

现代基础教育课程与教学研究丛书

广东第二师范学院组编

丛书主编 肖建彬

副主编 曾小龙 刘波 吴惟粤

物理课程与教学论

主 编 罗质华 高洁

副主编 张恩德 刘晓莹

刘雄硕 曾繁华

WULI KECHENG YU JIAOXUELUN

 广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

物理学 第五版

上册 第 2 次印刷 2015 年 12 月

物理课程与教学论

主编 王 珏 副主编 王 珏

主审 王 珏 副主审 王 珏

王 珏 王 珏

ISBN 978-7-04-043811-1

高等教育出版社

现代基础教育课程与教学研究丛书

广东第二师范学院组编

丛书主编 肖建彬

副主编 曾小龙 刘波 吴惟粤


物理课程与教学论

本册主编 罗质华 高洁

副主编 张恩德 刘晓莹

刘雄硕 曾繁华

WULI KECHENG YU JIAOXUELUN

 广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

物理课程与教学论/罗质华, 高洁主编. —广州: 广东高等教育出版社, 2013. 9

(现代基础教育课程与教学研究丛书/肖建彬主编)

ISBN 978 - 7 - 5361 - 4909 - 0

I. ①物… II. ①罗… ②高… III. ①中学物理课 - 教学研究 IV. ①G633. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 142288 号

出版发行	广东高等教育出版社
	社址: 广州市天河区林和西横路
	邮编: 510500 营销电话: (020) 87554152
	http://www.gdgs.com.cn
印 刷	佛山市浩文彩色印刷有限公司
开 本	787 毫米 × 1092 毫米 1/16
印 张	16. 72
字 数	326 千字
版 次	2013 年 9 月第 1 版
印 次	2013 年 9 月第 1 次印刷
定 价	38.00 元

(版权所有 翻印必究)

总序

肖建彬

在全球课程开放与移动学习时代到来的时候，基础教育应该有怎样的课程与教学？这是一个无法立马清晰而又必须尽快探明的新问题。这是教育未来学必须重点应对的。

一个达到国家教师专业标准的教师，对基础教育课程与教学问题应该有怎样的理解和能力？这同样是一个无法立马清晰而又必须尽快探明的新问题。这是教师教育学必须重点应对的。

实际上有关基础教育的现行课程及其在现实环境中教学问题的研究是一项有待进一步深化的工作。且不说新一轮基础教育课程改革已经进行了10多年，有可能也有必要进行系统的总结和反思，仅就2011年至2012年教师专业化发展态势来看，教育部先后印发了《教育部关于大力加强中小学教师培训工作的意见》（教师〔2011〕1号）、《教育部关于大力推进教师教育课程改革的意见》（教师〔2011〕6号）、《中学教师专业标准（试行）》、《小学教师专业标准（试行）》（教师〔2012〕1号），提出了教师教育的教育类课程专业标准，这使教师教育与基础教育有机对接成为必要和可能。按照《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》建设“高素质专业化教师队伍”要求，教师教育课程改革还应该包含公共基础课程和学科专业课程的改革，因此，有必要在研究、制订公共基础课程和专业基础课程的基础上，研究、开发一套符合现代基础教育课程要求和国家教师专业发展要求的学科课程与教学论教材。基于这样的认识，组织多校学术力量编写一套丛书就成为广东第二师范学院应该担当的使命。

