

聚焦新课程系列丛书



JJXKCXLCS

新课程理念下的

创新教学设计

初中物理

雷洪 主编

王伟庆 副主编

XINKECHENG LILIANXIA DE
CHUANGXIN JIAOXUE SHEJI
CHUZHONG WULI

东北师范大学出版社

聚焦新课程系列丛书



JJXKCXLCS

新课程理念下的

创新教学设计

初中物理

雷洪 主编

王伟庆 副主编

XINKECHENG LINIANXIA DE
CHUANGXIN JIAOXUE SHEJI
CHUZHONG WULI

东北师范大学出版社
长春

图书在版编目(CIP)数据

新课程理念下的创新教学设计·初中物理/雷洪主编. —长春:东北师范大学出版社, 2002. 7

ISBN 7 - 5602 - 3141 - 1

I. 新... II. 雷... 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 046056 号

☐ 出 版 人: 贾国祥

☐ 责任编辑: 王红娟 ☐ 封面设计: 李冰彬

☐ 责任校对: 张 新 ☐ 责任印制: 张允豪

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 138 号(130024)

电话: 0431—5687213

传真: 0431—5691969

网址: <http://www.nnup.com>

电子函件: sdcbs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

吉林省吉育印业有限公司印刷

2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 8.5 字数: 224 千

印数: 000 1 — 5 000 册

定价: 9.80 元

目 录

第一部分 新课程理念下的物理 创新教学/1

第二部分 创新教学例案/27

第一篇 声

- 1 音调、响度和音色教学设计/29
- 2 “趣味发声”活动式教学设计/43

第二篇 光

- 1 光的传播教学设计/48
- 2 “光的反射”与“平面镜”教学设计/57
- 3 平面镜教学设计/73
- 4 光的折射教学设计/81
- 5 凸透镜成像的规律教学设计/91

第三篇 热

- 1 温度计教学设计/98
- 2 “水的沸腾现象”探究式教学设计/105
- 3 汽化和沸腾教学设计/112

第四篇 电和磁

- 1 “决定导体电阻的因素”探究式教学设计/120
- 2 电流的强弱教学设计/131
- 3 焦耳定律教学设计/139

- 4 探究串、并联电路中电流的规律教学设计/149
- 5 变阻器教学设计/156
- 6 磁场教学设计/165
- 7 电生磁教学设计/173
- 8 研究电磁铁教学设计/182
- 9 磁生电教学设计/190
- 10 “电流和电路”探究教学设计/198

第五篇 力

- 1 “大气压与生活”活动式教学设计/203
- 2 大气压强教学设计/220
- 3 “浮力的应用”主题活动式单元教学设计/227
- 4 浮力教学设计/237
- 5 “趣味浮力”活动式教学设计/247
- 6 重力教学设计/262

第一部分

新课程理念下的 物理创新教学

《物理课程标准》的颁布是落实教育部《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，实施“跨世纪素质教育工程”的重要步骤。它是规范我国九年义务教育物理教学的法定文件，关系到我国物理教育今后的发展方向，它不是对我国现行初中物理教学大纲的修修补补，而是一次重大变革，将对我国物理教育理念，指导思想，课程目标体系，教学内容选择、组织和实施，进行非常彻底的改革。笔者直接参与了该课程标准的研究和编拟，在此过程中对新课程理念下的物理创新教学目的、过程、原则和评价有了初步的认识，写出来，希望给热心于新课程理念的物理教育工作者提供参考并得到大家的指教。

一、新课程理念下的物理创新教学目的

新课程理念下的物理创新教学目的，是根据现代科技社会对人的发展的基本要求，培养具有主动、负责和不断开拓、创新的个性特征，培养具有多元化和批判性的思维方式，能与周围人达成理解和合作，能促进民族间的交流、协作的 21 世纪的现代国际人才而提出的。创新教学目的体现在学生的发展和课程教育功能的“知识与技能，过程与方法，情感态度和价值观”三个层次上。创新教学目的的实现，重点是教学生如何将知识转化为能力，如何形成正确的世界观和人生观。

