

“计算思维+AI”赋能职业本科编程教学路径

叶箴言¹, 祁凯¹, 方云端²

(1. 海南科技职业大学信息工程学院, 海南海口 571126; 2. 海南师范大学教育学院, 海南海口 571158)

摘要: 随着智能时代发展, 计算思维培养备受各国重视, 亦成为我国创新人才的必备思维, 编程类课程则是其培育沃土。首先, 以计算思维三维框架为依托, 围绕“计算思维+AI”核心, 聚焦职业本科院校, 深度整合学科知识, 强化课程间计算思维训练; 其次, 基于“激发—任务—对话—迁移—结论—评价”六环节学习模型, 构建并细化教学路径, 探索以项目式教学为框架、融入AI技术辅助的教学模式, 实现“情境—任务—迁移”闭环设计, 契合职业本科学生“做中学”的认知特点; 最后, 建立分组合作与任务分层的教学策略, 兼顾学生个体差异, 激发各层次学生参与, 在教学过程中教师角色转变为“引导者”, 既可保障教学规范性, 又能培养学生自主学习能力。实践表明, 通过成果展示与多主体评价及时反馈学习效果, 强化知识迁移与思维内化, 更易形成良性循环, 可有效提升学生的计算思维能力、职业本科院校编程类课程的教学效果, 为培养适应智能时代需求的人才提供了有益借鉴。

关键词: 计算思维; AI; 职业本科; 编程类课程; 教学路径

DOI: 10.11907/rjdk.251466

扫描二维码阅读全文:

中图分类号: G712

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(2026)009-0213-08



Teaching Path of Vocational Undergraduate Programming Empowered by "Computational Thinking + AI"

YE Zhenyan¹, QI Kai¹, FANG Yunduan²

(1. School of Information Engineering, Hainan University of Science and Technology, Haikou 571126, China;

2. School of Education, Hainan Normal University, Haikou 571158, China)

Abstract: With the development of the intelligent era, the cultivation of computational thinking has been highly valued by various countries and has become an essential thinking for innovative talents in China. Programming courses are the fertile ground for its cultivation. Firstly, based on the three-dimensional framework of computational thinking, focusing on the core of "computational thinking+AI", focusing on vocational undergraduate colleges, deeply integrating disciplinary knowledge, and strengthening the training of computational thinking between courses; Secondly, based on the six link learning model of "stimulation task dialogue transfer conclusion evaluation", a teaching path is constructed and refined, and a project-based teaching framework and AI assisted teaching mode are explored to achieve a closed-loop design of "situation task transfer", which is in line with the cognitive characteristics of vocational undergraduate students' "learning by doing"; Finally, establish a teaching strategy that combines group collaboration and task stratification, takes into account individual differences among students, stimulates participation from students at all levels, and transforms the teacher's role into a "guide" during the teaching process. This not only ensures teaching standardization but also cultivates students' ability for self-directed learning. Practice has shown that through the display of achievements and timely feedback on learning outcomes through multi-party evaluation, strengthening knowledge transfer and internalization of thinking, it is easier to form a virtuous cycle, which can effectively improve students' computational thinking ability and the teaching effectiveness of programming courses in vocational undergraduate colleges. This provides useful reference for cultivating talents that meet the needs of the intelligent era.

Key Words: computational thinking; artificial intelligence; vocational undergraduate; programming courses; teaching path

收稿日期: 2025-07-17

基金项目: 海南省高等学校教育教学改革研究一般项目 (Hnjg2024-183, Hnjg2020-27)

作者简介: 叶箴言 (1995-), 女, 硕士, 海南科技职业大学信息工程学院副教授, 研究方向为教育信息化; 祁凯 (1981-), 男, 硕士, 海南科技职业大学信息工程学院讲师, 研究方向为物联网工程; 方云端 (1980-), 女, 硕士, 海南师范大学教育学院副教授, 研究方向为信息化教学。本文通讯作者: 方云端。

0 引言

在数字经济蓬勃发展的当下,人工智能已成为推动各行业变革的核心力量。据中国信息通信研究院发布的数据显示,2024年我国人工智能核心产业规模突破6 000亿元,相关岗位人才缺口高达500万。职业本科教育作为培养高素质技术技能人才的重要阵地,其编程类课程教学质量直接关系到人工智能产业人才的输出水平^[1]。然而,当前职业本科院校编程教学普遍存在课程体系滞后、教学方法陈旧等问题。传统教学模式过度聚焦编程语言语法的讲授,忽视了学生计算思维的培养,导致学生在面对复杂实际问题时缺乏分析与解决问题的能力,难以满足企业对创新型、应用型编程人才的需求^[2]。

目前,国家对职业教育数字化转型与人工智能教育应用给予了高度重视,出台了一系列政策加以推动。《国家职业教育改革实施方案》明确提出,要深化产教融合、校企合作,推进职业教育与人工智能等新技术的深度融合,构建适应新技术、新业态、新模式的职业教育课程体系^[3]。《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》进一步强调,需加强职业教育信息化建设,充分运用人工智能等技术手段推动教学方法和评价方式改革,全面提升职业教育教学质量^[4]。教育部发布的《教育信息化2.0行动计划》指出,要以人工智能等新兴技术为支撑,构建智能化教育环境,实现教学模式的创新与变革^[5]。这些政策相继出台,为职业本科院校编程类课程教学改革指明了方向,提供了有力的政策保障。

