

doi: 10.16104/j.issn.1673-1891.2023.03.021

# 地方高校计算机网络课程“三创”探索与实践 ——以西昌学院为例

马 味, 曾陈萍, 何龙科, 陈世琼, 胡金频

(西昌学院信息技术学院, 四川 西昌 615000)

**摘 要:**为了解决西昌学院 CT 类专业计算机网络课程教学中存在的问题, 提高教学质量, 促进网络工程实践能力及素养的提升, 在分析计算机网络课程教学目标及教学重难点的基础上, 以能力培养为目标, 在教学内容, 教学方式及教学评价中进行创新改革, 即在教学内容中增加前沿技术、408 考研计算机网络部分例题及思政元素, 教学方式采用线上线下混合、项目式教学、产教融合与课证融通, 在教学评价中引入过程性考核。结果表明该方案能促进教学质量的提升及学生能力的培养, 可为相关课程的教学改革提供参考。

**关键词:** 计算机网络; 产教融合; 课证融通; 教学创新

**中图分类号:** G642; TP393-4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-1891(2023)03-0114-05

## Exploration and Practice of the Three Innovations for Computer Network Courses in Local Universities : with Xichang University as an Example

MA Wei, ZENG Chenping, HE Longke, CHEN Shiqiong, HU Jinpin

(School of Information Technology, Xichang University, Xichang, Sichuan 615000, China)

**Abstract:** To solve the problems in teaching Computer Network Courses to ICT majors in Xichang University, to improve the teaching quality and promote students' network engineering practical ability and quality, we analyze the teaching objectives and teaching problems for computer network courses, aiming at students' ability development through innovative reforms of teaching content, teaching methods and teaching evaluation. We add cutting-edge knowledge, examples of computer networks in the 408 postgraduate examination and ideological and political elements to our teaching materials, and adopt approaches of online and offline integration, project-oriented education, industry and education integration, course and certificate integration, and introduction of teaching evaluation into process assessment. It's proved that our program has indeed promoted the teaching quality and students' ability, which can serve as reference for the teaching reform of relevant courses.

**Keywords:** computer network course; integration of industry and education; integration of course and certificates; teaching innovation

### 0 引言

计算机网络课程是一门理论性、实践性、技术性和工程性都很强的 ICT 类专业核心课程, 是奠定专业学习的基石, 也是 408 考研的必考课程之一, 对课程知识的掌握程度及学习效果将直接影响后续相关课程的学习。实践教学不仅是理论联系实际, 强化理论知识的重要步骤, 也是培养学生工程能力

的重要途径, 还是培养学生实践技能和分析解决问题能力的重要方法。在实践中, 学生的协同合作能力, 实践动手能力, 独立思考能力及批判思维能力将得到快速的提升。以计算机网络课程进行教学改革探索与实践具有十分重要的意义。

关于计算机网络课程改革, 黄伟等<sup>[1]</sup>提出计算机网络课程教学改革的基础是培养学生对该课程的兴趣, 加强主观能动性, 从而培养学生实际解决

收稿日期: 2023-3-23

基金项目: 四川省 2021-2023 年高等教育人才培养质量和教学改革项目(JG2021-1317)。

作者简介: 马味(1981—), 女(回族), 四川西昌人, 讲师, 硕士, 主要研究方向: 教育教学改革, e-mail: 58126499@qq.com。

问题和分析问题的能力,但没有细说具体培养方案。高凯等<sup>[2]</sup>将课程思政融入课堂,将信息化教学软件与课程教学相结合,增加课堂表现成绩,此方案能调动学生的学习兴趣,引导学生形成正确的价值观,培养学生的责任担当,有一定的借鉴作用,但课堂表现成绩有一定的主观性。张燕等<sup>[3]</sup>将课堂教学分为课前,课中和课后,可在一定程度上关注到每位同学的学习情况,但忽视了教师的差异性 & 授课风格,有一定的局限性。也有基于 OBE 理念开展教学改革的<sup>[4-5]</sup>,有一定的参考价值,但因培养目标及课程体系架构不同,我们不能照搬照用。本文以学校定位、专业培养方案及课程毕业达成指标点为依托,重塑课程教学目标,在分析当前计算机网络课程教学中存在问题的基础上,从教学内容、教学方式、教学评价(“三创”)进行改革创新探索并应用到教学中,取得了一定的成效,对类似课程的教学改革有参考作用。

