

国家教育委员会师范教育司 组编



初中教师之友 物理卷

李 辉 主编

CHUZHONG
JIAOSHI
ZHIYOU

东北师范大学出版社

CHUZHONG JIAOSHI ZHIYOU WULI JUAN

初中教师之友
国家教育委员会师范司 组编

物理卷

主编 李 辉
东北师范大学出版社
1995 年长春

(吉)新登字 12 号

社长/郝景江

总编辑/刘仁学

责任编辑/贾玉江

责任校对/洪 声

版式设计/唐峻山

封面设计/魏国强

责任印制/张允豪 栾喜湖

初中教师之友

CHUZHONG JIAOSHI ZHIYOU

物理卷

WULI JUAN

李 辉 主编

东北师范大学出版社出版

长春市斯大林大街 110 号 电话:(0431)5684173

东北师范大学出版社发行

长春市斯大林大街 110 号 电话:(0431)5695744

东北师范大学出版社激光照排中心制版

黑龙江省新华印刷二厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17 字数:534 千

1995 年 12 月第 1 版 1995 年 12 月第 1 次印刷

印数:00 001—20 100 册

ISBN 7—5602—1693 —5/G · 812

定价:15.50 元

《初中教师之友》丛书

编审委员会名单

主 任	王 荣 顺	金 长 泽	
副主任	孟 吉 平	陈 秀 凤	刘 仁 学
委 员	(以下按姓名笔画)		
	王 心 宽	王 源 林	韦 兆 璧
	包 同 曾	邵 冰	李 辉
	李 杨 镜	吴 士 欣	苏 式 冬
	张 贵 新	张 翼 健	罗 开 贵
	杨 学 谅	郝 景 江	倪 传 荣
	贾 国 祥	蔡 体 繁	

编 纂 处		
主 任	王 源 林	李 殿 国
委 员	谢 敬 仁	齐 仁 庆
	唐 峻 山	郑 东 宁

本卷编写人员名单

主 编	李 辉		
副主编	季亚平		
编 委	颜期增	叶树均	胡名章
	吕洪君	戴结林	何润伟
	汪延茂	季亚平	李 辉

总序

柳 斌

《初中教师之友》丛书的编辑出版是一件好事，我表示衷心的祝贺。

人类正在迎接更加光辉的二十一世纪，我们国家的改革事业也正处于关键时刻，我们只有沿着建设有中国特色社会主义的道路，坚定不移地走下去，才能实现下个世纪中叶达到中等发达国家发展水平的宏图，才能使中华民族真正地巍然屹立于世界民族之林！

教育事业关系着国运的兴衰。党和国家把教育事业作为战略重点，作为百年大计，1994年的全教会又把基础教育提到“重中之重”的战略高度。我们相信，在党的正确路线指引下，按着《中国教育改革和发展纲要》的规划，我国的教育包括基础教育在内一定会得到长足的健康的发展。

我国当前实施的是九年制义务教育。初中教育又在义务教育中占有着重要的位置，它不仅关系到整个中华民族素质提高的未来，而且关系到学生或升入高一级学校，或进入各个岗位，为社会主义建设作出贡献的现实。因此，初中教师所担负的任务是光荣的，对初中教师的要求也应该是严格的。

人们把许多美好的比喻献给教师，不管是园丁也好，蜡烛也好，春蚕也好，都是在歌颂教师高尚的献身精神。是的，作为一个人民教师，没有忠诚党的教育事业的心志，没有在全心全意为学生服务岗位上奋斗终身的气概，是不可能取得优异成绩的。在旧社会，腐朽的封建思想造成了一个不可解决的奇特的矛盾现象，即一方面是“万般皆下，唯有读书高”，另一方面却是“家有二斗粮，不当孩子王”。社会主义制度解决了产生这一矛盾的根源，但是旧的思想意识当然还会在现实生活中产生影响，而在社会主义市场经济建立与发展的进程中，在某些领域、某些人头脑中滋生的拜金主义、利己主义、极端个人主义也必然会侵蚀到教师队伍。这并不足怪，何况任何一个社会激烈动荡、巨大改革的时期，也正是大浪淘沙的过程。事实已经证明并将继续证明，我们的绝大多数教师经受住了考验，他们在默默地而又功勋卓著地不懈耕耘，他们不愧是中华民族的脊梁。我们为在党的教育下有这样一支好的教师队伍而自豪。

