



新世纪高等学校规划教材·物理学系列

物理课程 与教学论

杨 薇◎主 编
徐 朋 程 琳◎副主编

WULI KECHENG
YU JIAOXUELUN



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社



新世纪高等学校规划教材·物理学系列

教育部人文社会科学研究规划基金项目(编号:10YJA880044)

全国教育科学“十一五”规划教育部重点课题(编号:DHA090184)

物理课程 与教学论

杨 薇◎主 编

徐 朋 程 琳◎副主编

(以拼音为序)◎编 者

程 琳 王 震 谢 岚

徐 朋 杨 薇 赵 岩

WULI KECHENG
YU JIAOXUELUN



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理课程与教学论 / 杨薇主编. — 2版. — 北京 :
北京师范大学出版社, 2017.3
新世纪高等学校规划教材·物理学系列
ISBN 978-7-303-22094-6

I. ①物… II. ①杨… III. ①中学物理课—教学法—
高等学校—教材 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 028107 号

营销中心电话 010-62978190 62979006
北师大出版社科技与经管分社 www.jswsbook.com
电子信箱 jswsbook@163.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com
北京市海淀区新街口外大街 19 号
邮政编码: 100875

印刷: 三河市东兴印刷有限公司
经销: 全国新华书店
开本: 730 mm × 980 mm 1/16
印张: 21
字数: 378 千字
版次: 2017 年 3 月第 2 版
印次: 2017 年 3 月第 2 次印刷
定 价: 39.00 元

策划编辑: 胡廷兰 雷晓玲 责任编辑: 胡廷兰 雷晓玲
美术编辑: 刘 超 装帧设计: 刘 超
责任校对: 李 茵 责任印制: 李 啸 赵非非

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-62978190
北京读者服务部电话: 010-62979006-8021
外埠邮购电话: 010-62978190
本书如有印装质量问题, 请与出版部联系调换。
印制管理部电话: 010-62979006-8006

前言

随着基础物理课程改革的不断深入，为适应基础物理课程改革的具体要求，物理教师教育也进入急剧变革的时期。课程改革实施的成败依赖于教师，为培养出能胜任未来中等物理教学工作的教师，物理教师教育的教学及改革也就成为了亟待解决的首要问题。

本教材是为适应基础物理教育改革和培养新型物理教师的要求而编写的高等师范院校物理学专业必修教材。教材定位于“高校教师教育创新教材”，在教材的框架、体系、内容、呈现方式、章节编排等方面都力图体现严谨与创新。教材力图体现理论与实践的对话，在结构上强调特色，在内容上主要具有如下特点。

(1)体现了国家中长期教育改革和发展规划纲要的精神。这是 21 世纪我国第一个中长期教育改革和发展规划，是今后一个时期内指导全国教育改革和发展的纲领性文件。规划纲要分别从总体战略、发展任务、体制改革和保障措施四部分规划了未来十年我国教育改革发展的蓝图，是符合我国国情、体现时代特点、反映人民意愿的纲领，必将对教育改革产生深远的影响。

(2)体现了基础教育课程改革的精神。在新课程改革的大背景下，学科和课程遇到了诸多问题，这些问题需要我們进行理性的思辨与认真的实证，从物理学科的实际出发寻找能够解决自身问题的课程措施和教学策略。在了解基础物理课程改革的基础上，针对教师教育及教学工作中亟须解决的问题和关注的热点，对相关教材内容进行重新

的选择。

(3)体现了物理教育的历史沿革。概述了国内外基础物理课程发展的历程,探讨了基础物理课程改革的经验与趋势,深入分析了我国基础物理课程中现存的问题,在充分立足于国情的基础上,吸收和借鉴了国内外物理基础教育与改革中的宝贵经验。

(4)体现了物理教育研究的进展。教育理论与实践互为依存。近年来,国内外物理教育研究者取得了多项研究成果,对物理教育的质量、过程、方法、手段、模式等有了新的理念和观点,为深刻理解物理教育内涵、进一步提升物理教育水平奠定了坚实的基础。

