

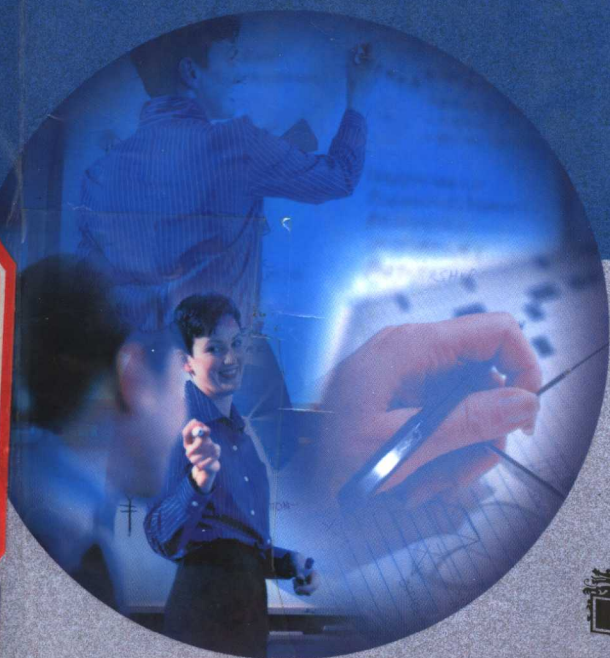


教育部师范教育司组织编写
中学教师进修高等师范本科(专科起点)教材

专升本

中学物理教育理论与 实践研究

孟昭辉 主编



高等教育出版社

教育部师范教育司组织编写
中学教师进修高等师范本科(专科起点)教材

中学物理教育理论 与实践研究

孟昭辉 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是教育部师范教育司组织编写的中学教师进修高等师范本科(专科起点)物理专业的必修课教材。全书共分两编:第一编物理教育理论综述,包括中学物理课程理论基础、物理学习理论、中学物理教学理论概述、中学物理课堂教学研究、中学物理教育科学研究五章;第二编物理教育改革与实践透视,包括中学物理教育改革、中学物理教育实践研究两章。全书从中学物理教师队伍建设的实际需要出发,力求反映先进的教育思想、教育理论,反映教育教学改革实践和研究的成果,注意到学科知识发展的最新动态,具有较强的针对性、实用性和先进性。

本书可作为物理专业(专科起点)进修本科的教材,也可供有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中学物理教育理论与实践研究/孟昭辉主编. —北京:
高等教育出版社, 2003. 7

ISBN 7-04-011843-2

I. 中... II. 孟... III. 物理课-教学研究-中学
IV. G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 037497 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-82028899		http://www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷	北京二二〇七工厂		
开 本	850×1168 1/32	版 次	2003 年 7 月第 1 版
印 张	8.125	印 次	2003 年 7 月第 1 次印刷
字 数	200 000	定 价	12.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

本书是根据教育部师范教育司《中小学教师继续教育课程开发指南》的要求及国家有关素质教育的重要文件精神编写的,高等教育出版社对本书的编写宗旨和编写体例提出了具体指导要求.本书面向中学物理教师,是中学物理教师“专升本”继续教育的培训教材,同时也适合师范院校师生参考.

当前,以课程和教材改革为标志的我国基础教育改革已进入一个新阶段,物理教育的研究也在不断深入.多少年来在我国学校教育中普遍反映“物理难学难教”.广大物理学工作者,特别是中学第一线的物理教师,十分关注从理论上和实践上研究探讨如何进行物理教学和怎样提高物理教学的质量和效率.毋庸置疑,现代教学理念和教师职业专业化的理论都要求把学科教学论提高到学科教育学的高度来研究,这是创新教育在学科教学领域的具体体现.物理教育学不仅要研究物理学学科的教学理论问题,还要从新的教育理念出发,从人的发展高度来探讨物理教学和教育的问题,即物理教学论研究不仅要揭示物理教学的基本规律,还要揭示对创新人才的培养规律,二者是密不可分的.本书在编写过程中力图体现以上的认识.

《中学物理教育理论与实践研究》根据我们开展物理教师继续教育的工作体验,坚持从物理教师队伍建设的实际需要出发,力求反映先进的教育思想、教育理论,反映教育教学改革实践和研究的成果,注意到学科知识发展的最新动态.在确保科学性的前提下,突出教材的针对性、实效性和先进性,尽量体现教师继续教育的特点和要求.

