

救救我們的基礎科學教育

訪林清涼、張國龍、趙挺偉三位老師

此篇訪問稿原載於民國 72 年 5 月 7 日出刊的理代會訊第 20 期「理學週特刊」上，內容觸及當今物理教育及整個基礎科學教育上的許多缺失，以及關於改善的一些建議。五年後的今天，這些令人遺憾的現象也許在數字上有了一些改變，然而問題存在的本源似乎仍然根深蒂固，為什麼？

假若採訪者在文末所謂「十年前如此，十年後依然如故」為真，那麼舊事重提大概就具有同等的意義和價值。這是我們選載此篇文章的原因。我們對原稿稍有刪減。在此向諸位採訪者和整理者致謝。

今年二月十九日，理代會訊邀請了數位物理系的老師，就有關大學科學教育的種種問題，做了一個深入的探討。記者包括了物理、化學、植物及動物系等幾位同學。在長達四個小時的會談之中，老師們各本良知，就同學們熱心提出的問題，暢所欲言，對於當前大學教育的問題，做了非常坦誠而徹底的探討和批評。參加訪問的同學們都認為老師們言之有物，受益匪淺，值得將這個討論會的內容做一個整理，提供給更多的同學參考，並且也給理學週的活動添上一分成績。

這一次接受訪問的是物理系主任林清涼老師，以及張國龍、趙挺偉兩位老師，首先討論的

是目前國內大學物理教育的問題。老師們都認為當前大學物理教育的改善，面臨兩個大問題：一為範圍太廣泛而無明確的邊界。一為時間與人力不足。就範圍而言，物理是一門基礎的整體知識，物理教育的改善，不能由大學才改善，中學時期的訓練和準備教育就非常重要，似乎不可能一下子或在一、兩年之內便可完成某種程度的改良。一般而言，大學物理教育應先就最基本的普通物理著手，因為接觸普通物理課程的學生最多，影響最直接。然而談到它的改革非常不容易，因為它涉及到我們上面所提的第二個問題——時間與人力的不足。

教學、系務和研究時間的分

配，常常困擾著老師們。由於瑣碎的系務工作沒有一個合理的分配制度，使得不少教授損失了很多教學及研究的時間與精力。一方面人力浪費了，另一方面新血又來不及補充。我們都知道，公立學校的教職員，除了真正有重大的過失，是不能任意解聘的。因此許多教授只著重自己的研究工作，卻又佔住了有限的教授名額，構成了物理教學改善的阻礙。當然研究工作非常重要，但是目前研究工作的成果，缺乏適當的評估，常使有些急功好利的人，以量來標榜個人的成就，不但不管其研究的價值，並且將教學的工作敷衍應付。大學教授應是教學與研究並重，只對研究有興

趣的人，學校應設法請他們到專門的研究機關工作，以疏解人事管道的阻塞。

接著我們談到教材的問題：目前大學普通物理的教材，其內容大多為古典物理，也就是三、五十年前便已發展臻於定型的整體理論。各種課本都大同小異。教科書的選擇，均經過教授們審慎的討論，所以，教材的選擇，應該是沒有什麼大的差異。主要的問題還是在如何運用到教學上。這可又分為兩方面來說。

教材選用的兩大問題

第一，老師的態度。剛才已經提到有些老師教學態度偏差，不願意用心於教學工作，考題容易，以高分來取悅學生。第二，學生的態度。上述老師們的態度固然絕對不應該。學生的心態，學習態度，也都應該批評。和我們當學生的時候比較起來，現在學生那種得過且過的學習態度，實在相當可怕。當物理老師教得不好，學生們不懂時，作學生的是否曾向老師提出適當的反映呢？沒有。學生們都認為自己反正不是主修物理，也就算了。每逢選課時，大家都拼命挑最容易過關的老師的課上，而不顧其教學成效或自己學習心得之好壞。師生之間如果不互相激勵，互相督促，教學的品質和學習的效果怎麼可能提高呢？學生的責任就是盡量吸收學問，遇到不認真馬虎

的老師，學生們應該拿出衝勁、骨氣，向老師提出建議，或向系方、校方提出反應，而不要混混四年過去，到了真要學以致用或做高深學術研究時，就後悔不及了。

普物實驗的改進

其次我們談到物理實驗的深淺問題。普通物理實驗，目前使用的版本，是六十七年時，物理系自行編訂的，每年都加以修訂，最明顯的，普物實驗對丙組學生來說，的確有些困難，甚至於對某些甲組科系的學生也不是很容易的。助教教得費力，學生學得辛苦。因此物理系正在考慮將實驗教材重新改編，比照目前普物分級的制度，分為三級，希望減輕同學的負擔及恐懼感。然而最大的困難，還是人力的問題。編制下的助教只有五名。事實上光是輔導普物實驗一用心地好好教，至少需要三十位助教，教授方面，名額雖有，卻不能任意聘用。因此產生一些教授不盡力，新人又進不來的情形。在這種人力調配不均的情況下，教材的改進及分級，並不是徹底解決普物實驗的方法。同時，財力及教學空間也有問題。目前物理實驗所用的儀器，很多是老師們自己設計的，其效果、功能當然有待改進。又如空間，由於修普物實驗的人數非常多，在有限的物理館內實在無法挪出空間來進行更多

