

STEAM理念下核心素养导向的 初中化学大单元作业设计研究

◆ 陈红梅

[摘要] 本研究聚焦于STEAM理念下核心素养导向的初中化学大单元作业设计。以培养学生化学学科核心素养为目标,将多学科知识融合进初中化学大单元作业设计,打破传统化学作业单一学科局限,提升学生综合运用知识解决实际问题的能力。通过梳理初中化学课程标准与大单元主题,结合STEAM理念筛选整合跨学科内容,构建了涵盖化学知识与其他学科元素的大单元作业框架。运用文献研究法、行动研究法,对作业设计的目标设定、内容编排、实施路径和评价方式进行深入探究。

[关键词] STEAM理念; 核心素养导向; 大单元; 作业设计

[中图分类号] G633.8

[文献标识码] A

[文章编号] 1002-4808(2025)S1-0145-03

教育理念变革是时代要求。随着全球科技竞争加剧,对复合型创新人才需求激增,STEAM理念应运而生,强调科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Arts)和数学(Mathematics)的跨学科融合,为教育注入新活力。初中化学传统教学多侧重知识传授,作业形式单一,以书面习题为主,学生被动接受知识,缺乏知识整合与实践运用能力,难以满足新时代对创新人才的需求,亟待在新教育理念下变革。

2021年4月国家《关于加强义务教育学校作业管理通知》中明确提出要把握作业的育人功能、严控作业总量、创新作业类型方式、提高作业设计质量等十条要求。同年7月在“双减”政策下有补充要求分类明确作业总量,提高作业质量等要求。在贯彻落实“双减”政策,落实立德树人根本任务的大前提下,作业方式的变革是发展的需求。合理的作业设计可引导学生主动学习,提升学习效果。传统模式下的作业设计中,教师过于注重教材的课后作业布置,形式相对单一,它对学生的知识巩固虽有一定的作用,但过于简单化,不能满足学生的个性化需求。不利于学生拓展思维的深度和广度,也不利于学生思维品质提高,阻碍了学生的全面发

展。^[1]作业设计需要更加精准。

将STEAM理念融入初中化学作业设计研究,为化学教育理论注入新元素,拓展学科融合在教学实践中的应用研究,完善基于跨学科视角的作业设计理论体系。突破传统作业仅为知识巩固的局限,挖掘作业在培养学生创新思维、实践能力、合作精神等方面的多元功能,重新审视作业在教学目标达成中的关键作用。基于STEAM理念设计初中化学作业,能丰富教学资源,优化教学过程,使教学更具趣味性和实效性,促进学生对化学知识的理解与掌握,提升化学教学质量。能激发学生学习兴趣,培养学生跨学科思维,提高学生解决实际问题的能力,锻炼学生的创新与实践能力,助力学生在知识、技能、情感态度价值观等多方面全面发展,为未来发展奠定坚实基础。为初中化学教师提供全新的作业设计思路与方法,帮助教师转变教学观念,提升作业设计与实施能力,推动教师专业成长,促进教师教学方式的创新与变革^[2]。

一、国内外研究现状

(一) 国外研究现状

国外STEAM作业设计主要研究方向包含作

陈红梅/北京市东直门中学教师、高级教师(北京 100013)。

业对学生学习成果的影响,通过作业设计提高学生的学术成绩、批判性思维能力、问题解决能力和创造力;作业设计的最佳实践,如:真实性、相关性、挑战性、协作性和反思性;作业设计评估的有效性,如作品集评估、表现性评估和自我评估。

国外STEAM研究强调跨学科整合,将科学、技术、工程、艺术和数学等学科整合在一起,培养学生解决复杂问题的能力;注重实践和应用,将知识与实践相结合,鼓励学生将所学知识应用于实际问题的解决;关注学生兴趣和需求,设计出更具吸引力和挑战性的作业;利用技术增强学习体验,例如:虚拟现实、增强现实和3D打印等技术;重视评价和反馈,采用多种评价方式,如:过程性评价、作品评价和自我评价等。

