

【成都大学附属小学】

科学筑基，科幻拓维：“科学—科幻”双核融合教育的实践探索

崔雪梅 董双威 毛丽 成都大学附属小学 610107

摘要：成都大学附属小学依托校地共建资源，以“科学—科幻”双核融合开展科学教育实践，构建三层梯度化“科幻+”课程体系，创新实景、双轨、虚实融合教学模式，配套多元评价与三级师资保障体系。该模式实现科学实证与科幻创想双向赋能，成果获教育部推广，形成可复制的小学科学教育示范样本。

关键词：小学科学教育；科幻融合；科幻+课程；跨学科项目式学习

1. 育人根基：校地共建背景下科幻教育发展基础

成都大学附属小学是由成都大学与成都市龙泉驿区人民政府共建的公立“两自一包”学校，是成都市新优质学校、全国首批中小学科学教育实验校。

学校自 2019 年建校以来，依托成都大学的办学底蕴、科研平台与专家智库资源开展科学教育实践探索，先后完成项目化学习试点、“科幻+”课程建设、AI 实验室与 STEAM 工作坊落地等工作，目前相关实践已进入深化推进阶段。

学校在科学与科幻融合教育领域形成了多项实践成果。其中《科幻为翼 科学为基：“科学—科幻”双核驱动小学科学教育创新实践》获评 2025 年全国中小学科学教育优秀案例；相关实践经验被教育部写入工作简报，为小学科学教育改革提供了可复制的实践样本。

办学以来，学校先后接受中央教育工作领导小组、教育部及省市区各级领导调研考察 50 余次，并与多所国内外学校建立交流合作关系，多次在全国及省市级教育论坛分享办学经验，其中“科学为基、想象为翼、人文为旨”的核心理念，已结合一线实践形成了完整的育人路径。

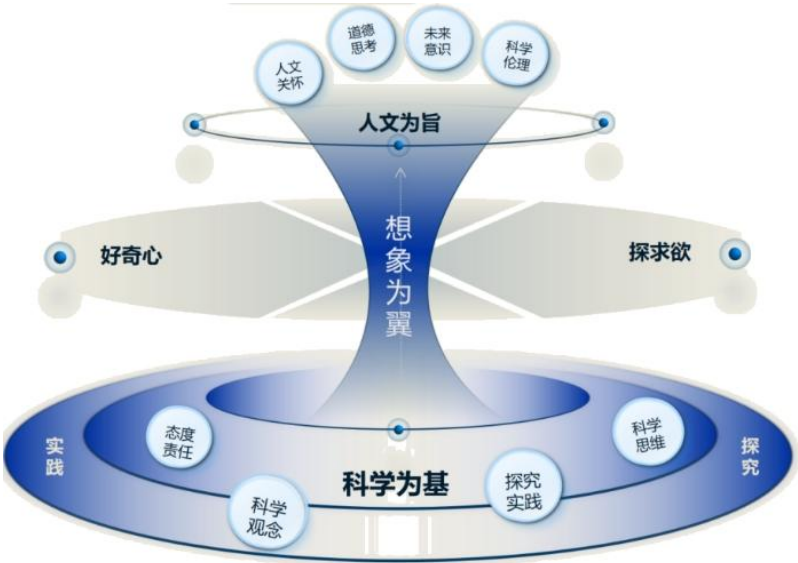


图 1 科幻教育育人框架

2. 育人内核：科学与科幻双向赋能的育人理念与逻辑

学校立足新时代基础教育改革要求，紧扣“激发好奇心、想象力、探求欲”的育人目标，构建了“科学—科幻”双核驱动的创新人才培养逻辑和相应的课程体系。

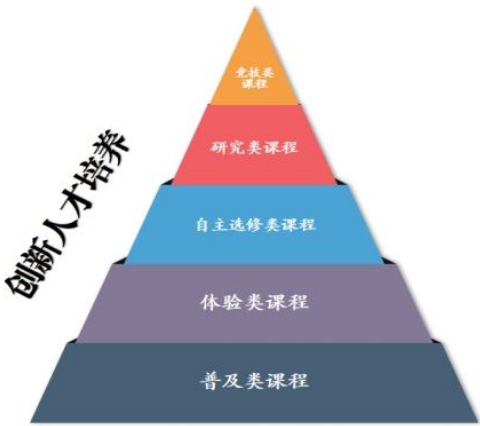


图 2 创新人才培养课程建构

学校坚持科幻不脱离科学、想象不脱离现实、创新不脱离实证。科学重在求真，培养实事求是、严谨务实的科学精神；科幻重在拓维，激活突破局限、预见未来的创新思维，二者相辅相成、双向赋能。初步构建了真实观察—科学实证—数据建模—科幻幻想闭环活动流程：学生先观察动植物、记录星空、测算行星比例，夯实科学实证能力；再基于真实数据与科学原理，创作外星生态、星际基地、未来农场等科幻作品，让想象有据、创新有根。