计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计理解及人类行为的一种思维方式,是编程能力培养的核心要素^[6]。将计算思维融入编程类课程,能引导学生从实际问题出发,通过问题抽象、模型构建、算法设计等环节,系统地掌握编程知识与技能,提升逻辑思维与创新能力。编程教学领域随着人工智能技术的创新变革,迎来了诸多发展契机,智能教学辅助系统基于学生的学习数据量身定制个性化的学习路径,提供精准化的教学指导,为因材施教提供便捷路径;虚拟仿真技术提供高度逼真的项目开发与调试的实践场景,学生可在安全可控的环境保障下,从项目构思、代码编写及测试修改等方面全方位测试项目实践能力^[7,8]。自动化评价工具可实时反馈学生实践成果,对项目的准确性、规范性、运行效率等方面进行迅速评估,不仅可节省教师批改时间,还能高效调整学生的学习方式与技巧。

在此背景下,探索“计算思维+AI”赋能职业本科院校编程类课程的教学路径,不仅是顺应时代发展的潮流,还是满足产业对高素质技术技能人才需求的必然选择,更是推动职业本科教育高质量发展的重要举措。通过精心构建科学合理的教学路径,将计算思维培养与人工智能技术

深度融合于编程教学环节,能显著提升编程教学的效率与质量。如此,职业本科院校能培养出更多具备扎实编程能力、创新思维与实践能力的高素质技术技能人才,不仅有助于提升院校编程教学质量,更为培养适应人工智能时代需求的高素质技术技能人才筑牢了根基。

1 职业本科院校“计算思维+AI”的教学应用现状

1.1 计算思维在编程教学中的应用现状

1.1.1 计算思维培养的重视程度与实施情况

(1)重视程度。近年来,职业本科院校对计算思维培养的关注度日益提升。随着信息技术的飞速发展及行业对创新型、复合型人才需求的增长,院校逐渐认识到计算思维不仅是计算机专业学生的必备素养,也是其他众多专业学生适应数字化工作环境的关键能力^[9]。为此,许多院校在人才培养方案的修订中,明确将计算思维能力培养纳入培养目标,强调其在编程类课程教学中的重要地位。

(2)实施情况。在教学实践中,部分院校已积极开展计算思维培养的探索。一方面,通过优化课程设置,在编程类课程中融入计算思维的相关内容,例如在基础编程课程中增加算法设计、问题求解策略等教学环节,引导学生运用计算思维分析、解决问题;另一方面,一些教师尝试采用项目式教学、案例教学等方法,以实际项目为载体,让学生在完成项目的过程中锻炼计算思维能力^[10]。例如,教师在Web编程课程中布置开发小型电商网站项目,要求学生从需求分析、架构设计到功能实现,全程运用计算思维进行规划和实施。

1.1.2 现存问题与不足

(1)教学方法传统。尽管部分教师尝试创新教学方法,但仍有相当比例的编程教学沿袭传统的讲授式方法,过于注重编程语言的语法和规则讲解,对如何引导学生运用计算思维去思考和解决问题的关注度较少^[11]。这种教学方式使学生被动接受知识,缺乏主动思考和实践锻炼的机会,难以真正掌握计算思维的方法和技巧。

(2)课程体系缺乏系统性。当前,在编程类课程体系中,计算思维培养的融入呈现出系统性和连贯性缺失的问题。不同编程类课程之间缺乏清晰明确的分工及循序渐进的递进关系,致使教学内容出现重复或脱节现象^[12]。例如,基础编程课程涉及的初级算法设计内容,在后续高级编程课程中未能得到深度拓展与升华,使学生难以构建完整的计算思维能力体系。体系的不完善,极大阻碍了学生计算思维能力的系统性培养与发展,无法满足编程教学对学生思维能力塑造的要求。

(3)教师能力有待提升。教师是计算思维培养过程的关键角色,教师自身的计算思维能力与教学水平直接决定了培养成效。然而,部分教师对计算思维的理解与应用尚浅,未能深入探究其本质与内涵,进而缺乏将计算思维融

入教学的能力与经验。此外,教师在教学过程中,未能紧密结合行业实际应用场景,无法及时将最新计算思维融入教学,导致教学内容与行业实际脱节,学生难以将所学知识有效应用于实际工作场景,降低了学生对行业需求的适应能力^[13]。

1.2 AI在编程教学中的应用现状

1.2.1 AI技术辅助编程教学的方式与手段

(1)智能辅导系统的应用。部分职业本科院校积极引入智能辅导系统,借助AI算法的强大功能,对学生的编程学习情况开展实时检测与深入分析。系统依据学生编程过程中的表现、代码编写习惯等多维度数据,精准洞悉学生对知识的掌握程度及存在的具体问题,进而帮助学生量身定制个性化的学习建议与辅导方案^[14]。例如,学生在编程练习中频繁出现特定类型的语法错误,智能辅导系统便会迅速推送相关知识讲解内容,提供强化练习题目,弥补学生知识短板。

