

“湘湖实验室”：新时代小学科创育人的

“校·院孪生”行动

华洁

（杭州市萧山区湘湖小学，杭州 311200）

摘要：针对“静态的科学教学：缺乏真实场景体验，难以撬动科创素养的综合感知”“单向的课堂输入：缺乏具身实践体验，难以启发科创实践的探究欲望”“单一的学校教学：缺乏协同多维机制，难以营造科创育人的良好生态”等科学教育中存在的问题，我校依托周边资源创新打造“湘湖实验室”，从“场景复刻：家校社共建‘湘湖实验室’”“学程自定：牵引思维链式反应”“机制支持：驱动科创成长催化”三方面开展“校院孪生式”科创育人新行动，以此推进学校大科学教育，实现从量变到质变：提升学生的科创素养；从单一到复合：提高教师的专业能力；从无名到有名：彰显学校的特色品牌，走出了一条科创育人的校本之路。

关键词：湘湖实验室；校院孪生式；科创育人

一、研究缘起：小学“校院孪生式”科创育人新行动的问题探析

（一）研究背景

作为中国 Stem 教育示范学校、浙江省 Steam 教育和项目化学习基地学校和杭州市科学教育实验校，为贯彻和落实党的二十大报告：“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑”和《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》等文件精神，有责任担起科创育人的使命，提高学生科学素养，培养实践创新能力，在教育“双减”中做好科学教育的加法。

（二）提出问题

1. 静态的科学教学：缺乏真实场景体验，难以撬动科创素养的综合感知

普通的科学教学，学生被框在教室中，以知识教授为主，感知的维度较少，限制了学生

思维的发展和对 学生 科 创 素 养 的 培 养 。 调 查 发 现 ， 各 年 级 科 学 学 习 场 景 体 验 较 为 缺 乏 ， 学 生 缺 少 真 实 的 感 受 ， 影 响 科 学 学 习 的 综 合 感 知 。

2. 单向的课堂输入：缺乏具身实践体验，难以启发科创实践的探究欲望

传统的科学教学以课堂的单项输入为主，学生缺少亲身体验和亲历实践的过程，难以激发对科创的兴趣和探究的欲望。调查显示，科学课只有让学生参与实验，动手实践才最受欢迎，学习效果最佳。

3. 单一的学校教学：缺乏协同多维机制，难以营造科创育人的良好生态

学生受各方面条件限制，只能接受单一的学校教学，难以拓宽视野，无法为科创教育注入活力，急需社会、家庭多维协同。科学学习不能只受限于学校，大自然、博物馆、企业……都可以成为教育场所。

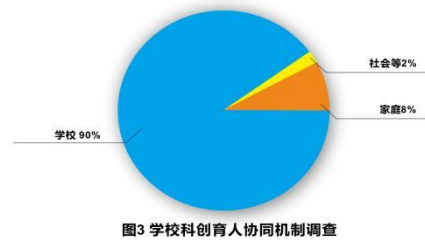
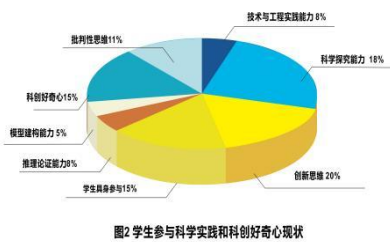
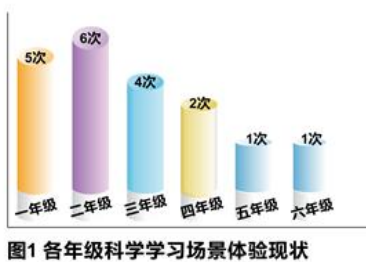


图 1 科学教育问题调查分析

(三) 应对之策

湘湖小学坐落在有着 8000 年文明史的湘湖畔，周边资源非常丰富，学校依托高校、研究所、博物馆、企业等机构，创新打造“湘湖实验室”，推进一场“校院孪生式”的科创育人新行动，一体化推进学校大科学教育。