学校依托校园口袋农场、秘密花园、天文探究场、科幻展示区等学习场景，把国家课程、学生社团、校本选修、作文大赛、科幻活动、社团杂志以及学段安排、学生管理等因素整合起来，使之成为有目标、有内容、有评价、有魅力的科幻教育课程体系。



图3 科幻教育活动整合

3. 育人载体：梯度化““科学—科幻””融合课程体系构建

学校打破学科壁垒，构建“基础类—拓展类—融合类”三层递进、全员覆盖、梯度化的“科学—科幻”融合课程体系，赋能学习真正落地、素养深度培育。



图4 “基础类—拓展类—融合类”三级课程

3.1 基础类：国家课程科幻化重构

立足国家课程标准，将科幻情境、未来视角无缝融入常规课堂，例如：

(1) 八大行星：真实比例尺建模+星际基地科幻创作，学生用纸带测算行星距离，再设计火星科考站、冰卫星生态城；

(2) 物质三态变化：创设冰卫星探测、星际储冰科幻情境，用科学原理解决未来太空问题；

(3) 动植物单元：口袋农场真实观察结合外星奇幻植物创作，学生记录叶片纹理，再设计发光星际花朵；

(4) 全学科融入科幻读写、星空绘画、太空音乐，让常规课堂充满探究趣味。

3.2 拓展类：跨学科项目式学习

学校深度打破学科壁垒，整合科学、语文、美术、数学、信息技术、劳动、德育、

音乐等多学科教学资源，立足校园实景、宇宙探索、人工智能、自然生态四大核心方向，自主研发 61 个序列化跨学科科幻融合项目，全面覆盖“航天、天文、人工智能、生命自然”四大特色育人领域，形成系统化、梯度化、常态化的项目式育人体系。每个项目均设置真实驱动问题、分层探究任务、多维实践环节与创新创业成果，遵循“发现问题—合作探究—实测建模—创意创作—总结提升”的完整学习闭环。典型项目包括：

- (1)《追星辰之光》：天文观测、行星数据测算、星空日记、外星天文台设计；
- (2)《冰卫星探测基地》：科学原理、模型搭建、科幻剧本创作，学生用废旧材料完成工程化模型；
- (3)《口袋农场未来进化》：自然观察、数据记录、未来农场科幻建模；
- (4)《一句话科幻创作》：全校学生完成原创科幻短句，汇编成《少年科幻》校刊。



图 5 主课程奠基，全学科推进的多样态教学形式

3.3 融合类：多维“科幻+”课程

依托课后服务体系，学校开设 16 门高端科技先锋社团，构建“普及+提升+拔尖”的分层培养模式，为具备科学兴趣、科创天赋的学生提供专业化、个性化的成长平台。

活动融合课程品类丰富、特色鲜明，涵盖无人机操控、开源鸿蒙开发、3D 打印建模、专业天文观测、星云科幻创作、黏土科幻场景建模、编程创客、人工智能创意设计、航天模型制作、科普演讲等多个方向。学校配备专职骨干教师、校外专家联合授课，常态化开展实操训练、科创竞赛、作品打磨、成果展示等活动。教学立足科学本质，聚焦科幻创新，引导学生将课堂所学的科学知识、建模方法、探究思维运用到科创实践中，自主设计太空模型、外星场景、智能科创作品、科幻文创产品，有效挖掘学生科创潜力，培育了一批科创拔尖人才，实现了全员科普育人与特长培优的双向兼顾。

表 1 融合课程部分列表

课程	年级	课程简介
人工智能初级	1-2 年级	了解基础 AI 概念与应用，培养编程兴趣。
人工智能中级	3-4 年级	深入学习 AI 技术，掌握简单算法和项目开发。
科创课(3D 打印机+激光切割机)	3-6 年级	学习 3D 建模及打印，使用激光切割机制作创意作品。
无人机	3-6 年级	认识无人机结构与原理，学会基本操控与编程
鸿蒙中级	3-6 年级	深入探索鸿蒙系统，开发智能设备应用。
星云科幻	3-4 年级	激发想象力，创作属于自己的科幻故事与场景。

