

基础教育教学指导丛书

丛书主编 关松林

初中学科教学指导系列

初中物理教学指导

基础教育教学研究课题组 编

高等教育出版社

基 础 教 育 教 学 指 导 丛 书

丛书主编 关松林

初 中 学 科 教 学 指 导 系 列

初中物理教学指导

Chuzhong Wuli Jiaoxue Zhidao

基础教育教学研究课题组 编

高等教育出版社·北京

内容提要

本书将《义务教育物理课程标准(2011年版)》的教育理念和基本要求转变为具体的教学策略和方法,用于指导教学实践。全书包括五个部分:第一部分“课程理念与课程目标”,解读课程标准,帮助教师深入理解和领会课程性质和基本理念;第二部分“课程内容与课程安排”,梳理了初中物理的课程内容,并对具体内容的调整进行了说明;第三部分“教学实施建议”,阐述了课堂教学应把握的原则、教学要求和基本规范,有针对性地解答教学实践中存在的问题;第四部分“教学设计与教学案例”,阐述了教学设计的过程和一般方法,并通过典型案例加以解说和指导;第五部分“教学评价建议”,论述了教学评价的意义和功能,重点讨论了对学生和教师的评价。

本书可作为初中物理教师的培训教材,也可供中学物理教育研究者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

初中物理教学指导/基础教育教学研究课题组编.
--北京:高等教育出版社,2015.3
(基础教育教学指导丛书/关松林主编)
ISBN 978-7-04-041396-0

I. ①初… II. ①基… III. ①中学物理课-初中-教学参考资料 IV. ①G633.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 266885 号

策划编辑	王文颖	责任编辑	王文颖	封面设计	李小璐	版式设计	王莹
插图绘制	宗小梅	责任校对	李大鹏	责任印制	张福涛		

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	北京市鑫霸印务有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
开 本	787mm×960mm 1/16		http://www.landaco.com.cn
印 张	7.25	版 次	2015 年 3 月第 1 版
字 数	90 千字	印 次	2015 年 3 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	15.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 41396-00

基础教育教学指导丛书编委会

主 任：关松林

副 主 任：孟庆欣 线亚威 刘天成 武丕才

编 委：苏焕平 刘晓娟 李晓梅 崔凤琦 张志富 都春月
辛 静 刘 莉 武 文 鲁玉星 王英奎 仓 江
邢 进 高国军 孙 岩 佟 立 王玉山 姜万锡
金秀男

本册主编：孟庆欣 张志富

执行主编：牟晓兰

编 者：孙晓辉 李申建

深入开展课程教学研究,把课程标准的精神实质、教育理念和基本要求转化为具体的教学策略和方法,落实到中小学、幼儿园的教学实践中,是课程改革系统工程的重要组成部分。对于有效落实国家课程方案,促进教育公平,提高课堂效率,减轻中小学过重的课业负担,促进基础教育内涵发展,具有十分重要的意义。

经过十几年的教育实践探索,课程改革已取得显著成效,具有中国特色、反映时代精神、体现素质教育理念的基础教育课程体系初步建立,各学科课程标准得到中小学教师的广泛认同,教师的教学方式和学生的学习方式都发生了深刻的变化。课程改革的着力点在质量,落脚点在课堂,核心是课堂教学。因此,深入开展课程教学研究,总结教学规律,将课程改革所倡导的教学理念、教学形式、教学内容、教学手段、师生关系转化为教师的教学行为,落实到课堂教学中,体现在教育教学质量上,是广大中小学、幼儿园教师面临的共同课题。

“基础教育教学指导丛书”依据课程标准,着眼于教育教学,紧密联系中小学、幼儿园实际,针对教育教学中遇到的问题,给出了具体的解决方案及实施策略。它是联系课程标准与学科教材的纽带,是课程标准的细化和具体化,是对学科教学规律和教学经验的总结和梳理。对于深化课堂教学改革、规范办学行为、实现减负增效、推进内涵发展具有重要的指导作用;对于提升教师的学科知识素养、增强教师的教育智慧、提高教育教学质量具有现实意义。其突出特点主要表现在:一是体现学科特色;二是结合教学实际;三是注重实证研究;四是突出示范指导。

