

新课程教学研究

科学

主 编 陈 斌
副主编 方华基

杭州出版社

新课程教学研究

(科 学)

主 编 陈 斌

副主编 方华基

杭州出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课程教学研究. 2, 科学 / 叶立军等主编. —杭州:
杭州出版社, 2005. 10
ISBN 7-80633-836-5

I. 新... II. 叶... III. 科学知识—教学研究—中
学 IV. G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 113990 号

封面设计 赵 路 责任编辑 杨清华

新课程教学研究(科学)

陈 斌 主编

杭州出版社出版

杭州市曙光路 133 号 邮编:310007 电话:87997719

杭州华艺印刷有限公司印刷

浙江省新华书店发行

开本:850×1168 1/32 印张:17.5 字数:474 千

2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 7-80633-836-5/G·495

定价:48.00 元(共两册)

版权所有 侵权必究

(如发现印装质量问题,影响阅读,请与本社发行部联系调换)

前 言

时代已经步入 21 世纪,义务教育阶段的新课程标准已经开始全面实施。浙江省的科学课程(7—9 年级)改革则走在全国的前列。2003 年制订了《高中新课程标准(实验)》,并于 2004 年 9 月在山东、海南、宁夏、广东开始实验。2007 年,全国普通高中开始全部实行新课程。在这场史无前例的课程改革中,教师是实施新课程的主体,是推行课程改革的关键。为此,教师研究新课程标准、新的教学方式将有利于推进教育改革的进程。

学科教育学是高等师范院校最具师范性特色的学科。其主要研究学校教育中与课程、教学、教育相关的一系列理论和实践问题。该学科是在高师院校的各学科教材教法课程基础之上,经历“学科教学论”而发展起来的一门新兴的跨学科的综合性学科,是一门既要研究某门学科的科学规律,又要研究其教育规律的交叉学科。目前,该学科正朝着新的更高水平的理论综合和不同学科教学论专门化研究的方向发展。开展学科教育研究不仅是高等师范院校突出师范性的最显著的特征之一,而且是高等师范院校的特色和优势所在。发挥高等师范院校的学科优势,加强教育科学研究,进一步为基础教育的改革与发展服务,全面提高基础教育的水平和质量是师范院校的一个重要任务。

杭州师范学院数学教育、物理教育、化学教育专业自 1977 年创建以来,经过 20 多年的发展,形成了自身的特点和优势,为全省培养了大批中学师资,并于 1999 年开始招收课程教学论数学教育、物理教育、化学教育的硕士研究生。2005 年开始招收科学教

育的本科专业学生。基础教育方面研究在全省有相当的影响。特别是近几年,随着基础教育改革的不断深入,数学教育、物理教育、化学教育和科学教育专业加大了与中小学学校的联系,在中小学学校建立了实验基地,取得了不少成果。杭州师范学院学科教育专业结合“课程与教学论”学科建设,在组织和发动各学科教师开展学科研究活动的同时,对数学和科学(含物理、化学、生物等)学科进行重点研究,主持编写了《新课程教学研究——数学》和《新课程教学研究——科学》,相信该书的出版对这些相关学科的发展以及基础教育改革一定会有促进作用。

目 录

物理教育改革探讨	沈小娟 蒋永贵 陈斌(1)
实施探究性实验教学,培养学生的科学素质	徐敏霞(7)
浅谈超越式学习	张林华(13)
开放性课堂教学尝试	陈春蕾(19)
谈物理教学新理念——创新能力的培养	徐美玲(27)
深化物理过程分析的探讨	沈建伟(34)
物理教师如何在探究性教学中发挥指导地位	张平 陈斌(46)
科学课堂教学“探究性学习”的研究	丁钱燕(51)
激光与激光医学	周志林(59)
通过实验教学提高学生素质	李培凤(64)
初中科学演示实验教学的改进与创新	赵红蕾(69)
合作学习法在初中科学课堂教学中的运用	刘燕飞(79)
引导学生反思的教学案例	吕美丹(86)
近年高考理综电学内容的分析及应对 2005 年高考的 复习对策	江 斌(93)
拓展演示实验 提高学习能力	沈家红(105)
“探究学习”教学模式的探索和实践	伊瑞东(113)
从“单摆”谈探究式课堂教学	费 立(122)
探究教学在《自感现象》教学中的实践	杨为民(131)
科学课程中生成性知识教学方法探讨	胡士贵(137)
论初中科学实验性探究的目标定位	孔国茂(146)
创新设计在物理实验教学中的探索与实践	吕 铭(157)

