

场域赋能：亲历迈向素养的学研探创情景化教学路径

叶林峰

平湖市新仓中心小学

摘要：新课标背景下，小学科学教育从知识本位转向素养导向。针对当前教学中存在的情境割裂、认知窄化、策略单一、评价片面等问题，本研究基于实践提出“场域赋能”教学模式。该模型通过“情境蓄能”（真实场域构建与能量激发）、“认知充能”（跨学科知识整合与思维深化）、“实践释能”（层级化操作与问题解决）、“生态创能”（场域联动与价值共生）四维联动，构建经历驱动的学习生态。实证表明，该模式显著提升了学生的工程思维与创新能力，为素养导向的科学教育提供了可迁移的实践范式。

关键词：情境化教学；场域赋能；工程思维；知识转化；科学素养

视点聚集：六年级学生对《小小工程师》单元兴趣浓厚，在塔台模型的设计、制作、测试活动中掌握了形状、结构与稳定性等核心知识，练习成绩优异。然而，当面临学校“科技创新作品”任务时，其作品的复杂度与实用性却显著低于低年级学生。这一反差凸显了当前科学教育中知识向素养转化的深层困境。

随着小学新课标改革的不断深入，科学教学应该更加注重学生科学思维的培养，教会学生如何运用所学知识解决实际问题并能发展创新，将科学教学从学习知识层面提高到如何实践的层面。但根据几年实践发现，目前的科学课堂中学生知识转为为素养的教学实践还存在如下问题：

1. 情境创设割裂：重预设活动，轻生活浸润

现有课堂情境多为预设的程式化活动或短暂干预，与学生真实生活场域脱节。工程任务常局限于校园场景，未能扎根于现实生活需求，导致学习动机表层化，难以引导学生走向“可能生活”。科学教学应积极发掘与学生终身发展、现实生活、现代科技紧密关联的真实资源，经教育化加工转化为工程实践内容

2. 知识认知窄化：重即时收获，轻发展价值

当前教学实践过度追求可测量的即时性知识与技能，忽视系统性知识网络、底层逻辑思维及长期发展价值的培育。跨领域知识融合不足，难以突破思维定式。学生为应试而学，

知识留存率低。破解之道在于重塑学习观——视学习为“种植一棵树”（培育根基与生长力），而非“购买一束花”（追求短暂绚烂），以平衡即时成效与长远素养。

3. 支持策略单一：重外部灌输，轻主体建构

教师以“概念讲解+实验演示”为主，学生通过背诵公式、记忆实验步骤完成学习，缺乏对科学本质（如假设-验证-反思）的理解。有些科学课沦为“操作说明书执行”，学生按固定流程重复操作，但未经过提出问题、设计方案的完整科学实践。很多探究活动沦为验证课本结论，毫无探索乐趣。科学教育的终极目标不是培养“知识容器”，而是塑造具有科学素养的“思考者与行动者”。

4. 评价体系片面：重结果量化，轻过程追踪

当前科学教育中传统纸笔记录的评价难以持续追踪复杂探究过程，教师人工观察覆盖度有限（1名教师/40名学生），科学教育的本质是培养“像科学家一样思考”的能力，这要求评价体系从“终点裁判”转向“过程导航”。通过构建覆盖全周期、多维度的证据链评估系统，我们不仅能更精准识别学生的科学素养发展，更重要的是——让评价本身成为推动科学思维进阶的脚手架。

科学学科素养的提升，应在做上用工夫，通过四阶递进路径构建做思评结合生态：以“触能场域”唤醒学生实践觉知，奠定感知基础，通过“聚能系统”促进认知与素养交融，深化理解层次，借助“释能机制”推动素养与实践转化，实现能量外显；依托“创能生态”创造价值，促进品质升华与生态循环。四环节以“能”为轴，形成“亲历感知→深度理解→迁移实践→价值升华”的闭环逻辑，最终达成知识到素养的立体化赋能样态。

一、情境蓄能：构建真实场域，激发内驱动力

[活动呈现]学生在完成《小小工程师》单元的学习时，学生收获了很多科学知识和技能，这些知识和技能是能够帮助学生服务于生活的，学生缺乏的就是一个知识迁移的机会。我们以社区创业模式构建学生工程实践平台，让学生在科学学习中发现的知识可以用于开发技术和产品。