“基础教育教学指导丛书”分为五个系列:幼儿园教育活动指导系列、小学学科教学指导系列、初中学科教学指导系列、普通高中学科教学指导系列、民族及特殊教育教学指导系列。每个系列又根据本学段的要求按学科或领域进行分册编写,系统完整,内容丰富,既有教育理论的研究,又有教学实践的探索;既有学科知识规律的梳理,又有学段教学经验的呈现,涉及基础教育的各个方面,广泛适用于中小学、幼儿园教师和学校(幼儿园)管理者培训和

研读。

“基础教育教学指导丛书”由经验丰富的教研员和一线优秀教师团队共同编写,是基础教育教学研究课题组多年研究与实践的成果。尽管在写作前期做了大量的调查研究,也分析和借鉴了已有的研究成果,但是,由于编者的能力和水平所限,加之一些客观条件的限制,有不当之处敬请读者批评指正。

关松林

沈阳师范大学副校长

辽宁省基础教育教学培训中心主任

辽宁教育行政学院副院长

教授、博士生导师

2014年5月于沈阳

目 录

第一部分 课程理念与课程目标	1
一、课程性质和基本理念	1
二、课程目标	7
第二部分 课程内容与课程安排	13
一、课程内容	13
二、课程安排	23
第三部分 教学实施建议	24
一、教学中的基本原则	24
二、对各种类型课的教学建议	31
三、教学中应注意的问题	36
第四部分 教学设计与教学案例	44
一、课前准备	44
二、教案设计	46
三、典型案例	64
第五部分 教学评价建议	69
一、对学生的评价	69
二、对教师的评价	72
附录 人教版初中物理教材各章节对应的课程标准的要求	83
参考文献	105

课程理念与课程目标

一、课程性质和基本理念

(一) 课程性质

物理课程的性质就是指课程的任务是什么,在《义务教育物理课程标准(2011年版)》(以下简称《课程标准(2011年版)》)中,对义务教育阶段物理课程的性质有如下概述。

(1) 义务教育物理课程应综合反映人类在探索物质、相互作用和运动规律等过程中的成果。物理学不仅含有人类探索大自然的知识成果,而且含有探索者的科学思想、科学方法、科学态度和科学精神等。

(2) 义务教育物理课程作为科学教育的组成部分,是以提高全体学生科学素养为目标的自然科学基础课程。此阶段的物理课程不仅应注重科学知识的传授和技能的训练,而且应注重对学生学习兴趣、探究能力和创新意识以及科学态度、科学精神方面的培养。

(3) 义务教育物理课程是一门注重实验的自然科学基础课程。此阶段的物理课程应注意让学生经历实验探究过程,学习科学知识和科学探究方法,提高分析问题和解决问题的能力。

(4) 义务教育物理课程应注重与生产、生活实际及时代发展的联系。此阶段的物理课程应关注学生的认知特点,加强课程内容与学生生活、现代社会和科技发展的联系,关注技术应用带来的社会进步和问题,培养学生的社会责任感和正确的世界观。

这几段话分别从物理学的特点、物理课程的特点等方面提出了义务教育物理课程的性质。物理学作为自然科学的一部分,不仅对人类的物质文明具有重要的推动作用,而且对人类的思维发展和认识深化产生了不可或缺的影响。就物理学科本身而言,它是研究物质、物质相互作用和运动规律的自然科学。物理学由实验和理论两部分组成。物理学实验是人类认识世界的一种重要活动,是进行科学研究的基础;物理学理论是人类对自然界最基本、最普遍规律的认识和概括。

由物理课程性质的概述可以看出,每一条都是由两部分组成:前一部分是对义务教育物理课程性质的界定,后一部分是实施的手段或具体做法,它既是课程性质的真正体现,也是我们教学的最终目的。

