

面向核心素养培育的人机协同教学模式构建 ——以小学课堂为例

茶建茹

北流市民安镇兴上小学，广西北流

DOI:10.62836/jer.v4n2.1019

摘要：随着人工智能技术的快速发展，教育正经历从信息化向智能化的深刻转型。在“双减”政策深化与新课标实施背景下，核心素养成为基础教育改革的核心目标。传统教学模式在个性化、精准化与高阶思维培养方面面临挑战。本文基于核心素养的三维框架（文化基础、自主发展、社会参与），提出“面向核心素养培育的人机协同教学模式”，构建“目标—工具—过程—评价”一体化的教学架构。通过分析AI技术在小学语文、数学、科学等学科中的应用案例，探讨人机协同在激发学习动机、支持探究学习、实现精准反馈等方面的作用机制。研究进一步提出模式实施的关键路径与保障策略，为人工智能深度融入小学教育提供理论参考与实践范式。

关键词：人工智能；核心素养；人机协同；小学教学；教学模式

Constructing a Human-AI Collaborative Teaching Model for Core Competency Development: A Case Study of Primary School Classrooms

Jianru Cha

Xingshang Primary School, Min'an Town, Beiliu, Guangxi

Abstract: With the rapid advancement of artificial intelligence (AI) technologies, education is undergoing a profound transformation from informatization to intelligentization. Against the backdrop of the deepening “Double Reduction” policy and the implementation of the new curriculum standards, core competencies have become the central goal of basic education reform. Traditional teaching models face significant challenges in personalization, precision, and the cultivation of higher-order thinking skills. Grounded in the three-dimensional framework of core competencies—cultural foundation, autonomous development, and social participation—this paper proposes a human-AI collaborative teaching model oriented toward core competency development and constructs an integrated instructional framework encompassing goals, tools, processes, and assessment. Through case analyses of AI applications in primary school subjects such as Chinese language, mathematics, and science, the study explores the mechanisms by which human-AI collaboration enhances learning motivation, supports inquiry-based learning, and enables precise feedback. Furthermore, the research outlines key implementation pathways and supporting

* 作者简介：茶建茹 1994年2月，性别女，本科学历，二级教师，研究方向：核心素养、教育技术融合。

strategies for the proposed model, offering both theoretical insights and practical paradigms for the deep integration of AI into primary education.

Keywords: artificial intelligence; core competencies; human-AI collaboration; primary school teaching; instructional model

1 引言

2022年颁布的《义务教育课程方案和课程标准（2022年版）》明确提出，基础教育应聚焦学生核心素养的培育，强调“以学生为中心”的育人导向[1]。核心素养不仅包括知识技能的掌握，更涵盖批判性思维、创新能力、合作意识、自主学习能力等高阶品质。然而，传统“教师讲授—学生听讲”的教学模式难以满足差异化教学与深度学习的需求，尤其在小学阶段，学生认知发展水平差异显著，统一化教学易导致“优生吃不饱、学困生跟不上”的困境。同时，班级授课制下教师精力有限，难以对每位学生的学习路径进行持续追踪与个性化指导，制约了因材施教的真正落地[2]。

与此同时，人工智能（AI）技术正以前所未有的速度渗透教育领域。智能语音识别、自然语言处理、机器学习、教育大数据分析等技术为教学提供了新的工具与可能[3]。特别是在小学教育中，AI可通过智能助教、个性化学习平台、虚拟实验环境等形式，实现教学内容的动态生成、学习过程的实时监测与学习结果的精准评估。AI不仅能够承担重复性、事务性工作，更能通过数据洞察学习规律，为教学决策提供支持，成为教师的“智慧伙伴”。

然而，当前AI在小学教学中的应用多停留在“工具替代”层面，如自动批改作业、播放教学视频，尚未实现与教学理念、育人目标的深度融合。部分实践甚至陷入“技术炫技”或“数据监控”的误区，忽视了教育的育人本质与师生的情感互动[4]。因此，如何超越“技术工具论”的局限，构建以核心素养为导向、人机优势互补的新型教学模式，成为当前基础教育数字化转型的关键课题。

本文提出“面向核心素养培育的人机协同教学模式”，旨在探索AI技术如何与教师专业能力协同，共同促进小学生文化基础、自主发展与社会参与三大核心素养的系统性提升，推动技术真正服务于“立德树人”的根本目标。

