

AIGC赋能BOPPPS教学模型的应用型本科 《计算机网络》课堂教学模式与实践

廖 婧*, 舒玉红, 肖其宇, 王中银

重庆移通学院计算机学院, 重庆

收稿日期: 2026年7月6日; 录用日期: 2026年8月7日; 发布日期: 2026年8月18日

摘 要

《计算机网络》是计算机类专业的重要专业基础课程, 具有理论体系复杂、知识关联性强、实践应用要求高等特点。传统课堂教学中, 学生容易出现知识理解碎片化、课堂参与度不足、实践能力迁移不够和评价反馈滞后等问题。为提升课程教学质量, 本文以应用型本科《计算机网络》课程为研究对象, 将AIGC技术与BOPPPS教学模型相结合, 构建“课前学情诊断、课中参与互动、课后拓展提升、全过程评价反馈”的课堂教学模式。课程实践中, 依托学习通平台开展线上资源建设与学习过程管理, 利用AIGC辅助生成教学案例、知识图谱、前测题目、实验任务和学习反馈, 并通过BOPPPS六环节优化课堂教学流程。同时, 课程围绕网络拓扑设计、协议分析、路由配置和故障排查等任务开展项目化教学, 推动学生由知识接受者向问题分析者和实践应用者转变。实践表明, 该模式有助于提升学生课堂参与度、知识理解能力和工程实践能力, 对应用型本科计算机类课程教学改革具有一定参考价值。

关键词

AIGC, BOPPPS教学模型, 计算机网络, 应用型本科, 课堂教学模式, 教学改革

AIGC-Empowered BOPPPS-Based Classroom Teaching Model and Practice for the Application-Oriented Undergraduate Course Computer Networks

Jing Liao*, Yuhong Shu, Qiyu Xiao, Zhongyin Wang

School of Computer Science, Chongqing College of Mobile Communication, Chongqing

Received: July 6, 2026; accepted: August 7, 2026; published: August 18, 2026

*通讯作者。

文章引用: 廖婧, 舒玉红, 肖其宇, 王中银. AIGC 赋能 BOPPPS 教学模型的应用型本科《计算机网络》课堂教学模式与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(8): 602-611. DOI: 10.12677/ae.2026.1681670

Abstract

Computer Networks is a fundamental core course for computer-related majors, characterized by a complex theoretical framework, strong interconnections among knowledge components, and high requirements for practical application. In traditional classroom teaching, students often encounter fragmented knowledge acquisition, insufficient classroom engagement, limited transfer of practical skills, and delayed assessment and feedback. To improve the quality of course instruction, this study focuses on the *Computer Networks* course in application-oriented undergraduate education and integrates artificial intelligence-generated content (AIGC) technology with the BOPPPS instructional model. Accordingly, a classroom teaching model comprising pre-class learning diagnosis, in-class participatory interaction, post-class extension and enhancement, and whole-process assessment and feedback are developed. In practice, the Chaoxing Learning Platform is employed to support the development of online learning resources and the management of the learning process. AIGC is used to assist in generating teaching cases, knowledge graphs, pre-assessment questions, experimental tasks, and learning feedback, while the six stages of the BOPPPS model are implemented to optimize the classroom teaching process. Meanwhile, project-based teaching activities are organized around such tasks as network topology design, protocol analysis, routing configuration, and network troubleshooting, facilitating students' transformation from passive recipients of knowledge into active problem solvers and practitioners. The teaching practice indicates that the proposed model contributes to enhancing students' classroom engagement, conceptual understanding, and engineering practice competence, and provides a useful reference for the instructional reform of computer-related courses in application-oriented undergraduate education.

