

基于 AI+POPBL 的新工科背景下高校教育 教学改革探索

田欣** 何毅 张程 杨真杰 王水涛

大连理工大学城市学院计算机工程学院, 大连 116600

摘要 为解决虚拟现实技术专业教学中内容衔接松散、传统教学方法效果不佳、评价指标片面等问题, 本文以新工科建设为背景, 以“文化自信”为价值引领, 探索构建 VR 课程群教学改革方案。该方案融合中华优秀传统文化于虚拟仿真案例库, 搭建 AI 赋能的 POPBL 教学模式, 实施线上线下混合式项目化教学, 并构建知识、技能、价值、情感四维 TJA 动态评价模型, 从课程体系优化、教学方法创新、质量评价完善、教师能力提升四方面推进改革实践。以大连理工大学城市学院虚拟现实技术专业 2023 级学生为试点, 结果显示, 试点班级学生项目作品完成度平均提升 25%, 团队协作、文化理解等维度增值率超 26%, 且在多项国家级、省级竞赛中斩获佳绩, 教师也实现教学能力与专业发展的双重突破。本改革实现了学生专业技能与人文素养的协同培育, 有效提升了复合型虚拟现实技术人才培养质量, 为新工科背景下高校相关专业教学改革提供了实践参考。

关键字 新工科, 人工智能, POPBL, 课程群, 教学改革, 文化自信

Exploring Teaching Reform in Higher Education under the Background of Emerging Engineering Education Based on AI+POPBL

Xin Tian Yi He Cheng Zhang Zhenjie Yang Shuitao Wang

College of Computer Science and Engineering
City College of Dalian University of Technology,
Dalian, 116600, China

Abstract— To address the problems of loose content connection, ineffective traditional teaching methods and one-sided evaluation indicators in the teaching of virtual reality technology major, this paper, against the backdrop of emerging engineering education development and under the value guidance of "cultural confidence", explores and constructs a teaching reform plan for the VR curriculum group. The plan integrates the excellent traditional Chinese culture into the virtual simulation case library, builds an AI-empowered POPBL teaching model, implements AI-assisted online-offline hybrid project-based teaching, and constructs a four-dimensional TJA dynamic evaluation model covering knowledge, skills, values and emotions. The reform practice is promoted from four aspects: curriculum system optimization, teaching method innovation, teaching quality evaluation improvement and teachers' educational competence enhancement. Taking the 2023-grade students majoring in virtual reality technology at City College of Dalian University of Technology as the pilot object, the results show that the average completion degree of project works of the pilot classes has increased by 25%, the value-added rates of students in such dimensions as team cooperation and cultural understanding have exceeded 26%, and the students have won numerous awards in a number of national and provincial competitions. Meanwhile, teachers have achieved dual breakthroughs in teaching capacity and professional development. This reform realizes the collaborative cultivation of students' professional skills and humanistic accomplishment, effectively improves the training quality of compound talents in virtual reality technology, and provides practical reference for the teaching reform of relevant majors in colleges and universities under the background of emerging engineering education.

Keywords— Emerging Engineering Education, Artificial Intelligence (AI), POPBL, Curriculum Group, Teaching Reform; Cultural Confidence

1 引言

* **基金资助:** 辽宁省民办教育协会教育科学研究课题 (项目编号 LMJX2025372); 大连理工大学城市学院教育教学研究基金课题 (项目编号 JXYJ2025037)。

* ** 通讯作者: 田欣 15382152851@163.com。

党的十八大以来, 习近平总书记针对“文化自信”以及“立德树人”等方面发表了一系列关键论述^[1]。这些论述为新时代高等教育改革发展明确了思政方向。随着“数字中国”战略的不断推进, 新工科建设要求高校运用新模式和新技术, 促进工科与其他学科相互交叉融合, 培育有创新精神以及实践能力的

