

180

中学物理教育学系列教材之一

中学物理教育学

许耀刚 编著

新疆科技卫生出版社(K)

中学物理教育学系列教材

中学物理教育学

许耀刚 编著

新疆科技卫生出版社(K)

责任编辑：魏 锦

封面设计：武 凯

中学物理教育学系列教材之一

中学物理教育学

许耀刚 编著

新疆科技卫生出版社(K)出版

(乌鲁木齐市延安路4号 邮政编码 830001)

新疆新华书店发行 酒泉印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 13.75印张 300千字

1992年10月第1版 1993年1月第1次印刷

印数：1—3100

ISBN7-5372-0414-4/G·63 定价：6.98元

序

教育的不断深化,推动了各个学科的课程建设和教学理论的进一步发展。

中学物理教育学是一门新兴的综合性应用理论学科,它是为培养全面发展的人才服务的,是研究如何通过中学物理课的教学,使学生不仅掌握物理学的知识、技能和方法,而且要提高学生的能力和高尚的思想品德,为完成学校教育的总目标作出贡献。

许耀刚同志自 60 年代志愿到祖国的西部边疆从事物理教育工作,在长期的教学实践和研究的基础上,他从教学过程的社会性出发,运用结构分析法,提出了“四元论”教学过程的基本结构——教学过程的雁塔式结构,并以此为基本构架,结合西部地区中学物理教学的实际,编撰了这本《中学物理教育学》,力图融德、智、体、美、劳五育于中学物理教育过程之中。

本书以物理教学过程为研究对象,以学生的学习活动为研究的基点,把物理课的教育目标、教师、学生和教学手段这四大基本要素组成的教育、教学过程,紧密围绕这一中心活动而展开。并把中学物理教学过程分为三个系统(主导系统、主体系统、客体系统)和

三个层次(主线层、实体层、实践层),它们相互作用、相互联系、相互制约,构成了中学物理教学的动态平衡过程。在全过程中,突出物理学科的特点和方法,注重心理学知识的具体运用,密切联系中学物理教学实际。因此,它具有一定的理论性和实用性。

本书是中学物理教材教法课程改革和建设的一种尝试和探索,所取得的初步成果是可喜的。我在祝贺的同时,也期望作者继续深入探究,在教学实践中不断地充实和完善,使这一棵初生的幼苗不断地茁壮成长。

阎金铎

1992年元旦

前 言

中学物理教育学是属于学科教育学范畴的一个分支。它是研究怎样使物理规律通过教育规律而起作用的边缘学科,是目前世界范围内正在兴起的一门新学科。

当前高师中学物理教学法课的第一轮教材已使用了十余年,为了更新和充实教学内容,适应教学发展的需要,第二轮新教材将陆续出版。本书正是适应这一新形势的需要而编撰的。

本书吸收了近年来国内外的现代教育思想,结合物理教学的特点提出了“四元论”的教育理论,根据我国当前(特别是我国西部省区)中学物理教育、教学改革的实际,以物理学方法论为基础,以现代教育心理学为理论前提,运用系统科学“三原理”的方法,较完整、系统地初步创建了本书的理论体系。本书强调德、智、体、美、技全面和谐的发展;强调总体目标的教育;强调发展学生的智能;强调以物理实验和物理事实为基础的理论联系实际;强调物理学方法的教育;强调以学生的物理学习活动和教师的主导相结合的启发式教育。并以这六点为基本内容贯穿全书的始终,前后衔接紧凑,但各章节又有其相对的独立性。如仅作为教学法教材使用,并且课时紧张时,书中带“※”和小字的章节可作为学生的阅读教材。

本书针对我国西部省区不少地区较普遍地存在师专毕业生担任高中教师和本科毕业生担任初中教师的现象,同时研

究讨论了初中和高中的物理教育、教学的问题。所以本书不仅适用于我国西部地区高师,尤其是专科生的使用,而且亦适用于各地教育学院作为“继续教育”的教材或参考书,也可以作为中学物理教师必备的应用理论参考书。

本书是笔者于1990~1991年度在北京师范大学物理系做访问学者期间,在我国著名物理教育学家、教授阎金铎导师的亲切指导下编著的。阎教授甘为人梯,愿做燃烛的崇高精神是永远值得我们敬重的。阎教授还在百忙之中为本书作序,更使我感激不尽。此外,本书在撰写过程中还得到了不少专家、学者的大力支持和协助,他们是原中枢副教授、邹长源副教授、徐敏求副教授、董兆起副教授、曾庆全副教授、赵长青副教授、曾润生副教授、叶桂花先生、周沁先生、李玉君先生、项义连先生等。在此向他们致以诚挚的谢意!