二、研究设计：小学“校院孪生式”科创育人新行动的整体构想

(一) 概念界定

湘湖实验室：立足湘湖地域特色、整合校内外资源，创新打造的科创育人平台。湘湖实验室联合校外院校，打破学科壁垒，通过项目式学习，培养学生创新精神与实践能力。

校院孪生式：学校整合周边资源，与研究所、高校、博物馆、企业等进行深度合作，构建一种虚实交融、协同发展的新型教育模式，形成“教学—科研—实践”一体化生态，通过

这种孪生关系，提升人才培养质量，推动科技创新与教育进步，达成校院互利共赢。

（二）研究框架

学校基于“湘湖实验室”的小学“校院孪生式”科创育人新行动从场景复刻、学程自定、机制支持三方面具体展开研究。

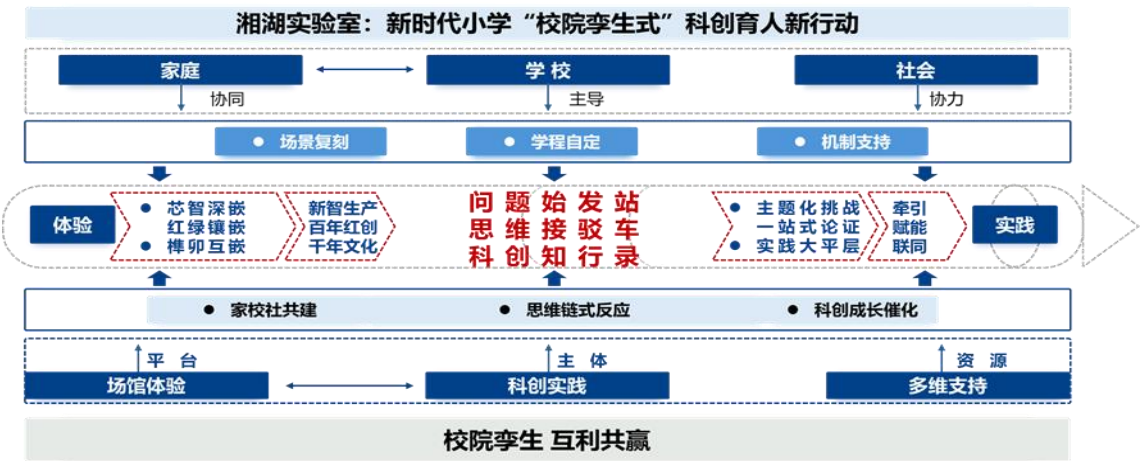


图2 “湘湖实验室”实践技术框架图

三、研究探索：小学“校院孪生式”科创育人新行动的校本探索

（一）场景复刻：家校社共建“湘湖实验室”

学校以“湘湖实验室”赋能学生科创素养的培养，创新推进“芯智深嵌，融入新质生产命脉”“红绿镶嵌，融贯百年文创红脉”“榫卯互嵌，融通千年文化根植”，打开育人边界，打通实践窗口，打破师资束缚，构建多维度、立体化、行走式科学“教科书”。

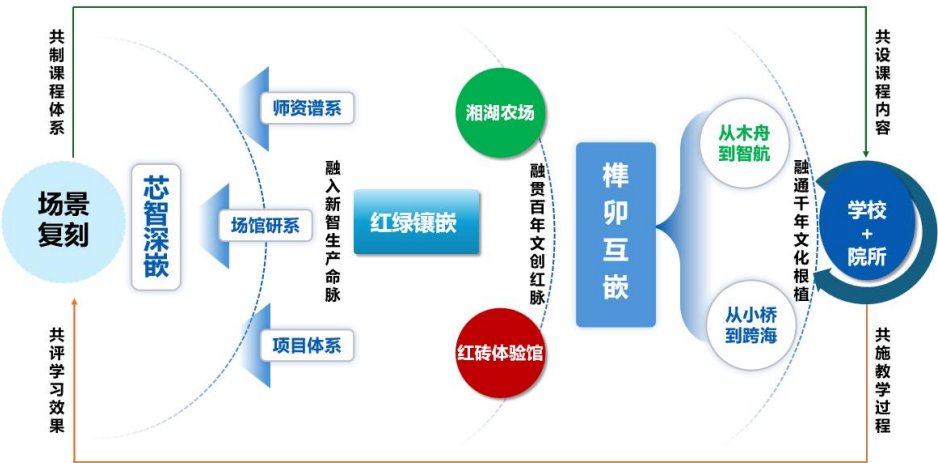


图3 场景复刻：家校社共建“湘湖实验室”

1. 芯智深嵌：融入新智生产命脉

（1）打造师资谱系：学校建立陈欢庆特级教师工作站，为学校科创教育指引方向。组建由教研员杨春晖老师和十几名科学名师组成的专家智库，长期驻校指导。学校与西电杭州研究院合作，成为区科学教育实验基地，研究生助教入校指导；与北京爱宾果科技有限公司

