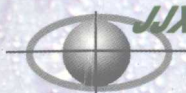


聚焦新课程系列丛书



JJXKCXLCS

新课程理念与

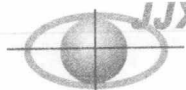
初中物理课程改革

张大昌 主编

XINKECHENG LINIAN YU
CHUZHONG WULI
KECHENG GAIGE

东北师范大学出版社

聚焦新课程系列丛书



JJXKCXLCS

物理

· 春季 ·

新课程理念 与

初中物理课程改革

张大昌 主编

责任编辑：王 强

封面设计：王 强

文字编辑：王 强

校对：王 强

出版：王 强

印刷：王 强

发行：王 强

地址：王 强

电话：王 强

邮编：王 强

网址：王 强

电子邮箱：王 强

QQ：王 强

微信号：王 强

微博：王 强

抖音：王 强

快手：王 强

小红书：王 强

知乎：王 强

豆瓣：王 强

XINKECHENG LINIAN YU
CHUZHONG WULI
KECHENG GAIGE

东北师范大学出版社

长 春

图书在版编目 (CIP) 数据

新课程理念与初中物理课程改革/张大昌主编. —长春:
东北师范大学出版社, 2002.7

ISBN 7 - 5602 - 3144 - 6

I. 新... II. 张... III. ①物理课 - 课程标准 - 初中 - 教学
参考资料 ②物理课 - 教学改革 - 初中 IV. G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 052543 号

☐ 出 版 人: 贾国祥

☐ 责任编辑: 廖永新 ☐ 封面设计: 李冰彬

☐ 责任校对: 陈宇晖 ☐ 责任印制: 张文霞

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—5687213

传真: 0431—5691969

网址: <http://www.nnup.com>

电子函件: sdcbst@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

吉林省吉首印业有限公司印刷

2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 6 字数: 128 千

印数: 0 001 — 5 000 册

定价: 7.80 元

前 言

当前以课程和教材改革为标志的我国基础教育改革已进入一个新阶段,《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》(以下简称标准或课程标准)就是根据“全教会”精神和教育部《基础教育课程改革纲要(试行)》制定的。它规定了课程目标和内容标准,提出了面向全体初中学生的基本学习要求。

标准的显著特点是突出学生的探究活动,把科学探究的学习和科学内容的学习放到同等重要的地位。标准超越学科本位的理念,注重学生发展面向全体学生;标准力求贴近学生生活,从生活走向物理,从物理走向社会,使学生了解科学技术与社会的联系;标准关注学科间的渗透,关心科技新成就,使学生树立科学的世界观。

教育部启动的 21 世纪基础教育改革工程中课程改革的主要精神,也就是标准的基本内容。标准介绍了在新的课程改革下的课程性质、课程理念、课程目标、课程内容及其标准、实施建议等,全面地阐述了新课程改革的各个方面内容。因此,它是进行课程改革的指导纲要,它所起的作用将取代而且超越旧的教学大纲的作用,是我们响应国家课程改革进行具体实施的行动指南。

标准与教学大纲相比,由于课程的性质以及理念的不同,致使不论从内容、形式还是编写的体例上均有了巨大的不同。标准在“知识与技能”方面参考了教学大纲的要求,但是在“过程与方法”和“情感态度与价值观”方面与现行的教学大纲都有很大区别。如:从内容上看,不仅有知识点,还有科学探究;从内容的出现形式上来看,各知识点并不是单纯以知识的形式出现,而是

与过程有机地结合在一起,有的还与思想意识融合在一起。这些变化使得标准读懂不易、理解起来就更加困难。这样,就为课程改革的具体实施带来了很大的困难。因此,对标准进行分析、解读,试图与广大课程改革的实施者取得共识是本书的编写意图。

