

OBE 理念下 AI 赋能的项目式教学设计与实践*

牛彦敏** 谢欣

重庆师范大学计算机与信息科学学院, 重庆 401331

摘要 为促进人工智能与高等教育的深度融合,本研究以成果导向教育理念为指引,将人工智能技术赋能教学全过程,在计算机类专业课程中开展项目式教学改革实践。依托超星学习通平台,构建融合知识图谱、AI 助教与学情分析的教学模式,以“磁盘调度算法”为例展示综合项目实施过程。分析对应章节的前后测得出,一方面,实验班后测平均成绩达 86.5 分,较其前测提升 18.2%;另一方面,与常规教学对照班相比,实验班平均成绩显著更高,在后测环节,实验班的优良率(≥80 分)为 57.7%,远高于对照班的 28.0%。该模式有效增强了学生工程实践与问题解决能力,对推进一流课程教学改革与新工科人才培养具有参考价值。

关键字 OBE, AI 赋能, 项目式教学, 学习通

AI-Enabled Project-Based Instructional Design and Practice under the OBE Concept*

Yanmin Niu** Xin Xie

College of Computer and Information Science, Chongqing Normal University,
Chongqing 401331, China;

Abstract—To facilitate the deep integration of artificial intelligence and higher education, this study adopts the Outcome-Based Education (OBE) concept as its guiding framework, empowering the entire teaching process with AI technology and implementing project-based teaching reform in computer-related professional courses. Leveraging the Chaoxing Xuexitong platform, a teaching model integrating knowledge graphs, AI teaching assistants, and learning analytics is constructed. Taking the "Disk Scheduling Algorithm" as an example, the comprehensive project implementation process is demonstrated. Analysis of pre- and post-test results from the corresponding chapter reveals that, on the one hand, the experimental class achieved an average post-test score of 86.5 points, representing an 18.2% improvement over its pre-test performance; on the other hand, compared to the control class using conventional teaching methods, the experimental class exhibited significantly higher average scores. Specifically, in the post-test phase, the percentage of students scoring 80 or above in the experimental class was 57.7%, far exceeding the 26.0% observed in the control class. This model effectively enhances students' engineering practice and problem-solving abilities, and holds reference value for advancing the reform of first-class curriculum teaching and cultivating talents in the new engineering discipline.

Keywords—OBE, AI empowerment, project-based teaching, Xuexitong

1 引言

教育兴则国家兴,教育强则国家强。随着人工智能技术的飞速发展和科技产业的深刻变革,传统的工科教育模式已不再能满足现代产业对高素质人才的需求。“新工科”为工科专业教育提供新的人才培养目标 and 更高的要求,其核心在于培养具有可持续竞争力的创新型人才^[1]。在科技强国和教育强国建设的新阶

段,我国逐渐强化通过交叉学科的建设 and 布局来支撑

科技发展,人工智能新工科是近年来国家牵引交叉学科布局的最典型案例,旨在培养出符合时代要求的工程科技人才^[2]。2025 年 1 月 19 日,我国中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》,明确要求以教育数字化开辟发展新赛道,其中非常重要的一点就是促进人工智能助力教育变革^[3],2024 年 4 月、11 月教育部高等教育司先后公布两批“人工智能+高等教育”应用场景典型案例,展现了 AI 技术在我国教育变革过程的重要赋能作用^[4]。

“操作系统”课程是计算机类专业核心课程,教学目标不仅要求学生掌握进程调度、内存管理等核心理论,也要具备算法优化、系统性能调优等工程实践能力。而项目式教学是一种以学生为中心的教学模式,

* **基金资助:** 本文得到重庆市高等教育教学改革研究项目“四维一体架构下一流课程教学数字化转型探索与实践”(编号 244045);重庆市高等教育学会 2025-2026 年度高等教育科学研究课题“多智能体辅助高校一流课程教学模式的创新与实践研究”(编号 cqgj25046C)、校级课程思政示范课程建设(操作系统)资助。

** 通讯作者: 牛彦敏 niuymin@cqnu.edu.cn

它强调学生在学习过程中的主动探索和实践，通过完成具体的项目来培养学生的创新思维、团队协作和解决问题的能力。另外，项目式教学在启动阶段明确项目成果的要求，这也契合了OBE（Outcome-based Education, OBE）核心理念，即聚焦学习成果反向设计教学过程。因此，本研究以OBE理念为指导，以项目式教学环节为框架，根据教学目标和成果产出反向设计教学路径，以超星学习通平台为依托，将知识图谱、AI助教、AI学情分析等人工智能技术深度融入项目式教学全过程，构建“OBE理念下AI赋能的项目式教学”过程，旨在为新工科背景下课程改革提供有价值、可借鉴的实践方案。

