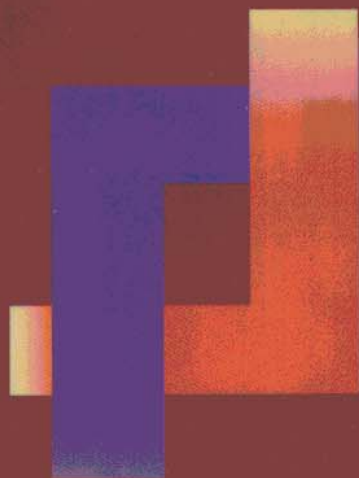


钱 伟 长
CHIEN Wei-zang



教育和教学问题的思考

THINKING ABOUT THE
PROBLEMS IN EDUCATION
AND TEACHING

上海大学出版社
SHANGHAI UNIVERSITY PRESS

教育和教学问题的思考

钱伟长

上海大学出版社

·上海·

图书在版编目(CIP)数据

教育和教学问题的思考/钱伟长. —上海:上海大学出版社,
2000.12

ISBN 7-81058-001-9

I.教… II.钱… III.①高等教育-中国-文集②高等学校-教学研究-中国-文集 IV.G64-.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 86387 号

上海大学出版社出版发行

(上海市延长路 149 号 邮政编码 200072)

上海市印刷七厂一分厂印刷 各地新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 26 插页 5 字数 429 千字

2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

印数:1~2 100

定价:60.00 元

(1) 物理教学与爱国主义教育的结合* (1951)

在“物理教学与爱国主义教育怎样结合”这样一个问题里,主题当然是爱国主义教育,因为爱国主义教育是一切教育工作的前提,贯彻爱国主义教育是目前教育工作的中心任务。我们绝对不能把爱国主义教育和某一专门的业务教学分开来看,把它单纯地看作只是现阶段的一个政治任务。因为,只有我们把爱国主义教育贯彻到每一业务教学中去,才能达到提高业务的目的,才能很好地完成培育青年的任务。但是,根据多方面的反映,今天物理教学里存在着许多问题,并没有很好地结合爱国主义教育。有人认为物理学是一门纯粹科学,扯不上爱国主义教育。若一定要扯,就只好硬扯,于是便扯得非驴非马。例如,有一位物理老师在讲到滚珠的转动摩擦时,说共产党员的坚强奋斗就好比钢珠一样;在讲到磁极时,说共产党就好像磁极,吸引着团结着全中国的人民;在讲到电学时,说中国《易经》上就发现了电,因为《易经》上说“复像雷,在地中”。像这样的对比和扯法,实在太牵强了,太过分了。另一方面,有人认为既然扯不上,就索性不要扯吧。其实,物理教学和其他教学一样,是可以适当地贯彻爱国主义教育的,因为物理学的题材是我们人类生活中的一切物理现象,它是紧紧地和我们人民的生活、我们祖先的劳动奋斗、我们民族的繁衍生息结合着的。并且在目前的物理学教材中,的确有很大一部分是非爱国主义的,是带有中立色彩的,甚至于是爱了别人的国家的。我们如能把这些教材检查出来,予以删除,或予以改正,代之以爱国主义的教材,便不难把物理学的教学水平大大地提高一步。

一、哪些是非爱国主义的教材内容

我们这一代从事物理教学的人,长期受了资本主义物理教学的影响,但是

* 选自《人民清华》1951年8月。

自己并不知觉。我们国家近百年来,受着帝国主义、资本主义国家的侵略影响,沦为半殖民地,这些半殖民地性质的思想内容,无疑地会在物理教材的内容中反映出来。很多人认为物理学是纯粹科学,超然于政治之外的,却不知道我们所奉为圭臬传授学生的教材,就是有政治性的、半殖民地性的。让我们举一些简单的例子来说明这个事实。

