

# 基于深度学习理念的初中物理教学设计

——以人教版“变阻器”为例

郑小平

(广州市真光中学初中部芳花校区 广东 广州 510145)

(收稿日期:2022-11-22)

**摘要:**深度学习是培养核心素养的重要途经,借助深度学习的发生机制、维持机制、促进机制和支持机制,有助于帮助学生建构物理概念,深化对物理规律的认识.以“变阻器”为例,开展基于深度学习理念的教学实践,让学生经历概念建构的过程,提升学生的科学思维.

**关键词:**深度学习;初中物理;变阻器;教学设计

## 1 深度学习的实现机制

1976年,Ference Marton和Roger Saljo在对比较浅层学习的基础上,系统阐述了深度学习的概念,开启深度学习概念化研究之路.《现代汉语小词典》对“深度”的解释是向下或向上的距离、触及事物本质的程度和事物向更高阶段发展的程度<sup>[1]</sup>.可见,深度学习是触及心灵深处的学习,是深入知识内核的学习,是展开问题解决的学习<sup>[2]</sup>.

结合国内外学者的诸多研究和著述,李松林等针对深度学习在中国中小学课堂中的实践瓶颈,将深度学习的实现机制归纳为:发生机制、维持机制、促进机制和支持机制.情景诱发—问题驱动是深度学习的发生机制,切身体验—高阶思维是深度学习的维持机制,实践参与—问题解决是深度学习的促进机制,在线学习—现实虚拟是深度学习的支持机制<sup>[3]</sup>.基于《义务教育物理课程标准(2022年版)》对“变阻器”的教学要求,结合深度学习的实现机制,本节课教学流程如图1所示.

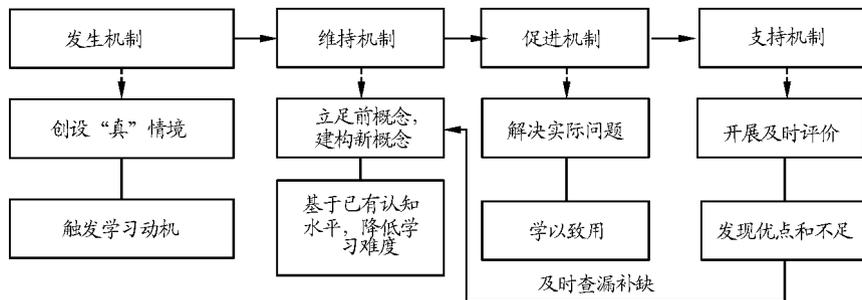


图1 基于深度学习理念的教学流程图

将深度学习的4个实现机制运用到初中物理教学中,可以避免枯燥、碎片化的概念堆砌,有利于物理概念的建构、深化、运用和迁移,在问题解决中培养高阶思维、发展核心素养.

## 2 变阻器的教学设计

### 2.1 教学内容分析

变阻器是初中物理电学实验器材的重要组成

部分,变阻器的学习直接影响到第17章“欧姆定律”和第18章“电功率”的学习.本节课安排在第16章最后一节的位置,符合由简到繁、由易到难的学习规律,在初中电学学习中起到承上启下的作用.本节内容由“变阻器”和“变阻器的应用”两部分构成,认识变阻器的结构是掌握变阻器正确使用方式的前提,也为学习变阻器的运用打下坚实的基础.

## 2.2 学情分析

滑动变阻器是一个较为复杂的电学仪器,不仅接线柱多,而且伴随滑片移动电路处于动态变化中,因此理解和正确使用滑动变阻器对学生来说有一定的难度.在设计本课时,先从学生熟悉的“可调亮度的台灯”入手,通过装置改进循序渐进的构建变阻器概念,让学生沉浸于思考—实操—归纳的氛围中,降低学习难度.引导学生通过实验探究,获取滑动变阻器的相关信息,归纳总结发现滑动变阻器的正确使用方式.这种概念的建构方式较“概念空降式引入”而言,更具严谨性、科学性、逻辑性,符合初中生的心智水平,让知识的获取水到渠成.

## 2.3 教学目标分析

根据《义务教育物理课程标准(2022年版)》和人教版《物理(九年级全一册)》,本节课教学目标制定如下:知道滑动变阻器的结构;明晰滑动变阻器的元件符号;理解滑动变阻器的工作原理;掌握滑动变阻器正确使用方法,会把滑动变阻器正确连入电路来改变电路中的电流及用电器两端电压.

## 2.4 教学重点与难点

本节课的教学重点是知道滑动变阻器的工作原理;教学难点是会把滑动变阻器正确连入电路.

