人工智能赋能的高职院校计算机实验教学体系改革研究*

郝璇** 黄鲁新 王妍 钱玉霞

山东水利职业学院，日照 276826

摘 要 摘要是论针对高职院校计算机实验教学存在的定位不准、个性化缺失、时空限制及评价不科学等问题，开展人工智能赋能的体系改革研究。通过构建成果和能力双重导向，岗位能力画像与知识图谱赋能的实验教学目标体系，精准对接产业需求；设计基于数据驱动、智能反馈、自适应学习的内容体系，形成基础认知至综合创新的分层框架；开发双线混融、虚实结合的智能教学平台，整合智能辅助、虚拟仿真及个性化学习模块；以多源数据驱动为核心，通过智能分析建模和动态反馈优化实现科学评价。实践表明，改革有效实现了教学目标精准化、内容个性化、平台智能化及评价科学化，构建了契合区域产业链需求的实验教学体系。该体系成功解决了传统教学中的核心痛点，为职业教育数字化转型提供了可复制的实践模型。

关键字 实验教学体系，人工智能赋能，计算机，高职院校

Research on the Reform of the Computer Experimental Teaching System in AI-Empowered Higher Vocational Colleges

Hao Xuan** Huang Luxin Wang Yan Qian Yuxia

Shandong Water Conservancy Vocational College
Rizhao 276826, China

Abstract—To address issues in computer laboratory teaching at higher vocational colleges—such as inaccurate positioning, lack of personalization, temporal and spatial constraints, and unscientific evaluation—research on AI-empowered system reform has been conducted. By establishing a dual-oriented system focused on outcomes and competencies, and integrating job competency profiles with knowledge graphs, the experimental teaching objectives precisely align with industry demands. A content framework based on data-driven approaches, intelligent feedback, and adaptive learning was designed, forming a tiered structure from foundational cognition to comprehensive innovation. An intelligent teaching platform combining dual-track hybrid learning and virtual-physical integration was developed, integrating intelligent assistance, virtual simulation, and personalized learning modules. Centered on multi-source data-driven analysis, scientific evaluation is achieved through intelligent modeling and dynamic feedback optimization. Practice demonstrates that this reform effectively achieves precise teaching objectives, personalized content, intelligent platforms, and scientific evaluation, establishing an experimental teaching system aligned with regional industrial chain needs. This system successfully addresses core pain points in traditional teaching, providing a replicable practical model for the digital transformation of vocational education.

Keywords—experimental teaching system，AI-Empowered，computer，Higher Vocational Colleges

1 引 言

教育部自 2005 年起推动建设国家级实验教学示范中心，目标是通过整合资源、创新管理机制，形成以能力培养为核心的实验教学体系。根据《教育信息化十年发展规划（2011-2020 年）》和《2017 年教育信息化工作要点》等文件的要求，深入推进信息技术与高等教育实验教学的深度融合，于 2017-2020 年在普通本科高等学校开展示范性虚拟仿真实验教学项目建设工作，这项工作重构了实验教学的技术框架，推动了教育理念的革新，并持续深化实验教学体系的智能化、个性化和普惠性，助力教育高质量发展目标的实现。2020 年《职业教育提质培优行动计划（2020-2023 年）》文件要求推动信息技术与教育教学深度融合，助力“智能+教育”目标的实现，推动了人工智能赋能实验教学体系建设的步伐。2023 年，百

*基金资助：本文得到 2024 年山东省职业教育教学改革研究项目（2024495），2024 年日照市职业教育教学改革研究项目（202452），2024 年度山东省职业教育产教融合研究专项课题（2024ZX039），山东省教育督导学会 2025 年度科研课题资助。

**通讯作者：郝璇 130867677@qq.com 。

度文心一言、华为盘古大模型等国产大模型相继发布，2025 年初，深度求索（DeepSeek）推出开源大模型 R1，以超低训练成本实现了与 OpenAI 模型比肩的性能，迅速被政务系统、高校及企业广泛应用，人工智能技术的快速发展和国产大模型的迅速崛起为人工智能赋能实验教学体系建设带了新的契机和挑战。

