

基于三协三融的计算机网络课程教学模式*

朱付保 胡颖**

郑州轻工业大学计算机与人工智能学院, 郑州 450000

摘要 在国家积极推进“人工智能+教育”建设的背景下,面对百年未有之大变局,计算机网络等信息类核心课程的教学综合改革逐步被提上日程。在网络强国的战略指引下,以 Internet 体系结构和协议原理为知识载体,以 AI 工具为辅助,计算机网络课程应有机融合家国情怀、创新精神、职业操守和工匠精神,以知识传授与培养社会主义核心价值观相结合的原则,发挥“师-生-机”的资源优势、协同优势和集成优势,构建“智课-理实-思专”深度融合的“三协三融”课程协同创新育人体系,培养有温度、有情怀、有技术的网络人才。

关键字 计算机网络, 教学改革, 三协三融, 课程思政, AI 辅助教学

Teaching Model for Computer Network Course Based on Three Collaborations and Three Integrations *

Fubao Zhu Ying Hu

School of Computer Science and Artificial Intelligence Zhengzhou University of Light Industry,
Zhengzhou 450000, China;

Abstract—Against the backdrop of the nation's active promotion of "AI + Education" and in the face of unprecedented changes in a century, the comprehensive reform of teaching core information-related courses such as computer network has gradually been placed on the agenda. Guided by the strategy of building a strong cyber nation, with the architecture and protocol principles of the Internet as the knowledge foundation and AI tools as aids, the computer network curriculum should organically integrate patriotic sentiment, innovative spirit, professional ethics, and craftsmanship. By combining knowledge impartation with the cultivation of socialist core values, it should leverage the resource advantages, collaborative strengths, and integrated benefits of the "teacher-student-AI" triad to construct a "Three Collaborations and Three Integrations" curriculum collaborative innovation education system. This system aims to deeply integrate "AI&Tradition-Theory&Practice-Ideology & Profession" and cultivate warm-hearted, passionate, and technically skilled networking professionals.

Keywords—Computer Network, Education Reform, Three Collaborations and Three Integrations, Curriculum Ideology and Politics, AI-Assisted Teaching

1 前言

《教育强国建设规划纲要(2024-2035年)》明确提出,要“推动教育教学化转型,以新技术赋能教育变革,构建高质量教育体系”^[1]。河南省同步印发的《“人工智能+教育”三年行动计划(2025-2027年)》强调,要“推动人工智能技术与教育教学全过程深度融合,创新人才培养模式”^[2]。同时,省教育厅关于强化研究性教学与通识教育的指导意见亦指出,需“深化教学改革,激发学生学术志趣和内在动力”^[3],并“促进学生跨学科知识融通与综合素养提升”^[4]。这一系列顶层设计与战略部署,共同凸显了以智能技术为驱动、以学生发展为中心、融合创新能力与全面素养

培育的现代教育发展新范式。在此背景下,积极探索“基于三协三融的计算机网络课程教学模式”改革,正是响应国家与区域战略号召,顺应教育数字化、智能化趋势,深化课堂教学创新的重要实践与路径探索。

在当今数智化时代,整个互联网拥有近乎无限的知识库,并能实现毫秒级的检索。DeepSeek、ChatGPT、豆包等工具可以随时回答学生提出的任何事实性问题,其广度和速度是人类教师无法比拟的^[5-7]。AI通过实时交互式模拟、3D模型、虚拟现实、增强现实、游戏化学习等方式,将抽象知识变得直观、生动、有趣,提升了学习体验和效率^[8-11]。同时,AI可以实时分析每个学生的答题数据,精准定位其知识薄弱点,动态推送最适合他的练习和讲解视频^[12-14],真正实现“因材施教”,让学得快的“吃饱”,学得慢的“跟上”,并全天候不间断地为学生提供服务,对学生的评价完全基于客观数据。在AI与数据智能时代,计算机网络课程的建设面临着前所未有的挑战和机遇^[15-17]。

* **基金资助:** 本文得到 2025 年河南省高等教育研究项目“生成式人工智能背景下高等教育形态重塑研究”(2025SXHLX035)的支持。

** 通讯作者: 胡颖 ccehying@zzuli.edu.cn。

2 计算机网络课程教学现状分析

传统“知识灌输式”教学模式已难以适应数智时代“能力培养”的新范式。当前计算机网络课程教学主要存在以下问题，凸显了推进“三协三融”改革的紧迫性。

一是数智化教学支撑不足，缺乏“师生机三协同”的有效机制。计算机网络课程内容体系经典但知识量大，现有教学在引入智能工具方面相对滞后，难以实现教师精准引导、学生个性化学习与智能技术辅助的深度协同，导致自主学习平台搭建受阻，教学过程评价不够精准。