1. 对课程性质(1)的理解

实现该性质的具体内容:例如,《课程标准(2011年版)》中:1.2.4 了解人类关于物质属性的研究对日常生活和科技进步的影响;1.3.2 了解人类探索微观世界的历程,关注人类探索微观世界的新进展;2.3.2 了解现代技术中声学知识的一些应用;2.4.6 了解电磁波的应用及其对人类生活和社会发展的影响;3.2.4 了解人类使用机械的历程。了解机械的使用对社会发展的作用等。

明确指出了物理课程的内容包括:探索者的科学思想、科学方法、科学态度和科学精神等。

2. 对课程性质(2)的理解

(1) 要求达到的最高目标:以提高全体学生科学素养为目标。科学素养包含多方面的内容,一般指了解必要的科学技术知识,掌握基本的科学方法,树立科学思想,崇尚科学精神,并具备一定的应用它们处理实际问题、参与公共事务的能力。

(2) 实现该目标的具体方法:注重科学知识的传授和技能的训练,注重对学生学习兴趣、探究能力和创新意识以及科学态度、科学精神方面的培养。

例如,《课程标准(2011年版)》指出:“让学生通过科学探究活动学习物理课程中的内容,是本标准的基本特点之一。义

义务教育物理课程要给学生提供必要的科学探究机会,让学生通过自己的思考、动手实验、查阅文献等,经历探究过程、体验探究过程的曲折和乐趣、发展科学探究的能力、增强对科学探究的理解。”又如,“探究热水瓶中水的多少与保温性能的关系”及“比较几种不同纸张的吸水性能”等。

3. 对课程性质(3)的理解

义务教育物理课程是一门注重实验的自然科学基础课程。

要求达到的目标:让学生经历实验探究过程,学习科学知识和科学探究方法,提高分析问题和解决问题的能力。

例如,《课程标准(2011年版)》指出:“本标准对义务教育物理课程的实验提出了明确的要求。在‘内容要求’中,凡是用‘通过实验’这一措辞陈述的知识内容,都必须通过实验来学习,这些实验是必须做的,是本标准对物理实验的基本要求。”

4. 对课程性质(4)的理解

(1) 实现该课程性质的具体方法:注重与生产、生活实际及时代发展的联系。

(2) 要求应用上述具体方法达到的目标:关注学生的认知特点,加强课程内容与学生生活、现代社会和科技发展的联系,关注技术应用带来的社会进步和问题。

例如,《课程标准(2011年版)》指出:“符合学生的知识基础、心理特点和认知规律。本标准对义务教育阶段的学生规定了需要掌握的科学内容,教材中科学内容的选择应以本标准所规定的内容为准。”

(3) 要求达到的最高目标:培养学生的社会责任感和正确的世界观。

例如,《课程标准(2011年版)》指出:“关心科学技术的发展,具有环境保护和可持续发展的意识,树立正确的世界观,有振兴中华、将科学服务于人类的使命感与责任感。”

(二) 基本理念

课程标准从目标、源头、视野、教法、评价五个方面阐述课程基本理念。

目标:面向全体学生,提高学生科学素养。

源头:从生活走向物理,从物理走向社会。

视野:注意学科渗透,关心科技发展。

教法:提倡教学方式多样化,注重科学探究。

评价:注重评价改革导向,促进学生发展。

理念既是一种观念,也是一种行动。课程基本理念是课程的灵魂和支点,《课程标准(2011年版)》的课程理念是在对我国基础教育现状的深度分析和未来展望的基础上形成的。从对课程理念的认识理解到行动实施还有很长一段路要走,这里关键是教学观念的更新、教师角色的转化和学习方式的改变。

1. 面向全体学生,提高学生科学素养

以学生终身发展为本,以提高全体学生科学素养为目标,为每个学生的学习与发展提供机会,关注学生的个体差异,使每个学生学习科学的潜能都得到发展。

义务教育阶段物理教育的目标是“以学生终身发展为本,旨在提高全体学生的科学素养”。《课程标准(2011年版)》的最高宗旨和核心理念是“为每个学生的学习与发展提供机会,关注学生的个体差异,使每个学生学习科学的潜能都得到发展”,这条理念意味着物理课程重心的改变,课程重心是“面向全体学生,以学生终身发展为本”,培养目标是“提高全体学生的科学素养”。这样就必须考虑学生作为未来的公民,其科学素养应该包含哪些内容,物理课程选择哪些内容才能帮助学生提高科学素养,这是设计课程的出发点。

