

工匠精神教育背景下科学教育实践课程的设计与实施

王丽珍

湖北省黄冈市蕲春县狮子实验小学河口校区

摘要：在国家强调素质教育和创新人才培养的战略背景下，将以敬业、精准、坚韧、创新为核心的工匠精神融入科学教育，已成为教育改革的重要方向。本文探讨了工匠精神的内涵及其与科学教育实践课程的内在联系，构建了“三维四段”课程设计框架，并从内容重构、教学方法创新、评价体系优化等角度阐述了具体实施路径。通过初中物理“电路设计与制作”实践课程的案例研究，验证了该课程模式的有效性，为提升学生科学素养、培育工匠精神提供了理论与实践参考。

关键词：工匠精神教育；科学教育实践课程；课程设计；课程实施

引言

科学教育实践课程是培养学生动手能力、科学思维和创新意识的核心载体。然而，当前中小学科学教育仍存在偏重理论知识、忽视实践过程、缺乏精神价值渗透等问题。工匠精神作为一种强调“精益求精”“执着实践”的精神特质，与科学教育旨在培养学生严谨态度、实践能力和责任感的目标高度契合。

在此背景下，将工匠精神融入科学教育实践课程的设计与实施，不仅有助于提升科学教育质量，也为学生的终身发展和适应社会需求奠定坚实基础。本文聚焦如何以工匠精神为指引系统设计实践课程，并在教学实践中有效实施，以期为破解科学教育现存困境提供解决方案。

一、工匠精神的内涵及其与科学教育实践的关联

（一）工匠精神的核心内涵

植根于传统工艺、在现代工业时代不断丰富发展的工匠精神，包含多个维度：

敬业专注：对研究对象或任务保持长期专注，摒弃敷衍态度与浮躁心态；

精准严谨：追求每个细节的精确性，恪守科学规范与操作标准，绝不在质量上妥协；

坚韧执着：以耐心面对失败与挫折，反复试验、持续改进，直至达成最优结果；

创新超越：在传承优秀经验的基础上突破思维定式，探索新方法与新路径。

（二）工匠精神与科学教育实践的内在联系

1. 教育目标的一致性

科学教育旨在通过实验培养学生观察现象、分析问题、解决实际问题的能力，这与工匠精神“重视实践、追求真理”的特质高度一致。二者均主张知识与技能应通过动手实践获得，而非单纯依靠理论灌输。

2. 实践过程的相似性

科学实践强调“提出假设—设计实验—开展操作—收集数据—验证结果”的循环过程，需要严谨的逻辑与耐心的测试。这一过程与工匠精神“反复打磨、持续优化”的实践逻辑相通。例如，学生为获取精准数据而调整实验参数的过程，本质上是工匠精神中“执着”特质的体现。

3. 价值导向的统一性

工匠精神与科学教育均倡导尊重客观规律、追求卓越、对社会负责。在科学实践课程中培育学生的工匠精神，有助于其树立正确的知识观与价值观，理解科学研究与技术创新不仅是为了达成结果，更要坚守原则、保持诚信。