把课堂还给学生,让课堂充满活力

- 师生互动式物理课堂教学模式的尝试 臧丽丽(165)
- 减负增效——高中物理教学改革的探索与实践 ... 夏铁民(177)
- 网络环境下高中物理“自主、合作、探究”教学模式的

- 构建与实施 曹天福(184)
- 科学教学中探究能力培养的策略 徐美玲(191)
- 物理教科书阅读指导解析 沈建伟(201)
- 在化学教学中渗透环保教育 俞跃洪(209)
- 信息技术与初中英语教学整合的实践 宣汝萍(214)
- 贯彻探究理念 实施探究教学 陈 杰(221)
- 中美科学教育课程标准比较 余纯洁 沈小娟(227)
- 《科学》教育中化学实验的改革 帅鑫霞(235)
- 从特殊到一般——归纳法在探索物理规律中的应用
..... 曹小华 汪冬燕 杜金潮 潘克宇 李康(243)

实践和创新能力培养的研究

- 在物理教学实验中论理代教育技术的运用
..... 孙丽莉 陈杰(249)
- 后记 (258)

物理教育改革探讨

沈小娟¹ 蒋永贵² 陈斌²

(1 杭州师范学院钱江学院 310036)

(2 杭州师范学院理学院 310036)

摘 要 本文阐述了物理教育改革的背景,以及当前物理教育改革五个方面的内容,分析了目前物理教育改革中存在的问题,提出了解决这些问题的方法和见解。

关键词 物理教育 改革

上世纪的后半叶,随着高新技术的迅猛发展,科学水平的不断提高,一方面,社会普遍需要具有较强物理知识背景的工程技术人员和科技工作者。另一方面,也要求物理课程教学跟上时代发展的步伐,这是进行物理教育改革探讨驱动力的两个方面。审视我们当前物理课程的内容,不难发现,内容过于陈旧,中学物理讲到19世纪似乎就没有了下文。物理课程内容急需改革,这不仅需要教育工作者用简明、准确的方式表达现代物理学的概念和方法。同时这种表达方式还要被公众所接受,即具有普遍认同的含义。从中学理科教学来看,物理学科的比重较大,它与其他学科的渗透、交叉也最多,并且物理概念又是其他科学的基础。因此,物理教育的改革对于中学教育改革,特别是中学理科改革有特别重要的意义。

一、物理教育目的的重新思考

由于物理学是理学教育的基础学科,因此,物理教育的主要目标应该放在大多数学生的兴趣和需要上,而不是仅仅为了培养少数精英或尖子学生。物理教育应该为更多的学生全面发展服务。应该重视物理学的最新研究成果在社会、工程方面的应用;应该重视对与物理学相关的哲学及物理学史的研究;应该重视物理学的发展对社会文化的作用;应该重视物理学研究群体的社会行为。物理教育是否有助于学生进一步接受更为广阔的教育发展已经成为物理教育是否有生命力的一个重要标志。物理学家、教育学家、教育行政人员以及富有教学经验的中学物理教师应该成为制定物理教育目标的主体。目前,我们面临的形势是:一方面是选学物理学的人数普遍下降。另一方面,胜任物理教学工作的教师严重不足。针对第一方面,其原因主要有三个:第一,课程内容与日常生活的联系缺少。物理学的研究成果对于人类文明的推进作用在物理学的教科书中宣传不够;第二,源于物理学科的认知难度。这一原因主要来源于那些数学基础较差的学生;第三,目前的学生学习水平下降。这是由于高等教育发展以来,学生扩招以后的新情况。当然,如果考虑到学生人数增长的因素,那么学生学习水平下降的理由是不存在的。第二方面的原因是前一个方面的在社会上的反映结果。因此,物理教育改革已经是十分迫切的社会要求了。

二、物理教育改革的内容

上世纪的后20年内,物理教育研究发生了引人注目的变化:一方面,参加物理教育研究的人数增加了。另一方面,这一研究领域的组成成员也发生了变化,有许多一流物理学研究工作者的参与,使物理教育研究进一步得到加强。更重要的是这些有一流知