的實驗。

至於教學與實驗進度不能配合的問題，那是無可避免的事。因為一則，每位老師教課的進度不一定相同，同時修訂的三項一輪制的實驗，本身就會與教學進度脫節。實驗儀器和空間不增加，三項一輪就必須實行下去，進度一致就談不上。二則，就目前的實驗而言，其目的並不在於配合教學，只是在訓練學生的實驗能力和實驗態度。其實有些實驗的精準度與理論相差很大，譬如熱功當量的實驗，其換算單位一卡等於四點二焦耳，實驗往往只有三點多，我們不能以此認為理論與實驗不合。

關於通才教育的物理課程

至於通才教育的問題；我們單就物理方面，以日本女子大學和耶魯大學做例子來看一看。日本女子大學的女生必須選修「教養物理」這一門課，其內容是傳授女學生許多基本物理學知識，作簡易的實驗，以便日後教育子女。這便是一種輔助性的教育，非常值得我們參考。耶魯大學，普通物理的研讀也分為三層次。最基本的是給任何學系的學生選修的，文理法商醫工都可以念，只做簡單觀念的介紹。想瞭解物理的人，可以一級級修習，如果本身已有基本的知識，也可以直接念高級普通物理。彈性很大，選讀的學生也很多。現在台大已

在嘗試，希望可以早日達到目的。

最迫切的問題在學生

其實，目前大學教育最迫切的問題，除了經費、人力、設備、師資的問題之外，同樣重要的是學生本身的問題。剛才已提過，學生得過且過，不積極求知的心態非常可怕，學生們將大學四年做為出國的踏腳石，對自己生長的社會持冷漠的態度，對學問敷衍，平日只想郊遊、看電影，對於求學問視為「課外活動的課外活動」，玩累了才想到看點書，考試了才K書。因為如此怕不能通過，便選那些給分高的老師的課，剛好，有的老師不重教學，只重個人研究，以高分吸引學生，如此惡性循環，教、學雙方品質日下，四年大學之後，往往沒有吸收到任何真正的知識和做學問的方法。

人格教育發展的缺失

三十幾年來，升學主義的重壓下；教育當局，父母以至於學生，填鴨式的教育，完全忽略了人格教育的發展，除了課本上的知識之外，其它我們切身的的生活，社會、民族等概念卻非常空洞，不實際。讀書只為考上好學校、出國，只求個人的發展。對於供給我們教育的社會從來沒有應該回饋、反哺的心理，在校汲汲營營只為求高分，入了社會又只急功近利，為個人的名利打算。

對於人生哲學、生命的價值觀都一成不變地接受已經不合時代的保守封閉的想法與作法，很少認真地用自己的判斷力加以思考、批評、分析和下結論。其結果，人云亦云，積非成是，社會上公義蕩然無存，進步繁華都十分表面化。十年前出國的狂潮，非但沒有改良，反而變本加厲，對自己社會的冷漠與唾棄更加嚴重。令我們不禁感嘆，如此教育制度下，培育的大學生們只想出國，是不是應該徹底檢討改善這個制度的時候了。

人才外流的問題，就是以上那種青年人沒有回饋社會的觀念所帶來的結果。三十年來，多少優秀的人才出國，一去不回，以物理系來說，十二年當中，共有三百多個畢業生，由國外回來貢獻所學的只有四位，且其中二位已改行，如此比例實叫人驚嘆。要知道，國內辛辛苦苦訓練培育出的一流學生，一個個叫美、歐各國撿便宜地留下來，為美、歐各國貢獻他們的智慧和能力，我們自己的損失有多麼大，不願回來的人，常常以政治、學術自由風氣為藉口不回來，事實上對他們自己生長受教育的社會沒有認同感才是最根本的理由吧？！更糟糕的還有一種人，在美國找不到好工作的時候就回來了。國建會回來逛逛，放放高調的人，也都是辜負國家栽培，為他國賣命，忘了回報自己社會的人。每一年，我們白

白送給美國相當於二十億美金的人力資源，實在叫人痛心，叫人不得不徹底反省當前教育的失敗，這樣的失敗，其責任誰要負擔呢？為什麼會導致如此這般嚴重的人才浪費呢？最近美國正在修訂他們的移民法，新移民法將規定，除理工科及有專門技術之高等人才之外，申請移民者在學成之後，必須先返回其出生地兩年以上，才可以申請居留，這種作法，根本就是在美國本土將有用之人過濾之後留在美國，為其服務。無用之人，強迫離開美國。於是中、美兩國在學術上、科學上的差異會越來越大，迎頭趕上的機會就越來越小。

