

钱伟长论创新人才的培育

本刊记者 陈广仁

2010年7月30日6时20分,著名力学家、应用数学家、教育家,中国科学院院士、上海大学校长钱伟长在上海逝世。

钱伟长在科学理论和工程力学领域曾作出许多开创性的贡献,是中国近代力学、应用数学的奠基人之一,在弹性力学、变形原理、摄动方法等领域有着重要成就,在国际学术界享有盛誉。钱伟长还是中国教育改革、教学改革的思索者、倡导者、先行者。本文简述钱伟长关于培育创新人才的思想及方法,以缅怀先贤、激励后人。

1 培育创新人才是时代的要求

钱伟长指出,现代社会是一个竞争的社会。世界各国的竞争说到底还是生产力的竞争。科学技术毋庸置疑是第一生产力。而要发展生产力,就得靠一批有创新精神的人。科技本身要发展,就需要很多人才,而为生产技术服务则需要更多的人。因此科技人员应该是社会中最关键的组成成员。所以培养学生的创造性精神非常重要。应重视对学生原则性的培养,教会原理,教会逻辑推理,重视实践^[1-3]。

如何使中国的科学技术赶上世界的先进水平?所谓科学的世界先进水平,就是在中国有爱像爱因斯坦那样的科学家,创造出相对论那样的或更完备更充分的科学理论;但更重要的是在科学的各个领域要有足够数量和足够水平的科学工作人员,来解决中国生产建设、文化建设上存在的科学方面的问题。要解决中国的科学问题,最关键的是尽快把科学工作人才培养起来^[4]。

旧的办学体制重视死读书或读死书,只培养模仿力、接受力,没有发展学生的思维能力,不是让学生有创造性。学校的工作是培养一代跨世纪的新人,这样的人一定要富于创造性、有远大见解,可终生从事一些工作,这不仅仅是知识多一点、新一点,更重要的是掌握科学思想、科学方法、科学精神及学习能力、创新能力,能在新的环境、在飞速发展的过程中创造性地为民族和国家负起责任、贡献力量^[1,5-6]。

2 培育创新精神是教育的方向

钱伟长强调,《高等教育法》明确提出高等教育要培养有创新精神的人。创新首先要有科学性,要认识到所有客观规律都是有条件的,应按不同条件进行改革、进行创新,科学技术也是一样。所有的科学都有创新问题,创新对各个学科同样重要^[7]。创新是有目的的,要汇集各方面的创造,为我们的目的服务。创造一种新的手段,来解决一个生产发展过程中必须解决的问题,或者解决本行科学发展的问题,需要各种知识的援助。创新精神有一条,要借别人的刀来杀自己的猪。所以对各方面发展、各种进步都要去了解,来为自己的工作服务,只有这样的人才有更多的创新精神^[7-8]。

高等学校教学工作的质量,并不仅仅是用教给学生的知识数量总和来衡量的,更重要的是培养学生如何在已经获得的知识基础上去获得更多的知识,组织这些知识为某一个特定的生产服务。因此,过多、过分繁琐地进行教学,灌输给学生以百科全书那样多的知识,并不能达到提高质量的目的。但目前指导中国教学

工作的教学计划、教学大纲都存在一个思想问题,就是教师不教,学生不懂;教师一教,学生就懂。都是教什么就记得什么,学生只是联系书本而不联系实际,不可能培育创造性思维和习惯^[9-10]。建立科教创新意识的培养机制,应是大学教育的一个重要发展方向。大学教育要使培养出来的人都能带着满脑子的问题进入社会,在工作中学习、研究、创新、改革。

3 教学改革是培养创新人才的重要途径

钱伟长指出,社会发展无止境,科学发展无止境,知识无止境,学无止境。在大学,重要的是让学生掌握一种发现“不懂”、超越“不懂”的方法。“教”和“学”是一对矛盾,“教”虽起着指导作用,但毕竟是外因,“学”才是内因。“教”的目标是“授之以渔”,而不是授之以“鱼”。教学的第一个关键是教会学生理解、分析具体情况,把每个学科发展过程中的情况、趋势、矛盾暴露出来,用一定范围的知识描绘这些进展、成果、方法,训练学生用科学方法去分析矛盾、处理问题;第二个关键是要让学生学会自学,自己去获得知识、收集资料,通过主动学习,把所学的知识变为自己的知识^[11-12]。“学”不仅是学一点知识,更主要的是学习创造性的技能,培养能根据具体情况进行创造性工作的人^[13]。

