

构建贯通式素养链：大中小学一体化人工智能教育的模式探索与实践路径

黄莉棋¹, 袁雪莉¹, 陆海萍¹, 黎桂莲¹, 王欢²

1. 柳州市德润小学, 广西 柳州 545006

2. 广西科技大学, 广西 柳州 545006

DOI: 10.61369/VDE.2025250040

摘要： 人工智能时代，AI素养已成为全民核心素养。当前我国人工智能教育存在学段割裂、内容重复或断层、实践与理论脱节等突出问题。本文提出构建“素养贯通、螺旋上升、协同育人”的大中小学一体化人工智能教育模式。该模式以核心素养为主线，设计“感知与体验—认知与探究—创新与应用—伦理与责任”四阶段螺旋式课程内容体系；通过建立“高校—中小学”协同教研机制、打造“双师课堂”与“项目工坊”、共建共享实践平台等路径推动教学实施；并构建过程性与增值性相结合的评价体系。本文旨在为区域性推进一体化人工智能教育提供理论参考与实践范式，助力创新人才培养生态系统的形成。

关键词： 人工智能教育；大中小学一体化；K-16学习路径；教育改革；协同育人

Building a Seamless Competency Chain: Exploring Models and Practical Pathways for Integrated Artificial Intelligence Education Across Primary Secondary and Higher Education

Huang Liqi¹, Yuan Xueli¹, Lu Haiping¹, Li Guilian¹, Wang Huan²

1. Liuzhou Derun Primary School, Liuzhou, Guangxi 545006

2. Guangxi University of Science and Technology, Liuzhou, Guangxi 545006

Abstract: In the era of artificial intelligence (AI), AI literacy has become a core competency for all citizens. Currently, AI education in China faces prominent problems such as disconnected learning stages, duplicated or fragmented content, and the disconnection between practice and theory. This paper proposes constructing an integrated AI education model across primary, secondary, and higher education featuring "seamless competency connection, spiral progression, and collaborative education". Guided by core competencies, the model designs a four-stage spiral curriculum content system: "Perception and Experience—Cognition and Inquiry—Innovation and Application—Ethics and Responsibility". It promotes teaching implementation through pathways including establishing a "higher education institution—primary and secondary school" collaborative teaching and research mechanism, building "dual-teacher classrooms" and "project workshops", and co-constructing and sharing practical platforms. Additionally, it develops an evaluation system combining process-oriented and value-added assessment. This paper aims to provide theoretical reference and practical paradigms for regional promotion of integrated AI education, facilitating the formation of an ecological system for cultivating innovative talents.

Keywords: artificial intelligence education; integration across primary, secondary, and higher education; k-16 learning pathway; educational reform; collaborative education

引言

人工智能时代的教育新命题与现实困境

人工智能技术的飞速迭代深刻重塑了社会产业结构与人才需求格局^[1-2]。培养具备人工智能素养、可与智能技术协同创新的未来公民，已成为国家战略与教育改革的核心要务。教育部在《高等学校人工智能创新行动计划》等文件中多次强调^[3-5]，要“推动人工智能

作者简介：

黄莉棋（1979.08—），女，汉族，大学本科高级教师，研究方向：思政教育、人工智能技术、家庭教育。

袁雪莉（1981.09—），女，汉族，大学本科高级教师，研究方向：思政教育、人工智能技术。

陆海萍（1981.12—），女，汉族，大学本科高级教师，研究方向：思政教育、人工智能技术。

黎桂莲（1987.4—），女，壮族，大学本科，一级教师，研究方向：语文教育、科学教育。

王欢（1987.4—），男，汉族，博士研究生，教授，研究方向：人工智能、网络安全。

领域一级学科建设”并“在中小学阶段引入人工智能普及教育”。然而，当前人工智能教育的实践探索暴露出显著的“断裂性”问题：一是学段割裂，高校的 AI 专业教育与中小学的科普启蒙教育各自为政，缺乏纵向衔接；二是内容断层，中小学课程可能浅尝辄止，而高校课程则陡然深化，中间缺乏必要的认知阶梯与能力铺垫；三是资源壁垒，高校的智力资源、实验平台与中小学的教育场景、实践需求未能有效贯通。这种碎片化的教育状态，不仅造成重复投入与资源浪费，更难以系统化、持续性地培养学生的 AI 核心素养^[6-8]。