(2)编程作业自动批改机制。依托自然语言处理、代码分析等先进技术,实现编程作业的自动化批改。同时,针对学生提交的代码开展全面的语法检查与逻辑分析,并将其与预先设定的参考答案进行比较,快速、准确地给出成绩评定及详细的信息反馈^[15]。这一机制不仅减轻了教师的批改负担,还能帮助学生及时获悉自身知识掌握情况,迅速发现并纠正存在的问题,有效提升学习效果。

(3)虚拟编程环境的构建。运用AI技术手段精心搭建虚拟编程环境,为学生打造高度逼真的实践场景。学生可在虚拟场景中模拟各类实际编程项目的完整开发流程,与虚拟角色进行互动交流,获取实时反馈与指导^[16]。以游戏编程项目开发为例,学生在虚拟环境中实时预览游戏效果,便于根据反馈及时调整代码,显著增强了学习过程中的趣味性和互动性,有效激发了学生的积极性和主动性。

1.2.2 取得的成效与面临的挑战

(1)取得的成效。AI技术的融入为编程教学带来了显著的积极影响,全面提升了教学效率与质量。智能辅导系统与自动批改工具的应用将教师从繁琐的重复性任务重解脱出来,有利于教师将精力集中在教学设计、学生个性化指导等方面,为优化教学过程创造有利条件。同时,智能化工具为学生提供实时反馈与个性化学习建议,有的放矢地开展针对性学习,提升了学生的学习效率。虚拟编程环境为学生开辟了更广阔的实践空间,不断深入探索编程知识,使学生对知识的理解更透彻,编程技能也得以有效提升。

(2)面临的挑战。尽管AI技术在编程教学中具备诸多优势,但应用过程中的一系列严峻挑战也不容忽视。首先,AI技术辅助编程教学需要投入大量资金,涵盖软件购置、硬件设计及后续的技术维护费用等。高昂的成本无疑对经费预算有限的职业本科院校造成了沉重的经济负担,在一定程度上限制了AI技术在教学中的应用。其次,AI

技术本身存在固有的局限性。以自动批改系统为例,在面对复杂的编程逻辑及创新性的解决方案时,系统评估代码质量的准确性会受到影响,难以保持精准、全面的评价效率。当智能辅导系统提供的建议无法满足学生个性化学习需求,辅导的有效性就会大打折扣。

此外,学生过度依赖AI辅助工具,会对自身自主思考与创新能力发展产生不利影响。长此以往,学生面对实际编程问题时,可能缺乏独立思考与创新问题解决能力,这将完全与培养实践能力与创新思维的教学初衷相悖。

1.3 “计算思维+AI”融合教学探索

1.3.1 课程内容整合策略

当下,部分职业本科院校在课程内容规划与设置上,积极开展计算思维与AI深度融合的探索实践。从项目需求分析的起始阶段,便着重引导学生借助计算思维的方法深入理解实际业务需求。在实践过程中,帮助学生将抽象的业务需求转化为可操作的编程逻辑,不仅是知识的传递,更是思维能力的培养与提升。

在算法设计环节,鼓励学生从多元的计算思维视角进行深入思考,逐步突破传统单一思维模式,旨在寻求算法方案最优解。这种教学方式不再局限于编程技能的传授,而是将计算思维渗透到学习全过程,帮助学生在掌握编程知识的同时,构建起系统且灵活的计算思维体系。

1.3.2 教学方法的多样化运用

为了探索“计算思维+AI”融合教学的最优路径,众多职业本科院校积极尝试多样化的教学方法。其中,项目驱动教学法与“计算思维+AI”融合教学的理念高度契合。计算思维着重强调在实际问题的解决过程中培养学生的思维能力,而AI技术本身就注重实践应用。利用项目驱动教学法承载实际项目案例,赋予学生充分发挥主观能动性的空间^[17]。

在项目实施过程中,学生通过亲身体验理解与运用计算思维,在实践中熟练掌握并运用AI技术手段。这种教学方法能有效培养学生的团队协作精神、沟通交流能力及实际问题解决能力,为学生更好地适应未来职业发展的综合素养要求提供助力。

此外,案例教学法在“计算思维+AI”融合教学中也发挥着重要作用,可引导学生从实际案例中汲取宝贵经验,激发学生学习兴趣,助力培养学生创新思维,拓宽学生视野,为未来职业发展筑牢坚实基础。

1.4 “计算思维+AI”融合教学障碍

1.4.1 教学理念转变困难

“计算思维+AI”融合教学强调以学生为中心,注重培养学生的创新思维、问题解决能力及自主学习能力。然而,以知识传授为核心的传统教学方式仍是职业本科院校的主流,注重学生对编程知识和技能的记忆与模仿,部分教师在教学过程中极易回到传统教学方式。

1.4.2 师资能力欠缺

“计算思维+AI”融合教学对教师的专业素养提出了更高的要求。教师不仅要精通编程知识和AI技术,还要深入理解计算思维的内涵,将其巧妙地融入教学过程中。然而,部分教师虽具有编程类课程教学经验,但对计算思维的理解与AI技术的掌握还不够,无法在教学中有效地引导学生培养自身的计算思维能力^[18]。

