莫名其妙的是，在一波又一波的教改運動之後，台灣大幅引進美式推薦制度，甚至要求一大群高中生到校接受面試，但卻沒有提出需要面試的可接受理由。在美國最堅持高中生需要面談的是，全校學生人數維持在 2000 人左右，大學部和研究所規模相當，最喜歡找天才學生的私立加州理學院。該校希望在三億人口的美國找到菁英中的菁英。試問台灣面試高中生問了很多非常有智慧的問題嗎？其實，在片面引進美式制度後，許多高中學生奇怪的紀錄和傑出事蹟

被學校、師長、學生共同製造出來，而且更加莫名其妙的是申請高中亦是如此！

表一中，一極有趣卻鮮少被國人提起的事是，以色列學生獲得墊底水準成績，而其平均分數遠不及長期被人恥笑的美國〔8〕。在國際學生奧林匹亞競賽中，以色列學生一直沒有突出的表現和獲得什麼獎牌可言。但是，以色列的六所傳統四年制大學和僅收研究生的魏茲曼科學研究所（Weizmann Institute of Science）是國際頂尖水準。近年來，雖然來自前蘇聯移民對以色列經濟發展產生極正面的貢獻，但是，以色列多元、卓越且有突出數學內涵的科技產業是源於自己的教育體系。

若相較於「科技奇蹟」以色列的高等教育和科技產業，台灣學生所獲得的國際數理能力普測名列前茅成績，高中生獲得多如牛毛般的奧林匹亞獎牌，以及製造業產出許許多多的「世界第一」產品，到底有多大的意義和價值呢？此外，台灣的教育改革運動和其衍生的高等教育發展豈不是另類的笑柄嗎？

2012年10月，筆者參加一場在台大校園舉辦的高等教育論壇。期間，筆者提起一所昔日在產業界有極佳風評的北部商業專科學校，因該校在升格和轉型為四年制大學後，它的電子系碩士畢業生已申請清大博士班了。筆者十分不解地表示，「我實在無法理解為何該校要成立工學院？」當天，剛好有一位來自該校的教授參加了這場論壇，他立即澄清筆者的發言道，「我們學校並沒有工學院，我們是資訊學院。接著，他坦承地說，「在我所教的班級中，每班有1~2名非常好的學生，而絕大多數的學生則是缺乏學習的意願。有一次，我問學生，不懂這麼基本又簡單的數理問題，為什麼要來讀本系？」學生淡定地回答道，「你去問李遠哲，為什麼我們會到這裡來讀書！」

無厘頭的投資

表二是1998年國際間高等教育總支出與政府支出各佔國內生產毛額GDP的比重。近十來年後，這些國家在高等教育的總支出並無太大的變化，但是台灣的總支出比重幾乎成長了100%！因此之故，表二最末端特別列出台灣在1998年和2010年的支出情形。

表二：1998年高等教育總支出與政府部份的支出佔GDP的比重（單位：%）

國家	總體, 政	國家	總體, 政	國家	總體, 政	國家	總體, 政
----	-------	----	-------	----	-------	----	-------

	府		府		府		府
南韓	2.51, 0.44	澳洲	1.59, 1.09	荷蘭	1.18, 1.15	葡萄牙	1.04, 0.96
美國	2.29, 1.07	丹麥	1.53, 1.49	西班牙	1.11, 0.84	日本	1.02, 0.43
加拿大	1.85, 1.53	挪威	1.51, 1.42	法國	1.13, 1.01	匈牙利	1.01, 0.80
冰島	1.78, 1.74	澳大利	1.46, 1.44	英國	1.11, 0.83	比利時	0.91, 0.91
芬蘭	1.67, 1.67	愛爾蘭	1.38, 1.08	瑞士	1.11, 1.11	台灣 ¹⁾	1.05, 0.56
瑞典	1.67, 1.49	希臘	1.21, 1.04	德國	1.04, 0.97	台灣 ²⁾	1.90, 0.80

資料來源：國際經濟合作暨開發組織 (www.oecd.org/oecd/)、教育部。

1) 1998 年的比重，2) 2010 年的比重。

表二裡有兩涇渭分明的族群。歐洲國家的高等教育經費幾乎全來自公部門（即政府）預算，這結果自然與歐洲國家的高等院校幾乎都是公立的有密切的關係，例如逾 200 家的英國高等院校中僅有白金漢一所為私立學府。相反的，在高等教育支出上，三個文化和教育沉疴都頗雷同的筷子民族成員台灣、南韓、日本，以及整體國力傲視全球和強調個人主義的美國，這四者是私部門高於公部門。其實，僅從表二就可以看出，雖然台灣的教改運動是想跳脫出筷子民族的共通教育弊病，但是台灣的教改後果並沒有朝向許多教改運動員、學者、專家、官員們心儀的美式優點，反而是更陷入南韓的下場。

在來自私部門的經費上，美國是全球唯一的特例。美國有多所學術聲譽全球頂尖的私立大學，美國也有多所以大學部為主，卻被戲稱為貴族學校的小型私立大學，這些大學有非常可觀的私人捐款。除此之外，若不計研究經費和教學醫院的收入，各國的高等院校中，私部門的經費是來自學生的學費。當然，國際間有一些特例，例如，瑞士有幾所收費非常昂貴的私立旅館管理學府，這些不被瑞士政府承認的學府卻吸收許多外國學生前來就讀。

學費政策有時是敏感的社會議題，現在，基於歐盟國家愈來愈單一化和考量政府的財政負擔，現今歐盟國家的高等教育學費已有所調整，其中最激烈的是英國。現今，英國政府已把過去公部門佔 GDP 的 0.83% 支出比重下殺到 0.6%，而把

過去私部門佔 GDP 的 0.17% 支出比重巨幅拉升到 0.7%，現今，英國約 50 所傳統四年制大學的學費已上升到不亞於美國公立大學本州學生的學費。在多次學生大規模抗議、示威下，英國政府還想繼續增加私部門的支出比重（即學費）。或許是有的減少公部門支出的陽謀，英國政府自 1986 年到 2008 年進行了五次全球被公認最嚴謹的英國高等教育評鑑，同時也把所有的綜合技術學院(Polytechnic) 一次升格為大學。縱使如此，英國至今還是無法扭轉該國製造業，持續萎縮的敗局。2012 年 1 月，法國總統沙克吉 Sarkozy 公開嘲笑英國〔9〕，宣稱「英國已經沒有工業」。

美國州立大學的經費主要來自於州政府，因而州長、州議對該州的州立大學的運作有影響力〔6〕。2013 年 1 月 18 日出刊的代表性多領域科研期刊《科學》，刊登美國佛羅里達州州長 Scott 之前曾宣稱，該州不再需要人類學家，且公眾的錢可更好用來教育出科學家。該原委起於，人類學家一直被歸類為美國最難找工作的專業。同文的《科學》雜誌提到，美國最不利的大學主修和資料出處，這些最不利的主修幾乎都是文學、藝術、休閒等類的專業〔10〕。

1994 年 2 月 7 日，台灣的《師資培育法》公布了，原來的《師範教育法》被徹徹底底拋棄。據新法「取得合格教師資格，由主管教育行政機關建立教師人力資源庫備用。」爾後，取得合格教師證書卻無法找到中小學正式教職者，教育部美其名為儲備教師，社會卻稱其為流浪教師。據「流浪教師協會」調查，2005 年，台灣的流浪教師曾高達七萬人。現今，據教育部《師資培育統計年報》顯示，國民小學教師甄選錄取率僅在 3% 左右，國中教師的錄取率近 10%。若進一步觀察後可發現，我們社會最不利的大學主修卻是我們流浪教師的最重要源頭！

在台灣經我們的教育部核准或成立和升級的新私立大學，都可以獲得公眾的納錢補助，此點與自生自滅的美國私立學府完全不同。受限於創辦單位（或個人）的財力和經費之故，沒有非常雄厚實業背景的台灣新私立大學，自然而然會選擇開辦門檻較低的科系，而這些系與前行所提到的美國最不利的大學主修有高度的雷同性。新私立大學科系的另一個選擇是，成立生源市場最大的泛電機暨資訊領域，但是這結果，僅僅從「你去問李遠哲」那句話就不用再談了。無庸贅言，台灣十多年來的高等教育投資是無厘頭，其中大學的數目過多自然是問題，而最大、最核心的問題卻是不少高等院校已不知該做什麼了。

無所適從和學非所要

在國際間，傳統四年制大學的課程（甚至教科書）有高度的同質（或雷同）性，故存在較客觀的評比依據，這點正是一國的大學生可以直接申請它國研究所的原因。在台灣，在教改聲浪下產出的大學自治，其實對我們整體的大學課程內涵和學生專業準則並沒有定立有力的規範和產生極正面的貢獻。嚴苛地說，我們根本沒有高等教育分類。現今，高等教育界出最多問題的是新大學，尤其是那些不位於北部的新設私立大學，以及想盡辦法升格和被迫升格的新大學。在此，從專業知識、職場上需求和人才培育等角度，筆者僅剖析教育大學的問題，和升格為科技大學的泛電機暨資訊領域。

首先，筆者剖析師專升格為教育大學的迷思。對一位正處於或剛度過青春、叛逆期的 15 歲學生來說，立即選擇要面對並指導各種不同自制能力和學習狀況的小學生，日後又不易轉業的一職業，是有點殘酷的非常抉擇。對一社會來說，過早的這種抉擇有不少的後遺症。因而小學師資應當有學士（而非師專）學歷，是任一國民平均所得較高的已開發國家的社會共識。坦白說，我們過去培育小學老師的五年制師範專科學校（簡稱師專）是無厘頭、無方向地被迫升格為教育大學，就此就不能不先提一下社會背景。

在昔日台灣政府財政艱困並接受美援的時代，一些極優秀（甚至被視為菁英）的台灣學生會選擇有公費制度和就業保障的師專。然而，當台灣社會逐漸富裕之後，那些純粹出於家庭經濟因素而選擇師專的極優秀學生全消失了。在一波又一波的教改運動和高學歷者就業不易的雙重壓力下，1994 年 2 月 7 日《師資培育法》公布後，獨立門戶的師資培育禁區被徹底瓦解了，師專的全公費制度被取消了，因此之故，各師專都順利或只能被迫升格為四年制大學。在升格為教育大學（或拼入一所四年制大學的教育學院）之後，大量引進博士師資，並開授傳統四年制大學的專業課，成了這些新大學生存或發展的不二途徑，但是，幾乎罕有人質疑這種發展的錯誤和後患。

2012 年 6 月，台北市立教育大學、國立新竹教育大學、國立台中教育大學、國立屏東教育大學等四校成立了「台灣教育大學系統」，並由前教育部部長吳清基博士擔任「系統總校長」。至於其它的五所原本師專，有的是教育部使勁拼入全台最具有代表性的學校（如國立台北教育大學和台大案），有的是已併成新大學（如嘉義師專、花蓮師專案），另有的是保有教育大學的身軀卻穿上綜合大學的外衣（如台南師專、台東師專案）。

無庸贅言，教小學自然（或科學）課，根本不需要聘用大學必修過量子力學

(或量子物理)的師資，尤其是大學時虛度光陰與全球頂尖大學採用同一教材的物理系畢業生！然而，最近，筆者向一書店詢問，一本由全球頂尖、諾貝爾獎搖籃之一的美國麻省理工學院(MIT)兩位物理系教授所合寫的一本MIT物理系列教科書。完全出於筆者和筆者台大物理系朋友們的意料之外，我們一所畢業生仍然希望能去小學教書的教育大學，其應用物理系選擇該本教科書為課堂指定用書。在書店回覆筆者的詢問中，該書店老板抱怨，近年來，該校學生已不太買書了。這怨言間接暗示，該校學生已把自己系上核心知識的吃飯傢伙給賣掉。這一情況好比，電子系的學生在學期間竟然就把電子學教科書賣掉，畢業後又要去電子公司找工作！連吃飯傢伙都能賣的學生，試問畢業後有哪种雇主還敢雇用呢？

1991年是清華大學八十年校慶。清華大學邀請陳省身、楊振寧、李政道和李遠哲等四位大師來新竹校園共襄盛舉，並且參加座談會。在座談會上，三位諾貝爾獎得主之一的中央研究院院士李遠哲回想起往事，他說，「那時學校剛創辦，除了第一屆的吳大猷院長回來講學，講量子力學很精彩以外，其他的師資並非很理想。我不是叛逆，說的是老實話。…上量子力學的課也不是很理想。記得第一次考試完後，老師罵我們笨，因為沒有一個人考五十分，他就叫我們回去，重新再教我們，結果全班都回去上課，發現原來是老師做錯了50%，所以我們最高分數只有五十分。」

國中、高中、高職生都有物理和化學課，但是，小學生學的是自然(或科學)課，而不是有量化公式的物理和化學課。現今，我們的教育大學中，有的僅有自然科學教育系，而沒有獨立的物理和化學系。有的解散原有的自然科學教育系，而成立了許多與傳統四年制大學同樣名稱的理工科系。數年前，筆者和一位台大數學系教授談到台灣的師資和培育事宜，該教授提起他兒子小學自然(或科學)老師令人噴飯的授課，當時筆者無法理解我們的師資到底問題出在哪？現在，僅僅看我們的教育大學和原始的師專升格的大學的系所名稱後，深信全國百姓都會立即搞清楚問題出在哪裡了。

接著，再提傳統四年制大學的數學系和物理系。本地大學的數學系當中，台大數學系學生的數學知識與水準被公認大幅領先他校的數學系學生。縱使如此，與其它系相比，台大數學系學生有非常高比例的退學和延畢現象。過去，台大數學系錯誤地把所有系上的學生日後都會成為數學家來教，這後果是留在台大數學系的學生當中，能在正常四年順利畢業者僅約一半，這項超低可正常畢業率遠低於全台灣所有大學科系的次低可正常畢業率。事實上，全球頂尖大學的數學系都不會把所有的數學系學生都當成日後會成為數學家來教！有鑑於過去不當的教育方式，近年來，台大數學系已把本系學生分成兩類。一類是未來會成為數學家，

另一類是喜歡數學的學生。僅從這統計數字與愛恨數學系的程度，可知傳統四年制大學數學系的課程內容。

數學好的人學物理較省力，但數學的本質和物理的發展有非常明顯的差距。物理學一直在追尋最單純又美麗的物理世界和其運作的奧秘，進而規範（或提出）一個統一力場。物理系有古典力學、電動力學、統計熱力學、量子力學等俗稱之「四大力學」，它們是物理系核心、共通又必要的最基礎知識。一般而言，前兩種力學的數學份量較重，而且相關的數學問題正是數學系涵蓋的一重要範圍，故數學系常會鼓勵或建議該系學生選修古典力學和電動力學。

統計熱力學和量子力學較抽象，有時連諾貝爾級的物理學家都不認為前二力學是普通的物理知識。譬如，愛因斯坦的生涯正逢量子力學的黃金發展期，可是先前的他卻不太接受這種新物理，雖然他在晚期軟化了抗拒從機率觀點描述新物理的立場。最後，筆者間接提統計熱力學的抽象。有一次，筆者參加半導體封裝測試的欣銓董事長暨半導體記憶體的旺宏電子總經理盧志遠的論壇，在會後的聚餐上，他提起過去在美國哥倫比亞求學的故事。他說，李政道教授（註：30歲獲得諾貝爾物理獎）曾說，「我認為物理科學中最難教的是統計熱力學，因為一些觀念和物理難用簡單的知識去解說。」

最後，筆者以量化的物體運動為例，簡潔地解釋小學、國中、高中、大學教育不同層次知識內涵的物理。小學教的是等速度運動，爾後小學生可以估算出自己和同學參加賽跑時的平均速度。國中所學的是等加速度直線運動，這種知識更趨近日常生活中所見的物體運動，但是，此時已出現部份學生非常明顯學的很慢的事實。高中所學的是二度空間（即在一平面上）的等加速度運動，這時向量和簡易微積分是學習中不可少的數學工具。若從日常生活的一般知識來看，對相當比例的國民，高中物理所涵蓋的內容已不需要，故沒有任何理由要求高中生學一樣層次的物理。當然，對那些數學學習能力很好的學生，學些過度通俗化、簡易化的物理版本必定會產生負面效果。大學所學的物體運動有較複雜的運動軌跡和作用力，此時一定要有可接受程度或極完備的微積分知識，才可從能量的觀點去分析力場和物體運動的軌跡。

從較了解傳統四年制大學的數學系和物理系的初略情形之後，我們的確較能了解，為什麼小學的算術和自然（或科學）師資出自傳統四年制大學的單一系並不合適，尤其是時下教育大學的學士，因為他（她）們很難學得有自信，並且有機會把過去大學中從方程式中量化和有些抽象的知識與思維方式傳授給小學生。

