

王京生
黄国祥
高等学校教学用书

中学物理教材教法

ZHONGXUE WULI JIAOCAI JIAOFA

北京
师范大学
出版社

高等学校教学用书

中学物理教材教法

阎金铎 王志军 余国祥

北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学物理教材教法/阎金铎等编著. —3版. —北京: 北京师范大学出版社, 1998. 6

ISBN 7-303-04712-3

I. 中… II. 阎… III. 物理课-中学-教学法 IV. G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 07237 号

北京师范大学出版社出版发行

(100875 北京新街口外大街 19 号)

北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 850×1168 1/32 印张: 11.375 字数: 274 千

1998 年 6 月北京第 3 版 1998 年 6 月北京第 1 次印刷

印数: 1~5 000 册

定价: 14.50 元

内 容 提 要

本书是在 1981 年版本的基础上, 经过十几年的使用, 进行增删、充实, 改写而成的。

全书共分十八章: 一至十一章阐述了中学物理教学的目的、原则、关键、方法、手段等; 十二至十四章为运动定律、动量、机械振动和机械波教材分析; 十五至十八章为热学、电场、稳恒电流、几何光学教学研究。

本书的特点是简明、扼要, 以物理实例阐述物理教学思想和规律。可作为高师“中学物理教材教法”课程的教材或参考书, 也可供教育学院、教师进修学院、中专和中学物理教师参考。

11/35/20

再版前言

本书 1981 年第一版和 1984 年第二版出版以来，北京师范大学物理系一直用作物理教材教法课的教材，有些兄弟院校和教育学院也先后选为教材或参考书。许多老师和读者来信给予支持和鼓励，并希望发扬务实精神，经过增删、充实再版。

这次再版，保持了原有的结合实际、突出重点、以物理实际来阐明教学原理的特点，并结合多年来教学改革实践，进行修订。全书贯彻的教学思想是：教好中学物理和学好中学物理，应遵循“一观察、实验，二思维，三运用”的认识过程，使学生亲自动手、动脑完成认识上的两个飞跃；在教学过程中要把培养能力放在首位，使学生在掌握知识的同时，掌握方法，提高能力。为此，增删和充实了一些内容，以物理教学的实例来说明物理教学的规律性，力图使未来的物理教师在学习和实践中，掌握物理教学理论，提高分析教材、处理教材和选择教法的能力；为以后开展教学研究、指导教学实践、提高物理教学质量打下良好的基础。

对本书不妥之处，恳切希望广大教师和读者批评指正。

阎金铎

1997 年秋

绪 论

中学物理教材教法课，是一门综合性的边缘学科。它以党的教育方针为依据，以辩证唯物主义为指导，把物理专业知识、教学理论和教学实践有机地结合起来，系统地研究中学物理教学过程的规律、教材、教法、实验和实践。

在高等师范院校物理系开设这门课程的目的，是使学生在从事物理教学实践前或实践中，能初步掌握物理教学的一般规律和方法，初步具备分析和处理教材、选择教法的能力，为开展中学物理教学研究，不断提高物理教学质量打好基础。

中学物理教材教法课，主要包括四部分内容：中学物理教学概论；中学物理教材分析；实验研究；教学见习和试教。

物理教学概论，主要阐述中学物理教学的目的、任务，物理教学内容，物理教学原则，物理教学的关键，物理教学方法、手段，以及物理教师的备课。这一部分是本课程的基础知识，以此为依据，进行分析教材，选择教法，开展实验研究和教学实践。

教材分析，主要是综合运用物理专业知识和教学理论，分析和处理现行中学物理教材，进行教法研究。以整编教材、单元教材、课题教学为例，说明分析教材、处理教材、选择教法的思路和方法。

实验研究，主要是使学生亲自动手，掌握中学物理实验技术（包括常用设备的使用，如计时装置、闪光照相、低压电源、示电表、教学示波器、幻灯和投影技术、教学电影放映等）和实验操作技能，改进实验仪器，设计物理实验练习等。

见习和试教，是本课程联系实际的一个重要的方面。通过见

习中学物理教学、自己备课、试讲和评议，丰富感性知识，培养教学的初步能力，为教育实习打下良好的基础。这部分内容可结合概论部分的教学，灵活进行安排。

作为一个未来的物理教师，一个合格的物理教师，不但要有培育下一代的强烈责任感，将毕生精力献身于教育事业的决心，而且要有努力学习和钻研物理专业知识、物理教学理论和积极实践的顽强意志。在学习和实践，以及今后的工作中，要有所创造，有所发现，不断地提高物理教学质量。

