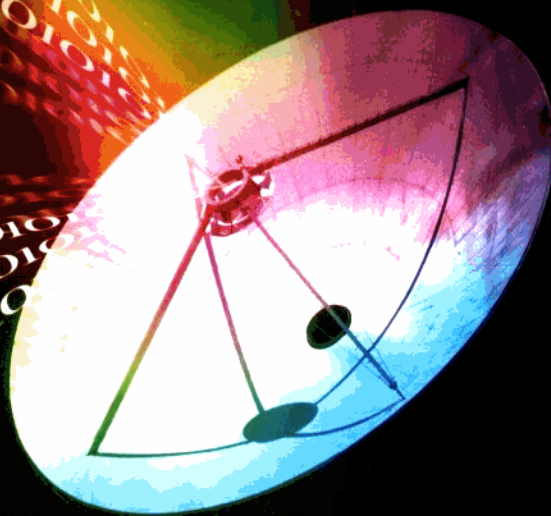


新课程背景下 中学物理

探究教学模式构建和策略探讨

黄国龙 著



上海科学普及出版社

**新课程背景下中学物理探究
教学模式构建与策略探讨**

黄国龙 著

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课程背景下中学物理探究教学模式构建和策略探讨/黄国龙著. —上海:上海科学普及出版社, 2005.12
ISBN 7-5427-3230-7

I. 新... II. 黄... III. 物理课—教学研究—中学
IV.G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 153324 号

责任编辑 吕 岷 徐丽萍

**新课程背景下中学物理探究
教学模式构建和策略探讨**

黄国龙 著

上海科学普及出版社出版发行
(中山北路 832 号 邮政编码 200070)
<http://www.pspsh.com>

浙江宁波文堂教科文服务有限公司排版 浙江省上虞印刷有限公司印刷
开本 850×1168 1/32 印张 12 字数 285 000
2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷
印数:1-2000

ISBN 7-5427-3230-7/G·879 定价:25.00 元

序 言

新的《高中物理课程标准》提出了新的教学理念,制定了新的三维教学目标,确定了多模块的教学内容。为了贯彻新理念,实施新课程,实现新课程教学目标,必须探索适合于新课程的课堂教学方式,构建适合于新课程的多样化的教学模式。以建构主义教学理论为依据的探究教学方式强调以学生为中心,倡导学生主动参与、探究发现、交流合作,使学生的学习在体验性、探究性、合作性的框架下进行,是实施新课程的一种比较理想和有效的教学方式。大量的教学理论研究和教学实践表明,教学模式是教学理论、教学理念与教学实践的中间环节,是实施先进教学理论的中间纽带。因而,构建物理探究教学模式、探索实施物理探究教学模式的策略和途径应是中学物理教学界中一个重要的、具有现实意义的研究课题。笔者自 2002 年底开始进行《中学物理探究教学模式构建和策略探索》课题的论证、规划和申报,被中国物理教育研究会定为 2003 年~2006 年度全国物理教学研究课题。经过将近三年的实践研究,于 2005 年底完成该课题。本书就是该课题的研究成果之一。

本书从三个方面阐述该课题研究成果。

第一篇为模式篇,共分五章。第一章针对《高中物理课程

标准》提出的新理念、新目标和多模块教学内容,阐述新课程背景下物理探究教学模式构建的意义和原则。首先,揭示了现有中学物理探究教学模式的单一化,并从现实世界探究的多样性、新课程教学目标的多维性以及多模块的教学内容角度论证在中学物理教学中构建多样化探究教学模式的重要性和必要性。其次,根据探究教学模式的一般性和物理教学的特殊性,提出构建中学物理探究教学模式的几个重要原则和要求。第二章至第五章根据物理教学内容和实践情况,详细阐述“科学探究”、“实验探究”、“设计探究”、“习题探究”等四种教学模式的构建和实施途径的探索。在构建每一种物理探究教学模式时,首先阐述构建教学模式的重要性,其次是详细构建具体的教学模式(模式特点、教学框图、理论依据、教学目标),最后对每种模式的实施途径进行探索。模式篇拓展了探究教学的应用领域,丰富和发展了探究教学理论,体现了课题研究的广阔性。

