

三创教育理念下“计算机网络与通信”课程教学改革的探索

吴黎兵, 黄传河, 黄建忠

(武汉大学 计算机学院, 湖北 武汉 430079)

摘要: 本文首先介绍了计算机网络与通信课程的特点, 然后分析了该课程原来存在的一些问题, 进而阐述了在学校“三创”教育理念指导下计算机网络与通信课程的教学改革。

关键词: 计算机网络与通信; 三创教育理念; 教学方法; 教学手段; 培养模式

中图分类号: G642 **文献标识码:** B

1 引言

我校“计算机网络与通信”课程是湖北省精品课程, 现正在申报国家级精品课程, 其前身是“计算机网络”课程, 从 1985 年起便在我校本科生中开设。该课程最初是计算机系统结构专业的必修课, 计算机软件专业的指定选修课。随着计算机网络技术及互联网技术的不断发展, 计算机网络与通信技术在众多的技术中已处于非常重要的地位, 成为促进社会发展的重要技术支柱, “计算机网络与通信”课程因而变得越来越重要, 也越来越受到学校和学生们的重视, 已成为包括信息安全专业在内所有专业的必修课。

我校作为首批国家“985 工程”和“211 工程”重点建设高校以及教育部批准的 8 所创业教育试点院校之一, 在新时期对学生的培养提出了新的要求。根据“三创”(创造、创新、创业)教育理念和办学指导思想, 学校将培养适应经济、科技和社会发展需要的厚基础、宽口径、高素质、强能力的, 特别是具有创造、创新、创业精神和能力的复合型拔尖人才作为人才培养的目标。

要达到上述人才培养目标, 迫切要求我们将“三创”教育理念贯彻到实际的教学实践中去, 进行切实可行、卓有成效的教学改革。本文将对“三创”教育理念下“计算机网络与通信”课程的教学改革进行一定的探索, 以适应新形势下人才培养的需求。

2 课程原有问题剖析

2004 年 7 月初, 计算机学院院长领导、网络课程组所有老师和 30 多名学生代表齐聚一堂, 召开了“计算机网络与通信”课程讨论会。会上师生进行了坦诚且细致深入的面对面交流, 并对该门课程教与学中存在的问题形成了共识, 归纳起来有以下几方面的问题:

(1) 一些授课教师只注重协议的原理、协议性能分析的讲解、没有从应用的角度讲解 TCP/IP 体系中的每层协议, 学生理解起来比较困难, 整个教学过程显得有些枯燥乏味。学生都希望老师能注重案例式教学, 通过实际的网络规划、协议实现、网络工程、网络测试等案例激发学生学习兴趣, 帮助学生加深理解网络知识, 促进教学与实践相结合。

(2) 网络实验室的交换机、路由器、防火墙等网络设备台数有限, 当多人组成一个实验小组时, 有些同学实际动手的机会比较少, 这样会影响他们的学习积极性。如果不能在短时间内解决硬件问题, 建议老师们讲解一些网络仿真、网络模拟软件的使用, 以便让学生自己能利用业余时间做更多的网络实验。

(3) 由于学生的接受能力存在差异, 部分学生反映跟不上教学进度。特别是做实验时有些老师演示太快, 学生节奏慢, 实验做不出来。希望老师们能提供更多更详细的资料, 最好是将实验演示过程录制成视频文件, 放在网上供学生自主学习。

(4) 部分学生反映“计算机网络与通信”课程学完之后, 实际动手及应用知识的能力还是不强, 为了达到学以致用的目的, 能不能参加到教师的相关科研项目中进行锻炼, 或者由老师们指导进行大学生业余科研项目的申报及研究, 以将我校的三创精神落到实处。

3 “计算机网络与通信”课程改革思路

针对 2004 年“计算机网络与通信”课程讨论会的主要问题, 在“三创”教育理念的指导下, 我们网络课程组近几年来对网络课程的教学方式、教学手段、教学模式进行了积极有益的课程改革探索, 收到了非常好的效果。

