

教育科技人才一体化视域下科学教育与科普实践的融合创新

—— 基于小学生人工智能项目阶梯式培养的实践探索

胡晋国

银川阅海小学

摘要：在教育科技人才一体化发展背景下，开展科学教育与科普实践的深度融合成为培养科技创新人才的重要路径。本文以我校小学生人工智能项目为切入点展开探索，融合了思维型教学理论框架，探索出了“小学生人工智能项目式阶梯式培养策略”。整合了我校原有人工智能教育资源与校本课程，构建了分年龄段分层次的课程体系；创新了“情境 - 问题 - 思维 - 迁移”的人工智能教育教学模式，来实现人工智能教育与科普实践的有机衔接。通过我校实践表明，该策略有效提升了小学生的计算思维与人工智能应用能力，为基础教育小学阶段科技人才培养提供了可推广的实施范式。

关键词：人工智能教育；思维型教学；阶梯式培养；科学教育；教育科技人才

一、研究背景与意义

《教育部等十八部门关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》明确提出“探索利用人工智能、虚拟现实等技术手段改进和强化实验教学”^[4]。学校应该主动实践展开人工智能与科学教育深度融合，为基础教育阶段提供可推广、可复制的人工智能人才培养方案。人工智能迅速推动国家创新进步与发展，必定是人工智能创新人才培养的发展，是人才教育培养体系的创新发展。因此，人工智能课程在教育体系中也越来越重要^[2]。我们调查研究发现小学人工智能教育存在“三重割裂”现象：低段启蒙缺乏系统体验载体、中段编程与学科知识脱节、高段项目设计脱离生活场景，导致学生人工智能素养发展不均衡。在教育教学中，我校的小学人工智能教育面临两大困境：一是实践途径单一，过度依赖编程软件而忽视硬件实操；二是培养体系碎片化，难以形成从启蒙到创新的递进链条。

人工智能教育作为科学教育与科普实践的融合载体，人工智能教育不仅具有跨学科特性，它还融合了计算机科学、工程学、数据分析等领域的实践性特征，能有效培养学生的数字素养与创新能力。现基于我校正在推广使用的思维型教学模式，把人工智能教育嵌入到信息科技类的课堂教学中，课堂中教师和学生的核心活动是实现思维突破，这样的思维型课堂教学，以聚焦思维结构的智力理论为基础，着眼于课堂教学中的思维活动，意在提高课堂的教学质量。因此，构建“低段体验、中段编程、高段创作”的阶梯式培养策略，成为突破人工智能教育困境、推动科学教育与科普实践融合的关键。

二、理论框架与实践路径

（一）理论引领

小学生人工智能项目阶梯式培养的实践探索基于林崇德教授“思维三棱结构理论”以及6-12岁儿童的认知发展规律，把人工智能教育划分为“体验感知、逻辑建构、创新应用”三阶段。课程实施中通过创设情境、设置冲突、自主建构、自我监控、应用迁移的方式，使学生形成螺旋上升的问题解决能力，从而实现思维能力的全面发展。^[5]

（二）体系构建

依据学科核心素养目标理论与思维型教学理论的框架，结合我校开展的人工智能教育教学的实践，我们将小学人工智能项目培养划分为三个阶段。三个阶段实践内容遵循“从直观体验到抽象建模、从单一技能到综合创新”的发展逻辑，具体划分如下：

表 1 小学生人工智能项目阶梯式培养阶段划分

阶梯阶段	对应学段	培养目标	实践途径	项目案例	思维型教学环节
低段启蒙	一至二年级	初步了解人工智能，培养探索兴趣	人工智能 APP 体验、平台互动	智能语音助手认知、人工智能绘画体验	情境创设：生活现象引入 问题提出：趣味问答引导
中段进阶	三至四年级	图形化编程实现简单项目，表述人工智能逻辑	图形化编程工具：Scratch 人工智能模块	智能垃圾分类识别、人工智能故事生成	思维展开：小组协作编程 迁移应用：学科知识融合

