



全国教师教育课程资源专家委员会 审定

普通高中新课程教师研修手册 物理课程标准研修

教育部基础教育司 组织
教育部师范教育司

物理 物理 物理

 高等教育出版社



全国教师教育课程资源专家委员会 审定

普通高中新课程教师研修手册

物理课程标准研修

教育部基础教育司 组织
教育部师范教育司

 高等教育出版社

内容提要

本书是教育部基础教育司、师范教育司共同组织编写的《普通高中新课程教师研修手册》学科研修中的一册,从高中物理课程研制的背景、物理新课程的构建、教学方式的变革、实验教学的改革、课程资源的开发、习题教学的改革、学生评价方式的转变等方面,为教师理解《普通高中物理课程标准(实验)》提供帮助。书中设计了研修活动、阅读材料、学习要点等板块,强调研修者的活动、参与和对话,充分体现了新的课程理念。本书经全国教师教育课程资源专家委员会审定,可供所有参与新课程、关心新课程的人士学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

物理课程标准研修/教育部基础教育司,教育部师范
教育司组织. —北京:高等教育出版社,2004.7(2006 重印)
(普通高中新课程研修手册)

ISBN 7-04-015451-X

I. 物... II. ①教...②教... III. 物理课-课程标
准-高中-教学参考资料 IV. G633.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 063328 号

策划编辑 项目组 责任编辑 张冰峰 封面设计 张申申 责任绘图 吴文信
版式设计 王艳红 责任校对 王 雨 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京未来科学技术研究所
有限责任公司印刷厂

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787×960 1/16
印 张 13
字 数 200 000

版 次 2004 年 7 月第 1 版
印 次 2006 年 7 月第 2 次印刷
定 价 15.40 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 15451-00

前言

《普通高中新课程方案（实验）》及15个学科的课程标准已于2003年正式颁布。在充分论证和调研的基础上，山东、广东、宁夏、海南等四个省（区）将于2004年9月进行高中新课程的实验。这次新课程实验比以往其他任何一次课程改革的实验都将面临更为严峻的挑战。因此，各级教育行政部门管理者、校长、教研员、教师进行全面而有针对性的研修，是整个实验准备工作中的重中之重。为便于各级各类研修工作顺利、高质量地开展，教育部基础教育司与师范教育司针对高中新课程改革的重点、难点问题，共同组织编写了《普通高中新课程教师研修手册》。

内容及其框架：

《普通高中新课程教师研修手册》包括两大部分：

第一部分是通识性研修内容，面向所有参与高中新课程实验的各级教育行政人员、教研员、校长、教师及各类师训机构的培训者，为他们提供共同研修的基本内容。教育部就高中新课程实施的组织与领导、高中新课程的选课指导与教学管理、高中新课程的教学实施、高中新课程的资源开发与利用、高中新课程的评价改革、综合实践活动的实施与管理与高中新课程的传播与社会理解成立了7个专题研究项目组，并与山东、广东、宁夏、海南四省（区）相关的项目组进行联合攻关，开发了以下8个研修单元：

- 新课程的理念与创新
- 新课程的领导、组织与推进
- 学校课程方案的形成与学生选课指导
- 校本教研与教师专业发展

- 新课程的教学实施
- 课程资源的开发与利用
- 新课程与学生评价改革
- 综合实践活动的实施与管理

对这些单元进行研修的目的是：使所有参与高中新课程实验的教育工作者了解、认同高中课程改革方案的基本理念，在思想和行动上做好准备，为进一步研修学科课程标准做好铺垫。

第二部分是学科研修手册，主要面向各学科教师、教研员、培训者，由各学科课程标准组编写。

每个研修单元或学科各具特点，研修手册的编写方式略有差异，但基本上都包括以下几个部分：

- 专题：研修单元或学科中需要突出阐述和学习的主要观点。
- 小节：专题下需要着重思考的问题，在手册中以“1.1”、“1.2”的方式呈现。

• 活动：小节中为研修者设计的各种活动，目的是使研修者在群体合作中找到参与、对话、研究、反思的平台。活动卡中的活动包括案例分析、思考与辩论、行动规划、经验反思、相互访谈、头脑风暴（即快速发散性思考）等形式。

