

# 学科核心素养视角下开放性实践性作业的设计与实施

千慧菁

(上海市莘松中学 上海 201100)

(收稿日期:2020-02-19)

**摘要:**以“电路的连接”为例,总结开放性实践性作业的优势,在落实学科核心素养的途径与方法上做出一些探索.一方面,作业设计与布置时要体现适切性、发展性,以提高学生的科学思维能力;完成过程中要体现开放性、合作性,以培养学生的科学探究能力;完成后的评价要体现及时性、全面性,促进科学态度与责任的形成.另一方面,要将作业与课堂教学有机融合,考虑与课堂教学的融通性,帮助学生形成正确物理观念.

**关键词:**开放性实践性作业 核心素养 设计与实施

开放性实践性作业是指学生在比较开放的条件、自由的环境中自主完成的作业.它没有统一的标准和规定的答案,需要学生根据作业要求,制定计划、收集材料、动手实践,通过合作交流得出结论或完成作品.

## 1 开放性实践性作业落实学科核心素养的优势

传统作业大多以习题的形式考查学生知识点的掌握情况,通常用正误或成绩作为评价的标准.虽然具有教学诊断和反馈的功能,但对激发学生的学习兴趣成效不显著,也无法充分展现学生的个性和创造潜能.开放性实践性作业不仅能对所学知识进行巩固,更能通过活动和交流暴露学生的认知漏洞,增强学生的创新意识和实践能力,使学生的学科核心素养得到发展.与传统作业相比,它有以下优势.

### 1.1 内容有趣 有利于激发学习兴趣

作业是影响教学质量的关键因素,但针对低水平目标的简单机械性重复的作业往往让学生倍感疲惫.开放性实践性作业类型多样,新颖有趣,既可以是调查研究、实验演示又可以是科学制作.例如在“电路的连接”这一课中引入开放性实践性作业,让学生为校园艺术节制作小动物脸谱,学生积极参与,

在动脑、动手、动口的过程中体会交流合作的快乐,成功的喜悦.它宛如一股清泉让学生从茫茫题海中解脱出来.

### 1.2 形式灵活 有利于培养综合能力

开放性实践性作业的时间灵活开放,作业期限相比传统作业更长,学生能够自由分配,灵活利用.比如学生在完成开放性实践性作业——脸谱制作过程中,会经历目标制定、认知策略的选择、解决问题的成功与失败.这需要他根据自己的情况,合理规划分配时间,对自己的认知活动进行调节与监控,从而提高自己的元认知能力.

完成开放性实践性作业的途径灵活多样.学生可以根据自己的特长,选择合适的认知策略.既可以通过查找资料,也可以通过与同学、家长、老师的交流或合作来完成任务.在此过程中学生体会了学习的乐趣,加强了团队协作意识,更有效地实践了“从生活走向物理,从物理走向社会”,增强了科学探究的能力.

开放性实践性作业的评价灵活多维.传统作业教师只用简单的对错来评判,而开放性实践性作业的评价没有统一的标准,既可以是师评,也可以是学生自评、互评.它并不只用分数来评价一个学生,更

多地关注学生多元化智能的发展,凸显全面育人。

### 1.3 思维开放 有利于科学思维的形成

由于开放性实践性作业时间灵活,完成途径多样,评价多维,它给予了学生更多自由探索的空间,有利于发散性、创造性思维的培养。教师通过有效的情境创设,帮助学生体验建构物理模型,让学生在观察和实验的基础上进行合理的推理论证,得出结论,发展科学思维。在完成作业脸谱制作的过程中,有的学生使用小灯并联让小动物眼睛发光,有的使用发光二极管,无论是造型还是电路都各不相同,充分激发了学生的创新潜能。而后通过作品评价与改进,对不同观点做出质疑和批判,逐步形成正确的科学态度。

## 2 开放性实践性作业落实学科核心素养的途径与方法

结合“电路的连接”的教学实践,笔者认为实践性作业在布置、完成及评价等环节中落实物理核心素养的途径与方法有以下几点。

### 2.1 设计与布置作业时 体现適切性和发展性

开放性实践性作业不仅要起到巩固、发展知识技能的作用,还应促进学生发展过程与方法、情感态度与价值观目标。通过学生主动思考、深入研究,提高学习兴趣,落实物理核心素养<sup>[1]</sup>。因此在进行作业设计时,教师应先根据学生能力的最近发展区,在了解学情的基础上,设计富有一定挑战性的適切作业。让学生经历“安安静静思考,小心翼翼的尝试,反反复复的琢磨”,由此体验“百思不得其解的痛苦,柳暗花明的幸福”。这样的作业才是有效的。

