

编者按 赵凯华先生是我国物理学教育界的杰出代表。几十年来,他勤勤恳恳地活跃在物理教育战线,教书育人,著书立说,推动物理学教育改革,为我国物理学教育做出了卓越贡献。赵凯华先生在物理学教材建设方面成就卓著。他撰写的《定性与半定量物理学》别开生面,一改传统教材沉闷、呆板之故习;他与合作者所著的5卷本巨著《新概念物理教程》系统、新颖,启我国普通物理学教材求新求变之新风;他与人合作撰写的3卷《新概念高中物理学读本》,为我国的中学物理教育提供了具有时代特色的教材。除此之外,赵先生以其沉稳刚毅之精神和包容大度之风格,积极参与中国物理学会的工作,为中国物理学界至少做成了5件大事:其一,作为中国物理学会主要领导人之一,与周光召等学会领导人一起使得中国物理学会重回国际纯粹与应用物理联合会(IUPAP);其二,执掌物理学会教学委员会多年,积极开展中外物理教育交流,使我国成为国际物理学教育改革的主要推动国之一;其三,三度带领我国少年英才勇闯国际中学生奥林匹克物理竞赛,奏响我国青少年参加物理奥赛连年告捷的前三声;其四,创办并主编《大学物理》杂志近30年,筑我国大学物理教学研究的重要平台;其五,继王竹溪先生之后,主持中国物理学会名词委员会工作二十余年,续我国物理学名词规范化之历史传统。赵先生的这些建树和功绩,将为我国物理学工作者永久铭记。

赵凯华先生多年担任《物理》杂志的副主编,为本刊的发展作出了重要贡献。今年适逢赵凯华先生八十华诞,本刊特约请赵先生的老师和学生撰写了一组祝贺文章,表彰赵先生为我国物理学教学和人才培养所作出的功绩和他献身物理教育事业的高贵品德。在此我们敬祝赵先生生日快乐,健康长寿,老当益壮,再立新功。

由凯华联想到的一些事情

沈克琦[†]

(北京大学物理学院 北京 100871)

1946年,北京大学(以下简称北大)由昆明复员回到北平。凯华考入北大物理系,我到物理系任助教。至今我们相知已60余年,共同经历了不少风风雨雨。在他80寿辰来临之际,联想到一些事情。

1 从凯华16岁上大学想起的

在上世纪三、四十年代,16岁上大学并非罕见。多数孩子是虚年龄7岁上小学,但制度上对上年龄并无限制。报考大学,既无年龄限制,也不限于高中毕业,允许以同等学力报考。不少凯华那样生性聪慧的少年就脱颖而出了。我认为这种制度上的灵活性,符合因材施教的原则,有利于青少年的智力开发。那时大学的教学制度也比较灵活,除必修课外,学生还可以选修全校任何课程,包括研究生课程。学生可以转学、转系,每年暑期有转学考试,每学年末可以申请转系。这为学生根据自己的兴趣爱好和学

习情况选择学校、选择专业创造了条件。李荫远、朱光亚、李政道就是先后由四川大学、中央大学、浙江大学转入西南联大物理系的。杨振宁报考大学时,报的是化学系。备考时自学高中物理,觉得对物理更有兴趣,入学后就改入物理系。语言学家朱德熙是在读完物理系一年级后转入中文系的,他曾对我说,这一年数理课程对他的语言研究很有帮助。西南联大时转系、转学相当普遍,事实证明这对人才培养十分有利。遗憾的是,学习苏联进行教学改革后,教学制度上出现了一系列的硬性规定。如根据苏联教育专家的建议,规定入小学必须满7周岁,因而许多孩子的智力发展被延误。又如,大学教育按严格的教学计划进行,苏联专家说“教学计划是法律”,因此按一个模子塑造学生。还以“按计划培养”为理由,取消了自由转学、转系制度。我想这些对因材施教和学生的自由发展都极为不利。改革开放以来,情况已有所变化,

[†] 本文作者为北京大学原副校长,北京大学物理学院教授,已退休

但我认为还放得不够.近 30 年来,教育界注意了青少年智力的早期开发.但有些措施是揠苗助长,大量灌输知识,不是顺其自然,剥夺了孩子自由发展的时间,压得学生喘不过气来,效果适得其反.我觉得教育改革很重要的一条就是要减少死规定,增加灵活性,给学生以充分的、自由发展的空间.教师适当指导,绝不包办代替,这样才能培养出优秀人才.

