

中学物理教学改革的几个主要问题

雷 树 人

(人民教育出版社)

本文对中学物理教学继续深入改革的三个主要问题提出了自己的看法和建议,希望能引起物理学界对中学物理教学的关注并开展讨论研究。

建国以来,我国的中学物理教学取得了很大的进展。特别是十一届三中全会以后的十年里,我国中学物理教学的改革更是不断深入,这里,我仅就改革中的几个主要问题,讲一点个人意见。

一、指导思想问题

中学物理作为普通教育的一门课程,必须为实现普通教育的培养目标作出自己的贡献。普通教育的培养目标是对学生进行德育、智育、体育和劳动教育,使他们得到全面发展,成为有理想、有道德、有文化、有纪律的适应社会主义建设需要的一代新人,从而提高全民族的思想道德素质和科学文化素质。在这个培养目标下,物理教学可以而且应该作出的贡献主要有:(1)使学生对基本物理概念和规律的理解逐步深入并能运用到有关的生活、生产和社会问题中去,要重视培养学生把所学知识运用到不熟悉的情况中去的能力,要强调联系日常生活中的现代技术设备的使用和能源、环境保护等社会问题;(2)使学生得到科学方法的训练,如进行科学的观察,提出并验证假说(设想),有信心地进行科学实验并得出应有的结论,会选择并合理应用科技参考资料;(3)培养学生的科学精神和科学态度,相信科学,遇到问题时能用科学知识和方法来求得解决,能独立思考而不盲从,尊重事实而不弄虚作假,善于与人合作,在遇到不甚了解的问题时不强不知为已知,而是在进一步搞清问题中发展自己的认识能力;

(4)懂得科学对社会的贡献及其局限性,在科学技术的实际应用的教学中要使学生理解科学技术的进步对社会经济的巨大影响以及由此而产生的某些新的社会问题。这些问题往往又提出进一步发展科学技术的需要,但又不能只是依靠科技的发展而完全解决,这就是科学的局限性;(5)培养学生的爱国主义思想和辩证唯物主义观点,在物理教学中联系生产和社会,可以很自然地介绍我国社会主义建设的成就和进一步发展所面临的问题,用辩证唯物主义观点来阐述物理现象和规律,在讲述有关物理学史料时介绍我国古代的科技成就并阐明科学家是如何发现和发展物理规律,可以自然而然地潜移默化地进行爱国主义和辩证唯物主义的教育,从而使学生逐步树立对社会主义祖国的责任感并立志为祖国的四化建设作出自己的贡献。

长期以来,我们物理教育工作者对物理学科在普通教育中的作用,或者说为什么在普通教育中要开设物理课,缺乏足够的研究。我们往往囿于传统,自觉不自觉地把传授物理知识作为唯一的教學目的,忽略了物理教学在培养全面发展的人才中间的教育作用。我们知道,绝大多数的中学毕业生,将来从事的工作与物理专业关系并不大。如果只是传授物理知识,他们辛辛苦苦地学的物理知识将被逐渐淡忘,这种学习对他们是没有多大意义的。如果强调了物理教学的教育作用,他们即使把所学物理知识淡忘了,但是他们在物理学习中受到的科学方法、科学精神和科学态度等方面的训练,都会使他们在将来从事的任何职业中感到受益

的。我国在1978年颁布、在1981年修订的中学物理教学大纲中,强调了能力的培养,在1988年通过的九年义务教育的初中物理教学大纲初审稿中,又进一步强调了非智力因素的教育,在指导思想上逐渐摆脱了单纯为传授物理知识而进行物理教学的束缚。我认为,这是一个可喜的发展和进步。

传统的教学思想沿袭已久,是很难克服的。要想使教学大纲中已经提出但还不够明确具体的新的指导思想进一步明确具体起来,并能真正在日常的教学中发挥应有的作用,需要作大量的工作。我想首先应该组织物理教学工作者从普通教育的培养目标出发,总结多年来我国物理教学的利弊与得失,讨论研究中学物理教学应起的作用,确定具体的目的和要求,然后广为宣传,使正确的指导思想能为广大中学物理教师自觉接受,并用来指导日常的教学工作。

二、中学物理课程改革问题

1. 中学物理课程的设置问题

我国解放前后,都是初中和高中分别开设物理课。解放前初、高中物理是采取同心圆放大式,即初、高中物理的内容范围基本相同,但到高中程度有所提高,解放后改为螺旋上升式,即初、高中物理内容不尽相同,有些初中讲过的到高中就不再重复了,到高中除对核心内容提高深度外,还讲一些初中没有涉及的内容。这种改变无疑是一个进步。

目前的问题是初中物理是否应继续单独设课。国外从六十年代以来,在改革理科教育的过程中,出现了把物理、化学、生物、地学、天文等综合成一门学科即综合理科的做法。综合理科的主要特点是强调把自然界作为一个整体来研究,强调研究自然的科学思想和方法的一致性,强调联系当地的环境及其与人生的关系,而不去过分注意各个学科的区别。现在国外综合理科课程已涉及到中学和大学,但比较成功并较为普及的是在初中阶段¹⁾。值得注意的是一向