(二) 国内研究现状

近年来,我国作业设计研究逐渐受到重视,特别是“双减”改革下的课程和教学策略研究中,作业设计的研究成为重要的研究方向。作业设计研究内容主要集中在以下几个方面。

作业设计的功能与价值:探讨作业在巩固知识、提升能力、培养习惯等方面的作用。

作业设计的原则与策略:研究作业设计的目标性、层次性、趣味性等原则,并提出相应的设计策略。

作业设计的类型与案例:分析不同类型的作业设计,如预习作业、复习作业、实践作业等,并提供具体案例。

作业设计的评价与反馈:探讨如何有效评价学生的作业,并提供及时反馈,促进学生的发展。

二、概念界定

STEAM教学理念是一种将多学科融合起来的跨学科教育理念。强调科学探究,这与化学核心素养中的“科学探究与创新意识”相契合。学生通过实验和观察,培养提出问题和解决问题的能力。通过设计和优化化学实验,培养解决实际问题的能力。工程思维帮助学生从系统角度理解化学问题,提升综合分析和解决复杂问题的能力。技术教育帮助学生掌握化学实验中的现代技术,如数据分析软件和实验仪器,提升实验技能。数

学是化学数据分析的基础,数学教育帮助学生掌握数据处理和统计分析技能。数学建模帮助学生理解和预测化学现象等。STEAM理念通过多学科融合,全面促进化学核心素养的培养,涵盖科学探究、技术应用、阅读能力、工程实践、艺术创新和数学分析,帮助学生在化学学习中实现全面发展。

核心素养是学生应具备的,能够适应终身发展和社会发展的必备品格和关键能力。化学核心素养指学生通过化学学科学习而逐步形成的正确价值观念,必备品格和关键能力。^[3]“宏观辨识与微观探析”“变化观念与平衡的思想”是化学学科特点。“证据推理与模型认知”是化学学习的核心思维。“科学探究与创新意识”是化学实践的基础。“科学态度与社会责任”是必备的价值立场。

作业是一种化学学习活动,是学科素养形成和发展的重要一环。对于学习而言,作业是巩固新知识,形成新技能,培养思维品质、发展学习能力和健全情感价值体系的实践体验活动。学生通过亲身经历和体验,激发兴趣,增进情感,获得方法,初步形成能力素养。作业是提升基础教育质量的关键领域之一,是课堂教学的延伸与拓展,是落实立德树人,推进素质教育的重要载体^[4]。作业设计可以单纯以落实知识为作业的出发点,就知识论知识知识层面设计;也可以知识应用为载体,通过作业实践提高学生问题解决能力和发展学生思维的能力层面设计。

单元是一组相互关联、先后有序的教学内容组合,是基于学科核心素养,按照学科知识逻辑结构、学生认知规律以相关主题与任务为线索的教学结构单位。单元教学是教师对课程标准、教材等教学指导性资源进行解读和剖析后,根据对教学内容的理解及学生的情况和特点,对教学内容进行分析、整合、重组,形成相对完整的教学结构单元,并围绕结构单元开展的教学活动。单元作业设计是形成单元主题并针对单元主题对单元教学目标、单元教学过程进行筹划的单元教学设计的基础上,设计单元作业目标、单元作业内容、单元作业实施方法、单元作业评价方案,并在实施过程进行改进和落实。

三、单元作业设计与实施实例

(一) 明确传统作业与STEAM理念下作业设计的差异

传统作业与STEAM理念下作业设计在目标、内容、形式和评价方式都存在比较明显的差异，主要体现如下：传统作业设计更注重知识的巩固和应试能力的提升，而STEAM理念下的作业设计则更注重培养学生的综合素养和创新能力；传统作业设计以学科知识为主，内容相对单一，而STEAM理念下的作业设计则强调跨学科整合，内容更加丰富和多元；传统作业设计以书面作业为