在此背景下，推动大中小学一体化人工智能教育改革，构建贯穿 K-16 连贯性学习路径，具有重要理论价值与实践意义^[9-10]。区域性大中小学协同探索，正是对这一改革路径的必要实践。本文旨在系统梳理其理论框架、普适性实践路径与保障机制，以期为一体化教育改革提供可借鉴的范式。

一、核心理念与理论框架：构建“素养贯通、螺旋上升”的一体化模型

一体化改革的核心理念是“以学生 AI 核心素养的持续发展为圆心，以学段衔接为经，以知识、能力、价值观融合为纬”，打破学段壁垒，实现育人合力。构建的理论框架包含“一条主线、四个阶段、三重协同”。

一条主线：即以“人工智能核心素养”为主线。该素养可解构为“智识”（理解基本原理）、“智技”（掌握关键工具与方法）、“智创”（解决真实问题与创新）和“智德”（伦理、安全与社会责任）四个维度。这条主线贯穿所有学段，确保教育目标的连续性与一致性。

四个阶段：对应大中小学不同学生的认知发展规律，设计螺旋式上升的四阶段内容体系：

（1）小学阶段（启蒙与感知）：侧重“体验与兴趣”。通过图形化编程（如 Scratch）、AI 互动体验（如语音识别、图像分类 demo）、智能机器人初步接触等，激发好奇心，建立对 AI 的感性认识，初步培育计算思维与“智德”意识（如 AI 的公平性初探）。以一节“智能小帮手”为主题的 AI 启蒙课为例：

智识启蒙：教师带领学生亲身感受语音识别技术（也就是语音指令识别技术），通过下达指令“小爱同学，播放《我爱北京天安门》”唤醒“小爱音箱”，并配合动画演示“声波信号→数字信号转换→数据库匹配”的简化工作原理，帮助学生直观感知并理解人工智能利用“听觉感知”的基本逻辑。

智技练习：在 Scratch 编程环境中构建交互程序（指令序列：“当绿旗被点击”→“说‘你好呀！’”→“等待 2 秒”→“询问‘你叫什么名字？’”）。学生通过拖拽积木模块，掌握事件驱动、顺序执行与条件判断的最基础编程方法。

智创实践：针对班级放学后“教室电灯未及时关闭”的现实问题，学生分组设计“时间提醒装置”：利用滑块控件模拟计时器功能，当检测值达到预设阈值时，触发语音提示“学习时间结束，请关闭电器！”。此过程旨在引导学生运用人工智能技术解决实际问题，初步培育其技术伦理意识。

（2）初中阶段（认知与探究）：侧重“理解与关联”。引入模块化 Python 编程、简单算法（如排序、搜索）体验、机器学习概念初识（如通过平台训练简易图像模型），理解 AI 如何与数学、物理、生物等学科知识关联，强化逻辑思维与探究能力。

（3）高中阶段（实践与融合）：侧重“应用与交叉”。开

展基于 Python 的 AI 项目式学习（如数据分析、简易神经网络应用），探索 AI 在 STEM、人文艺术等领域的融合创新，参与竞赛活动，深化“智技”与“智创”，系统思考伦理挑战。

（4）大学阶段（创新与责任）：侧重“专深与创造”。进行系统的理论学习和前沿技术研究，参与跨学科、产业级 AI 研发项目，开展深入的 AI 伦理、法律、社会影响研究，完成从“学习者”到“创新者”与“负责任开发者”的跃迁。