2 核心素养与人机协同的理论契合

2.1 核心素养的内涵与结构

根据我国《中国学生发展核心素养》总体框架，核心素养分为文化基础、自主发展、社会参与三大领域，具体包括人文底蕴、科学精神、学会学习、健康生活、责任担当、实践创新六大素养[5]。在小学阶段，核心素养的培育应注重启发性、基础性与整体性，强调在真实情境中发展学生的综合能力。新课标进一步将核心素养细化为各学科的“学科核心素养”，如语文学科的“语言建构与运用”“思维发展与提升”，数学学科的“数感、量感、符号意识、推理意识”等。这些素养的养成，依赖于深度参与、主动建构与持续反思的学习过程，而传统教学在实现这些过程方面存在明显短板。尤其在大班额背景下，教师难以兼顾个体差异，学生被动接受知识，缺乏探究与表达的机会，制约了高阶思维与自主学习能力的提升。

2.2 人机协同的教育意涵

“人机协同”（Human-AI Collaboration）指人类与人工智能系统在任务执行中各展所长、相互配合、共同决策的协作关系。在教育语境下，人机协同并非“机器取代教师”，而是通过技术赋能，实现“教师主导—AI支持—学生主体”的新型教学关系[6]。教师的优势在于情感关怀、价值引导、情境创设、复杂问题诊断与创造性教学设计；AI则擅长

数据处理、模式识别、即时反馈、个性化资源推荐和重复性任务执行。二者协同，可形成“1+1>2”的教育合力。例如，AI可承担知识讲解、作业批改、学情分析等标准化任务，释放教师精力，使其专注于个性化辅导、高阶思维训练与情感互动，从而更有效地促进核心素养发展。这种协同不仅提升了教学效率，更重构了课堂生态，使教学真正走向以学习者为中心的高质量育人模式。

3 人机协同教学模式的理论框架构建

基于核心素养目标与人机协同理念，本文构建“面向核心素养培育的人机协同教学模式”（Human-AI Collaborative Teaching Model for Core Competency Development），其核心架构如图1所示：

该模式包含四个核心环节：

3.1 目标导向：以核心素养为教学设计原点

教学设计始于对核心素养的精准分解与系统化落地。教师不仅依据课程标准明确每节课所指向的核心素养维度，还需结合学生认知发展规律和学情特点，进行素养目标的层级化、具体化设计。借助AI系统中的“素养映射引擎”，教师可将抽象的素养目标转化为可观测、可操作、可评估的学习任务链，实现从“教知识”向“育素养”的深层转变。例如，在小学科学“植物的生长”一课中，教学目标不

仅涵盖植物生命周期等学科知识（文化基础），更通过长期观察记录、数据图表绘制发展学生的科学探究能力与信息素养（自主发展），并通过小组合作种植实验、成果汇报等形式培养沟通协作与责任意识（社会参与）。AI系统可进一步辅助教师进行目标拆解，推荐匹配的教学策略与评价工具，确保素养目标在教学各环节中有效渗透。

3.2 工具协同：AI与教师的功能互补

在智慧课堂中，AI与教师形成“人机协同、优势互补”的新型教学伙伴关系。AI凭借其强大的数据处理与即时反馈能力，在“智能导学”方面发挥关键作用：根据学生前测数据动态推送个性化学习资源，实现因材施教；通过语音识别技术纠正英语发音，利用图像识别分析实验操作规范性；并通过“数据看板”实时呈现班级整体掌握情况与个体学习轨迹，帮助教师精准决策。而教师则聚焦于AI难以替代的高阶教育职能：通过创设贴近生活的真实问题情境（如“校园绿植养护方案设计”），激发学生内在探究动机；在课堂中通过开放式提问、苏格拉底式对话引导学生批判性思考；同时敏锐捕捉学生情绪变化，提供个性化鼓励与心理支持，营造积极、安全的学习生态。这种分工既释放了教师重复性工作的负担，又使其能更专注于育人本质。