少年创客	2 年级	动手实践，将创意变为现实，培养创新思维。
从游航天	3-4 年级	深入了解航天技术，参与模拟航天项目。
星空实验室	3-4 年级	观测星空，学习天文知识，培养科学探究精神。
少儿编程	3-6 年级	学习编程语言，培养逻辑思维与问题解决能力。
从游科学	1-2 年级	趣味科学实验，激发科学兴趣与好奇心。
酷玩科技	1-2 年级	体验最新科技产品，感受科技魅力，培养创新意识。
趣味实验	1-2 年级	动手做实验，观察现象，理解科学原理。

4. 育人革新：多维视角下科幻融合教学创新路径

针对传统科学课堂重知识识记、轻动手实践，重理论讲解、轻思维创新，重最终结果、轻探究过程的现存问题，学校依托《少年科幻》校刊、校园特色阵地与信息化工具，推行“科学+科幻”融合育人模式，从实景课堂、课堂范式、技术应用三方面优化教学，落地常态化探究、创新性学习，全面提升课堂实效与学生科学素养。

4.1 实景课堂：校园即实验室

打破传统教室授课的局限，把整个校园作为科学探究主战场，充分利用校园口袋农场、秘密花园、天文小舞台、科幻长廊、行星互动墙、科创模型区等现有场地，划分常态化探究区域，实现校园即课堂，场景即实验。

4.1.1 生物探究区域：

依托口袋农场、秘密花园，开展植物种植、校园生物搜索、动植物观察、物候记录等实践活动，让学生近距离观察生物形态、生长变化，做到学练结合。

4.1.2 宇宙天文区域：

借助天文小舞台、八大行星问题互动墙，开展行星知识研学、星空观测、宇宙话题互动，将抽象的天体知识转化为实景研学内容，降低宇宙知识的理解难度。



图 6 宇宙天文区

4.1.3 科创与科幻区域：

利用科幻作品展示长廊、科创模型展示区，结合《少年科幻》校刊开展科幻阅读、

科幻绘画、故事分享、模型制作等活动，打通科学探究与科幻想象的壁垒。全体学生可利用课堂、课后、社团时间，在对应场地开展观察、记录、实操、展示等学习活动。



图 7 科创与科幻区

实景教学让科学知识走出课本、贴近真实场景，有效调动学生探究主动性，培养观察能力与实践习惯。

4.2 课堂范式：先科学建模、后科幻创想

结合学校《少年科幻》办刊实践，推行“科学探究+科幻创意”双轨课堂范式，改变单一讲授、机械刷题的课堂形态。



图 8 《少年科幻》杂志

4.2.1 基础探究课：

严格落实教材实验、观察、对比等核心任务，聚焦物理变化、化学变化、天体运动、生物特征等知识点，抓实实验操作、现象记录、证据分析等基础能力，保证学科基础知识落地。

4.2.2 创意拓展课：

以课本知识为根基，结合科幻素材、科幻故事、科幻创作开展延伸学习。依托校刊

四大板块（科幻瞭望、故事创作、科学探秘、写作指导），把课堂探究成果转化为文字、绘画、创意作品，实现学科学、用科学、想象创造一体化。

4.2.3 跨学科联动：

延续校刊师生共创、跨学科协作运营模式，联合语文、美术、英语、信息技术学科，开展科幻征文、科幻画、双语科幻短句、数字科创等综合活动，拓宽学习维度，锻炼综合能力。

4.3 虚实融合：AI 赋能精准教学

探究实效依托 XR 虚拟实验室、多媒体课件、视频资源、线上星空软件、AI 绘图等数字化工具，弥补传统实验、实地观察的短板，实现了：

难点可视化：针对日食、宇宙尺度、缓慢化学变化、远古生物等难以直接观察、无法现场演示的内容，使用动画、虚拟仿真实验直观展示变化过程与原理，帮助学生突破空间想象、抽象理解的学习难点。

实验安全与拓展：对于有一定风险的化学小实验，借助虚拟实验室开展模拟操作，在保障安全的同时，让每位学生都能反复尝试、自主探究。

创意技术应用：结合 AI 绘图、图文编辑等工具，辅助学生完成科幻画作、作品排版，将数字技术融入创作与展示环节，丰富学习形式，激发创新思维。

整体教学创新立足教材、贴合学情、依托校园现有阵地与科幻教育特色，既夯实科学学科基础，又注重实践能力、创新思维与想象力培养，真正实现从“被动听课”向“主动探究、乐于创造”的转变。



