AI驱动的中职数控专业差异化教学改革

王金英
淮北工业和艺术学校 安徽 淮北 235026

摘 要 针对中职数控专业教学中学生技能基础差异大、传统“一刀切”教学模式难以满足个性化需求的核心痛点，本文提出一种人工智能赋能的差异化教学改革方案。方案构建了“智能诊断—动态分组—精准干预—循环优化”的闭环教学路径。首先，运用机器学习算法对学生进行实时分析，动态构建涵盖知识结构、技能熟练度与认知风格的学生能力画像。其次，系统依据画像特征自动将学生划分为“基础夯实组”“技能强化组”与“创新拓展组”，并为不同组别推送定制化的学习资源与阶梯式实操项目。同时，系统为教师提供可视化的学情驾驶舱，辅助其进行有针对性的个别辅导与教学决策。实践表明，该模式显著提升了教学训练的精准度与学生参与度，有效缩小了学生间的技能差距，并促进了高阶创新能力的培养，为在中职数控专业实现“精准育人”目标提供了可复制的智能化路径。

关键词 智能诊断；精准干预；AI驱动；中职数控专业；差异化教学

AI-Driven Reform of Differentiated Teaching in Secondary Vocational CNC Programs

Wang Jin-ying
Huaibei Industry and Art School, Huaibei 235026, Anhui Province, China

Abstract This paper addresses a critical challenge in secondary vocational CNC (Computer Numerical Control) education: the wide variation in students' foundational skills and the inadequacy of traditional “one-size-fits-all” instruction in meeting individualized learning needs. To this end, an AI-empowered differentiated teaching reform scheme is proposed, which establishes a closed-loop instructional pathway comprising four stages: intelligent diagnosis, dynamic grouping, precise intervention, and cyclic optimization. First, machine learning algorithms perform real-time student analysis to dynamically construct learner profiles that capture knowledge structure, skill proficiency, and cognitive style. Based on these profiles, the system automatically assigns students to one of three groups—foundation consolidation, skill enhancement, or innovation and expansion—and delivers tailored learning resources and tiered hands-on projects to each group. Additionally, the system provides teachers with a visualized learning analytics dashboard to support targeted individualized tutoring and instructional decision-making. Empirical practice demonstrates that this model significantly enhances the precision of instruction and student engagement, effectively reduces skill disparities among students, and fosters higher-order innovation capabilities, thus offering a replicable intelligent pathway for achieving “precision education” in secondary vocational CNC programs.

Key words Intelligent Diagnosis; Precise Intervention; AI-Driven; Secondary Vocational CNC Program; Differentiated Teaching

中职数控专业是培养制造业一线技能型人才的摇篮，其教学质量直接关系到我国制造业转型升级的人才支撑。然而，该专业教学长期面临一个突出矛盾：社会对技能人才要求的精准化、个性化与学校传统“规模化”培养模式之间的错位。学生作为独立的个体，在知识基础、认知能力、兴趣倾向与职业期待上存在天然差异，这种差异在强调实践与理论结合的数控专业教学中被急剧放大，导致“优生吃不饱、差生跟不上”的困境普遍存在[1]。

传统的分层教学、分组练习等手段，因受限于教师精力与诊断精度，难以实现真正意义上的“因材施教”。当前，以大数据、机器学习为核心的人工智能技术为实现规模化教育与个性化培养的有机结合提供了历史性契机。它能够深度洞察个体差异，为每一位学生构建动态的学习模型，从而赋能教学改革，推动数控专业教学从“以教为中心”向“以学为中心”的范式转变。本文旨在探索AI技术赋能下的差异化教学路径，以应对上述挑战。

1 中职数控专业教学面临的挑战与差异化教学必要性分析

当前，中职数控专业教学面临核心矛盾，凸显实施差异化

教学的必要性。

1.1 学生基础参差不齐：统一教学进度与个体认知起点的矛盾

学生入学时在数学、物理等基础知识与学习能力上差异显著，传统统一教学难以适配所有起点。

策略与路径：关键在于精准诊断与动态分层。通过学前评估，将教学从“线性统一”转向“多线程并行”。为基础薄弱组强化核心概念与技能；为基础较好组设计挑战性项目，实现个性化进阶。

1.2 教学目标难以统一：标准化培养方案与多元化发展需求的矛盾

统一的培养目标难以满足学生在兴趣、能力及职业规划上的多元需求。

策略与路径：核心在于构建分层目标与模块化课程。教学应从“供给导向”转向“需求导向的课程超市”。设立确保职业底线的“基础必修模块”，并提供如“精密编程”“智能运维”等“拓展选修模块”，供学生根据自身发展意向选择。