就全书而言,在编写过程中我们力求突出两个特点:一是不求

全以求新。目前物理教学方面的著作很多,根据中学教师的特点,我们不刻意追求体系的完整严谨,力求深入浅出,通俗可读,便于操作,注意吸纳国内外物理教育理论与实践的新成果、新经验,以体现教材的创新和时代感。同时,在本书的编写方式上,采用了正文和附录相结合的方法,通过附录为学员提供最新研究动态和教学典型案例,使本书在编写体例上有新的创意。二是忌空求实,注重应用,克服以往教育学教材理论过多,内容空泛,应用性不强的弊病,力求体现理论性和应用性的统一。以上就是我们编写本书所追求的目标。

本书从编写大纲的草拟,到初稿的完成交付,得到了高等教育出版社董洪光编辑与东北师范大学继续教育学院领导的大力支持和悉心指导,谨此致以衷心的感谢。

本书编写者为:孟昭辉、云云(绪论、第一章、第二章、第六章、第七章),侯恕(第三章、第四章),唐恩辉(第五章),颜廷峰(第六章),全书由孟昭辉、云云统稿和定稿。

本书的写作参考并引用了国内诸多学者的研究成果和著述,在此一并表示衷心的感谢!

由于我国中小学教师继续教育教材建设尚处于实施阶段,缺少足够的经验,加之作者水平有限,本书一定会有缺点和不足之处,恳请广大读者给以批评指正。

编者

2003年1月

目 录

绪论	1
----------	---

第一编 物理教育理论综述

第一章 中学物理课程理论基础	7
----------------------	---

§ 1.1 物理课程概述	7
--------------------	---

§ 1.2 中学物理教学大纲和教材	12
-------------------------	----

§ 1.3 物理课程标准介绍	23
----------------------	----

学后自测	30
------------	----

参考文献	31
------------	----

第二章 物理学习理论	32
------------------	----

§ 2.1 现代学习理论简介	32
----------------------	----

§ 2.2 中学生物理学习心理特点	37
-------------------------	----

§ 2.3 物理学习的心理机制	46
-----------------------	----

学后自测	50
------------	----

参考文献	51
------------	----

第三章 中学物理教学理论概述	52
----------------------	----

§ 3.1 物理教学理念与原则	52
-----------------------	----

§ 3.2 物理课堂教学设计的基本问题	55
---------------------------	----

§ 3.3 中学物理教材分析	62
----------------------	----

学后自测	69
------------	----

参考文献	69
------------	----

第四章 中学物理课堂教学研究	70
----------------------	----

§ 4.1 中学物理课堂教学的新课导入	70
---------------------------	----

§ 4.2 中学物理概念与规律课的课堂教学	75
-----------------------------	----

§ 4.3 中学物理实验课教学	82
§ 4.4 中学物理“课题研究”课的教学	87
教学案例 1	91
教学案例 2	100
教学案例 3	103
学后自测	108
参考文献	108
第五章 中学物理教育科学研究	109
§ 5.1 中学物理教育科学研究概述	109
§ 5.2 中学物理教育科研的选题	113
§ 5.3 物理教育科研的基本方法	115
§ 5.4 物理教育研究论文的撰写和评价	124
学后自测	131
参考文献	131

第二编 物理教育改革与实践透视

第六章 中学物理教育改革	133
§ 6.1 国际理科教育改革趋势与启示	133
§ 6.2 中学物理课程改革	141
§ 6.3 物理教学中的 STS 教育	150
§ 6.4 信息技术与物理教学的整合	167
教学案例	178
学后自测	182
参考文献	182
第七章 中学物理教育实践研究	184
§ 7.1 科技创作与学生创新能力的培养	184
§ 7.2 研究性学习的理论与实践	203
§ 7.3 “中学物理难学”的原因分析	222
§ 7.4 中学物理教师职业素养及培养的研究	232

学后自测	247
参考文献	248

绪 论

学 习 目 标

通过本章的学习,学生应该能够:

- 了解物理教育的历史及发展趋势
- 了解物理教育学的性质、基本研究方法
- 了解物理教育学的基本理论

学习重点、难点

- 物理教育学的基本研究方法
- 物理教育学的基本理论

一、物理教育的历史及发展

15 世纪下半叶,物理学从自然哲学分离而逐渐发展成为一门学科,如何以简洁的途径、有效的方法将其研究成果系统地传授给后人,人们开始了物理教育的研究.物理教学的研究,经历了物理教授法、物理教学法、物理教学论和物理教育学四个阶段.