Keywords

AIGC, BOPPPS Instructional Model, Computer Networks, Application-Oriented Undergraduate Education, Classroom Teaching Model, Teaching Reform

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

人工智能技术和数字化教育的快速发展, 高等教育教学改革正在由“以教师为中心”的知识传授模式, 逐步转向“以学生为中心”的能力培养模式[1]-[4]。应用型本科院校承担着培养高素质应用型人才的重要任务, 其课程教学不仅需要帮助学生掌握专业基础理论, 还应注重学生实践能力、工程思维、团队协作能力和问题解决能力的培养。

《计算机网络》是计算机类专业的核心课程之一, 课程内容涵盖网络体系结构、数据通信基础、数据链路层、网络层、传输层、应用层、网络安全等知识模块[5]。该课程既具有较强的理论性, 又具有显著的工程实践性, 是连接计算机基础知识与网络工程应用能力的重要桥梁。

BOPPPS 教学模型包括导入、目标、前测、参与式学习、后测和总结六个环节, 能够有效规范课堂教学流程, 增强课堂互动性和目标达成度[6][7]。AIGC 技术则能够在教学资源生成、案例设计、问题创设、实验任务开发和学习反馈等方面提供智能化支持[8][9]。将 AIGC 技术与 BOPPPS 教学模型有机融合, 有助于提升课堂教学的结构化、互动性和针对性, 推动《计算机网络》课程从传统知识讲授型课堂向能力

培养型课堂转变。

基于此，本文以应用型本科《计算机网络》课程为例，探索构建 AIGC 赋能 BOPPPS 教学模式的课堂教学模式，并结合课程教学实践分析其实施路径与应用成效。

2. 课程教学现状与问题分析

2.1. 理论知识抽象，学生系统化理解不足

《计算机网络》课程的知识体系具有明显的层次性和关联性。例如，OSI 七层模型和 TCP/IP 模型涉及不同层次之间的功能划分与协议协同；IP 地址划分、路由选择、TCP 可靠传输、DNS 解析等内容都需要学生在理解概念的基础上形成系统化认知。传统教学中，教师通常按照教材章节顺序讲授知识点，但学生容易将各章节内容割裂理解，难以形成整体知识结构。

2.2. 课堂参与不足，学生学习主动性不强

在传统课堂中，教师讲授占比较高，学生多以听课、记笔记和完成课后作业为主。由于缺少前测诊断、课堂互动、小组讨论和即时反馈，教师难以及时了解学生对知识点的掌握情况，学生也缺少主动表达、主动探究和主动建构知识的机会。长期来看，这种教学方式不利于学生学习兴趣的激发，也难以充分体现应用型本科人才培养对实践能力和综合素养的要求。

2.3. 实验任务偏验证，工程实践能力培养不足

《计算机网络》课程实验通常包括网络设备认知、IP 地址配置、路由配置、协议分析等内容。这些实验有助于学生理解基本操作流程，但如果实验任务长期停留在验证性层面，学生容易形成“照步骤操作”的学习习惯，缺乏对真实网络问题的分析能力和解决能力。应用型本科人才培养更强调学生能够面向真实场景完成网络规划、设计、配置、测试与故障排查，因此需要进一步强化综合性、设计性和项目化实验。

2.4. 评价方式单一，学习过程反馈不足

传统课堂中有课堂问答，但学生覆盖面相对较窄；考核往往以期末考试成绩为主要依据，虽然能够在一定程度上考查学生对理论知识的掌握情况，但难以全面反映学生学习过程、实验能力、团队协作能力、问题解决能力和工程应用能力。因此，有必要构建多元化评价体系，将过程性评价、能力性评价和成果性评价结合起来，形成持续改进的教学评价闭环。

3. AIGC 赋能 BOPPPS 教学模式的改革思路

3.1. 改革目标

本课程教学改革以应用型本科人才培养为导向，围绕知识目标、能力目标、素养目标和思政目标展开。

知识目标方面，帮助学生系统掌握计算机网络基本概念、网络体系结构、核心协议、网络互连、网络安全等内容。

能力目标方面，培养学生网络拓扑设计、网络配置、协议分析、故障排查和项目协作能力，使学生能够解决一定复杂度的网络工程问题。

素养目标方面，提升学生自主学习意识、批判性思维、团队协作精神和持续学习能力。

思政目标方面，引导学生树立正确的网络价值观，增强网络安全意识、工程伦理意识、职业规范意

识和社会责任感。

3.2. 改革理念

本课程改革遵循“学生中心、能力导向、过程支撑、评价闭环”的基本理念。具体而言，以学生学习成效为中心，以网络工程实践能力培养为导向，以 AIGC 技术提供智能化资源支撑，以 BOPPPS 教学模式规范课堂教学流程，以学习通平台采集学习过程数据，以多元评价体系保障教学质量持续改进。