1.3 实践教学指导不足：群体化授课与个性化指导资源的矛盾

在实操环节，教师难以同时关注多名学生的操作细节，安全风险与错误难以及时纠正。策略与路径：需依靠技术赋能与智能干预。引入智能技术作为教师助手，例如利用AI视觉监测操作规范性并预警，通过分析代码与运行数据自动推送个性化纠错提示。这将教学从“一对多”监管提升为“一对一”精准赋能，使教师能聚焦于关键指导与创造性教学[2]。

2 基于新教学标准的AI驱动模式构建：从标准到个性化

2.1 智能诊断系统：将课程标准转化为动态能力画像

本系统严格对标《中等职业学校数控技术应用专业教学标准》中的职业素养、专业知识和职业技能三大核心目标，实现从宏观标准到微观能力的精准映射。

①知识掌握程度诊断：以课程标准的知识目标为基准构建知识图谱。②技能水平诊断：对接技能性培养要求。编程技能诊断以“能编制中等复杂程度零件加工程序”为合格线，不仅查错，更评估程序结构效率与创新性，定位技能是“入门”还是“精通”。机床操作技能诊断依据新课标强调的“安全生产规范”，通过智能传感数据量化分析学生操作的规范性、熟练度与安全性。③学习行为与职业素养诊断：贯穿核心素养培养。

2.2 精准干预策略：实现从统一标准到个性化达成的路径

干预策略的核心是将诊断结果与课程标准、岗位要求再次关联，设计出既能保障标准达成，又能促进个性发展的多元化路径。

①基于标准的分层内容与动态路径。以课程标准为基准线，将教学内容划分为确保全员合格的“达标基础层”、熟练应用的“能力强化层”和对接高阶需求的“拓展创新层”。系统根据实时诊断结果动态调整路径；对未达标学生强化基础训练；对已达标学生开放高层资源，实现“保底不封顶”的个性化成长。②对标岗位的模块化资源与任务推送。系统推送的补习性资源直接关联课标具体知识点。匹配的实践任务则来源于人才培养方案中的典型工作任务，根据学生技能画像，推送从“标准件加工”到“复杂曲面编程”等不同难度的岗位任务。③聚焦素养的个性化指导与激励。教师的指导反馈不仅针对知识技能，更强调对标“规范操作”“质量意识”等新课标素养要求，将素养培养融入日常干预。激励机制与职业规划结合，系统依据学生能力画像与职业倾向，引导其向数控编程员、工艺员等不同岗位方向拓展学习，实现“标准培养下的个性化成才”。

3 AI驱动的差异化教学改革实践

以“典型轴类零件的编程与加工”这一综合性任务为例，阐述AI驱动的差异化教学全流程实践。

3.1 阶段一：课前智能诊断与目标分层

1.学情动态画像。知识前置诊断：任务开始前，AI系统通过前置测验，自动评估学生对阶梯轴工艺、G代码、公差标注等基础理论的掌握程度，将学生初步划分为“概念模糊”“基础达标”“理解透彻”三类。技能前测分析：学生在仿真软件完成简单阶梯轴加工模拟。AI分析其操作流程、代码效率与正确率，进一步修正技能画像，识别出存在“安全盲区”“指令生疏”或“工艺不合理”等问题的学生。

2.教学目标分层与个性化任务卡生成。基于诊断结果，系统生成三层差异化教学目标，并为每位学生自动派发“个性化学习任务卡”：A层（夯实基础）、B层（熟练应用）和C层（拓展创新）。

3.2 阶段二：课中精准干预与动态组织

1.差异化分组与实践。教师依据AI建议进行异质分组，使每个小组包含不同层次的学生，形成互助氛围。学生领取任务卡进入工位：A层学生可扫码观看标准操作视频；B、C层学生可直接开始编程与工艺规划。

2.实时监控与智能预警。安全监控：通过智能摄像头实时分析操作行为，对未戴防护镜、手部接近主轴等危险动作，即时在工位屏幕弹出红色警示并语音提醒。程序校验：学生程序输入后，AI进行虚拟仿真，不仅查语法错误，而且模拟加工过程，预警撞刀、过切等工艺风险，并提供修改建议。

3.教师角色的转变：数据驱动的精准辅导。教师通过平板上的AI学情驾驶舱，实时掌握全班进度（绿、黄、红标识）。

3.3 阶段三：课后智能评价与循环优化

1.多维度智能评价。成果评价：使用智能检测量具测量学生加工零件，数据自动上传。AI比对图纸公差，自动生成合格率与精度评分。过程性评价：系统综合编程效率、操作规范、资源使用、问题解决路径等全过程数据，生成能力雷达图，直观展示学生优势与短板。