1.4.3 教学资源匮乏

优质的教学资源是帮助学生理解和应用计算思维与AI的重要载体,但目前适合“计算思维+AI”融合教学的教学资源相对匮乏,市场上大多是单独针对编程知识或AI技术进行编写的教材^[19]。这就迫使教师需要耗费大量时间和精力整合教学内容、挖掘优质案例等,且很多案例与职业本科院校学生的实际水平和专业需求不匹配,因此无法满足学生自主学习和教师教学的需要。

2 教学路径构建

2.1 AI在教学路径构建过程中的优势

AI技术凭借卓越的数据处理效能,能从海量数据中快速萃取高价值信息,为编程类课程教学带来了崭新的思路与方向。在当下的编程类课程教学过程中,如何在教学环节中深度融合AI技术,切实培养学生的计算思维,已成为亟待解决的核心问题。

AI技术在教学中的应用优势显著。一方面,能助力打造智能化的编程训练环境,根据学生的个体差异提供针对性的学习支撑,使学生在编程学习过程中能获得与自身学习水平和需求相匹配的资源与引导;另一方面,借助AI技术可实现全面且细致的教学评估,教师能凭借多维度的评估结果精准把握学生的知识掌握程度、技能应用水平及思维发展态势等。

因此,AI技术应用在编程教学中,不仅有助于引导学生塑造良好的学习思维习惯,促使学生在编程学习中形成系统、高校的思维方式,也为教师提供了有力的教学支持。

2.2 AI技术影响下的教学路径构建

思维链作为AI处理复杂任务的核心策略,与编程类课程项目式教学实践路径呈现出高度的契合性。在编程领域的大型编程项目中,可借助AI思维链策略,通过一系列相互关联的指令将项目拆解为多个独立且易于处理的小模块,利用较简单的指令逐个解决小模块问题,最终实现复杂编程项目的构建。为此,基于实际教学情况提出“激发—任务—对话—迁移—结论—评价”六个环节的学习模型,在AI技术辅助下构建并细化项目式教学路径提供了重要参考^[20]。图1为由此细化并形成完整且环环相扣的AI技术辅助下的项目式教学路径体系。

2.2.1 情境设置

情境设置旨在激发学生的学习兴趣,为知识引入奠定

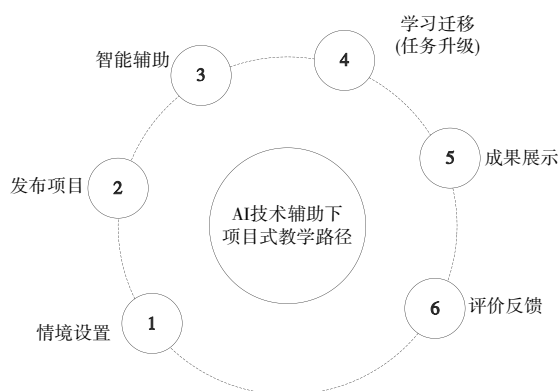


Fig. 1 Construction of a project-based teaching path with AI technology assistance

图1 AI技术辅助下项目式教学路径构建

良好基础的关键角色。在传统教学模式下,情景设置往往受教师认知局限等因素制约,在调动学生学习积极性方面的效果欠佳。借助AI工具,情景设置得以与现实生活场景紧密结合,充分考虑了当代学生的行为习惯,深度契合了课程知识内容。如此,能有效促使学生产生积极的学习情绪,为后续教学活动的开展创造有利条件。

2.2.2 发布项目

编程类课程教学的项目发布需遵循一定的逻辑与方法。首先,要明确课程在人才培养方案中的具体定位与作用,在此基础上全面梳理课程知识体系架构,精心设计符合课程标准及教学目标的项目式学习任务;其次,充分调研学生学情,在任务单中根据不同能力层次的学生,明确与之相适应的任务完成要求,尽可能确保不同能力层次的学生都能得到充分锻炼;最后,根据项目的难易程度进行合理分组,选拔出小组长协助教师进行有效管理,保障学习进程顺利推进。

2.2.3 智能辅助

学习小组对项目式任务进行拆解后,运用思维链策略与AI进行交互。同时,借助此过程中的不确定性输出结果,为培养学生的批判性思维提供契机。引导学生填写任务单中的学习过程部分,促使学生形成计算思维模式。为确保学生始终围绕学习目标开展学习活动,教师需时刻留意学生学习状态,及时予以思维引导,防止课堂教学流于形式,切实保障教学活动的有效性。

2.2.4 学习迁移(任务升级)

当学生成功完成当前情境下的项目任务后,教师应适时发布相同核心知识的作业或练习,旨在检验学生对目标知识的掌握程度及处理实际问题的能力,判断学生是否真正具备主动构建知识结构的能力。通过这种方式,推动学生将所学知识迁移应用,进一步巩固和深化对知识的理解与运用,实现从知识的被动接受者向主动构建者的转变。

2.2.5 成果展示

成果展示是实践教学环节中不可或缺的一部分,学生通过展示项目成果及分享任务单,对自身任务体验进行梳

理总结,将抽象的学习感悟转化为具体的汇报内容,从而融入理性的认知结构中。此外,组织简单的头脑风暴活动,鼓励学生积极参与,促进学生之间的思想碰撞,不仅有助于强化学生的学习收获,还能进一步深化知识理解,提升学生综合素养。

