

WULI JIAOXUELUN

# 物理教学论

邹祖莉 编著




贵州科技出版社

物理  
教学论

邹祖莉 编著

# 物理教学论

 贵州科技出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理教学论/邹祖莉编著. —贵阳:贵州科技出版社,  
2006.7

ISBN 7 - 80662 - 474 - 0

I. 物... II. 邹... 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(2005)第 064025 号

贵州科技出版社出版发行

贵阳市中华北路 289 号

邮政编码:550004

印 刷:贵阳科海印务有限公司

经 销:贵州省新华书店

760 mm × 1092 mm 16 开本 18.125 印张 350 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

印数 1 ~ 1000 定 价:28.00 元

## 内 容 提 要

本书以国家教育部 2003 年颁布的《普通高中物理课程标准》实验稿为纲,力图反映物理教学论的最新研究成果,密切联系基础物理教学的实际。全书共 11 章,论述了物理教学论的理论、物理教学的具体形式、物理教学研究与发展,并配有实际案例,案例中突出了三维教学目标和新的教学理念以及科学探究的方法,做到启发性和趣味性相结合,理论性与实际性相统一。

本书可作为高等师范院校和教育学院本、专科物理专业教材,及中学物理教师继续教育培训的教育教学研究参考教材。

## · 前 言 ·

为了适应基础教育课程改革和培养合格的中学物理教师,帮助广大教师更好地掌握物理教学的新理念,把握新教材,提高物理教师的专业化水平,加强高等师范学校学生的教师职业技能训练,特编写这本《物理教学论》教材,以适应物理课程改革的需要。

本书编写力求体现以下观点:

1. 反映物理课程改革的要求,以现代教育理念为指导,着力体现中学物理课程标准。

2. 渗透先进的教育思想,加强对学生的学习研究,注意培养学生的独立性和自主性,引导学生进行科学探究,在实践中学习。

3. 结合中学物理的新教材,对教材分析透彻,内容取舍适当,力求突出重点、突破难点、注重技能技巧的传授。

4. 密切联系基础物理教学的实际,选取了最新物理教学案例,突出物理教学的三维目标,突出研究性开放性的设计,重在教学思路的启发和教学思想的创新。

5. 配合教师的专业化发展,以适应物理课程体系和教学内容改革的需要,加强了“物理课程”、“物理教师成长”、“物理微格教学”、“物理说课技巧”、“物理教学研究”等内容。

《物理教学论》共计11章,第1章至第3章论述了物理课程的基本理论;第4章至第9章论述了中学物理教学的基本形式;第10章至第11章论述了物理教师专业发展和教学教研。为对读者有所启迪,选录了最新的优秀案例,以供参考。

## 物理教学论

---

本书由邹祖莉主编,樊丽娟、杨永宁等同志在资料收集、校订等方面做了大量工作,在此表示衷心感谢!

本书在编写、出版过程中,得到了贵州教育学院,贵州师范大学、贵州铜仁学院、贵州安顺学院、贵州省黔西南民族师范高等专科学校等物理界同行以及贵州科技出版社彭丽蕾编辑的大力支持,在此表示衷心的感谢!

在编写本书时参阅了诸多学者的成果,未能全部在参考文献中注明,在此一并向各位学者表示衷心的感谢!

由于时间仓促,本书不妥之处,敬请批评指正。

编者

2006年6月

# 目 录

## · 目 录 ·

绪论 .....	(1)
1 物理教学论的学科性质 .....	(1)
2 物理教学论的研究对象 .....	(5)
3 物理教学论的研究内容 .....	(6)
4 物理教学论课程的教学任务、内容和学习方法 .....	(6)
第1章 物理课程 .....	(10)
1 物理课程概述 .....	(10)
2 物理课程的价值 .....	(12)
3 物理课程标准 .....	(17)
4 物理课程内容 .....	(29)
5 物理课程目标 .....	(32)
6 物理课程的地位 .....	(37)
7 教师与物理课程改革 .....	(43)
思考题 .....	(53)
第2章 物理教学过程、方法和教学原则 .....	(54)
1 物理教学过程 .....	(54)
2 物理教学方法 .....	(66)
3 物理课堂教学模式 .....	(78)
思考题 .....	(85)
第3章 物理教材分析 .....	(86)
1 教材分析的意义 .....	(86)
2 教材分析的依据 .....	(90)