随着人工智能、大数据等信息技术的飞速发展，数智时代已经悄然而至。计算机类专业作为目前社会发展最为迅速、应用最广泛的专业类别之一，应该着重培养高素质、高能力的应用型人才。2022 年国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》明确提出要加强职业院校(含技工院校)数字技术技能类人才培养。党的二十大报告中提出，加强企业主导的产学研深度融合，强化目标导向，提高科技成果转化和产业化水平。在这样的背景下，高校计算机类专业应聚焦地方产业需求，围绕新一代信息技术发展需要，培养适应产业升级的高素质应用型人才。高职院校计算机类专业人才的培养应该区别于本科院校，以技术技能型人才培养为核心，强调“能力本位”，注重培养学生面向产业需求的实践能力和创新能力。计算机实验教学体系建设是高职计算机类专业人才培养的核心支撑，其通过搭建理论与实践融合的平台，培养学生技术应用能力、创新思维与工程素养，对提升人才竞争力、推动技术落地具有不可替代的作用。

2 高职院校计算机实验教学存在的困境

2.1 实验教学定位不准

计算机实验教学定位不准是目前高职教育中普遍存在的问题，其核心在于实验内容未能有效对接岗位能力需求、忽视学生实践能力和创新能力的培养，导致教学与产业需求脱节。

2.2 实验教学内容忽视学生个性化需求

计算机实验教学中忽视学生个性化需求的问题，本质上是传统“一刀切”教学模式和现代要求的个性化、精准化教学之间的矛盾体现。现代教育强调个性化教学，要求根据学生的学习需求、学习能力和兴趣进行精准教学，但是传统教学忽略学生个体差异，所有学生接受同样的教学内容、方法和进度。

2.3 实验教学受到时间和空间的限制

传统的计算机实验教学非常依赖硬件设备和物理实训空间。学生只能在特定的时间段内使用实验室设备，无法随时进行实验。由于物理实验空间和硬件设备的数量和规模有限，同时可以进行实验的学生数受限。硬件设备的分布受限于地理位置，学生无法在课外访问实验室资源。

2.4 实验教学的教学反馈和教学评价缺乏即时性和科学性

在传统的实验教学体系下，实验过程和结果数据无法及时反馈，实验报告基本依靠人工批改，导致学生在实验过程中不能获得实时指导，教师无法精准优化教学策略。教学评价依赖教师经验打分，缺乏客观数据支撑；实验操作日志、代码编写记录等过程性数据未被采集或未有效整合，都导致教学评价缺乏科学性。

3 高职院校计算机实验教学体系改革路径

针对高职院校计算机实验教学存在的问题，结合高职人才培养需求和实验教学特点，从实验教学目标体系、实验教学内容体系、实验教学平台和实验教学智能评估与教学督导体系几个方面入手进行人工智能赋能的计算机实验教学体系改革研究，构建人工智能赋能的“双重导向、实验分层、虚实结合、智能评估”的高职计算机实验教学体系。

3.1 “双重导向、产教融合、AI 赋能”的计算机实验教学目标体系改革

标基于成果与能力双重导向的高职计算机实验教学目标体系改革，重点解决实验教学定位不准的问题。成果导向与能力导向相融合，从计算机岗位群的能力需求出发，注重学生能力的进阶培养，以产教融合和数智技术为支撑，确保计算机实验教学目标符合新一代信息技术产业的需求。

成果导向强调以学生最终的学习成果为目标，要求教学目标明确、可衡量，聚焦学生毕业后能完成的具体任务或项目，例如基础目标可以掌握核心工具的使用方法，综合目标能够跨课程开发项目，创新目标可以实现企业级复杂项目；或者是可以考取国家认证的职业资格证等。成果导向的教学目标应该可评测、可量化。

而能力导向则侧重于学生在学习过程中培养的核心能力，关注学生未来的就业能力，教学目标需要与行业企业需求紧密对接。例如计算机类专业能力维度的基础目标可以为技术操作能力和规范意识，综合目标为系统设计能力和团队协作能力，创新目标为技术创新能力和适应技术迭代能力等。

