

中学物理教育优秀论文集

中学物理教研会成立十周年纪念

中国教育学会中学物理教研会编



湖南教育出版社

中学物理教育优秀论文集

中学物理教研会成立十周年纪念

中国教育学会中学物理教研会编

湖南教育出版社

中学物理教育优秀论文集

——中学物理教研会成立十周年纪念

中国教育学会中学物理教研会编

责任编辑：谭清莲

湖南教育出版社出版发行

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷一厂印刷

850×1168毫米 32开 印张：8.25 字数：200,000

1991年5月第1版 1991年5月第1次印刷

印数：1——6,400

ISBN7-5355-1250-X/G·1245

定价：3.40 元

前 言

阎金铎

今年 11 月 26 日,是物理教学研究会成立十周年的日子。十年来,物理教学研究会在中国教育学会的直接领导下,在转变教育思想,贯彻党的十一届三中全会改革精神,开展物理教学教研活动,提高物理教学质量,以及物理教育学科建设等方面,做出了有益的贡献。

物理教学研究会曾编选、出版了两本论文集:

《初中物理教学论文选》。1985 年 5 月,物理教学研究会在青岛召开了初中物理教学研讨会。这次会议交流了四年来全国各地初中物理教学改革的经验,并对当时初中物理教学中存在的问题展开了研究和讨论。会议先后收到论文四百多篇,精选其中的 26 篇汇集成册,由人民教育出版社于 1988 年 6 月出版。

《物理教学的新探索》。1986 年 11 月,在江西庐山召开了物理教学研究会第二次代表大会暨第二届年会,大会收到学术论文 36 篇,挑选了其中的 12 篇有代表性的论文汇集成册,由人民教育出版社于 1988 年 10 月出版。

去年,1990 年 8 月,在哈尔滨召开了物理教学研究会

第三次代表大会暨第三届年会。为了准备庆祝物理教学研究会成立十周年,特约请各省、市、自治区物理教学研究会推荐3—5篇学术论文,反映广大物理教师和物理教育工作者在近十年中从事物理教学改革试验、开展物理教学研究,进行物理教学理论探讨的丰硕成果。截止到1990年9月,共收到推荐论文近200篇。物理教学研究会成立了由阎金铎、董振邦、张计怀、乔际平、段金梅、张大昌、马淑美等同志组成的论文评审组。经过对论文的反复审定,又经名誉理事长雷树人同志最后审阅,挑选了23篇学术论文汇集成这本书,供广大物理教师和物理教育工作者在物理教学和物理教学中参考。

这本书的出版,得到了湖南教育出版社的大力支持和责任编辑谭清莲同志的加工,我们表示衷心地感谢。

最后,我殷切地希望,我们广大的物理教师和物理教育工作者,在现有的基础上,进一步转变教学思想,深化物理教学改革与实践;充分挖掘物理教学内容中的思想教育因素,以熏陶感染或潜移默化的方法,渗透到全部教学活动之中;充分重视科学方法的教育,广泛地联系日常生活、生产和有关的社会问题,以提高学生适应生活、社会的能力;充分研究学生的年龄特征和身心发展的规律,合理安排教学内容,改进教学方法,为提高中学生的思想道德素质、科学文化素质、身体心理素质、劳动技能素质,并为我们物理教育学科的建设,做出我们应有的贡献!

1991年元月

目 录

前 言	阎金铎 (1)
1 中学物理教学改革中的几个问题	雷树人 (1)
2 《社会对中学物理知识需求情况》的调查报告	
..... 中国教育学会物理教学研究会课题调研组	(7)
3 四十年来我国中学物理教材的演变	董振邦 (31)
4 初中物理德育纲要	天津市教育教研室 (52)
5 对物理教学中如何育人的认识与实践	李尚文 (70)
6 在物理教学中进行爱国主义教育的探讨	郭杰森 (82)
7 从“能源的开发和利用”一节的教学	
谈如何在物理教学中加强思想教育	郑 峰 (89)
8 挖掘非智力因素 促进初中物理教学	周声平 (92)
9 培养和激发学生的学习兴趣	
提高物理教学质量	黄广源 (99)
10 中学物理讨论式教学法的理论与实践	李传成 (106)
11 优化课堂教学结构的一项探索	
中学物理双重反馈教学法	王志龙 (122)
12 对初中物理教学目标控制的认识与实践	
..... 李秀珍等	(129)
13 物理教学方法改革中的几点思考	唐 伟 (140)
14 笔试、发问及课外活动的研究	汪延茂等 (147)
15 物理教学中视听心理应用的探索	黄恕伯 (163)

- 16 浅析男女生学习物理的心理差异 周青松 (179)
- 17 浅谈在物理教学中如何培养学生的质疑能力
..... 王义生 (186)
- 18 加强学生实验,改进教学方法 苏福河等 (191)
- 19 开展“三一”活动进行物理教育改革
..... 石家庄市教委教研室 (199)
- 20 高中物理实验操作考查的再试验 赵宗楠 (209)
- 21 综合教学法 赵会川 (220)
- 22 一次全省范围的课堂教学评估活动 郝本瑞等 (233)
- 23 中学物理“启发式综合教学”的测试与评价
..... 童寿康 (242)