## 物理教学论

3 物理教材分析的一般步骤 .....	(92)
4 物理教材的知识、方法、学习心理分析 .....	(93)
思考题 .....	(97)
<b>第4章 中学物理实验教学 .....</b>	<b>(98)</b>
1 物理教学必须以实验为基础 .....	(98)
2 物理实验的分类及各类实验的作用 .....	(101)
3 演示实验教学 .....	(106)
4 学生分组实验教学 .....	(115)
[附]学生实验报告一则 .....	(119)
[附]学生分组实验教学案例一则 .....	(123)
思考题 .....	(127)
<b>第5章 物理概念教学 .....</b>	<b>(128)</b>
1 物理概念教学的重要性 .....	(128)
2 物理概念的特点 .....	(129)
3 重点物理概念的教学要求 .....	(132)
4 物理概念教学 .....	(136)
[附]物理概念教学案例二则 .....	(140)
思考题 .....	(149)
<b>第6章 物理规律教学 .....</b>	<b>(150)</b>
1 物理规律教学的重要性 .....	(150)
2 物理规律的特点 .....	(150)
3 重点物理规律的教学要求 .....	(153)
4 中学物理规律的教学 .....	(160)
[附]物理规律教学案例二则 .....	(163)
思考题 .....	(173)
<b>第7章 物理练习教学 .....</b>	<b>(174)</b>
1 物理练习的作用和作业的形式 .....	(174)
2 解答计算题的正确思路和基本程序 .....	(179)



## 目 录

3 物理习题课教学 .....	(185)
[附]物理练习教学案例一则 .....	(188)
思考题 .....	(192)
<b>第8章 物理复习教学 .....</b>	<b>(193)</b>
1 复习的意义 .....	(193)
2 复习的种类和方法 .....	(195)
[附]物理复习教学案例二则 .....	(199)
思考题 .....	(208)
<b>第9章 中学物理课外实践活动 .....</b>	<b>(209)</b>
1 中学物理课外实践活动的特点和作用 .....	(209)
2 中学物理课外实践活动的组织要求、活动内容及其指导 .....	(211)
思考题 .....	(217)
<b>第10章 物理教师的专业发展与成长 .....</b>	<b>(218)</b>
1 物理教师的基本素养 .....	(218)
2 物理教师的教学技能 .....	(229)
3 物理教师的说课技能 .....	(238)
4 物理教师的听课与评课技能 .....	(254)
5 物理微格教学 .....	(261)
思考题 .....	(265)
<b>第11章 物理教学研究 .....</b>	<b>(266)</b>
1 物理教学研究概述 .....	(266)
2 物理教学研究的基本方法 .....	(272)
3 研究报告和学术论文的撰写 .....	(275)
思考题 .....	(280)
主要参考文献 .....	(281)

## 绪 论

物理学是一门基础自然科学,它的发展不仅对人类物质文明的进步和人类对自然界认识的深化起到了重要的推动作用,而且对人类思维的发展也产生了深刻的影响,对人类未来的进步和发展也将起着关键作用。在普通中学阶段设置物理课程的目的,就在于使学生在探索认识物理世界的同时,掌握物理学的基本知识和技能,体验、领悟科学研究方法,认识物理学对推动科学与技术进步和社会发展所产生的影响,逐步树立科学的价值观。达到这一目的的基本途径是物理教学。“物理教学论”是我国高等师范院校物理学专业开设的一门专业必修课程,它作为研究物理教与学问题的一门学科,对于推动我国物理教学的改革与发展,提高物理教学的质量和效益,培养合格物理师资具有重要的作用和影响。

