近 10 年国内中学物理实践性作业研究现状和展望

李德萍[1]　郭晨跃[2]　张　静[1]

(1. 长江大学物理与光电工程学院物理教育研究所　湖北　荆州　434023;2. 人民教育出版社　课程教材研究所　北京　100081)

摘　要:《义务教育物理课程标准(2022 年版)》将跨学科实践作为新增的课程内容一级主题,使得关于中学物理实践性作业的研究更加受到学术界关注. 运用文献计量法和内容分析法,对 10 年来国内有关实践性作业的文献进行梳理与分析,研究结果表明:实践性作业的类型主要集中在制作类和实验类;作业设计关注初中学段和力学主题;研究方法以经验研究为主;作业评价关注过程性评价,缺乏反映学生在学习过程中的成长和进步的增值性评价的研究. 从文献数量变化趋势看,未来跨学科实践性作业可能会成为实践性作业研究的热点.

关键词:实践性作业;研究现状;中学物理

中图分类号:G633.7　　**文献标识码**:B　　**文章编号**:1008-4134(2024)22-0029-04

2021 年,中共中央和国务院发布《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》(以下简称“双减”),对中小学作业的设计提出减负增效的要求. 2022 年新修订的《义务教育物理课程标准(2022 年版)》(以下简称“新课标”)将跨学科实践新增为课程内容的一级主题,在“作业评价”部分首次提出实践性作业这一名称. 教育部在发布的《义务教育课程方案(2022 年版)》中规定,用不少于本学科总课时的 10% 开展跨学科实践活动. 以上文件的发布显著提升了中学物理领域对于实践性作业研究的重视程度,使得此类作业成为研究领域的热点[1]. 本研究对实践性作业的内涵、分类、功能和评价等方面文献展开分析,以期能为未来开展实践性作业的研究提供参考.

1　研究设计

1.1　实践性作业内涵和界定

目前,实践性作业尚未形成统一定义,区别于纸笔作业,本研究将实践性作业定义为以学习内容相关的实际问题或任务为导向,以活动为主要作业形式的一种作业载体,其更加侧重引导学生在亲身经历、动手实践的学习方式中形成物理知识和相关能力.

1.2　数据来源

基于 CNKI 数据库,时间范围选取 2013—2023 年,主题词输入“物理实践性作业”或“物理实践作业”,检索出 49 篇题名含“物理实践性作业”的文献. 由于新课标发布以前,研究者们对实践性作业的命名并没有统一标准,为保证分析样本的全面性,进一步在《物理教师》《物理教学》《中学物理》《中学物理教学参考》《物理通报》《物理之友》《物理教学探讨》《湖南中学物理》8 种刊物中以“实践性作业”“调查”“制作”“观察”等主题词进行刊内搜索,检索出 230 篇文献,删除不相关文献,最终确定 170 篇为研究对象.

2　研究结果

2.1　实践性作业文献数量呈上升态势

纵观我国中学物理实践性作业发文量(如图 1 所示),总体呈现上升趋势. 2018 年以前,相关文献均在 10 篇以下,随后相关文献发表量逐年上升,2021 年后,发文量增长幅度明显,呈现喷涌态势.

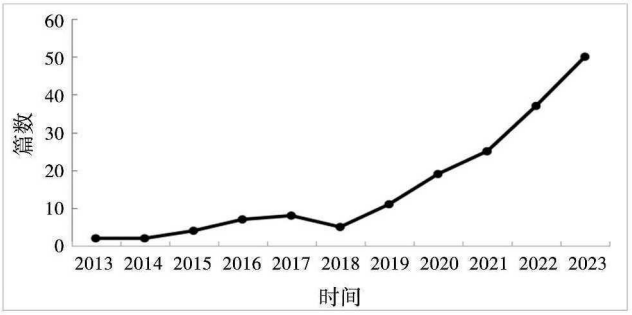


图 1　CNKI 数据库“实践性作业”文献发文时间趋势图

基金项目:教育部人文社会科学研究规划基金项目“科学核心素养导向下中小学进阶式实践性作业设计与增值性评价研究”(项目编号:23YJA880074);湖北省本科高校省级教学改革研究项目“数字化转型背景下地方高校物理教育硕士实践能力培养路径研究与实践”(项目编号:2023283).