复合型人才。虚拟现实技术处于前沿交叉领域，其人才培养质量与国家战略和区域产业升级需求紧密相关。

在对虚拟现实技术专业课程开展的三年教学实践期间发现了下述问题，其一课程之间的内容衔接缺乏连贯性，知识体系呈现出碎片化的状态，这使得学生在构建综合性项目能力时面临险阻。其二教学模式主要还是传统讲授或者单一项目实践，没有充分发挥出学生的主体性与协作性，而且项目案例同质化现象严重，缺少深度以及文化内涵^[2-3]。其三教学评价大多侧重于最终的作品或者考试成绩，对于学习过程、协作精神以及价值塑造等“软实力”的关注不够，评价的指挥棒作用没能全面发挥出来^[4]。

针对以上问题，结合虚拟现实技术专业学生的学习情况和学习需求，教师组研讨决定采用以问题为导向、项目为载体的POPBL教学模式^[5]。将“文化自信”内涵融入到虚拟仿真案例库中，对教学内容进行项目化重构。通过超星AI辅助完成线上线下混合式项目教学。使用TJA(Triple Jump Assessment)四维动态评价模型考察学生的“硬技能”和“软实力”。希望能探索一条人工智能深度赋能、知行合一的新工科教育教学改革之路。

2 虚拟现实技术课程群教学改革体系的构建

2.1 总体思路

新工科建设背景下，面对技术迭代加速、产业对复合型工程人才需求升级的现实诉求，高等教育的育人目标已突破传统单一知识传授的局限，要求教师不仅需系统传递学科基础理论与专业技能，更要着力培养学生的工程创新思维、跨学科协作能力等核心竞争力，最终实现其知识、能力与素养的协同发展^[6]。为达到这一目的，虚拟现实技术课程群教学改革体系以学生的认知需求、实践能力和终身发展为重心，明确虚拟现实技术专业人才培养需求，构建AI赋能的POPBL教学模式。通过unity技术、AI技术驱动课程群内容动态优化，打造融合“技术+人文”的虚拟仿真案例库；设计AI辅助的POPBL实践项目，强化学生创新能力和跨学科素养；依托TJA评价模型整合AI学习数据分析，实现全员、全过程、全方位育人成效^[7]的精准量化。目的是破解传统教学中资源固化、评价滞后、思政融入浅表化等问题，为智能时代新工科人才培养提供创新路径。