(5)强调了理论与可操作性的结合。教材密切联系基础物理教学实际,针对师范生学习过程和未来任教物理新课程的实际需要来提高师范生的教学能力和教师素质,从教师基本技能、实验教学、资源开发、教学评价多方面展开探讨。同时选取最新的物理教学设计实例,突出教材的实践性,内容通俗易懂,且具有较强的可操作性。

(6)关注教师的专业化发展。本书以我国教师专业化发展现状为依据,在了解和借鉴国外物理教师专业发展经验的基础上,结合高等师范院校课程和教学改革实际,对我国物理教师专业发展提出新思考。

本书由杨薇担任主编,负责设计框架及统筹全书;徐朋、程琳担任副主编,负责对框架中各章节的具体内容进行筛选。全书编写分工如下:第一章和第六章,程琳(渤海大学);第二章,赵岩(鞍山师范学院);第三章和第十章,杨薇(沈阳师范大学);第四章和第七章,徐朋(大连大学);第五章,谢岚(沈阳大学);第八章和第九章,王震(辽宁师范大学)。参与本书编写工作的还有郭辉、张蓓蓓、马春桃、苗立新、孟祥宾、鲁晓琦、王玉、高迪、韩丹、张芳妮、杜玉龙等。

本书在编写过程中,得到“教育部人文社会科学研究规划基金项目(编号:10YJA880044)”“全国教育科学‘十一五’规划教育部重点课题(编号:DHA090184)”“辽宁省教育科学规划‘十一五’重点项目(编号:JG08CA004)”“辽宁省社科规划基金项目(编号:L08DTJ020)”“辽宁省社科界联合项目(编号:2010lsktjyx-49)”“辽宁省教育厅人文社会科学研究项目(编号:w2010044)”的资助,在此一并表示感谢。

本书在成书、出版过程中，承蒙范林主任和胡廷兰博士以及北京师范大学出版社的关心和支持，同时本书还得到了编委会成员所在学校尤其是沈阳师范大学的大力支持，在此表示衷心的感谢！

书中难免有疏漏或不妥之处，本书编者衷心期望广大读者、同行专家批评指正。

杨薇

目 录

第一章 绪 论 /1

第一节 国家中长期教育改革和发展规划

纲要关于基础教育的新要求 … 1

一、提高基础教育水平 …………… 1

二、促进教育公平 …………… 2

三、努力解决义务教育课业负担过重和择校 问题 …………… 2

四、保障进城务工人员子女平等接受义务教育 …………… 3

五、努力建设高素质、专业化的教师队伍 …… 3

第二节 物理课程与教学论的课程性质与

目标 …………… 3

一、物理课程与教学论的课程性质和意义 …… 3

二、物理课程与教学论的课程任务和目标 …… 6

第三节 如何学好物理课程与教学论 … 7

一、物理课程与教学论的核心内容 …………… 7

二、物理课程与教学论的研究方法 …………… 8

三、物理课程与教学论的学习建议 …………… 9

第二章 我国基础教育物理课程发展历史简述 /12

第一节 物理教育的孕育与发展 …… 12

一、我国古代物理教育的孕育与形成 …… 12

二、我国近代物理教育的建立与发展	15
第二节 现代基础教育物理课程体系的构建	18
一、我国现代物理教育的发展	18
二、我国中学物理课程体系的设置	23
三、我国中学物理教学大纲的变迁	30
四、我国物理课程存在的若干问题	33

第三章 国外基础物理教育与改革概述 /36

第一节 国外基础物理教育课程改革的经验与趋势	36
一、20 世纪 50~70 年代课程改革的经验与教训	36
二、20 世纪 80 年代以后课程改革的趋势与启发	39
第二节 欧美中学物理课程发展与改革	41
一、美国中学物理课程发展与改革	41
二、英国中学物理课程发展与改革	47
三、法国中学物理课程发展与改革	50
四、俄罗斯中学物理课程发展与改革	53
第三节 亚洲中学物理课程发展与改革	56
一、日本中学物理课程发展与改革	56
二、中国香港中学物理课程发展与改革	58

