

高等师范专科学校教育学院协编教材

中学物理教学法

西南地区教材协编组

主编 杨德汤 副主编 黄廷基



西南师范大学出版社

高等师范专科学校教育学院协编教材

中学物理教学法

主 编 杨德汤

副主编 黄廷基

编 委 彭茂楠 汪彦云 李涪丽

唐清华 叶明玉

西南师范大学出版社

1989年·重庆

中学物理教学法

杨德汤 主编

西南师范大学出版社出版发行

(重庆 北碚)

重庆建筑专科学校印刷厂印刷

•

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: 10.75 插页: 1 字数: 233千

1990年3月第一版 1990年3月第一次印刷

印数: 1—5000

•

ISBN 7-5621-0269-4/G·156

定价: 3.00元

序 言

随着科学技术的迅速发展和我国经济改革的不断深化，进行教学改革，提高教学质量已经成为当前对中学各科教学的迫切要求，为了适应这种形势需要，中学物理教师必须要有比过去更丰富更深入得多的进行物理教学的理论知识和能力。因此，必须对《中学物理教学法》课程，提出远比几年前高得多的要求。过去编著的教科书自然不能满足这种需要了。我有幸参加这本书的初审，并阅读过书稿。深为同志们对教材建设做出的努力和取得的成就感到十分高兴。为了使用好这本书，我想谈谈读书后的一些认识和体会。

一、本书作者努力运用现代教育理论阐述中学物理教学过程、教学规律和教学方法。

1. 为适应社会环境，本书始终把培养学生的能力，看得比获得知识更为重要，在论述物理教学目的时，提出必须使学生比较系统地掌握基础知识后，就详尽地说明在物理教学中必须注意培养学生的观察、实验、思维和自学等各方面的能力，并介绍了许多培养能力的经验。在论述教学原则时，把传授知识和培养能力相统一作为一条重要的原则提出，并努力解答如何在物理教学中使这条原则得以实施。

2. 本书始终把教学过程看作一个系统，并认为这个系统由教师、学生和教学环境三个要素构成，他们互相联系，互相影响，要使教学系统功能最佳，各要素必须有最佳的组

合。这部分内容可以使读者认识到，系统论这一新兴的技术科学，可以用来研究教学问题，並有助于从整体上把握教学现象；可以使我们对教学规律的研究具体化和深入化，得到新的启发和认识。

3. 本书对国外近年来教学研究的信息，从内容到方法，从理论到技术都作了比较广泛的介绍。如巴班斯基将现代系统论的方法引进教学论，赞可夫的学习迁移理论，布鲁纳的结构——发现教学理论，标准化考试方法以及新的教学手段等等。通过这些介绍不仅使广大师生了解国外教学改革的情况，开阔了眼界，增加了知识，並且对教学要面向世界的重要意义得到更为深刻的认识。

二、中学物理教学法是一门专业技术课，它与物理学、教育学、心理学、方法论、哲学等学科有密切的联系，但又与这些学科有严格的区别。它是以这些学科的一般理论为依据，分析物理教学问题，探索中学物理教学的特殊规律和方法，指导教学实践。本书作者对于如何处理好与上述学科的关系，确实下了很大的功夫。在讨论问题时始终以中学物理教学实践所提出的问题为中心，适当引用有关学科的理论作为分析问题的依据，而不是探讨这些学科的一般性的原理。例如，对于教学原则，着重讨论的是教育学中提出的原则在中学物理教学这一特定的教学过程中如何具体运用，而不是重复教育学讨论过的内容。

三、《初中物理教材分析》这一篇，是综合运用学生学习过的物理专业知识和教育科学的原理，根据教学大纲的要求，並结合中学的实际教学情况，对一些有代表性的中学物理教材进行分析。帮助学生正确理解教材，明确教学目的和