二是学生工程能力有待提升，缺少“人工智能与课程、理论与实践的深融”。计算机网络课程知识抽象分散，传统教学侧重知识点的单向灌输，未有效利用AI技术将理论教学与工程实践无缝衔接。学生常陷于孤立记忆知识点，难以运用网络理论解决复杂工程问题，同时，实践反哺理论认知的效果较差。

三是学生职业素养有待提升，尚未达成“思政与专业知识的水乳交融”。在计算机网络课程教学实践中，思政元素与网络专业知识、实践能力培养的融合较为牵强，学生被动接受多、主动参与少，未能通过润物无声的方式实现价值引领，制约了育人目标的达成。

3 课程改革方案

3.1 教学改革目标

在数智化育人的战略指引下，紧跟时代和行业发展脉搏，依托郑州轻工业大学工科特色突出的优势，秉承专业“为之则易，不为则难”的人才培养目标，以网络体系结构和协议原理为知识载体，以师生机环协同为教学手段，有机融合“家国情怀”、“工匠精神”、“创新精神”和“职业操守”，以知识传授、能力培养和社会主义核心价值观渗透相结合的原则，发挥“线上-线下”结合的资源优势，构建三个环节（“师-生-机”）协同、三元素（“智课”、“理实”和“思专”）融合的课程协同创新育人体系，实现网络知识、组网能力和政治素养三位一体的育人目标。

3.2 教学理念及思路

秉承“学生中心、成果导向、持续改进”的教学理念，面向网络强国战略与数智时代人才需求，结合我校办学定位与专业特色，我们对《计算机网络》课程进行了系统性的教学改革。改革旨在融知识传授、能力培养与价值引领于一体，构建“师-生-机三协同、智课-理实-思专三融合”的“三协三融”课程协同创新育人体系。具体而言，通过建设智慧教学平台，构

建覆盖学习全过程的多维评价与持续改进机制，推动智能工具与课程教学的有机融合；通过引入项目案例重塑教学内容，基于项目式学习与分环节实践优化教学方法，充分发挥教师主导、学生主体与AI赋能的三方优势，实现理论与实践深度融合，有效培养学生解决复杂网络工程问题的能力；通过引入思政案例，系统设计贯穿教学全过程的思政活动，将家国情怀、工匠精神与职业操守内化于专业知识学习，实现价值塑造与能力培养的自然统一。

上述教学改革的设计思路，深受教育学者 B. M. Pratschke (Bruna Maria Pratschke) 于 2024 年提出的改进布鲁姆认知模型^[18]（如图 1 所示）的启发。该模型在传统认知层次的基础上，融入了 AI 时代人机协同的思维活动，强调学习者与智能工具的互动对认知发展的促进作用。以此为理论依据，我们进一步设计了如图 2 所示的基于“三协三融”的多维混合教学模式，系统实现了从认知模型到教学实践的转化。

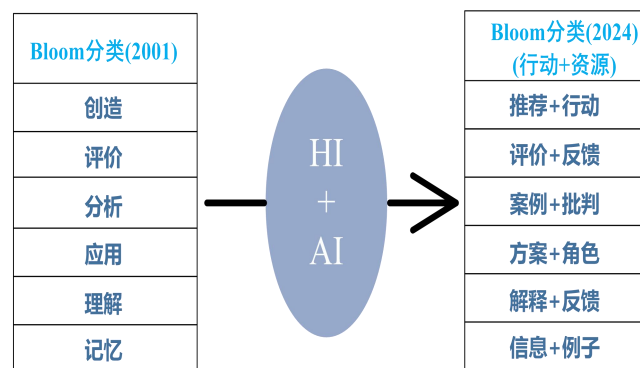


图 1 改进的 Bloom 认知模型



图 2 基于三协三融的多维混合教学模式

在建立这一教学模式的过程中，我们着重将改进布鲁姆认知模型中的认知层次与“师-生-机”协同机制及“智课-理实-思专”融合路径进行精准对应。具

体而言,以“师-生-机”三协同为核心,通过教师引导、学生主体与AI辅助的深度协同,为认知过程中从记忆理解到创造评价的各个层次提供结构化支撑:“智课”依托智慧教学平台与AI助教,聚焦模型底层的记忆与理解,帮助学生高效夯实知识基础;“理实”融合项目式学习与AI实践任务,对应模型中的应用、分析、评价等高阶思维训练,推动学生将知识迁移至复杂工程问题;“思专”融合将思政元素内化于专业学习,在模型顶层的创造环节引导学生在解决真实问题的过程中涵养价值判断,实现认知能力与价值立场的同步提升。