今天一般社會青年學子，對個人生命意義的價值觀，對國家社會的價值觀，都有一套很偏狹的看法；對於自己生長的社會沒有一體共識的價值觀，不視自己為社會的一份子，這種不正確、不負責任的病態心理，普遍地造成服完兵役這個「義務」就出國一去不回的現象，實在是因為他們認為自己的利益大於社會的利益，取之於社會是他們的權利，卻不盡義務，如此持續下去，這個社會不是沒有進步的希望嗎？！

從前中國人最引以為傲的美德是吃苦，奮鬥的精神和實踐，今天卻以勞動為恥，年青人沈溺於安逸浮華，四體不動的享樂主義世界。灑掃應對之節，做人處事之道都沒有獨立成熟的表現，

只講究表面生活的奢華，而根本不在乎品質之提昇。唯利是圖，功利至上，現實金錢主宰了一切的價值觀。今天的我們却還沉醉於表面的經濟起飛，忽視了內在教育的重要。

再回頭來談談教育及基礎科學的問題。國內的大學生求學方式還是中小學時代的被動的態度，不發問也少有互相討論，完全處於接受的地位，沒有信心，沒有判斷力去主動探尋答案，甚至連有疑問也不敢提出。填鴨式的教育由小學而延誤到大學，多麼可悲。許多學生更常常抱怨，興趣與志願往往不能配合，我們認為這是聯考分組制度造成的弊害之一；十六、七歲，高二、高三的學生，他的思想、人格都正在成長的時期，對自己和社會不十分了解，却要他們選擇一個科系來作為他們將來可能一生從事的行業做基礎，這不是太危險了嗎？而大學法中對於轉系的規定又非常嚴格，更是錯上加錯，造成許多人才的浪費和怨懟。正確的作法是要預先考慮到大學生未完全發掘其本身的真正興趣和才能，可以在轉系上不要有太多的限制，讓學生有充分的自由來選擇。同時，通才教育的實施也要徹底，大一、大二的學生可以在各個科系中自由選修，以期在實際接觸之中，找出自己真正的興趣所在，而我們目前卻恰好相反，高中時就強迫學生做決定，太早

把他們釘牢在一個小圈子中，如此正好扼殺了正在培養中的興趣和性向。

中外人才素質的差異

常常有人會問到，國內的高中畢業生程度較歐、美等國的畢業生高出很多，為何進了大學之後，乃至進入社會後，卻落於人後？我們認為最大的原因是教育目的不同；我們的教育目的是要考上好的高中、好的大學。他們的教育目的是要培育有獨立思考判斷能力的個人。

最後，我們談到如何改善台灣科技研究的環境。老師們一致認為必須由基礎科學開始，然而目前本地從事基礎科學的人非常少。以物理界來說，目前經過專業訓練而從事物理研究者約一百人左右，以台灣一千八百萬人口算，每十八萬人才有一位物理學家。美國在高峯狀態時，每年可以產生一千八百名物理學博士，現在也仍有每年一千一百名左右而美國全國從事物理研究者約有三萬至三萬五千名之多，亦即每七千人之中有一位物理學家。日本則差不多每六千人至八千人有一位物理研究者。歐洲方面亦不低於日本，由此看來，我們在物理基礎科學方面的人才差不多二十倍以上落後於先進國家。此外財力的投入也欠缺。二者互為因果，而造成今天的台灣基礎科學不受重視，優秀的下一代亦不願

投入。

尾聲

老師們熱烈地與我們侃侃而談地聊了四個小時，午餐時間早已過了很久，但同學們並不感到飢餓，只覺得心中充滿了許多問題。

大學教育，基礎科學教育，乃至於整個教育政策，是否真的充滿了缺失？是的。多少有智之士，大聲疾呼寫過多少文章，批評、論戰、爭辯、解釋。但是「十年前如此，十年後依然如此」。事實上非但沒有起色，反而更加嚴重。

許多問題，我們不是不知道，只是有意地在忽視、避談它們，不敢面對這些足以危害國家民族生存的極迫切的問題，而任其惡化、滋長。今天的年青的我們，是否要坐視，任其惡化下去？我們可以看著我們的中國悠揚長遠的文化和民族，一日比一日的沒落消沉下去嗎？我們的良知，我們的熱血在那裡呢？我們是否可以挺胸昂首，回辯一句：「我們知道我們的責任，我們不會讓錯誤延續下去的。」從今天起，我們收起得過且過的逃避心理，以愛自己的心來熱愛我們生長的社會，讓我們一起來試一試，更正以往的誤謬，站起來說：「十年後將不再如此。」