注：作者系广东第二师范学院院长。



这套书定名为“现代基础教育课程与教学研究丛书”，是基于如下的思考：（1）本丛书探究的是基础教育的课程与教学问题。按照国家《基础教育课程改革纲要（试行）》の設定，基础教育包括学前教育、义务教育和普通高中教育。这就限定了本丛书的范围和种类，即本丛书探讨的是基础教育领域“课程方案”所设定学科（科目）的课程与教学问题。（2）本丛书探讨的重点是“现代”基础教育课程与教学问题。新中国成立以来国家在基础教育领域先后进行了八次课程改革，课程体系与课程内容先后已经发生了很大的变化，2001年以来基础教育课程改革的理念、体系、方案、学习领域与科目、标准、教材，以及课程的管理、实施，是本丛书研究的重点。丛书不仅充分吸纳各种有效的教学模式和成功的教改案例，而且高度关注信息技术在课程与教学中的应用。（3）本丛书努力体现学术性，所以冠名“研究”。长期以来，在师范院校里，学科教学法是没有什么地位的，被认为没有什么学术性。为此，我们特别想在这方面做点努力：不仅要充分反映已有的学术观点，还要充分展现自己的研究成果。

编写“现代基础教育课程与教学研究丛书”的直接目的和理想诉求，就是从当前教师培养和教师培训课程与教学的实际需要出发，面向师范专业本专科学生、教育硕士研究生和中小学教师，编写一套教师教育实践需要的教材，满足他们专业学习和专业发展需求。本丛书力求解决三个问题：一是解决现代课程与教学论最新成果与国家现阶段课程与教学新要求的衔接问题，促进最新发展的教育理论与现实教育实践的结合；二是解决高等院校师范教育本专科教学，以及目前阶段中小学教师培训理论读本和教材需求问题，促进学术研究与教育实践的结合；三是解决教学科研与队伍建设相结合的问题，通过加深对课程与教学理论的学习和研究，加强对目前中小学课程与教学国家标准的理解和掌握，提高师范教育的学术水平和教学质量。同时，本丛书力求突出六个特点：一是学术上具有创新性，能够反映最新的课程与教学研究理论成果；二是内容上具有经典性，既涵盖学科的基本知识，又是学术界普遍认可的成果；三是实践上具有适应性，能够提供多级类的应用；四是写作上具有规范性，做到线索清晰、章节合理、

逻辑严谨；五是教学上具有示范性，采用的案例能起示范作用；六是编写理念具有新颖性，关注当前的学生信息量很丰富、思想很活跃等时代特点。

本丛书共13册，包括基础教育课程中的语文、英语、数学、思想政治（思想品德）、历史、地理、物理、化学、生物、体育与健康、音乐、美术、信息技术13个学科。每册编写团队由长期从事课程与教学论研究的高等院校师范教育专业教师、教育教学研究机构教研员和有丰富教学经验的中学教师组成。他们在研究与编写过程中表现出来的治学态度、敬业精神和合作意识都非常令人钦佩。

为成长着的青少年设计课程，为引导青少年成长的教师提供工作内容与方法（基础教育的课程与教学）方面的引导，历来都是大学问，我们能够把这门学问做得很学术吗？我们能够让各个专业领域的学问家都认可这是一门教师教育必需的学术吗？我想，只要努力，就有可能。

我们期盼读者诸君的鼓励与批评。

2013年8月

前 言

《全日制义务教育物理课程标准（实验稿）》和《普通高中物理课程标准（实验）》实施10年之后，教育部对其中部分内容进行了修订。《义务教育物理课程标准（2011年版）》的实施对中学物理教师提出了新的要求。值此基础教育课程改革深入发展之际，教育部颁布了《教师教育课程标准（试行）》，对高等师范院校培养基础教育合格教师提出了课程改革目标。“中学物理教育”将作为高师物理专业的必修课程，整合中学物理课程论、教学论、专业发展论等基本内容。本书作为“中学物理教育”课程的必修教材，继续沿用本领域大家比较熟知的教材名称《物理课程与教学论》，力求体现该课程的精神实质，具体体现在以下几个方面。