- 学习要点：每个小节学习重点的参考性建议。

• 阅读材料：围绕小节研修内容提供的相关阅读材料，为研修者的深入学习、开阔视野提供资料。

• 研修建议：针对相关的研修内容，为组织、开展参与式研修活动提供的活动方案设计，供组织者借鉴、参考。在有些研修单元中，它隐含在活动的介绍中。

应该强调的是，在实际组织研修活动时，组织者不必过于拘泥手册内容，而应根据研修者的需求、年龄结构、时间、场地等具体条件灵活安排，创造性地组织各种研修。通过创设情境，促进研修者就相关话题主动与他人、与自己对话，创造一种合作、反思的学习、研究、提高的氛围，推进研修者从观念到行动积极实践高中新课程。

研修活动及其方式：

研修活动的开展，应注意把握以下几个基本的原则：

- 平等性：强调研修活动的组织者、主持者与研修者之间相互尊重，合作学习，共同成长。

- 发展性：强调研修过程是一个动态发展、建构的过程。要重视研修内容的生成性，为研修提供情境化的、开放性的研修平台；关注研修者在研修过程中的主动建构、经验分享与理论提升。

- 针对性：强调问题意识，以各类研修者面临的真实问题和困难作为研修的出发点与落脚点。充分调动每一位研修者的积极性和主动性，在提出问题、解决问题的过程中开展研修活动，提高研修的质量与效益。

参与式研修是一种体现上述原则的研修方式，也是新课程实验过程中广大教育工作者进行学习、交流活动的主要方法之一，在义务教育新课程的培训过程中发挥了重要的作用，受到了研修者的好评。在高中新课程的研修过程中也要把它作为一种重要的活动方式，《普通高中新课程教师研修手册》对它也予以特别的强调。

参与式研修主要是让研修者分成不同小组，在小组成员的共同努力下进行研讨。分组时可以按同质分组，即让条件、水平或工作相近的人员组成一个小组；或者按异质分组，即让研修者进行完全随机分组，不考虑其相似性或有意让不同性别、年龄、社会地位、工作性质的人分在一组。在研修过程中，如果有必要，可以对研修者重新进行分组。

小组的规模要根据参加研修的总人数、活动任务的性质和研修现场条件等综合考虑，建议每个小组的人数控制在6~8人，每个参与式研修现场的人数控制在40~60人为宜。为保障小组活动的有效性，在形成小组后要对小组成员进行分工。一般小组内应有以下角色：

- 召集人——调动小组的每个成员都参与活动。
- 记录人——将小组人员的活动过程、“思想火花”记录下来。
- 发言人——负责将小组活动的主要观点、成果展示给其他小组。
- 时间控制人——负责分配、把握小组活动的时间进程，使小组成员都有机会在规定的时间内参与活动。
- 噪声控制人——及时对本组活动过程中的声音进行监控，防止本小组的活动对同一活动场地中其他小组造成过分的干扰。

在不同的活动之间，可以对小组成员进行重新分工。

高中新课程的研修过程也是体验高中新课程新的学习方式与教学方式的过程，因此研修方式、研修活动的组织本身对研修者理解、感受高中新课程的基本理念具有一定的示范作用。在参与式研修过程中，活动的主持人、组织者不能单纯地讲授知识，或居高临下指手画脚地说教；活动的参与者、学习者也不是被动的接受者。所有参与研修的人员都应成为自觉的投入者，主动建构知识，改进学习策略，在自我与他人、个体与群体的互动、交流、对话中提高对高中新课程实验的信心，在贡献每个人的经验与智慧中获得和谐、全面的发展。

《普通高中新课程教师研修手册》是国家基础教育课程改革高中新课程实验研究的重大成果。从手册的策划、设计到开发，教育部基础教育司、师范教育司的领导给予了高度关注与大力支持。在编写过程中，所有研修手册都经过了相关项目组的多次讨论和修改，可以说，这套研修手册的开发过程就是研究、理解、领会、探讨高中新课程的过程。教育部基础教育司、师范教育司对手册进行了审查和相应的修改，并组织全国教师教育课程资源专家委员会进行了审定。

在本套手册的编写过程中，高中新课程各相关研究项目组和课程标准研制组的成员、基础教育司的领导多次参与内容框架的讨论和修订工作，地方各级教育行政部门和学校在案例的编写上给予了很大的支持。在编写过程中，我们还参考了专家、同行的大量研究成果，在此一并表示感谢。

高中新课程的实验还处于启动的初期，对许多核心问题的深入思考和实践探索还有待于所有投身高中新课程实验的人们在共同合作、相互支持中继续努力，本套研修手册也有待在研修的开展与实践进一步修改、完善。研修人员的经验和参与也能进一步丰富手册内容，加深对有关问题的理解。

