

全国中小学教师继续教育

专业必修课程教材

中学教师 物理教育研究方法

983
教育部师范教育司组织编写



教育科学出版社

教育部师范教育司
教育部物理教学指导委员会

中学教师 物理教育研究方法

教育部师范教育司 教育部物理教学指导委员会



高等教育出版社

WULI JIA

NGFA

中学教师 物理教育研究方法

教育部师范教育司组织编写

主 编 阎金铎

副主编 续佩君 张主芳

教育科学出版社

RAT 22/3

责任编辑 杨晓琳

责任印制 田德润

责任校对 张予滨

图书在版编目(CIP)数据

中学教师物理教育研究方法/教育部师范教育司编写,
北京:教育科学出版社,1999.9

全国中小学教师继续教育专业必修课教材

ISBN 7-5041-1985-7

I. 中… II. 教… III. 物理课—中学—教学研究 IV. G63
3.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 40964 号

教育科学出版社出版、发行

(北京·北太平庄·北三环中路 46 号)

北京朝阳东华印刷厂印装

各地新华书店经销

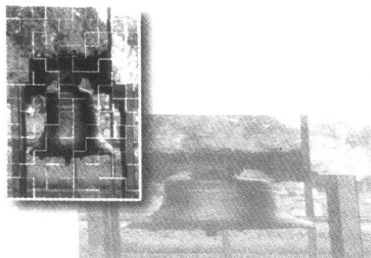
开本: 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张: 7.5 字数: 180 千

1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷

印数: 00 001—10 000 册 定价: 11.00 元

(如发现印装质量问题,请与印刷厂联系调换)

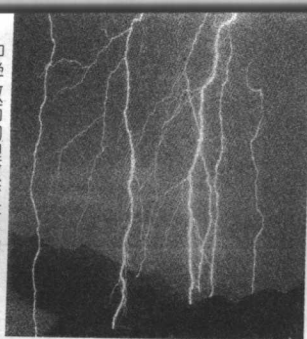
目 录



第一章 物理教师与物理教育研究	1
第一节 物理教师的物理教育科研素质	2
第二节 广泛开展物理教育研究的基础	6
第三节 对中学教师进行物理教育研究的几点建议	11
第二章 物理教育经验总结	16
第一节 物理教育经验总结概述	17
第二节 总结物理教育经验的准备与步骤	32
第三节 物理教育经验总结报告的结构与撰写	43
第三章 物理教育调查	57
第一节 物理教育调查及其一般步骤	58
第二节 调查问卷的设计和编制	71
第三节 物理教育测验调查	79
第四节 物理教育调查研究报告的撰写	94

目 录

第四章 物理教育实验	110
第一节 物理教育实验概述	111
第二节 物理教育实验的设计	123
第三节 物理教育实验研究报告的撰写	133
第五章 物理教育研究的科学化	145
第一节 物理教育研究科学化的若干问题	146
第二节 物理教育研究科学化的实现(一) ——研究的科学过程、选题与研究方案	153
第三节 物理教育研究科学化的实现(二) ——命题、因素控制与研究中的具体做法	165
第四节 对物理学习兴趣研究的讨论	174
第五节 对物理教学培养学生能力研究的讨论	192
第六节 物理教育研究论文的撰写	217
附 录 中学物理教育研究选题参考	228



物理教师与物理教育研究

物理教师是物理教育中最基本、最主要的能动性因素。物理教育研究是影响物理教育实践发展方向和质量的最基础、最重要的能动性因素。本章将通过物理教师应该进行和如何进行物理教育研究的讨论,为这二者的结合提供一个参考思路,并在其中附带指出本书内容在编排上的内在联系。

第一节 物理教师的物理教育科研素质

本节将在指明物理教育研究的重要性的基础上,讨论物理教师具备物理教育科研素质的必要性。

一、物理教育研究的重要性

对物理教育现象、过程和规律的研究常统称为物理教育研究。物理教育研究的对象是:介入、影响、特别是导致物理教育现象发生、发展、变化的一切因素,它们之间的相互作用,以及由这种作用形成的某种状态和由这些状态构成的某种过程。物理教育研究的目的,是获得关于所研究对象在某种层次上的规律性认识,如它的历史沿革、现状、变化的原因、内在的规律、发展的态势,等等。

实际上,从产生物理教学的最初时刻起,对它的研究就以教什么,怎么教的最简单、最朴素的形态存在着。之所以强调物理教育研究的目的,最简洁明了地说,不过是将它从隐蔽的、不自觉(或说朴素)的状态,转变为自觉的、外显的、水平较高的状态。不言而喻,这是人们基于长期而大量的物理教育实践,从正反两面积累出的认识。

