

当科学课遇见辽宁舰

——国防教育融入小学 STEM 课程的创新实践

崔俊玲

(天津市滨海新区塘沽北塘学校)

摘要: 随着国家综合国力的提升,国防教育已经逐渐成为基础教育的重要组成部分。在小学阶段,科学教育不仅要传授基础的科学知识,更应通过实践活动激发学生的创新思维和探索精神。本文结合 STEM (Science 科学、Technology 技术、Engineering 工程、Mathematics 数学) 教育理念,探讨了如何将国防教育有机地融入小学科学课程设计,选取辽宁舰作为实践案例,设计了一系列科学探究活动。通过案例分析,本文展示了 STEM 课程设计如何增强学生的国家认同感、提高科学素养,并为教师提供了可操作的教学方案。

关键词: STEM 教育; 国防教育; 辽宁舰; 小学科学教育; 课程设计

1. 引言

在武昌区中山路小学的“开学第一课”上,国家科技进步奖获得者周巍研究员向小学生们展示辽宁舰建造过程的珍贵影像时,教室里一片寂静。当听到科研人员在 40°C 高温的船舱内“不到 5 分钟就汗流浹背”,在零下十几度的寒冬“露天甲板上一工作就是七八个小时”时,学生李沁俞轻声说:“我爸爸也是科研工作者,今天我才真正理解了她的责任和担当。”

这一场景印证了国防科技教育对青少年价值观塑造的深刻影响。当前全球科技竞争背景下,国防教育在科学课程中的融入已成为国家战略需求。2023 年教育部等十八部门联合印发《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》,明确要求“大力弘扬科学精神和科学家精神,激励中小学生树立科技报国远大志向”,并强调通过“场景式、体验式科学实践活动”强化国防教育渗透;2023 年天津市教委《加强新时代中小学科学教育工作的若干举措》更具体提出“落实跨学科主题学习不少于 10% 课时”的要求,为国防教育与 STEM 融合提供政策支持

本文将系统阐述以辽宁舰为载体的国防教育在小学 STEM 课程中的创新实践,为科学教育注入家国情怀。

2. 国防教育与 STEM 教育融合的必要性的必要性

2.1 国家战略与教育使命的双重要求

我国航母辽宁舰从改造到服役的艰辛历程，正是科技自立自强精神的生动教材。当周巍研究员向小学生展示辽宁舰建造过程的影像资料时，孩子们不仅学习了航母的构造与功能，更深刻理解了“舍小家为大家”的科研奉献精神。这种教育正是国家战略与教育使命的交汇点。

香港教育局 2025 年更新的科学教育框架明确提出，在小学阶段应通过航天科技应用案例让学生初步认识太空安全，通过传染病防控知识加强生物安全意识。这体现了“科技安全即国家安全”的教育导向。

2.2 STEM 教育理论的优势

STEM 教育作为 21 世纪教育的核心理念之一，致力于培养学生的科学思维、工程设计能力、技术应用能力和数学推理能力。STEM 教育通过跨学科的教学方法，促使学生在解决实际问题的过程中，将知识与实践相结合，培养学生的创新能力与批判性思维。STEM 的四个领域：科学、技术、工程和数学，虽然相对独立，但它们在应用中又是相辅相成的，学生通过综合运用这些学科的知识，能够更好地理解和解决复杂问题；参见图 1 为 STEM 课程设计的四维能力靶向模型课程框架：

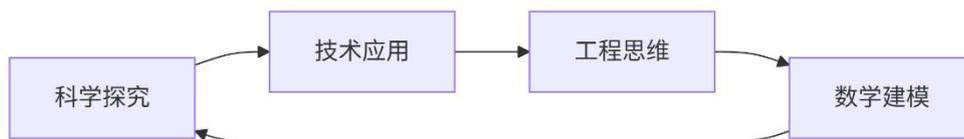


图 1 四维能力靶向模型

STEM 教育强调跨学科整合与真实问题解决，为国防教育提供了天然的实施路径。常州华润小学陆丹怡老师的实践印证了这一优势：她基于 STEM 理念改进蚕茧抽丝实验，用雪糕棒、竹签等生活材料制作自动抽丝机，不仅解决了传统实验“费时费力”的痛点，更培养了学生的工程思维。

禹城市实验小学的“行走的科学课堂”进一步证明，当学生用废饮料瓶制作火箭并成功发射时，将抽象的物理原理转化为可触摸的实践体验。这种“做中学”模式使国防科技教育摆脱空洞说教，让学生通过亲身实践感受科技力量。