通过本课程的学习，初步掌握物理教学的一些基础知识，练习指导自己的物理教学实践活动。这对今后的教学工作，对开展教学研究，提高物理教学质量，都是极为有益的。

综上所述可知，中学物理教材教法课程，是培养合格的中学物理教师的重要课程之一。高等师范院校物理专业的学生，必须从理论和实践上积极地、认真地学好这门课程，并在教育实习中巩固和运用。

怎样学好中学物理教材教法课呢？

首先，要牢固地掌握物理学知识，熟悉近代物理学的成就，了解新的科学技术发展及其应用。对于物理教材教法课来说，没有物理专业知识，既谈不上教学原则，也谈不上物理教材分析，更谈不上物理教法研究。

第二，掌握教育学、心理学有关教学论方面的一些基本原理，了解中学生的年龄特征和心理状态，并能够把这些知识应用于物理教学之中。

第三，要实践，要结合亲身从事物理教学实践的经验、体会进行学习，并关心国内、外中学物理教学动态，积极参加教学研究活动，吸收先进教学经验，积累教学资料，不断地分析、总结，提高到理性认识，再指导自己的教学实践活动。

总之，通过本课程的学习，能够初步掌握物理教学的一般规

律，提高分析教材、处理教材和选择教法的能力，为进一步开展物理教学研究，提高物理教学质量打下良好的基础.

目 录

绪 论	(1)
第一章 中学物理教学的目的	(1)
§ 1 中学教育的性质和任务	(1)
§ 2 中学物理课程	(4)
§ 3 中学物理教学目的	(6)
第二章 中学物理教学过程	(21)
§ 1 物理教学过程	(21)
§ 2 中学物理教学原则	(23)
第三章 物理教学方法	(38)
§ 1 教学方法的概述	(38)
§ 2 近代教育史中教学方法的两大流派	(39)
§ 3 中学物理教学中常用的教学方法	(42)
§ 4 各种教学方法的比较	(51)
§ 5 改革教学方法的指导思想——启发式	(54)
第四章 物理实验教学	(62)
§ 1 演示实验	(62)
§ 2 学生实验	(71)
§ 3 课外实验	(79)
第五章 物理概念教学	(82)
§ 1 物理概念的特点	(82)
§ 2 掌握基本物理概念的过程	(87)
§ 3 物理概念教学	(89)
第六章 物理规律教学	(103)

§ 1 物理规律的特点	(103)
§ 2 物理规律教学	(108)
第七章 物理练习教学	(115)
§ 1 物理练习形式	(115)
§ 2 重视物理图景分析	(121)
§ 3 教给学生分析问题的思路和方法	(125)
§ 4 物理练习教学	(134)
第八章 物理复习教学	(143)
§ 1 物理复习的作用	(143)
§ 2 物理复习教学	(145)
第九章 物理教学测量与评价	(161)
§ 1 常用的测量方法	(161)
§ 2 物理测验的编制	(166)
§ 3 物理测验的评价	(173)
§ 4 物理课堂教学质量的评价	(184)
第十章 物理教师的备课	(187)
§ 1 备课的要求	(187)
§ 2 制订教学工作计划	(189)
§ 3 制定课时教学计划(教案)	(191)
§ 4 教案的编写	(199)
§ 5 物理观摩课的评议	(201)
〔附录〕教案范例	(203)
第十一章 物理电化教学手段	(211)
§ 1 电化教育概述	(211)
§ 2 光学投影媒体的运用	(217)
§ 3 电视媒体的运用	(219)
§ 4 计算机教学应用	(221)
第十二章 单元教材分析示例—— “运动定律”教材分析	(242)

§ 1 “运动定律”的地位和教学上的特点	(242)
§ 2 教法研究	(244)
第十三章 “动量”教材分析	(256)
§ 1 “动量”的地位和教学上的特点	(256)
§ 2 教法研究	(258)
第十四章 “机械振动和机械波”教材分析	(270)
§ 1 地位和特点	(270)
§ 2 教法研究	(271)
第十五章 “热学”教学研究	(286)
§ 1 从“热”字看热学的几个基本概念	(286)
§ 2 教法研究	(289)
第十六章 “电场”教学研究	(306)
§ 1 电场及其描述	(307)
§ 2 关于电容	(313)
第十七章 “稳恒电流”教学研究	(319)
§ 1 关于电动势的教学	(319)
§ 2 电源电动势和内阻的测定	(324)
§ 3 关于电功和电功率	(327)
§ 4 解电路问题的方法	(330)
第十八章 几何光学教学研究	(338)
§ 1 波面和光线	(339)
§ 2 光传播遵循的规律	(340)
§ 3 透镜及其成像	(345)
§ 4 光学仪器	(348)

