

# “三新”背景下的高中物理学科单元作业设计的策略研究

李文杰

(兰州新区舟曲中学, 甘肃 兰州 730087)

摘要:《普通高中物理课程标准》(2017版)提出要关注并培养学生的物理学科核心素养,让学生在物理课程学习中形成适应个人终身学习和社会需求的必备品质和关键能力。作业作为重要的教学手段之一,是连接教师与学生、课堂与课外的桥梁。当下的作业难以满足提升学生核心素养的需求,因此本文旨在通过统计、分析与思考总结出适合学生核心素养提升的作业设计策略。本文通过对国内外关于作业设计、作业模式和作业评价的现状研究,增加了后期作业设计策略的创新性。

关键词:高中物理;单元作业;设计策略

## 一、丰富作业种类,书面实践并重

现阶段,高中物理教师习惯性布置的作业类型通常是书面的,主要包括选择题、填空题、实验题、计算题等封闭性习题。不同题型对于学生的学习发挥着不同的作用,选择题可以很好地帮助学生鉴别概念和规律之间的相互关系,能增加所涉及的知识点数量,批改方便,客观性强;非选择题能够让教师看到学生的解答过程,能够很好地反映出学生真实的学习情况。

据调查表明,教师通常只布置书面作业,作业的习题来源主要是成套的教辅资料,通过对本节课教学内容加以分析,考虑到学生的学习水平以及高考课程标准的要求,进行删减或加以补充,而删减与补充题目大多以经验来确定,这在实际操作过程中缺乏了经验的可传承性,对于新教师来说,缺少教学经验,难以准确把握高考的命题方向,使得作业内容的选取缺乏科学性与准确性。学生对于这类作业的喜爱程度并不高。不可否认的是,封闭性的书面作业对于学生形成物理观念、培养科学思维的作用的确很大,但对于学生物理学科核心素养,尤其是学生科学探究能力的培养仅仅依靠纸上谈兵是远远不够的。丰富作业类型,增加开放性的习题,对于学生科学思维的培养具有重要的意义。开放性习题让学生一改以往对于作业的认识,并不是一个问题只对应于固定的答案,增强了学生的发散思维。

在作业设计中,为了减少不适应性,作业主干仍为书面文本类型作业,通过封闭性习题帮助学生加强对相应物理知识细节部分的认识,通过补充开放性书面习题提升学生的发散思维。例如可以加入回执思维导图类作业,帮助学生构建完整的知识体系,深刻理解知识点之间的关系。

物理是一门逻辑性很强的学科,学生可以根据自己的对该章节知识点的理解,建立具有学生特色的知识框架,教师通过知识框架可以掌握学生的学习情况,能更好地了解学情。高一年级的学生需要学习九门科目,如果做到面面俱到,无形中就会增加学生的作业负担,考虑到学生的课业压力,物理课后作业的数量应当得到控制,应当注重质而非量,挑选出具有典型性的习题,不论在巩固物理知识、锻炼学习能力,还是物理的学习方法上应具有代表性,每道题能够尽可能多的覆盖所学知识点。

双向细目表在作业设计中可以提升教师针对性,避免盲目性。教师可以将教材习题和课后成套的练习作为题库,选取适合学生

练习的习题,或将已有习题进行改编和补充。双向细目表可以帮助教师直观地了解到本次作业的知识点覆盖范围和习题难易程度。

物理实验对学生科学探究能力的培养具有基础性和指导性作用,学生通过观察实验现象、提出问题、设计实验、实验操作到做后的数据处理和误差分析,以及反思。学生通过实验探究过程可以培养其发现问题的能力,提升证据意识并且增强交流的能力。实验在物理学科教学中占据的地位如此重要,那么在课后作业中布置自主设计实验类型作业对于学生也具有重要意义。