产教融合是连接产业需求与实验教学目标的重要桥梁，发挥市域产教联合体和行业产教融合共同体的优势，与企业合作明确产业技术需求与岗位能力要求，将产业需求转化为具体的实验教学目标和能力指标。

人工智能确保计算机实验教学目标设计的科学性和先进性，通过人工智能的数据挖掘、机器学习、自然语言处理等技术生成岗位能力画像、专业学生画像、专业知识图谱等，为改革过程提供丰富的数据支持和科学的分析报告。

设计成果导向和能力导向的高职计算机实验教学目标体系，需要明确具体的教学成果和能力要求，结合产教融合和人工智能赋能，确保实验教学目标的科学性、可操作性和有效性。

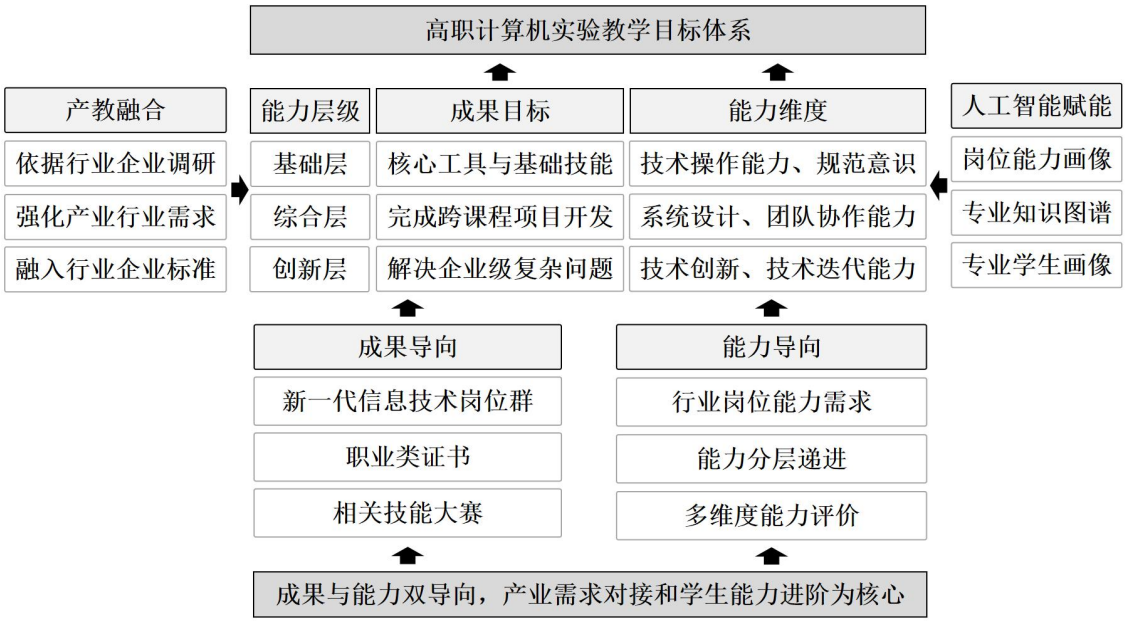

图 1　双导向下的计算机实验教学目标体系改革思路

3.2　“岗课赛证、内容分层、AI 赋能”的计算机实验教学内容体系改革

基于实验教学目标体系，融合专业相关的岗课赛证重构计算机实验教学内容体系。充分考虑个性化、精准化教学需求，分层设计实验内容体系；以成果和能为为导向，发挥产教融合优势，注重学生核心能力竞争力的培养，校企共同设计和开发实验内容，并引进企业的真实案例和和项目，实现新一代信息技术产业需求的对接；利用人工智能的数据驱动、智能反馈、自适应学习等技术重构实验体系，形成从基础认知到创新应用的递进式实验内容框架，利用人工智能的数据挖掘与分析、知识图谱等技术实现实验内容的跨课程整合和个性化推荐。