2 概念介绍

2.1 OBE理念

OBE是以学生最终学习成果为核心导向的教育理念，由美国学者斯帕迪（William G. Spady）于20世纪80年代提出，强调教育系统的所有活动设计均需基于学习者最终达成的能力目标。其核心逻辑在于通过反向设计教学模式，即从社会与行业需求出发，明确学生需掌握的技能 and 知识，再以此为向导构建教学内容、评估体系及支持服务^[5]。国内对OBE理念的教学应用始于2013年，初期主要聚焦于高等工程教育课程体系的重构。随着研究与实践的深化，该理念逐步向教学评价机制渗透，通过构建多维能力产出评价模型，

推动评价标准从知识本位向能力本位转型。

2.2 项目式教学

近年来，随着教育理念与技术更新，项目式教学受到广泛关注与应用。其源于美国教育改革家克伯屈1918年提出的设计教学法，强调项目是学生在真实环境中的目的性活动，以学生为主体，促进学生在项目学习中过有价值生活，发展思维能力与核心素养^[6]。目前学术界主要将项目式教学的概念界定为教学方法的一种，具体来说项目式教学被认为是一种强调学生在真实或模拟环境中通过完成具体项目任务来主动建构知识的教学方法^[7]。本研究中也紧紧围绕项目式教学开展教学实践。

2.3 AI赋能教学

AI赋能教学是立足于智能技术支持下的新型教育生态，旨在通过技术与教育的深度融合，重塑教学流程与模式，提升教学效能，核心以学生为中心，借助AI技术优化教学过程^[8]。AI教师赋能课堂教学，助力教学模式回归以学生为中心的本位，构建主体间交往的教学关系，并秉持协同进化的教学理念，为课堂注入新活力；同时，在数字化教育的浪潮中，AI赋能实验教学成为推动教育教学创新的重要手段，借助AI与虚拟仿真技术，推进实验教学智能化、效率化与个性化，弥补传统实验教学在时空与情境上的不足^[9]。

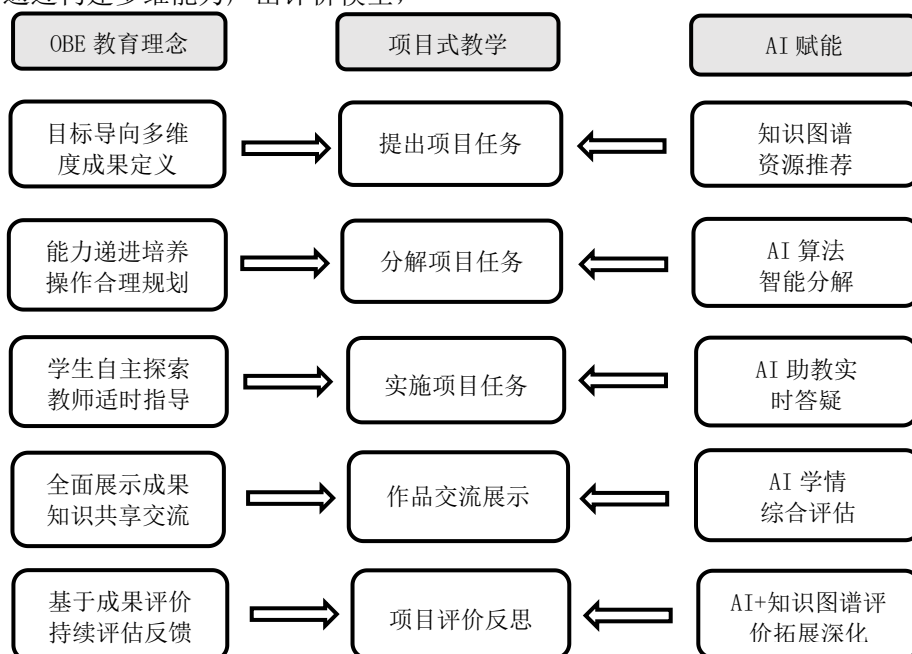


图 1 OBE 理念下 AI 赋能的项目式教学实施框架图

从OBE理念出发，结合项目式教学环节和AI赋能教学，本研究设计实施框架如图1所示，依托学习通平台，以AI技术助力教学，为课程提供全方位的支持。

“知识图谱”系统构建课程知识体系，明确知识点之间的联系和层级关系，使学生能够更清晰地理解课程内容；“AI助教”通过自然语言处理和机器学习技术，

与学生进行智能互动，解答学生的疑问，提供个性化的学习建议，从而增强学生的学习动力和参与度；“AI学情分析”通过对学生学习数据的深度挖掘和分析，为教师提供精准的教学反馈，帮助教师及时了解学生的学习情况，调整教学策略，确保教学效果最大化。

