

中学生物理实验学习心理探究

顾 锋 倪 敏

(上海师范大学数理学院物理系 上海 200234)

刘群群

(上海师范大学人文与传播学院 上海 200234)

(收稿日期:2016-12-03)

摘 要:掌握中学生物理实验学习心理是教师上好实验课的基础.从物理实验心理学角度出发,探讨中学生物理实验学习心理.系统阐述中学物理实验过程中学生思维障碍,提出解决学生实验学习心理的问题对策,有助于提升中学生物理实验课堂的有效性,充分激发学生对物理实验的兴趣,调动他们的课堂积极性.

关键词:物理实验 学习心理 思维障碍 有效性

中学生的物理实验与探究能力,是物理学科的一项重要重要的考查指标.可是随着现代化进程的推进,中学生在物理实验学习时普遍存在一系列问题:不知道实验的本质、动手实验能力差、把实验当游戏等.学生运用物理知识解决日常生活实际问题的能力每况愈下,渐渐脱离《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》的轨道,与物理课程应“注重科学探究,提倡学习方式多样化,帮助学生尽快步入自主性学习的轨道”^[1]背道而驰.物理实验课,成了教师自导自演的独角戏,为大多数教师所担忧,本文就中学生物理实验学习心理问题展开调查与研究.对实验过程中学生思维障碍进行探讨,在实际操作中提出相关策略,让学生能够在良好的心理环境下提高观察能力、动手能力以及科学探究能力.

1 物理学习困难和物理实验学习困难的界定

一般而言,物理是学科概念.而物理实验则不同,它是指一个应用性的过程,范围更小,更注重动手操作能力,是动态程序性问题.物理实验是指学生在教师的指导下,由观察学习走向自己动手实践的过程,并最终通过实验现象和结果,进行数据处理与分析后得出相应的结论.而物理学习困难就是指学生不能有效地实现将理论内化为自身所能联系的生

活中一般客观规律的方法论.

2 中学生物理实验思维障碍分析研究

良好的心理环境是学生学习物理实验的动力源泉.思维障碍在一定程度上阻碍了学生顺利进行物理实验的学习,同时也抑制了教师培养学生的有效性.物理实验是中学物理教材中一个重要的组成部分,是教师培养学生自主动手能力的重要渠道.了解学生物理实验学习心理,才能让学生在主动求知过程中借助物理实验科学地掌握所学的物理理论知识、技能与方法.

2.1 先入为主

实验过程中学生以自我为中心,凭借着生活经验与前知识概念出发,不假思索地对物理实验进行规划与分析最后得出错误的结论.例如:

(1) 做平抛运动的小球可以向前飞行,就有向前的力作用在上面.

(2) 摩擦力就是阻碍小物块运动的力.

(3) 钩码拉动了小车,小车所受的拉力比钩码重力大.

(4) 冬天铁架台摸上去比桌子冷,说明铁架台的温度比桌子低.

(5) 放在斜面上的物块没有滑动,就是摩擦力

作者简介:顾锋(1994-),男,在读研究生,研究方向为物理学科教学.

指导教师:倪敏(1960-),女,副教授,主要从事物理教育和物理实验研究.

比重力沿斜面分力大。

先入为主的错误来源是学生不自觉地绕开由科学概念构成的判断和推理,而由个人的直觉经验直接地、先验地去确定问题的结论。常有这种情况:当科学的结论与日常经验不同时,用日常概念对问题作出解释^[2]。其实,在上物理实验课之前学生们头脑中已经有了物理理论课上所形成的前概念。物理实验课是验证理论课的一种途径,学生们可能会将错误的前概念先入为主带到实验课中,这样的实验课就失去了其有效性。教师在面对学生们这种情况时就需要积极地将他们变“先入为主”为“后入为主”。