尽管本书作为一种尝试和探索取得了一定的成果,但任何新生的事物都有其不足的一面。恳请各位专家、学者、教师等同仁批评指正。

目 录

绪论.....	1
第一节 中学物理教育学研究的对象、性质、及其基本 体系结构.....	2
第二节 中学物理教育学研究的方法*	6

第一篇 中学物理教育学理论基础

第一章 中学物理教育学的认识论基础.....	14
第一节 教育思想的发展和变化*	14
第二节 教学观的发展*	20
第二章 中学物理教育学的方法论基础.....	24
第一节 物理科学的方法论简介*	24
第二节 系统科学方法论简介*	37
第三节 心理学方法论简介*	42

第二篇 中学物理教学过程论

第三章 教学过程概论.....	53
第一节 教学过程本质论及其基本要素*	53

第二节	“四元论”教学过程的基本结构及其基本规律*	63
第四章	中学物理教学过程的基本规律	71
第一节	中学物理教学的特点	71
第二节	中学物理施教过程的基本规律	79
第三节	中学物理学习过程的规律	82
第四节	中学物理教学中教师主导与学生主体相结合的规律	87
第五节	中学物理教学的发展规律	91
第六节	中学物理教学过程的思想教育	102
第五章	中学物理教学原则论	111
第一节	教学原则概论*	111
第二节	中学物理教学原则体系及导向论系统 ——科学思想性原则	117
第三节	中学物理教学原则体系的基础论(教学与发展相统一原则)系统	122
第四节	中学物理教学原则体系的认识论与方法论系统	133

第三篇 中学物理教育目标论

第六章	中学物理教育目标论	141
第一节	教育目标概论*	142
第二节	中学物理教学目标体系及其结构和功能	149
第三节	中学物理教学目标的编制和实施	157

第四篇 中学物理教育手段论

第七章 中学物理教学方法论	169
第一节 中学物理教学方法论概述.....	170
第二节 中学物理教学的思想方法体系.....	180
第三节 中学物理教学常用方法体系.....	185
附录:中学物理教学方法改革十九种方法简介	195
第八章 中学物理教学手段论	203
第一节 传统的教学手段.....	204
第二节 电教手段在中学物理教育、教学中的作用 和意义*	212
第九章 中学物理教学艺术论	218
第一节 马克思主义美学观和科学美*	218
第二节 物理科学美与中学物理教学中的艺术因素.....	225
第三节 中学物理教学的课堂组织艺术.....	233
第四节 中学物理教学的课堂表演艺术.....	238

第五篇 中学物理学习论

第十章 学习论概述	245
第一节 西方学习理论简介*	245
第二节 中国古代学习理论的研究*	251
第十一章 中学物理学习过程论	260
第一节 中学物理学习过程的阶段和分类.....	260
第二节 中学物理学习过程的心理特征.....	266

第三节 中学物理学习的原则和方法·····	272
-----------------------	-----

第六篇 中学物理实验教育论

第十二章 中学物理实验教育的意义及分类·····	278
第一节 中学物理实验教育的重要意义·····	278
第二节 中学物理实验的分类及其教学功能·····	285
第十三章 中学物理实验研究·····	294
第一节 中学物理演示实验的研究·····	294
第二节 中学物理学生实验的研究·····	303

第七篇 中学物理备课论

第十四章 中学物理备课论·····	313
第一节 中学物理教材分析的传统方法·····	313
第二节 中学物理教材分析方法研究 [*] ·····	321
第三节 中学物理教学的备课·····	328
附录:关于力的教案·····	337

第八篇 中学物理教师论

第十五章 中学物理教师论·····	340
第一节 中学物理教师的基本素养·····	340
第二节 中学物理教师的能力结构与基本功 [*] ·····	347
第三节 中学物理教研组的活动 [*] ·····	354