中学物理教学改革中的几个问题¹

雷树人

建国以来,我国中学物理教学取得了很大进展。特别是十一届三中全会后的十年,我国中学物理教学的改革更是不断深入。这里,我谨就深入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服务。普通教育的培养目标是对学生进行德育、智育、体育、美育和劳动教育,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。为实现这个培养目标,物理教学应该做到:

1. 使学生对基本物理概念和规律的理角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),有目的、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,遇到问题能用科学知识和方法来求得解决,在进一步搞清问题中发展自己的认识能力和处理问题的能力;

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中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;

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,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,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的,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做出自己的贡献。

长期以来,物理教学工作者对物理学筌在普通教育中的作用,缺乏足够的认识,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学目的,忽略了物理教学在培养全面发展的人中的教育作用。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不大。如果只是传授物理知识,他们辛辛苦苦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;如果强调物理教学的教育作用,他们即使把所学物理知识淡忘了,但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,使他们将来从事任何职业孝能受惠无穷。我国在 1987 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的进步。

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,都是初高中分别开设物理课。解放前初高中物理是采用同心圆放大式,即初高中物理的内容范围基本相同,只是到高中对程度有所提高。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,支高中除对核心内容提高程度外,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 60 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的综合理科。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,而不去过分注意各门学科的区别。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。值得注意的是,一向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,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 年第一期和第六期)。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理、化、生分设的问题。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,可供我们借鉴。

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,理、化、生仍以分设为宜。但我国目前高中课和设置过于统一,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,一门可以叫做“应用物理”,强调在实际问题面前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。

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,这已经是几十年来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,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。70 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。另外还有一个实际问题,由于片面追糖升学率的压力,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维度,补充了不少难题,这就使降低物理教学难度的努力很维落实下来。

国外这十几年来解决中学物理内容过难的主要做法,据我了解有:

(1) 摆脱学院式地学习物理的方法,也就是说,不是为了培养物理学家而上不了培养能适应科技发展、社会需要的人才而进行中学物理教学,因此,过难的、过于专业化的东西要删去,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) 在教学中传授物理知识的同进,着重使学生领会获得物理知识的过程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。

在谈论中学物理教学内容的时候，部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，往往困难很大。虽然物理已经负担很重，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)适应现代生活和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，才可以弄为基本知识。

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。1986年在开始起草九年制义务教育的教学大纲中，国家教委的负责人就提出“一纲多本”的问题，也就是在统一大纲的指引下，每科编出多套的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，结果很可能是一套全中通用教材变成多套各省通用教材。我国一个省也很大，条件差异仍然不步，这样做并不能真正解决适应不

同需要的问题。我认为,多套教材的建设应摆脱行政干预,由大、中学教师自行编写,或经由学术团体组织他们编写为宜。一个好的思想,如果贯彻执行不对,往往难于收到预期效果。

三、师资的培训和提高问题

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愉快胜任,高师物理系的教育工作是否应有所改进?我们高师物理系是否在物理专业知识的教学上要求过高过深,而在教育学、心理学、相关科学知识,特别是在教育实习上有所忽视?我觉得,为了培养出真正合格的中学物理教师,高师物理系的课和设置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修。即使是有经验的合格教师,也还有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,经常性的工作。国家教委在提高在职教师方面是有一整套规划和办法的。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于大力改进。

《社会对中学物理知识需求情况》的调查报告

中国教育学会物理教学研究会课题调研组

了解社会对物理知识的需求情况,是研究解决中学物理教学内容的重要依据之一。这个调查,是我会承担的原教育部“六五”期间重点科研项目《中小学学制、课程、教材、教法改革与实验的研究》的一个子课题的第一个调查项目。为了开展工作,我会于1984年12月商请各省、市、自治区物理教学研究会,对电子、机械、燃化、文教卫生、部队、纺织、地矿、交通铁路、农林牧渔、建筑、外贸、冶金、轻工、水电、邮电、气象等16个行业的物理知识需求情况进行了广泛的调查。

为了减少调查的工作量,这次调查的内容只限于编选教材中增删变动较多,或有争议的知识,共计132项。对国内外中学物理教材中普遍包含的,不致发生争议的基础知识,则未列入调查项目。

调查对象是各行业的一般工作人员和技术工人,要求他们根据自己所在行业的需要,分别对各项物理知识填写“0”、“1”、“2”、“3”四种符号之一。“0”表示不需要,“1”表示较少用到,“2”表示较多用到但只需要定性了解,“3”表示较多用到且需要定量掌握。

许多省、市、自治区的物理教学研究会大力支持这一活动,作

了深入细致的调查工作。截止到 1985 年 10 月,共收到 14 个省、市、自治区物理教学研究会寄来的调查表 547 份,取得了 72,204 个数据。我们借用北京师范大学的计算机对上述数据作了统计,得出了调查统计部表(见附件一)。表中列出了:(1)每个行业对各个知识需求量的平均值;(2)16 个行业对各个知识需求量的平均值。

