

教师继续教育丛书

新课程教学设计

物理

张孟
鹏进
编著

XINKECHENG
JIAOXUE
SHEJI

□ 辽宁师范大学出版社

学出版社

教师继续教育丛书
shijixujiaoyucongshu

□ 孟进 张鹏 编著

新课程教学设计

Xinkechengjiaoxuesheji

物理

辽宁师范大学出版社

《新课程教学设计》书系编委会

主编 孙宏安

编委 (按姓氏笔画为序)

孙宏安 李纪连 张学斌 孟祥和

陈德京 饶可扬 屠广越

图书在版编目(CIP)数据

新课程教学设计. 物理/孟进, 张鹏编著. 大连:

辽宁师范大学出版社, 2002. 5

ISBN 7-81042-673-7

I. 新... II. ①孟... ②张... III. 物理课-课堂教
学-课程设计-初中 IV. G632.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 035169 号

辽宁师范大学出版社出版

(大连市黄河路 850 号 邮政编码 116029 电话:0411-4206854)

沈阳新华印刷厂印刷

辽宁师范大学出版社发行

开本:880 毫米×1230 毫米^{1/32} 字数:85 千字 印张:4

印数:1~4723 册

2002 年 5 月第 1 版

2002 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑:李荷君

责任校对:郝晓红

封面设计:李小曼

版式设计:吴长全

定价:7.00 元

序

《国务院关于基础教育改革与发展的决定》指出：“实施素质教育，必须全面贯彻党的教育方针，认真落实《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》，端正教育思想，转变教育观念，面向全体学生，加强学生思想品德教育，重视培养学生的创新精神和实践能力，为学生的全面发展和终身发展奠定基础。”教育部《基础教育课程改革纲要（试行）》提出，要大力推进基础教育课程改革，调整和改革基础教育的课程体系、结构、内容，构建符合素质教育要求的新的基础教育课程体系。为贯彻落实《国务院关于基础教育改革和发展的决定》及《基础教育课程改革纲要（试行）》精神，促进我省基础教育的改革和发展，我们要紧紧抓住素质教育的关键环节，积极推进基础教育课程改革实验，在国家课程改革实验区（大连市）实验的基础上，2002年把省级课程改革实验区扩展到全省义务教育15%的地区，并于2005年全省中小学完全实施新课程。实现这一目标，身处基础教育课程改革第一线的广大中小学教师，要与时俱进，加深对新课程的理解，认真学习领会《基础教育课程改革纲要（试行）》精神，深入研究和领会这次课程改革的总目标和对教师提出的新要求；要适应教师角色的新变化——教师将由知识的传授者，转化为学习的促进者、学生学习的合作者，由管理者转化为引导者；教师需要掌握一定的新技能——具备课程开发能力，增加对课程的整合能力，提高信息技术与教学有机结合的能力，指导学生开展研究性、探究性学习的能力；教师的教学策略要变化——由重知识传授向重学生发展转变，由重教师向重学生转变，由统一规格教育向差异性教育转变。

为使广大中小学教师正确地回应新课程改革的挑战,理解领会课程改革的要求,教师教育要根据基础教育课程改革的目标和内容,调整培养目标、专业设置、课程结构,改革教学方法;中小学教师继续教育应以基础教育课程改革为核心内容,确保培训工作与新一轮课程改革同步进行。为此辽宁省教育厅组编了《素质教育和基础教育课程改革纲要学习读本》作为中小学教师继续教育之用。同时,中小学教师对课程改革的理解领会,以及观念和能力的全面转变都是在教学实践中实现的,而教学实践的转变主要在于教学设计的转变。在新课程改革中应该怎样进行教学设计,也是中小学教师普遍关注的问题。为满足中学教师在新课程改革中进行教学设计的需要,省教育厅组织力量,编订了这一套名为《新课程教学设计》的中学教师继续教育教材。基本内容是按基础教育课程改革纲要的精神,按各学科课程标准的要求,具体地阐述新课程的教学设计。希望全省中学教师能充分利用这套教材,不断提高自己的教学设计能力,为推进基础教育课程改革,为全面实施素质教育做出自己的贡献。

周桂良
2002.5.10

目 录

第一章 中学物理课堂教学设计概述	1
第二章 中学物理课堂教学目标设计	12
第一节 对中学物理教学目标的认识	12
第二节 中学物理教学目标体系	16
第三节 物理课堂教学单元目标设计	21
第四节 物理课堂教学课时目标设计	26
第三章 中学物理标准参照试题设计	35
第一节 标准参照试题设计的意义	35
第二节 标准参照测验的实施策略	38
第三节 如何编制标准参照测验题目	42
第四章 中学物理课堂教学策略设计	50
第一节 物理课堂教学策略设计的基本原则	50
第二节 物理课堂教学策略设计	52
第五章 中学物理课堂教学方法与媒体设计	62
第一节 物理教学方法的结构	62
第二节 物理教学中常用的教学方法	64
第三节 物理教学方法的选择与组合	68
第四节 物理教学中的媒体设计	71