要求，教学的重点、难点和关键，提出一些可供参考的教学方法。本篇主要起一种示范作用。必须指出，作为大专院校的一门课程，往往需要把一些中学物理内容提高到大学物理的理论高度去分析，这只是为了帮助学生深刻理解某些物理概念和规律，但这种分析不能搬去对中学生讲授。

四、物理学是一门实验科学，物理实验在中学物理教学中有着十分重要的地位和作用。加强物理实验教学是当前物理教学改革的重要措施。本书第三篇《初中物理实验教学及实验研究》论述了实验教学的重要性，对一些有代表性的分组实验和演示实验进行了分析研究，对一些常用实验技术和仪器作了详细介绍和说明。这些内容对于一个中学教师完成实验教学任务，具有很现实的指导意义。书中有两点尤其值得重视：一是自制仪器，它的必要性与可能性，我完全同意书中的说明；二是做好演示实验，它对创造物理环境，提高学习兴趣，培养能力以及发展思维都有着十分重要的作用。

五、近年来在教学领域中有一系列课题，讨论得十分热烈。本书作者对其中一些问题思考得比较多，研究得比较深入和细致。例如，《学科结构理论与中学物理知识结构》、《物理教师修养论》、《加强学生非智力因素》等等。如果把这些内容安排到本书前面三篇相应地方，就会显得有些地方内容过于庞大。而且在上列专题中对某些问题的提法可能还有争议。书中把这些专题汇集成为一篇《专题研究》，放在书末。这种安排比较适当，既可与前面的三篇配合，同时又具有一定的独立性，在教学上可以灵活应用。

六、学习活动是智力因素与非智力因素共同参与的过程。本书十分注意在物理教学过程中加强非智力因素的培

养。以马克思主义全面发展学说为依据，阐明了教学必须使学生在欢乐中学习，生动活泼地成长。书中认为促进中学生个性全面和谐发展是现代生活社会的需要，並关系到整个中华民族素质的提高。提出了在物理教学中培养学生兴趣、情感、意志、性格等非智力因素的具体教学方法。

七、编著一部以马克思主义哲学为指导和以教育科学理论为基础，适应我国现阶段社会主义建设需要的中学物理教学法教科书，是一个十分艰巨的任务，很难由一个作者来完成。因为各相关学科的理论正在迅速发展，近年来全国中学物理教学正经历空前丰富的改革实践，总结出许多宝贵的经验，一个人不可能精通各有关学科和参加各种实践活动，因而不可能把各部分的叙述达到应有的明晰和完整程度。本书是由几位多年从事物理教学的同志分工编写，当然能够有效地解决上述问题，保证每一部分都具有必要的水平。然而正是因为是合作编写，就不可避免地会使各部分的叙述有些不一致的地方。虽经编辑工作，但这一缺点看来仍难以克服。

由于中学物理教学法是一门正在发展的边缘科学，其内容应以相关学科的新理论和教学的新经验不断充实，我相信经过教学实践的检验並认真进行修订，本书一定会更臻于完善。

我对教材初稿仅作了一次阅读，认识体会十分肤浅，不妥之处，请批评指正。

麦赐球

1989年1月于昆明

编写说明

中学物理教学法是高等师范院校物理专业学生的一门重要必修课程。在西南三省教委的直接领导下，于1987年12月召开了西南地区师专、教育学院教材协编会，根据会议精神确定大理师专为主编单位，在西南师大出版社和许多兄弟院校的热心支持下，广泛征求了意见，组成教材编委会，先后在大理、昆明、重庆召开统稿、审稿会。来自西南地区近20所高等师范院校和教育学院的代表，在修稿过程中，提出了许多有益的建议，教材最后由云南师大、西南师大、四川师大审定。

本书在全体编委的一致努力下，试图运用现代教学理论阐述初中物理教学的本质规律，并对教学中至关重要的教学论问题进行“抛砖引玉”探讨，全书经审定一致认为结构新颖，符合高师物理教学法大纲及中学物理教学大纲要求，并紧扣师专、教院的教学实际，具有一定的特点，适合作师专、教院教材和师范院校及中学物理教师的参考书。完成本教材约需65~70学时。注明星号的教材作阅读或选讲。