在该模式中，BOPPPS 教学模式主要解决“课堂如何组织”的问题，AIGC 技术主要解决“资源如何生成、学习如何支持、反馈如何优化”的问题。二者不是简单的叠加关系，而是相互支撑、协同作用。BOPPPS 提供教学流程框架，AIGC 提供智能化资源与反馈工具，共同服务于学生知识建构和能力生成。

3.3. 总体框架

本文构建的“AIGC 赋能 BOPPPS 教学模型”主要包括四个阶段：课前学情诊断、课中参与式学习、课后拓展提升和全过程评价反馈。

课前阶段，教师依托学习通平台发布预习资料、知识导图、微课视频和前测题目，并利用 AIGC 技术辅助生成学习资源和诊断题目。学生完成预习和前测后，教师根据学习数据判断学生基础，调整课堂重点。

课中阶段，教师按照 BOPPPS 六环节组织教学，通过真实案例导入、目标明确、前测反馈、参与式活动、后测检验和总结提升，增强学生课堂参与度和学习效果。

课后阶段，教师发布拓展任务、实验报告、案例分析和反思作业，并利用 AIGC 辅助分析学生共性问题，为学生提供个性化学习建议。

评价阶段，课程通过学习通数据、课堂表现、实验任务、项目成果、期末考试和学生反馈等多维数据，形成过程性考核、能力性考核和成果性考核相结合的评价体系。

4. AIGC 工具应用过程与案例

4.1. AIGC 工具应用流程

为提升研究的可复现性和教学实践的可信度，本课程对 AIGC 工具的应用过程进行了规范化设计。课程实践中，教师根据教学任务特点，选用文心一言、通义千问、豆包、元宝 AI 等通用型 AIGC 工具辅助完成教学案例生成、问题设计、实验任务设计、学习反馈和教学资源优化等。

4.2. 提示词示例

AIGC 生成内容不直接作为最终教学材料使用，而是经过教师审核、修改和校验后再应用于课堂教学。为提高 AIGC 生成内容的针对性，采用“角色设定 - 教学对象 - 教学目标 - 输出格式 - 约束条件”的结构化提示词。以下展示一些提示词使用示例。

提示词示例 1：生成课堂导入案例

你是一名应用型本科《计算机网络》课程教师，使用的教材是谢希仁编著的《计算机网络第 8 版》，教学对象为计算机科学与技术专业二年级学生，教学内容为课程的第三章，学生对网络体系结构有基础的认识。请围绕“数据链路层与交换机转发机制”设计一个课堂导入案例。案例应来源于校园网或宿舍网络场景，包含一个真实问题、三个引导性问题和一个可用于小组讨论的任务。语言要求简洁、符合课堂教学使用，不超过 500 字。

提示词示例 2：生成前测题目

请为《计算机网络》课程“TCP 可靠传输机制”设计 5 道课前测题,包括 3 道单选题、1 道判断题和 1 道简答题。题目应覆盖序号确认机制、超时重传和流量控制等内容。请给出参考答案和每道题对应的知识点,难度适合应用型本科学生。

提示词示例 3:生成项目化实验任务

请基于小型企业网络建设需求,设计一个《计算机网络》课程综合实验任务。要求学生完成部门划分、IP 地址规划、VLAN 设计、静态路由或动态路由配置、服务器访问测试和故障排查。请输出项目背景、任务要求、提交成果、评分指标和拓展要求。

提示词示例 4:生成个性化学习反馈

以下是学生提交的网络拓扑设计问题:IP 地址规划存在地址段重叠,路由配置不完整,服务器访问测试失败。请以教师口吻生成一段 100 字左右的个性化反馈,要求包括肯定性评价、主要问题、修改建议和下一步学习方向,语气鼓励但具体。