2.2.6 评价反馈

教师不仅要在整个教学过程中对学生的学习过程进行引导,更要针对学生的研究成果给出具有前瞻性的指导意见,清晰明确地为学生指出行之有效的思维路径。通过逐步剥离影响学生思维的干扰因素,帮助学生准确判断并选择符合学习主线的问题处理方式。

综上,本文借助AI技术所具备的高度智能化特性,成功营造出资源丰富、互动即时且适应性强的学习环境,打破了时间与空间对教学活动的限制。学生在与AI互动的过程中也改变了获取知识的方式与途径,推动了学习理念和教学方法的深度革新,为提升编程类课程的教学质量与效果提供了新的途径与可能。

3 教学路径实施与案例分析

以“计算思维+AI”为核心的项目式教学路径,着重关注计算思维培养过程中的各项要素,借助AI技术优化编程教学,实践过程如图2所示。本文选取Python编程基础课程作为切入点,深入研究教学实践,力求清晰呈现“计算思维+AI”赋能职业本科编程教学的关键突破点,深度挖掘其独特的作用机制,彰显教学路径与传统项目式教学之间的显著差异。

3.1 情境设置:以AI搭建计算思维情境桥梁

在情境设置环节,教师以计算思维培养为核心目标,深度融合AI技术与课程内容,提出具有现实意义的AI案

例创设项目式教学情境,针对不同能力层次的学生设置难度递进的问题,以激发学生深入思考和对课程知识的兴趣。例如,结合当下热门的AI图像识别应用,设置“利用Python实现简单图像分类”的情境案例,针对基础薄弱学生提出“如何导入图像库”等基础问题,而对于基础较好的学生则可抛出“怎样优化分类算法以提高准确率”等拓展问题。

基于前期对学生编程基础、学习风格等学情的详细分析,将学生合理分组,每组不超过4人,确保小组协作的高效性。同时,精心设计任务单,除涵盖课堂目标、课程地位、各阶段任务及建议完成时长、任务完成手段、学习反思、评价反馈表等常规内容外,特别融入与计算思维培养相关的引导性问题,例如“在解决该任务时,运用了哪些计算思维方法?”。此外,初步展示AI技术在案例中的操作过程,引导学生自主探索与小组协作学习,使学生在情境体验中初步构建计算思维框架。

3.2 发布项目:明确任务导向,锚定计算思维目标

教师在发布项目时,需细致剖析、精准解读任务书的任务目标,清晰界定本节课的具体内容。教师应根据学生能力水平差异制定分层式的任务要求,使不同层次的学生学有所成,学有所获。以Python数据处理项目为例,针对基础相对薄弱的学生,设定的任务要求为:能实现数据的读取及简单的数据清洗操作,而对能力较强的学生,则期望能运用恰当的算法对数据进行深度分析,得出具有价值的结论。

与此同时,教师针对任务涉及的核心语法及最终预期达成效果进行演示,让学生对项目最终结果形成直观认知,强化以计算思维解决实际编程问题的教学导向,助力学生明确学习路径,引导学生以计算思维视角思考任务目标,将计算思维的培养有机结合到项目各个环节。

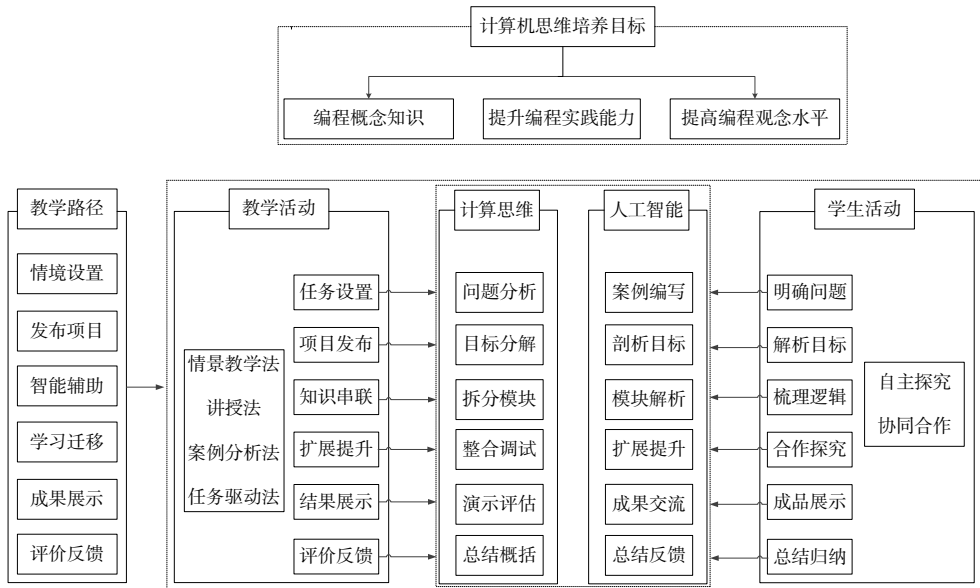


Fig. 2 Project-based teaching process assisted by AI technology

图2 AI技术辅助下项目式教学过程

3.3 智能辅助:借助 AI 深化计算思维培养

(1)项目解析:引导思维构建。教师综合运用讲授法与任务驱动法开展启发式教学。对于新课,直接导入关键知识,后续课程则引导学生温习相关知识点,并在此基础上提出本次课程的项目任务,帮助学生构建知识的前后逻辑。例如,在讲解“Python 函数与模块”新课时,引入项目任务“设计一个模块实现数据统计功能”,并结合之前学习的变量、数据类型等知识,让学生理解如何运用已有知识解决新问题。同时,借助思维导图或流程图梳理项目内容,以清晰呈现任务目标,随着学生熟练度提升,逐渐放手让学生自主划分任务目标,教师仅负责审核与引导。这一过程培养了学生对项目的整体规划与逻辑分析能力,是计算思维培养的重要环节。

