

体现深度学习“本质与变式”特征的教学改进研究

谈晓红

(上海市同济中学 上海 200433)

陈奕

(上海市包头中学 上海 200433)

(收稿日期:2024-02-19)

摘要:以深度学习的“本质与变式”特征为例,探讨如何让深度学习在教学中真实发生.由“不同的”电压、电流让小灯呈现出“相同的”亮度,体现了电功率的本质特征,有利于帮助学生在“变化”中把握“不变”的本质.

关键词:深度学习;本质与变式;电功率

为保障课程改革理念、目标和要求落地生根,教育部基础教育课程教材发展中心实施“深度学习”教学改进项目,倡导以单元学习的方式推进深度学习.那么,落实到具体教学活动中,我们该如何判断深度学习是否发生呢?

北京师范大学郭华教授指出,深度学习具有5个特征:活动与体验、联想与结构、本质与变式、迁移与创造、价值与评判.其中“活动与体验”重申学生是学习的主体,即活动应是学生主动活动,体验应是学生内心体验;“价值与评判”注重正确价值观的形成,有利于学生未来自主发展.深度学习另外3个特征“联想与结构”“本质与变式”“迁移与创造”则体现了深度学习过程中的学习方式和思维方法,“联想与结构”关注学生原有经验与知识相互转化,“本质与变式”强调把握知识本质属性并进行深度加工,“迁移与创造”则引导学生将所学知识转化为综合实践能力.

在目前课堂教学中,我们经常会观察到各类热闹的学生活动、复杂的自评互评表格,但深度学习绝不应仅有华丽的外在形式,我们更应关注学生的科学思维和科学探究等关键能力能否得到发展,即在“活动与体验”中,是否体现“联想与结构”“本质与变式”“迁移与创造”等特征.

本文仅以“本质与变式”特征为例,探讨沪粤版“探究灯泡的电功率跟哪些因素有关”教学过程中,如何让深度学习真实发生.

1 案例介绍

电功率是沪粤版《物理》九年级第15章的核心概念,可围绕其确定单元的引领性学习主题,设计与之匹配的学习任务,并通过一系列学习活动达成单元学习目标.“探究灯泡的电功率跟哪些因素有关”通过实验探究影响电功率的因素,得到电功率的计算公式,是本单元最重要的学习活动,也是评价深度学习是否发生的良好契机.

1.1 常规的设计与实施

1.1.1 教材设计

沪粤版教材对于“探究灯泡的电功率跟哪些因素有关”设计的教学过程如下.

(1) 猜想与假设.提出电功率可能与电压、电流有关.

(2) 设计实验与制订计划.采用控制变量法分别探究电功率与电压、电流的关系.

(3) 进行实验与收集证据.学生完成实验,并填写实验记录表.

(4) 分析与论证.得出电功率大小与电压、电流有关的结论,并进一步得出在电压相等时,电流越大电功率越大;在电流相等时,电压越高电功率越大.

(5) 给出公式.告知精确实验表明: $P = UI$ ^[1].

1.1.2 教学实施

常规教学中,教师的教学实施与教材设计基本一致,在学生猜想后组织开展实验,关注学生是否正确连接电路、是否正确操作实验并读出电压表、电流

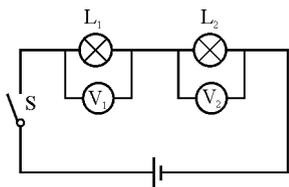
表读数,以及是否正确完成表格的填写.在学生得出电功率与电压、电流的定性关系后,直接给出公式 $P = UI$.

1.2 优化的设计与实施

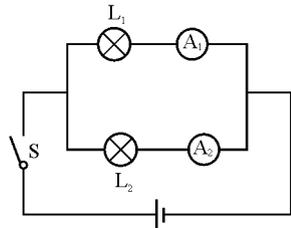
为了让深度学习在教学中完整而充分地发生,更好地体现实验探究的价值,可做出两点优化.

1.2.1 改变实验器材

根据教材进行探究实验(图1)时,将常规实验器材改为模块电路(图2),目的在于较短时间内得到多组小灯电流和电压的精确数值.



(a)将两个灯泡串联,使通过它们的电流相同



(b)将两个灯泡并联,使其两端电压相同

图1 实验电路原理图

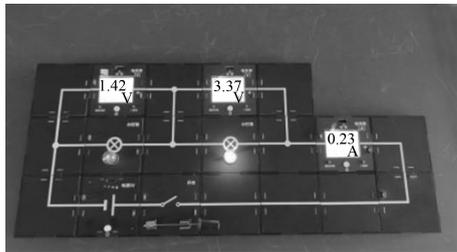


图2 模块电路

1.2.2 改进数据处理

在完成教材中图1分组实验后,师生共同得到定性结论:电功率大小与电压、电流有关,在电压相等时,电流越大电功率越大,在电流相等时,电压越高电功率越大.

此时教师不直接给出公式 $P = UI$,而是利用学生实验所得数据提出新的问题:如果在(a)组和(b)组中各选取一盏灯,它们的电流和电压均不相同[例如(a)组灯1电压为3.65 V、电流为0.23 A,(b)组灯2电压为4.89 V、电流为0.12 A],是否还能根据它们的电压、电流关系来比较它们电功率的大

小呢?