提示词示例 5:实验报告批改与反馈

请对学生提交的 VLAN 划分实验报告进行精细化批改,要求整体语气严谨又具有鼓励性,需覆盖以下核心维度:① 评估报告完成情况,从格式,实验步骤、实验结果与结论、实验中遇到的问题及解决方法或心得体会方面;② 给出针对性肯定评价,精准指出报告中完成度高的部分,比如拓扑绘制规范、单交换机 VLAN 验证逻辑清晰等细节;③ 逐项排查报告里的典型问题:VLAN 原理描述偏差、端口配置命令错误、Trunk 链路允许通过的 VLAN 范围遗漏、同 VLAN 跨设备通信验证步骤缺失、不同 VLAN 隔离结论错误等;④ 对每一处问题给出可落地的修正操作指引,比如补充 `switchport trunk allowed vlan` 配置命令、完善 ping 测试的结果截图说明等;⑤ 结合学生完成情况,综合考虑和衡量,给出分数,给出分层的进阶学习建议。

5. AIGC + BOPPPS 混合式教学模式的具体实施

5.1. 课前: AIGC 辅助资源生成与学情诊断

课前环节主要解决学生“带着什么基础进入课堂”的问题。教师根据课程章节内容,利用 AIGC 技术生成预习材料、学习目标、知识导图、案例问题和前测题目,并通过学习通平台发布给学生。

例如,在讲授“数据链路层”内容前,教师可以利用 AIGC 生成以校园网通信为背景的导入案例,引导学生思考“为什么同一局域网内的设备能够通信”“MAC 地址和 IP 地址分别发挥什么作用”“交换机如何转发数据帧”等问题。同时,教师通过前测题目了解学生对网络分层模型、MAC 地址、以太网帧结构等前置知识的掌握情况。

通过课前学情诊断,教师能够及时发现学生的知识薄弱点,从而在课堂中有针对性地调整教学内容和教学节奏。对于基础较弱的学生,可提供概念解释类学习资源;对于基础较好的学生,则可提供拓展阅读或挑战性任务。

5.2. 课中: BOPPPS 驱动参与式课堂教学

课中教学是课程改革的核心环节。教师按照 BOPPPS 模型组织课堂,具体包括以下六个环节。

第一,导入环节。教师通过真实网络问题、工程案例或生活化场景引出教学内容。例如,在讲授网络层路由选择时,可以用“校园网不同楼栋之间如何实现互联互通”作为导入问题;在讲授 DNS 时,可以用“浏览器输入网址后发生了什么”作为导入问题。

第二,目标环节。教师明确本节课的知识目标、能力目标和素养目标,使学生清楚本节课需要掌握什么、能够完成什么任务,以及需要形成哪些工程意识。

第三，前测环节。教师通过学习通平台发布随堂测试，检测学生对前置知识的掌握情况，并根据测试结果进行针对性讲解。

第四，参与式学习环节。教师组织学生通过小组讨论、案例分析、协议抓包、网络拓扑设计、实验操作等方式参与课堂学习。该环节强调学生主动思考和实践操作，避免课堂停留在单向讲授层面。

第五，后测环节。教师通过即时测验、课堂问答或小型实践任务检验学生学习效果。例如，在讲授 TCP 可靠传输机制后，可以要求学生分析三次握手和四次挥手过程，并结合抓包结果说明报文交互过程。

第六，总结环节。教师引导学生对本节课知识点、能力点和思政元素进行总结，帮助学生形成系统化认知。

5.3. 课后：拓展任务与个性化反馈

课后环节主要用于巩固课堂学习效果，促进学生知识迁移和能力提升。教师通过学习通平台发布课后作业、实验报告、案例分析和拓展任务，并利用 AIGC 辅助分析学生作业中存在的共性问题。

例如，在完成 IP 地址规划与路由配置学习后，教师可以设计“某小型企业网络规划方案”任务，要求学生完成 IP 地址划分、网络拓扑设计、路由配置和连通性测试。学生提交方案后，教师可利用 AIGC 辅助梳理学生方案中常见问题，如地址规划不合理、路由配置不完整、拓扑结构冗余不足等，并在后续课堂中进行集中反馈。

通过课后拓展任务，学生不再只是完成教师布置的固定练习，而是能够在真实或仿真的网络场景中综合运用所学知识，提高知识迁移能力和工程实践能力。

6. 面向工程实践能力的项目化教学设计

6.1. 围绕真实场景设计教学任务

应用型本科《计算机网络》课程改革应突出工程实践能力培养。因此，课程在教学设计中引入真实或接近真实的网络应用场景，如校园网建设、小型企业网络规划、家庭网络优化、网络故障诊断、Web 访问过程分析等。

