



The cover features a blue-toned portrait of Albert Einstein with his hands clasped. In the background, there are faint mathematical formulas, including the Lorentz transformation equation $x' = \frac{x - ut}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$ and the equation $t' = \frac{t - ux/c^2}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$. A red and white striped graphic is in the top left corner, and a green and white graphic is in the bottom left corner.

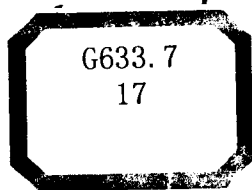
物理课程与教学论

● 封小超 王力邦 主编



科学出版社

www.sciencep.com



物理课程与教学论

封小超 王力邦 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是“高师院校如何面向新一轮基础教育课程改革”这一课题的研究成果。全书共分 11 章。第一章回答为什么要开设“物理课程与教学论”；第二章阐述物理学丰富的内涵；第三章剖析中学物理新课程标准；第四章从多角度审视学习物理的认知规律；第五章、第六章讨论物理学的教学原则、教学模式、教学过程和教学方法；第七章具体阐述中学物理实验教学；第八章对新编中学物理教材做简要分析；第九章分析物理教师应做的工作；第十章简单介绍物理课程资源的开发和利用；第十一章介绍新课程下的物理教学评价。每章后面附有思考题，以启发读者学以致用。

本书可作为高等师范院校物理教育本科生、研究生的教材和参考书，也可供大、中学校物理教师和教育科研者参考。

图书在版编目(CIP)数据

物理课程与教学论/封小超, 王力邦主编. —北京: 科学出版社, 2005
ISBN 7-03-015951-9

I. 物… II. ①封…②王… 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 081103 号

责任编辑: 胡 凯 / 责任校对: 钟 洋

责任印制: 安春生 / 封面设计: 王 浩 刘春明

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年7月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2006年3月第二次印刷 印张: 19 3/4

印数: 4 001—8 000 字数: 374 000

定价: 34.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

序

新世纪伊始，国家教育部推出了旨在全面推进素质教育的基础教育各学科的“课程标准”，这是一份全新意义的基础教育阶段的“教学大纲”，它的推出表明：基础教育课程改革正在向纵深方向发展。

以四川师范大学物理系的封小超教授为首的一批教师，还有他们所带的正在攻读“物理课程与教学论”硕士学位的同学们敏锐地意识到：新一轮基础教育课程改革，使高等师范教育面临更加严峻的挑战。要让高师物理教育适应基础教育物理课程改革的发展；要让高师培养的未来的中学物理教师能够承担全新理念下的中学物理课程的教学工作，必须从自身的学习与提高做起。为此，他们认真解读、领会《物理课程标准》和相关的物理教材，写出了这本《物理课程与教学论》。

首先，这本《物理课程与教学论》紧扣初、高中的《物理课程标准》，围绕：“培养和提高全体学生的科学素养”这一课程目标和“要突出学生是物理学习的主体”这一新理念，在理论上从多视角来阐述它们。

再有，这本书在对物理教学原则及模式、物理教学过程及方法的阐释上，始终突出物理学科的特点和强调科学探究，比以往的“教学论”方面的书，更能体现课程改革的新理念。

还有，这本书在理论联系实际方面，总是力求在理论阐述之后，有一定具体内容的实例佐证。在力求回答物理教学过程中“是什么”和“怎么办”的问题的同时，揭示该过程的基本规律、特点，能回答一些“为什么”的问题。

鉴于上述原因，我认为，封小超教授等主编的这本《物理课程与教学论》，能适应基础教育物理课程改革的需要，是一本颇具特色的好教材。它适合高等院校物理教育专业的本、专科学生作为教材；也适合正在攻读“物理课程教学论”硕士学位的研究生作为教辅读物。

