

教学案例设计与分析

在科学探究中促进核心素养培养

——以欧姆定律教学设计为例

张秋红 王云

(保定市第十七中学 河北保定 071000)

(收稿日期:2019-06-12)

摘要:欧姆定律的探究环节分为两部分:电阻一定时探究电流与电压的关系;电压一定时探究电流与电阻的关系.在实际教学活动中滑动变阻器的引入易显得晦涩、突兀,理解滑动变阻器的作用也需要一个较长的过程.在本教学设计中把两个探究环节倒置,不仅使滑动变阻器的引入变得顺畅自然,还使学生容易理解滑动变阻器在各探究环节中的作用.此外,在实验中的数据记录环节笔者也用心作了设计——记录表格中的留白,借以给学生提供发现问题、解决问题的机会,提升学生综合能力,促进核心素养的培养.

关键词:探究环节倒置 表格留白 学生解决问题 核心素养培养

1 教材分析

欧姆定律在教材中编排在学生学习了电流、电压、电阻等概念,及电压表、电流表、滑动变阻器使用方法之后,它既符合学生由易到难,由简到繁的认识规律,又保持了知识的结构性、系统性.欧姆定律是电学中最基本的定律,是分析解决电路问题的金钥匙,是本章的教学重点,也是初中物理电学中重点内容之一.通过“欧姆定律”的学习,主要使学生掌握同一电路中电学3个基本量之间的关系,初步掌握运用欧姆定律解决简单电学问题的思路和方法,了解运用“控制变量法”研究多个变量关系的实验方法,同时也为进一步学习电学知识打下基础.

2 设计目的

通过探究“电流的大小与电阻的关系”和“电流的大小与电压的关系”促进学生科学探究能力的提升,得出并理解欧姆定律;在探究过程中进一步熟悉电压表、电流表的使用方法;在探究过程中熟悉并理解滑动变阻器对电路的控制作用.

3 实验器材

每小组器材:干电池3节,电流表($0 \sim 3 \text{ A}$, $0 \sim 0.6 \text{ A}$)和电压表($0 \sim 3 \text{ V}$, $0 \sim 15 \text{ V}$)各一块,滑动

变阻器(20Ω , 1 A)一个,开关一个,定值电阻(5Ω , 10Ω , 15Ω 各一个),导线若干.

4 课堂主要活动的设计及分析

在课堂上进行欧姆定律的学习时,基本上都是先完成“电阻一定,电流与电压关系”,再完成“电压一定,电流与电阻关系”,然后两实验结合得出欧姆定律,在这样教学的过程中,滑动变阻器的引入显得较为晦涩.针对这种情况,设计本节课将两个探究环节倒置,主要教学环节及活动如下.

环节一:探究电流的大小与电阻的关系

活动1:设计电路

活动内容:让学生根据“电压一定,探究电流与电阻的关系”的实验目的,设计电路图,不少学生设计出如图1所示的实验电路图:把不同阻值的电阻分别直接接在同一电源上.

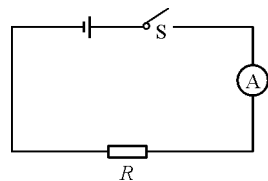


图1 学生设计的电路图

分析:因为初中学生认为在实验中电源的电压是不变的,所以不少学生认为不必使用电压表,但也

有一小部分学生会提议应该使用电压表(比如他们会考虑到干电池出厂时是否每节电压准确为1.5 V、电池已使用时间的长短可能会影响电压值大小等因素)。以此为契机,为了记录数据的准确性,教师可以让学生在电路图1的基础上先在定值电阻 R 两端加上电压表、连接实物图进行实验去试一试,可以顺利引导学生通过观察实验现象知道当换了不同阻值的电阻后,电阻两端的电压是变化的,从而引出学生需要完善自己的电路设计图1。实际上两个环节倒置设计的好处还有:当学生发现问题——即使是用同一电源它所提供的电压也会发生变化(电池内阻的影响),除了产生疑问之外,为了完成探究活动学生们会自动地去搜索原来学的知识来解决这个问题,从而激发了学生的学习兴趣。

活动2:改进并进行实验、记录数据

活动内容:在教师的引导下发现问题后,学生完善自己的电路设计并进行实验、记录数据。因为需要控制定值电阻两端的电压保持不变,而在实验中同一电源的电压也会发生变化,如何保证定值电阻两端的电压不变呢?在教学安排上,学生们刚刚学过滑动变阻器,所以学生会容易想到给定值电阻串联一个滑动变阻器,还需要加上电压表观察定值电阻两端的电压。于是完善画出如图2所示的实验电路图。

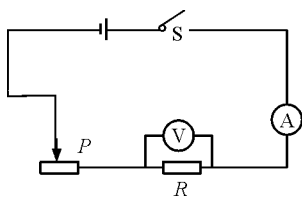


图2 完善后的实验电路图

分析:学生在遇到如上所述的问题后自然会想到了使用滑动变阻器可以起到调节电压的作用,于是把实验电路改进之后就变成了这个实验电路:有一个滑动变阻器的电路。这样的话学生们很容易就理解滑动变阻器在这个实验中的作用:控制定值电阻两端的电压保持不变。所以先设计探究电流与电阻的关系,不仅使滑动变阻器的引入变得顺畅自然,还使学生理解滑动变阻器在电路中的重要作用变得特别容易。

本课堂设计数据记录表格如表1所示。

表1 数据记录表

| 实验次数 | U/V | R/Ω | I/A |
|------|-------|------------|-------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