例如，在讲授网络层内容时，可以设计“校园网子网划分与路由配置”任务；在讲授传输层内容时，可以设计“基于 Wireshark 的 TCP 连接过程分析”任务；在讲授应用层内容时，可以设计“DNS 解析与 HTTP 访问过程分析”任务；在讲授网络安全内容时，可以设计“常见网络攻击与防护策略分析”任务。

6.2. 从验证性实验转向综合性实验

传统实验通常以验证某一知识点为主，学生完成实验后获得固定结果。改革后，实验教学应逐步从验证性实验转向综合性、设计性和探究性实验。

例如，教师可以设置不同难度层级的实验任务。基础层任务要求学生完成基本网络配置和连通性测试；提高层任务要求学生分析网络协议运行过程；拓展层任务要求学生面向具体场景设计网络方案并进行故障排查。通过分层任务设计，既能满足不同基础学生的学习需求，也能促进学生能力提升。

6.3. 强化小组协作与成果展示

网络工程实践通常需要团队协作完成。因此，课程可采用小组合作方式开展项目化学习。学生在小组中分别承担需求分析、拓扑设计、地址规划、设备配置、测试验证和汇报展示等任务。教师根据小组成果、个人贡献和课堂展示情况进行综合评价。

通过小组项目，学生不仅能够提升专业实践能力，还能培养沟通表达、团队协作和项目管理能力。

7. 课程思政无痕融入

7.1. 课程思政融入原则

《计算机网络》课程不仅承担专业知识传授任务，也承担价值引领和职业素养培养任务。课程改革过程中，应将课程思政元素自然融入专业教学内容，结合网络技术内容和真实工程场景，使学生在解决技术问题的过程中自然理解科技自立自强、网络安全、工程伦理和职业责任等价值内涵，避免思政与专业“两张皮”[10]。

7.2. 课程思政融入路径

在讲授网络发展史时，可引入我国互联网基础设施建设、IPv6 规模部署、5G 技术发展等案例，引导学生理解网络技术与国家发展之间的关系，增强科技自立自强意识。

在讲授网络协议和标准时，可引导学生认识标准化、规范化和协同合作在工程实践中的重要性，培养学生严谨的工程意识和规则意识。

在讲授网络安全时，可结合数据泄露、网络攻击、个人信息保护等案例，引导学生树立网络安全意识、法律意识和职业伦理意识。

在讲授路由、传输控制和可靠通信机制时，可引导学生理解系统思维、责任意识和可靠性设计在工程实践中的价值。

7.3. “国产软硬件适配网络架构设计”案例

为实现思政元素的无痕融入，课程设计“构建支持国产操作系统和数据库的企业网络架构”案例。项目背景设定为：某软件企业计划将部分业务系统迁移至国产操作系统和国产数据库环境，要求学生设计一个支持国产服务器、办公终端和业务数据库访问的网络架构。该案例并不单独讲授思政内容，而是将“科技自立自强”的价值引导融入网络架构设计、服务器访问控制、数据库安全访问和系统兼容性分析等技术任务中。

案例任务包括：第一，分析国产操作系统和数据库服务器接入网络的基本需求；第二，设计业务区、办公区、测试区和服务器区的网络隔离方案；第三，规划 IP 地址和 VLAN；第四，设计访问控制策略，保证办公终端能够访问业务服务器，同时限制非授权访问；第五，分析网络架构对国产软硬件适配和数据安全的支撑作用。

在该案例中，学生需要从网络规划、访问控制和系统兼容角度解决实际问题，从而在技术实践中理解自主可控信息基础设施建设的重要性。

通过上述方式，课程思政不再是附加内容，而是与专业知识、工程实践和职业素养培养有机融合。

8. 教学改革成效分析

8.1. 教学资源建设成效

通过课程改革，教学团队建设了较为系统的《计算机网络》课程教学资源库，包括知识图谱、案例库、题库和实验指导书等内容，如图 1 所示为数据链路层章节知识图谱，该图通过可视化方式呈现章节知识点之间的关联关系，有助于学生理解数据链路层内部知识结构及其与其他网络层次之间的联系。教学资源库的建设为学生自主学习、课堂互动和实验实践提供了支撑，也为教师后续开展课程建设和教学研究奠定了基础。通过知识图谱、案例库和实验指导书等资源的综合应用，学生能够在课前、课中和课后不同阶段获得连续性的学习支持。