在了解其間的原委後，我們的百姓或許可以充份理解，為什麼先前我們的小學老師和可憐的小學生會被建構式數學胡整、玩弄了六年之久了。因而筆者認為，基層教育和師資至少有以下四特徵：

1. 小學的算術課與傳統四年制大學的數學系實在扯不上邊。
2. 小學的自然（或科學）課涵蓋的物理、化學、生物、電子、資訊等最普通的常識，而傳統四年制大學的單一系非常不宜為此種職場上的常識需求培育師資。
3. 從產業界的角度來看，無論多麼深入的小學算數、自然（或科學）課本內容都不是專業，因此小學老師非常困難依其專長在產業界找到合適的工作。
4. 從專長和社會的觀點來看，培育小學基層師資的學府屬於技職教育的一環。

小學生學習算術、科學、本國語文等最基本又必要的國民課程，這些課程廣泛地出現在小學生日常生活和後續的學習上，因此關注每位不同自制和學習能力的小學生都能學習，是一基層教師最高職責所在。筆者認為，小學老師最主要的四項必備條件是：

1. 讓每一位小學生喜歡上學的職場企圖心；
2. 讓學不好、學較慢的小學生好學並建立起信心的愛心；
3. 不放棄學生並對太難教的學生有無比的耐心；
4. 專業科目的能力。

若缺乏這些必要的基層教師條件，我們天真、好奇的小學生會受到傷害。我們把以往的師專的自然科學和教導算數的系改成教育大學的物理系、化學系、數學系，並學本質是傳統四年制大學的雷同內容或教材，這樣的畢業生的自信心和專業是大有問題的，學這樣課程的基層師資對自己、小學生、社會都是傷害。

他山之石，可以攻錯。除了豐富的水資源外，長期以來，多山的內陸小國瑞士是歐洲一貧窮國家，但是，教育和科技徹底改變了瑞士的貧窮宿命。現在，瑞士不但是是一個全球極其富有的國家，而且也是單位人口中產出最多諾貝爾獎的國家。瑞士有 15 所專門培育基層師資和特殊教育的學府，這些在瑞士已被歸類為高等教育體系的專門學府屬於技職教育。在荷蘭，專門培育基層師資、藝術、設計等專業的學府，荷蘭文稱為 hogeschool，該國一共有 35 所冠上 hogeschool

名稱的高等教育學府，這些學府在荷蘭屬於技職教育。此外，人口數 776 萬的以色列，基層老師的養成學府共有 22 所，這些學府在以色列亦屬於技職教育。

瑞士的人口是 800 萬，這人口幾乎正好是台灣的三分之一。瑞士有德、法、義等三種最主要的溝通語文，這當然會使其培育基層師資的專門學府數量稍多。縱使如此，相對於瑞士和以色列，台灣原本分佈於全島的九所基層師資培育學府，其數量是很少的。台灣近年來為了要減少大學的數目，我們數位教育部長和多位教育官員們，信誓旦旦要把仍獨立辦校的教育大學併入鄰近最代表性的傳統四年制大學，以做為大學改革的政績。如果這樣純粹為了要減少大學數目的政策出現在瑞士的話，譬如要德語的瑞士蘇黎世聯邦理工學院、法語的洛桑大學、日內瓦大學合併鄰近的基層師資培育學府，筆者相信，行直接民主的瑞士會舉行「撤換政府公投」，甚至建議懵懵矔矔的另類官員切腹自殺的「自省公投」。

教育部對公立大學的改制和相關發展有絕對的影響力，但是，與教育部核心官員們的血統、淵源和專業有極密切關係的原始九所師專，它們加入財團法人大學入學考試中心（簡稱大考中心）的招生就是無庸贅言的大錯。原本台北工專、高雄工專等五專有更上一階的台灣科技大學（簡稱台科大），而後者的畢業生廣受產業界歡迎。但是，師專升格成時下新大學絕對無法成為另一類的台科大！教育部要求各師範、教育大學轉型，其實就是想要拋棄、消滅『教育』兩字！在台灣，從九所師專升格為教育大學或綜合大學，其間的過程、擴大招生，和全島各校歷年來累積出恐怖數量的流浪教師，這些後患正是一群又一群無知官員製造出的大爛攤子。為解決這大爛攤子和錯誤的教育投資，我們的政府卻反大力推動荒謬的併校政策，難道台灣的社會智慧與未來就是這樣嗎？

在大環境及未來展望下，升格為傳統四年制大學一員的教育大學的發展空間實在很小，而且這種新大學的畢業生大都已不適合再擔任國小的自然（或科學）課老師。在升格卻無法保有原本優勢和專業的教育大學沒有逐漸萎縮，反倒在教育部銀彈經費的主導下大肆擴充原本不存在的工學院（或泛資電學院）的規模！真正了解教育專業的人都應該知道，同樣屬技職體系的兩種專科學校升級會有截然不同的結果，而我們擁有最多各式各樣教育學位的教育部和教育大學卻不合，如此的“教育專業”還能算是專業嗎？

依筆者之見，在高等教育期間，我們可讓有意願當小學算術和自然（或科學）老師的學生，應當以較慢的進度學習物理、化學、生物、電機、資訊等系的大二課程，並從學習中理解數理知識之間的相關性、應用和邏輯思考。獲得學士學位

後(或在大四階段),所學知識和能力評鑑要達到高中相當前階段學生的表現者,才有資格參加下一階段時程較短的所謂師資培育計畫。筆者深信這種比較接近瑞士這類科技先進小國的制度,才是正確並有益台灣整體的教育和學生。反之,如果讓一位大三、大四物理實在學不通的物理系學生去教小學自然課中的生物、化學,而自己這方面的知識卻退化到國中的層次。或是更甚的是,普通常識的自然課被迫分別聘用畢業自生物、化學、物理等系的大學生共同教一門課!這樣的投資代價與社會成本實在太、太、太驚人了,這樣的教育是噩夢、災難。

高教分類與考試

台灣的技職教育體系始終被忽視,高等教育的擴充又更加打擊、弱化技職教育,而前一節描述的師專轉型成教育大學是一極佳的案例。表面上,取消師專生的全公費和保障就業制度有助於職場上的公平競爭,並從更多競爭者中挑選出更合適的基層師資。然而,僅僅從小學數學、自然(或科學)的職場需求與當今大學相關教育的錯誤投資,我們就可看出我們高等教育發展上的嚴重問題。從前面的發展過程,我們更可以看到台灣的高等教育並沒有正確並可接受的高等教育分類(簡稱高教分類)可言。

每一個國家的人口比例中需要和適合讀哪一類型教育體系的自有某一種比例。多看點更有效率、更進步國家的制度與相關的運作準則(或量化指標),經常可以讓我們發現自己國家的錯誤,進而應該注入的新文化和採行的新方法。觀察歐洲科技先進國家和以色列的高等教育後,筆者在書中指出,每一百萬人口有一所學生規模約在1.0~1.2萬的傳統四年制大學是一致的統計結果。如果加上畢業率高低和外籍生的話,前述規模可再斟酌調整,據此,台灣的傳統四年制大學和學生人數的確是太多了。

在高教分類上,全球極佳的典範是,被公認有最佳技職教育制度的泛德制國家[11],而荷蘭是這一類國家。在荷蘭,學生若未來想進該國的13所傳統四年制大學求學,則要進準備升大學教育(荷蘭文 Voorbereidend wetenschappelijk onderwijs,簡稱VWO)的高中(Gymnasium)就讀,並在畢業前參加VWO考試。若學生獲得VWO考試的合格證書(VWO diploma),就可進傳統四年制大學就讀。換言之,荷蘭學生申請大學,並不需要像美國學生那樣準備豐富卻與學科表現無直接關係的個人資料,當然更不需要像時下的台灣學生那樣搞些事蹟來唬弄大學或給自己壯些聲色。

從 VWO 考試的結果，我們可以較正確了解荷蘭教育體制與要求。表三是荷蘭 1991 年和 2010 年分十等級的 VWO 考試結果和學生等級分佈 [12]。在本文，各等級名稱保留原始英文。據表一，能獲得前兩等級（傑出、非常好）的荷蘭學生的比例極低，這已暗示 VWO 考試有相當的深度。至於獲得後三等級（低、劣、非常劣）的學生比例幾乎不存在，這結果顯示荷蘭高中生的學業素質頗整齊。

表三：荷蘭1991年和2010年VWO考試成績統計結果

等級	名稱	1991	2010	等級	名稱	1991	2010
10	excellent	0.2%	0.1%	5	almost sufficient	11.9%	10.7%
9	very good	3.4%	2.4%	4	insufficient	2.0%	1.4%
8	good	16.0%	12.5%	3	low	0.3%	0.08%
7	amply sufficient	31.8%	34.3%	2	bad	0.0%	0.01%
6	sufficient	34.4%	38.5%	1	very bad	0.0%	0.0%

因有外籍學生申請荷蘭 13 所傳統四年制大學，因此荷蘭大學會公佈它們的申請條件。譬如，對英國學生要求有 GCE/A-level 的成績。對美國學生則要求有大一水準的進階考試成績（Advanced Placement Test，簡稱 AP）[13]。

由於台灣的制度常片面受美國影響，因此筆者簡潔地談並剖析美國高等教育類別。在根本上，因為沒有培育基層師資的獨立學府和泛德制技職教育體系，使得美國的高等教育有別於其他的國家。美國大學區分為研究型、研究暨教學混和型、教學型、二年制社區大學等四類。這種區分法當然不太適合許多國家，甚至也不太適合美國的每一個州。譬如，以人口約 690 萬，波音飛機公司大本營、微軟公司總部所在地的華盛頓州為例，它最著名的兩所大學是學生人數 43000 人的華盛頓大學，和 27000 人和華盛頓州立大學。雖然這兩所大學都被歸類為研究型大學，但它們的學術聲譽卻有天壤之別，故華盛頓州立大學所產出的博士是不太可能在其他的研究型大學找到教職的 [14]。此外，華盛頓州立大學雖然約有 800 名博士班學生，但它所提供學生基本學理的深度和研究設施遠不如泛德制國家的傳統四年制大學，它所提供學生與職場上直接有關的課程與訓練更不如泛德制國家的高層技職學府來得紮實。因此若以泛德制國家的標準來看，華盛頓州立大學其實是一所介於傳統四年制大學和技職學府之間的學校。嚴格地說，以瑞士、荷蘭、以色列等科技先進小國的標準而論，華盛頓是每 100 萬人口中僅有一所學生數 6200 人的傳統四年制大學！

美國 50 州中，高等教育最成功的被公認是，土地面積約比德國大 6.7 萬平方公里，人口總數約 3800 萬的加州。加州的公立大學區分為三類別；第一類是，9 所都有國際聲譽的研究型加州大學。第二類是，23 所不允許成立博士班的加州州立大學。第三類是，二年制社區大學（或學院）。加州高中畢業生成績前 12.5% 者，可進加州大學。成績前 33.3% 者，可進加州州立大學。人人可讀的社區大學則無成績門檻〔15〕。2013 年，九所州立大學的學生人數為 236,691 人。此外，加州有史丹福大學、加州理工學院、南加州大學等三所，學生總數約 56,000 名的著名私立研究型大學。若僅僅只以這十二所研究型大學當參考，美國最富有的加州是，每 100 萬人口中有一所學生人數 7700 名的傳統四年制大學。

研究型大學要有豐富藏書、學術期刊的大型圖書館，同時也要有良好的研究設備。因為這些投資僅為校內少數人使用，故研究型大學學生單位成本遠高於教學型大學，而這樣的成本將反應在學生的學費上。對本州學生，本質為教學型的加州州立大學的學費約為研究型加州大學的一半。此外，據加州州政府所公佈的統計資料，9 所加州大學中最優秀的柏克萊分校的大學生四年畢業率約為 60%，而整體加州州立大學的大學生四年畢業率則僅是 12~14% 之間而已〔16〕。23 所加州州立大學中，若其中有相當規模工學院者，都有對應之數理系所組成的理學院。如果我們把台灣現有的傳統四年制大學的數個項目，例如各校的相對學費、系所組成、學生四年畢業率（註：不計因拚研究所而刻意延畢者）、入學考試各自的系組錄取成績、入學考試的多元考量等等，與四年制的加州大學和加州州立大學相比，我們國人難道不會更清楚，台灣高等教育界不但根本沒有分類，同時台灣高等教育界也是錢坑處處的地方。如果台灣再不以科學和有說服力的方法進行高教分類，並大幅降低許多傳統四年制大學的數目和學生的正常四年畢業率，我們不少高等教育學府只會淪落成發學位的單位罷了。

當談高等教育時，一些人奇怪地認為台灣公立大學的規模大小，實在難與不少學生數三~四萬名左右的美國州立大學相比。但是這些人忽略了，美國許多州是出於不同州之間的競爭考量，因而必須要將資源集中在極少數 1~2 所州立大學。相反地，不計城市級國家，台灣人口密度在全球僅次於孟加拉，如果我們刻意將極少數公立大學搞成規模過於龐大，這不但非常不利區域經濟的均衡發展，同時社會更會因主管同出一系而變相產生層層庇護的弊病。

接著，筆者簡單地介紹美國高中學生準備申請大學的考試資訊。所有申請美國四年制大學的學生都需要考俗稱 SAT I 或 ACT (American College Testing)

考試。SAT I (全名 Scholastic Assessment Test) 分為數學、英文兩大單元，後單元又分成英文閱讀、英文寫作兩部份。申請加州州立大學僅需要 SAT I 成績。如果申請高知名度的美國大學，依各別學院的要求，高中學生要有數學、科學、英文、歷史、語言等五大類共二十二種學科的 SAT II (SAT Subject Test) 考試的數項科目成績。對那些更高知名度的大學，它們則非常希望申請的高中學生有 AP 成績，但一般來說卻不會正式公佈這項要求和標準。

有關 AP 成績，筆者特別以美國出生的姪兒為例。他高中暑假到美國史丹福大學修課。為了申請大學，他特別親自詢問該校負責入學申請的人士，史丹福大學有哪些較不一樣的要求？對方答道，「我們希望申請者有 AP 成績。對兩名高中學業、SAT 考試接近的申請者，如果前一位成績全 A 的學生有機會卻不選修 AP。另外一位成績不是全 A 的學生，修完並考了五等級的 AP 考試，縱使其 AP 考試成績不是最優級的等級，我們可能會選擇後者。我們的理由是，後一位申請者有明顯企圖心想讀大學，而前一位申請者則難以判斷」。

在台灣，我們于 2002 年廢除大學聯考。爾後，大考中心每年一月底和七月初各舉辦一次考試。前者採總分 75 級分的大學學科能力測驗一共有，國、英、數、社會（包括歷史、地理、公民與社會等三科）、自然（包括物理、化學、生物、地球與環境等科目）等五科。表面上，這種試題屬一般級的大學學科能力測驗有點兒師法美國的 SAT I 考試，但是事實上，美國 SAT I 僅僅只有數學和語文兩大單元。此外，在大學入學資格考試，所有西方科技先進國和以色列，沒有一國家像台灣的大學學科能力測驗一次考總科目逾十科的考試，我們宣稱僅考基本能力的學測就是整死學生！

至於第二次名為大學入學指定考試，則與過去的大學聯考雷同，但是各系組可以自行決定其採計科目。少者取三科，如部份學校的中文、歷史、資訊工程等系。多者取六科，如醫科。若對比美國的入學制度，台灣學半邊的新制度是畫虎不成反類犬。若對比荷蘭的入學制度，台灣的制度就是把以往還有些模樣的高教分類徹徹底底摧毀。更甚的是，2002 年採新考試和入學制度後，就求學壓力而論，台灣高中生中全體排名比較前面者並不會比過去學生的升學壓力低。反倒是，新制度製造更多更多的學生在不適當的教育體制中學習。

在高三級國際數理科普測，參加國中平均成績最佳的是荷蘭學生。令人好奇的是，如此優秀的荷蘭學生在進入 13 所荷蘭傳統四年制大學後的畢業率究竟如何呢？為此，筆者特別把一本由荷蘭 Twente 大學三位教授編輯的國際高等教育比較專書裡 [11]，有關荷蘭的畢業率原文寫於下：

On average, 6% complete their study in the nominal four-year period, which rises to 20% after five years, 43% after six years, and 53% after seven years. Of the 1984 cohort, 11% was still enrolled after seven years. There are substantial differences in completion rates if they are broken down by discipline. In the medical disciplines, approximately 80% of the students graduate.

