

高教改革中的两个重要问题:加强基础与培养能力

Training in Basic Sciences and in Skills——Two Important Problems in the Reform Higher Education

刘荣喧

(清华大学工程力学系,副教授)

为适应我国经济体制向社会主义市场经济转变,高教改革要解决的问题很多,如内部管理体制、人事分配制度、职称评定……等等,但是高等教育最主要的任务毕竟是培养人才,所以,提高毕业生的全面素质,培养适应能力强、知识面广的专门人才,应是高等教育改革的主要内容。提高学生的素质,涉及的问题又很多,如加强德育,优化课程结构,改革教学方法,提高教师水平等,而当前迫切需要解决的两个重要问题,一是拓宽知识面,加强基础;二是培养学生独立工作能力。

努力拓宽学生知识结构,加强基础

50年代,为了学习苏联,政治上一边倒,科学、教育也一边倒。高等教育实行严格的计划管理体制,以培养现成专家为目标,专业划分过细,毕业学生知识面狭窄,基础薄弱,能力不强,后劲不足。几十年来,虽进行了多次改革,上述状况基本上没有变化。这种模式和状况已不能适应今天的要求。我国著名数学家、复旦大学名誉校长苏步青教授曾在《中国教育报》上撰文说,数学专业的研究生只懂数学,而对其他学科如物理学就懂得不多,生物学更是一窍不通,不能适应理、工、文等学科发展相通的趋势。他建议,今后大学除本系的基础课之外,还要选读有关的外系基础课。在原教育部召开的一次海外学者座谈会上,任之恭教授建议加强大学基础课教学,并由有造诣的教授教大学一年级的基础课。当代著名教育家布鲁纳的“科学基本结构”理论、赞可夫的“理论知识起主导作用”的原则,都是着眼于加强基础。在科学技术飞速发展,知识高速更新的今天,加强基础更具有重要意义。

科学技术发展史说明,基础科学在全部科学知识中是最稳定、最不易老化的部分。300年前,伟大物理学家牛顿(1642—1727年)把物体的运动规律

归结为三条运动基本定律和一条万有引力定律,建立起完整的古典力学理论。1905年和1915年爱因斯坦先后创立了狭义相对论和广义相对论,否定了牛顿力学赖以存在的基础——绝对空间和绝对时间观念,揭示了空间、时间、物质和运动之间本质上的联系,为近代物理学奠定了基础。但是,牛顿的古典力学理论,作为相对真理,仍包含在相对论力学之中。在宏观范围内,在物体运动的速度远小于光速的情况下,古典力学仍具有足够大的精确度。近30年来,科学技术虽然飞速发展,人造地球卫星、登月飞行早已取得成功,星际航行将成为现实,但第一宇宙速度(7.9公里/秒)、第二宇宙速度(11.2公里/秒)与光速(300 000公里/秒)相比,仍微不足道。牛顿的古典力学原理不仅对于一般工程技术问题,就是对于宇航和航天技术也仍然适用。前苏联莫斯科大学普通物理教研室主任马特维也夫教授在清华大学召开的国际物理教育讨论会上说,现在知识老化的估计是每10年有50%的知识归于无用,但这种估计实际上只适用于外围的知识,即运用基本原理得来的局部性知识,作为知识的核心——基本原理则是长期起作用的,因此应着重让学生掌握这些基础知识。这一判断是很有道理的。所以,加强基础对于建立大学生的合理知识结构,极为重要。

基础理论知识不仅比较稳定,不易老化,而且有比较高的科学性和比较强的逻辑系统性,有助于培养学生的思维能力。实践证明,基础学得扎实,后劲就比较足,能力也比较强。40年毕业于唐山交大的宝钢总厂副总工程师庄宗勋在一次关于高教改革的座谈会上说,由于过去大学基础打得好,知识面宽,虽然工作多次变动,但不觉得费劲。1963年复旦大学物理系毕业的宝钢自动化部副部长夏思椿说:“我是学理科的,学校里进行的基础理论、实验技术、基本的分析问题能力的培养,使我受益

匪浅。毕业以后我曾改行多次,但由于在学校时基础理论和基本技能扎实,改行搞新专业,有两三年就能适应了。”清华大学精仪系对1959年和1961年机械制造专业的毕业生进行了调查对比。这两届毕业生都受到1958年“大跃进”时教学秩序混乱的影响,但是1959年毕业生由于乱了专业课,基础未受到冲击,所以适应能力较强;而1961年的毕业生由于基础课受到严重冲击,所以能力较差。这有力说明,加强基础不仅对于建立合理的知识结构,而且对于增强学生的适应能力都有重要意义。

