

高 中 物 理

GAOZHONGWULI

教学情境设计

志馨物理教师工作室 编著

JIAOXUE
QINGJING
SHEJI



上海科技教育出版社

上海市青浦区教育局“特级教师工作室”资助项目

高 中 物 理

G A O Z H O N G W U L I

教学情境设计

志馨物理教师工作室 编著

JIAOXUE
QINGJING
SHEJI



上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理教学情境设计/志馨物理教师工作室编著. —上海:上海科技教育出版社, 2013. 10

ISBN 978 - 7 - 5428 - 5770 - 5

I. ①高… II. ①志… III. ①中学物理课—课程设计—高中 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 214490 号

责任编辑 李枯青

封面设计 杨 静

高中物理教学情境设计

志馨物理教师工作室 编著

出版发行 上海世纪出版股份有限公司
上海科技教育出版社
(上海市冠生园路 393 号 邮政编码 200235)

网 址 www.sste.com www.ewen.cc

经 销 各地新华书店

印 刷 启东市人民印刷有限公司

开 本 700 × 1000 1/16

字 数 460 000

印 张 24.25

版 次 2013 年 10 月第 1 版

印 次 2013 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5428 - 5770 - 5/O · 880

定 价 48.00 元

上海市青浦区“志馨物理教师工作室”

主持人：顾祖恩

成 员（按姓氏笔画）：

王伟伟 朱真勇 刘佳琦 许 瑛

孙秀丽 李芸芸 吴培军 陆欣华

陈永生 周芝萍 诸建秋

情境——物理与头脑约会的地方

(代序)

顾祖恩老师领衔的“志馨”是极具专业精神的学术工作站,他带领和指导上海市青浦区的一批高中物理名优教师专攻课堂“疑难杂症”,十几位团队成员甘之若饴、辛勤深耕三载,终修成正果,数十万字鸿篇巨著新鲜出炉,即将付梓之前囑我作序。常被忽“视”却又位居首页且誉有“书籍窗口”的地块,实在不敢随便造次,拖沓月余,不敢动笔,恐稍疏忽而辱使命。

认真拜读了述作中所有文稿,思路才渐渐清晰起来,毕竟几十年“患难与共”、相识相知,都是在课堂里跌打滚爬的伴儿,再怎么也要说上几句,无论是褒贬、赞誉还是求全责备与挑剔,当一吐为快。

挑灯夜读文稿,很享受物理的味道。文如其人,篇篇读来,作者们熟悉的脸庞甚至讲台风姿、音容笑貌都渐渐地在脑海里浮现出来,我离兄弟姐妹们竟是那么的近,字里行间有我熟悉的掌故,也许也有我融入过的滴滴汗水,尘封的历史与职业生涯薪火重又被燃起,终于可以下笔来写这个“代序”。

顾祖恩老师是一个非常睿智而又刻苦的先生,不俗而又发噱的幽默常令人捧腹,虽然曾高居青浦区重点高中的行政大位,但几十年如一日始终没有离开过课堂,凭此功力在离岗之前领军“志馨工作室”潜心研究,为培养青浦区物理教学专业高端人才和物理教学资源库建设又做了一件功德无量的大事。

在文本中我品到了“志馨人”在学科素养上坚韧不拔的修炼精神,也读懂了一丝不苟研究课堂的科学态度。

志馨工作室的老师都很聪明,“物理课堂教学研究”是个宏大的课题,其水很深,无论是从理论还是从实践的角度,足以令人叹为观止。但他们找到了一个关键的小切口,从“情境”着手,对物理情境“矿脉”进行挖掘、开发和梳理。集

中优势兵力，毕其功于一役，在高中物理课堂情境教学研究上获得了突破性的进展。情境者，由心生情，由情置境，从心理和认知角度为学生打开了通向物理“一马平川”的大道。

志馨人的12篇研究论文从多元角度，由理论到实践，深入浅出地阐述了情境教学的方方面面。看得出来，这里表述的绝不止是同仁们三年来所研究的成果，而是反映了我们青浦区高中物理老师自“青浦实验”三十余年来不断实践、改革课堂，历经几代人努力工作的积淀，乃厚积而薄发矣。

