

# 基于创新素养发展的初中物理实践性作业设计与实施<sup>\*</sup>

刘小丰

(佛山市顺德翁祐实验学校 广东 佛山 528308)

廖洪钟

(佛山市顺德伦教周君令中学 广东 佛山 528308)

(收稿日期:2023-05-29)

**摘要:**聚焦初中物理实践性作业,以学生创新素养发展为目标,以实践性作业为载体,构建了“基于学生创新素养发展的初中物理实践性作业设计与实施框架”。具体包括创新素养四要素结构模型,“三维度+五原则”作业设计框架,“四环七步”作业实施路径、评价流程和线上平台。通过目标明确、科学合理、层次分明和类型多样的实践性作业的设计与实施,为实现“教—学—评”衔接提供一种范式。

**关键词:**创新素养;初中物理;实践性作业

以习近平总书记为核心的党中央多次强调,科技创新是民族进步的灵魂,是解决“卡脖子”问题的关键,创新被认为是21世纪人才的关键特征<sup>[1]</sup>。物理学是一门以实验为基础的学科,物理教学对创新人才的培养起到重要作用,而作业作为课程的有机组成,承载着发展学生创新素养的重要任务。

2019年,中共中央、国务院印发的《关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见》指出:“促进学生完成好基础性作业,强化实践性作业,探索弹性作业和跨学科作业,不断提高作业设计质量。”2021年,中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》指出:“鼓励布置分层、弹性和个性化作业。”《义务教育物理课程标准(2022年版)》指出:“应以阶段性学业要求和学业质量标准为依据,设计层次分明、类型多样的作业,兼顾基础性作业和探究性、实践性作业,充分发挥不同作业的育人功能。”上述文件均表明了国家层面对实践性作业的重视,因此,如何基于学生创新素养发展,科学地开展初中物理实践性作业(以下简称实践性作

业)设计是改革传统作业和实现育人目标的重要切入点之一。

笔者所在课题组确定以实践性作业作为改革传统作业着力点后,以创新素养发展为核心,经历了“调查分析—理论建构—实施应用”3个研究阶段,主要应用文献研究、理论构建、实证研究等方法,逐步探索创新素养的内涵和结构,及实践性作业的形式和内容。课题组在实践推广过程中进一步提炼整合,形成“基于创新素养发展的实践性作业设计框架和实施路径”,为物理教师开展实践性作业设计提供了可借鉴的理论框架和教学支持。

## 1 学生创新素养发展的结构模型

不同研究者对创新素养的内涵进行了不同划分,例如文献[2]的三结构论认为创新素养包括创新品格、创新思维和创新实践能力;而文献[3]则提出了青少年科学创造力的结构模型,包括创造性的过程、创造性的品质和创造性的产品。基于国内外文献的梳理和自身探索,我们将创新素养分为创新意识、创新思维、实践能力和创新精神4个要素,如图1所示。

<sup>\*</sup> 广东省中小学“百千万人才培养工程”2021年度专项科研项目“‘双减’背景下开展初中物理学生自主创新实验的实践研究”,项目编号: BQW2021JCL021; 佛山市新课程教学改革专项课题“初中物理学生自主创新实验的设计与应用研究”,项目编号: FSJY2023C13; 顺德区2022年度教育信息化应用融合创新课题“基于新课标理念的初中物理学生自主创新实验微视频的开发与应用研究”,项目编号: SDET202231。

**作者简介:**刘小丰(1978-),男,硕士,中学高级教师,研究方向为学生自主创新实验。

**通讯作者:**廖洪钟(1989-),男,中学一级教师,研究方向为物理核心素养。

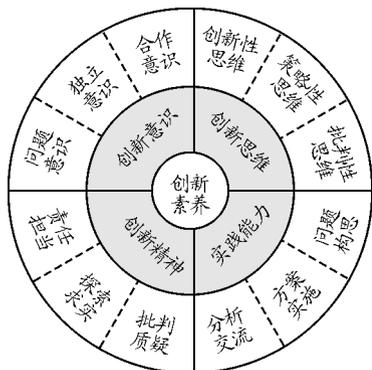


图1 创新素养四要素结构模型

在此基础上,我们对创新素养4个要素的3个维度进行内涵分析,如表1所示.其中创新意识包含问题意识、独立意识、合作意识;创新思维包含创新性思维、策略性思维、批判性思维;实践能力包含问题构思、方案实施、分析交流;创新精神包含批判质疑、探索求实、责任担当.

通过对学生创新素养发展四要素结构模型的具体维度及内涵的梳理,能有效指导我们开展实践性作业的设计、实施和评价.

