

“金课”标准下《计算机网络》课程建设的探索与实践

杨业令 卢偲洳 包致婷

(重庆工程学院计算机与物联网学院 重庆 40056)

【摘要】“计算机网络”课程中概念比较抽象，网络协议较多、工作原理复杂，传统教学方法无法调动学生积极性和主动性。针对课程存在的问题，修订了课程大纲，根据课程大纲，重新确立了教学目标，修订了教学内容，采用线上线下混合式教学模式，改革了课程考核评价体系，并将其用于教学过程中。实践结果证明，教学改革符合线上线下混合式“金课”的建设要求，提高了教学效果。

【关键词】“计算机网络”；金课；混合式

引言

随着高校教育普及化，高等教育存在的问题日益显露，大量“水课”充斥课堂，严重影响了高校的教育教学质量。教学改革迫在眉睫，也给教育教育带了新的机遇和挑战^[1]。

2018年，国家教育部正式提出实施“金课”建设计划，并且提出了“两性一度”的“金课”标准，然后各个课程都以“金课”为标准进行了课程教学改革，在课程内容上进行斟酌，与时俱进，教学设计更加科学合理，教学的组织形式以“学生为中心”，课程考核评价体系多元化，教学效果成效显著，大大提升了课程教学质量^[3]。

“计算机网络”是计算机、电子信息类专业的专业基础课，由于概念比较抽象，网络协议众多，工作原理复杂，在加上网络新技术不断出现，传统教学模式很难达到满意的教学效果^[4]。因此改进传统的“计算机网络”课程教学现状，探索打造“金课”标准下的“计算机网络”教学模式与教学方法，显得尤为重要。

1 “计算机网络”课程教学中存在的问题

传统计算机网络课程存在一些问题，比如教学内容陈旧、教学模式传统的照本宣科，教师已经习惯了自己的教学方法，教学资源匮乏，就只有一本简单的教材，考核方式单一，无法满足新时代的教学需求。学生所学到的知识落后，跟不上信息技术发展的步伐，没有紧密结合计算机学科发展与社会对知识、技能的需求。

目前的计算机网络课程多以书本理论知识为主，却忽略了课程实践的重要性，导致学生只会纸上谈兵，在加上实验室硬件条件不满足需求，在整个教学过程中，无法将理论与实践进行有效的融合。学生也是被动接收理论知识，无法有效验证知识的正确性，更缺乏独立思考能力和创新能力。

目前计算机网络教学内容缺少创新性，没有融入新技术，教学手段单一，教学资源匮乏，教学方法传统，缺少高阶性、创新性、挑战度。要提高教育教学质量，就必须从内容、教学模式、教学方法，考核方式进行全面改革，适当提高难度与全面化，提高学生的理论知识和实践能力。

2 课程目标的凝练

在《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》、《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》以及建设“金课”标准的指导下，依据专业人才培养方案中对“知识、能力”的相关要求：

目标1：学生能够正确表述计算机网络的基础知识，能够根据OSI网络参考模型解释数据封装和解封装过程以及网络应用程序的工作原理，能熟练使用常用网络工具软件进行数据报文的截取、识别及分析，能够运用计算机网络的基本知识和基本技能解决计算机网络工程问题的能力。

目标2：学生能够通过理论计算评估网络设备与网络软

件的性能，能够找到并初步解决由网络设备和软件引起的网络故障，能进行简单的网络优化与实施网络策略，具备分析网络问题和解决网络问题的能力。

目标3：学生能够根据企业网络背景需求搭建中小型网络，初步具备中小企业网络规划的能力；根据项目方案分析网络带宽、速率、时延等网络性能，能够根据用户对网络系统架构的需求采用合适的通信协议与网络通信模式，并结合安全类、编程类课程的学习能初步具备网络安全、网络编程的基本能力。

3 课程改革的思路

为了达到“两性一度”的“金课”建设目标，将《计算机网络》课程从以下几个方面进行改革：

3.1 课程内容：根据计算机技术的发展、我校专业的不同，以及信息时代对网络人才各方面能力的需求，确定课程教学目标，在根据知识、能力、课程思政、素质等要求进行教学内容的选取，做到知识、技术与与时俱进，进行必修、选修内容的划分，让不同专业选择符合自己专业发展方向的内容进行学习。