二、课程设计框架：“三维四段”模型

基于工匠精神的内涵与科学教育实践的特点，本文构建“三维四段”课程设计框架，确保工匠精神系统融入教学全过程。

（一）三维目标定位

课程目标从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度设定，以工匠精神为贯穿始终的红线：

知识与技能：掌握基础科学原理（如物理定律、化学反应原理）和实验操作技能（如仪器使用、数据记录）；了解工匠精神在科学研究史中的体现。

过程与方法：通过实践活动养成“提出问题—设计方案—动手实践—反思优化”的习惯；学会反复完善方案、关注细节，体现工匠精神中的“过程意识”。

情感态度与价值观：培养严谨求实的科学态度、团队合作精神和吃苦耐劳的品质；树立追求卓越的意识与创新精神，将工匠精神内化为个人素养。

（二）四段内容架构

课程内容分为四个递进阶段，每个阶段渗透工匠精神的不同要素：

1. 基础认知阶段

该阶段重点帮助学生理解工匠精神的内涵及其与科学的关联，具体措施包括：

引入科学史上体现工匠精神的经典案例，如玛丽·居里用四年时间从数吨沥青铀矿中提取镭、托马斯·爱迪生发明电灯时经历数千次实验等，解读执着与敬业的精神内涵。

教授基础科学知识 with 实验安全规范，强调“规范操作”是科学实践的基础，为培养严谨习惯奠定基础。

2. 技能训练阶段

通过阶梯式训练提升学生实践技能，培育精准意识：

设计分层任务：从简单操作（如用显微镜观察细胞、用量筒测量液体体积）到复杂操作（如组装简易机械装置、调整实验参数）。

突出“精准”与“规范”要求：例如，要求学生记录数据时单位准确、保留适当小数位数；实验前检查仪器是否校准，对不达标操作要求重做，以内化“细节致胜”的意识。

3. 项目实践阶段

以现实问题为导向，鼓励学生运用知识解决实际问题，体现创新与执着精神：

选择贴近学生生活的项目，如“校园雨水回收装置设计”“环保家用清洁剂制作”“太阳能小灯效率改进”等。

采用小组合作模式：每组负责方案论证、材料准备、动手制作、反复测试与优化。在此过程中，学生将遇到实验结果不稳定、设计不可行等问题，需反复调整方案——这正是工匠精神中“坚韧执着”“追求完美”的体现。

4. 反思升华阶段

通过反思帮助学生总结经验、内化工匠精神：

组织成果展示与交流活动：每组呈现作品，介绍过程中遇到的困难、方案修改次数及创新点。

引导学生撰写反思日志：记录实践中的得失、对工匠精神的理解及未来实践的改进方向，实现从“技能掌握”到“精神感悟”的升华。

三、科学教育实践课程的实施路径

（一）课程内容重构

将工匠精神融入课程内容需进行多维度重构：

1. 增设工匠精神主题模块

开设专项主题课程或在现有科学课程中融入相关内容。例如：

生物课程中增设“生物研究中的工匠精神”模块，介绍沈括在《梦溪笔谈》中如何细致观察记录植物生长，以及现代生物学家如何执着探索基因奥秘。

化学课程中设计“化学实验的精准性”主题，分析试剂用量的微小误差如何导致结果迥异，强调科学研究中“严谨”的重要性。

2. 设计体现工匠精神的情境任务

结合课本知识与生产生活实际，设计彰显精益求精追求的任务：

物理：“自制测量工具校准”——学生亲手制作简易尺子或天平，与标准仪器比对，反复调整误差，体会计量工作中“追求精准”的精神。

环境科学：“社区垃圾分类调查与优化”——学生实地调研，分析分类问题，设计改进方案并推广实践，体现工匠精神中的责任感与实践精神。

（二）教学方法创新

1. “导师制+小组合作”模式

每位教师带领 3-4 个小组，以引导而非主导的方式开展教学：

项目初期，引导学生明确问题核心、brainstorm 可能的解决方案，鼓励创新思路。

实践过程中，关注学生操作细节：例如，提醒检查是否遗漏实验步骤、数据记录是否及时，引导学生自主查找误差原因而非直接给出答案。此方法有助于培养学生独立思考能力与“主动探索”精神。