(1) 发明权问题。这是极端政治性的,因为资本主义国家的统治阶级,一贯地利用假科学的民族优劣遗传的御用学说,一方面造成自己民族的优越感,来为征服全世界的企图而努力,另一方面造成被统治民族的自卑感,减弱他们对统治侵略的反抗意志。发明权问题便是这种种族优劣论的最简单的论据。因此在资本主义国家之间,对发明权就有很多争执。例如我们大家所熟知的牛顿三定律中,第一定律惯性律,第二定律动力律,实际上都是伽利略发明的,牛顿只发明了第三定律反作用律。牛顿不只是英国的伟大科学家,而且是当时的财相和贵族。英美统治阶级要捧牛顿爵士,而把拉丁民族的伽利略的伟大贡献予以歪曲,或放在陪衬的地位,自然是符合资本主义统治阶级一贯作风的。我们现在为什么还要称它们为牛顿三定律呢?为什么不称它们为运动三定律呢?又如一个分子量中在标准温度压力下的分子数在英美都叫阿伏加德罗常数,但在德国书上却称做陆许米德数,他们认为这是德国人陆许米德发明的。又如关于气体温度与体积的关系,在英美叫做查理定律,但在德国叫做葛路萨克定律。又如伽玛射线的异常吸收实验是我们赵忠尧先生首先完成的,这个工作是后来证明正电子存在的重要论据,所以在近代物理学上很有地位。他这实验是1930年在美国做的,他的导师密立根曾一再引证,因为密立根是美国物理学界的老前辈,说话有地位,所以美国人一般还承认赵先生的工作。但是英国人却认为是葛来、泰伦的贡献,实际上这两位英国人是在看到赵先生的论文后,才去重新做的。英帝国主义影响之下的科学家,便完全抹杀了赵先生的贡献。这样的例子在科学发明史上实在不胜枚举。就是像微积分这样的伟大发明,英国与欧洲大陆诸国也有各据一说的争论,英国说是牛顿的贡献,欧洲大陆上说是莱布尼兹的创造。新中国成立以来,我们和苏联接触以后,得到不少文化教育方面的资料,例如无线电,原先天经地义地认为是马可尼发明的,但是现在事实上证明了是苏联的先进科学家波波夫的创造。这些证明了的发明权本身就是具有政治性的,我们长期不自觉地受了蒙蔽。

(2) 度量衡制度。万国公制无疑是目前最科学的度量衡制度。由于这个制度完全是十进制,所以运用方便,一般物理学界在十几年前便已决定以公制

为教学的基础。新中国成立后各方面对于引用公制的意见,亦已渐趋一致。但是在今天有许多物理学的教科书中,还是英美制和公制混用,这无疑是由于英美资本主义国家工业的侵略和商品倾销所造成的现象。这样不分皂白、混乱杂用的办法,对青年学习物理实在是增加了许多无意义的烦难。

(3) 在教材上反映着资本主义国家的生活。物理是描写自然现象、认识自然现象和实践自然现象的科学,所以许多教材都结合着人民的生活。但是我们今天的物理教材结合了谁的生活呢? 我们可以说主要是结合了资本主义国家的生活,尤其是英美国内的生活。让我们以现在高中引用得比较广泛的严济慈先生编著的《高中物理学》为例吧。图 22、图 37、图 60、图 68、图 114 中画的人物都是外国人。图 84 上的马车是英法式的,为什么不画一辆广大农村中用得非常普遍的大车? 图 11 的固体弹性是很可以用扁担或鱼竿来表示的,但是却用了一根固定一端的钢条。讲杠杆时用了一根外国秤(图 72),讲共点力时我们看到一只纤拉船和帆船(图 34、35),都是西式的。我们那样美丽的帆船则完全没有份儿,况且我们的祖先在引用帆船上有着非常光辉的历史传统的。在图 244 里讲蒸发的盐田,从布置上看显然是外国的盐田,我国苏北、浙东、大沽一带的盐田是如何伟大而壮丽的,却并未提及。又如在戴莲轨编著的《开明初中物理学教本》的图 83 和图 86 中,我们可以见到两个外国妇女。其他各书的题材中也大致相同,我们可以见到荷兰的风车、德国的飞船和其他各种在外国常用但在我国罕见的东西。我们一翻出教科书,便有一种身处异域的感觉,在整本书内,找不出一些亲切的、属于我们民族自己的东西。难道我们没有吗? 不,正相反,我们民族有着丰富的生活环境,有着丰富的生产工具和民族形式的日常用具,可资用为物理教材。至少我们有着 4.75 亿的优秀劳动人民可以充任教材里的人物。让我们把这些外国人的图像从教材里消除吧! 这当然并不包括有科学历史意义的图像。