第四章 基础教育物理新课程改革简介 /62

第一节 基础教育物理新课程改革	62
一、物理新课程改革的目标	62
二、物理新课程改革的理念	66
三、物理新课程发展的趋势	68
第二节 物理新课程标准	71
一、《初中标准》	72
二、《高中标准》	75
第三节 物理新课程教材	80
一、物理新课程教材的特点	80
二、物理新课程教材的内容体系与结构	87

第五章 基础教育物理教学新理念 /94

第一节 物理课程的新理念	94
一、物理课程的理论基础	94
二、物理课程的新理念	100
第二节 物理学习的新理念	103
一、物理学习的理论基础	103
二、物理学习的新理念	107
第三节 物理教学的新理念	113
一、物理教学的理论基础	113
二、物理教学的新理念	116
第四节 物理教学方法	120
一、物理教学方法的本质与含义	120
二、物理教学方法的分类与应用	120
三、物理教学方法的选择与优化	124
第五节 物理教学模式	128
一、物理教学模式的含义与分类	128
二、几种常见物理教学模式及案例	133

第六章 基础教育物理教学的基本技能 /140

第一节 物理教材分析	140
一、物理教材分析的意义	141
二、物理教材分析的过程与方法	143
三、初中物理教材分析案例	145
四、高中物理教材分析案例	148
第二节 物理教学设计	151
一、物理教学设计的理论基础	152
二、物理教学设计的基本原则	156
三、物理教学设计的环节和方法	159
四、初中物理教学设计案例——“眼睛和眼镜”教学设计	164
五、高中物理教学设计案例——“动量守恒定律”教学设计	169

第三节 物理课堂教学策略	178
一、物理课堂教学基本技能	178
二、物理课堂教学各环节教学策略	180
第四节 物理教育研究能力	187
一、物理教育研究的意义	188
二、物理教育研究的主要内容	189
三、物理教育研究方法	190
四、物理教育研究案例	192

第七章 基础教育物理实验教学 /198

第一节 物理实验教学的基本理论	198
一、物理实验教学的意义与研究方法	199
二、物理实验与物理实验教学	203
三、物理实验教学的基本要求	203
第二节 物理实验教学的常见类型	206
一、物理演示实验的特点与要求	206
二、学生分组实验的过程与要求	209
三、边学边实验及其教学功能与策略	212
四、课外活动实验	214
第三节 突出科学探究的物理实验教学	216
一、科学探究实验的特点	216
二、初中物理探究性实验案例设计及评析——“科学探究： 串联和并联电路的电流”教学设计	221
三、高中物理探究实验案例设计及评析——电阻的探究教学设计	228

第八章 基础教育物理课程资源开发与利用 /235

第一节 物理新课程资源概述	235
一、物理课程资源的含义	235
二、物理课程资源的特点	236
三、物理课程资源的分类	237

四、物理课程资源的功能分析	238
第二节 物理新课程资源开发与利用	240
一、物理课程资源开发与利用的原则	240
二、物理课程资源开发与利用的途径	241
三、物理课程资源开发实践	243
 第九章 物理教育测量与评价 /254	
第一节 物理教育测量与评价概述	254
一、教育测量与评价的目的	254
二、教育测量与评价的一般方法	256
三、新课程背景下的物理教育评价理念	261
第二节 发展性物理教育评价	263
一、发展性评价的含义	264
二、发展性评价的要求	266
三、发展性物理学业成就评价的实施	269
四、促进教师专业发展的评价	277
第三节 新课程理念下的物理课堂教学评价	280
一、物理课堂教学评价指标体系	281
二、物理课堂教学评价表	285
 第十章 物理教师的专业发展 /292	
第一节 物理教师专业发展的知识基础	292
一、科学观与物理教学观知识	293
二、物理课程与教材知识	295
三、学生物理学习的知识	296
四、物理教学设计知识	297
五、物理教学策略知识	297
六、物理课程资源知识	298
七、物理评价知识	298
八、物理教育研究知识	298
第二节 我国物理教师教学知识现状	299
一、物理教师学科内容知识现状	299