(2)知识讲解:融合理论与实践。教师将理论知识具象到程序中,将项目式案例拆解为小模块,为学生梳理任务思路,展示案例程序及常见问题,并进行简单调试。以“Python 网络爬虫项目”为例,教师将项目分解为网页请求、数据解析、数据存储等小模块,分别讲解每个模块的实现方法与可能遇到的问题,例如网页反爬虫机制等。在整个过程中,教师减少直接干预,从“指导者”转变为“引导者”,鼓励学生借助 AI 技术处理问题,营造生生互助、师生交流的良性循环氛围,促使学生在与 AI 的互动中深化计算思维,学会运用计算思维方法解决实际编程难题。例如,利用 AI 代码生成工具辅助代码编写,或与 AI 对话解决编程疑惑。

3.4 学习迁移(任务升级):巩固计算思维,提升应用能力

在学生完成当前情境下的项目任务后,教师布置以相同知识为核心但难度适度提升的类似案例或练习作为隐藏任务,例如在完成“简单文本分析项目”后,发放“复杂文本情感分析项目”。教师将主动权完全交给学生,让学生充分发挥主观能动性,自主完成项目分解、思路梳理,并与 AI 进行思维链式交流,即通过一系列连贯的提问与解答,深入挖掘问题解决方案。

同时,教师密切观察学生完成类似案例的效果,从代码准确性、运行效率、问题解决思路的创新性等方面,判断学生的知识掌握情况和思维培养程度,及时掌握学生的学习进度。通过该环节,学生可将先前项目中培养的计算思维迁移到新的任务中,运用计算思维解决实际问题,实现从知识到能力的转化。

3.5 成果展示与评价反馈:强化计算思维,凸显教学成效

(1)成果展示:推动思维交流与共享。完成自我评价后,各小组进行作品展示汇报,汇报需详细阐述任务的完成思路,与教师讲解思路进行比较,深入分析两者差异及原因。以 Python 游戏开发项目为例,小组需详细说明项目中如何运用计算思维优化游戏算法。例如,在运用碰撞检测算法时,采用了相较于教师预设思路更高效的方法,通过深度剖析差异点,帮助学生加深计算思维在实际项目中

的应用理解。

同时,不同小组之间还要开展相互评价与交流,各小组共同探讨成果是否存在更优解,促使学生从多角度理解与应用计算思维,使学生思维视野得以有效拓宽。

(2)评价反馈:精准指导,深化思维培养。教师在该过程中精准把握课堂节奏,对于同质表达进行集中评价,全面记录学生的学习体验和感受。针对学生作品,从计算思维运用的合理性、创新性、编程技能的掌握程度等方面进行综合评价,及时总结重要知识点和频发问题。例如,针对部分学生在项目中未能有效运用抽象思维简化代码的问题,教师强调计算思维在代码优化中的重要性,并给出具体的改进建议。同时,根据小组不同的完成情况,给予相应的评价及非物质奖励,例如荣誉证书、课程加分等,激励学生积极参与课程学习,不断提升自身的计算思维。

3.6 实践验证结果

3.6.1 计算思维能力

本文采用 CT-AM 计算思维评估量表,在课程前后分别对学生进行计算思维能力测试。课程前,学生的平均得分为 60 分,课程结束后平均得分提升至 75 分,表明学生在问题分解、算法设计、抽象思维等方面进步明显。在问题分解方面,课程前能准确将复杂问题分解为合理子问题的学生比例仅为 30%,课程后提升至 65%;在算法设计方面,课程前学生设计的算法平均复杂度较高,有效解决问题的算法占比为 40%,课程后提升到 70%;在抽象思维方面,课程前能从具体问题中提炼出抽象模型的比例为 25%,课程后达到 55%。

3.6.2 编程技能掌握程度

比较学生课程前后的编程作业与项目成果发现,代码准确率从课程前的 70% 提升至 85%。在代码效率方面,平均运行时间缩短 30%。具体而言,课程前学生编写的代码在处理中等规模数据集时,平均运行时间为 10 s,课程后缩短至 7 s。以一个典型的数据分析项目为例,课程前学生完成该项目的代码行数平均为 200 行,冗余代码占比约 20%,课程后代码行数优化至 150 行左右,冗余代码占比降低到 10% 以内,证明了学生对编程知识的掌握更扎实,运用更熟练。