1. 内容全面。本书从物理课程论、教学论、教师专业发展论三个方面系统阐述了物理教师必备的基本能力和技能要求。在物理课程论里，对物理课程的内容与发展、物理课程的资源开发、物理课程标准等做了详细介绍和解读。在物理教学论里，就物理教学过程的一般认识以及教学方法、有效教学策略、教学设计、教学评价等进行了系统阐述。为了适应教师专业发展需要，本书根据物理教师专业发展的现状，特地在该部分内容里，精选了关于物理教师参与课程资源开发、教师说课、教学研究、课题申报等提升专业水平的章节。

2. 理念新颖。本书的编排体系吸纳了《教师教育课程标准（试行）》的精神要求。这个标准由于刚刚颁布不久，对于从事物理课程与教学论工作的同行来说，如何按照新要求设计《物理课程与教学论》的内容体系是一个新的问题。本书进行了新的尝试，还紧扣中学物理课程标准的新理念，对中学物理教育热点问题进行了阐述，对于



物理教学策略、探究教学、有效教学、教学评价等内容的阐述，突破传统教学束缚，体现新课程改革“以学生为主体”的基本理念。本书作为物理师范专业的教材可以开阔学生的教育视野、提升教育理念。

3. 注重实践。根据教师教育课程改革精神，注重师范生实践技能是本书编写的一个特色。本书在内容编写上注重中学实际教学案例的介绍，无论是对于课程资源开发、课堂教学类型及其实施策略、教学评价实施策略等实践性较强的内容介绍，还是对于教学过程及其设计、教学方法、教育研究方法、课题论证方法等理论性较强的内容阐述，都列举了生动的例子或中学实际操作的案例。本书在培养师范生物理教学技能方面能够让学生紧密联系中学物理教学实际，具有较强的可操作性。

4. 突出教育研究。针对过去师范专业学生教育研究能力薄弱，不利于将来专业发展的实际情况，本书在内容上突出了教育研究的理论与实践。物理科组是师范生将来主要的教研活动阵地，本书详细介绍了物理科组的工作内容，重点介绍了物理科组在校本教研中的作用。本书还从物理教师参与教育课题研究的需要，以案例的形式介绍了如何进行课题的申报论证，如何开题、实施以及结题。本书还选取了中学物理教育比较热门的专题研究成果进行介绍，对中学物理教育的研究具有一定的参考意义。

本书由广东第二师范学院物理系罗质华、高洁担任主编，负责本书的内容体系策划、统稿与审定工作。本书在编写过程中得到兄弟院校物理课程与教学论专业教师的大力支持，并参与部分章节的撰写。他们分别是嘉应学院张思德老师，湛江师范学院刘晓莹老师，韩山师范学院曾繁华老师。广东第二师范学院物理系的彭哲方、房丽敏、林佩珠、谢庆文等老师也参与了本书的编写。为了体现本书与中学教育实践的紧密结合，本书还邀请了部分地市教育局教研室的教研员以及中学一线教师参与到本书的编写中。他们分别是广州市教研室高级教师刘雄硕、南海市教育局高级教师范锡光、华南师范大学附属中学教师黄爱国、湛江师范学院附属中学教师蒋承国、广州市育才中学教师

叶镜泉、东莞长安实验中学王秀瑜、东莞塘厦初级中学教师戴雪梅。具体执笔分工如下：绪论：刘晓莹，曾繁华；第一章 中学物理课程资源开发：罗质华，彭哲方，林佩珠，叶镜泉，戴雪梅，蒋承国，王秀瑜；第二章 中学物理教学过程：房丽敏，高洁；第三章 中学物理教学方法运用：张恩德；第四章 中学物理课堂教学的类型与实施策略：蒋承国，黄爱国；第五章 中学物理有效教学设计：刘雄硕；第六章 中学物理教学评价：房丽敏，范锡光；第七章 中学物理教学研究：黄爱国，王秀瑜，高洁；第八章 中学物理专题研究举例：范锡光，谢庆文，林佩珠，叶镜泉。书中有大量的中学实际教学案例以及附书光盘录像由中学物理教师提供，感谢为本书提供案例资料的所有中学物理教师。