解读篇的相关研究文章对“物理课堂教学的情境”问题的阐述，足以在理论上有所诠释与交代，对情境中情意、心境、语境、环境等都已表述得明明白白。而更为浩大工程的操作篇，居然将上海版高中物理课程内容来了个全覆盖，将骨干教师历年来所积累的“情境创意”和盘托出，而且全部编辑成了配合教材的“教材教法”指南式备课资料。志馨人百忙之中在顾老师榜样力量的感召下，将自己源自实践、价值不菲的个人文化积蓄——教学生涯的经验财富以文字录之供共享，其境界何等高尚，那是一笔何等宝贵的教育财富！由此，我们青浦教育历史长河中又注入了一股清泉，为后任者特别是青年教师提供了专业发展与成长的“必读宝典”。

书稿不日即将付梓，有幸在第一时间拜读，感慨万千。书匠生涯将入尾声，顾祖恩老师还有高潮迭起，带领一批精英为青浦物理教学留下了一笔用之不竭的宝贵财富，可喜可贺。我作为与“青浦实验”同道的一代教研员，有幸与顾祖恩老师这样的志士同仁一起工作也是一种幸福。

兵如流水，营盘永在，还望继任的青年教师们能学习顾老师以及志馨工作室其他老师的那种坚持改革、坚守课堂，在实践中磨炼的专业精神，不仅为个人发展，更是能为我们青浦物理教师这个团队的壮大和学术水平的提升不断贡献自己的智慧，发扬薪火传承的人文精神，永葆“青浦实验”课堂改革之青春。

2013年4月14日初稿、30日修改稿

上海市物理特级教师 耿海成

于青浦研墨斋

目录 Contents

解读篇

高中物理教学情境设计的实践研究	2
创设合适情境 诱发认知冲突	33
孤景型情境的成因及弊端分析	37
创设情境 激发学习动机	41
情境创设中的问题设计	46
设计教学情境 激发学习兴趣	50
实体情境、模拟情境和暗含情境在物理教学中的 应用	57
创设实验教学情境 凸显学科本质	61
多媒体技术在物理教学情境设计中的应用	67
创设优良教学情境 培养和谐师生关系	71
创设有效教学情境 促进学生心智发展	76
创设有效物理教学情境 促进学生思维发展	81

操作篇

第一章 直线运动	88
A 质点、位移和时间	88
B 匀速直线运动的图像	92
C 运动快慢的描述 平均速度和瞬时速度	96
D 现代实验技术——数字化信息系统(DIS) ..	102
E 速度变化的快慢 加速度	104
F 匀加速直线运动	107
G 学习包——自由落体运动	110
拓展 竖直上抛运动	116

拓展 运动的合成与分解	118
拓展 平抛运动	120
第二章 力 力的平衡	124
A 生活中常见的力(弹力)	124
B 力的合成	130
C 力的分解	136
D 共点力的平衡	141
拓展 力矩 有固定转动轴物体的平衡	146
第三章 牛顿运动定律	151
A 牛顿第一定律	151
B 牛顿第二定律	154
C 牛顿第三定律	156
D 牛顿运动定律的应用	159
第四章 周期运动	162
A 匀速圆周运动 B 角速度与线速度的关系 ...	162
C 机械振动	165
D 机械波的产生	167
E 机械波的描述	170
拓展 简谐运动	172
拓展 单摆	175
拓展 波的干涉、衍射	178
拓展 向心加速度 向心力	181
第五章 机械能	185
A 功	185
B 功率	188
C 动能	191
D 重力势能	195
E 功和能量变化的关系	198
F 机械能守恒定律	202

第六章 分子和气体定律	206
A 分子 阿伏伽德罗常数	206
B 气体的压强与体积的关系	209
C 气体的压强与温度的关系	212
D 压缩气体的应用	214
拓展 理想气体状态方程	218
第七章 内能 能量守恒定律	220
A 物体的内能	220
B 能的转化和能量守恒定律	223
C 能的转化的方向性 能源开发	226
D 学习包——太阳能的利用	230
第八章 电场	232
A 静电现象 元电荷	232
B 电荷的相互作用 电场	234
C 静电的利用与防范	237
拓展 真空中的库仑定律	240
拓展 电势能 电势和电势差	243
拓展 匀强电场中电场强度与电势差的关系	246
拓展 电场力做功与电势差的关系	248
第九章 电路	251
A 简单串联、并联组合电路	251
B 电功 电功率	253
C 多用电表的使用	256
D 简单逻辑电路	258
E 学习包——自动控制与模块机器人	260
拓展 电动势 闭合电路的欧姆定律	265
拓展 电源电动势和内阻的测量	269
第十章 磁场	272
A 电流的磁场	272
B 磁场对电流的作用 左手定则	275