深入开展物理教育研究的重要性可概括成以下几个主要方面。

1. 提高物理教学的效率

提高理科教学效率,是科技的迅猛发展给教育提出的最主要的难题之一,而且这一要求日益迫切。鉴于物理学的基础科学性

质,物理教学的效率问题将首当其冲。根据理论有巨大能动作用的哲学观点,根据上文指出的物理教育研究的目的功能,深入开展物理教育研究,就成为提高物理教学效率,减小盲目教学实践的根本出路。

2. 保证学生通过物理学习获得发展的质量

教育以人为本,已成为现代教育思想的核心理念。物理教学中长期存在着一种状态:在学到知识的过程中,在潜意识状态下,学生在物质观、情感、能力诸方面自然而然地得到发展。由于不同学生的悟性不同,使这种发展的个体差异很大。于是,如何使每个学生都获得较大的发展,是这一教育理念对物理教育提出的又一个重大难题。显然,解决这一难题的关键在于找到密切结合物理知识教学去提高“发展”质量的途径。由于这一问题被明确的时间还不长,对它的规律性认识还很不够,也由于这一问题的研究难度很大,就更依赖于物理教育研究的深入开展。

3. 丰富和发展物理教育的科学理论

需要明确,此处所提的发展,主要不是指为完善物理教育理论自身而要做的发展,即不是为了发展而发展,而是基于一个历史要求而不能不做的发展。物理教育理论面临的这个历史要求乃是:必须能解决 21 世纪世界性飞速发展的社会、科技、教育可能对我国物理教学的社会实践提出的,一系列具体的新的高水平要求。最近十多年来,我国学科教育理论的独立性发展,从某个角度上说,正反映了满足这一历史要求的前期运作状态。无论从这十几年的经验体会,还是从任何一门科学发展的历史和方法,都有一个相同的结论:物理教育研究是发展物理教育科学理论的先行官和一个重要基础及手段。

二、物理教师应该具有教育科研素质

由以上指出的物理教育研究重要性的前两点内容,不难推出,中学物理教师是解决有关问题的最直接力量。因此,若将物理教育研究定位于有关的专业人士,仅靠他们去搜集、整理广大教师的经验,或提出方案组织实验,则研究的速度,成果的质量,特别是大面积满足提高教学效率,使学生得到应有发展的实践需要,都将受到严重影响。

另一方面,物理教育,就其本质或主要目的而言,是物理教师把人类已知的物理科学真理转化为学生的认识,同时在传授知识和培养技能的过程中,培养学生认识世界的态度、策略、方法等。在这一过程中,教师本身的素质决定了是否能够较好地完成自己的本职工作。

将以上两方面相结合而提出的一个具体要求,就是物理教师极有必要增强自身的教育科研素质。这种必要性可从以下方面理解。

首先,物理教师的教育科研素质高低,直接影响着教学质量的好坏。注意开展教育科研的教师,能够不断解决教学中的问题,使自己的教学更具有针对性和创造性,不断地提高教学水平,向更高的层次迈进,真正做到教学相长。一般地说,当有新的物理教育理论出现时,当有新的物理教育改革措施提出时,具有教育科研素质的物理教师能较好地、较快地理解和接受它们,能够避免简单的模仿,而把握住新的教育理论或教育改革措施的精髓,从而将新的教育思想或改革措施,灵活且有实效地应用到自己的教育教学活动中去。

其次,物理教师教育科研素质的提高,有助于将物理教育理论

有效地应用于物理教育实践,把理论与实践紧密联系起来。近些年来,在物理教育理论领域出现了一些新观念、新理论、新方法,可是真正被教育实践所采用,并能发挥指导效能的却很少。有时,理论一运用到实际中去,就“变了味道”。结果,理论越来越多,体系越来越完善,却无法在实践中找到应有的地位。理论陷入了不能被实践所认可的困境。究其原因,除物理教育理论工作者脱离实际的因素以外,物理教师缺乏教育科研素质也是其中一个不容忽视的因素。由于物理教师缺乏教育科研素质,一些人不愿接受新的思想,习惯于自己的固定教育模式,因而无法评价、选择新的理论,不能创造性地将教育理论应用于自己的实践中。这样一来,自然会出现教育理论与实践“两张皮”的尴尬局面。为了扭转这种情况的发生,从目前和长远来看,就要加强物理教师教育科研素质的培养。因此,物理教师的教育科研素质的培养也就成了刻不容缓的一件事情。