二、有效实施物理教学的学科教学法知识	303
第三节 我国物理教师培养和专业发展的主要问题	308
一、师范院校物理教育专业的教育现状	308
二、职前教师专业发展的主要问题	309
三、在职教师专业发展现状及问题	311
第四节 国外物理教师教育经验及启示	313
一、欧洲物理教师教育经验及启示	313
二、美国 AAPT 促进教师专业发展的经验与启示	317

参考文献 /322

后 记 /323

第一章 绪 论

【本章学习提示】

围绕着国家中长期教育改革和发展规划纲要关于基础教育的新要求和国家基础教育改革的新理念,了解物理课程与教学论的课程性质、课程目标、核心内容、研究方法和学习建议等,这些对于指导本门课的学习是非常有必要的。

【本章学习目标】

- 国家中长期教育改革和发展规划纲要关于基础教育的新要求
- 物理课程与教学论的课程性质
- 物理课程与教学论的课程目标
- 物理课程与教学论的核心内容
- 物理课程与教学论的研究方法

第一节 国家中长期教育改革和发展规划纲要关于基础教育的新要求^①

2010年,中共中央、国务院出台了《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》(以下简称《规划纲要》)。这是我国21世纪第一个中长期教育改革和发展规划,是今后一个时期内指导全国教育改革和发展的纲领性文件。《规划纲要》分别从总体战略、发展任务、体制改革和保障措施四部分规划了未来十年我国教育改革发展的蓝图,是符合我国国情、体现时代特点、反映人民意愿的纲领,必将对教育改革发展产生深远的影响。

一、提高基础教育水平

《规划纲要》提出要实现更高水平的普及教育,在基础教育领域主要表现为:一是基本普及学前教育,一年普及率和三年普及率分别由2009年的74%和50.9%达到2020年的95%和75%;二是巩固、提高九年义务教育,巩固率由2009年的90.8%提高到2020年的95%;三是加快普及高中教育,毛入学率由2009年的79.2%提高到2020年的90%。

^① 根据袁振国2010年3月1日在教育部举行的新闻发布会上的讲话整理。

提高基础教育水平不仅体现为受教育年限的延长和普及程度的提高,更体现在教育质量的提高上。《规划纲要》把以人为本、实施素质教育作为战略主题;坚持德育为先、能力为重、全面发展;强调通过更新教育观念,创新人才培养模式,改革评价制度,改革教育教学内容、方法和手段;着力提高学生服务国家人民的社会责任感、勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力;全面提高学生的综合素质。

二、促进教育公平

教育公平是社会公平的重要基础,是人生公平的起点。《规划纲要》把促进教育公平作为战略重点,基础教育是重点保障对象。一是重点体现在义务教育均衡发展上,提出切实缩小校际差距,加快薄弱学校改造,努力办好每一所学校,教好每一个学生,率先在县域内实现城乡均衡发展,十年内基本实现区域内均衡发展;二是加快发展民族地区教育,加大对革命老区、边疆地区、贫困地区的支持力度,努力缩小区域差距;三是加强困难群体子女教育保障,健全国家资助政策,逐步向学前教育和高中教育延伸,保障不让任何一个学生因家庭经济困难而失学,推动逐步实现进城务工人员子女入学与城镇居民享有同等待遇,制定进城务工人员子女义务教育后参加升学考试办法;四是加强农村寄宿制学校建设,优先满足留守儿童住宿需求,推动形成政府主导、社会共同参与的农村留守儿童关爱和服务体系;五是完善特殊教育体系,健全特殊教育保障机制,提高残疾儿童义务教育质量。

三、努力解决义务教育课业负担过重和择校问题

减轻中小学生课业负担是人民群众的普遍呼声。《规划纲要》提出一系列政策措施:一是明确要求各级政府把减轻负担作为教育工作的重要目标,统筹规划,整体推进;二是要求把减轻负担落实到教育教学各个环节,率先实现小学生减负,引导教师改进教学方法,减少作业量和考试次数,培养学生兴趣爱好,丰富课外、校外活动;三是充分发挥家庭教育在青少年成长中的作用,引导家长树立正确的家庭教育观念,掌握科学的教育方法,主动配合学校的减负工作。

