

在活动中践行探究*

—— 闭合电路欧姆定律教学纪实

张心悦 康建波 张丽萍

(河北师范大学物理科学与信息工程学院 河北 石家庄 050024)

(收稿日期:2018-05-04)

摘要:学始于思、思源于疑、疑则引探.为了使学生更好地掌握知识,基于科学探究的理念,以闭合电路欧姆定律为例进行了教学设计与实践,共涉及4个流程8项活动.在活动中践行探究,期望“活化”教学;在探究中激发求知,实现教与学的和谐统一.

关键词:活动 科学探究 闭合电路欧姆定律

科学探究作为核心素养的重要组成部分,在实际教学中尤为重要.尝试以活动为主体展开探究式教学,并穿插提出科学问题作为引导,在课堂实际中解决问题从而获得新知,既能体现课堂实践又突出科学探究,最大化地实现课堂效果^[1].

1 设计思路

基于兴趣,创设真实情境理清相关概念;基于问题,采取认知冲突法激发问题的产生;基于过程,培养探究思路,感知操作;基于结论,强化亲历与应用,直观感知理论的获得^[2].为此设计了相关的活动,如图1所示,推进科学探究,驱动课堂进程.

2 实施过程

2.1 以生活素材为载体培植探究兴趣

2.1.1 妙用土豆巧激趣

师:我手上有一个封闭的盒子,伸出两根金属片,盒中究竟装有什么,能起到怎样的作用,看完演示做出猜测.

师:一个液晶屏,请大家留意盒子串接进去后它的状态有什么变化?(演示)同学们能告诉我盒中是什么吗?(创设真实情境,为学生主动参与创造条件)

生:电源.(学生通过观察演示现象唤起对电源

的认知)

师:(取出盒中物体)

生:居然是土豆上插两个金属片.(学生惊异居然是土豆这种日常食材,激起好奇心和探究欲)

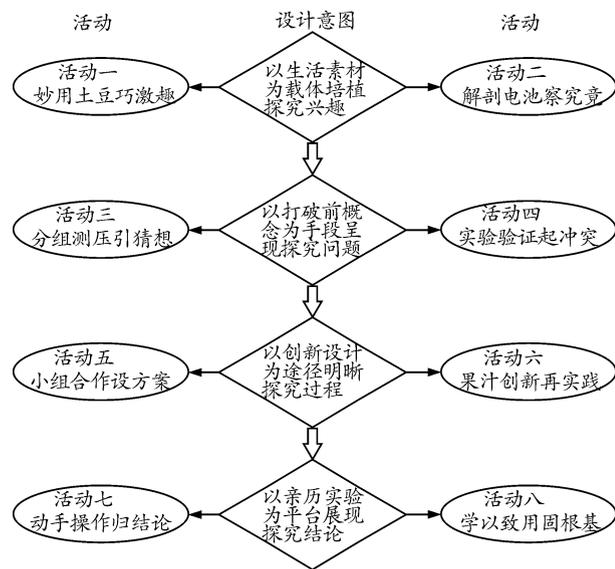


图1 设计思路与实验流程

师:这正是电源的一种——土豆电池.在物理中,把由导线将电源与用电器连接所构成的电路称为闭合电路,其中电源外部包括导线、用电器、电键在内的部分称为外电路,电源内部的电路叫做内电路^[3]. (借助具体生动地模型传授概念性知识,使教学有理有据)

* 本文获河北省及河北师大重点课题“实时·诊治·竞技型中学物理教学技能训练课堂的构设与实践”资助,项目编号:2017XJJG004

2.1.2 解剖电池察究竟

师:生活中最常用到的是什么电池?

生:干电池。(知识同化,由土豆电池想到上位概念电池、联想到最常见的干电池,遵循思维逻辑)

师:在我手上有两节干电池同样标注1.5 V,谁能告诉我1.5 V代表什么?电池都标注1.5 V吗?