高中新课程实验需要在教育工作者的积极参与、共同合作、探索交流中积极实践，在此，向所有关注中国基础教育课程改革的人们、参与高中课程改革的人们——学生、家长、教师、各级教育行政部门和社会人士致敬，并致以深深的谢意！

编委会

2004年3月

研修指南

随着基础教育课程改革的不断推进，教育部于2003年4月以实验稿的形式颁布了各学科的高中课程标准，其中也包括高中物理课程标准。

为了使老师们能了解高中物理课程的设计思路以及相关要求，同时也为了与老师们共同探讨教学以及评价的改革等，本高中物理课程标准研制组编写了此研修手册，供各位老师学习高中物理课程标准时参考。

本研修手册共有7个专题，对高中物理课程改革的国际视野，高中学生学习心理，高中物理课程结构与内容标准，科学探究与教学方式改革，实验教学改革，课程资源开发与利用，习题教学，学生评价等内容进行了专题讨论。下面分别对这些主题做扼要介绍。

专题一 国际比较与学生学习心理研究 该专题通过对国内外高中物理课程的比较以及学生学习心理的分析，研究了不同国家和地区的物理课程结构、培养目标、教学方式以及教学评价等问题，讨论了进行高中物理课程改革的必要性。

专题二 高中物理新课程的构建 该专题以高中物理课程的性质定位引出了高中物理课程的基本理念，进而介绍了高中物理课程的培养目标、课程结构及其特点，并对内容标准进行了分析。

专题三 科学探究与教学方式的变革 该专题通过案例，剖析了科学探究与教学方式改革等问题，讨论了科学探究教学模式的实施过程以及如何解决科学探究教学中存在的问题等。在此基础上，通过具体的教学案例剖析，引导教师正确认识如何在教学过程中达成三维目标。

专题四 实验教学改革的案例剖析 该专题从一些实验教学改革的案例入手，通过对案例的讨论和剖析，加强对课程基本理念的领悟，

促进实验教学的改革。该专题安排了四个研修活动，分别剖析了“探究加速度与物体质量、物体受力的关系”实验，剖析了一个开放性实验案例，讨论了如何利用身边生活用品做实验的问题，分析了开设“物理实验专题”模块的必要性及其意义。

专题五 课程资源的开发与利用 本专题分析了物理课程资源的具体形式，探讨了开发和利用物理课程资源的原则与途径，探讨了若干开发物理课程资源的案例。

专题六 关于习题教学的思考 该专题讨论了在实施新的课程计划时，如何根据“知识与技能”、“过程与方法”、“情感态度与价值观”三维目标来审视习题教学的过程，启发大家思考如何从高中物理课程的三维培养目标设计物理习题。

专题七 高中物理课程的学生评价 该专题侧重从操作层面讨论了高中物理课程模块的学业考试和表现性评价。

本研修手册从高中物理课程的定位、整体架构、设计思想、相关内容以及操作实施等方面进行了探讨，希望能在高中物理课程改革中起到应有的作用。当然，高中物理课程改革的发展还需要各方人士的不断探索，不断努力。我们期望有更多的探索者加入改革的行列，促进基础教育课程改革健康有序的发展。

研修内容设置一览表

系列名称	物理课程标准研修		
总学时	各地区和学校根据实际情况灵活安排,但至少要安排6学时的集中研修		
参与者	物理教师、教研员、行政管理者、家长以及参与高中物理课程改革的各方人士		
研修专题	研修目标	研修内容	研修方式
专题一 国际比较 与学生学习心理研究	了解高中物理课程改革的背景,认识高中物理课程改革的必要性	1.1 高中物理课程设置的国际比较 1.2 学生学习心理研究	个人学习 集体讲解 分组讨论
专题二 高中物理 新课程的构建	了解高中物理课程性质、课程基本理念、课程培养目标以及课程整体设置	2.1 性质、理念与目标 2.2 高中物理课程结构及其特点 2.3 高中物理内容标准的特点	个人学习 集体讲解 分组讨论
专题三 科学探究 与教学方式的 变革	了解科学探究式教学方法的主要特点、实施过程以及存在的问题	3.1 对探究式教学实施的理解 3.2 如何解决探究式教学中存在的问题 3.3 关于教学方式改变的思考 3.4 教学过程如何体现课程的三维目标	个人学习 集体讲解 分组讨论
专题四 实验教学 改革案例剖析	了解物理实验教学改革的主要特点,认识物理实验教学改革的重要性	4.1 对“探究加速度与物体质量、物体受力的关系”实验的剖析 4.2 对一个开放性实验案例的剖析 4.3 倡导利用身边的日常生活用品做实验 4.4 “物理实验专题”——物理课程设置的新举措	个人学习 集体讲解 分组讨论

