知识图谱驱动的计算机网络课程思政实施路径研究*

尚凤军

重庆邮电大学计算机科学与技术学院，重庆 400065

摘 要 计算机网络课程作为计算机类专业的核心基础课程，是开展课程思政的重要载体。针对计算机网络课程思政建设中思政元素与专业知识脱节、融入生硬及评价体系不完善等突出问题，引入知识图谱技术，构建“思政元素挖掘-知识图谱融合构建-课程思政设计-教学实施-评价反馈”的闭环实施框架，提出涵盖多源数据融合、知识图谱驱动的课程思政构建、课程思政教学设计等关键环节的实施路径。教学实验结果表明实验组学生专业综合素养评分为 74 分，较对照组（67 分）提升 7 分；课程思政素养测评得分为 99 分，较对照组（90 分）高出 9 分；学习体验满意度评分为 93 分，亦优于对照组（89 分）。三项核心指标均呈显著优势，证实该模式能有效促进专业知识传授与价值引领的有机统一，为计算机网络及相关专业课程思政的系统化建设提供了提供理论支撑与实践参考。

关键词 知识图谱，计算机网络，课程思政，实施路径，教学融合

Knowledge Graph Driven Implementation Path of Ideological and Political for Computer Networks Curriculum*

Shang Fengjun

School of Computer Science and Technology
Chongqing University of Posts and Telecommunications
Chongqing 400065, China
shangfj@cqupt.edu.cn

Abstract—As a core foundational course in computer science, the Computer Networking course serves as a crucial medium for integrating ideological and political education. Addressing issues such as the detachment of ideological elements from professional knowledge, forced integration, and inadequate evaluation systems in traditional ideological education implementation, this study introduces knowledge graph technology to establish a closed-loop framework comprising "ideological element extraction, knowledge graph fusion and construction, ideological education course design, teaching implementation, and evaluation feedback." The proposed implementation pathway encompasses key stages including multi-source data fusion, ideological knowledge graph construction, and ideological education course design. Through systematic structural diagrams and ideological knowledge graph construction flowcharts, the core logic and processes are clearly illustrated. Combined with teaching practice data, results analysis is completed to validate the pathway's effectiveness, providing theoretical support and practical reference for the ideological education development of computer networking and related specialized courses.

Keywords—Knowledge graph, Computer networks, Ideological and political education in curriculum, Implementation pathways, Teaching integration

1 引 言

近年来，人工智能、大数据等新兴技术的快速发展引发了深刻的社会变革，推动教育迈向智慧教育新阶段。2019年，《中国教育现代化2035》将“因材施教”作为推进教育现代化的基本理念之一，强调要借助现代信息技术加快人才培养模式改革，实现规模化教育与个性化培养的有机结合。2025年，《中国智慧教育白皮书》指出，面对智慧教育发展的新阶段，需要树立人才培养新标准，开辟教育高质量发展新路径，推动教育实现深层次、系统性变革。美国《2024年国家教育技术计划》同样强调技术在教育变革中的作用，提出应把握技术发展机遇，构建适应学习者个性化需求的教育支持体系。因此，推动教育数字化、智能化和个性化发展已成为当前教育改革的重要趋势。《计算机

*基金资助：重庆市高等教育教学改革研究项目（重大项目）（241020）；重庆市研究生教育教学改革研究项目（YJG233085）重庆市高等教育学会项目（CQGJ19B30）；2023年重庆邮电大学“课程思政”建设项目（XKCSZ2405）；2024年重庆市本科高校课程思政示范项目“计算机网络”；全国高等学校计算机教育研究会教育研究课题（CERACU2026R13）。

*通讯作者：尚凤军 shangfj@cqupt.edu.cn.

网络》作为信息通信领域中一门重要的专业课，也是计算机类专业的核心课程，其教学价值与学术地位在重庆市高等教育领域得到持续认可与提升。该课程于2004年被评为重庆市精品课程，标志着其在教学质量与课程建设方面的卓越表现；2013年成功升级为重庆市精品资源共享课，体现了其在教育资源整合与推广方面的示范作用；2022年被评为重庆市一流本科课程，彰显了其在新时代高等教育改革中的引领地位；2024年进一步被评为重庆市课程思政示范课程，凸显了其在课程思政教育与专业教育深度融合方面的创新实践。以上成果获得，不仅反映了课程建设的阶段性成果，更见证了其在教育理念、教学内容及教学方法上的持续革新与完善。

