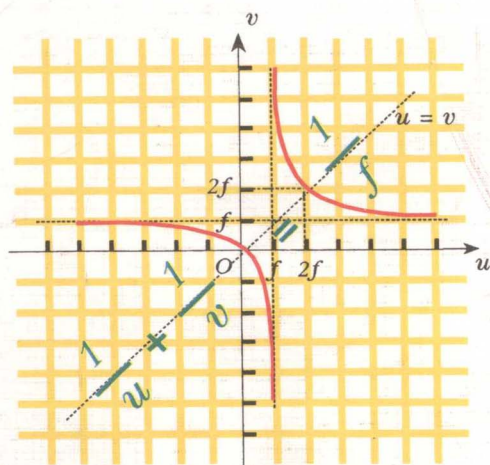


中学物理教学

实践与研究

胡百良 著



江苏教育出版社

中学物理教学

实践与研究

胡百良 著

样本书

江苏教育出版社

中学物理教学实践与研究

作者 胡百良

责任编辑 何震邦

出版发行:江苏教育出版社
(南京马家街31号,邮政编码:210009)

经 销:江苏省新华书店

印 刷:常熟市印刷二厂
(常熟市大义镇,邮政编码:215557)

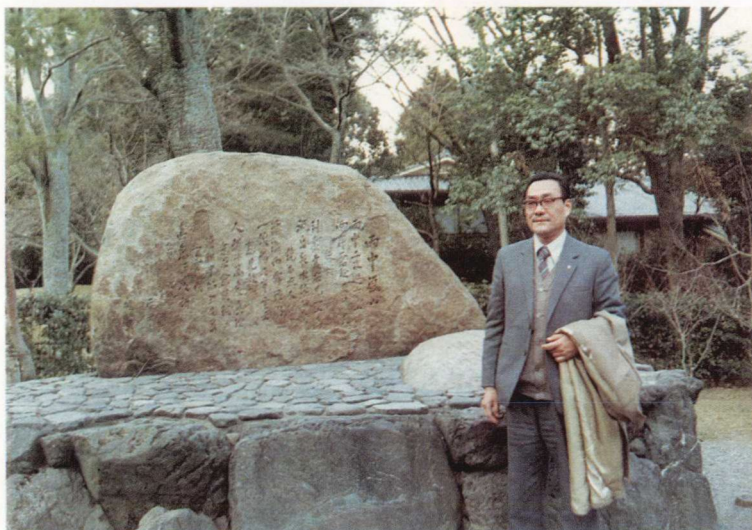
开本 850×1168 毫米 1/32 印张 7.5 插页 2 字数 179600
1998年4月第1版 1999年2月第2次印刷
印数 2001—4500 册

ISBN 7—5343—3254—0

G·2960

定价:9.50 元

江苏教育版图书若有印刷装订错误,可向承印厂调换



1988年2月在日本京都访问

胡百良，1934年6月出生于江苏省无锡市。1953年参加教育工作，1963年毕业于南京师范学院业余大学。1984年被评为江苏省物理特级教师。原任南京师范大学附属中学物理教师、校长。曾任中国教育学会物理教学研究会理事、江苏省物理学会常务理事、江苏省物理教学研究会理事长。1989年获江苏省有突出贡献中青年专家称号，1991年获全国教育系统劳动模范称号。曾选为中共十三大代表，江苏省政协第七届委员会常委，南京市第十一届人大代表。现任江苏省教育学会副会长，南京师范大学兼职教授，江苏省教育学院兼职教授，中国教育学会高级中学校长委员会副理事长等职。四十多年来，致力于中学物理教学和中学行政管理的实践与研究。公开发表了一百多篇教育论文，在全国二十多个省市做过近二百次专题报告。