1. 物理创新教学的能力发展目标及其实现

新课程理念下的物理创新教学所要求的能力，不再仅仅是对知识的记忆和理解能力、应用能力，而是对已有知识的整理和改组能力，对未知知识的探究和发现能力。这些能力主要通过解决问题的学习过程得到发展。《物理课程标准》把“过程与方法”作为课程目标之一，绝不是对科学方法的观摩或模仿，而是要求对解决问题的实践能力的

培养,是一种主动参与、主动探索的学习过程。强调解决问题、搜集和查检资料、提出假设、用实验验证假设的能力培养,是更为重要的教学目标。现代教学的最早实验者杜威把实验科学的方法引进教学,要求学生从发现问题开始,提出解决问题的假设,并用实验验证假设,最后评价整个过程。也就是说,把学生看成科学家一样的探究者和发现者,以主动、负责的精神完成有目的的、不断改进经验的解决问题过程。杜威的后继者皮亚杰、布鲁纳、萨奇曼和马赫穆托夫等人,把这种解决问题的学习扩展为对系统知识的“探究—掌握”过程,从而提高学生整理和重组知识的能力、不断地解决问题的能力以及创造性思维的能力。为了发展对知识的寻根究底的能力,必须让学生自己去调查研究,自己去发现和解决问题,不要只依靠教师讲解或演示实验,这样不仅易于理解所学知识,而且这种高度集中的思维活动 and 操作活动本身,以及成功后的喜悦,都有助于学生能力和积极个性的形成。也就是说,不要满足于学生停留在观察者的被动地位,而是要求他们成为知识的主动探究者。《物理课程标准》认为:在义务教育的物理课程中,让学生学到获取知识的方法,增强探究未知世界的兴趣和能力,理解科学的本质和树立科学的价值观,与学习科学知识是同等重要的。与现行的义务教育物理课程相比,《物理课程标准》更强调学习的过程。

新课程理念下的物理创新教学能力发展目标强调直接经验的重要性,认为应该改变我国目前仍在使用的、间接地掌握知识的传统教学模式,如侧重教师的演示实验,对学生实验只要求“了解实验目的,会使用仪器,会记录必要数据,会根据实验结果写出结论,会写简单的实验报告”,学生实验基本上是作为一种技能来传授的,没有独立实验的要求。这与世界先进国家的差距很大。在我国,动手操作实践是为了证明课本上的理论和结果。学生只要用相同的方法和仪器,做相同的实验,并期望得出相同的结果。然而在美国,动手操作活动的目的是证明课本上的以及发现课本外的理论和结果。因此,学生进行不同的实验,用不同的方法和材料,并得出不同的解决问题的方案和

结论。英国从1978年就把实验的设计能力与技能掌握一起列入中学课程考核目标。以色列更是早在1968年就把科学方法的纯熟运用和解决问题的实验能力作为理科教学目标。科学教学实验的目的不同,培养出的人在创造性和解决问题的能力方面自然会有差异。我国的学生只是“观察者”,而不是“探究者”,是“验证者”,而不是“发现者”。一句话,直接经验并没有成为学生掌握知识的基本环节(这里指的是“实验”意义上的直接经验,而不是“观察实验”的直接经验),因此,造成学生对教学认识活动的参与性不足,注意力分散,不积极思维,进一步导致教学质量难以提高。为此,必须改变旧的教育观念,为直接经验正名,使主动探究和实践活动在教学过程中取得应有的地位。学生能力发展的根本因素不是知识,甚至也不是吸收知识过程中所需要的技能,而是处理改组知识材料活动中形成的学、识、才三者的综合能力。我们要使学生习惯于主动探究发现的学习,习惯于多方提出假设和解决问题的活动,习惯于个人成果与群体经验的分享、比较,从而发展正确处理信息并对之进行整理和改组的能力,发展多元化、批判性的理论思维能力,发展综合地解决现实问题的能力。这些能力都是在传统教学中不可能发展的。