课程改革为我们开辟了大显身手的创新天地，物理学科教学从来没有像今天这样思想活跃，多姿多彩。在此对高师教育的同行表示我们诚挚的期望：大家都来关注基础教育课程改革，在高师教育既面临机遇又面临挑战的今天，作出我们应有的贡献。

闫金铎

2005年1月于北京师范大学

目 录

序

第一章 绪 论	(1)
1.1 为什么要开设物理课程与教学论	(1)
一、物理课程与教学论的内容和要求	(1)
二、物理教学系统剖析	(3)
三、为什么要开设物理课程与教学论	(5)
1.2 如何学习物理课程与教学论	(6)
一、物理课程与教学论的研究方法	(6)
二、如何学习物理课程与教学论	(9)
思考题	(10)
第二章 物理学科素描	(11)
2.1 物理学科的知识与能力	(11)
一、物理学科的范畴	(11)
二、物理学理论分支	(12)
三、关于物理学科所强调的能力	(16)
2.2 物理学科研究过程与方法	(18)
一、观察与实验	(19)
二、模拟与科学抽象	(20)
三、逻辑方法	(22)
四、假说与理论	(24)
五、物理学方法的发展	(25)
2.3 关于情感、态度、价值观	(28)
一、情感	(28)
二、态度	(28)
三、价值观	(29)
思考题	(31)
第三章 物理课程标准与教学目标	(33)
3.1 关于科学素养	(33)
一、科学素养教育产生的社会背景	(33)
二、科学素养的构成和内涵	(35)
3.2 从物理教学大纲到物理课程标准	(37)

一、20世纪80年代末以来,我国初、高中教学大纲的变化	(38)
二、关于新颁布的《物理课程标准》	(39)
三、“课程标准”设计的思路	(43)
3.3 物理课程内容标准及教学目标	(45)
一、关于科学探究	(45)
二、关于科学内容	(48)
三、关于《物理课程标准》中的目标	(51)
思考题	(55)
第四章 学习物理的认知规律	(56)
4.1 学习概念新探	(56)
一、学习是主体自主建构知识的过程	(56)
二、学习是主体将自身置于与外界有交流的状态的过程	(57)
三、科学本质与教育本质统一于学习过程中的科学探究	(58)
四、自主学习与合作学习	(59)
五、做一名反思型教师	(61)
4.2 中学生形成物理概念、掌握物理规律的基本途径	(63)
一、关于概念	(63)
二、关于物理规律	(64)
三、中学生形成物理概念、掌握物理规律的基本途径	(65)
4.3 前概念、迁移规律对中学生学习物理的影响	(67)
一、关于前概念	(67)
二、关于迁移规律	(70)
4.4 中学生在物理学习过程中的心理特征	(72)
一、关于学习物理的能力	(72)
二、关于物理学习活动中的非智力因素	(73)
三、中学生心理发展水平对学习物理的影响	(75)
4.5 结束语	(77)
思考题	(79)
第五章 物理教学原则与教学模式	(80)
5.1 物理学科的教学原则	(80)
一、物理教学的科学性原则	(80)
二、物理教学的实践性原则	(83)
三、物理教学的趣味性原则	(84)
四、物理教学的全面性原则	(85)
5.2 物理学科的教学模式	(86)