以上的畢業率是一荷蘭學者統計出 1982-1986 年的數據。該學者指出，四年統計數字的各年是頗一致的。

四年僅有 6%的畢業率是荷蘭以外的人士難以想像的！當然有部份荷蘭學生的求學計劃可能是選擇鄰國德國的五年制學制，這會造成前項超低的正常四年 6%畢業率。縱使如此，荷蘭大學生在五年內能畢業者僅僅只有 20%而已！因此，從 VWO 考試成績和大學畢業率，我們可以非常清楚知道，荷蘭傳統四年制大學是高度選擇性的教育，荷蘭有極佳的高教分類。

再看以色列的技職體系和傳統四年制大學，它的技職學府一直存在爭取政府的學術研究經費與計劃案，但卻遭到其它六所傳統大學與 Weizmann 研究院等強力反對，以色列政府不支持技職體系從事學術研究的大原則應不會改變。反觀台灣，前陣子在第二階段指定考中已出現總分不到 20 分的考生都有新大學搶著要。如果我們的教育部再辯稱，我們的高等教育有分類的話（如研究型大學、可獲得五年 500 億特別研究獎勵補助的大學、教學型大學、可獲特別獎勵的教學型大學、科技大學等等），這樣把百姓當白痴的國家看來是毫無希望了。

產業轉型關鍵在科學領域

剖析我們的高教分類就不能不再提一下我們的社會背景。在台灣，在昔日「來來來，來台大！去去去，去美國！」的年代，我們的理學院明顯比現今風光，因為當時的我們代表性大學的理學院不少畢業生並不難獲得美國名校（甚至頂尖）大學的獎學金。但是，在該年代沒有獎學金就讀不太下去的因素下，最優秀的台大工學院畢業生，卻經常需要先屈就在一所知名度不太高的美國大學讀碩士，爾後再轉學到高知名度的另一所美國大學。

理工科系的知識有互通、互動之處。理學院的突破研究有時可帶動工學院的蓬勃發展，因此基礎科學搖籃的理學院一直受到科技先進國學生的青睞。總人口約台灣四分之三的荷蘭有 13 所傳統四年制大學，其中僅僅只有三所大學有工學

院。美國國際頂尖、諾貝爾獎搖籃的私立哈佛大學、芝加哥大學就沒有傳統四年制大學的工學院。美國著名大學若有工學院就一定有理學院，而這種情形在其他西方科技先進國家亦是如此。現今，台灣社會普遍排斥理學院，卻盲目的廣設工學院（或泛電機、泛資訊學院）。若據此而論，台灣的高等教育真是亂象叢生，且又要納稅人無止境的獎助或補助。

若以西方科技先進國家和以色列的高等教育體系和發展來看，早已是世界銀行認定標準下富有國家的台灣，其高等教育體系和發展是集民粹和盲目投資的綜效結果。僅從每年七月初參加大考中心第二階段指定科目考試的單位和錄取分數，其實就幾乎可以看透台灣高等教育的最嚴重弊端。在此，筆者僅僅就大考中心公布陸續加入大考的系組名單、指定科目、各系組最低錄取分數等，做非常簡潔地剖析。

任何一政府開始盲目投資的一特徵是，其國庫充裕且社會富有。在過去錄取率偏低的所謂一次聯考定終生的時代，1980年和1989年政府在南部先後成立中山、中正等兩所綜合國立大學。這兩所有龐大工學院的傳統四年制大學，都有必要的數學、物理、化學等系合組的理學院。爾後，於2000年成立，同樣位於南部的國立高雄大學亦是如此。可是，其他的新大學就截然不同了。

在台灣的高等教育界，理學院是校園裡的弱勢族群。在選系上，除台大理學院的某些系外，理學院是不太受到學生們青睞的，而且這種情況在台灣眾多電子公司紛紛崛起後更是明顯。在台灣的新私立大學中，最成功的是位於北部的長庚、元智等兩所大學。1987年成立的長庚醫學院是有全台頂級的長庚醫院做後盾。1987年成立的元智工學院和台灣製造業的強勁工程師需求有關。爾後，這兩所新私立擴充規模，並改名為大學。長庚、元智與台灣實力非常雄厚的兩財團有關，但這兩財團與其家族成員並不想靠經營大學獲得名利和利潤。雖然長庚、元智已經具有相當規模的工學院，但兩校卻沒有數學系、物理系，也沒有化學系。先前已提過，在科技先進國家中，有龐大規模工學院卻沒有數學、物理兩系的傳統四年制大學是異端。但是，以“你我都有有的代工製造技術”聞名於世的台灣，我們的產業界有較特殊的需求，因此我們的高等教育界和社會可以稍微容許（或容忍）前種異端。

然而，沒有跡象顯示，長庚和元智成功的故事複製到其他的新設大學，反而是“先前被稍微容許的高等教育異端”被大規模地擴大。從新大學的出現和工學院規模的不斷擴充，物理系和數學系愈來愈被邊緣化，而一些數學系的遭遇實在

令人落淚。此外，許多工學院不修化學，只修很少的物理。在入學考試上，從教育和知識發展的角度來看，哪些系組的哪些科目應必考和不可以加重計分，絕對由不得各別系組自己了斷。譬如，在清華大學八十年校慶「與四位大師座談」的盛會上，陳省身院士說，「愛因斯坦當年在瑞士聯邦工學院做學生時，數學、物理是同一系，二者不分。」但令人覺得訝異的是，在大考中心第二階段考試，我們不少大學的數學系和應用數學系的指定科目考試僅有國文、英文、數學等三科，卻沒有和高中數學知識應用有相當關係的物理，其中又有這兩系把兩科文科的分數加重計分，這種招式當然是「司馬昭之心，路人皆知」。

台灣眾多傳統四年制大學視理學院如同洪水猛獸，而卻把泛電機暨泛資訊（或電腦）領域看作寶。實際上，傳統四年制大學的電機領域是需要深入的數理知識，而電腦系統是依賴數學知識打造出來的。這現象已非常清楚地顯示，台灣的傳統四年制大學的學生數和發展已快到了極限了。但是，在極不利的大環境下，進行改革和調整的私立大學其實為數不多〔17〕。現在，許許多多的新社私立大學都有頗具規模的工學院（或泛電機、泛資訊學院），可是它們完全都沒有由數學系物理系（或加上化學系）合組而成的理學院。以往全台最著名的工業專科學校台北工專沒有理學院，該校的「共同科」負責校內的數、理課程教學。現在，我們許許多多新大學的數理課也由校中的「共同科」或「共同教育中心」來負責，試問這樣的運作與昔日的工專有什麼差別？試問富有國家中哪幾家傳統四年制大學有台灣式經營理念？

一位獲得傳統四年制大學工程學士學位的學生，可以應徵產業界工程師的職務。可是，一位獲得傳統四年制大學數學或物理學士學位的學生，產業界絕不可能給予他（她）科學家的職務。如果他（她）進一步獲得數學碩士或物理碩士學位的話，畢業後直接被給予科學家職務的機會仍是微乎其微。這個放諸四海而皆準的事實已清楚說明，技職教育體系是不該有理學院。若一學府有相當規模的科技類系所，卻沒有可一接受規模由數學、物理等系組成的理學院，這種學府當然是技職學府的典型特徵。換言之，時下參加大考中心招生的許許多多單位都應該是技職學府，而不該被歸列為傳統四年制大學。

了解科技先進小國的學制和高教分類後，我們不但可更清楚什麼是高教分類和一些基本準則（或指標），我們也可指出自己的問題源頭應該在哪。核心是一大群獲得各式各項教育學位官員組成的教育部，並沒有對台灣特有的高等教育異端和可容許理由提出說明與警告，反而變本加厲希望有更多傳統四年制大學加入大考中心舉辦的招生行列，以大幅提升大學招生的錄取率，而先前提到的師專升

格成教育大學（甚至綜合大學）就是教育部自己的傑作。自 1998 年至今，這種傑作和陸續的盲目投資造成台灣高等教育總支出佔 GDP 的比重約暴增達 100%！經費比重暴增和高學歷人數竄升的結果一定是，社會上有不少工作沒有人願意去做，企業對高等學歷和專業能力的質疑。一味強調要短期內降低學生升學歷力的政策和心態，只不過是把更長期的壓力扔回給學生、企業和整體社會。

在高等教育體系，西方科技先進國家和以色列的傳統四年制大學的發展怎麼會打擊、弱化其技職教育的發展？荷蘭的傳統四年制大學和同屬高等教育的技職教育學府有極明顯的差別。適合（或喜歡）哪一類教育的荷蘭學生，就自行選擇哪一類學府和接受相關的教育內涵。簡單說，荷蘭、瑞士、以色列等科技先進小國的教育是，提供適當的教育內容和學制，給不同性向、不同學習需要和接受不同自我挑戰的學生最適當的教育。這類國家的學生選擇在適合的學府求學，而各學府也設立了受社會尊重的學生畢業門檻，這樣的高品質、高投資效率、互信、因材施教的高等教育不正是台灣長期想要追求的理想教育嗎？

科學領域的就業市場嚴重侷限在教職不但是台灣社會的老問題，這更是台灣高等教育發展上最典型的大問題。就科技先進國家而論，理學院學生的最大就業市場應當在其科學基礎產業，因為這種產業最能突顯一國的科技層次和高等教育水準〔18〕。此事實暗示，台灣的高等教育和產業有很明確的投資目標和門檻待克服。在國際間，瑞士是科學基礎產業佔其研發總經費比重最高的國家。因此，筆者特別把英國政府所彙整 2009 年度全球研發支出最多的上市公司中，瑞士和台灣各前 15 名研發支出最多的公司合併於表四。表四裡同時列出這些公司的全球研發支出排名和瑞士公司的主要事業〔19〕。

表四：2009 年度瑞士、台灣研發支出前 15 名上市公司的全球排名

（單位：百萬英鎊）

排名	公司和業務	金額	比重	排名	公司	金額	比重
2	Roche（生技製藥）	5688.01	19.4%	144	鴻海精密	504.97	1.3%
6	Novartis（生技製藥）	4581.09	16.7%	156	聯發科	468.24	20.9%
59	Nestle（食品與飲料）	1330.50	2.1%	169	台積電	418.06	7.3%
105	ABB（重機電）	678.68	3.4%	228	華碩電	287.85	2.4%

			%		腦		
118	Syngenta (農業)	594.46	8.7%	339	和碩聯合	173.54	1.7%
238	Actelion (生技製藥)	278.04	26.2%	341	仁寶電腦	172.70	1.3%
255	Liebherr (機械) ^{a)}	252.95	4.1%	349	廣達電腦	166.10	1.0%
271	Givaudan (香水香料)	233.03	9.8%	354	宏達電	162.10	5.8%
390	Kudelski (數位加密)	141.80	22.5%	356	緯創資通	160.43	1.5%
430	OC Oerlikon (精密設備)	125.80	7.1%	368	聯華電子	155.74	8.8%
438	Swisscom (電訊)	122.21	1.7%	400	奇美電子	134.33	2.2%
541	Swatch (手錶)	97.05	3.2%	415	台達電	130.54	5.4%
572	Clariant Int. (化學)	89.86	2.3%	447	友達光電	119.76	1.7%
579	RUAG (航太)	89.20	8.8%	518	英業達	102.65	1.2%
604	Logitech (電腦週邊設備)	84.10	6.9%	537	大同	97.61	4.2%

資料來源：DIUS and BERR, UK (2010)。

註：^{a)}Liebherr 是瑞士或德國公司有爭議。^{b)}鴻海等有規模龐大組裝業務者稱為「電子五哥」。

明顯的，瑞士和台灣雙邊研發支出最多的公司有天壤之別。表四中瑞士公司的核心領域是高研發比重的科學，以及難以被其他國家取代的精密科技。在全球製造業裡，雇用員工數最多的公司是，台灣 2009 年度研發支出最多的鴻海。雖然該公司在名稱冠上了「精密」二字，但是國際間被視為精密的高單價設備與儀器，鴻海迄今從未生產過一部。此外，一令人值得省思的事實是，在表四的台灣公司中，長期低失業率又人口較少的瑞士，它僅僅對聯發科有高度的興趣，因為以研發和工程師為主的聯發科不需要大量員工，同時該公司不但能維持高毛利率，又能長期被列入全球十大積體電路 (IC) 設計公司。這些事實已經間接證實，瑞士和台灣雙邊的高等教育水準、理念和文化均有非常明顯的差別。

無庸贅言，台灣高等教育所培育出的研發人才無法撐起表四中的瑞士公司，縱使我們的國家持續執行「五年五百億」，甚至「五年一千億」的邁向國際頂尖學術研究計劃。其實，在拚所謂的世界名校排名和產業轉型上，台灣最應當做的是，著重理學院的投資和其衍生果實，而不是一再以低稅、低門檻的方式打造，並苦撐一堆資訊電子製造公司〔20〕，進而變相地讓一堆學府為其需求而成立眾多前途堪慮的系所。因此，如果我們的百姓能多了解，台灣與瑞士、荷蘭、以色列這類科技先進小國的高教育和有國際競爭力產業的本質後，我們應當會產生新的共識，並調整我們的高等教育投資方式。

唯美主義

在國際間，台灣的中央政府裡有罕見多的博士級內閣官員，而這些博士中又幾乎清一色拿美國大學的學位。台灣媒體的世界新聞泰半是再版的美國媒體眼裡的世界報導。台灣高等教育界的主要發言人和被諮詢者是，北部傳統四年制大學裡的教授。由於這些教授絕大多數獲得美國博士學位，因而台灣的教改和後續的高等教育發展是不斷地朝向自以為是的美國式方向邁進。

其實，美國社會並不是許多國人被教育的那樣子。美國較早期的大學發展的確是師法歐洲的傳統名校，但後來因自己的文化、社會需求、大量的國外菁英移民等因素，美國發展出全球獨特的高等教育體系和運作模式。在高等教育上，歐洲科技先進國家最羨慕美國名校是，它的彈性作風和非常可觀的人、財等資源〔21〕。台灣的資源、社會需求能吸引國外菁英的條件與美國相較太懸殊，因此我們的高等教育發展太朝向“唯美主義”是非常令人質疑的。

美國研究型大學仍舊保持一貫的西部牛仔文化，這種單打獨鬥的傳統文化與國力較有限的歐洲諸國大相徑庭。美國的大學內、大學間仍有合作關係，只不過其持續性不及歐洲諸國。美國牛仔文化的優點是，研究員願意投入高不確定、高風險的新研究領域，因而有利創新。但這種文化的另一面大缺點是，比較浪費研究資源和產生及時雨（或一窩蜂）的文化。對於後者，筆者特舉一例說明。筆者在美國普渡大學讀電機博士時，我的指導教授說到一件令人驚訝的事。有一回，在一次國際學術研討會上，兩組來自加州大學柏克萊分校的研究團隊，發表同樣的研究論文，但是事前雙方卻不知道對方在做什麼？來自同單位，並且工作地點相隔幾公尺距離的兩組，研究會發生如同大牌女明星般的撞衫意外，這對系、校

的形象有殺傷力。加州大學柏克萊分校是全美最佳的公立大學，尷尬的撞衫意外間接顯示，美國大學彼此過度激烈競爭的研究文化。然而，眾所皆知的是，台灣的大學校園裡較缺乏歐洲大學的團隊合作卻有美式牛仔文化，但是，這種有樣學樣的文化並沒有在創新上產生多少正面的效應。

接著，在談到教學。數年前，筆者回到電機碩士時期的母校西雅圖市華盛頓大學，並與任教於該校的昔日台大電機系一位大學同學相聚。對教學，筆者的同學特別提起一事，他說，「我們系上曾經發生，大學部學生集體找系主任，抗議系上某一位在研究領域上有些知名度的資深教授上課太過草率，因而影響他(她)們的權益和未來。……後來，這位教授就被系上避免再開授大學部的課程。」當然，這種被學生群起抗議的草率教學情形，是不太可能出現在那些高收費的私立大學。然而，在台灣，我們收費較高的私立高等院校，經常出現學生學習滿意度遠不及收費較低的公立高等院校。對高收費卻低滿意度的反市場經濟情形，我們的高等教育界還能說些什麼呢？

據事實來看，美式教育與環境對少數中的少數菁英學生非常有利，但卻難以提昇整體學生的平均水準。除了高地方稅的富人區和一些較特例的學區(例如位於傳統四年制大學的學區)，美國公立中學和師資常是有問題的，前美國前總統柯林頓在其回憶錄特別提到這類根深蒂固的問題〔22〕。美國公立大學的經費主要來自州政府的預算，故理所當然要讓繳本州稅的本州百姓有更多接受高等教育的機會。美國公立大學大學部的問題是該國的教育宿命，但是，台灣太多老想學美國教育體制和文化的人士鮮少提到其原委。由於前述理由，再加上美國高中畢業生的平均數理程度太差，這使得較熱門的理工科系實在難以照顧(或應付)過多，又不太適合繼續留在系上的大學部學生。因此，美國公立大學的教學問題，一再被提起並檢討，可是始終難有滿意的結果。

