



实验探究对促进中学物理课堂教学的探索

魏 萌

(北京市育英学校 北京 100036)

(收稿日期:2019-01-25)

摘要:针对传统中学物理教学模式的弊端,分析了实验探究教学模式的优势,结合教学实践探索并总结了实验探究对中学物理课堂教学的促进作用,倡导一线教师在教学中尝试并推广实验探究教学模式。

关键词:实验探究 物理教学 教学模式 物理核心素养

物理是一门以实验为基础的学科,物理学中的绝大多数知识是人类在长期的实践活动中由各种现象总结出来的,它们的发现遵循由现象到规律的认知发展过程.课堂上充分使用实验探究教学模式可以回归学习本质,有利于加深学生对知识的理解,有利于学生体会知识获取过程中所采用的科学方法,有利于培养学生的动手能力和创造力,有利于提高学生探索问题和解决问题的能力.另一方面,学生在实验方案的讨论设计过程中发展了创新思维;在实验操作中练习了合理分工并养成团队合作的良好习惯;在对实验数据的处理和对实验结果的评估中培养了信息处理能力和批判性思维能力.

然而在传统的教学模式中,物理实验一直处于从属地位.由于课时和实验条件的限制,在实际教学中物理实验多以演示实验的角色出现,有时干脆被视频或动画代替,学生真正动手操作的机会并不多.尽管目前中学物理课程标准已经越来越强调实验探究的重要性,实验探究题在中考试卷中所占比重也在逐年增加,但是,在课堂教学中,由于教师总是担心学生无法在有限时间内完成探究任务或不能得出需要的结论,实验探究的结果过于发散等问题,使教材中为数不多的探究实验在教学实施中也多被变为验证性实验,即先告知学生某一物理定律,再让学生通过观察实验现象验证该定律成立.同样是学生实验,验证实验与探究实验却有天壤之别.探究性实验是由现象到规律的过程,符合中学生由感性认识到

理性认识的学习规律,能够充分激发学生的探索欲望和钻研兴趣.而验证性实验则是一个由规律到现象的过程,违反了学生的认知规律,限制了学生的思维空间,不利于培养学生的创造性思维和发散思维.

基于以上背景,笔者在改变课堂教学模式进行了大量的尝试和探索,力求最大限度地发挥实验探究在中学物理教学中的作用.能交给学生进行探究的内容要尽量创造条件让学生动手实验,结合启发式教学,引导学生通过观察实验现象自己提出问题并解决问题,既激发了学生的学习兴趣,又锻炼了学生的动手能力和观察能力,更重要的是培养学生养成科学的思维习惯,将物理学科素养的提升落到实处.通过长期的教学实践,笔者总结出实验探究对于促进物理学习、提升学科素养主要有以下几个方面的突出作用.

1 以小组探究实验为主导

以小组探究实验为主导的教学模式,可以充分激发并保持学生对物理学科的学习兴趣.

十三四岁的学生,好奇心强且活泼好动,容易被直观现象吸引,而不擅长抽象思维,对于枯燥的定理、公式的推导更是兴趣索然.过多理论知识的学习会让刚开始接触物理的学生望而却步,单一的讲授为主的教学模式不利于保持学生的学习兴趣.实验探究可以让学生通过自己动手动脑获取知识,学生也就更容易体验到学习物理的乐趣.每完成一个实

验,学生都会收获小小的成就感,学好物理的信心也就随之增加,从而将对物理的学习兴趣维持在一个较高的水平.兴趣是最好的老师,能激发并维持学生的兴趣,教学已经成功了一半.

