

基础课应由教授讲授 ——试论如何提高培养学生的质量 Basic Courses Should Be Taught by Professors

张 维

(清华大学教授,中国科学院、中国工程院资深院士 北京 100084)

21世纪是激烈竞争的世纪,尤其经济竞争首当其冲,而且将愈演愈烈。经济竞争主要表现在工业生产水平的高低上。哪家企业能不断地改进其产品的性能和质量,就能赢得市场份额,否则就会被挤出市场。国家之间的竞争也是如此。谁的工业产品没有竞争力,这个国家就要衰落。几百年来历史已证明了这一点。

工业产品的质量主要取决于它的技术队伍,取决于其科技水平和管理水平。说到底就是取决于其中高级的技术队伍创新的思想 and 能力。培养这种创新能力是件长期的事,但他(她)们在大学期间基础打得是否坚实是十分关键的。

自然科学是描述物质运动规律的科学。它将自然界和人为创造的诸多现象概括为系统的规律。而各种工程专业则是应用这些理论进行生产的学科。如土木工程所依据的最主要的自然科学是物理学中的力学,电机和电子工程所依据的重点是物理学中的电磁学,而化工和冶金工程则主要依据物理学和化学。今后有些工程甚至还要涉及到生物学。大学生们对这些自然科学了解并掌握得越透彻,在今后的工作中越能灵活应用于工业产品的设计和创造中去。这就要求讲授这些科目(高等数学、物理、化学等)的教师水平要高、经验要丰富,最好还要有

加强组织领导。政府与企业要给予必要的经费支持和多方面合作。我国企业实力不比国外企业强,学校水平也并不高,只有学校企业政府三方面紧密合作,创造最有利的条件,才能培养出优秀的人才来。

应当指出,工程师的培养目标与硕士不是一回事,这是两种不同的人才模式,他们都是社会需要,但各有特点。例如,德国工程师的某些素质是很突出的,德国工艺精湛的传统不是偶然的。要扭转一种社会观念,似乎有了硕士博士就解决了一切。让硕士博士到企业解决工程实际问题固然也可以,甚至有某些优势,但他们也必有不足之处。实际上,社会上有两种人才,一种是富有创新精神,常常出新思想,但实践能力较差;另一种是善于严格准确地

一些生产实践的经验,讲授有启发性,在学科的发展上有他(她)自己的科研成果。达到这样要求的教师应该是正教授,而不是学术上还在上升、教学经验尚不太丰富的年轻讲师。可以将教学比做建造一幢建筑物。一幢建筑如果没有打好坚实的基础,日后在使用过程中上部结构一定会出现裂缝或沉降不均的问题。这个道理用在理工科专业的教学中,最为明显而易懂地说明了应该打好自然科学的基础。这也说明了为什么我们通常将数、理、化称为理工科各专业的基础课。

为此事,笔者曾分别问过两位著名的美籍华裔教授陈省身和林家翘,“你们教不教大学一年级的微积分”?他们均回答“教,两年一次”。再问:“你们教微积分与讲师或副教授教得有何不同?”他们说:“没有大区别,但在画龙点睛时,就看出不同之处和水平的差距了”。

解放前,我国著名的理工科大学一向是由著名的教授讲基础课。仅以清华大学为例。由清华学堂改为大学以后,二三十年代以来,本科理、工两学院一年级的物理课先后由叶企孙、萨本栋、吴有训、赵忠尧等教授讲授,大一化学,则由张子高、高崇熙、萨本铁教授讲授。解放前夕周培源、王竹溪和钱三强全讲过大一物理。那个时代毕业于工学院的校友

把新思想变成现实。两种人才都是社会需要,都是优秀人才。我国是一个经济不发达国家,要缩小与先进国家的差距,光靠“思想”不行,需要一大批踏踏实实的实践家。在我国,加强工程师教育有重要战略意义,应该受到重视。有些学校在硕士教学基础上增加一些工程训练不失为一种可行的办法,但仍不是解决问题的根本措施。

总之,在确定以工学士为学校培养目标的基础上,学校与社会合作,建立企业、继续教育中心、工程师院三级专业教学体制,是既考虑我国历史与现实,又吸取国外经验的一种培养方案。谨在此提出来,供有关部门参考。

(责任编辑 蔡德诚)

们返校时,一口同声地称赞当年在校受到的良好基础教育与日后工作中有所建树有极大的关系。通常人们常称道清华这一时期的毕业生有后劲。这是与那个时期清华大学的基础课由著名教授讲授,因而教学质量较高很有关系。

西方工业先进国家又是怎样做的呢?