高段创新	五至六年级	具备简单人工智能项目设计能力，实现跨学科应用	Arduino 硬件开发、人工智能算法实践	校园智能安防系统、植物生长人工智能监测	思维展开：工程实践探究 迁移应用：社会问题解决
------	-------	------------------------	-----------------------	---------------------	----------------------------

阶梯式培养流程设计

为更直观展示各阶段能力进阶与思维型教学的融合关系，构建如下培养流程图：

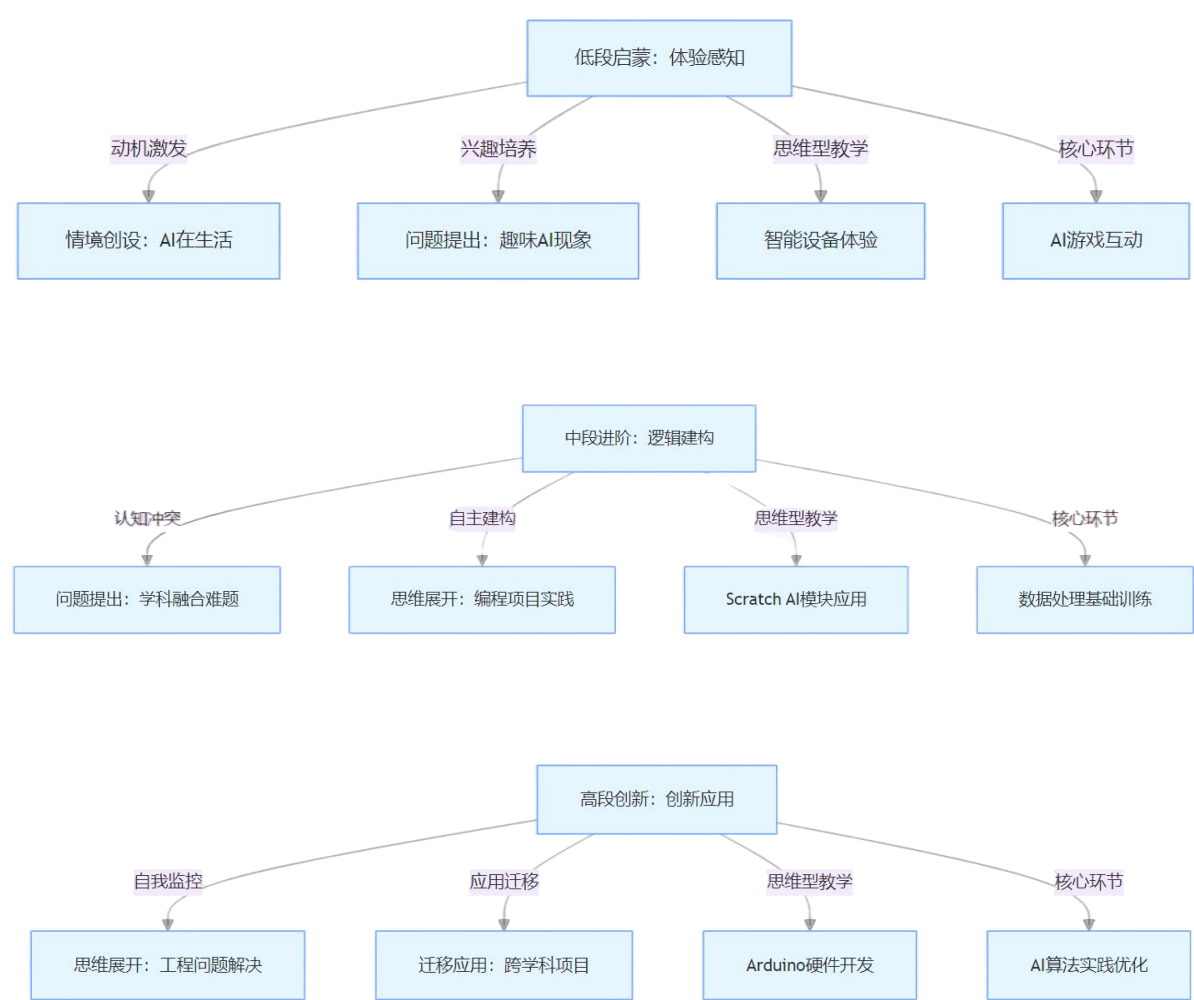


图 1 小学生人工智能阶梯式培养与思维型教学融合流程图

（三）融合创新的实施策略

1. 课程体系的分层重构

我校师资团队打造“三维融合”的课程体系，融合思维型教学的五大原理到各阶段课程的教学设计中，通过学科融合、实践进阶与科普延伸的多层次协同来实现人工智能教育在小

学各阶段全面落地实施。以下是“三维融合”人工智能课程体系与思维型教学原理结合结构图：



图 2 “三维融合”人工智能课程体系与思维型教学原理结合结构图

2.人工智能教育资源的系统整合

打造“三位一体”资源网络，整合校内硬件、平台工具与社会资源，形成协同培养机制，同时融入思维型教学的评价与监控体系：

表 2 小学人工智能教育资源整合与思维型教学应用表

资源类型	具体内容	应用场景	思维型教学支撑
校内资源	人工智能实验室（配备人工智能平板、Arduino 套件、视觉传感器）、校本课程《小学人工智能阶梯式教程》	常规教学、社团活动	自主建构：实验操作 自我监控：项目反思
平台资源	“少年硅谷”人工智能教育平台、编程猫人工智能模块、人工智能学习社区	线上学习、项目开发	认知冲突：在线问题讨论 应用迁移：跨平台项目
社会资源	高校人工智能实验室合作、科技馆科普项目、企业人工智能开放日	校外实践、科普拓展	动机激发：真实场景体验 应用迁移：社会问题解决

3. 教学模式的创新设计