大学教育应该重视方法的教育,方法教育不能脱离实际,讲方法最好的办法是利用一定的媒介、载体来说明这个方法。我们需要专业化,以传授这个专业最基本的东西,并用这些作为媒介、载体来说明科学方法并通过某一个学问、一定的训练结合到具体的材料,交给学生以科学的思维方法和能力。但是不能过分强调专业化,基础应该宽。学生的知识面要广,在广的基础上提高、在广的基础上专。应主张理工合一、文理渗透、综合型教育,反对现在国内中学就文理分家的现象^[2,10,13]。

应倡议“拆除四堵墙”。第一是学校和社会之间的墙,以适应经济建设和科学技术高速发展变化的需要,从而密切联系社会和工厂企业并为之服务;第二是校内各系科、各专业、各部门之间的墙,逐步努力打通学科之间的人为界限,拓宽专业,以适应现代科学技术综合发展的趋势;第三是教育与科研之间的墙,贯彻高等学校既是教学中心也是科研中心的“两个中心”的定位,反对照本宣科的教书匠式的教学,积极倡导教师进行科研,提倡教师不断吸收科学技术发展中的最新成就作为教学内容;第四是“教”与“学”之间的墙,当今世界科学技术和文化学术飞速发展,人们原有的知识很快变得老化过时,那种认为学生只有通过老师“教”才能“学”的传统教育思想已不能满足当前高等教育的需要,应逐步加以废除^[14]。

4 教研结合是培养创新人才的有效方式

钱伟长认为,中国高等教育界的一个重大问题,就是教学和科研的关系。高等学校必须是两个中心一支队伍,教学必须与科研结合,教学不能和科研分家。从本质上看,这是一个涉及到大学教育培养什么样的人的问题^[11]。

在高等学校,教学是必要的要求,不是充分的要求,充分的要

求是科研。科研反映你对本学科清楚不清楚。教学一定要有科学实践,有创新精神。教学没有科研作为底蕴,就是一种没有观点、没有灵魂的教育。教学必须和科研相结合,教师除须结合生产实践外,一定要了解本学科最前沿的动态、问题、趋势,通过科研工作不断扩大知识领域、掌握新知识、加深对这些知识的理解、形成自己的见解,然后通过授课,指导学生了解这门学科所存在的问题和发展的方向。这样培养出来的学生,就会懂得每一门学科都没有“关门”,都有千千万万个问题等着去解决,使学有强烈的欲望和责任去解决问题。只有这样的“科教”才能“兴国”^[8,11,14]。

5 因材施教是培养创新人才的唯一方法

钱伟长指出,高等教育培养的是国家各类建设者和专门家,学生毕业后在实际工作中遇到的问题是复杂多样的,要让学生懂得学科学主要靠自学、观察和实践^[15]。本科毕业生应能发现问题、提出问题。研究生毕业后更应会提出问题、抓住问题,并通过研究自己解答问题^[9]。

研究生是专门培养的具有创新精神的人,其学习方法应和本科生有所区别。本科生的教育主要是教怎么认识世界,学的都是经过组织、消化、系统化了的的知识,告诉你的是已认识的世界。而研究生教育是一个培养从已知领域进入未知领域的过程,接触的是正在发展中的东西,没有人消化过,其中不少问题还在争论,因此首先要解决的一个问题是改变“一切知识都没有问题”的观念和意识,要认识到一切都有问题,到处都有漏洞,同时要设法去解决它、克服它^[2,17-18]。研究生要会研究,会研究的最大问题是会做题目,知道什么该研究、什么不该研究,哪儿需要、哪儿不需要,优秀的科研人员应该满脑子都是问题,应该了解自己这个学科哪些方面还很薄弱^[7,16]。研究生很重要的一个能力是能总结现有的全世界在这方面的科学经验和科学理论,提出自己的观点,小试锋芒,来证实自己的观点,从而迈进科学研究、实践探索的大门^[19]。

