

中华优秀传统文化融入科学实践课程的路径研究

王嘉宣

首都师范大学附属育新学校良乡分校

摘要:本文围绕中华优秀传统文化融入科学实践课程的路径展开研究,首先挖掘内在契合点,梳理古代科技成就与传统工艺中的科学原理,分析科学实践课程与传统文化在探究性、创新精神等方面的融合可行性;其次从教学方法创新入手,提出基于日常生活的科学实践项目、传统工艺与科学实验结合等路径;最后从建立多维度融合机制、强化资源共享与协同合作等方面,给出优化策略。研究旨在通过多维度发力,构建融合生态,实现科学素养培育与文化传承的协同发展。

关键词:文化融入;科学实践;创新

一、中华优秀传统文化与科学实践课程的内在契合点挖掘

(一) 传统文化中的科学智慧梳理

中华优秀传统文化并非仅是诗词歌赋与礼仪习俗的集合,其中蕴含着丰富的科学智慧,是古人探索自然、改造世界的经验结晶,与现代科学存在深刻的内在关联。从东汉张衡发明的地动仪来看,其利用惯性原理与杠杆机制监测地震波的设计,展现了古代对力学原理的精妙运用,是传统科技中物理思想的生动体现;陶瓷烧制技艺历经千年发展,从原料配比、窑温控制到釉色形成,处处渗透着材料科学的规律,体现了古人对物质属性的深入探究;而“天人合一”的哲学思想,强调人与自然的和谐共生,与现代生态科学中生态系统整体性、平衡性的理念不谋而合。梳理这些跨越时空的智慧联结,可为科学实践课程注入文化底蕴,实现传统与现代的对话。

1. 古代科技成就中的科学原理

最古老的“书”其实是泥板书,用树枝在泥板上写字,后来因为这种“书”不方便阅读和保存,才逐渐演变出了“纸”这种材料。中国古代造纸术看似工艺简单,实则蕴含丰富的科学原理:比如纸浆的形成、抄纸时纤维的交织涉及的材料学原理和纸张烘干的物理变化;除造纸术外,指南针也是由一开始的司南慢慢演变而来的。指南针其核心是磁针,通常由磁

石或磁化材料制成，科学实践课上的简易指南针核心一般是磁化后的钢针。地球本身是巨大磁体，地磁北极接近地理南极，地磁南极接近地理北极。根据“相同磁极相互排斥，不同磁极相互吸引”的原理，磁针南极受地磁北极吸引指向南方，磁针北极受地磁南极吸引指向北方。古代“司南”便是指南针最早形态，天然磁石受磁场的影响，勺柄会自动指向南方，蕴含着古人对磁现象的早期认知。

2. 传统工艺中的科学思想

榫卯结构的榫头和卯眼的凹凸配合，产生较大摩擦力，阻止构件相对位移，起到连接和固定作用，还能像自锁装置一样增强牢固性。同时，榫卯结构可以将荷载均匀分散到各个连接部位，避免应力集中，在地震等外力作用下，还能利用木材弹性缓冲，减小结构破坏程度。古代很多木质建筑比如斗拱、赵州桥都应用了榫卯结构，结实又美观。

杆秤利用杠杆原理，通过在秤杆上移动秤砣的位置来平衡物体的重量，从而测量出物体的质量。滑轮、天平等都是利用了杠杆原理制作而成的。

（二）科学实践课程的内容特点与文化需求

科学实践课程都以传统的科学智慧为依托：如赵州桥、鲁班锁蕴藏的科学原理是榫卯结构，天平利用杠杆原理，指南针、磁悬浮列车以磁现象为载体……科学实践课程要想打破纯技术化倾向，需融入文化基因，如借传统工艺启发探究思维，以“天人合一”理念培育生态意识，在科学探究中理解文化内涵，实现知识与文化认同共长。

1. 科学实践课程的探究性与传统文化的实践性关联

一是实践思路的一致性。传统技艺（如造纸、酿酒）的操作流程与科学实验的步骤设计逻辑一致，都是通过反复试错优化实验流程，完善实验思路，比如利用控制变量法试验风筝飞行的原理、测试天平的承重等。