进入21世纪,信息技术飞速发展,大量知识可以在网络上得到共享,而对于信息的筛选和整合成为了当代学生不可或缺的能力,新课标提出要将学生培养适应时代发展、时代需要的人才,对信息技术的合理运用能力不可或缺。信息搜集的过程拓宽了学生的视野,让学生对物理课外的知识产生兴趣,并培养学生从课外其他资源汲取物理新知识的能力。由于需要使用计算机,考虑到部分学校采用寄宿制,这部分作业可以作为周末作业的一部分。例如:例如巨型炸弹、破坏性激光武器等,引起了国际社会的关注。通过因特网等途径查阅相关资料,发表你的观点,与同学们交流。通过对教材“STSE”栏目的研究与开发,设计出信息采集类作业,通过该类型作业培养学生的信息搜集与总结能力,这是当下互联网时代的需求,增强了学生的社会责任感。

学生作为社会的一部分,不但要以学生的角色参与社会生活,更要以一位公民的身份参与社会,“两耳不闻天下事,一心只读圣贤书”型人才,不是学校教育的培养目标,物理社会调研活动,可以增加学生与社会之间的联系,增强了学生对一些社会问题的认识深度,学生通过自己的思考得出解决问题的策略,可以很大程度上提升学生的社会责任心,可以帮助学生建立正确的科学态度与责任。教师可以设置社会实践类作业,例如:“桥梁的研究”,学生通过调研活动,增加学生与社会的接触,桥梁是我们生活中常见的但又经常被忽视的建筑,但其设计也具有值得考究之处,通过调研桥梁的设计,提升学生从生活中发现问题,分析能力与解决问题的能力。通过桥模的制作,加强了学生的动手能力。

课外拓展类作业,主要为学生进行自主探索提供一个条件,学生在自主探索的过程中培养了自我的科学探究能力,提升学生的科学态度与责任,进而在探究中培养学生的合作交流、质疑创新的精神。因此,将书面文本作业与课外拓展作业相结合,学生

在书面文本作业中对所学习的概念和规律打下扎实的基础,通过习题的训练提升自己的推理能力与模型建构能力,继而在开放性书面作业和课外拓展性作业的完成中通过调用先前所学的知识,建立相应的物理模型,设计对应的方案,进行动手操作,在解决实际问题的过程中形成自身的物理观念,增强自身的科学思维和科学探究能力,让学生对自然科学的产生热爱之情和强烈的探索欲望。同时也加深学生对物理实践的切身体验,学生在与社会相接触的过程中,增强了社会责任感。书面文本作业与课外拓展作业相结合,促进了学科核心素养的协调发展。

## 二、引入物理例题,提供思路引导

近几十年来,高中物理难学的想法深入人心,学生们普遍认为“学好物理太难了”。不得不说,学好物理确实难,但是物理教育的价值以及人和社会的发展需求说明,没有一定物理科学素养的人就难以适应时代和社会的发展,不能满足社会生活的要求和个人的发展。因此,物理即使难学也必须学。

高中物理学科中的一部分知识点与习题的难度是客观存在的,进行学业水平合格性考试的学生可以选择较为简单的习题进行解答,但是通过选课需要参加高考的学生,解决难题的能力是必须具备的,那么同样的题目要求,如何降低习题解答的难度,让学生增强学习物理的信心,并且从主观上感受到物理的习题并没有想象中那么难,降低甚至消除学生对于物理存在的畏难情绪。样例学习理论为解决作业设计中习题过难的问题提供了解决的策略。

物理样例就是关于物理的例题,是物理问题以及其解答的组合物,学生通过样例学习物理概念、规律、物理模型等进而达成教学目标。习题中样例的设置可以培养学生解决问题的能力,帮助学生分析思路,减少学生由于作业的难度而产生的学习压力。随着学生能力的不断提升,也可以将隐去样例中的一部分解答,形成不完整例题,以增加学生学习的主动性。例如:有一辆汽车质量为1吨,已知发动机正常工作时的牵引力为800N,汽车行驶时的阻力为300N,求汽车由静止开始运动10秒内的位移?