图 2　分层设计的计算机实验教学内容体系改革思路

“岗课赛证、内容分层、AI 赋能”的计算机实验内容分层设计，结合专业相关的岗课赛证内容重构实验体系，形成“基础认知—专业进阶—创新应用”的递进式实验教学内容框架。具体分层设计方案及人工智能技术赋能方式：

（1）基础认知层实验内容为编程基础、系统操作、工具链训练等，使用人工智能技术有代码智能纠错、AI 助教等；

（2）专业进阶层实验内容为系统设计开发、网络与安全、数据与 AI 应用等，使用人工智能技术有虚拟仿真实验、智能项目生成器等；

（3）综合创新层实验内容为跨学科创新、技术落地等，使用人工智能技术有虚实结合实验、AI 增强开发等。

3.3 “双线混融、虚实结合、智能驱动”的计算机实验教学平台设计

以“双线混融、虚实结合、智能驱动”核心，构建线上线下协同、虚拟仿真与真实设备联动、人工智能全流程赋能的实验教学平台，可以解决实验教学受到时间和空间限制、实验资源不均衡、教学反馈和教学评价滞后等问题。

将计算机实验教学平台划分为四个主要功能模块，模块分别为智能教学辅助平台、虚拟仿真实验平台、个性化学习模块和智能教学评价平台，各个模块的功能和作用如下（如图 3 所示）：

图 3 “双线混融、虚实结合、智能驱动”的计算机实验教学平台

（1）智能教学辅助平台包含课件自动化构建、题库动态优化、课堂实时交互、学情动态分析等功能，该模块可以减少教师工作量，提升实验内容质量，实现实验内容精准匹配学习目标，实现数据驱动决策和精准教学。

（2 虚拟仿真实验平台包含编程与软件开发仿真、计算机网络虚拟仿真、数据科学算力平台、AI 大模型训练平台等功能，该模块可以解决传统实验教学时间、空间、资源受限制的问题，虚拟化技术替代昂贵的硬件设备，降低试验成本，学生可随时通过云端访问实验平台，进行远程操作和实验，解决实验室开放时间与场地限制问题。

（3）智能教学评价平台包含多维度学习分析、自动化督导评价、过程化教学评价、能力导向考核等功能，该模块破解传统实验教学评价体系的痛点，提升教学评价的即时性、全面性和科学性，支持教学过程动态优化，实现基于岗位能力图谱的能力导向评价体系构建。

（4）个性化学习模块包含个性化学习路径设计、个性化学习资源推荐、个性化实践项目推荐、个性化学习辅导等功能，该模块在人工智能技术的支持下，可以精准适配学生个体差异，破解传统实验教学“一刀切”困境，提升实验教学的针对性、灵活性和有效性。根据学生前置知识掌握的情况自动生成阶梯式实验任务序列，满足学生个性化的需求。基于学生实验过程各项数据的收集、处理和分析，为学生定制个性化的学习路径，进行个性化的学习资源和实验项目推送。应用 AI 助手为学生提供全时答疑和和个性化的辅导。

3.4 “多维分析、智能评估、AI 赋能”的计算机实验教学智能评估与教学督导体系

智能评估与教学督导体系以多源数据驱动为核心，通过多维数据采集、智能分析建模、动态反馈优化的流程，实现教学全过程的精准评估与督导干预，具体的教学评估和督导体系，如图 4 所示。

图 4　计算机实验教学智能评估与教学督导体系

（1）多维数据采集

多维度的实验教学数据采集是进行智能评估与教学督导的核心，运用大数据的数据挖掘与知识图谱、机器学习与深度学习、计算机视觉与行为识别等人工智能技术对教师维度数据、学生维度数据、教学过程数据、环境与资源数据、行业企业数据等教学相关数据进行采集、清洗、存储和分析，构建完整的计算机实验教学数据库，数据库是智能评估和教学督导的核心基础。

（2）智能分析建模

智能分析建模通过对采集的多维度实验教学数据，（包括：教师、学生、教学过程、环境资源、行业企业等）进行系统性、规范化的处理与分析，构建科学的数据驱动模型，从而实现教学效果的精准评估与动态优化。数据驱动模型的构建主要包括学习者建模、教学过程建模、教学质量建模、教学风险建模和教学资源优化建模等。

