

出國報告（出國類別：考察）

「提升國民素養實施方案—
科學素養研究計畫」
出國參訪報告

服務機關：國立臺灣大學物理系暨天文物理研究所

姓名職稱：孫維新教授

派赴國家：中國

出國期間：09/09-09/13

報告日期：2013/10/25

目次

目次.....	1
摘要.....	2
參訪目的.....	3
參訪過程.....	4
參訪心得與建議	10
結語.....	14

摘要

本次考察由計畫主持人孫維新教授參訪中國大陸，訪問了北京師範大學教育學部、北京大學附屬中學、北師大附屬實驗中學，以及北京十一學校等四個教育機構大約 15 位教授和老師，深入瞭解中國大陸近年來在中學教育上的實施現況與改革方案、教師進修的方式和課程安排，以及大陸上教育研究機構對中學生教育和學習及評量方式的理念，以及目前遭遇的困難。各校的訪談對象都十分友善，提供許多有用的資訊，明確說明了大陸近年來從小學生到中學生再到大學生教育過程的歷程和成果，以及目前所面臨的困難。值此國內 12 年國教將大幅鬆綁時，如何減輕學生的考試負擔，以及如何轉變中學教師的觀念和作法，都需要參考其他地方的經驗，作為我們整體教育方式鬆綁和觀念轉型的基礎，本次出訪大陸，收穫良多，在許多方面，大陸的教育歷程和新發展的措施很值得我們參考。

參訪目的

本次敝人前往中國大陸訪問，主要參訪機構為北京師範大學教育學部、北京大學附屬中學、北師大附屬實驗中學，以及北京十一學校等四個教育機構，另外還包含了中國科學報社、國家天文台，及中國科協等教育推廣機構，目的希望在交流的過程中，瞭解大陸近年來的教育轉型過程。

國內明年開始，就將實施 12 年國教，教育理念和型態都會有巨大的改變，我們希望在這個轉變的過程中，能參考周邊其他國家和地區的作法，讓 12 年國教的轉型工程更為順利。本次大陸參訪，在瞭解當地中學教育實施的歷史與現況、教師專業成長的機構與課程，以及整體社會對中學生教育和國民素養的態度，包含國家教育理念的內涵、面對人口眾多的社會所需要採行的教育政策、教師在學校改革教育時的角色，以及家長對學童學習的要求，以作為我們在 12 年國教實施時的參考，及國內相關單位研擬國教措施時的基本資訊。

參訪過程

一、 參訪時間：102 年 9 月 9 日至 102 年 9 月 13 日

二、 參訪地點：中國北京

三、 參訪機構和訪談對象：

(一) 北京師範大學附屬實驗中學

閻菁老師，英語科

楊洋老師，物理科

金從武老師，化學科

張超老師，生物科

(二) 北京師範大學教育學部

胡詠梅 教授

尹力 教授

(三) 北京大學附屬高級中學

徐丹副校長

陳朋老師，物理科

胡可隸，化學科

周磊，生物科

倪一農，生物科

(四) 北京十一學校

劉作亮老師

王篤年老師

仲國虎老師

竇向梅老師

一、北師大實驗中學參訪影像紀錄



於北師大附中與生物科張超老師合影，並參觀張老師上課情形。



張老師上課生動，內容活潑，學生上台表達意見的機會很多。



參觀化學科金從武老師上課實況，另與主要接待人員英語科閻菁老師校園合影。

二、北京師範大學教育學部參訪影像紀錄



於北京師範大學校園留影，與胡詠梅教授於訪談後合影。



訪談後與尹力教授（左圖右）和胡詠梅教授（右圖右）校園合影。

三、北京十一學校參訪影像紀錄



與北京十一學校仲國虎老師（左圖左）和王篤年老師（右圖右）合影。



與北京十一學校竇向梅老師（左圖左）和王篤年（右圖左）於化學實驗室中合影。

四、北大附中參訪影像紀錄



與生物科倪一農老師訪談（左圖），並參觀生物科實驗室（右圖）。



與陳朋與胡可隸老師校園合影（左圖），與徐丹副校長（右圖右）訪談時合影。



北大附中校園美觀，校舍內部空間寬敞亮麗，目前正慶祝 50 週年。



北大附中國際部的學生主要方向為出國深造，交誼會議空間布置得非常活潑。



學校的桌椅設計活潑，可以拼出多種圖案，改變上課方式。



與北大附中陳朋（物理）、胡可隸（化學）、周磊（生物），及倪一農（生物）四位老師對談。

參訪心得與建議

(一) 中國目前科學教育現況

中國大陸目前的教育體制，在形式上和台灣相似，分別是學前的幼兒園，小學 6 年，初中 3 年，高中 3 年，接續大學 4 年。雖然大陸說明目前已經實行 12 年義務教育，但是從初中到高中仍有「中考」，高中到大學仍有部分統一的「高考」。義務教育的說法，源自於公立學校所收的學費相對低廉，學生上學家裡可以得到補助，在經濟上一般不會構成困難。