人们说,“身教重于言教”,这对于教师来说更为重要,而教师们对这句话蕴含真理的体味也会更加深切,因而,教师必须具有良好的师德。在学生心目中,教师不仅是他们的严父慈母,他们的知心朋友,更是他们走好人生道路的导师。学生的心灵是天真而纯洁的,教师的一言一行都会在他们的心灵上打下深深的烙印,甚至成为他们未来效法的榜样。于是教师必须严格要求自己,要求学生做到的,教师首先要做到,要培养学生健康良好的品德,教师首先要培养自己的美德。这决不是无足轻重的小事,更不能光说不做,或者说一套做的是另一套,因为这大而言之关系到我们接班人的品德素质,小而言之也关系着每位教师的工作成功与否。

人们说,打仗须得本身硬。教师们自己说得更深刻:要给学生一杯水,教师需要有一桶水。教师必须有丰富的文化修养、扎实的专业底子、较高的教学能力,“以其昏昏,使人昭昭”是不行的。社会的巨大发展,科学技术的日新月异,世界面貌的崭新变化,都使得教师不能满足已有的知识,需要学习、学习、再学习。尤其是青少年身心的迅速发展,对教师知识与能力的要求无疑会越来越多,越来越高。更何况当前教师队伍的文化业务素质本来就存在着较大的差距,因此,不断地提高自己,是教师队伍建设当前面临的一项极为迫切的重要的任务。我们一定要深刻地认识到这一点,不然我们就不能完成时代与民族赋予的神圣使命。

全国的初中教师们,让我们振奋精神,不断努力,为社会主义改革的事业,为中华民族的崛起,献出我们的汗水与心血。

祝愿这套《初中教师之友》丛书,实实在在地成为大家的良师益友。

1995年7月12日

编者的话

本书主编为李辉，副主编为季亚平，编写小组成员有颜期增、叶树钧、胡名章、吕洪君、戴结林、何润伟、汪延茂。

本书第一编由何润伟编写；第二编力学部分由季亚平编写，电磁学部分由颜期增编写，热学部分由戴结林编写，光学部分由吕洪君编写；第三编中《中学物理教师的备课》、《物理教学的组织形式》、《中学物理教学方法》三个条目由汪延茂编写，其余部分均由叶树钧编写；第四编中演示实验部分由胡名章编写，其余部分由戴结林编写；第五编中物理学家小传由吕洪君编写，其余部分由戴结林编写。

全卷由季亚平统稿，经李辉审阅。书中错误或不妥之处，希读者批评指正。

物理卷编写组

1995年6月

目 录

第一编 教学大纲与教材

教学大纲与教材

一、义务教育课程方案	1
二、我国物理教学大纲的演变概况	5
三、义务教育初中物理教学大纲	6
四、义务教育初中物理教学目的	7
五、以学生为主体,发挥教师的主导作用 ——大纲提出的基本教学原则之一	8
六、加强演示和学生实验——大纲提出的 基本教学原则之二	9
七、重视物理概念和规律的教学——大纲 提出的基本教学原则之三	9
八、重视物理知识的应用——大纲提出的 基本教学原则之四	11
九、开展物理课外活动——大纲提出的 基本教学原则之五	12
十、进行思想教育——大纲提出的基本 教学原则之六	13
十一、培养科学态度——大纲提出的基本 教学原则之七	13
十二、培养刻苦的学习精神、良好的学习 习惯和自学能力——大纲提出的 基本教学原则之八	14
十三、义务教育初中物理教学内容和教学要求	14
十四、义务教育初中物理教材	15

第二编 基础知识

物理学的特点和研究方法

一、物理学的特点	19
----------------	----

二、物理学的研究方法	19
三、物理学中常用的处理问题方法	20

力学部分

一、运动 静止	21
二、速 度	21
三、加速度	22
四、质 量	23
五、力	25
六、牛顿第一定律	26
七、牛顿第二定律	28
八、牛顿第三定律	30
九、万有引力 重力 重量	31
十、压力 压强	33
十一、摩擦力	34
十二、物体的平衡	36
十三、液体的压强	37
十四、大气压强	39
十五、阿基米德原理	40
十六、功 能量	42
十七、机械能	44
十八、力学中的守恒定律	45
十九、功的原理	46
二十、杠 杆	47
二十一、滑 轮	47
二十二、斜面 螺旋	49
二十三、声 波	49