续表

研修专题	研修目标	研修内容	研修方式
专题五 课程资源的开发与利用	了解课程资源开发和利用的重要性及其相应的开发策略	5.1 物理课程资源的方方面面 5.2 开发和利用物理课程资源的原则与途径 5.3 开发和利用物理课程资源的案例探讨	个人学习 集体讲解 分组讨论
专题六 关于习题教学 教学的思考	了解习题改革的内容和特点, 促进习题教学改革	6.1 习题教学中的“过程与方法” 6.2 习题教学中的“情感态度与价值观”	个人学习 集体讲解 分组讨论
专题七 高中物理课程的学生评价	了解模块的学业考试与表现性评价的特点	7.1 模块的学业考试 7.2 高中物理课中的表现性评价	个人学习 集体讲解 分组讨论

目 录

前言	I
研修指南	V
专题一 国际比较与学生学习心理研究	1
1.1 高中物理课程设置的国际比较	2
1.2 学生学习心理研究	19
专题二 高中物理新课程的构建	23
2.1 性质、理念与目标	23
2.2 高中物理课程结构及其特点	32
2.3 高中物理内容标准的特点	40
专题三 科学探究与教学方式的变革	53
3.1 对探究式教学实施的理解	53
3.2 如何解决探究式教学中存在的问题	59
3.3 关于教学方式改变的思考	66
3.4 教学过程如何体现课程的三维目标	71
专题四 实验教学改革案例剖析	85
4.1 对“探究加速度与物体质量、物体受力的关系” 实验的剖析	85
4.2 对一个开放性实验案例的剖析	98
4.3 倡导利用身边的日常生活用品做实验	103
4.4 “物理实验专题”——物理课程设置的新举措	110

专题五 课程资源的开发与利用	123
5.1 物理课程资源的方方面面	124
5.2 开发和利用物理课程资源的原则与途径	129
5.3 开发和利用物理课程资源的案例探讨	147
专题六 关于习题教学的思考	165
6.1 习题教学中的“过程与方法”	165
6.2 习题教学中的“情感态度与价值观”	172
专题七 高中物理课程的学生评价	178
7.1 模块的学业考试	178
7.2 高中物理课中的表现性评价	187
进一步阅读建议	192
后记	195

国际比较与学生学习心理研究

随着新世纪的到来，人类社会加快了由工业经济向知识经济迈进的步伐，人类的生存环境与生活质量越来越依赖于科学技术的发展及其恰当的应用。无论社会还是个人的发展，都与全民及个人的科学素养密切相关。提高国民素养，尤其是国民的科学素养已成为世界各国的重要战略，而提升全民科学素养的重任则历史地落到了科学教育的肩上。

传统的科学教育主要以传授自然科学知识为主，教师的任务主要是向学生讲授自然科学的一般规律，把大量知识灌输给学生。现代科学教育观认为，科学教育除了科学知识的传授和技能的训练外，还应重视对学生探索兴趣、良好思维习惯、科学探究能力、批判精神和创新意识等的培养，使其树立正确的科学观。现代科学教学观的重要特征之一是从强调科学知识内容获取向理解科学过程转变，从强调单纯积累知识向探求知识转变。

高中物理课程应体现物理学自身及其与经济、文化和社会互动发展的时代性要求，肩负起提高学生科学素养、促进学生全面发展的重任。为了适应科学技术进步和可持续发展的需求，培养高素质人才，必须构建符合时代要求的高中物理课程。

以下将从国际科学课程比较和学生学习心理研究等方面讨论高中物理课程改革的必要性。

1.1 高中物理课程设置的国际比较

高中物理课程作为基础教育科学领域的有机组成部分,既应为学生终身发展奠定基础,又应为学生接受高等教育做准备。在新的世纪,为了培养适应急剧变化的社会所需求的新型人才,各个国家和地区都对高中教育阶段的课程设置进行了大范围的调整 and 改革。

在高中课程改革中,尽管各个国家和地区的情况不同,文化互异,具体课程改革的实践情况纷繁复杂,但通过分析各个国家和地区课程改革的一些基本情况,我们可以发现一些共同的改革思路和基本趋势。