2013 月 4 月 19 日出刊的旗艦級多領域期刊《科學》，其封面議題是「科學教育的大挑戰」。在該期的專題報導特別介紹，在過去 15 年裡，2001 年諾貝爾物理獎共同得主 Garl Weiman 教授致力提昇教學工作上的努力。由於投入前項工作，Weiman 教授接觸眾多大學教授。對此，《科學》新聞編輯訪問 Weiman 教授時特別問他，「我們的大學教授們對“以學生為主的教學工作”有何看法」。Weiman 教授回答表示，「有許多教授認為，並完全恰如其份地認為，我可以花更多的時間在改進我的教學上，但是，這種工作並不是我被認定去做的事情。〔23〕台灣留美學生到美國大都去公立大學，當然日後擔任大學教師也易其感染，並傳衍留美時所體認的大學文化。然而，在教學上，太多太多人忽略了美國私立大學

和公立大學有極其顯著的差異。

假若多看看科技先進的歐洲國家，其實並不難發現，歐洲國家比較少見到美國公立大學常見，並從 Weiman 教授口中說出的「美國病」，特別是那些泛德制國家，其原因當然與這些國家有優良的技術教育體系，因而不致於被迫收過多不適合的學生有密切的關係。譬如，筆者在《科技報導》上曾提到〔24〕，瑞士蘇黎士聯邦理工學院資訊學系發展出 Oberon 電腦系統作的故事。一次，該系 Niklaus Wirth 教授臨時被要求開一門大三的系統程式（System Programming）課，但他深深覺得很難按現有的教科書教學，因而提出被同事視為瘋狂的發展一套電腦軟體作業系統的想法。為一門大三課，這位在電腦領域獲得如同諾貝爾獎的 Turing 獎的教授研發出全球著名的 Oberon 系統和電腦知識平台。從這一過程中，Wirth 教授也寫出廣泛被全球名校使用的系列教科書。在書的序言中，Wirth 教授寫下以下一句話，「一位自己沒有第一手實際經歷的人如何能上講台，教授工程領域的課程呢？」

大學的產出是衡量其專業能力和表現的關鍵。雖然在國際學術界的評比上並沒有教學這一要項，但在傳統四年制大學理工科上是有客觀的評比可供參考的，而這一標準即是採用的教科書或上課教材相當於何種教科書。此外，國際上非常好或頂尖級大學有一極顯著的特徵是，它們能提供學生平台式的知識，而不是外表上“你有我有”的標準課程。

在國際間，美國高等教育最為外人稱道的是，那些具有悠久歷史並培育博士級人才的傳統四年制大學。但是，這些大學的聲望，資源卻有極明顯的差距，因而培育出的博士人才無法相提並論。筆者在華盛頓大學讀書時，發現電機研究所裡美國學生的比例非常非常低。對此，筆者詢問大學同學，該情況是否有所改變？他回答道，「我們系上一直想盡辦法留住自己優秀的大學部學生，可是成效始不佳。加州的環境和它的工業實在太吸引人了，在招收美國研究生上，我們太難跟加州大學競爭。為從事研究和相關競爭，我們必須要靠外籍研究生。…由於提供外籍學生獎學金，華盛頓大學也能爭取到頂尖大學也想招收的研究生。」

持平而論，創建於 1861 年的華盛頓大學，它整體工學院（註：不計電腦系）的學術水準是介於好和非常好之間〔21〕，而教學上也反應了這種情形。譬如，美國研究型大學的教師上課雖會列出教科書，但多數人仍會以自己編寫的教材（或講義）為最主要的上課內容。如果不列出教科書的教師，其上課講義可能就是該教師正在撰寫的教科書內容。若將筆者先後讀過的華盛頓大學與普渡大學相

比，在比例上，華盛頓大學的教師明顯較忠於上課時採用教科書的內容。眾所皆知的是，教科書的內容是作者呈現一種知識的邏輯思維和方法，而且每一作者在寫書時都有其偏好和慣性。因此，教師在上課時，太忠於一本教科書的內容步驟和其解釋方法，其實常常就是讓學生感到索然無味，而這情形就是筆者以往在台大電機系讀書時所感受到的無聊時段。

談教學，筆者再提起一美國哈佛大學物理系 Eric Mazur 教授，他在《科學》期刊上寫的一簡短評論〔25〕。他表示，「我在教大一普通物理這門課，我自己編寫教材，而學期末也得到不錯的學生評鑑結果。可是使人十分生氣的是，不少學生抱怨，我的上課是直接取自於自己的講義。……我到底該怎麼做呢？……數年後，我發現學生是對的，我的授課是沒效率，雖然學生們給我好的評鑑結果。」

為了解釋學生是對的，筆者提 2007 年 12 月 19 日美國《紐約時報》一則報導〔26〕，美國麻省理工學院物理系 71 歲的 Walter H. G. Lewin 教授成為網路明星的新聞。該新聞敘述這名荷蘭裔教授要讓學生學好並喜歡上物理，特別設計一些有趣的現場展示實驗。譬如，數學上可推導出，一鐘擺的運動週期與該鐘擺的長度有關，而與鐘擺末端的擺錘重量無關。為了讓一般讀者了解為什麼學生喜歡上 Lewin 教授的大一「普通物理」，《紐約時報》特別附上一張 Lewin 教授把自己橫吊在一長繩上擺盪，而旁邊置放了一計時器，進行實體單擺運動的照片。學生對麻省理工學院教授這樣活生生的教學，與哈佛大學教授單純教授講義內容，兩者的課堂上理解效果是有天壤之別的。現在，台灣的各所傳統四年制大學都應當有美式教學評鑑，但運作的結果卻不理想。如果我們的大學教師們深深地了解上述的上課情形，以及哈佛大學 Mazur 教授反省學生們的意見，筆者相信我們的高等教育會真正地更上一層樓。

在學術研究上，把研究議題做得很完整是科技先進的歐洲諸國的一項好傳統，因此它們會先選大題目，並建立相關的研發基礎架構。然而，對照之下，美式文化是格外強調新和發表論文，並且運用外來資源以更加追求速度，有時找些小題目也成了文化。一些學術水準介於好或非常好之間的美國研究型大學，一教授實驗室裡全是外籍學生就是這種美式文化下的產物。以筆者讀電機碩士的經驗為例，我是指導教授門下第四位投入系列性研究題材的碩士研究生，而且我們也沒有實驗設備可言。事先，筆者的美國指導教授對我說，「我每位研究生都在學術期刊上發表論文，希望你也能保持這一項好傳統。… 這個訊號處理問題，我們僅解決了特殊的例子，而你的研究是求得一般解（即通例）。」筆者與指導教授第一次正式討論研究進展時，首先簡潔報告先前研究生的方法，接著就提出整理這類

數學小題目必然的途徑是，將有些複雜又顯散亂的數項規律性地呈現。他一聽後，甚表贊同。下一週，在第二次討論研究進展時，筆者將推導結果給指導教授看。離校前，指導教授照往例與筆者在校內教職員餐廳來個二人惜別午餐。其間，他告訴筆者，「你在一個研究討論過程就把碩士論文完全解決了。」

任何論文的開頭都有文獻回顧和原委，但事實上，筆者根本不相信自己的研究會有產業上的實際價值。其實，美國學術水準介於好或非常好之間的大學一具體又典型的缺點是，研究所探討的問題視角太小，並且又常受限於研究經費而僅能做紙上談兵的脫離實際的問題。相反的是，瑞士、瑞典，荷蘭、以色列等科技先進小國，它們根本不想要一所學術研究水準介於好和非常好之間的傳統四年制大學，因為這樣的大學非常不利它們的科技產業發展和相關的國際競爭力。

近幾年來，台灣數所代表性大學在自然科學、生命科學，工程領域等項上的學術研究，已可達到美國好和非常好大學之間的水準，但是，若再往上提昇則有非常明顯的障礙有待克服。此外，長期以來，美國欠缺大量的理工人才，因而不斷吸收外國學生，其中台灣學生的人數是位居排行榜的前面。持平而論，絕大部份留在美國工作的外國學生，是填補由少數美國頂尖大學畢業生所開創出機會裡的機會。

國際間有不同的評鑑名校方法，全球百大名校中約半數在美國，而且其中最頂尖級者又以美國私立大學為最。倘若進一步觀察一國高等教育總支出佔 GDP 的比重，每一百萬人口中產出一所學生人數一萬名的傳統四年制大學情形，以及學生中輟、就業等項目，美國高等教育的優越性與績效是受到質疑的。譬如，被公認全球最佳學府的哈佛大學，2011 發表了一篇文章「繁榮：籌劃美國年輕人為 21 世紀的碰上挑戰」，其中不但清楚指出美國高等教育與社會需求的落差，並且高度認同泛德制國家的瑞士在高等教育投資的成就與績效〔27〕。以上的對比和事實清楚地告訴我們，自己的人才要靠自己的教育體系和後續制度來培養，顯然地科技先進小國是我們最該借鏡的對象。

瑞士是一明鏡

泛德制國家的高等教育可區分為三大類。第一類是，昔日要求寫學士畢業論文的傳統四年制大學。迄今，在本國中，這些傳統四年制大學彼此仍維持頗齊一的素質，故一校畢業的博士會被另一校聘用成教授。第二類是，技層教育體系中

更高階的技職學府。第三類是，培育基層師資的學府。目前，德國的高等教育總支出，其中公部門支出約佔 GDP 的 1.1%，私部門支出（即學費、雜費等項目）佔 GDP 的 0.2%。

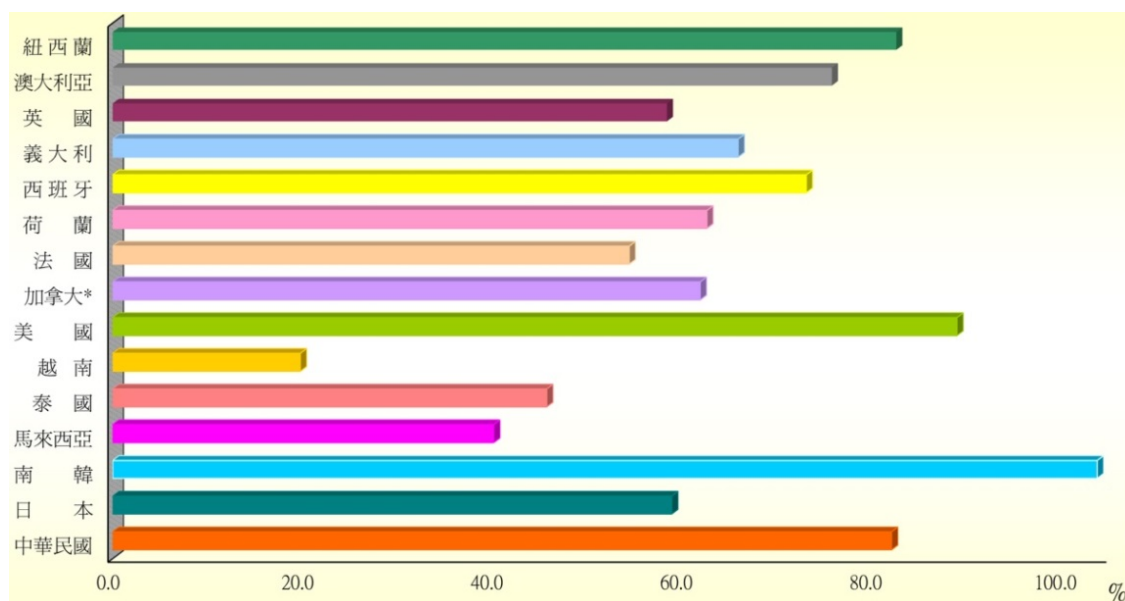
僅僅從表一的學生數理普測成績、表二的高等教育總支出佔 GDP 的比重、表四的上市公司的研發支出等項目來看，無庸贅言，泛德制國家中的表率是瑞士。瑞士今日的國民年平均所得約高出美國 3 萬元，且其失業率在西方富有國家眼裡是長期維持一幾乎不存在的低水準。據瑞士銀行協會的資料，瑞士 2001 年佔全球私人資產管理市場的 27%，但是，具有國際異常競爭力的金融業並不是造就瑞士成為極其富有國的主因。對此，《為什麼我們如此富有？》一書的作者，瑞士人 Rudolf Stram 解釋，其答案是該國完善的教育。2010 年，Stram 在印度給一名為「瑞士技職教育與訓練：瑞士富有之源」的演講中〔28〕，他提供多項被台灣官方高等教育界漠視的數據。為了剖析起見，筆者把他彙整的部份數據和台灣的數據放在一起比對。

在高等教育的就學率上，在逾 20 歲的瑞士人口中，16% 正讀於或已畢業自其傳統四年制大學，14% 則正就讀於或已畢業自更高階的技職學府或是基層師資學府（註：前者相當於我們的台灣科技大學這種層次的學府），而另 4% 正就讀於或已畢業自其它被歸類於高等教育屬性的技職學府，以上 34% 就是瑞士人受高等教育的情形。至於另外 25% 人口，接受較進階的技職訓練，並不算受過正式的高等教育。

台灣高等教育投資和教改的一大迷思是，只要提高大專學生的粗在學率，就可大幅減低升學壓力。但是，若從荷蘭的傳統四年制大學的數目和其超低的畢業率來看，高等教育的在學率高低和升學壓力之間並沒有什麼關聯性，而且比較低的在學率和國民素質、產業競爭力之間也不一定會有密切的關聯性。對此，瑞士的高等教育是一澄清我們迷思的好案例。

在沒有明確的目標和管理下，台灣的高等教育大舉擴充，而負責高教資源分配和預算的教育部當然是始作俑者。圖二是教育部公佈的 2009 年大專學生粗在學率國際比較。圖二中過於片面的國際比對不但無用，有時更會產生嚴重的誤導作用，如缺乏畢業率為輔的圖二就是一案例。此外，圖二僅列出的 15 國中，居然包括兩個重要的外勞輸出國越南、泰國，但是，非常值得台灣借鏡和比對的瑞士、以色列這兩個科技先進小國並不在教育部的國際比較裡！僅僅從這類國際統計數字，我們就不難知道教育部的專業能力是什麼，而且我們也終於明白台灣高

等教育會走到今天這種窘境的源頭在哪。

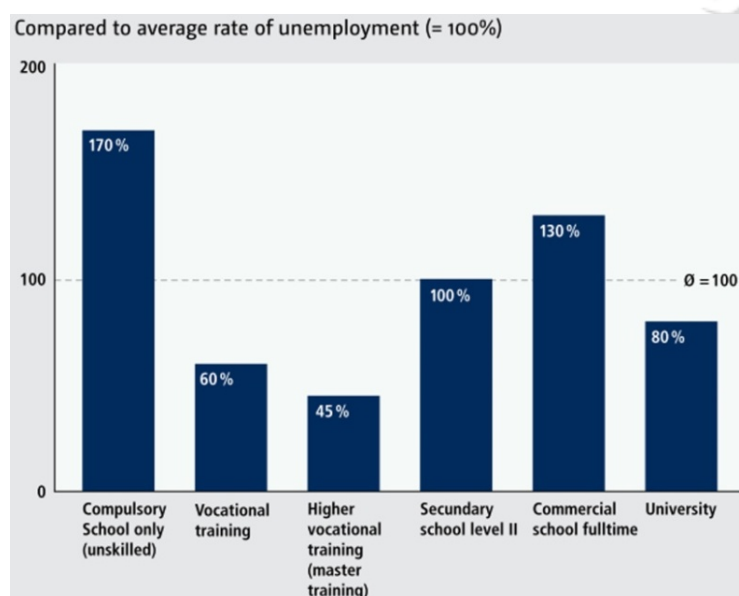


圖二：教育部彙整2009年大專學生粗在學率國際比較（註：加拿大為2004年資料）。

圖二中，台灣大專學生粗在學率高達 82.2%，這非常接近美國 89.1% 的粗在學率。據台灣媒體所報導本地傳統四年制大學的畢業率，以及筆者在學術圈內所知悉的數所代表性大學的畢業率都是近 100%。然而，據 OECD 所彙整的美國及齡人口中的高等教育畢業率約維持在 33~35% 之間，即有近三分之二的美國大專生沒有拿到文憑。據 OECD 的彙整資料，美國（以及南韓）的高等教育支出比重是世界第一，但是該國的高中畢業生平均素質卻很差，且高等教育的中輟生數量又很驚人，這豈不是說明美國高等教育的問題不小嗎？相對的，台灣的高等教育中輟生比重長期維持在一非常低的數字，這是代表我們的學生本領太好呢？還是我們高等教育學府太有辦法呢？還是兩者互取其需，而最後卻導致我們從 1998 年~2013 年高等教育總支出比重約成長 100% 呢？相對於瑞士、荷蘭、以色列這類科技小國，雖然擁有全球最多拔尖大學的美國的高等教育投資是浪費並缺乏效率，我們的社會為什麼始終把持著“唯美是從”呢？

