Advances in Education 教育进展, 2025, 15(5), 326-331
Published Online May 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2025.155761

Hans汉斯

数学核心素养下STEAM教育与初中数学“综合与实践”结合策略探究

徐晓晨，杨月婷

北华大学数学与统计学院，吉林 吉林

收稿日期：2025年4月6日；录用日期：2025年5月8日；发布日期：2025年5月14日

摘　要

本研究旨在深入探索数学核心素养下，STEAM教育与初中数学“综合与实践”的有效结合策略，以期为初中数学教学改革提供理论与实践支撑。通过这一研究，能够丰富数学教育领域的理论成果，进一步明确跨学科教育在培养学生数学核心素养方面的作用机制。在实践层面，为一线教师提供可操作的教学策略与方法，助力教师开展高质量的“综合与实践”教学活动，切实提升学生的数学核心素养，包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等能力，为学生的未来发展奠定坚实基础。

关键词

数学核心素养，STEAM教育，初中数学，结合策略

Research on the Combination Strategy of STEAM Education and Junior High School Mathematics “Synthesis and Practice” under the Core Quality of Mathematics

Xiaochen Xu, Yueting Yang

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: Apr. 6th, 2025; accepted: May 8th, 2025; published: May 14th, 2025

Abstract

This study aims to explore the effective combination strategy of STEAM education and junior high

文章引用: 徐晓晨, 杨月婷. 数学核心素养下 STEAM 教育与初中数学“综合与实践”结合策略探究[J]. 教育进展, 2025, 15(5): 326-331. DOI: 10.12677/ae.2025.155761

school mathematics “synthesis and practice” under the core quality of mathematics, in order to provide theoretical and practical support for junior high school mathematics teaching reform. Through this research, we can enrich the theoretical achievements in the field of mathematics education, and further clarify the mechanism of interdisciplinary education in cultivating students’ mathematics core literacy. At the practical level, it provides operable teaching strategies and methods for frontline teachers, helps teachers carry out high-quality “comprehensive and practical” teaching activities, and effectively improves students’ core mathematical literacy, including mathematical abstraction, logical reasoning, mathematical modeling, intuitive imagination, mathematical operation and data analysis, so as to lay a solid foundation for students’ future development.

Keywords

Mathematics Core Literacy, STEAM Education, Junior High School Mathematics, Combination Strategy

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

在当前社会，科学技术的迅猛发展迫切需求具备创新能力和跨学科知识结构的人才。传统的单一课程教学模式已难以满足新时代教育的需求，因此教学改革势在必行。STEAM 教育，即科学、技术、工程、艺术和数学的跨学科整合教育，通过项目导向学习和实践操作，旨在提升学生的综合素养和创新力。初中数学的“综合与应用”模块，旨在培养学生将数学及其他相关知识应用于解决实际问题的能力，进而促进其核心素养的提升。将 STEAM 教育理念与初中数学“综合与应用”模块相结合，不仅顺应了教育发展的趋势，而且有助于学生在现实生活中运用所学知识，锻炼解决问题的能力。

本研究旨在探讨基于核心素养的 STEAM 教育与初中数学“综合与应用”模块的有效整合策略，期望为我国初中数学课程改革提供理论与实践上的支持。通过本研究的开展，旨在丰富和发展数学教育理论，并深入揭示跨学科教学对学生核心数学素养影响的内在机制。在实践层面，本研究旨在为一线教师提供可操作的教学策略和方法，以帮助他们实施高质量的“综合与应用”教学，从而真正提升学生的数学核心素养，包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等能力，为学生的未来发展奠定坚实基础。

2. 剖析核心概念

2.1. 核心数学素养

核心素养是指在数学学习过程中逐渐形成的至关重要的能力与思维品质，其特点表现为综合性、阶段性与持久性[1]。数学抽象涉及将某一对象的物理属性剥离，以获取数学研究目标的思维过程，例如，从实际生活中的具体事物形态抽象出新的几何形态。逻辑推理基于既定事实或命题，遵循特定规律推导出其他命题，如利用三角形内角和定理推导多边形内角和公式。数学建模是指将实际问题转化为数学语言，并构建数学模型以解决问题的过程，例如，通过函数模型描述经济发展趋势。直观想象涉及利用几何直观与空间想象力理解物体形状与变化，并通过图形解答数学问题，尤其在解析几何中，通过绘图辅