本题需要学生具备正向使用牛顿第二定律的能力,涉及牛顿第二定律的问题是需要结合物体受力情况与物体运动情况才能够解答,需要学生运用“受力分析求合外力”——“牛顿运动定律求加速度”——“运动学公式求位移”三步推理,两步计算才能求出最后的结果,对于初学者来说,通过样例给出的思路对习题进行分析,可以帮助学生锻炼同种类型题目的推理能力,同时也让学生认识到牛顿第二定律是联系运动与受力的桥梁,完善了学生的动力学观。

## 三、结合实际情境,关注原始问题

物理情境源于生活,根据学习章节的不同,物理习题的种类侧重也有所不同,例如:人教版物理必修第一册第四章力与运动的关系,更多侧重于以生活情境类习题,物理必修第二册第七章万有引力与宇宙航行中则主要以天体运动为习题情境。在习题中结合实际情境,形成物理问题,可以培养学生留心观察身边物理现象的习惯。原始物理问题注重学生对知识的应用,紧密地把实际生活与物理概念、物理规律紧密结合在一起,激发学生的学习

兴趣,注重培养学生的逻辑思维能力。将丰富的实际情境融入原始问题的编写中,可以让学生在作业完成的过程中培养学生的解题能力,引起学生学习兴趣,锻炼创新思维。

物理习题的形成过程一般需要经历从物理现象到原始物理问题,再经过分析、抽象简化成为物理习题的过程。长期以来,我们将重点集中在后面物理习题的解决部分,而忽视了原始问题到物理习题的变化过程。通过对实际情境的描述形成原始问题,学生需要根据自己的日常经验和所学的物理知识进行解答。在问题解决的过程中需要积极主动思考,需要学生提炼出题目中的有效条件,构建物理模型。原始问题可以来源于多个方面,教师可以结合教材习题、改编习题或者结合生活情境来编写习题。必修第一册第四章第六节“练习与应用”中的练习2采用了原始问题对失重问题进行练习,例如:蹦极是一项极限体育项目。运动员从高处跳下,在弹性绳被拉直前做自由落体运动;当弹性绳被拉直后,在弹性绳的缓冲作用下,运动员下降速度先增加再减小逐渐减为0。下降过程中,运动员在什么阶段分别处于超重、失重状态?又例如:在透明矿泉水瓶的下方戳一个小孔,瓶中灌满水,用手指按住小孔并将水瓶拿起,松开手指,小孔中有水喷出。紧接着放手让瓶子自由下落,观察小孔喷水的情况并分析原因。

上述两道习题主要考察的内容都是失重的问题,两个选取的物理情境分别为蹦极和矿泉水瓶,两者都很贴近学生的生活实际,前者给出的数据条件帮助学生更容易找到研究对象,确定解题思路;前者对学生的推理能力要求较高,而后者的模型确立难度更大,学生的思维在这个过程中更加活跃,更加自由,可以有效培养学生的创新思维,如果解决存在难度,学生也可以借助手边的材料去制作道具,观察现象,可以先得得出结论再进行反向思考,将原本枯燥的内容变为让学生需要自主探究的部分,帮助自己理解与思考,学生通过调用自己的经验进行思考,来帮助自己解决该原始问题。

## 参考文献:

- [1] 林崇德. 中国学生核心素养研究 [J]. 心理与行为研究, 2017, 15 (02).
- [2] 林崇德. 中国学生发展核心素养: 深入回答“立什么德、树什么人” [J]. 人民教育, 2016 (19).
- [3] 张华. 论核心素养的内涵 [J]. 全球教育展望, 2016, 45 (04).
- [4] 宋海峰, 薛丽娟. 基于核心素养导向下的高中物理教学设计——以“探究弹性势能的表达式”为例 [J]. 物理教师, 2018, 39 (10).
- [5] 庞志雷. 核心素养视角下数学学科单元教学设计的方法与策略 [J]. 青海教育, 2019 (05).
- [6] 黄四林, 左璜, 莫雷等. 学生发展核心素养研究的国际分析 [J]. 中国教育月刊, 2016 (06).
- [7] 沈志辉. 学科核心素养视域下高中物理单元教学设计的研究——以第三单元“牛顿运动定律”为例 [J]. 物理通报, 2019 (04).