3.6.3 AI 工具应用对教学效率的改善

在教学实践过程中,引入 AI 工具可使每节课平均节省 10 min 左右。以函数的应用这一知识点为例,传统教学模式,教师通常要耗费约 30 min 进行知识点讲解与案例展示,学生才能初步理解相关知识,后续仍需投入大量时间进行巩固。即便如此,仍有学生无法准确掌握相关知识。引入 AI 工具后,教师借用代码生成与解释功能,仅用 20 min 左右即可帮助学生清晰理解函数的语法及应用场景。学生在此基础上与 AI 互动练习,便能迅速掌握该知识点,错误概率明显降低。

实践充分验证了“计算思维+AI”赋能的教学路径,在

职业本科编程教学中的有效性与独特优势明显,不仅能显著提升学生的计算思维能力和编程技能,能对教学过程进行优化、提升教学效率,为培养适应新时代需求的编程人才提供了有力支持。

4 结语

“计算思维+AI”的融合为教学路径带来了意义深远的变革,在教育理念、教学组织、师资配置、教育评价等层面引发了冲击。在积极探索如何合理运用AI技术的过程中,必须审慎应对智能化带来的人文影响,循序渐进地推动深度融合。

AI技术的广泛应用正促使传统教学组织方式发生转变,借助智能教育环境、智能学习过程支持等关键技术,能构建更个性化和灵活的教学组织形式^[21,22]。例如,智能测评系统和智能教学系统运用大数据技术全面洞察学生的知识结构、能力表现和内在潜能,为学生提供精细的“数字画像”。利用区块链技术搭建分布式学习档案,对学生的多样化学习成果进行认证,不仅有效保障了数据的真实性和不可篡改性,还为破解学生综合素质评价中面临的信息难题提供了创新解决方案^[23]。

然而,AI对课堂教学产生影响的同时,技术的过度使用难免会对学生学习生活产生负面影响,极易造成学生过度依赖,导致思维惰性。同时,AI技术的大量数据来源不便考究,其安全性、可信度及伦理层面都难以把控,教育领域AI应用的伦理风险不仅涉及安全隐私,还会造成AI与教育主体的权力嬗变、算法推荐与学生个性的发展异化等问题^[24,25]。因此,需通过风险管理应对AI的负面影响,并将其视为伦理风险加以管理与防范。此外,教育资源的优化配置、教育服务的个性化设计等层面都应积极探索AI技术的应用策略,为优化教学过程、提升教学效果得出更优解。

综上,AI技术在教育领域的应用前景广阔,但也带来了一系列挑战。教育者需要在利用这些技术的同时,关注其对教育本质的影响,确保技术的合理利用,并在实践中不断探索、完善教育伦理规范。

参考文献:

- [1] WANG C M, WANG S Y. Exploration on the teaching reform of programming courses under the background of "artificial intelligence+education"[J/OL]. Software Guide, 2025-05-29. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1671.TP.20250529.0913.020.html>.
王春梅,王曙燕.“人工智能+教育”背景下的程序设计类课程教学改革[J/OL]. 软件导刊, 2025-05-29. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1671.TP.20250529.0913.020.html>.
- [2] WANG F, HANG B, WU Z B, et al. Customized exploration of the teaching mode of programming courses for students promoted from junior to senior colleges[J/OL]. Software Guide, 2025-07-02. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1671.TP.20250702.0932.020.html>.
- [3] CHEN H, YIN F M. Exploration on the teaching reform of public programming courses in the era of artificial intelligence[J]. Journal of Changchun University, 2024, 34(2): 101-104.
陈鸿,殷凤梅. 人工智能时代下程序设计类公共课的教学改革探索[J]. 长春大学学报, 2024, 34(2): 101-104.
- [4] WANG C, WAN C. Exploration of the teaching mode of computer programming courses in the era of large models[J]. Computer Education, 2025(4): 137-141.
王聪,万聪. 大模型时代计算机程序设计类课程教学模式探索[J]. 计算机教育, 2025(4): 137-141.
- [5] JI X J, FANG H. Impact of generative AI on the learning of college students and countermeasures[J/OL]. Software Guide, 2025-07-16. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1671.TP.20250716.1003.002.html>.
季晓君,方华. 生成式AI对高校学生学习影响及应对[J/OL]. 软件导刊, 2025-07-16. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1671.TP.20250716.1003.002.html>.
- [6] LIU J. Empowering the teaching reform and innovation of college computer courses with "computational thinking + artificial intelligence"[J]. Modern Vocational Education, 2025(9): 137-140.
刘静.“计算思维+人工智能”赋能大学计算机课程教学改革与创新[J]. 现代职业教育, 2025(9): 137-140.
- [7] DENNY P, PRATHER J, BECKER B A, et al. Computing education in the era of generative AI[J]. Communications of the ACM, 2024, 67(2): 56-67.
- [8] KASINIDOU M, KLEANTHOS S, BUSO M, et al. Artificial intelligence in everyday life 2.0: educating university students from different majors[C]// Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education, 2024: 24-30.
- [9] MAO L L. Exploration on the classroom teaching practice of generative artificial intelligence promoting computational thinking——taking the teaching of "solving problems by enumeration method" as an example[J]. Modern Teaching, 2025(7): 29-31.
毛黎莉. 生成式人工智能促进计算思维的课堂教学实践探究——以“用枚举法解决问题”教学为例[J]. 现代教学, 2025(7): 29-31.
- [10] QI X M. Teaching practice of cultivating computational thinking based on generative artificial intelligence[J]. China Information Technology Education, 2024(21): 45-48.
祁小明. 基于生成式人工智能的计算思维培养教学实践[J]. 中国信息技术教育, 2024(21): 45-48.
- [11] CHEN K. Generative artificial intelligence and computational thinking – style questioning[J]. China Information Technology Education, 2024(21): 16-19.
陈凯. 生成式人工智能与计算思维式的提问[J]. 中国信息技术教育, 2024(21): 16-19.
- [12] ZHANG Y, LIN Y R, YANG Y Q, et al. Research on the influence of conceptual scaffolds and procedural scaffolds on students' computational thinking in artificial intelligence courses[J]. Journal of Distance Education, 2024, 42(5): 102-112.
张屹,林裕如,杨玉芹,等. 人工智能课程中概念支架与程序支架对学生计算思维的影响研究[J]. 远程教育杂志, 2024, 42(5): 102-112.
- [13] WANG Y L, MAO M Z, HUANG Y X, et al. Application of AI large -

