

中美教育的对比

COMPARISON OF CHINESE AND AMERICAN EDUCATION

王 凡

我1957年毕业于北京大学物理系，在南京大学物理系任教刚好30年。近年访美，在加州大学洛杉矶分校（UCLA）物理系主讲过几门课。UCLA物理系在美国的地位和南京大学物理系在中国的地位差不多，UCLA物理系的学生素质和美国其他一些一流大学相比也和南京大学学生在中国一些一流大学中的地位差不多。根据在这样一个相似环境中的教学经验，我对中美理科教育作了一个对比分析。分析的侧重点是如何培养拔尖人才。但愿这种分析对我国教育界和科技界同人能有所启发。

几个事实的对比

我首先想论述几个事实。

第一，UCLA物理系大学生的数学、物理基础知识，平均来讲，不如南京大学物理系的学生。以我教过的几门课为例，UCLA的数学物理（上）大部分内容属于国内高等数学内容，理论力学一部分是国内普通物理内容。这两门课授课总时数都是60学时（比国内少）。我布置的习题比国内既少又浅，但学生还是完不成。学生平时问的问题也大部分是习题如何做，论证如何得出。教科书上有的习题，如果不是布置的家庭作业，几乎无人问津，也几乎没有学生问过一個深入思考过的问题。我出的考题也比国内的浅，有的题目可算是送分数题目，无非是把讲课内容或书本上的东西正确地拼凑一下，而且是采取开卷考试方式，但即使这种考题，能得满分的也不过15%左右。听课的学生大部分已是三年级学生，可他们对物

体运动的概念有些人还停留在直线匀速状态，微积分运算不熟练的大有人在。讲课用到三角恒等式还有人要发问。列举这些事例说明我是如何得到上述结论的，我不敢说这些事例证明了我的结论，更无把握能否把上述结论推广成“美国理科大学生的数理知识水平不如中国大学生”。

第二，UCLA物理系研究生的水平高于南京大学。UCLA录取研究生不分专业，不分理论、实验，统一择优录取。南京大学则有的导师报考的学生多，成绩优秀的仍无法录取；有的导师报考学生少，成绩平平的也录取了。UCLA研究生有统一的基础理论课和资格考试，这样就保证了研究生具有扎实的基础知识。南京大学研究生入学时已定向，入学后也无统一基础理论课和资格考试，研究生答辩时，对专业以外的问题往往一无所知。UCLA高年级研究生一般都参加有关专业的学术报告会以及全系性学术报告会，而且能在会上提出一些有价值的问题，学术思想明显比南京大学活跃。UCLA的研究生，进校的并非个个都保证得到硕士学位，更不是个个有资格攻读博士；即使得了博士也不见得能保证人人都有好的工作岗位，但是成绩优异者，在学生期间就会得到各种优惠条件，取得各种奖学金，有的奖学金比当助教、助研的工资还高，毕业之前，就有一些单位竞相以高工资、优越工作条件预先争聘。淘汰、竞争逼着每个人努力拼搏。周末、假日埋头苦干于实验室的大有人在，一点也不亚于以勤奋闻名的中国学生。我们国内则千方百计让每个研究生都毕业，成绩再差也能凭着那张硕士、博士

王凡（Wang Fan） 美国加州大学洛杉矶分校访问教授，中国南京大学物理系教授。

证书取得差不多的职位和平等的工资。总之，研究生的竞争精神没有美国学生强。UCLA研究生的毕业论文都具有一定水平，不少论文发表在国际性杂志上，好的学生在攻读博士期间就发表论文多篇，优秀学生的论文时有创见或发现。这些都明显超过南京大学研究生。这里我要说明的是有关南京大学物理系研究生状况是1983年以前的，相信这几年南京大学物理系研究生状况会有改进。不过我总的印象是美国理科研究生水平高于国内。

第三，美国的中小学知识教育一般人认为不如中国。这方面我没有多少亲身感受，仅仅从大学生的中学基础知识薄弱，从所接触到的美国朋友的子女，从一些在国内和美国的中小学都上过学的中国孩子的对比，从美国中小学的课程设置及教材等方面得到这个印象。我也可举几个典型事例。美国中学生可以根本不选数、理、化课程。营业员找钱一般都是笨拙地一角一元地加上去。中学生讲不清美国的50个州，甚至把新墨西哥州来的人当作墨西哥移民。大多数小学里一个班一个老师什么都教，小学快毕业的学生解答不了简单的四则应用题，等等。