由于本课程是一门正在发展中的边缘科学，许多问题并未定论，希望各地教师在教学中不断充实和丰富本课程的内容。

本书由杨德汤（大理师专）编写绪论和第一、二、三章，黄廷基（昆明师专）编写第四、六章及第七章第四节和专题Ⅰ、Ⅱ、Ⅴ，彭茂楠（铜仁师专）编写第八章、专题Ⅲ和附录，唐清华（重庆教育学院）编写第五、七（合作者刘百令）章和专题Ⅳ，汪彦云（保山师专）编写专题Ⅵ，叶明玉（乐山师专）编写第九章，李涪丽（毕节师专）编写第十章。由杨德汤、黄廷基统稿。

本书由麦赐球（云南师大）、胥本馨（西南师大）、李代志三位先生主审。李武德、李安民、张长虹、蒋明清、胡大敏、凌承繁、刘有忠、杨利春、周嘉义、梅应林、顾祖荣、游百富、陈正善、颜茜、杨海等教师参审。麦赐球教授在百忙之中还为本书写了序言。编者在

此对上述各位老师表示衷心的感谢！

由于编写时间仓促，加之编者水平有限，难免会出现许多缺点和错误，希望广大教师和读者批评指正。

《中学物理教学法》教材编委会

1989年1月24日

目 录

绪 论	(1)
§0.1 中学物理教学法的性质和研究对象	(1)
§0.2 中学物理教学法的目的和内容	(2)
§0.3 中学物理教学法的科学基础和研究方法	(3)
§0.4 学习物理教学法的重要意义	(5)

第一篇 中学物理教学法概论

第一章 中学物理教学的指导思想、目的和 内容	(9)
§1.1 物理课程的地位和作用	(9)
§1.2 中学物理教学的指导思想	(11)
§1.3 中学物理教学的目的任务	(15)
§1.4 初中物理教学大纲	(38)
第二章 初中物理教学过程	(40)
§2.1 物理教学过程的系统科学分析	(40)
§2.2 教学原则在物理教学中的运用	(45)
§2.3 中学生学习物理的心理特点	(51)
§2.4 启发思维和发展认识能力	(54)
第三章 掌握物理概念和物理定律	(64)
§3.1 掌握物理概念	(64)
§3.2 物理定律的教学	(76)

第四章 中学物理教学方法	(80)
§4.1 讲授知识的教学方法	(80)
§4.2 演示和实验的教学方法	(82)
§4.3 巩固知识和加强自学的教学方法	(84)
§4.4 检查教学质量的方法	(97)
§4.5 物理教学参观和课外活动	(100)
§4.6 国内外教学方法简介	(102)
第五章 物理教师的备课和教研活动	(109)
§5.1 物理教师的备课	(109)
§5.2 制定教学工作计划	(114)
§5.3 物理教师的教研活动	(117)

第二篇 初中物理教材教法分析

第六章 教材教法分析概述	(125)
§6.1 教材教法分析的意义和目的要求	(125)
§6.2 教材教法分析的依据、内容和方法	(127)
第七章 教材分析示例	(132)
§7.1 初中力学内容的整体分析	(132)
§7.2 初中电学教材总分析	(137)
§7.3 初中“电流的定律”一章的教材分析	(142)
§7.4 高中“楞次定律”教学研究	(151)

第三篇 初中物理实验教学及实验研究

第八章 初中物理实验教学	(159)
§8.1 物理实验教学概述	(159)