整个教学模式正是对改进布鲁姆认知模型的系统性回应。通过将认知发展的阶梯式跃升贯穿于“三协三融”的各个环节,我们确保了学生在人机协同的学习环境中,既能实现知识、能力与素养的深度融合,也能在认知的每一个层次上获得清晰、可支撑的教学路径,从而真正落实“以学生为中心、成果为导向、持续改进”的教学思路。

3.3 教学改革实施方案

以培养德才兼备、工匠精神和职业精神的社会主义接班人为目标,充分发挥教师、学生、AI三者协同教学的优势,优势互补、有机结合以融合思政导入“计算机网络”课程的教学环节中,构建“三协三融”的课程改革模式。下面对实施方案和方法阐释如下。

(1) 基础教育与AI辅助学习融合

① 多维图谱搭建,支持个性需求

搭建知识图谱、能力图谱、问题图谱和思政图谱,训练AI助教,为学生自主学习搭建无障碍平台。知识图谱以计算机网络原理为基础,关联国内外先进的网络理论与技术资料,为学生提供宏观认知框架;通过关联视频、文档、练习、阅读材料、仿真等资源,为学生提供微观学习素材。能力图谱关联知识点元素与课程的知识、能力、素质目标。问题图谱将课程核心内容抽象为连续的任务链,为学生提供问题导向式的学习路径。思政图谱抽取蕴含思政元素的知识点构建思政树。多维图谱资源可为学生提供多种自主学习路径,如知识地图式、目标导向式、兴趣导向式等,以AI助教开展个性化辅导,兼顾开放式学习需求,增强学习成就感,调动学习积极性。

② 多元综合评价

课程采用数智化线上线下混合教学,综合客观评价与主观评价,构建如图3所示的目标评价、过程评价、成果评价三位一体的课程评价机制。丰富课程成绩评定方式,加强非标准化与形成性评价,提高学生动力,增强评价结果的可靠性。

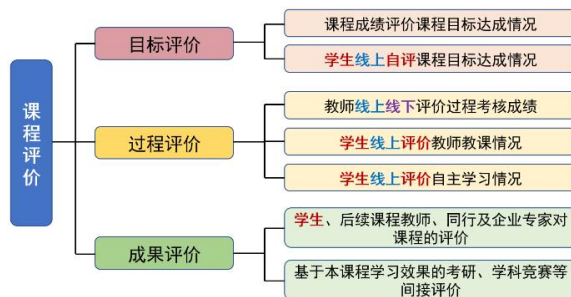


图3 多元评价体系

③ 双闭环持续改进

建立“双闭环”持续改进机制,对以章节或设计案例组成的模块形成短期模块闭环,对课程整体形成中长期课程闭环,兼顾内外部评价,优化课程内容与教学方法,持续提升教学质量,如图4所示。