现代科学技术发展既高度分化,又高度综合,各种学科相互作用和相互渗透,新兴科学、边缘学科层出不穷,所以基础理论的涵义也相应扩大,不仅包含专业或学科所需的基础理论知识,还包括相邻学科和人文社会科学的基础理论知识,出现了向文、理、工相结合的方向发展的趋势。西方一些国家,为了适应社会经济的需要,还开设跨学科的综合课程,如教育工程学、生物海洋学、机械制造策略管理等。美国开出了许多理工结合的课程如“解决问题的模式”、“科学、技术和社会”等,很受学生欢迎。专业设置和课程计划综合化,是当前世界高教改革的共同趋势。日本教育界认为,没有综合就不会产生伟大的文化和伟大的人物。著名的日本筑波大学,采取了学群、学类制度。学群是跨学科的,既有自然科学,又有社会科学。学群教育是一种从低年级到高年级的一贯教育,代替了综合大学传统的基础和专业教育两个阶段的模式。日本的理工科大学,都要学习一定学分的人文、社会科学课程,一般约占总学分的18%。高等教育以培养“现成专家”为目标的前苏联,从70年代开始也进行了改革,新的教学文件规定要“实现人文科学数学化,自然科学人文化”,增强文理渗透,拓宽专业口径。英国近年来也打破学科界限,培养跨学科人才。如古老的剑桥大学新设置了一些跨学科的系科:建筑、艺术史系,经济政治系,地理地质系,考古和人类学系,科学史和科学哲学系等。近年来,我国某些高校毕业生不受社会欢迎的事实,也从反面说明了知识面太窄,基础不巩固,适应能力差的问题亟待解决。

着力培养学生的独立工作能力

在传授知识的同时,着重培养学生的能力是高等学校教学的重要特点,是由高等教育的性质和任务确定的。国外许多高等学校都十分重视培养学生的能力,并进行了广泛的研究,采取了许多措施。我国各高等学校在改革中也十分重视培养学生的能力,进行了许多试点(如自学为主等),取得了不少经验。但是问题并没有完全解决。如某著名大学对该校毕业生的调查表明,在学生走上工作岗位后,

一般能比较快地适应工作要求,但还存在不少问题,主要是能力不足,工作期间表现为适应能力和开创能力差。

上海市教科所和华东师范大学曾对上海市部分企业家进行调查,调查的对象是1977年恢复高考后的大学毕业生,调查的总题目是“企业家心中合格的大学生”。调查结果是:动手操作能力,强的没有,较强的13.2%,一般的61.8%,弱的25%;管理、领导能力,强的占1.4%,较强的10%,一般的51.4%,弱的37.2%;分析问题的能力,强的占2.7%,较强的占41%,一般的52%,差的4.3%;自理、自立、自治能力,强的占7.9%,较强的占28.6%,一般的61.9%,弱的1.6%;创造性思维能力强占2.5%,较强的25%,一般的57.5%,弱的15%。八项能力指标中,良好率(强与较强)超过50%的只有自学能力一项。调查结果说明,我们培养的大学生,善于学习、会考试,但应用所学知识分析和解决问题的能力,创造新知识的能力,实际动手操作的能力,组织管理和领导能力等普遍较弱。显然,这种状况不能适应科学技术发展的需要,不能适应市场经济激烈竞争的需要,不能满足科学技术走向市场,推广应用,转化为现实生产力的需要。所以我国高等学校培养学生能力的工作亟待加强。

培养和提高大学生的能力,是一项复杂的系统工程,涉及到整个教学过程中的各种因素。从当前情况来看,应着力解决下面几个问题。

1. 首先要统一思想,明确大学生应具备哪些能力,建立起可操作的运行机制

著名物理学家、诺贝尔获得者杨振宁教授认为,东方教育的特点是重视传授系统的知识,但忽视能力的培养。解放后,我们又照搬苏联的办学模式,只注意传授系统的现成的知识,不重视也没有时间去培养和发展学生的能力,更少去研究应培养大学生哪些能力,有时只笼统地提“培养独立工作能力”。我们的教学计划和教学大纲等指导性教学文件,只有传授知识的内容,没有培养能力的要求。所以,长期以来,对大学生应具备哪些能力,始终没有统一的认识,没有具体的要求,更未能落实到每一门课程和各种教学环节中去,只停留在口头上,处于自流状态。

大学生应具备哪些能力?这应根据社会发展的需要和培养目标的的要求,按照教育学、心理学的基本原理,根据人的认识规律,结合大学生的身心特点及其发展变化规律来研究确定。根据我国多数学者的意见,大学生在校学习阶段应主要培养:获取知识、应用知识和创造新知识的能力;实验和动手操作能力;语言和文字表达能力;组织、管理和领导能力;社会适应能力(包括待人处世、公共关系、应急等能力)。这是因为大学生是精英之才,是国家的

栋梁,他们肩负着继承和发扬祖国优秀传统文化,发展科学技术事业,赶超世界先进水平,振兴经济,富民强国等重任。他们不能仅是掌握现成知识的书呆子,必须是全面发展的、具有较高素质的全才。我国的大学生是经过多次筛选和激烈竞争才跨入大学的,他们具有扎实的中学基础,较强的智力,又处于精力旺盛、思维敏捷的青年时期,经过精心培养,是能够达到上述要求,成为既掌握系统知识,又具有很强能力的高质量人才的。