一、物理教学模式的基本要素	(87)
二、认知发现学习模式	(89)
三、先行组织者意义学习模式	(91)
四、科学探究教学模式	(93)
五、其他教学模式简介	(95)
5.3 中学物理教学模式的案例	(96)
一、关于“认知发现模式”和“先行组织者模式”举例	(96)
二、关于科学探究教学模式的分析和举例	(100)
思考题	(105)
第六章 物理教学过程与教学方法	(106)
6.1 中学物理教学过程的特点	(106)
一、从系统科学角度看中学物理教学过程	(106)
二、从认知心理学角度看中学物理教学过程	(107)
三、从课程目标看中学物理教学过程	(108)
6.2 中学物理有关概念和规律的教学过程	(110)
一、物理概念的教学	(110)
二、物理规律的教学	(112)
6.3 中学物理教学中的问题设计	(115)
一、问题设计的有关知识	(116)
二、物理课堂教学中的问题设计举例	(119)
6.4 物理教学方法简介	(122)
一、物理课堂教学的基本技能	(122)
二、教师的教法	(128)
三、学生的学法	(132)
思考题	(134)
第七章 物理实验教学	(136)
7.1 物理实验的地位和作用	(136)
一、物理实验在物理学发展中的地位和作用	(136)
二、物理实验在物理教学中的地位和作用	(138)
7.2 中学物理实验的教学内容及基本要求	(141)
一、中学物理实验教学内容	(141)
二、实验教学对学生的基本要求	(143)
三、实验教学对中学物理教师的基本要求	(144)
7.3 中学物理实验教学过程	(145)
一、演示实验及其教学过程	(145)

二、分组实验及其教学过程·····	(150)
三、边学边实验及其教学过程·····	(154)
四、课外活动实验·····	(159)
7.4 物理实验技能·····	(161)
一、实验仪器的识别与操作规范化·····	(161)
二、误差分析在物理实验教学中的应用·····	(163)
三、教具的设计与自制·····	(168)
四、实验报告的基本要求·····	(172)
五、中学物理实验指导教师技能训练·····	(172)
7.5 物理实验教学研究·····	(177)
一、关于“时-空”测试的研究·····	(177)
二、中学物理实验疑难问题研究举例·····	(179)
三、物理实验的探究式问题设计·····	(183)
思考题·····	(189)
第八章 物理教材分析·····	(191)
8.1 物理教材分析的意义·····	(191)
8.2 新课标物理教材的特点·····	(192)
一、现行中学物理教材的分类·····	(192)
二、义务教育课程标准物理教材的特点·····	(193)
三、高中物理课程标准实验教材的特点·····	(195)
8.3 教材分析的依据及分析的基本方法·····	(197)
一、教材分析的依据·····	(197)
二、关于教材的整体分析·····	(198)
三、教材的章、节分析·····	(198)
8.4 初、高中物理教材分析典型案例·····	(203)
一、高中物理必修1“运动的描述”教材分析·····	(203)
二、初中物理“热和能”教材分析·····	(209)
思考题·····	(213)
第九章 物理教师的工作·····	(215)
9.1 中学物理课程的教学设计·····	(215)
一、明确内容与要求,制定教学计划·····	(215)
二、关于课堂教学设计·····	(217)
三、教学设计的书面呈现方式——教案·····	(219)
9.2 中学物理教学设计过程及案例分析·····	(220)
一、中学物理教学设计的基本过程·····	(220)

二、教学案例的列举及简要分析·····	(221)
三、教案的编写训练·····	(234)
9.3 新课程背景下的中学物理研究性学习·····	(236)
一、物理研究性学习·····	(236)
二、与物理教学相关的社会实践活动·····	(239)
三、其他物理课外活动的组织·····	(241)
9.4 物理试卷的命题与评分·····	(243)
一、物理书面测验的种类·····	(243)
二、物理题型及命题方法·····	(244)
三、关于物理标准化考试·····	(246)
四、对学生测验成绩的评定·····	(249)
五、物理测验试卷分析·····	(250)
9.5 中学物理教育、教学研究工作的·····	(252)
一、中学物理教师开展教育、教学研究的必要性·····	(253)
二、中学物理教育、教学研究课题·····	(254)
三、中学物理教育、教学研究的一般流程·····	(255)
思考题·····	(258)
第十章 物理课程资源的开发与利用·····	(259)
10.1 认识课程资源·····	(259)
一、课程资源的概念·····	(259)
二、课程资源的分类·····	(259)
三、课程资源的载体形式·····	(261)
四、树立正确的课程资源观·····	(262)
10.2 物理课程资源的开发与利用·····	(263)
一、开发利用物理课程资源的原则·····	(263)
二、影响物理课程资源开发和利用的因素·····	(265)
三、物理课程资源的利用和开发途径·····	(265)
四、开发与利用物理课程资源举例·····	(268)
思考题·····	(270)
第十一章 物理教学评价·····	(272)
11.1 物理教学评价的意义和变迁·····	(272)
一、历史的回顾·····	(272)
二、物理教学评价的意义·····	(274)
11.2 物理教学评价的类型和方法·····	(275)
一、物理教学评价的类型·····	(276)