2. 引入“工匠工坊”场景

建设校园“科学工匠工坊”，设置工具储存区、操作台、成果展示墙等功能区，营造重视实践与精准的环境：

展示优秀学生作品并标注修改次数与改进过程，如“这款太阳能车经 12 次调整降低了能量损耗”。

邀请技术工人或科学家开展讲座，分享“多年坚守一个项目”“通过反复试验攻克技术难关”的经历，让工匠精神更生动可感。

（三）评价体系优化

建立聚焦过程、能力与精神的多维度评价体系，替代传统结果导向评价：

1. 过程评价（50%）

评估学生在整个实践过程中的表现，包括：

参与小组讨论的频次与质量，提出建设性意见的能力；

实践日志的完整性，包括对遇到问题、尝试的解决方案及失败原因的记录；

主动修改方案的次数，体现“坚韧执着、追求卓越”的精神。

2. 能力评价（30%）

评估学生知识掌握与实践能力：

实验数据的准确性与结果分析的合理性；

最终作品或方案的可行性与创新性；

工具使用熟练度及操作中应对突发问题的能力。

3. 精神评价（20%）

聚焦与工匠精神相关的品质表现：

操作的严谨程度（如仪器使用是否正确、是否遵守安全规范）；

面对失败的态度（是否轻易放弃或主动寻求解决办法）；

团队合作表现（是否勇于担当、倾听他人意见）。

评价主体包括教师、同伴与学生自身，确保评价的全面性与客观性。

四、案例研究：初中“电路设计与制作”实践课程

为验证上述框架的有效性，在某初中八年级开展了以“电路设计与制作”为主题的实践课程，时长8课时。

（一）课程目标

掌握串并联电路基本原理，能独立设计并制作带亮度调节功能的简易LED台灯；

通过布线、焊接、调试培养规范操作与精准意识；

在解决实际问题中体会坚韧与创新精神。

（二）实施过程

1. 基础认知（1课时）

播放电气工程师调试电路板的视频，强调“一个松动的焊点可能导致整个设备故障”，介绍工艺中“精准”的重要性。

讲解LED、电阻、开关的结构与工作原理，演示电烙铁使用的安全注意事项。

2. 技能训练（2课时）

电烙铁使用训练：在模拟电路板上练习焊接导线，要求焊点光滑、牢固、无短路。焊点不达标（如焊锡过多或过少）者需重新练习。

引导学生绘制电路图并检查合理性，强调“严谨的设计是制作成功的前提”。

3. 项目实践（4 课时）

任务：设计并制作带开关、可调节亮度的 LED 台灯，要求性能稳定、节能。

小组合作：学生讨论台灯结构（如底座材料、LED 排列）、选择元件（合适电阻）、绘制详细制作步骤。制作过程中出现“接线错误导致 LED 不亮”“电阻参数不当导致亮度不稳定”等问题，教师引导各组用万用表逐步检查电路、分析原因、修改方案。例如，某小组为实现亮度平滑调节，7 次调整滑动变阻器位置。

4. 反思升华（1 课时）

各组展示作品并分享调试过程：“因焊点不牢固失败 5 次，最终学会控制电烙铁温度”“将灯壳材料从塑料改为纸板以减轻重量，这是我们的创新点”。

学生填写反思表，多人写道：“以前觉得灯能亮就行，现在明白每个细节都影响质量”“坚持比成功更重要——即使结果不完美，尝试的过程也让人成长”。

（三）实施效果

通过问卷调查与教师观察发现：

89%的学生表示课程后“在操作中更关注细节”；

76%的学生“遇到失败会主动查找原因并重新尝试”，执着品质有所提升；

能独立解决简单电路问题的学生比例从课前的 32%提升至 68%。

结果表明，融入工匠精神的课程设计能有效提升学生的实践能力与精神品质。

五、结论与展望

将工匠精神融入科学教育实践课程的设计与实施，是提升科学教育质量、培养高素质人才的有效途径。本文构建的“三维四段”框架，通过目标定位、内容编排、方法创新与评价优化，实现了知识传授、技能训练与精神培育的有机融合。

但研究仍存在局限：当前实践主要面向初中，其在小学或大学的适用性需进一步探索；工匠精神的评价存在一定主观性，需开发更多量化指标。

未来可进一步拓展课程范围，如将工匠精神融入跨学科实践课程（如科学与工程、科学与艺术），并加强校企合作，邀请具有优秀工匠文化的企业参与课程设计。通过持续探索与完善，更好地发挥科学教育实践课程在培育学生工匠精神中的作用，为其全面发展奠定坚实基础。

参考文献

[1]李宏伟，别应龙. 工匠精神的历史传承与当代培育[J]. 自然辩证法研究，2015，31(8)：54-59.

- [2]余文森. 核心素养导向的课堂教学[M]. 上海: 上海教育出版社, 2017.
- [3]王晨. 工匠精神融入中小学科学教育的路径[J]. 基础教育参考, 2020(12): 3-6.
- [4]佐藤学. 学习的革命: 深度学习的理论与实践[M]. 周勇, 译. 北京: 教育科学出版社, 2019.
- [5]中华人民共和国教育部. 义务教育小学科学课程标准(2017年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2017.
- [6]张晶. 职业教育中工匠精神的培育路径——基于实践课程的视角[J]. 职业技术教育, 2018, 39(26): 64-67.
- [7]赵中建. 核心素养与课程改革: 国际视野与本土实践[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2019.
- [8]PORTER M. The competitive advantage of nations[M]. New York: Free Press, 2012.
- [9]DEWEY J. 民主主义与教育[M]. 王承绪, 译. 北京: 人民教育出版社, 2009.
- [10]OECD. PISA 2018 results: volume IV: are students ready to thrive in an interconnected world? [R]. Paris: OECD Publishing, 2019.