1.1.1 课程结构

课程结构反映了课程各部分和各要素的配合与组织,是课程体系的骨架,主要规定了组成课程体系的学科门类,以及各学科课时的比例关系、必修课程与选修课程、分科课程与综合课程的搭配等,体现出一定的课程理念和课程设置的取向。世界各国关于高中物理课程的设置各有特点,综合分析各国的高中科学领域课程的设置,对理解我国的物理课程结构具有一定的启发。

【材料 1-1】

日本在 2003 年开始实施新的《高中学习指导纲要》。在该纲要中规定,所有学生必须至少要在“理科基础”、“理科综合 A”、“理科综合 B”三门综合性理科课程中选学一门,2 学分。报考非理科类大学的学生,要求最低完成理科的学分是 4~5 学分;而报考理工科大学的学生,在完成一门综合性理科课程的同时,要求必须选学物理 I,化学 I,生物 I,地学 I 中的 2 门,各 3 学分,并且还必须选学物理 II,化学 II,生物 II,地学 II 中的 2 门,各 3 学分,即最低完成理科的总学分是 $2 + (3 + 3) \times 2 = 14$ 。

韩国的高一学生要学习必修课程——科学(8 学分),进入高二、

高三后,可以选学Ⅰ类课程(物理Ⅰ,化学Ⅰ,生物Ⅰ,地球科学Ⅰ,各4学分),即面向将来学习人文或社会科学类的学生开设的课程;或者选学Ⅱ类课程(物理Ⅱ,化学Ⅱ,生物Ⅱ,地球科学Ⅱ,各8学分),即面向将来学习自然科学类的学生。

【材料1-2】

法国的普通高中,一年级不划分学习专业,物理作为必修课程,二年级始,物理则只作为科学系列方向的必修课程。

我国台湾地区从高一设置物理课程且为必修,高二、高三为选修。

我国香港在高一、高二年级开设基础物理,在高三、高四年级开设高级程度物理和高级程度补充物理的选修课程。

【材料1-3】

美国学生在初中主要学习“科学”综合课程。进入高中阶段后,学生可以选修的与物理相关的课程有:综合型课程、常规型课程、提高型课程。其中,综合型课程含有物质科学、生命科学、地球和环境科学;常规型课程的主体由物理学的基本知识体系构成,在呈现方式上又分为“理工型”和“人文型”两种,供具有不同能力倾向的学生选修;提高型课程又称大学预科物理,重点是深化某些重要概念、规律,强调对物理学基本结构和思想方法的认识。

●活动卡1-1

1. 分析上述材料中所提到的国家和地区的课程结构的结构特点。对这些课程结构,您有什么看法?

2. 结合这些课程结构设计方式,您对我国高中物理新课程的结构设计有什么看法?



学习要点

上述各国的科学课程设置模式表明：科学素养是由多方面构成，物理只是构成学生科学素养的一个方面。因此，在高中阶段学习中，物理学科应属于科学领域学习的一门学科，物理学应该与化学、生物学、自然地理等学科一起培养学生的科学素养。

国际上高中物理课程的设置大体上有三种模式。在第一种模式中，学生可以学习必修课程，达到共同要求后，再选学物理课程或其他门类的科学课程，这种模式既注重了基础性又注重了选择性；在第二种模式中，在低年级开设物理等分科必修课程，高年级则开设选修课程，注重了基础性，但是选择性不够；第三种模式中学生在高中阶段可以自由选修科学课程，它注重了选择性，但基础性又不够。不论是哪种模式，都强调让不同的学生学习不同的物理，并不是所有学生都必须学习相同的物理。

1.1.2 课程目标

从20世纪80年代开始，科学教育进入“理解科学”的教育阶段，其基本特征是重在“科学、技术、社会”的综合性教育，以教会学生理解科学，善待自然，保持人与自然的和谐共处为主要目的。

“理解科学”首先代表了科学教育的一种新的理想和目标。传统的科学教育，重在教会学生如何掌握并运用科学以改造自然，而“理解科学”的教育目标，则不仅仅是教会学生如何掌握科学，而且还要求教会学生如何对待科学，因此，这里的“理解”二字，具有非常丰富的含义。从对象上说，“理解科学”不仅指理解科学知识和科学方法，而且还指理解科学的本质与社会效应；从性质上说，它不仅是一种认识活动，而且也是一种意向活动，一种重在培养关于科学的态度和价值观的活动。