427329

序

周 德 藩

改革开放以来,我国中学物理教育教学理论和实践方面的研究工作,正在向纵深层次开拓。反映这方面成果的专著不断涌现。胡百良同志的这本书,无疑是其中颇具新意的一朵奇葩。

胡百良同志是教育界有一定影响的物理特级教师,他从事中学物理教学工作已四十四年,教育教学经验十分丰富。本书作为他四十四年教学实践与研究的总结,集中反映了作者在中学物理教学方面的思考、实践、探索的经验和体会。全书在很多方面,如在思维科学、学习心理、学习方法、辩证唯物主义教育、理论联系实际等方面的论述上都各具匠心,有不少独到的见解和做法。比方在谈到学生学习心理基本规律的认识与应用时,作者从“内因律、基础律、智能律、结合律、勤奋律”五个方面进行研究,使之实践上有深度,理论上有高度,相辅相成、相得益彰的教学效果。



204273295

读完这本书,我转 | 理教师
至少是否应该具有以下一些基本素质:

其一,做到两个热爱:热爱自己的事业,为人师表;热爱自己的学生,尤其是差生。

其二,有优化的知识结构。既要通晓哲学、美学、教育学、心理学、数学、化学、生物、天文、地理、语文、逻辑等基础知识以求“博”,又要切实掌握好自己的物理专业知识以求“精”。

其三,有合理的智能结构。既要有较强的施教能力,形成自己的教学特色,又要有创造能力,能在教学全过程中创造性地发挥自己的主导作用和体现学生的主体地位。

其四,有健康的身体,能持续保持朝气蓬勃的精神风貌。

其五,能结合教学实践开展教育科研活动,会系统地总结自己教学实践中的新鲜经验。

从系统论的角度来看,物理教育教学改革是一项复杂的系统工程,需要吸收有关学科的新思想、新方法、新成果、新技能,进行多视角、多层面、多维度的综合研究。在这一点上,本书作者也做出了有益的尝试。

必须指出的是,现代社会的教育改革是在世界范围内的改革大潮背景下展开的,这就决定了它必定是开放型的。因此,实践、研究和建立物理教育教学理论,一定要借鉴国外的先进经验,并与国内的物理教育教学实践相结合,才有可能构建出具有中国特色的全新的物理教育教学理论。也只有这样,才能使我们的物理教学改革纳入到国际社会的大系统中去,使之成为其中一颗璀璨的明珠。

教育是推进经济发展和社会进步的根本基础。在“科

教兴省”的战略决策指引下,我省的基础教育现代化工程已经全面启动。在这一工程中,物理教育作为“理科教育现代化”的突破口,有很多事情要做,可以说是任重而道远。我衷心希望众多的物理同行,要以自己的职业为己任,认真学习胡百良同志勇于实践、善于总结、不断进取的求实求是精神,在建立跨世纪的物理教育理论、培养跨世纪的物理教育人才的大潮中作出更多更大的贡献。

(本文作者系江苏省教育委员会副主任)

前 言

至今年 11 月,我从教整整 44 年。

44 年,对于历史长河来说,只是弹指一挥间,而对于一个人来说,已具有终生之意了。

44 年前,由于健康的偶然因素,和服从组织决定的必然原因,使我走上了教育工作岗位。从此,我在这块园地里播种、耕耘,饱尝了人生的甜、酸、苦、辣,实现了自己的人生价值。

44 年的教育生涯,我主要做了两件事:教了一门学科——中学物理;后二十年,参与和主持了一所重点中学的领导和管理工作。这两件事,既相矛盾,又相统一。矛盾的是时间和精力;统一的是使我有机会,从更为全局的角度,去认识一门学科的教学,使我比较容易理解学校宏观管理的规律。

《中学物理教学实践与研究》,反映了我 44 年从事教学的思考、实践、探索和体会。全书共分十四章。第一章“中学物理教学的目的和任务”,是全书的总论,是中学物理教学研究的出发点。第二章至第四章,分别从物理概念的形成、物理规律的抽象和物理思维的特点等方面,阐述了物理学自身的主要特点,这是研究中学物理教学的基础。第五章“中学物理教学规律的探索”是研究物理教学方法的导论。第六章至第十章,分别从思维能力的培养、

自学能力的培养、实验教学的改进、理论联系实际、数理结合能力的培养等方面,介绍了具体进行教学改革之思考和实践。第十一章“掌握学习物理的科学方法”,是从学生角度,总结了学习物理的十条基本方法。第十二章“物理教学与辩证唯物主义教育”,是介绍如何运用辩证唯物主义思想指导物理学科教学和结合物理学科教学进行辩证唯物主义思想教育的体会。第十三章和第十四章着重介绍了教学资料的积累和研究。

