初中园地

教学应从被组织到自组织

——以“变阻器”教学为例

黄 彦 (徐州市东苑中学 江苏 221004)

摘 要 围绕“教学从被组织到自组织转变”的理论,设计“变阻器”的教学过程;根据教材的教学逻辑和学生的知识储备,引导学生利用模型法和图像法,达到对变阻器知识的自我建构。

关键词 被组织 自组织 变阻器
文章编号 1002-0748(2024)9-0032 **中图分类号** G633·7 **文献标识码** B

课堂上老师把课本内容讲透彻讲深刻,学生认真听讲认真记录,现在大部分人对这种教学方式持否定态度,因此许多老师采取让学生自学,或交流讨论的方式,让学生自己去悟,觉得这样就能锻炼学生的学习能力。可是教学应该是由教材、教师、学生和教学环境共同作用的活动过程,其中学生是学习的主体,教师应当起到主导作用,所以在教学过程中,教师应该在深刻理解课标、教材及充分了解学情的基础上组织教学,使教学过程从被组织状态转变到自组织状态。

被组织是指:“该组织只有在外界干预下才能进行演化。它的组织化,不是自身的自发、自主的过程,而是在外部驱动力下的组织过程或结果”[1],也就是说“老师要学生怎么学,学生就怎么学”[1]。

自组织的含义是:“如果一个体系在获得空间的、时间的或功能的结构过程中,没有外界的特定干涉,我们便说该体系是自组织的”[1]。这个过程是在老师的引导下,学生自己对知识自我建构的过程。

笔者在“教学从被组织到自组织转变”理论的引导下,对“变阻器”教学进行设计,收到了较好的教学效果。

1 教材分析

苏科版初中物理教材中对变阻器的引入,是基于上一节学习的知识设计调光灯——两位同学想连续地改变调光灯的亮度,引导学生进一步思考:怎么能连续改变电路中电流,要求操作简便;通过改变接入电路铅笔芯的长度,连续且方便地改变了小灯泡的亮度;鉴于铅笔芯在使用过程中的不足,从而引出滑动变阻器。接着教材介绍了滑动变阻器的主要部件、结构示意图和电路符号,然后通过观察,思考:滑动变阻器的四个接线柱,只接其中两个接线柱,移动滑片时接入电路中的电阻怎么变?电流怎么变?再通过实验,让学生根据实验现象总结滑动变阻器的作用、使用方法及原理[2]。

教材的教学逻辑性很强,但根据学生的认知水平,前面学习的电学元件几乎都只有两个接线柱,那么,滑动变阻器的四个接线柱是怎么来的?为什么滑动变阻器的金属杆和滑片电阻为零?为什么滑动变阻器的结构是这样的?如果不解决这些问题,学生只是看教材,记住了滑动变阻器的主要部件及相关知识,但对滑动变阻器的使用方法、工作原理就会很难理解。

学生即使能很好地完成“学习使用滑动变阻器”的实验,大部分学生还是不理解要改变电路中电流的大小,为什么接线要“一上一下”?电阻箱的读数为什么是“之和”?电位器的电阻是怎么变化的?这些“为什么”就是阻断学生自我建构的沟壑。究其原因是学生的思维发展处在直观性思维层面上,而且学生的知识储备不够,即使让学生讨论、交流,学生自己也无法解决这些为什么。所以老师在备课时,就要根据教材的教学逻辑和学生的认知规律,在课标、教材和学生之间搭建起一座桥梁,而这座桥梁就是教学中的被组织过程,学生沿着这座桥梁就可以建构自己的知识,走向自组织状态。

2 教学设计

2.1 演示制作滑动变阻器模型

教材中的教学逻辑是,在“用用铅笔芯改变电路

中国知网 https://www.cnki.net

中的电流”活动完成后，接下来让学生认识滑动变阻器的构造、结构示意图和电路符号。从初中学生的认知水平来看，这两个活动之间跨度有点大。在学生完成“用铅笔芯改变电路中的电流”活动，知道改变接入电路中电阻的长度能连续改变电阻后，笔者接着上面的铅笔芯的实验，演示制作滑动变阻器模型。