热学部分

一、气体分子运动论	51
二、温度 温标	52

三、温度计	54
四、热力学第一定律 内能	56
五、热传递 热量	57
六、热容量 比热容	58
七、热 机	59
八、电冰箱 空调器	60
九、物 态	61
十、溶解和凝固	62
十一、汽化和液化	63
十二、升华和凝华	65
十三、三相图	65
电磁学部分	
一、电荷 电荷守恒定律	67
二、库仑定律	68
三、导体 绝缘体 半导体 超导体	70
四、电流 电路	71
五、电 压	73
六、电 阻	74
七、欧姆定律	76
八、电阻的串联和并联	78
九、电流表 电压表	81
十、电源的电动势	82
十一、全电路欧姆定律	83
十二、电功 电功率	84
十三、焦耳定律	86
十四、干电池 蓄电池	86
十五、磁的本质	87
十六、洛伦兹力	88
十七、安培力	89
十八、电磁感应	90
十九、动生电动势	91
二十、楞次定律	93
二十一、法拉第电磁感应定律	94
二十二、正弦交流电	95
二十三、三相交流电	99
二十四、电磁波	100
二十五、无线电波的发射和接收	101
二十六、电 视	104

光学部分

一、光的直线传播	106
二、光的反射	107
三、平面镜 球面镜	108
四、光的折射 光导纤维	109
五、透镜成像	110
六、放大镜 显微镜 望远镜	112
七、照相机 幻灯机	115
八、虹霓 海市蜃楼	116
九、物体的颜色	118
十、激 光	118
十一、原子和原子核	119

第三编 教学与教法

中学物理的教学原则

一、中学物理的教学原则	125
二、科学性与思想性相统一的原则	125
三、掌握知识与发展智力、培养能力相结合的原则	127
四、教师的主导作用与学生的主体作用相结合的原则	128
五、统一要求与因材施教相结合的原则	129
六、理论联系实际的原则	129
七、具体与抽象相统一的原则	130
八、巩固与提高相结合的原则	130
九、反馈与调控相结合的原则	131

中学物理教学过程和方法

一、中学物理教学过程的特点	133
二、观察和实验	134
三、形成概念, 掌握规律	136
四、应用物理基础知识, 初步分析和解决实际物理问题	139
五、中学物理教师的备课	140
六、物理教学的组织形式	141
七、中学物理教学方法	142

中学物理教学测量和评估

一、中学物理课堂教学质量的评定	145
-----------------------	-----

二、学生学习成果的评定	146	三十、焦耳定律	204
三、物理测验题的编制	148	三十一、磁场对电流的作用力	206
四、物理测验成绩的评定	150	三十二、电磁感应现象	208
五、数理统计的几个基本概念	151		
六、物理测验的评价	155	中学物理实验的基本技术	
七、标准化考试	157	一、实验室电源	211
八、标准化考试的一般程序	158	二、幻灯片的制作	214

第四编 物理实验

初中物理演示实验

一、设计实验的基本要求	163	五、电表校准	217
二、自制仪器教具	164	六、永磁体仪器的充磁与维护	217
三、序言课中的实验	167	七、光学仪器的维护	218
四、匀速运动	170	中学物理实验室的建设与管理	
五、物体振动发声	172	一、实验室建设	221
六、声音的传播	174	二、实验室管理	224
七、物体吸收辐射热	176	三、实验室安全规则	226
八、萘的熔解和凝固	177		
九、蒸发吸热	180	第五编 附 录	
十、液体沸腾	181	物理学家小传	
十一、自制简易平行光源	182	一、亚里士多德	229
十二、光的直线传播	183	二、阿基米德	229
十三、光的折射现象	184	三、哥白尼	229
十四、光的色散	185	四、伽利略	230
十五、色光的混合	186	五、开普勒	230
十六、坚硬物体的形变	187	六、惠更斯	231
十七、空气有质量	189	七、牛顿	231
十八、摩擦力	191	八、富兰克林	231
十九、液体压强与深度的关系	191	九、瓦 特	232
二十、帕斯卡桶裂	194	十、库 仑	232
二十一、浮力消失	194	十一、伏 打	232
二十二、空气有浮力	195	十二、安 培	233
二十三、绝缘体转化成导体	197	十三、奥斯特	233
二十四、电阻定律	198	十四、欧 姆	233
二十五、金属电阻和温度的关系	199	十五、法拉第	234
二十六、磁分子模型	200	十六、楞 次	234
二十七、通电螺线管的磁性	201	十七、迈 尔	234
二十八、内燃机爆发冲程	203	十八、焦 耳	235
二十九、比 热	203	十九、麦克斯韦	236