第二篇为策略篇,共分六章。针对当前在实施探究教学过程中存在的问题(研究不深入,机械地套用科学探究环节或要素,缺乏实施探究教学模式的具体策略和方法,为探究而探究使探究教学形式化、表面化等),从深度上探索物理探究教学模式实施过程中各环节实施的策略和方法。第六章是物理探究教学中“提出问题”教学策略探讨;第七章是物理探究教学中“进行猜想”教学策略探讨;第八章是物理探究教学中“制定验证方案”教学策略的探讨;第九章是物理探究教学中“分析论证”教学策略探讨;第十章是物理探究教学中“分析评价”

教学策略的探讨;第十一章是物理探究教学中“交流协作”教学策略的探讨。策略篇提供了实施探究教学所需的可操作的策略方法,为物理探究教学提供方法保障,体现了课题研究的深刻性。

第三篇为实践篇,共有十六个优秀教学案例。“科学探究”教学模式实施案例八个,“实验探究”教学模式实施案例三个,“设计探究”教学模式实施案例两个,“习题探究”教学模式实施案例两个。这十六个案例都是笔者进行本课题研究的实践小结和研究成果,每个案例都从三个方面进行阐述:(1)三维教学目标的设计;(2)探究教学过程的实施;(3)探究教学过程和三维教学目标实施评析。实践篇通过对十六个案例的剖析,既能向广大读者提供一些有价值的第一手资料,又希望能对广大读者有所启迪,体现了课题研究的推广性。

由于时间紧迫,笔者水平有限,本书稿在编写过程中难免存在缺点和错误,真诚地希望广大读者提出批评意见,并以此“引玉”,共同探讨、研究中学物理教学模式和策略,推进中学物理教学的发展。

黄国龙

2005年11月于镇海中学

目 录

第一篇 模式篇

第一章 新课程背景下物理探究教学模式构建的意义和原则

- 一 新课程背景下物理探究教学模式构建的意义 1
- 二 新课程背景下物理探究教学模式构建的原则 8

第二章 物理“科学探究”教学模式的构建与实施途径探索

- 一 问题的提出 15
- 二 物理“科学探究”教学模式的构建 16
- 三 物理“科学探究”教学模式实施途径探索 25

第三章 物理“实验探究”教学模式的构建与实施途径探索

- 一 问题的提出 37
- 二 物理“实验探究”教学模式的构建 38
- 三 物理“实验探究”教学模式实施途径探索 45

第四章 物理“设计探究”教学模式的构建与实施途径探索

- 一 问题的提出 57
- 二 物理“设计探究”教学模式的构建 58
- 三 物理“设计探究”教学模式实施途径探索 63

第五章 物理“习题探究”教学模式的构建与实施途径探索

- 一 问题的提出 74
- 二 物理“习题探究”教学模式的构建 75
- 三 物理“习题探究”教学模式实施途径探索 81

第二篇 策略篇

第六章 物理探究教学中“提出问题”教学策略的探讨

- 一 物理探究教学中实施“提出问题”教学的重要意义 95
- 二 物理探究教学中“提出问题”教学要素的内容和要求分析 100
- 三 物理探究教学中实施“提出问题”教学的途径和策略探索 102

第七章 物理探究教学中“提出猜想”教学策略的探讨

- 一 物理探究教学中实施“提出猜想”教学的重要意义 115
- 二 物理探究教学中“提出猜想”教学的内容和要求分析 118
- 三 物理探究教学中实施“提出猜想”教学的途径和策略探索 121

第八章 物理探究教学中“制定验证方案”教学策略的探讨

- 一 物理探究教学中进行“制定验证方案”教学的重要意义 136
- 二 物理探究教学中“制定验证方案”教学要素的内容分析 137
- 三 物理探究教学中“制定验证方案”教学的途径和策略探索 143

第九章 物理探究教学中“分析论证”教学策略的探讨

- 一 物理探究教学中进行“分析论证”的重要意义 ... 155

二 物理探究教学中“分析论证”要素的内容和要求分析	157
三 物理探究教学中实验数据的特点及处理方法 ...	162
四 物理探究教学中实施“分析论证”教学的途径和策略探索	170
第十章 物理探究教学中“分析评价”教学策略的探讨	
一 物理探究教学中进行“分析评价”教学的重要意义	181
二 物理探究教学中“分析评价”要素的内容分析 ...	183
三 物理探究教学中“分析评价”教学的途径和策略探索	186
第十一章 物理探究教学中“交流与协作”教学策略的探讨	
一 物理探究教学中“交流与协作”的重要意义 ...	202
二 物理探究教学中“交流与协作”的内容和要素分析	205
三 物理探究教学中进行“交流协作”教学的途径和策略探索	207