这些非爱国主义的教材内容,是应该加以检查和删除的,但是这是一个长期的工作,有待于物理学教育工作者们的共同努力,我们应该努力发掘,交流意见,逐步地做到在教材内没有非爱国主义的成分。

二、爱国主义教育应能加强青年们的民族自尊心

删去非爱国主义的教材内容,只做了消极的工作,我们应该在积极方面使物理教学和爱国主义教育结合起来。我们的积极努力首先是要从教学的过程中加强青年的民族自尊心。我们的城市青年由于长期与帝国主义的半殖民地

教育接触,对于我们民族的优秀品质认识不充分,甚至有完全否定了的。我们的物理教学便要负起这个建立民族自尊心的使命,要尽量地、恰当地介绍我国伟大祖先们在物理学上的发明和发现,使青年们肯定地认识到我们中华民族和世界上其他任何民族一样,有着优秀的和高贵的品质。

为了能完成这个使命,我们从事物理学的教学工作者,应该不断地发掘中国古代物理学的发明和发现,把这些事实正确地编入教材。我们祖先虽然长期处在封建制度压迫之下,但在物理学上还是有不少的创造。这些创造由于社会制度的限制,多半是表现在物理现象的观察描写和应用方面,例如,在力学方面,《墨子》经说篇里关于权衡的学说,便是杠杆原理的原则说明。我国对于杠杆原理的应用,表现在桔槔上(公元前 1700 年左右,约比埃及早 200 年)和表现在秤上。究竟秤是什么时候发明的,尚待我们的发掘查考。又如远古时代便已利用了戽斗,无疑地是分力合力原则的最古老最简单的例子。从汉代起我们祖先便已知道利用反作用力作滑翔飞行的试验;到北宋初年更作了喷射推进的设计,《武经总要》记载着宋太祖开宝二年(公元 969 年)冯义昇、岳义方作的火箭法。在水力学方面,张戎发现了水流流速和沙淤的关系。到汉明帝(公元 69 年)时,王景更说明了“筑堤束水,藉水攻沙”的办法。这就是说河床缩小,水流加速,压力减低,沙自然因发生湍流的关系而容易升起,便被冲走了,这是很符合我们现在所讲的伯努利原理和湍流理论的。我们当然不能说当年张戎和王景就已了解到这个原理,但是这个发现,两千年来却一直作为治河的理论。在度量衡方面,《汉书·礼乐志》上说 1 升水等于 13 两重,这已明确了容量和重量结合起来的先进度量衡制度。在声学方面,古代乐书上有五律、七律、十二律的音阶和古乐器的尺寸,对于乐器长短和音程的关系,已有了很肯定的认识。这些都是公元前 1500 年以前的事情,到明朱载堉(公元 1596 年)《律吕精义》里,又有十二平均密律的确定,这个密律在西洋到 1636 年才被推算出来。《汉书·律历志》里详细描述了我们祖先如何由一种基本律叫黄钟的律管,定出标准度量衡的办法。那时用黍子 90 粒排置的长叫 9 寸,定为黄钟律管的长,便有了标准尺。后来以装 1200 粒黍子于律管叫 1 仞,又有了标准量。又将 1200 粒黍子重量为 12 铢,成功地确定了标准衡。这样以标准音和标准度量衡统一起来的办法是非常先进的。我们祖先至迟在唐朝时,也了解到共鸣的现象。在唐刘宾客《嘉话》上记载着一个有趣的故事,说某寺方丈的禅堂里挂着一个磬,每当斋戒敲钟时,磬也响。远近认为有神,老百姓都来朝拜,终日不绝,使方丈、和尚不胜厌烦。有一位宾客自认为有办法,便将钟上多出的一角锉掉了