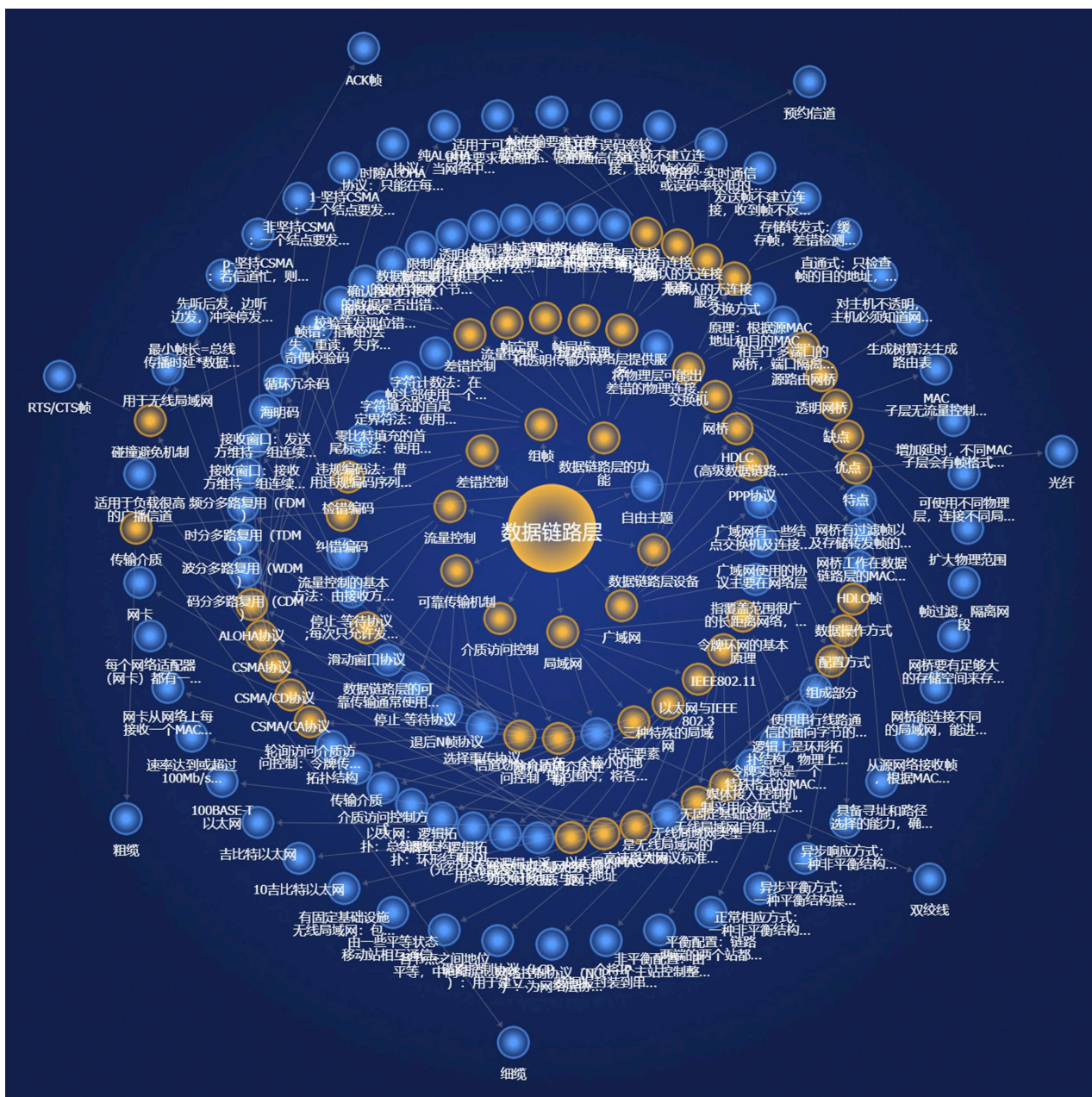


Figure 1. Knowledge graph for the data link layer

图 1. 数据链路层知识图谱截图

8.2. 学生学习参与度提升

改革后，课程通过课前资源推送、课堂问答、小组任务、在线测试和课后拓展等方式提高学生参与度。学习通平台的数据表明，学生课程学习活动次数明显增加，课堂互动和在线学习活跃度有所提升，学习通平台学情概览显示，某月活跃学生数为 697 人，师生活动数为 25,162 次，活跃班级数为 35 个，如图 2 所示。数据表明，课程在线学习与课堂互动具有较高活跃度，学生参与课程学习的频次和广度得到增强。这说明“AIGC + BOPPPS”模式能够有效改变传统课堂中学生被动听讲的状态，增强学生学习投入。

学情概览