高等教育正经历着数字化转型与育人目标的有机统一，计算机网络课程主要介绍网络运行机制、通信协议体系结构以及信息安全防护策略等核心知识。与此同时，该课程承载着爱国主义、法治观念、职业道德及开拓创新意识等多维度的价值导向要素。为深入贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神，教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》。该纲要明确强调，把思想政治教育贯穿人才培养体系和全面推进高校课程思政建设，要求高等教育机构全面实施课程思政建设工作。课程思政已成为高等教育领域的关键要素，其意义在于将思政元素深度融入教学各环节，将学术传递与价值塑造有机融合。

当前计算机网络课程思政教育实践遭遇多重瓶颈，国内高校课程思政建设已进入全面推进阶段，形成“国家—省—校”三级联动体系。以计算机网络等理工科课程为代表，各高校积极探索课程思政的有效融入路径：一方面，挖掘专业知识中的思政敏感点，将家国情怀、科技报国、网络安全意识等元素有机嵌入教学设计。另一方面，借助AI赋能、知识图谱、混合式教学评价等新技术手段，推动思政资源整合与教学过程优化，力求实现专业教育与思政教育的协同育人。尽管取得阶段性成效，当前课程思政建设仍面临以下问题：一是思政融入“生硬”且“同质”。部分教师缺乏思政素养和教学设计能力，思政元素与专业知识呈现“两张皮”现象，案例选取重复趋同，难以引发学生共鸣。二是体系构建“碎片化”与“断层化”。各课程之间缺乏有机衔接，思政内容呈零散状态；大中小学一体化建设面临学段统筹僵化、资源辐射断层等问题，不同学段教学内容交叉重复或倒挂，未能形成螺旋上升的育人链条。三是评价机制难以量化育人实效。现有评估侧重于教学准备、内容规范等表层指标，对思政内化效果缺乏有效追踪，学生参与度不足，难以兼顾短期反馈与长效影响。四是教学方法单一，技术赋能不足。教学形式缺乏多样性，各学段教学方法匹配性不够，小学体验式、中学思辨式、大学探究式之间缺乏顺畅过渡，形成“断崖式跨越”。知识图谱凭借其独特的语义网络结构，能够精确刻画知识间的内在联系，为解决相关问题提供了有效路径。计算机网络课程思政引入线上线下一体化教学资源[1]，通过构建以专业知识与思政元素为核心节点的关联图谱，确保思政教育的系统性渗透，并保障教学环节的精准落实，深入挖掘课程中的思政敏感点并有效融入思政元素[2]。

计算机网络教学中普遍呈现局部化特征，具体表现为课程思政元素的嵌入局限于特定技术模块，例如将国家安全战略与网络安全章节相结合，或将科学探索精神引入协议原理分析中，但是没有建立起课程思政元素的系统性整合框架，缺乏对课程思政元祖的整体性布局规划。在知识图谱与课程思政教育融合方面，现有成果主要聚焦于思政教学资源库的构建，尚未形成包含课程思政元素挖掘、教学融入、实践实施及效果评估等环节的完整实施体系。对于课程思政实践层面的实证检验与动态调整体系存在空白，致使该教育模式的实际效能难以得到有效保障。依托上述理论基础，本文设计了基于知识图谱的计算机网络课程思政实施框架，旨在构建兼具系统性与精确性的教学体系。该框架通过结构化方法深入剖析课程内容中的思政内涵，实现专业知识与价值导向的有机耦合，并建立科学的评估机制以量化思政教育的实际成效。拓展了知识图谱在课程思政领域的学术探索，解决了课程思政实施过程中存在的零散化、刻板化困境，培养了具有专业技能与爱国情怀、使命担当的复合型专业人才。

2 知识图谱驱动的课程思政实施框架

知识图谱技术可实现对教学活动中学习成效的动态追踪与量化评估，通过对学习者行为模式及学业表现的深度解析，精准识别教学环节存在的潜在缺陷，为教育工作者提供全面的学生认知状态与学习成效画像，能够支持教师依据实证数据对教学方案进行动态优化，持续改进教学效果。知识图谱在科研教育领域的应用展现出显著潜力，系统梳理并整合了学术研究中的理论框架与技术路径，进而将其有机嵌入教学实践体系。该技术通过实时追踪前沿学术进展与创新性研究成果，为学习者构建多元化的知识储备库，同时为研究人员提供精准的学术参考。知识图谱为课程设计者提供了系统化整合教学素材的路径，进而优化教学内容的整体品质。知识图谱为课程设计者提供了构建更为严谨且逻辑连贯的课程框架的有效途径，增强了课程结构的整体性与全面性。知识图谱技术为课程设计者提供了优化教学内容的有效途径，增强了教学素材的契合度与应用价值。知识图谱为课程设计者提供了更为系统化的教学成效评估方法，并显著增强了课程优化的理论依据与实践指导，有效推进 AI 赋能的计算机网络课程思政建设[3]。