纳总结，建构知识体系，形成思路方法。发展化学学科核心素养，提高学习兴趣和信心。

从科学、阅读、工程和数学四个维度明确单元知识可设计的跨学科融合的作业目标

理解质量守恒定律的含义，并能微观解释原因；阅读教材、科学文献和实验报告，提取关键信息，理解质量守恒定律发现的过程和应用；设计验证质量守恒定律的试验方案并改进实验以提高实验精度；数据处理分析，计算并解释结论。

2. 构建单元知识框架，形成单元作业框架

图1为“化学变化中的定量关系”的单元作业框架。

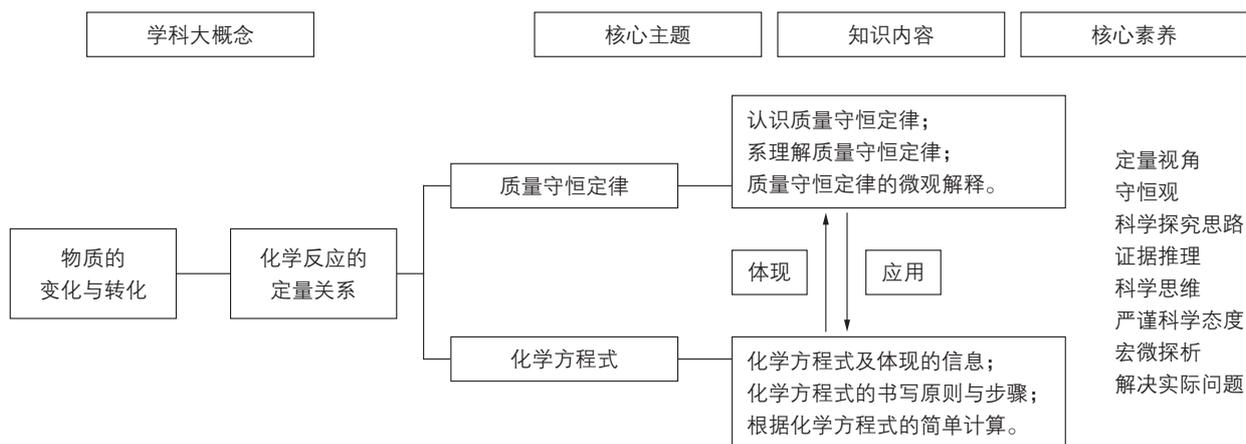


图1 《化学变化中的定量关系》的单元作业框架

主，形式相对单一，而STEAM理念下的作业设计则形式多样，包括项目式、问题式、游戏化等，更具趣味性和挑战性；传统作业设计注重结果评价，强调标准答案，而STEAM理念下的作业设计则注重过程评价，鼓励多元化和个性化，更有利于学生的全面发展

(二) 单元作业设计流程——以人教版九年级化学“化学变化中的定量关系”为例

1. 明确单元课程标准和学业要求并根据教情和学情设置单元作业目标

根据2022版义务教育化学课程标准及解读明确细化各课题和跨学科实践教学课时的分配，课程标准和学业水平要求。再根据学生学习实际情况制订作业目标，设定作业时限，通过作业培养分析问题的能力和自主管理学习时间的能力，培养学习的责任心和毅力。培养自主学习的能力，学会归

3. 设计单元作业评价量表

结合本单元知识的课标和学业水平要求以二级指标设计评价要求：化学观念—认识化学反应中各物质存在定量关系，化学反应都遵守质量守恒定律。初步形成定量认识物质变化的质量视角和守恒意识。科学思维—通过分析和解释常见化学反应中的质量关系，理解质量守恒定律的内涵。理解质量守恒定律的微观本质。科学探究与实践—初步形成基于证据进行推理的科学思维了解科学探究的一般过程；通过实验探究化学反应前后物质间的质量关系。科学态度与责任—感悟严谨的科学态度和求真的科学精神，认识定量研究对化学科学发展的重要作用。作业完成即为A，根据达成情况分为三个等级：A+掌握并能运用；A基本掌握并简单运用；A-基本了解。