关于科学素养则从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度分别提出了具体目标。这三个维度,基本是平衡的。

在“知识与技能”的五条目标中,第一、二、三条目标是对学生掌握物质、运动相互作用、能量等知识的要求,都是了解、认识层面。第四条目标是关于渗透科学、技术、社会和科学素养的要求,第五条目标是关于技能的要求。

“过程与方法”有五条目标,这五条目标分别是对学生观察

能力的要求,对学生提出问题能力的要求,对学生信息收集能力、处理能力、分析概括能力以及信息交流能力的要求。我们处于一个信息社会,对信息的收集能力和处理能力,是作为一个现代公民必不可少的能力。

在“情感·态度·价值观”的五条目标当中,第一条是关于学习 interests 的。对于初中学生来说,物理学是入门课程,作为一个未来的社会公民,要让他对科学保持终身的兴趣,是课程设计的一个基本思想。我们在关注学生知识与技能发展的同时,不能忽视学习 interests 的培养,其他的四条目标分别是关于科学的求知欲、战胜困难的信心与决心、关于科学态度、合作与交流、STS 以及使命感与责任感。

2. 从生活走向物理,从物理走向社会

贴近学生生活,符合学生认知特点,激发并保持学生的学习兴趣,让学生通过学习和探索掌握物理学的基础知识与基本技能,并能将其运用于实践,为以后的学习、生活和工作打下基础。

物理教学不仅是向学生传授书本上的物理知识,而且是以学生对自然界和生活中的物理现象所具有的天然的好奇心和求知欲为基础,引导学生从自然和生活现象中发现物理问题,用科学的方法探究物理现象的本质和规律,将学到的知识和方法与社会实践结合起来,认识到物理学的实际应用价值,进一步激发学生对物理的兴趣和探究的动力,为以后的学习、生活和工作打下基础。

这一理念体现了现代的科学观和教育观。要引导学生从实际问题出发来探究物理,并能将其运用于实践。学生在探究的过程中获取知识,培养能力,发展他们完整的、全面的科学素养。要让学生体会到什么是物理,物理就在学生的身边,物理就在现实生活中。物理学促进着社会科学技术的发展,而物理学本身也在不断发展。要让学生通过学习物理形成这样的体验、这样的感受、这样的认识。这不仅是一个观念,也涉及教学方式变化的问题。同时,这条理念说的是物理课程要发生根本的变化,学生的学习过程也要发生变化。

3. 注意学科渗透,关心科技发展

让学生了解自然界事物的相互联系,注意学科间的联系与渗透,关心科学技术的新进展,关注科技发展给社会进步带来的影响,逐步树立科学的世界观。

这条理念体现了物理课程的基础性、开放性和时代性,注意现代科学的发展趋势,而现代科学的发展是新的融合和综合,所以学科之间都存在着相互联系。物理课程并不仅仅关注物理学本身,还关注物理学与其他学科的相互联系。同时,物理课程注意将科学技术最新成就引入,还要渗透人文精神,这样可以使学生认识到科学是在逐渐发展的,而且科学是在与技术、社会的相互作用中不断发展的,从而逐步加深对科学本质的认识,逐步树立起正确的科学观和正确的世界观。

4. 提倡教学方式多样化,注重科学探究

在教学中,根据教学目标、教学内容及教学对象灵活采用教学方式,提倡教学方式多样化。注重采用探究式的教学方法,让学生经历探究过程,学习科学方法,培养其创新精神和实践能力。鼓励在物理教学中合理运用信息技术。

