

安徽省高等学校“十一五”省级规划教材

新课程学科教学论系列教材

# 物理教学论

WULI JIAOXUELUN

郭怀中 主编

安徽师大学出版社

安徽省高等学校“十一五”省级规划教材  
新课程学科教学论系列教材

# 物理教学论

WULI JIAOXUELUN

郭怀中 主编

安徽师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理教学论 / 郭怀中主编. — 芜湖: 安徽师范大学出版社, 2011.1

ISBN 978-7-81141-159-1

I. ①物… II. ①郭… III. ①物理课—教学研究—中学 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 011265 号

## 物 理 教 学 论

郭 怀 中 主 编

---

出 版 人: 张传开

责任编辑: 吴毛顺

装帧设计: 桑国磊

---

出版发行: 安徽师范大学出版社

芜湖市九华南路 189 号安徽师范大学花津校区 邮政编码: 241002

发 行 部: 0553-3883578 5910327 5910310(传真) E-mail: asdcbsfxb@126.com

经 销: 全国新华书店

印 刷: 芜湖新欣传媒有限公司

版 次: 2011 年 4 月第一次修订

印 次: 2011 年 4 月第 1 次印刷

规 格: 787 × 960 1/16

印 张: 16.25

字 数: 309 千

书 号: ISBN 978-7-81141-159-1

定 价: 28.00 元

---

凡安徽师范大学出版社版图书有缺漏页、残破等质量问题, 本社负责调换

安徽师范大学教材建设基金资助项目

# 新课程学科教学论系列教材

## 编写委员会

主 编：王 伦

副主编：王先俊 江家发

编 委(按姓氏笔画为序)：

王 伦 王先俊 江家发 何更生

张奇才 欧阳俊林 周晓光 郭怀中

郭要红 贾冠忠 黄成林 鲁亚平

## 内 容 简 介

本书以新一轮中学物理课程改革为背景,以教育科学理论为基础,运用基础教育课程改革的新理念,较系统地分析了中学物理教学改革的新成果,论述了中学物理教学的理论和实践等问题。内容包括:中学物理课程的性质和目标、中学物理教学过程、物理教学方法、物理概念和物理规律教学、物理实验教学、物理习题和物理复习教学、教学测量与评价、中学物理教师的备课、中学物理教科书及其分析、中学物理课堂教学基本技能训练和中学物理教师专业化发展问题等。

本书可作为高等师范院校物理学专业本科生、物理课程与教学论专业研究生的教科书,也可作为高中物理教师新课程继续教育的教学参考资料,还可供物理教育科研人员参考。

# 序

基础教育课程改革对高师院校的课程与教学提出了严峻的挑战。学科教学论既是高师院校体现教师专业特点的重要课程,又是直接反映基础教育课程改革要求的重要载体。当前,我国学科教学论教材建设滞后于基础教育课程改革,“学科教学论”教学基本上沿用了传统的教学内容,没有渗透新的教育理念,不能满足高师院校对未来中学教师培养的需要。

从学与教、理论与实践的关系来看,“学科教学论”教学与教材滞后主要表现在以下四个方面。

## 一、重“教材”研究,轻“课程”研究

在我国,“教材”差不多成了“课程”的代名词。几乎所有的“学科教学论”教材,都有专门章节讨论教材的作用、教材的编写原则、教材的使用等,而“课程”中所包含的课程理念、课程计划、课程资源的开发、教材在课程中的地位、课程实施中学生的地位和教师的作用、生成性课程等,则少有涉及。

## 二、重“教”,轻“学”

长期以来,受传统教育思想的影响,我们习惯上将“教学”当作一个词汇来理解,因此“教学法”在实际上便成了“教法”的代名词。事实上,教学是一个以“学”为主的双边甚至多边活动,是“教”和“学”的统一体。在教育过程中,学生的学习既是教学活动的出发点,也是

教学活动的归宿。

### 三、重“考试性评价”，轻“发展性评价”

在我国教育实践中，“评价”与“考试”同义，以考试代替评价。新课程倡导形成性评价、发展性评价的新理念。评价活动是教学活动的重要组成部分，评价的目的在于促进学生学习的进步、教师教学效率的提高和学校工作的改进。

### 四、重“传统教学技能”培养，轻“现代教学手段”应用

面对迅猛发展和不断更新换代的现代教学设施设备，仅仅注重传统的教师教学技能培养显得不够全面。很多师范院校的学生在毕业之前，对于多媒体辅助教学和网络教学仅限于理论上的感知，缺乏实际操作应用。传统的教学技能和手段固然重要，但不掌握现代教学技能和手段，显然无法适应新课程教学的需要。