二是认知路径的契合性。传统文化强调看清“事物的本质”，从中寻找内涵，与实验步骤不谋而合，都经过了“提出猜想-实验验证-得出结论”的过程。

三是价值导向的协同性。试玉要烧三日满，辨材须待七年期。传统文化与科学实践都注重实践与认知的循环提升，均指向通过实践深化对规律的理解，实现知识与能力的共生。做的过程就是进步的过程，进步的过程并非一蹴而就。

2. 科学精神与传统文化中创新精神的共通性

一是守正创新，不论是科学精神还是传统文化，创新精神都需要“推陈出新”，而非闭门造车，凭空创造一种新事物。儒家通过“格物致知”探索事物的本质，道家提倡“道法自然”，墨家认为“察类明故”，这些都是对事物本质的追寻与外化。保留事物的本质属性，从

中获得新的思考，是科学精神与传统文化中创新精神的共通性之一。

其二，应坚守可持续发展理念。儒家经典中“数罟不入洿池，鱼鳖不可胜食也；斧斤以时入山林，材木不可胜用也”的论述，蕴含着古老而深刻的可持续发展智慧，这种理念在当代仍具有重要的传承价值与实践意义。创新活动的精神内核不应以“破坏性开发”为导向，而需构建人与自然和谐共生的发展范式。以科学实践课程中涉及的碳中和、生物多样性保护等议题为切入点，其核心在于探索如何在守护生态环境完整性的前提下，实现技术、方法与认知层面的推陈出新，这既是对传统可持续智慧的现代诠释，也是创新精神在生态文明语境下的必然要求。

（三）两者融合的可行性分析

1. 课程目标层面的一致性

科学实践课程与传统文化的融合，在目标维度具有内在统一性。科学实践课程以培养学生的科学素养、实践能力与创新思维为核心，而传统文化的传承则致力于让学生理解民族智慧的历史脉络与精神内核。二者的结合点在于：通过科学实践活动承载传统文化元素既能深化对传统智慧的认知，又能让传统文化在现代科学语境中获得新的诠释维度，最终实现“科学探究能力培养”与“文化传承自觉培育”的目标协同。

2. 教学内容层面的互补性

当前教学中存在的认知断层，凸显了两者融合的必要性。例如，学生对“纸”的认知往往停留在“书写载体”的表层属性，而对其原料来源（如植物纤维的提取）、传统工艺（如蔡伦造纸术的技术原理）、文化意义（如纸的发明对文化传播的推动）缺乏系统了解。科学实践课程可通过“原料分析—工艺复原—现代改良”的探究链条，填补这种认知空白：既以科学视角解析传统文化载体的物质属性，又以文化视角赋予科学探究人文深度，形成“物质层面—技术层面—精神层面”的内容互补结构。

3. 学生发展层面的协同性

在全球气候变暖与生态环境恶化的现实背景下，可持续发展教育已成为学生核心素养培育的关键维度。科学实践课程中关于碳中和、生态保护的探究，与传统文化中“取之有度”的生态智慧形成呼应，能够引导学生构建“传统生态观—现代科学方法—未来行动能力”的认知闭环。这种融合不仅能提升学生的科学探究能力与环境意识，更能培养其从跨时空视角解决现实问题的综合思维，实现“科学认知发展”与“社会责任感培育”的协同进阶。

二、中华优秀传统文化融入科学实践课程的教学方法创新

（一）基于日常生活的科学实践项目

“锁衔金兽连环冷，水滴铜龙昼漏长”，诗句以具象化的器物勾勒出时间流逝的轨迹。在缺乏现代计时工具的古代，先民对时间流转的感知与诠释，植根于对自然现象与生活细节的观察与提炼。从昼夜交替、四季更迭等宏观节律，到草木枯荣、光影移动等微观变化，这些日常生活中的自然征象，共同构成了古人认知时间的原始坐标。这种对时间的朴素探索，恰为科学实践课程提供了富有张力的探究主题——日晷。作为古人测定时间的重要工具，日晷的运作原理与小学科学课程《影子的秘密》单元内容形成巧妙呼应。其核心机制在于利用太阳光照下晷针投影的变化来标识时刻：由于地球绕地轴自转形成的太阳视运动，晷针投影会呈现规律性的时空变化——正午时分投影最短，清晨与傍晚投影变长；一日之内，投影方向沿“西－北－东”轨迹移动。古人通过在晷面预设刻度，将这种自然现象转化为可量化的时间测量工具，既展现了对天体运行规律的早期认知，也为当代科学教育提供了“从生活到科学”的典型范例。

