AI驱动的《操作系统原理》课程教学实践

吴　蜜　韦晓红　马　英
南宁理工学院　广西桂林　541000

摘　要：本文通过Boppps教学方法提出以动态能力培养为核心的课程模式，结合人机协同教学与过程化多层次评价考核策略，致力于解决《操作系统原理》课程存在过度依赖AI让学生丧失自主学习能力、应用性强但实践环节少、高阶能力素养难以形成等问题。通过分析教学中的问题，构建适应AI时代的教育范式，研究为高校计算机专业教育改革提供理论支撑与实践参考，助力培养具备高阶思维与伦理素养的复合型人才。

关键词：人工智能；教学模式创新；动态评价

引言

《操作系统原理》是计算机科学与技术专业的核心课程，在计算机科学与技术领域，操作系统是连接硬件与应用的“中枢神经系统”，涉及计算机资源管理、进程调度、内存管理、文件系统等多个复杂概念。随着智能化高速发展，人工智能对教育行业产生了深远的影响。在AI驱动《操作系统原理》课程教学中发现，虽然AI技术赋能能够带来课程效率提升和创新机遇，但也存在学生过度依赖AI学习，导致思考能力和程序设计思维难以培养、其实践能力的提升受限、考核制度缺乏对实践和创新能力的评估等问题。因此，对于课程教学来说，教师需要主动拥抱技术变革，将AI转化为赋能教学的“智能助手”，改革操作系统原理课程教学模式及实践性环节模式迫在眉睫。

一、我校采用AI驱动《操作系统原理》课程教学现状

（一）AI在《操作系统原理》教学中的优势

AI技术的融入为操作系统原理教学带来了显著提升，首先，AI驱动的智能教学平台可以动态模拟复杂系统行为，例如进程并发、内存置换、文件读写等，将死锁、调度算法等抽象概念可视化、交互化，极大降低了学生的认知门槛，增强了学习直观性，提高了课堂的“抬头率”。其次，基于学习数据分析的个性化推荐与自适应学习路径，能精准识别学生薄弱环节，提供针对性练习、即时反馈和分层指导，在一定程度上提升了学习效率和深度。再者，AI工具能辅助完成复杂实验环境搭建、代码调试与性能分析，减轻教师重复性工作负担。

（二）AI在《操作系统原理》教学中存在的问题

1.过度依赖AI学习，导致思考能力和程序设计思维难以培养。

AI技术在操作系统原理课程教学中的应用虽带来便利，但也凸显出若干关键问题，亟待解决。首要问题在于过度依赖AI工具对核心能力培养的侵蚀效应。当学生过度利用AI完成编程任务时，其主动思考、问题分解、方案设计及动手实践的关键过程被显著压缩甚至跳过。这不仅阻碍了计算思维、逻辑推理、问题解决、抽象能力的系统性训练，更导致学生对系统调用、资源竞争管理等操作系统底层核心机制的理解流于表面，陷入“知其然不知其所以然”的困境，从根本上背离了该课程旨在培养学生系统级认知与构建能力的核心目标[1]。

2.单向知识灌输为主导，教学模式与AI时代需求错位，限制实践能力的提升。

教学模式与智能时代需求的错位进一步加剧了实践能力的短板。当前教学仍普遍沿用以教师为主导的单向知识灌输模式，存在以单向知识灌输为主导的现象[2]。根据教改团队对操作系统原理课堂录像分析，存在82%

教改项目：2023年度广西高等教育本科教学改革工程项目“生成式人工智能技术下《操作系统原理》教学模式探索与实践”（编号：2023JGB485）

作者简介：
1.吴蜜（1997-），女，南宁理工学院专任教师，硕士研究生，研究方向为软件工程、人工智能；
2.韦晓红（1989-），女，南宁理工学院专任教师，讲师，研究方向为计算机教育技术、大数据；
3.马英（1996-），女，南宁理工学院专任教师，硕士研究生，研究方向深度学习、模式识别。

的课堂时间被用于进程同步、死锁等抽象理论的讲授，仅18%的时间用于实践的情况，与课程配套的深度实践环节严重不足，形成显著的“理论–实践鸿沟”。这一现象直接导致学生普遍反馈“听懂原理但不会解决实际问题”。尤其值得关注的是，部分院校，特别是民办高校受限于师资流动性高、产教融合平台薄弱等因素，在有效吸收并转化AI技术以赋能教学方面存在显著障碍，其智能教育应用能力明显滞后，难以满足教育数字化转型的要求，极大地制约了学生实践应用能力的实质性提升。