C 磁感应强度 磁通量	278
D 直流电动机	280
拓展 安培力	283
第十一章 电磁感应现象 电磁波	285
A 电磁感应现象	285
B 感应电流的方向 右手定则	287
C 学习包——电磁波	290
拓展 电磁感应定律	293
第十二章 物质的微观结构	296
A 原子的核式结构	296
B 物质的放射性及其应用	298
C 原子核的组成	300
D 重核裂变 链式反应	303
E 反应堆 核电站	305
第十三章 宇宙	307
A 万有引力定律	307
B 宇宙的基本结构	309
C 天体的演化	311
拓展 人造地球卫星	313



优秀教案	318
直流电动机(第1课时)	318
高中物理自制实验教具	326
斜坡上的小车所受重力分解验证	326
平衡玩具	328
比较法探究加速度与力、质量的关系	330
用改装的向心力实验仪与 DIS 结合研究向心力	333
向心力应用实验器	337
用 DIS 实验探究“牵连运动”中速度的分解	339
共振实验两则	341

气动炮弹	343
水火箭	344
光滑斜面体模拟	347
深水炸弹模拟器	349
模拟温热型饮水机	350
喷泉两则	352
利用 DIS 研究气体做功与其内能的关系	354
简易气体内能改变演示器	357
云梯模拟装置	358
太阳能水车	360
太阳能升旗装置	361
能测量干电池内、外电压的装置	362
磁感应强度测量装置	367
简易楞次定律演示仪	369
磁阻尼摆	371
微电机	372
简易交流电动机	373
简易电动小车	374
后记	375



解
读
篇

高中物理教学情境设计

Jie Du Pian



高中物理教学情境设计的实践研究

志馨物理教师工作室

► 摘要

上海市第二期课程改革(简称“二期课改”)在物理教学上提出了“情景——探究——应用”的教学方式,要求设计生动、形象、适宜的情景,以引起学生积极的态度体验、行为体验,激活学生的思维,进而刺激学生主动思考、参与探究,体验和感悟科学探究的过程和方法,并让学生在探究过程中主动理解、有意义建构知识。

本文在进一步廓清物理教学情境概念的基础上,认为情境教学的任务应该是,通过“景”激发学生积极参与学习、参与思考,构成有利于学生有意义建构知识的文化共同体,形成良好的学习情境,从而促进学生探求、确认、评价、创造性地应用信息资源能力的提高,把教和学的水平提升到更高的境界。

根据志馨工作室成员的学习体会和教学实践体验,本文把物理教学情境按呈现形式的维度进行了分类,提出了物理教学情境设计的目的性、真实性和整体性原则,总结了物理教学设计的要求和策略。

► 关键词

物理 教学情境 设计 实践

一、背景认知

1. 新课程改革的基本理念

社会变化的日益加剧与课程内容的相对稳定之间的矛盾、知识总量的无限增长与课程容量的相对有限之间的矛盾,迫使课程必须考虑如何增强自身的适应能力和更新能力。所以,近几年来基础教育的新课程改革风行全世界,国内的改革也如火如荼。

课程改革是一项涉及教育理念、教学方法、教材及评价的全方位的改革。

《上海市中学物理课程标准》的新课程理念,突出如下五个方面:①提高科学素养,关注学生的终身发展;②强调学习经历与探究过程;③重视基础性与选择性的统一;④努力体现社会性和时代性;⑤坚持三个维度的课程目标。

在这样的理念指引下,物理教学要以培养学生的创新精神和实践能力为核心,做到创新与继承的统一;注重发展学生的个性,力争做到个性发展和统一要求相融合,促进学生主体性发展。

由此,上海市“二期课改”在物理教学上提出了“情景——探究——应用”的教学方式,要求设计生动、形象、适宜的情景,以引起学生积极的态度体验、行为体验,激活学生的思维,进而刺激学生主动思考、参与探究,体验和感悟科学探究的过程和方法,并让学生在探究过程中主动理解、有意义建构知识。可见情境教学就是新课程背景下物理教学改革的一个很好的突破口。