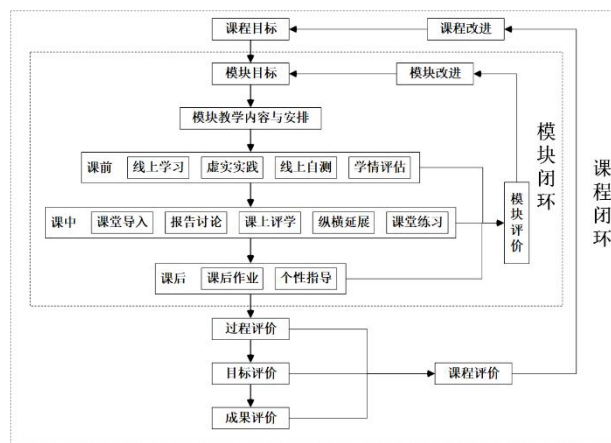


图4 “双闭环”持续改进

(2) 理论与实践融合提升工程能力

① 多元方法促学,实践推动创新

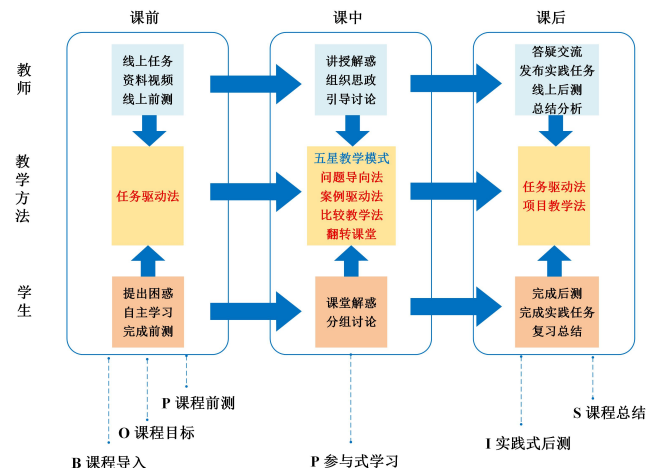


图5 基于BOPPI模式的混合式教学设计思路

课程整体采用如图5所示基于BOPPI模式的混合式教学,结合教学内容,灵活采用多重教学方法。结

合系统设计案例与产业前沿技术，以分组任务为主题设计三次翻转课堂，促进学生梳理完成分组任务的整个过程，总结解决问题的思路与方法，内化问题分析与研究能力。拓展设计部分设置开放性子课题，促进学生主动调研相关文献资料，学习先进技术，培养终身学习意识与自主学习能力。

② 线上任务闯关深理解

课程教学深度融合“理论”与“实践”，依托超星学习通的“任务闯关”、“任务引擎”等功能，系统构建循序渐进的数字化学习序列。例如，在如图 6 所示的“任务引擎”中，课前通过视频观看与基础练习实现知识预热，课中组织实时测验与互动研讨以深化理解，课后则创新性地设计“AI 实践任务”，引导学生在与课本知识深度融合的智能体 AI 助教协助下，完成诸如“协议模拟运行，交互式探究原理”的综合性挑战。该流程不仅保障了知识传递的效率，更通过人机协同的实践模式，促使学生在解决真实问题中内化理论、提升复杂问题解决能力与数字化素养，从而实现从基础认知到高阶思维的能力跃迁。



图 6 线上任务引擎应用举例

(3) 知识传授与思政育人融合

① 聚焦素质目标，精选思政元素

在制定计算机网络课程的教学大纲时精选思政元素，如表 1 所示。根据计算机科学与技术专业这一工专业特色，以及我国在网络领域的最新科技进展与在全球范围内面临的挑战，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当；以历史著名人物的探索创新事件、典型技术的迭代更新历程，培养学生执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越的大国工匠精神；以网络传输系统与技术中蕴含的系统论、矛盾规律、质量互变规律、对立统一规律、否定之否定规律等，培养学生科学方法与科学精神，提升学生的逻辑认知能力和思辨能力，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。

表 1 课程思政元素与目标

思政元素	思政具体表现	思政目标
爱国主义 教育	我国计算机网络发展史 我国技术体系构建、应用规模、 安全保障等领域近年成就 华为、中兴等知名企业的奋斗史	激发学生民族自信、责任感、使命感
大国工匠 精神	计算机网络协议性能指标的提 升及其适用场景的拓展 系统有效性、可靠性和安全性的 持续优化	培养执着专注、精益求精、一丝不苟、 追求卓越的工匠精神
法律法规	网络安全数据安全条例等	树立良好的法制观念
职业道德	计算机网络是关系到国计民生的 国家基础设施	培养良好的职业操守
科学精神	历史著名人物的探索创新事件	建立科学探索精神
科学方法	系统论 矛盾规律 质量互变规律 对立统一规律 否定之否定规律	建立良好的逻辑认 知能力 提升思辨能力和学 习能力
科学思维	计算思维、模型思维、工程思维 等	培养科学思维方式

② 丰富思政活动，全过程深参与

设计课前-课中-课后全过程思政活动，使学生以不同方式深度参与价值塑造，其中一节课的实例如表 2 所示。课前以主题调研、讨论等方式，组织学生举例说明科技报国、家国情怀和大国工匠精神。课中结合具体教学内容适时融入思政教育，以网络系统或技术实例引导学生认同思政元素。课后重点通过分组任务与 AI 实践活动，使学生主动运用科学方法分析遇到的协议设计问题，在任务实践过程中培养学生精益求精的品质与科学精神。