面对基础教育新课程的挑战，学科教学论课程与教学内容必须进行改革。

#### 一、必须重新确立学科教学论的学科性质与地位

学科教学论在教师教育和教师专业化中有着不可替代的作用。只有强化学科教学论学科建设，才能真正发挥学科教学论在教师专业化中的作用。我们认为，学科教学论不是一般教学论理论的简单套用，它亦有自身的理论体系。学科教学论是研究学科教学规律及其应用的一门学科。从培养目标来看，学科教学论是结合本专业学科课程十分紧密，又很贴近中学学科教学实际，为师范生从事学科教学工作直接打基础、“实战性”最强、最基本的一门课程。

#### 二、必须重新构建学科教学论课程结构与内容体系

根据基础教育新课程理念的要求，学科教学论课程结构的改革



与重建应注意以下两点:一是要反映现代教育理论的发展趋势,将哲学、教育学、心理学、教育技术以及学科教学理论有机结合起来;二是要反映基础教育改革对教师素质的新要求,将先进的教育理论、最新的学科知识、多样化的教学操作技能有机结合起来。学科教学论属于研究学科教学的一般规律和教学操作体系的应用性理论学科,主要包括学科教学的一般理论,其内容涉及课程论、教材论、教学论、学习论等。同时,它具有学科教学的操作体系,如学科教学基本技术、学科教学设计、学科教学评价等。学科教学论理论体系的建构,一方面,要学习和借鉴当代教育学、心理学理论的最新成果,例如主体教育理论、建构主义理论等;另一方面,又要关照学科教学实践,要将鲜活的学科教学实践经验提升到理论高度,从而形成学科教学论特有的新理论体系。

### 三、必须凸显学科教学论的学科特色

一要有理论性。学科教学论要以现代课程论、教学论、学习论为理论基础,结合学科教学实际,力求从理论高度把握学科教学的一般规律,回答学科教学目标、学科课程、学科教学过程、教学建模、教学评价等基本理论问题。二要有实践性。学科教学论不仅要有理论体系的建构,也要有具体的学科教学操作技能体系,诸如教学基本技能、备课与教学设计技术、现代教育技术在学科教学中的应用、评价技术等。

### 四、必须重建学科教学论的研究范式

学科教学论的研究范式要从理论与实践两个方面展开。

一方面,关注理论的实践研究。学科教学论的理论研究,要努力跟踪与学科教学有关的相关学科的前沿理论,结合学科教学实际,整合各种理论,并努力将其运用于学科教学实践,尝试建立学科教学的理论模型。目前,尤其要注重研究学科教学中一些重大而基本的理



论问题,如学科学习策略的厘定问题,学科教学模式的建构问题等。

另一方面,关注实践的理论研究。要在先进理论的指导下研究学科教学的实践,对于学科教学中的实践经验,特别是代表学科发展方向的先进经验,要进行理论概括与提升。

基于上述认识,我们根据新课程实施的调研情况,组织我校及省内具有丰富教学经验的学科教学论专家、学者和一线教师编写了这套“新课程学科教学论系列教材”。该系列教材是专为有志成为中学教师的师范生编写的,也可作为在职中学教师的专业培训、自我研修读物。相信这套教材能够对师范院校教师教育课程内容的改革提供有益的经验,能够适应基础教育新课程对学科教学论教材的需求,能够对在校师范生新课程从教能力的培养有所帮助。

王 伟

2011年1月18日

# 目 录

序 .....	2 俞
<b>第一章 中学物理课程性质和课程目标</b> .....	<b>1</b>
第一节 中学物理课程教学大纲的演变 .....	1
一、过渡阶段(1949-1952年) .....	1
二、全面学习前苏联阶段(1953-1957年) .....	3
三、探索与徘徊阶段(1958-1977) .....	5
四、拨乱反正阶段(1978-1987) .....	5
五、实施素质教育阶段(1988-2000) .....	6
第二节 中学物理课程性质和目标 .....	7
一、高中物理课程性质 .....	8
二、高中物理课程的基本理念 .....	8
三、高中物理课程目标 .....	9
第三节 中学物理课程结构和知识体系 .....	11
一、课程结构概述 .....	11
二、高中物理课程结构 .....	13
三、中学物理课程的知识体系 .....	14
<b>第二章 中学物理教学过程</b> .....	<b>21</b>
第一节 中学物理教学的指导思想 .....	21
一、中学物理教学在基础教育中的地位 .....	21
二、正确理解中学物理课程“三位一体”的教育功能 .....	23
三、突破学科中心,改革学习方式 .....	24
第二节 中学物理教学过程的特点 .....	24
一、中学物理教学过程 .....	24
二、中学物理教学过程的特点 .....	26
第三节 教学原则在物理教学中的运用 .....	30
一、教师指导作用与学生学习主动性相统一的原则 .....	30
二、科学性原则 .....	31

