

课程与教学改革成果丛书 第一辑

浙江省教育厅教研室 组织编写

“学为中心” 的高中物理教学

郑志湖 郑陆敏等 编著

课程与教学改革成果丛书 第一辑

浙江省教育厅教研室 组织编写

“学为中心” 的高中物理教学

郑志湖 郑陆敏等 编著

图书在版编目(CIP)数据

“学为中心”的高中物理教学 / 郑志湖等编著. --
杭州: 浙江教育出版社, 2018.2
(课程与教学改革成果丛书. 第一辑)
ISBN 978-7-5536-7054-6

I. ①学… II. ①郑… III. ①中学物理课—教学研究
—高中 IV. ①G633.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第029476号

责任编辑 何理
责任校对 赵英梅
责任印务 沈久凌

美术编辑 曾国兴
封面设计 刘欣 黄亚辰

课程与教学改革成果丛书 第一辑

“学为中心”的高中物理教学

“XUEWEI ZHONGXIN” DE GAOZHONG WULI JIAOXUE

郑志湖 郑陆敏等 编著

出版发行 浙江教育出版社
(杭州市天目山路40号 邮编:310013)

图文制作 杭州兴邦电子印务有限公司

印刷 浙江新华数码印务有限公司

开本 710 mm×1000 mm 1/16

印张 21

字数 312 000

版次 2018年2月第1版

印次 2018年2月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5536-7054-6

定价 43.00元

联系电话:0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com 网址:www.zjeph.com

浙江省教育厅教研室
课程与教学改革成果丛书编委会

主 任 任学宝

副 主 任 柯孔标 丁亚平 张 丰 滕春友

成 员 (以姓氏笔画为序)

方张松 任雪明 孙 宏 李冬梅 张兰进

钱万军 梁 旭 喻伯军

本册主编 郑志湖 郑陆敏

编写人员 (以姓氏笔画为序)

叶美莲 李允和 张新华 蔡千斌

本册审稿 梁 旭

总 序

课程与教学，孰大孰小？这是个问题。课程论学者认为，课程包含教学，教学只是课程的实施。教学论学者则不以为然，坚持教学大于课程，认为课程无非是教学内容及其安排。就学校教育实际运作而言，课程侧重设计和布局，强调系统性和预设性；教学侧重实施和评价，突出操作性和生成性。其实，课程和教学就像一枚硬币的两个面，是很难分开的。离开课程的教学是盲目的、凌乱的教学，无法教学的课程是苍白的、无效的课程。本丛书取名“课程与教学改革成果丛书”，不是为了讨巧，而是出于教育改革实践中的切身体会：成功的、有效的学校教育改革一定是课程改革与教学改革的有机统一。

本丛书第一辑共23册，选题主要来自获得2016年省基础教育教学成果一等奖、省教研课题一等奖的优秀成果，以及省教育综合改革项目总结报告，内容有区域推进课程改革的经验，有学校整体课程改革的系统探索，也有各学科课程和教学的创新实践，涉及学前教育、义务教育和高中教育三个学段，比较全面地反映了浙江教研系统“十二五”期间取得的研究成果。这些成果结合浙江基础教育的实际，从立德树人的高度推进改革，体现了浙江省基础教育课程改革核心理念——选择性教育，即把更多的学习选择权交给学生，把更多的教育自主权交给老师，把更多的办学自主权交给学校，努力为每一个学生提供适合的教育，让每一个学生得到全面而有个性的发展。丛书作者大多来自教育一线，他们在写作过程中力

求从实际问题出发，真实呈现在行动研究过程中的探索和思考，突出教研成果的科学性、实用性和创新性。出版和发行本丛书，其目的是传播根植于“教育田野”的先进教育理论，推广科学有效的课程设计和教育模式，让教研成果惠及更多的学校和师生，助力我省基础教育走向公平、优质、可持续发展的现代化之路。