2 从凯华留苏想起的

凯华于 1953 年被选拔为留苏研究生,在俄专学习一年后入莫斯科大学研究院,1958 年获数理科学副博士学位,随后即回北大任教.

1952 年,我国高等学校按“一边倒”的路线进行教改,全面学习苏联.物理系的教学计划是仿照苏联的教学计划制定的.计划中有“物理学史”这门课,我们从未开过,因此派出时给凯华定的学习方向是“物理学史”.这个决定,今天看来有些可笑,可当时的指导思想就是“照搬”.不少老师曾对苏联教学计划提出疑问:“为什么这样安排?不理解”.教育部负责人答复是,“搬过来再说”.凯华抵苏联后发现,苏联只有一本《物理学史》,不宜定作研究方向.他建议除学习物理学史外,以等离子体理论作为科研方向,由等离子体动理学理论奠基人之一的 A. A. 弗拉索夫教授指导.学校领导同意他的建议,纠正了当初的草率决定.莫斯科大学有一批高水平的理论物理学家,凯华在莫斯科大学打下了扎实的理论物理基础,完成了毕业论文.该论文发表在苏联的《实验与理论物理杂志》上.他深厚的理论物理基础在几十年教学实践和教材建设中发挥了极大作用.

“留学”在我国高等教育和科学发展中曾发挥重要作用.我国现代高等教育起步很晚,1916 年才有 5 名物理学本科生在北大毕业.20 年代,其他高等学校才陆续设置物理本科,一批欧美名校博士归国,成为奠基人,如胡刚复(1918)、颜任光(1920)、饶毓泰(1922)、李书华(1922)、查谦(1923)、叶企孙(1924)、吴有训(1927)、萨本栋(1928)、王守竞(1929)、周培源(1929)等,括号内数字为归国年份.在这些前辈的领导下,我国的课程设置、教学制度等与欧美大学是接轨的.优秀毕业生经选拔、推荐可直接去欧美名校深造,学成后回国服务.在上世纪 40 年代,我国有些大学的的教学水平已接近国外水平,这些前辈功不可没.当然,由于条件所限,我们的科研水平远低于国外,研究生培养也仅限于硕士,与世界一流大学的差距仍甚大.抗战期间,大学内迁,弦歌不辍,出

国深造也未完全中断.抗战胜利后大批学子出国留学.物理学方面,黄昆、杨振宁、李政道、朱光亚、邓稼先等都是在 1945—1948 期间出国的.1949 以后,实行“一边倒”的国策,与欧美的联系完全中断.1951 年开始向苏联和东欧国家派遣留学生,与国外的联系有所改变.但苏联和东欧不是世界上最先进的国家,加上不是自由竞争报考,留学计划又定得较死,毕业后就回国,不能继续深造,使自己变得更成熟一些再回来,留学的效果不如从前.中苏交恶后,这点联系也断了.改革开放后,教学制度和留学政策大变,大批优秀留学生涌现,只要政策措施得当,预计他们将成为我国教育、科学事业赶上世界先进水平的中坚力量.

3 有关教材建设的一些联想

凯华回国后不久,就担任普通物理教研室副主任,直至 1966 年.他和丛树桐主任、李椿副主任一起继承了虞福春教授、黄昆教授的传统,保证了北大普通物理学教学的质量.在 1960 年“教育革命”风暴中,教学秩序遭到彻底的破坏.学生上讲台,高喊“资产阶级统治学校的现象再也不能继续下去了”;学生编教材,说“学生没有学过没有关系,他们没有框框,可以编得更好”;批牛顿,批麦克斯韦,批爱因斯坦,说“他们是资产阶级,他们的理论不可能没有资产阶级的烙印”;开展学术批判,说“现在对资产阶级思想的批判已深入到学术领域”,等等,乌烟瘴气,乱作一团.在这种形势下,普通物理教研室领导的头脑是清醒的,在无法阻挡的情况下,在学生“编书”过程中给予帮助和指导,使他们能有所收获.1961 年初,在“调整、巩固、充实、提高”八字方针指导下,北京市委大学部吴子牧率领调查组深入普通物理教研室总结经验教训,在学校教育与基础课教学的任务和特点以及如何正确理解理论联系实际等方面提高了认识,这对以后教材建设中坚持正确的方向大有好处.