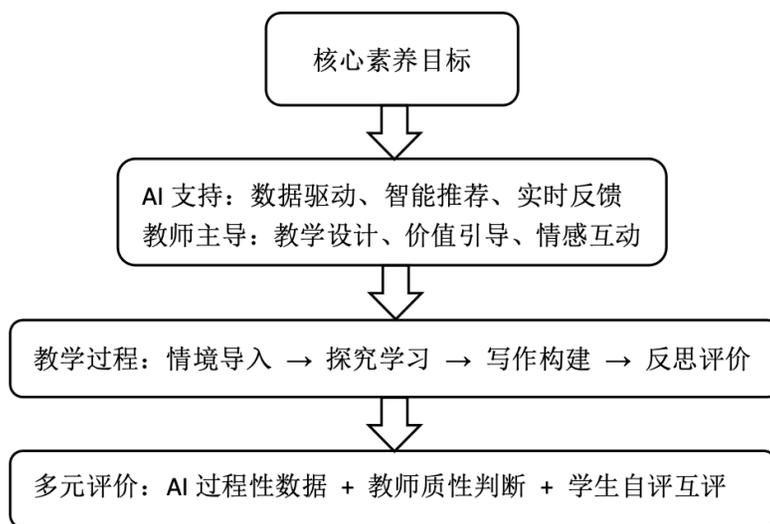


图1. 人机协同教学模式框架

3.3 过程融合：构建“双主”教学流程

教学过程采用“教师主导、学生主体、AI支持”的“双主一体”模式，形成“情境导入—探究学习—协作建构—反思评价”四阶段闭环。在情境导入环节，教师提出驱动性问题，AI同步提供VR虚拟农场、延时摄影视频等沉浸式资源，增强感知体验；探究学习阶段，学生在AI学习平台上自主选择学习路径，系统根据答题正确率、响应时间等数据动态调整任务难度，实现自适应学习；协作建构环节，小组围绕真实任务开展合作，AI通过语音识别与互动频次分析记录协作质量，并实时推送优化建议；最后在反思评价阶段，AI生成包含知识掌握、思维过程、参与度等多维度的学习报告，教师据此组织深度反思讨论，引导学生进行元认知提升，实现学习的持续迭代。

3.4 评价整合：实现“教—学—评”一体化

评价不再局限于终结性考试，而是贯穿教学全过程的动态诊断与促进机制。AI通过采集学生在平台上的行为轨迹、答题模式、讨论发言、情感状态等多模态数据，构建“数字学习画像”，实现对核心素养发展的持续追踪。教师结合课堂观察、项目作品、口头表达等进行质性分析，赋予数据人文温度；学生则通过结构化自评表与同伴互评活动，发展自我认知与评价能力。三方评价数据在AI系统中整合分析，形成可视化素养发展图谱，既为教学改进提供依据，也为学生个性化成长提供反馈支持，真正实现“以评促学、以评促教”的一体化闭环。

4 小学课堂中的实践案例分析

案例一：AI支持下的小学语文阅读教学（以四年级《观潮》为例）

在传统教学中，学生对文本情感的理解常流于表面。本案例中，教师借助AI朗读分析系统，引导学生进行“情感朗读训练”。系统实时分析学生的语调、语速、停顿，并与标准情感模型对比，给出可视化反馈。学生通过反复调整，深入体会“潮来前一潮来时一潮过后”的情感变化。同时，AI推荐

相关古诗文与视频资料，拓展文化视野。课后，系统生成“朗读能力雷达图”，教师据此进行个性化指导。结果显示，学生对文本情感的理解深度与表达能力显著提升。此外，AI还自动记录每位学生的朗读进步轨迹，增强了学生的学习成就感与自信心。

案例二：数学个性化学习路径设计（以三年级“分数的初步认识”为例）

针对学生对“分数”概念理解差异大的问题，教师使用AI学习平台进行前测，系统将学生分为“具象理解组”“抽象过渡组”“概念掌握组”。AI为不同组别推送差异化学习资源：具象组通过分蛋糕、折纸等虚拟操作建立直观印象；抽象组进行数形结合练习；掌握组挑战开放性问题。教师则聚焦于小组讨论引导与错误概念澄清。一周后测试显示，实验班学生概念掌握率比对照班提高23%，且学习焦虑显著降低。同时，平台生成的个体学习报告帮助家长更科学地理解孩子学习过程，促进了家校协同育人。

案例三：科学探究中的虚拟实验支持（以五年级“电路连接”为例）

受限于实验器材与安全考虑，传统课堂中学生动手机会有限。本案例引入AI虚拟实验平台，学生可在平板上自由连接电路，系统即时反馈通断状态、电流流向，并模拟短路、断路等异常情况。AI记录学生操作路径，识别常见错误模式（如正负极接反），教师据此进行集中讲解。学生还可提交“创新电路设计”，由AI进行可行性评估。该模式显著提升了学生的探究兴趣与实践创新能力。更重要的是，虚拟实验支持学生反复试错与迭代设计，培养了科学探究中的批判性思维与问题解决能力，为真实实验打下坚实基础。

