

以学生科研团队形式促进计算机网络课程教学研究

李鹏 王文慧*

江苏理工学院, 中国·江苏 常州 213000

摘要: 计算机网络课程作为高等院校计算机类及相关专业的核心课程, 兼具理论抽象性与实践应用性, 传统教学模式常面临学生实践能力薄弱、理论与实际脱节等问题。本文提出以学生科研团队为载体, 依托教师科研项目开展教学改革实践, 通过选拔尖子学生组建科研团队, 在真实科研场景中深化其对计算机网络核心知识的理解与应用能力, 再将团队成员分散至班级各学习小组, 发挥“以点带面”的辐射效应, 带动全班学生学习积极性与实践能力的提升。结合教学实践数据与案例分析, 论证该模式在强化课程教学效果、提升学生综合素养、优化教学质量等方面的有效性, 为计算机网络及同类工科课程的教学改革提供参考。

关键词: 计算机网络; 学生科研团队; 科研项目; 教学改革; 以点带面

Promoting the teaching and research of computer network courses through student research teams

Li Peng, Wang Wenhui*

Jiangsu University of Technology, China Jiangsu Changzhou, 213000

Abstract: As a core course for computer science and related majors in higher education, the Computer Networks course possesses both theoretical abstraction and practical applicability, yet traditional teaching methods often face issues such as students' weak practical skills and a disconnect between theory and practice. This paper proposes a teaching reform practice based on student research teams, leveraging teachers' research projects. By selecting top students to form research teams, their understanding and application of core computer network knowledge is deepened in real research scenarios. The team members are then distributed across various study groups in the class, creating a 'point-to-surface' radiation effect, enhancing the learning enthusiasm and practical abilities of the entire class. Combining teaching practice data and case analysis, the paper demonstrates the effectiveness of this model in strengthening course teaching outcomes, improving students' comprehensive quality, and optimising teaching quality, providing a reference for the teaching reform of computer networks and similar engineering courses.

Keywords: Computer networks; Student research teams; Research projects; Teaching reform; Using a few points to drive the overall development

0 引言

在数字化时代背景下, 计算机网络技术已渗透到社会生产生活的各个领域, 对具备扎实理论基础与较强实践能力的网络技术人才需求日益迫切。计算机网络课程作为培养此类人才的核心载体, 涵盖 OSI 七层模型、TCP/IP 协议簇、网络拓扑结构、网络安全等多方面内容, 其知识体系具有较强的逻辑性、抽象性和实践性。然而, 传统计算机网络教学多采用“理论讲授+验证性实验”的模式, 存在诸多局限: 其一, 理论教学偏重知识灌输, 学生难以理解抽象概念与协议的实际应用场景; 其二, 实验教学多为

预设步骤的验证性操作, 缺乏开放性、创新性的实践训练; 其三, 学生被动接受知识, 学习积极性与主动性不足, 难以形成解决复杂网络问题的综合能力。这些问题导致课程教学效果不佳, 难以满足行业对高素质网络人才的培养要求, 因此亟需探索创新型教学模式, 破解当前教学困境。

目前, 国外高校在计算机网络教学中注重实践教学与科研训练的融合, 如美国麻省理工学院开设的“计算机网络原理与实践”课程, 通过让学生参与校园网络优化、协议设计等实际项目, 培养学生的实践能力与创新思维; 斯坦福大学则依托科研实验室, 鼓励学生组建科研团队参与

前沿网络技术研究,实现教学与科研的协同发展。国内部分高校也开展了相关探索,如采用项目驱动教学法、案例教学法等优化计算机网络教学,但多数研究仍停留在单一课程模块的改革,缺乏将科研团队与班级教学有机结合、形成“以点带面”辐射效应的系统研究。因此,基于学生科研团队的教学模式探索,具有较强的现实针对性与创新性。

本文主要研究学生科研团队的组建与培养机制、科研项目与课程教学的融合路径、团队成员辐射带动班级学习的实施策略,以及该教学模式的实践效果评价。提出以学生科研团队为纽带,将教师科研项目与课程教学有机融合的教学模式,丰富了计算机网络课程教学改革的理论体系,为同类工科课程的教学创新提供新的思路与方法。通过组建学生科研团队参与真实科研项目,能够强化学生对计算机网络理论知识的理解与应用,提升其科研素养与实践能力。同时,借助团队成员的辐射带动作用,激发全班学生的学习兴趣,改善课程教学效果,为培养适应行业需求的高素质网络技术人才提供实践支撑。

1 计算机网络课程教学现状分析

当前计算机网络课程教材内容更新较慢,部分教学内容仍停留在传统网络技术层面,对云计算、大数据、物联网等新兴技术相关的网络应用涉及较少。而行业实际中,网络技术迭代速度快,企业更关注学生对前沿技术的掌握能力。传统计算机网络教学以教师讲授为主,学生被动接受知识,缺乏互动与参与。对于 TCP/IP 协议、路由算法等抽象概念,教师仅通过板书或 PPT 讲解,学生难以建立直观认知,容易产生厌学情绪。此外,实验教学多为验证性实验,学生按照教材步骤操作,缺乏独立思考与创新实践的空间,难以培养解决复杂网络问题的能力。