第六章 中学物理课堂教学过程设计	78
第一节 如何理解物理课堂教学过程	79
第二节 中学物理课堂教学结构有哪些特点	84
第三节 物理课堂教学设计示例	90
第七章 中学物理课堂教学评价设计	101
第一节 教学评价概述	102
第二节 如何设计中学物理课堂教学评价	108
第三节 如何评价学生的学业成绩	111
第四节 课堂教学评价的技术	116
参考文献	121
后记	123

第一章

中学物理课堂教学设计概述

课堂教学设计就是把教学思想转化为教学行为,在教育理论和教学实践之间架起一座桥梁。物理课堂教学设计就是在教育理论的指导下,运用教学技术分析物理课堂教学问题,确定解决问题的方法和途径,对教学结果进行评价的系统计划过程。通过课堂教学设计,使物理教学更具科学性,以利有效地提高教学效率,为顺利地实现教学目标提供可靠的依据。

教学作为一个复杂的系统,是由教师的“教”和学生的“学”双边活动所组成。在这一过程中,进行的是教学信息的传播。因此,在进行物理课堂教学设计时,应以系统科学方法论、传播理论、学习理论、教学理论及中学物理教学的最新理论为指导。与此同时,必须立足于物理学科和物理教学的特点,符合学生物理学习的心理规律。只有这样,才能使物理课堂教学设计具有科学性,才能优质高效地达到教学目的。

一、物理学科的特点

物理学作为自然科学中的基础学科,研究物质存在的基本形式及其运动规律,与其他学科比较,它具有以下显著特点:

1. 物理学研究范畴极其基本而广泛,它所揭示的规律具有极大的普遍性

自然界是由物质组成的,无论是“实物”还是“场”,都是物质存在的不同形式,自然界所发生的一切现象和变化过程都是物质运动的不同表现形式。物理所研究的是机械运动、热运动、电磁运动以及基本粒子的运动等最低级、最基本的运动,而物质的最普遍、最基本的运动形态则存在于一切高级的、复杂的运动形态中,各种高级运动形态无不包含着低级运动形态(当然,高级运动形态不是低级运动形态的简单总和)。这就决定了物理学所研究的规律具有极大的普遍性,是一切自然科学和技术科学的理论基础。

2. 物理学是一门观察、实验与物理思维相结合的科学

物理学发展的初期,人类对物理现象或物理过程的观察主要局限于自身的感觉器官。随着对物理运动研究的深入和发展,人们发明了形形色色的探测仪器,同时,作为物理学坚实基础的物理实验为人们所发明,并成为形成、修正、验证物理理论的试金石。表面看来是感觉和操作活动的观察和实验,实际上还是以思维做主导——依靠思维设计实验方案、分析实验结果、进行严密推理、总结或验证物理理论。因此,观察、实验和物理思维在物理学研究中缺一不可。

3. 物理学是一门严密的理论科学

物理学严密的知识体系是由物理概念、物理定律和物理理论所组成的,它以物理概念为基石、以物理定律为核心,建立了经典物理学和现代物理学及其各分支的严密的逻辑体系。如位移、速度、加速度三个基本概念及其联系组成了运动学;热力、加速度、质量、动量、功和能等基本概念及牛顿三定律则构成了整个力学的基础。

4. 物理学是一门定量的精密科学

首先,物理学的许多概念不仅有它的质的规定性,同时又具有量的可测性;其次,物理理论的推导证明和系统化、物理量之间关系的比较、物理定律的运用等,都是经过有明确定义的、有严格规律的、形式化的数学语言来进行的,这就决定了物理理论的无可争辩的精密性。

5. 物理学是一门带有方法论性质的科学

物理学在其形成和发展的过程中形成了许多行之有效的方法,诸如观察和实验方法、逻辑思维方法、等效方法、模型方法、类比方法、隔离方法、数学方法等。这些方法不仅对物理学的研究和发展起了决定性作用,而且对于其他学科的研究也具有广泛的指导意义。

二、物理教学的特点

物理学学科的鲜明特点,决定了物理教学的显著特点^①:

1. 以观察、实验为基础

观察和实验既是形成物理概念和认识物理规律的基础,又是学习物理学的基本方法。运用观察和实验可以给学生提供精心选择的、简化和纯化性材料,使学生对物理事实、现象获得明确、具体的认识。同时由于实验具有真实、形象、生动的特点,对中学生有很强的吸引力,极易唤起他们的直觉兴趣,有利于激发学生的学习兴趣,培养学生的创造性、动手能力和创造能力。

2. 紧密联系实际的实践性

在日常生活和工农业生产中蕴含着大量的物理学知识,因此,在教学中注意联系生活、生产中学生看到但还不懂的实际问题,可以激发学生的学习兴趣与动机,同时也可以使他们养成善于运用知识、关心生活和生产中实际问题的习惯。因而这一特点有利于创设教学情境,开发学生学习动力,培养学生关心社会实际生活,增强他们的社会责任感。

3. 广泛的理论基础性与明确的结构性

物理学不仅是自然科学的理论基础,也是技术科学的理论基础,在国民经济各个领域、各个部门表现出旺盛的生命力。物理学有其自身的知识系统,存在简明的知识结构,了解掌握物理知识的基本结构,就可掌握物理知识各要素及其相互间的联系和相应的功能,因而这一

^① 阎金铎、乔际平:《初中物理课堂教学设计》,上海教育出版社,2000年版,4~6页。

特点有利于学生知识、能力和技能的迁移。

4. 严密的逻辑性

中学物理教学,始终是强调实验观察的。但随着学生年龄和知识的增长,理论上的分析论证、逻辑推理、数学计算也逐步加强。高中比初中就有明显的增强。只要我们重视并努力发挥中学物理教学中的这一特点,就可以使学生在物理学习过程中得到科学方法的训练和科学素质的培养,并有利于加强学生的思维认知能力。

5. 物理知识的明晰哲理性

物理知识和物理学的发展历史具有深刻的哲理性,因此物理学具有丰富的教育性。教师在物理教学过程中能够运用辩证唯物主义的思想、方法和观点来阐述物理知识,并穿插一些物理学发展的意义,就可以使学生更加自觉、积极、主动地学习物理,潜移默化地培养学生的辩证唯物主义世界观。

6. 物理知识的科学美

物理知识中饱含“美”的因素。如物理理论的简明美、物理公式的对称美、物理实验的奇异美和大量物理知识所表现出来的和谐美、哲理美、逻辑美等。而“美”和“真”、“善”又有着不可分割的关系。因此物理教学过程正是将物理学所蕴藏的“美”充分地显露出来,并变为物理教学美的过程,从而使物理教学具有艺术感召力。这一特点有利于感召、激发和调动学生学习物理的积极心理因素。

7. 物理知识的抽象思维性

物理知识的抽象思维性特点给物理教学和物理学习都带来许多困难。但从另一个角度看,这一特点又是培养学生思维能力、发展学生智力的良好条件。如果克服了抽象思维上的困难,那么学生的收获就不仅仅是学会、懂得了物理知识,而且还学会了物理学的思维方式和方法。因而,这一特点有利于发展学生的智力、培养学生的思维能力。

8. 严格的数学量化性

学生通过物理学习才真正体会到了人们所说的“文科写,理科算”的特点。通过把物理问题转变为数学问题和把数学问题转变为物理问题的操作训练,不仅可以使学生加强对物理问题的理解和记忆,并且能使学生了解数学在自然科学中的重要作用。同时使学生认识到数学运算可以扩充人的大脑思维,从而进一步使学生理解自然界的客观规律是可以认识的。因而这一点有利于发展学生的发散性思维能力和培养学生的数学思维能力。

三、现代物理教育思想对教学设计的要求

现代社会发展对教育的深刻影响,促进了中学物理教学的改革和不断发展,素质教育则赋予了中学物理教育现代化更为深刻的含义。物理教育现代化主要体现在三个方面,即:物理教育思想、理论、观念的现代化;物理课程、教材现代化;物理教育方法、技术、手段现代化。物理教育现代化是对传统的物理教育体系的全面改革,并对物理课堂教学设计产生极为深刻的影响。在这里,我们主要从物理教育思想、理论、观念的现代化出发,阐述其对物理课堂教学设计的指导作用。

1. 现代物理教育应面向全体学生,提高全体学生的科学文化素质

现代教育理论认为:基础物理教育能否面向全体学生是关系到能否提高全民族科学文化素质的大问题,是检验是否坚持科学素质教育的首要标志。《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》(以下简称《标准》)即将义务教育阶段的物理课程培养目标定位为“提高全体学生的科学素质”。教师应精心设计教学,使学生的个体差异受到照顾,使学生的自主性、能动性、创造性得到充分发挥,让所有学生都能树立起学习物理的自信心,全身心地投入学习,在一个良好的教育学习氛围中使全体学生的物理学习水平共同得到提高。