自2001年9月开始,国家课程改革物理试验区开始启动。目前全国只有两个试验区,一是山东省青岛市,二是安徽省芜湖市。青岛市初中物理学科作为国家课程改革物理试验区有着十分有利的条件。首先,从整个青岛市来看,长期以来都是山东省的教学龙头,取得许多优秀的教研成果,初中物理学科的改革有非常好的前期工作基础。自1997年起,物理学科就开始进行以探究和创造为主要内容的“透镜式教学法”的尝试。当时就从教学目标、教学过程以及教学评价等各个方面进行了全面的改革。那时提出的教学目标就不同于旧的教学大纲,分为知识目标、方法目标、意识目标三个维度与层次,与标准的课程目标在内涵上是基本一致的。另外,在注重科学方法教育的同时,将创造学原理、创造技法融于教学过程中并教给学生这些方法,使这些方法成为学生进行科学探究的有力工具。在考试评价等方面也进行了相应的大幅度的改革。因此青岛市的中考物理试题不论在形式上还是在内容上都与其他地区的题目有着巨大的不同。这些良好的条件,就为新课程改革的顺利实施打下了良好的基础。因此,在实施过程中,教研员、教师都有一种责任感、成就感。经过这半年多的实践,积累了许多有益的经验,这也为编写本书提供了有利的条件。

本书在编写上有如下的思路和特点:

1. 在整体结构上,基本按照标准的内容顺序进行编写,每一部分都是对标准中相应部分的专题分析。

2. 每一部分的结构是:首先对该部分的内容进行总体分析,然后从中挑选典型的内容进行深入的专题分析,不求全,力求以点带面。

3. 注意提供给读者大量的案例,从而使读者能强烈地感受到教学第一线的真实情况。

4. 通过对典型内容的专题分析,为读者提供了分析的范例,既给他们以思考与启发,又为他们自己分析与体会其他的具体内容打下了基础。

受东北师范大学出版社委托,本书由北京人民教育出版社课程教材研究所张大昌教授主编,东北师范大学物理系孟昭辉教授、青岛市物理教研员王堡统领筹划,组织青岛试验区第一线的教研、教学人员编写完成。作者有较丰富的教研、教学经验,与广大读者的感受是相通的,相信读者在阅读本书时会有一定的亲切感。

本书的编写分工情况如下:

第一章,由王云山、温荣田、云云编写;

第二章,由王堡、王伟庆、云云编写;

第三章,由王堡编写;

第四章,由纪宪华、王伟庆、王云山、宋青蓉编写;

第五章,由王堡编写;

第六章,由温荣田编写。

全书由东北师范大学物理系孟昭辉教授、教师云云统稿。

由于时间十分仓促,水平有限,加之对标准的理解还不够深入,书中可能会有不少纰漏之处,敬请各位专家、老师批评指正。

编者

2002年3月

目 录

前 言..... 1

第一章 |

对课程标准的总体分析..... 1

- 第一节 国际理科教育改革趋势..... 1
- 第二节 物理课程标准的功能..... 8
- 第三节 课程基本理念分析..... 14
- 第四节 课程标准设计分析..... 22
- 思考题 28

第二章 |

课程目标分析 29

- 第一节 三个维度的目标及其
关系..... 29
- 第二节 知识与技能目标分析..... 33
- 第三节 过程与方法目标分析..... 34
- 第四节 情感态度与价值观目标
分析..... 38
- 思考题 41

第三章 |

实施科学探究的有关问题 42

- 第一节 内容标准的重要组成部分

——科学探究·····	42
□ 第二节 探究的程序步骤·····	45
□ 第三节 探究各个要素的操作方法 ·····	50
□ 第四节 科学探究的注意事项·····	71
□ 第五节 科学探究的有关案例·····	77
思考题·····	85
第四章	
科学内容典型案例 ·····	86
□ 第一节 科学内容概述·····	86
□ 第二节 “主题一——物质”典型 案例分析·····	94
□ 第三节 “主题二——运动和相互 作用”典型案例 分析·····	114
□ 第四节 “主题三——能量”典型 案例分析·····	130
思考题·····	149
第五章	
课程标准下对学生评价的 初步构想 ·····	150
□ 第一节 课程标准下对学生评价 的整体构想·····	150
□ 第二节 三位一体的学生评价体系 ·····	151
思考题·····	171