第一章 中学物理教学的目的

中学物理教学的目的和任务，不是任何人可以主观任意地确定的。就实质而言，首先是由社会存在或者说社会经济、政治的发展要求（主要是社会生产力水平和生产关系状况）决定的。不同的社会发展阶段，不同的时代，对教育就提出不同的要求。就我国而言，它是根据党的教育方针、中学教育的性质、物理学科的特点及其在学校整个教学计划中的地位和作用、学生的年龄特征等因素来确定的。

本章从中学教育的培养目标开始，由培养全面发展的人和提高全民族素质出发，讨论中学物理教学在知识、能力、思想品德等方面的目的，也从理论上作初步的阐述。

§ 1 中学教育的性质和任务

教育的基本职能是培养人。人的发展离不开社会，而社会的进步又要通过人的发展来实现。在人与社会的关系中，就人作为有生命的实体来说，他要求社会满足他生活和自身发展的需要，包括物质需要和精神需要，社会应当为人的发展创造各种条件；就人作为社会成员来说，又要求每个人要为社会的发展作出贡献，要为社会、为人类服务。因此，我们为了培养新一代人，既要创设条件使其具有为了适应现代生活、工作所需的科学文化知识，不断追求新知，勇于创新的科学精神；又要使其具有热爱社会主义祖国和社会主义事业，为国家富强和人民富裕而艰苦奋斗的献身精神。一句话，社会主义教育应以培养全面发展的人为目的。

中学教育包括初级中学教育和高级中学教育。初级中学教育是普通教育中的义务教育阶段，是每个适龄少年必须接受的培养基本素质的教育，高级中学教育是与九年义务教育相衔接的高一层次的基础教育。普通高中要进一步提高学生的思想道德、文化科学、劳动技能和身体心理素质，发展学生的个性和特长，有侧重地对学生实施升学预备教育或就业预备教育，为高等学校输送合格的新生，为社会各行各业输送素质较高的劳动后备力量，为培养社会主义现代化建设所需要的各类人材奠定基础。总之，中学教育是基础教育，其任务是为提高全民族的素质。

素质，是有机体具有的生理特点，主要是感觉器官和神经系统方面的特点，是能力发展的前提和基础，也是在学习和社会实践中逐渐发育和成熟起来的。某些素质上的缺陷，可以通过学习和实践获得不同程度的弥补。

人的素质是历史的产物，又给历史以巨大影响。全民族的素质不单单是全体公民素质的简单总和，它是社会物质文明和精神文明、民族昨天的历史和今天的面貌、经济、政治、文化、社会生活各方面的综合反映，对每个人的成长和发展起着重大的影响。提高全民族素质，分为提高整个民族的思想道德素质、科学文化素质、身体心理素质 and 劳动技能素质四个方面。

1. 思想道德素质

思想道德素质主要体现在具有爱国主义、集体主义思想，树立道德观念，分辨是非、善恶和美丑，养成实事求是，言行一致，爱人民、爱科学，勇于献身，奋力开拓的行为和习惯，其核心是有民族自尊心，有社会责任感，热爱中国共产党、热爱社会主义祖国，能自觉地树立为社会主义现代化建设而努力奋斗的志向。

2. 科学文化素质

科学文化素质不仅体现在了解和掌握知识的多少和水平上，而且体现在科学的求实精神，运用和探索知识的能力，以及现代

社会物质与精神生活所必需的一般文化与修养上。例如，在观察事物、现象或实验事实时，能够找出其特征，了解它出现的条件，在一些典型情境中，能分析、概括出共性的东西，从而了解知识的内容，认识其本质，甚至对新的情境能进行分析、整理，作出判断和推理等等。

3. 身体心理素质

身体心理素质主要表现在以下四个方面：

(1) 身体形态发育水平。

主要指发育是否正常，体型是否匀称，姿势是否正确。主要指标有身高、体重、肺活量、胸围，以及它们之间的比例。

(2) 生理机能水平。

主要指新陈代谢的功能，各种器官系统的工作效能是否正常。其中主要指标是：视力是否正常、抗病能力的强弱。

(3) 身体素质水平。

主要指动作的速度、耐力、灵活程度等。

(4) 心理发育水平。

主要指身体感知能力、意志、个性，以及对外界刺激的适应能力。

4. 劳动技能素质

劳动技能素质主要表现在以下四个方面：

(1) 劳动观点。

社会主义公民对待劳动、劳动果实和劳动人民应有的正确态度。其核心内容是热爱劳动，珍惜劳动果实和尊重劳动人民。

(2) 劳动习惯。

社会主义公民应以劳动为荣，养成为他人服务及自我服务的劳动习惯。

(3) 劳动知识。

劳动知识主要指工业、农业和服务性行业方面的一般劳动知

识和技能,如木工、金工、电工、种植、饲养、栽培、裁剪、缝纫等.

