

WULI DIANXINGKE
SHILI

全国中小学教师
继续教育教材

物理典型课示例

张朴成 主编



东北师范大学出版社

全国中小学教师继续教育教材

WULI DIANXINGKE SHILI

■ 东北师范大学出版社

长 春

物理典型课示例

■ 主编 张朴成

(吉) 新登字 12 号

☐ 出 版 人: 贾国祥

☐ 策划编辑: 杨华云 唐东梅

☐ 责任编辑: 孙 伟

☐ 封面设计: 未 名

☐ 责任校对: 王宇燕

☐ 责任印制: 张允豪 栾喜湖

全国中小学教师继续教育教材

物理典型课示例

张朴成 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

东北师范大学出版社激光照排中心制版

吉林工学院印刷厂印刷

1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 10.125 字数: 245 千

印数: 0 001 — 5 000 册

ISBN 7 - 5602 - 2470 - 9/G · 1390 定价: 11.00 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》），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。

这套在教材编写过程中，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便是一项艰巨的工程。

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。各书的编者都是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

1999年8月于南京

前 言

本书是依据教育部师范教育司《中小学教师继续教育课程开发指南》的要求和中共中央、国务院《关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》以及《面向 21 世纪教育振兴行动计划》的精神编写的。本书面向中学物理教师，是中学物理教师继续教育的培训教材，同时也适合各类师范院校教师、学生和教学研究人员使用和参考。

本书根据教师的成长规律，教师在各个不同发展阶段的共性与个性，继续教育的全员性，教育发展的不平衡性，着眼于教师个性发展的需要，本着有利于教师形成独特教育教学风格的要求而编写的。本书在编写中广泛吸收了先进的教育思想、教育理论、教育教学改革实践和研究成果，引用了先进的教学方法和现代教育技术，注意了学科知识发展的最新动态。本书编写的宗旨是：面向全体教师，为全面提高教师的思想政治素质、业务素质和教育教学能力，为建设一支面向 21 世纪的中学物理教师队伍，为基础教育的改革与发展服务。

本书编写栏目新颖、实用、可操作，重点在于课堂教学的研究，旨在帮助教师针对学生的实际学习情况，运用素质教育理论分析课堂教学中存在的主要问题。所以，本书针对物理概念课、规

律课、实验课、习题课和复习课怎样上好,提出了方法和手段. 每单元设有:“教学目标”、“教学方法”、“存在问题”、“教案设计”、“典型教案分析”等栏目,目的在于针对教学中存在的具体问题,帮助教师突出重点,突破难点,用先进的教育教学思想武装自己,用现代化的教育教学理论教育人,在课堂教学中全面实施素质教育,为培养我国 21 世纪的高素质优秀人才而提供物理课堂教学的业务指导.

本书理论论述简明扼要,有新意,有独特见解,实例展示典型、有特色,有代表性,通俗易懂,普遍适用. 本书紧密联系教学实际,可帮助教师解决教学中的实际问题.

本书由长期从事中学物理教学,熟悉中学物理教学情况的经验丰富的物理教师,长期从事教师继续教育培训的重点中学校长,专门从事课堂教学研究的教学研究人員编写和审稿.

本书主编:张朴成.

参加本书编写的有(以编写章节为序):张朴成(第一章、第五章)、张世善(第二章)、邹兴华(第三章)、胡尧煊(第四章).

由于编写时间仓促,不完善处在所难免,恳请批评指正.