2.1 设计原则

知识图谱赋能的计算机网络课程思政实施体系遵循四项核心准则，其一为有机整合准则，要求将专业学术内涵与课程思政教育元素进行无缝衔接，杜绝思政内容的机械式嵌入；其二为整体构建准则，以知识图谱为中枢枢纽，串联起思政元素挖掘、课程架构设计、教学过程执行及成效评估反馈等完整链条，形成自洽的闭环结构；其三为精准匹配准则，依托知识图谱的内在关联属性，结合学习者具体学情数据，实现思政教学内容的个性化推送；其四为价值导向准则，以立德树人为根本，强化价值塑造功能，保障课程思政目标的达成。

2．2　系统架构

依据前述准则，设计了基于知识图谱的计算机网络课程思政教学实施架构，该架构由多源数据层、知识图谱驱动课程思政构建层、课程思政设计层、教学实施层和评价反馈层等六个逻辑层级构成，各层级间形成有机联动与循环优化机制，其拓扑关系如图1所示。

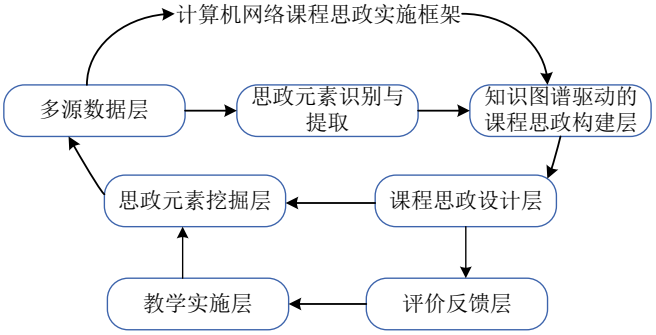


图 1 课程思政实施系统架构

多源数据层汇聚课程知识体系、课程思政教育素材（涵盖网络强国、工程伦理、科学家卓越事迹等）、行业发展需求以及学习者认知状况等多维异构信息，为后续处理流程奠定坚实的数据基础。

思政元素识别与提取模块依托多元化数据源，精准锁定课程关联的课程思政教育核心元素，提取与专业教学内容相契合的课程思政教育元素，并对所挖掘内涵的实效性及适配度展开系统性评估。

知识图谱驱动的课程思政构建层通过智能化手段从专业教学内容中提取知识模块与思政元素，确立二者间的映射机制，构建具备课程思政维度的知识网络，并实现其持续迭代优化。

课程思政架构层依托课程思政知识图谱的系统性构建，对课程思政培养目标实施精准定位，对蕴含思政内涵的教学素材进行优化配置，对多元化教学资源实施高效整合。

教学实践环节通过整合理论教学与实践活动，构建专业知识与课程思政有机统一的教学模式；依托知识图谱技术，精准定制并推送契合学生需求的思政学习素材。

评价反馈层依据专业能力与课程思政素养实施评估，并将测评结论输送至多源数据集成模块，以此作为图谱动态更新与教学策略持续改进的决策基础，构建起自我完善的循环机制。

3　知识图谱驱动的课程思政实施路径

3．1　多源数据融合与预处理

多源数据的整合与前期处理是课程思政内涵发掘及知识图谱构建的先决条件，其实施路径可分解为三个阶段，其一，数据采集环节，系统性地获取计算机网络课程知识、国内外权威教材内容、教学大纲、课程思政教育资源（涵盖国家安全相关法规、网络强国、网络领域杰出科学家传记、代表性网络工程伦理实例等）、网络行业用人标准、学生过往学业表现数据以及学习动机与课程思政素养调研问卷等多维度信息；其二，数据预处理阶段，对采集所得信息进行数据清洗（剔除重复及冗余条目）、格式化（统一专业术语与数据呈现方式，例如规范网络安全与数据隐私防护等术语的表述规范）、结构化转换（将非结构化的课程思政案例转化为结构化数据集）；其三，数据融合阶段，运用关联规则挖掘等方法，构建不同数据源间的逻辑关联，例如建立网络安全协议专业知识点与国家网络安全战略的映射关系，为后续课程思政内涵的深度挖掘奠定基础。