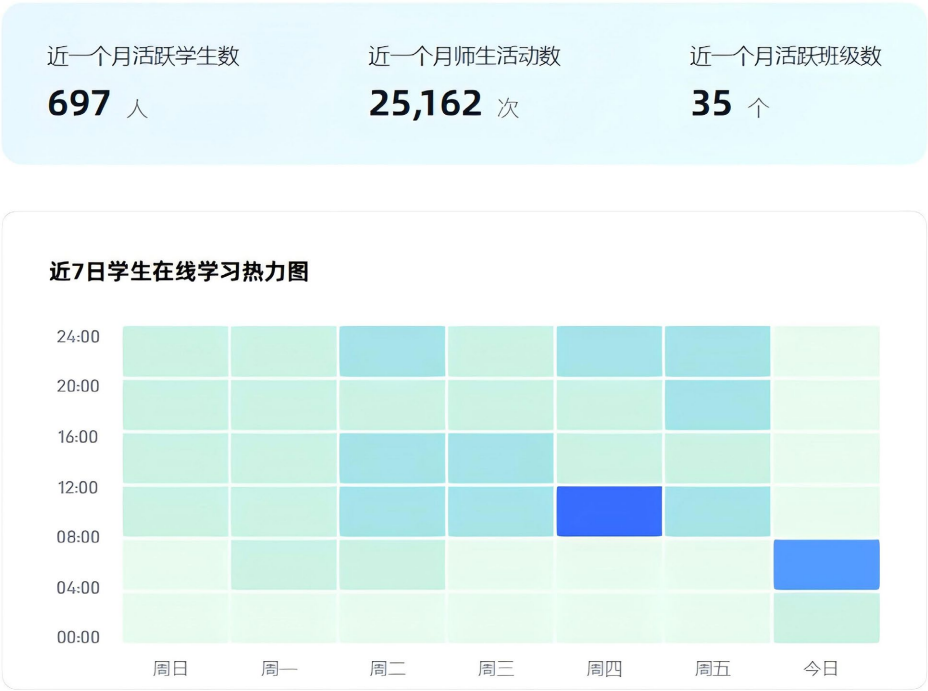


Figure 2. Learning analytics overview on the Chaoxing learning platform
图 2. 超星学习通学情概览截图

8.3. 学生实践能力逐步增强

通过网络拓扑设计、协议分析、路由配置、故障排查等项目化任务，学生对计算机网络知识的理解不再停留在概念层面，而是逐步转向实际应用。学生在完成综合性实验任务过程中，能够更加主动地借助 AIGC 工具进行分析问题、查找资料、调整方案并验证结果，工程实践能力得到一定提升。

8.4. 教师教学能力得到促进

课程改革过程中，教学团队围绕 BOPPPS 教学设计、AIGC 资源生成、混合式教学实施和多元评价体系建设开展研讨，推动教师从传统知识讲授者向教学设计者、学习引导者和资源建设者转变。改革过程也促进了教师信息化教学能力和教学研究能力的提升。