表1 创新素养四要素结构模型的具体维度及内涵

要素	维度	内涵
创新意识	问题意识	学习和探究的过程中遇到不能解决的问题时,产生的一种困惑、疑虑及想要去探究的内心状态
	独立意识	能独立自主地思考和行动的心理品质
	合作意识	对合作行动有一定的认知,并且对这一行动具有长期的、稳定的、积极的心理倾向和动力
创新思维	创新性思维	生成新异、有效的问题解决方法的认知系统加工过程
	策略性思维	学生能够基于生活中的真实问题寻求策略性的解决方案
	批判性思维	对于某种事物、现象和主张发现其问题所在,同时根据自身的思考逻辑做出主张的过程
实践能力	问题构思	学生在实践活动前明确活动目的,思考可能的限制因素
	方案实施	借助材料和仪器,根据已有设计方案完成实验探究或实物制作
	分析交流	分析数据,通过交流和讨论收集他人的评价意见及改进思路,优化方案
创新精神	批判质疑	对被认为是错误的思想或言行批驳否定,提出疑问
	探索求实	不断探索,拨开复杂的外表求得事物的本质
	责任担当	勇于承担责任

## 2 “三维度 + 五原则”的初中物理实践性作业设计框架

结合创新素养的12个基本要点、作业设计的相关理论和实践性作业特点,构建“三维度 + 五原则”的实践性作业设计框架,如图2所示.

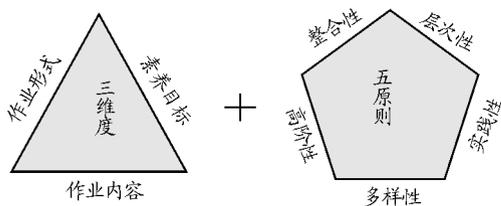


图2 “三维度 + 五原则”的实践性作业设计框架

实践性作业设计以培养学生的创新素养为目标,从作业的内容来看,让学生感知学习的意义与价值;从作业的形式来看,能激发各层次学生的学习兴趣,提升创新意识.实践性作业设计应遵循5个原则:

(1)“整合性原则”,鼓励学生结合教材知识进行运用和实践.

(2)“层次性原则”,作业的不同要求引导各层次学生学习,体现作业目标的适切性<sup>[4]</sup>.

(3)“实践性原则”,让学生在活动中提升解决问题和创新实践的能力.

(4)“多样性原则”,作业表现形式丰富多样,相互融洽.

(5)“高阶性原则”,作业设计既关注学生对知识的学习,又重视正确价值观的形成;既鼓励学生实践参与,更重视创新思维和实践能力的培养。

在设计框架基础上,将实践性作业形式分为阅读作业、动手作业和写作作业3种类型,如表2所示。

表2 实践性作业设计的形式与内容

作业形式	作业内容	素养水平	对应课型
阅读作业	查阅相关资料等	创新意识、创新精神	新授课、复习课、实验课、习题课
动手作业	创新实验、作品制作等	创新意识、创新思维、实践能力、创新精神	新授课、实验课、习题课、复习课、试卷讲评课
写作作业	研究报告、实验报告等	创新意识、创新思维、创新精神	新授课、复习课、实验课

阅读作业是让学生通过查阅资料来解决问题,帮助学生拓宽知识面,促进创新意识的形成.动手作业是学生完成自主创新实验、自制作品等,在用中学、做中学和创中学.写作作业是学生撰写研究报告或依据“学生自主创新实验报告”,如表3所示,撰写实验报告,在此过程发展创新思维,培养创新精神。

表3 学生自主创新实验报告

实验名称			
实验准备			
实验操作			
实验数据或现象			
实验结论或解释			
评估			
实验照片			
小组人员	组长: 组员:	实验 时间	年 月 日