如果物理课能经常围绕一个既需要动脑动手但又不是太难完成的物理实验展开,知识点贯穿在实验当中,教师主要采用启发式教学引导学生自己完成探究获得知识,学生就更容易接受物理了.例如,笔者在讲授“不同物质的导电性能”一节时,不是简单地让学生记忆哪些常见的材料是导体,哪些是绝缘体.而是用两节干电池、一个小灯泡、一个开关、几根导线组装成一个简单电路,让学生把常用的一些物品,如铅笔、橡皮、钢板尺、塑料尺、圆珠笔、硬币、学生卡、钥匙链等依次连入电路,通过闭合开关后小灯泡是否发光来判断哪些材料是导体,哪些材料是绝缘体.为了让学生更好地理解液体的导电性能,笔者将水和硫酸铜溶液也连入电路,小灯泡亮起的那一刻,学生们感觉非常震撼.一节课学生们上得兴致盎然,下课后还都不肯离开教室,纷纷尝试将更多物品连入电路.学生们表示做完实验再去记忆常见物质的导电性能,变得容易多了.

再例如,笔者在讲授“凸透镜”一节课中关于凸透镜焦点测量的方法时,不是直接告知他们测量的方法,而是让学生拿一个凸透镜和一根火柴到操场上比赛,比一比谁能利用太阳光先把火柴点燃.学生们利用所学的凸透镜知识对着太阳自己比划着,很快就找到了凸透镜的焦点位置.看着火柴一根根被阳光点燃,学生们欢呼雀跃,兴奋之情溢于言表.小小的成功让他们切身感受到学习物理的作用,同时让他们体验到用物理知识解决实际问题的巨大成就感.笔者相信学生们对这节课学到的测量凸透镜焦距的方法一定记忆深刻,或许将来某天在野外他们中的某个人就会用到这个方法取火.学以致用,这不就是教育的最终目标吗.

2 由现象到规律的认识过程

由现象到规律的认识过程符合学生的认知发展规律,可以变学生的被动学习为主动学习.

传统的中学物理教学中教师多采用讲授为主的教学方式,学生处于被动接受的地位,由于没有经过自己的咀嚼和消化,知其然不知其所以然,经常有学生把定理公式背得滚瓜烂熟,却不会用它们解决实际问题.如果让学生通过实验自己寻找物理规律,将学生被动地接受知识变为主动地获取知识,就能充分发挥学生的主观能动性.自己总结出来的知识对于学生来说才是易于理解并且方便应用的,学生在实验的同时也实践了规律的运用.

“欧姆定律”是中学电学内容的核心,是学习电功率的基础,可以说每个中学电学计算都离不开欧姆定律的应用.因此,学生对欧姆定律的掌握程度直接决定了电学的学习水平.但是,欧姆定律历来也是学生学习的难点和痛点,很多学生从欧姆定律开始就听不懂了,因此整个电学学得一塌糊涂.于是在学生中间一直流传着电学非常难学的说法.针对这个问题,笔者在讲授“欧姆定律”一节时,将第一课时的内容设计成两个学生探究实验,一个是电压一定时电流与电阻的关系,一个是电流一定时电压与电阻的关系,并给予学生充分的时间进行实验探究.实验前让学生根据实验目的自己设计电路图,当然一些学生的电路图是有问题的,笔者先不指出,只是让他们自己按照电路图连接电路进行实验,并记录实验数据.连接电路时,学生自己就发现了电路图的各种小问题,并自己进行了改进.很多学生最初设计的电路里没有出现滑动变阻器,在实验中学生发现按照自己组装的电路只能测出一组数据,无法改变实验中的自变量进行多次测量,也就不能得出规律.这时笔者让学生讨论如何改进实验才能测出多组数据,有学生说换电阻,有学生说改变电源电压,有学生说利用滑动变阻器.然后,再让学生们从操作方便与可行性的角度对几种方案进行对比,大家一致认为用滑动变阻器更好,于是在原有电路的基础上自己又加上了滑动变阻器,最终连出了两个探究实验的正确电路.接下来学生们利用自己设计和改进的电路进行实验,通过测出的数据自己总结出电压一定时电流与电阻成反比、电流一定时电压与电阻成正比的实验结论.这时笔者再提问,如果将这两个实

验结论用同一个表达式表示出来,这个表达式该如何写?学生们尝试自己写出了欧姆定律的公式.