3.2 教学模式：构建以“学生为中心”的教学模式，充分体现以学生为主体的思想，从课前、课中、课后三个环节对学生进行全方位的要求，利用线上线下的课程资源进行辅助，教学形式多样，不同的教学内容采用不同的教学方式。

3.3 课程设计：课程设计要充分把握学生学习习惯，首先知识难度要分层次进行，基础阶段，只需达到课程基本要求，高阶阶段，就需要设计若干具有一定难度和创新性的阶段性课程任务和目标。时间长度要分片进行，每个知识点设计内容不能太多，时间不能过长，符合学习的黄金时间标准。

3.4 教学资源：从传统的一本教材向数字资源过渡，搭建在线学习平台，建设微视频、电子书、微课件、微作业等数字资源，满足学生无论何时何地，只要想学习，愿意学习，都没有问题。

3.5 课程评价体系：设计新的多阶段、多目标的课程过程考核评价机制，从知识、能力和素质等全方位考核学生对本课程的目标达成度。

4 课程内容

根据我校专业的不同，以及新经济下的社会对计算机网络人才的知识、能力和素质的要求和课程的定位，遴选课程的教学内容。如表1所示。

表1 教学内容、学时与课程目标

章节	理论内容	学时	实践内容	学时	课程目标
第一模块 计算机网络技术概述	1.1 计算机网络的定义和主要功能； 1.2 计算机网络的分类和标准； 1.3 国际互联网的发展； 1.4 计算机网络的性能指标；	2	常见DOS命令与网络命令	2	目标3

第二模块 计算机网络体系结构	2.1 网络协议概念。 2.2 OSI 网络参考模型。 2.3 TCP/IP 参考模型。	2	2	2	目标 1 目标 2
第三模块 物理层	3.1 数据通信基础知识; 3.2 常见网络传输介质; 3.3 信道复用技术; 3.4 宽带接入技术。	4	双绞线的制作	2	目标 1 目标 2
第四模块 数据链路层	4.1 数据链路层功能; 4.2 点对点信道的数据链路; 4.3 广播信道的数据链路; 4.4 高速以太网; 4.5 扩展以太网; 4.6 VLAN。	6	局域网的搭建与管理	2	目标 1 目标 2
第五模块 网络层	5.1 网络层的两种服务; 5.2 IPv5 协议; 5.3 子网划分和构造超网; 5.4 路由协议; 5.5 ICMP 协议; 5.6 VPN 和 NAT 技术。	10	IP、ARP 协议的分析	2	目标 1 目标 3
第六模块 传输层	6.1 传输层基本工作过程; 6.2 用户数据报协议 UDP; 6.3 TCP 概述及报文格式; 6.4 TCP 的可靠传输; 6.5 TCP 流量控制与网络拥塞控制; 6.6 TCP 的传输连接管理。	4	TCP、UDP 协议的分析	2	目标 1
第七模块 应用层	7.1 域名系统 DNS; 7.2 文件传送协议 FTP; 7.3 远程登录协议 TELNET; 7.4 电子邮件; 7.5 万维网 WWW; 7.6 动态主机配置协议 DHCP。	4	DNS、DHCP 服务器的搭建与配置	2	目标 1 目标 2
			中小企业网络组建与配置仿真实验	4	目标 1 目标 2

5 教学模式与教学方法的创新

要想提高课程教学效果，就必须从教学模式与教学方法入手，本课程采用学生为主体的线上线下混合教学模式，从课前、课中、课后三方面进行实施，如图 1 所示。

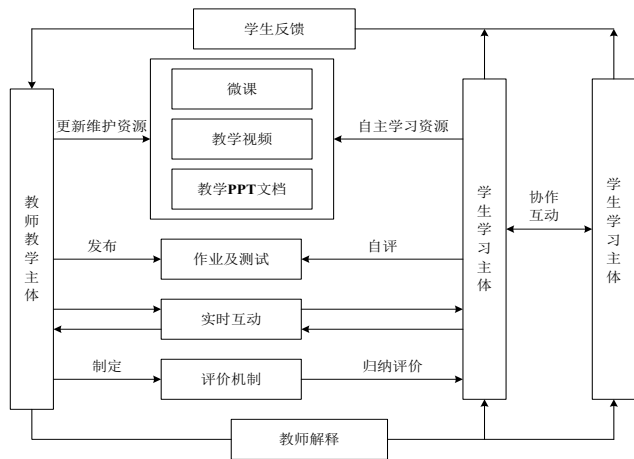


图 1 线上线下混合教学模式

在整个教学实施过程中，在线平台提供教学需要的资源，学生可以利用课前时间进行学习，记录问题，教师课中进行讲解并解决相关问题，学生并通过章节测试和作业进行自查，课后教师和学生可以约定时间进行线上线下交流。