第三,物理教师具备教育科研素质,还可以反过来推动物理教育科学理论的发展。毋庸置疑的是,教育科学理论的总结和发展与教育实践有着密切的联系。教育科学理论发展的直接动力和源泉来自日常的教育工作;教育理论的可行性和适用性又必须依赖实际教育工作的检验。因此,作为物理教师,天天从事着教育实践,有责任也有条件促进物理教育理论的丰富和发展。物理教师是物理教育实践的主体,他们最有条件发现物理教育中存在的问题。假如他们具备基本的教育科研素质,那么,在这支宏大的教育科研队伍的参与下,物理教育科学理论的发展必定会迎来空前繁荣的局面。

第二节 广泛开展物理教育研究的基础

让广大中学物理教师积极开展教育研究,需要有一些特定的基础。

一、转变观念,形成物理教育研究的氛围

在大范围内开展物理教育研究,要建立一个良好的氛围,首先是观念氛围。观念制约着一个人的态度、情感、毅力和行为取向。

在撰写本书之前,召开过几次座谈会,还发放了一些问卷,了解物理教师对开展教育科研的看法。从调查的结果看,一些物理教师存在着一些不正确的想法:

教育科研无用观;即认为物理教育科研可有可无,搞不搞无关大局。作为一名物理教师,搞好教学就行了,不搞教育科研,照样能教书。

教育科研神秘观;即把物理教育科研神秘化。在一些人看来,搞教育科研是一件非常神秘的事情,是专家学者的事,物理教师是高不可攀的。

教育科研恐惧观;即担心开展物理教育科研会冲击正常的教学秩序,影响升学率,影响教学质量。这些教师怕担风险,不敢开展教育科研。

由上一节的讨论,对于这些想法无疑应该及时加以纠正。本书的主旨就是为了帮助教师克服这些想法,并通过实际开展物理教育研究,在正确理解以下一些事物相互关系的基础上,逐步树立和

强化三个新观念:

明确教育科研与教育改革的关系,树立教育要改革,科研须先行的观念。认识到仅仅会教几节课而不会搞教育研究的物理教师,不是新时期的合格教师。

明确教育科研与教师的关系,树立教师是教育研究主力军的观念。物理教师不仅能够开展教育研究,而且一定能搞好教育研究。

明确教育科研与提高教学质量的关系,树立向科研要质量的观念。

观念的改变有助于形成一个普遍开展物理教育研究的氛围,也为广大教师相互促进地开展教育研究提供一个良好的基础。

二、了解物理教育研究的历史和现状

在开展教育研究之前,需要了解物理教育研究的进展情况,做到“知己知彼”。了解教育研究的历史和动态,实际上就是应该知道别人已经作过哪些研究工作,正在开展哪些研究工作,以及目前宏观教育政策发生了哪些变化。这对掌握研究方向,确定选题,积累材料,把握质量等诸多问题有重要影响。下面以中学物理教学方法改革的研究为例做出说明。从1977年至今,物理教学方法改革的研究大致经历了三个阶段。

第一阶段:1977年至1985年,这一阶段的主要特点是物理教学方法改革的兴起和高潮。在这一阶段,由于广大教师的思想获得了解放,同时,各种关于教育改革的思潮陆续涌入了国内。诸如布鲁纳的发现法,赞可夫的发展性教学体系,布卢姆的掌握学习教学法,等等,使人耳目一新,吸引了许多人进行尝试。短短几年,改革物理教学方法的研究就从兴起到高潮,占据了这一时期物理教

育研究的主导地位。

第二阶段:1985年至1989年,这一阶段的主要特点是对物理教学方法改革的反思和完善。1985年,党中央关于教育体制改革的决定,为教育改革的发展指明了方向。教学方法的改革变成了教育改革的一个组成部分,成为教育改革的支流,对物理教学方法改革的研究进入了低潮。但是,物理教学方法改革的许多实验却坚持下来了,这恰恰为人们通过反思使物理教学方法改革逐步完善提供了条件。

在这一阶段,人们开始对教学方法改革的过度发展产生了疑问,对一些名不符实、重在教学方法的命名上下功夫、而实际内容又缺乏新意的教学方法改革产生了逆反心理。的确,在前一阶段,一些人并没有真正理解国外某个教学方法的实质,只是欣赏其响亮的名称,一时间,加以修饰后的各种名称的教学方法满天飞,还常声称自己的教学方法对于任何情况都是适用的,最好的。这种情况反映了前一研究阶段中理论研究的欠缺和实验探索的不成熟。同时,由于一批积极倡导教学方法改革的老教师退居二线,教学方法改革的实验也受到很大削弱。而坚持下来的一些物理教学方法改革实验,则显示了真正的生命力,成为完善物理教学方法改革的实际体现,引起了广大教师的注意。