高等教育是三級學校正規教育中，學生單位成本最高的專業教育，故不同教育背景的失業率，絕對是一項檢視投資效果的客觀指標。表三是 Stram 所提供，瑞士不同教育背景族群相對於全國平均失業率的情形。明顯的，有師徒制技職訓練的瑞士人在職場上有優勢，且有進階技職訓練的瑞士人，更是受業界的歡迎。在 Strahm 的演講裡提到，瑞士工程領域的技職生花費大約是傳統四年制大學中

人文學科的 1.64 倍，而且瑞士政府多花些錢在技職生上是非常值得的投資。此外，以自然科學和工程領域為核心的瑞士聯邦理工學院，其每一學生教育支出是工程領域技職生的 2.44 倍。在台灣，不少人直言，我們技職學校學生所獲得的教育經費不如一般四年制大學，這就是政府和社會不重視技職教育的最明顯證據。如果，我們社會更多人了解瑞士的高等教育支出和就業情形，我們還會聽到那麼多毫無道理的辯護嗎？



圖三：瑞士不同教育背景相對於全國平均的失業率。

數年前，筆者一位交大朋友到瑞士蘇黎士聯邦理工學院當訪問學者，事後，他感慨說起該校電機系博士班學生是被視為員工看待，而且其薪資超過系裡的秘書。迄今，我們的博士畢業生已大張其鼓的去賣雞排，我們高等教育產出的不少自然科學、工程領域的高學歷者，在社會上難找到其投資專長的工作，試問我們比瑞士高出甚多的高等教育投資究竟跑到哪裡去了？

若稍加觀察泛德制國家和以色列，不難看出技職教育體系才應當是吸收，並培育最多學子的學府。在瑞士這類型的國家，一位非傳統四年制大學的學生，如果沒有接受技職教育和相關訓練的話，是難以在職場上找到工作。在瑞士，八所高階技術學府的英文名稱雖是 University of Applied Sciences，但其德文原名卻是專科學院 (Fachhochschule)，而不是 Universität (即大學)。在德文原文，瑞士不允許其技職體系的高等學府使用 Universität，因其教育內涵截然不同於其它的傳統四年制大學。

相對於瑞士，台灣的技職教育一直沒有師徒制精髓和師徒傳承文化可言，更甯說有高階的技職教育制度和訓練。1974 年成立，本質上應當是瑞士高階技術學府的台灣對等單位，位於台北市的台灣科技大學，是當時想繼續求學工專學生的一最佳管道。可是，從這麼多年的發展來看，從台科大工學院各系所採用的教科書、教材內容來看，台科大已與傳統四年制大學差別愈來愈小。

目前台灣技職體系大學的教授幾乎都沒有實務經驗，有的機械系教授甚至連最基本的鑽床都不會使用，當然也就教不出會動手作的學生，因此恐怕連昔日的工專都不如。一國家技職教育的崩解當然會造成其高等教育投資的浪費和高學歷者的失業攀升。今天，我們的台科大愈來愈向傳統四年制大學靠攏，這是我們的技職教育體系乏真正實用的東西可教同學呢？還是技職教育體系的師資無法教授真正屬於瑞士那種有特色、專精且高階的專門技術呢？我們上游技職教育體系逐漸崩解，而居下游的技職教育學生又被許多不知的父母、一些想牟利的學校、過於在意文憑的社會，逼去磨練考試方法，這又如何怪家長歧視技職教育呢？

該學和該教什麼

在持續教改下和高等教育大肆擴充後，台灣出現經營危機和困境的學府可約略分成三類。第一類是，九所培育沒有產業界需要的專長，卻在轉型成傳統四年制大學後，不得不把過去的神主牌「教育」實質上丟進焚化爐裡的師專。第二類是，沒有雄厚財源背景卻夾帶投資教育事業的新私立大學。第三類是，在教育部刻意營造大環境下，被迫升格為高等院校的技職學校。筆者先前已經指出，師專轉型為時下傳統四年制大學是重大錯誤，並且陳述傳統四年制大學理工類的發展已有過度飽和現象。筆者同時指出，我們技職教育的發展不斷向傳統四年制大學靠攏是錯誤。對此，學生人數是最多的系所自然是我們剖析台灣高等教育的對象。

表五是教育部統計的 2011、2012 年大學部以上學生人數排名前十大系所。雖然教育部在某些系所的歸類上有爭議，但該統計數字與實際的情況已頗接近。在國際上，高等教育體系中人數最多的系所必定與社會需求有密切的關係，台灣會是例外嗎？在台灣逾 1450 家股票上市上櫃公司中，泛電機暨資訊公司的總數約佔其中的五成，而且這類公司每日股票的成交金額常佔大盤總交易量的七成，這樣高度偏向泛電機暨資訊公司的股票市場是全球唯一。在國際上，台灣最具競

爭力的公司是，眾多泛電機暨資訊產品的製造公司。由於職場上的需求，我們高等教育學府產出大量泛電機領域的專長，而且業界又經常抱怨缺乏泛電機領域的人才。因此長期以來，如果我們泛電機領域的學生人數最多並不足為奇。可是，泛資訊領域的學生人數就令人感到不可思議。

表五：2011、2012 學年大學部以上學生人數排名前十大系所

博士班			碩士班			學士班		
系所名稱	學生數		系所名稱	學生數		系所名稱	學生數	
	2012	2011		2012	2011		2012	2011
電機(與控制)工程	1,451	1,562	電機(與控制)工程	6,622	6,609	資訊管理(技術)	48,294	50,639
資訊工程	1050	1143	企業管理	5,499	5,112	企業管理	45,476	45,129
(中)國(語)文	1037	1033	資訊工程	5,426	5,259	電機(與控制)工程	31,119	32,976
(微)電子(工程)	976	1020	資訊管理(技術)	5,086	5,139	資訊工程	29,969	30,745
機械工程	954	1079	機械工程	4,166	4,128	機械工程	29,448	30,177
材料	910	907	法律	3,769	3,724	(計量)(數量)財務金融	27,280	28,393
教育	880	870	(微)電子(工程)	3,444	3,312	(微)電子(工程)	22,241	24,557
企業管理	776	831	(中)國(語)文	3,375	3,631	護理學系	22,219	22,287
化學系	731	759	教育	3,246	3,403	會計(與)(資訊)(科技)(系統)	19,462	19,995
臨床醫學	671	653	經營/管理(技術)	2,775	2,715	餐旅(行銷)(暨遊憩)管理	17,170	15,526

資料來源：教育部

(https://stats.moe.gov.tw/files/important/OVERVIEW_U08.XLS)。

我們的股票上市上櫃公司當中，被歸類為資訊服務的公司家數只有 46 家，其總數僅佔股票上市上櫃公司總數的 3%，而且這類非製造公司的雇用員工數都非常少。雖然我們的晶片設計公司聯發科、智慧型手機製造暨設計公司宏達電的工程師當中，資訊軟體人才佔相當高的比重，可是這類電子公司所需要的資訊軟體人才，僅僅出自少數代表性學府的相關科系。若進一步看歐洲科技先進國家，它們泛資訊領域的學生人數，和各工程領域的學生人數其實是相當的。然而，令人非常震驚的是，我們學生人數最大的系所並不是泛電機領域，反而是以電腦軟體和相關應用知識為主的泛資訊領域，而且泛資訊類的學生人數居然比第二大的泛電機領域約多出 25000 人！

在國際間，台灣的資訊軟體原本就不是強項，因此我們大量培育泛資訊領域專長的人，就是浪費社會資源和製造麻煩罷了。這個在人數上嚴重超收的台灣第一大系所，當然是台灣高等教育惡化，以及長期投資錯誤的一項具體的指標。台灣校園外產業界對電腦專業的認定，和校園裡泛資訊領域學生所學的電腦一般常識之間，其實雙方是有很大的區別。由於找工作不利，再加上自己懷疑自己的專業能力，使得不少泛資訊領域的學生不得不繼續攻讀研究所。在碩士班階段，我們的泛資訊領域的學生數和泛電機領域的學生數，是非常接近的一萬名，但是，從產業界的需求來看，業界需要的電腦軟體碩士級專業人才遠遠少於校園裡的學生數目。這個不需要多花篇幅解釋的事實冷酷地告訴國人，泛資訊領域成為台灣第一大系所創造嚴重的高學歷高失業率社會現象。而且，縱使不少人繼續多留在校園裡再充電二或三年，未來也難以增加就業機會。如果我們的父母知道整體在電腦軟體和相關知識的就業市場是如此的話，你（妳）們還願意花大把鈔票把高等教育裡的泛資訊領域養成已如恐龍般的龐大嗎？

多年來，我們的製造業多次向政府反應找不到員工，但是，並不屬於製造專業的高等教育界的泛資訊領域，製造規模龐大卻找不到專業電腦工作的學生！一有趣的問題是，台灣社會需要泛資訊領域的高等教育人才實在很有限，為什麼我們的高等教育界要過度量產該領域的學生呢？筆者認為其答案是，其它的工程領域每單位學生的投資需要有相當多的硬體設備和相當大的實驗支出費用，但是，若學校不添購單價不低的特殊用途電腦軟體程式和軟體設計工具的話，泛資訊領域每單位學生的支出是與一般的泛社會科學領域是相當的。此外，選擇泛資訊領域，似乎可以讓學生學到一些實用的電腦應用專業，而且就讀的學生幾乎不需要學任何物理知識，這種誘因自然是眾多台灣學府紛紛搶進泛資訊領域的原因。

傳統四年制大學的泛資訊領域，其實不少專業知識是建立在頗深入（或甚至頗抽象）的數學知識上，這對許多有泛資訊領域的台灣學府是太難以承擔的重。談到專業知識的學習內容，「線性代數」應當是所有泛資訊領域學生的必修課〔29〕，而其一核心內容是矩陣和行列式。從許多公諸於網際網路上的這門課上課內容來看，台灣太多高等院校開「線性代數」，其實僅是花大量的上課時間去傳授學生做套公式般地計算，至於為什麼要學這方面知識的原委甚是罕見。如果全台第一大系所的學生是這麼教，試問泛資訊領域更深入的數學知識要怎麼學呢？

在台灣的高等教育界裡，我們太多單位採用不適當的美國教科書，而且這種情形在廣設大學和逼迫專科學校升級為大學後更是如同夢魘。譬如，對整體電腦

系統和電腦架構的研究，其實全球只有少數頂尖級的大學才能培育出產業界搶著要的人才。然而，筆者在《科技報導》一文上指出〔30〕，我們招生已有困難的科技大學，它們的資訊系居然採用美國史丹福大學校長和鄰近加州大學柏克萊分校一位教授合寫的經典教科書！在人才培育上，筆者曾在《科技報導》另一文上指出〔31〕，以色列傳統四年制大學和一所典型高等技職學府在電腦教學上的顯著區別。前者是格外強調數學和“整體”系統架構的知識，而後者則是格外強調花時間做真正有用的繕寫電腦程式和輔助開發“部份”系統架構的工作。

此外，由於升格為高等院校後，台灣許多學府的泛資訊領域學系的學生被要求修多門不太可能派上用場的通識教育課。相反的，筆者看到以色列高等技職學府的學生幾乎不用修通識教育課程，而且帶領學生動手做和盯學生實做的教師非博士學位者不少。在台灣，我們應屬技職教育體系的學校找來（或被迫找來）一堆博士師資，並不停複製應屬傳統四年制大學的課程內容，這樣的投資除了會創造更高的高等教育總支出比重外，我們的學生、產業界到底會得到甚麼好處呢？

以色列教育界早就看出電腦知識的重要和日後的普及性，因此該國早在1970年代就把電腦課程引進高中，並在1992年把電腦課正式列入全國高中課程〔32〕。現今，以色列高中生的電腦知識與寫電腦程式能力，已不下於台灣第一大系所的不少學生。在資訊科技上的創新和相關系統科技裡的成就，以色列是全球典範。如果我們的大學前教育能學習以色列的投資方式與精隨，我們的第一大系所不但會大幅瘦身，而且我們資訊應用產業的競爭卻會大幅提升，這樣的新教育不正是台灣要走的路嗎？

其次，談到台灣第二大系所泛電機領域的教育與投資。筆者任教美國華盛頓大學電機系的大學同學表示，「在實作上的能力及經驗，我們系上來自中國大陸和台灣最優秀大學的學生並不見得比美國的一般學生來得優秀。」傳統四年制大學工學院中數學用最廣泛又多元的是泛電機領域。台灣電子產業是以零件製造和組裝為主的工業，台灣電子產業最大又最具競爭力的市場是在電子電路領域。今日的系統科技和高單價系統產品，可比喻為一種以數學做為鋼骨架構，並以電腦軟體做為中樞及末端神經網脈的科技結晶，而台灣電子產業最薄弱的領域是系統領域。

把頗抽象的數學栩栩如生地築起系統，而非做些假設性問題與一些數學推導，如此的思維方式與研究才可能在系統科技上有所貢獻，並創造出可觀的產業價值。持平而論，台灣現有的優勢泛電子產業真正需要深入數理知識者仍很有限，這當

然與我們傳統制四年制大學的訓練與研究侷限於過於功能性問題，以及太缺乏整合與設計大型系統科技的能力有關。相反的，以色列在次系統、系統領域表現出色。以色列的泛電機暨泛資訊領域與產業能在次系統、系統科技有令世人激賞的成就，這當然與其教育有密不可分的關係〔31〕。

筆者先前曾提過，傳統四年制大學的泛電機領域可粗略分為三大類別；第一大類是泛系統類。第二大類是泛物理類。第三大類是電子電路、計算機及相關的設計類。說到泛系統類的基本知識，筆者先以一間接方式解釋其門檻。筆者在美國普渡大學讀電機博士時，曾與一位台大電機系畢業的朋友聊起過去所學。對方感慨地表示，「我到美國讀研究所想學通訊和訊號處理，結果到美國讀書後才知，要先學懂傅利葉分析。雖然在大二的工程數學和電路學曾學過該知識，但事實上，當時所學僅限於普通計算的層次罷了，對如何運用傅利葉分析在系統及訊號處理上實在不了解。」雖然今天台灣各傳統四年制大學的電機系應當把「訊號與系統」列為必修課，但是，對全台第二大所系的泛電機系學生而言，仍舊有不低比例學生的基礎數學程度並不太適合讀夠水準的「訊號與系統」通用教科書。總言之，由於所需的數學知識與層次，泛系統類課程並不太適合台灣絕大多數應該被歸類為技職體系的學校。

泛物理課程也不太適合台灣絕大多數應該被歸類為技職體系的學校。傳統四年制大學電機系中屬泛物理領域的學門，其所學的物理及數學內涵可達物理系涵蓋的深度。從專業和投資的角度來看，台灣根本不應該讓眾多泛電機領域學生學太相近的課程內容，但其結果卻令人震驚。在一回台大電機系同學會上，筆者一位獲得美國頂尖大學博士學位的同學談起，大學時在泛物理領域課被給難以置信的低分。接著，他打趣地說：「真感謝台大讓我日後選擇了電路設計！」數年前，筆者另一位獲得美國電腦博士學位，目前身價以億計算上市公司董事長的大學同學受邀到清華大學演講，期間他還不忘數落當時去學什麼「近代物理」。因為諸如此類的談話，筆者特別留意我們的泛電機領域學生現在學什麼名堂。筆者發現，我們太多泛電機領域學生在大二就修「近代物理」，其中當然包括昔日專科學校升格為傳統四年制大學的學生，但事實上，大四或研究所的某種類課程才會出現「近代物理」知識〔33〕。持平而論，今日台灣泛電機領域大學部學生中，僅台大電機系有較高比例的學生能在低年級時可學較令人滿意的「近代物理」。

今天，當一名工程師必須要有良好的數理教育和能力，或者要有優秀的寫特殊電腦程式能力。若當一名技師或技術員，則要在特定專長上要有踏實的實作能力。如果在工作中這名技師或技術員顯現出優秀的設計工程產品的能力或潛力，

他（她）會被提拔為工程師。在泛電機領域中，知識層次落差最懸殊的類別是第三大類的電子電路、計算機及相關的設計。若以整體系統架構運作為考量的電子電路設計和考慮多重參數影響下的電子電路設計，現今惟有非常好和頂尖大學比較能在這種知識領域上做出好貢獻。相反的，倘若僅以基本電子學知識和微處理器應用，去開發某些功能的電子電路和產品（譬如個人電腦），這領域是最多學生能發揮所學的領域。基本電子學知識和微處理器應用正是昔日台北工專五專部畢業生表現令世人激賞之處〔34〕，而這些五專學生在校期間的實作經驗遠遠優於傳統四年制大學的泛電機系學生。