二十、瑞利	236	三十九、丁肇中	244
二十一、伦琴	237	国际单位制和常用物理常数表	
二十二、爱迪生	237	一、国际单位制	245
二十三、贝克勒尔	237	二、物理学基本常数	247
二十四、普朗克	238	三、我国一些主要城市的重力加速度	248
二十五、居里夫人	238	四、一般固态物质的密度	249
二十六、密立根	239	五、常见液体的密度	250
二十七、卢瑟福	239	六、常见气体的密度	250
二十八、爱因斯坦	239	七、固体的比热	251
二十九、玻尔	240	八、液体的比热	252
三十、薛定谔	241	九、气体的定压比热和定容比热	252
三十一、德布罗意	241	十、物质的熔点	253
三十二、泡利	241	十一、物质的溶解热	254
三十三、费米	242	十二、物质的沸点	255
三十四、海森堡	242	十三、物质的汽化热	257
三十五、朗道	243	十四、常用燃料的燃烧值	258
三十六、吴健雄	243	十五、常用圆形保险铅丝的特性	258
三十七、杨振宁	244	十六、电表表盘常用符号的意义	260
三十八、李政道	244		

第一编

教学大纲与教材 JIAOXUE DAGANG YU JIAOCAI

教学大纲与教材

一、义务教育课程方案

为贯彻《中华人民共和国义务教育法》，1992年8月国家教委颁布了《九年义务教育全日制小学、初级中学课程方案（试行）》（以下简称《课程方案》）。《课程方案》由《九年义务教育全日制小学、初级中学课程计划（试行）》（以下简称《课程计划》）和小学、初中24个学科的教学大纲组成，自1993年秋季起在全国逐步试行。

《课程方案》是国家对义务教育阶段教学工作的指导性文件。它体现了义务教育的宗旨，是在小学和初中全面贯彻国家的教育方针，全面提高教育质量的一项重要措施。

根据国家教委的要求，《课程方案》和根据新的义务教育各科教学大纲编写的各套经全国中小学教材审查委员会审查通过的教材，已于1993年秋季在全国小学一年级执行和使用。初中一年级执行《课程方案》和使用新教材的时间由各省、自治区、直辖市决定。

1. 我国中小学课程发展的回顾

中华人民共和国建立以来，迄今一共颁发了6个小学教学计划，13个中学教学计划，编订颁发过七套教学大纲，组织编写过七套中、小学统编教材，与《课程方案》配套的各种不同特色的教材可以算成第八套（见表1-1—表1-4）。

表 1-1 小学教学计划

序 列	第一套	第二套	第三套	第四套	第五套	第六套
印发时间	1952年	1955年	1963年	1981年	1984年	1992年

表 1-2 中学教学计划

序 列	第一套	第二套	第三套	第四套	第五套
印发时间	1950年	1952年	1953年	1954年	1955年
序 列	第六套	第七套	第八套	第九套	第十套
印发时间	1956年	1957年	1958年	1963年	1978年
序 列	第十一套	第十二套	第十三套		
印发时间	1981年	*1990年	1992年		

*1990年印发的现行普通高中教学计划的调整意见

表 1-3 小学、中学教学大纲

序列	印发时间	名 称
第一套	1950年 1951年	小学（各科）课程暂行标准（草案） 普通中学（各科）课程标准（草案）
第二套	1952年	中、小学各科教学大纲（草案）
第三套	1956年	中、小学各科教学大纲（修订草案）
第四套	1963年	全日制中小学（各科）教学大纲（草案）
第五套	1978年	全日制十年制学校中小学各科教学大纲（试行草案）
第六套	1986年	全日制小学初中各科教学大纲
第七套	1992年	九年义务教育全日制小学、初级中学（各科）教学大纲（试用）

表 1-4 中小学教材

序 列	第一套	第二套	第三套	第四套
编写年代	1951年	1954年	1960年	1961年
出版年代	1951年	1956年	1961年	1963年
学 制	12年	12年	10年	12年
序 列	第五套	第六套	第七套	第八套
编写年代	1977年	1981年	1986年	1988年
出版年代	1978年	1982年	1988年	1990年（试用）
学 制	10年	12年	12年	9年

