

主题教育背景下小学科学跨学科主题学习的实践探究

——以“设计制作小赛车”为例

魏建霞

湖北省黄冈市团风县贾庙小学

摘要：在主题教育深化推进的背景下，小学科学教育需突破学科壁垒以培养学生综合素养。本文以“设计制作小赛车”为实践载体，构建“目标—内容—方法”三位一体的跨学科主题学习框架，通过整合科学、技术、工程、数学、艺术（STEAM）多学科知识，采用项目式学习、小组合作等教学方法，系统探究小学科学跨学科教学的实施路径。研究创新点在于将主题教育理念与跨学科实践深度融合，形成“情境导入—方案设计—制作优化—评估反思”的闭环教学模式。实践表明，该模式可显著提升学生的科学思维、动手能力与团队协作素养，为小学科学教育改革提供可复制的实践范例。

总述

当前，主题教育作为推动基础教育高质量发展的重要理念，强调以学生发展为中心，通过真实情境中的综合性学习培养核心素养。小学科学教育作为落实主题教育的关键领域，面临着从“知识传授”向“素养培育”的转型需求。因此，小学阶段的科学教学需要设立跨学科主题学习活动，加强学科间相互关联，带动课程综合化实施，强化实践性要求。跨学科主题学习是科学教育发展的重要话题，是科学教学改革的必由之路。它作为连接多学科知识与生活实践的重要方式，已成为小学科学教育改革的核心方向。

本研究聚焦小学科学跨学科主题学习的实践路径，以“设计制作小赛车”为具体案例，采用行动研究法，通过课堂实践、数据采集与效果分析，探索主题教育理念下跨学科学习的设计逻辑与实施策略。研究旨在解决三个核心问题：一是如何构建符合主题教育要求的小学科学跨学科学习目标体系；二是如何实现多学科知识在实践项目中的有机融合；三是如何通过过程性评估提升跨学科学习的

实效性。研究的主要贡献在于：提出“三维四阶”跨学科教学模型（三维指知识整合、能力培养、素养提升；四阶指导入、设计、制作、评估），并通过实证数据验证其有效性，为小学科学教师提供可操作的教学范式。

一、引言

（一）研究背景与意义

主题教育以“立德树人”为根本导向，要求基础教育打破学科割裂，构建以真实问题为核心的学习生态。小学科学作为培养学生科学素养的基础性学科，其教学内容与自然现象、生活实践密切关联，天然具备跨学科融合的条件。跨学科主题学习通过整合多学科知识解决实际问题，既能落实主题教育“知行合一”的要求，又能弥补传统单科教学中知识碎片化的缺陷。

“设计制作小赛车”案例的选择基于三方面考量：一是项目涵盖力与运动、材料特性、结构设计等科学核心概念，符合小学科学课程标准要求；二是需综合运用数学计算、工程设计、艺术创作等多领域能力，体现跨学科学习的典型特征；三是项目贴近学生生活经验，能激发探究兴趣，符合主题教育“以学生为中心”的理念。通过该案例的实践研究，可为小学科学跨学科教学提供具象化的操作范式。

（二）小学科学跨学科主题学习的内涵与价值

《义务教育科学课程标准(2022年版)》(以下简称“新课标”)明确指出：“基于核心素养发展要求，遴选重要观念、主题内容和基础知识，设计课程内容，增强内容与育人目标的联系，优化内容组织形式。设立跨学科主题学习活动，加强学科间相互关联，带动课程综合化实施，强化实践性要求。”因此小学科学跨学科主题学习是以科学概念为核心，以真实问题为驱动，整合其他学科知识与方法的综合性学习模式。其内涵包括三个层面：在知识层面，强调学科概念的关联性建构；在方法层面，注重探究式、项目式等综合方法的运用；在目标层面，聚焦学生科学素养与核心能力的协同发展。

