

基于 STEAM 教育理念的高中拔尖创新人才培养机制：价值阐释、现实困境与优化路径

刘泽霖^{1*}, 陈奕辰¹, 王政尧²

(¹河北衡水中学, 河北 衡水 053000; ²衡水中学实验学校, 河北 衡水 053000)

摘要: 聚焦 STEAM 教育理念在高中拔尖创新人才培养中的应用, 遵循“价值—问题—路径”逻辑展开研究。首先, 阐释 STEAM 教育在知识整合、能力培养与国家战略适配方面的核心价值, 通过跨学科项目学习构建认知网络以实践驱动创新能力发展, 为战略性新兴领域储备人才。继而剖析当前高中阶段实施困境, 包括学科体系割裂导致知识整合不足、实践教学表层化阻碍创新能力培育、评价体系单一化制约人才多元发展。最后, 基于政策协同视角, 提出系统性优化路径: 重构政策导向的跨学科课程体系, 完善政府主导的双师型师资培养机制, 革新多元主体参与的发展性评价框架, 并强化跨部门协同的政策保障体系, 旨在构建与国家战略需求相契合的拔尖创新人才培养新模式, 推动高中教育范式现代化转型。

关键词: STEAM 教育; 高中教育; 拔尖创新人才; 政策协同; 人才培养机制

The Cultivation Mechanism of High School Top Innovative Talents Based on the Concept of STEAM Education: Value Interpretation, Dilemma and Optimization Paths

Liu Zelin^{1*}, Chen Yichen¹, Wang Zhengyao²

(¹Hengshui High School Hebei, Hengshui 053000, Hebei, China)

(²Hengshui High School Experimental Campus, Hengshui 053000, Hebei, China)

Abstract: Focusing on the application of STEAM education concepts in the cultivation of top innovative talents in high school, the study follows the logic of “value - problem - path”. Firstly, the core value of STEAM education in knowledge integration, ability cultivation and national strategy adaptation is explained, and the cognitive network is constructed through interdisciplinary project learning to practically drive the development of innovation ability, so as to reserve talents for strategic emerging fields. Then, we analyze the current difficulties in the implementation of STEAM education at the high school level, including the lack of knowledge integration due to the fragmentation of the subject system, the impediment to the cultivation of innovation ability due to the superficialization of practical teaching, and the constraints on the diversified development of talents due to the monotonous evaluation system. Finally, based on the perspective of policy synergy, a systematic

- 35 -

基金项目: 无

作者简介: 刘泽霖 (2007-), 男, 河北衡水, 本科在读, 研究方向: 计算机工程

陈奕辰 (2008-), 女, 河北衡水, 高中在读, 研究方向: 科技教育

王政尧 (2008-), 女, 河北衡水, 高中在读, 研究方向: 科技教育

通讯作者: 刘泽霖, isliuzelin@dingtalk.com

optimization path is proposed: reconstructing the policy-oriented interdisciplinary curriculum system, perfecting the government-led dual-teacher training mechanism, innovating the developmental evaluation framework with the participation of multiple subjects, and reinforcing the cross-sectoral synergistic policy safeguard system, aiming at constructing a new mode of cultivating outstanding and innovative talents in line with the national strategic needs and promoting the modernization and transformation of the high school education paradigm.

Keywords: STEAM education; high school education; top innovative talents; policy synergy; talent cultivation mechanism

引言

在国家加快建设教育强国、实现高水平科技自立自强的战略背景下,《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》明确提出“完善拔尖创新人才自主培养体系”,为高中教育改革指明方向。当前科技革命与产业变革加速演进,传统高中教育模式在人才培养上的结构性矛盾日益凸显。STEAM教育理念通过科学、技术、工程、艺术和数学的深度融合,为破解拔尖创新人才培养难题提供了系统性解决方案^[1-38]。本文结合多校实践案例,从现实困境、理念价值、机制构建三方面展开论述,探索新时代高中人才培养的创新路径。

1. 价值澄明: STEAM 教育理念对高中拔尖创新人才培养的赋能逻辑

STEAM教育理念作为整合科学、技术、工程、艺术、数学的跨学科教育范式,核心价值体现在知识体系的立体联结、能力结构的层级建构与国家战略的动态适配三重维度^[2]。在知识整合层面,该理念通过项目制学习的结构化设计,将传统分科教育中碎片化的学科知识,转化为解决复杂现实问题的有机认知网络。具体而言,通过真实问题情境的引入,激活不同学科知识节点之间的内在关联性,促使学习者突破学科壁垒的限制,在跨维度知识联结中构建系统性思维框架,理解学科知识的共生关系与本质规律。