科学实践以核心知识的再构建为学习起点，创新能力的提升为学习终点。情境蓄能是“微工厂”教学情境模式构建的核心驱动力，通过真实性生产情境的持续浸润，将知识、能力、情感等要素转化为学生的内驱能量。其本质是创设“认知-实践-责任”三位一体的学习生态，实现从被动接受到主动创造的动能转换。

（一）成立调研小组，寻找真实需求订单

任务学习是靠问题驱动来吸引的，而能吸引学生的问题，应该是孩子勾连生活，自发形

成的。为此，我们研究总共通过角色分工（厂长、财务员、销售员）模拟真实工程协作，实地走访商户、问卷调查、数据分析等方法，定位家庭、学习、社区需要哪些真实订单。

案例 1：学生根据图书馆借书拥堵，图书扫码慢的真实问题，工程组以硬纸板为原料，成功设计并制作了阅读证扫码器，并多次改良，最终解决实际问题。



精准扫码



LED 灯无极调光



手持式扫码器

（二）多场域交叉验证，评估订单可行性

在小学工程思维培养中，“多场域交流”作为可行性评估的关键路径，构建了立体化的决策支持网络。学生以调研小组为载体，通过学校场域（方案设计）—社区场域（需求验证）—工厂场域（技术对接）—家庭场域（原型测试）的跨场景对话机制，系统性解构订单可行性。

案例 2：针对“定制班级成长纪念册”项目，小组在校内开展创意工作坊收集师生需求，随后针对技术难点：活页装订工艺，小组成员走访社区打印店评估制作成本，再与家庭协作完成纸质模型压力测试。最终形成包含成本清单、工艺流程图、风险预案的可行性报告。

多场域交叉验证信息，不仅培养了学生基于限制条件的批判性思维，更是通过场域实践，深化了学生对“用户需求—技术实现—商业价值”工程三角关系的理解，为孩子们建立系统化问题分析框架提供创新范式。

（三）梳理创业流程，开启微型创业实践

在小学工程思维训练中，“梳理创业流程，开启微型创业之路”项目以全流程拆解—模块化实施—动态化修正的工程方法论为核心，引导学生在真实创业情境中建立系统化行动逻辑。

案例 3：校园环保文具袋开发项目，学生团队首先通过锁定痛点（如班级文具杂乱、塑料包装浪费），模拟组建一个“科技公司”，由组长召集讨论公司营业范围、职称职责，填写公司登记申请书等申报材料。小研究员们带着自己填写好的申请材料，向市场监督管理局申请“营业执照”。经注册科的工作人员严格审核把关，真实体验整个申办创业的流程。

理论模拟创业，仿真创新工程的实践，不仅将抽象的工程管理思维转化为具象操作指南，从社区资源走向优质课程，以社区创业模式构建学生工程实践平台，通过脑力工程实践萌发出技术、知识、思维的革新。

二、认知充能：深化知识整合，锻造工程思维

在真实订单驱动下，引导学生在解决复杂问题中进行跨学科知识整合与高阶思维训练。针对当前学生“鸟笼式”创新能力培育，关进教室、关进书本……我们思考让学生走出书本，迈向社会，体验生活，感悟生活，在社会实践中开展创新。

（一）认知进阶：多维度确立设计思路

传统工程实践中，思维常被技术指标或单一功能所禁锢，陷入“见树不见林”的困局。真正的设计突破，始于认知的跃迁——从线性思维转向多维度协同确立设计思路的系统性认知。这要求工程师如交响乐指挥般，精准协调多个关键维度。

案例 4：病毒肆虐的当代社会中，消毒方式竟然成为了社会热点。但是，市面上的消毒液，以按压式为主，根本无法做到“0”接触。工程组试着设计一种能自动喷洒的消毒液。但单从红外线装置来设计的话，不是速度慢就是距离不达标，还有感应的灵敏度也是很关键的。所以工程小组多维度确定设计思路，利用简易电路模板，红外线感应、超声波模块和喷雾模块制作出了感应喷雾探头，做到“0”接触消毒。