生:代表电池两极间的电势差,并不相同。(回顾旧知识,为实现知识结构重组铺垫)

师:差别在于电池内部构造,不如剥开一节干电池一探究竟。

师:包裹的金属片作为正极,碳棒作为负极,糊状物质是电解液,正负极、电解液共同构成电池的3个组成部分,同样土豆电池也包含3个部分,其中土豆的汁液充当电解液、铜片作正极、锌片是负极,3部分的材质不同,电池两极间的电压则会产生差异。

2.2 以打破前概念为手段呈现探究问题

2.2.1 分组测压引猜想

师:每组有两个盒子,其中装有不同的电池,同学们用电压传感器测量两盒子电压大小。

生:(实际测量)

师:小组代表展示测量结果。

生:A盒为1.56 V,B盒为1.69 V。

师:不同组测得数据有所差异,但B盒高于A盒。如果给一个额定电压为1.5 V的小灯泡,分别与这两节电池构成闭合电路,猜想哪节电池连接的灯泡会更亮?(测量结果将学生引入“误区”,进行猜想,利用前概念设问,使得实验结果出现时产生巨大冲击,一举打破固有思维模式,获取新知识)

生:B盒电池连接的灯泡更亮,因为B盒电压比A盒的大。

2.2.2 实验验证起冲突

师:请同学们动手连接闭合电路,看看实验结果。(指导学生科学地完成实验,确保探究的科学性,学生可以通过自主操作体会成功)

生:(连接电路,探究灯泡亮度差异并记录)

师:好,将A,B盒放回原位,电路断开。派代表来分享小组实验结果。(树立正确的实验操作意识,安全准确地进行探究)

生:A组亮而B组不亮。(引发认知冲突)

师:哎?与猜想不一致,在排除外电路故障的情况下,是不是反映了闭合电路内部某一规律呢?(出现矛盾、提出问题,借助认知冲突引导学生有目的、有重点地进行探究)

2.3 以创新设计为途径明晰探究实验

2.3.1 小组合作设方案^[4]

师:探究这一规律需要可具体测量的内外电路,干电池不能实现,因此首先任务是设计出便于测量内电路的电池。(设计能为探究提供导向的科学问题,充分发挥教师在探究过程中的引导者作用,启发学生进行探索)

生:(观察器材)难道用果汁做电解液吗?(产生疑惑,刺激探究的欲望,真正融入课堂之中)

师:这有待大家来探索。测量外电路电压是通过极板连接电压传感器,那么在内电路中也安装极板是否可行呢?极板中间的金属片同样有接线柱,金属片具有探针功能,在测量中能够起到什么作用呢,小组合作设计电路。(问题引领,合理迁移,增强学生对探究方法的理解)

2.3.2 果汁创新再实践

生:(探究内外电路测量的共同之处,小组合作设计)

师:派代表向大家介绍小组设计思路。(通过小组交流相互启发,拓展思维的深度与广度,加强主动探究,培养交流与合作的意愿与能力)

生:将果汁倒在器皿中,插入两极板,尝试将电压传感器先后接在极板接线柱和金属片接线柱上,两次读数不一致,我们认为接金属片接线柱测量的就是内电路电压。

师:那我们按照思路一起来制作一节果汁电池,请一位同学来与我一起完成,(演示操作)将果汁倒入容器中,为什么用果汁,它充当哪一部分呢?(师生互助完成仪器的组装,增强参与感,以众所周知的材料,营造课堂的真实性,体现物理探究的生活化)

生:电解液。

师:非常好,在果汁中插入极板,靠近极板的位置还有一片金属片接有接线柱,其实它具有探针的作用,可探测内电路。

师:内电压究竟有没有?内外电压之间有怎样

的规律呢?接下来将时间交给大家自主探究。

2.4 以亲历实验为平台展现探究结论

2.4.1 动手操作归结论

师:请代表展示小组操作流程与实验结果。

生:(解说流程)结论是内外电压之和基本保持不变。(活动探究式教学倡导民主,建立新型师生关系,促进学生主体性发展^[5])

师:外电阻改变时,内外电压之和为一个定值,当内电阻发生改变时这个规律是否仍然存在呢?我们再来测量一组数据。(教师演示)大家看实验结果,发现了什么?