编 者

1999 年 8 月

目 录

第一章 绪 论 / 1

- 第一节 研究物理典型课的意义和方法 / 3
- 第二节 物理典型课的一般结构模式 / 9
- 第三节 物理典型课的基本类型 / 15
- 思考与练习 / 22

第二章 物理概念课和规律课教学 / 23

- 第一节 物理概念课的教学目标 / 23
- 第二节 物理规律课的教学目标 / 33
- 第三节 物理概念课和规律课的教学方法 / 37
- 第四节 物理概念课教学中值得注意的问题 / 50
- 第五节 物理规律课教学中值得注意的问题 / 55
- 第六节 怎样设计好物理概念课 / 62
- 第七节 怎样设计好物理规律课 / 72
- 第八节 物理概念课、规律课实录 / 90
- 思考与练习 / 131

第三章 物理实验课教学/132

- 第一节 物理实验课教学目标/132
- 第二节 物理实验课教学的特点/145
- 第三节 物理实验课的类型/155
- 第四节 物理实验课教学中存在的问题/161
- 第五节 提高学生观察能力和实验能力的方法/167
- 第六节 典型教案的分析/179
- 思考与练习/202

第四章 物理习题课教学/203

- 第一节 习题课的教学目标/203
- 第二节 习题课教学中存在的问题/204
- 第三节 突破习题教学难点的方法/206
- 思考与练习/255

第五章 物理复习课教学/256

- 第一节 物理复习课的教学目标/256
- 第二节 物理复习课教学的特点/262
- 第三节 物理复习课的类型/265
- 第四节 物理复习课教学中存在的问题/274
- 第五节 物理复习课中常用的教学方法/277
- 第六节 复习课教学实录/284
- 思考与练习/309

主要参考文献/310

第一章

绪 论

21 世纪的教育是培养高素质人才的教育，是面向全体，把沉重的人口负担转化为人才资源优势的国民素质教育，是开发人的创造意识和创造潜能的教育。这样的教育在课堂教学中的具体反映就是：在传授知识的同时，更加注重获得知识的手段和方法的教学；在发挥教师的主导作用的同时，更加注重发挥学生的主体作用；在对学生进行逻辑思维培养的同时，更加注重对其进行形象思维、直觉思维的培养；在充分注重发挥学生右脑功能的同时，更加注重左脑功能的开发；在对学生进行物理学科能力培养的同时，更加注重他们终生学习能力的培养。

要使中华民族屹立于世界民族之林，要实现我们富民强国的宏伟目标，必须抢占 21 世纪世界科学技术的制高点，必须培养出大批高素质的优秀人才，这是关系中华民族兴衰存亡的大事。大批优秀的人才来源于何处？来自一支素质精良的优秀教师队伍，来源于不间断的教师的继续教育。

《物理典型课示例》是一本理论和实践紧密结合，以素质教育为核心，可用于教学实际操作中学物理教师的继续教育的教材。这本教材有三个特点：

（一）先进性

教材围绕素质教育，力求运用先进的教育理论、教育思想和

教育观念来指导物理课堂教学实践,努力吸收国内外教学研究的最新成果,以引导教师积极应用现代教学方法和现代教学改革课堂教学,在教学活动中积极进行创新意识和创新精神的渗透和发展。

(二) 实用性

教材力求做到紧密联系学生实际和教学实际,突出研究、分析物理课堂教学第一线存在的难点和焦点问题,力求帮助教师解决实际教学实践活动中存在的困难,围绕素质教育在物理课堂教学实施中产生的新问题,进行了理论和实践两个方面的探索研究,以帮助教师在教学实践中探索规律,掌握解决问题的办法,全面提高教学质量。

(三) 适用性

针对我国幅员辽阔,教育发展不平衡的实际情况,教材在编写的过程中注意到了各地区、各层次教师的不同需求,从教学的客观实际出发,实事求是,努力使教材通俗易懂,实在实用,便于自学进修,使教材对于各地区、各层次的教师都具有可模仿性、可操作性和可借鉴性。

