

全国中小学教师继续教育

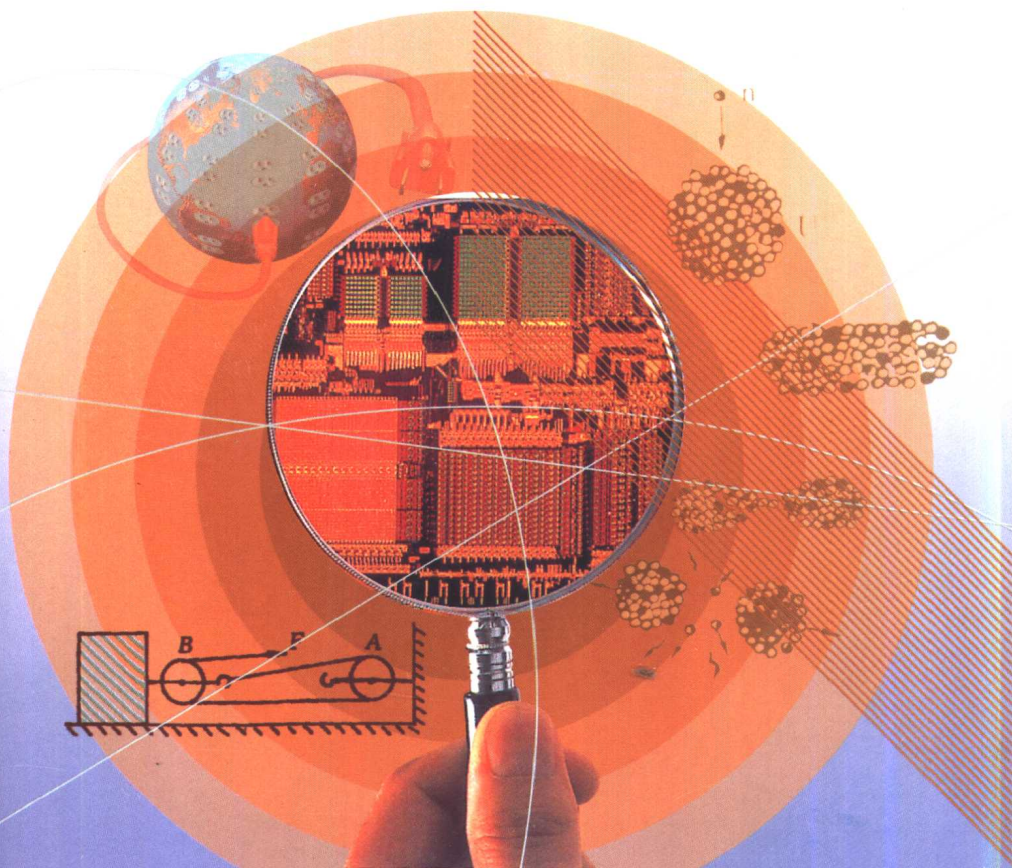
教材

物理典型课示例

• 阎金铎 主编

教育部师范教育司组织评审

JIAOCAI



山东教育出版社

全国中小学教师继续教育教材

物理典型课示例

阎金铎 主编

编写人员(按姓氏笔画为序)

刘彬生 张维善

周誉蔼 阎金铎

山东教育出版社

2001年·济南

全国中小学教师继续教育教材

物理典型课示例

阎金铎 主编

出版者：山东教育出版社

(济南市纬一路321号 邮编：250001)

电话：(0531)2023919 传真：(0531)2050104

网址：<http://www.sjs.com.cn>

发行者：山东教育出版社

印刷：山东新华印刷厂

版次：2001年6月第1版

2001年6月第1次印刷

印数：1—3000

规格：850mm×1168mm 32开本

印张：9.375印张

字数：206千字

书号：ISBN 7-5328-3354-2/G·3023

定价：10.60元

(如印装质量有问题,请与印刷厂联系调换)

图书在版编目(CIP)数据

物理典型课示例 / 阎金铎主编. — 济南: 山东教育出版社, 2001

ISBN 7 - 5328 - 3354 - 2

I. 物... II. 阎... III. 物理课 - 教案(教育) - 中学 - 师资培训 - 教材 IV. G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 14544 号

前 言

全面推进素质教育,是当前我国现代化建设的一项紧迫任务,是我国教育事业的一场深刻变革,是教育思想和人才培养模式的重大进步。实施“中小学教师继续教育工程”,提高教师素质,是全面推进素质教育的根本保证。