第三篇 实践篇

案例一 “自由落体运动”探究教学设计	219
案例二 “牛顿第一定律”探究教学设计	228
案例三 “万有引力定律”探究教学设计	237
案例四 “动量定理”探究教学设计	244
案例五 “简谐运动周期规律”探究教学设计	253
案例六 “简谐运动图象”探究教学设计	262

案例七 “单摆”探究教学设计	273
案例八 “多普勒效应”探究教学设计	284
案例九 “金属丝电阻率测量”实验探究教学设计	295
案例十 “电阻测量”实验探究教学设计	302
案例十一 “测量电源电动势和内阻”实验探究教学设计	309
案例十二 “磁电式电表”探究教学设计	316
案例十三 “变压器”探究教学设计	322
案例十四 “多档欧姆表组装”探究教学设计	332
案例十五 “电源输出功率问题”探究教学设计	342
案例十六 “线圈转动问题”探究教学设计	350
参考文献	360

第一章 新课程背景下物理探究教学模式构建的意义和原则

一、新课程背景下物理探究教学模式构建的意义

(一)实施新课程需要探究式教学

1.新课程、新理念、新目标

为了培养 21 世纪各种创新人才,适应时代发展的需要,教育部对担负起培养创新人才的基础教学实施了新一轮的课程改革。物理学是一门基础性的自然科学,它所研究的是物质的基本结构、最普遍的相互作用、最一般的运动规律以及所使用的实验手段和思维方法。物理学的发展在加深人们对物质世界认识的同时,又带动了科学技术的发展并推动了文化、经济和社会的发展。因而中学物理课程改革应体现物理学自身及其与文化、经济和社会的互动发展的时代性要求,肩负起提高学生科学素养、促进全面发展的重任。具体而言,中学物理课程改革应有利于学生继续学习基本的物理知识和技能;体验科学探究过程,了解科学研究方法;增强创新意识和实践能力,发展探索自然、理解自然的兴趣与热情;认识物理学对科技进步以及文化、经济和社会发展的影响;为终身发展,形成科学的世界观和科学的价值观打下基础。鉴于上述考虑,教育部构建了新的《普通高中物理课程》,课程中提出了新的教学理念和新的教学目标。

新理念明确强调:在课程目标上注重提高全体学生的科学素养;在课程结构上重视基础,体现课程的选择性;在课程内容上体现时代性、基础性、选择性;在课程实施上注重自主学习,提倡教学方式多样化。

新课程的新目标旨在进一步提高学生的科学素养,从知识与技

能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面培养学生,为学生终身发展、应对现代社会和未来发展的挑战奠定基础。

(1)学习终身发展必备的物理基础知识和技能,了解这些知识与技能在生活、生产中的应用,关注科学技术的现状及发展趋势。

(2)学习科学探究方法,发展自主学习能力,养成良好的思维习惯,能运用物理知识和科学探究方法解决一些问题。

(3)发展好奇心与求知欲,发展科学探索兴趣,有坚持真理、勇于创新、实事求是的科学态度与科学精神,有振兴中华、将科学服务于全人类的社会责任感。

(4)了解科学与技术、经济和社会的互动作用,认识人与自然、社会的关系,有可持续发展的意识和全球观念。

2. 实施新课程需要探究式教学

为了实施新课程,贯彻新理念,实现新课程教学目标,必须探索适合于新课程的课堂教学方式,构建适合新课程的课堂教学模式。以建构主义教学理论为依据的探究式教学是实施新课程的一种比较理想的和有效的教学方式。

探究式教学指的是学生仿照科学研究的过程来学习科学内容,从而在掌握科学知识的同时,体验、理解科学研究过程,把握科学研究方法,形成科学探究能力,培养科学态度和科学精神的一种学习方式。探究式教学展示了学习者由感性到理性,最终归纳出结论的探究过程,让学习者既能看到结论,也领略到探究过程的曲折和艰辛;让学习者既感受到成功的愉悦,又能体验到物理的魅力,从中汲取精神动力。

探究式教学以建构主义理论为依据,强调以学生为中心、以探究为主的教学,倡导学生主动参与、探究发现、交流合作的学习方式,注重学生的体验与学习兴趣,突出知识的社会建构以及教学方法的引导性和支撑性,使学生的学习在体验性、探究性、合作性的框