## 1 课程教学创新措施

### 1.1 重塑课程理念与教学目标

秉承学校“立足凉山、面向四川、辐射西南”“学生中心、产出导向、持续改进”的办学定位与理念,调研地方企业、公司网络人才需要情况,结合本专业人才培养方案,课程团队确立了“能力培养,知识传授,价值引领”三位一体的课程理念。将家国情怀、科学精神、责任担当、包容协作潜移默化地融入到课程中,建构知行合一,使学生向着德才兼备、务实创新、体健心康、尚美爱劳的高素质网络应用型人才迈进。具体的教学目标包括:

1) 知识目标。讲授计算机网络涉及的原理、技术与工程实践,计算机网络分层思想,包容思想,化整为零等思想。

2) 能力目标。培养学生实际动手操作的能力,分析、解决网络工程问题的能力;团队协作的能力;部署小型 IP 网络的能力。

3) 德育目标。提升爱国情怀,激发“四个自信”;培养科学精神,工匠精神;树立责任意识,法律意识和安全意识。

### 1.2 课程教学痛难点分析

#### 1.2.1 “计算机网络太难了”——理论知识难吸收

计算机网络课程涵盖计算机网络涉及的原理、技术与工程实践,包括数据通信技术、互联网原理、局域网技术、广域网技术、网络安全及互联网应用等内容,理论知识难度较大,知识面较广,重难点

多。改革前,学生普遍认为计算机网络课程任务重、学时较少,内容抽象、难理解、不好学,所以,一些同学为了考试、为了学分而学,缺乏兴趣,学习效率低。如何改变这一观念,打消“谈网”色变顾虑,激发学生的自主学习兴趣?

#### 1.2.2 “不知道有什么用”——理论实践难结合

改革前,计算机网络课程的教学模式以教师为中心,填鸭式全堂满灌,教师较多关注自己的讲授内容,较少关注学生的接受理解程度;较多关注理论知识的讲解,较少关注从实际案例引出理论知识,或者引导用理论知识解决实际问题,从而导致“高分低能”。如何破解“纸上得来终觉浅”的困局,培养学生知行合一的能力?

#### 1.2.3 “一卷定分不合理”——能力培养难考核

改革前,计算机网络课程考核评价标准是平时成绩和期末笔试成绩各占 30% 和 70%,平时成绩主要是课上考勤和作业完成情况,期末笔试重点考查学生对计算机网络理论知识的掌握程度。这种二元考核方式无法体现学生的学习过程,也没有考核学生的能力,如何改变“一卷定乾坤”的弊端,提升学生的收获感及满意度?

### 1.3 课程教学创新策略

针对以上教学中存在的痛点、难点问题进行分析,围绕高校高质量发展契机,紧扣信息技术与教育深度融合及高校数字化转型,贯彻“以学生为中心”和“课程持续改进”教育理念,成立课程教师团队,基于“两性一度”的课程建设总要求,经过多年的总结锤炼,形成了“三创”课程教学策略。

#### 1.3.1 教学内容创新

计算机网络课程教学内容比较经典,不管是自底向上或是自顶向下,多数教材针对的都是物理层、数据链路层、网络层、运输层与应用层 5 层参考模型,讲解各层次的功能作用,协议及原理。

伴随着新网络技术如物联网、云计算(云存储以及虚拟云服务)、虚拟化网络技术、区块链、SDN 和新协议 HTML5、IMAP4、MP-TCP、TCP-BBR、XCP、QUIC、IEEE802.11az<sup>[6]</sup>的涌现,课程教学内容需要与时俱进,需要引入新技术,根据学生的意愿将 SDN 作为路由知识的拓展,将区块链作为网络安全技术的扩展引入课堂,此其一。其二,为了提高学生考研比例,将历年 408 考研计算机网络部分真题融入课堂,分析讲解,引导学生继续提升学历。其三,秉承“让所有高校、所有教师、所有课程都承担好育人责任,守好一段渠、种好责任田,使各类课

程与思政课程同向同行,将显性教育和隐性教育相统一,形成协同效应,构建全员全程全方位育人大格局”理念,充分挖掘蕴含在计算机网络课程中的思政元素,将时代、社会的正能量引入课堂,把筑梦