大陸上對高中畢業的學生，並沒有明文設定各領域需要滿足的「素養標準」，只是在初中到高中階段，由國家統一規定的授課內容決定了學生在這六年之中所學習的內容，各學科有一定的教學大綱和上課內容，學習成效則由高中畢業的「會考」（決定學生能否畢業）和「高考」（決定學生可以上哪一所大學）來把關。高中三年的學業有一個基本的要求，就是要通過結業「會考」，這個「會考」和升學的「高考」不同，會考完成了意味著高中可以畢業，但這跟升學是兩回事，會考往往比較簡單，是考基礎的內容，目的不是在於選拔，而是在於結業；高考是一種選拔性考試，考得更難一些，目的在於升學。會考屬於省級的層級，一般由省級機構負責進行，每年可能有不止一次的會考，分別測驗不同學科，如北京市就在 1 月份和 6 月份皆有會考。有些表現良好的學校，被授權可以在校內自行命題、自行舉辦會考，亦即有會考自主權。

會考的內涵針對不同領域的學生也有不同安排，譬如物理學科，總共有七本教科書，兩本必修，五本選修，文科的學生可能學兩本就可以，理科生各個省市的規定可能有不同的安排，但基本上五個選修模塊可能都學，或可能選修其中四個，然後參加會考。

而升學高考則在每年的 6 月 7、8 日進行，包含數學、語文、外語、理科綜合（又稱「理綜」，包含物理、化學、生物），和文科綜合（又稱「文綜」，包含歷史、地理、政治。填志願的方式各地不一樣，北京市是考前填志願的，但外地很多省是考完之後再填志願。

中國大陸在科學教育這一領域，基本上和台灣相去不遠，一般學校中的科學課程按照政府頒訂的課綱和內容進行，然後由考試來評量學生學習成效。此外在科學菁英人才培養和科學興趣加強方面，大陸也積極舉辦國內的各項青少年科學創新和競賽活動，也刻意培養人才在國際上參與各項科學領域的奧林匹克競賽。但因為國際競賽若有優異表現，在國內的升學競爭中可以加分，所以參加國際競賽的壓力就進入校園，產生了如「奧數班」等菁英訓練計畫，對正常的科學教育及維持學生學習興趣，到底是好是壞，仍有許多討論空間。也就是說，雖然大陸和台灣在中學生的科學程度上，常常大幅度的超越歐美，但是這些在中學嶄露頭角的優秀「科學人才」，常因為過大的壓力對所習科目失去了興趣，在後來進入大學、研究所，和社會時，興趣不會持續，也不會走上科學研究的道路，原先國家投入的教育資源希望能夠培養傑出科學人才，卻只能獲得中學的良好表現，但對國家社會及世界的科研發展沒有具體幫助。

但是大陸現在的大學（高校）招生，也逐漸走向活潑和多元，許多高校已經在進行「自主招生」，如 985 計畫（39 所）和 211 計畫（110 所）的優等大學，可以有 5% 的自主招生名額。如果參加自主招生，通過了面試和複試，就可以在高考的實際分數上加上 30 分，最多可加到 50 分。這對於想進入心目中的理想學校，幫助是很大的。目前這項自主招生的作法，仍是由各個大學自己組織舉辦，還沒有整體的評量出現。

敝人本次參訪的大陸高中，包含北大附中、北師大附屬實驗中學，和北京十一學校，這三所學校都屬於相當好的高中，也都有各自的創新作法。如十一學校的新聘教師，都需要有博士學位；有些學校的每班人數，大約在 18-25 人之間，平均為 20 人；另外有些完全中學，從初一開始，就要求學生「走班選課」，讓學生從很早期的時候，就學會要為自己做決定；有些學校則要求學生進行研究計畫，學期中就安排國際參訪，學生並在課餘的時候經營學校的咖啡專賣店；有些學校創設「國際部」，參與的學生不在參與國內高考，而完全以申請國外一流大學為目標。簡言之，大陸上的較佳學校，其辦學方式比傳統教育已經活潑得多。

(二) 參訪各單位心得

本次參訪北京的數所教育單位，收穫豐富，許多時候也深受震撼。原先敝人對大陸教育方式及內容所留有的印象，是相當傳統和落後的，尤其家長為了將孩子送往好的學校，不但需要早遷戶籍，還需要繳交高額「贊助費」，才能獲得錄取資格。印象中教育資源的稀少，造成爭搶的現象，顯示了貧富不均的極大差距，和對學生自小心態的不健康影響。