2. 新课程理念下物理创新教学的教育性目标及其实现

教育的目的绝不仅仅是知识的增长,能力的提高。教育的任务是塑造人。《物理课程标准》要求实现“情感态度和价值观”方面的教育功能,是新课程理念下教学的教育性目标。科学课程的教学目标是通过科学认识活动来达到能力的增长和知识、观点的更新。观察、实验的方法不仅是理解物质及其变化的途径,而且是培养学生从事主动的研讨活动,培养科学、积极人生观的一个方面。它不仅强调尊重事实,遵循客观规律的客观态度,而且要求具有对事物本质的探求态度,具有初步的科学道德,重视科学方法对人格形成的潜移默化作用。在科学的观察、实验和探究活动中,不仅得到了关于自然界的知识,形成了科学的世界观,而且养成科学思维的方式和习惯,培养不固执己见、不自以为是、不故步自封的科学态度,促进民主、开放、

不断进取个性的成长。在我国现行的九年义务教育各科教学大纲中,也规定了要在教学内容、教学方法和学习过程中贯彻思想品德教育的要求。如《初中物理大纲》的“教学内容确定和安排”一节中,就明确:“要进行爱国主义教育”,“要介绍科学家热爱祖国的事迹,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前景及其对青年一代的殷切期望,以培养学生的民族自豪感和责任感”,“使在学习物理知识的同时,潜移默化地受到辩证唯物主义的教育”,“初中物理教学中要培养的科学态度,主要是尊重事实,严肃认真按科学规律办事的态度”。总之,初中物理学科的教学要达到三方面的教育性目的:(1)爱国主义情感的激发;(2)辩证唯物主义的教育;(3)尊重事实的科学态度。但是完全没有给出这方面的具体要求,教学的操作性不强。《物理课程标准》在“课程目标”中有一节专门给出了这方面的详细且具体的要求,例如:“能保持对自然界的好奇,能初步领略自然现象中的美妙与和谐,对大自然有亲近、热爱、和谐相处的情感”;“具有对科学的求知欲,乐于探索自然现象和日常生活中的科学道理,有动手探究简单日常用品或新器件中科学原理的兴趣与勇气,有将科学技术应用于日常生活、社会实践的意识”;“尊重自然规律,具有判断大众传媒是否符合科学事实的初步意识,有实事求是的科学态度”。在“内容标准”的“科学内容”部分,无论是具体的知识内容还是活动建议,选择时都考虑到了在情感态度和价值观方面的教育作用,具有可操作性。当今发达国家和地区在科学教育中,都把科学态度的教育放在首位,包括科学意识、科学方法、科学探索精神和科学道德。如我国台湾的《国民中学自然科学(物理部分)课程标准》要求自然科学以“培养学生之科学精神、科学态度与科学方法为要旨,使人人皆能在思想观念与生活习惯两方面,适合现代科学及社会进步之要求”,“着眼于学生对问题之积极反应态度,如求解之热忱、深度、广度及过程等,以端正学生研究问题之态度”。日本的理科教学目的也主要是科学态度的养成,要求通过理科教学,“提高对自然的关心,通过进行观察和实验