1. 物理教授法

中国是一个具有悠久历史的文明古国,以四大发明为代表的中国古代科学文化,播下了自然科学和物理学的种子,相继出现了春秋战国时期的《墨经》、《考工记》,秦汉时期王允的《淮南子》、张衡的《论衡》,北宋时期沈括的《梦溪笔谈》等等.那时的物理知识仅停留在定性及现象描述阶段,属于经验的感性认识,尚未构成独立学科,但将之传授给后代,特别是随着唐代庙学合一的实科学学校的出现,物理教授法的雏形已依稀可见.

我国比较正规的学校物理教育以清末(1866年)在同文馆中添设算学馆为标志。在《奏定学堂章程》中,将“格物”列入教学内容,并且提出:“讲理化之义,在使知物质之自然形象并适用变化之法,及与人生之关系,以备他日讲求农工商实业及理财之源。……凡教理化者,在本诸实验,得真理之知识,使适于日用生计及实业之用。”“凡教授物理……所用器具、标本、模型、图画等物,均宜全备。”这里提出的理论联系实际,重视物理实验,使学生所获得的知识适用于日常生活等要求或原则,至今仍是物理教学所应遵循的。

我国高等师范院校始于1902年京师大学堂“师范馆”的建立。南洋公学师范学院在1903年“癸卯学制”中明确提出“教授法”,即讲授“各科教学之次序法则”,其中物理的“数理科之次序方法”每周安排3课时。从此,物理教授法在师范教育中逐渐发展起来了。

但这时的物理教授法重视教学的内容及次序,而没有考虑到学习的对象。

2. 物理教学法

1918年秋,陶行知先生提倡“教、学、做合一”,主张把“教授法”改为“教学法”。1922年“壬戌学制”中用“教学法”替代了“教授法”,使其内涵发生了质的变化,要求物理教学既研究教法,又研究学法,并开设了中学物理教学法课程。50年代初,教学法已成为师范院校的必修课,“它的目的和任务是教会物理系、科的师范生认识中学设置物理课程的目的和任务及其教材内容,中学物理课程的教学规律,以及中学物理教师所负的教学任务。”1978年物理教学研究委员会组建,1981年中国教育学会物理教学专业委员会成立,同年许国梁教授主编的《中学物理教学法》成为高校教材,1984年阎金铎教授等编著的《中学物理教材教法》问世,大量的关于物理教学方法方面的理论和实践的文章散见于各有关学刊。

物理教学法是一门培养教师技能的专业课,不是一门独立的学科。它以物理教学过程中教师的工作方式、工作方法为研究对

象,在总结教学经验的基础上,以怎样教为研究核心,着重研究具体方法,只回答教学过程中“是什么”的问题,没回答“为什么”,没有建立完善的、系统的理论体系。

3. 物理教学论

在物理教学法课程不断发展的基础上,物理学科本身的教学研究也日益丰富和发展,世界上近二三十年来一些新的现代教育观念和教育理论不断地引入我国,国内外教育学、心理学界的学术研究也出现了一些新思想和新观点,为物理教学的研究注入了新的理念.1987年2月,国务院学位委员会将物理教材教法专业改称为物理学科教学论专业。

物理教学论是物理教学法的发展和升华,它既反映物理学科的科学规律,又反映物理学科的教学规律.物理教学论是以物理教育(教学)过程为研究对象,要回答在教学过程中出现的各种问题——“为什么”,给出理论依据和理论规律,揭示教学过程的规律和特点.它是一门实践性很强的理论课,即应用型理论课.它有一个比较完整的学科理论体系,它来源于实践又高于实践。