些,敲钟时,磬再也不响了,可见这位宾客一定是明白共鸣的道理的。在电磁学方面,王充《论衡》里便力辩雷击电光不是有什么神的事情,而是阴阳交错的结果。又大概在公元前300年左右(战国时期),我们的祖先便已发现磁石和它的吸铁性。大约也在同时,或者是到公元50年左右,我们祖先确定地发现了磁石的指极性,用勺形的磁石叫做司南的放在地上转动指出南方,然后再依靠日晷来确定早晚时刻。至于造成近代的指南针,大约在南北朝唐宋之间。由于那时我们祖先在南洋海上航运,为了和平贸易,要克服海上风暴,指南针逐步改进,才取得了近代罗盘针的形式,这在南宋沈括的《梦溪笔谈》中有详尽的记载。沈括并且科学地指出,磁针是略微偏东而不是绝对指南,这和近代科学的地磁偏差观察完全相合。在光学方面,《墨子》上已经谈到光源和影的关系和一些简单的几何光学。《梦溪笔谈》上更讲到针孔倒像的问题,那时叫做“格术”。他说由窗隙观像,在一定的距离之外,就是倒影。沈括对日月运行的规律和月球反射日光的道理,都有明确的见解。沈括是封建社会里的一个士大夫,他能够重视劳动人民的成果,重视科学的现象和问题,对客观现象能精密认真地观察和记载,是值得我们崇敬和介绍的。所以我们要让青年们认识到我们优秀的祖先们是怎样地观察自然、了解自然,而且把观察中得到的理论结合到实际生活应用中去。这些是值得我们骄傲的,但是决不要自满,因为我们还必须认识到,过去由于封建社会制度的关系,在反动统治下,使祖先们对于自然现象的认识仅止于现象的观测,而不可能发展成为系统的科学。

另一方面,我们也应该把我国的物理学工作者们在近代物理学上的贡献介绍给青年们。例如叶企孙所测定的普朗克常数,将近30年了,这个近代物理学的基本常数仍沿用着叶先生所测定的律值。还有钱学森在高速空气动力学方面的研究,萨本栋在电信网路分析方面的贡献。特别可珍视的是,萨先生的全部工作是1933—1936年间在国内完成的。吴有训在X射线的康普顿效应方面的重要贡献,是统一光的微粒论和波动论的实验基础。赵忠尧在伽玛射线吸收方面的贡献,钱三强在对三分裂铀原子的实验发现,吴大猷在分子光谱学的工作,严济慈在照相片的高压反应的贡献,都可作适当介绍。其他如饶毓泰、彭桓武、马士俊、周培源、王淦昌、王竹溪等在纯粹物理各方面的贡献都是非常重要的,对推进世界物理学的水平,都起着一定的作用。最近科学院在编订我国物理学的文献目录和我国物理学的论文丛刊,其目的便是把这些优秀科学家的工作对青年作系统的介绍。我们物理学家们虽然已经有了很大的贡献,但是还没有发展成应有的伟大的力量。更大的发展和更高的成就则尚待我们的

努力。但是这成就已足以说明我们伟大的中华民族,和其他民族一样有着优秀的品质,我们应该在物理学教学里用事实说明其真实性,来培养青年人的民族自尊心。

三、爱国主义教育应该紧密地联系着我们的生活

物理教学应该紧密地与我们的生活相结合,培养学生钻研四周现象的兴趣,从了解生活和热爱生活中产生热爱祖国自发情绪。物理学是最容易做到这种要求的一门学科。例如讲到杠杆原理,我们应该举关于秤的例子,关于桔槔的例子。讲到速度,我们常常说“从甲地到乙地如何如何”,我们何不说从天津到北京火车如何走、汽车如何走,我们的安全行车率是什么等等为教材呢?讲到流速,我们何不引用黄河的水流数字,使青年了解关于黄灾的具体问题呢?讲温度,我们便可以讲今日的温度、本地的最高最低温度和全国各地温度的变化。从这样的教学中,使青年了解祖国的伟大。讲到地球五带,我们向青年讲过当地的经纬度没有?今天有多少青年知道我国最南端几度、最北端几度?讲到蒸发,就可以讲讲我国的盐田。讲到雨,为什么不能略谈雨量分布与农产品的重要关系呢?讲到长度,就不能用北京市的林荫大道多宽多长、长城多长、京汉铁路多长等问题来做习题的材料么?抗战前有个笑话,说某大学的入学试题内有一个题目是1厘米约有多长,请考生在纸上划线表示,结果有一半以上的考生所划的长短完全不对,可见在反动统治时代的教育是怎样严重地脱离现实的。讲到电话,在北京的学生为什么不可以到北京市电话局去参观参观呢?讲到电力,我们可以给青年讲讲全国的发电量和我国工业用电发展的前途。就是像密度那样简单的题目,我们假如把北京城墙的大小算重量,就可以使同学们了解当时劳动人民在封建统治者压迫之下是如何辛苦地将它建筑起来的。这些都是具体的例子,使物理教学和青年的生活结合起来,和青年们所生活的环境结合起来。从这种具体的结合里,青年对生活和环境才能有具体和深刻的认识,于是便能产生热爱祖国的情绪。