等,培养学生科学地研讨自然的能力和态度;同时,加深对自然事物和现象的理解,培养他们科学的见解和思考方法”。也就是说,台湾和日本的理科教学主要是发展学生与学科有关的科学态度和能力,社会性的教育要求较少,或者说是以科学态度的养成作用于个体人格的形成,间接地实现社会性的教育目的。《物理课程标准》认为,“我们要关注人的健康发展,特别是心理健康的发展。心理健康首先表现在对生活的热爱。因此,物理课程的设计,包括教学内容的安排、教材的编写、教学策略的确定,都要使学生能够保持对大自然的热爱,能够领略自然现象中的美妙与和谐,增加对大自然的亲近感。对于未知世界的好奇心是人生来就有的一种可贵品质,可惜我们过去的科学教育在一定程度上在不断磨灭这种好奇心”。列宁说,没有人的情感,就从来也不可能有人对真理的追求。科学家的创造活动除了有富国强民、改善人类生存条件、发展科学事业等功利性的目的外,对美的追求的情感动力是必不可少的。人生活在多重现实之中,无论是哲学的沉思世界,科学的逻辑世界,还是艺术的想像世界,都是互相联系的领域,都受共同的美的规律支配。科学美,往往同时具备艺术美的形式。在卢瑟福的原子模型基础上出现的玻尔电子层中的电子壳模型及其规律,曾被爱因斯坦视为一种奇迹,称之为“思想领域中最高的音乐神韵”。我们的教学也可能进行这种形式间的转换,使学生在接受知识的同时受到形式美的熏陶。法国数学家庞加莱认为,是自然之美引起的愉悦情感驱使科学家孜孜不倦地探求,是对自然的内在和谐和统一性的追求,使科学家对真理坚信不疑。在科学家的创造性活动中,充满着一种类似宗教的对美的虔诚感情,成为一种建立在自由、自觉的审美基础上的探索性活动。创新教学把学生的认识活动看成与科学家的发现活动类似的活动,重视在问题的探究式过程中引起的智力兴奋,并把这种智力兴奋和愉悦作为促进学习活动的条件,反对外部强制的学习,要求由认知而情感、意志、行为,反对纯理智,以及与学生兴趣、需要无关的死记硬背教学,从而培养起积极的个性。

科学教育不是纯逻辑的枯燥无味的说教,创新教学要求努力发掘

科学美的形象和形式。至少可以从形象教育、情感教育、价值教育和自由教育四个方面入手。

(1) 形象教育

形象教育就是创造生动具体的教学情境，充分利用形象的作用，激发学生的学习情绪和潜在智慧，掌握知识，领悟规律，促进学生和谐发展的教育。物理定律、定理、公式、实验、假说中，大量表现和渗透着科学美、自然美和艺术美的各种符号、模式、方程式、运算过程、思辨过程等，都具有对称、均衡、和谐和多样统一的形式美特点，可以令人神往、迷恋。教学活动中充满着形象和美的形式的作用，教师要努力使教学过程成为美的过程。结构紧凑、生动活泼的课堂教学，不仅使高信息量与高智能活动相结合，而且给学生以美的享受。教师是以语言为媒介来传授知识、表达情意的，准确明晰、生动活泼、抑扬顿挫的教学语言，能将抽象的知识具体化、感性化，深入浅出，便于理解和接受，启发思维，感染学生。精心设计的教案和行款讲究的板书，不仅是教材内容的提炼，也是综合运用线条、色彩的艺术作品。教学活动中教师的仪表、姿态、表情，乃至整个人格形象，都是学生暗暗模仿或向往的榜样；教室的布置，校园的环境，都在不知不觉中影响学生。智育活动中感受和理解到的愉悦和美有助于形成学生整齐、洁净的生活习惯，精益求精的学习态度，清晰、严密的思维方式，主动开放的心理状态。在组织得很好的探究、发现、创造活动过程中，形成学生积极负责的个性，提高学生的内在素质。

(2) 情感教育

人的情感越发达，精神生活就越丰富，越充实。苏霍姆林斯基认为，人的智力发展离不开细腻的感情和内心体验，离不开对周围事物和自身情绪的审美态度。科学教育的目的在于培养热爱自然、培养人与自然间的和谐关系，进一步由审美情感上升为审美趣味，使教育成为对人无约束的、心甘情愿的活动。目前流行的愉快教学法就是根据学生心理创设认知情境，而不是仅从教材内容出发编制教案。情感教育必须致力于建立和谐的教学关系，只有学生意识到自己是被爱护，