2.2 具体内容

(1)虚拟现实技术专业课程群“授业·育能”双提升路径

课程群设计跨课程递进式项目化教学内容，既能帮助虚拟现实技术专业学生掌握unity开发技术，又能激发文化创新活力，促进学生坚定文化自信。

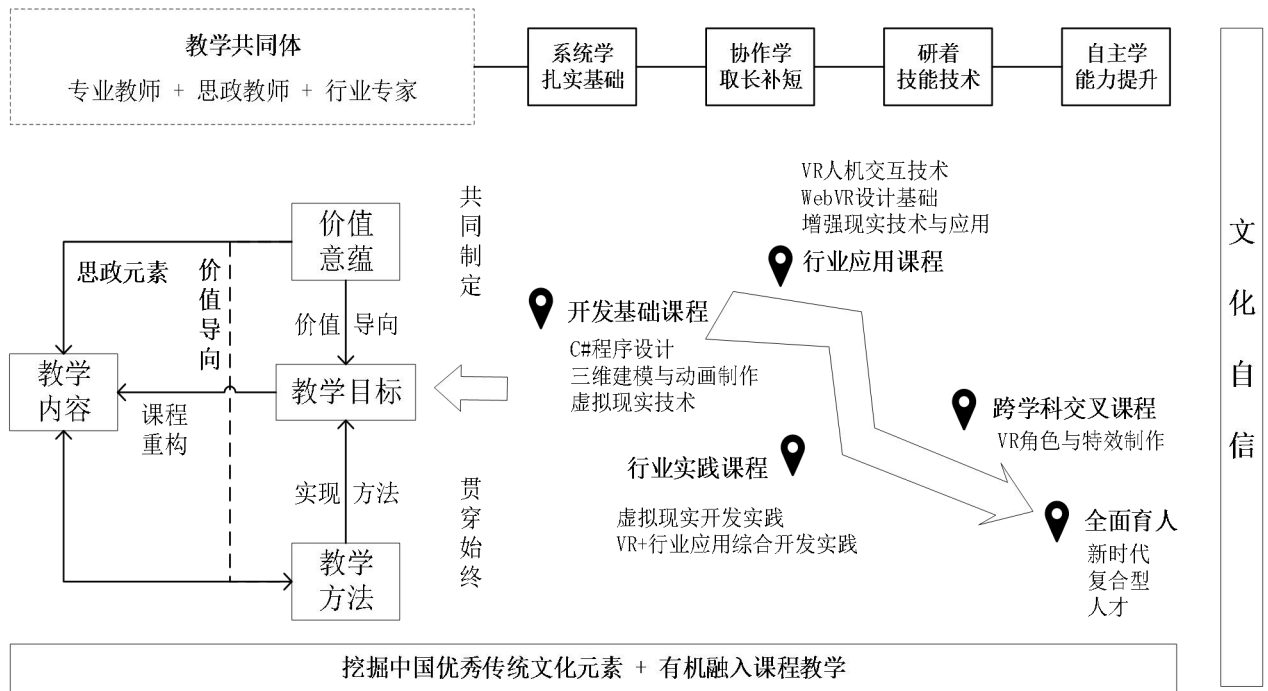


图 1 “授业·育能”双提升路径

专业教师按照岗位要求带领学生“系统学”专业技术。在学习过程中,学生小组共同完成项目的设计、开发和优化,“协作学”互相取长补短。跟随行业专家在校企合作单位进行实践,理解真实企业项目开发流程,“研着学”新技术。在校期间,学生根据自身的职业发展规划,参加各类专题培训,“自主学”综合提升个人能力。最终实现“授业、育能”双提升。具体提升路径见图1。

(2) 实施虚拟现实技术课程群线上线下混合式项目化教学

各位老师发挥专业所长,使用虚拟现实技术、人工智能技术设计并制作“技术+人文”的虚拟仿真案例库。目的是让学生理解如何实现文化的“创造性转化”,启发学生“创新性思维”,真正实现文化育人、实践育人。

通过将多门课程的教学内容转化为案例的模块化任务,实现课程间知识应用与能力培养的无缝衔接,确保学生在课程群学习结束后,能够完成复杂综合性项目。并发布为PC端、VR、AR和WebVR等应用,便于将来成果落地。在每门课程的学习中,学生在教师指导下组成项目开发小组,利用平台资源在线上完成理论知识学习。在线下,教师引导学生深入思考,学会重难点,辅助学生完成实践任务。

在这段时期当中,各个专业课程的教师共同携手展开合作,充分发挥出自身所有的专业优势,针对学生实施全面的指导,如此一来,推动了岗位、课程、竞赛以及证书之间的相互融通,而且可汇聚优势资源来打造项目作品,使得项目作品的完成度以及质量水准都有了提升。

(3) 建立TJA四维动态评价模型

经过三轮课程教学实践数据的仔细复盘,本教学组发现倘若采用“单课程独立命题、知识点碎片化考核”的模式,容易致使学生仅仅将注意力集中在单一课程的知识记忆以及应试达标的方面,而很难形成跨课程的问题解决能力、系统设计能力等综合素养,当下这种片面的评价方式,有可能会对学生的发展潜力造成限制,使得学生在未来的项目实践中遇到难以克服的障碍。

经过调研走访,了解企业人才需求,课题组决定使用TJA四维动态评价模型对学生的知识掌握度、技术应用程度和专业素养进行综合性考察^[8]。该模型包括知识、技能、价值、情感四个方面。通过企业教师、校内教师、学生小组、智慧平台四方参与评价,基于目标达成度、过程行为数据与成果质量,以“定性+定量”评价方案突破传统评价中“重技能轻德育、重结果轻过程”的局限,实现育人成效的精准量化。