4 计算机网络课程教改案例

基于超星学习通设计了关于“TCP 协议可靠传输”章节的 AI 赋能教学实践案例。以表格形式给出该案例，如表 3.1-3.8 所示。

本案例证明，通过精心设计的平台功能与教学策略深度融合，能够有效解决传统计算机网络教学中的痛点，培养出既掌握扎实技术，又具备高阶思维和正确价值观的卓越工程人才。

5 教改实践成效

在 2023-2024 年、2024-2025 年两学年的秋季学期，对我校的网络工程（云计算）专业 8 个班级进行了跟踪评估，参与学生共计 240 余名。其中，实验班 4 个班级约 120 人，对照班 4 个班级约 120 人。评估结果显示改革后的教学模式在多个维度上取得了显著成效。

表 2 “TCP 协议可靠传输”章节的课程思政与教学活动

教学环节	教学内容	思政内容	思政目标
课前	线上导学	学生调研我国在可靠传输领域的成就	增强学生民族自信与使命感
课中	回顾旧课与问题导入	学生介绍我国在网络路由和可靠传输领域取得的突出成就，教师分析成就突破的技术封锁，以及研究人员科技报国的坚定信念	
	序号、确认和超时重传机制	通过快速重传等机制不断优化效率，引导学生体会工程师在设计中追求极致性能的职业操守	培养学生“精益求精、追求卓越”的工匠精神
	快速重传机制		
	超时重传时长设计		
	课程内容总结	提炼“发现问题-分析问题-分析原理-设计实现-性能优化”的工程思维	培养工程思维
课后	传输协议优化设计实践	巩固工程思维的思政目标，知行统一	

表 3.1 AI 赋能教学案例——相关信息

案例名称	“守正创新，精益求精” ——AI 赋能下的 TCP 协议可靠传输探秘之旅	
教学平台	超星学习通（主要利用“任务引擎”与“AI 实践”功能）	
教学目标	知识目标	深入理解 TCP 协议通过序号、确认与重传等机制实现可靠传输的原理。
	能力目标	能够运用协议分析工具（如 Wireshark）或仿真软件（如 Packet Tracer），诊断和解释网络中的 TCP 连接问题；培养批判性思维和解决复杂工程问题的能力。
	思政目标	在协议设计与优化的探究过程中，深刻体会并内化“精益求精、一丝不苟”的工匠精神和“守正创新”的科学态度。
教学对象	计算机科学等相关专业本科生	

表 3.2 AI 赋能教学案例——课前探秘

任务设计	“初识 TCP——观看视频并完成基础测评”	观看关于 TCP 协议基础（三次握手、报文段结构）的微视频。
		完成线上测验，重点考察对“可靠传输”基本概念的理解。
设计意图	1、确保所有学生掌握必要的事实性与概念性知识，为课堂探究打下统一基础； 2、系统自动批改，教师可查看整体正确率，快速定位共性难点。	

表 3.3 AI 赋能教学案例——课中引入环节

案例内容及分析	思政点
本环节讲授知识点为序号机制、确认机制、超时重传： 1、教师提问：“能否直接在实现不可靠传输的 IP 之上构建一个最简单的、能工作的传输控制协议？” 引出：学生很容易提出一个雏形：发送方将文件分块，为每个数据块编号（Seq），然后通过 UDP 依次发送；接收方收到一个数据块，就回送一个包含该 Seq 的 ACK 确认包。收到 ACK 后，发送下一个。这就是最简单的“停等协议”模型，记作方案 A。 2、教师引导：现在已有方案 A（停等协议），请分组探讨：这个方案在理想的实验室网络中可行吗？在真实的、有丢包、延迟、乱序的网络中，它可能会遇到哪些“致命”问题？比如，发送的数据包丢失怎么办？ 引出：方案 B——发送方设置一个定时器，超时未收到 ACK 就重传，即超时重传机制。 3、教师引导：确认包丢失了怎么办？ 引出：导致发送方重传，接收方会收到重复的数据包。引出方案 C——接收方需要能够使用 Seq 号丢弃重复包。	通过对确认与重传等严谨机制的剖析，培养学生对“可靠性”这一工程生命线的敬畏之心，树立一丝不苟的职业态度和守正可靠的职业素养。