作者简介:李德萍(2000—),硕士研究生,研究方向:中学物理教育;
郭晨跃(1986—),硕士,编辑,研究方向:物理课程与教学论.

通讯作者:张静(1982—),博士,教授,研究方向:物理课程与教学论.

中国知网　https://www.cnki.net

《义务教育物理课程标准(2011 年版)》在“教学建议”部分提出课外作业设计不能局限于对物理习题的演算上,阅读资料、观察调查、实践体验等课外活动都应该成为学生课后作业的一部分,这一指导建议催生出实践性作业的早期研究. 自 2018 年起,随着《普通高中物理课程标准(2017 年版)》对学生实践能力培养的强调和新课标新增“跨学科实践”主题,进一步助推发文量的增长. 通过对文献样本发表年份及题名的分析,发现 2021 年以前相关文献多以实验作业、探究性作业等名称出现,以实践性作业为题名的文献仅 12 篇, 而 2022 年后激增至 37 篇,这一变化反映中学物理教育领域对实践性作业研究命名的标准化.

2.2 作业类型以制作类和实验类为主

选取涉及实践性作业具体类型描述的 50 篇文献进行二次文献查阅发现,实践性作业采用不同的分类方式(见表 1). 其中按照“完成方式”分类占比最高,达到 64%,其次是“作业来源”和“难度层级”,最少的是按照“教学程序”分类.

表 1 中学物理实践性作业具体分类

分类方式	具体类型	篇数统计	比例
作业来源	教材习题、日常生活、课堂实验	8	16%
完成方式	观察类、信息搜集类、调查类、实验类、制作类	32	64%
教学程序	课前作业、课中作业、课后作业	2	4%
难度层级	入门型、巩固型、拓展型、创新型、学术型	5	10%
其他	合作程度、所培养能力点	3	6%

按照“完成方式”分类的实践性作业包括观察类、信息搜集类等五类. 观察类作业指学生借助眼睛感受物理现象,包含观察生活现象、观看推送资源、参观实地,例如鼓励学生观察“夏季下雨时闪电和雷声出现时间间隔的自然现象”,估算闪电发生处距他们的距离,从而发展学生的观察能力;信息搜集类作业指学生在问题的驱使下搜集整理已有资料,包含阅读文本、观看视频资源、整理归纳资料,例如教师进行“浮力”复习时,布置查阅我国“奋斗者”号载人潜水器的资料,以此讨论影响液体压强和浮力大小的因素,从而培养学生获取和处理信息的能力;调查类作业指从物理学视角对某一课题进行调查研究,包含设计调查方案、收集整理调查资料、得出研究结论、提出看法和建议等环节,如在学习简单运动、摩擦力、惯性等知识后设计“调查剖析生活中乘车存在的安全隐患”调查类作业,提高学生的社会参与度和合作交流能力;实验类作业指学生亲自参与体验探究实验,包含设计实验方案、操作实验流程、测量和计算数据、得出实验结论,例如设计“探究灯泡的电功率与哪些因素有关”实验作业来提升学生的探究能力和实验操作能力;制作类作业指学生根据所学知识,动手制作手工制品、模型等,包含设计制作方案和动手制作成品,例如设计“投影仪制作”作业来促进学生动手实践能力的发展. 统计发现(如图 2 所示),制作类、实验类的实践性作业研究最多,分别占比 25% 和 23%.