物理课堂教学的改革势在必行,要从摧残人才的“应试教育”中摆脱出来,走向全面发展的“素质教育”中去,要从传统教育的羁绊中摆脱出来,走向以创新精神和实践能力为主要培养目标的现代教育中去。物理课堂教学具有两大特点:(1)它与科学技术、社会生活紧密地联系在一起,科学技术的进步,社会的发展,必然引起物理课堂教学的革命。(2)它有较强的实践性,大量的物理实验要求教师和学生去共同完成,现代教学技术进入课堂教学领域必然引起物理实验教学的革命。“创新是一个民族进步的灵魂”,创新与顿悟和灵感是紧密联系在一起,创新的意思就是直觉思维。传统教育长期以来重视对学生逻辑思维能力的训练和培养,忽视了从特殊到一般的直觉思维

的培养,这是现行教育存在的一个重要弊端,其结果是影响了具有创造精神和创新意识的高素质人才的塑造,影响了全体国民素质的提高.素质教育的核心就是创新精神和创造意识的培养,本教材就针对这个问题进行了研究,希望在这方面有所创新,有所突破,有所成功.

第一节 研究物理典型课 的意义和方法

任何教学目标和教学内容都要通过课堂教学来实施和完成,在物理教学中由于有各种不同的教学目标,所以产生了各种物理课型.尽管各种类型物理课的教学方法各不相同,但每一种类型物理课都存在着教师、学生和教材三者之间的矛盾.对各类物理典型课进行研究就是要揭示它们三者之间的本质联系,就是要掌握在不同的教学目标背景下处理三者关系的普遍规律,就是要找到提高课堂教学效果的最佳方案和特殊技巧.

物理课堂教学是科学和艺术的结合.“科学”表明物理教学有规律可循,“艺术”表明课堂教学是一种创造性的劳动.科学与艺术都和社会的进步、社会的发展紧密地联系在一起,不是一成不变的,不是千篇一律的.物理教师不能简单地模仿他人的课堂教学,跟在别人后面走老路,而是要在新的教学情景下进行独立的创造性劳动,根据本人的教学特长、学生的实际情况、教学的客观环境进行教学研究,不断地解决新出现的实际问题,不断地积累教学经验,逐步形成一套行之有效的自己独特的风格.

传统的课堂教学着重于知识的传授、概念和规律的理解和记忆,忽视对学生能力的培养,特别是综合能力的培养.“应试教育”则更进一步强化了对逻辑思维能力的训练,扼杀了学生“灵感”,限制了其直觉思维的发展,最终导致无杰出的创造型人才的

产生. 如何在各类物理课堂教学中积极开发学生的右脑, 进行创造性思维的训练, 是一个面向 21 世纪教育意义极深远的新课题, 也是传统教育向素质教育变革的关键问题, 有着重要的研究价值, 研究它, 也是每位物理教师义不容辞的历史责任.

现代化的高科技将我们带入了信息时代, 现代化教育技术的应用, 必然引发物理课堂教学的革命. 怎样用多媒体计算机技术来扩大课堂教学的知识背景, 增加知识容量, 激发学习的兴趣, 减轻学生负担, 提高课堂教学的效益? 这是一个十分重要的研究课题, 怎样用现代化的教学手段, 教会学生去获取信息, 处理信息和运用好信息呢? 这也是教育面向 21 世纪的新课题. 我们研究传统的课堂教学和现代的各种类型的物理典型课例就是为了迎接 21 世纪教育的挑战.

对物理课堂教学进行科学的研究, 除了从理论上认识研究问题的意义和价值外, 还要从实践中找到研究问题的科学方法. 有了正确的方法, 才能准确有效地探求课堂教学诸因素的内在关系, 才能揭示课堂教学的规律. 各类物理典型课是学校物理教学中常用的基本组织形式, 每一位物理教师都要掌握研究它的方法, 只有这样, 才能不断提高课堂教学的效率.

研究物理课堂教学的方法很多, 但比较实用又常见的主要可以概括为下列四种:

(一) 历史研究法

从事物发生、发展和消亡的过程中探索其本质和规律性的方法, 叫做历史研究法.