第九篇 中学物理教育评价论

第十六章 中学物理教育评价基础	361
第一节 教育评价概述*	361
第二节 中学物理教学评价概述及物理测验的编制.....	368
第三节 中学物理教学评价的教育心理统计学基础 知识简介*	376
第四节 中学物理教学评价的质量指标分析*	382
第五节 中学物理测验常用题型分析及标准化考试.....	390
第十七章 中学物理教学评价方法	399
第一节 中学物理教学的评价方法*	399
第二节 中学物理课堂教学的综合评价*	407
附录:指标权数确定方法介绍	419
参考文献	422

绪 论

近年来,由于科学技术的高速发展,新成果不断涌现,致使科学知识不断更新,知识的陈旧率相应加快。为了适应这一形势的发展需要,国内外的教育、教学改革发展异常迅猛,课程更新势在必行。国家教委(86)教高一字 012 号文件《关于加强和发展师范教育的意见》中明确指出:“师范学校的专业设置和教学计划,必须根据基础教育发展和提高的要求,进行合理的调整”,并进一步指出:“要加强教育课程和教育实践的改革。当前教育学、心理学、教学法课程突出的问题是脱离实际。要加强教学的针对性,讲求实际效果。”这里向我们提出了进行“中学物理教学法”课程改革的明确指示。这些年来,我国在物理教学、教育的实践和理论研究方面,已有了长足地发展,广大“中教法”教师和中学物理教师在各种物理教学的刊物上,发表了大量的优秀论文,对于原有的“中学物理教材教法”课程的改革提出了各自的见解,取得了显著的突破,已形成了向中学物理教育学发展的必然趋势。根据我国当前对教育的客观要求以及目前中学和高师的实际教学状况,建立起具有我国社会主义特色的“中学物理教育学”的理论体系,是亟待解决的重大课题。

第一节 中学物理教育学研究的 对象、性质及其基本体系结构

物理学是研究自然界最基本、最普遍的物质运动规律及其相互联系的科学。物理学的发展对于人类的社会文明具有巨大的历史推动力。中学物理教师肩负着继承和发扬人类文明的神圣使命,承担着为社会主义祖国培养四化建设人才的光荣职责。因此,做为一名物理教师,是崇高的、光荣的、值得骄傲的。

一、物理教育与人类社会的关系

原始社会时期,文字的出现表现了文化教育的起源,如中国甲骨文中关于“力”字的写法为“𠂇”(齐侯铸钟上)、“𠂇”(会稽刻石上),表示远古用树枝翻地或搏斗的用力状态。这种文化教育代表了当时人类社会的生产力水平,对原始社会的发展起到了一定的作用。

中国古代的四大发明:指南针、火药、印刷术、造纸术,对中国和世界封建社会的发展和早期进入资本主义社会作出了巨大的贡献。

到了近代,物理学的出现和完善发展,对人类社会的迅猛发展亦起到了巨大的推动作用。17世纪牛顿力学的出现,大大推动了欧洲资本主义社会的工业革命,出现了大工厂、大型机械装备,大工业的迅猛发展,为资本主义的发展奠定了坚实的基础;18世纪热力学的发展,推动了各种热机的不断研制,先后出现了火车、轮船、汽车、飞机,使资本主义社会向前大大

迈进了一步;19世纪电磁学理论的完善,使人类社会步入了电气化的时代;20世纪原子物理、量子力学、相对论、半导体学的相继问世,又使得人类社会迈入了原子时代和信息时代。

物理学的发展之所以能对人类社会的发展起到如此巨大的推动作用,除了它本身属于第一生产力的因素之外,物理教育也起到了关键的作用。如果没有物理教育的过程,物理科学和人类社会的发展就不可能有任何的关系。

从17世纪夸美纽斯提倡学校教育以来,开始了物理学的学校教育,至今已有三百多年的历史了。人类社会的发展不能脱离物理教育,同时物理教育的发展也不能脱离社会的发展。我国在开展社会主义四化建设的过程中,更离不开物理教育。高等师范物理系的学生,是未来的中学物理教师,应该树立为祖国的四化建设,为祖国的中学物理教育事业贡献终生的崇高理想。因此,必须全面深入地学习和掌握物理教育的理论和实践。