3.1 基于“案例”的课堂教学方法

案例教学是教师根据课堂教学目标和教学内容的需要, 通过设置具体案例, 引导学生参与分析、讨论、表达等活动, 进而提高学生分析问题和解决问题的能力的一种教学方法, 其本质是理论与实践相结合的互动式教学。与传统的“从概念到概念”的灌输、填鸭式教学方法相比, 案例教学法具有理论联系实际、促进学生应用知识能力的培养等优越性。

在“计算机网络与通信”课程中我们充分应用“案例”教学方法, 讲解网络体系结构、数据链路层帧的组成、动态路由协议、TCP/UDP 和应用层协议等。

例如我们在讲解网络安全知识时, 为了让学生掌握防火墙、入侵检测系统、身份认证系统等如何协同构建整体企业安全网络时, 通过实际项目中采用的锐捷 GSN 方案进行讲解, 如图 1 所示。

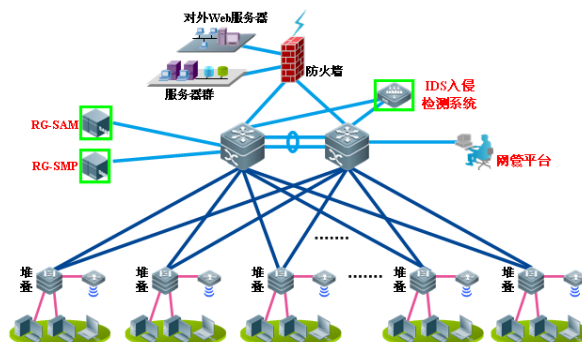


图 1 网络安全解决方案

通过该案例,学生不仅掌握了 Firewall 和 IDS 的工作原理,还领会了如何在实际网络中部署这些设备。学生也清楚地理解这些网络安全产品间如何共同构筑防御体系。当用户使用网络前,首先由接入交换机和 RG-SAM(身份认证系统)对其进行身份验证,从而拦截了非法用户使用网络。RG-SMP(安全管理平台)学习用户的身份、主机环境等信息,并将制定好的主机完整性策略下发到安全客户端。安全客户端对用户主机进行主机完整性对比检查,并将检查结果反馈回 RG-SMP 服务器。在用户上网过程中,入侵检测系统 RG-IDS 对网络安全事件进行检测收集,将安全事件反馈回 RG-SMP。RG-SMP 对 RG-IDS 反馈的安全事件进行统一管理,将安全事件关联至用户。RG-SMP 还可对每个用户的主机完整性检测结果和安全事件进行处理,生成相应的策略,并下发至交换机执行。

在“计算机网络与通信”课程的教学中,我们几乎用案例教学法贯穿了所有章节,帮助学生直观、形象、深刻地理解所学内容,并进一步提高了他们分析问题和解决问题的综合能力。

3.2 虚实结合的实验教学手段

计算机网络是一种高速发展的技术,要取得好的实验效果,就需要为学生提供充分的新技术实验机会,当前网络实验室普遍是利用路由器、交换机、PC 机组成实际的网络实验室。这种方法由于经费的限制,只能提供有限数量和型号的实验设备,种类较少,设备更新慢,学生实验机会少,很难达到每人单独使用一套网络实验设备的标准,并无法掌握最新网络技术,实验效果无法保证,不利于学生“三创”能力的培养。

针对上述实验现状,我们充分利用现有的网络模拟仿真软件 NS2(Network Simulator Version 2)、Cisco 官方模拟器 Packet Tracer、网络协议分析器 Ethereal 等软件,首先让学生在自己的 PC 机上练习网络设备(如路由器、交换机)的配置、对网络数据包进行捕获和分析、并可对新型网络技术(如 Ad Hoc 网络、无线传感器网络)进行模拟。在熟练掌握上述虚拟实验方法后,再进行实际网络设备的实验。另外,为培养学生的创造和创新能力,还可先让学生在虚拟实验环境下,设计和实现综合性网络实验,成功后再在实际设备上验证。对于硬件设备和 NS2 模拟器中都没有的新型网络协议和网络技术,则可通过自己动手编程扩展 NS2 模拟器,来达到加深理解网络新技术的目的。

