

WULI JIAOXUELUN YU  
WULI JIAOXUE GAIGE

中小学教师  
继续教育用书

# 物理教学论与物理教学改革

赵超先 主编



东北师范大学出版社

THE JOURNAL OF  
PHYSICS

Volume 100  
Number 1  
January 2000

# 物理科学杂志

创刊号 1960



物理科学杂志编辑部

中小学教师继续教育用书

---

WULI JIAOXUELUN YU

WULI JIAOXUE GAIGE

■ 东北师范大学出版社

长 春

# 物理教学论与 物理教学改革

---

■ 主 编 赵超先

## (吉)新登字 12 号

☐ 出版人：贾国祥

☐ 策划编辑：杨述春 何 云

☐ 责任编辑：廖永新

☐ 封面设计：未 名

☐ 责任校对：王丽娜

☐ 责任印制：栾喜湖

中小学教师继续教育用书  
**物理教学论与物理教学改革**  
赵超先 主编

东北师范大学出版社出版发行

长春市人民大街 138 号 (130024)

电话：0431—5695744 5688470

传真：0431—5695744 5695734

网址：<http://www.nenu.edu.cn>

电子函件：[Chubs@ivy.nenu.edu.cn](mailto:Chubs@ivy.nenu.edu.cn)

吉林东北师范大学出版社激光照排中心制版

长春市第九印刷厂印刷

1999 年 10 月第 1 版 2000 年 7 月第 2 次印刷

开本：850×1168 1/32 印张：6.75 字数：155 千

印数：5 000 — 10 000 册

ISBN 7 - 5602 - 2470 - 9/G · 1390 定价：8.00 元

## 出版说明

历史将翻开新的一页，人类即将跨入 21 世纪。21 世纪是充满机遇和挑战的世纪，是一个科学技术更加发达，竞争更加激烈，社会对人的素质要求更高的世纪。提高人的素质的关键在教育，振兴教育的关键在教师，只有造就一支高素质的教师队伍，才能满足 21 世纪教育发展的要求。而建立和完善适应 21 世纪需要的中小学教师继续教育制度，则是造就高素质中小学教师队伍的根本措施。

1998 年 6 月，国家教育部师范教育司制定并印发了《中小学教师继续教育课程开发指南》（以下简称《指南》）。《指南》对中小学教师继续教育的教学内容和课程体系作了原则规定，对现阶段中小学教师继续教育提出了基本要求，这标志着我国中小学教师继续教育教学内容和课程体系的确立。

我们组织编写的这套教材是以《指南》为指导，按《指南》所规定的课程和内容要求而编写的。我们目前出版的这些教材，大部分都是《指南》中规定的必修课。根据中小学教师继续教育开展的情况，我们还将陆续组织编写出版《指南》中规定的其他教材。

在教材编写过程中，我们认真汲取了“八五”期间全国各地

开展中小学教师继续教育的宝贵经验，坚持从中小学教师队伍建设需要和中小学的实际出发，力求反映先进的教育思想、教育理论，反映最新的学科知识发展动态、教育教学改革实践和研究成果，反映现代教育技术和先进教学方法，在确保科学性的前提下，进一步突出了教材内容的针对性、实效性、先进性和时代性，体现了中小学教师继续教育的特点和要求。

由于时间仓促，加之中小学教师继续教育教材建设尚处在起步阶段，缺乏足够的经验，缺憾之处在所难免，恳请广大读者不吝赐教，并在研究和探讨方面与我们进行更多的合作。

希望本教材能对广大中小学教师完善自我，提高自身素质，顺利地跨入 21 世纪，助一臂之力。

东北师范大学出版社

1999 年 7 月

# 总 序

为了造就一支高素质的中学教师队伍,根据终身教育的思想,建立和完善适应新世纪需要的中小学教师继续教育制度,教育部师范教育司制定了《中小学教师继续教育课程开发指南》(以下简称《指南》)。《指南》的制定无疑对全国中小学教师继续教育工作的开展起了推动作用,但是如何编写一批可供各地教师选择的教学用书,确实是一项浩大的工程。虽然《指南》提出了课程开发的基本原则和依据,但是中国幅员辽阔,地区差异很大,教师本身学历和经历差距也很大,这样一套教学用书的编写更是一项艰巨的工程。