5 模式实施的关键路径与保障策略

5.1 提升教师AI素养，实现“人机共教”能力转型

教师是人机协同教学模式的核心推动者与实践主体。为实现从“技术使用者”向“智能教学设计者”的转型，应系统构建教师AI素养发展体系。除

基础的技术操作培训外，更需加强“AI赋能的教学设计”“学习数据分析与诊断”“人机协作课堂管理”“教育算法伦理判断”等高阶能力的培养。建议将AI素养纳入教师继续教育必修内容，依托高校、教研机构和科技企业共建“智慧教学研修工作坊”，通过案例研习、模拟教学、行动研究等方式提升实战能力。同时，鼓励骨干教师参与AI教育产品的测试与反馈，甚至加入跨学科研发团队，成为连接教育需求与技术开发的“桥梁型人才”，真正实现“教师引领技术，技术赋能教学”的良性循环。

5.2 优化AI教育产品设计，增强教育适切性

当前部分AI教育产品存在“技术炫技、脱离教学实际”的倾向，功能设计偏重知识灌输与机械训练，忽视学生高阶思维与情感发展。为此，应推动教育科技企业与一线教研团队深度协同，建立“以学定技”的产品开发范式。AI工具的设计应遵循儿童认知发展规律，支持项目式、探究式、合作式学习，融入游戏化机制与多模态交互，提升学习动机。例如，开发具备情感识别功能的虚拟学伴，能根据学生情绪状态调整反馈语气；或构建支持科学探究的AI实验助手，引导学生提出假设、分析数据、得出结论。杜绝将AI异化为“智能刷题机器”，确保技术真正服务于学生核心素养的全面发展。

5.3 建立健全数据伦理与隐私保护机制

AI在教育中的深度应用伴随大量学生行为数据的采集与分析，涉及面部表情、语音语调、书写轨迹、互动模式等敏感信息，必须高度重视数据安全与伦理风险。学校应制定《教育数据使用管理办法》，明确数据采集的合法性、必要性与最小化原则，实行分级授权与匿名化处理。家长应享有知情权与退出权，关键数据使用需经伦理审查。同时，加强对师生的数据素养教育，提升其对数据权利的认知与保护意识，防范算法偏见与标签化评价，确保技术应用始终坚守“以学生为本”的教育底线。

5.4 构建区域协同推进机制

“人机协同”教学模式的推广需系统性支持。建议教育行政部门将其纳入区域教育数字化转型总体规划，设立专项试点资金与技术支持团队，优先在基础较好学校开展实验，并建立动态评估与迭代机制。依托“智慧教育示范区”建设，组建跨校AI教学教研共同体，定期开展课例研讨、成果展示与经验分享。通过云端资源共享平台，将优质AI教学设计、学习任务单、评价工具向薄弱学校辐射，缩小数字鸿沟。同时，建立“教育—技术—研究”三方联动机制，推动政策、实践与理论的深度融合，形成可复制、可推广的本土化智慧教学范式，助力教育高质量发展。

6 结语

人工智能不是教育的“替代者”，而是“赋能者”。在核心素养导向下，构建人机协同教学模式，是实现小学教育高质量发展的必由之路。该模式通过技术与人文的深度融合，既提升了教学效率与精准度，又释放了教师的育人潜能，最终服务于学生的全面发展。实践表明，当AI承担数据监测与个性化支持，教师便能更专注于激发兴趣、引导思维与培育品格，真正实现“因材施教”与“以学定教”的理想课堂。

未来，随着生成式AI（如大语言模型）的普及，人机协同将迈向更高层次——AI不仅提供资源与反馈，更能参与教学设计、生成个性化学习内容，甚至成为学生的“认知伙伴”，支持探究性与创造性学习。但无论技术如何演进，教育的本质始终是“育人”。我们应坚持“以学生为中心”的理念，在技术浪潮中保持教育的温度与价值理性，警惕算法偏见与数据滥用，确保技术服务于每一个学生的成长。唯有如此，人工智能才能真正成为促进教育公平与质量提升的有力引擎，推动基础教育迈向更加智慧、包容与可持续的未来。

参考文献

[1]中华人民共和国教育部.义务教育课程方案（2022年版）[S].

- 北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2]周培蓓.小学英语课堂差异化教学策略探索与实践[J].教育视界,2022(21):65-69.
- [3]余亮,邓双洁,张馨月.人工智能技术赋能教育的演进脉络:内在逻辑和发展趋势[J].电化教育研究,2025.
- [4]闫瑞峰.生成式人工智能赋能思想政治教育的伦理风险与化解路径——基于教育对象主体性视角的考察[J].思想教育研究,2025(6).
- [5]中国学生发展核心素养研究课题组.中国学生发展核心素养[J].新教育,2016(10):1-3.
- [6]聂红鑫,周文君,王光云,等.生成式AI技术下的土木工程人机协同课堂教学模式研究[J].信息与电脑,2025(13).