2. 情境教学的实践研究现状

关于情境教学的理论研究,国内外已有颇多建树,特别是20世纪90年代初,让·莱夫和爱丁纳·温格提出了情境学习理论后,世界各国都对情境教学进行了深入研究。我们志馨工作室的成员都是第一线的物理教师,理论研究不是我们的主要职责,也不是我们的强项。我们志馨工作室的主要任务是对情境教学进行实践研究,因此我们对情境教学的实践研究现状更为关注。

就我们所知,随着新课程改革的不断推进,情境教学越来越被广大教师所重视,教师在课堂教学中应用情境教学的自觉性越来越强,也有大量的体会或研究文章见诸各类媒体。那么,情境教学的实践研究现状究竟如何呢,下面的案例可能颇具代表性。

在《共点力的合成》新授课上,教师首先在屏幕上打出一幅图片(见图1-1-1)。然后教师开始说:

同学们,屏幕上的图片内容反映的是一则十分著名的寓言故事——《天鹅、龙虾和梭鱼的故事》。作者克雷洛夫是这样讲的:天鹅、龙虾和梭鱼共拉一车货物。对于天鹅、龙虾和梭鱼来说,货车似乎是很轻的,但是……天鹅在冲向云霄,龙虾在往后退,而梭鱼在向水里拉……结果怎样呢?货车还在原处。

讲完故事,教师接着说,故事寓意不错,作者想告诉世人这样一个道理:几个人要想共同完成某一项任务,必须同心同德,否则将一事无成。但是,我们从物理学的角度来分析一下,如果天鹅、龙虾和梭鱼按故事里所说的那样拉

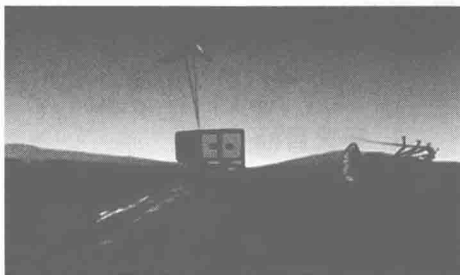


图1-1-1



货车,货车会不会停在原处呢?根本不会,货车早被拉动了。知道为什么吗?学了今天的内容我们就知道原因了。

.....

教师的这样一个“情境”设计,说明其对情境教学是重视的,热情也是高的,学生的好奇心、学习兴趣也得到了了一定的激发,课堂气氛也有所活跃。但是,在随后的教学过程中,教师把该故事弃之一边,从理论到理论讲述概念,师生之间也缺乏互动。这样,学生开始时被激发起来的学习积极性也随之丧失殆尽。

通过归纳,我们认为这样一个“情境”大概有以下几点不足:

不足1:孤景——有景无境。即仅仅展示了一些情景元素,没有使之在学生中产生积极的情感反应,形成激活思维的良好学习环境。而且在之后的教学过程中就将这些情境元素弃之不用。

不足2:虚问——有问无答。教师虽然设计了两个问题,但是提出问题后,教师没有让学生回答,而是自问自答,缺乏师生互动。

不足3:跳跃——有级无层。之所以学生没有回答教师的提问,是因为教师提出的问题脱离了学生的实际,缺乏由浅入深、循序渐进的层次设计,致使学生无法回答。

不足4:图文不符。这是一个小细节。故事中说“龙虾在往后退”,而图片中龙虾却在往前行。

出现以上不足的原因是,虽然教师有情境教学的积极性,但是对情境设计可能还存在以下认识误区:

误区1:认为设计情境仅仅是应用在新课的引入,而不认为设计情境是一个贯穿课堂教学全部的过程。

误区2:认为设计情境仅仅是为了引起学生的学习兴趣,激发学生的求知欲,而不认为情境设计还要有利于形成一个良好的师生文化共同体,以利学生进行有意义的知识建构。

误区3:认为情境设计仅仅是一个对情景元素进行采集、裁剪和展示的过程,而不认为还有一个更重要的整合过程。

二、研究目标、研究方法和研究过程

1. 研究目标

(1) 廓清对“情境教学”的概念理解。

(2) 探寻情境设计的实施策略。

(3) 通过对教学经验的筛选、总结和检核志馨工作室成员已有的课堂教学中情境设计的实践案例,编写情境设计的案例集,为上海市青浦区物理教学的发



展添砖加瓦。

2. 研究方法

文献研究、行动研究、案例分析。

3. 研究过程简述

整个研究过程大致有以下五个环节:更新视角→辨析概念→分析案例→归纳要点→编写案例集。

(1) 更新视角

在收集、学习大量文献资料的基础上,面对新课程改革,在教学情境设计中,让教师更新自己的教育视角,即要让教师有以下认识:

- ① 知识需要学生自己来建构,而不是由教师来代替;
- ② 教师的角色要由知识的传授者变为被学生理解的辅导者和促进者;
- ③ 学习不是在真空中完成的,任何学习都要在一定的情境中进行;
- ④ 选择、剪裁合适的情景元素,进而整合成良好的学习情境是教师的必备技能。

(2) 辨析概念

对情景、情境、情境教学的概念进行了辨析。情景,一般是仅仅指一些直接引起感官刺激的物理元素和由这些物理元素引起的一些情感反应;而情境则更多的是指一种由物理的、心理的、自然的、人文的种种元素构成的综合环境。

(3) 分析案例

对收集的案例进行分析研究。案例的主要来源是:①志馨工作室成员的研究、展示课例;②各校教学节期间非志馨工作室成员(多数是工作室成员的徒弟)的实践、展示课例;③志馨工作室成员曾经的经验课例。前两种都结合听、评课进行。

(4) 归纳要点

在案例分析的基础上对物理教学情境设计的原则、策略进行归纳,并把归纳的要点作为下一环节的指导。

(5) 编写案例集

对现行高中物理教材全覆盖,人员分工,明确任务,各自为政,集体护驾。

三、研究的理论基础

1. 建构主义理论

建构主义理论的核心内容是:学习应是学生积极建构的过程,而不应是学生被动接受的过程。该理论强调以学生为中心,强调学生对知识的主动探索、主动

发现和对所学知识的主动建构。教师是组织者、帮助者和促进者。该理论关于学习环境是这样认为的:学生的知识是在一定的情境下,借助他人的帮助,如人与人之间的协作、交流、利用必要的信息等,通过意义上的建构而获得的。理想的学习环境应当包括情景、协作、交流和意义建构四个部分。一个充满理智和情感的教学情境是提高课堂效率的关键,因此教师在教学设计中,设计有利于学习者意义建构的情境是最重要的环节。

2. 现代教学论

现代教学论认为,学是指学生头脑中发生的内部事件,而教则是教师为了能够影响学生头脑里进行的活动而提供的各种教学活动的总和。教学应该促使外部的教和内部的学发生密切的关系,让学生积极地投入到学习过程中。也就是说,学生头脑中发生的内部事件起源于教师提供的外部教学事件。

R·加涅和布里格斯提出了有效教学的七个外部事件,即:吸引注意、告之学习者目标、激发学习者回忆、呈现刺激材料、引发期待行为、提供反馈和评估行为。

加里·D·鲍里奇也对教师提出了促成有效教学的五种关键行为:清晰授课、多样化教学、任务导向、引导学生投入学习过程和确保学生成功率。特别是多样化教学,要求教师多样灵活地呈现教学内容,以利提高学习者的学习成功率。而多样化教学在对学习材料、设备、展示方式以及教室空间等方面运用将体现得更明显。

由此是否可以这样认为:“教学就是环境的创造”,是为学生设计一种充满趣味和挑战性的学习情境,提供学生解决问题所需的全面清晰的信息,引导学生在教师设计的教学情境中,自己动手、动口、动脑筋,探索知识。

3. 现代心理学理论

现代心理学研究表明:人的情绪一旦被激活,内脏反应,特别是内分泌系统的参与,会加强和延续情感的产生,而情感的信息载体就是这种被激活的神经过程。设计情境即是教师激活学生神经的过程。

认知心理学认为,要产生有意义的学习,需要在环境因素及情感调节下,通过整合,将新知识同化到原有认知结构中,使认知结构不断丰富、完善。新知识能否被整合,其环境因素起着极为重要的催化作用。

4. 情境学习理论

1990年前后,美国加利福尼亚大学伯克利分校的让·莱夫教授和独立研究者爱丁纳·温格提出了情境学习理论。虽然情境认知支持下的情境学习理论与