3．2　课程思政元素挖掘

针对经预处理的多源异构数据，构建计算机网络知识点与课程思政元素的协同挖掘模型，其技术路径可分为三个阶段，其一，课程思政主题的精准识别。依托计算机网络课程特点，确立国家维度（涵盖网络强国战略实施、国家安全体系构建）、科学维度（体现网络协议迭代演进、科研工作者探索精神）、法治维度（涉及网络法规体系完善、数据隐私保护规范）、责任维度（强调网络伦理、网络安全防护责任）四大核心价值导向。其二，课程思政元素的智能提取与关联。通过语义关键词识别与领域专家双重验证机制，实现各主题下思政元素的深度挖掘，并将其与专业知识体系建立映射关系，例如将TCP/IP协议知识点关联至互联网技术自主创新、科研团队协作探索精神等价值内涵；将网络攻防知识点耦合国家网络安全主体责任、网络法律法规等；针对路由器原理，引入“匠工蕴道”课程思政点[4]。其三，课程思政元素效果的实证检验。组织专家评审组，对所挖掘的思政元素开展适配与教育价值评估，删除匹配度不足、教育指向模糊的元素，最终形成结构化的知识点-思政元素关联图谱。

3．3　课程思政图谱构建

基于知识图谱与图结构的方法主要利用知识图、知识图谱及图嵌入等技术，对学习内容之间的先修关系、层次结构和语义关联进行建模，生成符合教学逻辑的学习路径[5]。知识图谱是一种结构化的语义知识库，以图的数据结构形式描述现实世界中的实体、概念及其相互关系[6]。教育知识图谱记为$G=(V,E,W)$，其中，V表示节点集合，E表示边集合，W表示边权重集合。节点集合V包含知识点节点集合V_c和学习资源节点集合V_l。其中，知识点节点$v_c \in V_c$由抽象的知识概念组成，用于表示学科体系中的知识单元；学习资源节点$v_l \in V_l$由具体学习素材组成。边集合E包括表示学习资源归属关系的包含关系边E_{inc}、表征知识点先后依赖的先修关系边E_{pre}以及表征学习资源知识覆盖相似性的相似关系边E_{sim}。边权重集合W用于描述不同关系边的强度，先修关系边的权重由关联规则挖掘得到的置信度确定，相似关系边的权重由学习资源覆盖特征之间的余弦相似度确定。图谱的构建过程如下：

1. 包含关系边E_{inc}的构建

包含关系用于描述学习资源节点与知识点节点之间的覆盖关系。本文基于数据集信息构建学习资源到知识点映射矩阵M，其矩阵元素定义如公式（1）所示：

$$M_{lc}=\begin{cases}1, If\ v_l\ 包含\ v_c\\ 0, 其他\end{cases} \quad (1)$$

式中，M为布尔矩阵，用于描述学习资源与知识点之间的关联情况。基于矩阵M，可将学习资源节点与其对应知识点节点之间的覆盖关系映射为图谱中的包含关系边。对于任意$M_{lc}=1$，在图谱中建立从学习资源节点v_l指向知识点节点v_c的有向边$e_{l,c} \in E_{inc}$。

2. 先修关系边E_{pre}的构建

本文采用关联规则挖掘方法，从学习者在评估性学习资源上的作答记录中挖掘知识点之间潜在的先修依赖关系，并据此构建有向先修图谱。设U为全体学习者集合。对于评估性学习资源中的任意两道题目a和b，分别记答对题目a的学习者集合为U_a^+，答错题目a的学习者集合为U_a^-；同理，U_b^+和U_b^-分别表示答对和答错题目b的学习者集合。为了保证后续规则挖掘的统计可靠性，首先定义题目对(a,b)的一致性计数如下：

$$Count(a,b)=|U_a^+ \cap U_b^+|+|U_a^- \cap U_b^-| \quad (2)$$

若$Count(a,b)$小于设置的一致性阈值，则认为题目对(a,b)的统计支持不足，在后续分析中不予考虑。对于通过一致性筛选的题目对，进一步计算其关联规则置信度。若大量答错题目a的学习者同时也答错题目b，则说明未掌握题目a所对应知识内容的学习者往往也难以掌握题目b所对应的知识内容，据此定义规则$a^- \rightarrow b^-$的置信度为：

$$Conf(a^- \rightarrow b^-)=\frac{|U_a^- \cap U_b^-|}{U_a^-} \quad (3)$$

若能够正确完成题目a的学习者中，大多数也能够正确完成题目b，则说明题目b所对应知识内容可能构成题目a所对应知识内容的认知基础，据此定义规则$a^+ \rightarrow b^+$的置信度为：

$$Conf(a^+ \rightarrow b^+)=\frac{|U_a^+ \cap U_b^+|}{U_a^+} \quad (4)$$

为将题目层面的关联规则映射到知识点层面，设题目a对应知识点c_i，题目b对应知识点c_j。若题目覆盖多个知识点，则依据题目的主知识点标注进行映射；若无主知识点标注，则可采用多对多展开方式生成候选知识点对。对于规则$\rho \in \{a^- \rightarrow b^-, a^+ \rightarrow b^+\}$，其映射到知识点对$(c_i,c_j)$后的候选关联强度定义为：