需要说明的是,由于收到的调查表尚未达到预期的份数,各行业的调查表份数也多少不一,有的行业近 100 份,多数行业为 30—50 份,少数行业不足 10 份,因此统计平均值只具有参考意义。然而,由于调查项目具有针对性,调查的行业比较全面,调查的对象比较有代表性,取得的数据还比较丰富,因此这一调查结果还是具有一定的可靠性,对改革中学物理课程的设置和教学内容有一定的参考价值。

二

(一)从 16 个行业对物理知识的需求量值来看,差别不是很大。下面是各行业对各项物理知识需求量的平均值的总和。

可以看出,绝大多数行业对物理知识需求量平均值的意和都在 200 上下,需求量值较高的有部队、地矿、纺织,需求量值偏少的有交通铁路和外贸。

部 队	232.4	轻 工	202.7
地 矿	220.6	气 象	195.8
纺 织	219.3	机 械	195.6
电 子	211.0	建 筑	193.1
水 电	208.7	农林牧渔	186.5
冶 金	206.7	邮 电	181.4
文教卫生	206.1	交通铁路	164.5
燃 化	204.2	外 贸	128.67

(二)根据调查统计总表,我们从两个方面来分析社会普遍需要的物理知识。首先,由于“1”表示较少用到,“2”表示较多用到,选取各行业平均需求量超过 1.5 的知识项目作为普遍需要的知识是比较合适的。这样,我们选定各行业平均需求量在 1.55 以上的项目作为社会普遍需要的知识,共计 82 项,占调查项目的 62.1%。这 82 项物理知识见附件二。

其次,我们分析了调查统计总表中每项知识的各个行业的需求量,取需求量值在 1.5 以上作为某一行业普遍需要该项知识的标准。那么,16 个行业都需要的有 9 项,15 个行业需要的有 25 项,14 个行业需要的有 34 项,13 个行业需要的有 44 项,12 个行业需要的有 53 项,11 个行业需要的有 65 项,10 个行业需要的有 71 项,9 个行业需要的有 80 项。这半数以上行业需要的 80 项中,绝大多数是与上面提到的 82 项是相同的(见附件二的第二栏)。

从各行业平均需求量值选出的 82 项中,需求的行业不过半数的只有 5 项,它们是毛细现象、过饱和汽、致冷、分贝、输配电。它们的各行业平均需求量能达到 1.55 以上,是因为部分行业对它们的需求特别高的结果。

半数以上行业需求的 80 项中,各行业平均需求量未达到 1.55 的有 3 项,它们是随遇平衡、简谐振动的概念、浸润现象。它们的各行业平均需求量值不足 1.55,是因为不少行业对它们的需求量值偏低的结果,实际上它们的各行业平均需求量值与 1.55 相差并不大(见附件二的第一栏)。

所以,如果我们要求各行业平均需求量在 1.55 以上,同时有半数以上行业需求的才算是普遍需要的物理知识,那么,这样的知识就有 77 项。如果只要满足一方面的条件就可以算普遍需要的知识,那么,这样的知识就有 85 项。实际上,这两种选择方法差别不是很大的。

(三)我们还分析了一下对定量掌握的需求。由于“2”表示只要

求定性了解，“3”表示要求定量掌握，我们选取需求量值在 2.1 到 2.4 作为要求简单的定量知识，2.5 以上作为要求较多的定量知识。这样，在 132 项知识的 2,112 个需求量值中，要求简单定量知识的有 268 个，占 12.7%，要求较多定量知识的有 66 个，占 3.1%。就以上面选取的普遍需要的 85 项来说，在 1,360 个需求量值中，要求简单定量知识的有 260 个，占 19.1%，要求较多定量知识的有 64 个，占 4.7%。总的说来，从社会需求来看，要求定量掌握的是不多的。

(四)目前我国初中物理教材只有一种，供所有初中使用，高中物理教材分甲种本和乙种本，甲种本供少数重点中学使用，乙种本供大多数中学使用。为了了解社会普遍需要的知识在课本中的编入情况，我们查阅了初中物理课本和高中物理乙种本。(查阅结果见附件二的第三栏)

在 85 项社会普遍需要的知识中，现行课本已编入并讲述比较充分的有 38 项，占 44.7%，虽有反映但讲述不够充分的有 12 项，占 14.1%，未编入的有 35 项，占 41.2%。

在未编入和讲述不够充分的 47 项中，电学知识最多，共 28 项，占 59.5%。在电学知识的 28 项中，又主要集中在电工和电子技术部分，共 10 项，占电学知识的 35.7%。这可能反映了随着我国科学技术的发展，各行业对电学特别是电工和电子技术知识的需求有了较大的增长。

另一方面，在调查项目中社会需求较少的 47 项中，现行中学物理课本中讲到的有 21 项。其中有近半数(10 项)是属于幻灯机、照相机、显微镜、望远镜等的构造和工作原理的。作为从事各行业的工作来看，这些知识的需求量值并不高，但作为一个有文化修养的人，这些常识性的知识就很难说是不需要的了。