开展中小学教师继续教育,课程教材建设是关键。当务之急是设计一系列适合中小学各学科教师继续教育急需的示范性课程,编写一批继续教育教材。在教材编写方面,我司采取了以下几种做法:

(1)组织专家对全国各省(区、市)推荐的中小学教师继续教育教材进行评审,筛选出了 200 余种可供教师学习使用的优秀教材和学习参考书。

(2)组织专门的编写队伍,编写了 61 种教材,包括中小学思想政治、教育法规、教育理论、教育技术等公共必修课教材;小学语文、数学,中学英语、物理、化学、生物,小学社会、自然等学科专业课教材。上述教材,已经在 1999 年底以《全国中小学教师继续教育 1999 年推荐用书目录》(教师司[1999]60 号)的形式向全国推荐。

(3)向全国 40 余家出版社进行招标,组织有关专家对出版社投标的教材编写大纲进行认真的评审和筛选,初步确定了 200 余种中小学教师继续教育教材,这批教材,目前正在编写过

程中,将于2001年上半年陆续出版。我们将陆续向全国教师进修院校、教师培训基地和中小学教师推荐,供开设中小学教师继续教育相关课程时选用。

在选择、设计和编写中小学教师继续教育教材过程中,我们遵循了以下原则:

1.从教师可持续发展和终身学习的战略高度,在课程体系中,加强了反映现代教育思想、现代科学技术发展和应用的课程。

2.将教育理论和教师教育实践经验密切结合,用现代教育理论和方法、优秀课堂教学范例,从理论和实践两个方面,总结教学经验,帮助教师提高实施素质教育的能力和水平。

3.强调教材内容的科学性、先进性、针对性和实效性,并兼顾几方面的高度统一。从教师的实际需要出发,提高培训质量。

4.注意反映基础教育课程改革的新思想和新要求,以使教师尽快适应改革的需要。

中小学教师继续教育教材建设是一项系统工程,尚处在起步阶段,缺乏足够的经验,肯定存在许多问题。各地在使用教材的过程中,有什么问题和建议,请及时告诉我们,以便改进工作,不断加强和完善中小学教师继续教育教材体系建设。

教育部师范教育司

二〇〇〇年十一月一日

目 录

第一章 物理教学总论	1
第一节 物理教学的任务	1
一、学习物理学基础知识	2
二、培养能力	3
三、树立科学的观点 培养高尚的品格	8
第二节 物理教师的职业修养	10
一、教育思想、教学观念,适应时代需求的能力	10
二、物理教师应具有完整的物理知识结构	13
三、应该熟悉教材,驾驭教材	16
四、物理教师要热爱物理科学和物理教育	20
第三节 物理教学过程	23
一、教学过程本质上是一种认识过程	24
二、构成教学过程的要素及其相互关系	25
三、物理课堂教学设计与教法选择	31
四、物理课堂教学质量评价	34
第二章 物理教学典型课示例	36
第一节 力学教学	36
一、概念课:功	36
二、规律课:两个守恒定律	47
三、习题课:牛顿运动定律的应用	63
四、复习课:振动	71
五、实验课:研究单摆振动的规律并用它测定重力	

加速度	76
六、专题研究课	82
第二节 热学教学	87
一、概念课:温度和热量	87
二、规律课:热力学第二定律	92
三、习题课:理想气体状态方程	96
四、实验课:用油膜法估测分子的大小	103
五、专题研究课:多种测定温度的方法及其应用	108
第三节 电学教学	119
一、概念课:电阻定律 电阻率	119
二、规律课:电磁感应	123
三、习题课:闭合电路欧姆定律	140
四、复习课:磁场	144
五、实验课:研究电学元件的伏安特性	148
六、专题研究课:传感器的应用	160
第四节 光学教学	177
一、概念课:光的干涉	177
二、习题课:折射定律 全反射	185
三、实验课:用多种方法测定物质的折射率	190
四、专题研究课:激光的产生和应用	197
第五节 物质微观结构教学	211
一、概念课:玻尔原子结构 电子云	211
二、规律课:爱因斯坦质能方程 核能的利用	248
三、讲座课:粒子和宇宙	263
结束语——物理教学对学生创新思维的培养	288

第一章 物理教学总论

第一节 物理教学的任务

中学教育是基础教育,其根本任务是为提高全民族的素质和培养创新精神、实践能力奠定基础,要为培养德、智、体、美、劳等诸方面全面发展的社会主义现代化建设需要的各级、各类人才打好基础。