$$w_{c_i,c_j}^{(\rho)}=Conf(\rho) \quad (5)$$

式中，$w_{c_i,c_j}^{(\rho)}$表示由题目对(a,b)映射得到的知识点对c_i,c_j的候选关联强度。当规则$a^- \rightarrow b^-$的置信度高于最小置信度阈值时，在图谱中建立从c_i指向c_j的有向边；当规则$a^+ \rightarrow b^+$的置信度高于最小置信度阈值时，在图谱中建立从c_j指向c_i的有向边。考虑到多个题目对可能映射到同一知识点对，本文对重复候选边进行合并，并保留其中权重最大的值作为该有向边在E_{pre}中的最终先修权重。

3. 相似关系边E_{sim}的构建

相似关系用于表征不同学习资源节点在知识点覆盖层面上的相似性。根据映射矩阵M，任一学习资源节点v_i均可表示为矩阵M中对应的行向量m_i，其维度等于知识点总数，向量中各元素取值为0或1，分别表示该学习资源是否覆盖相应知识点。在此基础上，本文采用余弦相似度刻画学习资源节点v_i与v_j在知识覆盖层面的重合程度，其计算方式为：

$$Sim(v_i,v_j)=\frac{m_i \cdot m_j}{\|m_i\|\|m_j\|} \quad (6)$$

式中，$m_i \cdot m_j$表示两个学习资源知识覆盖特征向量的内积，用于刻画二者共同覆盖的知识点数量；$\|m_i\|$和$\|m_j\|$分别表示向量m_i和m_j的模，用于对向量长度进行归一化处理。$Sim(v_i,v_j) \in [0,1]$，其值越接近1，表明两个学习资源在知识覆盖层面越相似；若等于0，则说明两者在知识覆盖上不存在重叠。为保证图谱结构的连通性并避免引入过多弱相关冗余边，设置相似度阈值对候选学习资源对进行筛选。当$Sim(v_i,v_j)$大于预设阈值时，在图谱中建立学习资源节点v_i与v_j之间的无向边$e_{i,j} \in E_{sim}$，并将$Sim(v_i,v_j)$作为该边的权重。