本绪论对“物理教学论”的学科性质、研究对象和内容,以及物理教学论课程的任务、学习方法作一探讨,并且对物理教学论学科的形成和发展过程进行简要的回顾,以期读者对“物理教学论”课程有一个概括性的认识。

### 1 物理教学论的学科性质

物理教学论是一门什么性质的学科?这一问题直接关系到物理教学论的研究目的和研究方向,因而是物理教学论中必须首先回答的一个问题。

我们认为物理教学论是研究物理教学现象和问题,揭示物理教学规律,指导物理教学实践的一门理论兼应用的学科。

但目前,人们对物理教学论的学科性质认识不尽相同,概括起来,大致有以下几种观点:

#### (1) 物理教学论是一门应用学科

这种观点认为:物理教学论是一般教学论和相关学科理论在物理学科教学中的应用。持这种观点的研究者的研究取向是理论加物理的实例,其目的是用

物理的实例,去印证教学理论和相关理论的正确性。这种研究的明显不足是偏重于教学理论和概念的移植,缺少结合学科教学实践的实证研究,学科内容也无非是物理学科教学的目的、教学原则、教学过程、教学方法和教材分析,所涉及的大都是指示性的理论而缺少相应的物理教学的规律阐释,结果必然导致物理教学论体系过量融合相关学科的基本范畴和基本理论,而本身学科特色不足。从“应用科学”的特征上,把物理教学论看做是一门应用科学也是不可行的。人们通常所说的“应用科学”是应用某一既有科学理论在某一领域内阐述,并对这一领域有直接指导作用的学问。“实用性”是应用科学最突出的特点,虽然物理教学遵循一般的教学规律,但关于这种“一般规律”在教学论中已经阐明过了,所以学科教学论对此只引入而一般不展开论述。但是,这种简略并不意味着物理教学论只是运用它,而且物理教学论的主要任务也不在于揭示这些“一般规律”,而在于探索由物理学科教学的特殊性所决定的相应的特殊规律。

### (2) 物理教学论是一门理论学科

这种观点认为:物理教学论是阐明物理教与学的原理,揭示物理教学规律的学科。即教学理论的范畴是教学目的和任务、教学过程、规律与原则、教学内容、教学方法、教学组织形式、学业成绩的检查与评定等。其研究目的是试图从哲学认识论的角度对物理教学活动提出一个描述性、解释性框架体系。这种研究由于抽象概括水平高,内在逻辑体系严密,而导致物理教学论内部空洞、抽象,脱离实际。

### (3) 物理教学论是一门应用理论学科

这种观点认为:物理教学论是由理论和应用两部分组成,是一门应用理论学科。它既要研究物理教学的一般规律,也要研究这些规律在物理教学实践中的应用。但作为一门应用理论学科,它不是教学论、教育心理学的理论在物理教学实践中的直接应用,更不是在教学论中补充一些物理实例作为教学论的注释,而且具有明确的研究对象、目的和任务。持这种观点的研究者主张要将移植与改造、思辨与实证结合起来,其目的是丰富、完善、拓展物理教学的理论,寻求物理教学最优化的途径和方法。这种认识虽对拓展物理教学论研究的思路、理解物理教学论的学科性质方面具有一定的启示意义,但这会使物理教学论成为一个既有基本理论又含教学实践,既有理论研究又有应用研究的庞杂体系。它面面