- model technology in the teaching of compilation principles course[J/OL]. Software Guide, 2025-07-16. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1671.TP.20250715.1721.026.html>.
- 王焱林,毛明志,黄炎贤,等. AI大模型技术在编译原理课程教学中的应用[J/OL]. 软件导刊, 2025-07-16. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1671.TP.20250715.1721.026.html>.
- [14] LAI X F, XIAO B. Research on the blended teaching practice of programming courses based on knowledge graph[J]. Education Academic Monthly, 2025(4):57-63,70.
- 赖新峰,肖斌. 基于知识图谱的程序设计类课程混合式教学实践研究[J]. 教育学术月刊,2025(4):57-63,70.
- [15] ZONG Y. Digital learning supported by AIGC —— advantages, approaches and limitations[J]. Software Guide, 2024, 23(8):229-233.
- 宗琰. AIGC 支持的数字化学习——优势、途径与局限[J]. 软件导刊, 2024,23(8):229-233.
- [16] ZHUANG Q. Analysis of the construction of smart education system and practical path in higher vocational colleges based on AI[J]. Internet of Things Technologies, 2024, 14(12):15-17,25.
- 庄群. 基于AI的高职院校智慧教育体系构建与实践路径探析[J]. 物联网技术,2024,14(12):15-17,25.
- [17] ZHOU K. The value, characteristics and realization path of artificial intelligence supporting deep learning of students in vocational colleges[J]. Vocational Technology, 2024, 23(12):22-27,33.
- 周凯. 人工智能支持职业院校学生深度学习的价值、特征和实现路径[J]. 职业技术,2024,23(12):22-27,33.
- [18] LIANG X P, YU C Q. Exploration of teaching reform for object-oriented-programming courses under the background of new engineering[J]. Technology Wind,2024(15):83-85.
- 梁晓萍,俞春强. 新工科背景下面向对象程序设计课程教学改革探索[J]. 科技风,2024(15):83-85.
- [19] SHI Q H, ZHANG G H. Research on the innovation of the teaching mode of industry-education integration in adult education empowered by digital platforms[J]. Continuing Education Research, 2025(7):8-13.
- 石青辉,张贵华. 数字平台赋能成人教育产教融合教学模式创新研究[J]. 继续教育研究,2025(7):8-13.
- [20] WANG X. Analysis of the path of artificial intelligence empowering precise teaching of ideological and political courses in vocational colleges[J]. Modern Business Trade Industry, 2024(23):248-250.
- 王雪. 人工智能赋能职业院校思政课精准教学的路径探析[J]. 现代商贸工业,2024(23):248-250.
- [21] LEHMANN M, CORNELIUS P B, STING F J. AI meets the classroom: when does ChatGPT harm learning? [DB/OL]. <https://arxiv.org/abs/2409.09047>.
- [22] HUAI F L, FU Z B. High - quality development of vocational education to assist the construction of an education-powerful country: logic, problems and paths[J]. Vocational and Technical Education, 2025, 46(16):14-20.
- 槐福乐,付赵波. 职业教育高质量发展助力教育强国建设:逻辑、问题与路径[J]. 职业技术教育,2025,46(16):14-20.
- [23] SMITH C E, SHIEKH K, COOREMAN H, et al. Early adoption of generative artificial intelligence in computing education: emergent student use cases and perspectives in 2023[C]// Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education, 2024: 3-9.
- [24] JIA Q, GUO J Y, WANG M M. Exploration on the talent training system for characteristic majors under the background of "new engineering + engineering education certification" [J]. Journal of Higher Education, 2024, 10(S2):157-160.
- 贾权,郭计云,王明明. "新工科+工程教育认证"背景下特色专业人才培养体系探究[J]. 高教学刊,2024,10(S2):157-160.
- [25] LUO X M, WAN B, WANG D, et al. Teaching reform of computer introduction and programming courses driven by full-programming [J]. Computer Education, 2024(2):76-80.
- 罗雪梅,万波,王笛,等. 全编程驱动下的计算机导论与程序设计课程教改[J]. 计算机教育,2024(2):76-80.

(责任编辑:刘嘉文)