(下转第150页)

对锦标赛参赛项目,进行有针对性的集训,备战全国青少年航空航天模型锦标赛。这样模型社团的教学活动,逐步形成从基础班到提高班再到赛前集训的阶梯形构建,社团教学内容形成一套由易到难、由浅入深、层次递进的体系。

(二)制定清晰、明确的参赛规划,提升学生的实在获得

模型活动每年的比赛主要包括区级普及赛、市级的模型锦标赛、全国级的教育竞赛(飞北、爱海疆、驾驭未来等)和全国锦标赛。四个比赛难度从易到难。前两个项目偏普及一些,难度较低;后两个偏专业一些,难度更大。周五基础班的学生,主要参加区赛和市赛,上课内容对标这两个比赛的项目,学生课上进行相关模型的制作与调试。周末提高班的学生,主要参加市级比赛和全国的教育竞赛,利用周末提高班时间积累训练时长,做好备赛准备。假期,挑选优秀的运动员后,进行集中长时间的赛前训练,备战全国锦标赛。

(三)鼓励学生利用校外资源,提升模型水平
因为北京限飞,很多遥控类的室外项目无法

在北京训练。对于那些高度热爱空模的同学,学校鼓励并帮助联系校外资源,在家长的支持下跟着校外资源去外地训练,进而参加锦标赛。

(四)鼓励学生发展科技创新

模型社也寻找适合的科研院所等,进行项目的对接,引导学生在模型活动中且行且思,思考航空工具可以改进的方面,进而进行科技创新,申请发明专利、参加创新大赛、撰写科研论文等。

[参考文献]

- [1]李瑞丽,蔡炳育.大学生活你准备好了吗[M].苏州:苏州大学出版社,2021.7:150.
- [2]SMITH J. The Impact of Extracurricular Activities on Student Development[J]. Journal of Educational Research, 2018;45(3):123-135.
- [3]JOHNSON M. Mental Health Benefits of Participating in School Clubs[J]. Psychology in the Schools, 2019;56(4):234-246.
- [4]LEE H. Civic Engagement through School Clubs: A Case Study[J]. Youth & Society, 2020;52(2):345-357.

(上接第147页)

4. 制订作业实施方案

明确作业类型:课前预习类(包含阅读获取信息,基础总结提炼)、课后巩固类(基础落实,迁移应用,综合创新)、课后总结类和跨学科实践类。

根据作业类型和学生实际学习要求和能力水平设计作业实施方法:全员必做、能力选做、按要求选做、自愿选做、选做作业实施时间课前和课后总结类一般安排周末和假期,时效性较长,学生依据自己的学习能力和时间,合理安排时间进行。能力较强,平时完成作业较快的同学可选择本单元学习完成及时完成,或选择多项完成,某些内容安排至假期完成;能力较弱且时间安排不来的同学可选择一项完成。可在所单元学习结束或假期补充复习完成。评价主要以鼓励学生学习和学会归纳总结所学基础知识的自主学习能力,只要上交作业均评价为A,并在学期平时成绩

评价中进行加分。课后巩固设计内容按学生平均水平一般当天10~15分钟完成。

5. 单元作业实施与评价

第一,明确作业要求、完成时长、上交时间、评价量化,作业评价以鼓励为主。第二,发现并总结学生作业中出现的问题,及时修正作业的设计。反馈评价时给学生搭好台阶便于学生理解和分析。

[参考文献]

- [1]周广,曹红梅.“双减”背景下初中化学作业设计形式研究[J].化学教与学,2022(7):3.
- [2]王鹏.初中化学大单元教学的作业设计策略[J].中学课程辅导,2024(34):111-113.
- [3]中华人民共和国教育部,义务教育化学课程标准(2022年版),北京:北京师范大学出版社,2022:33.
- [4]崔燕.素养立意下的初中化学作业设计浅析[J].试题与研究,2024(32):70-72.