本丛书在编写和出版过程中得到浙江教育出版集团的大力支持，省教研室相关教研员认真审阅了各册书稿，在此一并表示诚挚的感谢。

丛书编委会
2017年11月

序

《“学为中心”的高中物理教学》一书是台州市郑志湖名师工作室7年研究成果的总结。工作室团队致力于“学为中心”的高中物理教学研究与实践，提炼了“学为中心”物理教学的内涵、特征，形成了“学为中心”物理各类课型教学策略和方法；设计了“学为中心”的各类课型教学课例；构建了“学为中心”物理教学设计的形成性评价和物理各类课型课堂教学发展性评价方法。研究成果获浙江省第六届教研课题成果一等奖、浙江省2016年基础教育教育教学成果一等奖。

笔者从1978年开始从事高中物理教学，近40年来一直致力于“学为中心”的物理教学研究，从初浅的认识走向深入的探索与实践。2011年11月，来自台州市九个县（市、区）的10位优秀物理教师加入台州市郑志湖名师工作室，成为团队的第一批成员。工作室围绕浙江省教研重点课题“高中物理高效课堂教学设计的研究”进行深入探索与实践，2015年开始着手研究浙江省教研课题“基于学生学习路径的物理教学研究”。7年来，工作室围绕“学为中心”的教研课题，组织了40多次研讨活动，开设了100多节研究课和观摩课。在总课题下确定了9个子课题，由工作室成员领衔、组织本县（市、区）物理教师参与研究，发放了3500多份问卷进行调查，组织了300多次专题研究，开设了600多节研究课和观摩课，形成了“学为中心”物理教学的内涵、特征，优化了“学为中心”物理教学设计，构建了“学为中心”物理各类课型教与学策

略。研究成果的推广应用，促进了实践学校教学质量显著提高，促进了教师专业发展，使学生在全面发展的基础上实现个性化发展。

在这些研究成果的基础上，出版4本专著，共计178万字，并在国家级期刊上发表100多篇论文，其中18篇论文被中国人民大学报刊复印中心《中学物理教与学》全文转载。研究成果分别在2013年浙江省中学物理选修课教学研讨会暨2013年会、2016年12月浙江省基础教育教学成果奖总结推广会和2016年6月全国第七届中学物理特级教师代表大会上全面展示。此外，笔者受邀在“国培计划”物理班等省级以上培训班和学术研讨会上作了50多次专题讲座。

课堂教学是一项高度个性化、创造性的活动。课堂教学充满了不确定性、变动性和随机性，这也使课堂教学变得更具生成性、生动性和丰富性。这既对教师的智慧提出了挑战，也提供了发展的机遇。课堂教学没有固定的模式，它是丰富多彩的，但它有一定的原则。构建“学为中心”课堂已成为我国当今课堂教学转型的基本取向。

“学为中心”包含两层意思：一是指“以学生为中心”，要实现真正把课堂的主动权让位给学生，让学生成为课堂的主体，让学生有充分的内动力投入到课堂学习中；二是指“以学习为中心”，明确教师的责任重点在于教学生如何去学。

“学为中心”课堂教学特征：一是“以学为本”，从教与学的功能差异看，“学为中心”课堂以学生能动、有效的学习活动作为课堂教学过程中的本体性或目的性活动；二是“少教多学”，从教与学占用的教学时空看，“学为中心”课堂以学生能动、自主、合作、探究学习活动占据主要的教学时空；三是“以学定教”，从选择的内容、重点、难度、过程、方式、路径等教学问题的决策来看，依据学生的知识与经验、思维过程和知识表征方式，确定如何教。

物理教学的有效性是建立在学生合理的学习过程之上的。根据学生的基础、需求、学习方式、学习路径等实际,依据课程标准,在现代教学理论引领下,对特定教学内容进行学生的学习过程分析,为学生设计真实的学习经历和情境性学习环境,将“以学为本”“少教多学”“以学定教”落实在教学的各个环节,立足于“学为中心”,提出教学设计过程模式,以较强的解释力和指导力,将现代教育理论系统地融入教学设计和教学实践中。