在“电路的连接”教学中,学生由于对七年级科学中所学知识的遗忘,其辨别串联、并联电路和连接并联电路的能力较弱。为达成教学目标,除了在课堂教学中需加强设计、采取有效措施突破难点外,还可以进一步发挥实践性作业的作用。以作业为载体,复习基本电路的组成和连接,进一步学习两个用电器的连接以及通路、断路、短路3种电路状态,也为后续学习串联电路和并联电路的特点做好铺垫。

结合学生的学情,布置作业如下:为校园艺术节的舞台剧制作小动物脸谱,要求动物的两只眼睛用灯泡代替,能使眼睛发光,并使用开关达到让眼睛眨一眨的效果(让小灯亮暗交替)。

通过创设具有適切性、挑战性、趣味性的作业情境,激发学生的学习动机,提高了学习兴趣。在制作脸谱的过程中,有的学生观察发现“开关断开时小灯发光,闭合时反而熄灭”的奇怪现象,从而深入探索,经历归纳、分析、概括等方法,从而使科学思维能力得到发展。

### 2.2 作业完成的过程中 体现开放性和合作性

开放性实践性作业通常与生活中的实际问题相联系,以探究活动为载体,加深对物理概念、规律的理解,并逐步发展学生的综合能力。

刚开始时,由于学生没有接触过类似的作业,可能有点手足无措。教师可以让学生先设计研究方案,写出研究计划、需要的资源、遇到的问题、拟解决的方法、注意事项等,帮助学生理清头绪,也便于教师了解情况,对学生进行个别指导。“授人以鱼不如授人以渔”,所谓的“指导”并不是包办代替,而是引导学生自己发现问题、找到解决问题的途径。上网查资料、同学间互助、利用社会资源这些方法让学生在学习了物理知识的同时,更增强了人际交往的能力与团队合作的意识。

对自己完成有困难的学生要重点指导,首先让他们树立“我能行”的信心,而后采用“分步完成”“生生互助”的策略。所谓“分步完成”就是把一个大问题分成若干小问题一个一个去解决,“生生互助”就是找一些比较有想法的学生与他们结成对子,交流作业心得。当他们“百思不得其解”时,对其认真的研究精神给以肯定,并进行适当的点拨;当他们解决某个问题后,大力表扬了一番。从此这些学生不但爱上了开放性实践性作业,成绩也有了提高。通过经历提出问题、作出假设、制定计划、收集证据、处理数据、表达交流等过程,学生的自信心得以提高,他们的科学探究能力也得到了培养。

“电路连接”一课中学生作品展示如图1所示。



图1 作品展示

### 2.3 作业完成后的评价要体现及时性和全面性

任何一项作业,如果没有评价与反馈,就无所谓成效与结果.有效、及时的评价能最大化作业的效果,促进科学态度的养成.在完成实践性作业——脸谱制作后,通过学生的自评、互评,教师引导其思考自己作品的优缺点以及改进方法,从而认识自我,树立自信,逐步形成科学态度与责任,激励学生进一步发展.制作评价量表如表1所示.

表1 作业评价量表

评价内容	评价要素	自评	组评	师评
科学性	合理的电路连接			
实用性	脸谱使用时的牢固程度,美观度			
自制程度	有无充分的自制过程证据			
研究程度	制作中是否有发现问题以及解决的方法			
合作交流	是否积极分享,乐于帮助组员			
反思	能否提出自我改进和提高的方面			

在评价中涉及知识的掌握、发现和解决问题的能力、交流合作的能力、联系其他学科(如多媒体技术、劳动技术)的综合能力,考虑学生多元化发展.通过评价,倡导学生自制器材,变废为宝,建立可持续发展的理念;通过实事求是的记录和评价,形成严谨求实的科学态度;在合作交流环节通过收集证据、发表自己的见解,树立敢于质疑的科学精神.

另外,教师应把每次的作业成绩记录在案,以便于期末的时候评选作业“优秀之星”,给予奖励和表扬,增强学生的自豪感和自信心,更好地投入到学习中去.还可以在教室中设置优秀作业展示角或是进行优秀作业经验分享交流活动,达到激励、提高的目的.

### 2.4 设计与布置作业时 考虑与课堂教学的融通性和目标一致性

作业的设计应服务于课堂教学.教师应根据教学任务,将实践性作业与课堂教学有机融合.

在“电路连接”这节课伊始,请各组学生展示实践性作业——为校园艺术节制作的脸谱面具,并操作使小灯发光,同时展示电路连线以及电路图,交流制作心得.通过活动,学生既回忆了串并联电路的连

接特点,又重建了知识结构,理清了知识脉络,把感性经验上升到理性认识.

