面向计算思维培养的AI双师编程教学实践与研究

柳州市壶西实验中学

【摘要】“计算思维”是当代学生应具备的重要核心素养之一，它对于学生思维方式和思维习惯的发展起着重要作用。但现有的编程课堂教学已不能有效地调动学生编程学习的主动性和创造性，不利于学生计算思维的培养。我校通过AI双师编程教学实践，从传统编程课上的教师单一讲授，学生练习模仿转变为：采用“AI 学习引擎+线上智能教师+线下辅助老师”的相结合的课堂教学新模式，初步构建出面向计算思维培养的线上线下融合教学模式，打造青少年编程教学实践典型案例，让更多的孩子体验到编程的魅力，培养了学生信息核心素养，促进学生编程技能的提升。

【关键字】AI双师编程 计算思维 融合教学

一、案例概况

面向未来，计算将无处不在，“计算思维”将成为未来公民应具备的，与其他学科能力一样重要的基本素养。今年教育部颁布的义务教育《信息科技课程标准》（2022年版）把它列为学生应掌握的重要核心素养之一，提出“能对问题进行抽象、分解、建模，并通过设计算法形成解决方案；能尝试模拟、仿真、验证解决问题的过程，反思、优化解决问题的方案，并将其迁移运用于解决其他问题”的培养目标。这就要求教师们在平时的程序设计教学中，培养学生分析问题、设计问题解决方案的计算思维能力。它对于学生思维方式和思维习惯的发展起着重要作用。

但在我们现实编程课堂教学中，存在以下问题：缺乏优质专职编程师资；兼职教师相对而言课业任务繁重；无标准编程教学课程体系；大班授课效果差；学习结果无有效测；教师自主研发、开展课程难度大。传统的信息技术编程教学中，师生之间的教学活动往往是教师一个人的“独角戏”、“填鸭式”、“满堂灌”、“一言堂”，往往不能调动学生课堂学习的兴趣，师生之间的教学活动背离了交流互动的原则。显然，

这样的教学模式会把大量的精力聚集在代码和语法的编写和修改上，不利于学生计算思维的培养。

因此，寻找合适的教学模式来激发学生的学习动机，让学生在编程解决问题的过程中培养计算思维显得尤为重要。2022 年 3 月，广西壮族自治区教育技术和信息化中心公布了中小学AI双师编程教学实践共同体项目实验学校名单，经学校自愿申报、市级审核推荐、专家会议评审，最终确定全区 40 所学校为中小学 AI 双师编程教学实践共同体项目实验学校，我校通过层层遴选，成功跻身中小学 AI 双师编程教学实践共同体项目图形化编程类型实验学校的行列。

今年 4 月开始，我校从七年级 1300 多名孩子中在自愿报名基础上选出共 58 名学生组建创新科技和创意编程联合社团，由我校信息技术教师承担线下授课任务，利用我校每周四下午第 7、8 节的特色课后服务时段开展线上线下融合式编程教学实践。截止今年 12 月，我校线下教师利用点猫编程平台在 2022 年春、秋共两个学期的教学实践中，在编程猫线上教师及 AI 编程学习引擎的共同协助下，我校特色 AI 双师编程教学实践项目共服务学生 116 人，完成 AI 双师编程教学 Python 语言项目全部 16 课时的课程内容，学生们根据每课时的任务学习目标，不但制作出了具有个性化的创意编程作品，在期末顺利通过线上测试，成绩全部合格，取得良好效果。

学校名称	课程选择	每周节次安排	首次上课日期	结课日期	周几上课	每周上课时间 (例如填写17:10～	上课类型
柳州市壶西实验中学	编程高级	一周一天两节课	2022年4月14日	2022年6月23日	周四	15：35-17：05	课后服务