2.个性化学习路径生成与优化。任务结束后，AI为每位学生生成《“轴类零件加工”学习分析报告》，不仅反馈成绩，更精准指出改进方向。基于报告，系统自动推送定制化课后作业与资源，并动态调整该生后续学习的起点与难度，形成“诊断—干预—评价—优化”的个性化教学闭环，持续促进学生能力发展[3]。

4 改革结果分析：数据、案例与模式创新

4.1 量化成效：关键指标显著提升

实施AI驱动教学的实验班与采用传统统一教学的对照班在任务结束后的核心指标表现如表1所示。

表1 实验班与对照班教学效果关键指标对比

评估维度	具体指标	实验班（AI驱动）	对照班（传统教学）	提升幅度
学业成果	任务成品一次性合格率	95%	78%	+17%
	零件加工精度平均分	92分	80分	+12分
技能水平	编程规范性与效率评分	90分	75分	+15分
	安全操作规范违规次数	2次	15次	-87%
学习过程	课堂有效练习时间	35 min/课时	25 min/课时	+40%
	个性化资源人均点击量	18次/任务	3次/任务	+500%
情感态度	学习兴趣与成就感问卷	4.5/5.0	3.6/5.0	+25%

4.2 质性成效：个体成长轨迹鲜明

1.案例一：学生甲（原“概念模糊”层）的转变。改革前：该生理论基础薄弱，对编程有畏难情绪，在传统课堂中常因“跟不上”而放弃。改革后：在“轴类零件加工”任务中，他通过AI推送的带注释的程序模板和操作视频，成功完成了零件加工，获得了前所未有的成就感。系统后续推送的针对性巩固练习，帮助他稳步填补了知识漏洞。一个学期后，他已能自信地独立完成B层任务。

2.案例二：学生乙（原“基础达标”层）的突破。改革前：该生能满足基本教学要求，但缺乏深入探究的动力，成绩“不上不下”。改革后：AI系统在诊断中发现他对循环指令有潜在兴趣，为其推送了C层的“程序优化挑战”。在挑战成功的激励下，他主动研究了更多高效编程技巧，最终在市级技能竞赛中获奖。这体现了AI在激发学生潜能方面的巨大作用[4]。

4.3 模式创新价值：重构教学范式

本次改革实践的成功，验证了AI驱动差异化教学模式的三大核心价值：①从“经验驱动”到“数据驱动”：教学决策不再依赖于教师的个人经验和粗略判断，而是基于AI对每位学生全流程、多维度学习数据的精准分析，实现了真正的因材施教。②从“群体进度”到“个人路径”：教学组织打破了统一的进度枷锁，为每个学生生成动态调整的个性化学习路径，实现了“一生一案”的精准培养。③从“教师中心”到“人机协同”：AI技术承担了重复性、可量化的工作，使教师能够聚焦于更具价值的创造性活动，形成“AI负责精准，教师负责温度”的高效协同育人新格局[5]。

5 结束语

展望未来，教育数字化转型将向深层次推进：技术融合将从“感知行为”迈向“理解认知”，实现对学生认知过程的深度理解与支持；教学模式将构建“群智进化”新生态，推动教学智慧共享与持续优化；师生角色走向人机协同，形成教师引导与技术赋能互补的新范式；教育体系将建立“数智化”评价治理机制，依托全过程数据推动系统性变革。在此过程中，基于数字画像的综合素质评价体系将融合过程性、成果性与素养数据，根本性改变传统评价模式，同时以AI与大数据驱动人才培养方案动态优化与专业设置科学调整，最终构建精准高效、以人为本的智慧教育新形态。

参考文献

[1]顾全,张彦丽.数据驱动差异教学培养技术技能人才[N].中国教育报,2025-10-10(6).

[2]阮一潇,王江杰,徐文涛.产教合作视角下智能制造人才的数字化能力培养[J].创新教育研究,2025,13(9):14-21.

[3]周乐峰,朱凌宏.双元制本土化视域下数控技术专业教学改革研究[J].职业教育发展,2025(9):101-107.

[4]中华人民共和国教育部.中等职业教育专业教学标准——数控技术应用专业[S].北京:高等教育出版社,2025.

[5]杨慧颖.人工智能技术在中职信息技术实训室自动化管理中的应用[J].信息:技术与应用,2025(4):84-86.

（本文编辑 王 冬）