识背景的研究人员的参与,使物理教育研究更富有专业色彩和针对性。物理教育研究力量的充实使我们认识到,如果我们基于物理学科本身研究教育,构建基于物理学科的物理教育新体系,应该更具现实意义。我们从这种变化及其所带来的结果中,可以看到物理教育蕴含着深刻的变革,这些变革可以分为下面几个方面。

第一,有效的学习途径的探索。

心理学研究,特别是认知心理学的研究,物理学科专家的实验性研究以及学习研究者的理论研究,这三个方面取得的研究成果,使我们逐步认清有效的学习途径,绝不是单纯对实验性知识进行教学和考察,而是要把对知识的理解和运用寄希望于以后阶段的发展。要达到使学生理解知识和培养实际问题能力的教学目标,以前的教学手段、模式以及考核方式都是有严重欠缺的。改进这一欠缺的有效途径有以下几个:一是通过设置情境,使学生通过辩论或讨论获取知识;二是引导学生在相互感染、激励的情境中合作学习;三是在设定情境中教师进行启发式教学;四是引入同伴相互评价机制等等。所有这些途径预示着传统教学模式的根本改革,新的教学模式必须走进我们的物理教育中。如新课标中所倡导的科学探究教学模式实际上是以上四个方面取得的研究成果的集中表现。显然,这是一种十分有效的学习途径。

第二,学生学习动机的分析以及课程评价体系问题的认识。

物理教育的研究应该根植于学生学习物理整个过程。首先,应该分析学生的学习动机。近年来,学生学习学科的选择已变得十分功利。学生的需求是近期可以带来实际利益的学科知识,而不是基础的科学知识;其次,现在课程评价体系存在很多弊端。我们的评价体系过于单调,书面考试的单一方式和学生的低通过率无疑是阻碍学生选修物理的障碍。兴趣是最好的老师,是一个人学习成败的关键。我们不当扼杀学生对物理学的好奇心,更不当用复杂的数学去威胁那些对物理学尚存一些好奇的年青学生

们。放弃严格的考试,引入多种灵活的评价机制是物理教育得以生存的有效途径。如采用定性半定量的评估体系,将不失为一个好的方法。

第三,实验教学环节的把握。

在实验教学中,普遍存在着学生“照方抓药”的问题,学生很少有自主选择、创造,甚至思考更好地测量和实验探究方法的机会。学生在现有设定的程序中完成实验,即“填表式”实验。这是十分普遍的现象。这样的实验教学,即使是在投资不菲的实验室进行也不能真正地提高学生的动手能力和对物理概念的深入思考,进而达不到提高学生的实际问题能力。在实验教学中,现在已有许多教师在探索让学生自行设计方案,自主操作完成,并进行自我评估。当然,这种探究性的实验教学方式或教学活动存在着不可预示性。另外,教学资源 and 课堂管理方面的困难也是显而易见的。这些对于物理实验教学来说都是有挑战性的问题。我们的实践证明:基于建构主义学习理论下的实验教学,即实验教学中充分发挥学生的主体地位,并通过教师进行适时引导的教学活动,将比传统的实验教学能够收到更好的效果。

第四,科学研究的本质属性及正确概念的把握。

我们在谈论物理教学内容的选择以及具体的教学指导这些问题时,都需要对科学研究的本质属性有一个非常清晰的概念。在教学的全过程中应处处体现科学精神,完整介绍科学研究的历史,正确传播这种科学研究对人类的影响和作用。对学生通过有限时间的学习,能否具有专业物理学工作者拥有的那种正确的经验和知识,也需要有一个明确的把握。这些对于刚刚走上讲台的青年教师更要进一步加强物理专业知识的学习,在教学中处理好知识的源(专业知识)和知识的流(教学过程)的关系。

第五,信息技术的应用。

由于信息技术的迅速发展,教育工作者已使其成为了物理教

育的重要工具。然而,我们必须清楚地认识到人们对学习软件的开发寄予了过大的希望。即使在教育发达的国家里,人们对于教学软件的应用还是持一种十分谨慎的态度,其根本的原因在于指导软件设计的学习理论尚不成熟。因此,面对目前我国教学软件普遍过多的现象,物理教育工作者应该持一种怎样的态度,这是一个值得大家思考的问题。

在教育发达国家中,计算机辅助教学也仅仅局限在对实验数据的采集、处理、分析方面。虚拟显示的方法没有在学校教学中普遍应用,但是我们可以预计这种软件的开发和应用在不远的将来会出现在课堂教学当中。然而,学习辅助手段的应用必须尊重科学知识本身的内在逻辑规律。