4. 物理教育学

1986年,原国家教委主任柳斌曾提出,“我们不但要建立自己的教育学,还要建立自己的学科教育学……如果要讲学术性,我们师范教育的学术性就在这里。”在全面推进素质教育的今天,随着《中国教育改革纲要》的推行,物理教学的内涵已发生了变革,从注重知识与能力,向注重“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”转化,物理教学过程已向物理教育过程延伸和发展,物理教学论将发展为物理教育学。

物理教育学把物理教育作为自己的研究对象,首先就要研究物理教育跟社会发展的关系,研究物理教育跟组成社会的人的发展的关系,从整体的高度、从社会和人发展角度出发来展开研究.毫无疑问,物理教学也是物理教育学研究的重要问题之一.但是,物理教育学对物理教学的研究是以提高学生素质、促进学生发

展、满足社会需要为基本出发点的,不是简单地就教学而谈教学.而且,物理教育学不仅研究物理教的问题,还十分重视研究物理学的问题,把物理学习作为物理教学的基础.物理教育学不仅重视物理教育的理论探讨,同时又十分重视物理教育的实践研究,十分重视物理教育理论与物理教育实践的联系和统一.物理教育学不是简单地经验总结,而是广泛地汲取物理科学、现代系统科学、科学哲学、教育和社会科学、心理和思维科学、行为和管理科学、现代信息和其他科学技术等等的发展成果作为自己的理论和方法基础……可见,物理教育学在立意、高度、广度和深度等方面都是物理教学法无法比拟、无法包容的.它作为教育学科的一个分支,以其特有的功能,在提高全民族的素质、培育社会需要的人才这一使命中,起着重要的作用.

二、物理教育学的基本研究方法

物理教育学是教育学的一个分支,属于学科教育学的范畴.物理教育学是研究教育现象及其规律的一门科学,即研究物理教育和教学的问题.

物理教育学的研究原则是以马列主义、毛泽东思想和邓小平理论为指导,遵循“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的战略思想,以全面推进素质教育为宗旨,全面提高教育质量.物理教育学的研究方法是多种多样的,基本方法有两类:一是理论指导实践,二是实践丰富理论.

1. 理论指导实践

学习和研究物理教育学,首先要钻研和领会已有的物理教育教学理论,因为这是人们多年来对教育规律的认识成果,接受这些成果有助于避免重复别人在物理教学上所走过的弯路.但对物理教育教学理论的学习必须与当前的物理教学实际结合起来,即必须把物理教育学的研究与学习建立在实践的基础上.对于初学者,在一定的时间内,要有计划、系统地学习物理教育教学理论,并与

教学实际相结合,选择适当的教育科研课题进行相关研究,逐渐提高自己的物理教育教学能力。

2. 实践丰富理论

没有理论的实践是盲目的实践,没有实践的理论是空洞的理论。一方面,实践可以检验、发展物理教育教学理论;另一方面,实践也为物理教育教学理论提供了生长“土壤”,物理教育教学实践有待于归纳、升华为理论。对于初学者,为了尽快适应物理教育教学活动,可以采取在一段时间内有计划地观摩优秀课题教学案例的方法,采用“微格教学”的训练方法,迅速提高自己物理教育教学的基本技能。

三、本书结构

本书根据中学物理教师继续教育的需求,从理论和实践两个方面探讨了中学物理教育的最新进展,教材力求从我国物理教育的实际出发,紧密结合当今基础教育物理学科课程改革的现状,分析探讨物理教育改革的方向和第一线教师所关注的物理教育热点问题。

本书共分两大部分,第一部分对物理教育的基本理论进行了综述,特别是对物理教学理论做了较为详尽的阐述;第二部分为物理教育改革与实践透视,对物理学科教学改革与课程改革的热点问题进行了探讨,注重理论与实践的结合,不求全以求新,不求奇以求实,希望能给教学改革第一线的中学物理教师以借鉴,使之具有可操作性。

第一编 物理教育理论综述

第一章 中学物理课程理论基础

学 习 目 标

通过本章的学习,学生应该能够:

- 了解影响物理课程设置的因素
- 明确物理课程的价值以及目标
- 理解物理教学大纲的地位和作用
- 了解初中、高中物理教学新大纲的特点
- 了解物理课程标准

学习重点、难点

- 影响物理课程设置的因素
- 高中物理教学新大纲的特点
- 物理课程标准的功能以及它与物理教学大纲的区别

§ 1.1 物理课程概述

一、物理学的特点

为了研究物理课程,我们首先从物理学谈起,并对物理学的特

点做简要介绍。

物理学是研究物质存在的基本形式及其结构、物质与物质的相互作用、物质的运动以及在实际中应用的一门自然科学。中学物理按物质存在的不同形式和物质的运动形式分成了力学、热学、电磁学、光学、原子物理学等各分支,它们研究的共同内容大体可以分为三大部分:①物质存在的形式、性质及其结构和特点的描述;②物质与物质的相互作用和运动转化特点及二者之间联系的描述;③实际应用的介绍。以构建“磁场”这部分知识为例,首先研究了为什么磁场是一种物质以及磁场物质特性的描述,建立了磁感应强度的概念,并借助磁感线和磁通量概念来描述不同磁体和通电导体周围磁场分布的结构特点,以便进一步研究磁场与运动电荷(或载流导体)的作用及其运动变化的特点和联系。关于相互作用和运动变化,主要从两方面来研究和描述:①磁场与运动电荷的力的作用及其运动变化(安培力、洛伦兹力和质点的机械运动变化),依据力与运动的关系描述其运动变化特点和规律;②能量及其转化,并依据能量守恒定律重点研究和描述了电磁感应的特点和规律,乃至电磁场基本理论的构建。在研究了上述作用及其运动变化特点及其规律的基础上介绍了在实际应用方面的知识和内容。

物理学的特点可以概括为:①物理学是一门以实验为基础的科学。观察和实验是了解物理现象、获取有关数据、获得感性知识的源泉,是建立、发展和检验物理理论的实践基础,是获得物理思维材料的有效途径,这是物理学最重要的特点。②物理学是一门严密的理论科学。物理学理论是系统化了的物理知识,它以为数不多的物理概念为基石、以物理定律为核心、以基本观念和方法为纽带,建立了物理学严密的逻辑体系。③物理学是一门严谨的定性描述与精密的定量表述相结合的科学。物理学是应用数学方法最充分、最成功的学科之一。物理学的许多概念既有它质的规定性,又有量的规定性,往往最终表现为特定的可以测量与计算的物理量。而且物理学中的一些基本定律与公式,正是某些物理量之间的函

数关系在一定条件下规律性的体现。④物理学是一门带有方法论性质的科学。物理学中的实验法、理想化方法、公理化方法、类比方法、假说方法等不仅对物理学的发展起着重要的作用,而且它的应用范围早已超出了物理学科本身,对其他学科的研究也具有一定的普遍意义。物理学方法是辩证唯物主义哲学的基础、科学方法论的典范和现代科学的支柱。中学物理基本上反映了物理学以上的特点,由此决定了中学物理学习的特点:观察和实验是物理学习的基础;形成物理概念、掌握物理规律、建立物理观念是物理学习的核心;数学是物理学习的语言和工具;科学方法是物理学习的手段和桥梁。

二、影响物理课程设置的因素

影响物理课程设置的因素是多种多样的,但从根本上说,最主要的有社会、学科和学生这三个因素。只有综合考虑这些因素和它们的相互作用,才能真正设置符合实际的物理课程。

1. 社会因素对物理课程的影响

社会对物理教育的要求,主要来自社会生产力发展水平、社会文化传统及社会意识形态两个方面。“科学技术是第一生产力”,而物理学不仅是科学技术的基础学科,还是基础科学的带头学科。以物理学为先导的科学技术革命,不仅改变了工农业生产的方式和结构,也给人民的生活带来了巨大的变化。调查表明:在国民经济各个领域所需要的科学知识中,物理知识所占的比例最大。物理学不仅对物质文明的进步和人类对自然界认识的深化起了重要的推动作用,而且对人类思维、意识的发展产生了不可或缺的影响。从亚里士多德时代的自然哲学,到牛顿时代的经典力学,直至现代物理中的相对论和量子力学等,这些不仅是物理学家科学素质、科学精神和科学思维的有形体现,而且对人们的意识形态产生了重大影响。

2. 物理学科因素对物理课程的影响

物理课程对物理学科的依赖关系是显而易见的。物理课程是建立在物理学科基础之上的。没有物理学科,就不会有物理