（二）传统工艺与科学实验的结合路径

传统工艺与科学实验的结合，为文化遗产与科学教育提供了创新路径，其核心在于挖掘传统技艺中的科学内涵，并通过实验设计实现知识转化。

在传统技艺的科学原理探究方面，剪纸艺术是典型范例。剪纸中蕴含着丰富的几何图形认知，如对称纹样的创作过程，实质是对轴对称、中心对称等几何概念的具象化实践。当创作者折叠纸张并裁剪出连续图案时，他们正在无意识地运用图形变换原理，而通过科学实验的方式解析这一过程能将感性的手工经验转化为理性的几何知识，使制作者在动手操作中理解抽象的数学概念。

基于传统工具改良的科学实验设计，则可从算盘的创新应用入手。算盘作为古老的计算工具，其运作机制与现代数学中的位值制、十进制原理一脉相承。通过改良实验装置，如在算盘档位标注数位刻度、设计“进位触发”演示组件，能将算盘转化为可视化的数学实验平台。在进行加减乘除运算时，不仅能掌握计算技巧，更能通过观察算珠的移动轨迹直观理解数位间的进位关系、运算律的实际应用，甚至可以设计“不同进制下的算盘运算”对比实验，深入探究数制转换的科学原理，让传统工具成为连接古代智慧与现代科学的桥梁。

这种结合不仅丰富了科学实验的文化维度，更让传统工艺在当代教育中焕发新的生命力，实现了文化遗产与知识创新的双向赋能。

（三）文化情境创设下的科学探究模式构建

以传统文化问题为导向的项目式学习，可依托《天工开物》《梦溪笔谈》等典籍中的科技智慧，围绕“传统工艺的现代科学转化”设计主题。明代《天工开物》记载的锌冶炼“其底铺薪，发火煅红”“冷定毁罐取出”，蕴含着分解反应与熔沸点变化的化学原理；沈括在《梦溪笔谈》中描述的“烹胆矾则成铜”“熬胆矾铁釜久之亦化为铜”，实则是湿法炼铜的化学反应过程，这些都为科学探究提供了文化情境。而诗词中更藏着妙趣横生的科学密码：“清角声高非易奏，优昙花好不轻开”暗含声音传播特性与植物生长周期的规律；苏轼“若言琴上有琴声，放在匣中何不鸣。若言声在指头上，何不于君指上听”的诘问，揭示了“共振”产生的声学原理；“金山一点大如拳”则生动诠释了光学中“近大远小”的透视规律。这些都为科学探究提供了浓郁的文化情境。将这些文化载体中的科学元素转化为探究项目，能让学习过程更具沉浸感。例如围绕剪纸艺术设计探究主题时，可先引用民间剪纸与《天工开物》中“巧夺天工”理念的关联，再提出“如何用实验验证剪纸纹样的几何对称性”议题。引导学生分组调研传统剪纸纹样，筛选出体现对称美学的典型图案；接着设计实验方案，运用几何测量工具分析纹样的对称轴数量、对称角度等参数；最后结合数学知识撰写探究报告，还可尝试通过3D建模技术还原纹样的形成原理。这种设计让学生在诗词典籍构建的文化情境中开展科学探究，实现文化认知与科学素养的深度融合。

三、中华优秀传统文化融入科学实践课程的路径优化策略

中华优秀传统文化融入科学实践课程需系统规划，通过机制、资源、政策多维度发力，构建可持续的融合生态。

（一）建立多维度融合机制

在课程开发层面，需制定明确的融合型课程标准与内容框架。课程标准应明确传统文化与科学实践的结合点，例如将《天工开物》中的冶炼技术与化学学科的物质变化知识挂钩，把剪纸艺术中的几何元素纳入数学课程的空间图形模块。内容框架则可采用“文化主题+科学模块”的结构，以“传统工艺中的科学智慧”为总主题，下设“纺织技艺与材料科学”“古建筑中的力学原理”等子主题，确保文化遗产与科学学习目标的同步达成。