“操作系统”课程是重庆市线上一流课程，教学团队在学习通平台搭建在线视频、课件、文档资料、题库等资源，如图 2 所示，共包括 54 个视频、69 个文档、449 道题目等资源，课程知识点建设率达到 91.72%。并依据知识点搭建课程知识图谱、问题图谱、学习地图等资源，如图 3 所示。

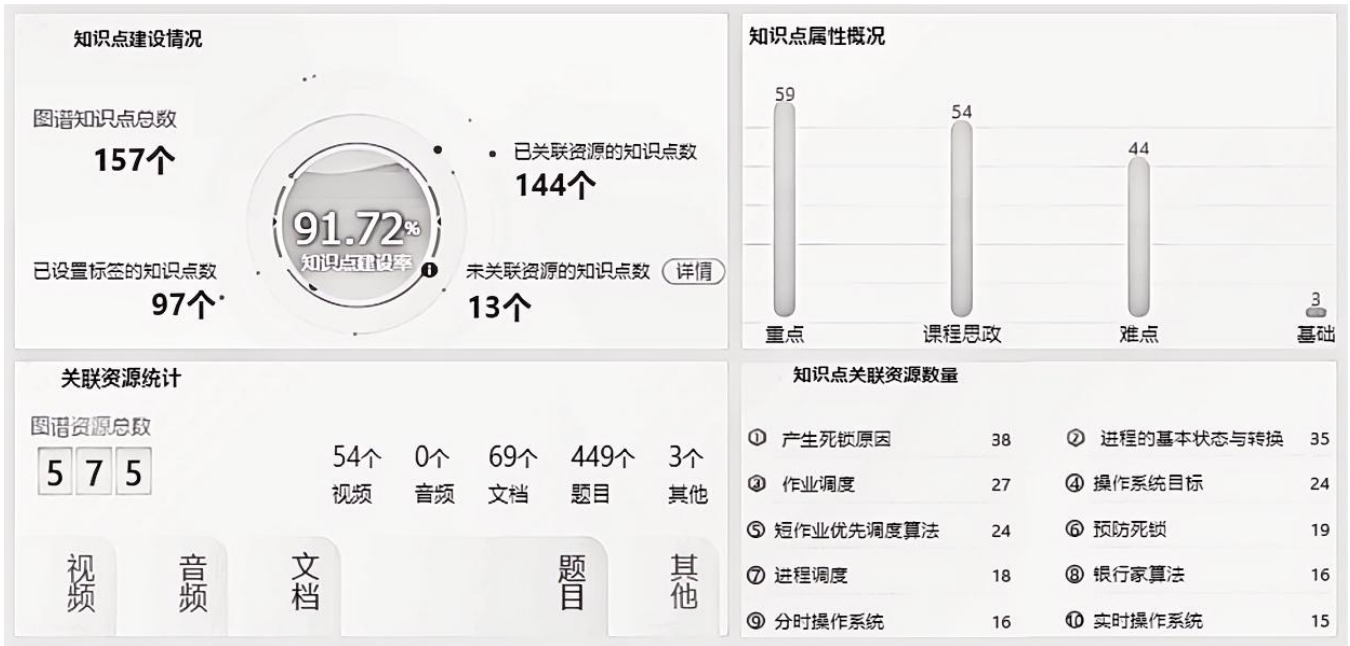


图 2 “操作系统”课程资源建设统计（部分展示）

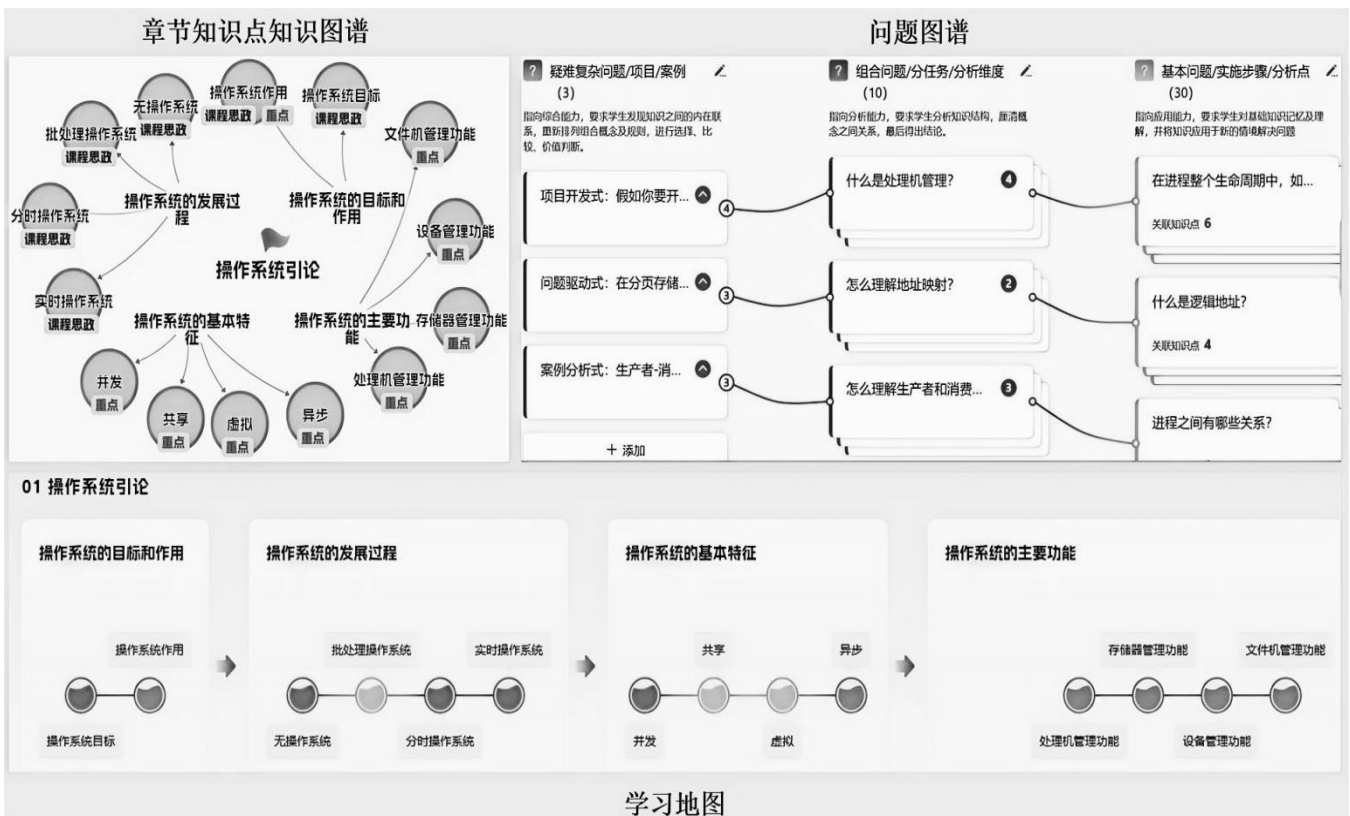


图 3 “操作系统”课程各类图谱搭建（部分展示）

3 OBE 理念下 AI 赋能的项目式教学模式构建

3.1 构建依据

OBE 理念指导下的项目式教学充分体现以学生为中心、以成果为导向，合理运用人工智能技术和现代多媒体技术以促进学生全面发展与个性化学习。课程教学的模式构建从教育理念、技术发展和教学实践三个方面出发。

首先是教育理念的需求。OBE 理念强调以学生为中心，关注学生的学习成果，这与项目式教学的核心理念是一致的。项目式教学同样强调学生在学习过程中的主体地位，注重培养学生的实践能力和创新思维。

因此，将 OBE 理念与项目式教学相结合，更好地实现以学生为中心的教学目标，提升教学效果。

其次是技术发展的支持。随着 AI 技术在教育领域的深入应用，可以用其分析学生的学习数据，为教师提供精准的教学决策，同时也可以为学生提供个性化的学习资源和学习路径。这些技术支持为 OBE 理念下 AI 赋能的项目式教学的构建提供了有力保障。

最后是教学实践的需求。传统项目式教学在实施过程中存在一些困难，如学生学习进度追踪困难以及教师评价反馈延迟等问题。而 OBE 理念下 AI 赋能的项目式教学模式可以通过人工智能技术实现教学资源的优化配置、学生学习进度的实时追踪以及教师评价反馈的即时提供，从而提高教学质量。