被尊重时，才能心悦诚服地接受教育，个性也只有在尊重和信任的条件下才能健康地发展。也就是说，教学必须以情感为手段和契机，学校必须办成有人情味的机构。只有重视师生间的情感交流，才能很好地完成教学任务。教师的欢乐、忧虑和激愤，必须包含着对学生殷切的期望和高尚无私的爱。苏霍姆林斯基在总结自己的教育经验时这样说，“我这样来理解教育艺术：教育者同自己的教育对象的每一次接触都能激发起他们的心灵的热情。这项工作做得越细致，越有感情，从孩子心灵深处涌出的力量便越大，他们便在更大的范围内复现教师自身的形象”。教学的最佳效果并不完全决定于一整套娴熟的教学技能和技艺。教学艺术的真谛是爱，要让学生体会到周围人对他的温情和期望，让他相信自己是一个善良的人，一个有潜力的人，在他面前有着美好的前途。美国教育家吉尔伯特·海特在他的《教学的艺术》中也指出，“教学包括感情和人的价值，而感情是不能被系统地评价和运用的。人的价值也远远地超出科学的范畴”。这说明了教学中教师的人格力量对学生个性成长的重要作用。

(3) 价值教育

价值教育使学生不仅对美的形式有愉悦的感受，而且对于丑的形式有抵制，有明确的审美价值观。形象和情感教育补充了我们感官的感觉，增添了活动的情趣，但仅仅是官能的享受和快感是不够的，如果以损害他人人格而达到的官能满足则是可耻的、没有人格价值的快感，不具有美的价值。以真、善、美为内容的理想教育，是学校德育的重要目标。价值教育要求教师不仅给学生以事实过程和规律，而且要指出该事物对于个人、社会的意义，形成学生的态度、倾向和世界观，这就是我们平时所说的教书育人。如果教师做不到这一点，按美国《教师社会学》的说法，不仅是无能，而且属于专业上的无能。例如能源利用与环境保护，教育事业与社会发展，都必须将专业知识与价值哲学相联系，使学生在尊重客观规律的科学基础上，把所学知识用于人类进步事业。除了将正确的价值观交给学生，还应当培养他们的价值判断能力。例如有位中学老师在课堂上计算“9·11”事件中飞

机的撞击能量时,竟然有学生对撞击者表示敬佩和赞许。现代社会要求人们有澄清价值和批判价值的能力,学校应该创造一种有批判性、有鉴别能力的大众智慧,我以为学生可以接触不同的科学学派和观点,通过比较鉴别和消理解,吸收精华,弃其糟粕,一方面明辨了是非,培养了能力,同时也促使青年人情感方面的成熟和自控,为走向社会作好心理准备。

(4) 自由教育

自由教育是培养创造型人才、实现“人是自由的存在物”的必要途径。自由教育首要的一点是培养年轻一代的主动参与意识。没有主动参与意识,不可能进行创造活动。布鲁纳的发现法,马赫穆托夫的问题教学,都是基于主动参与基础上的创造性活动。创造性的学习使学生感到自己是一个发现者,将其好奇的本性纳入探索轨道,产生强烈的表现需求,体验到知识掌握在手的自豪,形成自信、自强的个性,探索活动使认识对象成为情感体验的对象。自由教育要求教学使人真正掌握规律,使规律为人服务。传统教学致力于给学生系统的知识,建立某种合于规律的形式,但教师的辛劳往往换来了学生的被动,学生所体验到的往往是对规律的屈从,知识的增多换来了头脑的呆板。如物理本来是揭示自然规律的科学,应当给学生以最大的自由。但由于概念的死板,公式、定律形式严格,条件复杂,除少数尖子学生能体会到在物理天地中融会贯通、自由驰骋的愉快外,大多数学生只体验到屈从。因此,各种教学必须反对死记硬背,使学生由理解到自由应用。也就是说,使学生居于规律之上,而不是伏于规律之下。为了实现这个目标,首先,要使学生真正理解那些基本概念,弄清来龙去脉,从而达到举一反三,在能力上建立支配规律的自信心。其次,要提供自由运用和探索规律的开阔地带,如综合地解决问题的作业,某种带有探索性的讨论,以及课题和实验的设计等等,使学生从应用实践中得到乐趣,学到新的东西。第三,要鼓励学生从不同角度看问题,用不同的方式解决问题,将所学知识融会贯通,提出自己的见解,让学生体会到掌握规律的自由。自由教育是建立在平等关系