建国以来我国的中小学课程、教材根据政治、经济、社会发展的需要不断修改与调整,有经验也有教训,有成绩也有问题,在改革中不断前进。实践证明以下几方面是应该肯定的:(1)我国中小学课程结构已逐步形成一个比较完整的体系,有利于培养学生在德、智、体诸方面得到全面发展。我国中小学的学科类课程基本上稳定为五种:一是工具类课程,包括语文、数学、外语;二是社会科学知识类课程,包括政治、历史、地理;三是自然科学知识类课程,包括物理、化学、生物;四是艺体类课程,包括体育、音乐、美术;五是劳技类课程,即劳动技术课。(2)我国中小学课程的管理比较严格,有指导性的教学计划,统一的教学大纲和根据大纲编写的经过国家审查的教材,有严格的考核评价制度,这对保证中小学教学质量起了重要作用。(3)我国中小学各门学科的教学大纲和根据大纲编写的教材内容具有思想性、科学性、系统性,注意既传授知识又培养能力、发展智力。但是通过长期实践,中小学课程存在着一些不能忽视的问题:(1)课程设置模式比较单一,缺乏灵活性,不适应我国各地经济文化发展极不平衡的实际,以及不适应学生不同个性特长发展的需要。(2)中小学课程结构不够科学合理。突出表现在:课程内容以学术性课程为主,实用性课程、适应地方经济发展需要的课程、对学生进行生活教育的课程薄弱;课程开设的形式以必修课为主,必修课的门类偏多,对学生的要求划一;各类学科的比例不够合理,艺体类、社会科学知识类课程相对比较薄弱;课程总量偏高。(3)各门学科的内容偏多、偏难、偏深,教学要求偏高;一些学科的内容比较饱满,学科体系比较陈旧。

改革中小学教育,建立面向 21 世纪的先进教育体系是一项战略措施。而中小学的课程、教材又是学校教育教学活动的依据,实施课程是达到培养目标的手段。因此,教育改革的核心是课程教材改革。随着义务教育的《课程规划》、各科大纲及根据大纲编写的各套有特色的教材实施和使用,我国的中小学课程教材改革将跨进一个崭新的阶段。

2. 义务教育初中培养目标

与建国以来历次教学计划相比较,义务教育《课程计划》最突出的一个特点是明确提出了小

学、初中阶段的培养目标。

培养目标是教育目的在各级各类学校中的具体化。它规定了各级各类学校的培养规格和质量的要求,根据我国的教育方针和义务教育的性质,《课程计划》规定了义务教育阶段的总目标和小学、初中阶段的培养目标。

义务教育阶段的总目标是:“按照国家对义务教育的要求,小学和初中对儿童、少年实施全面的基础教育,使他们在德、智、体诸方面生动活泼地主动地得到发展,为提高全民族素质,培养社会主义现代化建设的各级各类人才奠定基础。”

初中阶段的培养目标是:“具有爱祖国、爱人民、爱科学、爱社会主义的思想感情,初步了解辩证唯物主义、历史唯物主义的基本观点,初步具有为人民服务和集体主义的思想,具有守信、勤奋、自立、合作、乐观、进取等良好的品德和个性品质,遵纪守法,养成文明礼貌的行为习惯,具有分辨是非和自我教育的能力。”

“掌握必要的文化科学技术知识和基本技能,具有一定的自学能力、动手操作能力,以及运用所学知识分析和解决问题的能力,初步具有实事求是的科学态度,掌握一些简单的科学方法。”

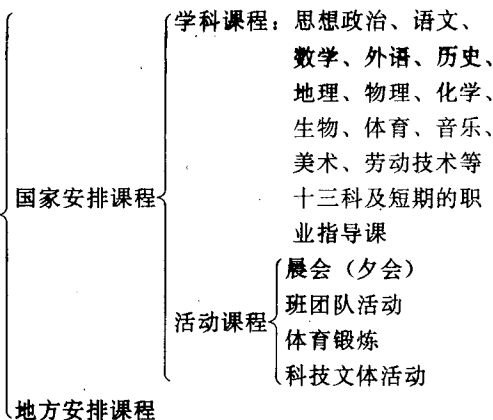
“初步掌握锻炼身体的基础知识和正确方法,养成讲究卫生的习惯,具有健康的体魄。具有初步的审美能力,形成健康的志趣和爱好。”