在能力培养向度,STEAM教育通过“实践场域—思维进阶—创新生成”的螺旋上升机制,推动学习者从知识继承者向问题解决者转型。真实情境中的开放性问题要求学习者在模糊性、不确定性条件下进行探索,通过“问题定义—方案设计—技术迭代—成果验证”的完整流程,培育批判性思维、实验精神与跨学科协作能力。艺术思维的感性直觉与科学思维的理性逻辑在协作中相互激发,形成创新性思维的多元视角,使高中阶段成为创新能力发展的关键奠基期。

国家战略适配层面,STEAM教育通过跨学科知识融合与创新实践能力培养的双重路径,为人工智能、新能源、生物工程等战略性新兴领域储备复合型人才^[3]。高中阶段植入的跨学科思维与可迁移能力,能够有效衔接高等教育与产业发展需求,为国家科技自立自强提供人力资源支撑。这种人才培养模式与《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》提出的“完善拔尖创新人才自主培养体系”战略目标高度契合,实质是通过基础教育阶段的能力塑造,构筑国家科技创新的人才战略优势^[4]。

2. 现实省思: 高中阶段 STEAM 教育实施的深层结构性矛盾

2.1. 学科体系的割裂性与知识整合诉求的内在冲突

现行高中课程体系的分科设置源于工业时代标准化人才培养模式,导致物理、化学、数学等学科知识以“竖井式”结构传授,学科间知识断层显著。例如,力学原理的教学常局限于公式推演,未能与工程结构设计、材料性能分析建立实质关联;化学实验操作与环境治理需求相割裂,数学建模缺乏现实问题导向。学科评价体系以单科成绩为核心,进一步强化知识碎片化,抑制学习者跨学科知识迁移与整合能力的发展,使其难以形成解决复杂问题的综合认知结构,违背现实问题需多学科协同解决的客观规律。

2.2. 实践教学的表层化与创新能力培育的目标错位

传统高中实践教学存在功能定位工具化与情境设计虚拟化双重困境。实践环节多作为理论知识的验证性活动，缺乏对创新思维的激发；项目设计脱离现实复杂性，如机器人课程预设动作编程与真实工程中的算法优化、结构抗风险设计存在本质差异。评价机制以“结果正确性”为导向，忽视探索性尝试，导致学习者虽掌握基础操作技能，却缺乏应对开放性问题的能力，创新精神在“求稳怕错”的教学文化中被隐性压制^[5]。

2.3.评价体系的单一化与综合素质评估的价值失衡

现行评价体系以标准化笔试为核心，对实践能力、创新思维、团队协作等核心素养缺乏科学评估工具，存在评价维度窄化、标准同质化、功能异化等问题。统一量化指标忽视学习者个体差异，擅长艺术创新或实践操作的学生难以在评价中公平竞争，评价的诊断、反馈、激励功能被应试导向消解，导致“高分低能”现象普遍，制约拔尖创新人才的多元化成长^[6]。

3.路径创新：基于政策协同的 STEAM 教育高中拔尖创新人才培养机制建构

3.1.构建政策导向的跨学科课程生态系统

依据《普通高中课程方案》中“加强课程综合化，完善课程类型”的政策要求，以“碳中和目标下的区域可持续发展”“智能社会的基础设施规划”等国家战略议题为载体，设计主题式跨学科项目课程。每个课程模块整合多学科核心知识，如“智能能源系统优化”课程需融合物理学能量转换原理、工程学系统设计方法、数学优化算法、环境科学政策分析与艺术设计美学要素，形成“政策问题导入—跨学科知识整合—技术方案设计—实践模拟验证”的课程逻辑链。建立“基础整合—进阶创新—高阶研究”三级课程结构：基础课程通过“科学与社会”等模块启蒙跨学科思维，进阶课程以“城市交通拥堵综合治理”等真实项目培养问题解决能力，高阶课程对接高校强基计划科，实现从知识整合到创新创造的能力进阶。

3.2.完善政府主导的双师型教师培养政策体系

落实《关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》，构建产学研协同的教师培养机制，提升教师专业素质能力。教育行政部门统筹实施“STEAM 教师专业能力提升工程”，通过三方面举措提升教师跨学科素养：一是理论研修，依托师范院校开设跨学科教育专题研修班，系统培训项目式学习设计、多学科知识融合教学方法；二是实践浸润，建立教师企业实践制度，要求教师每五年累计不少于 3 个月参与企业技术研发，积累产业前沿知识；三是协同教研，组建由高校学科专家、企业工程师、中学骨干教师构成的“跨学科教学共同体”，定期开展联合备课、课程开发与教研攻关。建立跨学科教学考核激励政策，将项目课程开发成果、学生创新竞赛指导成效纳入教师职称评审条件，设立“STEAM 教育创新专项津贴”，激发教师改革动力。