合作，捐赠宾果机器人，专家开设机器人课程；与科大讯飞合作，同学们走进讯飞研学，感受人工智能给生活带来的改变。

(2) 建立场馆体系：学校打造科创学习场馆，利用废旧仓库，将原先一个不通水、不通电的阁楼仓库改造成了“蓝宝科创中心”。蓝宝科创中心融合金工、木工、编程、3D、激光打印、精雕等功能，实现从想法、设计到制作、加工、迭代、成品一体化，让学生经历好奇、思考、探索、实践的全过程。蓝宝科创中心是孩子们的梦想加工厂，被评为浙江省新型学习空间。

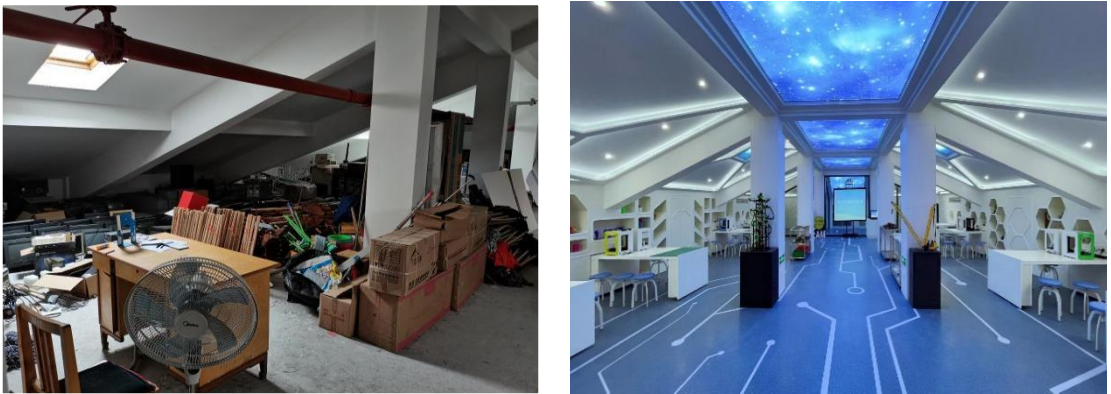


图4 蓝宝科创中心变身记

(3) 建立项目体系：在院所专家指导下，学校建构四个维度、16个项目内容的科创项目体系，从不同维度培养学生科创精神。从课堂走向社会，从文本走向自然，从学科走向项目，全学科、全学程、全时空助推学校科创。

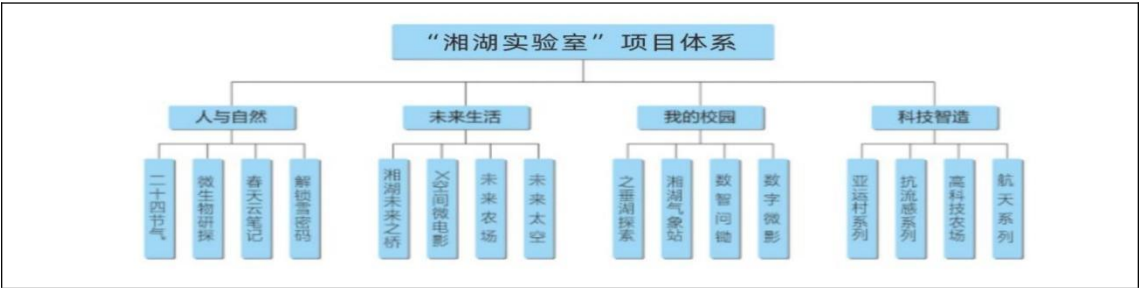


图5 “湘湖实验室”项目体系

2. 红绿镶嵌：融贯百年红创文脉

“湘湖实验室”挖掘地域资源，传承湘湖根脉，将具有湘湖印记的“湘湖农场”与“红砖体验馆”形成红绿相映、知行合一的创新实践。

(1) 湘湖农场：湘湖农场是湘湖人记忆中不可磨灭的一个印记，它见证了家乡发展的繁荣与变迁，我们将“湘湖农场”搬进校园，成为科学教育的实践场。同学们化身为小小科学家，投身于广阔无垠的自然实验室，跟随着院所专业人员的脚步，学习农作物的种植知识。对比不同品种蔬菜在相同环境下的生长差异，运用所学知识分析土壤酸碱度、光照时长等因