二、除书面测试以外的其他教学评价方法·····	(277)
三、对物理教师课堂教学质量的评价·····	(280)
11.3 物理教学评价的实施与策略·····	(285)
一、关于物理教学评价的内容·····	(285)
二、关于物理教学评价实施的理论·····	(287)
三、关于物理教学评价的策略·····	(288)
11.4 物理教学评价结果的利用·····	(290)
一、关于量化评价的结果分析和利用·····	(291)
二、关于质性评价的结果分析和利用·····	(294)
思考题·····	(303)
参考文献·····	(304)
后记·····	(305)

第一章 绪 论

物理课程与教学论是高等师范院校物理教育专业的一门必修课。它以党的教育方针为依据,以辩证唯物主义为指导,结合青年学生的特点,把物理专业知识和教育学、心理学、科学方法论等学科知识与物理教学中的各种问题有机结合,系统研究物理课程在整个基础教育中的地位和作用,以及物理教学过程的基本规律及应用。

本章要解决的是两个问题:

1. 为什么要开设物理课程与教学论;
2. 如何学习物理课程与教学论。

1.1 为什么要开设物理课程与教学论

通过简要介绍物理课程与教学论涉及内容和总体要求,进一步剖析物理教学系统,可以理解在高等师范院校物理教育专业开设物理课程与教学论的必要性。

一、物理课程与教学论的内容和要求

历年来,在高等师范院校物理教育专业开设的课程及采用的教材一般称之为“教材教法”或“教学法”,它们多以物理教学过程中教师的工作方式、方法为主要研究对象,往往是建立在教学经验总结的基础上,以“怎样教”的研究为核心,着重研究物理教学过程中的具体方法。

随着教育、教学改革的深入,人们越来越清醒地认识到:应当利用现代教育理论中许多新成果来丰富我们原有的内容,使其上升为比较系统而严谨的知识体系。《物理课程与教学论》正是在这样的背景下,迈出的探索性的一步。它以物理教学过程为主要研究对象,既研究过程中教师的教,也研究过程中学生的学,力求不仅能回答物理教学过程中“是什么”和“怎么办”的问题,还要揭示物理教学过程的基本规律、特点,能回答一些“为什么”的问题,以使学生通过本课程的学习,能从整体上不仅知其然,也知道一些其所以然,或者知道通过什么途径去探求其所以然。为了适应当前高等师范院校多数学生的学习特点,本书在强调优化教学过程的同时,仍把“怎样教”作为重点问题阐述,仍介绍物理教学的一些具体方法。

《物理课程与教学论》所包含的内容和要求如下:

首先,我们通过对物理学科的素描,让读者从知识、方法、能力、价值观诸多方面理解《物理课程与教学论》中最基本的概念——物理学科。清楚“物理学科”的内涵,就能理解《物理课程与教学论》中许多最基础的东西,对进一步明确物理课

程的地位、作用是很好的铺垫。

接着,我们通过对初中《物理课程标准》进行剖析,进一步明确初中物理教学的目标,使读者从中理解物理教育教学与德育、智育乃至素质教育的关系。

紧接着,凭借现代教育理论和系统论的知识进行“学习”概念的再认识,阐明学生的主体地位,并从心理学角度阐述中学生学习物理的认知规律。

对学习的客体——携带信息的材料——主要指教材,我们从初、高中现行物理教材中抽取部分内容,进行知识结构的剖析,使读者懂得教材分析的基本方法,并通过对典型问题及教材的分析处理的训练,让读者初步掌握其中一些基本方法。