架下进行。从知识和技能角度分析,探究教学中通过学生自主构建和合作交流活动,使学生对所学新知识的同化达到内化层次,促使认知结构对新知识的同化,提高了学生知识构建效率;从过程和方法角度分析,探究式教学中学生通过积极的探究活动,运用科学研究方法来获取知识,培养了学生的科学研究方法和探究能力,训练了良好的思维素质;从情感态度和价值观角度分析,通过探究教学,学生经历了整个探究过程,从失败到成功,体验了探究过程的曲折和成功带来的喜悦,培养了学生的创新精神、科学态度、科学精神。很显然,探究式教学是从知识和技能、过程和方法、情感态度和价值观三维角度实施物理课堂教学,它是实施新课程三维教学目标的有效手段和方法。

(二)实施新课程需要多样化和多层次的探究教学

1. 现实世界中探究活动的多样性和层次性需要探究教学的多样性

探究是人的潜在能力的象征,存在于我们生活的各个方面,对任何事情和所有事物的认识都属于探究的范畴。自然科学和社会科学、思维科学的研究发展历史告诉我们,人类对现实世界的探究活动具有多样性和层次性。例如,科学探究和技术探究、自然探究和社会探究、实践探究和理论探究等。探究现实世界的目的是为了认识自然、社会和改造自然、社会,造福于人类。

(1)科学探究

科学探究指的是科学家们用以研究自然界并基于此种研究获得的证据提出种种解释的多种不同途径。换言之,科学探究是在自然科学领域里,在一定的信念和假设指导下,科学家提出关于自然界的问题、寻求答案和交流的认识过程,是科学家用科学的方法探求事物的本质和规律的科研活动。

科学探究的目标是认识自然界,揭示自然界的奥秘,深化人们

对自然界的认识。科学探究是一种最高层次的探究活动。

(2) 技术探究

技术探究的目标是改造自然,使之适应人类的需要。科学探究一般是由对自然的理解愿望引起的认知活动;技术探究则是为解决人类生产、生活的难题,满足人类生活需要引起的操作活动。技术直接影响社会并提高人类的适应能力,科学进步常得益于新技术的应用,技术难题的解决又常借助于新的科学知识;新技术常常超越科学的认识水平,为科学研究开辟新的领域,新的科学知识常常预言新技术形成的可能性。总之,许多科学技术成就都是不同领域的科学家和工程师共同努力的结果。不言而喻,科学离不开技术,技术离不开科学。技术领域的新发明和新设计往往蕴藏着创造性、批判思维、冒险精神、价值观念和经济潜力,而这些又是科学理论所欠缺的。科学与技术的关系非常密切,技术探究也是一种高层次的探究活动。

(3) 社会探究

社会探究不同于科学探究,社会探究针对社会科学和人文科学问题,在形成研究结论和解释的过程中,不仅根据实证证据,还比较多地运用反思与主观价值判断。社会探究的目标是解决人类社会中出现的问题,使我们这个社会得到和谐的发展。

除了上述三种探究之外,还有实践型的应用探究,理论探究等。

世界是多样化的,人的认识是多层次的,探究客观世界的方式、方法是多样化和多层次的。物理教学的目标不只是为了培养少数拔尖的科学研究人才,同时还需要培养大量的适合社会发展不同需要的不同层次的人才。因而在物理教学中应该运用多样化的探究教学方式实施课堂教学,培养不同层次的探究人才所具备的科学素养,为培养不同种类、不同层次人才打下基础。

2. 新课程的多模块、多任务、多目标需要探究教学的多样性

新的《高中物理课程标准》根据新课程改革的基本理念,设计了以模块为基础的课程结构。课程结构中设置了两个共同必修模块,十个选修模块及“物理实验专题”模块和“物理专题研修”模块。设置模块的原则是每一个模块围绕某一特定内容,整合学生经验和社会生活内容,构成相对完整的学习单元。每个模块都有明确的教学内容、教学任务和教学目标。例如,必修模块的内容有运动描述、相互作用与运动规律、机械能和能源、抛体运动和圆周运动、经典力学的成就与局限性等物理学术核心知识,教学目标为让学生经历一些科学探究教学活动,学习力学知识,初步了解物理学的特点和研究方法,体会物理学在生活和生产中的应用以及对社会发展的影响。又如,选修2-1、选修2-2、选修2-3模块的内容是电路和电磁波知识以及物理学知识在自然、生活、生产和社会中应用,教学目标为使学生了解一些与技术直接相关的物理学知识,认识一些用科学知识解决技术问题的基本途径,在学习物理内容和技术应用的过程中加深对科学技术的亲近感,体会科学与技术相互促进又相互制约的关系以及科学技术与社会发展的关系。