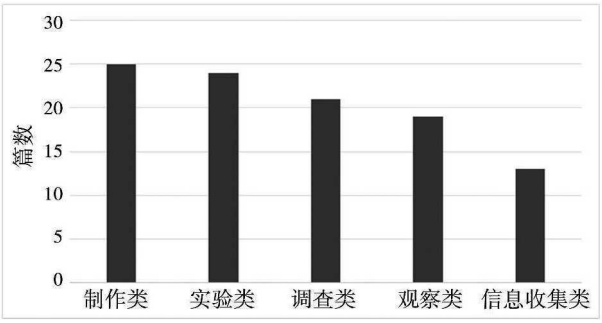


图 2 按照完成方式来划分的各类别作业频次

2.3 实践性作业体现跨学科特点

实践性作业按照学科融合角度可以分为单一学科和跨学科实践性作业[2]. 单一学科实践性作业仅涉及一个学科的知识和方法,跨学科实践性作业强调两门或两门以上学科思想方法、内容知识、活动经验等的融合与衔接[3]. 研究样本中有 30 篇文献涉及跨学科,且发表年份在 2022 年之后.

对作业设计特色进行统计发现(见表 2),目前物理跨学科实践性作业在学科维度上强调 STEM 或 STEAM,关注科学、技术、社会、艺术、数学等学科的融合. 例如“探寻光敏电阻的奥秘”作业不仅融合电路的相关原理,还融合机械、电子封装等元素[4]. 从作业布置的形式来看,跨学科实践性作业主要以项目式作业和单元长作业为主. 项目式作业主要围绕一个主题开展,例如许晓红以“电路的组成和连接方式”为主题,设计跨学科实践性作业[5];单元长作业则是以大单元知识之间的逻辑联系为基础将一系列跨学科实践作业串联起来. 例如蔡丽设计“物态变化”单元长作业“冰箱中的热现象研究”[6]. 跨学科作业设计研究尚未形成鲜明的特点,有的侧重作业目标研究,有的侧重作业模式研究,有的侧重技术或资源支撑.

表 2 跨学科实践性作业设计特色统计

作业设计特色	具体内容
学科跨越形式	STEM(STEAM)(10 篇) 基础学科之间跨越(3 篇)

中国知网 https://www.cnki.net

续表2

作业设计特色	具体内容
布置形式	项目式(9篇)　单元长作业(7篇)　任务驱动(2篇)　问题驱动(1篇)
作业设计背景	作业目标:指向素养培养(创新素养、高阶思维、工程思维、科学思维)
	作业模式:基于UbD模式、基于学习目标驱动模式
	作业技术或资源:基于信息技术支持、基于地方课程资源、基于智慧学习

2.4　作业设计关注初中学段和力学主题

从学段来看,初中学段的实践性作业研究占比为85.3%,高中学段占比为14.7%,且从文献发表时间来看,在新课标颁布后发表的文章数量占整个初中学段文章数量的52%,表明新课标对研究热点的引导性.从初中学段的主题来看,力学占比最高,达到32%,其倾向于设计制作类作业,例如设计制作"简易密度计""杆秤""桥梁"等;其次是光学占比20.4%,以设计制作简易光学器件为主,例如设计制作投影仪和照相机等;电学占比20.1%,多以一个生活中的电路系统为背景,让学生开展"电路设计与连接的实验";声学占比14.4%,以"比较材料的隔声性能"为主题的较多,倾向于设计实验类作业;热学占比13.1%,关注"物态变化"的作业最多,倾向于"自制温度计"的制作类作业.高中学段的主题集中在力学和电学两大领域,通常采用项目式的综合实践活动形式,对学生动手能力和创新能力提出更高要求.