物理学是一门以实验为基础的科学,是一门定量的、具有严密逻辑体系的、应用广泛的基础科学,也是一门带有方法论性质的科学。作为中学一门基础课的物理学课程,应突出物理学本身的特点,结合社会发展的需求和学生身心特点,精选物理学内容,为实现中学教育的总任务做出应有的贡献。

物理学课程的主要任务是,学习物理学基础知识及科学方法,培养学生学习物理学的兴趣,学会应用有关知识解决问题,并树立科学观点、科学精神,培养创新意识和能力。概括地讲,物理学课程的任务是学习知识(知识、技能、方法),发展能力,形成品格,树立观点。

关于知识、能力、品格、观点这四方面的任务,实际上是一生进行教育的前提,也是完成后三个任务的出发点。培养能力是目标,只有学生的智力和能力得到预期的发展,才能更好地掌握知

识、激发学习兴趣和求知欲,通过教育形成高尚的品格和树立辩证唯物主义观点.而优良品格和科学观点,不仅能促成前两个任务的顺利完成,而且也是实现人的全面发展和提高全民族的素质不可缺少的内容.

一、学习物理学基础知识

物理学是自然科学中的一门基础科学,它是研究物质运动最一般的规律和物质的基本结构,及其应用的科学.具体地讲,物理学研究大到天体,小到基本粒子的各种物质的性质和相互作用,以及它们的运动规律.物理学的知识和研究方法已广泛地应用于许多自然科学部门和生产、技术领域,对于科学技术的发展起着重要的作用.

作为中学教学科目的物理学课程,使学生掌握所谓的物理学基础知识,指的是物理学最初步、最基本的知识,它是为今后进一步学习科学、技术、参加生产劳动和有关实际工作所必备的.也就是说,使学生具有于现代生产和现代科学技术发展相适应的中等文化修养.因此,把在当前工农业生产和现代科学技术中应用最广泛的物理学中最重要、最基本的主干知识,确定为中学物理的教学内容,广泛地联系实际,扩大学生的知识面.再根据学生现有的基础、智力发展水平和潜力,确定教学内容的深度和具体要求.

在处理知识时应注意以下几点.

一是,不要把知识单纯看作物理科学的现成结论,而应该把它看作认识过程的结晶,是人类历经无数次探索的结果.为此,在教学中不仅要让学生掌握科学结论,而且要让学生学习探究的过程,掌握科学的方法.

二是,重视物理学知识与生活、社会实际的联系.例如,生活中的常见现象,生产中的应用,与能源、环境保护等重要社会问题有关的新成就,了解物理学知识对提高人民生活,促进科学技术发展,以及在社会主义建设中的作用等等.

三是,教给学生的物理学基础知识,要分清主次,突出重点,千万不要平均使用力量.基础知识一般分为重点知识、重要知识和一般知识.

重点知识是在物理学知识体系中占有最重要地位,在进一步学习或参加社会主义建设中所必须,而且学生能够接受的那些基本的物理概念和规律.对于重点知识,要求学生掌握,实际上包括领会、巩固和运用三个环节.领会是对知识由不知到知,由知之甚少到知之较深,是了解知识和理解知识的认识过程;巩固是防止遗忘,保持记忆的过程;运用是把知识变为实际行动,解决有关实际问题的过程.对于重点知识,要求理解得确切,运用得灵活.

重要知识是为了学习重点知识而必须学习的过渡性知识,也包括本应属于重点知识的,由于学生基础不足或接受能力的限制等原因而降低要求的知识.对于重要知识,要求学生理解和运用.

一般知识是为了扩大学生眼界的常识性知识.对于一般知识,要求学生有初步的印象,了解它的要点或大意,在有关问题中能够识别它们.

二、培养能力

知识是人们在实践活动中对客观世界的认识和总结,是反映自然现象和事物本质属性的概念和规律.能力是完成某种活

动的一种个性心理特征,是认识事物、探索知识和运用知识的本领.虽然知识和能力的本质不同,但它们的关系极为密切.知识是培养能力的基础,只有在掌握知识(含技能、方法)的过程中才能发展能力,而能力又制约着掌握知识的快慢、深浅、难易和巩固程度,能力的提高又为掌握知识提供了有利条件.只要学生具备了较好的能力,就可以主动地、自觉地去学习,在知识的烟海中得到自由.因此,必须寓能力培养于讲授知识之中,而讲授知识必须立足于培养能力.能力一旦形成,就具有了开发新知识、创造新方法的本领.

