

中小学图书馆装备推荐期刊
江苏省教育学会物理教学专业委员会会刊

物理之友

F R I E N D S O F P H Y S I C S

◆ 本期导读 ◆

学业质量导向的初中物理作业改进研究

大概念引领下的学生自主创新实验

对“光的反射”教学的感悟与反思

将新教材中“问题”情境引入新课的探讨与实践

基于学生经验的单元整体教学设计

基于 DIS 自制物质的比热容探究仪

5

2022
VOL.38

南京师范大学
南京物理学会 主办

ISSN 1005-8389
CN 32-1307/O4

物理之友

(月刊, 1985 年创刊)

2022 年第 5 期 总第 449 期
第 38 卷第 5 期

主 管 江苏省教育厅
主 办 南京师范大学
南京物理学会

社 长 张志刚
主 编 刘炳昇
副 主 编 周海忠 仲扣庄(常务)

学术委员会 李春密 王 洋 叶 兵
罗星凯 张 伟 周智良

编辑委员会 (按姓氏笔划排序)

于文高 于正荣 马俊杰
王文清 王 全 王 高
王 瑜 田 宁 史献计
朱文军 朱行建 朱 炎
刘霁华 许 志 许 芹
许帮正 杨勇诚 吴志明
陈卫春 陈立其 范永梅
姜 峰 袁加兴 夏广平
夏季云 顾俊琪 徐卫华
徐善辉 盛云生 彭兆光
蔡才福 蔡卫东 谭庆仁
滕玉英 潘华君 戴苾芬

编辑出版 《物理之友》编辑部

通讯地址 南京市宁海路 122 号

邮 编 210097

电 话 (025)83725348

投稿网站 <https://wuly.cbpt.cnki.net>

印刷单位 南京地海印刷有限公司

发行范围 国内公开

出版日期 2022 年 5 月 10 日

标准刊号 ISSN 1005-8389

CN32-1307/O4

定 价 12.00 元

目 录 | CONTENTS

名师论坛

- 学业质量导向的初中物理作业改进研究 吴志明 (1)
大概概念引领下的学生自主创新实验
——以“制作更听话的浮沉子”为例 陈菊清 汤金波 (4)
对“光的反射”教学的感悟与反思 邢海根 (7)
将新教材中“问题”情境引入新课的探讨与实践
——以“闭合电路的欧姆定律”教学为例 胡生青 (10)

教学研究

- 创新实验在初中物理教学中的运用 陈永安 (14)
促进深度学习 提升核心素养
——由一道中考物理题引发的思考 徐 杰 张俊辉 (17)
追求理解的物理教学设计
——以“家庭电路与安全用电”为例 徐云娇 虞秋霞 (20)
基于核心素养的初中物理教学设计
——以“速度”为例 胡玉莲 (23)
基于核心素养的“共点力的平衡”教学设计 章华化 (27)
基于实验创新的高中物理教学设计
——以“曲线运动”教学为例 鲁 斌 (29)
基于跨媒介的复习教学初探
——以初中物理电学实验的复习教学为例 陶 恒 (32)
以学定教理念下物理教学设计的思考与实践
——以“照相机与眼球 视力的矫正”为例
..... 沈 健 王 瑜 (35)

实验研究

- 设计探究实验 培养思维能力
——以“探究电感和电容对交变电流的影响”为例
..... 胡 佳 陈志军 (38)
利用 DIS 实验图像 呈现“增反减同”规律 李瑞鹏 (40)
基于 DIS 自制物质的比热容探究仪 朱峰磊 (43)
验证阿基米德原理实验的设计 付红波 (46)
基于问题链的初中物理实验教学设计
——以“探究平面镜成像的特点”为例 王永刚 (48)

试题研究

- 基于自组织表征理论的高考物理试题解析
——以 2021 年全国乙卷第 24 题为例 康贤明 (51)
小球沿竖直圆轨道运动脱轨后问题的探讨 董廷灿 (53)
高中物理中时间不收敛问题的探讨 李 鑫 (55)
2021 年福建高考物理第 7 题评析及启示 康贤明 黄丽英 (58)

学生园地

- 基于学生经验的单元整体教学设计
——以《欧姆定律》单元教学为例 郭灵叶 杨勇诚 (61)

将新教材中“问题”情境引入新课的探讨与实践 ——以“闭合电路的欧姆定律”教学为例

胡生青

(江苏省江阴市教师发展中心, 江苏 无锡 214400)