2.5　研究方法以经验研究为主

将分析文献的研究方法分为调查研究、思辨研究、经验研究(或行动研究)以及实验研究4种[7].每篇论文只统计一种研究方法,对170篇研究样本进行统计,尚未发现文献采用调查研究法和实验研究法.以思辨研究为研究方法的文章占15.7%,主要表现为对实践性作业的特点、意义、价值、功能进行归纳总结.例如胡家良指出实践性作业在智育、德育、劳育三个方面育人优势明显[8].经验研究的文章占比为84.3%,主要表现为基于自身教学经验或教育理论总结出实践性作业的设计方法和实施策略,并提供案例示范,例如设计"测量玻璃瓶的玻璃密度分层实践性作业""自制水果电池实践性作业".

2.6　作业评价关注过程性评价

作业评价通常关注评价主体和评价方式,对涉及实践性作业评价的72篇文献进行统计分析发现,区别于教师为评价主体的常规方式,目前实践性作业注重学生为主体的自评和互评模式.例如布置制作类作业后,将制作的作品交由学生讨论交流,让学生提出改进建议并优化,这个过程能充分让学生发现自己和他人作品的优缺点,从而促进学生之间的相互学习.实践性作业的评价方式主要有结果性评价、过程性评价、增值性评价,以及综合以上两种或三种的综合性评价.过程性评价文献达35篇,主要是对学生的作业态度、参与度、操作程序等过程表现进行评价.结果性评价的文献数量达28篇,主要采用学生作品展示汇报的方式,并编制评价量表对汇报和作品进行评价,部分研究者还借助网络平台让家长参与评价,例如教师要求学生将实验类作业的实验图片或实验视频上传至网络平台,教师、学生、家长、网友均可观看评价.除此之外,综合性评价文献数量有9篇,主要探讨过程性评价与结果性评价的综合应用,有少量文献提及增值性评价的概念,但没有对具体的实施细节和操作步骤进行描述.

3　实践性作业的研究展望

3.1　加强实践性作业的理论和调查研究

目前,研究者主要采用经验研究法开展实践性作业研究,这使得实践性作业的设计在理论指导方面存在一定的不足.此外,已有研究缺乏对调查法的使用,使得目前缺乏实践性作业设计使用过程和存在问题的第一手数据.其他学科在作业设计研究时,不乏对上述研究方法的关注,如英语学科开展基于SOLO分类理论下的作业设计策略研究[9]、化学学科基于"ADDIE模型"设计作业的实施模式[10];数学学科通过调查发现,目前实践性作业的设计和实施情况都不容乐观[11].物理学科可在作业分类、操作流程、实施模式等方面展开理论研究,加强不同教育阶段、各类学校及跨学科背景下实践性作业的调查研究,从而揭示共性问题与特定需求,为进一步优化实践性作业提供数据支撑.

3.2　注重跨学科和进阶式实践性作业的设计

教育改革的趋势在于强调培养学生的创新能力、批判性思维以及解决复杂问题的能力,而上述能力的培养往往需要跨越单一学科的界限.Benoit Tonnetti等人通过对多国中学"跨学科的实施现状"进行研究发现,跨学科实践在发展人际交往能力和促进专业发展等方面均具有积极作用[12].即将在2024年9月发布的新教科书,将开设"跨学科实践活动"栏目,未来跨学科实践性作业有望成为实践性作业设计的重点关注领域.在作业类型上,制作类作业得到研究者的广泛关注,暴露出设计者对实践性作业的理解停留在"实践即是动手"层面,且对实践性作业的设计未能充分考虑学生能力起点,有待结合"学习进阶"理论展开中小学实践性作业的系统设计,如在初中阶段,实践性

中国知网　https://www.cnki.net

中新两国初中物理教材跨学科内容的比较研究

——以“光现象”为例

周　政[1,2]　谢　丽[2]

(1.长江大学物理与光电工程学院　湖北　荆州　434023;2.华中师范大学物理科学与技术学院　湖北　武汉　430079)

摘　要:以中国和新加坡初中物理教材中的“光现象”章节为研究对象,采用文本分析法从五个维度对其跨学科内容进行比较分析.结果显示,两国教材中的跨学科内容主要分布在正文和专栏部分,其目的在于解释和拓展知识.然而,大多数跨学科内容对学生的认知水平要求较低,且主要偏向于理工整合.因此,建议我国教材在今后的编写和修订中应注重多学科融合,拓展跨学科内容的深度和广度,并将其有机融入实验探究中,为培养学生的核心素养提供坚实支撑.