在教学实施层面，应构建“文化情境—科学探究—文化反思”的闭环教学流程。首先，通过展示《梦溪笔谈》中的记载、播放传统工艺纪录片等方式创设文化情境，激发学生对传统文化中科学问题的好奇心；接着，引导学生开展科学探究，如针对“熬胆矾铁釜化为铜”设计对比实验，分析铁与硫酸铜的反应条件；最后，组织文化反思环节，讨论传统工艺蕴含的科学思维与现代科技的联系，深化对文化智慧与科学发展的双重认知。

（二）强化资源共享与协同合作

校馆合作是资源整合的重要途径。学校可与博物馆、科技馆联合开发特色课程，博物馆提供古籍文献、传统工具等实物资源，如出借《天工开物》的复刻版典籍、古代纺织机模型等，科技馆则负责设计互动实验装置，将传统工艺中的科学原理转化为可操作的体验项目，例如模拟“湿法炼铜”的微型实验台。双方还可共同开展研学活动，带领学生在博物馆观察文物时同步进行科学探究，如测量青铜器的合金成分与铸造工艺的关系。

家校协同需注重家庭传统文化实践与科学探究的结合。学校可设计“家庭文化科学任务包”，例如让学生与家长共同制作传统风筝，在制作过程中探究风筝翅膀的形状与飞行稳定性的关系，并记录实验数据；或一起研读古诗中的科学现象，如针对“停车坐爱枫林晚，霜叶红于二月花”探究枫叶变红与气温、光照的关联。通过家庭实践，将课堂上的科学探究延伸至生活场景，同时强化家庭的传统文化传承意识。

（三）推动政策支持与保障

教育部门应发挥政策引导作用，通过出台专项文件明确传统文化融入科学实践课程的重要性，在课程设置、师资培训等方面给予资源倾斜。例如，将融合型课程纳入地方课程目录，组织编写配套的教师指导用书，开展专题培训，提升教师的跨学科整合能力。同时，设立专项经费支持学校与博物馆的合作项目、融合课程的研发等，为课程实施提供资金保障。

学校层面需做好课程规划与制度保障。在课程规划上，将融合型科学实践课程纳入校本课程体系，并与学科课程、课外活动有机结合，如在物理课中穿插古建筑力学分析的实践活动。在制度保障方面，建立跨学科教研组，由语文、科学、历史等学科教师共同参与课程设计与教学研讨；制定教学评价体系，通过多元化评价激励师生参与课程融合实践。

四、结语

中华优秀传统文化融入科学实践课程，是一场跨越时空的教育对话，更是文化传承与科学启蒙的双向赋能。从挖掘古代科技成就中的科学原理、传统工艺里的实践智慧，到构建“文化情境—科学探究—文化反思”的教学闭环，其核心在于以契合点为桥梁，让传统文化成为科学实践的“文化根基”，让科学实践成为传承文化的“现代载体”。通过基于生活的项目设计、传统与实验的创新结合，以及多维度融合机制的保障，这一融合不仅能让学生在探究中理解“格物致知”与现代科学精神的共通性，更能在动手实践中深化对民族智慧的认同。未来，唯有持续探索教学创新路径，才能让科学实践课程既扎根文化土壤，又彰显时代活力，最终实现“科学素养培育”与“文化自信塑造”的协同发展，为培养兼具科学思维与人文情怀的新时代人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1]李怀忠. 中华传统文化融入小学科学实践活动的策略研究[J]. 中华活页文选(传统文化教学与研究), 2025, (06): 187-189.
- [2]郭三娟. 新时代教师传统文化素养: 内涵、结构与提升路径[J]. 教育理论与实践, 2024, 44(19): 32-38.
- [3]刘江波. 大概念视角下小学科学游戏教学策略研究[C]//新课程研究杂志社. 新课改教育理论探究论文集(二十一). 山东省胶州市向阳小学, 2022: 94-95.
- [4]陈林. 基于 STEM 理念的小学低段科学课程游戏化教学模式研究[D]. 深圳大学, 2020.
- [5]朱小英. 游戏化教学在小学低段科学教学中的应用研究[D]. 重庆大学, 2019.