由於電腦軟體工具的進步，現在不少工程上所遇到的典型數學問題與複雜計算已經可以在個人電腦上解決，這種改變非常有助於我們在分析工程問題及設計產品。譬如，現在市面上已有功能不錯的電子電路分析軟體工具，其中有免費並可在個人電腦上使用的軟體工具。為了學生和產業界的需求，我們在人口比例上應當屬於技職體系的學府，最好多多運用這類軟體工具來教學和輔助實做，而另一方面則要大幅減少學習與吸收效果很糟的較具數理內涵的課程。若少部分技職學生有興趣學些較具數理內涵的課程，在高年級當選修課，並從學理上驗證先前在低年級所做出的實做結果，這樣的規劃與彈性才是多贏。

進階教育是關鍵

教育方式倍受自己社會和其他科技先進國家批評的筷子民族地區都很想教改，但是卻一走不出泥沼。不願意在正規教育下把高中生的學習上限打開，一直是亞洲國家的教育問題癥結所在。1998年9月，《科學》期刊專訪日本文部省省長有馬朗人，這位前東京大學物理系教授說出該國教育改革委員會的兩項關鍵建議；一是，對一部份學的較慢學生，我們的老師應該教慢一點且更仔細地教。另一是，對一些學的很好的學生，我們應該給更深入的課程〔35〕。在「把突出的釘子釘回去」的日本，這兩項最關鍵的教改建議無法推動，結果日本的教改當然只能一直在原地打轉。台灣沒有日本那種齊頭並進的怪文化，為什麼我們屬過渡時期的高中教育不能給同一所學校裡學較慢和學較快的學生更適合他（她）們不同的選修教材呢？

人才培育與師資、教育方式、教育理念、教育制度等均有關係。了解台灣高等教育界的投資和產業轉型的瓶頸，再對比瑞士、荷蘭、以色列等科技先進小國的發展，台灣在高等教育應走的大方向是，真正從實質教育內涵上落實高教分類，

並且完全揚棄容易被誤解或誤導的研究型、研究暨教學型、教學型、社區型等美式高教分類法，而改採泛德制國家的傳統四年制大學、更高階技職學府、基層師資培育學府等三大類區分法。要如何推動這樣的高教分類呢？以理工領域為例，其過程當然要大幅拉開第一類大學和其他兩類學府所學習的數理內涵與層次。

眾所皆知，考試是一直截了當剖析高教分類和相關教育方式的切入點。每年6月初是中國高考（即大學聯考）的時間。2013年6月8日，《新華網》刊登一些中國資訊界大佬的高考故事，其中提到了現今已是全球最大電子商務公司（即經由網際網路幫企業行銷產品）創辦人馬雲兩次高考落榜的事跡。第一次高考，馬先生數學僅考1分！隔年，他進步到19分。第三年，他硬是背下10個數學公式，並在考場上一個一個套著用，結果他居然獲得79分，因而考上杭州師範英語系。在學期間，他的英語能力優秀。畢業後，他獲得杭州電子工學院（現改為杭州電子科技大學）的一教職。如果馬雲在台灣受教育的話，在家庭經濟許可之內，他用K參考書、上補習班、請家教等招式，去強化或灌水其數學成績是常態。可是一旦考上文學院後，他把未來在學習和生活上都不太可能派上用場的高中數學課本丟進垃圾堆裡也是常態。無庸贅言，高中數學對不少國民根本不是必須要學習的知識，高中數學更不應該成了國民其他更好生涯規劃上的障礙。馬雲的外語能力和興趣都極度明顯，他過去為了數學一科被迫考了三次高考的故事和現今輝煌的經歷，提供了我們重新啟動教改的動力和方向。

除了數學之外，無庸贅言，高中物理對不少國民也不是必須要學習的知識。但現在，我們的高中必有必修物理和選修物理之分，這與昔日僅僅只有高三自然組學生才要學物理有很大的差別。持平而論，在科技和科學知識中，對比以色列高中的電腦軟體必修課程和台灣高中的「基礎物理」必修課程，究竟哪一種必修課程對我們高中的文科、社會組學生的求知慾和未來比較有益呢？我們高中的科學教育理念難道不能用科技取代和落實嗎？再者，對我們現今的高中自然組學生，我們已經增加更多的物理學分數，試問我們未來要如何再加入以色列那種世界第一的資訊教育和寫程式能力的課程呢？

此外，甚少國人公開質疑，現在的高中生修了二學分的「基礎物理一」、六學分的「基礎物理二B課程」、十學分的「選修物理」，但若僅就學習能力較好的學生而論，上更多物理課時數的今日學生會比往昔的學生更了解和更喜歡物理嗎？如果刻意簡化物理課程，並導入必修的「基礎物理一」，真的對社會組和自然組的學生是雙贏嗎？還是只想混過去和覺得上課無聊的學生總數變得更多了呢？

台灣的高中學制是無比的荒唐，該荒唐學制和傳統嚴重影響高教分類。除了少數的私立高中和申請入學，台灣的高中入學是採取統一的考試，且各學校依昔日的次序以成績取考生，但是入學後卻採用同一層次或甚至完全相同的教科書。試問在這種招生和教育制度之下，低分學校的學生可能方便地向高分學校的學生問功課嗎？試問西方科技先進國家和以色列哪有這種離譜的招生制度和奇怪的教育方式呢？

由於高等教育中各學院需要的知識種類和門檻太不相同了，故高中一定要有社會組和自然組之分，只不過各國在制度的設計上或者在區分方法上的彈性不一。關於我們的高中數理教育、課程，台大數學系陳宜良教授在《科技報導》指出〔36〕，「我國高中的根本問題是學制僵化，有能力的學生缺乏向上學習的機會，不須學或不能學的學生卻被勉強學習許多不必要的東西，比如說高一上的基礎物理對許多理工傾向的好學生常常是浪費時間，而數學中許多課題對學文科的學生也沒有必要。這個問題在未來施行高一、高二不分流的政策後會更加嚴重。… 高中數學的內容過於形式化，大部分學生都不知道數學有何用。數學與物理的學習不協調。高二開始學物理，但那時學生的數學基礎仍十分薄弱。另一方面，數學的學習卻走得太慢，學生的心力常被許多人為的難題羈絆住，缺乏效率。目前學測分兩級（基本學力測驗與指定考科），題數少，每題配分重，出題老師為求鑑別率，難免將題目設計得巧妙，這導引了高中數學現場充滿了許多人為難題以及各種技巧。」

對從小到大的教育，筆者在《科技報導》指出〔4〕，義務教育是每一位國民必須要學、要完成的教育（即強迫性教育）。可是從知識的內容和學習的必要性來看，三年高中教育並不適合採取強迫性教育。採各學院或各科系招生的高等教育更加不可能是義務教育。從整體教育來看，高中是一種“過渡時期教育”，即從統一教學內容的國中“強迫性教育”到有各自門檻、分科系的大學“選擇性教育”中間的調整適應型教育。高等教育中各學系所學的課程名稱及內涵落差極懸殊，因此我們為什麼在高等教育入學前的學習內容、彈性不能有更懸殊的落差呢？

對比西方科技先進國家和以色列，依筆者個人之見，我們大學前教育的最大和最惡質問題是，對學生學習上變相強制或磨練，而不是有效地開發其興趣，解開台灣整體學制僵化的結就在此！可是，由於拚升大學績效，不少高中卻大搞菁英班、數理資優班、xx實驗班等等莫名其妙的名堂。但在教科書的內容上，這些特別班卻沒有什麼不同之處，同時學生被編入這種特別班的過程也非常爭議。對

此，筆者以昔日讀的台中一中的故事為例，高一總共有 25 個班級，但校方將高中聯考數學成績拿滿分的學生編成立兩個特殊班級（註：校長的孩子就在其中一班）。到了高三，由於大學聯考之故，一些學生要報考文、史、法、商、醫、農等學系（即乙、丙、丁組）而轉組，這兩個數學特殊班級的學生人數不足。結果，校方從其他班級中把全校數學最高分的學生依次編入這兩個特殊班級，而筆者就這樣地被迫轉班。

在這個數學特殊班裡，筆者完全看不出數學和物理課的上課內容有明顯超出教科書的內容，只不過是上課的速度明顯較快，因此課堂上可以講更多雷同於參考書和補習班的練習題。以高三數學為例，筆者在課堂上完全沒有看到好的數學證明和漂亮且簡潔的推導，倒是看到一堆瑣碎和反射動作式的計算、練習題，學這種無聊的東西對筆者如同催眠藥。筆者始終認為，任何採取密集考試的教學必定是很差的教學，而筆者在這種數學特殊班中所看見最糟和最惡劣的卻是，每週搞一次數學和物理考試，這種驅趕學生學習的方式正是本地各種特別班的代名詞。依筆者個人對知識的標準、數理邏輯和所謂的資優班教育而論，我給這樣的特殊班的數理課趨近零分的評比分數。如果我們花點時間看看台灣許多精英班、數理資優班、XX實驗班等，其所謂的教育理想和教學不是雷同於筆者高三被迫就讀的數學特殊班嗎？其所謂的教育理想不是為了考試而考試嗎？

高中三年，在筆者的印象裡從沒抄過一頁筆記，也不覺得有任何必要去抄什麼筆記。筆者在台中一中感受到一永生難忘的記憶是，一回軍訓教官在朝會中宣布被其他班級學生抨擊為太子班的特殊班級的整潔評比為最末一名，結果居然立即出現全校歡呼的場面。由於筆者非常非常討厭這種班級，因此翹課去找校長要求回到自己原來快樂的班級，結果卻沒被同意。迄今，筆者始終納悶，為什麼我們許許多多家長非常希望子女去讀這種掛牛頭賣狗肉的特殊班級？

有別於國中所學，高中的物理和數學在邏輯推理上有相當多的關聯性。若缺乏好的數學推理背景，學生有時較難領悟一些高中物理知識和其精隨。據筆者讀書和教書時的觀察，高中數學考試成績不錯的學生卻不見得把物理學得很好。如果能輕易地把高中數學課本中幾乎所有的式子都推導出來，而且可以簡單地告訴別人其理由，這種學生的物理一定會學得很出色。如果某些高中學生的數學和物理都學得很好，沒有任何理由以考試分數逼他（她）們去K參考書練習題，給這些高中學生學大一水準的進階課程才是最正確的教育。

在此，筆者特別以自己在美國出生的姪兒的學習為例，他學校的高三老師開

正式的數理進階課程選修課，但是，他高二暑假就自學微積分。由於經深思熟慮挑選的微積分初學本的某些邏輯推理內容不夠嚴謹，他自己翻閱由加州理工學院 Apostol 教授所寫的上下兩冊經典微積分教科書。往昔常打電玩消磨時間的他，暑假期間居然自修微積分到深夜。沒有興趣或者僅為了考試會自修到深夜嗎？有了足夠的微積分知識後，他自修大一物理教科書，並學得輕鬆愉快。從學習和累積知識的過程中，他不但知道自己的興趣所在，更願意挑戰自己的學習能力。高中畢業之前，從沒做過參考書練習題的他，自己報考了數科美國進階課程（簡稱 AP）考試科目，並申請到在理工領域為全美最頂尖級的伊利諾大學電機系。上大學後，他立即獲得 26 個學分。爾後，他又覺得不需要重複修已知道的課程，又申請並獲得 6 個學分〔37〕。因為可免修的學分數夠多了，他花時間好好修日文課。當他獲得伊利諾大學電機博士學位的時候，他的日文聽、說、讀、寫都沒有問題。在大環境下，如果筆者的姪兒參加台灣的大學測，他能不被逼迫在原地打轉去 K 參考書嗎？

在台灣，我們的教育部也想搞進階教育，但卻搞成了一個不三不四的特殊教育。想接受這種對日後可能有益大學基本學力測驗與指定考試科目的特殊教育，學生先要通過高競爭性的檢定考試，而不是自由選修。據自由的百科全書「維基百科」所載，「教育部起初於 2005 年規劃設置四年制高中科學菁英班，自 2006 年學年度起試辦。招收國中二年級以下學生，國三即進入實驗班，以兩年時間在高一時完成高中學程，高二起可預修大學學分。… 然而，於同年 9 月 5 日召開之教育部科學教育指導委員會與諮詢委員會聯席會議中，與會學者認為『科學菁英班』名稱過度標籤化，且修業年限四年將影響現行學制。故將『菁英』二字除去，定名為『科學班』，… 在 2009 學年度六校招收第一屆科學班學生。2011 年 3 月 17 日，教育部為考量區域平衡，再核定 3 所高中開辦科學班，分別為武陵高中（與中央大學合作）、彰化高中（與中興大學合作）及嘉義高中（與中正大學、嘉義大學合作）。自 2011 年起，每年各招收 30 名學生。」眾所皆知的是，『科學班』大多數的學生會選擇物理系，但是，我們物理系學生「四大力學」和相關數學都學的出色的人數遠遠少於九校『科學班』的總人數，試問我們的『科學班』的投資和錢究竟花到哪裡去了呢？

若談有效地開發學生的學習興趣，並在求學期間讓學生了解自己的興趣所在和潛能，便要徹徹底底地檢討我們的教材內容和教學方式，而不是老在課綱微調上頭打轉。在此，筆者僅僅談教材內容，並且以行列式的知識做說明。我們的高中課本現僅有二階和三階行列式，且視其展開式值為一數學公式，爾後學生學向量時再把這些公式套用在兩向量構成的面積和三向量構成的體積。持平而論，學這樣教材的學生是太難以判別其興趣所在，縱使他（她）的數學成績非常優秀。

相反的，如果我們的高中數學教科書能清楚交代行列式的原委，和從二階到高階行列式的推導過程及邏輯，一學生自己看課本或上課能有效地學習並喜歡這種知識，他（她）的興趣和潛力根本不需要別人代為找尋。如果一學生學得較慢，或著願意套公式以拿一不錯的考試分數，這學生仍然可以去讀理工學科。如果一個學生始終排斥這方面的知識，我們當然沒有必要列出許多的必修課去折磨他（她）們。

如果我們的高中數學教科書和教學，能清楚交代數學的原委和推導過程，學生的興趣在哪並適合讀什麼，學生自己愈讀愈清楚，因此我們為什麼不能給這樣的學生了解自己潛力與興趣的機會呢？如果受限於上課時間有限，我們的教科數位什麼不把較完整的內容和較適合少部分學生的推導過程放在教科書最後的附錄裡呢？我們為什麼不在高中的月考（或段考）中，數學試題中四分之一考完全不需要K參考書的證明題或推導題呢？藉由這些試題和學習，我們難道不能建議（而不是強迫）高中學生未來修課，並且推動健全的高中選修課制度、教材和進階教育嗎？

在台灣，最著名的高中男女校分別是台北建國中學和台北一女中，它們也是升明星大學科系最多的高中。如果建中、北一女沒有正式的進階教育，而台北市南港高中、南湖高中有正式的進階教育課程與師資，且這些進階課程日後可被大學承認，試問還有多少被公認的菁英學生和他（她）們的家長會再選擇建中、北一女呢？說穿了，我們社會裡所謂的菁英高中根本就是「國王的新衣」〔4〕。長期以來，我們的教育太強調形式上的公平競爭，現今卻想以奇怪的多元比序來取代公平和競爭。我們為什麼不給所有學生有挑戰自己較弱和突出的學習能力的機會呢？唯有學習能力很好的學生被解開束縛，我們眾多老師才能把心力放在更需要輔助的其他學生身上。

從不同論點來看，讓高中生有機會讀好適合自己的教材，遠遠比把全部高中、家庭和學生都綁在一起煎熬好。讓高中生有機會挑戰自己的能力，也有機會補足自己的弱點或發揮自己的潛能，這樣的教育方式與改革才是台灣最重要啟動的教育工程。在高中求知的過渡階段，給不同學習狀況的學生不同深淺度的垂直排列教材是重要的，而這種新制度與宏觀管理機制，才是改革台灣教育和健全高等教育體系最關鍵之處。根據以上的簡潔地說明和剖析，筆者總結採取選修制的高中正式進階教育的數項優點〔4〕。

1. 它的本質絕對不是菁英教育，卻可以確切地促進因材施教的教育理念。

2. 它比較可能把學生從補習班和參考書的桎梏裡解放出來，並可以有效地降低家庭不必要的私人教育支出。
3. 它可以有效地打破西方科技國沒有的本地之「國王新衣」般的明星高中，並使西方科技先進國普遍存在的高中社區化成為事實。
4. 它可以使大學多元入學的理想實現，並使多元智慧的發掘與培養更為有效〔38〕。
5. 它能把一課堂內學生的學習狀況落差變小，故有助於提昇整體高中及大學的教與學績效，進而把學生的平均學習表現提昇到無進階教育前更好的層次。
6. 它可以較有效地知道自己的學習性向與興趣，也可以讓各大學自定其酬選的學生的標準。它更可以讓高等教育體系的區分自然地形成。