第四，美国的优秀科学家、工程师确有不少是外来的，有的成名后到美国，有的成才后到美国，也有的是带着良好的中学、大学，甚至研究生基础来到美国的。但不可否认，绝大部分美国科学家、工程师是从小就在美国这个教育体系下成长的。

一个值得深思的问题

上面的对比引起这样一个值得思考的问题：为什么美国的大、中、小学基础知识不如中国，却能得到优于中国的研究生，培养出优秀的科学家、工程师呢？1984年我在回答UCLA校刊记者的问题时作了部分回答，以后几年我又带着这个问题作了进一步的观察分析，下面是我对这个问题的初步回答，是否妥当，望广加评论。

美国中小学知识教育不如中国，而美国中学生进大学的比例又比中国高得多。这样美国大学生的书本知识水平低于中国是很自然的。再加上美国大学生许多人要做工养活自己，而且大学生能找到的工作往往是一些体力型的普通工作，因而分散了他们的学习精力；而中国的大学生不是国家支持，就是家庭支持，精力集中。还有一个无可否认的事实是，一般来讲，中国学生比美国学生用功。那么，美国研究生又是如何一跃而超过中国的呢？第一，美国大学生进入研究生的行列竞争很激烈。例如UCLA1987年收到来自世界

各地的研究生申请约250份，最后仅取了21名，录取率约为10%。第二，研究生中许多人都可兼作助研、助教工作，或得到奖学金等资助，即使到校外找工作也可找到一些专业性对口的工作，这样就生活稳定，精力集中，工作与学习又往往能互相促进。第三，正因为研究生能得到经济资助，所以美国的研究生实际上是吸收了世界各地的精华（当然对外来学生有很多限制，但最优秀的大学生是能挤入美国研究生行列的）。第四，美国大学有世界一流的仪器设备。第五，美国大学有浓厚的学术气氛，除了经常性的学术报告外，人们见面的话题大多与学术有关。第六，美国大学有一流的研究生指导教师队伍，他们一般都是科学竞争中的优胜者，并且继续处于激烈竞争的环境中。美国人说：“Publish or Perish”（要么多多发表文章，要么就完蛋），逼着每一个人拼命挤到科学前沿去。在美国，一个教授不管他过去名气多大，作出多少贡献，如果不能继续作出新成就，他的基金来源就会减少，甚至完全消失。而一个教授如果丧失了基金，那也就差不多终止了他的科学生涯，因为一个教授要请助手，要从自己的基金中支付这些助手的工资。这些因素促使研究生的指导老师走向科学研究第一线，他们的学生也就跟着走向第一线。这就是美国的研究生论文质量较高，甚至可能有所创见的重要原因。

中国教育优中有劣

上面我们论述了中国的大、中小学知识教育优于美国的情况，但一个人有了知识不等于有了才能，特别是创造性才能。中国留美研究生在攻读硕士阶段捷报频传，在不少名牌大学中名列前茅，但进入研究阶段后，这种优势就不存在了。我以为，中国的教育观念侧重于传授前人积累的知识，没有注重培养探索新知识的能力，而美国教育则从小注意培养这种创造才能。可以举几个例来说明这点。中国教小学生重大历史事件从来是正面告诉他们，例如1927年8月1日南昌如何起义。美国教小学生独立战争历史则是让他们编一版美国独立战争胜利的报纸，学生们要花很多时间去办成这样一件事，了解这一历史事件。中国小学生在同样时间内可以背熟许多历史事件，但是美国小学生却从无到有，学会了自己去搜索、积累知识的能力。又如美国小学常布置小学生去阅读一本篇幅不小的小说，然后要他们写一个读书心得，而中国的中学恐怕也很少这样做。美国从小学就开始训练孩子们归纳分析的能力。中国中小学的地理教育一定是要学生们记住这条河流多长，那个国家面积多大，哪个国家什么矿产居

首等等，美国则教中小學生自己去搜集資料寫一個密西西比河遊記或太平洋沿岸國家訪問記等。美國中小學的這種教學方式儘管知識量可能比中國學生少得多，但是他們從小訓練了探索知識的能力。也許正是這種教育觀念上的差異，中國教育培養的是繼承知識型人才，而美國教育則是培養創造知識型人才。如何在中小學中就注重培養學生獨立獲取知識的能力，訓練他們的創造性，造就善於駕馭知識的人才而不是培養知識的奴隸，值得我們教育界認真研究。