3.3.建立多元主体参与的发展性评价政策框架

依据《深化新时代教育评价改革总体方案》，构建“能力导向、过程聚焦、多元参与”的评价体系^[7]。在评价指标层面，制定高中 STEAM 教育学生核心素养评价标准，从知识整合能力、实践创新能力、社会责任感等维度建立量化与质性结合的评估指标。在评价方式层面，实施“学习历程档案袋”制度，通过电子档案实时记录学生在项目中的调研日志、实验数据、协作记录等过程性资料，每学期开展“能力发展雷达图”分析，动态反馈成长轨迹。在评价主体层面，建立“政府教育督导—高校学术评审—企业实践评估—学生自评互评”的多元评价机制：教育行政部门委托专业机构开展区域性 STEAM 教育质量监测，高校专家对学生科研项目进行学术规范指导，企业工程师从产业应用角度评价技术方案可行性，学生通过同伴互评反思协作效能，形成全方位、立体化的评价网络。

3.4.政策保障体系：强化跨部门协同的实施机制

建立由教育、科技、工业和信息化等部门参与的高中 STEAM 教育改革联席会议制度，统筹政策资源与要素供给：教育部门负责课程标准修订、教师培训经费保障；科技部门开放国家重

点实验室、工程技术研究中心等资源，为学生提供科研实践平台；工信部门协调高新技术企业与中学共建“创新人才培养基地”，定向提供真实技术项目。制定《高中 STEAM 教育设施设备配置标准》，将虚拟现实（VR）实验室、3D 打印中心等新型教学装备纳入学校建设规划，通过专项债等政策工具保障资金投入。建立“STEAM 教育示范区”建设评估指标，将改革成效纳入地方政府教育履职评价，强化政策落地的监督与激励。

4. 结语

STEAM 教育理念的实践转化，本质是在智能时代背景下对高中教育范式的系统性重构。通过课程体系的跨学科整合、师资队伍的双师型转型、评价机制的多元化革新以及政策保障的协同化设计，能够有效破解传统教育的结构性矛盾，构建与国家战略需求相适应的拔尖创新人才培养体系。这一过程需要政府、学校、高校、企业等多元主体的协同发力——政府通过顶层设计与资源供给提供政策保障，学校通过教学改革落实育人主体责任，高校通过学术引领提升培养专业性，企业通过产业资源注入增强实践真实性。

从教育现代化的宏观视野看，基于政策协同的 STEAM 教育改革不仅是培养创新人才的技术路径，更是落实“为党育人、为国育才”使命的制度创新。当高中教育能够通过跨学科的知识图谱、真实性的实践场景、发展性的评价体系，为学生提供个性化的成长空间，教育才能真正成为国家创新体系的奠基工程。需持续深化政策创新与实践探索，久久为功，让 STEAM 教育从理念创新走向制度性育人模式，为建设教育强国、实现科技自立自强奠定坚实的人才基础。

参考文献：

- [1] 王晓庆.面向 STEM 教育的创客教育模式研究[J].中小学电教（下）,2020,(09):5-6.
- [2] 范文翔,张一春.STEAM 教育:发展、内涵与可能路径[J].现代教育技术,2018,28(03):99-105.DOI:10.3969/j.issn.1009-8097.2018.03.015.
- [3] 郭旭丹. STEAM 教育的国际经验及其启示[D].浙江:浙江师范大学,2019.
- [4] 王卓玉,于灏媛,王琳琳. 面向新质人才需求的 STEAM 培育机制研究[J].广西师范大学学报（哲学社会科学版）,2024,60(5):87-96.DOI:10.16088/j.issn.1001-6597.2024.05.008.
- [5] 任建平.反思新课改背景下考试制度的改革[J].考试（教研）,2007, (2):51-52.
- [6] 赵莎莎.差异性学生评价探究[D].河南:河南师范大学,2011.DOI:10.7666/d.Y1960926.
- [7] 杨小梅,黎斌.产教研融合模式下“双师双能型”教师队伍教育素质培养策略[C]//香港新世纪文化出版社.2023年第三届高校教育发展与信息技术创新国际学术会议论文集（第二卷）.广西职业师范学院;广西职业技术学院;2023:23-25.DOI:10.26914/c.cnkihy.2023.098865.