助理解曲线性质。数学操作是在明确操作对象的基础上，运用运算规则解决数学问题的方法，包括解方程、计算数列和等。数据分析是指从研究对象获取数据，运用统计学方法对数据进行整理、分析与推理，形成对研究目标的全面认识，如通过分析学生测试结果评价教学效果。基于此，本文提出了一种创新的数学素养观。

中学数学的核心素养贯穿于教学的各个环节与知识点。以“一次函数”为例，从现实问题(如出租车计费)中提炼一次函数概念，体现了数学抽象素养的培养。在逻辑推理方面，通过对一元函数性质(如单调性、奇偶性)的探讨，培养学生的逻辑思维能力。通过将一次函数应用于现实生活(如旅行、销售问题)，展现了数学建模能力的培养。通过函数图像的绘制与观察，促进了学生直觉想象力的发展。同时，通过计算函数值、求解函数表达式，提升了学生的数学操作能力。若从现实生活中收集并整理大量数据，运用一阶函数模式进行分析，亦是数据分析能力的体现。

2.2. STEAM 教育

STEAM 教育起源于美国，其核心目的在于应对全球范围内对科学、技术、工程、数学等领域的专业人才和创新能力的需求。该教育模式强调跨学科知识的融合，即科学、技术、工程、艺术与数学的综合应用，打破了传统学科界限。通过项目导向的学习方法和问题解决策略，学生得以在实践中全面运用各学科知识，进而促进其创新思维、问题解决能力和团队协作精神的发展。与传统以知识传授为中心的教学模式相比，STEAM 教学更注重学生学习过程和能力的培养。作为一种基于跨学科整合的教学模式，STEAM 教育致力于培养学生对不同学科知识的整合运用能力。该课程以实践性为核心，通过设置丰富的实践活动，加深学生对所学知识的理解和应用。其显著特点之一是激发学生突破传统思维模式，提出创新的解决方案，从而增强其创新意识和能力。此外，STEAM 教育还强调团队合作精神，通过小组合作活动，促进学生分工协作、交流意见，并共同完成任务，从而提升团队合作与沟通能力。例如，在“设计和制造一台太阳能热水器”这一课题中，学生需运用对太阳能的理解，采用技术手段选择合适的材料和生产工艺，从工程学角度设计结构，利用数学知识进行数据计算与分析，甚至在美术层面对外观进行设计。在此过程中，学生以团队形式协作，体现了 STEAM 教育的核心理念和特色。

2.3. “综合性与实践性”在初中数学教学中的应用

2.3.1. 教学目的和教学内容

初中数学“综合与实践”课程旨在提升学生综合运用数学及其他学科知识与方法的能力，其核心目标在于增强学生的核心数学素养与创新精神[2]。该课程着重于培养学生在真实情境中识别问题、提出问题，并运用既有知识构建数学模型，进而求解模型、验证结果，并对现实意义进行阐释。基于此，本研究提出了一种创新的教学模式，即在课堂教学中强化学生的合作精神与实践能力。例如，在“测量校旗杆高度”的实践活动中，学生需运用三角形相关知识，设计测量方案、进行现场测量及数据计算，最终确定旗杆高度，并对测量误差进行分析与讨论。

2.3.2. 定位于数学教学系统

“综合与应用”课程作为初中数学教育体系的关键组成部分，是一门具有高度综合性和应用性的学科。与传统数学知识教学模式相区别，该课程更注重知识的整合与实践应用，有助于学生将零散的数学知识系统化，提升对数学知识的总体理解和掌握。同时，通过与其他学科知识的融合，该课程能够拓宽学生的知识视野，促进多学科思维的发展，为学生未来的学习和生活奠定坚实基础。因此，对于实现数学教育目标、提升学生数学素养具有极其重要的价值。

3. 存在的问题探究

3.1. 教育理念方面的问题

3.1.1. 缺乏对 STEAM 教学的认识

部分教育工作者对 STEAM 教学法的理解仍停留在表面层次，仅限于多学科知识的机械组合，缺乏对学科交叉融合本质的深入理解。然而，在教学实践过程中，教师对 STEAM 教育核心理念的理解不足，导致教学活动趋于形式化，不利于学生全面素质的培养。例如，在某些被冠以 STEAM 之名的课程中，各学科知识之间缺乏内在联系，学生仅能孤立地掌握各学科的片段知识，难以构建系统的知识体系和综合运用能力。