学生依据量纲法思想,知道电流和电压是不能够相加减的,而如果电功率与二者相除的结果相关,则又与前述实验结果相悖,由此提出猜想:是否电压与电流的乘积越大,则电功率越大.教师可将各组的发光小灯及对应的电压、电流数值汇集在一起,请学生观察和计算,是否符合电压与电流乘积越大灯越亮的猜想.

在将多组实验数据进行处理后,学生惊喜地发现,如果将灯按亮度排序(灯的发光原理相同),那么灯对应的电压、电流乘积大小也呈现同样的序列.在此基础上,教师可进一步用电阻不同的两灯进行对比实验,其中一灯稳定发光,另一灯通过可调电源改变亮度,学生会发现,当两灯亮度基本相同时,即使两灯的电压与电流均不相同,但电压和电流的乘积仍近似相等(例如两灯电压、电流分别为2.83 V、0.36 A;4.11 V、0.25 A).

2 案例分析

为了体现深度学习的“本质与变式”特征,要求对学习内容进行适当处理,把握知识的本质从而实现迁移.把握本质的过程,是去除非本质属性的干扰、分辨本质与非本质属性区别的过程,也就是对学习内容进行深度加工的过程^[2].前述优化后的教学设计和实施较好地体现了深度学习的这一特征.

2.1 为何要改变实验器材

本课重点概念为电功率,考虑到教材第13、14章已经学习了简单串并联电路、电压表电流表使用、欧姆定律等内容,学生已经理解相关的知识,掌握相关的技能,因此如果本课仍花费大量时间在操作过程上,则留给后续数据处理的时间就相当有限,这样既没有突出重点内容,也没有充分体现该实验探究的价值,虽然也在“活动与体验”,但并不能更好地体现深度学习在思维方式上的特征.

而换用模块电路进行实验操作后,具有以下优势:

(1) 便于连接.电路各部分依靠磁吸相连,不需另外连接导线,减小接触不良的可能.

(2) 便于读数.模块电路中电流表、电压表均为

数显,可较容易获得相对准确的数据,为后续数据分析打好基础.

(3) 便于交流. 利用局域网可将班级数据进行汇总,有利于归纳讨论.

依靠模块电路可大大缩短实验操作过程,从而为后续对实验数据深度加工争取到更多时间.

2.2 为何要改进数据处理

经由实验得到电功率的大小与电压、电流的定性关系后,常规的处理为讲述:“精确的实验表明,电功率等于电压与电流的乘积”,这不失为教师和学生均能够接受的方式,但从培养学生思维的角度来看,学生通过实验探究认识规律的过程,在这里被硬性中断,后续仍旧走向教师将描述事物的本质直接告知学生的过程,学生实验探究中获取的数据仅仅用来作为定性判断的依据,即探究中产生的过程性成果并没有得到充分利用,学生此时回到了浅层学习状态.

改进后的数据处理方式将学生实验过程中产生的真实数据作为情境,提供具有典型意义的非标准正例(教师选取的两灯电压较大者电流较小),需要学生对知识进行重组和加工,意味着对学生提出了更具挑战性的任务. 要解决这个问题,首先需要学生充分理解电功率概念,把握事物的本质,知道电流做功的快慢表示的就是将电能转化为其他能的快慢,因此,发光原理相同的小灯,此刻的亮度即可反映其工作中电功率的大小. 其次,学生需要理解既然已经得到电功率与电压、电流有关,那么应该可以通过对

电压与电流的数值进行某种运算,而得到电功率的公式. 这个问题的研究既体现了知识的关键特点,也内涵着学生对其进行再加工的思考和操作手段^[2].

教师应引导学生经过讨论、分析、推理等,对数据的处理方式做出有依据的猜想,并使用实验中获得的真实数据进行验证,体现对学习内容进行深度加工的过程. 在学生的猜想得到证据支持后,教师进一步的演示实验则展示了由“不同的”电压、电流呈现出“相同的”亮度,即体现电功率的本质特征,有利于帮助学生在“变化”中把握“不变”的本质,如此得到的电功率计算公式 $P = UI$,才能够成为学生记忆中鲜活、有效的知识,这样的实验探究过程,充分体现了深度学习的“本质与变式”特征,意味着深度学习在教学中的真实发生.

上述教学设计在实际教学中取得良好教学效果,上海市第十五中学江哲裕老师以此设计参加第十五届全国物理青年教师教学大赛,获一等奖.

深度学习有利于帮助学生获得核心素养的全面发展,但课堂中的教学改进却不可能一蹴而就. 理念和目标的落实,需要长时间的课堂实践,需要教师的智慧和努力.

参考文献

- [1] 华东地区初中物理教材编写组. 义务教育教科书 物理 九年级上册[M]. 上海:上海科学技术出版社,2012: 91,94.
- [2] 刘月霞,郭华. 深度学习:走向核心素养(理论普及读本)[M]. 北京:教育科学出版社,2018: 56,58.

Research on Teaching Improvement of Reflects the “Essence and Variability” Characteristics of Deep Learning

TAN Xiaohong

(Shanghai Tongji High School, Shanghai 200433)

CHEN Yi

(Shanghai Baotou Middle School, Shanghai 200433)

Abstract: This article takes the “essence and variation” characteristics of deep learning as an example to explore the method of making deep learning truly occur in teaching. By showing the case that the lamp presents the same brightness using different voltages and currents, reflecting the essential characteristics of electrical power, which helps students grasp the essence of “unchanged” in “change”.

Key words: deep learning; essence and variation; electric power