学习物理要强调观察、实验、思维、运用.因此,中学物理教学应培养观察、实验能力,思维能力,分析和解决问题的能力,以及创新意识和能力.

1. 观察、实验能力

观察是有目的、有计划地运用各种感觉器官,了解周围环境、事物和现象的一种知觉过程.实验是在人为的控制条件下,利用仪器、设备,突出自然界或生产中的物理现象的主要因素,使它反复再现.通过观察或实验,可以了解现象的特征,及其发生、发展的条件,认识事物的部分属性和特点.

学生应该具有的观察能力,主要是能有目的地进行观察,观察过程中抓住对象的主要特征,明确现象出现的条件.除引导学生进行自然观察之外,更多的是指导学生进行实验观察.

实验能力,主要是掌握实验的基本物理思想方法,掌握实验技能和方法,自己创造实验观察条件,进行操作,取得数据,进行处理,得出结论的能力.具体地讲,它包括有正确使用基本测量仪器和基本设备,正确操作、观测、读取数据、正确处理数据,归纳得出结论,并写出书面报告的能力.

此外,应鼓励学生养成课内外随时观察的习惯,鼓励他们多看、多想、多问,这里往往孕育着青少年的创造才能的萌芽.有条件的学校,对于基础较好的学生,还可以培养他们独立地制定实验方案的实验设计能力,即明确需要直接测量哪些物理量,根据测量和误差的初步知识,提出需要的仪器和设备,制定出合理的实验步骤,设计出记录数据的表格,进行独立操作,完成预期的目的.

2. 思维能力

思维是人脑将观察、实验所取得的感知材料进行加工,上升为理想认识的过程.思维过程主要有分析、综合、抽象、概括;思维形式有概念、判断、推理.

分析是在头脑中把某一事物的整体分解为部分,从而把个别的方面与特性分解出来加以认识的过程.综合是分析的逆过程,即在头脑中把整体的各个部分与各种特性和方面联系与结合起来,从而达到比分解前对整体有更进一步的认识.

抽象是头脑中将事物的有关因素与无关因素区分开来,把有关因素中最本质的因素提取出来.概括是在头脑中把抽象出来的各种现象或现象之间的共同因素结合起来,并推广到同一类事物上去的过程.抽象与概括是在分析与综合大量事物或现象基础上进行的,由此可以总结出适用范围较为广泛的结论,从而建立模型、概念、规律与理论.

对于初中,重点是指导学生从认识大量的物理现象或科学事实开始,并在此基础上学会初步的分析、初步的概括,进而培养学生独立思考的习惯.

对于高中,应当在初中学生已有的初步分析、概括能力的基础上,突出抽象和概括,以及科学的推理.

中学物理所研究的对象和过程,多是利用科学理想化的方法建立起来的理想化模型和理想化过程.例如,质点、刚体、理想气体、点电荷、光滑表面……匀速直线运动、匀速圆周运动、等温变化、绝热变化……这些都是对现实进行的一种理想化的抽象和概括.

科学的推理是根据一个或一些已知的事实或结论,推出另一个新的结论的思维形式.按照思维进程的不同,推理可分为归纳推理、演绎推理、类比推理.

(1) 归纳推理

归纳推理是由一些个别性的结论,推出一般性规律的方法.归纳推理的思维过程是,根据观察、实验获得的资料,分别得到关于一些个别事物的知识,再经过分析、概括,得出一般性的规律.

(2) 演绎推理

演绎推理是从一般性的结论推出个别性的结论.演绎推理的思维过程是,根据已知的一般性规律,通过分析,并限制条件,运用数学的推导,得出个别性的规律.例如,已知质点的运动学和动力学规律,可以推理得出质点的动量定理,也可以推理得出质点的动能定理,它们分别描写力对时间积累过程和力对空间积累过程的规律.

这里应当指出,演绎推理得出的结论,仍应由实验加以检验,或经大量实践验证之后,才能成立.

(3) 类比推理

类比推理是从个别的结论推出个别的结论.类比推理的思维过程是根据两个或两类对象的个别属性相同,推出它们的其他属性也可能相同的结论.

应当指出:类比推理得出的结论是或然的,是否正确仍需多次实践检验.提高类比推理结论的可靠程度的方法,通常是更多地比较两个或两类事物的属性,比较的属性越多,属性间相互制约的情况越容易被看出,从而结论就更趋于正确;或通过寻找有无与结论相排斥的属性,这样就可以防止不正确的结论出现.