通过铅笔芯的实验，学生知道了连续改变电阻最简捷的方法是改变铅笔芯接入电路的长度，缺点是：铅笔芯易断、易磨损。根据前一节中用到的电阻丝，学生自然就想到用电阻丝代替铅笔芯。下面老师用废旧的网线（见图1）模拟电阻丝（网线比较粗，演示时学生能看清楚，也可以根据需要截取合适的长度），但这么长的电阻丝携带不方便，改变电阻也不方便，怎么办？老师拿出一个圆筒（见图2），学生一下子就明白了，把电阻丝缠绕在圆筒上，而且密绕。电阻丝密绕后会紧密接触，为了不影响电阻丝的正常工作，就要给电阻丝涂上绝缘层。电阻丝密绕好后（见图3），用两个塑料夹子作为圆筒的支架（见图4）。怎么通过改变电阻丝的长度改变电阻大小呢？用金属夹子（见图5），模拟滑片放在电阻丝上（见图6），通过移动滑片来改变接入电路中的电阻丝长度，但电阻丝上涂了绝缘层，为了使滑片和电阻丝接触良好，必须把滑片与电阻丝接触位置处的绝缘层去掉。如图6所示，滑片上接上导线后，移动滑片时非常不方便。为了方便地移动滑片，在圆筒上支起一个金属杆（见图7），滑片上端在金属杆上滑动，这样就能很方便地改变接入电路中电阻丝的长度。一个滑动变阻器的模型就做好了（见图8），为了方便接入电路，电阻丝引出两个接线柱，金属杆的两端也引出两个接线柱，滑动变阻器的四个接线柱就是这么来的。从制作过程中，学生也就明白了，金属杆和滑片电阻为零的原因，它们相当于导线，而在滑动变阻器中起主要作用的是缠绕在圆筒上的电阻丝。



图1



图2

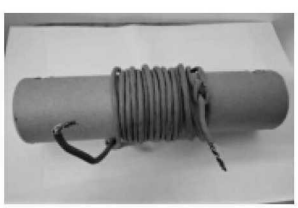

图3



图4

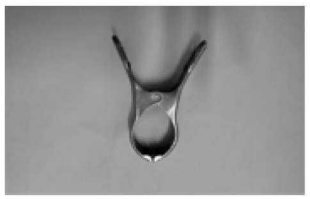

图5

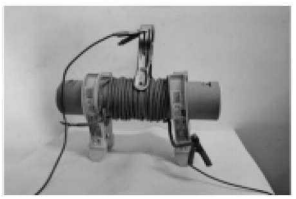

图6

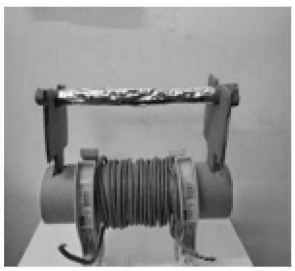

图7

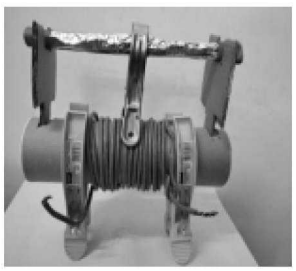

图8

通过老师的边讲解边制作，滑动变阻器模型完成后，学生们有一种恍然大悟的感觉。然后让他们阅读教材，学习滑动变阻器的构造、结构示意图和电路符号，学生很轻松地就完成了这部分内容的学习。

2.2　画出滑动变阻器的电流路径

分别把滑动变阻器两个不同的接线柱接入电路中，滑动变阻器接入电路中的电阻怎么变化，电流在滑动变阻器中的路径是怎样的，学生通过实验是看不到的。虽然这个阶段学生的抽象思维能力在提高，但还是直观性思维能力占优势，即便观察到实验现象，学生也很难分析出滑动变阻器接入电路中电阻的变化。因此在学生分组实验后，采用直观性教学方法，让学生在图9（①到⑥中用到的接线柱与教材第93页表格中对应，这样便于将实验现象和图10联系起来）中画出电流在滑动变阻器中流过的路径（见图10），并在图10中画出把滑片向左移时滑片的位置（如图10中虚线所示）。根据图10中电流路径，让学生分析接哪两个接线柱才能改变滑动变阻器接入电路中电阻的大小，找出滑片移动与接入电路中电阻变化的规律。