东北师范大学出版社委托江苏省有关同志编写适合中学物理教师继续教育使用的六本书,它们是:《初中物理教学大纲及教材分析》、《高中物理教学大纲及教材分析》、《物理典型课示例》、《物理课堂教学技能训练》、《物理实验设计与指导》、《物理教学论与物理教学改革》。接到这个任务,我们首先想到的是要搭好一个写作班子。这个班子应该由三部分人组成,一是长期在中学教学第一线工作的高级、特级教师,二是在中学教学研究岗位上的高级研究人员,三是在高等学校,特别是多年承担中学教师培训任务的高等学校里的教授、专家。如果组织编写得好,这套书就可

以既有理论高度,又能联系实际,适合中学教师继续教育的需要。为此,除了我和李容同志担任总主编之外,还邀请了南京师专、教育学院物理系主任赵超先同志,南京师专、教育学院物理系副教授王兆鸿同志,南京一中特级教师徐荣亮同志,常州市教研室副主任张朴成同志,常州市教研室物理教研员高级教师虞澄凡同志,扬州市教科所所长王瑜同志分别担任各册书的主编。编写分工时,大家认真讨论了编写意图和要求,提出了:编写应有创新意识,体现先进的教育理论;应注意理论联系实际,反映教育研究创新成果;应面向全体在职教师,通俗易懂、实用,便于自学;每章应设思考题或练习题,供学员思考;编写内容要参照《指南》所提出的各门课程的“目的要求”,“基本内容”和“教学建议”,重点内容要全部覆盖,但也要有自己的特色和见解;可根据目前中学教师的实际和教育改革的实践选择重点;篇幅不宜过长。各书的编者们都是在努力按照以上意见去做的,各本书的前言部分还介绍了自己的编写思想和特点,这里就不重复了。

这六本书可供在职中学物理教师进修使用,也可供师范院校物理系的师生参考。编写这几本书,凝聚了编著者们长年教学实践和研究的成果,也参阅和借鉴了不少国内外学者的研究成果,在此一并表示感谢。在编写过程中,江苏省教研室的领导和有关同志给予了指导、关心和许多帮助,也应深表感谢。

编著者们虽有学术造诣和实践经验,但毕竟时间较紧,不妥之处欢迎读者批评指正。

王泽农

1998年8月于南京

## 前 言

人们普遍认为 21 世纪是充满机遇和挑战的世纪,是国际间加强交流合作又激烈竞争的世纪,是高新技术普遍应用的世纪,是经济持续发展,人类步入知识经济时代的世纪,也是教育改革和发展并且扩展为终身体系的世纪。

面对新世纪的曙光,各国都把成功的希望聚集在培养适应 21 世纪的人才上。“振兴民族的希望在教育,振兴教育的希望在教师!”如何造就一支高素质的教师队伍至关重要。除了必须改革现行的师范教育之外,在职教师继续教育制度的建立和完善也是关键因素。根据终身教育的思想,为进一步推动中小学教师的在职培训,1998 年教育部师范教育司制定了《中小学教师继续教育课程开发指南》(以下简称《指南》)。《指南》提出了培训工作应贯彻“整体性与个体性相兼顾”,“连续性与阶段性相结合”,“先进性与针对性、实效性相统一”,“统一性与灵活性相结合”的基本原则。当然,既然是《开发指南》,就要有一个探索和发展的过程,也要有一个实践的过程。

本书编者接受这个课题时,首先想到的是读者对象是现今的中学在职教师,他们一般受过师范教育训练,而且有一定的实践经验,这本书如何体现以上四个原则,确有一定难度。此外,目前物理学论和物理教材教法方面的书籍,已有数十种之多,我们

这本书当然不能完全重复师范院校教材教法课程的内容。

改革开放二十年来,随着国内外学术交流的加强和教育改革的发展,我国学者和广大中学老师取得不少研究成果,本书介绍了一些现代教学理论及研究动态,同时也结合中学物理教学实践,让在职教师学以致用。既要推进教育观念和思想的现代化,又要理论联系实际,留有思索空间便于自学。本书除了涵盖《指南》提出的基本内容之外,还希望能构建一个较新的物理教学论体系。