知识图谱赋能的课程思政实施框架要求对专业知识点与思政育人元素进行结构化关联，其实现过程如

图2所示。

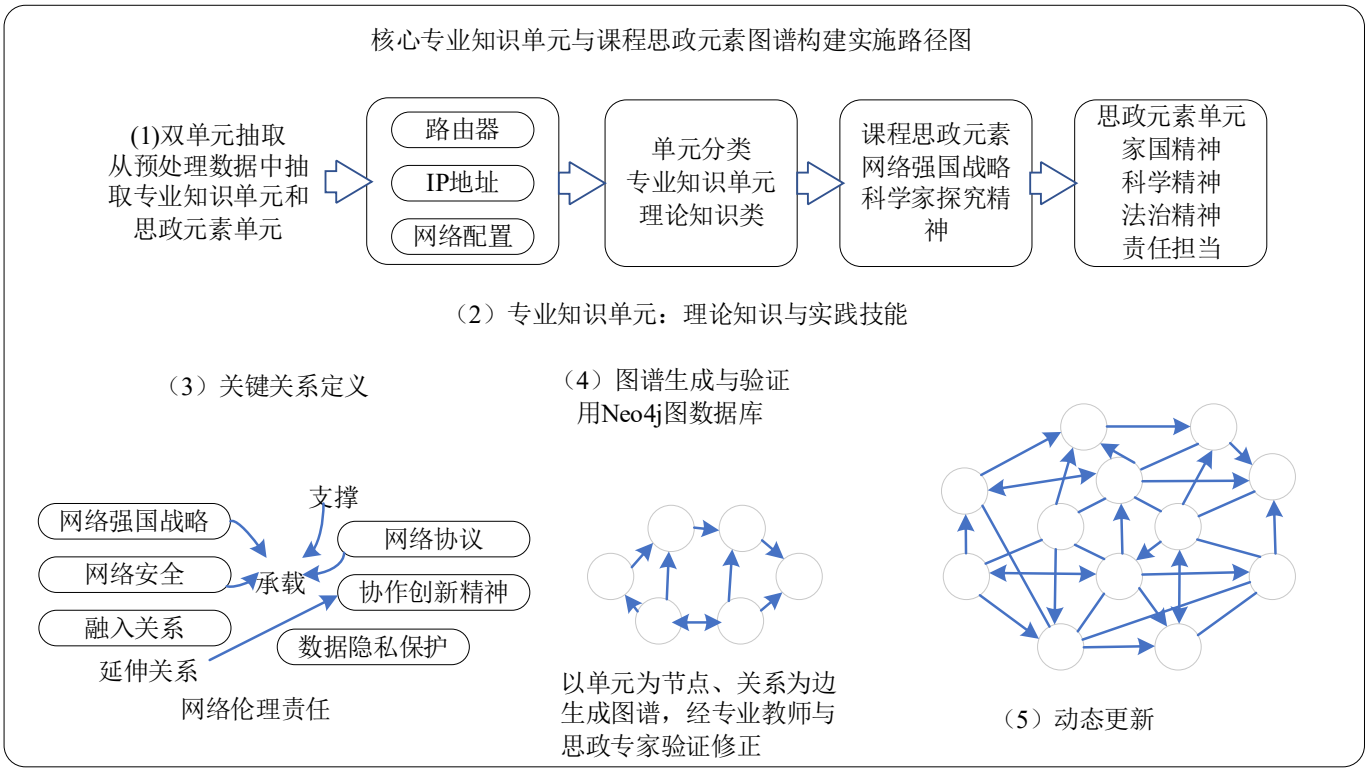


图 2 知识图谱驱动的课程思政实现过程

从经过规范化处理的数据集中，系统性地识别并提取两类关键构成元素，其一为专业领域知识单元，涵盖实体、抽象概念及具体技能点，例如路由器、IP地址、网络配置等技术；其二为课程思政教育相关单元，例如网络强国战略、科学家精神、《网络安全法》等意识形态元素。专业教育模块细化为理论认知模块与实践操作模块，课程思政教育模块则涵盖家国情怀模块、科学探索模块、法治观念模块及社会责任模块。

基于课程体系架构与育人导向，确立三种关键性联结类型，其一为基础性联结，例如“网络强国战略”为“网络安全”理论认知提供理论基础；其二为渗透性联结，如“网络协议”知识体系中蕴含“协作创新精神”的价值内涵；其三为拓展性联结，以“数据隐私保护”知识为切入点，深化对“网络工程伦理”课程思政主题的认知。

基于Neo4j图数据库技术，构建专业知识模块与课程思政元素的双节点结构模型，形成具备课程思政导向的计算机网络知识图谱，组织专家评审小组，对图谱的结构完整性与内容准确性进行系统性评估，并针对识别出的模块缺陷及关联错误实施修正与优化。

知识图谱演进依托教学实践的修正意见、行业技术的前沿进展以及课程思政教育的动态调整，通过系统性整合新技术知识点、课程思政元素及其内在逻辑关联，实现图谱内容的实时更新与功能优化，保障其知识体系的时效价值与教育场景的适配效能。

3．4 课程思政教学设计

围绕课程思政建设，从课程思政育人目标、知识传授内容、教学支撑资源三个关键层面构建系统性课程架构，促进专业知识与课程思政教育内涵的有机统一与协同推进。

首先构建知识运用、能力培养与素养提升的三维课程目标框架。知识目标以专业知识模块的深度理解为导向，能力目标侧重于实践操作技能与思政元素的转化运用，素养目标则致力于家国情怀、科学态度等思想品格的塑造。例如在网络安全知识模块中，认知层面要求深入理解各类安全机制的工作机理，实践层面强调培养实际部署与应对网络威胁的操作技能，价值层面则着重培育维护国家网络空间安全的责任担当与使命意识。

然后重构教学素材，确保课程思政元素与专业知识的无缝衔接。教学内容依据“先导理论-核心原理-延伸领域”的认知逻辑框架进行系统性构建，同时遵循思政教育元素的层级递进原则进行教学设计。初始阶段聚焦于计算机网络基础理论体系的发展，在此过程中融入互联网演进中的协同合作精神；随后深入剖析网络安全体系，有机融入国家网络安全战略与相关法律

法规体系；最终探讨前沿网络技术发展趋势，着重培育科技自主创新过程中的家国情怀，构建了融合型教学案例，例如在“路由器配置”实践性知识模块中，植入“企业网络安全防护责任”的典型情境，引导学生在实操过程中深化对责任意识的认知与内化。

最后实现专业知识+课程思政协同教学材料的系统化整合，形成知识模块-思政内涵-教学素材的多维关联结构，教学素材涵盖思政主题视频、虚拟仿真实验模块以及科学家传记文献等多元形式。例如，针对“TCP/IP协议”知识单元，配置了展现互联网技术自主创新历程的案例视频；而在“数据隐私保护”知识点的教学中，则引入了《个人信息保护法》的专题解读文献作为配套资源。各章融入的主要课程思政要点如表1所示。

