

高等
师专
教材



中学物理教学法

主 编 张璞扬

华东师范大学出版社

中学物理教学法

主编 张璞扬

编写组成员(按姓氏笔划为序):

方福矩 张璞扬

单嘉陵 林学达

顾为易

主 审 杨介信

华东师范大学出版社

中学物理教学法

张璞扬 主编

华东师范大学出版社出版

(上海中山北路3663号)

新华书店上海发行所发行

江苏如东印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:12.25 字数:330千字

1990年2月第1版

1997年2月第5次印刷

印数:14,001—19,000本

ISBN 7-5617-0516-6/N·030

定价:11.30元

出版说明

我国高等师范专科学校长期以来没有一套适合自己要求的、比较系统和完整的教材。1986年,我们受国家教委有关部门的委托,与华东地区福建、江西、浙江、江苏、安徽、山东六省教育委员会协作,组织编写一套供华东地区高等师范专科学校使用的教材。这套教材包括中文、历史、政治教育、外语、数学、物理、化学、地理等八个专业的主干课程和公共课程,共五十余种。从今年下半年开始陆续出版,计划到明年年底出齐。

为了组织编写这套教材,华东各省教委和我们对各地区师专的教学、科研、师资、教材和教育改革等情况,作了广泛的调查,在此基础上,又对编写这套教材的目的要求,人员组织,协作方式,具体步骤等,进行了深入细致的研究。各地师专的领导和广大教师都热烈支持,都把本校具有学科优势又有丰富教学经验和较高学术水平的教师推荐为这套教材的主编或编写成员,这对于保证这套教材在较高程度上反映当前华东地区师专教学和科研的新水平,起了十分重要的作用。

在编写的指导思想和具体实践上,我们力求使这套教材具有以下特点:

一、坚持以马列主义、毛泽东思想为指导,注意培养学生科学的世界观和人生观,培养他们为社会主义的四个现代化,特别是为教育事业的献身精神和为人师表的高尚品德。但这些又不是作空洞的说教,而是寓于教材的具体内容之中。

二、严格以新的师专教学计划和教学大纲为依据,坚持立足于师专这个特定层次上,从师专的培养目标和教学实际出发,教材内容的深度、广度乃至篇幅,都要充分体现培养初中教师的要求,

坚决防止跨越师专层次,盲目攀比、随意拔高的偏向。

三、贯彻理论联系实际的原则,系统阐述本课程的基本理论、基本知识和基本技能。要吸收科学上的新成果,具有时代的先进性。要贯彻百花齐放、百家争鸣的方针,对不同学派的意见,选择一种能被多数人接受的意见作为基础,同时也介绍不同观点的意见。要充分注意学生思维能力、自学能力和表达能力的培养。

四、力求反映华东地区师专教育改革状况和教学、科研水平,以便更好地适应华东地区师专的教学需要。同时还注意反映华东地区政治、经济、历史、文化、改革开放、风土人情的特点,以为地方经济建设服务。

这套教材不仅可作为华东地区的师专教材,也可供其他地区的师专选用,还可供在职的初中教师学习和参考。

当把这套教材奉献给读者时,我们首先要向为此而作出重大指导和积极支持的国家教委和华东各省教委的有关同志,向为此而付出辛勤劳动的各师专的负责同志,和所有参加编写的教师以及许多热心帮助的同志,致以衷心的感谢。

组织编写和出版师专教材,在我们还属首次,由于实际经验和思想水平等的限制,其中缺点、错误在所难免,诚恳欢迎师专广大师生和其他读者批评指正。

华东师范大学出版社

1988年7月30日

前 言

本书系根据国家教委于1989年4月颁发的师范专科学校《中学物理教材教法》课程教学大纲的基本要求,以新编全日制中学物理教学大纲和现行初中物理课本为主要研究对象,结合当前教学需要编写而成的。全书共分三篇十五章,主要内容包括:中学物理教学基础理论、初中物理教材分析和教法设计、初中物理实验基本技术和实验研究三个部分。全书的教学时间约需60~70学时。在教学时,各校可根据实际情况作适当增减,灵活使用。