传统的教学方法已经无法满足课程教学的需求，计算机网络课程在讲解时要按照网络层次顺序进行，每层之间既是联系的又是独立的，下层为上层提供服务，每层又有独立的具体任务，各层协议间的关系结构，如图 2 所示。

每一层的数据单元都是按照通信协议进行封装。对应的标准和采用的硬件，引入该层的具体功能，解决什么具体的问题。层与层之间的联系进行具体的分析和论证。

课后可以引入更深层次计算机网络原理的相关内容，提升学生应对复杂问题的能力，达到高阶性的要求，也符合学生毕业五年之后的职业发展。

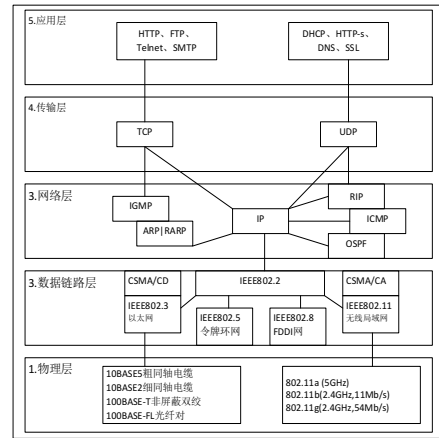


图 2 各层协议间的关系

6 考核方式多样化

以“金课”考核标准为基准，以学生分析和应用能力为目标，结合“计算机网络”课程的课程目标，构建合理的课程考核评价体系，从过程考核到期末考核，从线上考核到线下考核，从理论考核到实践考核，既做到兼顾基础知识，又能突出实践能力的全方位考核评价体系。

6.1 线上考核环节。采用重庆高校在线开放课程平台的“计算机网络”课程作为线上平台，在线上平台上已发布课程的章节测试与作业，要求学生在课前通过视频自我学习相关内容，并完成对应的线上测试与作业，学期末根据其完成情况进行统计，权重占比为 10%。

6.2 阶段性测试环节。阶段性测试环节主要采用“三性”实验，主要考核同学们对于计算机网络工程的应用能力，主要包含企业网络的规划、网络设备配置和服务器搭建，学生做完撰写实验报告册，教师根据成绩打分，权重占比为 40%。

6.3 期末考试考核环节。期末考试采用理论试卷的方式考核学生对课程理论知识掌握情况，考核内容包括基本概念、工作原理、计算题以及综合应用题，权重占比为 50%。

课程考核的多样化和全面性，更能准确的反映出学生对课程目标的达成度，对后续课堂教学和课程改革起到有效的促进作用。

结语

在“金课”的标准下，利用信息技术+特色，选择合适课程内容，采用全新的教学模式与教学方法，在重庆工程学院网络工程专业进行了有效实施，然后对学生考核结果进行统计分析，成绩有所提高，在进行学生学习情况调查，学生的学习兴趣、积极性、主动性都得到了提高。取得了“计算机网络”课程建设的初步成果。

参考文献:

[1] 吴岩. 建设中国“金课”们. 中国大学教学, 2018 (12): 4-9.
[2] 王平, 丁小妹. 应用技术型大学的《计算机网络》课程教学探索与改革 [J]. 现代计算机, 2020. 12: 106-109
[3] 周公平. 新教改背景下高校计算机网络教学的课程改革探讨 [J]. 科技创新导报, 2019. 16 (17): 224-226
[4] 刘婷婷. 计算机通信与网络课程“金课”建设的探索与思考 [J]. 中国现代教育装备, 2020. 11 (349): 73-75
基金项目: 重庆工程学院教改项目; 项目名称: “金课”标准下计算机类专业基础课的探索与实践——以《计算机网络》课程为例; 项目编号: JY2020304.