图 1 AI 双师编程课程安排

二、工作成效

我校的 AI（Artificial Intelligence，即人工智能）双师编程教学采用“AI 学习引擎+线上智能教师+线下辅助老师”的方式为学校提供个性化编程教学服务。AI 学习引擎全程在自适应训练、沉浸式学习、智能批改和学情分析等多个方面承担主导课程的角色，学生只需要跟随课程节奏进行学习；线下课堂学校老师主要在课堂管理、学情监控和家校互动等三个方面投入到教学场景中，实时了解学生课堂掌握程度；课堂教学结束后，针对线上课堂的学习情况及时进行信息反馈，课中学生作品智能批改，结合学生课中表现及任务完成情况，线上线下教学相融合，可达到“1+1>2”的实际教学效果。



图 2　AI 双师教学模式

借助 AI 双师教学模式，通过构建学习者模型、教学范式与个性化引擎，实现大规模个性化教学；主要在以下三方面取得创新突破：

（一）教学模式创新

从传统编程课上的教师单一讲授，学生练习模仿转变为：采用“AI 学习引擎+线上智能教师+线下辅助老师”的线上线下相结合的课堂教学新模式，是一种极具互动性的个性化教学模式。

（二）学生学习过程创新

对于学生来说，探索自适应训练，沉浸式、游戏式学习体验，通过构建学习者模型、教学范式与个性化引擎，从而实现大规模个性化学习。“双师教学”是学生主体性的凸显、个性的表现和创造性的解放。

（三）评价体系创新

通过点猫编程教学平台的AI技术，课中可实现对学生课堂作品进行参数级智能批改，快速生成随堂反馈报告，根据多维度学情报告，学生能明确知识点掌握程度，通过多方面的评价，实现了快速掌握课堂学情，以此进一步塑造学生某个方向的创造力与可能性，同时发现不足，便于激发和鼓励学生。

AI双师编程教学实践共同体项目的实施，是我校积极探索线上线下融合教学创新模式的创新尝试，有效地解决了学校在国家“双减”政策实施后“下午四点半”时段编程课程和编程教师紧缺的难题。运用人工智能技术赋能助力我校课后服务提质增效，减轻了学校教学负担，锻炼了孩子们的自主学习能力，有针对性地提升学生学习效果。

经过近一年来的教学实践，该项目为学生们提供了个性化授课服务，让更多的孩子体验到了编程的魅力，培养了学生信息核心素养，促进了学生编程技能的提升。

实验教师们通过对该课程一年来的教学实践，得到了极大的启发和触动，自我的教学行为和教学方式也得以改进，编制出了一系列符合我校校情和学生学情，具有我校特色的编程教学实践案例，如《绘制绣球—函数与递归》、《程序运行逻辑的基本运用》、《运用海龟库创意画图》等；初步形成了基于计算思维培养的Python编程线上线下融合教学模式。如下图：