在本书编写期间,正值师专物理专业《中学物理教材教法》课程的教学大纲修改定稿之际,我们一方面积极参与讨论和修订工作,另一方面力求在本书中体现师专新教学计划和教学大纲的精神和要求,突出师范性和专科性,形成具有师专特点的物理教学理论体系。

我们遵循知识和能力并重、理论和实践结合的原则,在本书中力求以哲学、教育学、心理学和物理学的理论为指导,探讨物理教学的理论问题和研究方法,尤其注意从教学实际需要的角度,强调科学性、启发性和实用性,使未来的物理教师能初步掌握物理教学理论,提高分析教材、处理教材和设计教法的能力,为今后开展教学研究、指导教学实践、提高教学质量打下良好的基础。

中学物理教学法是一门正在发展中的学科,我们努力汇总和分析了近年来国内外有关中学物理教学的理论和经验,博采众家之长,并融进我们在整理研究中的点滴成果,力求新意,以不断充实和丰富本课程的教学内容。

本书第一至第七章由宿州师专单嘉陵编写,第九、十章由宁波师院林学达编写,第十一章由淮阴师专方福矩编写,第十二、十三

章由南昌职业技术师院顾为易编写,绪论、第八、十四、十五章由巢湖师专张璞扬编写。全书由张璞扬统稿。

本书从开始拟定编写提纲,直到审改定稿,华东师范大学杨介信副教授都给予热情的帮助和指导,并亲自撰写了部分内容;宁波师院徐日新老师积极参加了讨论,提出了许多宝贵的意见;杭州师院赵振楣先生为本书提供了不少资料;华东师范大学出版社为本书的出版做了大量工作;安徽省教委高教一处对本书的编写给予大力支持,特在此一并表示衷心感谢。

限于我们的认识和业务水平,本书中定有许多不妥之处,诚恳欢迎读者批评指正,以便进一步改进提高。

编 者

1989.8

绪 论

一、中学物理教学法的性质、对象和研究方法

物理教学法,这个概念在不同的时期有着不同的内涵。从名称的字义上看,中学物理教学法应是研究中学物理教学方法的学科,但这种看法是片面的。当然,在中学物理教学法形成的初期,它确是一门以积累教学经验、研究物理教学方法和技巧为主的学科。但是在社会、经济和科学技术迅猛发展的推动下,不断赋予中学物理教学法这一传统的学科名称以新的内涵。现今教学法的“法”字的涵义已具有双重性,其一“法”乃法则(是客观规律的反映),因此,中学物理教学法是研究中学物理教学基本原理的科学;其二“法”乃方法,因而中学物理教学法又是研究中学物理教学活动的方法、步骤和措施的科学。“法”字的这两层涵义说明中学物理教学法既要研究中学物理教学的基本规律,又要研究中学物理教学的具体技艺,它是研究中学物理教学的两个相互关联的不同方向。不难看出,这也反映了中学物理教学法变化发展的痕迹。

如今,中学物理教学法已发展为由物理学、教育学、心理学、哲学和现代科学技术相结合的、研究中学物理教学规律的综合性的边缘学科。它综合运用这些学科的成果,系统研究中学物理教学的全过程。为适应师范专科学校物理专业的教学需要,本书主要研究初中物理教学的理论和实践,以辩证唯物主义为指导,研究初中物理教学的目的和任务、内容和体系、规律和原则、手段和方法等方面。这些方面互相联系,形成初中物理教学法自身的科学体系。

中学物理教学法是在物理学和物理教育的建立和发展的基础上,逐步发展起来的。早在17世纪,哥白尼擎起的科学革命火炬宣

告了亚里士多德的直观物理学时代的结束，科学挣脱神学的桎梏得到了解放，使物理学从哲学中分化出来，逐渐形成一门独立的学科。此后，物理学工作者开始肩负起提高和普及的双重任务。他们一方面以科学实验和观察获得的数据、资料为依据，用严密的逻辑推理为方法，坚韧不拔地向大自然的未知领域探索奥秘；另一方面则持续不断地积累知识和经验，通过分析筛选、归纳整理，使理论系统化、规范化，以便有效地把研究成果传授给后继者，并以物理学的基础知识教育学生。随着物理学的建立和发展，以及社会生产的需要，大中学校的物理教育相应产生，物理教学法也在物理教育的实践中相继出现。历代的物理学家和物理教育工作者，不断地用他们的科学实践和理论著述丰富和发展了物理学，同时也以他们卓有成效的教育实践推动了物理教学法的发展。