9. 存在问题与改进方向

- 虽然课程改革取得了一定成效，但在实施过程中仍存在问题。
- 第一，部分学生自主学习能力仍需提升。尽管课前资源和在线学习任务能够为学生提供学习支持，但仍有部分学生存在预习不充分、课后拓展任务完成质量不高等情况。后续需要进一步优化任务设计，增强学习任务的挑战性、趣味性和评价约束。
 - 第二，AIGC 技术应用规范仍需完善。AIGC 能够提升教学资源生成效率，但其生成内容可能存在准确性不足、逻辑不严谨或与教学目标不完全匹配等问题。因此，在使用 AIGC 生成教学资源时，应坚持人工审核与教学目标匹配原则，确保教学内容的科学性、准确性和适用性。同时，也需要引导学生合理使用 AIGC 工具，避免过度依赖。

第三, 真实企业项目资源仍需持续拓展。目前课程项目多以真实需求简化案例和仿真场景为主, 后续可进一步与企业合作, 获取更真实的网络建设、系统适配和安全运维案例, 提升实践任务的工程真实性。

第四, 评价数据还需要持续积累。目前课程已经形成一定的学习过程数据和成绩数据, 但对于学生能力提升的长期跟踪仍有不足。后续可进一步完善学生作品档案、实验能力评价表、问卷调查和访谈反馈, 为课程改革成效提供更加充分的支撑。

10. 结语

本文以应用型本科《计算机网络》课程为研究对象, 针对传统教学中存在的知识抽象、学生参与度不足、实践教学薄弱和评价方式单一等问题, 探索构建了“AIGC 赋能 BOPPPS 教学模型”的混合式教学模式。该模式以 BOPPPS 教学模型规范课堂教学流程, 以 AIGC 技术支撑教学资源生成、学情诊断和个性化反馈, 以项目化实践强化学生网络设计、配置、分析和故障排查能力, 以多元评价体系保障教学质量持续改进。

实践表明, 该教学模式能够有效提升学生课堂参与度、知识理解能力和工程实践能力, 有助于推动《计算机网络》课程从知识讲授型课堂向能力培养型课堂转变。未来, 课程将继续完善教学资源库, 优化项目化实验体系, 规范 AIGC 技术应用, 深化课程思政融入路径, 进一步提升应用型本科计算机类专业人才培养质量。

基金项目

重庆移通学院 2024~2025 学年课堂教学改革试点课程: 《计算机网络》(项目编号: 24JG3084)。

参考文献

- [1] 杨宗凯, 王俊, 吴砥, 等. ChatGPT/生成式人工智能对教育的影响探析及应对策略[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(7): 26-35.
- [2] UNESCO (2023) Guidance for Generative AI in Education and Research. <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>
- [3] 祝智庭, 戴岭. 设计智慧驱动下教育数字化转型的目标向度、指导原则和实践路径[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(3): 12-24.
- [4] 吴砥, 李环, 陈旭. 人工智能通用大模型教育应用影响探析[J]. 开放教育研究, 2023, 29(2): 19-25+45.
- [5] Denny, P., Prather, J., Becker, B.A., Finnie-Ansley, J., Hellas, A., Leinonen, J., et al. (2024) Computing Education in the Era of Generative AI. *Communications of the ACM*, 67, 56-67. <https://doi.org/10.1145/3624720>
- [6] Liu, J., Omar, S.Z., Wang, Y. and Xiang, Y. (2025) BOPPPS Model Implementation and Students' Performance: A Systematic Literature Review. *Frontiers in Education*, 9, Article ID: 1467225. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1467225>
- [7] 于承敏, 娄东, 于承菊, 等. 基于 BOPPPS 教学模型的计算机网络课程线上线下混合式教学模式探索[J]. 计算机教育, 2025(1): 193-197.
- [8] 黄荣怀, 刘梦戡, 刘嘉豪, 等. 智慧教育之“为何”与“何为”——关于智能时代教育的表现性与建构性特征分析[J]. 电化教育研究, 2023, 44(1): 5-12+35.
- [9] Sain, Z.H., Thelma, C.C., Baharun, H., et al. (2024) Chatgpt for Positive Impact? Examining the Opportunities and Challenges of Large Language Models in Education. *International Journal of Educational Development*, 1, 87-100. <https://doi.org/10.61132/ijed.v1i3.75>
- [10] 高德毅, 宗爱东. 从思政课程到课程思政: 从战略高度构建高校思想政治教育课程体系[J]. 中国高等教育, 2017(1): 43-46.