凯华回国后至 1966 年,由于教学任务一直很重,放下了等离子体理论研究,我曾感到遗憾,但他对基础课教学和教材建设的贡献足以弥补这一遗憾.改革开放后他曾指导过等离子体理论的硕士生,开过等离子体理论课,最近又在编写《等离子体物理》,我预祝他的书早日出版,发挥他在这一领域的潜能.

十年动乱后,凯华继续从事基础课教学工作,并且在教材建设上做出了十分卓越的贡献.20 多年来,他以扎实的物理学功底,丰富的教学经验和勇于探

索的改革精神,与他人合作或单独编写了一系列优秀教材,总字数逾 400 万字.最早出版的是《电磁学》(与陈熙谋合编,高等教育出版社,1982/1986)及《光学》(与钟锡华合编,北大出版社,1984),于 1988 年获全国第一届优秀教材评选优秀奖.

在此基础上,凯华又突破过去教材编写传统体系的框架,按照基础教学现代化的要求,编写了一套共 5 卷的《新概念物理教程》,首先出版的《力学》(与罗蔚茵合编,高等教育出版社,1995)获 1997 年国家优秀教学成果一等奖,此后又陆续出版了《热学》(与罗蔚茵合编,高等教育出版社,1998)、《量子物理》(与罗蔚茵合编,高等教育出版社,2001)、《电磁学》(与陈熙谋合编,高等教育出版社,2003)和《光学》(高等教育出版社,2004)等分册,《新概念物理》教改项目获 1998 年国家教委科学技术进步一等奖.2009 年又与罗蔚茵、陈熙谋、王笑君等合作出版了与之配套的《新概念物理题解》(高等教育出版社,2009),上册为力学、电磁学部分,下册为热学、量子物理和光学部分.这是一套适合我国物理专业使用的、富有新意的普通物理学教材,对其他专业学生也是值得一读的参考书.

上世纪初诞生了相对论和量子力学,由此现代物理学的各个领域获得了迅速的发展,晶体管、集成电路、微波、激光等领域的成就引发了技术大革命,改变了世界科学技术和社会生活的面貌.在这种形势下,基础物理教学需要现代化.普通物理学是低年级学生学习的基础课程,经典物理学的概念原理仍为教学的重点,但现代物理学发展引起的物理概念的更新应该进入基础物理教学,而且要以低年级学生能接受的方式进入.这就是凯华所说的,用普通物理的风格讲好与相对论和量子力学相联系的新概念,避免很深的数学,突出物理本质,树立鲜明的物理图像.他对此做了大量创造性的尝试,这是难能可贵的、成功的尝试.另外凯华提出,要适当地为物理学前沿和交叉学科打开窗口和安装接口,认为这对开阔学生的眼界,启迪学生的思维,提高学生的学习兴趣 and 主动精神都有好处.我也很赞成这些想法和做法.我觉得这不仅是增加点知识,而是从提高学生科学素质的角度出发的.在这方面不能要求过高,点到为止,对学生有所启发就行.至于这些改变是否会加重学生负担,这涉及到如何正确使用教材的问题.在教学过程中,教师可以根据课具体情况灵活处理,不要照本宣科.教材上的内容,有些是要重点讲授的,有些只要求学生有所了解即可,有些是提供给学

生课外阅读的,可不作要求.从这个角度讲,把它当作主要参考书似乎更合乎实际.作为一个大学生,在学习一门课程时,不应该抱着一本书学习,应该适当地翻阅其他书籍,包括国外使用的教材.我记得,1941 年王竹溪先生教我们热学(三年级课)时,是按照他自己的体系教的,没有指定的教材.图书馆里有多种参考书,编著者有 Roberts, Planck, Saha & Srivastava, Fermi, Guggenheim 等.学生手中一般只有一种,是高班同学转让的.王竹溪先生考虑到这种情况,上课时在每一节题目后注上几种参考书相应内容的页码(如 R35、P48、G42 等),以便学生查阅.王先生这种认真敬业的精神令我们深为感动.另外,教材应该百花齐放,各有特点,相映成辉,使读者得以博采众长.这是我们的期望.