表 3.4 AI 赋能教学案例——课中讲授环节

案例内容及分析	思政点
本环节讲授知识点为快速重传： 1、教师引导：仅在超时重传可能导致网络延迟较高，有没有更为快速预判数据包丢失的方案，以实现更快速的重传？引出：预判是关键。 2、教师引导：为使发送方较早预判数据包的丢失，可使接收方多释放一些信号。如何在不增加确认包的情况下，使发送方多些预判依据呢？ 引出：比如每收到后面的数据包时，就对前面丢失包处进行确认，而不是对当前收到的数据包进行确认。这样，前面若有一个数据包丢失，此时后面的数据包若已经收到好几个，那么就会有多个对前面丢失数据包的确认，也就是多个重复的确认。从而做到较早预判该数据包可能丢失了。引出快速重传的工作原理：使用累积确认机制，当收到 3 个重复的确认时，便认为累积确认位置的数据包丢失了，发送方重传该数据包。	通过讲解 TCP 协议不仅满足于“能通”，更是通过快速重传等机制不断优化效率，引导学生体会工程师在设计中追求极致性能的职业操守，培养学生“精益求精、追求卓越”的工匠精神。

5. 1 学习成效

在理论知识掌握方面，通过对比分析阶段测试和期末考试发现，实验班学生在协议分析题的得分为 87.7%，较对照班的 64.7% 提升了 23 个百分点，特别是 IP 地址分配、TCP 拥塞控制等难点知识，以及用户访问网站触发的一系列交互行为等复杂问题的理解上，实验班学生的准确率达到了 81%，远高于对照班的 61.5%。另外，学生在改革前对知识点的感受和认识统计如图 7(a) 所示，改革后对知识点的感受和认识统计如图 7(b) 所示。由图中的关键词可以看出，改革

后学生虽然依然觉得计算机网络课程的知识比较复杂，但是他们对课程的认知由“枯燥”和“抽象”转变为了“巧妙”和“精妙”，课程满意度达 94.4%。

表 3.5 AI 赋能教学案例——课中讨论环节

案例内容及分析	思政点
本环节讲授知识点为超时重传时长设置： 1、教师引导：引入“超时重传”机制后，设短了或设长了分别会有什么后果？ 引出：学生思考网络动态性、重传时长的设置方案。时长长了会使重传延迟较长，是网络延迟较长；时长短了易产生较多不必要的重传冗余报文，降低网络效率。 2、教师追问：超时时间应该设置多长？ 引出：学生思考最佳重传时机，应将稍高于往返延迟的时长作为超时重传时机。 3、进一步追问：实际的往返时延固定吗？可预知吗？ 引出：网络状况动态变化，实际往返时延也是不断变化的。但是，历史的往返时延也有一定的参考价值。于是，实际下一次往返时延的预测应根据历史往返时延和上一次往返时延给出。 这样倒序分析得到了超时重传时长的设置方案。	引导学生思考可靠传输中“效率”与“可靠性”、“时延”与“吞吐量”之间的固有矛盾。TCP 的设计正是在这些矛盾中寻找最佳平衡点，这体现了辩证统一的哲学思想。通过该环节，给学生渗透“辩证统一、动态平衡”的哲学思想。

表 3.6 AI 赋能教学案例——课中总结环节

案例内容及分析	思政点
教师带领学生回顾整个协议的设计历程：从简单的停等->超时重传->快速重传->超时重传时长设置。 这个一步步深入推进的过程，正是工程师一丝不苟、守正创新、精益求精、追求卓越的工匠精神的体现，协议设计的魅力不在于第一次就做对，而在于在发现和解决一个又一个新问题的过程中，让它变得越来越强大、越来越优雅。 告诉同学们，本次学习过程中所经历的思考、质疑、设计和迭代的过程，所培养出的这种解决复杂问题的能力、批判性思维和严谨的工程精神，正是教育的核心价值，是任何技术都无法取代的“高阶”部分。	通过分析和总结，明确做工程设计所需要的科学精神。

表 3.7 AI 赋能教学案例——课后实践

任务设计	设计意图
1、用“AI 实践”工具布置任务：与 AI 助手共同诊断，为何文件传输会“卡住”？ 2、学生进入“AI 实践”模块，面对一个预设的丢包网络仿真场景，学生通过与“AI 助手”进行自然语言交互来完成探究。	1、以真实问题（文件传输卡顿）为导向，激发内在动机。 2、在交互中，AI 引导学生体会协议设计的周密性（精益求精、一丝不苟）和权衡之道（辩证统一、动态平衡），传递工匠精神。