近几十年来，由于科学技术的迅猛发展，新理论、新知识、新技术的产生周期大大缩短，社会劳动不断智力化，从而对人才的培养和学校教育提出了新的要求。传统的教育思想、教学内容和教学方法已远不能适应时代的要求，因而，改革科学基础教育势在必行。怎样改革？其核心问题是：如何在有限的时间内，使学生最有效地掌握丰富的物理科学基础知识？如何加速学生智力的开发和能力的培养？此外，如怎样使中学物理教学大纲和教材体现现代化，并符合我国国情？如何处理教材中引进现代科学技术与照顾学生接受能力的矛盾？怎样根据中学物理教学实际，创造条件加强物理实验教学等。诸如此类的问题，都是有待中学物理教学法研究解决的重要课题。

开展中学物理教学法的研究，必须在辩证唯物主义的认识论和方法论的指导下，从中学物理教学实际出发，结合物理学的特点，运用教育学和心理学的一般原理来进行。一般来说，目前采用的研究方法主要有两种类型，一是教学实践，二是教学实验。

所谓教学实践，是指广大中学物理教师的实践活动。他们在长期的教学实践中获得大量的感性认识，为物理教育科学研究提

供了可靠的素材。只有通过调查了解,深入中学物理教学实际,亲身参加教学实践活动,掌握实际的材料和数据,进行对比分析、归纳推理,才能总结出具有一定适用性的规律。

要探索中学物理教学的基本规律,必须认真开展教学实验研究,也就是在先进的教学理论指导下,有计划有目的地进行教学改革的活动。根据中学物理教学的实际和发展的需要,从现代教学论思想出发,在调查研究的基础上,提出具体的教学改革方案,利用教育统计学的方法和规律,对实验步骤和方法进行科学的设计,对实验过程进行科学的纪录和统计,对实验结果作出全面的科学分析,在实践中检验改革方案的合理性,从中获得新的认识,并总结出相应的教学规律。

当前,物理教学法的研究正随着世界性的理科教育现代化的趋势而展开。世界各国从50年代起就开始了不同程度的教育革新运动,并取得了积极的效果。因此,关心国外物理教学改革动态和教学理论的发展,是研究中学物理教学法的一条重要渠道,我们必须开拓视野,吸收一切有益的先进的理论和经验,并在实践中加以改造和发展,以形成符合我国教学实际的物理教学法。

二、中学物理教学法课的设置目的、内容和学习要求

为了培养合格的初中物理教师,在师专物理专业开设中学物理教学法课程,是完全必要的。本课程的设置目的是:使学生初步掌握物理教学法的基本理论和研究方法,明确初中物理教学目的和任务,初步掌握初中物理教学的一般规律、方法和初中物理实验的基本技能,培养学生具有分析初中物理教材、选择教法的能力,为将来独立担任初中物理教学、探讨物理教学规律和进行教学研究打下一定的基础。

根据师专物理专业《中学物理教材教法》课程教学大纲的要求,本课程的内容包括概论、教材分析和教法设计、实验基本技术和研究三个部分。

概论部分主要阐述初中物理教学的基础理论。研究现行初中

物理教学大纲,探讨初中物理教学的目的要求、过程、原则和方法,以及物理教师的备课,分析中学生学习物理的心理障碍和思维规律,并扼要介绍中学物理教学研究的基本规律。

为使使学生进一步领会教学法的基础理论,在这部分安排了学生到中学见习和试教。通过听课、编写教案、试讲和评议等活动,使学生接触初中物理教学的实际,加深对中学物理教学过程的新认识,从而调动学生学习本课程的积极性,初步培养从事教学工作的能力,为教育实习打下基础。