国家富强、民族复兴的大业融入课程,实现价值引领、能力培养和知识传授为一体的课程理念,如表 1 所示。

表 1 课程思政元素

教学内容	典型思政元素	思政主题
计算机网络概述	计算机网络的应用中强调北斗全球组网、祝融着陆火星,神舟系列成功入轨;高铁,智能家居,共享单车,扫码支付等都跟计算机网络息息相关。	家国情怀 科技自信
互联网的发展	“互联网之父”蒂姆·伯纳斯·李将万维网无私贡献给世界人民,他也用自己的发明,将这个世界彻底连为一体。培养学生服务国家,社会意识。	使命担当
TCP/IP 体系	TCP/IP 兼容所有的通信手段,支持任何的应用,引出海纳百川、有容乃大的包容精神;但要满足 TCP/IP 的要求,即原则性包容。	道德修养
虚拟 IP 网	IP 虚拟网屏蔽了各种物理网络的异构性,通过 IP 协议实现的统一性,树立求同存异,和谐共生的发展理念。	发展理念
DNS 域名系统	IPV4 网络中的 13 台根域名服务器,我国 0 台,雪人计划,我国部署了 4 台 IPV6 根服务器。培养自强不息,追求卓越的精神。	拼搏精神
双绞线制作	双绞线制作过程中,需要遵循 EIA/TIA 568B 标准,按照剥,理,排,切,压的步骤完成。理不顺,排不平整,切不标准,压不紧都做不成功。培养精益求精,一丝不苟的精神	工匠精神
交换机	中兴与华为事件,要有“核心技术要掌握在自己手里”的使命担当,培养砥砺前行,奋发图强的精神。	使命担当 创新精神
网络安全	个人信息泄露,网络诈骗,远程木马,账号密码被盗,分布式拒绝服务攻击等网络威胁,培养网络安全意识,法律底线思维。	安全意识 法律意识

### 1.3.2 教学方式创新

#### 1) 以学生为中心,线上线下混合式课程

深度融合信息技术,课程基于超星泛雅平台建设在线课程,引入优秀视频资源,建设课程题库、讨论话题及扩展学习资料等,创建班级 QQ 答疑群。课前在线观看课程视频,参加课题讨论;课中基于学习通平台,一键签到,教师或理论讲解、或 408 计算机网络真题解析或实操演示,理论、真题、实操有机结合,深化对理论知识掌握的同时营造深度学习的氛围。学生或个人或组队完成拓展实操,课堂竞优展示,教师总结拔高;课后线上完成作业,参与章节测试。课程体系充分调动了学生的学习自主性和学习的氛围。

#### 2) 知行合一,项目式教学

课程为了实现理论知识与实践操作有机地结合,深化对理论知识的掌握,同时培养学生的实践工程能力。基于 Ensp 模拟平台搭建局域网和小型 3 层网络 2 个项目为主要任务目标,循序渐进,逐步设计与完成,让学生体验构建计算机网络的过程,体会分步骤设计的好处,体验团结协作的重要性。此外,还

通过 Wireshark 软件演示或者要求学生自己抓取各层数据报验证协议实现,通过这些数字化模拟软件,让学生真正体会“眼见为实”,把抽象的协议转化为能看得见的信息,彻底打消“课程太抽象”的误区。

#### 3) 产教融合,课证融通

学校地处民族地区,缺乏产业沃土,教师缺乏现实大型网络建设与管理实践经验。新技术往往不能很快引入实际教学环境,导致“计算机网络”课程教学以就业和市场需求为导向的教学要求没有做到同步。依托“西昌学院-讯方技术 ICT 产业学院”共享协同育人实践平台,实践“一课双师”校企共建课程,聘请行业工程师上讲台,迁移课堂到企业,校企共建课程资源,实现了校内教师和企业工程师的优势互补,同时学生通过华为人才在线结课考试获取华为 Datacom HCIA 认证免费考券,参加 Datacom HCIA 认证,实现了西昌学院网络工程方向认证零的突破,并且解决了“不知道有什么用”的困惑,激发了学生网络工程兴趣,建构知行合一,提升未来网络工程方向从业人员比例,满足市场人才需求。