三重协同：指“课程内容协同、师资队伍协同、平台资源协同”，是保障一体化落地的关键机制。

课程内容的协同以“素养贯通、螺旋上升”为导向，系统衔接小学阶段“启蒙感知”、初中阶段“基础奠基”、高中阶段的“实践融合”及大学阶段“专深创新”等 AI 教育内容模块，打破学段间的知识壁垒。兼顾低学段内容兼具趣味性与启蒙性的同时，也为高学段预留拓展空间，从而构建梯度清晰、逻辑连贯的课程体系。

师资队伍通过协同重点建设跨学段教研共同体，整合高校人工智能领域专家、中小学骨干教师以及产业技术导师等多方资源，借助联合备课、双向挂职、专题研修等机制，推动教育理念与教学方法在跨学段间的有效衔接，促进高校学术资源向基础教育的顺畅下沉，同时实现中小学教学需求对高等教育的反向滋养。

平台资源协同则是构建区域性人工智能教育共享生态，实现课程工具、数据案例与硬件设备的共建共享，打通不同学段间资源孤岛。如统筹整合各学段课程资源库、真实应用案例库、竞赛活动入口等多类资源，实现跨校、跨学段资源的开放共享与动态更新，使各学段师生均能够便捷获取相适应的学习工具、实践环境及科研支持，为一体化教育的实施提供坚实可靠的资源基础。

二、实践路径：区域性大中小学合作的具体实施策略

基于上述框架，区域性的大中小学可以开展以下合作实践：

（一）课程体系的共建与衔接

广西科技大学计算机科学与技术学院（软件学院）成立了人工智能教育教学研究中心。柳州市德润小学成立了相关的课程组，双方合作成立跨学段人工智能通识课程联合教研组，共同开发与衔接课程。广西科技大学专家团队提供前沿知识图谱与能力框架，柳州市德润小学教师负责将其转化为符合本学段学生认知特点的活动与案例。例如，围绕“机器视觉”主题，小学可设计

“帮盲人‘看’世界——图像识别体验课”，初中对应开发“摄像头如何‘认识’物体——特征提取初探”，高中则进行“基于开源框架的人脸识别项目实践”，大学深入讲解“卷积神经网络原理与优化”，形成从现象到原理、从体验到创造的完整认知链条。同时，可以共同规划跨学段的长期主题项目，如“智慧校园生态”，各学段学生根据自身能力参与数据采集、分析、建模、系统开发等不同环节。

（二）教学模式的创新：“双师课堂”与“贯通式项目工坊”

“高校专家+中小学教师”双师课堂：高校的教授、研究生定期走进中小学课堂。高校教师负责讲授前沿概念、演示高维应用，中小学教师则主导课堂组织、活动设计与基础技能教学。这种方式既保证了知识的科学性与前瞻性，又确保了教学的适切性与有效性。

“贯通式项目工坊”：设立面向高年级小学生和低年级大学生的混合项目工坊。由高校教师或研究生担任导师，带领不同学段的学生围绕真实问题（如“社区垃圾分类智能督导系统设计”）开展探究。不同学段的学生在项目中扮演不同角色，实现知识传递、技能互补和代际协作。

（三）师资队伍协同培养与双向赋能

建立“双向赋能”的师资发展机制。一方面，高校为中小学教师提供系统培训、工作坊、课程旁听和学历提升机会，夯实其AI理论基础与教学能力。另一方面，中小学教师为高校师生（特别是教育类、师范类专业学生）提供真实的一线教学场景、学情认知与基础教育方法论，使高校的人才培养与理论研究更“接地气”。这种互动能有效缓解中小学AI师资短缺问题，并提升高校教育研究的实践导向。

（四）平台资源的共建共享与生态构建

推动高校实验室、工程中心、计算资源等向合作中小学有限开放，设立“开放日”或“夏令营”。高校协助中小学规划和建设符合其需求的“人工智能创新实验室”或学习中心。双方可共同建设区域性的一体化教育在线平台，汇聚和共享优质课程案例、教学工具、项目数据集和典型作品，形成可持续发展的教育资源生态。