5.2 学习行为

在学习行为影响方面，通过超星学习通等学习平

台的数据分析发现，实验班的学习行为分布更为健康。其中，实验班学生的平均在线学习时长达到每周 4.2 小时，较对照班的 2.4 小时，将近翻了一倍。另外，实验班学生的视频观看完成率为 82%，作业提交准确率为 89%，而对照班分别为 61%和 67%。

表 3.8 AI 赋能教学案例——教学评价

评价结果	总体评价
1、知识掌握度：全班在“超时重传”知识点平均正确率 95%，但在“快速重传”机制上仅为 65%，提示下节课需重点讲解； 2、思维逻辑性：AI 通过分析学生与 AI 的交互对话，标记出 30% 的学生能提出“因果溯因”的探究性问题（如“因为看到了重传，所以怀疑是丢包”），思维逻辑性较优； 3、创新实践力：有 75% 的学生解锁了课后实践任务，其中 5% 的学生提出了具有可行性的优化思路（如“修改拥塞窗口的增长函数”），创新实践力评为“突出”； 4、思政内化度：通过分析学生在“AI 实践”中的对话关键词和课后反思，系统评估“工匠精神”和“创新精神”的渗透效果。	1、实现了“共性”与“个性”的融合：通过“任务引擎”保障基础，通过“AI 实践”实现个性化探究，不同认知风格的学生都找到了有效的学习路径。 2、完成了“任务”与“AI”的协同：教师从知识的重复讲解中解放出来，转变为任务的设计者和课堂的引导者，利用 AI 处理了大量个性化的答疑与资源推送。 3、达成“知识”与“思政”统一：将“工匠精神”和“创新意识”无声地融入技术探究的全过程，实现了价值塑造与能力培养的有机结合。

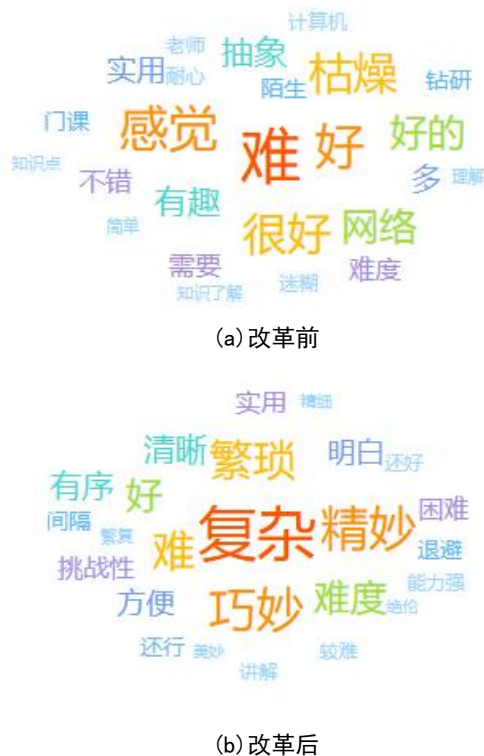


图 7 改革前后学生对课程知识点的感受

5.3 实践能力

在实践操作能力方面，对比各个实践项目的完成

情况，包括项目完成率、通过率、平均完成时长和平均得分，如表 4 所示。从表 4 可以看出，在实施教学改革实验班较没有实施教学改革对照班，实践项目的完成率和通过率都有较大提升，项目的平均得分也有较大提升。同时，实践项目的平均完成时间也反映出学生在处理实践项目的综合能力方面有较大提升。

表 4 改革前后实践能力指标对比

指标	对照班	实验班	变化幅度
实践项目完成率	71.6%	97.1%	↑ 25.5 个百分点
实践项目通过率	75.7%	97.4%	↑ 21.7 个百分点
平均完成时长（分）	101	76	↓ 25 分钟
平均得分	65	82	↑ 17 分

在综合任务完成中，开放性课题、综合设计与 AI 实践任务中，实验班学生的完成质量、创新水平显著提高，如表 5 所示。

表 5 综合任务完成情况统计

任务类型	完成率 (实验班/对照班)	优秀率 (实验班/对照班)
AI 辅助网络方案设计	92.2%/67.3%	42.1%/20.6%
仿真协议配置与故障诊断	93.7%/65.6%	38.1%/18.7%
综合实践报告	96.0%/63.9%	45.2%/19.8%