三、知识与能力协调发展的原则 .....	32
四、有序性原则 .....	33
五、理论联系实际的原则 .....	34
<b>第三章 中学物理教学方法 .....</b>	<b>36</b>
第一节 教学方法的分类 .....	36
一、教学方法的分类 .....	36
二、现代教学方法的理论基础 .....	37
三、教学方法的分类 .....	38
第二节 中学物理教学的基本方法 .....	39
一、以语言传递为主的教学方法 .....	40
二、直观感知法 .....	41
第三节 中学物理教学方法改革 .....	43
一、物理教学方法改革及其发展趋势 .....	43
二、当代教学方法的发展和应用 .....	47
<b>第四章 物理概念和物理规律教学 .....</b>	<b>50</b>
第一节 物理概念和规律在教学中的作用与地位 .....	50
一、物理概念 .....	50
二、物理规律 .....	53
三、形成物理概念和掌握物理规律的重要性 .....	55
第二节 物理概念和物理规律的教学要求 .....	56
一、物理概念的教学要求 .....	56
二、物理规律的教学要求 .....	60
<b>第五章 物理实验教学 .....</b>	<b>65</b>
第一节 实验教学在中学物理教学中的地位与作用 .....	65
一、物理实验在中学物理教学中的地位 .....	65
二、物理实验在中学物理教学中的作用 .....	66
第二节 演示实验 .....	68
一、演示实验的类型 .....	68
二、演示实验教学的一般过程 .....	69
三、演示实验教学的基本要求 .....	70
第三节 边学边实验 .....	71
一、边学边实验的特点 .....	71
二、边学边实验的适用范围和注意事项 .....	71
第四节 学生分组实验——实验课 .....	71

一、中学物理实验课的目的和基本要求 .....	72
二、学生分组实验的基本教学过程 .....	73
第五节 课外实验 .....	74
一、课外实验的常见类型 .....	74
二、课外实验布置的基本要求 .....	75
第六节 中学物理实验教学改革 .....	75
一、新课程对中学物理实验教学目标和内容的要求 .....	76
二、新课程要求学校建立开放性实验室,为学生构建良好的实验平台 .....	76
三、新课程重视将信息技术应用于物理实验教学 .....	77
<b>第六章 物理习题和物理复习 .....</b>	<b>79</b>
第一节 物理习题和物理复习的作用与意义 .....	79
一、物理习题的作用与意义 .....	79
二、物理复习的作用与意义 .....	80
第二节 中学物理习题教学 .....	82
一、物理习题的类型 .....	82
二、解答计算题的思路和基本程序 .....	83
三、其他常见物理习题的解题方法 .....	86
四、物理习题的选编 .....	87
五、习题课教学 .....	89
第三节 中学物理复习课教学 .....	90
一、物理复习课的类型 .....	90
二、物理复习课常用的方法 .....	92
三、物理复习课教学中应注意的问题 .....	94
<b>第七章 中学物理教学测量与评价 .....</b>	<b>96</b>
第一节 物理教学测量和评价的基本知识 .....	96
一、教育测量的基本知识 .....	96
二、教育评价的基本知识 .....	98
第二节 物理测验的编制 .....	101
一、确定测验的目的和目标 .....	101
二、确定试题的形式 .....	102
三、编制命题计划 .....	103
四、选编题目 .....	104
五、组合试卷 .....	104
六、将测验科学化、标准化 .....	104
第三节 数理统计概念在物理教学测量中的应用 .....	105