二、中学物理教育学的性质和研究对象

什么是教育?就学校教育来说,即是教育者根据一定社会要求,对受教育者在身心两个方面所施加的一种有目的、有计划的、系统的影响,培养他们成为当代社会所需要的社会化人的活动。中学物理教育学就是研究中学物理教育过程的科学。

中学物理教育学自成体系,是以中学物理教学实践为基础,研究中学物理教育、教学规律和范畴的应用理论科学,属于学科教育科学的范畴。它的内容涉及物理学、数学、教育学、生理学、教育心理学、教育哲学、社会学、历史学、逻辑学、美学、论理学、系统科学、数理统计学、科学学、管理学等方面的

知识。因此,中学物理教育学是一门交叉性的边缘科学,在科学体系、思想结构和理论系统方面仍处于初创与探索阶段。

中学物理教育学,是整个教育系统中相对独立的一个子系统,它对学校实现中学物理教育总体目标起着重要的作用,是指导中学物理教育、教学实践的应用理论。

中学物理教育学以马克思主义教育思想为指导,参照古今中外的教育思想,研究中学物理教育、教学的历史和现状,研究中学物理教育、教学改革的方向、道路及其具体的教育、教学理论和实践。根据马克思主义辩证唯物主义的认识论、方法论,结合物理科学特点,运用逻辑方法、“三论”的观点、心理学规律等,揭示中学物理教育过程中的一般规律和特殊规律及其范畴,并寻求这些规律和范畴的内在联系,以形成指导中学物理教育全过程的思想理论体系。

三、中学物理教育学的基本结构

中学物理教育学从教育的本质论出发,以学生的社会认识基础、心理认知基础、生理发展基础为根据,以学生的全面、和谐发展为任务,以提高全民族的文化素质为最终目标,以科学教育、教学手段为途径,研究中学物理教育中的学习理论,并以学习理论为理论体系的中心,开展中学物理教育的全面研究,形成了中学物理教育学的基本结构,如(图1)所示。由(图1)可见,基本结构由三系统、三层次所构成,三系统分别为主导系统、主体系统和客体系统;三层次分别为主线层、实体层和实践层。

主导系统主要体现教学过程的主导作用。分别由教学过程论、教师论、教学备课论三部分组成。主体系统体现了以

学生为主体的学习过程的三个部分：教学目标论、物理学习论和物理教育评价。客体系统是为教学和学习服务的客观条件和媒体系统：理论基础、教学手段论和物理实验教学论。

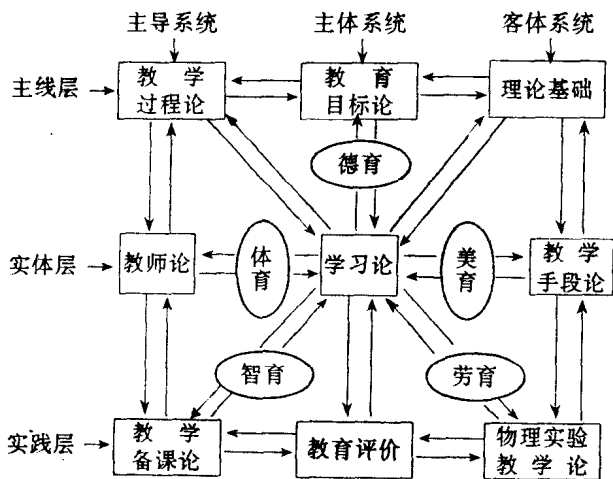


图1 中学物理教育学基本结构图

主线层次反映了指导施教和学习过程的理论层次。教学过程的理论层包括教学规律和教学原则、教学目标、教学和教育的其他理论基础。这三部分是贯穿于教学过程始终的红线，它们的宗旨是指导教学过程的正常发展。实体层次是教学过程的主要实体：教师、学生和教学手段所构成的中坚层次，他们是教学过程中诸多矛盾中的主要方面。实践层次实际上是理论联系实际的基本方法论层次，体现了物理教学过程中从头至尾的基本方法和基本过程：以备课开始，以实验为基础，以评价为反馈和归宿。