2.3 课程群建设

经教师组研讨发现,各课程间存在部分知识、技能重复讲解的问题,花费大量时间讲解学生已经掌握的知识,导致没时间讲解本课程后面的难点内容。为此对课程群重新进行分类,明确教学重难点、学时安排,减少各课程间知识重复讲解。按照易难程度、递进关系将课程群分为四大类。第一类为开发基础课,目的是筑牢学生的技术根基,包括《C#程序设计》、《三维建模与动画制作》与《虚拟现实技术》三门课程,分别从编程逻辑、虚拟场景构建与unity交互基础为学生后续开发虚拟现实项目奠定扎实基础。第二类为行业应用课程,要求学生掌握VR、AR和WebVR的关键技术,包括《VR人机交互技术》、《WebVR设计基础》及《增强现实技术与特效制作》引导学生将底层工具与理论应用于解决特定方向的技术问题,实现从“懂原理”到“会应用”的能力跨越,并拓宽其技术视野。第三类为跨学科交叉课程,主要学习《VR角色与特效制作》要求学生综合运用基础层的建模、动画知识与应用层的交互、特效技术,专注于提升虚拟内容的艺术表现力与沉浸感。这门课程培养了学生的技术美学素养,是实现高质量项目产出的关键环节。最后一类是行业实践课,要求学生在《虚拟现实开发实践》与《VR+行业应用综合开发实践》两门课程中解决真实行业中的复杂问题完整经历从需求分析、技术选型、项目开发到成果展示的全过程,最终实现从“技术学习者”到“项目开发者”的角色转变。

这不仅确保了学生知识结构的连贯性与完整性,更有力地支撑了其工程实践能力与创新思维的螺旋式上升。

3 VR课程群教学改革体系的构建的实施

3.1 优化课程体系

按照课程群建设的思路,再结合人才培养呈现出的梯度化目标,针对各课程的开课时间以及项目内容实施相应的调整。

(1) 在大一以及大二这两个阶段,着重关注“逻辑思维与基础操作能力的协同培育”这一要点,构建起“案例拆解-技能实操-思维培养”这样的基础课程模块,教师会以典型的小案例作为切入的关键点,系统地去拆解技术实现的流程,同时解析其中的核心重点与难点之处,以此来引导学生掌握基础开发的逻辑,借助布置“案例复刻+轻度创新”的任务,让学生可自主去完成类似案例,掌握基本的操作技能,提高动手能力。

(2) 在技术、Unity交互技术,围绕VR应用、

AR 应用、WebVR 应用等开展项目化教学。课程以 VR/AR/WebVR 典型行业应用场景为载体设计项目化教学任务。通过超星平台为学生提供多样化的学习资源，引导学生将技术与实际应用相结合，培养学生的专业技能。鼓励学生参加竞赛，以赛促学，激发学生的创新思维和实践能力，培养高素质虚拟现实技术专业人

(3) 跨学科交叉课程。大三阶段也会学习《VR 角色与特效制作》，作为行业应用课程的技术补充与能力拓展。课程要求学生使用 Maya、Blender 等专业工具完成人物建模、布料结算、骨骼绑定等数字人全流程制作。随后在项目中应用，提升用户体验感。同时学会使用 LOD、优化贴图分辨率等技术，解决开发过程中面临的优化问题。

(4) 行业实践课程。在大四阶段，教师带领学生进入企业参加实训。要求学生综合运用前序课程所学的基础理论、专业技能与跨学科知识，独立或协作解决项目开发中的实际技术问题，为毕业后进入企业工作做好衔接。