解决择校问题是社会的普通要求,《规划纲要》也强调,缩小校际差距是解决择校的治本之策,缩小校际差距的主要措施,是要率先实现县域内的教育均衡发展,加快薄弱学校改造,着力提高师资水平,设计区县内的教师和校长交流制度,实行优质普通高中和优等中等职业学校招生名额合理分配到各类初中学校的办法。《规划纲要》重申了义务教育阶段不得设置重点学校和重点班,在保证适龄儿童就近入

学、就近进入公办学校的前提下，通过发展民办教育等措施，提供选择的机会。

四、保障进城务工人员子女平等接受义务教育

一是保障进城务工人员的随迁子女的教育权利。这不仅是基础教育发展中的重要问题，也是关系国计民生的重大问题。为进一步妥善解决进城务工人员随迁子女在流入地接受义务教育的问题，《规划纲要》重申了以流入地区管理为主、以全日制公办中小学为主的政策。同时进一步提出要制定进城务工人员随迁子女义务教育后在当地参加升学考试的办法。二是保障农村留守儿童接受义务教育。《规划纲要》强调，要建立健全政府主导、社会共同参与的农村留守儿童和关爱服务体系，健全动态建设机制。《规划纲要》还设计了义务教育学校标准化教育工程，提出了改建和扩建劳务输出大省与读书困难地区农村学校基础设施，改善农村学生特别是留守儿童寄宿条件，加快农村寄宿学校建设，优先满足留守儿童住宿要求等内容。

五、努力建设高素质、专业化的教师队伍

教育大计，教师为本。《规划纲要》提出：一要采取多种形式保障教师地位，维护教师权益，提高教师待遇，让教师职业成为受人尊重的职业。二是加强师德建设，健全管理制度，制定教师资格标准，严格教师准入制度，建立统一的中小学教师职务系统，设立正高级教师职务，建立、健全义务教育学校教师和校长流动机制，积极推进师范生免费教育，完善教师培训制度，将教师培训费用列入政府预算，提高教师应用信息技术的水平，提高中小学教师的整体素质。三是以农村教师为建设重点，加强农村中小学薄弱学科教师队伍建设，逐步实行城乡统一的中小学教师编制标准，对农村边远地区实行倾斜政策，创新和完善农村教师补充机制，实施农村义务教育教师特设岗位计划，完善代偿机制，鼓励高校毕业生到艰苦边远地区农村学校任教。

第二节 物理课程与教学论的课程性质与目标

一、物理课程与教学论的课程性质和意义

(一) 物理课程与教学论的课程性质

1. 课程性质的概念界定

课程性质是指课程在其所在领域所处的地位、课程研究领域的理论与实践

基础、课程的基本构成、课程系统运行的机制等。课程性质应当阐述课程所具有的独特教育价值和不可替代性。

2. 物理课程与物理教学的关系

(1) 把物理教学作为物理课程的开发过程

如果把物理课程的编制仅仅局限在几个人身上,显然是不符合事物的发展规律的。物理教师作为一线的工作者,最了解学生的实际情况,他们能够根据学生的认知情况分析物理课程的适用性,能够在课程实施遇到困难时及时给出应对措施。因此,只有把物理课程的开发过程融入到具体的物理教学实践中,才能因地制宜地开发出最优的课程。这样,物理课程才能由专制走向民主、由封闭走向开放、由专家走向师生,并且在相互转化、相互促进中融为一体。

(2) 把物理教学作为物理课程的体验过程

物理课程不仅仅局限在文本课程的范围,还有只可意会不可言传的缄默课程。物理课程在每个学生的头脑中会形成各具特色的结构,这是学生自主建构的结果。教师在教学的过程中既要利用教材,又要超越教材,让学生在活动和探究中体验课程的精髓。教师是学生在知识的海洋中遨游的旅伴,学生向教师“问路”,教师指向他们共同的前方,只有建立这样一种师生关系,才能更好地诠释物理课程的动态特征。