再往下,我们阐述物理教学原则、教学模式和教学方法,让读者了解物理教学尤其是初中物理教学中的基本原则和基本方法是些什么,并进一步对一些教学方法的优化组合规律进行一些有益的思考。

对本课程的主要研究对象——物理教学过程,则借助现代教育理论、系统科学、心理学的研究成果,从多角度阐述过程比结果更重要这一重要命题。并通过一些实例介绍能启发思维、发展认知能力的教学模式,让读者自己去体验优化教学过程的重要性。

为加强实验在物理教学过程的重要作用,我们花较大的篇幅来阐述各种物理实验教学的具体要求及实际应用。要求读者通过学习,从总体上初步掌握中学物理实验中仪器的识别和使用的正确方法,理解误差分析在实验教学中的应用;通过实验研究训练,学会自己动手创设实验条件,掌握一定的中学物理实验教学规律,提高今后从事中学物理实验教学的能力。

对于在物理教学过程中扮演特殊且重要角色的教师,我们通过对教师的备课、教研活动、教学评估以及教学技能方面的阐述,让读者基本掌握课堂设计和教案编写的方法,并能根据不同的对象和场合,对方法进行调整和组合;能通过一些基本教学技能的训练,达到可以上讲台实习的基本要求。

为了体现课程改革的新理念,本书的最后两章围绕物理教学资源开发和利用以及物理教学评价这两个问题展开,希望能让读者对物理教学资源有一个全面的认识,并了解有关教学测量和评价的基本知识。

总之,通过上述内容的阐述,我们要让学习本课程的学生:

(1) 明确物理教学的目的和任务以及《中学物理课程标准》的基本精神,理解物理教学的基本理论,掌握物理教学过程的一般规律和方法。

(2) 掌握分析和处理中学物理教材的基本方法,并具备一定选择教材内容、教学模式和教学方法的能力。

(3) 具备一定的创新意识和研究物理教学法(包括实验教学法)的能力,以适应未来物理教育、教学的需要。

(4) 具备辩证唯物主义的教育观和素质教育的新理念,具有良好的师德、高度

的责任感和扎实的物理教师职业知识与技能,符合各地各类学校对物理教师的要求。

二、物理教学系统剖析

如果我们把物理教学的构成视为一个系统,系统的要素至少应当有:在教学活动过程中的学生、教师、物理教学客体(本教材没有将与教学相关的社会环境列入系统的要素)三个方面。

学生,在物理教学过程中,是学习的主体,是物理知识信息的接收者、物理教学目的的体现者,还是检验教师进行物理教育、教学的效果的实践表征。学生情况,如学生智能水平、年龄、性格、健康状况、兴趣、动机、情绪、家庭情况等,是这一要素的重要指标参量。我们要求学生明确学习物理课程的目的和意义,端正学习态度,对物理学习具有良好的心态,积极参与教学过程中的观察与思考,自觉进行学习反馈和控制活动,表现出学习物理知识的积极性和主动性,就不能不考虑上述的各指标参量。教师的一切主观努力,只有符合学生各种心理规律和实际状况,只有充分发挥学生的主观能动性,才能使学生的知识和能力获得最大限度的发展。

教师,在物理教学过程中,处于十分特殊的地位。作为物理知识信息的传播者,教师可视为学习的媒体;作为物理教育与教学活动的组织者,教师需要获得学生对学习物理知识的信息反馈,依反馈的信息来调整教学内容、教学方法,有时还存在教中有学、教学相长的问题,因此,教师又是知识信息的接收者。一句话:在物理的教与学的双向交流过程中,教师是不可或缺的。正如李政道在《物理的挑战》一文^①中所说的:“创新的科学人才,需要很好的导师,需要很密切的老师跟学生共同研究的过程。”物理教学目的能否落实到学生身上,关键在于教师。