3.2 创新教学方法

结合专业课程“实践导向强、环节关联性高”的教学特征，教师组选择将 POPBL 的项目载体优势与 BOPPPS 的模块化环节设计相结合，通过明确各教学环

节的核心任务、互动节点与评价标准，实现对教学环节的系统性把控，保障教学过程的规范性与有效性。

课前教师通过超星平台发布周任务和项目部分资源包。学生明确要求后，提前准备自己所需素材。随后学生自主学习微课视频，可在弹幕上互动，对于没听懂的知识可以问 AI 助教。AI 将微课视频观看数据、学生的问题总结后发给教师，帮助教师及时调整本周教学重难点；

课中教师抛出一个共性问题，吸引学生注意力。根据重点给出几种可能的解决方案，发散学生的创新性思维。在学生动手实践过程中，教师巡视，随时指正学生的问题。教师、学生合作完成项目具体功能。在研讨实现过程中，AI 可提供代码逻辑思路、实时标记语法错误、推送修复范例等辅助项目开发；

课后超星平台发布本节课相关的测试题。这些测试题是对学生知识掌握情况的检验。要求学生在规定时间完成。答完后 AI 会自动批改，把答案反馈给学生及时纠正错误的内容。AI 会根据学生错误推送关键微课来巩固学习。同时分析学生提交的答案，辅助教师评价学生对知识掌握情况。