（3）动态反馈优化

在智能分析建模的基础上，采用自然语言处理、机器学习与动态建模、知识图谱与推荐系统等人工智能技术实现教师教学建议、学生精准干预、教学过程优化、异常预警机制和资源动态调度等实验教学的动态反馈优化，并对计算机实验教学体系中的教学目标体系、实验内容体系和实验平台，做出科学的、动态的反馈，从而实现整个实验教学体系的优化。

以人工智能技术为驱动，从教学目标、教学内容、教学平台和教学智能评估与教学督导四个方面入手对高职院校计算机实验教学体系开展深入的改革探索。通过“双重导向、产教融合、AI 赋能”的实验教学目标体系改革，突破实验教学定位不准的问题；通过“岗课赛证、内容分层、AI 赋能”的计算机实验教学内容体系改革，突破实验教学内容忽视学生个性化需求的问题；通过“双线混融、虚实结合、智能驱动”的计算机实验教学平台设计，突破实验教学受到时间和空间的限制的问题；通过“多维分析、智能评估、AI 赋能”的计算机实验教学智能评估与教学督导体系改革，突破实验教学的教学反馈和教学评价缺乏即时性和科学性的问题。

4　高职院校计算机实验教学改革与实践的成效

通过对人工智能赋能的计算机实验教学体系进行系统性改革与实践，在教学目标的精准度、教学内容的个性化水平、教学平台的智能化程度以及教学评价的科学性等方面取得了显著成效

4.1　教学目标定位精准化

通过实施“成果与能力双重导向”的实验教学目标体系改革，实现了教学目标从传统“模糊宽泛”向现代“精准对接”的根本性转变。该体系创新性地运

用人工智能技术，通过构建动态更新的岗位能力画像与专业知识图谱，建立了区域新一代信息技术产业需求与教学目标之间的精准映射机制。企业满意度显著提升，根据对合作企业的问卷调查结果显示，改革后企业对实习生及应届毕业生的岗位技能匹配度满意度从改革前的 73%提升至 91%。通过对 2023-2024 两届学生共计 153 人的跟踪评估，基础目标达成率从 82%提升至 93%，综合目标达成率从 71%提升至 86%，创新目标达成率从 54%提升至 75%。各层次目标达成率的显著提高，体现了分层分类培养策略的有效性，形成了与区域产业发展需求高度适配的人才培养新范式。