让学生把教材表格中记录的现象与图10中的电流路径对应起来，通过分析、交流，学生们眼睛看到的现象和头脑中的思维结合在一起，总结出了滑动变阻器的工作原理和使用方法。

中国知网　https://www.cnki.net

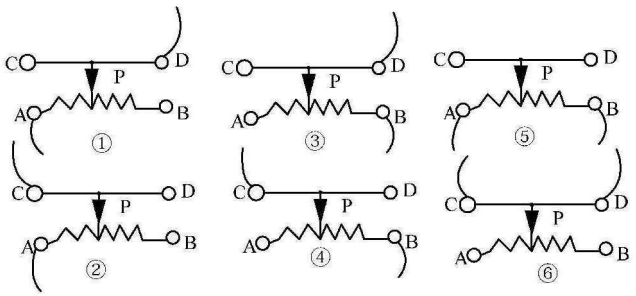

图9

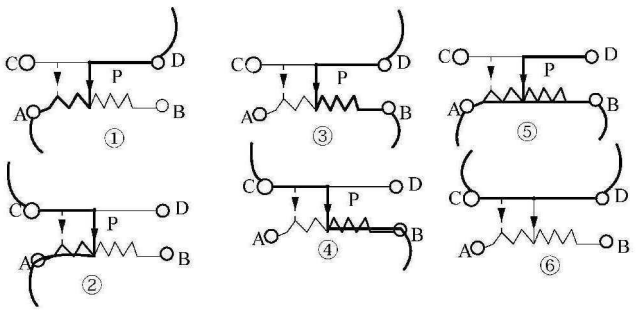

图10

2.3　观察电阻箱的电路图和电位器的结构图

初中物理电学实验中，电阻箱也是经常用到的一种变阻器。教材中只给出了电阻箱的图片，为了让学生更好地理解电阻箱的读数方法，把电阻箱的内部结构示意图[4]（见图11）展现给学生，让学生分析电阻箱中电阻的连接方式，交流总结电阻箱的读数方法。

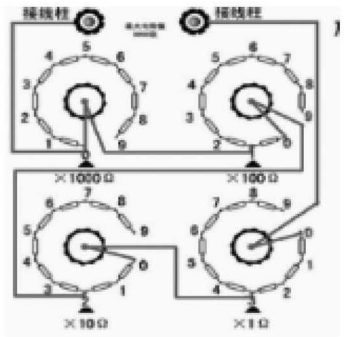

图11

电位器有三个接线柱，连接哪两个接线柱才能改变接入电路中的电阻大小？它是如何改变电阻大小的？学生不知道电位器的内部构造，是很难弄清楚上述问题的。笔者利用身边的器材做了一个电位器的结构模型（见图12），通过观察这个电位器模型模拟电阻的变化，学生很容易根据接入的接线柱判断出接入电路中电阻的大小变化情况。



图12

3　教学反思

（1）教学设计要深刻地理解教材。

进行教学设计时，一定要知道课标对本节内容的要求；熟读教材，分析教材的设计思路，理解教材编排的逻辑顺序；老师需要思考怎么组织教学才能让学生达到自己建构知识的自组织学习状态。

（2）教学设计要充分了解学生的知识储备。

学生的知识储备能帮助学生对新知识进行自我建构，所以在教学设计时，老师要充分了解学生已有的知识。要了解学生的知识储备，需要老师在教学前和学生多交流，询问学生预习时对教材的困惑，还要在教学过程中多留意学生对新知识的反应。这样老师就可以根据教材编排的逻辑顺序和学生的知识储备，在学生和教材之间搭建起一座桥梁，这座桥梁就是教学中被组织教学，通过这座桥梁，学生就可以顺利到达知识的彼岸，完成自组织学习。

（3）教学设计要选择合适的科学方法。

教学设计要在教材和学生之间搭起一座桥梁，老师的组织教学不仅能帮助学生更好地建构新的物理知识，还能调动学生学习物理的积极性；所以老师要根据教材内容和学生的认知规律，选择合适的科学方法，引导学生自己走向知识的殿堂，去观察、思考、欣赏物理知识。本节课的教学设计中，通过分析教材和学生，选择了模型法和图像法两种科学方法。

教学过程中，老师的引导作用必不可少。没有老师的被组织教学，就不可能有优秀的自组织学习，教学设计的最终目的是“教是为了不教”。

参考文献

[1] 邢红军. 中学物理教学法[M]. 北京：北京大学出版社，2021：28　31.

[2] 刘炳昇，李容. 物理（九年级上册）[M]. 南京：江苏凤凰科学出版社，2023：91　94.

中国知网　https://www.cnki.net