图 9 虚拟实验案例—实物实验+仿真操作+在线测评+评价手册

5. 育人评价：适配科幻融合教育的多元评价体系搭建

为落实立德树人、五育并举要求，学校立足科幻融合育人特色，围绕整体评价体系，构建了科学素养评价标准，并以“过程性平时评价+趣味性期末测评+多维度互评”三位一体的多元评价体系，全面评价学生科学探究、科学思维、创新素养与科幻创作能力，实现以评促学、以评促创、以评促长。

5.1 平时评价：过程性标准

表 2 科学素养评价标准

生活与科学 (25%)	科学精神 (5%)	探究兴趣 (1%)	有好奇心、想象力和求知欲，结合学校、家庭生活中的现象，发现并提出自己感兴趣的问题。
		实事求是 (1%)	具有基于证据和推理发表自己见解的意识，乐于倾听不同的意见和理解别人的想法，不迷信权威，实事求是，勇于修正与完善自己的观点。
		批判意识 (2%)	运用批判性思维大胆质疑，善于从不同角度思考问题。
		合作分享 (1%)	主动与他人合作，积极参与交流和讨论，尊重他人的情感和态度。
	自主探究 (15%)	思维方法 (3%)	初步掌握分析、综合、比较、分类、抽象、概括、推理、类比等思维方法。
		探究兴趣 (2%)	有好奇心、想象力和求知欲，能在教师的引导下，结合学校、家庭生活中的现象，发现并提出自己感兴趣的问题。
		探究学习 (5%)	能围绕已提出和聚焦的问题设计研究方案，通过收集和分析信息获取证据，经过推理得出结论，并通过有效表达与他人交流自己的探究结果和观点。
		创意物化 (5%)	通过动手操作实践，初步掌握手工设计与制作的基本技能。
	科技融通 (5%)	信息意识 (2%)	有信息收集整理、综合分析运用能力，学会运用信息技术，设计并制作有一定创意的数字作品。
		媒体运用 (3%)	运用媒体技术，收集信息，展示作品。

1 个核心引领：以课堂实时表现为第一评价维度，评价指标包含课堂参与度、小组合作状态、问题探究积极性，关注学生课堂学习态度与思维活跃度。

3 项基础评价：聚焦科学常规学习，分别为活动手册记录、观察记录、数据整理，考核学生观察能力、书写习惯与科学严谨性。

3 项实践评价：围绕实验探究设置实验操作、实景探究、自然笔记三项指标，重点评价学生动手实操、野外观察、现象记录的实践能力。

1 项创新评价：以科幻创作为收尾维度，涵盖科幻绘画、科幻短文、一句话科幻、科创模型等成果，专门评价学生想象力、创新思维与创意表达能力。

评价方式采用量化打分与质性点评相结合的方式，对学生每一次课堂表现、每一份实践作品、每一项创新尝试都进行记录与点评，完整留存学生成长轨迹，全面反映日常学习、实践、创新的综合素养。

5.2 期末评价：科幻闯关测评

摒弃传统纸笔考试，采用趣味闯关综合测评形式，将学科重难点与科幻育人目标相结合，设置不同闯关关卡。学生通过不同形式完成考核。测评侧重实操、应用与创新，让期末考场转变为学生展示自我、收获自信的舞台，全面检测一学期的探究能力与科幻素养。

5.3 多维互评：自评+互评+师评+家长评

为保障评价全面、客观、公正，学校构建了四方评价共同体：

学生自评：引导学生复盘本学期学习、探究、创作收获，学会自我反思、自主改进；

同伴互评：小组之间互相点评实验表现、科幻作品、探究思路，在交流中互助共进；

教师评价：教师从专业角度点评学生科学思维、实操能力、创新亮点，提出针对性

提升建议：

家长评价：结合家庭小实验、亲子科创、居家观察等表现，补充学生课外素养发展情况。

四维评价融合过程与结果、理论与实践、严谨与创新，全方位刻画学生综合素养，助力学生全面发展。

6. 育人支撑：立体化科幻教育师资保障体系建设

针对小学科学教育跨学科融合难度大、科幻教育专业师资紧缺、科创指导专业性不足等行业共性难题，学校立足校地共建优势，整合校内、高校、社会三方资源，构建“校内跨学科协同团队+高校博士智库+校外行业专家”三级立体化师资保障体系，彻底破解师资短板，为科学科幻融合教育高质量、可持续发展提供坚实的人才支撑。