摘要:以“闭合电路的欧姆定律”教学为例,解读新教材“问题”情境栏目,结合教学比赛中不同教师的“问题”情境教学处理,辅以教学实践,探讨“问题”情境的教学。

关键词:新课引入;问题;情境;闭合电路的欧姆定律

2019年出版的人教版高中物理教科书在每节的开始都创设一个“问题”情境,以引发学生对所要学习内容的主动思考,培养学生的问题意识及提出问题的能力。然而在教学实践中,有些教师拘泥于教材而放不开思路;有些教师是“我的课堂我做主”,无视教材的这种设计;也有些教师则能依据教学实情灵活变通,搞活课堂教学。总之,针

对新教材中“问题”情境的教学处理样式不一,表现不同,现结合“闭合电路的欧姆定律”的教学实践,来谈谈对这个问题的思考。

1 对“问题”情境的探讨

1.1 “问题”情境内容

图1是新教材中“闭合电路的欧姆定律”一节“问题”情境栏目的内容。

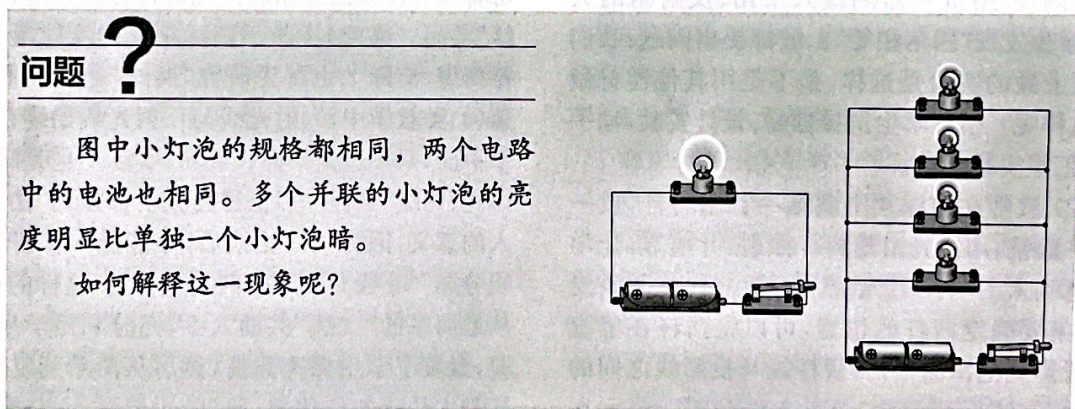


图1

1.2 “问题”情境分析

1.2.1 “问题”情境的设计

从学生学习的视角来看:(1)通过观察灯泡发光,激发学生从能量转化角度认识电源;(2)通过观察两个场景灯泡亮度不同,引发学生认知冲突,使学生对电源的认识从初中的理想电源(内阻不计)到实际电源(考虑内阻)的转变;(3)引起学生

对全电路(内、外电路)问题的探究心向。

从教师教学的视角来看:教材对“问题”情境的阐述看似“太简洁”“模糊不清”,然而,这正是教材设计的高明之处。不同地区、不同学校的具体学情相差甚远,教材设计给实际教学留有较大的自主空间,教师可以在教材的基础上,进行个性化、学情化等设计,以期达到更好的教学效果。

名师简介:胡生青,中学高级教师,无锡市高中物理学科带头人,主要研究中学物理教学。

1.2.2 “问题”情境的立意

教材的“问题”情境立意主要包含:(1) 增强了趣味性,利用学生熟悉的小灯泡实验创设情境,使学生感觉物理就在身边,亲切自然;(2) 凸显了真实性,利用生活中真实的场景,引导学生提出真实的问题,并付出努力去解决问题,有利于培养学生的核心素养;(3) 统筹了全局性,使学生全程带着问题学习,对电源电动势、内阻探究完毕后,依然不能精准解释灯泡亮度的不同,学生带着解决问题的渴望,会继续学习闭合电路欧姆定律,激发了学生的学习兴趣;(4) 突出了实用性,通过闭合电路欧姆定律的学习,学生圆满地解释新课引入的真实问题,使学生经历曲折的探究历程,并获得自我效能感,可以潜移默化地增强学生热爱物理、献身科学的情感,有效地落实立德树人根本任务。

2 应用“问题”情境的教学实践

在某市级赛课活动中,笔者全程观摩6节“闭合电路的欧姆定律”的教学,6位教师对新教材的新课“问题”情境引入基本没有进行个性化处理,多数以教材原有的“问题”情境呈现给学生,学生的思维方向和回答没有出现新教材预期的情形,大大出乎老师的预判。有的教师不知所措,使新课引入出现了一些曲折;有的教师强行进入新课教学,使物理课堂显得极不自然。现将6位老师的新课引入环节梳理如下。

教师做了新课引入的两个小实验,学生观察现象之后,教师提问:如何解释这一现象?