3.考核制度缺乏对实践和创新能力的评估，学生缺乏对自身能力的清晰认知。

现有考核评价机制的僵化与单一性是阻碍学生能力清晰认知与发展的另一核心症结。课程评价体系过度倚重期末笔试，主要考察理论知识的记忆与应试能力，严重缺乏对实践操作能力、系统设计能力及创新思维的有效评估维度。这种导向促使学生倾向于为应试而进行碎片化知识记忆，无法通过评估结果真实、全面地反映其在解决复杂系统问题上的综合素养。其结果必然导致学生对自身核心能力，如分析、设计、调试、创新能力的认知模糊甚至偏差，进而深刻影响其后续学习的针对性调整与长远职业发展规划的科学性。

二、基于Boppps教学方法改革课程教学实践

致力于解决以上问题，创新的AI驱动的操作系统原理教学模式以BOPPPS模型为框架闭环组织教学，深度融合智能诊断实现分层资源精准推送与人机协同互动；同时创新设计“三维立体评价体系”，驱动学生从知识记忆向系统应用与创新跃迁。该模式有效破解了传统教学中实践薄弱、能力评估虚化及AI应用浅表化等核心痛点，为操作系统原理课程提供了可复制的智能教育范式。

（一）基于Boppps教学模式分析教学实践

Boppps教学模式是一种以教育目标为导向，以学生为中心，以动态能力培养为核心的新型教学模式，共包含六个教学环节：课前导入、学习目标、前测、参与式学习、后测和总结[3]。本课程以融合“问题情境下的学习”为主导思路进行改进实施。

课前导入环节中通过将思政元素融入时事热点案例进行导入，例如在文件系统课程中结合2024年华为鸿蒙系统推出“原子化服务”，通过轻量化文件管理机制实现跨设备无缝流转，摆脱对传统安卓文件系统的依赖，引出操作系统的文件系统里藏着技术的“根”，而我们不要想着依赖别人，要自己掌握“关键技术”。学习目标的环节中需要让学生清楚知道课程要达到的知识目标、能力目标和素质目标。前测的环节通常采用问卷调查的方式，问卷内容包含上一章节的知识、预习过程中需要掌握的知识及课前存在的问题进行问卷设计，以便可以根据测试结果进行教学进度和难度的调整。参与式学习是教学过程中的重要部分，通过发布互动任务驱动学生主动探究抽象概念，例如在内存管理教学中发放画有物理内存块和磁盘交换区的方格纸作为“内存地图”进行“地图争夺战”来模拟进程加载过程，让学生从被动接受知识转变为主动建构认知。后测环节是通过小测验的方式了解学生的学习效果，总结环节则是为了进一步巩固教学效果，此外还能学习成果展示，选取一些学生的优秀编程作品或项目实践成果进行展示和交流。通过学习成果展示环节，可以激发学生的学习动力和自信心，同时促进同学之间的相互学习和借鉴。

采用基于Boppps教学模式提出以动态能力培养为核心的教学方式，有效的解决了学生思考能力和程序设计思维难以培养的问题。

（二）智能诊断与个性化路径生成，进行人机协同的分层教学系统设计

为了解决单向知识灌输为主导及学生实践能力提升受限的问题，提出通过将知识点讲解改为分为多任务发布式教学，通过AI辅助进行智能诊断与个性化路径生成，提出人机协同的分层教学系统设计。根据每个学生对知识的掌握程度和快慢不同，制定不同的个性化路径需要用到人机协同教学的方法。通过OCR技术扫描学生实验报告与代码作业，利用NLP语义分析构建个体知识图谱，精准定位薄弱环节：例如识别某学生在“虚拟内存置换算法”掌握不足时，自动推送Linux内核中swap空间配置的实战案例，并关联深度学习模型训练中显存不足的解决方案。