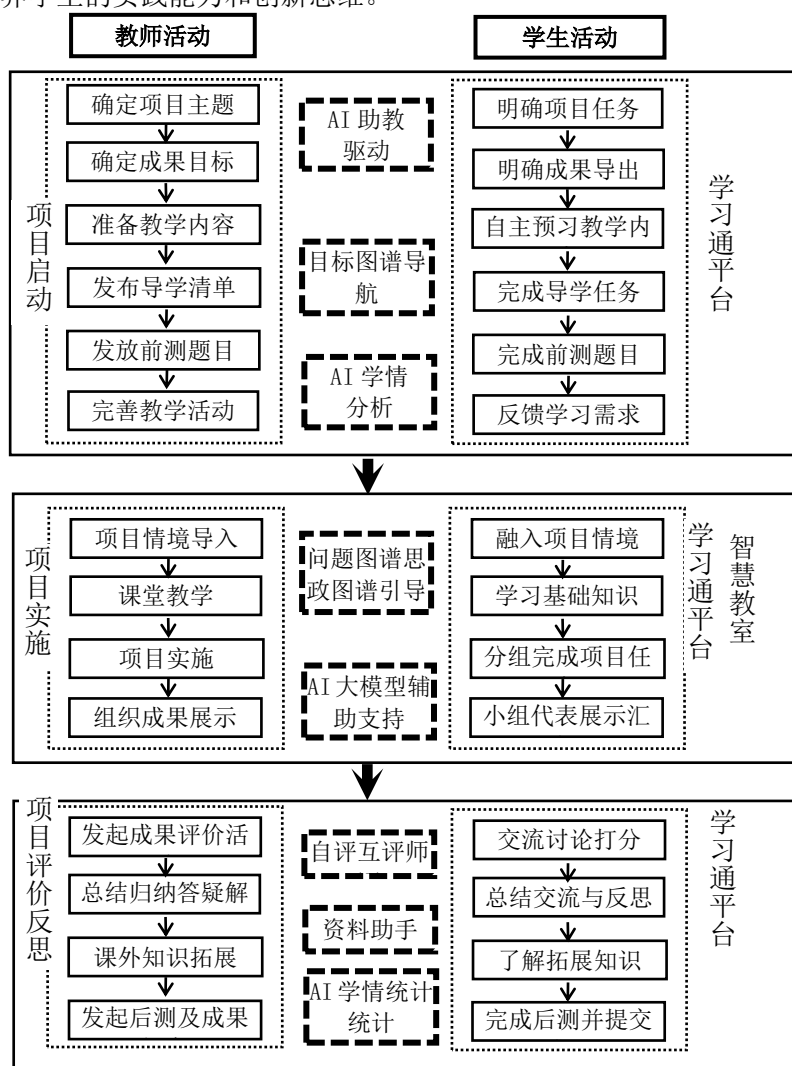


图 4 OBE 理念下 AI 赋能的项目式教学模式设计框架

3.2 构建框架

OBE 理念下 AI 赋能的项目式教学模式框架如图 4 所示，有“教师活动”与“学生活动”两条教学活动

主线，紧紧围绕项目式教学开展环节，并将知识图谱、AI 助教、AI 学情分析等充分融入到每个环节。在项目启动阶段，教师明确项目目标和成果，并在学习通平台上传与项目相关的视频、课件、文档等课程资源，

教师可以利用学习通平台的 AI 助教进行项目选题的推荐和筛选,利用 AI 学情分析学生课前学情和前测试题目作答情况,发放前测题目;学生根据项目目标和成果,依据导学清单完成导学任务和前测,借助目标图谱导航完成课前导学任务。在项目实施阶段,教师通过思政图谱引导学生融入项目情境,并展开课堂知识教学,然后组织项目实施;各组学生在实现项目任务时可以借助 AI 大模型辅助学习,比如问题查询、程

序代码调试等,并进行成果展示。在项目评价反思阶段,教师发布评价打分活动,然后进行总结并发布后测和项目成果提交要求;学生进行总结与反思,并利用平台大模型功能拓展课外知识,最后完成后测题目和提交完整项目结果。项目结束后教师使用“AI 学情统计”分析班级整体学习情况,根据知识图谱统计分析学生对知识的掌握率和完成率等。

表 1 AI 赋能项目式教学导学清单

环节	个人任务	小组任务	AI 赋能
项目启动	①课前完成学习通平台“7.8 磁盘性能和磁盘调度”的视频、文档等资源学习; ②阅读详细项目任务需求并完成前测	①组长将项目任务进行合理分工; ②提前做好项目需求、功能分析等; ③明确项目完成后的成果产出要求	AI 助教驱动、课前学情分析
情境导入 (0.5 课时)	①观看“机械硬盘工作原理”与“磁盘读写过程工作原理”的动画原理视频; ②思考讨论:假设你是一名系统工程师,需优化服务器磁盘 I/O 性能。 该服务器需处理大量随机读写请求。结合机械硬盘原理,分析磁盘调度算法(FCFS、SSTF、SCAN)处理请求时的优缺点,提出最适合的算法及理由。		问题图谱、思政图谱引导
项目实施 (2 课时)	<p>【任务一】: 探寻机械硬盘工作性能指标 每个小组从各大购物平台或网站搜寻至少 5 种不同品牌、不同型号的机械硬盘,根据硬盘的各种参数、指标,多方面综合对比分析工作性能,并选出一款最优性能的机械硬盘作为本小组的推荐产品。(各小组内成员根据自己的角色担当完成相应任务) 任务要求:对比分析多款产品,说明推荐理由(着重说明推荐的机械硬盘在哪些方面提高了读写操作过程的效率)。</p>		AI 大模型辅助支持对比分析
	<p>【任务二】: 磁盘调度算法实践编程 某工作室在开发一款大型多人在线游戏时,服务器需频繁处理磁盘操作:早高峰 30 分钟,团队同时打开多个大型素材文件(纹理、3D 模型等),磁道集中在 200-800;测试阶段全天接收分散的玩家数据保存请求(磁道 0-999);夜间备份集中在 900-999。磁头初始位置 500,移动速度 3ms/磁道,盘片旋转 15ms/圈,读写 2ms/扇区。 任务要求:用 C/C++模拟服务器全天 I/O 请求序列,分别用 FCFS 和 SSTF 处理。计算并输出各算法的寻道长度、总耗时(含寻道+旋转+读写时间)及平均寻道长度,分析哪种算法更适合该场景并说明原因。</p>		AI 代码调试助手
成果展示 (1 课时)	①整理产出成果,撰写项目文档,制作 PPT ②小组代表进行上台汇报展示		AI 成果检测、查重
评价反思 (0.5 课时)	①根据项目成果评价指标,完成自我评价、组内互评、组间互评的打分 ②交流总结并拓展项目相关的课外知识 ③完成后测题目,整理小组项目成果并打包提交		资料助手、AI 学情统计分析