目前,师范院校各专业都开设一门课叫做“教材教法”,在物理学科中,就叫做“中学物理教学法”。这门课的主要内容是分析现行中学物理课程的教学目的、教材与教学方法。过去这门课程理论水平不高,在专家甚至学生眼里也不受重视。究其原因这门课还没有真正上升为一门学科。这门学科应该是一般教育规律与专业教学规律的结合,属于交叉学科类,需要跨学科的专家学者去研究。而往往懂物理的人教育理论根底浅,搞教育理论的人又不懂专业,所以长期以来只能称之为“教材教法”。随着近年来实践和研究的深入,看来把它称为“物理教学论”或“物理教育学”是较恰当的。然而,“物理教学论”与“物理教育学”的层次又是不同的。“物理教学论”是关于物理教学的目的、过程、方法的基本规律的科学,主要讨论物理学科如何设置课程、编制教材、选择科学方法、组织教学和对教学效果进行评价等等;所谓“物理教育学”,不仅是研究物理教学的理论问题,而且要从教育学原理出发,从培养人素质的高度讨论物理教育问题,讨论物理教学培养人的规律,讨论物理教学在培养人的整体工作中的地位和作用。从这个角度出发,研究课程、教材、教法,研究它与其他课程及教育活动的关系。由此可见,这两门学科实际上是物理学与教育学、心理学、哲学等学科的交叉。在教育领域,细分一些,它又是与课程论、学习论、教学设计理论、教学研究理论的交叉。这些交叉对于编著者来说是异常困难的,在这两门新的学科尚未完全成熟之前,采用《物理教学论与物理教学改革》这个

书名,实际上是从物理教学论或物理教育学的内容中,选择了主要部分或者作者熟悉的部分综合在一起,这也是一种尝试。

本书第一章试图用课程理论的观点和物理学的特点,简述中学物理的教学目的。部分学者认为课程论研究的是培养人的蓝图,因此它的地位比教学论更高。本书编者认为在物理教学论的体系尚未完善之时,必陷入观点的争议,而结合中学物理的教学问题,从更高更宽的视野来看待物理课程的设置与特点,除了一般性地阐述之外,又在第六章中介绍了港台地区的课程设置情况。因为同文同宗,也许有较多的借鉴价值。

第二章关于中学物理教学过程、原则与方法,我们增加了学习理论的介绍,这样对于教学原则和教学方法的理解会更深刻一些。

第三章关于中学物理教学的组织形式,增加了对较新的现代教学设计的介绍,开拓视野,便于教师们理论的指导下提高创新能力。

第四章关于德育、情感教育与美育的内容,原则上属于物理教育学的讲座范围,我们增加了自然观和科学观的教育。目睹今天存在的伪科学蒙骗人的现象,虽然原因是多方面的,但是与科学教育的缺陷不无关系,因此通过科学教育培养青少年正确的自然观与科学观至关重要。关于思维品质的提高问题,已有不少研究成果,这里只是作概略的介绍。

第五章的篇幅较长,因为不介绍测量就无法深入介绍考试与测验,不介绍教育统计无法说明教育评价,这一章着重介绍主要的概念和常用的方法。

中学物理教学研究的问题是师范教育专业的必备常识,这些年来成果很多,但是在师范院校里对于研究方法介绍得不够,由于各方面原因,并没有真正地进入到师范课程中去。在对在职教师的培训中,应该将它当做一个重要内容。我们设置了第六章,中学物理教学研究与改革,既介绍了一般教育科研方法,又结合中

学物理的研究实例，对教学改革的实验，作了较为系统的介绍。

目前物理教学方面的专著不少，我们考虑了中学教师的特点，尽量回避了某些书籍存在的理论体系构建有余，操作方法传授不足；逻辑层次严谨有余，表达通俗易懂不足的缺陷，尽量把理论说得通俗一点，文字描述简要一点。因为广大中学老师时间和精力较少，如果学不能致用，也就失去了在职进修的意义。

本书在编写时，每一章都列出了主要参考文献和思考与练习，希望能引起教师们的思考，提供进一步研究和学习的线索。因为理论联系实际主要依靠教师自己在理论的启发下去实践，不少问题是可以讨论研究的。

本书前言与第一、二、六章由赵趋先同志编写，第三章由李容同志编写，第四章由王泽农同志编写，第五章由李为同志编写，最后由赵趋先同志负责整理统稿。由于篇幅限制及编写时间仓促，难免有不足之处，敬请读者批评、指正。

编 者

1999年7月22日

# 目 录

---

## 第一章 中学物理教学目的/ 1

---

- 第一节 课程理论概述/ 1
- 第二节 物理学研究对象与特点/ 4
- 第三节 物理教学的目的/ 8
- 第四节 中学物理教学的地位与教学内容/13
- 思考与练习/18