2. 现代物理教育应着眼于学生的发展,把促进学生的发展放在首位

现代教育理论着眼于学生的发展,而非传统物理教育的继承。强调促进学生的发展,要求在掌握知识的全过程中全面培养能力、发展

智力,促进心智和情感领域全面协调地发展。把促进发展摆在首位,这也是当今科技飞速发展、竞争日趋激烈的形势所要求的。

3. 现代物理教育强调认知过程,强调认知过程对学生发展的必要性和重要性

与传统的物理教育理论重结果、轻过程的观点比较,现代教育理论认为教学既是个认识过程,更是个发展过程。认识和发展是个相互依赖、不能分割的过程。不促进发展,认识过程也会受限制,知识的掌握也达不到高质量。教师的责任是把学生引入学习情境,让学生亲自探求知识,学生必须手脑并用完成认知过程,而不是接受现成的知识。只有这样,才能促进学生的发展。

4. 现代物理教育应全面理解物理教育的意义,充分发挥物理教育的育人功能

几百年来,物理学的主要成果有三个方面,即科学理论成果、技术方法成果和思想文化成果。物理学的这种学科特点,就决定了它具有其他学科难以比拟的优越的育人功能。传统的物理教学理论强调物理知识的理论价值有余,而研究物理教学的育人功能不足。现代物理教学理论则十分重视物理知识的教育价值和育人功能,动态地看待物理知识对人的发展作用。学生通过物理学习,使其思想品德、心理素质、科学素质都得到全方位的提高,成为全面发展的、有创造力的人才而不是只能死背硬记的书呆子。

5. 现代物理教育强调学生的主体地位,要求主导与主体的和谐统一

与传统的教育理论把学生看成是接受知识、储存知识的容器比较,现代教育理论认为,学生是认识发展的主体,教师的作用只有通过学生才能显示出来,要把学生看做是有心理、有个性、有差异、有巨大发展潜力的活生生的人。教师要重视学生的体验,引导式地开展教学,让学生参与知识的形成过程,主动获取知识。只有教师的主导作用和学生的主体作用得到了和谐的统一,形成教与学的和谐互动,才能使物理教育的功能得到最大限度的发挥。

6. 现代物理教育提倡物理教学与科学、技术、社会教育相结合,培养学生解决实际问题的能力 & 热爱科学、关心社会的良好品德

现代物理教育提倡打破禁锢学生思维的封闭式教学方式,将物理课堂办成一个多样综合的教育空间,以传统的小课堂为基础,由课内外结合,校内外结合,学校与家庭、社会结合形成开放的大课堂。逐步构建由课内、课外活动和社会实践课组成的开放的物理教育空间,让学生在广阔的教学空间中充分参与各种教学活动和实践活动,使他们能够综合运用所学的知识解决实际的问题。这样不但有利于提高他们的实践能力和学习积极性,同时也培养了他们热爱科学、关心社会的良好思想品质。

7. 现代物理教育强调教学平等和教学民主,注重人的个性和创造性才能、创意思维的发展

现代物理教育提倡创造自由的教学环境,必须提倡充分的教学民主。在课堂教学中,教师必须牢记自己与学生的地位是平等的,与学生的活动是交互的,要让每一位学生都可以自由平等地做他们应做的事情;要允许他们犯错误,因为每一个人都是从幼稚走向成熟;要允许学生充分发表自己的见解,允许他们争论,对那些超常规的“意见”,要给予鼓励和赞扬——要精心保护学生的创造性灵感——这是培养创造性人才的重要环节。

8. 现代物理教育注重现代化技术的运用,使课堂教学的时空得以延长和放大

计算机多媒体技术引入课堂,引发了课堂教学的一场深刻的革命:它增加了课堂教学的信息量,拓宽了课堂教学的空间,延长了课堂教学的时间,大大提高了教学效率。同时,多媒体技术的神奇作用:使“静”变“动”、使“快”变“慢”、使“微观”变“宏观”、使“抽象”变“直观”……大大激发了学生的学习兴趣,加深了学生对物理过程的理解和对物理规律的掌握。

9. 现代物理教育注重构建物理学科教学的科学评价体系,认为科

学的评价体系是形成物理教学与素质教育和谐统一的重要因素

面向素质教育的物理教学评价体系则要求广大物理教师在观念上来一次较大的转变,树立正确的人才观和质量观。注重评价在促进学生发展方面的作用,淡化其选拔作用;重视对动态过程的评价,诸如对学生在活动、实验、制作、讨论等过程中的表现的评价,改变仅以书面考试这一单一、片面、静止的形式作为评价的惟一标准;评价的内容应体现学生素质的全方位发展,即不能仅局限于对知识和技能的评 价,对学生在学习过程中的情感、科学态度及科学的价值观方面的表现也应作为评价的重要方面;评价的形式应灵活多样,而且根据学校及地区的不同采取不同的方式。