这条理念体现了课程内容和教学方式的变化,要在课堂上实现为每个学生的学习与发展提供机会,关注学生的个体差异,使每个学生学习科学的潜能都得到发展。为此,教学方式要彻底改变,一是课程内容里增加了科学探究的内容,二是提倡学生用探究、自主、合作的方式学习。那么,什么是探究呢?探究是人在遇到感兴趣的问题或者看到某种现象的时候,自然产生的想要知道问题的答案、想要探究现象产生的原因的一种冲动,这一点是学生天然就有的。课程改革提倡探究,就是要利用或激发学生本来就有的好奇心和求知欲。那么,什么是科学探究呢?科学探究除了有探究的特点之外,还具有科学家在长期研究自然现象和规律的过程中,所形成的思想和工作方式的特点。关于科学探究,课程标准中提出了科学探究所包含的七个要素。在实际教学中要让学生经历科学探究的过程,这个过程可以是部分的探究,比如教师引导学生发现问题,引导学生进行猜想、提出假设,引导学生通过实验收集证

据等。但是也要让学生经历一个完整的科学探究过程,让学生自己发现问题之后,提出猜想和假设,自己设计实验、收集证据、得到结论,再把自己的结论与同学、老师进行交流,要对这个研究过程进行评估,看看是否可靠、是否有效,还存在哪些问题,还可以怎样改进,在这样的基础上学生才能够体验到科学知识是怎么得来的,才能真正把科学知识建构到自己的认知系统当中。为了进一步明确这一理念,《课程标准(2011年版)》在附录部分设置了两个课内探究和一个课外探究,并且进行了评析。

5. 注重评价改革导向,促进学生发展

在新的评价观念指导下,构建多元化、发展性的评价体系,注重形成性评价与终结性评价结合,发展性评价与甄别性评价结合,以促进科学素养的提高、教师专业素质的发展和物理教学的改进。

初中物理课程的评价目的、主体、内容和方式都在发生变化:以评价促进学生的发展,不以甄别和选拔作为评价的主要目的;强调多元化、发展性的评价体系;教师和学生都是评价的主体;主张终结性评价和形成性评价并重。从“知识与技能”“过程与方法”“情感·态度·价值观”三个维度对学生进行全面的评价;对学生学习的各个方面的现状和进步进行记录,重视学生在活动、实验、制作、讨论等方面的表现。

二、课程目标

课程目标是确定教学内容与教学策略、选择教学类型与教学组织形式、进行教学实施与教学评价的依据,对教学过程具有导向、操作、调控、中介和测度的功能。初中物理课程目标从知识与技能、过程与方法、情感·态度·价值观三个维度体现。

义务教育阶段物理教育的目标是“以学生终身发展为本,旨在提高全体学生的科学素养”。这就是《课程标准(2011年版)》对物理教育目标的定位。

面向全体学生,提高学生科学素养是初中物理课程的最高宗旨和核心理念。全体学生意味着什么呢?当我们走进教室的时候,面对一个班的学生,这一个班的学生是有差异的,在我们以前的教学中我们关注的是哪些学生呢?《课程标准(2011年版)》说的是全体学生,我们要“为每个学生的学习与发展提供机会,使每个学生学习科学的潜能都得到发展”这是重点。课程目标是“旨在提高学生的科学素养”。那么,我们怎样理解科学素养呢?科学素养包含很多方面的内容,可以把它概括成三个主要的方面,这就是科学的知识与技能、科学的过程与方法、情感态度与价值观。由此可见,科学素养的定位,超越了知识本位,知识只是其中的一个维度,它突出了过程与方法,突出了情感、态度与价值观,这样的三维目标,就是我们对于每个学生在学习完物理课程之后所要达到的目标要求。

(一) 课程总目标

义务教育物理课程旨在提高学生的科学素养,让学生:

◇ 学习终身发展必需的物理基础知识和方法,养成良好的思维习惯,在分析问题和解决问题时尝试运用科学知识和科学研究方法;

◇ 经历科学探究过程,具有初步的科学探究能力,乐于参与与科学技术有关的活动,有运用研究方法的意识;

◇ 保持探索科学的兴趣与热情,在认识自然的过程中获得成就感,能独立思考、敢于质疑、尊重事实、勇于创新;