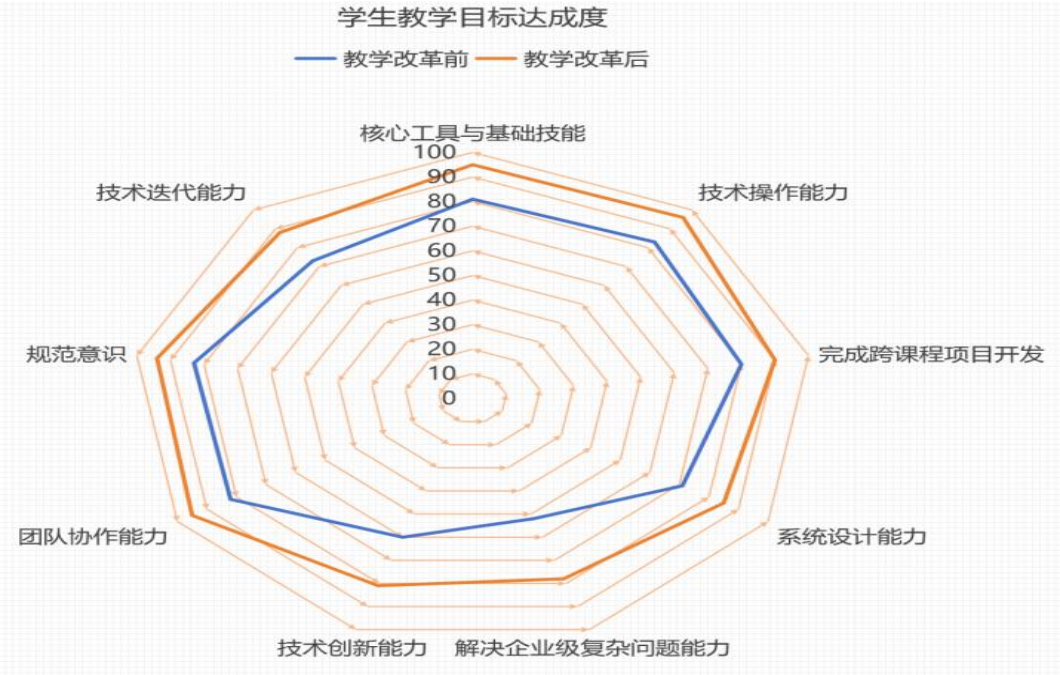

图 5 改革前后学生教学目标达成度

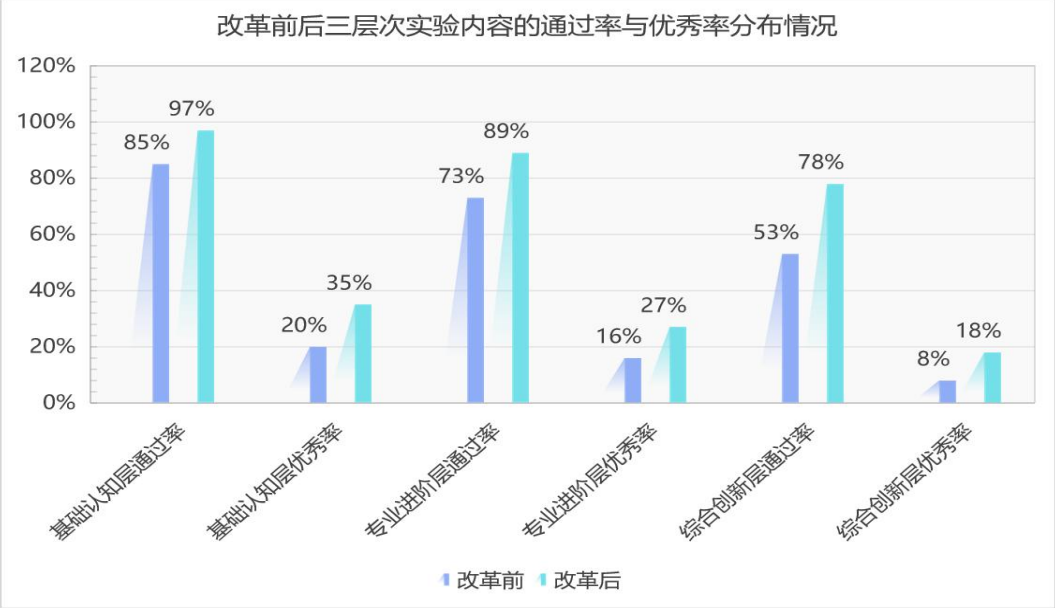

图 6 改革前后三层次实验内容的通过率与优秀率分布

4.2 教学内容个性化创新成效

本研究构建的“岗课赛证融通”与“内容分层”一体化实验教学内容体系，有效促进了学生的个性化学习与阶梯式能力发展。通过人工智能技术赋能，实现了学习路径的动态定制与教学资源的精准推送。实践数据表明该体系在提升教学效率方面成效显著，基于前置知识评估生成的个性化学习路径，使学生的平

均实验项目完成时间缩短了 26%，实验一次通过率从 69%提升至 81%。在分层教学成效方面，近一年的教学实践显示，各能力层级学生均获得显著提升。如图 6 所示，“基础-进阶-创新”三层次实验内容的通过率与优秀率呈现均衡增长态势，特别是创新层项目的学生参与度增长明显，这表明体系有效激发了学生的创新实践能力。这些数据充分验证了该内容体系在促进学生个性化学习和阶梯式能力发展方面的积极作用。