同时，教师也需要从原理讲授者转变为“系统问题解构教练”，采用“AI生成方案–学生批判分析–教师深度点评”三元模式，有效的解决了学生实践能力的提升。例如在讲解“进程间通信”时，先由AI生成分布式AI训练中常用的通信方案，学生对比分析不同方案在操作系统层面的实现差异，如socket通信的内核缓冲区管理、共享内存的同步机制，教师则引导学生思考“当模型参数规模超过内存容量时，操作系统如何与深度学习框架协同优化通信效率”，培养跨技术栈的系统思维[4]。

（三）设置过程化多层次评价机制和考核制度

本课程针对传统AI辅助教学难以构建系统性认知框架的问题，创新构建“三维立体评价体系”，通过项目驱动式过程考核、动态能力画像与行业认证标准融合三大维度，推动学生从知识记忆向系统思维跨越。解决有效考核制度缺乏对实践和创新能力的评估的问题。

首先，利用三维立体评价体系帮同学们从“死记硬背”转向“系统应用”：一是驱动式过程考核，项目跟学中把Linux内核优化、分布式系统设计等企业项目拆成小任务，代码上传到教学平台追踪进度，课程总评成绩中，30%的分数将专项用于量化评估学生在各指定任务中的完成质量，具体从任务执行效率，如时间管理、资源利用率、流程规范性等可量化指标与结果准确率，如功能完整性、数据正确性、错误率控制等可验证指标两个核心维度展开评分。二是动态能力画像，用雷达图可视化动态展示编程、找bug、代码规范等六项能力，哪里弱一目了然，学生可通过雷达图有针对性地提升自己的能力；三是行业认证标准，直接把红帽RHCSA等企业认证考点，例如权限管理、磁盘管理等融入日常测试，以总成绩30%的分数依据日常测试表现进行量化评定，最后以总成绩的40%分数用于期末测验.该体系在高阶能力培养中成效较好，切实实现了从“知识仓库”到“能力熔炉”的课程转型。

三、AI驱动下操作系统原理课程教学效果评估与反思

经过2023–2025年的操作系统教学改革实践，课堂氛围融洽，学生对操作系统原理课程表现出很高的学习积极性，教学效果良好。通过对我校2022级计算机专业317名学生的课程评价及问卷调查开展学生满意度调查，结果显示课程改革在教学模式创新与能力培养方面取得了显著成效。数据显示，89.27%的学生认可课程设计，实践环节优秀率较传统模式提升22.1%，并且87.07%的学生能独立完成课程所有的任务。驱动式过程考核结合动态能力画像与动态评价体系有效提升学生系统思维与实践能力。然而，仍存在8.3%的学生对AI生成代码的机械依赖现象，反映出教学工具与评价机制仍需精细化调适。

反思发现，尽管目前的改革方案取得了一定的进展，但其普适性和对整个课程的应用还需要进一步提升，当前模式在技术赋能与教育本质的平衡上仍存挑战：其一，部分学生仍存在对AI依赖性过高，应该增加如禁止直接复制代码、增设逆向工程任务加以约束；其二，高阶能力评估工具缺失问题亟待解决，需构建能力成长追踪系统动态监测。未来还需要着重对AI工具的课程使用规范、学生综合能力评估的智能化诊断以及课程考核中的细节把控进行提升，最终实现从知识传递到能力内化的教育范式升级。

总结

本教学团队在教学实践中运用以Boppps为主导，融合“问题情境下的学习”的教学模式，将“合作学习”“竞争成长”作为新时代高校学生的学习组织方法，通过构建智能化的教学环节，为学生制定个性化路径学习方案，以多角度、多维度的教学评价体系来保障教学质量，取得了一定的创新成效。教学改革是一个不断发展和探索的过程，未来，我们会对教学做更深入的思考，不断探索新的教学方式方法推进教学创新改革，最终达到新时代人才培养目标的要求。

参考文献

[1]冯诚，夏添，景维鹏.基于OBE理念的“操作系统”课程线下线上混合教学模式改革[J].黑龙江教育（高教研究与评估），2021，7：55~56.

[2]胥桂仙，李苏娟，何敬元.融入多种教学方法的操作系统混合教学模式改革[J].中央民族大学学报（自然科学版），2022，31（04）：90–94.

[3]李智.基于BOPPPS教学模式的高中化学教学设计与实践研究[D].昆明：云南师范大学，2022.

[4]张治，徐冰冰.人工智能教育大脑的生态架构和应用场景[J].开放教育究，2022（02）：64–72.