第三阶段:1989年至今,这一阶段的主要特点是物理教学方法改革的巩固和总结。经过上一阶段的反思和完善,人们逐步深化了这一方面的研究,对教学方法重新进行了理论和实践上更广泛和深入的探索;规范了教学方法的内涵和外延,探讨了教学方法与诸多内部因素和外部环境的关系(如与教学原则、教学过程、教学目标、教学模式、教学评价、教学情境、教学环境、教学手段、教学风格、教学艺术、师资培训与课程、学生与教师,等等),还分析了教学

方法与相关学科的基础(如与哲学、心理学、人类学、生理学以及与信息论、控制论、系统论的关系,等等)。这些探讨,对教学方法的改革提供了深化的基础,使广大教师更深入地理解了教学方法对于提高教学质量的重要性。

当然,上面对于教学方法发展阶段的划分是很粗略的,但作为物理教师去了解有关教法改革研究的历史和现状而言,意义并不在于求得其划分的科学(研究教学史的课题除外),而在于通过对物理教学方法改革的变化趋势所作的系列简要分析,思考目前应怎样进行教学方法改革的研究。如当前对物理教学方法的改革研究应该放在全面推进素质教育的大环境中,放在课程、教材等综合改革的背景下去考虑,应注重突出学生学习的主体性和活动性,等等。

三、了解物理教育研究的大致步骤和方法

物理教育研究的质量,在很大程度上取决于研究是否按照科学的研究过程展开以及是否采用了科学方法。做到这一点,又需要相当数量的研究实践。因此,作为走出物理教育研究的第一步,应是了解进行物理教育研究的大致步骤。这些步骤是:

- 发现问题;
- 明确研究问题;
- 设计研究方案;
- 搜集研究需要的相关信息;
- 处理获得的信息;
- 得出相应的结论;

其中,前两步将构成选题过程,中间两步构成实际研究过程,后两步则形成研究成果。关于对物理教育研究的科学过程的较细

讨论,将在第五章给出。

要进行物理教育研究,还必须了解一些基本的研究方法。这些基本方法主要包括:观察法、座谈法、谈话法、测量法、问卷法、实验法、因素分析法、文献法、分析法、综合法等。

需要说明,由于这些方法可以很容易地在常见的教育科研方法论的书中找到,本书不准备逐一进行阐述。为了实用,本书仅结合物理教育研究的实际状况,详细讨论开展群众性物理教育研究的三种常用方式:经验总结、调查报告与实验研究。在讨论中涉及到以上提到的一些方法时,将结合物理教研的具体情况给予说明。为了方便读者掌握本书讲述的三种方式,并提高使用的质量,又安排了第五章“物理教育研究的科学化”。

应该特别注意的是,作为一名物理教师,其工作特点是与教学实践紧密结合。如何利用日常的教学工作选择研究的问题和搜集重要的信息,如何勤于观察,善于发现,不断积累教育研究的第一手资料,是十分重要的问题。实际上,学生的作业、学生上课时对问题的回答、学生的言谈举止、学生的考试情况、学生阅读课外物理读物的情况等等都可研究提供重要的信息。要善于从“习以为常”中分析出规律性的东西,得出正确的结论。

四、注重借鉴案例

案例学习已经成为成人学习的重要方式。通过对案例的分析,物理教师可以较快把握开展教育科学研究的基本思路和方法,了解开展教育科学研究的过程,理解有关理论的内涵,掌握各种方法的实际运用,从而为自己的研究定位打下较好的基础。

对案例的学习要注意吸取正反两方面的经验,体会哪些是成功的方面,哪些是应当改进的方面,成功在什么地方,不妥在什么

地方,如何从繁杂的教育现象中提炼出研究对象,如何提出基本假设,如何设计研究方案,选取了什么研究方法,利用了哪些手段,取得了哪些方面的数据和信息,如何处理所取得的数据和信息,根据处理的结果得到了什么结论,所得结论与当初的基本假设是否吻合,与自己的经验有无背离或相同之处,对自己今后的工作有何帮助。

为帮助读者领会本书内容,后面各章将注意介绍一些典型的案例。

第三节 对中学教师进行物理教育研究的 几点建议

系统地广泛地在中学教师中开展物理教育研究,还是一件新的工作。为了让一线教师较顺利地进入这一工作,提出以下参考建议。

一、选好研究的切入点

一名普通的物理教师应该研究些什么,又从哪里入手开展教育研究呢?

根据我国目前的教师队伍情况,中学教师的物理教育研究应以研究自己工作中的实际问题为主,结合这些问题进行基础教育理论和课程教材教法改革的实验,配合当前教育改革,满足提高教育质量的需要。根据自己现有基础、已有条件和实际水平,确定力