本书是在高师院校贯彻《教师教育课程标准（试行）》以及中学物理课程标准的背景下，编者根据多年的师范生培养经验以及中学物理教学实践，结合课程与教学的研究特点编写的。本书的撰写是一次新的尝试，希望能对物理课程与教学论的发展发挥积极的作用。

编 者

2013年4月

目 录

绪 论	(1)
第一节 物理课程与教学论发展	(1)
一、物理学与物理教育	(1)
二、物理课程与教学	(2)
三、物理课程与教学论发展历程	(5)
第二节 中学教师教育课程标准	(7)
一、课程名称变化与实施意见	(7)
二、中学物理教师教育课程的要求和特点	(8)
三、中学物理教师教育课程的内容、定位和目标	(10)
第三节 中学物理课程标准修订与解读	(11)
一、课程标准的含义和作用	(11)
二、课程标准的性质	(12)
三、物理课程标准的框架和修订	(12)
四、物理课程标准的特点	(16)
第一章 中学物理课程资源开发	(17)
第一节 物理课程资源开发概述	(17)
一、物理课程资源开发的意义	(17)
二、物理课程资源开发的原则	(20)
三、物理课程资源开发的途径	(21)
第二节 文本课程资源开发	(22)
一、常见文本资源	(22)
二、课外阅读资源开发	(27)
第三节 多媒体教学资源开发与应用	(29)
一、多媒体教学资源简介	(29)
二、多媒体课件扮演的角色	(30)
三、多媒体资源在教学中的优势	(32)



四、多媒体常用软件介绍	(34)
五、多媒体课件制作与使用示例	(36)
第四节 实验课程资源开发	(37)
一、物理实验课程资源的概念和分类	(37)
二、开发和利用实验课程资源应遵循的原则	(38)
三、实验课程资源开发与利用实例	(39)
第五节 校本资源开发	(44)
一、中学物理校本资源开发的意义	(44)
二、中学物理校本资源的目标	(44)
三、物理校本资源内容的组织和选取	(45)
四、中学物理校本资源的实施	(46)
五、中学物理校本资源的评价	(47)
六、物理校本资源资源的开发案例	(48)
第二章 中学物理教学过程	(54)
第一节 中学物理教学过程概述	(54)
一、物理教学过程的含义	(54)
二、物理教学过程的特点	(56)
第二节 中学物理教学原则	(59)
一、科学性原则	(59)
二、直观性原则	(61)
三、启发性原则	(63)
四、激发兴趣原则	(65)
五、全面发展原则	(67)
第三节 中学物理新课教学环节	(68)
一、新课引入	(68)
二、新课展开	(74)
三、结束新课	(77)
第三章 中学物理教学方法运用	(80)
第一节 物理教学方法概述	(80)
一、物理教学方法的含义	(80)
二、物理教学方法的分类	(82)
第二节 物理教学方法的运用	(86)

(24) 一、讲授法	(86)
(25) 二、演示法	(89)
(26) 三、问题讨论法	(94)
(27) 四、探究式教学法	(96)
(28) 五、基于科学思维教学法	(100)
第四章 中学物理课堂教学的类型与实施策略	(106)
第一节 物理实验课教学策略	(106)
(29) 一、物理实验教学的问题分析	(107)
(30) 二、开展物理实验教学的策略	(108)
(31) 三、探究实验教学策略	(111)
第二节 物理概念课教学策略	(113)
(32) 一、物理概念的理解	(113)
(33) 二、物理概念的分类	(114)
(34) 三、物理概念教学要求	(115)
(35) 四、物理概念教学过程	(116)
(36) 五、物理概念教学策略	(118)
第三节 物理规律课教学策略	(124)
(37) 一、物理规律的建立	(124)
(38) 二、物理规律的分类	(125)
(39) 三、物理规律教学要求	(126)
(40) 四、物理规律教学过程	(127)
(41) 五、物理规律教学策略	(128)
第四节 物理复习课教学的策略	(132)
(42) 一、复习课存在的问题	(132)
(43) 二、基于知识系统化的复习策略	(133)
(44) 三、基于课型设计的复习策略	(135)
第五节 物理习题课教学策略	(138)
(45) 一、习题课存在的问题	(138)
(46) 二、习题课的定位	(140)
(47) 三、习题课的选题与课型	(141)
(48) 四、习题课教学策略	(142)