中國大學現實可行的改革措施

下面就我所熟悉的大學教育提出一些現實可行的改革建議。

第一，革新教育觀念改進教師隊伍。大學，特別是重點大學，應該把培養創造知識型人才放在首要地位。目前中國大學師資隊伍不能適應這個要求。中國大學教師真正自己在進行創造性研究的人比例不高，相當一部分教師僅僅是傳授知識，這相當於軍官學校中盡是一些從未打過仗也從不準備打仗的人去教人家如何打仗。重點大學的教師必須逐步更新成每個人都既做研究又教學的人。拿不出研究成果的人，今後重點大學不能聘為教授，把位置空出來讓給那些有才能的年輕人。美國名牌大學中很少有只教書不做研究的教授。目前救急的辦法是把那些在科研第一線，特別是有成就的教師逼上教學第一線，特別要逼到低年級基礎課第一線去，讓學生一進校就接觸到那些生氣勃勃、富有創造性的教師。可能有人會感到，學校里就那麼幾個能出成果的人，都逼去教課了，不會影響出成果嗎？書還是得去教，這是後繼有無人的大事。工作忙，可以設法配助手，目前的博士後流動站可否參照美國方式，給有成就的教授配備助手。UCLA物理系僅有一位諾貝爾獎金獲得者，而且年近退休，可他照樣每學期都得上課。我們現在各重點大學都有普通物理或普通化學之類的公共基礎課教研組，其中相當一部分教師是沒有科學研究經驗，主要從事傳授知識的人。我認為應組織科學院中富有創造才能的人到大學去兼課，密切科學院和大學的聯繫，這無論對於提高大學的研究氣氛還是對於這些研究人員本身都是有益的。總之應該把重點大學辦成研究氣氛很濃的大學，只有在這種創造性環境中才能培養出富有創造性的新一代。

第二，改革高考招生制度，拓寬人才成長之路。中國大學的入學統考，根據目前情況是不可避免的，但這種統考的弊病也是很明顯的。它堵死了那些開竅遲，有奇才，愛動手等潛在人才

的成長道路，它成了一個有害的指揮棒，使得中小學為升學率而奮鬥，繁重的功課加上升學考試的壓力，把青少年都逼成了知識的奴隸，嚴重損害他們創造才能的發展。中國其他方面缺乏競爭，可中小學生的升學競爭大概是世界第一。作為一個中年人，我得為年輕人抱不平，一個社會怎能對一個尚未成年、對自己行為還不能負法律責任的青少年如此苛求，開竅晚一點就被剝奪深造機會終身呢？聽說現在輔之以中學保送，我認為單單中學保送是不夠的，我很擔心中學保送來的主要還是那些循規蹈矩的聽話學生。可否讓中學生有毛遂自薦權，直接向大學介紹自己的專長和特殊才能呢？應該允許自學者參加大學隨班考試，成績合格者應允許插班，這樣可以讓那些開竅遲、後來居上者、大器晚成者、奇才等有深造機會。統考及大學管理中另一個大毛病是填志願一定終生，中學生既不可能了解自己的才能所在，也不可能了解大學的各種科系，填什麼系，什麼專業，往往是憑父母之命，教師、親朋之言。進大學後明明發現和自己的才能、志趣都不匹配，可非得守着這個包辦對象一輩子。不知為什麼我們不能讓學生改專業，改系科。據說是，因為我們人才培養有計劃，但很難令人相信，我們的計劃能那麼精確，某一專業的人四年後多一個少一個都不行？

第三，改進研究生的招考制度、課程設置、課題選擇，防止近親繁殖。培養研究生方面有些事情我們不能馬上辦到，例如我們不可能一下形成世界一流的研究生指導教師隊伍，儀器設備也不會那麼容易趕上去，但是統一擇優錄取、統一基礎課、統一資格考試還是容易辦到的。中國研究生培養的另一突出問題是本校畢業生留在原校當研究生的比例太高，這和留助教一樣是一種近親繁殖。中國學術交流本來就遠不如美國，再那麼幾代人擠在一起，一輩子老是那幾個人共事，學術思想怎能活躍得起來呢？美國雖無明文規定，但已形成慣例，大學畢業生絕大部分都申請到其他學校當研究生，研究生畢業後又到其他學校從事博士後研究，這樣就有利於各派學術思想交流。幾代人擠在一起，再加上中國的論資排輩傳統，極大地阻礙了年輕人脫穎而出。在美國，三四十歲成名成家的比比皆是，中國幾十年還是那幾個知名人士！四五十歲的人還得跟在六七十，甚至七、八十歲的人後面唯唯諾諾，這種格局確實使人鋒芒難露！當然，有才能的青年人能否做出成績很重要的一點是有名師把他們指引到最有價值最有希望的課題上去。課題不對，再有才能的人也不可能有作為。國內研究生的選題極待提高。