## 绪 论

俱到,但任何一方面都难以深入到学科内部结构,既不能满足理论研究者的需要,又难以适应实践操作者的要求,而成为大家责难的口实。

### (4) 物理教学论研究是外推理论研究

根据研究的目的,教育研究分为基础理论研究、外推理论研究和应用研究三类。基础理论研究有时又称为纯粹研究或根本研究,它的主要目的是揭示、描述、解释物理教育现象、过程、活动的机制,探寻事物的本质和规律,在基本原理和原则方面增加科学知识,揭示新的方法论。它回答“是什么”和“为什么”的问题,但回答不了“怎么办”的问题。外推理论研究当然仍属理论研究的范畴,它也担负着揭示本质、总结规律、发展和验证理论的任务,但它与基础研究的区别在于,它具有更强的实践目的性,它不仅要揭示规律,还要研究把已经认识的规律运用于实践活动的方法。亦即既要回答“是什么”和“为什么”的问题,也要在一定程度上回答“怎么办”的问题。应用研究的主要目的则是根据实际需要,为具体领域或情境提供特定的策略、建议、方案,增加以研究为基础的知识,发展特定的研究方法。由此可见,外推理论研究实际上是一种以理论研究为主,同时又将研究的视点推向实践应用的兼具理论与应用色彩的研究类型。因此,从学科性质来看,主张物理教学论属于外推理论研究。

### (5) 物理教学论既是学术性科学又是工具性科学

说物理教学论具有学术性,是由于它具有学术性科学的三个特征:个人性、知识性、研究共同体。个人性是指其研究建立在个人研究的基础之上,而且研究行为符合某些规范。比如1942年,默顿(R. K. Merton)提出的规范。这些规范主要有:公共性(科学是公共的知识)、普遍性(科学知识不存在特殊权益的根源)、无私利性(为了科学事业不应计较个人利益)、独立性(科学是对未知领域的发现)、怀疑主义(怀疑科学研究中已发现成果的正确性)。知识性指研究的目的在于获得科学知识。研究共同体指科学研究的基本社会体制是其交流系统,包括学术会议、学术团体、各级科研组织及书籍、杂志和其他出版物等。从物理教学论的产生和发展过程来看,物理教学研究具有这三个特征,即同纯学术性科学一样具有学术性科学的特征。

说物理教学论具有工具性,是由于它还具有工具性科学的三个特征:技术性、社会性、社会干预性。技术性是指其研究的目的是用于社会生活和社会生产

## 物理教学论

的技术手段。社会性是指其研究的客体是社会生活和社会生产中的各种问题,而且这些问题时刻离不开社会实际。社会干预性是指研究受到社会政治、经济、意识形态的干预。物理教学研究的实践证明,它具有这三个特征,同纯工具性科学一样具有工具性科学的特征。

显然,这种认识对物理教学论的建设具有一定的现实意义:一是可以促使人们对提高物理教学论的学术水平的思考;二是可以真正发挥物理教学论的工具职能,从而使物理教学论真正起到对物理教学活动的指导作用;三是可以加强研究主体之间的合作,从而有利于促进理论研究和实践研究的结合。

### (6) 物理教学论是交叉学科、综合学科和发展中的学科

交叉性是指物理教学论是物理学和教育科学交叉结合的产物,但交叉学科是那些研究客体介于两门科学的研究客体之间,因而不是十分确定的学科。将物理教学论列入交叉学科的依据是认为其客体介于“物理学”和“教育科学”之间。可是,物理教学论的客体是“物理教学”,而不是“物理加教学”,不是介于物理学和教学之间的某事物,而是作为一个客观存在的独立现象,即以“物理教学”或“物理教育”而存在,其自身有独特的规律,因而把它说成是交叉学科是不适当的。把物理教学论说成是综合学科,是说物理教学论的内容涉及物理学的知识、技能和方法,涉及教学论、教育心理学、教育测量与统计学的基本概念和规律,也涉及信息论、控制论的观点和方法,以及哲学、逻辑学、工艺学等方面的知识,从而使它具有综合性的特点。学科之间的相互渗透、相互联系是现代科学发展的基本趋势。物理教学论作为一门学科,在其发展过程中必然要吸收相应学科的研究成果,必须借鉴相关学科的研究方法是显而易见的,把物理教学论说成是一门综合学科,虽有一定的合理性,但不具有突出的现实意义。至于把物理教学论说成是发展性学科,只是表述了它的发展性质,不属于它的学科性质。

综上所述,对物理教学论学科性质不同的认识,反映了人们对物理教学论研究的不同价值取向,也直接影响物理教学论体系的构建。从物理教学论的功能定位上来讲,物理教学论一方面描述和解释教学现象,另一方面要指出怎样的物理教学才是有效的,并对物理教学行为进行一定的规范设计,给物理教师提供一系列使教学有效的建议。前者的描述为后者的规范提供科学基础。