这是一个总结,是一个汇报,是一个交流。旨在从自己走过的足迹中,发现一点启示,望能对中学物理教学的研究,起到一点微薄的促进作用。书中一定会有不少缺点,甚至错误,希望能得到大家的批评指正。

在本书写作和出版过程中,曾得到南冲同志之真诚帮助,在此表示诚挚之谢意。

胡百良

1997年6月于南京

目 录

序	周德藩
前言	胡百良
第一章 中学物理教学的目的和任务	1
一、重视社会实践对中学教育质量的检验	1
二、当前学科教学中的几个倾向性问题	4
三、中学物理教学的目的和任务	7
第二章 物理概念的形成	11
一、重量概念的不同定义	11
二、公式 $\mathcal{E} = Blv \sin \theta$ 中各个物理量的概念	13
三、条件常量定义的一般方法	16
四、物理概念的基本类型	18
第三章 物理规律的抽象	22
一、电磁感应定律的发现	22
二、开普勒和他的行星运动定律	25
三、牛顿第二定律实验方法的物理思想	28
四、物理规律的基本类型	30
第四章 物理思维的特点	32
一、建立理想模型	32
二、假设和验证	36
三、运用等效思维	38
四、物理模型与数学模型的转换	42
第五章 中学物理教学规律的探索	46
一、教学法是一门科学,也是一门艺术	46

二、对传统教学法的认识	48
三、学生学习心理规律的认识与应用	50
四、决定课堂教学质量的几个基本因素	57
第六章 中学物理教学中思维能力的培养	62
一、思维能力及其重要性	62
二、培养思维能力的基本途径	63
三、初高中物理教学中思维能力培养的衔接	70
第七章 改进教学方法 培养自学能力	84
一、单元教学法的试验	85
二、学生初步自学,教师重点讲解教学法的试验	90
第八章 物理实验教学的研究	96
一、基本认识	96
二、学生实验教学的一次改革尝试——高中《稳恒电流》 单元学生补充实验	98
附 高中《稳恒电流》单元学生补充实验作业题	104
三、高中物理学生实验复习指导	110
第九章 中学物理典型实例分析教学	114
一、典型实例分析教学的目的和特点	114
二、选择典型分析实例的主要原则	118
三、如何编写分析提纲	119
四、典型实例分析教学的主要途径	119
附一 七·六二步骑枪力学原理的分析提纲	121
附二 七·六二步骑枪力学原理的分析 ——高中物理典型实例分析材料之一	125
附三 MF-16 型万用电表线路原理的分析 ——高中物理典型实例分析材料之二	132
第十章 数理结合能力的培养	147
一、基本认识	147
二、数理结合能力培养的主要途径	149

第十一章 掌握学习物理的科学方法	159
一、课前自学准备	159
二、提高听课效率	160
三、课后认真复习	162
四、掌握记忆规律	163
五、独立完成作业	167
六、做好物理实验	170
七、经常联系实际	171
八、学会自我总结	172
九、勇于提出问题	177
十、增加课外阅读	179
第十二章 物理教学与辩证唯物主义教育	181
一、关于对立统一规律	182
二、关于质与量互变规律	188
三、关于否定之否定规律	189
第十三章 教学资料的积累和研究	194
一、教材分析资料	194
二、教法改进资料	199
三、实验教学资料	200
四、典型例题和习题资料	204
五、学生提问的资料	206
六、典型实例分析资料	206
七、课外讲座资料	208
第十四章 高中物理主要原理提要	209
一、力学	209
二、热学	218
三、电学	219
四、光学	226
五、原子和原子核	229

第一章

中学物理教学的目的和任务

在 教学实践中,我越来越认识到,在提高教学质量的诸因素中,正确的教学思想是首位的。而明确学科教学的目的和任务,搞清楚学科教学与贯彻教育方针之间的关系,又是确立正确的教学思想的基础。否则,讲质量,就没有正确的标准;讲改革,就没有正确的方向;讲提高,就没有正确的途径。那么,如何正确认识中学物理教学的目的和任务呢?我认为可以从以下几个主要方面去认识。