素对蔬菜生长的影响。农场还积极引入先进的农业科技设备，智能灌溉系统、无人机监测等，同学们运用大数据进行创新实践。

	
湘湖农场	水培实验探究

（2）红砖体验馆：湘湖地区是砖瓦文化的发源地，坐落在湘湖三期的浙江省现代陶瓷博物馆里呈现了湘湖悠久的砖瓦历史。为传承“红砖精神”，我们在校园内建造了一座红砖体验馆。在课程设置上，陶瓷博物馆与学校紧密合作，开发了一系列科创课程：孩子们借助体验馆内的虚拟现实（VR）和增强现实（AR）设备，仿佛穿越时空，置身于古代红窑的烧制现场。他们目睹陶土在高温下的奇妙变化，了解红窑烧制的科学原理，如温度、湿度、燃料等因素对陶瓷品质的影响。这种沉浸式的学习方式，让抽象的科学知识变得直观易懂，极大地激发了孩子们对科学的探索欲望。在实践中，同学们运用科学对比的方式，进行对比明代“糯米灰浆”与当代水泥的黏合实验，直观理解传统工艺的科学智慧。利用科学原理进行创造，进行主体化跨学科整合，在“校园微营造”项目中，团队用自制红砖搭建“昆虫旅馆”，既锻炼工程思维，又渗透生态理念。

	
红砖体验馆	学做红砖

图 6 红砖体验馆照片及活动

3. 榫卯互嵌：融通千年文化根脉

根据湘湖八千年文明史，依托湘湖研究院和跨湖桥遗址博物馆，进行实景复刻，将湘湖山水微缩在校园中。

（1）从木舟到智航：在湘湖跨湖桥遗址出土我国迄今为止最早的独木舟，“湘湖实验室”以千年独木舟为核心，精心编织了一张跨学科的知识网络。带领学生走进跨湖桥遗址博物馆，

一定比例复刻到校园独木舟，探索、丈量、沉浸式体验，并以蓝宝科创中心为依托，联合金工、木工等构建起智能科创网络，用人工智能架起厚重的历史。

(2) 从小桥到跨海：湘湖上有 108 座造型优美、各具特色的桥梁，在湘湖研究院老师的带领下，同学们通过走一走、量一量、测一测、画一画、做一做，设计制作湘湖上的第 109 座桥，将科学与数学、美术等学科巧妙融合，通过科创造桥筑梦，从小桥到跨海搭建学生成长立交桥。

(二) 学程自定：牵引思维链式反应

打造问题始发站、思维接驳车、科研知行录特色学程，通过科学错题集、CDIO 模式、成长马拉松等有趣的形式，为学生科学学习注入活力。

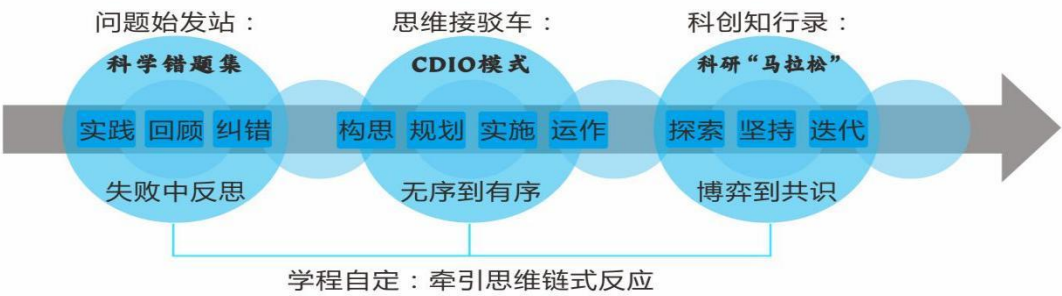


图 7 学程自定：牵引思维链式反应

1. 问题始发站：科学错题集

学校将科创实践中的失败案例进行纠错开发，形成了科学错题集，供全校学生实践与科学探索。针对这些错题，教师引导学生进行错题分析，回顾项目过程，找出知识漏洞和思维偏差。通过组织专题讲解、小组讨论等活动，加深学生对科学知识的理解，培养严谨的科学态度和解决问题的能力。

2. 思维接驳车：CDIO 教学推进

在科创实践中创新引入 CDIO 工程教育理念，从**构思——设计——实现——运作**，对学生进行全生命周期能力的培养，让学生在实践中掌握科学知识与技能。

(1) 概念构思 (Conceive)：激发创意，锚定方向

在科创思维发展的起始阶段，概念构思是点燃学生创新火花的引擎。教师精心营造充满启发性的学习环境，通过组织科技主题参观、开展科普讲座等活动，让学生接触前沿科技成果，拓宽科技视野。