四、爱国主义教育应该指出祖国的伟大前程

因为物理学是一门基础学科,是一切工程技术的基础,所以通过物理学的教程,我们可以尽量指出祖国建设的多方面技术需要。从物理学的教程里让青年了解到祖国的伟大前程,巩固和发展青年参加伟大祖国建设的信心和积极性。另一方面,也可以促进学生学习物理学的热忱,使其学好物理,为进一步学

好技术、钻研业务打好基础。例如,讲到水力学时,在目前应该讲讲治淮,也可以参考一下水利部的报告,讲些水力发电的前途。讲到力学时,可以讲些航空建设和重工业建设的例子。讲热学时,可以讲讲火车头和汽车工业。电磁学中讲些电力网建设和电讯建设的情况。光学中可以讲讲玻璃制造。其他如金属冶金、化学工业中的一些问题,都可以灵活地穿插在物理学的教材里面,使青年们了解祖国工业建设的情况和祖国的远大前程。

物理学是一门比较严谨的科学。通过物理学的学习,我们应该培养学生正确的学习和思想方法。我们应该从物理学的教学中,使学生养成实际与理论贯穿结合的科学习惯。今天同学们由于长时期在反动统治下生活和学习,一般的学习方法和思想习惯都很落后,例如他们喜欢背书、死记公式、死做习题,不肯对物理作通盘的系统的讲解。有的学校先生把物理学分割成 18 套互无关系的题目,配合着 18 套公式或定理,教给学生,自以为这是最有效的教学方法。其实这种支离破碎的教法,对学生有着很深的毒害。我们发现在大学中有在初中、高中、大学内连读三遍牛顿运动定律的学生,虽然定律背得烂熟,但是在非常简单的问题上还是抱着加速度方向等于运动方向的机械错误观念。

总之,物理教学并不能从爱国主义的大浪潮中孤立出来。物理学的教学是可以从多方面来结合爱国主义教育的。我们现在还引用着不少非爱国主义成分的教材,也还有不少爱国主义教材尚待物理学工作者的发掘和创造。让我们物理学工作者一齐努力吧!

(2) 高等工业学校的培养目标问题* (1957)

高等工业学校的培养目标问题是教学工作的中心问题。教学改革以前,高等工业学校教学工作是漫无目标的通才教学。在学习苏联经验进行教学改革以后,我们学到了环绕一个明确目标进行有计划的教学工作的一整套的制度和办法。这是很大的进步。我们的培养目标是按照苏联教学计划的规定翻译过来的某某工程师,我们的教学要求也就大体上根据各个教师对于工程师三个字的各自了解来决定。教学质量在某些方面看是提高了,但是学生学习负担过重,独立工作能力较差,专业分得过细过专,以致在分配就业时发生了困难。这都不符合我们国家的要求,值得我们研究改进。有经验的工程师雷天觉副院长对于目前高等学校毕业生有过这样的估价:他们“初到工厂,因为学过一些专业知识,马上可以担任某些工作,这是他们的长处。但是由于他们的基础理论打得不够深广,在工作中很快就暴露出缺点,无论在解决技术问题上或是提高科学技术水平上,都有难于克服的困难”。今天的教学工作中有一个明确目标是好的,但是目标定得过高过死是造成学生学习负担过重的主要原因之一。由于过分地强调了学生出门就要做某某工程师的要求,专业课就显得庞大复杂,把一切纯经验性的专业生产知识不加选择地搬进了课堂。另一方面,忽视了基础理论课和基础技术课必须有足够的课外时间让学生进行独立自学的原则,把这些课都挤在低年级里,每周上课达三十五六小时,那么在每周 54 小时的学习时限下,还剩多少时间给学生独立工作呢?今天的问题,不是我们不培养学生独立工作的能力,而是学生在学校内根本缺乏独立工作的机会和时间。同时,由于过分地强调了专业课,以致基础技术课这样重要的环节,不论在师资上,还是在教学工作上都是过分地削弱了。就是在专业课里,不少有经验的