生:在内阻改变时,内外电压之和仍然为定值。

师:通过探究发现,改变内外电阻时,内外电压也会随之改变,但内外电压之和保持不变,始终是一个定值,而这个定值在物理学中就称为电源电动势。(归纳结论、阐述定义,思路自然流畅)

师:借助欧姆定律推导(推演闭合电路欧姆定律数学表达式)给出定律内容。(逐步递进的探究,层层深入挖掘规律本质,让学生体验探究的过程)

2.4.2 学以致用固根基

师:来解决一个实际问题,在刚才的探究中A盒亮而B盒不亮,那现在请大家打开盒子,看一看究竟是什么原因?

生:两盒中均为果汁电池,我觉得是因为B盒中的电池内阻很大,导致电路电流很小,因此无法使灯泡变亮。(将课本知识内化为思维,解决实际问题)

师:非常好,请坐,本质就在于B盒内阻大,电流很小,因此B盒不亮。

师:好,在这节课的最后留下一个课外探究活动,利用网络了解一些电池的信息以及废旧电池的回收利用情况,按照图2所示流程开展探究,成果在组间进行展示交流。

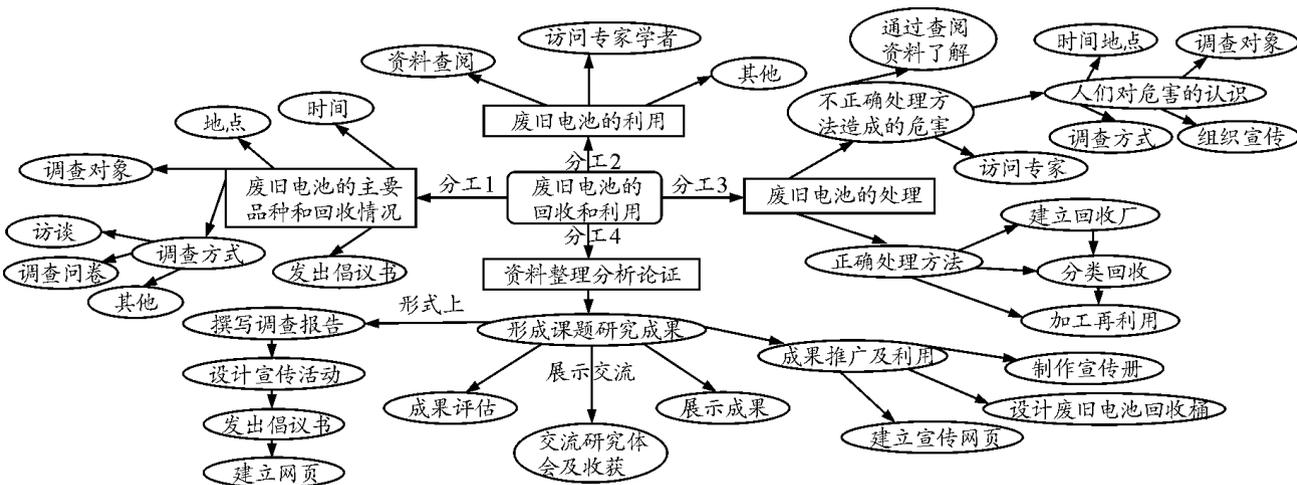


图2 探究流程

3 结束语

多年的教学研究和实践告诉我们,质量上乘的教学往往是这样的:

在教材分析时,应聚神于课本的“根本”,做透教材,基于结构探知教材的知识点、知识面和知识体;在教学设计时,要聚力于教案的“灵魂”,做实课堂,基于兴趣构设知识通向能力的绿色通道;在课堂教学时,必聚焦于学生的“真学”,做活课堂,基于活动开启探究知识的趣味学堂。

参考文献

- 1 江山. 实验探究:培养物理学科核心素养的有效途径. 中学物理教学参考, 2015, 44(12): 2 ~ 5
- 2 阎金铎, 郭玉英. 中学物理教学概论(第3版). 北京: 高等教育出版社, 2009. 33 ~ 53
- 3 人民教育出版社, 课程教材研究所. 普通高中课程标准实验教科书物理·选修3-1. 北京: 人民教育出版社, 2010. 60 ~ 62
- 4 刘景世, 刘诚杰. 合作探究学习中教师的角色定位. 电化教育研究, 2005(12): 59 ~ 61
- 5 卢艳. “主体活动探究式”物理课堂教学模式的理论与实践初探: [硕士学位论文]. 苏州: 苏州大学, 2004