3.1.2. 缺乏对“综合性和实践性”的关注

在传统的“应试教育”理念影响下，部分教师过分重视数学知识的传授及学生学业成绩的提升，却忽视了“综合与实践”课程的重要性。普遍观点认为，体育教育在中考中的权重较低，过多地投入时间和精力于这些科目，可能会对学生的学业成绩产生不利影响。因此，“综合与实践”课程在教学计划中往往受到挤压，导致该课程难以实现预期教学目标，学生的实际应用技能和创新思维能力的发展亦因此受限。

3.2. 多学科教学资源的整合难度

为实现 STEAM 教育与初中数学“综合性与实践性”的深度融合，必须对跨学科的教学资源进行有效整合。然而，目前各学科的教学资源彼此孤立，缺乏有效的集成机制。具体而言，数学教材与科技、艺术等学科的教材之间缺乏紧密联系，导致教师难以从中发掘与自身学科相匹配的教学内容。此外，学校图书馆与实验室资源的整合与利用程度不足，未能为学生提供充分的实践环境和学习资源，从而限制了教学活动的开展。

3.3. 教法方面的问题

3.3.1. 以传统教法为先导

在 STEAM 教育和初中数学“综合与实践”的教学过程中，一些老师还在沿用着传统的讲授式的教学方式，把老师放在了核心位置上，只重视知识的传授，而忽略了学生的主体和实际操作。这样的教学方式很难调动学生的学习积极性和积极性，学生在学习的过程中缺少独立思考和探究的机会，不能对学生的创造性思维和实际应用能力进行有效的发展。比如，在数学模型的应用教学中，老师仅仅是举个例子，讲一讲解答的过程，没有指导学生建立模型，探索解决方案。

3.3.2. 缺少以专题为基础的教学设计

在实施 STEAM 课程的过程中，部分教师在执行“项目式学习”方面遭遇挑战。具体表现为课题选择的不适宜性，例如课题过于简单，无法达成知识的综合运用目标；或课题难度过高，导致学生难以掌握，进而影响学习进度。在实际操作中，由于缺乏明确的指导和监督，学生往往陷入无目的的探索，导致学习效率低下。此外，项目评估体系单一，主要侧重于成果的评价，而忽视了过程的评估，未能对学生的学习成效和能力提升进行全面评价。

4. 基于数学核心素养的 STEAM 教学与“整合与应用”在初中数学中的整合策略

4.1. 理念的更新

4.1.1. 提高师资的训练水平

鉴于此，在推进 STEAM 教育的实践中，教育机构及相关部门应致力于强化学生对 STEAM 教育理

念与方法的理解与掌握。本研究计划定期组织专题讲座，特邀 STEAM 教育领域的专家分享国内外前沿的教育理念与实践经验。通过开展教师研讨会，旨在深化教师对 STEAM 教学内容及方法的理解。同时，鼓励教师积极参与学术会议，与同行业者进行知识交流，拓宽视野。本研究的核心目标在于通过系统化的培训，提升教师对 STEAM 教育的理解及教学技能，并为其实际操作奠定坚实基础。

4.1.2. 确立正确的教学理念

因此，在中学数学教学过程中，教师需充分重视学生数学核心素养的培养，该素养是提升学生问题解决能力、逻辑思维能力以及创新精神的关键基础[3]。同时，教师应充分发挥 STEAM 教学在初中数学教学中的关键作用，该教学模式是一种跨学科的教育模式，它将科学、技术、工程、艺术和数学融合，旨在培养学生的综合能力。摒弃传统的应试教育理念，确立“以人为本”的教学理念，重视人的全面发展和能力提升。将“综合与实践”课程视为提升学生数学素质和综合素质的重要途径，通过将理论知识与实际问题相结合，使学生在实践中学习，在探究中成长，从而更深入地理解和掌握数学知识。