* 原载《人民日报》1957 年 1 月 31 日。

教授在开设次要的专门化课程上多花了力气,而常常把主要的专业课让给经验较少的青年教师开。

国家是不是要求高等工业学校的毕业生出门就当工程师呢?显然并不是这样的。虽然在过去高等工业学校一再强调要培养工程师,但是,毕业生在实际进入生产岗位时的职称是见习技术员。这就是说,高等工业学校毕业生还需要一定的实际工作的经验才能执行工程师的任务和给予几等几级工程师的职称。要求高等工业学校的毕业生出门就当工程师,就好像要求综合大学的毕业生出门就当科学院的研究员或大学里的讲师一样,是不现实的、过高的。当然,在国家建设事业飞速发展的情况下,有大学刚毕业的个别助教在课堂上讲课,有刚毕业的个别技术员做了工程师的工作。这也是可以的。

高等工业学校的毕业生虽然具备了工程师的基础知识,在校期间也受到了关于工程师的基本训练,但是,毕业后,还需要经过一定时期的生产锻炼,才能胜任工程师的工作,这是明显的了。可是,还有人觉得,高等工业学校的毕业生既然具备了工程师的基础知识,给予工程师的称号又有何妨呢?也有人武断地说,我们就叫这样的人为工程师又有什么不可以呢?当然,假如你一定要这样叫,也是未尝不可的,只是同我们的社会习惯和常识总是有着距离的。

那末,为什么苏联的高等工业学校培养目标是“工程师”呢?这是在帝俄时代遗留下来的习惯,这同德国的习惯也是一致的。日本模仿了德国的教学制度,把高等工业学校毕业生这个称号就翻译成“工学士”,其实它只是代表受有一定的工程基本训练的“工程人员”,它只是代表“高等工业学校毕业生”的意义。这个“工程师”的称号,与我国习惯上沿用的“工程师职称”的要求是有着一定的距离的。假如我们把苏联高等工业学校培养目标的“工程师”的要求,与我国习用的“工程师职称”的要求混为一谈,就必然会造成对高等工业学校教学工作的过高要求。

把高等工业学校培养目标具体地规定为“某某工程师”的另一后果,必然是过细过专的专业设置。因为工程师的具体工作,由于技术的不断发展,总是愈分愈细的。假如我们追求着一出门就当工程师的目标,则必然在学校内也要求设置又细又专的专业。我们姑且不谈为了追求过细过专的训练而忽视了必要的基础训练所招来的恶劣的后果,就是勉强保证了起码的基础训练,过细过专的专门训练是不是能够和国家的需要对上口径呢?从这几年来分配工作的经验看来,显然是很难对上口径的。口径愈细,愈不易对上,毕业生愈易感觉他“改行”。表面上好像由于分了过细的专业而使培养目标“明确”了,好像保证了

毕业生一出门就能做这样那样的工程师,实际上毕业生因为专业分得过细对不上口径,大量“改行”,还得从头学起,再加上基础不够,事倍功半。我们并不是说在什么情况下都不能分得较细,订定目标,按计划来培养的。但是,这只有在工业发展比较定型的情况下,按不变的比例发展着,技术上没有什么革命性的变化时才是可能的。像1930年间一些较成熟的专业就有过这样的稳定情况。但是,我们国家的具体情况不是这样的,国家工业发展的比例起着急剧的变化。我们今天处于一个技术迅速发展变化的时代,不仅每月都有新的技术部门在形成,就是一些比较成熟的部门,也不断受到新技术的撞击而起着根本性的变革,工程技术的发展愈来愈取得科学基础的支持。分工过细,对学生进行过分刻板的培养,就很难适应这样的要求。苏联高等工业教育中专业设置的历史经验,也正证明了这一点。在1932年左右,苏联曾设置了多至900个专业,现在只有一百多个,并且还在考虑扩大专业范围,合并一些专业。苏联的工业比我们大十几倍,对上口径的机会就多十几倍,他们尚且如此,我们的专业更需要合并。比如我国目前在机械方面的专业,就分了四十多个,很多专业还分着专门化,实在值得想一想这样究竟是不是必要。