编写本书的目的是让读者更好地理解“学为中心”的内涵与特征,优化“学为中心”的物理教学。本书共八章。第一章阐述了高中物理教学的现状,“学为中心”物理教学理论基础、内涵和特征;“学为中心”的物理教学设计包括“学为中心”教学设计的内容和模式,从“以学为本”“少教多学”“以学定教”为切入点构建“学为中心”的教学设计策略。第二章至第六章围绕“学为中心”构建物理各类课型教学策略,从物理概念内涵、外延和分类,物理概念学习过程,构建了物理概念教学策略;分析物理规律特点、类型、学习过程,构建了“学为中心”物理规律教学策略;分析物理实验分类和功能,物理实验学习过程,构建了实验教学策略;分析物理思想方法,物理思想方法教育价值观,物理思想方法分类和学习过程,构建了物理思想方法教学策略;分析物理问题特征、功能、解决过程,构建了“学为中心”物理问题解决教学策略。第七章总结提炼了“学为中心”教学设计优化的思路和方法,提出了“学为中心”教学设计优化的关键环节,呈现了物理概念、物理规律、物理实验、物理思想方法、物理问题解决教学案例。第八章形成了“学为中心”的物理教学评价理论基础、评价原则和评价任务设计,构建了物理教学设计形成性评价和发展性评价方法,制定了“学为中心”各类课型课堂教学评价量表。

在7年的研究和书稿撰写过程中,全国著名物理特级教师、浙江省物理教研员梁旭老师对课题研究给予了精心指导,从而形成了

全书基本框架，并在撰写过程中，多次修改并审稿，全国课程与教学论研究著名专家蔡铁权教授和陶洪教授、全国著名物理特级教师吴加澍老师也对课题的研究给予了精心指导，在此表示衷心的感谢！台州市物理教研员郑陆敏老师参与了课题研究全过程，并指导构建全书的初步框架。工作室成员何赛君、徐立海、陈见封、邓明富、张雄伟、李鸿陵参与了课题的研究，为本书成果作出了较大贡献。三门中学叶美莲撰写了第一章；天台中学张新华撰写了第三章，第四章，第七章第4节、第5节；温岭新河中学蔡千斌撰写了第二章，第五章，第七章第1节、第2节、第3节和第6节；台州中学李允和撰写了第六章、第七章第7节；天台中学郑志湖撰写了第八章。全书由郑志湖组织讨论、构建全书框架、修改并统稿。

本书尽管经过较长时间的撰写、试用、修改，在整体设计和内容上做了深入的探索，但其成败得失，尚待专家和读者指教。

郑志湖

2017年8月18日于天台中学思齐楼

目 录

第一章 “学为中心”的物理教学概述	1
第一节 高中物理教学的现状	3
一、以教为本	3
二、多教少学	4
三、以教定教	6
第二节 “学为中心”的物理教学特征	8
一、“学为中心”的理论基础	8
二、“学为中心”的内涵	9
三、“学为中心”的物理教学特征	16
第三节 “学为中心”的物理教学设计	24
一、“学为中心”的物理教学设计框架	24
二、“学为中心”的物理教学设计模式	28
三、“学为中心”的物理教学设计策略	33

第二章 “学为中心”的物理概念教学	49
第一节 物理概念概述	51
一、物理概念的内涵与外延	51
二、物理概念的分类	52
第二节 “学为中心”的概念学习过程	54
一、利用概念之间相互关系的概念学习过程	54
二、没有概念关系依据的新建概念学习过程	58
第三节 “学为中心”的概念教学策略	60
一、“以学为本”的概念教学策略	60
二、“少教多学”的概念教学策略	66
三、“以学定教”的概念教学策略	72
 第三章 “学为中心”的物理规律教学	 75
第一节 物理规律概述	77
一、物理规律的特点	77
二、物理规律的类型	79
第二节 “学为中心”的物理规律学习过程	80
一、“学为中心”的归纳型物理规律学习过程	81
二、“学为中心”的演绎型物理规律学习过程	87
三、“学为中心”的经验型物理规律学习过程	94
第三节 “学为中心”的物理规律教学策略	99
一、“以学为本”的物理规律教学策略	100
二、“少教多学”的物理规律教学策略	103
三、“以学定教”的物理规律教学策略	105