我校通过开展“情境 - 问题 - 思维 - 迁移”四环节教学模式，将思维型教学的原理融入各学段教学过程中，针对不同学段小学生设计差异化教学策略：

（1）小学低段体验式教学

在小学低段开展“人工智能在身边”项目主题课程，我校通过实施校本课程在人工智能教育课堂中，实现小学低段学生真实的体验感和获得感。例如实施“智能音箱对话”“人工智能绘画创作”等真实情境激发学生学习的动机；设置“为什么音箱能听懂说话”等问题引发认知冲突；设置亲子互动实现应用迁移。通过一系列的体验活动自主建构人工智能的体验学习。

（2）小学中段项目式教学

在小学中段我校是通过开展“校园人工智能助手”项目主题课程，实现人工智能教育和图像化编程的具体项目相结合。例如通过“图书馆借阅效率低”等真实问题创设情境，通过小组协作完成需求分析、模块搭建、测试优化，学生最终将方案应用于校园实践。在项目

中，学生运用 Scratch 人工智能各类型命令模块，结合数学、物理、信息科技等学科知识，既培养了编程能力，又实现了学科知识的融合能力。

（3）小学高段工程式教学

在小学高段开展“社区智能服务”项目主题课程，学生可以使用人工智能算法分析数据，实现硬件开发，更培养了解决社会问题的创新思维。例如通过项目案例“检测电车电池是否自燃”等社会实际问题，教师引导学生提出具体解决方案、制订方案、硬件开发、算法优化，在这个过程中引导学生自我监控，并且开展每周项目进度反思，教师和学生将成果在课堂或平台上展示应用。创新要靠丰厚的知识积累和持续的实践去追求，而不是期望天马行空胡思乱想而得到新奇的点子。通过项目式学习，达成了实践创新、自主学习等学生发展核心素养的培养目的^[1]。

三、实践成效与创新点

（一）学生人工智能素养与思维能力显著提升

经过我校两年间的初步实践，阶梯式培养策略与思维型教学的融合有效促进了学生能力发展，参与人工智能项目的各阶段学生在各级竞赛中表现突出：

表 3 2023-2024 年学生人工智能类竞赛获奖情况统计

竞赛级别	2023 年获奖人数	2024 年获奖人数	增长率
市级人工智能类赛事	8	15	87.5%
省级人工智能类赛事	2	4	100%
国家级人工智能赛事	1	2	100%