找题目是科研工作的重要部分,应该培养博士生自己出题,这是很重要的一条。我们不是单纯培养专家,而是要培养解决问题的人^[9]。博士生培养要在科研第一线上进行,使他发现这个学科、这个范畴里的研究前沿和发展方向,并结合实际开展研究^[10]。经过博士形式的训练,会搜集资料,会调查研究,会分析问题,会提出问题,会解决问题^[12]。培养博士生的目标,就是要求他在所从事的科技领域里,要有满肚子的问题,也懂得力所能及地来解决问题,从而具有独立从事科学研究工作的能力^[17]。

大学生、硕士生、博士生的区别在于:一个是懂得自学本本,一个是懂得自学文章,一个是能寻找问题^[17]。但具有共性的培养方法是:教,关键在于“授之以渔”;学,则要加强自学能力。有创新精神的人一定有很强的自学能力,善于思考,自己获取新的知识。很多大科学家都是自学成才的^[9]。生而知之者是不存在的,“天才”也是不存在的。人们的才能虽有差别,但主要来自于勤奋学习。学习也是实践,不断的学习实践是人们才能的基础和源泉。没有学不会的东西,问题在于你肯不肯学,敢不敢学^[20]。但干任何事情都要得法,得了法才能达到预期目的。在学习上,这个法很简单,就是要“弄通”、要“理解”,切不要死记硬背。一定要通过深入钻研、反复琢磨而真正弄通、理解所要学的东西^[21]。自学要有本事,第一是会找资料,你需要的资料;第二是要会读这些资料,能很快从中提炼出最核心、最有用的东西,能整理得有条有理,跟原来学的东西挂上钩;第三是要有眼光,能够逐步看到进一步发展的景象。有了这3个能力,你就永远不会落伍^[22]。

6 全面教育是创新人才培养的根本任务

钱伟长认为,大学的“通识”教育应该首先教育大学生成为一名很好的公民,对中国的历史、地理、人情风俗及经济问题、社会生活均有所了解,其次才是从事某种专门工作的工程师或文学家。理工学生须具备音乐、舞蹈、美的感受和欣赏等艺术修养,工程技术人员须具备“竞争”的心理。“通识”教育也要结合社会实践。大学生必须懂得正确处理个人、家庭、社会之间的关系。全面教育不仅是文理渗透,不仅是智能结构完善,还应将德、智、体全包含于其中,为国家培养人才,必须是能继承革命传统的、能进行祖国未来建设的一代,要求应该严格^[23]。

高等教育和研究生教育,要培养有创造性、有自学能力、有系统观念,也能分析问题、解决问题、适应社会发展的人。要在一个考虑全局问题的气氛下培养学生,这样才能适应国家的需要,才能适应21世纪祖国腾飞的需要^[10]。

学校培养的首先是一个全面的人、一个能肩负起跨世纪责任的人,其次才是一个有知识的人、一个专家。培养一代跨世纪的、肩负重任的人是我们的责任。作为一个跨世纪人应该关心国家大事,懂得民族的前途,大公无私,要使每个人都要负起这个责任,我们不负起这个责任谁来负?^[1]

参考文献

- [1] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第4卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 237-243.
- [2] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第5卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 25-39.
- [3] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第5卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 40-41.
- [4] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第1卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 39-56.
- [5] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第4卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 219-223.
- [6] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第5卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 208-212.
- [7] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第5卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 99-107.
- [8] 方荣. 如何培养有创新精神的人——钱伟长教授谈教育创新[J]. 群言, 2001(1): 4-7.
- [9] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第1卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 57-60.
- [10] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第5卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 8-19.
- [11] 钱伟长. 大学必须拆除教学与科研之间的高墙[J]. 群言, 2003(10): 16-20.
- [12] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第4卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 244-253.
- [13] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第5卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 4-7.
- [14] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第4卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 59-113.
- [15] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第5卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 213-218.
- [16] 钱伟长. 谈教师创新和学生创新的关系[J]. 群言, 2002(8): 1.
- [17] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第2卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 36-48.
- [18] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第4卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 122-127.
- [19] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第1卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 257-277.
- [20] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第1卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 228-229.
- [21] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第1卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 230-232.
- [22] 钱伟长. 钱伟长文选[M]. 第2卷. 上海: 上海大学出版社, 2004: 18-22.
- [23] 钱伟长. 新技术革命与高级专门人才的培养[J]. 中国电力教育, 1986(z1): 48-52.