分析:探究电流与电阻关系的实验,需要更换不同阻值的电阻、保持电压不变,那么这个实验过程中保持多少伏电压不变呢?1 V、2 V还是3 V?表格中是空白的,没有给学生提出具体要求,学生们在做实验的时候可能会想到设定这个电压控制在1 V,但是一做实验就会发现:更换不同阻值电阻以后,会遇到无论怎样调节滑动变阻器的划片,电压表的示数也有调不到1 V的情况。学生们就会发现他们的设定存在问题,然后进一步改进——那能不能把这个电压设置到2.5 V或者2 V。这样充分发挥学生的自主能力——让他们在学习中遇到问题及时想办法来解决问题。并且学生也会在此产生疑问:为什么总是不能调到1 V呢?对学完欧姆定律后解决滑动变阻器阻值不够大的问题起到了一个很好的铺垫作用。

活动3:分析数据、得出结论

活动内容:可以直接从表格中分析,也可以画图像分析。

分析:学生在分析数据的过程中不仅获取了知识,还发展了思维能力,在课堂上同时培养了学生生成智慧、形成数据分析的观念。

环节二:探究电流的大小与电压的关系

活动4:设计电路

活动内容:让学生根据“电阻一定,探究电流与电压的关系”的实验目的,设计电路图。

分析:探究电流与电压关系的时候遇到的问题是:怎么去改变这个定值电阻两端的电压?由于刚完成环节一,运用并体会到了滑动变阻器的作用,学生们就自然而然地想到还是可以使用滑动变阻器。这样在进行本环节时,实验的电路和刚才的实验电路是完全一样的,那么学生在进行实验时就可以还用刚才的电路,不用再重新连接电路。

活动 5: 进行实验、记录数据

活动内容:按照原有电路进行实验(也可更换定值电阻后再进行实验)并进行数据记录,数据记录表设计如表 2 所示.

表 2 数据记录表

| 实验次数 | R/Ω | U/V | I/A |
|------|------------|-------|-------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

分析:探究电流与电压的关系需要控制电阻不变然后去调节电压,有了前面的探究经验,不少学生就会想到:在实验中应控制电压都让它为整数,这样方便记录实验数据——这又是发挥学生们主观能动性的机会.至于选多大的电阻—— $5\ \Omega$, $10\ \Omega$ 还是 $15\ \Omega$,没告诉学生,让他们自己去选,选了电阻以后再进行实验的时候可能又会发现问题——达不到刚才预定的那个电压值,于是再去更换电阻,如此不断改进实验的过程强化了学生们的意识——遇到了困难要想办法解决,意识不断被强化就会形成习惯.所以表格处留白的设计妙处在于:发挥学生主观能动性,提升解决问题的能力.

活动 6: 分析数据、得出结论

活动内容:学生可以直接从表格中分析,也可以画图像分析.

分析:没有给各小组限定使用的电阻,不同的小组使用的电阻不总是相同的,让学生在不相同的案例中总结出共性.可以把不同小组的不同定值电阻的实验数据放在同一个电压-电流图像中,帮助学生认识到不同的定值电阻有不同的图线,这样利用图像分析数据的过程就会比上一环节更有逻辑性,学生分析起来会感觉更有意思.

环节三: 归纳交流, 总结提升**活动 7: 归纳交流, 总结提升**

活动内容:引导学生将两个环节的实验结论结合起来,归纳总结.环节一得到的结论是:电压一定时,电流与电阻成反比;环节二得到的结论是:电阻一定时,电流与电压成正比.两个结合就是:通过导体的电流与导体两端电压成正比,与导体电阻成反

比.也就是欧姆定律.

分析:不仅可以把结论归纳总结,也可以比对分析滑动变阻器在两个环节中的作用,在环节一中,滑动变阻器的作用是控制定值电阻两端电压不变,在环节二中滑动变阻器的作用是调节改变定值电阻两端电压.经过归纳交流,学生对欧姆定律的理解会更深刻,也较容易理解滑动变阻器在实验中的作用.

5 总结

教学案例设计主要体现在两个地方:倒置和留白.

关于倒置:活动设计颠倒了原教学顺序.欧姆定律这个实验之所以在这里先设计的是探究电流与电阻的关系,再探究电流与电压的关系,最主要的目的是便于引入滑动变阻器.因为如果先做电流与电压关系探究实验的时候,学生一开始是不会想到使用滑动变阻器的.而这个教学设计中先探究电流与电阻的关系,学生会设计电路图 1,教师让学生先做这个实验(定值电阻直接接在电源上),学生们在做实验的过程中就会发现:当改变了定值电阻的阻值之后,电压表的示数确实是发生了变化.显然这个变化是由于电池内阻的影响,在初中阶段虽然不讲电源的内阻,但是做实验的时候是必不可少的会出现这个问题的,所以在这种情况下就顺理成章地引入滑动变阻器.而倒置之后我们发现这个设计对于学生理解滑动变阻器的作用也极为有利.

关于留白:本节课的两个环节中电压的选择、电阻阻值的选取均采取了留有空白的设计,一次又一次地给学生创造机会解决问题.把课堂还给学生,发挥学生的主观能动性,学生在探究的过程中会感觉自己课程学习的主人,使体验探究过程变得生动有趣.

综上,学生在探究中不停地观察和思考,提升了思维能力和解决问题的能力,促进了核心素养的培养.

参考文献

- 符东生. 关于初中“欧姆定律”教学的思考[J]. 物理教学, 2014(8): 41
- 赵凯华, 陈熙谋. 电磁学(新概念物理教程)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008