從教育和學生未來的發展來看，能多修數理進階課程的學生是非常不鼓勵高中跳級。如果這類學生能把多出來的時段去修語文、樂器演奏等課程，應當有益其生活的多樣化和學習與同儕相處之道。爾後，有多門優秀進階考試成績的高中生申請大學時，希望看到那些自認一流的大學能以申請者在校期間有無意願學習較不擅長學科，做為取捨的重要參考依據。這樣的配套制度與精神，深信對學生和學校才是最正面的發展。往昔，台大外文系學生中不少人的高中數學很優秀。今天，我們的高中為什麼不給這樣的學生選修電腦軟體設計和選修較深入科學領域課程呢？

進階教育就是制度化在高中開授大一層次的基礎課程，師資自然地是我們能否推動這項教改政策的最關鍵因素。高中的師資非常不同於國小及國中基層教育體系的師資，因此前者根本不需要像後者修許多教育學分。其他科技先進國家的高中老師是出自其傳統四年制大學（如英國的劍橋、牛津等名校），而不是像台灣過去那樣出自三所一般的師範大學。在高中師資的培育上，全球最特殊的例子是法國。從 1793 年迄今，由拿破崙創立的高等師範學院（École Normale Supérieure）仍是法國一重要（當然並非唯一）的高中師資搖籃。在國際間，學生人數僅有 2700 名的該校根本不是一般的師範大學，它的校友中有 12 名獲得諾貝爾獎，10 名獲得每四年頒發一次相當於數學界諾貝爾獎的費爾茲獎（註：該獎對象是 2~4 名不到 40 歲的數學家），即今日的法國高等師範學院是法國學術聲譽最高的學府及法國最頂尖人才的搖籃。

一國能否培育數理兼備的人材與師資關係密切，而法國的高等師範學院教育方式可以說明一切。高等師範學院的學生來自法國高中會考前 10% 最優秀學生就讀的二年制高等學院預備班（Classes préparatoires aux grandes écoles；

簡稱 CPGE)。台大數學系陳宜良教授在《科技報導》提到，畢業率約為 75% 的 CPGE，它的數學/物理學程如下，「在授課時數上，每週數學十二小時，物理/化學八小時，外語二小時，文學/哲學二小時，工程或電腦二小時。修業的模式為白天上課，晚上作演習。每人每週一次一小時的數學口試，每二週一次一小時的物理口試，要求十分嚴格。在內容方面，包括分析學(含高等微積分、一些複變、基礎的實分析、富氏級數等)、線性代數、微分方程、歐氏幾何等，其中微分方程是重點。在物理方面則有力學、熱力學、電磁學及少許的流體力學。」學生獲得 CPGE 文憑後，進一步可至高等師範學院讀學士、碩士、博士等學程。據高等師範學院公佈於網際網路的資料，該校剛畢業的學生中，僅僅只有 6% 到高中和返回 CPGE 任教。相較於法國高等師範學院的養成教育，世界第一強國美國的許多高中師資和待遇如同笑柄。

高中教職原本就是科技先進國家優秀理學院畢業生很好又很大的就業市場，故歐洲科技先進國的傳統名校畢業生願意去高中任教。接著，筆者再舉荷蘭高中師資的一例子。於 1920 年出生於荷蘭，1981 年獲得諾貝爾物理獎，美國哈佛大學物理系教授 Bloembergen，他提供給諾貝爾委員會生平資料有一敘述如下，「我的外祖父是高中校長，他擁有物理數學博士學位。我 12 歲就讀的中學成立於 1474 年，該校幾乎所有的老師都有博士學位。」

反觀台灣，眾所皆知，在理學院的招生和養成教育上，台大學生的平均素質遠優於本地的三所師範大學的學生。一值得探討的台灣教育史是，在法律上，我們的公立高中不允許(或過多限制)台大理學院的就業機會，且這制度多年不改！筆者認為該法律可維持的很可能原委是，過去師範大學以外的台灣優秀理學院學生可以很容易的申請到美國大學的助教獎學金，因此大家對極度不合理的教育法規限制不聞不問。爾後，進行改革開放後的中國大陸送出大量的留學生到美國，這巨變擠掉台灣留學生無數的獎學金機會。此外，持續進步的台灣代表性大學已經優於不少過去台灣留美學生所就讀的大學，在雙重因素影響下，我們學生的留學美國意願自然地退燒了，但我們的政府仍舊沒有主動地修改極度不合宜的法規限制。我們政府長期把這個就業市場幾乎完全封死，就等於間接地把傳統四年制大學的科學領域束縛住。我們原本極度不合理的教育法規其實是貧窮國家的典型產物而已，為什麼我們成了世界銀行標準下一富有國家仍然要贊美這項法規下所產生的貢獻與功績呢？

長期以來，我們的教育部一直把高中老師和國中老師幾乎視為相同，或許這現象與往昔師範大學的學士可以直接分發(或任教)國中和高中有關。譬如，在

教育部出版的《2011年版中華民國師資培育統計年報》中揭露，2011年度，普通高中和國中教師甄選的報名人數分別為11788人、10397人，而錄取人數各為762人、978人。我們報考普通高中和國中老師的人數幾乎一樣，其門檻和背後的制度、高等教育學府的師資培育和養成制度豈不是世界級笑柄？我們許多各地區的高中名校學生去補習難道和這種師資門檻沒有密切的關聯性嗎？近二十年，我們的高中數理教科書一直朝簡化的原則走，而且眾多高中老師也贊成這一原則以應付廣設高中政策後的教學，但過於簡化的教科書有時反倒會讓最優秀的高中生也讀不懂內容。從學生時代迄今，筆者始終認為，我們的高中數學根本沒有抽象的內容，更沒有難教的數學公式，只是學生把前後期間所學過的知識如何貫穿於一體系需要花點工夫去沉澱。對此，我們眾多的教育專家會反對嗎？

數理兼備的高中師資不易培養且總數有限，我們今天為什麼不給這種難培養的師資優於一般高中教師的薪資，請他（她）們去高中開授正式的進階教育課程呢？如果我們政府在這種教育支出上花一點小錢而能達到以下效果——愈來愈多學習快的高中生不再K參考書和上補習班，上課覺得無趣的高中生人數減少，高中老師感到上課變得更有成就感和挑戰，接受選修制度優點的學生和家長變多，高中與技職體系學生之間的轉換變得更順暢，逐漸落實高教分類，傳統四年制大學裡追求跨領域知識的學生人數增加等等——我們還有任何藉口不推動進階教育嗎？該提的一事是，相較於西式科技先進國家，台灣的高中人數非常龐大，這特點會讓修進階課程人數不至於太少才是。法國、荷蘭的高中師資告訴我們人才培育之多樣性，我們大學的師資培育計劃和不能超越現在的制度嗎？在理工人才大量外流的舊時代，我們完全不可能推動進階教育，我們現在為什麼還猶豫不以進階教育迎接一更新、更有遠景意的時代呢？

結語

筆者在《科技報導》提到〔39〕，多年前瑞士蘇黎士聯邦理工學院電機系Fichtner教授到台灣訪問與洽商，期間他接受《電子資訊》雜誌記者周秀娟專訪。當他被問到，「談到教育，以您在台灣的所見所聞，您對於台灣在半導體方面的教育有何看法？」由於他的回答對國內產學界別有意義，故將之寫下：「我認為台灣的教育體系還好，畢竟大多數的工程師都出自這個教育體系。我剛才所說的教育是指教育的持續。我認為管理、技術的教育改變的很快，新技術發展得非常快，因此員工應有不斷的教育，以便趕上這些技術發展，這是公司應扮演的角色。至於大學，對大學而言，它的功能就在於基礎教育的訓練。像一個工程碩士他應該得到基礎工程學方面的基礎教育，如電磁學、機械學等等，他必須能應用這些知識。有時我對於所見有種感覺就是，學校教育太專注於今天和明天的問題，往往忘了一個25歲的人還要工作40年。因此我認為學校應給予非常堅實的

基礎教育，這是很重要的。」

在一波又一波的教改運動下，台灣自許多元發展的教育導致「廣設高中、大學」，並瓦解昔日還算不錯的技職教育體系。沒有證據顯示，我們高中生 K 參考書和上補習班的現象大幅消失，反倒是愈來愈多的大學生刻意延畢和報名升研究所補習班。我們教改運動的最重要目標是，要擺脫筷子民族地區的共通教育弊端，結果在花錢上和體制上，我們的高等教育卻筆直朝向被公認全球最惡質之一的南韓的泥沼前進〔40〕。大約 15 年的高等教育投資後，我們高等教育總投資佔 GDP 的比重幾乎成長了 100%，但是許多公私立大學仍喊窮，並要求調漲學費。可是同期間其他富有國家的該項比重卻變化甚小。高等教育投資比重巨幅攀升，我們的國民平均所得和工程師的起薪卻原地踏步，我們沒有任何藉口不再推動更宏觀、更革命性的教改。

在高等教育上，表面上，台灣有不同招生管道的傳統四年制大學和技職院校。但從目前的教育內涵和教育分流來看，台灣實質上並沒有高等教育分類，而這事實可清楚從科技領域系所的教育和師資看出端倪。無法落實泛德制和以色列那類國家的高等教育分類，造成了我們高等教育經費比重的成長遠遠高出任一科技先進國家，而且學非所用和不知道該學（或教）什麼的情形持續惡化中。由於台灣的留學生罕有人到西方科技先進國去讀其第二類及第三類大學，再加上我們的大學教師普遍不了解這兩類學府，這使得我們在擴充高等教育上犯了致命性的錯誤。台灣高等教育最核心的問題不是大學的家數過多，而是沒有人能夠回答，我們的傳統四年制大學到底有多少所？我們的第二類高等院校到底有多少所？我們到底還有沒有第三類高等院校？

教育白皮書需回顧歷史的軌跡，進而活出歷史之癥結與錯誤。長期的學校教育是每一位國民必經之路程，因此我們應坦然面對問題、質疑，才能求得較高的共識。師資是一切教育的核心與靈魂，然而我們往昔傳統四年制大學的師資過度倚賴美國大學的教育與文化，這間接造成我們高等教育分類愈來愈失序和衍生出新問題〔41〕。在國際間，高等教育界的人才流動與互動頻繁，且彼此進展有諸多共通和可學習之處，因此國際比較是知己知彼的必要工作。譬如，英國劍橋大學物理系 Cavendish 實驗室是原子物理和基因科技的發源地。1879-1971 年間，劍橋大學共有五位 Cavendish 講座教授，他們全部獲頒諾貝爾獎。長期以來，英國劍橋和牛津大學的物理系是全球最頂尖的物理系，它們的研究領域幾乎涵蓋所有的物理領域。然而，在沒落的英國，資源分配對它們愈來愈是問題。在國際競爭和難以兼顧各領域下，這兩所大學的物理系已失掉昔日的光芒。

德國社會讚美鄰國小國是科技大國。相較英國最佳的兩所大學，對台灣來說，荷蘭是一極佳的學習典範。荷蘭僅有十三所傳統四年制大學，其中僅有三所大學有工學院，而這三所大學的物理系和工學院在投資與互動關係上極緊密，物理系的基礎研究擴展了工學院的視野，故物理系的畢業生非常受到工業界的歡迎。其它荷蘭大學的物理系的研究雖然沒有太直接的產業價值（像天文物理、原子物理等），但由於自行製作或設計精密實驗設備，這些研究過程間接衍生出精密設備與儀器產業。

在科技先進國家中，瑞士、荷蘭、以色列等三小國的高等教育最值得我們了解。在全球的高等教育分類，年輕人低失業率的泛德制國家的制度與運作方式最值得我們借鏡。前荷蘭飛利浦公司台灣分公司總裁、總公司全球電子組件事業群總裁、總公司董事羅益強先生，在荷蘭總公司任職期間，他看到荷蘭小學生日子過的真悠閒，因而好奇地問荷蘭小學老師何故？荷蘭老師告訴他，「兒童來此，希望他（她）們能有一個值得回憶的美好童年，希望他（她）們來此玩得很開心，並學會如何與同伴相處。這些學生未來將和別人一起工作，我們正在教導他（她）們這些東西，因為我們相信這些東西比較重要。」羅先生聽到這回答後，大受感動。反觀台灣，沒有快樂的小學老師就沒有許多快樂的童年！教育部把所有師專升格為傳統四年制大學後，這些新大學与其它傳統制四年大學學生用同一試題招生。入學後，這些新大學的一些學生卻去學不知所云且日後小學工作上又派不上用場的「四大力學」，昔日專門培育小學師資的學校變成這樣，日後台灣小學老師如何能像荷蘭小學老師那樣快樂地教學？

以色列的人口和瑞士相近，以色列學生的國際數學暨科學普測平均成績遠遠落後台灣，但它的科研水準卻是世界一流，且科技產業極多元化。以色列的電腦軟體與應用教育是世界第一。台灣第一大科系是電腦軟體與應用（即泛資訊領域科系），可是這些系所畢業生卻難為業界所用，甚至相當比例畢業生的電腦知識未必優於以色列優秀的高中學生。落實民間「廣設高中、大學」呼籲的教改政策是無庸置疑的錯誤。

瑞士的國民平均所得約高出美國三萬美元，瑞士是全球國家中科學基礎產業比重和投資最傑出的國家。一位華裔美籍物理系教授向台大化學系劉廣定教授提起，一次和一位瑞士部長聊起瑞士成功之道。這位瑞士人毫不猶豫地說：「教育。瑞士教育的目的不是文憑，而是認真的態度。教育使每一位 18 歲的瑞士公民認真。對自己要求高，對別人要求也高。」台灣一直認為格外重視教育，並以多項

大學前國際數理普測和競賽成績為榮，但是，我們的教育制度和教綱會讓每一位公民認真嗎？

研究自我效能感聞名的美國史丹佛大學心理系教授發現，在學習上建立起老師和學生的信心都很重要。教育的過程是讓學生能更調整自己，並適應未來。我們的學校教育理當是提供學生最適當的環境學習，並為社會需求做最佳貢獻。我們為什麼要把所有學生綁在一起賽跑而不是讓他（她）們學習與同學合作呢？在我們的教育中，最應該改變的是高中教育，尤其是大幅度改為選修制度和提供正式的進階教育。進階教育是一寧靜革命，這種選修制度與課程給了學生挑戰自己能力。在高等教育上，落實以色列和泛德制國家的高等教育分類才是最迫切的工作。至於所謂的大學法人化、國際化、量化評量等等都是微不足道的瑣事。高中進階教育制度可以讓願意挑戰自我能力的學生投入知識，且這整體過程與結果能讓我們逐步地落實高等教育分類。

高等教育的範疇很廣，筆者最後僅以數標題和小項目呈現教育白皮書應有的東西。希望經由宏觀的方式展現高等教育議題，並透過交流、互動看到一次寧靜革命。

台灣高教國際化的歷程

- 大量大學生到科技最先進國（尤其到美國）拿研究所學位。例如獲得台大機械學士(1951-1955)、肯德基州Louisville大學碩士(1955-1956)、普林斯頓大學博士（1956-1959）的前美國加州大學柏克萊分校校長田長霖（1990-1997）是一極佳的例子。
- 傳統大學裡絕大比例的師資獲得國外學位（理工科尤甚）。
- 台大、成大、政大等代表性大學招收大量來自馬來西亞、香港、澳門的高中畢業生。
- 現今，本地大學生的出國意願大幅下滑，但不同地區來台求學的外籍生增加（註：其中外籍菁英仍鮮少）。
- 現今，教師仍舊過於依循美國教科書的內容。

原委與疑問

- 在昔日國民平均所得偏低而經濟有高成長率的時空下，台灣的傳統大學吸納，並產生不少自己社會認為不太好用的高學歷者，這是必要卻頗無奈的投資。
- 瑞士、荷蘭這類早已高度開發的科技頂尖小國，他們的高等教育格外重視社會的需求及畢業生的專業知識與能力。
- 台灣在師資、企業、國民平均所得等明顯向上提升，但美國卻相對地下滑。
- 現今，台灣大學生為什麼要自費到美國好或相當好的大學拿碩士（或博士）學位？
- 為什麼要外籍生（維繫高水準、增加學校和社會收入、接觸與學習異國文化、花錢買國際化……）？
- 瑞士、荷蘭、以色列等小國與科技大國之不同作法與考量是什麼？