教师素质,如业务水平、教学能力、工作态度、兴趣、动机、性格、情绪等,直接关系到能否有效地开展物理教学过程。

物理教师,首先是一名教师,然后才是物理教学工作者。要为人师表,就应当忠诚于人民的教育事业,以热爱物理教育、教学工作,甘愿为这项工作作奉献的敬业精神去感染学生。要教书育人,就应当以对学生的尊重、热爱、期望为基础,形成对学生的严格要求和管理,用既看到世界和人类的未来,又不脱离我国国情、历史和具体现实的科学思想去教育学生;就应当努力克服物理教育与教学中遇到的各种困难,认真细致地对待学生中的各种问题,做到循循善诱,诲人不倦;就应当以先进的观念、正确的思想方法、严谨求实的科学态度处理问题,坚持向书本、同行、学生学习,改进和完善本职工作。

另一方面,要完成物理教育与教学的任务,教师必须具备扎实的专业知识,它

^① 李政道. 物理的挑战. 科技日报, 2001. 10. 31

包括:物理学知识、物理学史和物理方法论知识;必须具备一定的教育科学知识,它包括教育学、心理学、教育统计与教育哲学等方面的知识;必须具备比较系统和熟练的并在物理学习中广泛应用的数学知识;必须具备必要的哲学、美学、逻辑学方面的知识。有了这些知识,教师才能够准确无误地发送物理知识信息,在系统中发挥主导调控作用。

物理教学客体,即携带物理教学信息的材料,如物理教科书、教学参考书、物理课外读物、物理课程标准、物理教具、实验装置、挂图、练习册等。就物理教科书而言,它依据物理课程标准编写和组织,把物理学的知识、物理学的思想和方法等按一定的逻辑关系组合成一个知识体系和教学体系。它通过自身的结构,指出了中学物理教学的基本程度和要求;通过分布和渗透在其中的观点、方法、要求,启示和指导学生在知识的学习中获得能力发展和其他非智育的教育。对教材内容最起码的要求是:教师可运用教学手段加以表述,学生能够接受、理解,而且还可以采用现代化教学手段对教师的表述进行转换。

分析了物理教学系统的三个要素,下面我们分析物理教学系统的运行:

教师通过备课,把教材等知识转化为信息,输入系统;学生从教师那里得到信息,经大脑对信息加工处理,再输出信息,反馈给教师;教师得到反馈信息后,再改进教学。这样,教学中的物理知识就由静态变成了动态,知识变成了信息,使三个要素的匹配关系成为可以即时调整的组合,成为动态的系统。这就是物理教学系统的运行情况。

按照前苏联教育家巴班斯基的教学过程最优化理论,即选择最优的教学方案,以实现教学的最佳效果,确定最优化方案的主导思想是:系统整体效果最佳,整个系统的功能才最佳。

要使教学系统的功能最佳,必须使教师、学生、教材三者的组合最佳。这就涉及:

(1) 教学效率的最优化,即花费最少的教学时间和精力,有效地获取最多的知识信息。

(2) 各种教学方法的最佳结合,即根据不同的教学要求,以一种教学方法为主,辅以其他教学方法,形成合理的课堂教学模式。

(3) “主导”与“主体”的最佳结合,即教师的“启发设疑——鼓励质疑——引导解疑”与学生的“思考求疑——积极质疑——创造解疑”彼此配合,贯穿于教学过程的始终。

(4) 课堂教学与课外活动的最佳结合。

(5) 班级授课与因材施教的最佳结合,即教与学双方相互适应,使每个学生都处于自己的“最佳发展区”。

(6) 传授知识与发展智能的最佳结合,即让学生通过物理教学过程,能借助已

有的知识去获取新知,并使学习成为一种思考活动。

(7) 德育、美育与物理教学的最佳结合,即寓德育、美育于物理教学过程,让学生的情感、态度、价值观都获得很好的培养。

可见,物理教学系统的运行,并非简单的知识信息传输和接收过程,需要我们从多学科的角度去剖析和认识它。

三、为什么要开设物理课程与教学论

了解《物理课程与教学论》的内容和要求,并通过对物理教学系统的剖析,理解物理教师在整个教学系统中的地位和作用,我们应该有下列三点认识:

1. 物理学科知识的学习不能代替教学理论的学习和教学方法的修养

当代的物理教师,不论是初中的、高中的还是大学的,都必须具备现代教育的思想和方法,它包括:以人为本的现代教育理念、全面的教育质量观、多元的人才观、立体的教学观、课堂教学的多功能观、符合时代特征的学生观,以及对现代教育技术和手段的掌握和运用。很难想像,一个不懂得教学理论和教学方法的教师,他会根据学生的认知水平进行“换位思考”,会充分发挥学生学习的主体作用使课堂教学生动活泼,会使物理教科书中各种静态的知识达到动态、发展的境地,从而使讲授的内容显得通俗易懂、简单明了。正因为如此,人们把物理教育专业的合格毕业生的知识结构描述为:具备一定深度的物理学科知识和教育学、心理学、教学法等知识,并使这些知识组合成一个有机的整体结构。

2. 学习《物理课程与教学论》,有助于解决物理教学效率低的问题

长期以来,在应试教育的影响下,我们教师中的不少人,把自己和他所教的学生训练成应考的机器。一切为了考试,可以不尊重学生的个性,不讲教学艺术。照本宣科满堂灌的、大搞题海战术的、不动手去做而只在黑板上画实验讲实验的……这种既耗费师生精力和时间,又难以让师生都体验其中乐趣的教学,效率是相当低的。《物理课程与教学论》,其基本内容来源于物理教学的实践,其中许多观点、方法都是多年来活跃在教学第一线的物理教师们通过教学实践总结出来的;而不少的理论又汲取了教育学、心理学的研究成果,把它们与物理教学的具体内容及过程结合起来,使之更具针对性和适用性。通过《物理课程与教学论》的学习,我们可以找到造成物理教学效率低的各种原因,理出一些教学改革的思路来。

3. 《物理课程与教学论》的学习,是倡导素质教育的需要

针对应试教育存在的各种弊端,从20世纪90年代开始,我国就提出了素质教育的主张。特别是在《中国教育改革和发展纲要》中强调基础教育要由应试教育向素质教育转变,并指出,我们的学校教育应该是面向全体学生,全面提高学生的思想道德、文化科学、劳动技能和身体心理素质,促进学生生动活泼地发展。

有人对素质教育的要义进行形象的概括,叫“两全一化”,即面向全体学生;让每个学生都能全面发展;使学生具有个性化。所谓“个性化”,主要指从个人的兴趣爱好出发,主动发展,健康成长。

《物理课程与教学论》把研究和遵循认知规律、教育规律,追求教育思想、教学内容和教学方法的科学性放在第一位,在内容的选取、问题的提出、理论的建立等方面,都力求突出“两全一化”,因而是符合当今倡导的素质教育的精神的。

鉴于上述分析,我们说:物理课程与教学论是一门不可或缺的高等师范院校物理教育专业的必修课。

1.2 如何学习物理课程与教学论

作为高等师范院校物理教育专业中一门颇具特色的必修课,要把物理课程与教学论学好,就需要了解它的研究方法,并努力在教学实践过程中,运用同样的科学方法去体验、感悟,以增长知识,发展能力。