认知进阶的本质，在于将设计从解决单点问题的技术行为，升维为在多重约束中寻找最优解的创造性系统平衡艺术。它要求工程师主动打破专业壁垒，在功能、人文、技术可行性与可持续价值的多维张力场中持续探索，最终淬炼出兼具工程理性和人文温度的精妙解决方案——这正是复杂时代赋予卓越设计的真正使命。掌握此多维思维框架，方能在混沌需求中锚定创新方向，让工程智慧真正服务于人、环境与未来。

（二）沉浸建模：划分经营，创生工程模型

传统经营模型常陷于静态报表与孤立指标的泥沼，而真正具有变革力的工程建模，需深度沉浸于经营肌理之中，通过精准解构商业逻辑，创生出血脉贯通、动态演化的工程化决策中枢。这一过程如同为经营体植入“数字神经系统”。

案例 5：沉浸在工厂情境中进行自主实践，让工程创生真实发生。置身于真实情境中的建模，具体流程有：1. 观察记载；2. 测绘解析；3. 设计模型；4. 初步制作；5. 投入使用；6. 迭代更新。每个步骤都在培养学生的自主创新能力，用高阶思维解决实施中的难题，让技术在变革中更新迭代。例如，学生针对机动车逆行依旧非常严重，学校师生常有被校门口非机动车撞伤的交通事故发生，并多次改良，最终解决实际问题。

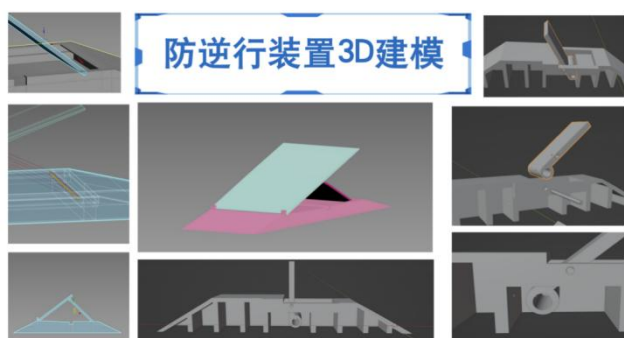


沉浸式工程建模的终极使命：让数学模型长出感知商业脉动的神经，生出发掘价值金矿的双手，最终成为驱动现实进化的工程之脑

（三）技术赋能：厚生支持，筑梦科技创新

融合技术、工程、数学要求，引入 3D 打印、Arduino 等开源技术平台，助力模型升维为创新作品。

案例 6：利用 Arduino 传感器感知环境、控制反馈，创生多样创新作品工程教育视野下的创造性能力培养，在一定程度上融合渗透了技术、工程和数学的要求，为此学校引入 3D 打印和 Arduino 开源电子原型平台等技术，让孩子把工程模型变成创新作品。



三、实践释能：层级化操作，外显素养能量

[活动呈现] 玩具类的项目化制作能吸引学生的探究兴趣，让学生主动参与探究。比如硬纸板自动机的制作，学生对于硬纸板自动机都充满好奇，学生制作好自动机，进行竞赛和售卖，学生们对于自己感兴趣的产品的制作非常投入，对产品的设计进行了优化及美工，创新实践能力也得到了培养。而这个比较难的任务，也需要小组合作学习，每个人都需要有不同的任务。

以实践操作为载体,设计进阶任务与工具支持,实现实践能力层级跃迁与素养能量外显。开发“工具百宝箱”,嵌入实践绘本、成长存在等可操作载体,通过具身实践传递积极价值;设计“反馈调 优盘”,采用动态交互式轮盘等工具,推动实践能力向高阶跃迁。形成“释 能”机制,外化实践能量。

1. 工具百宝箱

操作中传递价值 通过开发“工具百宝箱”(内含工程绘本、能量手环等实物工具),引导学生 在具身操作中传递积极价值。绘本体验:学生选择工程读本,通过亲子共读与角色扮演,具象化理解实践策略。符号互动:设计“能量手环”DIY 活动,学生为手环赋予积极意义,如黄色代表“勇敢”,蓝色代表“冷静”等,通过佩戴强化正向心理暗示。行动迁移:利用“感恩手账”“赞美贴纸”等工具,鼓励儿童记录美好经历、传递同伴肯定,在实践中固化积极行为模式。