3 辽宁舰案例的教学设计

3.1 辽宁舰简介及其科学原理

辽宁舰，作为我国第一艘航母，是我国海军的重要战斗平台。辽宁舰的设计和建造涵盖了众多现代科技，尤其在物理学和工程学领域有着丰富的科学原理。例如，辽宁舰能够在海上保持稳定航行，背后涉及浮力原理、重力、动力系统等基础物理原理。同时，风向标、巡航舰队的排列也与空气动力学和流体力学密切相关。

3.2 基于 STEM 的教学设计

3.2.1 设计原则

在确定好 STEM 项目的研究主题后，如何运用 STEM 教育的理念和原则设计课程，是 STEM 课程设计区别于传统教学设计的关键。基于项目的学习（Project-Based-Learning）早在 20 世纪之初就被推崇过，在教育史上也被摒弃过很长一段时间，但在 21 世纪，却和 STEM 教育有了很好地结合。应该来说，基于项目的学习为学生提供了融入真实情境的体验，这些体验辅助学生学习，帮助学生对科学、技术、工程和数学各领域里的概念形成有力而逼真的理解，整个过程都有语言、艺术和社会研究的支持。

所以，STEM 项目课程的一个最显著设计原则便是，要基于项目设计学习活动或课程。项目学习是基于明确的目标的，在这个目标的驱动下，学生要解决若干问题，最终形成一定的作品或研究报告，教育者通过对其实践过程和其作品的考量来评估学生对 STEM 所涉及的各学科概念的掌握情况。

3.2.2 案例 1：钢铁巨舰的浮力密码（物质科学）

学习目标：通过舰船设计理解阿基米德原理，体会重心调整的工程思维

材料清单：0.1mm 铝箔（30×30cm）、电子秤（精度 0.1g）、量筒（500mL）、硬币（1 元/枚≈6g）

实施步骤：

船型对比实验

- 1.分组制作平底、V 形底、双体船三种船型；
- 2.逐枚加载硬币至沉没临界点，记录最大承载量；
- 3.用食用色素标记水位线，测量排水体积；



图 2 学生制作不同形状船底

表 1 浮力探究实验数据记录

船型	最大硬币数	吃水深度 (mm)	稳定性
平底	42	15	★★★★
V 形底	28	22	★★★
双体船	61	18	★★★★★

国防联结：

舰船发展史对比实验

增加“古代木船 vs 现代军舰”承载效率对比：

用相同面积松木片（模拟木船）和铝箔（模拟钢舰）制作船模，测试发现：木船最大承载 28 枚硬币即沉没，铝箔船达 61 枚。

国防启示：通过材料科技演进，引申“甲午海战铁舰差距之痛”，理解科技强军的紧迫性。

实验后播放辽宁舰倾斜试验纪录片——科研人员在 40℃甲板上持续工作 7 小时调整舰体重心，引导学生思考：“61 枚硬币是铝箔船的极限，却是 6 万吨辽宁舰的起点”。

3.2.3 案例 2：舰载机逆风起降原理

目标：探究伯努利效应，理解气象对作战的影响

项目任务：用纸杯制作风向标，探究舰载机逆风起降原理

研究思维导图：

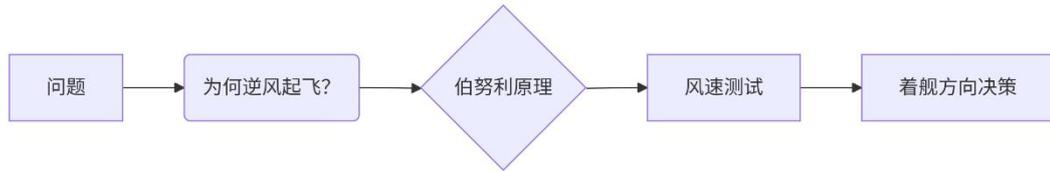


图3 航母甲板风向标探究思维导图

材料清单：

纸杯、吸管、箭头形卡片、小风扇（3档风速）、海军旗语卡片、歼-15纸模型、舰载机着舰战例数据表

实施流程：

制作与测试（学生调试纸杯风向标）；

纸杯底部钻孔插入吸管作转轴，粘贴箭头形卡片；

风扇模拟海上横风（1-3级风速）；

记录风向标偏转角度与响应时间；

关键发现：

逆风时舰载机获得额外升力（ \approx 风速 \times 0.3倍）；

侧风 $>30^\circ$ 时需紧急调整航向（学生测量风向角度）；

实战演练：

小组竞赛：在风扇变向10秒内调整纸飞机朝向完成“着舰”；

“逆风起飞像放风筝——迎着风才能飞得高！”（学生实验报告）；

3.2.4 案例3：编队航行的流体奥秘

目标：验证流体吸附效应，理解海军战术队形；

材料清单：透明收纳箱（ $60\times 40\times 30\text{cm}$ ）、3D打印护卫舰模型 $\times 2$ 、蓝色食用色素、秒表、刻度尺、亚丁湾护航编队航线图；