总之,我们应该实事求是地对待培养目标问题,如果我们能够放弃使学生一毕业就当工程师的要求,而把高等工业学校的训练看作是工程师的基础训练,这就给我们为祖国培养更高质量的工业建设人才提供了可能性。

具体说来,我们应该加强基础训练,放弃一些过多的同时可以不必在学校内学习的零碎的纯经验性的专业知识。首先我们应该给予基础理论课足够充分的课外自学时间,使学生通过足够的独立工作,能够巩固基础理论知识并且做到运用熟练。这里不一定需要增加这类课程的课堂教学时间,但有必要拉长它们的学习期限,求得分散开来,腾出足够的课外时间。其次,要加强基础技术课的训练,尤其要注意这些训练的熟练性。有些课程(像机械专业的电工学)的课堂教学时间,应该恢复到必要的数量。所有基础课程的实验训练也应该大大地加强。在专业课里,应该提高主要专业课的讲课质量,保证必要的典型性的和有广泛经济意义的生产实际知识。其他非主要的、枝节性的专业课程和一般专门化课程,应该大量精简,或是取消,或是改为选修,或把非讲不可的主要内容并入主要专业课中讲授。有些必要的资料性质的教材,可以印发给学生,作为设计训练中的参考。生产实习、课程设计和毕业设计在原则上应该保持,但是,应该还有不少可以合并和减少的,有一些过于形式化的设计工作,也可以大大改进,甚或取消。

高等学校的教学工作的质量,并不仅仅是用教给学生的知识数量的总和来衡量的,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,过多地、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。

今天高等工业学校的教学问题是质与量的矛盾。我们只有精简课程数量、加强基础训练、加强学生独立工作能力的培养,才能解决这个问题。我们今天提出这个问题,并不是否定我们学习苏联、进行教学改革成果,更不是走回头路,而是反对满足于已经获得的成就,停止不前。我们要在学习苏联先进经验的基础上进一步前进。

肯定地说,工程师是我们高等工业学校培养的方向,但是不能作为五年培养的目标。

附记:《光明日报》发表我的关于高等工业学校的培养目标的谈话,引起了各方面的讨论。但是这个谈话稿付印前并未经过本人过目,有些地方如基础即数理化等词句,过分简单化了些,因此也引起了不必要的误会。现在愿就这个问题再作一些说明。

(3) 才能来自勤奋学习* (1980)

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。自幼养成勤奋学习的习惯,就会比一般人早一些表现出有才能,人们却误认为是什么“天才”,捧之为“神童”。其实,“天才”和“神童”的才能主要也是后天获得的。当所谓的“天才”和“神童”被人们发现后,捧场、社交等等因素阻止了他们继续勤奋学习,渐渐落后了,最后竟落到一事无成者,在历史上是屡见不鲜的。反之,本来不是“神童”,由于坚持不懈地奋发努力,而成为举世闻名的科学家、发明家的却大有人在。

牛顿、爱因斯坦、爱迪生都不是“神童”。牛顿终身勤奋学习,很少在午夜两三点钟以前睡觉,常常通宵达旦地工作。爱因斯坦读中学时的成绩并不好,考了两次大学才被录取,学习也不出众,毕业后在相当长的一段时间内找不到工作,后来在瑞士伯尔尼专利局当了七年职员。就是在这七年里,爱因斯坦在艰苦的条件下顽强地学习工作着,利用业余时间勾划出了相对论的理论基础。发明家爱迪生家境贫苦,只上了三个月的学,在班上成绩很差。但是他努力自学,对于许多自己不懂的问题,总是以无比坚强的意志和毅力刻苦钻研。为了研制灯泡和灯丝,他摘写了4万页资料,试验过1600多种矿物和6000多种植物。由于他每天工作十几小时,比一般人的工作时长得多,相当于延长了生命,所以当他在79岁时,便宣称自己已经是135岁的人了。著名数学家高斯就曾说过:任何人付出和他同样的努力,都会有他那样的贡献。高斯和他的夫人感情很好,夫人病危时,他正在书房里研究数学,当家人们一再催促夫人在临危