2.2 消极的思维定势

消极的思维定势是指学生把理论课上学到的知识错误地运用到物理实验中或者未能正确理解理论知识的情况下进行对应的物理实验,在实验情境中不能灵活运用所学,不善于寻找相对应的策略。如图1所示,学生们在实验过程中对电路中电阻之间的关系进行分析时,部分学生想当然地误以为3个电阻首尾相连就是串联关系,还有学生感到十分困惑,这就是消极的思维定势导致他们寻找不到解决问题的方式。只有少数学生想到把任意电阻与其他两个隔离仍有电流通过所以是并联关系。

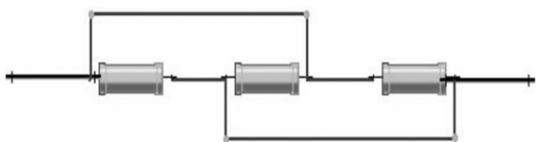


图1 并联电阻电路

2.3 强烈的依赖感

教师演示实验过程中学生们都认真分析每个步骤的含义,但当自己动手时却不知从何下手,希望老师做一步自己跟一步,或渴望老师逐一指导,有的学生在实验过程中对某个环节遇到点问题捉摸不透便停滞不动……这种对教师强烈的依赖感一定程度上表现出学生的求知欲,但这种求知欲只是表面的为了完成任务而对教师的依赖。反映出学生们对理论部分掌握得不牢固和对实验各阶段各过程的生疏。笔者在电路图实践课上请学生们根据电路图搭建实验电路的时候发现:学生们搭建完电路(图2)后发现小灯居然不亮,第一反应纷纷是向老师求教,而不是自己独立分析、解决问题。学生潜意识里缺乏独立解决问题的意识和能力。

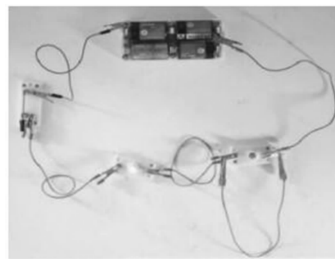


图2 短路电路实验

3 中学生物理实验学习心理问题对策

教师在实验中要把握学生学习心理变化,积极调整心态,细致研究应对方式方法。

3.1 在探索中学习

注意实验预习中探索性问题的提出,让学生在自主预习中学习,明确实验器材与实验原理。例如,在单摆实验中可否提出如下问题:摆的幅角 θ 和周期 T 有何关系?摆的振动不在同一平面内有何影响?锤的下方放1块磁铁对测量有何影响?支点是一点吗^[3]?让学生带着问题走进课堂,有意识地在教师的指点下逐步解决预习时遇到的疑惑和难处,从而保障了课堂的高效性,一定程度上提升了学生在实验学习中的自信心和能力。

3.2 在快乐中学习

兴趣是最好的老师,学习物理实验也是如此。实验不但使学生原有知识经验价值得到了有效的应用,而且进一步丰富和拓展了已有的知识经验和生活经验,同时也在创设的问题情境中强化了概念的学习^[4]。我们应该多将物理实验教学和生活实际联系起来,让中小学生对实验教学本身不感到陌生和枯燥,真正感受到物理实验学习课专有的趣味和魅力。“学习”是学生认识世界最有效的途径。如验证牛顿第二定律的实验在验证公式 $F=ma$ 中,控制外力 F 不变,研究质量和加速度关系的实验中,教师播放红绿灯停车线前小汽车与大卡车起步的小视频,同时让学生们结合生活中所观察到小汽车与大卡车加减速的现象进行思考。请学生们用亲身经历来探究物理学定律。这种深入浅出地将实验教学和生活经验相联系的引导,能够使使学生从课堂中感受到物理实验的乐趣与魅力。

3.3 在合作中学习

课堂是影响高中生学习心理障碍的因素之一,以幽默诙谐的语言,将物理规律生动形象地揭

示出来,将枯燥难懂的物理理论融会以生动形象的生活案例,学生自然乐于听,乐于学^[5].在物理实验学习中,教师应多采用小组合作探究和讨论交流的方法进行,以2到3个人一组,例如在探究欧姆定律实验中,明确落实每个学生的职责和分工:搭建电路、控制变量、记录数据、数据分析等.引导学生在合作中学习,以优带差,相互帮扶.同时也可以组织组与组之间的实验竞赛活动,看哪组又快又好地完成实验,真正落实在合作中共学习相竞争的原则.