## 2.5 教学过程设计

### 2.5.1 创设“真”情境,提出“真”问题

【创设问题情境 1】引导学生根据图 2 提供的器材,开展分组实验,尝试用不同的方法让灯泡的亮度发生改变.

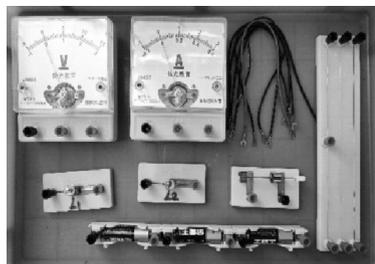


图 2 “改变灯泡的亮度”所需实验器材

【问题进阶思考】在不改变电源两端电压的情况下,哪些措施能使小灯泡的亮度发生持续变化?

【创设问题情境 2】教师利用如图 3 所示的器材,演示“用镍铬合金丝控制小灯泡的亮度”的实验.引导学生思考:

(1) 小灯泡亮度的变化跟接入电路中的镍铬合金丝长度的关系?

(2) 本装置能调节小灯泡亮度的理论依据是什么?



图 3 “用镍铬合金丝控制小灯泡的亮度”实验装置

【创设问题情境 3】播放“智能台灯”的广告视频,引导学生思考:与智能台灯调节亮度的设备(如图 4 所示)相对比,演示实验的调节装置有何不足之处?



图 4 淘宝上“智能台灯”的电位器

设计意图:该教学片段通过创设真实的问题情境,让学生知道小灯泡的亮度是可以调整的.通过分组实验和逐层递进的问题链,把改变灯泡亮度的方法锁定在改变接入电路中电阻丝的长度这个策略上.通过对比演示实验装置和“智能台灯”的机械旋钮,探寻装置改进方案,为变阻器结构学习做好铺垫.该环节的设计落脚于生活物理,巧设“问题串”,激发学生求知欲,触发深层学习动机,感受科技给人类带来便利.

### 2.5.2 立足“前概念”巧设问题串

从学生已有经验和认知水平出发,设计学习活动,能有效降低思维的难度,维持学生深度学习的状态.前面的教学活动已经激起学生浓郁的求知欲,接着趁热打铁抛出问题串,提高学生思维的密度.进阶“问题串”设计如下:

【问题 1】在不改变镍铬合金丝总长度的前提下,如何改进这个装置,让它既能调节灯泡亮度,又小巧、便捷.

【问题 2】将长的镍铬合金丝紧密地缠绕在绝缘管上的好处是什么?

【问题 3】教师将图 3 中的镍铬合金丝取下,紧密缠绕在绝缘管上,如图 5 所示.引导学生思考:将

长的镍铬合金丝一圈圈挨着,紧密地缠绕在绝缘管上,当电路闭合时,会出现什么现象?

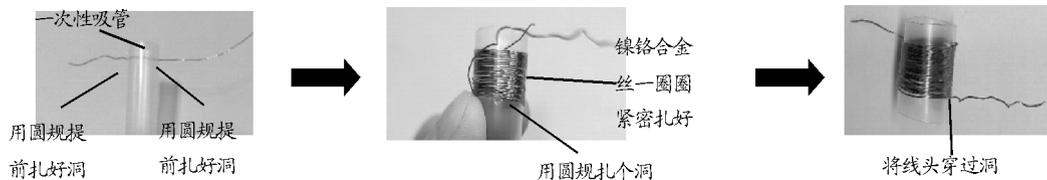


图5 镍铬合金丝缠绕过程

**【问题4】**为了避免绕成一圈圈的电阻丝直接通电,你有什么好的方法?

**【问题5】**教师将如图6所示的漆包镍铬合金丝接入电路,闭合开关,移动动点,引导学生观察实验现象,并思考:无论如何移动动点,小灯泡始终不亮的原因?

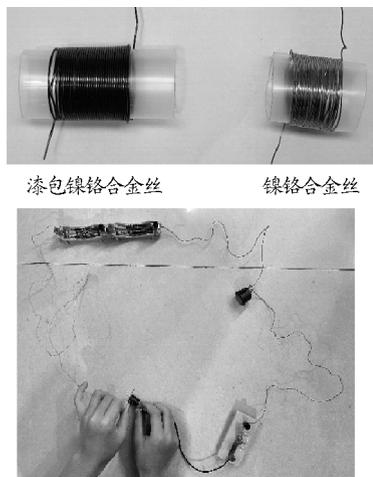


图6 将漆包镍铬合金丝接入电路中的实验

**【问题6】**为了使接触点移动时能改变电阻丝接入电路中的电阻大小,你有什么好的方法?

**【问题7】**教师用美工刀在漆包镍铬合金丝表面划一条线,再将漆包镍铬合金丝接入电路.闭合开关,沿着去除绝缘漆部分移动动点(如图7所示),引导学生观察实验现象.提出问题:这个装置是根据改变接入电路中电阻丝的长度改变接入电路中电阻大小这一原理制成的,请给这个装置命名?