在初中物理教材分析和教法设计部分中,综合运用物理专业知识和教学理论,阐述教材分析的基本方法和教法设计的基本依据,介绍教法设计的思路 and 一般程序,选择初中物理教材的若干章节和典型问题,居高临下地分析教材的知识结构、智力因素和教学要求,并提出相应的教法建议。

初中物理实验技术和实验研究部分,主要介绍初中物理实验的基本技术,选择初中物理教材中重要的、难度较大的演示实验和学生分组实验进行研究和技能训练。研究的重点是探索实验成功的关键,因陋就简改进实验的方法,以及进行演示实验和指导学生的教学实验的教学方法等。还简要介绍中学物理实验室的建设和管理。

为顺利完成这门课的学习任务,要求学生在学习方法上注意如下几个问题。

首先,要正确认识设置物理教学法课程的意义和重要性,从而能更加自觉刻苦地学习。

对学生来说,虽然经过长期的学习,已掌握一定的物理专业基础知识,但这仅是将来进行物理教学的基本条件,物理知识本身并不能代替教师的教学理论和教学方法的修养。教学是一个极其复杂的特殊的认识过程,它的任务不单纯是传授知识,还包括各种能力的培养,智力的开发,思维的训练,以及道德情操的教育等。实践证明,“善教者学逸而功倍,不善教者学劳而功半”。对于同一教材同一课题,如果按照物理教学规律,选用符合学生实际的教学方

法,就能激发起学生学习物理的兴趣,自发地进行学习活动,收到良好的教学效果。反之,如果不掌握中学物理教学法理论,单凭物理专业知识和热情去教学,那么要想提高教学质量往往是困难的,甚至会导致教学工作的失败。

其次,以辩证唯物主义为指导,结合教育学、心理学和物理专业知识来综合研究教学法。

马克思主义哲学是中学物理教学法的指导思想。只有以辩证唯物主义的方法论为基础,以认识论为指导,才能揭示中学物理教学过程本质和规律,正确指导学生掌握知识和发展认识能力,以形成正确的世界观。教育学和心理学是物理教学法的理论基础,我们必须依据教育学的一般原理和原则,运用心理学的研究成果,了解中学生的年龄特征和心理状态,从中学物理教学的实际出发,研究中学物理教学中的具体问题和特殊规律。而物理学则是中学物理教学法的专业基础知识。中学物理课的内容和体系是建立在物理学的内容和体系的基础之上的,中学物理教学法的研究,同样也要以物理学的特点为依据。所以,必须认真钻研这些与中学物理教学法密切相关的学科,掌握和运用有关知识,综合研究中学物理教学法,不能仅局限在本课程的教材内容上。

第三,认真钻研理论,重视实践锻炼,做到理论联系实际。

中学物理教学法是一门理论性和实践性都很强的学科,既要研究教学原理,又要探讨具体的教学方式方法。教学原理是在教学实践中总结出来、反映客观存在的规律,是灵活创新和运用一切方式方法的依据。在学习和研究中学物理教学法时,我们必须以“三个面向”和辩证唯物主义观点为指导,以教学理论为依据,结合我国的具体情况,对教育体系、教学方法以及考试和教学评价等环节进行研究,提出具体办法和措施,并在实践中总结出具有我国社会主义特色的新的教学原理和多种教学方式,以不断提高教学质量。因而,深入钻研教学理论,是从事教学实际的需要,也是进行教学改革的需要。但要真正掌握教学法的基本理论,单凭阅读教材

和听教师讲授是不够的。只有积极参加多种教学实践活动，认真完成教学实习任务，才能逐步达到把理论运用于实际、以理论指导实际的目的。要学好物理教学法，需要一个理论和实践反复结合、不断提高的过程。

总之，中学物理教学法课是一门很重要的课程，师专物理专业的学生必须认真学习教学理论和有关的基础知识，分析外国的教学理论和方法，不断提高物理教学的业务素质，为普及九年制义务教育，为培养社会主义建设人材做出贡献。