第六章

课程资源的开发与利用 172

□ 第一节 课程资源建设的相关问题
..... 172

□ 第二节 课程资源的开发和利用
建议 175

思考题 178

第一章 对课程标准的总体分析

本章是对标准的第一部分“前言”进行的专题分析,主要对物理课程改革的背景、物理课程标准的功能、新课程理念以及课程标准的设计意图等问题进行剖析,从而使教师对标准有一个总体的认识。

第一节 国际理科教育改革趋势

随着 21 世纪的到来,人类社会由工业经济进入了知识经济时代。科学社会化和社会的科学化,是现代科学技术发展的一个显著特征和重要发展趋势。“科学技术是第一生产力”已成为越来越多人的共识。可以预见,21 世纪科学技术将更加迅猛发展,未来的国际竞争焦点将是科学技术,而最激烈的应是人才的竞争。为了适应 21 世纪国际竞争的需要,自 20 世纪 80 年代以来,各主要发达国家都非常关注以基础教育改革为核心的教育改革。理科课程改革作为教育改革的核心,受到了各国的极大关注,一场新的世界理科课程改革运动正迅速地波及很多国家。我们了解国际理科教育改革趋势,将对领会我国正在进行的理科课程改革有所裨益。

一、代表着国际理科教育改革趋势的“2061 计划”

1. “2061 计划”简介

美国科学促进会(AAAS)在 20 世纪 80 年代考察了美国基础教育的成效后认为,美国中小学生的科学文化素养既低于国际的一般标准,也未达到美国自己的教育标准,这将从根本上制约美国未来的发展。为此,该组织强烈呼吁:“科学、数学和科学技术教育的改革必须列入美国的头等议事日程。”1985 年,该组织联合美国科学院、联邦教育部等 12 个机构,发起了一项面向 21 世纪、致力于中小学课程改革的跨世纪计划——2061 计划。

“2061 计划”代表着未来美国基础教育改革的趋势。它在美国和西方发达国家的未来发展战略中具有极高的影响和地位。该计划明确提出,美国的下一代将面临巨大的变革,而科学、数学和技术位居变革的核心,它们导致变革,塑造变革,并且对变革做出反应,它们对今日的儿童适应明日的世界十分重要。“2061 计划”还提出了未来儿童和青少年从幼儿园到高中应掌握的科学、数学和技术领域的基础知识的框架,包括主要学科的基本内容、基本概念、基本技能、学科间的有机联系以及掌握这些内容、概念和联系的基本态度、方法和手段。由于 1985 年恰逢哈雷彗星“光顾”地球,改革计划又是为了使美国当今的儿童——下世纪的主人——能适应 2061 年哈雷彗星下一次“光顾”地球的那个时期科学技术和社会生活的急剧变化,并能够使美国在 21 世纪更加激烈的国际竞争中保持其科学技术的世界领先地位,故取名为“2061 计划”。

2. “2061 计划”的特点

(1)综合性。“2061 计划”实施的对象是综合的,它面向从

幼儿园到高中各个阶段的所有学生和学科;实施的范畴是综合的,它在制定新标准的同时,配套改革教材内容、教学技术、考试方式和学校的组织机构;参与者也是综合的,要使这些改革措施彼此兼容,就得顾及家长、政策制定者、教师等各个方面的因素。

(2)长期性。“2061 计划”是一项长期的系统工程,它的效果要通过几十年而不是几年来检验。

(3)基础性。“2061 计划”进行的是基础教育的课程改革,并且强调的是数学、科学、技术方面的基础课程,强调基本知识的掌握及基本技能的培养。

(4)协作性。“2061 计划”认为,没有一个团体或部门是唯一具有智慧和权威的机构,改革离不开合作与交流。中小学教师、行政官员、社区领导者、大学教授和政策制定者应取长补短,共同参与教改。