这7个问题立足学生前概念,层层递进,符合初中生的思维能力水平.在“变阻器”概念构建结束后,要及时回归教材内容,引导学生阅读教材第68~69页“变阻器”和“实验”两部分内容,回答以下问题:

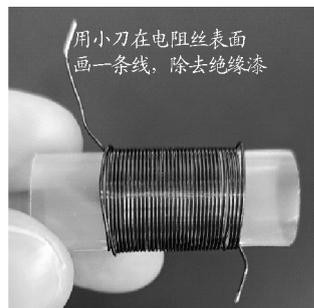
(1) 滑动变阻器各个结构名称.

(2) 要使滑动变阻器调节被测电路的电流,滑动变阻器应该与被测电路串联还是并联?

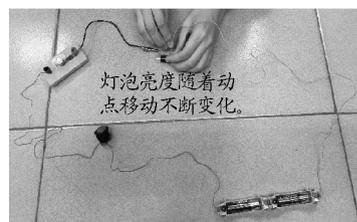
判断依据是什么?

(3) 滑动变阻器有4个接线柱,当它与被测电路串联时,共有几种接法?

(4) 当滑片移动时,这6种接法都能改变滑动变阻器接入电路中的电阻大小吗?



(a)



(b)

图7 划去一条绝缘漆后的漆包镍铬合金丝接入电路中的实验

**【实验验证】**鼓励学生进行分组实验,通过实验验证问题(4)的答案.同时,通过实验归纳得出要使滑动变阻器接入电路中的电阻变小或变大,滑片分别向哪个方向移动?

**设计意图:**经过环节一的激趣,学生求知欲较浓.加上环节二的循循善诱,顺利搭建滑动变阻器的结构模型.通过文本阅读,提高获取信息能力,通过科学探究,培养分析归纳能力.该环节设计时,各个教学过程循序渐进,加深学生对滑动变阻器的认识和理解.

### 2.5.3 解决实际问题,提升运用能力

**【实际问题1】**用滑动变阻器控制电阻两端电压进行分组实验,引导学生按图8电路图连接实物,其中 $R$ 是阻值为 $5\ \Omega$ 的定值电阻, $R'$ 是滑动变阻

器,完成下面两个实验.

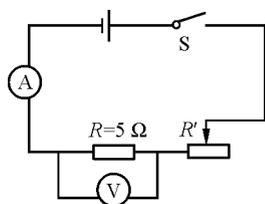


图8 开展分组实验对应的电路图

(1) 闭合开关S,调节滑动变阻器的滑片位置,使R两端的电压成倍数变化,依次为1.5 V、3 V、4.5 V等.

(2) 换用10 Ω和15 Ω的定值电阻接入电路中,闭合开关,调节变阻器的滑片位置,保持每次接入的定值电阻两端的电压不变.

**【实际问题2】**如图9是一种测定油箱内油量的装置.其中R是滑动变阻器的电阻片,滑动变阻器的滑片跟滑杆连接,滑杆可以绕固定轴O转动,另一端固定着一个浮子.请问:在这个装置中,电流表示数越大,表示油箱中的油量越多还是越少?请说明理由.

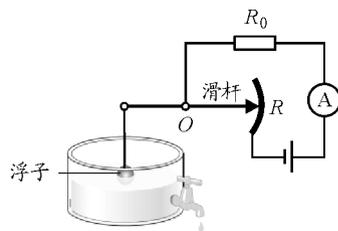


图9 “油量表”装置简图

**设计意图:**通过实验操作,养成学以致用思维,强化滑动变阻器的正确使用方式.利用油量表的情境,考查学生的迁移能力,养成活学活用的意识.知识的学习最终要通过问题解决和知识迁移表现出来,在实践参与和问题解决中提高学生知识学习的深度,发展高阶思维.

#### 2.5.4 环节四:及时进行自评,指明改进方向

《义务教育物理课程标准(2022年版)》建议开展课堂评价,这一点与深度学习理论不谋而合.在本节课的结尾,让学生及时开展学习评价,能更加有效督促学生养成深度学习的习惯.具体评价如表1所示.