明确了大学生应具备的能力后,还应使培养能力的要求落实到教学全过程中,建立规范,形成制度,有组织、有领导、有计划地实施,像传授知识一样,建立起可操作的运行机制。

2. 其次要将科学研究引入教学过程

长期以来,我国高等学校,以教师为中心,以课堂讲授为主,传授系统的知识,用教中学生的方法教大学生,这不利于发展和培养大学生的能力。处于青年时期的大学生,大脑发育已基本成熟,能够进行复杂、抽象的思维活动;他们注意力比较集中、稳定,思维活跃,有很强的自信心、进取心和旺盛的求知欲望,正处于发展智力、培养能力的黄金时代。把科学研究引入教学过程,让大学生参加各种科学活动,为他们创造全面发展智能的环境和条件,不仅能充分调动其学习积极性,充分发挥其特长和潜能,把继承和创造结合起来,使教学过程得到强化,还能有效培养起大学生的思维能力和创新精神。美国麻省理工学院在教学计划中规定,大学生从低年级起就开始参加科学研究,三、四年级的大学生可以和研究生、教授,甚至校外的专家一起进行科学研究。前苏联也主张大学生一进入学校,就以简单的形式开始参加科学研究。他们把大学生的科学研究纳入教学计划,并把科研成果作为考核的重要内容。1979年,全苏有200万大学生参加科研活动,约占全日制大学生的20%。我国大学生参加科研活动尚不普遍,一些重点大学也只是在高年级吸收少数优等生参加,这种状况亟待改变。

3. 加强实践教学和广泛开始社会实践活动

理论联系实际是重要的教学原则,对于培养专门人才的高等院校更为重要。只有理论联系实际,才能深入、扎实地掌握理论,学到完整的知识;只有理论联系实际才能发展学生运用理论解决实际问题的能力,培养学生实际操作和动手能力。只有书本知识,没有实践经验和解决实际问题的能力,当然不能适应社会发展的需要,所以高等院校必须加强诸如实验、实习、现场教学、课程设计和毕业设计等实践性教学环节。美国大学实行通才教育,但大学生也利用假期到工厂企业劳动,毕业后还要进行专门的职业技术培训,学习工程技术知识和培养解决实际问题的能力。美国法律专业的大学生,经常

到法庭旁听审理案件,经济、政治专业的大学生广泛深入地进行社会调查。法国和德国的工科大学,都把理论联系实际列为首要的教学原则,十分重视实验、生产实习、课程设计、毕业设计等教学环节。德国有的工科大学,四年间有26周生产实习。这些发达国家的大学,无一例外地重视实验室的建设,通过实验课来培养学生的动手操作能力。美国麻省理工学院的物理实验室、设备先进、完备,全时对学生开放,实验全部由学生自己动手,独立完成。学生完成规定的全部实验才准许参加考试。我国的高等院校,特别是重点院校,近几年也都加强了实验室建设,实验已从单纯的验证理论,按按电钮,记录数据等陈旧方式中解脱了出来。

加强实践教学,培养实践和动手能力,还应广泛开展课外科技活动和发明创造活动。许多调查资料说明,经常参加课外科技活动的青少年,由于经常动脑动手,手脑结合,探索精神和创造能力都比较强,许多人学有所成。近几年来,我国高等院校广泛组织大学生参加社会实践活动,对于大学生了解社会,培养和增强适应社会的能力,起到很好作用。通过社会实践活动和校内的各种社会活动(如学生会、共青团、文艺社团、科技协会等),还能有效地培养和发展大学生的组织管理能力和领导能力。统计资料说明,大学中的学生干部,毕业后很多人成为工厂、企业的技术骨干或组织管理者。

4. 提高教师素质,切实加强教学第一线

教师只掌握书本知识,不具备很强的独立工作能力,上课照本宣科满堂灌,当然很难培养出能力强的学生。提高教师素质,除提高教师的教学业务能力外,还应让教师有机会参加科学研究和社会实践。教师不参加科学研究,缺乏解决实际问题的能力,缺乏社会实践经验,当然不能培养出高素质的学生。既搞教学,又搞科研是对高等学校教师的基本要求,当然可根据各人的具体情况,有所侧重。此外,作为教师,还应重视提高自己的教育和教学理论水平,要掌握教育、教学规律,了解大学生的身心特点和发展变化规律,结合教学工作,做好大学生的能力培养工作。有了高素质的教师,如果不让他们上课,不去指导大学生的课内外科技活动和社会实践活动,单纯全力去搞科研或创收,大学生的能力和素质也难以提高。所以,要正确处理教学和科研、创收的关系,让教学经验丰富、学术水平高、能力强的教师给大学生上课,切实加强教学第一线。

经济腾飞,民族振兴的关键是人才。高等教育的首要任务是向社会提供合格的人才。改革高等教育,适应社会主义市场经济发展的需要,第一位的问题是提高学生的素质。这是任何时候都不能动摇的。

(责任编辑 本刊特约编辑时学黄)