除了指导教师本身水平有限造成选题不当外, 指导思想上的错误也害人不浅。我们往往喜欢学生选有把握的课题, 不大敢选冒险性、挑战性课题, 实际后果是让学生跟着教师亦步亦趋。美国的教师则敢于让学生去闯, 这很有利于形成青出于蓝而胜于蓝的格局。我国现在建立了论文答辩制度, UCLA研究生在确定毕业论文选题时要经过答辩。我认为根据我国国情, 更需要这种论文选题答辩制度。一来集思广益, 更好发挥少数专家权威的作用, 二来也防患于未然, 免得青年人在一些陈旧、落后、无关紧要的选题上浪费精力。

第四, 改革毕业分配制度, 实行试用制, 提倡竞争、淘汰。中国一上大学, 淘汰就很少了, 研究生更不用说。一个人毕业后分配到一个单位, 从此生老病死都在那儿, 明明不称职, 也能一直混下去。这种人多了, 自然就形成一种庸俗气氛, 那些后来居上者则被压在一些难于施展才能的角落里。淘汰一个人, 似乎就违反了社会主义原则。二十多年“左”的这一套, 使我们的科学研究单位、高等院校、企事业单位、政府机关, 都背着一个沉重的包袱。淘汰, 对被淘汰者也许是一种残酷, 但不这样就不能维持一个生气勃勃的社会, 而且对被淘汰者也未必就是残酷, 因为这样做可以让他早些认识自己的才能所在。一个人在这方面无

才能, 并非表明他在其他方面也无才能。勉强留在一个不称职的位置上, 实际上也是束缚了他的才能, 何不让他去试试别的可能性呢? 因此建议, 今后用人采用试用制。

大学毕业, 研究生毕业, 正是一个风华正茂的年代, 试用制度对他们可以形成一种压力, 逼他们努力奋斗, 做出优异成绩, 去争取最好的工作位置。美国博士后大概是竞争最激烈的阶段。目前美国物理学界一个像样的博士后职位总有几十个人去竞争; 一个有可能取得永久职位的位置, 会有上百人去竞争。原则上这些职位是向全世界开放的。正是这样, 逼着那些30岁左右的人做出成就来。有人说美国是儿童的天堂, 青壮年的战场, 老年人的坟场, 这话不无道理。一个社会如果不是青壮年的战场, 不逼着青壮年去奋斗, 这个社会怎能前进呢? 儿童时代轻松活泼一点, 更有利于儿童向多才多艺发展! 而从小把小孩子逼上考大学的独木桥, 进了大学也未必能成才。另一方面, 试用制度还可以防止有些单位把那些“千里马”关在马圈里, 阻碍人才成长, 浪费人才的现象。

以上仅凭个人所见所闻, 写下一些粗浅见解, 以表海外学子关心祖国的心意。

(上接第45页) 而到2000年时核能电厂所产生的电量将高达40%, 那时候火力电厂约占17%, 水力发电约占20%。由此看来日本将继续发展其核电工业, 并且核电工业将高踞其他发电工业之首。

中国由于地理条件的限制及资源分布不均, 有些地区大力发展火力电厂殊属困难, 因此可利用核能电厂弥补其不足。

七、结 语

中国应该发展核电么? 回答是肯定的, 其理由如下:

一、世界上核能电厂的操作与运转已有30年, 有400个核电厂正在为世界上26个国家发电。其反应堆的操作经验相当于4210堆年 (Reactor-Years), 中国可以利用这些积累的经验发展核电工业, 为安全发电提供有力保证。

二、中国已经建造了十多个不同形式的反应堆, 已经累积了相当于160堆年的操作经验。因此中国

是有能力发展核电工业的。

三、中国工资低廉, 除了主设备要花大钱外, 总造价将比世界上其他国家便宜很多。这就给中国带来了巨大的潜力, 将来中国不但可以发展核电自用, 而且还可以向国际进军, 为别的国家提供核电厂的有关服务。这些看来虽觉遥远, 但并非不可能。

四、中国在发展核电厂时应尽量采用标准化方式, 先发展60万千瓦的标准电厂, 再发展90万千瓦的标准电厂。这不仅可以缩短建造时间, 而且也可以节省人力物力。在美国建造一个110万千瓦的核电厂, 一般说来要花6~12年之久。中国如果发展标准核电厂, 预计建造的时间不会超过六年。

五、核电厂的设计、施工、建造与运行所牵涉的范围极为广泛, 从事核电厂的发展, 还能使国家科学技术在多方面向前推进。