以“如何对辽宁省非物质文化遗产鸳鸯地拳进行数字化保护”为例，对课前、课中、课后教学实施过程展开描述见图 2。

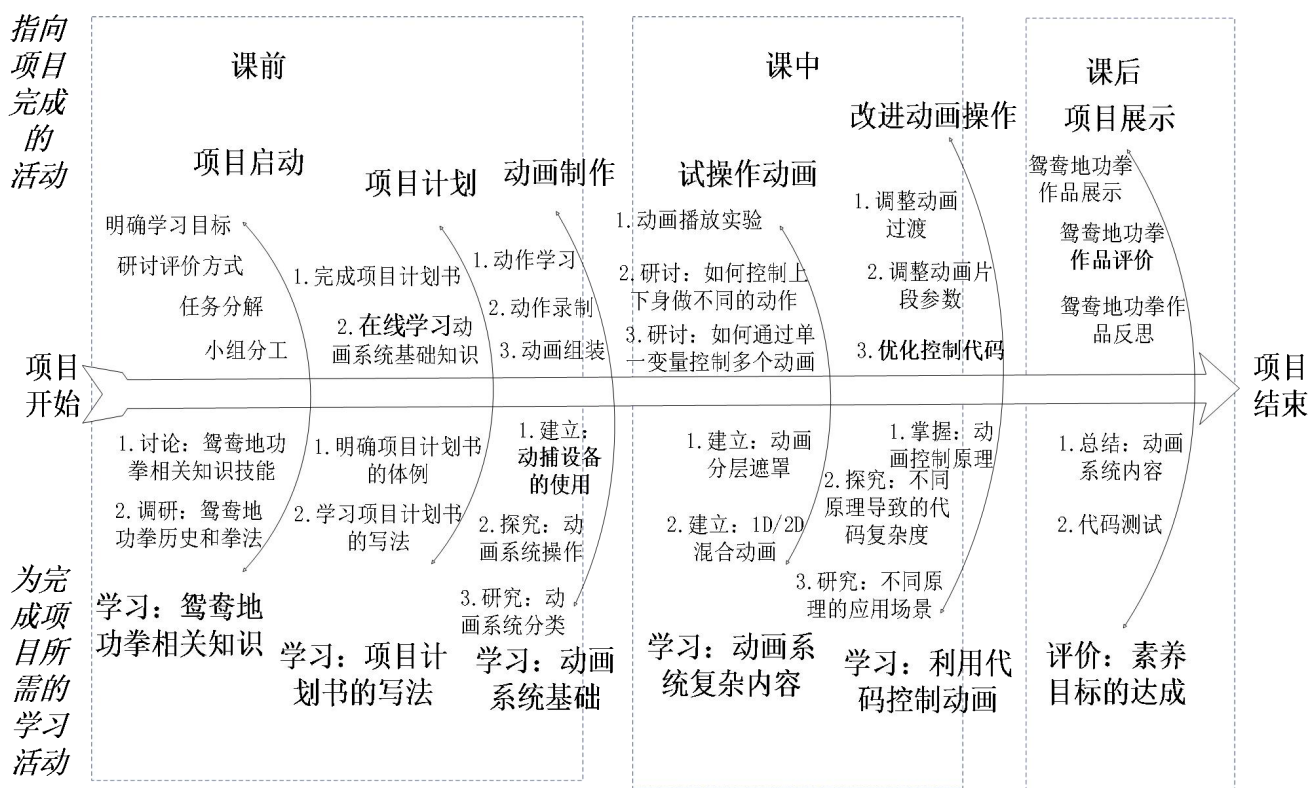


图 2 鸳鸯地拳教学流程图

各门课程紧密围绕大型项目任务开展，课程中有分工又存在合作，形成师生共同成长的良好生态，这种情况促进了学生全面发展，同时为综合性学习评价奠定了基础。

3.3 完善教学质量评价机制

在开课初期，教师利用智能化学习评价工具，对学生的程度进行基准测定。确认每位学生的学习评价基准零点，为后续的增值性评价测量确定基准值。增值性评价环节将至少完成三次测试。增值性基准零点测量与后续的 TJA 增值性评价指标体系需保持一致，并以定性和定量相结合的方式完成测量。在定性测量过程中根据学生提交的过程性文件确保教师全面了解学生的思考过程。在定量评估中增加学生参与竞赛获得奖励情况，丰富定量评估的内容，提高评价的客观性和全面性。

3.4 全面提升教师教育能力

“欲明人者先自明”这句传统教育智慧，深刻地呈现出教师专业素养与育人成效之间的关键联系，即教师的知识转化能力、教学创新水平以及育人理念深度，会直接对学生的知识吸收效率和能力发展上限产生决定作用^[9]。本项目打造了“三全式”教师进阶成长方案，以此帮助教师达成从“会教”到“善教”的进阶转变。

构建常态化的教学研讨机制，定时安排课题组成员开展教学研讨与交流活动，依据课程群明确目标核心以及学情核心。借助分享教学经验与方法，课题组成员彼此学习，借鉴优良的教学方法和经验，在讨论与反馈里，动态调整教学内容，激发全新的教学思路，达成共同提高。

全体人员共同参与虚拟仿真案例库以及智慧平台的开发工作，在这个开发进程当中熟练掌握专业技术，可精通使用智慧平台，并且可以娴熟地将其应用于教学流程组织以及教学效果评估等各个教学环节之中，教师需要结合课程目标以及学生特性，巧妙地运用信息技术去构建高质量的教学方案，以此来保证教学活动有实效性与精准性。在磨课过程里以实际教学需求作为指引，突出“以问题为中心”的教学理念，预先设定思辨问题，从学生的角度去思考学习过程中可能会面临的错误，提前做好好解决方案，借助生动的案例教学以及示范课展示，引导教师在真实的教学环境中深入开展实践、积极进行反思，持续锤炼其数字化教学技能。

转变备课模式，从课程群整体目标到每门课程具体目标，再细化为每堂课学习目标，围绕“目标-学情-任务-问题”，结合 AI 助教和知识图谱及时掌握学生学习动态，及时改进课堂实施路径，从传授走向构建，

形成“长时探究、简约课堂”的教学特色。

通过“三全式”教师进阶成长方案，促使教师不断更新知识结构，掌握先进的教育技术手段，提升自身的信息化教学能力和创新思维能力。最终在研究课题、撰写教材、参加讲课竞赛等方面取得一定成就。