3. “2061 计划”的成果

●《面向全体美国人的科学》

它是“2061 计划”的第一个综合性报告,该报告是“2061 计划”的纲领性文件。这份报告对科学的性质、数学的性质、技术的性质、自然环境等 15 个主题进行了理论阐述和宗旨确定。其中心议题是科学素养,即当代学生应该有怎样的科学素养,他们应该获得什么科学知识,他们应该怎样去获得科学知识,他们怎样看待科学。“2061 计划”所有改革成果都是围绕“科学素养”而进行的。

●《科学素养的基准》

它是以全体学生为对象,将在《面向全体美国人的科学》中所述的科学素养目标转化成幼儿园到 12 年级各年龄段的学习目标或基准。它与《面向全体美国人的科学》是姊妹篇,并非其替代品。后者强调的是科学素养理念的确立,描绘了美国人在

科学、数学和技术方面应该具备的知识和技能。而《科学素养的基准》强调的是分析和解决科学素养使之成为可操作的准则。

●“2061 计划”的其他成果还有,《科学素养导航图》、《科学素养的设计》、《科学素养的资源》、《科学教育改革的蓝本》,这里不再进行赘述。

二、国际理科教育改革的总目标——培养科学素养

1. 科学素养的提出

研究表明,各国在理科教育目标的制定中,克服原来单纯重视学科知识、技能的传授,更多地关注学生科学观、科学精神、方法、能力等方面全面培养的趋势是十分明显的。而“培养科学素养”则是当前国际理科课程目标的最简明、最通俗、最概括的表述。

美国斯坦福大学的赫德(P. D. Hurd)是第一个使用“科学素养”来探讨理科教育的学者。1958 年他在《科学素养——对美国学校的意义》的论文中,把科学素养解释成理解科学及其在社会中的应用。自此以后,人们开始关注科学素养的问题。在“2061 计划”中,《面向全体美国人的科学》和《科学素养的基准》两个报告全面、系统地阐述了科学素养的具体内容。以此为基础,1996 年美国公布了《国家科学教育标准》,这是美国有史以来第一个全国科学教育的纲领性文件。它确立了一个以培养所有学生科学素养为目标的国家理科课程。

2. 科学素养的内涵

对于科学素养的含义,国内外学术界的看法不尽相同。我们认为,科学素养作为一个整体,具有一定的结构,包括科学知

识与技能、科学方法、科学观和科学品质四个要素。

(1) 科学知识和技能

科学素养的发展以科学知识、技能的掌握和积累为基础。它是指作为未来公民所必备的最基本的科学知识和技能。

(2) 科学方法

科学方法反映了科学知识的发生和发展的过程,是理解科学知识的纲领和脉络。应用科学知识的桥梁,是引导学生逐步树立科学观的有效途径。它包括科学探究的一般过程(提出问题→实验探究或假设验证→收集和处理事实或资料→得出结论→应用)以及在此过程中涉及的具体方法(观察法、实验法、模型法等)。

(3) 科学观

科学观是指人对科学的基本看法,包括科学的自然观、社会观、价值观。科学观对人的科学认识与实践活动有决定性的导向作用,因此它是科学素养的核心要素。

① 科学自然观。包括:自然界是有规律的;科学是认识自然最有效的途径,它具有解释和预见功能;科学知识真实可信,但它不是绝对真理,它是不断发展着的;科学可以转化为技术,变为改变世界的力量。树立“辩证唯物主义”思想。

② 科学社会观。包括:科学技术是第一生产力;科学不仅是科学家的事业,而且是一项全社会的事业;每个人都应当关注科学技术的发展。树立“可持续发展”的思想。

③ 科学价值观。包括:科学技术是把双刃剑;科学活动应当促进社会的进步,并将受到科学道德和社会一般道德的双重约束。树立“崇尚科学,破除迷信”的思想。

(4) 科学品质

科学品质是科学素养中非智力因素的要素。它是指人在科

学认知与实践活动中所表现的作风上的品行和特征。缺乏良好的科学品质将会影响到一个人所能达到的科学知识 with 能力水平,影响到思想境界的高度。科学品质包括:

① 科学兴趣。这是学习科学最直接和持久的内部动力,对学生今后发展至关重要。

② 科学态度。其核心是“实事求是”。

③ 科学精神。即树立“怀疑、创新、进取”的科学精神。

④ 科学合作意识。即培养学生的团队精神和合作共事能力。

我们必须明确科学素养的含义,只有这样才能认清“方向”,才能在理科课程中全面落实培养科学素养的目标。

三、国际理科教育改革的主流理论——建构主义理论

以建构主义理论为指导的理科教育改革在许多国家正在展开。美国《国家科学教育标准》就是以建构主义理论为其指导思想。德国基尔大学科学教育研究所杜特(R. Duit)博士倡导用建构主义理论改革科学教育;在新西兰,20世纪90年代中小学理科课程即以建构主义理论为指导编写;在英国,利兹大学的科学教育研究中心多年来一直在开展把建构主义理论用于理科教学改革中。建构主义现在已为越来越多的理科教育者所接受。

总的说来,建构主义主张,世界是客观存在的,但是对于世界的理解和赋予意义却是由每个人自己决定的。人们以自己的经验为基础来建构现实或者解释现实,人们经验世界的理解便也迥异。建构主义认为,学习不是将知识由教师向学生的传递,而是学生建构自己的知识的过程,因此,他们更关注如何以原有

的经验、心理结构和信念为基础建构知识,强调学习的主动性、建构性、探究性和情境性。由此生发出探究学习和合作学习等现代学习方式。尽管我们在此无法向读者勾勒出建构主义理论框架的全貌,但建构主义对理科教育的确产生了重大的影响,它改变了理科教育和教学的总规则和思想体系。在教学实践中,建构主义的学习观和教学观已经广泛地被用于国际理科教学中,它对我国理科教育的未来发展具有积极的意义,因此,我们在理科教育的研究和实践中一定要关注建构主义理论的新进展。

四、国际理科教育改革的基本趋势

1. 重视调整培养目标

国际理科教育改革的总目标是培养科学素养,理科教学不仅关注学生对科学知识的学习,而且越来越倾向于培养学生的科学探究能力、科学观与科学品质。值得注意的是,培养科学素养是指培养全体公民的科学素养,而不仅是培养少数的科学技术精英。理科课程的构建要面向全体学生,满足所有学生的需要。“为全体学生的理科”的思想已经得到了广泛的认同。

2. 强调学习方式的变革

近年来,世界各国在变革学生学习方式方面做了不懈的努力,比较有影响的有做中学(hands-on)、合作学习、研究性学习等。它们的共同特点是让学生成为学习活动的主人,教师成为学生学习的组织者和合作者,而不是权威的讲授者。各国都趋向于提倡自主、合作、探究的学习方式。例如,英国1999年的中小学科学课程则把科学探究作为一个基本的学习方面与物理、化学和生物等学科并列,以帮助学生发展自主、探究的学习方式。

3. 重视课程内容的调整

精选适合学生发展需要、在科学领域中最基本的一些概念和原理;努力使课程内容符合时代要求,介绍最新的科学知识,让学生了解一些他们能够接受的现代科学知识,如超导体、纳米材料等;强调课程内容与学生生活和实际经验的联系,使科学课程“关爱自然”,“回归生活,回归社会”。

4. 改变评价体系

目标取向的评价正在被过程取向和主体取向的评价所超越。从全面培养学生的科学素养出发,建立评价主体多元、评价内容全面、评价方式多样的评价体系,将促进在理科教育过程中学生的发展和教师的提高,有效地改进教学,以保证科学课程的有效实施。

□ 第二节 物理课程标准的功能

物理课程标准是物理课程的基本纲领性文件,是对物理课程的基本规范和质量要求。本次物理课程改革将我国沿用已久的教学大纲改为课程标准,反映了课程改革所倡导的基本理念。

一、课程标准的功能

国家课程标准是国家对基础教育课程的基本规范和要求,《基础教育课程改革纲要(试行)》明确指出:课程标准是教材编写、教学、评估和考试命题的依据,是国家管理和评价课程的基础。它体现国家对不同阶段的学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的基本要求,规定各门课程的性质、目