5.4 学生成果和评价

依托课程的能力培养，学生在网络协议分析与安全配置等多方面技能上显著提升，近三年学生在省级及以上网络技术类竞赛中累积获奖二十余项，专业竞争力持续增强。

另外，课堂互动性与学生参与度显著提升。通过学习通的调查问卷显示，96.1%的实验班学生认为思政元素与专业内容融合自然，实现知识传授与价值引领同频共振。课程整体评分较对照班明显提高，实验班学生普遍认为课程内容更贴近实际、学习体验更具成效，实验班学生的学习兴趣也明显提高，对课程的满意度达到了 90%以上。

5.5 教师教学成果

近三年教研室教师获市级以上教改与科研项目十余项；出版的《网络协议分析》等教材在多所院校推广应用，教学资源共享度与影响力不断扩大。改革成果在校内多专业推广，形成可复制的 AI 辅助教学与课程思政融合路径。

以上实际数据充分表明，改革方案通过构建“师-生-机”三协同与“智课-理实-思专”三融合的教学路径，有效提升了教学质量和教学效果，验证了方案的有效性。

6 结束语

基于新时代对网络技术人才的核心素养要求与智能教育发展趋势，本研究系统构建了以“三协三融”为特征的计算机网络课程教学新范式。通过共性教育与个性学习的深度融合，实现规模化培养与个性化成长的统一；借助任务驱动与 AI 辅助的有机融合，推动教学范式从知识传递向能力建构转型；坚持知识传授与思政育人的内在融合，落实立德树人的根本任务。本课程以“三协三融”模式为核心，致力于培养兼具扎实专业功底、卓越创新能力与高尚职业情怀的网络领域复合型人才，为推进计算机类专业的高质量发展提供可借鉴的改革路径与实践方案。通过这种模式，我们培养的不仅是懂得配置路由交换器的“技师”，更是具备家国情怀、职业伦理、社会责任感和创新精神的社会主义接班人。

参 考 文 献

[1] 中共中央，国务院. 教育强国建设规划纲要(2024-2035 年)[Z]. 2024.

[2] 河南省教育厅. 河南省“人工智能+教育”三年行动计划(2025-2027年)[Z]. 2025.

[3] 河南省教育厅. 河南省教育厅关于加强普通高等学校研究性教学工作的指导意见: 豫教高(2022)128号[Z]. 2022.

[4] 河南省教育厅. 河南省教育厅关于切实加强本科高等学校通识教育的实施意见: 教高(2023)152号[Z]. 2023.

[5] 汪普庆, 万思敏. 人工智能赋能教育教学的逻辑与路径研究[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(6): 183-186.

[6] 李俊志, 吴海涛. 人工智能技术及数字化发展对人才培养的影响探讨[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(3): 119-123.

[7] 季春梅. 数字化转型背景下省域教师创新发展的反思与重构[J]. 教育发展研究, 2025, 45(4): 25-32.

[8] 黄荣怀, 刘梦或, 汪燕等. 教育元宇宙: 支撑高质量教育体系构建的技术框架与应用路径[J]. 中国电化教育, 2022(11): 72-81.

[9] 刘清堂, 何皓怡, 吴林静等. 基于虚拟仿真实验的深度学习机制及效果研究[J]. 电化教育研究, 2022, 43(8): 93-100.

[10] 尚俊杰, 张璐. 教育游戏与游戏化学习的现状与发展[J]. 中国电化教育, 2020(5): 28-39.

[11] 傅继彬. 构建计算机网络课程中的思政教育协议栈[J]. 计算机技术与教育学报, 2022,10(05): 23-26.

- [12] 付小晶, 刘书勇. 教育数字化转型背景下计算机硬件实验课程改革[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(3): 51-57.
- [13] 李亚坤, 颜荣恩. 生成式人工智能背景下高校软件工程课程的教学改革与探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(5): 8-12.
- [14] 王冬青, 韩后, 邱美玲. 基于学习分析的个性化自适应学习系统模型研究[J]. 电化教育研究, 2021, 42(3): 93-100.
- [15] 王玉, 吕颖达. 人工智能时代新型本科师生学习共同体的构建与应用[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(4): 284-288.
- [16] 教育部. 教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见[Z]. 2021.
- [17] 李向军, 刘伯成. 数字化转型背景下实战型网络安全人才培养探索与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(2): 77-82.
- [18] Pratschke, B. M. Generative AI and Education[M]. Cham: Springer, 2024.