* 原载《科学画报》1980年3月。

前要见他一面时,他总是说:“请她再坚持一会儿,一会儿。”足见高斯是怎样忘我地醉心于科研工作。居里夫人和她的丈夫为了提炼“镭”,在“共和国不要学者”的豪华巴黎,只能在一个没人要的小木板棚里,坚韧不拔地工作了四年。

其实不仅是科学,在文学艺术上也是一样。狄更斯曾说:“我决不相信,任何先天的或后天的才能,可以无须坚定的长期苦干品质而得到成功。”巴尔扎克说:“不息的劳动之为艺术法则,正如它之为生存法则一样。”

在我国历史上也有不少事例。唐代著名诗人白居易有动人的记叙:“二十以来,昼课赋,夜课书,间又课诗,不遑寢息矣。以至口舌成疮,手肘成胝,既壮而肤革不丰盈,未老而齿发早衰白。”明代伟大的药物学家李时珍为了编写《本草纲目》,研究自然,搜集资料,踏破坎坷,搏击逆浪,勤奋工作了大半生。清代以画竹出名的郑板桥,曾有描绘刻苦学画的诗句:

四十年来画竹枝,
昼间挥写夜间思。
风餐削尽留清瘦,
画到生时是熟时。

总之,人们的才能主要是由勤奋努力学习得来的。所以牛顿说:“天才就是思想的耐心。”爱迪生说:“天才,是1%的灵感加99%的血汗。”门捷列夫说:“终身努力便是天才。”高尔基说:“天才就是劳动。”古人诗曰:“锲而舍之,朽木不折;锲而不舍,金石可镂。”也是说的同一个道理。马克思终身好学不倦,为了写《资本论》,花了40年的功夫阅读资料和摘写笔记。他在伦敦,每天到大英博物院图书馆阅读,竟在座位前的地板上踩出一双脚印。马克思是我们的光辉榜样,这双脚印深刻地说明:“才能来自勤奋学习。”

(4) 天才出于勤奋* (1980)

——和青年朋友谈学习

一年一度的高等学校入学考试结束了。在参加考试的广大青年中,由于做题答卷的情况不同,必然产生各种各样的思想问题:考得好的青年朋友在考虑自己该报哪些学校以及将来如何学习;考得较好的,在记挂着自己有没有可能被选上以及选上了该怎么办,万一选不上又该怎么办;而大量的考得不好即今年没有可能被录取的朋友就想得更多——今后怎么办?特别是如果明年、后年再考而仍未考取又该怎么办?这里,作为一个长期从事科学工作和教育工作的人,我想和这些青年朋友谈谈心,以期能给青年朋友们一点启发和鼓励。

我要说的第一点是:正规大学固然是培养、造就人才的地方,但不是所有人才都是由大学培养出来的,更不能说所有的大学生就一定都能成为人才。只要刻苦努力,通过别的途径照样可以出成就,在各个岗位上都能为祖国的四化建设做出出色的贡献。我说这些不是为了宽慰同学们的心,而是千真万确的道理。我国有名的数学家华罗庚就没有进过大学,而他的经历和成就是大家所共知的;还有像国外的伟大的发明家、科学家爱迪生和富兰克林,也都没有进过大学,但都为人类作出了巨大贡献。粉碎了“四人帮”,党和国家为广大青年提供了更多的学习机会,创造了更好的学习条件,只要青年朋友们自己勤奋努力,无论上大学或不上大学,也无论上什么样的大学,总是能够学到本领、做出成绩的。

请注意,这里我提出了“勤奋”二字!我是说,无论谁,也无论有什么样的条件,要想学得好,要想搞出成就,最先和最后所必不可少的都是勤奋。这就是说,始终都必须不辞劳苦、勤奋努力,都必须有孜孜不倦、锲而不舍的顽强精神和踏踏实实的学习态度。这是我要说的第二点。我承认人们生来智力是有差

* 原载《河南日报》1980年7月10日。