多数学生在观察实验现象后呈现出好奇的表情,而对教师提出的问题感到“懵圈”,自发进行讨论,渴望解决问题的热情油然而生,有代表性的回答如下。

生1:是因为能量分摊在多个小灯泡上。

生2:是因为并联电路有分流作用,多个小灯泡并联,电流小。

生3:是因为并联电路总电阻小,功率大。

生4:是因为电池有内电阻(个别同学预习过或提前学过,不具代表性)。

……

原因分析:“问题情境的设计”是让学生“往电池里面思考”,看似简单而又顺理成章,其实这只是“在老师看来”的问题与现象。实验现象(小灯泡的亮暗)使学生思维局限在电源外面,学生对于

电源的认知停留在初中“电源电压恒定”的观念上,很难往电池内部方向思考,因此,“能量分摊”“电流分流”等回答都是基于学生已有认知水平的正常现象。如果要成功引导学生“往电池里面思考”,就必须深度分析学情:

(1) 前概念的影响。初中物理学习的都是理想电源,学生不会往电源里面想。

(2) 思维定势的影响。学生以往学习的都是“外电路”部分,熟知并联电路电压相等且应等于电源两端电压,不会认为“电压”会出现“问题”。

(3) 思维宽度不足。小灯泡的亮暗,除了有电流、电功率的“指标”,还有电压“指标”。

对于学生出现的这些问题,如果教师不能准确把握学情,未深度分析原因,其教学就会出现问

题,这次赛课中教师处理方法如下:
(1) 有教师认为学生知识存在缺失,于是带领学生复习串并联电路相关知识,如并联电路电压相等,总电阻小……从解决问题和疑难的角度看,复习巩固似乎是合理的应对方式,但是教师用了十几分钟进行复习后,还是不能顺利过渡到本节的新课教学上,说明这样的学情分析和应对策略是失败的。

(2) 有教师认为学生根本不会想到电源内部,在发现出乎意料的情况下,直接告知学生电源的总电压一定,并联电路的电阻变小,外部灯泡获得电压就变小,电源内部获得电压增大。在教学中生拉硬扯,过程明显不自然,学生被动接受,背离了新教材设计的“初心”。

(3) 有教师认为课堂教学推进最要紧,学生反应只是其次,完全抛开刚才的实验和学生的反应,直接讲授:由导线、电源和用电器连成的电路叫作闭合电路,用电器和导线组成外电路,电源内部是内电路。直接讲出闭合电路、内电路、外电路,“取缔”了学生发现和解决问题的机会,“泯灭”了学生的知识自主生成机会,与新课标理念背道而驰。

3 对“问题”情境的教学建议

本节“问题”情境引入的首要目标指向“电源内部”,只有学生认识到“电源出了问题”,才可能实现从“理想电源”向“实际电源”的过渡,为“内、外电路”“电动势”等知识探究形成必要的观念基础。从模型建构的角度来说,学生需要完成从理想电源到实际电源的“顺应”,因此,要为学生创设

理想电源模型已经不能解决新问题的情境。“小灯泡的亮暗”不足以使学生往电源内部想,“电压”就是基于新教材的个性化、学情化设计的切入点,也是突破“新课引入”教学难点的一个“关键抓手”,以下提供2个设计方案供参考。

3.1 设计方案一

教材中的两个实验先用一只灯泡,并联电路实验放在新课学习之后的“思考与讨论”中。因此,引入部分的设计,外电路选用为一只灯泡的电路(图2),通过开关通、断实验,测量、比较电源两端的电压,引领思维往“陌生地带”——电源内部去思考,由外而内认知内电阻、内电压、内电路等知识,进而成功过渡到电动势、闭合电路欧姆定律等知识的学习。

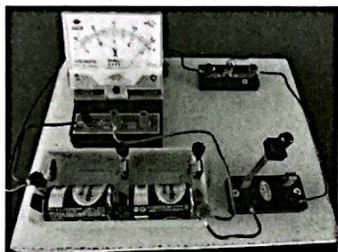


图2

师:两节电池串联起来一共多少伏?