一、重视社会实践对中学教育质量的检验

实践是检验真理的唯一标准,教育的社会效益,必须接受社会实践的检验。

近十多年来,我曾应清华大学、北京大学、北京航空学院、华中工学院、南京大学、东南大学等院校的邀请,有机会和大学的同志进行座谈交流。大学的同志,热情地肯定了中学的工作成绩。同时,也就升入大学的学生,在德智体几方面的情况,向中学提出了不少有益的意见。例如在学习方面,不少学生学习能力较差,学习方法不能很快适应大学的学习要求,普遍不会独立安排学习时间,这与中学缺乏这方面的培养有关。有些学生,学习不够扎实,基础不牢,

死记能力强,做了不少难题,有些大学课程上的题目都做了,但是概念并不清楚,对原理理解不深,不会应用。他们希望中学不要搞“题海战术”,不要搞“分类对号入座”式的解题指导,而要加强思维能力的训练,提高分析能力。不希望中学加深内容,而要学得扎实,打牢基础。另一个反映是有一些学生科学作风差,作业书写马虎,缺乏应有的基本规范训练,计算速度快,但准确性差。他们普遍感到中学生的知识面较狭窄,动手能力差。不少中学,过早搞与高考对口的文理分科,高考考的就教,不考就不教,造成学生知识面过窄。北大一些同志不赞成中学过早分文理科的做法,并认为进入大学后,学文科的还要学点理科课程;学理科的,还要学点文科课程。1989年,我校推荐了两名高三毕业学生去美国著名的明德文科学院学习。在美国是大文科的概念,文科学生照样可以选学数学、物理、计算机等课程。1992年北京外语学院来我校选拔两名西班牙语专业的保送生,他们指定要在理科班学生中挑选。他们认为,正因为今后这些学生学的是文科专业,不再学习更多的理科知识了,但今后还会用到理科知识,所以对他们中学的理科基础,要求要更好一点,才能适应今后发展的需要。因此,中学的教学,不应单纯为应付高考,而应该站得更高一点,看得更远一点,想得更深一点,要全面提高学生的素质,为他们今后成才打基础。只有这样,才能培养出世界第一流的自然科学家、社会科学家、文学家和艺术家。

在学生的德育方面,也存在着一些明显的弱点。例如一些学生的思想素质不理想,缺乏远大的理想和社会责任感,集体观念差,缺乏基本的道德修养。有些学生进入大学后,缺乏学习动力,学习不刻苦。据江苏省统计,1984—1991年江苏各大学受处分的学生超过10000人,约占总人数的1.5%—2%,其中作弊3000多人,偷窃800多人,打架近2000人,旷课2000多人。

学生的身心素质方面,也存在不少问题。普遍反映,现在青年人的心理素质较差,思想脆弱,经不起困难与挫折的考验,一些大

学几乎每年都发生学生轻生的现象。高考体检虽合格,但身体素质并不高,运动水平低。清华大学新生入学后体检复查,每年都有几十人不合格,全校每年都有六七十人因病休学。

大学同志越来越感到,招收新生,不能只信一次高考的成绩。有些考分很高的学生,入大学后“后劲”并不大。他们一致希望中学要坚持全面贯彻国家的教育方针,按教育规律办学,全面提高学生的素质。只有这样,才能为大学输送真正合格的新生,保证高等教育质量的不断提高。

以上仅是从已升学这部分的学生状况来分析。通常来说,这部分学生被认为是中学生中的佼佼者,所以他们的状况,在一定程度上反映出当前中学教育的状况。

中学教育,特别是普通高中,具有双重任务。从目前我国的情况来看,中学毕业生的绝大多数不能升学,而要直接参加社会主义建设。这部分学生的质量,在很大程度上,反映着我国中等教育的质量,不容忽视。据初步调查,他们明显的弱点是文化合格率低,不会劳动,普遍缺乏就业准备;部分学生还有一个不愿意劳动的问题。不少高初中毕业生,虽有文凭,但水平低,社会不承认,还要重新进行文化补课和就业培训。