任何教育教学现象不管是过去的还是现在的, 都有一个发生、发展的过程, 都可以用历史研究法探索其因果关系和问题的本质. 中国教育历史悠久, 战国时期的《学记》就是世界上第一部教育理论专著, 它第一个提出了学制的雏形, 第一次提出了教学组织形式和作息制度、教育视导制度和考核办法. 《学记》中的许

多精辟论述充满着辩证法，是一份珍贵的历史遗产。在国外，自17世纪形成班级授课制以来，以夸美纽斯、赫尔巴特、杜威、凯洛夫等为代表的许多教育家在特定的历史背景条件下，从本国的实际出发，在各自不同的条件下、各自不同的范围内进行了课堂教学研究，获得了丰富的教学经验，构建了许多具有特色的教学理论，改革了当时的学校教学，推动了当时社会的进步和科学、生产的发展。我们要用历史唯物主义的观点和方法来研究前人的教学成果，为我所用。

研究历史就是为了发现历史发展的轨迹，把握事物变化的趋势，为此必须做到以下几点：

1. 必须从事实出发，从事实的全部总和，从事实的联系出发，全面认识研究对象，揭示其本质和规律性。

2. 要以历史的发展的观点看待研究对象，要把握研究对象的运动性，避免以形而上学静止的观点观察问题；要把握研究对象纵横两个方面的联系，由此发现事物发展的规律性；要把握研究对象的发展过程中的阶段性，从而了解其量变的程度和质变的始点。

3. 要具体地考察研究对象，具体就是指研究对象的概念要确定，不能含糊不清，不能模棱两可，要把研究对象放到一定的历史范围内进行具体分析。

对历史上杰出的教育人物的思想、学说、理论和著作要进行全面分析，作出公正评价。可以指出前人的历史局限性，但不应苛求前人，而是应该批判地吸收前人的科学成果，以此来丰富我们的教学理论。历史是一面镜子，能使我们看清过去，认识现在，发现未来。

（二）理论研究法

这是用先进的教育教学理论来分析教学现象，寻找教学规律，指导教学实践活动的方法。

任何教学研究要想获得成果都离不开理论的指导,有了正确的理论指导,实践才能深化,才能抓住决定事物发展的主要因素或主要矛盾,才能从错综复杂的教学现象中发现事物的本质特征,否则研究水平只能停留在课堂教学的一般现象和个别经验的层面上,解决不了带有普遍意义的实际问题。

教学理论是在教学实践活动中形成和发展的,特别是近二十年来,随着脑科学、社会学、心理学、生理学的迅猛发展,现代电子信息技术在教学领域里的异军突起,国内外教学研究空前活跃,各种教学流派摆脱了封闭僵化状态,进入了百家争鸣、推陈出新的新时代。各种教学理论精彩纷呈,独树一帜。先进的教学理论能使我们从整体上、本质上和规律上把握课堂教学目标、教学过程和教学评价。

在运用理论研究法时,要注意以下两点:

1. 要弄清所用理论的内涵和外延,正确理解,恰当运用。
2. 要注意所用理论的前提条件和适用范围,切忌张冠李戴。

理论研究法是一种重要的研究方法,每位教师都要掌握它,因为正确的理论能使我们避免教学实践活动中不必要的失败和弯路,能给我们指出一条通向教育教学成功的捷径。

(三) 比较研究法

比较研究法即是指根据一定的标准,对某些教学现象在不同情况下的不同表现进行比较研究,找出教学的普遍规律及特殊本质,力求得出符合客观实际的结论的方法。

能进行比较研究的事物必须具备三个条件:其一,这些事物必须具有不同的特性;其二,这些事物必须有共同的基础;其三,必须是两种以上的事物。

比较法无论是在科学实验中,还是在理论研究中,都是不可缺少的基本方法。它能克服教学研究过程中的狭隘性,把研究对象纳入广阔的背景中,从而能更好地揭示教学的普遍规律。比较