生:3 V。

师:小灯泡两端电压是多少伏?

生:3 V。

师:你做过实验研究吗?

学生分组实验,用电压表测量,进行观察、读数、对比、思考,现象为:断开开关,电池电压示数为2.9 V;闭合开关,测得灯泡两端电压为2.6 V。

说明:为了凸显实验效果,可以挑选内阻较大的电池和电阻较小的灯泡。

师:开关闭合时,小灯泡两端电压等于电池电压吗?为什么有0.3 V的差值?

学生经过小组讨论、分析,提出:可能是电池本身把0.3 V电压“私吞了”(学生语言表述不一定准确到位),教师可以顺势引导,除了以前熟知的外电路,还可能有一个电池内部电路(内电路),接下来就可以自然地对电源(电动势等知识)进行探究。

3.2 设计方案二

如图3所示,先用电压表测出电源两端电压,请学生猜测。

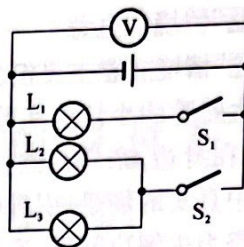


图3

问题1:如果闭合开关 S_1 ,电压表示数是否会变化?

问题2:继续闭合开关 S_2 ,电压表示数是否会变化?灯泡 L_1 的亮度是否会变化?

初中学习的是理想电源,电源两端电压保持不变。所以,对于问题1,大部分学生认为电压表示数保持不变。实验结果出乎预料,电压表示数明显减小,造成学生的认知冲突,激发了学习兴趣,也产生了质疑:可能是“电池出了问题”。对于问题2,学生根据初中所学知识:并联电路不会相互影响,认为电压表示数不变,灯泡亮度不变。实验结果再一次出乎学生预料,电压表示数进一步减小,灯泡亮度明显变暗。这使学生意识到以前学过的知识已经和实验事实相矛盾,对新知识的学习欲望被点燃了,学生也更加坚信自己的质疑,接下来对电源电动势、内阻、内外电路等新知识的探究就会自然而然地发生。

这样的新课引入中“问题”的情境设计目标指向明确、简单直接、典型有效,通过对开关闭合和断开现象的对比,引发学生思考电路中电压变化的原因,促使学生的认识上升到“闭合回路”,加上教师适时有效的点拨,使学生明确:电源不但提供电压,其内部也会同时会分摊电压,在学生已有的外部电路旧知和闭合电路新知之间搭建起桥梁,顺利地引领学生进入新知识的探究、学习。

4 教学反思

教师如何发挥主导作用,合理利用教材?又如何以学生为主体开展教学?由以上讨论可以看出,关键在于教学设计。好的教学设计会将“教”与“学”统一起来,自然形成“教学合一”的局面。

引入新课的问题情境是课堂教学的基本要素,是以学为中心的教学实施的基础。在设计引入新课的问题情境时,应遵循以下原则。

(1) 目标性原则

情境是为达成教学目标服务的,应根据确定的教学目标设计问题情境。

(2) 生活性原则

联系学生的生活实际,使物理与生活紧密相连,让学生感觉物理有用,激发学生学习物理的兴趣,使学生处于“我要学”的积极状态中。

(3) 形象性原则

用具体的、可见的实验或实例,激发学生思考,帮助学生从感性认识上升到理性认识。

(4) 典型性原则

突出关键特征,让学生感受到情境的清晰和有效,具有定向启发性。

(5) 问题性原则

符合学生的最近发展区,能顺畅地引发问题。

(6) 驱动性原则

情境设计能够激发学生思考,驱使学生在学习起初形成指向教学核心的思维起点。

在实际教学中,切忌只看重激发兴趣,过分追

求奇特,甚至通过夸张“搞怪”来“点燃”热情,弱化导入功能,甚至带偏了学生的思维方向;如果实例不够典型有效和简单直接,较多繁杂而无关的信息就会掩盖主题,不能承上启下,无法自然过渡到新课学习。激发兴趣对课堂教学当然也很重要,新课引入也并不是让课堂越“燃”越好,所谓“激发”不仅仅是单纯制造高涨的情绪,重要的是思维的“点燃”,是高阶思维的情境导向与教学内容的匹配吻合,由情境引入自然过渡到新课学习。

参考文献:

- [1] 人民教育出版社,课程教材研究所,物理课程教材开发研究中心.普通高中教科书 物理必修第三册[M].北京:人民教育出版社,2019.
- [2] 梁旭.基于核心素养的教学设计需要关注的几个问题[J].中学物理,2018(9).