4 关于《定性与半定量物理学》

凯华除了普通物理教学外,还曾开设一门新课“定性与半定量物理学”,并于 1991 年由高等教育出版社出版了同名的教材,于 1995 年获国家教委第三届优秀教材一等奖.2008 年进行了修订和补充,又出了第二版.这门课和这本书受到我国物理学界的广泛欢迎.这使我联想到上世纪五六十年代的一件事.

那时,有些学生学完 4 门理论物理课(理论力学、热力学及统计物理、电动力学和量子力学)后,一方面十分欣赏理论的系统与美妙,另一方面又产生片面性,进入专门化学习阶段后轻视专门化课程中的理论,认为推演不够严密,理论不够系统.其实在科学、技术前沿和实际问题中充满尚未解决的问题,理论不成熟,没有定论,是较为普遍的情况.总结经验规律,提出初步的理论解释是科学发展必经之路.不能企求已有的系统理论能解决一切问题,必须通过理论上的创新和科学实验解决这些实际问题,这是多数物理学家面临的任务.那时我认为教学计划中毕业论文这一教学环节可能有助于学生建立这种认识和提高这种能力.凯华首创的“定性与半定量物理学”这门课使我大为欣喜,我认为这是一条更为可行、更有效的途径,对提高学生的科学素质和科研能力都将发挥巨大的作用.这本书将改变人们只会严格的逻辑推理而不会进行定性和半定量式物理思维的状况,对所有科学技术工作者都会有益,值得在教育界、科技界推广,以扩大影响.

5 关于中学物理教材

凯华不仅在高等学校的基础物理教材上做出卓越贡献,他同时还关注中学物理教学.他和张维善教授合编的《新概念高中物理读本》共三册,分别于2006、2008、2007年由人民教育出版社出版,共约84万字.这套教材物理知识系统全面,概念和原理的阐述既严格又生动,突出思想方法的引导,图文并茂,与目前市场已有教材相比,具有特色,值得推荐.对于学有余力的高中生尤为适合.

对中学教材的要求与对大学教材的有很大差别:第一,不能要求中学生阅读国外教材,应该为他们提供优秀的中文教材;第二,中国幅员辽阔,各地经济、文化、教育发展程度差别很大,中学生同龄人数逾2000万,成年后进入社会从事的工作千差万别,对他们文化程度的要求也有很大差别.所以,中学教育阶段(包括普通教育、中等技术教育、职业教育等)的教育应充分考虑多样性,切忌一刀切,按一个模子培养.每个学生的天赋不同,要顺其自然,调

动每个学生的积极性,给予自由发挥的空间,使他们都能成为具有必要知识基础、积极向上的合格的公民,这个任务十分艰巨,需要全社会长期、尽心的努力才能达到.所以教材也应富于多样性,给教师和学生留有根据实际情况进行选择余地.领导上对各种教材要采取兼容并包的态度,不要压制,不要统一.当然教材不能有科学性错误,要说理清楚,有启发性,按不同层次处理好理论联系实际以及基础知识与现代科学技术知识介绍的关系,一定不要落入应试教育的题海战术、死记硬背、生吞活剥的陷阱.我想,如果有关部门、中学老师和中学学生家长都能这样看待中学教育,这套教材在提高中学生的科学文化素质上可以发挥很大的作用.如果不选为教科书,也作为参考书,使一部分学习优秀的学生的科学素质通过自学得到提高,那多好啊!

以上各个问题看似毫无关系,但是因为凯华,我才有了种种联想,于是记录成文,就教方家.在凯华八十寿辰即将到来之际,我衷心祝愿他健康长寿,希望他用自己的智慧继续为中国的物理教育事业做出更大贡献!

贺赵凯华先生八秩大寿联

欣闻赵凯华先生年届八秩高寿,先生之亲朋故旧多有诗词文章以贺.则贤福薄,绝少有与先生谋面的机缘,只能自远处景仰先生风范.然中华大地上吾辈后进凡略识物理者,几人不曾得先生著作之教益?近年则贤初尝教学科研之艰辛,始略能领悟先生文章精辟处,更觉先生才德之可敬.值此为先生贺寿之际,则贤不揣鄙陋,撰一联,以申仰慕之诚.

德厚能载物,八十年修身律己惟严,此公足为天下典范
才高遂明理,一甲子执教诲人不倦,斯老实乃众生师表

——晚后进 曹则贤

2010.02.05 于中国科学院物理研究所