高教體制

- 類別 { 傳統大學（在台灣，研究型大學是頗不當的稱謂）
- 新大學 { 技職學府（嚴格說，美制沒有）
- 獨立的中小學師資育成大學（美制幾乎沒有）
- 若依據美國制度，在正常時程求學下，台灣至少 20 歲才畢業的各類專科學校屬高等院校。但是，這些昔日不被台灣社會認為高等教育學府的收費卻常見高於本地的傳統大學。
- 理論和本質上，泛德制國家的各所傳統大學的水準是相近的。
- 因專業知識的成長與市場需求，瑞士技職體系中最高階的 University of Applied Sciences 有規模相對甚小的博士學程。
- 大致上來說，若不計學校之間的交換學生協議，歐洲、以色列、等科技先進國幾乎僅到國外全球頂尖級的研究單位做研究，而其中攻國外博士學位者並不多。

美國社會與對比

- 超高競爭力的私立大學唯有美國社會才能產生。
- 美國數量龐大，而且學費相對下頗低廉的二年制社區學院是該國缺乏技職教育下的特殊產物（註：窮學生為省大一、大二學費會被迫先讀社區學院，爾後再轉至四年制公立大學）。
- 若從科技先進國的角度來看（尤其是泛德制國家），美國如繁星密佈的社區學院很難被視為高等教育的院系。
- 若從瑞士、荷蘭、以色列等科技先進國的標準來看，美國非常好的大學理工科的美籍研究生的數學基礎欠佳的人數與比例都偏高。
- 博士生泛濫是美制下的必然產物（註：知名度不高的大學理學院會比全球最佳的哈佛大學更多的博士）。
- 美國公立研究型大學經常有教師荒廢教學之情形，但相對下科技先進的歐洲國家卻少有這類新聞。
- 牛仔文化和極富彈性的制度是美制大學文化的特徵。

不同領域之不同需求（門檻與投資）

- 醫學（擠破頭且嚴格限額之科系）
- 理工科（註：不包括心理系）—— 數理
- 經濟 —— 數學
- 農業與生命（物）科學 —— 並不見得需要深入數理
- 泛社會科學 —— 英文加上合理的數學程度應為基本能力
- 國中小學師資
- 文學、藝術、休閒、體育等

入學制度與資格

- 有優良技職教育（即泛德制國家）→ 生源分類。
- 美制 → 生源不分類，但不同種考試例如 SAT(I)、SAT(II)、AP。
- 筷子民族制度 → 已發展成生源、考試皆不分類（註：補習、參考書、教授記憶填鴨法則是通病）。

台灣生源、考試不分類的必然後患

- 高教經費佔 GDP 巨幅成長成效卻愈來愈被質疑。
- 少子化衝擊
- 招生愈困難的學校（註：以位於中南部者居多）愈不願（且不敢）要求教育品質。
- 國中小學師資培育專門學校形同崩解而流浪教師巨幅增加。
- 研究生爆增且博士生的出路惡化。
- 學校不教有用（或價值）的課程與知識且學生心不再焉的現象普遍。

質疑

- 台灣不可能有美國的多項條件，為什麼我們一直想學走調的美國制度與校園牛仔文化？
 - 昔日台灣，大學聯考低入取率的時代是菁英教育嗎？現今，非洲赤道諸國僅有少數人能接受高等教育，這些國家也搞菁英教育嗎？
 - 今日，台灣、日本、南韓的大學入取率可達近 100%，但在全球富有國家中，這些國家的升大學壓力難道不是最大嗎？
 - 在政府的制度與評鑑下，台灣眾多技職學校升格並改名為大學，這改變“強迫”新大學聘用大量剛獲博士學位的師資，這“強迫轉型”會給學生更實用的知識和更加要求腳踏實地的實作嗎？
 - 在國際間，就技職體系的本質應當沒有獨立的數理系所為宜。在台灣一些自認屬傳統大學的單位，出現放棄數理科系，這樣仍然算是傳統大學嗎？仍可與其它傳統大學一起招生同樣試題的學生嗎？
 - 在大學前的國際各級學生數學和科學普測平均成績，台灣一直是全球最優秀的一典範，而以色列卻一直是排名殿後族群之一。但是，以色列的傳統大學裡學生的數理水準較台灣更出色，以色列的科技層次與多元化遠優於台灣，這事實豈不是台灣學生數理水準突出與教育方式僅是假象？

台灣過去與現在的發展

（過去）

- 因自己的高等教育體系資源（包括師資、政府財政等）不足而難以培養更進階人才，故造成大量大學生赴美國讀研究所。

- 台灣的企業界層次不高，故對高等教育人才之需求有限。
- 科技先進國的高中老師長期不乏出自該國的傳統名校(特別是歐洲國家)，但是，台灣昔日以師大公費生籠斷高中教職的現象是“貧窮國家”的象徵及不得已的典型作法。

(現今)

- 在人才培育及理工醫科研究上，台灣的傳統國立大學其實已可達到美國相當好大學的水準，故我們的傳統名校願意聘用本國博士。
- 台灣的數家指標型企業(如台積電、聯發科、宏達電等)的研發工作與產品已勝過歐、美、日等國家的相對之指標型企業。
- 近十餘年，台灣的高等教育和產業的普遍發展瓶頸是，一方面難以再上一級，而另一方面卻橫向大舉衍生。如此，社會產生薪資水準會停滯，高等教育體系會無效率化。
- 台灣的科學基礎產業與企業能見度甚低，同時科學領域的畢業生難在校園以外的就業市場找到直接與專業有關的理想工作。
- 相對於瑞士、以色列、荷蘭等國家，台灣昔日優秀的技職名校和體系沒有蛻變，反倒是出現瀕臨瓦解的危機。
- 整體而言，台灣的科技產業過於侷限在生產不需深入數理內涵的功能性產品，且欠缺整合科技與知識的實力。

該有的共識與理念

- 教育是利他且強調未來的產業，此特徵完全有別其他服務業。
- 自己的人才要靠自己的師資、投資和體系來培養。
- 高等教育是高選擇性的投資，故要格外強調投資效率，至於先前的各級共通、基本教育則要講求效果。
- 傳統大學的師資應與歐洲、以色列的傳統大學一致，要求新進師資要有全球頂尖學術或科研單位的博士後研究經歷。
- 大學前各級老師要有優秀的高兩級教育的知識水準。
- 教育體系應給學生和聘用單位最合適的知識和專業，而非延長學生的在校時間和提供更高學歷。對此，一極佳的例子是中小學自然、數理科的師資培育工作。
- 高中應當引進以色列層次的資訊教育，同時改採大幅選修制度。

作法與統計數字（門檻與投資）

- 大幅拉開傳統大學與技職教育體制在基礎數理課程上的距離。
- 技職體系的數理課程要適當調整，而且不應當使用國外教科書（包括翻譯及編譯版本）。
- 新大學（即技職與教育大學）之系所設備以該單位所有學生都能使用為原則。
- 參考歐洲先進國在教材內容與要求之精髓（即傳統大學的要求水準是齊一的）。
- 有效改善台灣傳統大學裡靠記憶學習衡量數理科之情形。
- 傳統大學的理想數目 —— 平均每 1.0~1.2 百萬人口有一所學生規模一萬名的大學（註：台灣太難招收真正的外國菁英學生）。
- 高教投資佔 GDP 的比重 —— 1.2%~1.4%。

教科書與教學

- 相較歐美學生，台灣學生較精於典型問題之計算，而這種學習方法與
- 投資會愈來愈突顯在大學高年級高階課程上“學不動”，“學不通”的事實。高中數學教科書加一句前言 —— 一本書裡沒有抽象的內容及難教的公式
- 高中要有不同層次教科書（一般、淺顯、進階）且大幅採選修制。
- 高中的數理課之間有相當高之關聯程度，且一般民眾生活中並不需要知道（如對數函數、向量、內積、外積、座標轉換、矩陣、行列式、……）。

參考文獻與補充說明

1. 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）。
2. 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）。
3. 曾孝明，台灣的發展極限：祿姆薪資的人才，科技報導，第 311-312 期，11 月 15 日 & 12 月 15 日（2007）。
4. 曾孝明，教改與高等教育發展的契機：進階教育課程規劃，科技報導，第 320-321 期，8 月 15 日 & 9 月 15 日（2008）。

5. 這三項分別是 a_{11} 、 a_{12} 、 a_{13} 的餘因子 (cofactor) 。
6. 有了這些特徵後，我們可以得到一些有趣的結果。譬如，把行列式的一行 (或一列) 乘上一數，在加至某一行 (或某一列) 之後，其行列值不變。
7. 高中數學一直避談外積。其實，若了解 3×3 行列式和行列互換的結果後，笛卡兒座標裡的平行四邊形面積和平行六面體的體積公式就變得易懂了。
8. 以色列的人口中約有四分之一比例的巴勒斯坦原住民。在教育和經濟上，這些阿拉伯人屬極弱勢族群。雖然這些弱勢族群亦參與國際數理普測的成員，但這個族群絕不是大幅拉低以色列評比成績的主因。
9. 英國雖然有廣體民航客機公司空中巴士的股份，但是英國在空中巴士的角色並不重。廣體民航客機、高速鐵路、核能電廠、汽車等是法國的優勢工業，但是，英國在這類“法國驕傲”之前已是徹底的沙漠化，這兩國之間天壤之別的工業表現是法國總統公開譏笑英國的原因。
10. A. Gibbons, An annus horribilis for anthropology? , Science, VOL. 338, p. 1520, 21 DECEMBER 2012.
11. Goedegebuure *et. al.*, Higher Education Policy in the Netherlands, pp. 195 in L. Goedegebuure *et. al.*, edited, Higher Education Policy: An International comparative Perspective, Pergamon Press, Oxford (1993) .
12. K. Kouwenaar and K. Sellew, PIER World Education Systems: The Education System of the Netherlands, Special Country Report 1996, Projects for International Education Research (PIER) and Netherlands Organization for International Corporation in Higher Education (Nuffic) (1996) & Wikipedia, the free encyclopedia
13. 在網際網路上，輸入VWO和Netherlands (或Dutch) 兩關鍵字，就可以搜尋到荷蘭的高等教育制度和該國13所傳統四年制大學的入學資格等資訊。
14. 上海交通大學於2003年首次發佈“世界大學學術排名”，該整體排名結果對醫學、自然科學領域比較有利，而對泛社會領域比較不利。2012年，上海交大發佈的世界大學學術排名，華盛頓大學為第16名 (本國排名為第14名)。若僅僅只就工程領域的同一年排名，國立台灣大學的排名為世界第26名，華盛頓大學為第30名，瑞士蘇黎世聯邦理工學院則為第39名，當然這樣“世界大學學術排名”結果的公信力會被高度質疑。
15. 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).

16. <http://www.cpec.ca.gov/studentdata/gradrates.asp> & 輸入關鍵字4-year graduation rate、University of California、California State University，就可在網際網路搜尋到，美國加州公立高等教育的一些統計資料。
17. 譬如，以文理學院起家、天主教背景、財力微薄的靜宜大學是一例子。該校已有歷史悠久的理學院，招生和生源最不力的當然是應用數學系。靜宜應用數學系改為財務與計算數學系計算數學組和財務與計算數學系財務工程組，這種轉變不斷對系上畢業生有益，同時對同校的商學院和資訊系的發展皆是正面。
18. 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 15 日 & 5 月 15 日 (2009)。
19. 自 1991 年起到 2010 年止，英國貿工部每年彙整全球研發支出最多的上市公司。在執行這項工作 20 年後，英國劃下休止符。表四中刪掉 Tyco Electronics (電訊)、Weatherford International (石油) 等兩家非瑞士公司。
20. 曾孝明，世界第一和台灣第一：進退兩難的電子五哥，科技報導，第 344-346 期，8 月 15 日 & 10 月 15 日 (2010) & 曾孝明，波大就是美的胡扯政策，科技報導，第 304 期，4 月 15 日 (2007)。
21. 在美國，在醫學、自然科學、工程領域，一衡量美國頂尖大學的客觀指標是，該校擁有幾位美國科學院院士、美國工程學院院士等榮譽頭銜的教授。另一客觀指標是，它能吸引美國籍研究生，以及來自西方科技先進國、以色列等博士後研究員的情形。
22. 比爾·柯林頓 (尹德瀚等譯)，我的人生：柯林頓回憶錄，臺北市：時報出版，2004。
23. J. Mervis, Transformation is possible if a university really cares, Science, Vol. 340, pp. 292-296, 19 APRIL 296 2013.
24. 曾孝明，國際一流大學不是說說而已，第 275 期，11 月 15 日 (2004)。
25. E. Mazur, Farewell, lecture?, Science, Vol. 323, pp. 50-51, 2 January 2009.
26. S. Rimer, At 71, physics professor is a web star, The New York Times, December 19, 2007.
27. Harvard University, Preparing young Americans for the 21st century, Pathways to prosperity project, February 2011.
([www.gse.harvard.edu/news_events/features/2011/Pathways to Prosperity Feb 2011.pdf](http://www.gse.harvard.edu/news_events/features/2011/Pathways_to_Prosperty_Feb_2011.pdf))
28. R.H. Stram, Swiss vocational education and training – Switzerland's source of richness, India lecture tour 2010.
(www.bjinsitute.org/vet/wp-content/uploads/2010/10/strahm_swiss_vet_source)

[of richness 09-2010.pdf](#))

29. 由數學學者所寫的「線性代數」教科書，一開始就會定義讓絕大多數電機暨資訊領域學生覺得抽象的向量空間。除了少數代表性國立大學資電學院，許多單位教「線性代數」是刻意忽略向量空間及其原委，如此所剩下的「線性代數」就變成瑣細計算和套公式般的課。其實，只要學通傅利葉級數和轉換，向量空間不但易懂且有趣。其實，量子力學所需的基礎數學知識與現性代數是高度雷同的。物理界所探討的物理現象經常是，一物理量在日常間或微小範圍變化的情形，因而物理方程式多以微分方程式表達。電機系中的泛系統領域經常僅關切一參數在某特定時間範圍的土徑結果，因而該參數的積分與其導出量常是設計上的興趣所在。一有趣的是時勢，量子力學所用的基礎數學知識和泛系統領域之核心數學知識都是「線性代數」，只不過這兩種完全不相干的學門再運用線性代數的思維邏輯完全不一樣。
30. 曾孝明，泛電子業的一新契機，科技報導，第 349-351 期，1 月 15 日-3 月 15 日 (2011)。
31. 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 15 日 & 6 月 15 日 (2005)。
32. J. Gal-Ezer, C. Beeri, D. Harel, and A. Yehudai, A high school program in computer science, IEEE J. Computer, pp. 73-80 Oct. 1995.
33. 以美國頂尖的公立學府伊利諾大學和、私立的加州理工學院為例，它們的電機系量子物理這門課是開給高年級學生選修，而且所涵蓋的範圍遠比台灣各大學泛電機系所開給大二為主學生的近代物理更廣泛且有用。台灣的大學一直想把太高階的課硬塞入低年級學生的選課表中，並給予頗甜的學期成績，但其結果反而造成學生爾後紛紛避學這系列課程。
34. 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 15 日 & 3 月 15 日 (2007)。
35. D. Normile, Japan's education minister: Vocal critic gets chance to put his ideas into practice, Science, Vol. 281 no. 5382 pp. 1435-1436, 4 September 1998.
36. 陳宜良，談數理兼備的人材培育，科技報導，第 286 期，10 月 15 日 (2005)。
37. 招收菁英中的菁英的私立加州理工學院，每一年僅招收 235 名大學部新生。該校會要求極佳的 AP 考試表現，卻不直接給予學生該校學分。加州理工學院對學生的要求之高是出名的。譬如，1996 年諾貝爾物理獎得主史丹福大學 Osheroff 教授，他提供給諾貝爾委員會生平資料特別提到在加州工學院的相當大創傷。在三年學習期間，他的數學成績從 C⁻進步到 A⁺。
38. 在台灣高等教育界所推動多元入學方案中，繁星計劃是希望拉拔來自小鄉、小鎮不知名的高中學生和弱勢家庭的子女，但是這美意下極負面的結果卻罕

被檢討。在需要深入數理知識的學系，經由繁星計劃招進代表性國立大學的學生，屢屢出現多科成績慘不忍睹的情形。這樣的後果反而極不利繁星計劃學生與同學們之間的人際關係，而且也不利繁星計劃學生日後的就業。積極輔導並協助來自弱勢家庭和邊緣地區的學生，去一個真正適合他（她）們能夠快樂學習並建立起自信心的學府，這樣的多元入學方案才是繁星計劃真正該做的工作。

39. 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 15 日 & 5 月 15 日（2009）。
40. 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 15 日 & 3 月 15 日（2006）。
41. 曾孝明，國際一流大學不是說說而已，第 275 期，11 月 15 日（2004）。