3.4 在熏陶中学习

实验期间少不了对学生学习意志和耐力的磨练.教师也可适当故意地设置一下较难的实验情境和提供一些因为没坚持到底最后失败和坚持不懈以至获得诺贝尔物理学奖的名人物理实验探究案例.例如可以创设以下情境,师:“同学们知道我们经常用到的锂电池是谁发明的吗?”学生:“是伏特发明的.”“伏特发明的是电池,而让我们生活如此方便的

(上接第117页)

4 成效分析

(1) 促进了物理学人才多元化培养

近5年我校物理专业读研率在40%左右,就业率95%以上.学生考研报考专业分布较广,报考学校的层次也较高.学生的就业面较广,学生除从事中学物理教学外,很多学生被TCL集团公司等著名企事业单位录用,实现了人才培养的多元化.

(2) 促进了学生综合素质和创新能力的培养

近5年学生公开发表论文20余篇,获湖北省优秀科研成果奖三等奖2项;获湖北省大学生物理实验创新设计竞赛一等奖5项、二等奖5项、三等奖6项;获全国大学生物理教学技能大赛特等奖1项、一等奖6项、二等奖17项、三等奖15项.

(3) 促进了校外实习基地的建设和湖北省地方基础教育的发展

通过与校外企事业单位的协同合作,一方面建立武汉市四十九中等优质的教学实习基地,另一方面与湖北省研究室、武汉市教育局教育科学研究院合作,多次主持了湖北省教育厅教师管理处组织的湖北省中小学教师素质提高工程等培训项目,为湖

锂电池是爱迪生曾花了整整10年去研制蓄电池,其间不断遭受失败的他一直咬牙坚持,经过了五万次左右的试验,终于取得成功,被人们授予了‘发明大王’的美称.”让学生在自我感受和感悟中进一步体会到坚持不懈实验探究的成果,以增强学生克服困难的勇气和决心.

参考文献

- 1 中华人民共和国教育部.高中物理新课程标准.北京:人民教育出版社,2003
- 2 乔际平,邢红军.物理教育心理学.南宁:广西教育出版社,2002.188~193
- 3 杨述武,赵立竹.做实验的主人——写给学习物理实验的学生.物理实验,2006,26(6):23~26
- 4 修绍虎,赵立竹.利用前科学概念的正迁移促进初中物理概念的学习.中小学教师培训,2010(9):50~51
- 5 盛志强.高中生学习物理心理障碍成因及应对.理科考试研究,2016(11):56~57

北省的基础教育改革做出了应有的贡献.

5 结束语

依据“以人为本,因材施教”的现代教育理念,构建了多元化人才培养方案与课程体系,并采用了“多元化”校内外协同培养模式、“一体化”课内外协同教学方式和“融合式”课程间协同教学方法,进一步落实多元化人才培养目标的实现.这些教学改革结合教学研究型大学的实际,加强了对学生创新精神和实践能力的培养,收到了一定的教学效果.我们希望这些教学改革的尝试对国内同类高校的教学改革具有一定启示.

参考文献

- 1 北京大学元培学院.高等理科教育,2010,90(2):封2
- 2 清华学堂人才培养计划.高等理科教育,2010,91(3):封2
- 3 吴少平,刘守印,颜宁江.华中师范大学物理学院英才培养的探索与实践.高等理科教育,2012,103(3):47~50
- 4 张增明,孙腊珍,霍剑青,等.创新研究型物理实验教学平台的建设与实践.物理实验,2009,29(7):14~17
- 5 任峰,李美亚,蔡光旭,等.离子注入技术在大学研究型实验教学中的开展.物理实验,2014,34(3):23~25