2. 反馈调优盘

调整中优化输出 以“动态交互式轮盘”为载体,构建可视化反馈系统,引导学生在调整中校准行为。认识别:外圈标注常见实践词,如开心、愤怒等,学生转动指针标记当下实践,触发对应情境回忆。行为反馈:中圈设置“行为选择卡”,如“深呼吸”“倾诉”等,通过翻转卡片对比不同行为的后果,引导自主评估。行动优化:内盘提供“微调建议”,如“换位思考三步曲”等,学生根据反馈制定行动计划,粘贴承诺贴纸完成闭环。

四、生态创能:场域联动延展,升华实践价值

以生态视角拓宽实践培育场域,通过多元场景联动延展积极实践的“能量光谱”。通过“联席发布会”构建家校协同展示平台推动经验迭代;依托“生态循环圈”整合社区资源,在真实情境中实现实践经验的跨场域迁移与共生。构建“创 能”生态,升华实践品质。构建“创能”生态升华实践品质研究路径。

(一) 联席发布会:展示、对话、迭代升级

通过学生、家长、教师三方参与的“联席发布会”,构建动态反馈机制,推动创造性经验的优化与迁移。**分层展示:**学生以情景剧、绘画展等形式呈现实践管理成果;家长分享家庭观察案例;教师交流学生培育个案。**多维对话:**设置“提问墙”收集三方疑问和困惑,通过小组辩论、角色互换等方式,共同提炼解决方案。**螺旋上升:**现场投票选出“最受欢迎工程新单”,形成《小小工程行动清单》,实现经验从个体到群体的螺旋上升。

(二) 生态循环圈:融通、迁移、共生赋能

构建“校家社”三位一体的实践涵育生态链,通过资源融通实现经验的动态迁移与赋能

循环。**资源融通：**联合社区、博物馆等设立“创客驿站”，通过邻里互助、作品讲解等真实情境，让创新能力的涵育从认知转化为生活实践，实现赋能的可持续性。**经验迁移：**开展“工程漂流瓶”行动，学生将学校习得的工程策略带回家中记录实践案例，通过社区展览、亲子沙龙分享转化成果。**共生赋能：**邀请家长、社区工作者担任“创客观察员”，每学期开展“创客气象站”圆桌会，多元主体协同复盘，推动创客涵育从单向输出转向多元共生。

（三）创客作品展：成就激励，延续热情

“创客超市”开发为载体，构建“商品创造—经营模拟—价值循环”的工程实践体系，通过沉浸式商业场景激发小学生系统化问题解决能力。项目依托工程思维中的需求响应机制、资源约束建模与迭代验证循环，引导学生在限定条件下完成从产品研发到商业运营的全链条探究。

本研究构建的“场域赋能”四阶教学路径（情境蓄能、认知充能、实践释能、生态创能），通过创设真实责任情境、驱动跨学科知识整合、设计层级化实践任务、构建校家社协同生态，有效破解了知识向素养转化的困境。实践表明，该模式显著提升了学生的工程思维系统性与创新解决方案的原创性及实用性，使科学教育从“热闹的活动”走向“深度的素养生成”，真正实现了教育在真实生活中的发生与升华。未来将进一步探索不同学段、学科中模型的适应性优化。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育科学课程标准（2022年版）[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022： 7.
- [2] 郑永和，张登博，王莹莹，等. 基础教育阶段的科学教育改革：需求、问题与对策[J]. 自然辩证法研究，2023，39(10)： 11-17.
- [3] 郑永和，杨宣洋，王晶莹，等. 我国小学科学教师队伍现状、影响与建议：基于31个省份的大规模调研[J]. 华东师范大学学报(教育科学版)，2023，41(04)： 1-21.
- [4] 田慧生. 落实立德树人根本任务全面深化课程教学改革 [J]. 课程·教材·教法，2015，35(01)： 3-8.
- [6] 王文礼. 从探究式教学到三维教学：美国科学教学重心的转移 [J]. 比较教育学报，2021(04)： 164-176.