目 录

前言	1
绪论	1

第一篇 概 论

第 一 章 中学物理教学的目的、任务和内容,中学物理 教学大纲	2
§1.1 中学物理教学的目的和任务	2
§1.2 中学物理教学内容	13
第 二 章 中学物理教学过程	18
§2.1 中学物理教学过程的特点	18
§2.2 中学物理教学过程	21
第 三 章 中学物理教学原则	28
§3.1 科学性与思想性统一的原则	28
§3.2 教师为主导和学生为主体相统一的原则	31
§3.3 掌握知识与发展能力相统一的原则	34
§3.4 直观性和抽象性相结合的原则	36
§3.5 理论联系实际的原则	38
第 四 章 中学生学习物理的心理特点和思维障碍分析	42
§4.1 中学生学习物理的心理特点	42
§4.2 中学生学习物理的思维障碍分析	47
第 五 章 中学物理教学方法	52
§5.1 物理教学的一般方法	52
§5.2 主要课程类型	73
§5.3 教学质量检查	79
§5.4 标准化考试简介	83
第 六 章 中学物理教学手段	88
§6.1 教科书	88

§6.2 传统教学手段	89
§6.3 现代教学手段	94
第七章 中学物理教师的备课	103
§7.1 备课的内容和要求	103
§7.2 制订教学工作计划	106
§7.3 物理课堂教学的分析和评议	121
§7.4 见习与试教	124
第八章 中学物理教学研究	127
§8.1 中学物理教学研究的意义、内容和方法	127
§8.2 国内外中学物理教学法的研究	134
§8.3 撰写教学研究报告	144

第二篇 教材分析与教法设计

第九章 教材分析的基本方法	154
§9.1 教材分析的基本类型与主要内容	154
§9.2 教材系统及知识结构的分析	157
§9.3 教材的智力因素的分析	162
第十章 中学物理教学方法的选择与设计	168
§10.1 教学方法的特征与分类	168
§10.2 教学方法选择的基本依据	172
§10.3 教学方法设计的一般程序	176
第十一章 初中物理教材分析和教法设计示例	180
§11.1 初中物理教材和教法的总体分析	180
§11.2 初中力学教材教法分析	184
§11.3 初中光学教材教法分析	203
§11.4 初中热学教材教法分析	209
§11.5 初中电学教材教法分析	218

第三篇 初中物理实验技术及实验研究

第十二章 初中物理实验的基本技术	236
§12.1 常用仪器的使用和维护	236

§12.2	常用电源	255
§12.3	充磁和退磁	262
§12.4	水银的清洁和罐装技术	265
§12.5	玻璃的简单加工和玻璃器皿的洗涤	270
§12.6	粘接技术	278
§12.7	影像技术	284
第十三章 初中物理部分演示实验的设计和研究		312
§13.1	物体的惯性	312
§13.2	大气压强的存在	314
§13.3	不同物质的比热不同	317
§13.4	沸点跟压强的关系	321
§13.5	光的反射与折射	323
§13.6	静电演示实验	326
§13.7	决定电阻大小的因素	330
第十四章 初中物理部分学生实验研究		333
§14.1	数据处理和误差分析在初中物理实验中的应用	334
§14.2	研究滑动摩擦	340
§14.3	研究液体内部的压强和深度的关系	343
§14.4	研究萘的熔解和凝固过程	346
§14.5	伏安法测电阻	350
第十五章 中学物理实验室的建设和管理		355
§15.1	物理实验室的建设	355
§15.2	物理实验室的科学管理	361
§15.3	中学物理仪器的分类和编号	366
参考书目和文献		369

第一篇 概 论

教学要遵循一定的规律,讲究一定的方法。那么,中学物理的教学规律和教学方法是什么呢?本篇将从中学物理的教学目的、任务和内容出发,从理论上和教学实践中,逐步探索中学物理的教学规律,建立教学原则体系,归纳出物理教学中常用的基本方法,研究中学物理教学手段,为培养师范生的分析教材、选择教法和从事物理实验、进行教学实践的能力,并逐步引导他们进行物理教学研究,奠定必要的基础。