### 1.3.3 学能导向,多元化考核评价

课程摒弃“一卷定分”的评价方式,以培养学生能力为导向,采取了过程性考核和终结性考核相结合的评价方式,各占总成绩的50%。关注过程性学习考核,实实在在落实了“两性一度”要求,提升了学生学习的获得感和成就感,如图1所示。学生通过学习通实现考勤签到、观看视频、完成线上作业及参与随堂练习;教师一键完成发布、查看及汇总,实现了数字化的过程性学习考核。终结性考核主要是期末闭卷笔试,考题基于开放性、综合性原则,除了考核对基本概念原理的理解及掌握外,还涉及对一些实际问题的分析和理解。比如,访问校园网络要涉及哪些协议,怎样封装,网络访问故障,怎样进行分析与检测等。从而加强学生对网络原理的深入理解与掌握,注重学生能力的考核。

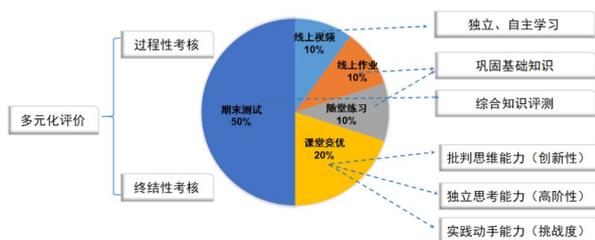


图1 多元化评价考试方式

## 2 课程教学创新成效

### 2.1 教学质量得到提升

实施“三创”改革之后,传统课堂沉闷的氛围、学生单一的学习方法、课程二元化考评模式均被积极互动的课堂氛围、线上视频、讨论学习、线下教师讲解、实操演示、课堂竞优等多种学习方式及多元化的考核模式所取代。学生认可了这种创新教学,评教时,85%以上的学生在课程总体评价、应用数字化技术、课程思政融入、鼓励学生积极参与等方面都给出了85分及以上的评价(满分100分),如图2所示。

教学质量得到提升,2019级计算机科学与技术专业51位同学参加华为Datacom HCIA认证考试,48位同学顺利通过,总分1000分,最高分934分,最低分434分,具体数据如图3所示。为从事网络工程方面的工作提供了基础的保障,也是我院学生考取华为助理网络工程师的重大突破。

### 2.2 学生能力增强

自学能力增强:20级和21级计算机科学与技术

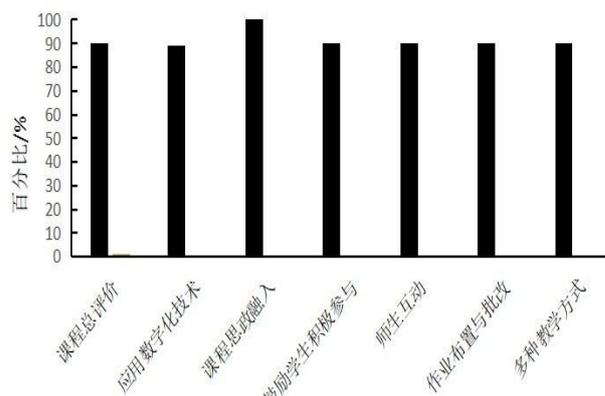


图2 计算机网络课程学生评教

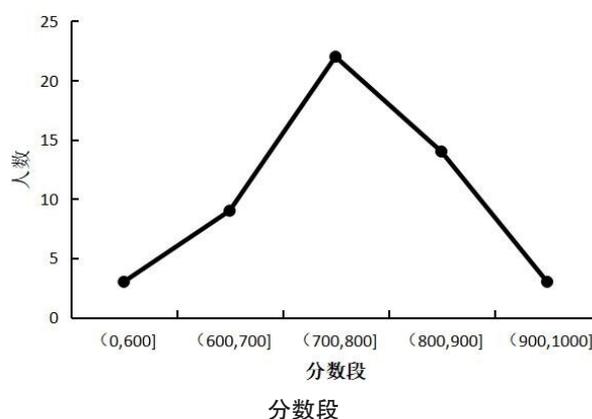


图3 Datacom HCIA成绩统计

专业同学参加“华为ICT学院千校万里行——基础软件百校种子计划”,自学Opengauss在线课程,30位同学顺利通过选拔考试,获得HCIA免费考券。

学生的编程能力、应用能力、创新实践能力增强:我院学生在中国大学生计算机设计大赛、全国大学生计算机应用能力挑战赛(四川赛区)、“新华三杯”四川省大学生计算机作品赛,大学生智慧文旅作品创新创业大赛等竞赛中斩获多项奖励,如表2所示。