4 实践成效

经过一轮的教学实践，本研究在虚拟现实技术专业 2023 级两个班级中进行了试点，并通过问卷调查、平台数据分析、作品评审及学生访谈等方式收集数据。初步成效如下：

学生综合能力显著提升：与往届学生相比，试点班级学生的项目作品完成度平均提高了 25%，作品在文化内涵表达和技术实现复杂度上均有明显进步，具体见表 1。超过 85% 的学生认为 AI 助教和 POPBL 模式“极大地帮助了项目开发”并“提升了学习兴趣”。同时在全国三维数字化创新设计大赛、全国数字媒体科技作品与创意竞赛等高校白名单竞赛中获得国家级奖项 3 项、省级奖项 10 余项。

学习过程与软技能得到有效关注：TJA 评价报告显示，学生在“团队协作”、“项目规划”和“文化理解”等维度的增值评价得分普遍较高。学生访谈反馈表明，这种教学模式让他们“更有成就感”、“学会了如何与团队一起解决复杂问题”。

表 1 TJA 评价结果

评价维度	基线平均分	增值评估平均分	增值得分	增值率	教改效果等级
团队协作	65.2	82.5	+17.3	26.5%	优秀
项目规划	68.7	84.1	+15.4	22.4%	优秀
文化理解	62.9	80.3	+17.4	27.7%	优秀
智慧技能	70.1	81.5	+11.4	16.3%	良好
学习态度	72.5	83.8	+11.3	15.6%	良好
综合能力	67.9	82.4	+14.5	21.4%	优秀

教师教学能力与发展取得突破：课题组成员在教学改革期间均已获得双师双能型教师资格，成功申报校级微专业 1 个，获得国家级教学竞赛二等奖 1 项、三等奖 1 项，初步形成了教学相长的良性循环。

5 结束语

在新工科背景以及“文化自信”育人理念的影响下,我校针对虚拟现实技术专业展开了一系列改革实践,涉及课程群重构、AI+POPBL混合式教学以及TJA动态评价等多个方面。经过这些系统化的改革,该专业的教学成效有了明显提升,此次改革成功实现了学生“专业技能精进”与“人文素养培育”的有机结合,学生的工程实践能力、创新协作精神以及文化认同感都得到了有效提高,有力保障了复合型虚拟现实技术人才的培养质量。未来学校会加强校企合作,引入更多产业实际项目,还会探索运用AIGC技术辅助项目构思与原型生成,激发师生的创造力,并且计划构建跨校虚拟教研室,共享案例库与教学资源,扩大改革成果的受益范围。

参 考 文 献

- [1] 袁银传,王馨玥.习近平文化思想话语体系的生成逻辑、主要构成与构建意义[J].湖北大学学报(哲学社会科学版),2025,52(03):1-8+196.
- [2] 郭良敏,孙丽萍,张捷,等.“三位一体、四创协同、五修育人”的地方院校计算机类专业人才培养模式[J].计算机教育,2025,(05):156-160.
- [3] 翁佩纯,李文生.基于PBL的多层次递进式实践教学模式探索[J].计算机教育,2025,(03):234-239.
- [4] 邝磊.课程群项目化教学TJA综合性学习评价系统研究——以数字媒体技术专业为例[J].时代报告(奔流),2024,(12):76-78.
- [5] 程菲,江子湛.基于作品集评价的PBL模式在计算机专业课程教学中的有效性研究[J].计算机技术与教育学报,2024,12(4):1-7.
- [6] 赵俭辉.虚拟现实课程的个性化实践教学模式探索[J].计算机技术与教育学报,2024,12(2):83-87.
- [7] 黄玉坤,刘德喜,刘喜平,等.面向工程教育认证的项目式课程思政教学模式研究[J].计算机技术与教育学报,2024,12(2):101-109.
- [8] 刘晶,杜小坤.产出导向的课程质量多元评价体系构建与实证[J].计算机技术与教育学报,2024,12(3):82-87.
- [9] 王玉.OBE背景下的师生学习共同体人才培养方式研究[J].计算机技术与教育学报,2024,12(1):100-104.