(2) 设计规划 (Design)：搭建框架，细化方案

设计规划是科创思维发展的关键纽带，将抽象的概念转化为具体的行动蓝图。教师指导学生运用多学科知识，对项目进行全面而细致的设计。

（3）实施作品（Implement）：具身操作，动手实践

实施运作是科创思维发展的实践熔炉，学生在实际操作中检验设计方案，实现知识的转化与应用。

（4）评估运作（Operate）：检验成果，迭代升级

根据已经实施的项目进行深度思考与接力，做好二次开发与项目迭代，展现运作阶段的创新活力，助力产品迭代升级。

3. 科创知行录：成长“马拉松”

学生围绕科创问题的解决，一是**开发长周期项目**：聚焦一个项目进行长周期研究。二是**进行过程性补给**：在实践过程中，给予工具与资源、学习与指导、激励与评价等方面的帮助支持；三是**进行分里程展示**：学生以分年段进阶式研究报告制作、分阶段多元化科研成果博览、分步骤层级性科创成果展示，开启了一场充满挑战与收获的探索之旅。

（三）机制支持：驱动科创成长催化

通过主题化挑战、一站式论证、实践大平层三方面提供机制支撑，保障“校园孪生式”科创育人新行动的开展。

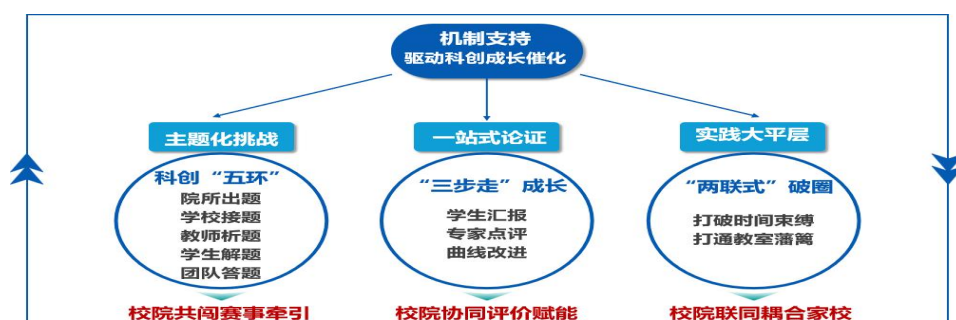


图8 机制支持：驱动科创成长催化

1. 主题化挑战：校院共闯赛事牵引

学校自2018年起每年举行一届校园Steam大赛，采用校院合作，主题挑战，形成了“院所出题——学校接题——教师析题——学生解题——组团答题”的科创五环，在校院共闯赛事中唤醒学生思维。



图9 七届校园 Steam 大赛历程

2. 一站式论证：校院协同评价赋能

学生汇报——专家点评——曲线改进，通过一站式论证，校院协同评价，让学生在汇报中成长，在点评中提升，在改进中完善，为学生的科创之路注入了强大动力。

3. 实践大平台：校院联同耦合家校

通过“校院资源整合——家校协同参与”的双向促进模式，让40分钟课堂、70平米教室实现学习开环走向成长闭环，突破时空壁垒，为学生搭建科创实践的大平台。首先是**打破时间束缚**：在时间上形成1+N的模式，即1节科学课+N分钟课外科学实践学习。其次是**打通教室藩篱**：联合众多机构形成强大实践联盟，为学生提供丰富的实践平台。

四、研究成效：小学“校院孪生式”科创育人新行动的成果收获

“湘湖实验室”的创新探索取得了一定成效，走出了一条科创育人的校本之路，实现了校院互利共赢。

（一）从量变到质变：提升学生科创素养

1. 提高了问题解决的能力

学生在实践中接触了很多未知领域，经历了多种尝试，实现了多种可能。在不同的科创学习中，知识更丰厚了，探索欲更强了，切实提升了分析和解决问题的能力。一名参与“湘湖·未来农场”项目的队员在感想中写道：“我们在参与《鱼菜共生潮汐水循环系统》的过程中，通过‘明确问题——方案设计——模型制作——优化迭代——成果展评’实施，让自己像湘湖农场的主人一样，经历完整的问题解决过程，锻炼了实践能力。”我校的科学教育延展了学生的学习边界，从书本知识走向了能力挑战，从标准答案走向了问题解决。