第四节 物理测验的评价 .....	108
一、良好测验的基本条件 .....	108
二、物理测验的评价 .....	108
第五节 中学物理教学评价改革 .....	111
一、中学物理教学评价的目的 .....	112
二、中学物理教学评价的内容 .....	112
三、中学物理教学评价的基本要求 .....	113
四、中学物理课堂教学质量的评价 .....	114
五、高中新课程中模块课程的课堂教学评价 .....	117
<b>第八章 中学物理教师的备课 .....</b>	<b>123</b>
第一节 备课工作的基本要求 .....	123
一、备教材 .....	124
二、备学生 .....	126
三、备教法 .....	126
四、制定教学工作计划 .....	127
第二节 中学物理课堂教学设计 .....	128
一、现代教学设计理念 .....	128
二、中学物理教学设计 .....	129
第三节 中学物理教案和中学物理教师的说课 .....	132
一、中学物理教案 .....	132
二、中学物理教师的说课 .....	133
<b>第九章 中学物理教科书 .....</b>	<b>137</b>
第一节 我国中学物理教科书的建设和发展 .....	137
一、我国中学物理教科书建设的历史回顾 .....	137
二、我国中学物理教科书改革和建设的要求 .....	140
第二节 中学物理课程内容的选择和教科书的选用 .....	142
一、中学物理课程内容的选择 .....	142
二、中学物理教科书的选用 .....	147
第三节 中学物理教科书的比较 .....	149
一、国内中学物理教科书的比较 .....	149
二、国外教科书简介 .....	153
<b>第十章 中学物理教材分析 .....</b>	<b>158</b>
第一节 中学物理教材分析的意义和要求 .....	158
第二节 教材分析的常用方法 .....	159

一、结构分析法 .....	159
二、知识分析法 .....	161
三、其它分析方法简介 .....	164
第三节 高中物理教材总分析 .....	166
一、高中物理教科书编写的指导思想 .....	166
二、高中物理教科书的编写思路和特点 .....	167
第四节 高中物理必修教材分析 .....	168
一、高中物理必修教材整体分析 .....	168
二、高中物理必修教材章节分析 .....	175
第五节 高中物理选修教材分析 .....	178
一、高中物理选修教材整体分析 .....	178
二、3个选修系列的特色 .....	180
<b>第十一章 中学物理课堂教学基本技能训练 .....</b>	<b>188</b>
第一节 中学物理课堂教学基本技能训练的目的和意义 .....	188
一、有利于中学物理课程标准的实施 .....	188
二、有利于提高师范毕业生的综合素质 .....	189
三、有利于素质教育的进行 .....	189
第二节 中学物理课堂教学基本技能训练的内容和要求 .....	190
一、课堂教学技能的概念 .....	190
二、教学技能的分类原则 .....	190
三、教学技能的内容 .....	191
四、教学技能训练的要求 .....	196
第三节 微格教学 .....	197
一、微格教学法简介 .....	197
二、微格教学法的特点 .....	197
三、微格教学的实施步骤 .....	198
第四节 物理课堂教学组织技能 .....	203
一、教学组织的作用 .....	203
二、课堂教学组织技能的分类 .....	204
三、课堂教学组织的基本要求 .....	205
第五节 物理课堂教学语言技能 .....	206
一、课堂口头语言 .....	206
二、书面语言 .....	209
三、体态语言 .....	212

第六节 物理课堂演示教学技能 .....	213
一、演示教学的作用 .....	213
二、演示教学技能的分类 .....	214
三、演示教学的基本要求 .....	216
第七节 运用教学媒体的技能 .....	217
一、传统教学媒体 .....	217
二、现代教学媒体 .....	218
<b>第十二章 中学物理教师的专业化发展 .....</b>	<b>222</b>
第一节 中学物理教师的知识结构和职业素养 .....	222
一、物理教师的知识结构 .....	222
二、中学物理教师的职业素养 .....	224
三、熟练的教学能力 .....	225
第二节 中学物理教师继续教育的内容和途径 .....	226
一、中学物理教师继续教育的内容 .....	226
二、中学物理教师继续教育的途径 .....	228
第三节 中学物理教育科学研究的意义和方法 .....	230
一、中学物理教育科学研究的意义 .....	230
二、中学物理教学研究课题的选择和确定 .....	230
三、中学物理教育科学研究的程序 and 原则 .....	231
四、中学物理教育科学研究的常用方法 .....	233
五、中学物理教育科学研究报告和学术论文 .....	235
第四节 教学研究案例:中外物理教学改革比较 .....	236
一、我国中学物理教学改革及发展趋势 .....	236
二、国外中学物理课程及教学改革发展 .....	239
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>242</b>
<b>后记 .....</b>	<b>245</b>

# 第一章 中学物理课程性质和课程目标

从教学大纲到课程标准的改革是我国基础教育发展进程中的一项重大举措。课程标准规定了课程理念、课程性质、课程目标和课程实施方法等,是编写教科书,进行中学物理教学的重要依据。本章介绍 20 世纪下半叶我国中学物理课程教学大纲的演变过程,以中学物理课程标准为依据,讨论中学物理课程性质、课程目标和课程结构等问题。