4 OBE 理念下 AI 赋能的项目式教学应用案例

“操作系统”课程以“磁盘调度算法”知识点为案例,以“从机械硬盘工作原理到磁盘调度算法的实践探索”为项目主题,运用“知识图谱、AI 助教、AI 学情分析”等 AI 赋能展开项目式教学。

4.1 项目启动

(1) 项目启动准备

教师在学习通平台所建课程班级中发布包括“代码程序编写运行、性能测试评估、项目文档撰写”等成果目标的导学任务清单如表1所示,围绕项目式教学各环节对学生个人和学习小组布置的任务展开。(2)项目实施前学情分析

在项目实施之前,教师利用学习通平台的学生画像来展示对知识点的掌握情况。为更加详细了解学生课前自主学习情况,教师可以通过AI学情分析,先了解整个班级的课程学情,然后以对话的方式提问具体章节学习情况,进而得知学生课前掌握情况。

4.2 项目实施过程

(1) 情境导入

根据“从机械硬盘工作原理到磁盘调度算法的实践探索”项目主题,引入情境为计算机硬盘的发展历程,从传统的机械硬盘演变到现代固态硬盘,激发学生的探索兴趣和求知欲,为后续深入学习磁盘调度算法做准备。

(2) 项目实施

教师在情境导入与基础知识讲解完成后,教师将课堂重心转移给学生,根据“磁盘调度算法的实践探索”的项目主题,学生需根据任务一“探寻机械硬盘工作性能指标”和任务二“磁盘调度算法实践编程”的具体要求,分组合作完成“根据案例选择最优算法画出磁头移动路线并计算磁头移动总距离”、“不同磁盘调度算法的程序编写”以及“算法优化调试”等具体项目子任务。在项目实施过程中,学生可以运用学习通平台引入的“DeepSeek”AI大模型开启深度思考模式,辅助代码调试与优化,学生将写好的磁盘调度算法上传并提出优化需求指令,AI大模型经过深度思考后给出优化方案示例。

(3) 成果展示

项目的任务实施分为“画出最优算法路线并计算磁头移动总距离”理论推算和“程序代码运行”实践,在智慧教室进行成果汇报,分小组进行展示与讲解。

4.3 项目评价反思

(1) 评价反馈

评价反馈环节是项目式教学中重要一环,它不仅能帮助学生及时了解自己的学习情况及不足,还能为教师提供教学反馈进而推动教学不断优化。本项目的评价形式多元化,从项目过程性、成果性和AI工具协

助效果三个方面打分,综合评价学生在项目式教学过程的表现。为得到更好的评价结果,在学习通平台设置“自评、组间互评、组内互评、教师评价”评价方式以及不同权重。

(2) 总结反思

项目成果展示后,进入总结环节。教师对教学过程亮点与不足进行总结,提炼出可推广的经验与待改进之处;学生也对自己的学习过程和项目实践进行反思,总结在项目执行过程中的收获、遇到的挑战及解决方案,思考如何将所学知识和技能应用到未来的学习和工作中。总结反思不仅巩固了项目式教学效果,还促进了学生的自我认知与成长。

(3) 课程知识拓展与成果提交

为进一步提升学生的综合素养和创新能力,课程知识拓展环节尤为重要。教师通过学习通平台的“资料助手”推荐课程相关领域的最新研究论文、行业报告、开源项目等资源,引导学生深入了解“操作系统”课程的前沿技术和应用。教师还组织学生进行课外项目实践,如开发基于操作系统的创新应用、参与开源社区贡献等,让学生在实践中深化理论知识,提升解决实际问题的能力,为未来的职业发展奠定坚实的基础。在所有项目活动结束后,学生完成后测并提交小组项目成果。