3. 物理课程与教学论地位的确立

物理课程与物理教学的关系是各自独立、相互交叉还是相互包含,这一直是物理教育理论界争论的问题之一。如果说物理课程包含了物理教学,是把物理教学看成了物理课程的实施过程;如果说物理教学包含了物理课程,则是把物理课程看成了物理教学的内容。实际上,二者并不矛盾,只是侧重点和分析的角度不同。

物理课程要受到社会、经济、政治、教育制度和科学文化发展的制约,主要不取决于教学的规律和原则,因此只进行教学改革难以触动课程的本质问题,这也是我国前几次基础教育课程改革不能从根本上解决问题的原因。以前我国实施物理课程的目的和任务的刚性很强,带有强制性执行的味道,并通过“物理教学计划”“物理教学大纲”和“物理教材”这三个层次具体实施。学校的教学活动是通过教科书执行教学大纲来完成教学计划,教师只完成对知识的传递过程,而没有权利改变教学内容。也就是说,把物理课程和物理教学割裂开来,是不利于学生个体的发展的。

课程论与教学论二者具有天然的内在联系,研究“怎么教”的问题必然追溯到“教什么”的问题。因此人们在冷静的分析和探讨中,逐步孕育起课程与教学、课

程论与教学论整合的新主张。1998年国务院学位办把课程论和教学论统一为“课程与教学论”“物理课程与教学论”，可以说，这是把二者统一起来的标志，是物理课程论与物理教学论发展的里程碑，在学科史上具有划时代的意义。

4. 物理课程与教学论的课程性质

物理课程与教学论是高等师范院校物理教育专业的一门专业必修课程，是教师教育课程领域的一个分支，旨在促进职前物理教师的专业发展。

物理课程与教学论是把现代教学理论、现代课程理论、心理学理论、学习理论和现代教育技术理论等与物理学科课程相结合，主要研究中学物理课程的课程目标、课程内容、课程中的学习方式、课程结构与课程模式、课程评价等课程体系的内容，以及中学物理教学领域的教学原则、教学模式、教学过程、教学方法和教学评价等。物理课程与教学论同时也是实践性很强的基础理论课程，它需要以一定的教学实践为依托，对于丰富物理教师的专业理论将起到关键性的作用。

(二) 开设物理课程与教学论的意义

1. 明确物理师范生应具备的职业素养

物理课程与教学论肩负着培养优秀青年物理教师、为基础教育服务的重任。物理教育专业的师范生应当具备什么样的职业素养才能胜任这个职业是我们这个学科应当解决的问题之一。物理教师应当具备的教育理念、知识与能力结构、职业道德、职业意识，物理教师的科学精神与人文精神的培养，物理教师独有的物理思想，物理方法的培养等问题都应在本课程得以澄清。

2. 满足当代物理教师专业发展的现实需求

物理教师专业发展是当今物理教育研究领域的热门问题，这里的物理教师专业发展包含两层含义：一个是物理教师专业的发展，是指物理教师这个职业群体的发展，即物理教师群体在一定的时期内逐渐符合专业标准、获得专业地位的过程；另一个是物理教师的专业发展，是指物理教师个体如何在社会大环境下寻求自我的发展，如怎样从各个方面来提升自我的职业修养、怎样适应物理教育日新月异的变化等。概括起来，物理教师专业发展既指物理教师群体的共同发展，也指物理教师个体的自我完善。

物理教师职前教育的教育对象是物理师范生，这些学生往往从自己的中学学习生涯中对物理教师有一个整体的印象，很多师范生最开始的教育见习就是从模仿自己的中学物理老师开始的，这种模仿往往仅限于板书、教态、课堂调控等。如果我们对师范生的职前教育也只是在这些教学基本功上下工夫，那么我们的职前教育就是不完善的。过去我们的物理教师教育把最基本的要求当做