2. 培养了实践创新的精神

通过参与校园科创活动培养了一大批爱动脑、善实践、会创造的小发明家，很多同学找到了属于自己的“高光时刻”。602班陈家豪同学获得世界机器人大赛全国三等奖，省创客竞赛一等奖，区素养大赛一等奖，发明的“老年智能轮椅”等3个作品获宋庆龄少年儿童发明奖。在我们学校像这样的小发明家还有很多。

（二）从单一到复合：促进教师专业成长

1. 提升了课堂教学与研究的水平

教师巧用多种创新方式，课堂更灵活，研究更深入，实现了学教方式的转变。我校教师在杭州市 Steam 教研活动中精彩亮相，撰写的科学论文获杭州市一等奖。近三年，全校138

位教师在区级及以上科创类比赛中获奖 57 人次，科学论文获奖或发表 36 篇，区级公开课或讲座 18 人次。

2. 提升了课程开发与整合的能力

老师们开发的《创意水培》《X 空间微电影》《湘湖故事》《湘湖问药》等多个课程被评为区精品课程，教师自制教具荣获浙江省一等奖，制作的发明荣获国家发明专利。教师经历了从“学科教师”到“跨学科学习设计师”和“学习协作者”的身份蜕变，课程开发能力和跨学科整合能力显著提升，全校实施科学+育人改革。

（三）从无名到知名：彰显学校特色品牌

1. 树立了科学教育第一阵地

学校推进大科学教育，承办杭州市 Steam 教研活动、萧山区科技嘉年华活动，学校科创课题在省级立项，科研成果还在市区获奖，科技队斩获杭州市科技节、萧山区机器人比赛、创客比赛团体一等奖。学校被评为中国 STEM 教育示范学校、浙江省 STEAM 教育与项目化学习基地学校，《中国教育信息报》“光明网”“新华网”等媒体对我校进行报道，不断擦亮科创品牌。

2. 打造了科学教育第一品牌

学校以科学教育为支点，探索学科实践，科研成果《微型研究：新课标视域下小学学科实践的校本探索》荣获区一等奖。撬动了学校的高质量发展，各项工作全面发展，屡获佳绩，被评为浙江省现代化学校，接待来自全国各地的考察团和各级领导调研，从一所普通学校发展为品牌学校。

五、研究反思：小学“校院孪生式”科创育人新行动的深度展望

学校基于“湘湖实验室”的小学“校院孪生式”科创育人新行动的创新之处：一是率先提出了“场景复刻”的科创建设模式，创新了共育理念；二是特色建构了“链式反应”的实践样态，创新了实践范式；三是创新了“科创错题集”为纽带的闭环整改体系，推进了模式优化。伴随着研究的深入推进，也面临新的挑战：探索 AI+科创深度融合，涤荡起创新的涟漪；打造科学 101 系统，全面赋能素养升级。

学校与院所紧密结合，协同发展，创新打造“湘湖实验室”，通过场景复刻、学程自定、机制支持三条途径，实现互利共赢，推进新时代小学“校院孪生式”科创育人新行动。

参考文献

[1] 杨金勇, 王梦珂. STEAM 与创客教育整合课程体系研究——以小学科学为切入点[J].

现代教育技术, 2021, 31(10): 118-124.

[2]梁云真, 蒲金莹, 袁书然. 大概念统摄下的“AI+小学科学”跨学科教学——以“探寻四季更替的奥秘”为例[J]. 现代教育技术, 2023, 33(11): 57-68.

[3]黄阳, 陆永来. 基于高校与小学合作的 STEAM 教育区域发展实践研究[J]. 中国教育技术装备, 2025(07): 154-158.

[4]黄子义. 小学科学教育存在的问题及对策[J]. 教育现代化, 2016, 3(39): 288-289.

[5]程睿菁. “互联网+”背景下小学科学教育发展的研究[J]. 天天爱科学(教学研究), 2020(03): 37.

[6]何绍叶. “举一反三”, 让科学教育与生活实践相结合[J]. 天天爱科学(教育前沿), 2020(04): 140.

[7]夏雪梅. 项目化学习设计: 学习素养视角下的国际与本土实践[M]. 北京: 教育科学出版社, 2018: 27, 105.

[8]卢夏萍. 以校园 STEAM 大赛促项目化学习. 浙江教育报, 2022: 10, 24