互联网的普及以及全国中学教育局域网的建立,无疑给教育改革提供了一个良好的舞台。物理教育改革应该成为这个舞台上的先锋。如何表演,这是物理教育研究工作者和物理教育实践者的任务。

三、物理教育改革的前景

公众对于教育的兴趣普遍增强,资金投入也大大提高,国家和政府也已经从可持续发展的高度来看待科学、技术、经济、社会、环境等各方面的问题。课程的制定一方面尊重公众的兴趣,另一方面也保证学科知识本身的内在逻辑的完整。认知科学研究的进展,已经使探索有效学习途径和方法成为了可能。新的教学模式随着计算机科学和网络技术的进步正在逐步形成。学生与教师之间的交互学习方式以及学生教师的一对一教学在技术上的实现,正在对传统教学模式进行革命。还有,削减教学内容,提高教学效率已成为新的目标式教学的核心。

最后,我们真诚地期待新的物理教育改革能够有一个良好的效果。

参考文献

- [1] 赵凯华等译《物理 2000——进入新千年的物理学》,北京文艺出版社
- [2] 叶建柱《物理教学中的逻辑问题的研究》,中国科学文化出版社
- [3] 乔际平等《物理学科教育学》,首都师范大学出版社
- [4] 许国梁主编,束炳如等改编《中学物理教学法(第二版)》,高等教育出版社
- [5] 阎全铎,田世昆主编《中学物理教学概论》,高等教育出版社

实施探究性实验教学,培养学生的科学素质

徐敏霞

(杭州市余杭区南苑中学 311100)

摘 要 在科学教学中,探究性实验是培养学生探究能力的一种教学方法。在探究性实验中,要把学生视为知识的主动发现者和探索者,引导学生自己主动发现问题,探求和解决问题,掌握知识的形成过程。因此,在教学中要全力激发学生的创造欲望,调动学生思维的积极性,发展学生的实践能力和创新意识。

关键词 实施 探究性实验 科学素质

实验是进行科学研究最重要的环节。在《科学》课程中,要培养学生的科学素质应把着力点放在实验功能的开发上。科学教学的根本任务是对学生创新精神和创造力的培养,具体讲就是通过知识的传授,让学生改善学习方法,学会学习;让学生掌握科学方法,学会发展;让学生增加人际交往,学会合作;让学生完善人格,学会生存。

所谓探究性实验是指在教师指导下,学生围绕某个问题单独进行实验,观察对象、分析结果,从中发现科学概念及原理,以获得知识,这是培养探究能力的一种教学方法。探究性实验不同于科学家的研究,它是在教学活动这一特定的条件下,让学生去体验人类能动认识客观世界的经历。它也不同于传统的验证性实验。在验证性实验中,学生处于被动接受知识的状态。而探究性实验是

通过科学地分析、综合等思维来获取知识,这一过程要求学生有较多的思考和讨论,学生处于一种主动探索知识的状态,有利于培养学生的创新能力。

在探究性实验教学过程中,教师应根据不同的教学内容,从学生的实际出发,有目的地创设各种问题的情境,激发学生的好奇心和求知欲,促使学生产生质疑,激发他们探索求解的学习兴趣,从而促使他们进行科学探究。亚里士多德曾说:“人的思想是从疑问开始的。”因此,通过问题可以使学生情绪处于最佳状态,有利于学生掌握知识、发展智力、培养能力。例如,在学习小孔成像原理时观察阳光透过树阴产生的现象。问学生“你看到什么现象?”使学生产生问题,这种圆形光斑是从哪里来的?为什么除了有许多圆形光斑外,还有一些非圆形光斑,这些光斑又是怎样形成的呢?