表 1　各章融入的主要思政点

课程章节	课程专业知识点	课程思政元素
计算机网络概述	网络产生发展、体系结构、性能指标、交换技术	网络强国、家国情怀、科学精神
物理层	物理层功能、香农定理、传输媒体、宽带接入	工匠精神、责任意识、规则意识
数据链路层	PPP协议、CSMA/CD协议、MAC地址、扩展以太网技术	工匠精神、协作意识、实践能力
网络层	IP地址、路由协议、路由器原理、SDN、MPLS	家国情怀、协作意识、创新思维
传输层	TCP协议、UDP协议、端口、可靠传输、流量控制、拥塞控制、连接建立与释放	工匠精神、责任意识、家国情怀
应用层	HTTP、DNS、Email、FTP、P2P应用	社会责任、家国情怀、创新意识
网络安全	安全威胁、加密技术、防火墙、入侵检测、安全协议	社会责任、法治意识、诚信意识

3．5　课程思政教学实施

依托课程教学设计，引入多维教学策略，借助知识图谱技术为课程思政教育内容提供定制化分发服务，构建“图谱可视化+案例探究”的教学模式。深化知识图谱驱动的课程思政，将“知识点-思政元素”的映射关系具象化，提升学生“知识学习-价值塑造”的协同认知；借助探究式案例教学，例如在阐释“网络协议演进”过程中，以“ARPANET到互联网的演变脉络”为实证载体，引导学生深度领会科研工作者的协同创新品质。

实践教学体系的构建采用阶梯式递进模式，涵盖基础性训练、综合性应用及创新性探索三个层级，实现教学内容与课程思政教育的有机整合。实践模块将专业技能与课程思政元素有机统一，形成结构化的教学单元。将实践能力与课程思政内涵深度融合，例如在“IP地址配置”操作中渗透“网络规范意识”；综合实践强调多技术协同与课程思政主题的深度整合，如“企业网搭建与安全防护”项目强化“网络安全责任与法治意识”；创新实践则探索尖端科技与爱国情怀的交融，通过5G网络实验培育“科技自主创新精神”。

依托课程思政知识图谱，设计并实施定制化的内容分发机制。该机制通过分析学情特征与知识关联性，建立精准匹配算法，实现差异化教学资源的智能推送。针对学生知识的薄弱环节及课程思政教育的不足进行深度分析，并借助知识图谱分析，向特定学生推送个性化学习资源。例如，针对那些未完全掌握网络安全核心知识点，同时在责任意识维度存在认知缺陷的学生，平台将定向推送包含国家网络安全典型案例与网络安全防护的复合型材料。

3．6　评价反馈与体系优化

融合专业技能与课程思政素养的双重评估机制，形成动态评估反馈与系统持续完善的优化路径。将过程性评估与总结性评估进行有机整合，其中过程性评估涵盖课堂参与度（课程思政要素）、学业任务完成质量（跨学科融合任务）、以及综合性设计文档（专业实践与思想领悟的融合）等多元指标；总结性评估则包含期末考核（专业知识与课程思政内涵的双重检验）及课程思政素养专项测评等核心环节。评估体系囊括了专业素养、操作技能、民族情感以及科学态度等多个层面，形成基于OBE理念的过程性教学评价体系[7]。通过对评价指标的量化处理与模式识别，发掘学生在专业技能与课程思政的薄弱环节；将分析结论映射至课程体系中，为课程思政导向的知识图谱动态完善（例如增补缺失课程思政元素的关联资料）及教学框架的结构性调整（例如优化融合案例的构建方案）奠定基础，构建持续改进的反馈循环。

4　知识图谱驱动的课程思政实践

为检验基于知识图谱的计算机网络课程思政教育模式的应用成效，特选取计算机科学与技术专业2023

级两个平行教学班级作为实证样本。其中，实验组（58名学生，A04231A2040050001）采纳本文构建的系统性课程思政教育方案实施教学，而对照组（100名学生，A04232A2040050007）则沿用常规课程教学框架（即课程思政元素独立融入）开展教学。教学实践历时一个完整学期，共计十六个教学周。实践阶段结束后，评估体系围绕专业技能、课程思政素养以及学习体验满意度三个核心指标，对教学成效展开系统性比较与深度剖析。具体结果分析如图3所示。