从思维能力测评来看，采用“思维型教学评价量表”从五个维度进行评估，结果如下：

表 4 学生人工智能素养与思维能力达标率统计表

能力维度	低段达标率	中段达标率	高段达标率
知识理解	92%	85%	80%
技术应用	88%	90%	85%
创新实践	75%	82%	90%
思维监控	68%	79%	85%
迁移应用	65%	78%	88%

（二）教育模式的创新性突破

1. 动态分层与思维监控机制

在人工智能教育过程中，我们的人工智能课堂打破了传统年级限制，构建了以能力为导向的跨学段学习的流动机制。我们通过把低年龄段且高能力的学生放到高段学习，高年龄段但能力普通的在低段补充知识的做法，实现学习的个性化、适应性和获得感。近一年跨段学习学生占比达 12%，在这个能力导向的机制影响下，我校学生在人工智能教育中 78% 的学生在人工智能项目中表现突出。我校人工智能教育的课堂中加入了“思维日志”制度，要求学生每周记录项目进展与思维过程。记录当时的思考过程、提出的问题，采用的方案、如何改进、如何迭代等都可成为思维日志的组成元素。借助人工智能实现精准学情分析、智能资源推送和多元数据评估等环节，这一创新能够充分尊重学生的个体差异，满足不同层次学生的学习需求，为每位学生提供合适的教育。^[3]

2. 多元评价与思维发展图谱

构建“我校小学生人工智能素养发展图谱”，从知识理解、技术应用、创新实践、思维监控、迁移应用五个维度进行过程性评价，各维度评价指标如下：

表 5 人工智能素养与思维能力四维评价体系表

评价维度	核心指标	评价方式	思维型教学关联
知识理解	人工智能概念掌握、原理认知	课堂问答、概念图绘制	认知冲突解决
技术应用	工具使用、编程能力	项目作品、操作测试	自主建构成果
创新实践	问题解决、项目设计	项目报告、成果展示	思维展开过程
思维监控	过程反思、方案优化	思维日志、小组互评	自我监控能力
迁移应用	跨学科应用、社会问题解决	跨学科项目、社区实践	应用迁移效果