第五章 中学物理有效教学设计	(145)
第一节 物理有效课堂教学	(145)
一、有效教学概述	(145)
二、几种教学策略有效性问题的讨论	(146)
第二节 中学物理课堂教学的有效教学设计	(160)
一、有效课堂教学设计的要求	(160)
二、有效课堂教学设计的基本环节	(164)
三、课堂教学设计文本	(169)
第三节 中学物理教师的说课	(170)
一、说课的意义	(170)
二、说课的内容	(172)
三、说课要注意的问题	(173)
第六章 中学物理教学评价	(175)
第一节 新课程下的物理教学评价概述	(175)
一、物理教学评价理念	(176)
二、物理教学评价体系	(178)
三、物理教学评价策略	(179)
第二节 物理教学评价实施策略	(180)
一、学业评价是课程改革的难点之一	(181)
二、学业评价的目标体系	(181)
三、学业评价的指标系统	(182)
四、学业评价管理平台	(184)
第七章 中学物理教学研究	(191)
第一节 中学物理科组与校本教研	(191)
一、校本教研	(191)
二、校本教研应注意的问题	(192)
三、高中物理校本教研案例	(194)
四、初中物理校本教研案例	(201)
第二节 物理教学研究课题申报	(211)
一、选题	(211)
二、课题申报论证	(213)

第三节 物理教学研究论文撰写	(216)
一、常见问题	(216)
二、撰写摘要	(219)
三、撰写引言	(220)
四、展开论述	(221)
第八章 中学物理专题研究举例	(222)
第一节 中学物理实验室常用技术研究	(222)
一、仪器设备维护维修技术	(222)
二、除尘和清洗	(223)
三、润滑和密封	(223)
四、仪器存放贮藏	(224)
五、静电仪器的维护	(225)
六、磁性仪器的维护	(226)
七、焊接	(226)
八、胶接	(227)
九、电路故障及其检修	(229)
第二节 物理学法指导研究	(231)
一、在课前小测环节中实施自主合作学习	(231)
二、做好预习指导, 致力培养学生的自学能力	(231)
三、小组互助研讨, 把课堂气氛推向高潮	(232)
四、小组互助复习, 最大限度提高复习课的效果	(235)
五、实施实验整合教学, 促进课堂教学优化	(235)
第三节 中学物理考试命题研究	(237)
一、命题程序的规范要求	(237)
二、常见题型的规范设计	(238)
参考文献	(246)

- ① 周北铭. 物理学. 中学物理教学参考[M]. 北京: 高等教育出版社, 1991: 37.
- ② 杜时忠. 科学教育与人文精神[M]. 武汉: 华中师范大学出版社, 1994: 3.
- ③ 郭正斌. 物理文化研究[J]. 物理教学, 1995, 25(1): 28-30.
- ④ 某中学国际理科教研组在物理教学研讨会中PPT代表大会通过的决议五. 物理学科社会的责任(下). 大学物理, 1999, 18(3): 40.