但是本次參訪過程中，有許多大陸中學的措施讓敝人感到相當震撼，及理念和作法已經超越台灣，甚至走在世界的前沿。例如中學每班學生維持在 18 到 25 人之間，班級很小，教室溫馨舒適，課桌以梯形設計，可以拼出多種花樣，適合不同的上課形式和群組討論。對教師而言，負擔也相對較輕，可以專注意力在個別的班上同學身上。

班級的學習內容安排也十分活潑，許多學校都安排研究小計畫讓學生接觸科學課題，同時積極規劃學生到世界各國訪問，拓展視野；許多學校更開設「國際部」，招收有志到國外深造的學生，在高中期間學習的方式和目標就已經以國外大學為目標，學校聘用許多外籍教師，創造國際教學環境，讓學生體會自由活潑的學習過程。在經濟條件允許下，讓學生以充分的時間走向國際，去觀察、模仿，和學習，這是年輕人最能體會世界的方法。

但更令人驚訝的，是有些完全中學（包含初中 3 年和高中 3 年），從初一開始，就安排「走班選課」！對這些 12 歲的孩子提出要求，要他們和大學生一樣，選擇自己喜歡的課程去上，進學的學生已經沒有「班級」的概念，只有「年級」的規範，學生選擇的每一堂課，都可能和不同的學生一起上課。這種作法，當然在「班級歸屬感」上就完全談不上，但是卻可以儘早開始，訓練學生思考自己的興趣，為自己做決定，同時並為自己的決定負責。

「走班選課」可以讓學生在每一堂課中，接觸不同的學生，甚至可以「混齡教學」，創造一個具體而微的小社會，為學生未來的社會適應和公民參與打下基礎。反觀台灣，從小學到中學，再到大學，多半是家長、學校、教師幫學生定內容、做規劃，學生不需要思考自己到底喜歡什麼，想從事何種職業。這種相當 patronizing 的養成過程，讓學生不需要及早開始作自己的人生規劃，也因此進入社會之後，積極性和進取心都有待加強，更不用說能夠領導團隊，積極

開拓和創新了。

另外一點值得我們參考的，是大陸上從新科技的角度出發，在中學學習過程中，就發展了相當多的「交叉學科」（也就是「跨領域」）學習內容，單一學科（如物理、化學、生物）仍然為重點的理科綜合內容，但是增加了新科技所創造的新課程。這一點也是我們需要參考的。

台灣的少子化讓進學學生人數大幅降低，這有好處也有壞處，壞處是有些學校招不到學生，好處是你可以把班級的學生降低，班上的學生原來四五十個大班教學，那如果變成二十幾三十個的話學生和老師的關係可以更近，資源相對就更為豐富。大陸上雖然有些尖端學校可以做到傑出教學，但是一般而言中級和高等教育還沒有發展到成熟的程度。也只有在大陸上高等教育已經發展到可以很好地滿足各級各類高等教育需求的時候，高考的選拔性作用才會下降，也才有條件仿照國外推動水平性的考試，考完試後再提出申請，不再是選拔性和一次性的考試。因為教育資源和高等教育的機會還是密切有關，如果這個關連可以改善，社會上不再會那麼重視高考，甚至未來可以取消，改成多元的形式的讓學生有多種管道進入大學。

結語

從大陸上前沿高中的教學方式和內容來看，我們有許多可以參考改善的地方，如提升研究課題的課程，讓學生能及早體會科學探索的過程；像是利用少子化的機會，減少班級人數，讓教師的負擔下降，可以對個別學生提供更多關注；像是增加國外出訪的機會，不單是參觀國內的科研單位，也應該多安排學生出國的機會，參觀世界前沿的科學實驗機構，以拓展學生國際視野。

若能夠實驗性地改變學校體制，讓台灣的學生也能提早開始「走班選課」，應該是一個提升學生自主性和自信心的機會，讓學生早些學會為自己做決定，並為自己的決定負責。這對於培養健康積極的公民有深刻的影響。

學科學的人知道需要隨時改變，這個社會才會有進步，當然改變的時候有正有負，但不變的話馬上就落伍。大陸已經看到這一塊，希望加強中學生學習態度跟學習的效果，不單看到了而且在研究，大陸有義務教育的「質量監測中心」，還有北師大領頭做「教育質量」的評價與提升。現在大陸有 2011 計劃，目的在提高高等教育服務社會的能力，有些大學和研究機構要合作開展一些大的科研創新活動，大陸的師大體系也加入到 2011 之中，聯合了六所師範大學作一個基礎教育質量的評價與提升，對基礎教育學生的素質能力各方面做一個測評，然後提出改進建議。未來測評的內容不只是學科知識能力的這一部分，還有心理素養和創新能力，甚至是藝術修養，還有一些學校將體育素質也要進行測評。

大陸和台灣的科學教育雖然表面上表現良好，但是太過固定的教育系統通過各項規範和嚴格的課程，把學生的興趣天賦給抹殺了，這樣會影響我們國家培養真正頂尖的人才。