物理

对综合理科持保留态度的苏联,也在1988年初提出的供讨论研究的新教学计划中,提出要在5—7年级(相当于我国初中)改设综合理科,并随后提出了三套综合理科的教学大纲讨论稿(参见苏联《物理教学》1988年第1期和第6期)。我国初中由于理、化、生分别设科,不但课程门类多,而且由于各自强调自己的系统性,很难避免重复与脱节问题,因此很有必要研究在初中是否用综合理科来代替现行的物理、化学、生物分设的问题。改设综合理科的主要问题是师资不适应,国外已有一些解决这一问题的经验,可以借鉴。

高中阶段学生的志向和爱好已初步形成,有深入学习某些学科的愿望。为了更好地培养高、中级人才,我认为物理、化学、生物仍以分设为宜。但我国高中目前课程设置过于统一,高中物理又主要是为将来进一步学习理工专业打基础,对将来要从事文科事业的学生,学这么多物理既不必要,也是过难的。因此我设想今后我国高中物理是否改为先设必修科,大大降低程度,以满足有高中文化水平的公民应有的物理修养为限。在这个基础上再开设两门选修科。一门可以叫做“基础物理”,基本保持现有的水平,当然要进一步作必要的增删调整,以满足进一步学习理工专业的需要。一门可以叫做“应用物理”,不去强调物理水平的提高,而是强调在实际问题面前怎样运用物理知识和方法去解决问题,以满足不再升入大学但将从事与物理关系较密切的职业的学生的需要。这个设想当然还是很不成熟的,但我认为现在已经到了认真总结经验,重新考虑高中物理课程设置的时候了。

2. 中学物理教学内容问题

我国的中学物理,特别是高中物理,难教难学,学生负担很重,这已是几十年没有很好解决的老大难问题。不但我国,国外也同样存在这个问题,以美国为例,他们的高中物理是选修,

1) 据1978年在荷兰举行的综合理科教学会议上的不完全统计,当时已出版的综合理科课程初中有52种,高中有31种,大学有七种,此外还有供教师培训的11种,成人教育的一种。

但全国选修物理的高中生只有 20% 左右,远远低于选修生物、化学的学生。可以说,这是一个世界性的问题。七十年代前后,国外开始重视这个问题并开展了不少的研究工作。应该说,我们在这方面的研究是落后了。另外还有一个实际问题,由于片面追求升学率的压力,加上我国高考物理命题除个别年份外,通常偏难,因此使不少学校一方面呼吁物理负担重,另一方面又在实际教学中加深难度,补充了不少难题,这就使降低物理教学难度的努力很难落实下来。

国外这十几年来在解决中学物理内容过难的主要思想,据我了解有:(1)摆脱学院式地学习物理的思想,也就是说,不是为了培养物理学家而是为了培养能适应科技迅速发展的社会需要而进行中学物理教学,因此,过难的过于专业化的内容要删去,加强定性的讨论,减少定量的描述;(2)强调物理知识在现代生活和社会中的应用,使学生能用所学物理知识来正确使用现代技术设备和正确认识并处理由于科技发展而产生的社会问题;(3)在传授物理知识的同时,要着重使学生领会获得物理知识的过程以及如何应用物理知识,从而使学生学到获取知识和运用知识的能力。由于条件所限,我所了解的并不全面,但我觉得这些思想对我们是有启发的。

在谈论中学物理教学内容的时候,总是要提到讲好基本知识。但到底什么是基本知识,却往往不是很明确的。我参加过建国以来历次教学大纲的制定和修改工作,印象很深的是我们受当时教学内容的束缚很大。原来有的内容,要删去一些或降低要求,往往很困难,虽然物理课程已经负担很重,但总是不断提出增加某些内容和加深某些内容的要求,这是实际工作中很难解决的一个问题。我想,为了真正能恰当地解决这个问题,恐怕首先还是要取得对基本知识的共同认识,然后再认真地根据这个共同认识来选择教学内容。什么是中学物理的基本知识?我认为应该符合下列条件之一:(1)物理学的主干知识和进一步学习的预备知识;(2)适应现代生活,参加现代化建设普遍需要的

知识;(3)在培养学生的观察实验能力、科学思维能力和运用知识能力上能发挥重要作用的知识;(4)在培养学生的科学精神和科学态度等方面有重要作用的知识。符合这些条件之一的,还必须是初中或高中学生能够理解,可以学懂学好的知识,才可以列为基本知识。由于对基本知识的理解并根据这个理解来选择确定教学内容是一个长期没有解决好的问题,看来有必要对此作较为长期的较高层次的专题研究。