总之,培养学生的思维能力是教学工作的重要任务.在教学过程中,应该通过概念的形成,模型的建立,规律的得出,问题的解决,培养学生分析、综合、抽象、概括、推理、想像等思维能力.

3. 分析和解决实际问题的能力

学生学习物理学的最终目的,不单是为了进一步学习打好基础,而且要把知识变为自己的智慧,利用所学知识能够说明、解释有关的物理现象,能够分析、解决有关的实际问题.

在物理教学中,要防止学生死记硬背、乱套公式,凭空想当然的坏习惯,必须教给学生分析问题和解决问题的思路和方法,注重物理图象;根据问题的要求和计算方便,确定研究对象,并把它看作是物理学中的哪个理想模型;分析研究对象所处的状态和状态如何变化(过程).一定要使学生养成科学地分析问题的习惯.

4. 创造能力

社会、时代的需求,要求发展学生的开拓精神和创新意识,以及创造能力.

创造与模仿是两个不同的概念.举一反三,灵活应用等,实质上应属于模仿范畴.创造则与模仿不同,是要创造出原来没有的东西.创造的特点是“新”,一般地讲,想出新方法、新思想、建立新概念、新理论、做出新成绩或新东西,叫做创造.按价值的大小,创造可分为三个层次,即高级的创造:前所未有.中级的创

造:产生一般社会价值,如革新与发明等.初级的创造:对个人的认知发展有价值.

一般的讲,学生的学习期间的创造多属于初级的创造,其主要表现在:能够发现问题,提出问题;能够用自己的语言科学地表达所学的知识,把知识重整;有新意的小论文、小制作等等.

创造性学习的特点是:重视思维的敏捷性、灵活性,能够用广泛的观点,多方位、多途径地、迅速地进行思考;注意事物之间的差异,对于问题的缺欠非常敏感.发现问题,善于在经验或学习知识的基础上,大胆想像,构建新的图象,提出自己的看法,并勇于尝试.

在教学中,应有意识地培养学生创新意识和创造能力.

三、树立科学的观点 培养高尚的品格

科学的观点指的是辩证唯物主义的观点,其核心是物质观、运动观、联系发展观、规律观、实践观.

进行辩证唯物主义教育,主要是通过物理教学潜移默化地使学生了解世界是物质的,物质是运动的,运动形式是多样的,物质运动的变化是有规律的,这些规律是可以逐渐认识的,人们可以通过认识和掌握这些规律来利用自然,改造自然.

结合物理教学的内容,适当介绍我国历史上的科学技术贡献,介绍我国现代化的科学技术成就,讲述祖国和家乡建设的发展情景,介绍物理科学史中物理学家热爱祖国的事迹,及其对青年一代的殷切期望,培养学生的民族自豪感和责任感,以及勤奋学习、追求真理、自强不息的精神,对社会主义祖国的热爱,为祖国和家乡的繁荣富强而努力的志向.

品格指的是学生的品德和性格,这是培养全面发展的人所

不可缺少的因素。

一个人具有了高尚的品格,能使人成为主体,使人产生对自然、社会和人际交往的需要,才能有目的地、有选择地、有浓厚兴趣地去认识客观世界。

为了适应 21 世纪的社会需要,在中学物理教学中要注意以下几个方面。

1. 激发学习兴趣

兴趣是人要求认识客观事物、获得新知识的一种积极的心理表现。它对于顺利取得知识、开阔视野、丰富精神生活和推动不断学习是一种强大的动力。在物理教学中,首先应通过各种环节,特别是教学内容的处理和事例的选择,使学生的心理状态由好奇转变为喜爱,激发起学生学习物理的兴趣。再通过教给学生知识、技能,以及研究问题、处理问题的方法,引导他们入门,甚至使学生看到自己学习的成果,使学生具有饱满的学习情绪。最后的目标是使学生树立起克服学习中的种种困难的意志。也就是说,在物理教学过程中,应使学生在愉快的气氛中把物理智力活动由最初发生兴趣,引向热情而紧张地思考,由饱满的学习情绪引向自觉学习的意志,让非智力因素充分发挥出推动学习,提高效率的巨大作用。

2. 培养科学态度

态度是人对事物的看法和采取的行动。科学态度是指人对事物符合自然、社会、思维等规律的看法和行动。一般地讲,科学态度主要是尊重事实,实事求是,严肃认真,按科学规律办事的态度。

具体地讲,它有以下表现:

尊重理论结构;尊重精确性;尊重精确化;接受概率性;喜欢