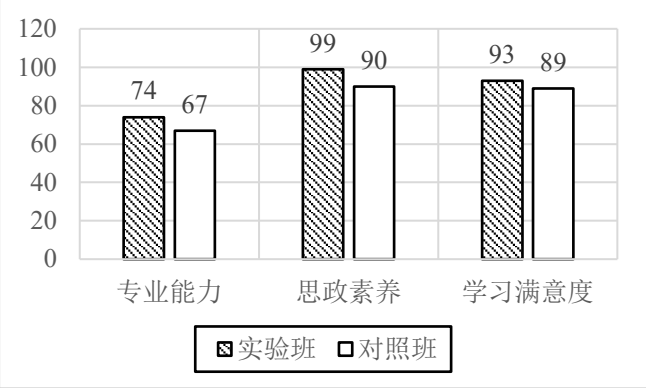


图 3 结果分析

（1）专业素养的评估体系融合了期末理论测试与过程考核。数据显示，实验组学生的综合表现为74分，而参照组则为67分，两者相差7分。知识图谱赋能的课程思政教学模式，强化了学生对专业知识内在的洞察能力，优化了其专业知识的吸收效能与实践转化水平。

（2）课程思政素养水平通过专业的测评。实验组在课程思政素养测试中取得了99分的平均分，而对照组的平均得分为90分。数据显示，实验组相较于对照组在课程思政素养方面有9分的优势。该实施路径证实了专业知识与课程思政教育内涵的有机统一，提升了学生的爱国情操与科学思维等核心价值观念。

（3）学习成效评估。借助问卷调查工具，对两种教学模式的受认可程度进行量化测定。数据显示，采用创新融合教学策略的班级平均得分93，而传统教学模式的班级平均得分为89。统计分析结果表明，前者在师生认可度方面呈现出明显的优势。知识图谱赋能的课程思政教学模式在激发学习者学习动机与增强其自主学习意愿方面展现出显著成效。

教学效果显示，基于知识图谱构建的计算机网络课程思政实施方案，引入生成式人工智能进行教学实践[8]，解决了传统课程思政的零散化与机械性问题，促进专业知识与价值导向元素的有机统一，强化了学生的专业技能与课程思政水平。

5 结 论

本文设计了基于知识图谱的计算机网络课程思政实施策略，建立了包含多源数据采集、课程思政元素识别、知识图谱驱动的课程思政、课程思政方案设计、教学活动执行及效果评估反馈的完整闭环体系。该路径立足于多源数据的整合分析，经过课程思政元素提取、思政关联知识网络构建、思政导向课程规划、教学实践执行及成效评估反馈五个关键环节，达成了思政内涵的体系化发掘、专业内容与思政元素的有机耦合、教学环节的精细落实以及思政育人成效的客观度量。实证教学研究成果显示，此方法显著优化了课程思政教育的教学效能，为计算机网络课的思政教育体系构建提供了切实可行的实践模式。

后续研究聚焦于三个方面展开。其一，通过引入自然语言处理（NLP）技术对现有课程思政元素识别算法进行迭代优化，以增强其自动化水平与识别精度；其二，深化知识图谱在教学智能化平台中的集成应用，构建覆盖教学全流程的实时监测体系，并建立课程思政素养的动态评估机制；其三，将现有实施方案拓展至人工智能、数据结构等计算机学科核心课程，提炼具备普适性的课程思政教学改革范式，为同类课程提供可借鉴的实施模板。

参 考 文 献

[1] 谢春风, 殷蕾. 我国大中小学思政课一体化建设新样态的分析与启示[J]. 中国教育学刊. 2023(4): 38-42.

[2] 王景璟, 杜皓华, 崔小彪 等. 计算机网络思政教学探索[J].计算机教育, 2025(10):163-167.

[3] 卜文娟, 赵耘田, 舒辉. AI 赋能的计算机网络课程思政建设[J].计算机教育, 2025(10):174-178.

[4] 周寰, 陈颖文, 赵宝康 等. 融入课程思政的计算机网络路由器教学案例设计[J].计算机教育, 2025(9):61-67.

[5] Aili Li, Yong Li, Xiyu Gao. Personalized learning path recommendation based on knowledge graphs: a survey[J]. Electronics, 2026, 15(1): 238.

[6] HOGAN A, BLOMQVIST E, COCHEZ M, et al. Knowledge graphs[J]. ACM Computing Surveys, 2021, 54(4): 1-37.

[7] 智泉, 张乾, 张文勇.计算机网络课程混合式教学评价体系设计[J].计算机教育, 2025(5):232-236.

[8] 江炳城, 宋静, 韩桂明. 面向生成式人工智能的计算机网络课程建设[J].计算机教育, 2025(9):43-47.