其价值体现在：

知识整合维度：帮助学生建立“科学知识—生活应用”的联结，如通过小赛车动力系统设计理解“力的转化”原理，避免知识的孤立记忆；

能力培养维度：在解决“如何让赛车跑得更快”等问题中，同步发展观察、

分析、创新等综合能力；

素养提升维度：通过小组合作完成复杂项目，培育责任意识、协作精神等必备品格，呼应主题教育的育人目标。

二、“设计制作小赛车”跨学科主题学习的设计思路

（一）确定学习目标

基于主题教育“素养导向”要求，结合小学 3-4 年级学生认知特点，设定分层目标：

目标类型 具体内容

科学知识 理解摩擦力（如车轮材质与路面的摩擦系数关系）、弹力（如橡皮筋形变产生的动力）等原理；掌握杠杆、轮轴等简单机械在车身结构中的应用

技术与工程 能使用直尺测量材料尺寸、用螺丝刀组装部件；完成“动力系统—车身—车轮”的协同设计，实现赛车直线行驶距离 ≥ 3 米

数学应用 计算车身比例（如车轮直径与车身长度比建议 1:5）、材料成本（单辆车预算 ≤ 10 元）；用秒表记录行驶时间并计算平均速度

艺术表现 采用对比色进行外观装饰（如红黑配色提升辨识度）；设计个性化标识（如小组 LOGO），体现功能与美观的统一

综合素养 小组内明确分工（如设计师、制作者、记录员）；能针对“赛车跑偏”等问题提出 2 种以上改进方案

（二）学科内容整合方式

科学与工程融合：通过“摩擦力影响行驶距离”实验（控制变量：车轮材质为棉布 / 塑料 / 金属），结合车身流线型设计（减少空气阻力），理解“科学原理指导工程实践”的逻辑；

数学与技术融合：用几何知识计算车轮周长（ $C = \pi d$ ），确定齿轮传动比（如大齿轮带动小齿轮可提升转速），并通过实际测量验证计算结果；

艺术与工程融合：在车身重量不超过 50g 的限制下，用轻量化材料（如卡纸、吸管）完成外观设计，平衡审美需求与结构稳定性。

（三）选择教学方法

项目式学习法：将项目拆解为“问题驱动（如何设计赛车？）—方案论证—原型制作—迭代优化”四阶段，每阶段设置明确成果（如方案图纸、初代模

型、改进报告)；

情境化教学法：创设“校园赛车锦标赛”情境，明确赛道长度（5 米）、路面材质（水泥地）等约束条件，增强任务真实性；

支架式教学法：针对难点提供阶梯式支持，如用“动力系统选择流程图”（橡皮筋 / 气球 / 电动—成本 / 难度对比）帮助学生决策。

三、“设计制作小赛车”跨学科主题学习的实施过程

（一）项目导入阶段（1 课时）

教师播放 F1 赛车比赛视频后，抛出核心问题：“如何用环保材料制作一辆能直线行驶 5 米的小赛车？”引导学生观察赛车结构，列举关键要素（动力、车身、车轮等）。以小组为单位填写《项目任务单》，明确时间节点（1 周内完成）和评价标准（速度、稳定性、创意各占 30%，团队合作占 10%）。

案例：某小组提出“用气球提供动力”的设想，教师追问：“气球放气速度与赛车速度有什么关系？”引发对“力的大小与运动快慢”的初步思考。由此可见，跨学科主题学习作为一种教育模式，倡导学生在广泛的知识领域中，无拘无束地展开思考，勇于提出富有创新精神的疑问和解决方案。此类学习方法强调开放性思维，旨在培育学生的创新意识，提升其思维能力。在跨学科主题学习中，学生不再仅仅局限于某一单一学科的知识体系，而是有机会涉猎多个学科领域，从而激发创新思维。这种教育模式激励学生勇于挑战既有的知识和观念，发掘解决问题的新视角。

（二）方案设计阶段（2 课时）

各小组通过头脑风暴形成设计方案，绘制包含“侧视图 + 俯视图”的图纸，标注关键参数（如车身长 20cm、车轮直径 5cm）。教师组织“方案听证会”，要求小组阐述：

动力选择依据（如橡皮筋动力成本低但续航短，电动马达动力强但重量大）；
材料清单及预算（如吸管 4 根 0.5 元、瓶盖 4 个 1 元、电池盒 5 元）。

案例：第三小组最初设计方形车身，经教师提示“流线型可减少空气阻力”后，修改为楔形结构，并计算出迎风面积减少 30%。此节课让学习目标有效，让学习内容相通，让学习方法相融，使课堂结构更优化，学生学习更有趣，知识建构更立体，进一步增强学生爱科学、学科学、用科学的意识，达到培养和提升学

生核心素养的目标。

（三）制作实施阶段（3 课时）

学生按方案制作，过程中需解决实际问题：

车轮打滑：某小组发现塑料车轮在水泥地易打滑，改用橡胶瓶盖（增加摩擦力）后稳定性提升；

动力不足：橡皮筋动力组通过“多股橡皮筋并联”（从 2 股增至 4 股），使动力提升约 1.5 倍；

重心偏移：车身左侧偏重导致跑偏，通过在右侧粘贴 1g 配重块实现平衡。教师全程记录典型问题，形成《学生实践难点日志》。

（四）测试评估阶段（2 课时）

在标准化赛道（5 米直道）进行 3 次测试，记录数据如下（节选某小组）：

测试次数	行驶时间（秒）	行驶距离（米）	稳定性（无跑偏为 10 分）	改进措施
1	8.2	4.2	6	（轻微跑偏）调整车轮间距（从 8cm 增至 10cm）
2	7.5	5.0	8	增加橡皮筋股数（从 3 股到 4 股）
3	6.8	5.0	9	优化车身重心（前移 1cm）