四、学生物理学习的心理特点对物理课堂教学设计的影响

中学生的思维特点及其在物理学习中所表现出的心理倾向,可参见中学物理教学指导光盘 中《物理教学问题》中有关章节内容。针对学生在物理学习中所表现出的心理特点,在物理课堂教学中应正确地对他们进行引导,要通过加强直观教学、启发思维、加强训练等方式,克服他们头脑中的先有观念、思维的片面性及凝固性等不利的心理因素的影响,保证教学的顺利进行。

五、物理课堂教学设计的原则

物理课堂教学设计应遵循以下原则^①:

1. 理论指导性与实践操作性相统一
2. 整体设计与要素分析相结合
3. 规范性与创造性兼顾
4. 静态设计与动态设计并重

^① 阎金铎、乔际平:《初中物理课堂教学设计》,上海教育出版社,2000 年版,15~16 页。

5. 施教者与学习者交互协调

六、物理课堂教学设计的步骤

教学设计是一个分析教学任务、设计教学方案并对方案进行试行、评价和修改的过程,是一个分析问题、解决问题的过程。这一过程从问题的提出开始,即任务设置的缘由——为什么教,到分析要解决问题的性质、任务,明确教些什么和怎样教,并通过预测和评价教学结果,不断修改方案,从而形成一个个教学系统,获得问题的解决。从明确目标、把握内容、制定策略与方法到权衡利弊,即从教什么和为什么教、怎样教、教得怎样几个方面入手,形成各层次的教学系统,其基本的步骤如下:

1. 确定教学目标

教师在开始对物理课堂教学进行设计时,首先应认真学习物理课程标准,对于本课程的教学目标做到心中有数。在此基础上,根据教学目标的要求,结合教学内容制定出单元的教学目标。

2. 分析教学任务

单元教学目标确立之后,就要根据单元教学目标进行教学任务的分析。这一步工作是把握教学内容的分类,明确这些内容是由哪些要素构成的,要素和要素之间的关系是如何构建的,从而把握教学内容和它的层次结构,以及为了达到终点目标所需掌握的从属技能。

3. 确定教学起点

了解学生是进行教学的出发点,也是教学设计所必须首先明确的问题。只有从学生的实际出发,才能在教学过程中有的放矢。因此,必须根据教学任务,分析学生学习新知识所必须具备的起点知识和能力,以及学生学习新知识所需要的情感准备;根据学生原有的基础,确定教学的起点。

4. 确定课时教学目标

通过上述分析,即可制定详细的课时教学目标。由于教师必须根

据课时教学目标选择和组织教学内容,设计教学策略和方法,并根据教学目标来评价教学效果,因此,课时教学目标必须是确切而具体的。

5. 设计标准参照试题

具体的教学目标确定之后,教师就应设计相应的试题衡量学生达标的能。试题包括四种,即起点行为测验、前测、插入测试和后测。通过不同类型的测验,把握学生在不同的学习阶段对教学内容的掌握情况,随时调整教学速度和教学方法,使教学的针对性更强,效果更好。

6. 选择教学策略

选择最佳的教学策略,是优化教学的必要条件。教学策略的选择要立足于学生的实际,符合学生的认知心理规律,注重理论与实践的结合,充分发挥学生的创造性。

7. 选择教学方法和媒体

教学策略是通过教学方法和教学媒体来落实的,因此,教学方法与教学媒体的正确选择,是教学得以顺利进行的重要保证。教学方法和媒体的选择要充分利用学校的现有条件和周边的有利环境,注意发挥教师自身的特长,注重教学方法的优化组合。

8. 设计教学过程

教学策略、方法与媒体确定之后,就要对课堂教学的具体过程进行设计。由于课堂教学是一个系统过程,因此,应当用系统科学方法来指导教学过程的设计:合理地安排教学过程结构,使教学过程的各个环节协调紧凑,一气呵成,让课堂教学系统的整体功能得到最大限度的发挥。

9. 进行教学评价

对所制订的教学方案的可行性以及实施后的效果,做出客观的、实事求是的价值判断,是教学系统设计的归宿。通过教学评价,知道可能获得的教学效果,使其更为完善,更具有实施价值。

最后,对本教材的编写情况做一简要说明。本教材是以《标准》为