6.1 校内“1+N”跨学科团队

以董双威科学副校长、赵金艳、陈燕秋、朱磊、吴裕程、毛丽、周洋为核心，联动语文、美术、信息教师，集体备课、联合授课、协同指导。

团队核心以经验丰富的专职科学教师为引领，统筹科学课程教学、实验探究、项目设计、科创指导；语文教师负责科幻文学创作、科普表达、科学阅读指导；美术教师负责科幻场景设计、模型美学创作、科幻画指导；信息技术教师负责虚拟仿真、编程科创、数字创作教学；数学教师负责数据测算、比例建模、科学数据分析教学。团队实行常态化集体备课、联合教研、协同授课、共同打磨项目课程、联合指导学生科创与科幻创作，实现多学科资源互补、优势互通，精准解决跨学科融合教学的难点问题，打造一支全能型、复合型育人师资队伍。

6.2 校外专家智囊

长期聘请《科幻世界》资深编辑、成都大学教授、航天工程师、天文专家进校园授课、指导创作、培训教师。

学校深度依托校地共建资源，联动多方高端平台，组建专业化、高端化的校外专家智库。长期聘请《科幻世界》杂志社资深编辑与科幻专家、成都大学各专业高校博士、航天一线工程师、四川省天文科普学会专业导师、人工智能行业技术专家入驻学校，常态化开展专家进校园、科创大讲堂、科幻创作指导、赛事专项培训、课程打磨优化等活动。专家团队精准补齐学校科幻创作、天文探测、航天科创、人工智能领域的专业师资短板，为课程研发、课堂创新、学生培优、成果凝练提供专业指导，全面提升学校科学科幻教育的专业性与高端性。

6.3 梯队培养

常态化开展公开课、课例研讨、科创培训，72人次获省市奖项，形成老中青合理梯队。依托校内名师工作室、教研共同体，由科学骨干教师带头开展公开课、示范课、课题研究、课例打磨，带领青年教师深耕科学科幻融合教学；常态化组织教师参与省市科学教育、科幻创作、科创指导、人工智能教学专项培训，鼓励教师参与课题研究、论文撰写、教学竞赛、科创赛事指导；搭建教师个人科普公众号、教研展示平台，督促教师常态化沉淀教学成果、积累育人经验。通过系统化、常态化培养，快速提升全体教

师的科学教研能力与科创指导水平，形成老中青合理搭配、梯队完整、能力过硬的师资队伍，保障学校科学科幻教育长效高质量发展。

7. 育人成效：科学科幻融合教育的实践成果与辐射价值

7.1 学生成长：人人会探究、个个能创作

累计产出科幻画、模型、短文超 2000 件，32 件入选省级展览；200 余人次获白名单科创赛事奖项；5 名学生作品入选全国少年问天优秀作品集；《冰卫星探测基地》获省级科幻创作“最佳作品”；学生科幻作品多次发表于《科幻世界》杂志。

7.2 教师成长：教研成果丰硕

团队多项课例、论文、课题获评省市一等奖；崔雪梅、董双威等多次在全国论坛作经验分享；教师专业能力全面迭代。

表 3 相关课题研究（部分）

课题类型	级别	课题名称	开展情况	课题管理部门
国家级	一般课题	基于社会性科学议题的小学高段“自然研学”实践策略研究	已立项	生态环境部宣传教育中心
省级	一般课题	小学科幻教育校本课程方案的开发研究	已立项	统筹城乡教育发展研究中心
省级	一般课题	《基于电子书包的自主探究学习模式研究》	已结题	统筹城乡教育发展研究中心
省级	一般课题	《指向创造性问题解决的小学科学跨学科主题学习实践研究——科幻教育的视角》	已立项	统筹城乡教育发展研究中心
市级	一般课题	《指向小学生科学素质培育的人工智能技术装备建设策略研究》	已立项	成都市教育科学反思领导小组办公室
区级反思课题	一般反思课题	《“五育”融合视域下基于国家课程的小学项目式学习实践研究》	已结题	成都市龙泉驿区教育科学研究院
区级反思课题	一般反思课题	小学科幻教育校本课程方案的开发研究	已立项、已开题	成都市龙泉驿区教育科学研究院
区级微型课题	微型课题	《五育并举视阈下的小学科学课程增值评价的探究与实践》	已结题	成都市龙泉驿区教育科学研究院

7.3 学校品牌：全国示范、辐射引领

学校致力于开展培养学生好奇心、想象力、探求欲的科幻教育，相关成果被写入教育部工作简报，系列活动被《中国教育报》、人民网等国家级媒体报道，四川省教育厅发文表扬（小学仅有两所）。学校获评全国中小学科学教育优秀案例、四川省科普教育实践基地，经验被教育部、《中国教育报》、人民网推广。

7.4 社会影响：从校园到社会

科幻教育案例入选世界科幻大会宣传片；经验在全国基础教育论坛上分享；学校被授予世界华人科普典藏中心、成都市科普基地等荣誉称号。