三、评价体系改革：从知识考核到素养增值

一体化改革需配以相应的评价改革。应探索构建“过程性数据档案+增值性素养评价”体系。

过程性数据档案：利用信息技术平台，追踪记录学生跨学段、跨项目的学习过程，包括代码迭代、项目日志、协作记录、反思报告等，形成连续的数字化成长画像。

增值性素养评价：评价重点从单一的知识掌握，转向学生在“智识、智技、智创、智德”四个维度上的进步幅度（增值）。采用表现性评价、作品集评价、结构化面试等方式，重点关注其复杂问题解决能力、批判性思维、创新意识及伦理决策力的发展。高校在招生选拔中，可积极探索将学生在一体化项目中的长期表现和素养证明作为重要参考依据。

四、面临的挑战与未来展望

当前探索仍面临多重挑战：制度壁垒（跨学段的管理协调、学时与学分互认机制缺失）、动力维持（如何保障各参与方尤其是高校方的持续投入）、标准空白（缺乏国家或行业层面的一体化课程标准与质量评估标准）以及推广公平（如何将模式有效推广至资源相对薄弱的地区与学校）。

未来深化方向在于：

机制化：呼吁教育行政部门牵头，成立区域性的“大中小学人工智能教育共同体”，建立常态化议事、教研、师资流动与资源分配制度。

标准化：联合研究机构、高校与中小学，共同研制《大中小学一体化人工智能教育实施指南》，明确各阶段核心能力标准、课程衔接建议与师资能力框架。

生态化：积极引入企业、科研院所、公共文化机构等社会力量，构建“政-产-学-研-社”多元协同的开放教育生态，为学生提供更丰富的真实问题场景、实践平台和创新激励，最终形成支撑国家AI创新战略的人才培养基底。

五、结论

大中小学一体化人工智能教育是应对时代挑战、系统培育创新人才的必然选择。以核心素养为贯通主线，通过课程、师资、平台与评价的深度协同，不仅能有效破解学段割裂的痛点难题，更能激发学生持续学习的内驱力，为其AI素养的终身发展铺就坚实顺畅的成长跑道。这项改革绝非简单的课程内容衔接，而是育人理念、教育组织与资源体系的系统性重构。它有望成为推动教育现代化进程、培养智能时代所需大批量创新人才与合格公民的关键性教育工程，承载着深远的战略意义。

参考文献

- [1] 兰国帅, 肖琪, 宋帆, 等. 全球视角下教育者人工智能素养框架: 内容架构、实践示例和应用策略 [J]. 开放教育研究, 2025, 31(02): 55-66.
- [2] 李艳, 孙凌云, 江全元, 等. 高校教师人工智能素养及提升策略 [J]. 开放教育研究, 2025, 31(01): 23-33.
- [3] 教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见 [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srscsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html.
- [4] 赵文乔. 人工智能时代教学中身体经验的困境与回归——基于具身认知的视角 [J]. 当代教育科学, 2025, (06): 33-41.
- [5] 梅兵. 高校教师数字素养提升: 现实问题与体系构建 [J]. 中国高等教育, 2024, (12): 50-54.
- [6] 魏轶娜. 中小学人工智能教育的国际观察与本土省思 [J]. 中小学管理, 2025, (04): 14-17.
- [7] 张森, 褚铮, 黄松睿, 等. 中小学人工智能教育综述 [J]. 数据与计算发展前沿 (中英文), 2025, 7(06): 170-178.
- [8] 汪靖, 陈恬妮, 杨玉芹. 思维与调节的融合共创: 生成式人工智能支持的人智交互过程与模式研究 [J]. 中国电化教育, 2024, (08): 45-55.
- [9] 钟柏昌, 刘晓凡, 杨明欢. 何谓人工智能素养: 本质、构成与评价体系 [J]. 华东师范大学学报 (教育科学版), 2024, 42(01): 71-84.
- [10] 陈凯泉, 胡晓松, 韩小利, 等. 对话式通用人工智能教育应用的机理、场景、挑战与对策 [J]. 远程教育杂志, 2023, 41(03): 21-41.