4.2. 学科交叉学科的教学资源建设

为打破学科壁垒，促进跨学科资源整合，需积极投身于跨学科资源建设[4]。通过数学、物理、技术、艺术等多学科教师的协作，共同编制跨学科教材及教学案例。例如，结合数学中的函数概念与物理学中的运动学原理，开发了一套探讨“目标运动轨迹与函数关系”的教学案例。基于此，对跨学科教学素材进行了广泛搜集与系统整理，构建了教学资源库，实现了资源共享的目标。进一步地，鼓励教师依据个人特长，结合本地区的历史文化及自然资源，开展富有特色的教学实践活动。

学校应加大对实践教学设施的投入，设立专门的跨学科实践教学活动室，并配备 3D 打印机、虚拟现实等尖端设备，为学生提供优越的实习环境。同时，强化与社会及企业的合作，拓展实习基地的覆盖范围，例如与地方科技馆和博物馆建立合作关系，并定期组织学生进行校外考察；在企业中进行实习，使学生能够将理论知识应用于实际工作之中[5]。此外，也应利用校园内的绿化环境和建筑资源，开展实践教学，让学生在熟悉的环境中进行实践操作。

4.3. 革新教育方式的战略

4.3.1. 以专题学习为基础的教学设计

在开展课堂教学活动过程中，教师必须对所探讨的“课题”进行周详而细致的规划，确保课题内容既具备综合性，又不失趣味性，并且在实际操作中具有可行性。课题的选择应与数学学科的核心素养紧密相连，同时与学生的日常生活实践相结合，以便于学生能够更好地理解和应用所学知识[6]。例如，课题《设计一个绿色节能的智能家庭系统》便是一个优秀的案例，它不仅涵盖了数学领域中的电路计算、空间几何等知识点，还融入了科学方面的能量利用原理、科技领域的程序控制技术，以及美术方面的造型设计等多方面的知识。在课题的实施过程中，教师需要明确课题的目标、任务以及评价的标准，对课题的进展进行适当的引导和辅助。通过组织学生进行小组合作、制订课题计划、独立开展科研活动和实际操作等多样化的教学手段，可以有效地提升学生的团队协作精神，增强他们解决实际问题的能力。

4.3.2. 多种教学手段的综合运用

在教学实践中，教师应综合运用多元化的教学策略，以充分激发和调动学生的学习积极性与主动性。在进行专题学习的同时，教师需将探究式教学法融入教学过程中，激励学生主动提出问题，并引导他们通过探究活动解决问题[7]。例如，在探讨“生活中探究三角形稳定性原理”这一课题时，通过实验探究和细致的观察分析，帮助学生深入理解三角形稳定性的科学原理。在这一教学过程中，特别强调了“小

组协作”的重要性，鼓励学生在小组内部进行有效的沟通和交流，相互协助，共同进步。此外，积极利用多媒体教学资源和网络学习平台等现代信息技术工具，不断丰富教学内容，创新教学形式，从而有效提升教学效果。

5. 结论

本研究以数学核心素养为核心，探讨了 STEAM 教育与初中数学“综合与实践”课程整合的策略，明确了数学核心素养、STEAM 教育以及初中数学“综合与实践”课程的定义及其特征。深入分析了当前初中教育现状，揭示了学校在教学理念、教学资源和教学方法方面存在的若干问题，并针对性地提出了整合教学理念、优化教学资源和创新教学方法等策略。基于此，本研究提出了一套切实可行的方案，旨在提升教师的教学效能，增强学生的数学核心素养及综合能力。

参考文献

[1] 刘林娥. 核心素养理念下初中数学教学中的德育渗透[J]. 华夏教师, 2024(29): 70-71.

[2] 黄文敏. 核心素养下初中数学综合与实践“14561”教学范式探究[J]. 河南教育(教师教育), 2025(2): 52-53.

[3] 温汉雄. 基于数学核心素养的初中数学情境教学例谈[J]. 华夏教师, 2024(26): 111-113.

[4] 韩传才. 基于核心素养的初中数学微课解题教学实践[J]. 中国新通信, 2024, 26(17): 173-175.

[5] 吴秋颖. 核心素养下初中数学课堂教学实践的探讨[J]. 河南教育(教师教育), 2024(8): 72-73.

[6] 朱曼红, 莫大勇. 基于核心素养的初中数学“综合与实践”教学设计研究——以“泰森多边形”为例[J]. 现代教育科学, 2022(5): 24-29.

[7] 杜荣国. 基于核心素养背景下初中数学高效课堂的构建[J]. 科学咨询(教育科研), 2021(1): 221-222.