3. 教材建设问题

建国以来,从 1952 年起全国中小学开始使用统一编写的教材,中学物理也不例外。这种办法在一定时期是必要的,长此以往,弊端也就出现了。在我们这样大的国家里,发展又很不平衡,一套教材很难同时满足条件不同的各个学校和兴趣志向不同的众多学生的需要。1986 年开始起草九年制义务教育的教学大纲中,国家教育委员会的负责人就提出“一纲多本”的问题,也就是在统一大纲的指引下,每科编出各具特色的能满足各地各校不同需要的多套教材。这在教材建设的指导思想上,无疑是顺应形势发展的一大进步。但在贯彻这个“一纲多本”的具体措施中,目前动员各省组织力量编写教材的作法是否明智却是值得考虑的。各省自编教材,组织者往往由教育行政部门牵头,自编自用,结果很可能是由一套全国通用教材变成多套各省通用教材。我国一个省也很大,条件差异仍然不小,这样做并不能真正解决适应不同需要的问题。我认为,多套教材的编写应摆脱行政干预,由大中学教师自行编写,或经由学术团体组织他们编写。一个好的思想,如果贯彻执行不对,往往难于收到预期效果。我国在 1958 年和十年动乱期间,都搞过各省自编教材,也都以失败告终。我希望这次的“一纲多本”能避免过去的覆辙,使我国的教材建设工作真正进入一个新的阶段。

三、师资的培训和提高问题

工作是要靠人来做的。要深化物理教学改

革,提高物理教学质量,确定正确的指导思想,改革课程的设置,编好教材等都很重要,但最重要、最关键的还是师资问题。我们这些过来人都知道,我们在中学能打好一定的基础,受惠最多的还是来自我们的中学老师。我的中学同学都已年过六旬了,我们见面时,总是带着深情怀念给予我们莫大教益的中学老师们。

我国现有将近 30 万中学物理教师,他们在待遇菲薄,生活清苦的条件下孜孜不倦地默默耕耘,教书育人。其中不少人还在努力从事教学研究,在教学改革中作出了很大成绩。我曾有机会几次出国,在国外也认识了一些中学物理教师。我的观感是,比较起来,我国物理教师在事业心上,在对学生的负责态度上,在努力研究和进行教学改革上,都是好样的。因此我常说,我们的中学物理教师是一支十分值得尊敬的十分可爱的队伍。当然,我们中学物理教师队伍也有不足,这主要是由于种种原因而造成的部分教师的专业知识和教育心理学知识较差,在这两方面不合格的比例偏大。因此,我们存在一个很重要的提高师资问题。

首先,为了使我们高等师范院校培养出来的毕业生能在走向工作岗位时胜任愉快,高等师范院校物理系的教育工作是否应有所反思?我们高等师范院校物理系是否在物理专业的教学上要求过高过深,而在教育学、心理学、相关科学知识方面,特别是在教育实习方面有所忽视?我觉得,为了培养出真正合格的中学物理教师,高师物理系在课程设置上和教学方法都应有较大的改革。当然,这是一个十分复杂需要专门研究的问题。

其次,对为数不少的暂不合格但有培养前途的主要是中青年教师,要切实进行培训提高,有条件的可脱产学习,多数要一面工作一面进

(上接第562页)

因为 t 在 465°C 时,损耗最低,所以实验证实,对所研究的材料,要获得高频损耗较低的材料,结晶度起主要作用。所得到的最佳结晶度是 50% 左右,而微晶尺寸的最佳范围是 350—400 nm,此时工艺上所对应的最佳退火温度约为

物理

修。即使是有经验的合格教师,也还有一个不断更新物理知识和更新教育思想的问题,否则合格也可以变为不合格。这说明在职教师的进修是一个长期的任务,是经常性的工作。国家教育委员会在提高在职教师方面是有一套规划和办法的。不过,据我观察,无论这些规划和办法怎样好,在实际执行中往往检查督促不够,流于形式,并未实实在在地收到预期效果,看来这方面的工作还有待大力改进。

我一直从事中学物理教学工作,已四十有余,内心里万分希望中学物理教师能够真正成为令人羡慕、令人响往的职业。为此,我除了希望随着国家经济情况不断发展尽快提高中学教师待遇外,也热切希望我国中学物理教师的素质能尽快获得全面提高,而且不断提高。

深入改革中学物理教学,需要解决的问题还很多。

国外对中学物理教学的研究近二、三十年是很活跃的,而且研究的主要力量来自大学。国外有大量的大学教师深入到中学里去研究物理教学问题。我先后到日本、美国考查过中学物理教学,出面接待讨论的绝大多数是大学物理教师。1984 年我去荷兰参加国际物理教学组织(GIREP)的中学物理教学研讨会,170 名代表中,纯粹中学物理教师不到 30 人,绝大多数代表来自大学。我十分渴望国内的大学物理教师们能投入中学物理教学的研究,这样肯定能大大提高我国在这一领域的研究水平。

中国物理学会教学研究委员会和中国教育学会物理教学研究会,多年来积极开展工作,做出了许多成绩,取得了中学物理教师的信赖和尊敬。我也热切地期望这两个研究组织在今后取得更大的成就。

465 $^{\circ}\text{C}$ 。

- [1] R. F. Kranse et al., *IEEE Trans. Magn.*, **MAG-17** (1981), 2686.
- [2] A. Datta et al., *Proc. 4th Int. Conf. on Rapidly Quenched Metals*, 1007.
- [3] 孙时荃等,理化检验(物理分册), **24-2**(1988), 9.