1982年南京某工厂举行的相当初中水平的青工文化考查,结果数学及格率12.2%,理化及格率3.26%。从72份试卷物理部分分析,2300毫米=?米,答对率为69.4%;0.03千克=?毫克,答对率为39%;35千克力/厘米²=?工业大气压,答对率为37.5%;50焦耳=?千克力米,答对率为30%。看来,十多年后的今天,大面积学生的质量状况,虽有所提高,但还不够理想,这是值得我们深思的。

二、当前学科教学中的几个倾向性问题

社会实践对中学教育质量的评价,不是偶然的。虽然造成上述状况的原因是多方面的,但不能不说与学科教学有密切的联系。就教学工作来说,我认为当前存在以下几个带普遍性的倾向问题。

1. 只重视应试能力的训练,忽视人的基本素质的提高

初中对着升高中考试,高中对着升大学考试,考什么教什么,怎么考就怎么教。即使一所学校只有极少数人能升学,但教学计划仍然按照升学来安排。尤其到了毕业年级,从内容到形式,几乎完全成了应试性教育,教师与学生,都成了考试的“奴隶”。物理教学是一门应用性很强的学科,联系实际广泛,但在唯应试教育的思想指导下,现在比以往还要脱离实际。这种状况若不改变,我国中学生的素质的全面提高,是不可能的。

2. 只重视文化学科成绩的提高,忽视学生的全面发展

为了应付高考,各门学科都要求增加课时,这无疑减少了学生必要的文化娱乐和体育活动的时间;大量的作业,过多的考试,占用学生节假日补课,寒暑假作业超过平时。这样做的结果,使学生学习负担过重,长期处于过度紧张而又被动的状态;各学科间不是有机联系,相互配合,而是互争时间,相互干扰。这些做法,都直接影响学生的全面发展。

3. 只重视文化知识教学,忽视学生的非智力因素的发展

其实,教学是一个特殊的认识活动。特别在中小学阶段,学生的学习效果,不仅决定于他们的智力状态,更决定于他们的思想、情感、动机与意志等方面的非智力因素的发展状况。忽视非智力因

素的教育,是不会成功的。

上述这些问题的核心,是如何正确认识提高教育质量与提高升学率的关系。

教育作为一种社会现象,无疑要受到各种社会因素的制约。当前在我国,基础教育的升学压力特别严重,加上升学制度不完善,加剧了基础教育的畸形发展。问题是每年只能有很少数学生能升入大学,而且也没有一个十分科学的客观标准。其实世界上不少国家也面临同样的问题,日本中学生升大学也只是30%左右,美国40%左右。问题的关键,还在如何正确认识这个问题。

我们国家之所以要发展教育事业,包括中小学教育,其根本目的是要提高民族素质,为国家培养出大批四化建设需要的有用人才,其中应包括升学的和虽未升学但已达到毕业标准的学生。现在不少人,把升学率作为衡量学校教育质量的唯一标准,认为升了学的是成功者,未能升学的就是失败者,这种认识不全面,也不符合实际。因为学生的基础不同,学校的生源不同,升学率并不能完全代表一所学校的工作成绩。由于升学制度等原因,提高教育质量与提高升学率也并不完全一致。如果两者完全统一,全面贯彻方针,按教育规律办学,升学率就一定高,反之则升学率就一定低,那就不会出现片面追求升学率的问题了。例如物理教学,若单纯从提高升学率来说,可集中力量加强解题训练,不必注意联系实际,培养动手能力。实验占分不多,也不可能普遍考查实际操作,编些讲义,教学生背一下,对付考题就行。原子物理部分占分也不多,删去不教,从力学、电学那里补回来,至于对学生今后学习不利,这与我无关,先考上大学再说。再扩大来说,高考不考的何必教,这些不都是“无用功”吗?进而德育、体育,何必花那么多力气抓呢?没有那么多时间和精力顾得上了,只要暂时过得去就行。至于学习负担过重,影响健康,那就更无法顾及了,你要考上大学,就非通过这一关不行。所有这些做法,在一些同志看来,对提高升学率是必要的,一