第四章 “学为中心”的物理实验教学 109

第一节 物理实验概述 111

一、物理实验的分类 111

二、物理实验的功能 113

第二节 物理实验的学习过程 121

一、“学为中心”的体验性实验学习过程 122

二、“学为中心”的测量验证性实验学习过程 124

三、“学为中心”的探究性实验学习过程 131

第三节 物理实验教学策略 135

一、“以学为本”的物理实验教学策略 136

二、“少教多学”的物理实验教学策略 139

三、“以学定教”的物理实验教学策略 141

第五章 “学为中心”的物理思想方法教学 145

第一节 物理思想方法概述 147

一、物理思想方法 147

二、物理思想方法的教育价值 147

三、物理思想方法的分类 149

第二节 物理思想方法的学习过程 150

一、物理思想方法的第一类学习过程 150

二、物理思想方法的第二类学习过程 154

第三节 物理思想方法的教学策略 156

一、“以学为本”的物理思想方法教学策略 157

二、“少教多学”的物理思想方法教学策略 162

三、“以学定教”的物理思想方法教学策略	172
第六章 “学为中心”的物理问题解决教学	175
第一节 物理问题解决概述	177
一、物理习题的特征	177
二、物理习题的功能	181
第二节 “学为中心”的物理问题解决过程	188
一、审题	189
二、建模	192
三、决策	197
四、解答	201
第三节 “学为中心”的物理问题解决教学策略	203
一、“以学为本”的物理问题解决教学策略	203
二、“少教多学”的物理问题解决教学策略	209
三、“以学定教”的物理问题解决教学策略	212
第七章 “学为中心”的物理教学设计优化	227
第一节 “学为中心”教学设计优化的思路与方法	229
一、“学为中心”教学设计优化的思路	229
二、“学为中心”教学设计优化的方法	230
第二节 “学为中心”教学设计优化的关键环节	239
一、问题情境的创设	239
二、问题链的设计	243
三、学生学习活动的设计	247
四、教学方法的设计	251

第三节 “学为中心”概念教学案例	258
一、“弹力”教学分析	258
二、“教为中心”的“弹力”教学案例	259
三、“弹力”案例分析与点评	263
四、“学为中心”的“弹力”教学案例	264
第四节 “学为中心”规律教学案例	268
一、“曲线运动”教学分析	268
二、“教为中心”的“曲线运动”教学案例	269
三、“曲线运动”案例分析与点评	271
四、“学为中心”的“曲线运动”教学案例	272
第五节 “学为中心”实验教学案例	276
一、“描绘小灯泡的伏安特性曲线”教学分析	276
二、“教为中心”的“描绘小灯泡的伏安特性曲线”教学案例 ...	277
三、“描绘小灯泡的伏安特性曲线”案例分析与点评	280
四、“学为中心”的“描绘小灯泡的伏安特性曲线”教学案例 ...	280
第六节 “学为中心”思想方法教学案例	284
一、“伽利略对自由落体运动的研究”教学分析	284
二、“教为中心”的“伽利略对自由落体运动的研究”教学案例 ...	285
三、“伽利略对自由落体运动的研究”案例分析与点评	288
四、“学为中心”的“伽利略对自由落体运动的研究”思想方法 教学案例	288
第七节 “学为中心”问题解决教学案例	291
一、“带电粒子在电场中运动的问题解决”教学分析	291
二、“教为中心”的“带电粒子在电场中运动的问题解决”教学 案例	292
三、“带电粒子在电场中运动的问题解决”案例分析与点评 ...	294

四、“学为中心”的“带电粒子在电场中运动的问题解决”教学 案例	295
第八章 “学为中心”的物理教学评价	299
第一节 “学为中心”的物理教学评价的理论基础	301
一、理论基础	301
二、评价原则	302
三、评价任务设计	303
第二节 物理教学设计的评价	305
一、形成性评价和发展性评价	305
二、教学设计形成性评价的一般过程	305
三、教学设计的形成性评价表	309
第三节 “学为中心”的物理课堂教学评价	312
一、“学为中心”的物理课堂教学评价观	313
二、“学为中心”的物理概念教学评价表	314
三、“学为中心”的物理规律教学评价表	315
四、“学为中心”的物理实验教学评价表	316
五、“学为中心”的物理思想方法教学评价表	317
六、“学为中心”的物理问题解决教学评价表	318
参考文献	319

第一章 ◆ 『学为中心』的物理教学概述