§8.2	物理实验仪器的识别和操作规范	(166)
§8.3	误差理论在初中物理实验中的应用	(172)
§8.4	自制教具的意义和要求	(178)
第九章	初中物理实验研究与设计	(184)
§9.1	初中物理分组实验研究	(184)
§9.2	初中物理演示实验研究	(200)
第十章	初中物理实验技术*	(217)
§10.1	照相技术	(217)
§10.2	幻灯、投影技术	(222)
§10.3	电影放映技术	(227)
§10.4	水银清洁和灌装技术	(232)
§10.5	低压电源、感应圈、直流高压电源的 使用技术	(238)
§10.6	示教电表的使用技术	(245)
§10.7	粗、低真空技术	(250)

第四篇 中学物理教学专题研究*

专题 I	学科结构论与中学物理知识结构	(255)
专题 II	物理教师修养论	(268)
专题 III	物理科学方法的教育	(281)
专题 IV	加强学生的非智力因素培养	(292)
专题 V	中学物理教育实习	(299)
专题 VI	物理标准化考试	(306)
附录	物理教学简笔画	(321)

绪 论

§0.1 中学物理教学法的 性质和研究对象

德国艺术家莱辛说：“上帝如果一只手拿着现成的真理，一只手拿着寻求真理的方法，我宁愿选择寻求真理的方法，而不是现成的真理。”

这位艺术大师的话，讲得何等之精辟！实际上，无论做什么事，都要讲究方法。跛足而不迷路的人，总是比健步如飞而走错方向的人先达到目的。教学也是这样，“善教者学逸而功倍，不善教者学劳而功半。”中学物理教师要想在教学上获得成功，要想不误人子弟，就必须加强中学物理教学法的修养。

中学物理教学法是一门新兴的边缘科学，它具有很强的综合性、实用性和扩展性。它吸收并运用教育学、心理学、哲学和系统科学等多种学科的成果，对物理教学做出科学的解释，形成自己独立的科学体系，以中学物理教学的全过程为其研究对象。

中学物理教学法虽然与物理学、教育学、心理学、哲学等休戚相关，但它的研究对象，却与这些学科的研究对象有着严格的区别。中学物理教学法和物理学都从理论和实践两方面研究物理现象，但是，物理学研究的是物理现象本身，而中学物理教学法研究的是物理的教学过程和规律。中学物

理教学法虽然要以教学论的一般原理为依据，要以辩证唯物主义的方法为指导，并运用教育学的最新成果来具体分析物理教学的实际问题，但它研究的中心问题不是教育学或心理学的一般原理，也不是把这些原理稍加整理添上教学实例，而是要从中学物理教学实践所提出的问题出发，根据物理学的特点，探讨出对中学物理教学过程有指导意义的特殊规律和方法。

§0.2 中学物理教学法的目的和内容

中学物理教学法课程的目的和内容是由国家颁布的高等师范院校中学物理教学法大纲规定的。根据二年制师范专科学校《中学物理教材教法》教学大纲的规定，本课程的任务是培养合格的初中物理教师。其教学目的是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、教育理论和教育实践有机地联系起来，系统地研究中学物理教学过程。使学生明确初中物理教学的目的和任务，初步掌握物理教学的一般规律、方法和物理实验的基本技能，并培养学生具有分析和处理初中物理教材及选择教法的能力。中学物理教学法的内容是根据教学目的制定的，但其结构体系却可以不拘一格。

在本书中，教学内容的体系采用“四大篇目”的结构，各篇的具体要求如下：

一、中学物理教学法概论

主要讲授中学物理教学的一般理论问题。通过教学，使学生明确现行《中学物理教学大纲》的基本精神，理解中学

物理教学的过程、规律和方法，为统率全书之理论纲领。

二、初中物理教材教法分析

主要是运用学生所学的知识，选择初中物理的几个重要章节，居高临下地进行教材分析，并提出相应的教法，使学生初步具有分析处理教材和选择教法的能力。

三、初中物理实验教学及实验研究

主要对初中物理实验教学和一些重要的、难度较大的实验进行研究，使学生掌握中学物理实验的基本技术和具有进行初中物理实验的初步能力。

四、中学物理教学专题研究

主要是运用现代教育思想和国内外中学物理教学研究的成果，对中学物理教学中的几个专题进行探讨和研究。本书中的六个专题及附录对中学物理教学都具有一定的启迪作用和参考价值。