基础之上的师生双方对人生价值、创造价值的共同追求,体现了一种相互尊重的民主关系。教学中没有民主就没有自由,没有自由就没有真正意义上的创造。如果说过去的时代要求的主要是合理的思维,那么今天需要的是负责的思维、批判性思维,要求学生对事物有自己的见解,鼓励学生解决那些不易确定正确答案的问题。探究式的教学不仅反映事物的必然规律,又以自然的和谐,即自由的特点激励人们合理地选择和利用,给人以高度的精神愉悦,体现现代社会进步的要求。

二、新课程理念下的物理创新教学过程

新课程理念下创新教学的实施就是要构建以学生自主活动为基础的教学新过程。这是一个以学习者为中心,以学生的主体实践活动为基础,以学生的探究学习为主体,以学生素质整体发展为目标的教学过程。这里我们仅从教学活动实践的角度来探讨教学过程的一些基本模式:

1. 探究模式

该模式是一种在教师引导下由学生独立完成发现知识过程的活动。这一活动从本质上是人类原始发现过程的高度浓缩,是教育意义上的重演。在运用这种模式时,要求教师要有目的地选择重演与再现内容。儿童有一种与生俱来的,以自我为中心的探索性学习方式,他们的知识经验是在与客观世界的相互作用中逐渐形成的。有意义的学习应是儿童以一种积极的心态调动原有的知识经验,认识新问题,同化新知识,并建构他们自己的意义。每个儿童都有各自的知识背景、家庭环境和特定的社会文化氛围,这种差异导致不同的儿童有不同的思维方式和解决问题的策略。在《物理课程标准》中,提出了一种让初中学生必须掌握的最为基本的科学思维程序:提出问题→猜想与假设→制定计划与设计实验→进行实验与收集证据→分析与论证→评价→交流与合作。同时,教师要向学生提供探究和发现的真实情境,这是激发学生的探究欲望,促使他们像科学家一样进行工作的必

要条件。为了使探究式活动顺利展开,教师还必须负责提供有结构的材料。这些材料可以是文字的,如用电器说明书或某种猜想,也可以是实物的,如用电器或某种实验现象。它们是引起和形成学生探究发现经历的工具,是学生实践活动的对象。学生需要在改造材料的过程中完成发现并改造自己原有的认识。所以,提供给学生的材料应该与所要发现的知识具有相同的结构,对学生具有吸引力,并且是适宜学生完成发现的。除此之外,教师还要鼓励学生运用多种方式完成发现,因为对同一问题的不同探究方式,能够表现学生的不同创造能力和带有个性特征的思维方式,因而教师在探究活动中要努力促进多方发现,及时鼓励那些“与众不同”、“标新立异”的行为,并向全体学生展示。在学生完成探究发现任务后,教师还要及时指导学生进行科学加工,帮助他们尽可能形成概念,不仅如此,探究活动在学生对科学本质的理解和科学价值观的树立上,都能起到不可替代的作用。

2. 体验模式

体验是人类的一种心理感受,与个体经历有着密切关系。体验学习和认知学习是人类最基本的两种学习方式。认知旨在发展学生对客观事物的认识,而体验不仅对学生的感性认识有帮助,而且在发展学生的情感态度和价值观方面有着独特的作用。新课程理念下的物理创新教学高度评价体验学习的意义,认为它是学生发展中必须运用的一种教学方式和必须掌握的一种学习方式。体验型活动方式应当成为学生主体实践的重要组成部分。采取体验型活动方式时须要注意以下几点:首先,要将体验学习作为物理教学活动的重要手段。在概念教学中,要把体验作为主要的教学方式之一,彻底摒弃枯燥的说教和单纯认知学习的倾向。体验模式要求加强学生对科学探究过程的体验,注重培养科学精神和提高科学审美能力,在身临其境中增长才干。其次,要强调教学中的体验是学生的主动体验,明确体验活动的外部行为一定要引起学生内部的心理过程。体验可以是被动的,也可以是主动的,而只有主动体验才能引起学生心理过程的变化。教师在活动中要调动学生的情感、知觉、思维、注意等一系列心理功能共同