小组根据数据撰写《测试分析报告》，明确改进方向。

（五）展示交流阶段（1 课时）

举办“赛车成果展”，各小组通过“PPT 汇报 + 实物演示”展示成果。如第二小组以“从‘跑偏王’到‘直线冠军’”为题，分享了通过调整车轮轴平行度解决跑偏问题的过程，获“最佳创新奖”。交流环节中，学生提出“如何让赛车转弯？”等延伸问题，为后续学习埋下伏笔。

四、“设计制作小赛车”跨学科主题学习的实践效果

（一）学生素养提升实证

知识掌握：课后测试显示，85% 的学生能准确解释“摩擦力影响行驶距离”原理（课前仅 32%）；

能力发展：《学生作品评估表》显示，78% 的小组能完成“设计—制作—改进”全流程，较传统实验课提升 40%；

情感态度：问卷调查显示，92% 的学生表示“愿意参与类似跨学科活动”，

87% 认为 “小组合作让自己学会了倾听不同意见”。

（二）教师专业成长

参与教师形成《跨学科教学反思日志》，总结出 “三问备课法”：

学科融合点是否自然（如数学计算服务于工程需求而非生硬叠加）；

学生探究空间是否充足（如不直接告知 “流线型更优”，而引导自主测试）；

评价是否关注过程（如记录 “失败次数” 而非仅看最终成果）。

（三）教学创新价值

该模式突破了 “学科知识简单拼接” 的局限，形成 “问题链—知识网—素养链” 的深度融合机制，如通过 “如何让赛车跑得更快” 这一核心问题，串联 “力的作用—齿轮传动—成本控制” 等多学科知识，最终指向 “系统思维” 的培养。因此，在小学科学跨学科主题学习中，教师应当基于学科间的联系，确立学科融合主题；着眼概念结构性，明确主体教学目标；关注学科逻辑性选取丰富教学内容；倡导结果多样性，优化学生作业任务。这样小学科学跨学科主题学习才能避免形式主义，真正发挥应有的教学价值，进而为学生的全面发展创造有利条件，推动学生核心素养培养目标的有效达成。

五、结论与展望

（一）研究结论

本研究通过 “设计制作小赛车” 的实践验证，表明主题教育背景下的小学科学跨学科主题学习具有可行性与有效性：以真实项目为载体，能实现 “科学知识 + 实践能力 + 品格养成” 的协同育人；明确 “目标分层—内容融合—方法适配” 的设计逻辑，可提升跨学科教学的系统性；

过程性评估与多元反馈，能及时优化教学策略，增强学生的参与感与成就感。

（二）未来展望

当前研究存在以下局限：样本仅来自 1 所小学，跨校适用性待验证；评估数据以定性为主，量化分析需深化。未来可从三方面拓展：

技术赋能：结合国家中小学智慧教育平台，开发虚拟仿真模块（如模拟不同路面的摩擦力效果），突破实物制作的材料限制；

课程延伸：构建 “小赛车—新能源汽车—未来交通” 的主题链，实现跨年级的螺旋式学习；

评价创新：引入 AI 评估工具，通过分析学生设计图纸的结构合理性，提供个性化改进建议。

小学科学跨学科主题学习是落实主题教育的重要路径，需持续探索 “学科融合深度” 与 “学生认知负荷” 的平衡，让学习真正成为 “解决问题的过程”。

参考文献

- [1]梁东红，易骏. 小学科学跨学科主题学习的核心要素与实践理路 [J]. 福建教育， 2025， (11)： 110-114.
- [2]陈佳程. 小学科学跨学科主题学习的实践探索——以“凤仙花的一生”一课为例 [J]. 理科爱好者， 2024， (06)： 158-160.
- [3]冯彩萍. 探究小学科学跨学科主题学习的实践路径 [J]. 学苑教育， 2024， (30)： 55-57.
- [4]方同宾. 小学科学开展跨学科主题学习的思考与实践 [J]. 安徽教育科研， 2024， (26)： 79-81.
- [5]周芳芳. 基于 STEM 理念的小学科学设计制作课的教学模式研究[D]. 深圳大学， 2020.
- [6]张硕司. STEM 教育理念下的小学科学教学——以《设计制作小赛车》为例 [J]. 广东教育(综合版)， 2018， (11)： 58.
- [7]蒋发珍. “设计制作小赛车”课例研究故事 [J]. 湖北教育(科学课)， 2017， (05)： 24-25.
- [8]王俊卿. 设计制作小赛车及改进尝试 [J]. 科普童话， 2014， (02)： 7-8.