关键词:跨学科;初中物理;教材比较;光现象

中图分类号:G633.7　　**文献标识码**:B　　**文章编号**:1008-4134(2024)22-0032-04

在以知识和创新为驱动力的时代,培养具有国际视野、综合能力和创新意识的高素质人才,已成为当代教育的重中之重.为此,越来越多的国家在基础教育改革中,着力推行跨学科教学模式,旨在突破学科

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金“指向21世纪核心素养的STEAM课程群的构建与实践研究”(项目编号:18YJC880094);湖北省高等学校省级教学研究项目“强师计划背景下物理教师教育人才培养模式的构建与实施”(项目编号:2022261).

作者简介:周政(1998—),硕士研究生,研究方向:物理学科教学论.

通讯作者:谢丽(1980—),教育学博士,副教授,硕士生导师,研究方向:物理课程与教学论.

作业应更倾向于观察、信息搜集和调查等类型,而高中阶段则可以设计实验、制作等高阶任务.

3.3　关注过程性与增值性评价相结合的探索

已有的实践性作业研究主要关注过程性评价,该评价方式虽能够对学生的学习过程进行实时监控和调整,但无法描述学生在作业完成过程中的成长与进步.为超越单一任务成绩的评估限制,未来的研究可加强过程性评价与增值性评价的融合,通过确定具有层级水平的作业目标、制定科学的评价量表和详细的评分标准,来描述作业实施过程中学生在各个阶段的表现,从而更加精准评估学习过程表现中存在的问题和增值情况.

参考文献:

[1]范晓琳,张静,王艺霖.近10年我国中学物理作业的研究现状与发展趋势[J].物理教师,2024,45(05):27-30.

[2]刘佳丽,郭晨跃,张静.二十年来我国中学理科课程跨学科研究现状及展望[J].中小学课堂教学研究,2024(02):1-5,15.

[3]郝志军,杨清.中小学跨学科课程融合的问题与对策[J].课程·教材·教法,2022,42(10):60-69.

[4]仲坤,马伟远,吴戴洁,等.融入STEAM理念的高中物理跨学科实践活动的设计与实施——以“探寻光敏电阻的奥秘”为例[J].物理教师,2024,45(01):20-22.

[5]许晓红.基于任务驱动跨学科主题实践性作业设计策略——以“电路的组成和连接方式”教学为例[J].中学物理,2023,41(20):31-34.

[6]蔡丽,巩寒瑛.面向“跨学科实践”的初中物理“单元长作业”设计[J].中学物理,2023,41(08):32-35.

[7]任宝贵.我国家庭作业研究综述[J].教育科学研究,2013(09):58-63.

[8]胡家良.教材实践性作业育人价值分析及运用策略——以苏科版《物理(八年级下册)》为例[J].中学物理,2020,38(16):12-14.

[9]高艳茹.SOLO分类理论下的初中英语单元作业设计策略研究[J].新课程导学,2023(30):23-26.

[10]欧阳雪,李远蓉.基于ADDIE模型的初中化学单元作业设计与实施研究——以“自然界的水”单元为例[J].化学教学,2023(10):78-84,97.

[11]王耀进,姜晶,王梦莹.“双减”背景下初中数学实践性作业设计的调查与策略[J].数学之友,2024(01):35-37,42.

[12]苏哲元,钟春光.基于SOLO分类理论的科学探究学习质量评价[J].中学物理,2022,40(24):53-57.

(收稿日期:2024-05-08)

中国知网　https://www.cnki.net