5 教学实践效果分析

为科学验证OBE理念下AI赋能项目式教学模式的实际成效,本研究对所实施的教学案例进行了系统的效果评估。评估主要聚焦于两个维度:一是观测实验班级在经历该教学模式前后,在知识掌握与实践能力方面的纵向进步情况;二是将实验班级的学习成果与同期采用传统讲授模式学习同一章节内容的平行班级进行横向比较,以检验新教学模式相较于常规模式的相对优势。

5.1 实验班前后测效果对比分析

在纵向对比方面,本研究对参与“从机械硬盘工作原理到磁盘调度算法的实践探索”项目的实验班,104个计算机科学与技术专业的学生进行了前测与后测。前测于项目启动前实施,主要考查学生对磁盘调度算法基础原理的识记与理解;后测则在项目全部环节结束后进行,侧重考察算法应用、性能分析及问题解决等能力。通过对前后测成绩的配对样本分析发现,学生的平均成绩由前测的73.2分显著提升至后测的86.5分($t=8.34, p<0.001$)。图5更直观地展示了实验班前后测成绩的散点分布与趋势线变化。从中可以清晰看到大部分数据点位于对角线上方,表明后测成绩整体优于前测,且高分段学生比例明显增加。

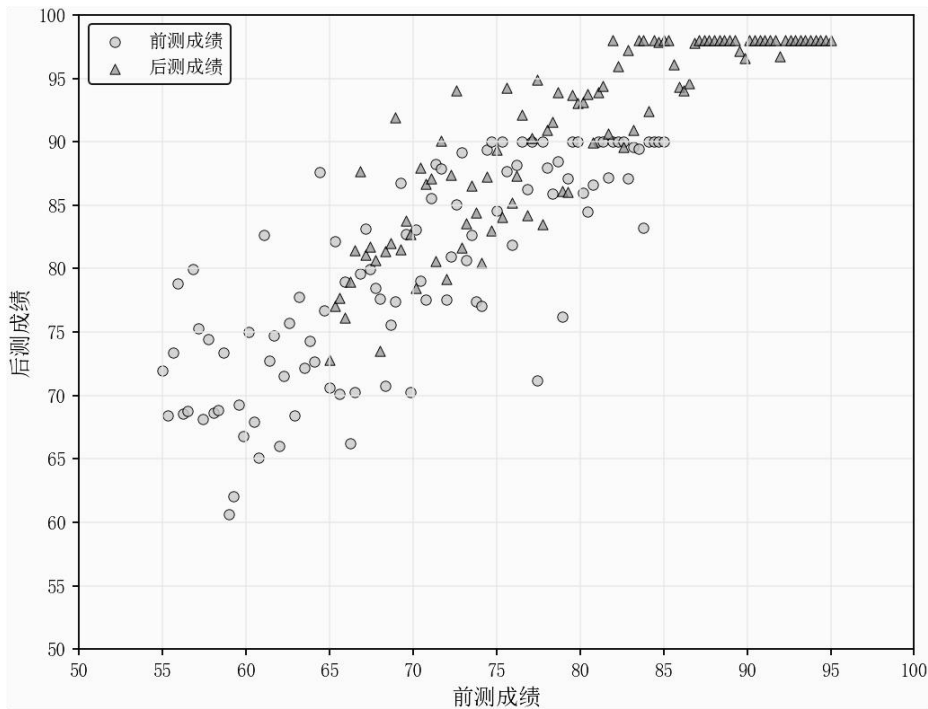


图 5 实验班前后测成绩分布对比

5.2 实验班与对照班成绩对比分析

在横向对比层面，选取了同一学期由相同教师授课、学生入学成绩无显著差异的另一个平行班级作为对照班（100人），该班级在“磁盘调度”章节采用常规的理论讲授与课后习题模式进行教学，即常规教学模式，未引入项目式教学及AI赋能环节。在该章节学习结束后，对所有班级统一实施相同的后测试卷。独立样本T检验结果显示，实验班的后测平均成绩为86.5分显著高于对照班的80.1分($t=3.91, p<0.001$)。进一步分析成绩分布，实验班不仅平均分更高，其成绩分布形态亦呈现出更优的集中趋势与向上偏移的特征。通过对该章节后测成绩的分段统计，如图6所示，实验班的学生成绩呈现显著的集中态势，其中40名学生的成绩分布于80至89分数段，另有20名学生达到90至100的高分区间，两者合计占班级总人数的57.7%。相较之下，对照班学生的成绩分布则更多集中于70至79分区间，共38人，其90至100分高分区间段学生数量只有6人，相对实验班级明显偏少。

值得注意的是，在70至79分的中等分数段，实验班仅20名学生，而对照班则有38名。这一分布特征在一定程度上表明，本研究下的教学模式有助于推动大量处于中等水平的学生向良好乃至优秀等级迈进。同时，实验班的成绩优良率达到80分以上的学生比例达到57.7%，显著高于对照班的28%。此种分布差异表明，融合AI赋能的项目式教学不仅整体上提升了学生的学业表现，更优化了成绩分布结构，促使更多学生达到较高的能力标准。