---

## 第二章 中学物理教学过程、原则与方法/19

---

- 第一节 中学物理学习的过程与特点/19
- 第二节 中学物理教学过程与教学原则/23
- 第三节 中学物理教学方法/26
- 思考与练习/29

---

### 第三章 中学物理教学的组织形式/30

---

第一节 中学物理教学的组织形式/30

第二节 课堂教学的组织形式/36

第三节 现代教学设计介绍/49

思考与练习/58

---

### 第四章 中学物理教学与素质培养/59

---

第一节 概 述/59

第二节 物理思维能力/61

第三节 物理技能与能力的培养/64

第四节 德育、情感教育与美育/67

思考与练习/71

---

### 第五章 中学物理教学评价/73

---

第一节 教育统计的几个基本概念/74

第二节 教育测量的一些基本概念/91

第三节 物理测验/97

第四节 物理教学评价/116

思考与练习/130

---

### 第六章 中学物理教学研究和改革/131

---

第一节 教育科学的研究方法/131

第二节 调查法/144

- ✓ 第三节 实验研究法/150  
第四节 教育科研报告及论文/161  
第五节 物理课程改革与教学改革/177  
思考与练习/195

---

主要参考文献/196

---

## 第一章

# 中学物理教学目的

## 第一节 课程理论概述

从教育理论的角度看,教育方法的研究从属于教育的内容,教育内容的选取从属于教育目标,教育目标的确定取决于教育的价值观。教育价值、教育目标、教育内容在教育方法属于课程论研究的范围。本章讨论中学物理教学目的,拟从中学物理的教育目标和物理学科的特点来认识这个问题。

首先简要介绍一下关于课程的理论。早期“课程”一词定义为对教材的学习过程,现代教育理论认为,“课程是学校给学习者提供的有计划、有目的、有步骤的学习经验的总和”,它不仅包括教学计划、教学大纲、教材、学科课程,还包括活动课程,即社会实践、学科活动、科技活动、艺术活动、体育活动等。物理课程是中学课程的子系统,是学校有计划、有目的、有步骤地向学生提供的关于物理学习的经验总和,包括物理学科课程和物理活动课程。物理学科课程又分综合科学课程和分科科学课程两种形式。近年来国内外提出了“潜在课程”的概念,这是指除“显在课程”之外还有许多对学生发展(包括知识价值观、规范和态度等)产生影响的因素,这些影响常常是无计划的、潜移默化的,因此称为“潜在课程”。例如,学生在生活中对惯性、速度、摩擦力等的感知,学校环境、氛围对学习物理的影响,物理教师言谈举

止的影响,甚至课表安排都对学生学习、发展产生影响等等。“潜在课程”的提法引起了广泛争议,在物理课程领域也是待讨论的问题。

关于课程研究领域,包括课程体制、课程标准、课程结构、课程内容、课程设计与开发、课程实施等等。

课程体制是指一个国家或地区对课程统一的策略、政策和制度。从形式上说分为三类。第一类是一元化课程,强调所有学校应设置相同学科,使用相同教材,制定相同标准,甚至规定相同课时数。目前我国义务教育实行的就是这种体制,事实上这种体制难以适应我国经济与教育发展的实际情况。第二类是多元化课程体制,强调社会需求多样化,强调人的个别差异,强调发展个性。这种体制向学生提供大量选修课,每种选修课规定一定学分,达到一定学分就可以毕业,当然也有一定的必修课,但是选修课权重达50%以上。第三种叫做弹性制课程体制,既重视共同基础知识,又重视个性发展,选修课权重在20%~40%之间。

课程标准又叫教学大纲,包含教学目标、教学知识要求、教学能力要求、教学德育要求以及教育评价等方面的规定。教学大纲有三种不同形式:一纲一本、多纲多本和一纲多本。一纲一本是一元化课程体制的产物;多纲多本是多元化课程体制的产物;所谓一纲多本则是弹性制课程体制的产物,这种形式的教学大纲应该与一纲一本形式的大纲有很大的区别,应该更加居高一点,能够容纳几种不同的教材,否则实质上还是一纲一本。

课程结构是指各学科和科目在课程整体中的安排。课程结构的研究是教育改革的一个重要方面,如何安排得合理并且有特色,应该有很多可以探讨的问题。但是因为我国长期实行一元化课程体制,关于课程结构改革的尝试尚无很大突破。

课程内容的研究当然也是一个重要方面,这项研究包含学科特点、价值定位、教学目标、心理学观点、组织形式思考等等。过