这时教师可以营造讨论气氛,因为讨论是人们进行思维交流的最好形式,在教学中,鼓励学生进行开放性的讨论是引导学生进行科学探究的重要手段。通过围绕某个主题进行课堂讨论,使学生能学会像科学家那样思考,并对彼此的科学解释提出批评和质疑,培养学生提出论据,回答质疑的能力,学会放弃错误观点,接受更合理的科学解释。

讨论和辩论时,学生可以相互启迪,积极思考。讨论可使他们对知识的理解程度加深,辩论使他们提高了质疑能力,提高了口才。在探究式课堂教学过程中,讨论就显得尤为重要了。通过讨论可以形成开放多变的课堂,从而引导学生进行猜想和假设。如针对光斑的形状。组织学生交流讨论后,学生提出了如下假设:

(1)可能透光的孔近似为圆形,从而使影子的边缘近似圆形,如果透光的孔为非圆形,那么形成的光斑也就是非圆形。

(2)可能是太阳光透过小孔形成的光斑,孔的大小可能会影响光斑的形状。这样,通过讨论不仅提高了学生的表达能力,也开

阔了学生的思维。

学生提出的假设是否正确呢?这就需要发挥科学实验的优势了。实验是探究式课堂教学取得成功不可缺少的桥梁和中介,让学生自己设计实验,既可以培养学生动手动脑解决问题的能力,又可以培养学生的发散思维能力和创新设计的能力。在教学中,要创造条件,把课本中设备简单,操作方便,安全可靠的演示实验改为分组实验,让学生主动地进行实验探究,教师则应做到,给学生操作时间,给学生思考时间,给学生发问时间,给学生讨论和辩论的时间。如在“我们居住的地球”一节,学生都知道地球是个球体,但怎样才能证明呢?在课堂上完全放手让学生自己通过讨论并设计实验来论证。我发现学生不仅能根据课本的启示设计模拟实验,还能从日常生活中的现象来分析证明。

另一方面,要重视实验问题的教学,因为实验问题的解决过程从设计方案到实施,最后形成结论等几个阶段与科学家研究问题的过程有许多相似之处,并且学生对自己设计方案并实施的实验操作更精确,观察更细致,参与的意识更强烈,更能有效地使他们的智力向更高级的阶段发展。如:针对阳光透过树阴成像的假设,学生2—3人一组讨论,设计出具体的实验方案,让阳光通过纸片上的孔在屏上形成光斑,而纸片上的孔设计成各种不同形状的三角形、方形、菱形、梯形,有大有小。也有同学用蜡烛代替阳光做实验。从中我发现,当学生的方法切实可行时,学生的愉悦、成就感更加激励了他本人和同学去思考,调动了思维的积极性。

在针对方案进行实验和研究的基础上,就要求学生用比较、分析、归纳、抽象、概括等科学的思维方法,把感性认识上升到理性高度,从而得出结论。如对树阴下光斑的探究,通过分析所收集的事实,可以归纳出小孔形成的光斑都是圆形,与孔的形状无关,而当孔大到一定程度,圆形消失,得到与孔形状相似的光斑。最后,教师要和学生一起对整个过程的优劣进行评价,主要评价同学们的

探究思路、方法,哪些同学的思维有创新,哪位同学的方法最简洁,并指出错误的方法和思路,可以由学生自己说出原来的看法,同学们帮他诊断,错在哪里,提高思维的灵活性、批判性。

从中我们可以看出实施探究性教学对学生科学素质的培养起了很重要的作用。科学素质是人们在认识自然和运用科学知识中所表现出来的基本素质。其主要内容包括科学知识与技能、科学方法和思维方法、科学态度、科学精神、科学品质、价值观及科学伦理和情感。科学实验探究活动是通过知识、过程与方法、情感态度与价值等三个方面来实现对未来社会公民科学素质的培养。

(一) 实施探究性实验,加深学生对基础知识的理解与掌握

科学知识是构成和发展科学素质的基础要素,没有一定的科学知识做基础,科学素质也将无从谈起。由于探究性实验是一个动手动脑并可培养学生各方面能力的过程,所以通过探究性实验可以加深学生对知识的理解,同时还对学生的实验基础知识、基本内容进行了复习。更重要的是,通过学生亲自思想,设计实验,既培养了学生动手动脑解决问题的能力,又培养了学生的发散思维能力和创新设计能力。

(二) 实施探究性实验,可对学生进行科学思想和科学方法的熏陶

科学能力和科学方法是科学素质的核心。科学方法是人们在认识和发现客观世界的实践活动中总结出来的正确思维方式和行为方式,蕴含着极大的智力价值。学生一旦将科学方法内化为自己的思维和行为方式,其智力水平会大大提高。我们一再强调能力培养,强调“学会学习”,核心就是科学思维能力和创造能力的培养,以及科学研究方法和科学学习方法的训练。探究性实验可以使学生创造性地解决许多复杂问题,真正使学生勤于思考,大胆