而后根据作业展示,总结归纳串并联电路的连接特点,引出新任务:探究如何使用开关完成串联电路和并联电路的切换.任务要求选择串联或是并联电路图设计电路并实验,添加开关后能通过开关的断开和闭合改变电路的连接方式.在开放性实践性作业中学生已完成用开关使动物面具眨眼睛,了解了开关在串并联电路中的作用,在此基础上设计实验进一步增强对电路连接方式的辨别、分析能力,加深对串联、并联电路连接特点的理解.使学生经历概念、规律的形成过程,树立正确的物理观念.

最后通过联系实际的问题(为保证驾驶员的安全,轿车上设有安全带提示系统.当驾驶员坐在座椅上时,座椅下的开关 $S_1$ 闭合、开关 $S_2$ 断开,指示灯L亮起;当驾驶员系上安全带时,开关 $S_2$ 闭合,指示灯L熄灭.根据要求设计电路.)来巩固所学知识,学以致用,促使知识迁移内化.

这节课充分利用开放性实践性作业,引发学生的认知冲突,激起学习的兴趣,起到引入新课、复习

旧知的目的,有的学生不但巩固了电路的知识点,而且在制作面具的过程中,发现“开关断开时小灯发光,闭合时反而熄灭”的奇怪现象,从而深入探索,思维能力、动手能力都得到了发展,也为之后局部短路的学习打下了基础。

### 3 思考与展望

作业是课堂教学的延伸,是教学过程中必不可少的环节。开放性实践性作业与传统作业模式相结合,一定能起到更好的教学辅助作用,也将有效落实物理核心素养。

但在实施过程中也遇到一些值得思考的问题:

(1)有些基础比较薄弱学生在完成作业时还是有一定困难的。虽然采用了“分步完成”“生生互助”的策略,但学生的畏难情绪、家长的不理解都会导致作业质量的低下。而且在“生生互助”或是交流汇报时,往往成绩优秀的学生得到了更多的锻炼机会,如

(上接第73页)

逸出光电子的最大初动能更大,其阴极材料逸出功较GD-28要小。

### 4 实验注意事项

(1)实验中要注意控制好所加电压确保电表或传感器不超过量程。

(2)若使用传感器研究,需用特制的传感器及专用软件,但由于笔者使用传感器由电脑供电,获取的电流易受干扰,所得数据不稳定性,存在一定误差,相关技术问题仍在研究。

(3)GD-28光电管的理论极限波长较长,为670 nm,普通的红色发光二极管波长范围一般为(620 ~ 630 nm)也能使之产生光电效应现象。因此装置用的LED变色灯珠中是特制二极管,红光波长(670 ~ 680 nm)可用于演示极限频率。当然这里也可用普通红外管做实验。

(4)用GD-21光电管研究光电流时,要考虑阳极电流的影响<sup>[4]</sup>。

(5)实验室的光照条件、温度、湿度等均会影响光电管的工作,因此不同环境下获得的实验数据(如

何让这些基础薄弱的学生也同样有所收获呢?这可能需要教师进一步细化互助和交流策略。

(2)作业功能的发挥往往是一个系统效应、积累效应<sup>[2]</sup>。因此在设计作业时结构性相当重要。在进行开放性实践性作业设计时,教师如何把握作业之间的关联性、递进性,从整体上系统设计呢?

(3)开放性实践性作业的评价没有统一的标准,教师需要根据作业内容制定不同的评价量表。如何科学、有效地评价开放性实践性作业呢?能否找出作业评价的共同规律呢?

以上是笔者在研究过程中遇到的一些问题,希望有更多的教师参与到作业研究的课题中,共同探讨。

### 参考文献

- 1 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版)[S]. 北京:人民教育出版社,2018.3~6
- 2 王月芬. 单元作业设计——价值、特征与基本要求[J]. 上海教育,2019(13):33

饱和电流值)会有不同,但实验结论是相同的。

### 5 结束语

演示实验作为高中物理教学的重要环节,在展示物理现象、导出物理概念、发现物理规律方面,起着其他教学方式不可替代的作用。要高效、充分地利用演示实验来培养学生的物理核心素养,要求教师不断学习、研究新器材、新材料,根据教学的需要自制或是改进演示实验装置,并且有效地应用于实际的教学中。

### 参考文献

- 1 人民教育出版社,课程教材研究所,物理课程教材研究开发中心. 普通高中课程标准实验教科书 物理选修3-5[M]. 北京:人民教育出版社,2005
- 2 杨骏骏,何光宏,李巧梅,等. 光电效应实验教学中饱和光电流与入射光强成正比的实验探讨[J]. 物理实验,2019,39(2):24~27
- 3 王林香. 光电效应实验的影响因素及误差分析[J]. 物理与工程,2016,26(5),33~45
- 4 陆光华. 基于数字传感器的光电效应实验研究[J]. 物理教师,2019,40(3),54~57