德语国家在19世纪中叶以后逐渐形成了与传统的综合性大学(University)不同的专门的工学院——高等工业学校(Technische Hochschule)。但他们在一开始时就明确了,在这类高校里要理工合校。这类高等工业学校的自然科学教授的学术水平都与综合性大学的相同。体现在教授的聘任制度上,就是两类高校的理科教授可以相互调转。柏林高等工业学校(简称柏林高工,即现在的柏林工业大学)在三四十年代的物理教研室主任由诺贝尔物理奖获得者、著名的核物理学者 Geiger 教授担任。他给全校理工科各系的几百名一年级学生讲大课。同样地,瑞士苏黎士“联邦高工”是世界上著名的工学院之一。在“二战”前后直到70年代初,它的大一600人的物理大课始终是由诺贝尔物理奖获得者 Scherer 教授讲授,由力学一直讲到原子物理,一气呵成,使学生对物质世界的物理现象和运动规律有一个完整的全面的认识。这对于学生打好基础,提高日后的学习和工作质量十分重要。

让我们再看看美国的情况。麻省理工学院成立于19世纪70年代。它原是仿效德国高等工业学校的模式建立的,但它的自然科学系一直只是为工学院各系开设基础课,不能培养理科专业的大学生,是服务性的系。到1927年新选任的校长 Kilian 到任后,才大胆地改革,聘请了一位年轻有才能的物理学家 Slater 教授到物理系任系主任。从此该系不仅为工学院各系开设大一物理课,而且也有权培养物理学本科生。这项措施使该校的大一自然科学课的水平上升了一个台阶,使该校成为30年代以来世界上第一流的名符其实的理工合校的高校之一。

这些实例都说明工科专业的自然科学基础课(数、物、化、生)应由学术水平高的教授讲授,这对于提高学生的质量,使其在日后工作时有后劲、能不断地创新、为工业生产做出贡献,是一项非常重要的措施。

那么我国在解放后的半个世纪以来,为什么没有做到这点呢?我想有以下几个原因。

一个主要原因是当时学习苏联高校的模式。当时成立了许多专科性的工学院,理工分家,使这些工学院没有理科专业。这些工学院的骨干专业教师都是解放前大学里的工学院各专科系的教授,业务都很有水平。但原来大学中的理科各系的教授在这次院系调整时,则基本上全集中到原来的综合性大学或调到新成立的综合性大学中去了,分到这些新

的专业性工学院的则寥寥无几。像清华大学这样原来理科各系很强的综合性大学在1952年院系调整后,成为多科性工科大学,在数、理、化方面也只各留下了一位正教授做教研室主任,其余大量的理科教授全调到北大或新成立的综合性大学去了。因此这些工学院的基础课教学只好由水平较低的副教授或甚至经验不多的讲师来担任。而五六十年代以后综合性大学的理科系毕业生,由于人数有限,只够分配到综合性大学,极少有人分到工学院。于是这些新的工学院只好自己办基础课师资培训班,抽调工科专业的优秀毕业生,或甚至由高年级抽调高材生,培养其作为基础课的后备教师。清华大学当时就是这样做的。其学术水平自然较综合性大学的理科专业毕业生差些。以上这些变迁是我们工科教育几十年来基础质量不够理想的一个根本原因。希望今后从理科毕业生就业方面着手改善。

现行的一些制度不利于提倡或促使教授教基础课。这是工学院各专业基础课薄弱的另一个原因。今后应在聘任教授的合同或任命书中规定教研室主任和正教授有责任在教学任务上首先承担一、二年级的基础课。不能以为年轻副教授和讲师创造升级条件作借口,让他们过早地讲基础课。

现在全国正在进行高校体制上的调整和改组。许多专业性学院合并组成新的综合性大学,这对于改善上述历史遗留下来的缺陷定将会起到良好作用。希望这种重组要有步骤地有机地进行,不要操之过急。

水平高的理科专业教授近年来倾向于只为本专业开设高年级和研究生的专业课而忽视或轻视为广大理工科一、二年级本科生讲授基础课。其实这类基础课更难讲好,对教师的要求更高。应该尽量让更多的学生听到讲授,尤其是大师的讲课;而且要一个人由头到尾讲全。前面已提到陈省身、林家翘和 Geiger、Scherer 的例子,还有世界著名的物理学家普朗克(M. Planck)、索梅费尔德(A. Sommerfeld)和美国加州理工学院的 Feinmann,他们不但讲基础课,而且还将大一物理讲课稿写成教材。

还有一个方面的原因不利于鼓励教授教基础课,这就是在待遇上没有给予鼓励。今后是否可以按听课人数的多少,付给讲课人一定的课费?德国柏林高工和美国加州大学圣地亚哥分校过去就是这样做的。

请理工学院或综合性大学的理科各系的教授讲授基础课,是一项提高理工科学生质量的带有根本性的措施,希望教育部和各有关高校领导能够对此给予足够的重视并制定具体办法实施。如果能够做到这一点,在5~10年之后,我国广大理工科高校培养的本科生的质量一定会显著提高。

(责任编辑 蔡德诚)