4.3 教学平台智能化建设成效

本研究构建的"双线混融、虚实结合"智能教学平台，通过四大核心模块的协同应用，有效拓展了实验教学的时空边界。平台运行数据显示，虚拟仿真实验模块月均访问量达 7500 人次，其中 46%的访问发生在课外时段，显著提升了学生的课外学习时长约 30%。智能教学辅助模块通过课件自动构建与学情分析功能，使教师备课效率提升 36%；个性化学习模块基于学习者画像实现学习路径定制与资源精准推送，帮助学生提升学习效率 28%；智能评价模块则通过多维度学习数据分析，为教学改进提供实证依据。各模块使用分布均衡，形成了有机协同的教学生态。实践表明，该平台不仅实现了教学资源的优化配置，更构建了线上线下深度融合的新型教学环境，为技术技能人才培养提供了有力支撑。

4.4 教学评价科学化提升成效

本研究构建的以多模态数据为基础的智能评估与督导体系，实现了教学评价从传统单一、滞后的结果评价向全过程、多维度、前瞻性科学评价的根本性转变。该系统通过对学生实验操作日志、代码提交行为、线上协作互动等全过程学习行为数据的自动化采集，实现了对教学活动的 100%全覆盖监测，为精准评估奠定了坚实基础。

在评价维度上，系统构建了多维度数据的评价模型，实现了教学评价从单一结果评价向全过程、多维度分析的转变。该系统基于人工智能图像识别技术，可对到课率、抬头率及互动参与率等指标进行动态监测，为教学评估提供客观数据支持。通过对学生学习行为的智能建模与分析，系统能够实现学业风险的精准预警，预警准确率超过 90%。针对预警学生实施的个性化干预方案有效率达 81%，使其在后续实验中的成绩得到显著提升。该体系创新引入增值评价理念，采用纵向追踪分析方法关注学生成长增量，通过科学对比学习发展曲线，有效促进了教学质量的持续改进与学生的全面发展。

5 结束语

通过对高职院校计算机实验教学体系的系统性改革，本研究成功构建了以人工智能技术为核心支撑的“双重导向、实验分层、虚实结合、智能评估”新型教学体系。该体系在教学目标设定上实现了成果导向与能力导向的有机统一，通过岗位能力画像与知识图谱技术，精准对接区域产业链人才需求；在教学内容组织上形成“基础认知—专业进阶—综合创新”的递进式框架，有效支撑学生个性化发展与能力进阶；在教学平台建设上突破时空限制，构建线上线下融合、虚拟与现实联动的智能化教学环境；在教学评价方面建立多维度、全过程的数据驱动评估机制，实现教学质量的持续改进。

实践表明，该体系显著提升了计算机类专业人才的培养质量，形成了可复制、可推广的职业教育数字化转型范式。未来将进一步深化产教融合机制，拓展人工智能技术在实验教学中的应用深度，为职业教育高质量发展提供持续支撑。

参 考 文 献

[1] 杨陟卓.基于OBE的程序设计教学及计算思维能力培养[J].计算机技术与教育学报,2025(07):169-173.

[2] 李国和，董丹丹，张扬武.程序综合实践课程案例教学探索与实践[J].计算机技术与教育学报,2024(12):119-125.

[3] 何扬帆，高建华，黄文斌.面向程序设计实验教学的结对编程系统设计与实现[J].计算机技术与教育学报,2024(07):78-84.

[4] 刘宁基.于“1+1+N”体系的“大数据采集与集成”课程教学改革与实践[J].计算机技术与教育学报,2024(10):21-25.

[5] 金海峰，坎香.高职计算机网络技术专业在线实践教学体系构建探析[J].张江科技评论,2024(18):131-133.

[6] 徐立艳.基于大数据的计算机网络课程虚拟仿真实验教学平台建设研究[J].电脑知识与技术,2024(20):64-69.

[7] 李黎，杨爽，苏玉萍.虚实结合的计算机组成原理实验教学体系构建[J].计算机教育,2023(06):184-188.

[8] 谢剑刚，肖小红，刘磊.融入智能技术的计算机网络远程实验教学改革实践[J].科技风,2023(08):119-121.