◇ 关心科学技术的发展,具有环境保护和可持续发展的意识,树立正确的世界观,有振兴中华、将科学服务于人类的使命感与责任感。

(二) 具体目标

通过义务教育物理课程的学习,学生主要在以下三个方面得到发展。

1. 知识与技能

知识:从广义上说知识是理论知识、实践技能和方法的

总称。

技能:技能是主体在已有知识经验的基础上,经练习形成的执行某种任务的活动方式。

《课程标准(2011年版)》对“知识与技能”维度的要求是:

(1) 认识物质的形态和变化、物质的属性、物质的结构与物体的尺度,了解新材料及其应用等内容,关注资源利用与环境保护等问题。

(2) 了解自然界多种多样的运动形式,认识机械运动和力、声和光、电和磁等内容,了解相互作用规律及其在生产、生活中的应用。

(3) 认识机械能、内能、电磁能、能量的转化和转移、能量守恒等内容,了解新能源的开发与应用,关注能源利用与可持续发展等问题。

(4) 了解物理学及其相关技术发展的大致历程,知道物理学不仅含有物理知识,而且还含有科学研究的过程与方法、科学态度与科学精神。

(5) 有初步的实验操作技能,会用简单的实验仪器,能测量一些基本的物理量,具有安全意识,知道简单的数据记录和处理方法,会用简单图表等描述实验结果,会写简单的实验报告。

2. 过程与方法

过程:有两方面的含义,一是指物理学科的探究过程,二是指学生的学习过程。

方法:是指课堂教学时学生的学习方法、思维方法、探究方法以及解决问题的方法。

《课程标准(2011年版)》对“过程与方法”维度的要求是:

(1) 经历观察物理现象的过程,能简单描述所观察物理现象的主要特征,能在观察和学习中发现问题,具有初步的观察能力及提出问题的能力。

(2) 通过参与科学探究活动,学习拟订简单的科学探究计划和实验方案,有控制实验条件的意识,能通过实验收集数据,会利用多种渠道收集信息,有初步的信息收集能力。

(3) 经历信息处理过程,有对信息的有效性、客观性做出判断的意识,经历从信息中分析、归纳规律的过程,尝试解释根据调查或实验数据得出的结论,有初步的分析概括能力。

(4) 能书面或口头表述自己的观点,能与他人交流,有自我反思和听取意见的意识,有初步的信息交流能力。

(5) 通过学习物理知识,提高分析问题与解决问题的能力,养成自学能力,学习物理学家在科学探索中的研究方法,并能在解决问题中尝试应用科学研究方法。

关于过程与方法的理解:

(1) 树立过程意识。

过程与结论在教学中有着很重要的关系。“过程体现探究过程与探究方法,结论表征探究结果。二者是相互作用、相互依存、相互转化的关系。”教学不仅要重结论,更要重过程。这是因为,如果学生不经过一系列的质疑、判断、比较、选择,以及相应的分析、综合、概括等认识活动,如果没有多样化的思维过程和认知方式,没有多种观点的碰撞、争论和比较,结论就难以获得,也难以真正理解和巩固。更重要的是,没有以多样性、丰富性为前提的教学过程,学生的创新精神和创新思维就不可能被培养起来。即使从教师那里接受了,也难以真正理解和巩固。有人说,课程即过程,这话不无道理,离开过程便谈不上任何意义的建构。

这里需要注意的是:过程关注的不是知识结论本身,而是得出结论的过程,即用什么方法得出的结论。过程关注的也不是活动的形式,更不是为活动而活动,而是关注学生在活动过程中的体验生成、感受和收获,即关注过程对学生的发展价值。

(2) 方法是最重要的知识。

新课程下的教学不仅是传承知识,更重要的是让学生掌握科学的学习方法,从而不断地获得新知,发展智能,提高素质。爱因斯坦说得好:“最有用的知识就是关于方法的知识。”只有当一个人掌握了正确的方法,学习与工作才会如虎添翼,收到事半功倍之效。需要强调的是:方法应是具体的,而不是抽象的,应伴随着知识的学习、技能的训练、情感的体验,而不能游