一、物理课程与教学论的研究方法

正在展开研究并已取得一些成果的物理课程与教学论,应当说还有许多东西有待完善,因此,完整地表述它的研究方法还有困难。这里仅就一些有明显实效的方法做简单介绍。

1. 科学实践方法

辩证唯物主义认为,一切事物都是发展变化的。要研究物理教学过程的发展变化,就必须从教学过程的内部去深入进行考察。从研究教学过程发生的各种现象与其他现象的联系入手,进行实地考察(包括实地的观察、实验或调查),我们称之为科学实践方法。它包括:

(1) 科学观察

有目的、有计划地在不加外来因素干扰的情况下,观察物理教学过程中各种因素的变化以及它们之间的相互影响。例如,为总结某一地区或某所学校在物理教学上的先进经验,组织人员深入到该地去听课、录音、录像、摄影等等,并做出评课记录和参加教研组活动的记录,在搜集大量事实材料的基础上,分析归纳出其中的特点,提高到理论上去认识。还有为总结优秀教师的教学经验而采取的追踪观察,包括教师的备课、课堂教学中的监控、与学生的交流等等。再有为研究学生中的个体或群体学习物理中某个章节内容时,对整个过程的表现的现场观察,包括他们对物理情境的兴趣程度、疑虑程度,对学习讨论的参与响应程度等方面的观察……均称之科学观察。

由于物理教学过程的因素多,综合作用性强,观察的时间短,难以获取明确的

结论;观察的面窄,结论难具代表性;又由于育人过程的长期性,被教育者的能力和非智力因素要显现出教育者的意图也需要相当长的时间,因此,科学观察具有时间长、范围广的特点。因此,物理教学观察的报告必须强调指出具体条件、特征现象和完整的数据,否则,可能会给下一步的逻辑推理带来较大的偏差。

对物理教学过程的研究采用科学观察,必须坚持观察的客观性原则,即一切从实际出发,采取实事求是的态度,努力避免观察中出现主观偏见和谬误。同时,要坚持观察的全面性原则,即从各个角度、各个方面去观察事物的全体,事物发展变化的全过程,努力避免下结论时的片面性。

(2) 科学调查

科学调查是一种间接的观察方法。它通过各种方式,有目的、有计划地深入了解物理教学过程中的实际情况,弄清事实,借以发现问题。其目的是:在分析研究了大量的调查材料的基础上确定取得的成绩,找出经验教训,从中概括出物理教学过程的规律问题来。

科学调查可以不受时间、空间的限制,通过访问、座谈和问卷等方式向熟悉研究对象的当事人甚至第三者了解情况,也可以通过搜集书面材料的途径来了解情况。

仅以问卷调查为例:若就物理教学过程中某个环节采取某项措施(如布置物理课外作业),想了解学生的看法,就可采用有语义差异量表形式和李克特量表形式的问卷方式。

所谓语义差异量表,即两端为一对意义相反的形容词(如多——少、快——慢、喜欢——反感等),中间分为七个等级,每一等级赋予不同的分值,以此制成调查表。要调查了解的问题被表述于顶端,让被调查者依自己的感受在每个量尺中的适当位置上注上记号,则可通过记号所处位置的分值进行统计,进而了解被调查者所属的这部分群体的倾向性。

李克特量表则是就要调查的问题从不同角度列出一组陈述,这组陈述彼此对立且关联,然后给出五类态度:非常同意、同意、无所谓、不同意、很不同意,并就不同表述对应的五类态度分别赋予不同的分值,以此制成问卷,散发给被调查者,最后通过对问卷的统计分析,获得被调查者对某项措施的倾向性结论。

科学调查一般要经历准备、实施、整理、总结这四个步骤。

调查前,明确调查目的、课题,确定调查范围、对象,草拟调查提纲、计划,这是准备。采取各种手段广泛搜集材料,实事求是地记录,包括文字和音像方面的记录材料,这是实施。将调查搜集到的原始材料进行归类、鉴别、核实、系统化和条理化,这是整理。根据调查材料进行理论分析后做出结论,并撰写调查报告,这是总结。