绪 论

物理课程与教学论是为物理教育专业师范生开设的一门专业教育类课程,通过本门课程的学习,本专业的师范生应了解我国物理教育变革发展的趋势,掌握将来从事物理教育、教学工作所必备的物理教育理论和实践方法。

► 第一节

物理课程与教学论发展

一、物理学与物理教育

物理学是自然科学的一个重要分支,它是研究物质的结构和相互作用以及它们的运动规律的科学。它是以实验为基础,由一些基本概念、基本规律和理论组成的体系严谨、精密定量的,带有方法论性质的科学。^①随着社会的发展和科学技术的进步,科学逐渐超出自身的范围,成为具有普适性的文化因素。^②物理学作为科学文化的一个部分,其内容已扩展为物理文化,即世界历代物理学家在创建物理学理论过程中,发现、创造和形成的物理学思想、物理方法、物理概念、物理定律、物理语言符号、价值标准、科学精神、物理仪器设备以及约定俗成的工作方法的总和。^③1999年3月在美国亚特兰大市召开的第23届国际纯粹物理与应用物理联合会(IUPAP)代表大会通过的决议五“物理学对社会的重要性”指出:“物理学——研究物质、能量和它们的相互作用的学科——是一项国际事业,她对人类未来的进步起着关键的作用,对物理教育的支持和研究,在所有国家都是重要的。”^④物理学作为一门自然科学的基础学科,其巨大的物质价值和精神价值在人类认识世界、改造世界、培养人的科学素质

① 阎金铎,田世昆. 中学物理教学概论[M]. 北京:高等教育出版社,1991:37.

② 杜时忠. 科学教育与人文教育[M]. 武汉:华中师范大学出版社,1998:3.

③ 解世雄. 物理文化简论[J]. 科学学研究,1998,16(1):26-30.

④ 第23届国际纯粹物理和应用物理联合会IUPAP代表大会通过的决议五. 物理学对社会的重要性[J]. 大学物理,1999,18(7):40.



等方面起着重要的作用，2004年6月10日联合国全体会议做出决议将2005年定为“世界物理年”，决议指出：“物理学是认识自然界的基础，物理学是当今众多技术发展的基石，物理教育为培养人的发展提供了必要的科学基础。”

我国物理教育正式走进学校始于1903年，这一年所颁布的“癸卯学制”是第一个将物理学以法定的形式列入中学和大学的教学科目中的学制，至此物理学开始单独设科，成为学校教育中的重要学科之一。在当今的学科教育中，物理教育是在一个更广泛意义上以物理学基本内容和物理学基础知识为主体的一门学科教育，^①为学生在科学素质上的提高和将来的可持续发展提供必要的、与时代进步和需求相适应的物理文化。具体来说就是要让学生掌握物理的基本知识技能和方法；培养和发展学生的科学能力；促使学生逐步形成正确的科学观和良好的科学品质。^②物理教育的核心价值在学校教育中是以物理课程的形式体现出来，并通过物理教学来加以实现的。

二、物理课程与教学

（一）物理课程

课程乃物理课程的上位概念，厘清物理课程概念必须厘清课程概念。课程的研究已向多个方向发展与进化，其研究触角已涉及社会学、政治学、经济学、哲学等领域，伴随课程研究的发展与进化，课程概念也日益分化而成为教育领域最为繁复的概念之一。本书选择课程的若干定义并予以分析如下：

《中国大百科全书·教育》中对课程的定义是“课业及进程。广义指所教学科（教学科目）的总和，或指学生在教师指导下各种活动的总和；狭义指一门学科”。

《简明国际教育百科全书·课程》中列出九种不同的课程定义。

①在学校教育中，为了使儿童和青年掌握一系列思维和行为的方式，而将潜在的经验按照一定的顺序组织起来，这种经验组织就叫课程。

②学生在学校指导下经验的全部历程。

③学校应为学生提供的一整套教学内容和实施计划。

④课程是旨在探讨能够体现教师、学生、学科、环境影响的学科内容的各种方式方法。

⑤课程是学校的生活和计划……是一项指导生活的计划；课程构成了人们

① 朱铨雄. 物理教育展望 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2002: 41.

② 高凌飏. 谈谈科学素质教育的特点和内容 [J]. 华南师范大学学报: 社会科学版, 1994 (4): 101.