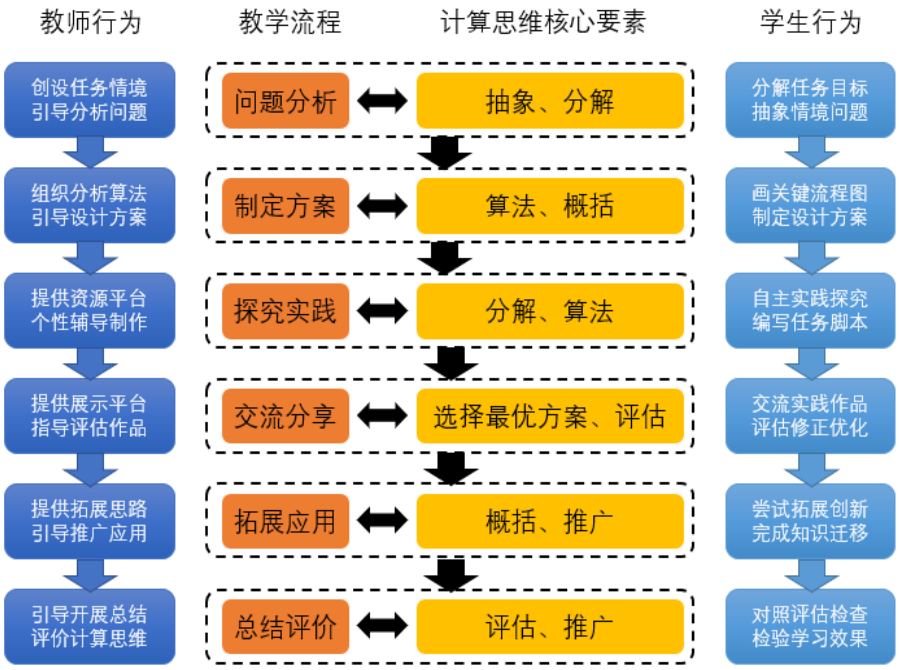

图 3 基于计算思维培养的线上线下融合教学模式

三、主要做法

（一）工作机制

我校首先成立了以罗元均校长为项目总负责人，许道俊、赵宇、朱卉三位副校长为项目副总负责人，周鹏、万智星、王莲欢、唐晓霞四位一线信息教师为项目具体实验教师的项目团队，并在自治区项目办指导下结合我校实际情况迅速制订了《柳州市壶西实验中学 AI 双师编程实践共同体项目实施方案》，同时调用了最优情况设备作为该项目教学实施的硬件基础，充分保障了 AI 双师编程实践共同体项目在我校的平稳落地和有效实施。在学校充分具备硬件实施条件的基础上，为了更好适应和对接 AI 双师编程教学，我校四位信息教师作为线下授课教师积极更新自己的知识技能储备，适应教学新环境，参与广西教育技术与信息化中心主办，南师大承办的多场全员培训活动，撰写学习心得，转变意识和观念，提升了素质和技能，为项目顺利实施开展提供了软实力基础保证。

项目总负责人： 罗元均校长（全面工作）

项目副总负责人：许道俊副校长（常规管理及组织）

赵宇副校长 （常规管理及组织）

朱卉副校长 （常规管理及组织）

项目组长：邓晓祥 电教副主任（信息化设备保障）

杨攀 科研副主任 （数据收集和整理）

项目成员：周鹏 （线下主要任课教师）

万智星（线下辅助任课教师）

王莲欢（线下辅助任课教师）

唐晓霞（线下辅助任课教师）

赵洁（文档资料的收集和整理）

图 4 壶西实验中学 AI 双师编程项目组

同时，我校也通过基于计算思维培养的 AI 双师编程课堂教学的校本教研，积极探索线上线下创新教学模式，从而在提高编程教学效率和学生课堂学习积极性的同时，提升了编程实验教师们的线上线下协同教学能力和人工智能核心素养。

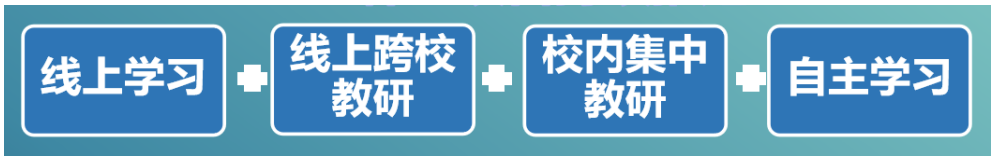

图 5 项目教研模式

（二）技术路线

为构建可复制、推广的 AI 双师编程线上线下融合课堂教学新模式，打造青少年编程育教教学实践典型案例，我校采取了以下技术路线：搜集背景资料（包括研究现状，学生的问题和期望性）→确定研究目标→提出研究假设→构建理论分析框架→进行理论学习→课堂实践→主题教研→行为跟进→对比分析和修改→在上述研究的基础上做出综合研究与分析→得出结论，提出相关研究建议。