### 3 基于创新素养发展的实践性作业实施与评价

#### 3.1 “四环七步”实践性作业实施路径

根据创新素养维度结构表,可以构建基于创新素养发展的初中物理“四环七步”实践性作业实施路径,如图3所示。

第一环节是目标确定,此过程可以帮助学生在实践活动前明确活动目的的问题构思能力。

第二环节是合理选题,通过此过程能发展学生独立意识、问题意识等。

第三环节是实践探究,此过程可培养学生的合作意识、创新性思维等。

第四环节是成果展示,在此过程中,发展学生分析交流、批判质疑等创新素养。

七步即确定目标、确定主题、选择实践性作业、制定方案、实施实践活动、整理分析材料数据、展示成果并评价。

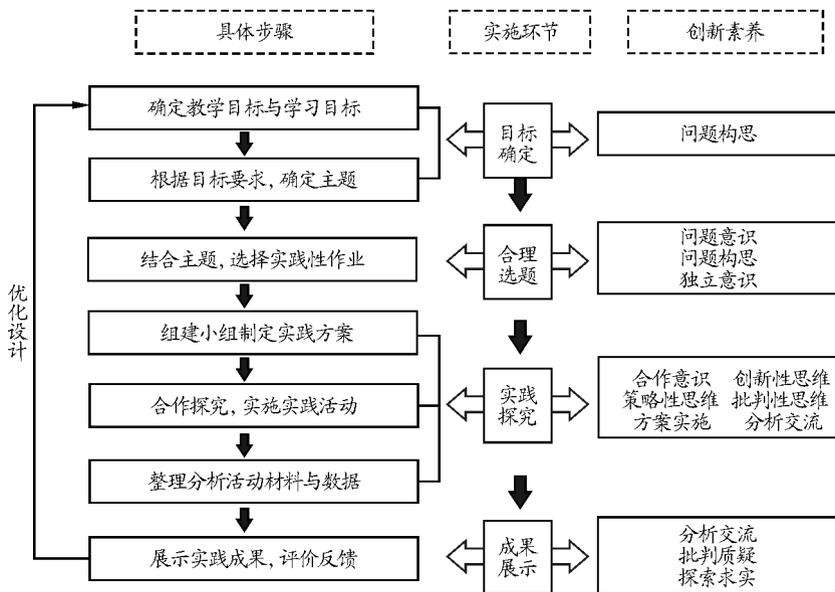


图3 基于创新素养发展的“四环七步”实践性作业实施路径

## 3.2 实践性作业的过程性评价流程

基于初中物理实践性作业的实施路径和实践性

作业特点,可以进行实践性作业的过程性评价流程,如图4所示。

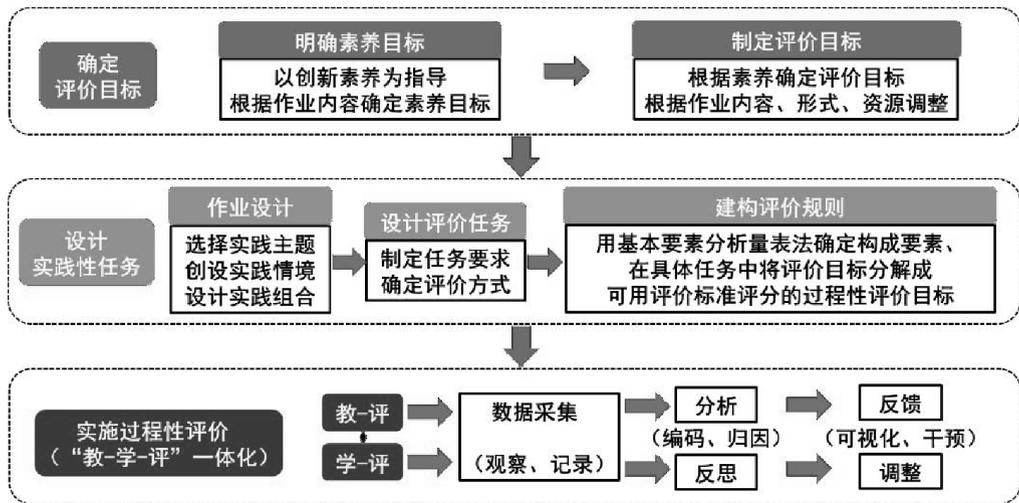


图4 实践性作业的过程性评价流程

第一步:确定评价目标,为后续设计过程性任务、实施过程性评价提供方向性指引。

第二步:教师根据具体情境下的作业内容及任务,从而设计评价任务,最后构建评价规则。

第三步:实施过程性评价,与实践性作业实施过程相结合,根据所选的评价方式确定数据采集方式(如录像、问卷、观察记录等),分析得到评价结果后,教师及时做归因处理,以合理的方式将评价结果反馈给学生,并适当进行教学干预;学生则在教师的引导下积极反思,调整自己的学习状态和策略。

为更好地激励和引导学生,可以针对实践性作业给出具体的优秀作业标准:

- (1) 实验目的明确。
- (2) 实验原理正确清楚。
- (3) 实验过程清晰完整。
- (4) 实验数据(现象)真实。
- (5) 视频清晰表达流畅。
- (6) 鼓励对实验进行评估或者命题。
- (7) 鼓励跨学科融合,或者融入节日、地方和优秀中华优秀传统文化元素。

另外,还可以定期举行作业评比活动,对优秀作品进行发布、表彰和推广。例如,笔者所在课题组对学生的作品进行初选,通过初选的作品发布在“学生自主创新实验”微信视频号 and “学生自主创新实验”

抖音号上,综合专家打分和作品关注度(浏览数、转发数和点赞数)相结合评奖,并给学生和指导教师发获奖证书,有效激发了学生学习物理的兴趣。据统计,截止到2023年3月31日,学生累计完成初中物理实践性作业作品超过1500件,累计点击浏览超过65万次。

## 4 结束语

基于学生创新素养发展的实践性作业的实施,有效促进了教师专业发展,在带动教师思考、改进作业的同时,还激励教师整体性地改进实践性作业设计与实施,提升教师互联网思维以及将信息技术应用作业设计的能力,从而让学生的作业参与度、物理学习兴趣和学业成绩得到显著提升,并提升了学生的创新思维和实践能力,实现了作业的减负增质。

## 参考文献

- [1] 习近平. 在同各界优秀青年代表座谈时的讲话[N]. 人民日报, 2013-05-04(2).
- [2] 向雄海. “创新素养”培育课程的三维设计与实施[J]. 基础教育课程, 2018(10): 16-20.
- [3] 胡卫平. 青少年科学创造力的发展与培养[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2003.
- [4] 胡庆芳. “双减”背景下作业设计的问题分析及标准建构[J]. 基础教育课程, 2021(24): 4-8.