“学会生活自理和参加力所能及的家务劳动,初步掌握一些生产劳动的基础知识和基本技能,了解一些择业的常识,具有正确的劳动态度和良好的劳动习惯。”

这一培养目标具有三个特点:一是突出了基础性;二是增强了时代性;三是加强了针对性,即注意针对我国儿童、少年身心发展中薄弱的部分予以加强。

3. 义务教育初中课程设置

根据义务教育的培养目标和儿童、少年身心发育的规律,义务教育初中阶段的课程设置如下表所示:



义务教育初中阶段的物理课,在“五·四”学制中,从初中三年级开始开设,初三每周2课时,初四每周3课时,总课时为164课时;在“六·三”学制中,从初中二年级开始开设,初二每周2课时,初三每周3课时,总课时也是164课时。《课程计划》对初中物理课程设置的基本要求是:

使学生在观察、实验的基础上,学习力学、热学、电学、光学等方面的初步知识,了解它们在实际中的应用,初步掌握一些力学、电学中的基本概念和规律。培养学生初步的观察能力、实验能力和运用所学物理知识解决简单实际问题的能力,以及实事求是的科学态度。

这一基本要求是编定义务教育物理教学大纲的基本依据。

由此可见义务教育《课程方案》、《课程计划》、教学大纲及各套教材之间的联系是:

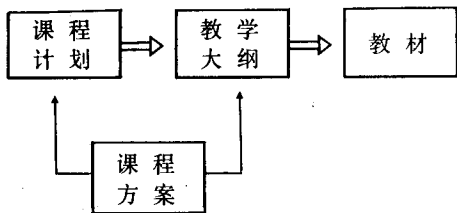


图 1-1

二、我国物理教学大纲的演变概况

新中国成立以来,我国共颁布过如下几个物理教学大纲:

1. 1950年7月,中央人民政府教育部颁布了《物理精简纲要(草案)》,供普通中学参考适用。纲

要的初中部分分原则和细则两部分。其中第一部分提出了初中物理教学的十三条基本原则,细则部分列出了36项基本教学内容。这是我国建国后颁布的第一个物理教学大纲。

2. 1952年12月,中央人民政府教育部颁布了《中学物理教学大纲(草案)》。草案的总说明部分第一次明确提出了中学物理教学的任务是:第一,按照学生的年龄特征,给他们以系统的和巩固的物理学的基本知识,使他们奠定辩证唯物主义世界观的基础;第二,培养学生把所获得的知识应用到实际问题中去的能力,使他们掌握理论与实际相结合的原则;第三,培养学生的爱国主义和国际主义思想;第四,培养学生观察和研究问题的正确的和科学的态度和方法。其中初中物理的教学内容由力学、热力、电学、光学四部分组成。在初二、初三两个年级开设,总课时为160课时。

3. 1956年6月,中华人民共和国教育部颁布了《中学物理教学大纲(修订草案)》,这个大纲是在1952年颁布的大纲的基础上,以当时苏联贯彻综合技术教育的新物理教学大纲为蓝本,结合我国的实际制定的。这个大纲强调“学生应该认识到物理知识在生产中的应用,从而了解现代生产技术的物理基础,同时,他们还应该学会使用简单的量度仪器和工具的实际技能”。大纲还强调“物理是一门以实验为基础的科学,因此,在中学物理教学中,必须广泛举行教师的演示和学生实验”,并首次列出了初中阶段的24项实验技能方面的要求。大纲还指出:“在培养学生解物理习题的能力中,必须顽强地和死套公式以及乱套公式的恶习作斗争。”大纲仍规定初中阶段的物理在初二、初三两个年级开设,总课时为153课时。

4. 1963年5月,教育部颁布了《全日制中学物理教学大纲(草案)》。这个大纲由七个部分组成:(1)教学目的和要求;(2)教学内容;(3)教学内容的安排;(4)演示和学生实验;(5)教学中应注意的几点;(6)初中各年级的教学内容;(7)高中各年级的教学内容。这个大纲无论从内容和形式看都日趋成熟。大纲明确而简洁地确定了中学物理教学的目的是:“使学生获得关于力学、分子物理学和热学、电学、光学、原子物理的基础知识,了解这些知识在工农业生产和其他方面的应用;培养学生的实验技能和物理计算能力;培养学生的辩证唯物主义观点。”并提出了物理教学的六条基本的教学原则:必须讲好物理概念和规律;适