例如我们在教学过程中使用的 Packet Tracer 是一款思科路由器、交换机、无线 AP 和服务器的模拟软件,软件中内置了一些定制的实验包,同时也支持自定义网络拓扑结构及连接。通过 Packet Tracer 的强大功能,学生可掌握路由器、交换机等常用网络设备的配置和管理。另外值得一提的是,在 Packet Tracer 中支持跟踪数据包,并能实时分析数据包的结构,这对学生理解数据包的封装非常有帮助。图 2 所示为利用 Packet Tracer 进行 RIP 实验的拓扑图。

我们采用的虚实结合实验教学手段一方面充分发挥模拟软件强大的分析、模拟、仿真功能,使学生深刻理解抽象的理论知识;另一方面通过在实际设备上做实验,帮助学生掌握如何架构、配置和管理真实网络,提高实战能力。实践证明,虚实结合实验教学手段极大地促进了教学效果的改善。

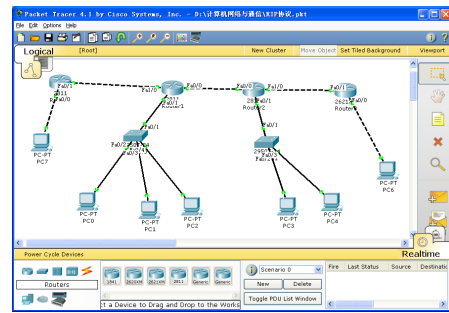


图 2 RIP 实验拓扑结构图

3.3 教学科研相互促进的培养模式

教学与科研是一个具有内在联系的不可分割的统一体,教学与科研既不相矛盾,也不能互相代替。没有科研的教学是不完整的教学,没有教学的科研不是高校中的科研。高校的教学与科研作为一个整体,共同构建了高校的教书育人环境。

要培养“三创”型人才,单凭向学生传授书本上的理论知识还远远不够,“三创”能力的培养必须要将理论知识与实际的科研项目相结合,使学生在科研实践中加深对理论知识的理解,甚至可对理论知识进行扩展,从而达到“创造”、“创新”的水平。另外,如果将学生的毕业设计和科研项目紧密结合,不但使学生在毕业设计中真正做到“学以致用”,还可为学生以后的“创业”打下良好的基础。因此“计算机网络与通信”课程在教学过程中需要注重发挥本课程的优势,以科研支持本科教学,将部分科研溶入本科教学。

例如在讲授“TCP 拥塞控制机制”和“网络安全”章节时,可以结合国家自然科学基金项目“低速率的拒绝服务攻击模型和防范研究”的研究内容,讲解目前黑客是如何利用 TCP 拥塞控制机制(慢启动、拥塞避免等特点)而进行低速率拒绝服务攻击,不但使这两方面的知识与实际场景相联系,加深学生的理解,又可以将对课题感兴趣的同学吸引到项目研究中来,从而提高学生的实际动手能力和创新能力。

4 结束语

根据“三创”教学理念,并结合“计算机网络与通信”的课程特点,我们提出将基于“案例”的课堂教学方法、虚实结合的实验教学手段和教学科研相互促进的培养模式应用于实际的课程教学中,以培养学生自主学习、勇于创新的能力,在近两年的教学实践过程中已取得良好的教学效果,培养出的本科毕业生在计算机网络应用和创新能力方面有了很大的提高,能够很快的适应该领域的相关工作,为创业打下良好的基础。当然,要培养出具有国际竞争力的计算机网络人才,“计算机网络与通信”课程改革还任重道远,还需要不断地进行更深层次的研究和探索。

参考文献

- [1] 马慧麟.“计算机网络”课程教学模式改革探讨[J]. 中央民族大学学报(自然科学版), 2007, 15(4): 23-26.
- [2] 黄高飞. 关于计算机网络渐进式教学的探讨[J]. 中山大学研究生学刊, 2006, 3(1): 10-13.
- [3] 沈德海, 于忠党. 计算机网络教学研究[J]. 四川教育学院学报, 2007, 4(4): 88-89.
- [4] 王晓松, 苏小玲.“计算机网络”教学方法的思考[J]. 大众科技, 2007, 9(10): 11-13.
- [5] 于斌, 孙斌, 温暖等. NS2 与网络模拟[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2007.