# 2 物理教学论的研究对象

一门学科能否确立,主要取决于有没有相对独立的研究对象。因此,明确物理教学论的研究对象,对于物理教学论的学科建设与发展具有十分重要的意义。

根据我们对物理教学论的学科性质的基本认识,我们认为物理教育领域中教与学的活动是物理教学论的研究对象。

但目前,国内外学者对物理教学论的研究对象并未形成统一的认识,归纳起来,大致可分为以下几类:

### (1) 物理教学论的研究对象是物理教学的规律和实践

这一观点的主要不足之处在于以物理教学论的研究任务代替研究对象。探索物理教学的规律、指导教学实践是物理教学论研究的主要目的和基本任务。但并不能由此就将物理教学规律作为研究对象。以教学规律作为研究对象,不仅笼统、抽象,而且在具体研究中也难以操作。

### (2) 物理教学论的研究对象是物理教学的全过程

即研究对象包括物理课程理论、物理学习理论、物理教学理论、物理教学评价理论等。这一观点的主要问题是研究内容和范围代替研究对象。从某种角度而言,学科研究对象及其研究内容和范围这三者之间有密切的关系,但三者又有区别。研究对象说明是干什么的,是指明仅属于物理教学论要研究的东西,即“应然的”。研究内容则说明某一学科具体研究些什么,指出涵盖学科的重要概念和范畴的问题。研究范围则是说明这一学科涉及的领域,指明学科研究的深广度及与其他学科关系的界限。从这一方面讲,对于物理课程理论、物理教学理论、物理学习理论、物理教学评价理论等,物理教学论确实要研究,但并不是只有物理教学论才研究它们。

### (3) 物理教学论的研究对象是物理学问题

这一观点的主要问题是混淆了研究客体与研究对象这两个概念之间的关系。研究客体是研究者的活动所针对的实际领域,而研究对象则是研究者和研究的客体之间的中间环节。事实上,对物理教学问题,不只是物理教学论一门学科要研究,其他学科如物理教学心理学、物理学习论、物理教学测量与评价等也

要研究,对于研究目的和结果也各有各的说法。这就是说,各个学科都要按照自己的对象进行研究。虽然把物理教学问题作为研究对象,能使物理教学研究具有一定的目的性和指向性,但它并没有指出物理教学论自身要研究的东西。

对物理教学论研究对象的不同看法,反映了人们对物理教学论的不同认识,特别是对物理教学论学科性质的不同认识。例如,倾向于将物理教学论定位于理论学科的研究者一般赞同将物理教学的一般规律作为研究对象;倾向于把物理教学论定位于应用学科的学者,大多同意将教学操作规范作为研究对象。

### 3 物理教学论的研究内容

基于我们对物理教学论的研究对象的认识,物理教学论研究领域或研究课题至少包括以下五个方面:

第一,物理教育的价值和功能,即回答为什么教和为什么学的问题。

第二,物理教学内容的构成,即回答教什么和学什么的问题。

第三,物理教与学相互作用的方式与方法,即回答如何教和如何学的问题。

第四,物理学教学的测量与评价,即回答教得怎么样和学得怎么样的问题。

第五,物理教学功能和价值的拓展,即回答物理教学需进一步深化的问题。

随着研究的深入,物理教学论的新研究领域将不断出现,因而,物理教学的学科内容体系也将随之发生新的变化。不过,作为物理教学论的构成部分,上述各理论不可缺少。另一方面,随着研究的进展,物理教学论也会像其他学科一样,分化和发展成许多分支学科。

## 4 物理教学论课程的教学任务、 内容和学习方法

### 4.1 物理教学论课程的教学任务

物理教学论是高等师范院校物理专业职前教育的学科教育类专业必修课程,其目标是使本、专科师范生具有适应基础教育改革和发展所需要的,从事中学物理教学所必需的教学知识、技能和能力基础。