下课后笔者向学生们了解这节课的感受,大家普遍反映特别喜欢这种自己动手进行实验探究、自己发现和总结规律的过程,说通过这节课的学习对欧姆定律的认识特别深刻.有些之前在辅导班已经学过电学知识的学生说辅导班只是让他们记忆欧姆定律公式,然后就做大量习题进行训练,他们根本没弄明白欧姆定律到底是怎么来的、干什么用的,只会硬往公式里代数计算,以至于经常张冠李戴,或者题目稍微灵活一点自己就不会做了.直到这节课做完实验后才彻底理解了欧姆定律的意义,理解了每个物理量的真正含义,再也不会胡乱代数了.在后续教学中,笔者也确实发现学生对欧姆定律的掌握特别牢固,无论是概念辨析题、实验探究题、还是计算题,他们都能应对自如.这就为后面学习更难的部分——特殊方法测电阻和电功率,打下了非常牢固的基础.

在电学的教学中笔者充分利用实验的优势,化抽象为直观,深化学生对知识的理解,帮助学生顺利闯过一个又一个电学难关.后来学生们纷纷感慨,原来电学远没有传说中的那么难学.

3 实验环节是物理学习过程性评价的重要方面

实验环节是物理学习过程性评价的一个重要方面,这个环节的加入使中学物理的过程性评价更加全面、更加科学,且更加具有可操作性.

现在已经有越来越多的学校开始采用过程性评价.在传统的中学物理教学模式中,由于实验课的数量很少,过程性评价的关注点基本上集中在课堂表现和作业完成情况两个方面,忽视了对实验操作的评价.而实验的设计和操作简单能最真实地反映出学生的学科素养,以及发现问题解决问题的能力.因此,传统的中学物理学习过程性评价是片面的,只有把对物理实验的评价引入评价体系当中才能更全面更真实地反映学生的学习情况.

我们年级物理组已经把实验室行为规范、实验

设计、实验操作和小组合作情况、实验报告撰写等环节都纳入过程性评价体系,从而更真实有效地反映学生的学习情况和学科素养.同时我们将这些评价反馈给学生,促使学生针对问题进行改进.因此,物理实验教学使过程性评价更加具体,更加容易操作.

4 让学生在实验失败过程中得到磨练

让学生在设计方案和实验操作失败的过程中体会物理学家探求真理的曲折过程,培养学生百折不挠的求知精神.

任何真理的发现都不是一蹴而就的,其过程可能是非常艰辛曲折的.学生在设计方案与实验操作的过程中会遇到很多问题,有时候还会出现实验失败的情况.这些情况是在传统的教学模式中极力避免的,但是对学生来说未必是坏事.在失败的过程中,学生们会发现原来教材中看似简单的一个公式、一个定理是经过了一代代科学家的不懈努力才最终确立的,科学研究没有捷径,同样学习也没有捷径.这个过程可以潜移默化地培养学生迎难而上的毅力和面对挫折百折不挠的探索精神.

通过一段时间的实验探究教学实践,笔者欣喜的发现,学生们从最初感觉学习物理是一种负担慢慢变得乐意学习物理了,越来越爱寻根究底了,并且越来越喜欢自己动脑动手寻找答案而不是直接翻课本了.笔者将继续沿着这条道路摸索前行,让实验探究教学落地生根,让学生在动手实验与主动探究的乐趣中建立起科学的思维方式和严谨的学习态度,这将成为他们接受物理教育的最大收获,也是教师的最大喜悦.

参考文献

- 1 夏曦. 浅谈中学物理实验. 课程教育研究, 2013(28):162 ~ 163
- 2 李欣阳, 丁永文. 浅谈课外物理实验在中学物理教学中的应用. 中学课程资源, 2019(01):12 ~ 13
- 3 范思睿. 中学物理实验课程的教学方法与技巧的探讨. 中学课程资源, 2019(3):238 ~ 240
- 4 康小平, 何仲. 物理实验教学技能培养与实践. 实验教学, 2018(18):119 ~ 121