图 4 学生制作船模图片

实施流程：

按比例缩距摆放船模（模拟驱逐舰与补给舰）；

注入色素溶液，以不同航速拖行，观察水流变化；

实验现象与国防联结：

危险吸附现象（色素显影船间水流加速）；

两船间距 $<10\text{cm}$ 且航速 $>1\text{m/s}$ 时，船间水流加速 28% → 船体碰撞！

海军规范：护航编队需保持 20 倍船宽间距；

安全队形验证：

表 2 不同间距舰队状态记录表

间距	航速	船体状态
15cm	0.8m/s	轻微摇晃
20cm	1.2m/s	平稳航行

国防联结：

解析亚丁湾护航编队“菱形战术”（补给舰居中，驱逐舰前置 1.2 海里）的科学依据



图 5 亚丁湾护航编队队形图

4. 课程实施策略与效果评价

4.1 课程实施策略

1. 跨学科协作：结合学校的科学、数学、技术等科目，开展跨学科的教学活动。在科学课上讲解物理原理，在数学课上学习相关的计算方法，在技术课上进行实际的工程设计。

2. 实践性学习：通过动手实验、模型制作、模拟游戏等方式，使学生能够将理论知识应用到实际问题中，培养他们的实践能力。

3. 情境化教学：利用辽宁舰等真实的国防科技案例，将课堂内容与学生的生活和国家的未来发展紧密联系，增强学习的趣味性与意义感。

4.2 课堂活动与学生反应

根据课堂活动的设计，学生能够在轻松有趣的实践活动中，理解复杂的科学原理。学生通过参与实验、制作模型等活动，展现出了高度的积极性和创新精神。在反馈中，学生表示，他们对国防科技产生了浓厚的兴趣，并且在学习过程中增强了对国家安全的认知。

4.3 教学效果评估

课程结束后，采用问卷的形式对学生进行评价，问卷包含对科学原理的理解得分、国家自豪感得分和课后科技活动参与度得分三个方面，得到以下数据：

表 3 实验对比数据

指标	实验组（国防 STEM）	对照组（传统教学）
科学原理应用优秀率	91%	68%
国家自豪感高分率	89%	52%

课后科技活动参与率	76%	43%
-----------	-----	-----

通过问卷调查和课后访谈,可以发现学生在科学知识、工程设计能力和团队合作能力上都有显著的提升。同时,学生的爱国情感也得到了加强,尤其是在了解辽宁舰的设计和功

能后,他们对中国海军的实力有了更深刻地认识。

5. 总结与展望

STEM 教育与国防教育在本质上有着紧密的联系。国防科技是国家科技水平的重要体现,通过 STEM 教育可以培养学生对现代军事技术的兴趣与理解。通过将 STEM 教育与国防教育相结合,本文展示了如何通过具体的教学设计,将现代军事科技融入小学科学教育中。这不仅能够激发学生对科学的兴趣,还能够增强他们的爱国情感和集体主义精神。在未来,应该进一步探索更多类似的教学案例,将 STEM 教育与其他国家重点项目(如空间技术、人工智能等)结合,培养学生的创新能力与责任感,为国家的科技发展和社会进步贡献力量。

参考文献

- [1] 王玲玲. 基于 STEM 的小学科学课程设计研究[J]. 社会学科 II 辑, 2015(10): H129-49.
- [2] 欧卫国. 广大附中: 探索中小学“大国防教育”新样式[J]. 中国基础教育, 2024(08): 61-64.
- [3] 权鑫茹, 刘学伟. STEM 教育背景下中小學生数字素养提升策略研究[J]. 中国教育技术装备, 2025(05): 6-11.
- [4] 李东坡, 肖宁. 新时代青少年国防教育课程化建设的策略[J]. 中共南昌市委党校学报, 2023, 21(03): 58-65.
- [5] Hrynevych L M, Khoruzha L L, Rudenko N M, et al. STEM education in the context of improving the science and mathematics literacy of pupils[J]. Journal of Physics: Conference Series. 2288(1):012018.