在实践方面,计算机网络实践教学需要配备如路由器、交换机、防火墙等完善的网络设备和实训环境,但部分高校受资金、场地等限制,网络实验室设备陈旧、数量不足,难以满足学生分组实训的需求。同时,实训项目设计缺乏层次性与综合性,无法有效锻炼学生的系统设计、调试与优化能力,导致实践教学流于形式。

基于上述问题,考虑到学生在知识基础、学习能力、兴趣爱好等方面存在较大差异,传统的教学模式难以兼顾不同层次学生的学习需求。由于对计算机网络实践能力的不足和对基础原理理解的不够透彻,导致学习能力较差的学生跟不上教学进度,容易丧失学习信心,而学习能力强的学生则因教学内容缺乏挑战性,学习积极性难以充分调动,

导致整体教学质量难以提升。

2 以学生科研团队促进计算机网络教学的实施路径

团队成员选拔应遵循“自愿报名、综合考核、择优录取”的原则。首先,通过课程学习成绩、实验操作表现等筛选出基础扎实、学习能力强的学生。其次,通过面试了解学生的科研兴趣、创新意识与团队协作能力;最后,结合学生的个人特长组建结构合理、优势互补的学生科研团队,团队规模以八人左右,便于分工协作。

完成选拔后,根据教师的科研方向为科研团队各学生分配课题。以科研项目任务为驱动,引导学生自主探究、合作学习,并通过每周组会的形式使学生的学习进度进行有效反馈。科研项目需为教师研究领域内的真实网络技术领域,如网络系统设计、网络安全防护、网络性能优化等。学生在科研项目研究过程中,课堂所学的理论知识将被透彻理解并应用于实际问题解决,有效弥补了传统教学中理论与实践脱节的不足。尤其是科研项目研究过程中学生需要查阅文献、设计方案、动手实践、分析数据、撰写报告等,不仅能够提升其计算机网络专业技能,还能培养其自主学习能力、科研创新能力、团队协作能力与沟通表达能力,为其未来职业发展奠定坚实基础。

在科研团队学生进行科研学习的同时,也将辐射带动班级课程学习。在课堂教学中,将班级学生划分为若干个学习小组,每个小组由 1-2 名学生科研团队成员担任组长,其余成员根据知识基础、学习能力等进行合理搭配,确保每个小组的整体水平相对均衡。课堂学习过程中,科研团队学生将负责的职责讲解课程难点知识、指导小组完成实验任务、协助教师进行学习监督与评价等,将使全班学生更深入全面地理解计算机网络技术,提高整体学习效率。

通过教师将科研项目与课程教学有机融合,一方面让学习能力强的学生在科研过程中的深入了解计算机网络的运行原理,若有创新想法与实践经验,也能为教师的科研工作提供有益补充。另一方面重构计算机网络课程教学模式,将传统基于课堂的教学模式转化为“学习能力强的学生带动全班进步”模式。既发挥了优秀学生对可能延展性的要求,由使全班学生在一定程度上接触到了前沿理论知识。

3 教学实践案例与效果分析

3.1 教学案例

本文以软件工程专业 2022 级学生为研究对象,选取

《计算机网络》课程作为实践课程,该课程共 40 学时,其中理论教学 24 学时,实验教学 16 学时,拟组建由 8 名尖子学生组成的学生科研团队,所有上课学生分成了 8 个学习小组,每个小组由 1 名科研团队成员担任组长。实践周期为一学期,通过上述实施路径开展教学实践。

在课程开始前,通过课程成绩筛选与面试,选拔出 8 名基础扎实、动手能力强的学生组建科研团队。为团队成员制定个性化科研计划,指导团队成员查阅相关文献,完成项目需求分析与初步规划方案。每周以组会的形式围绕科研项目讲解领域内相关知识点,并由学生反馈一周的学习内容和学习心得,以及对科研课题的想法。

课堂教学方面,以各学习小组在组长为核心,教学时开展难点知识研讨、实验任务协作等活动,以组长引领问题的发现与解决,然后带领组员进行实际操作,协助组员解决课程中遇到的问题。教师定期组织学习成果展示活动,各小组展示项目进展与实验成果,进行相互评价与交流。

教学评价采用多元化、过程化的方式,对学生的学习情况进行全面评价。过程性评价占课程总成绩的 60%,包括课前自主学习、课堂参与度、小组协作表现、实验报告质量等;期末考试占 40%,采用笔试形式考查学生对课程核心知识的掌握程度。

3.2 实践效果分析

通过学生科研团队形式的计算机网络课程教学,班级整体成绩显著提升,对比实践班级与传统教学班级的课程成绩,实践班级的平均成绩为 82.5 分,及格率为 94.1%,优秀率为 38.2%;传统教学班级的平均成绩为 73.2 分,及格率为 79.4%,优秀率为 20.6%。实践班级的成绩明显优于传统教学班级,表明该教学模式能够有效提升学生的知识掌握程度。