### 2.3 教师能力提升

专业实践技能提升:教学相长,团队教师积极自我提升,深化专业实践能力,考取华为HCAI认证,成为ICT学院讲师,通过学校“双师双能”认定,获得2022年全国大学生计算机应用能力挑战赛四川赛区“优秀指导教师”称号。

教研教改能力提升:团队教师树立“以教研促教改,以教改促教学”的信念,主持校级第三批课程思政示范课程(计算机网络);参与四川省2021—2023年高等教育人才培养质量和教学改革项目(新工科建设背景下“网络工程”课程体系优化与教学内容改革的研究与实践);参与学校2021—2023年

表 2 计算机类竞赛获奖统计

年度	大学生计算机设计大赛	“华迪杯”计算机设计大赛	大学生智慧文化作品创新创业大赛	计算机应用能力挑战赛	大学生创新创业训练项目
2019	国家级三等奖 3 项, 省级一等奖 2 项、三等奖 4 项	-	-	-	省级 12 项, 国家级 12 项
2020	国家一等奖 1 项, 三等奖 4 项	省级一等奖 1 项、二等奖 6 项、三等奖 4 项。有 6 件作品推入国赛。	一等奖 1 项、二等奖 3 项、三等奖 5 项	-	校级 20 项, 省级 12 项, 国家级 8 项
2021	省级一等奖 2 项、二等奖 6 项、三等奖 6 项。其中 8 个项目上推国赛	-	一等奖 1 项、二等奖 2 项、三等奖 5 项	省级二等奖 4 项、优胜奖 2 项, 国家二等奖 1 项	校级 22 项, 省级 15 项, 国家级 8 项

高等教育人才培养质量和教学改革项目(OBE 理念下以学为中心的大学公共计算机基础课程“模块化+专业”教学模式改革与实践);参与四川省教育厅第三批高等学校省级课程思政示范团队(民族地区高校 ICT 类课程思政教学团队)。此外,针对地方民族高校的特点及高素质网络应用型人才的培养,团队教师以培养和提高学生的网络设计与分析能力、协助能力为导向,以深入理解并掌握计算机网络的基本原理和设计、配置、分析网络的基本方法为目标,以实训项目为抓手,编写了计算机网络实训指导资料。每个实训单元列出了实训目的、实训装置和工具、所涉及的原理或知识及实训任务与步骤,每个实训项目设置了一系列问题,要求学生根据所学知识、状态变化或数据报文分析的结果进行

回答,深化理论知识的同时进一步培养学生思考、解决及分析问题的能力。

### 3 结束语

教学内容增加思政元素、前沿技术与 408 考研例题,教学方式采用线上线下,项目式教学,产教融合与课证融通,教学评价采用基于过程性的多元化评价方式的“三创”计算机网络课程教学策略有效地促进了教学质量提升、学生能力培养,同时也提升了教师专业实践技能及教研教改能力。随着数字化转型的深入,课程将持续改进,比如引入 VR/AR 技术,实施翻转课堂,增加前沿技术、深化产教融合等。

#### 参考文献:

- [1] 黄伟,顾大刚.地方性高校计算机网络课程教学与实验过程改革研究[J].文化创新比较研究,2021,5(29):55-57+63
- [2] 高凯,贾伟.基于创新人才培养的教学改革与实践——以计算机网络原理课程为例[J].电脑知识与技术,2022,18(32):128-130
- [3] 张燕,孙光灵.新工科背景下智慧课堂教学模式研究[J].软件导刊,2019,18(3):206-209.
- [4] 李涵.OBE 理念下计算机网络课程教学改革探索[J].福建电脑,2022,38(10):108-112.
- [5] 刘海燕,陈颖颖.基于 OBE 的计算机网络课程教学改革研究[J].信息系统工程,2022(10):141-144.
- [6] 孙伟峰,张丽君.新时代下计算机网络课程“三新”探索及实施[J].软件导刊,2022,21(7):27-32