3. 赛事资源与课程转化模式

将省级人工智能竞赛项目转化为校本课程资源，实现“以赛促教”的良性循环，具体转化案例如下：

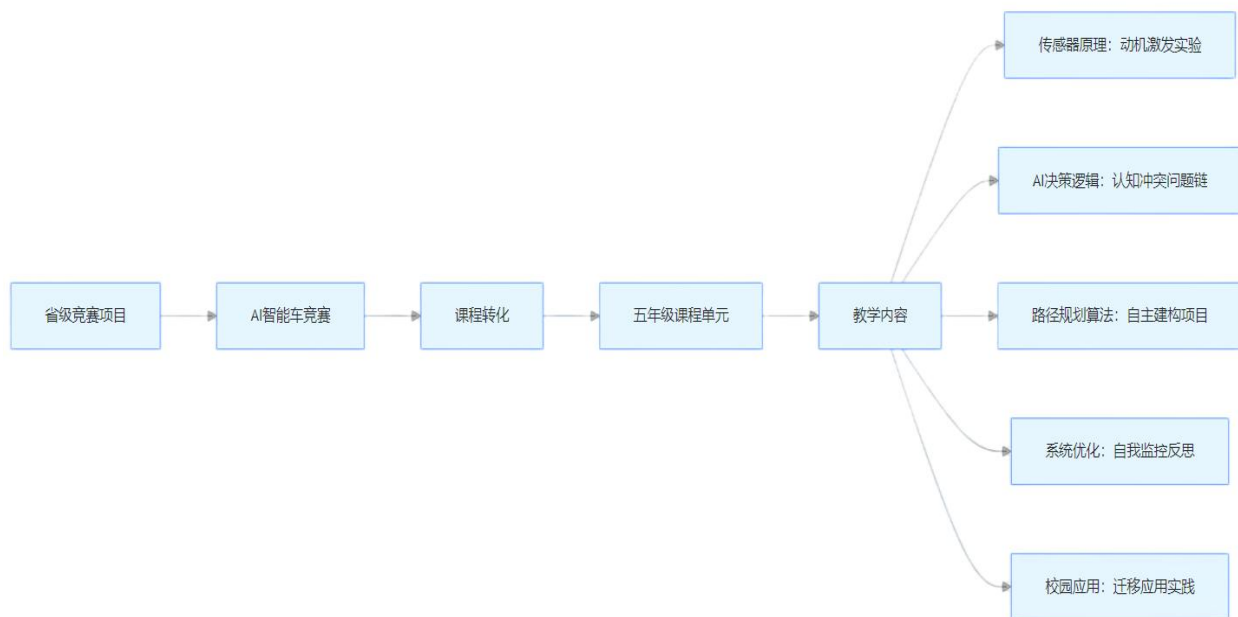


图 3 竞赛项目转化为校本课程与思维型教学融合流程图

四、反思与展望

我们在人工智能教育实践过程中，我们认为还存在三点不足：第一是低段人工智能体验工具同质化严重，缺乏融入思维型教学原理的系统性启蒙课程；第二方面是中段图形化编程与人工智能原理的结合不够深入，思维型教学的认知冲突设置有待加强；第三方面是高段 Arduino 项目的跨学科整合度有待提升，迁移应用的实际问题解决深度不足。在未来的探索中，我们将聚焦以下三个方向来打造我们需求的人工智能教育生态。

（一）学段衔接与思维发展一体化

我校将开发融入思维型教学原理的一体化课程包资源。在小学低段人工智能教育中，我们将开设《机器人的一天》绘本课程；在小学中段人工智能教育中，我们将开设 Scratch 编程与逻辑推理关卡的游戏化课程；小学高段人工智能教育中，我们将开设基于实际问题为项目主题的 Arduino 开发实训课程。

（二）社会责任教育与思维监控融合

我校在各阶段人工智能教育的课堂中都会融入人工智能伦理和人工智能相关的法律法规内容。让学生具备数据安全、隐私保护的意识，培养学生的批判性思维与社会责任意识。我们将结合教师人工课堂分析和课堂思维活动智能系统分析的方式，去分析学生的思维活动过程，梳理学生的个性思维发展轨迹。

（三）区域生态与思维资源共享

我校作为集团校中的领头校,将以我校为中心点并辐射引领各兄弟校开展人工智能教育,联合区域内各校构建“人工智能教育共同体”。我们接下来,将协同兄弟校和区域内学校,深度开发基于思维型教学的人工智能课程资源,让优质资源实现线上线下的跨校共享,助推区域内课程建设标准化与特色化。竞赛是知识的实践场,更是促进学生科学素养提升的重要途径。实践人工智能教育阶梯化培养的各校将积极参加各级赛事,以赛促学、以赛促教,激发师生参与热情,在竞技与交流中深化人工智能思维培养。最终我们将形成以强带弱、资源互通、研赛结合的区域协同机制,持续优化人工智能教育生态,促进区域内人工智能教育与思维培养水平整体提升。

参考文献

- [1] 章伟. 人工智能环境下小学教育课程的实施路径 —— 以深圳市螺岭外国语实验学校为例 [J]. 教育信息技术, 2019 (6): 42-45.
- [2] 史大江. 初中人工智能创客教育课程开发与实践[D]. 深圳大学, 2020. DOI: 10.27321/d.cnki.gszdu.2020.002092.
- [3] 周玲玲. 借助 AI 算法, 实现分层教学——人工智能算法驱动下小学数学分层教学模式探究 [J]. 中小学信息技术教育, 2025, (04): 89-90.
- [4] 教育部等十八部门. 关于加强新时代中小学科学教育工作的意见 [Z]. 2023.
- [5] 林崇德, 胡卫平. 思维型课堂教学的理论与实践[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2010. (1): 5-13.