（三）实施步骤

1.准备阶段（2022 年 3 月-4 月）：调研与论证

确定项目研究目标，成立课题组，组织课题组成员进行理论学习、研讨，开展调查，收集相关资料，讨论课题研究的方案和计划，拟定研究方案，进行课题立项申报。

2.第一阶段（22 年 4 月—22 年 12 月）：壶西总校校区开展 AI 双师编程教学实践研究

包括以下内容：设计调查问卷，做好学生课程前测；本校教师结合双师课程制订完善课程教学评价体系等；形成一系列成熟的、可借鉴、可推广的 AI 双师编程教学方法、教学组织形式和典型案例，建设课程资源库；按校区分组，选定教研组长，定期（初定每周 1 次）开展网络教研活动；形成一支高水平的编程教师骨干队伍，探索推进 AI 双师编程教学应用的长效机制，为学校信息课程提供双师编程教学应用的样板。

3.第二阶段（23 年 1 月—23 年 12 月）：壶西总校及五菱校区开展 Python 编程线上线下融合教学实践

设计调查问卷，开展课程后测；构建可复制、可推广的基于计算思维培养的 AI 双师编程线上线下融合教学模式，打造我集团校乃至城区编程教学实践典型案例。

4.项目汇总阶段（2024 年 1-3 月）

归纳整理研究资料，撰写项目实验报告，形成研究成果，接受专家评估验收，汇集并整理项目研究成果并在城区乃至市级层面进行经验交流推广。

（四）保障措施

1.学校条件：柳州市壶西实验中学建校伊始就依托网络技术，打造智慧校园，构建出了“慧”课堂教学模式。学校领导高度重视，学校有强烈地愿望开设编程课程，校长积极支持编程教学学校信息化教学环境好，学校至少有1间计算机网络教室,互联网接入带宽不低于50M,每台电脑配备有独立的耳机。学校的多媒体教室、录播教室、同步课堂系统、电脑室、会议室、大型报告厅、图书馆也为项目的研究和成果的展示提供了便利的条件和适宜的场地。

2.研究资料：我校是信息化 2.0 工程自治区级示范校和广西首批人工智能引领校，已有众多课题研究团队针对信息技术和智慧校园做过研究并取得了一定成果，并且本研究团队中至少有 30 个教学班，超过 1500 名学生可作为研究对象。总之，本课题可供借鉴、学习、研究的资料众多。

3.研究经费：因为都是在职研究，本实验项目研究费用不高，预算用于参考资料的订阅、设备器材的购买、参加项目实验研讨会、成果的展示等专项科研经费据实际情况而定。

4.研究时间：研究团队成员全部是一线教师，在日常教学工作中，边教学边研究，时间易保证。

四、发展计划

由于本 AI 双师编程教学实验项目在我们城区乃至柳州市，自治区，都属新生事物，该项目实验周期不长，实验人员数量相对较少，因此仍有许多待完善之处，例如：如何从课程评价角度去量化学生编程能力水

平提升幅度，基于我校校本的 Python 编程课程成体系配套教学资源（课件、微课、教学设计等）仍旧不足，还未开发出具有我校特色的原创性 Python 编程教学校本教材，线上线下融合教学的亮点挖掘不够等一系列待处理和解决的新问题。为尽快构建可复制推广的 AI 双师线上线下融合课堂教学模式，打造城区乃至市级编程教学实践典型案例，我校特制订以下实验工作目标：

（一）在自治区项目办的领导和指导下，加强与其他实践项目共同体实验学校的联系和交流，努力学习并积极借鉴经验和做法；

（二）对该项目的理论框架、实践模型、研修模式、研究内容、指导方式进行总结和反思，总结和提炼基于计算思维培养的 AI 双师编程教学模式研究和课堂教学评价量表，探索推进 AI 双师编程教学应用的长效机制；

（三）通过对特色编程校本课程的开发和校本教材的编撰，努力形成一支高水平的编程教师骨干队伍，提升一线信息教师们的课堂教学能力和素养；

（四）继续实践和研究，力争构建可复制推广的 AI 双师线上线下融合课堂教学模式，汇集并整理研究成果并在城区学校乃至柳州市级层面进行交流推广，为区域学校提供编程教学应用的样板，推进我们城区中小学编程教育教学均衡发展。