## 绪 论

本课程教学的基本任务是:通过本课程的学习,使师范生具有现代科学教育的理念,初步掌握中学物理教学的一般规律和方法,具有分析和处理中学物理教材、选择和运用教学方法与教学手段的能力,具有进行教学设计的能力,具有改革创新意识和初步的物理教育研究能力,从而顺利从事中学物理的教学与研究,为不断提高物理教学的质量奠定基础。

具体来讲,通过本课程的教学,学生应做到:

- ① 明确中学物理教育的基本功能和任务。
- ② 理解物理课程和教材的基础知识。
- ③ 掌握中学生学习心理特点和思维规律,理解物理学习过程、方法与策略。
- ④ 理解物理教学过程与教学原则。
- ⑤ 掌握物理教学方法,了解国内外物理教学改革现状和发展趋势。
- ⑥ 掌握物理概念、物理规律、物理实验、物理练习、物理复习教学的理论与方法,掌握物理教材分析的理论与方法。
- ⑦ 理解物理教学中对学生进行能力培养的任务,掌握在物理教学中培养学生能力的方法。
- ⑧ 掌握物理教育测量与评价的基本方法。
- ⑨ 了解物理教师应该具备的素质结构。
- ⑩ 掌握物理教学研究的基本方法。

### 4.2 物理教学论课程的主要内容

根据基础教育改革和发展的要求和师范生毕业后从事物理教学工作的实际需要,本课程的主要内容包括四个部分:

#### (1) 中学物理课程

主要阐述中学物理的基本理论问题,分析国内外中学物理课程改革的现状及发展趋势,体现物理课程的现代理念和物理课程问题教育核心的思想。

#### (2) 物理学习和学习策略

主要阐述中学生物理学习的过程、方法和策略,体现了将学生“学”的问题作为教师思考“教”的基本问题的出发点的理念。



### (3) 中学物理教学的基本理论

从理论与实践结合的角度,对中学物理教学过程、教学方法、教学模式、教学的基本形式、物理教材的分析、教学设计、信息技术在物理教学中的应用、物理教学测量与评价作较为全面的分析和论述,对物理教学具有较强的指导作用。

### (4) 物理教师

对物理教师专业发展和成长、物理教师的教学素养、物理教学基本功及如何开展物理教学研究等问题作分析和介绍,体现教师的专业发展是一个实践、反思、学习和研究的过程。

## 4.3 物理教学论课程的学习方法

物理教学论课程是培养合格中学物理教师的重要课程之一。要学好这门课,必须对它的重要性有一个正确的认识,同时要了解这门课程的学习方法。

对于一个中学物理教师来说,物理专业知识无疑是从事物理教学工作的基本条件。但“仅通晓一门学科并非必然地成为该学科的好教师”,“学者未必是良师”。教学实践表明:具有同样专业知识水平的两个教师,由于教学理论素养的差异,其教学质量和效果会有很大的不同。因此,对一个物理教师来说,物理教学论的研究和学习是十分必要的。即使是有一些实践经验的教师,也应该努力研究这门课程。因为,当教学经验还没有上升为理性认识的时候,不可避免地会有这样那样的局限性和盲目性,经验一旦上升为理论,就能对实践起指导作用。

教学既是一门科学,又是一门艺术。作为一门科学,物理教学有自身的规律性,要求教师在教学实践中去遵循、去探索;作为一种艺术,物理教学本身就是一项创造性的活动。但是这种创造性活动要产生出好的教学效果,一是教师的教学要符合物理教学的规律,二是教师的教学要体现出自己的教学个性或风格。这就要求教师既要掌握物理教学的规律,同时在教学实践中发挥自己的主动精神和创造性,并坚持不懈、精益求精地进行锤炼。

物理专业知识、物理教学理论和技能是构成教师的专业素质的两个重要方面。就目前物理教师的现状而言,与物理专业知识相比,物理教师应具备的物理教学理论知识和技能更为贫乏。在教学实践中,有的教师只知道按课本教,而不知道怎么教和为什么这样教。物理教学论的知识,不论对在职教师还是对在校