(上接第9页)

在光的反射定律教学中,“三线共面”也是一个难点,第(1)类教学利用黑板平面进行直观启发,再用实验验证。第(2)类教学通过模型引导学生猜想,可能会出现两种情况,仍然要用实验来验证,利用可转折的光屏来实现。在第(3)类教学中,对演示器材的要求较高,直观、形象,便于学生发现规律。在三线共面的实验教学中,应让学生上台演示两个光屏在同一平面时,可看到反射光线,向前或向后转折反射部分的光屏,便看不到反射光线,说明反射光线不会在入射光线与法线构成的平面以外出现。

2.5 光的反射作图的教学

光的反射作图的教学可分为以下3类:

第(1)类:用激光笔在黑板上展示入射光线与平面镜,请学生画出入射光线与界面,拿起激光笔与平面镜,要求学生利用量角器画出反射光线。

第(2)类:要求学生用长塑料杆插入泡沫塑料块中,以代表入射光线和法线,配合使用量角器,插入另一根长塑料杆来代表反射光线,总结得出结论:“两角相等”“三线共面”。

第(3)类:用PPT展示入射光线或反射光线及相关夹角,请学生拿出学案或学习卡来作图,将学生作图结果展示在大屏幕上,师生点评,指出注意事项。

3 结语

光的反射教学是从现象中寻找规律的教学,不仅要注重物理概念的建构,还要注重科学思维的培养,同时要培养学生的实验探究能力,渗透科学态度与社会责任。由于学生的抽象思维能力还不够强,教学中要注重采用适当的策略,启发式教学与发现法教学相结合,让学生发现“法线”,同时体会“法线”的重要性。其实,没有“法线”,就没有“三线共面”,也没有“两线分居”。另外,入射点和入射角相同的光线有无限条,从立体空间上发现“不变的线”,通过烟室内激光笔的旋转,就可让学生发现与相等的人射角或反射角对应的光线有无数条。在初中物理教学中,适当培养学生的空间观念,可为高中物理学习打下基础。

参考文献:

- [1] 翟磊.物理学科核心素养视角下的深度学习——以“光的直线传播”的教学为例[J].物理教师,2020(5).
- [2] 蒋新.规律的教学慎用“一步到位”——以苏科版初中物理“光的反射”的教学为例[J].物理教学,2019(5).
- [3] 朱红.利用创新实验发展科学思维——以“光的反射”教学为例[J].教育与装备研究,2021(7).
- [4] 徐卓伟,孙春成.基于核心素养的物理教学设计——以“光的反射”教学为例[J].物理之友,2020(7).
- [5] 徐正.“光的反射定律”教学的几点建议[J].中学物理教学参考,2017(13).

朗威®DISLab

必修三
沪科版高中物理



开启数字化物理实验教学新时代

实验名称 探究影响向心力大小的因素

实验器材 无线向心力实验器（电机版），计算机

实验视频 扫描右方二维码即可观看完整实验器材搭建、操作过程、数据分析和视频解说



实验视频



更多视频
进入微官网



山东远大朗威教育科技股份有限公司

上海市静安区共和新路1700弄49号
济南市高新区新源大街1299号鑫盛大厦2-1301



021-36031730 0531-88564899
400-6699836



www.llongwill.com

上海市中小学数字化实验系统研发中心成员单位
世教联铂金会员、理事会成员单位，新三板挂牌企业

物理之友（月刊，1985年创刊）

2022年第5期（总第449期）

主 管 江苏省教育厅
主 办 南京师范大学
南京物理学会
出 版 《物理之友》编辑部
社 长 张志刚
主 编 刘炳昇
副 主 编 周海忠 仲扣庄（常务）
封面设计 有品堂
发行范围 国内公开
国内发行 江苏省报刊发行局

邮发代号 28-461
电 话 (025) 83725348
邮政编码 210097
投稿网站 <https://wuly.cbpt.cnki.net>
印 刷 南京地海印刷有限公司
出版日期 2022年5月10日
标准刊号 ISSN 1005-8389
CN 32-1307/04
广告发布登记编号 32010000018

定价：12.00元

ISSN 1005-8389



9 771005 838226

05>