表1 “变阻器”课堂学习评价表

评价维度	评价标准	评价内容	自我评价 (在对应的等级处打“√”)
学科核心素养	物理观念	1.从物理学视角认识变阻器 2.解释生活中常见变阻器工作原理	优秀( ) 优良( ) 良好( ) 合格( )
	科学思维	1.建构“变阻器”的模型 2.在“变阻器”改造过程提出创造性见解 3.有质疑精神.	优秀( ) 优良( ) 良好( ) 合格( )
	科学探究	1.基于生活情境提出问题 2.通过分组实验,获取数据,发现滑动变阻器正确使用方法 3.从文本阅读中提取有用信息 4.对“油量表”工作原理做出科学解释 5.在小组活动中,能大胆发表自己的见解,能与小伙伴进行交流	优秀( ) 优良( ) 良好( ) 合格( )
	科学态度与责任	1.对待实验现象实事求是 2.对物理课堂充满热情 3.感受到科技创新为人类文明进步提供不竭动力	优秀( ) 优良( ) 良好( ) 合格( )
学习结果	知道 (知道什么)	1.知道滑动变阻器的构造 2.明晰滑动变阻器的元件符号 3.滑动变阻器正确使用方法	优秀( ) 优良( ) 良好( ) 合格( )
	理解 (理解什么)	理解滑动变阻器的工作原理	优秀( ) 优良( ) 良好( ) 合格( )
	做到 (能够做出什么)	会把滑动变阻器正确连入电路来改变电路中的电流及用电器两端电压	优秀( ) 优良( ) 良好( ) 合格( )
	成为 (希望成为什么)	做一个善于交流、表达、动手、归纳总结的科学小能手	优秀( ) 优良( ) 良好( ) 合格( )
本次学习总体评价		你对本节课自己综合表现的满意度	优秀( ) 优良( ) 良好( ) 合格( )

**设计意图:**开展过程性评价符合当下教育需求,将课堂评价作为学生档案材料存档,能全面客观地了解学生核心素养的发展状况.在课堂评价表中,详细罗列了本节课需要掌握的知识与技能、过程与方法 and 情感态度价值观等方面内容,学生边完成自我评价,边梳理整节课的知识体系,有助于形成知识网络.同时,开展及时的评价和反馈,能激励学生持续进步.

### 3 反思感悟

物理概念是物理学的基石,对于学生来说,只有掌握了物理概念才能解决物理问题<sup>[4]</sup>.所以,初中物理教学要重视物理概念的建构过程,促进学生对抽象概念的理解,引导学生在问题解决中提升能力,发展核心素养<sup>[5]</sup>.本节课通过对比演示实验1中调节亮度的装置和“智能台灯”的电位器,创设真实问题情境,激发学生学习兴趣,为深度学习的开展奠定基础.随后,通过精心设计的问题串,帮助学生组建“变

阻器”的结构,掌握变阻器的工作原理.

接着,通过分组实验,引导学生寻找证据,归纳总结出滑动变阻器的正确使用方式.最后,给学生提供实操和实际案例,培养他们学以致用和知识迁移的能力.本节课设计较为合理,基本能达到预期的教学效果.后期要对本节课涉及的教学仪器做进一步的改进,制作成一套美观、整洁的实验装备,以供下次更有序地开展教学.

### 参考文献

- [1] 说词解字辞书研究中心.现代汉语小词典[M].北京:华语教学出版社,2021:377.
- [2] 李松林,贺慧,张燕.深度学习究竟是什么样的学习[J].教育科学研究,2018(10):57.
- [3] 李松林,贺慧,张燕.深度学习设计——模板与示例[M].成都:四川师范大学电子出版社,2020:25-27.
- [4] 胡亚云.基于变易图式的初中物理概念教学策略研究[D].重庆:西南大学,2022.
- [5] 中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.

## Instructional Design on Middle Physics School Based on Deep Learning Concept ——Taking the “Rheostat” in PEP Textbook as an Example

ZHENG Xiaoping

(Department of Junior HighSchool, Fanghua Campus, The True Light Middle School  
in Guangzhou, Guangdong, Guangzhou 510145)

**Abstract:** Deep learning is an important way to foster core literacy. With the help of the generation mechanism, maintenance mechanism, promotion mechanism, and support mechanism of deep learning, it helps students to construct physical concepts and deepen their understanding of physical laws. Taking “rheostat” as an example, the teaching practice based on the concept of deep learning is carried out, so that students can experience the process of concept construction and improve their scientific thinking.

**Key words:** deep learning; junior high school physics; rheostat; instructional design