§0.3 中学物理教学法的 科学基础和研究方法

中学物理教学法的科学基础，有实践和理论两个方面。中学物理教学法的科学基础，建立在中学物理教学实践之上，它的理论和使用的资料首先来自教学实践。

我们强调实践是第一位的，但这种实践决不是没有理论作指导的。中学物理教学法是多种学科交叉、渗透而形成的边缘科学，它植根于多种学科的理论沃壤之中。它要有科学的物理教育观，要用科学的方法观察和解释物理教学，要以教育学为基础正确地阐述物理教学的性质、过程和原则。要

以教育心理学为依据，研究如何培养和发展学生的个性心理品质和能力，要用系统科学的方法分析教学过程的运行。中学物理教学方法需要经常从实践中吸收营养，需要经常从相关学科中吸取新的研究成果。

综上所述，就决定了学习和研究中学物理教学法的方法。

1. 学好物理专业知识

学好物理专业知识就是学好中学物理教学法课程的前提条件，没有物理专业知识，物理教学就成了无源之水，无本之木，教学方法再好也无异于表演魔术。

2. 学好教育学、心理学、哲学和系统科学

学习中学物理教学法这门边缘科学，除了要学好作为基础学科的物理学，还要学好与之有关的植入学科。特别是近20年来，心理学发生了突破性的发展，世界上各种流派的现代教学论，都以一定的心理学为依据。中学物理教学法应当跟上世界心理学、教育学的新发展，把它们的新成果用于物理教学。

3. 要参加教学实践活动

研究教学法，要结合各种实践环节进行学习。要充分利用见习、试讲和教育实习的机会，积极参加教学实践活动。关心国内外物理教学的动态，密切注视这门学科的前沿，吸收先进经验，积累教学资料，分析总结，提高到理性认识，再用它来指导自己的教学实践。

4. 设计和实验

研究中学物理教学法，要提倡教学设计和教学实验。设计要在理论指导下，精心构思，制定出实施方案。设计的方

案，经过实验，可以观察某一种教学途径或方法在达到一定目标中起怎样的作用，可以认清某一种教学途径或方法同其它教学条件的相互关系。以实验取得经验，深化对中学物理教学法的学习和研究。

§0.4 学习物理教学法的重要意义

中学物理教学法课程是按照国家规定，根据高等师范院校的特殊任务是培养合格的中学物理教师的需要而开设的一门重要的必修课。它在高师物理专业课程的设置中占有重要地位。伟大的教育学家夸美纽斯对教学方法非常重视，他说：“时间与精力的浪费是从错误的方法中产生的，由于不重视教学法，以致不讲还清楚，越讲学生越糊涂，教师的满腔热情、辛勤劳动，学习的青春和聪明才智，皆因教学方法的错误或不适应而付诸东流，这不是人才培养上的悲剧吗？”学习中学物理教学法的重要意义首先就在于学到物理教学的科学思想和科学方法，而物理教学的科学思想和科学方法对完成教学目的任务，有着直接的关系和重要作用。此外，中学物理教学法既是一门边缘科学，也是一门应用科学。它是中学物理教师必须掌握的一门学科，如果对它不重视或者这门课程开不好，就培养不出符合要求的合格教师。正如有的教师感受深切地说：“你不尊重教学法，就等于不尊重自己，因为教学之法是为师之法，育人之法，你没有教学法的修养就枉为人师。”在高师物理系学生应掌握的知识结构中，如果缺少中学物理教学法知识，就是知识残缺不全的人，就不是一个合格的师范生，由这里也可以看到学习中学