在教学课程结束后,通过问卷调查与访谈发现,90% 以上的学生认为参与科研项目与小组学习活动,有效提升了自已的实操能力与问题解决能力。85% 以上的学生能够熟练使用网络仿真工具与设备配置软件,具备了初步的科研项目设计与实施能力。部分学生在实践过程中提出了具有创新性的网络优化方案,撰写的项目报告质量较高,科研素养得到了显著提升。80% 以上的学生能够主动查阅文献、参与小组讨论,学习积极性与主动性得到了充分调动。学生普遍反映,该教学模式趣味性强、实用性强,能够在解决实际问题的过程中学习知识,有效激发了学习兴趣。

通过将科研项目与课程教学融合,学生在科研中进行

反馈,教师的教学内容也进一步丰富,教学方法更加灵活,教学质量得到了显著提升。同时,在指导学生科研团队的过程中,教师也深化了对科研项目的理解,拓宽了教学思路,教学能力与科研能力实现了协同发展。

4 问题与展望

4.1 存在的问题

在该方法的推广中,部分高校教师的科研项目数量不足、类型单一,难以满足大规模教学实践的需求。更为重要的是,部分科研项目难度较大,不适合作为本科生的教学载体,需要进行进一步的教学转化。学生科研团队的培养需要教师投入大量的时间与精力,包括项目指导、技能培训、学术交流等,增加了教师的工作负担。而部分团队学生虽然课程成绩优秀,但科研能力相对薄弱,需要教师进行个性化指导,进一步加大了培养难度。

在课堂教学方面,虽然大部分学习小组在组长的带动下取得了较好的学习效果,但仍有部分小组存在组长作用发挥不充分、组员参与积极性不高等问题,导致辐射带动效果不均衡。

4.2 未来展望

对学生科研团队的培养模式进行优化,建立“导师+研究生+本科生”的三级培养模式,让研究生参与本科生科研团队的指导工作,减轻教师的工作负担。与此同时,搭建线上学习平台,为团队成员提供丰富的学习资源与交流渠道,促进自主学习与协作学习。对于参与科研的学生反哺课堂教学方面,加强对组长的培训,提升其组织能力和指导水平,并建立小组学习激励机制,对表现优秀的组员给予表彰与奖励,激发组员的参与积极性。

进一步拟扩大教学改革范围,将该教学模式推广应用于计算机类其他专业课程,如数据结构、软件工程、操作系统等,进一步验证其有效性与适用性。并加强与其他高校的交流与合作,分享教学改革经验,推动计算机类专业课程教学质量的整体提升。

5 结语

本文提出以学生科研团队为载体,依托教师科研项目促进计算机网络课程教学的模式,通过组建学生科研团队参与真实科研项目,强化学生理论与实践的融合,提升学生的综合素养;再将团队成员分散至班级各学习小组,发挥“以点带面”的辐射效应,带动全班学生学习积极性与实践能力的提升。教学实践表明,该模式能够有效解决传统计算机网络教学中存在的理论与实践脱节、学生主动性不足、教学针对性不强等问题,显著提升课程教学效果与

学生综合素养。尽管该模式在实践过程中仍存在问题,但通过加强科研项目资源建设、优化团队培养模式、完善辐射带动机制等措施,能够进一步提升其应用效果。未来,该模式有望在计算机类及相关专业课程教学中得到广泛应用,为培养高素质创新型技术人才提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 谢希仁. 计算机网络 (第 8 版) [M]. 电子工业出版社, 2021.
- [2] 朱士明. 计算机网络技术[M]. 人民邮电出版社, 2024.
- [3] 张懿爵, 严伟, 刘毅等. 计算机应用基础实训教程 [M]. 重庆大学出版社, 2023.
- [4] 于启红. 突出学生创新能力培养的计算机网络课程教学改革[J]. 中国多媒体与网络教学学报 (上旬刊), 2025,(05):174-177.
- [5] 庞笑笑, 张昆, 张皓. 以需求为导向的《计算机网络》课程创新融合教学改革与研究[J]. 软件, 2021,42(08): 66-68.
- [6] 张立强, 武玲梅, 蒋林利等. 面向新工科应用创新型人才培养的计算机网络课程教学改革与实践[J]. 电脑知识与技术, 2024,20(30):161-163.
- [7] 李诗嘉, 刘丙利. 项目驱动法在计算机网络课程实践教学中的应用研究[J]. 信息与电脑, 2025,37(14):236-238.
- [8] 符发, 程杰仁, 黎才茂等. 面向综合创新能力培养的计算机网络实验教学改革[J]. 计算机教育, 2025,(07):137-143.
- 基金项目: 江苏理工学院产教融合课程建设项目“计算机网络”。
- 作者简介: 李鹏 (1989-), 男, 汉族, 山东青岛人, 博士, 副教授, 研究方向: 主要从事智能信息处理及计算机网络教学研究。
- 王文慧 (1990-), 女, 汉族, 山东济南人, 博士, 讲师, 研究方向: 主要从事智能艺术设计、产业设计研究。