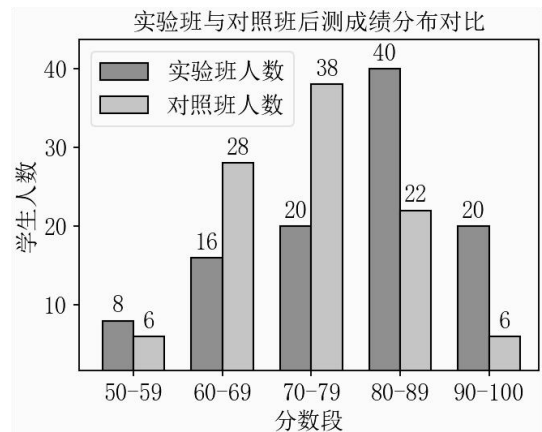


图 6 相同后测下实验班与对照班成绩分布

6 结束语

本研究实现了OBE理念下AI赋能的项目式教学实践，以“操作系统”课程的“从机械硬盘工作原理到磁盘调度算法的实践探索”为项目主题开展教学案例探究，从教学设计到实践，对以下三个方面进行总结。

(1) 教师能力建设与角色重构

成果导向教育理念与AI技术融合的项目式教学实践，是教学设计与实施过程中的关键经验。首先，教学团队需构建“双核驱动”发展机制，教师持续提升跨学科整合能力与技术应用素养，以完成角色转型。在项目启动阶段，通过数据驱动的学生画像与项目需求匹配度分析，实现教学资源的智能推荐与个性化配置。实施阶段采用动态分层指导策略，结合AI辅助诊

断实时监测学生学习轨迹,构建“预设与生成”双维度的教学干预模型。项目结束后,通过多模态教学行为数据分析,形成教学优化的闭环反馈机制。

(2) 学生主体地位的实践路径

学生的积极参与和主动学习是该模式成功的关键。在项目式教学中,学生充分发挥自己的主体性和创造性,积极参与项目设计、实施和成果展示等各个环节。学生需要认真完成项目启动阶段的自主学习任务,了解项目主题和成果目标,为项目实施做好准备;在项目实施阶段,各小组成员合作完成项目任务,并在成果展示环节展示自己的学习成果和创新能力;在项目评价反思阶段,学生认真反思自己的项目实践,总结经验和教训,不断提高自己的综合素质和能力。

(3) 多维保障体系的协同构建

教育管理部门的政策引领与学校支持是该模式成功实施的重要保障。教育管理部门的政策导向不仅为学校教学改革提供了制度性框架,更是推动教育理念和教育技术的不断更新和发展。学校为教师提供丰富的教学资源和支持,如在线课程平台、AI 赋能教育技术等,以及智慧教室等硬件设施。

本文案例是基于OBE理念下AI赋能的项目式教学设计与应用,体现了AI赋能教学的价值,并给予学生个性化的学习体验,实现AI赋能与项目式教学的融合,增强了学生的学习投入与团队合作,也为教师提

供了多维度的教学决策支持,为高校一流课程实施项目式教学提供实践范例,助力新工科人才培养目标的实现。

参 考 文 献

- [1] 陈佳,刘瑶,廖勇,等.操作系统原理与实践课程产教融合实践改革[J].计算机教育,2025,(07):110-115
- [2] 苏明.人工智能新工科学科网络的动态演化研究[J].中国高教研究,2025,(11):49-56
- [3] 中共中央.国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》加快建设中国特色社会主义教育强国.[EB/OL](2025-01-19).http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202501/t20250119_1176166.html
- [4] 教育部.教育部高等教育司公布第二批“人工智能+高等教育”应用场景典型案例的通知.[EB/OL](2024-11-14).http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202411/t20241118_1163542.html
- [5] 万邦睿,李生林,钱鹰,等.OBE理念指导软件项目实践课程教学方法[J].高等工程教育研究,2024,(03):92-97
- [6] Awuor N O, Weng C, Militar R. Teamwork competency and satisfaction in online group project-based engineering course: The cross-level moderating effect of collective efficacy and flipped instruction[J]. Computers & Education, 2022, 176: 104357
- [7] 李斌,曹未丰.基于ARCS动机模型的数字图像处理实验项目式教学设计[J].实验室研究与探索,2025,44(02):147-151
- [8] 诺明花,赵俊峰,戴海滨.AI赋能《JAVAEE应用开发》三段式教学改革探索[J].计算机技术与教育学报,2025,13(3):111-116
- [9] 谭云,秦姣华,向旭宇.AI赋能的地方高校信创人才培养模式[J].计算机技术与教育学报,2025,13(3):180-185.