## 第一节 中学物理课程教学大纲的演变

在建国后的 50 余年里,中学物理教学大纲在中学物理教学中具有特殊的地位,它是国家根据教学计划制订并统一颁布的教学指导性文件,是编写中学物理教科书的依据。教学大纲规定的教学内容和教学要求,既是衡量教学质量的重要标准,也是学校顺利完成教学任务的重要保证。教学大纲主要包括大纲说明、大纲本文和教学建议等。教学大纲的说明部分,主要是依据教学计划,阐述大纲编写的指导思想,说明本学科的教学任务和要求,以及教材内容的选编原则等。大纲本文部分,主要根据选编教材的原则,以纲要的形式系统地安排本学科教材的篇、章、节、目的标题,包括内容要点、实践活动(实验、练习、参观或实习)、教学进度等事项。在教学建议中,主要是根据学科性质,提出教学的基本要求和应注意的问题等,供教学时参考。

从建国到 2000 年,中学物理教学大纲几经修改,主要过程大致可分为五个阶段,即过渡阶段、全面学习前苏联阶段、探索与徘徊阶段、拨乱反正阶段和全面发展阶段。

### 一、过渡阶段(1949—1952 年)

建国初期,我国由于来不及制订新的中学物理教学大纲和编写新的物理教科书,当时一方面采用了权宜之计,在东北老解放区,采用东北人民政府根据前苏联十年制中学自然科学课本编译的课本,作为中学物理教科书。在其他地区,仍使用建国前的老课本,如严济慈编写的物理课本。另一方面,为了尽快进行教学改革,中央人民政府积极组织力量,“有计划、有步骤地改革旧的教育制度、教育内容和



教学方法”。

1949年11月,刚成立不久的中央教育部中等教育司召开了一次京津地区中等学校负责人座谈会。会上大多数人都认为“普通中等学校数、理、化三科的教材编排不合理,以致学生负担过重,学习不能获益,而且有害健康”。同年12月23至31日,教育部召开了新中国第一次全国教育工作会议。会上,各地代表对上述问题又有类似的反映。对此,除了会议“决定集中一批干部,并组织一部分有经验的教员编辑与改编中小学教科书”之外,接着于1950年2月10日又由中等教育司召开了普通中学数、理、化三科教材精简座谈会。会上关于数理化教材的问题,大家除了同意“精简的目的在于求教学切实有效,而不是降低学习程度;删除不必要的或重复的教材,但仍需保持各科学科的系统性、完整性”的原则外,大家还同意这样的精简原则,即“教材应尽可能与中国生产建设实际结合,首先自然科学各科彼此间应明确分工,删除重叠或陈腐部分。初高中之间不必要的重复亦应酌减,充实新的科学成就”,会上推举方嗣欉、汪世清起草《物理精简纲要(草案)》。初稿经过多次修改,最后又经严济慈校订,于7月10日由教育部印发,供各地中学物理教学参考,这是建国后对中学物理教学采取的最初的改革措施。

精简教学内容,一方面是来自前苏联的影响。当时苏联十年制中学物理教学实行五年一贯制,其初高中物理课本内容重复较少;另一方面,我国初高中是分段的,当时物理教科书是参照欧、美、日教材编写的,初高中物理教材之间的关系是“同心圆放大”,内容陈旧庞杂,重复多,又严重脱离我国实际。学习苏联,就意味着要把初高中物理教材中相同的部分去掉,初中已讲过的,高中就可以从略,这实际上也是当时能尽快达到精简的一种办法。但是,《物理精简纲要(草案)》在本着“初、高中两级中学的制度暂不变更”的原则的同时,还要本着“尽可能与中国生产建设实际结合”和“编辑最近物理学的基本新知识”,如声学部分增加了乐音和乐器的知识,电学部分增加了电流振动和无线电原理。因此,精简后的初高中教材仍保持“两个圆周的循环重复”,教材内容实际上也是精而未简,并且由于增加了新知识反而加重了学生的负担。所以“纲要”印发以后,各地认为学生学不完、教师教不完呼声仍然很高,问题没有得到解决。

为了尽快地用新的教材来代替建国前的旧教材,从1950年10月开始,教育部组织力量编订《中学物理课程标准(草案)》,1951年3月,经教育部召开的第一次全国中等教育会议讨论,并于1952年3月印行,该物理课程标准确立了我国中学物理教学内容由“同心圆放大”变为“螺旋式上升”。例如运动学知识,初中只讲匀速直线运动,高中讲匀变速直线运动和圆运动;动力学知识,初中只讲牛顿第一定律,高中讲第二、第三定律,等等。此外,物理教学内容还兼顾了初高中学生毕业后就业与升学这两个方面的要求。

在教育部编订《中学物理课程标准(草案)》的同时,1950年9月,全国出版会