为了实施新课程中不同模块的教学目标,中学物理教学中要求根据不同教学模块、不同教学内容、不同教学目标确定不同类型和不同层次的探究教学方式,构建不同种类的探究教学模式。例如,“科学探究”教学模式不可能用来实施所有教学内容的探究教学,也不可能实现所有教学内容的教学目标,它最适合在以知识探究为特征模块的探究教学中实施,能最优化地实现物理“科学探究”教学的三维教学目标。在物理实验教学和“物理实验专题”模块教学中,需要运用“实验探究”模式。在应用和技术设计为特征的模块教学中,运用“设计探究”教学模式来实施应用设计教学模块的探究教学。

(三)实施新课程、实现新课程教学目标需要构建多种形式的探究教学模式

1. 教学模式的含义和功能

教学模式是在一定的教学思想和教学理论的指导下,在教学实践的基础上建立起来的一套比较稳定的用于组织实施教学活动、再现和调节教学结构、教学功能的教学程序、教学方法、教学策略和思路。

教学实践表明,为了使某一教学理论和教学理念在教学实践中得到贯彻实施,并取得良好的教学效果,必须构建可操作的教学模式。从这一意义上讲,教学模式是教学理论和教学理念的深化和具体化。一方面,它以一种简化的形式再现了教学理论和教学理念的精神实质;另一方面,它通过设计一套较为完备的实施程序而将教学理论和教学理念应用到教学实践中去。因而教学模式是教学理论、教学理念与教学实践的中间环节,是实施先进教学理论的纽带。通过构建教学模式实施课堂教学,能揭示原有教学理论存在的问题,完善、丰富和拓展了原有的教学理论,提高教学实践活动的理性指导成份,切实有效地提高了教学质量。

教学实践又表明,要把优秀的教学经验上升为教学理论,必须通过构建教学模式这一中间环节。从这一意义上讲,教学模式是对教学经验的进一步概括化和理论化。教学模式通过对各种优秀的、成功的教学经验进行加工、概括、整合,将教学过程中各种因素建构成一种相对稳定的教学结构,将教学活动的各个环节组织成为有一定逻辑关系的系统。因而,教学模式是提出教学理论的重要途径和必经之路。

大量的教学理论研究和教学实践表明,教学模式的构建能很好地解决教学理论与教学实践严重脱节的问题,既能使先进的教学理论在教学实践中得到有效的贯彻和执行,又能使优秀的、成功的教学经验上升为理论,促使教学理论研究和教学实践得到互补、发展。

2. 实施物理新课程需要构建多种形式的物理探究教学模式

(1) 新课程背景下物理探究教学模式的特点

新课程背景下,中学物理探究教学模式的特点是指在现代探究教学理论和新课程理念指导下,结合物理学科的研究方法和思维方法,在探究教学实践经验的基础上,根据物理新课程教学模块的内容和教学目标而构建起来的一种教学活动的结构和策略体系。物理探究教学模式具体结构要求如下:①物理探究教学模式的含义和特点;②物理探究教学模式的教学流程框图及各环节策略解读;③物理探究教学模式的理论依据;④物理探究教学模式的三维教学目标的确定。

构建中学物理探究教学模式的目的是为了拓展探究教学的应用领域,同时发展和完善了探究教学理论。通过构建物理探究教学模式,研究物理探究教学模式中各环节要求和策略使探究教学理论得到贯彻和落实,使优秀的探究教学经验得到概括和提炼,有利于广大教师可操作性地进行探究教学,实现三维教学目标。这对于扭转“探究教学理论下不去,优秀探究教学实践上不来”的局面具有十分重要的意义。

(2) 新课程背景下中学物理多种探究教学模式的构建

当今物理探究教学研究和实施中存在以下问题:套用科学探究要素(提出问题、进行猜想、制订计划、获取数据、分析论证、分析评价、交流合作)实施物理教学,把按照上述顺序进行教学的程式视为科学探究教学模式,缺乏具体目标的制订和各要素实施策略的探讨。还有很多教师把上述科学探究程式化教学推广到其他无需科学探究的物理教学模块的教学中,使科学探究过于泛化,使物理探究教学过于教条化和形式化。

为了切实有效地实施物理新课程,实现物理新课程教学目标,必需构建多种形式的物理探究教学模式。笔者认为,在物理新课程背景下可以根据探究教学理论、现实世界探究的多样性和层次性,