(4) 劳动专长.

由于各个地区条件的不同和每个人的兴趣和爱好的差异,某些人可以在劳动工种的某一方面有所专长.

百年大计,教育为本.全面理解和认真贯彻培养全面发展的人,提高全民族素质,为21世纪培育出一代代优秀人才,是所有教育工作者,包括中学物理教师在内的光荣任务.

§ 2 中学物理课程

物理学是中学中的一门主要课程.物理学研究的是最基本、最简单的运动形式的一般规律,以及如何应用这些规律去利用自然、改造自然.

物理学的知识和研究方法已广泛地应用于许多自然科学部门和生产、技术领域,对于科学技术的发展起着重要作用.

这里,应当指出:物理科学与物理课程是两个不同的概念.物理科学是反映自然界物理现象、物理运动相互作用及其客观规律的、系统的物理知识体系;物理课程是按照教学目的、要求和学生认识规律,有计划地选取物理科学的内容,并改造成为学校的一门课程.不同层次的学校,有不同的目的任务,从而教学内容和要求不同.

制订中学物理课程,应当根据中等学校(基础教育)的目的、物理学科的内容、特点,结合考虑中学生的年龄、心理特征,适应社会的需求,以及教学设备和条件,加以选择、组织和安排的.也就是说,它应遵循的基本原则主要有以下几点.

1. 体现物理学的基本内容、特点和方法,发挥其应有的作用

物理学既是一门实验科学,又是一门具有严密的逻辑体系和

数学表述的理论科学。物理学从它早期萌芽到近现代发展，都以它丰富的方法论和世界观等充满哲理的物理思想，影响着人们的思想、观点和方法，因此，它还是一门带有方法论性质的科学。物理学的方法已具有普遍方法论的意义，对培养学生辩证唯物主义观点，科学态度和科学精神、对培养学生智力、提高能力，有着极其丰富的内容。

在制订物理课程过程中，应当充分认识物理学本身，结合其它教学因素，精选其内容和突出物理学的特点，充分发挥它的作用。

2. 符合学校教育目的和培养目标，适应社会的需求

学校的教育目的，集中地反映了特定社会的经济建设和社会发展对课程的客观要求，而每门课程都是实现教育目的的手段。

物理课程，必须考虑社会主义现代化建设的当前需要和未来需要，为提高全民族素质，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民，作出贡献。

3. 适合不同年龄阶段学生身心发展特点，符合大多数学生可接受的限度

学生在 13 岁到 18 岁阶段，属于少年期和青年初期。学生在这时期的主要特点是：生理发展逐渐成熟，精力旺盛，求知欲强烈，思维已从具体形象思维进入到抽象逻辑思维，也就是说，这一时期正是长身体、长智慧、立志向、初步形成人生观和世界观的关键时期。

课程内容的要求、深度、广度和结构，必须适合以上特点，既不能超出学生可接受的限度，又要能促进智力、体力的一般发展。

要树立全局观点，不应过分地强调物理学科的重要性，既要照顾本课程的纵向联系，又要照顾与相关学科的横向联系，相互配合，以利于学生学习逐步深化，达到预期的目的。

4. 适应我国办学的具体条件和地区发展不平衡的状态

我国各地区经济、文化发展很不平衡，物理课程教学内容的实施条件，如师资队伍、物理实验室设备、仪器套数等，也各有不同。基于这种现状，既要坚持培养目标的统一标准，又要因地制宜，留有余地。

因此，在制订物理课程的教学内容过程中，既要考虑当地经济建设和社会发展的需要，又要考虑其实现的可能。也就是说，要从国情出发，实事求是，讲求实效。制订出的物理课程内容，应当是大多数学校的物理教师和学生经过努力能够达到的基本要求。

制订物理课程的教学内容，除遵循上述四条基本原则之外，还应处理好继承与发展的关系。应当继承我国物理课程建设的有益成果，也应当借鉴国外物理课程的有益经验并注意改革的趋向。

§ 3 中学物理教学目的

中学物理教学，与其他学科一样，都应体现中学教育的总目标，并为总目标的实现做出应有的贡献。

中学物理教学的目的，可概括为：掌握基础知识；培养学生能力；激发学生兴趣；培养高尚品德。

正如《全日制中学物理教学大纲（1990年修订本）》中所规定的：

“中学物理教学必须使学生比较系统地掌握学习现代科学技术和从事社会主义建设需要的物理基础知识以及这些知识的实际应用；要培养学生的观察、实验能力，思维能力，分析和解决实际问题的能力。

在教学中要注意培养学生学习物理的兴趣；要重视科学态度和科学方法的教育；要鼓励独立思考和创造精神；要结合物理教