

文章编号: 2096-1472(2016)-10-57-03

## 高校《计算机网络》课程教学改革的探索

田广强, 王少英

(黄河交通学院, 河南 焦作 454950)

**摘要:** 计算机网络课程是一门专业基础课, 当前的教学存在教学内容与社会实际不符, 教学模式脱离课程特点, 实训教学缺乏等几方面的问题。因此, 本文探索了该课程教学改革的各项内容, 包括课程教学内容、教学模式、教材选择、课程竞赛、考试制度、网络教学资源、建设网络实验室等。该探索成果应用于计算机网络课程理论教学和实践教学, 通过高校一线课堂证明, 获得了非常显著的教学效果和教学成绩。

**关键词:** 教学内容; 教学模式教材选择; 课程竞赛; 考试制度; 网络资源

**中图分类号:** TP3-0 **文献标识码:** A

### Exploration on Teaching Reform of the Course *Computer Network* in Colleges

TIAN Guangqiang, WANG Shaoying

(Huanghe Jiaotong University, Jiaozuo 454950, China)

**Abstract:** The computer network course is a professional basic course. It has some problems, for example, the current teaching content does not conform to social practice, the teaching mode is out of the course characteristics, the course is lack of training teaching and so on. Therefore, this paper explores the reform of the course content, including teaching content, teaching mode, selection of teaching materials, curriculum competition, examination system, network teaching resources, construction of network laboratory, etc.. The results of this study are applied to computer network course theory and practice teaching. It has been proved by the university teaching and it has gained a very good teaching result and achievement.

**Keywords:** teaching content; teaching mode; textbook selection; course contests; examination system; network resources

## 1 引言(Introduction)

计算机网络是计算机和通信相结合的产物, 在我国局域网、城域网、广域网等方面的建设取得了显著的成绩, 国际互联网大会永久落户中国乌镇, 就是一个重要的证明, 社会对网络组建、网络应用、网络管理等方面的人才需求越来越大, 大家学习网络技术的情绪空前高涨。当前, 计算机网络是高校计算机相关专业必开的专业基础课, 该课程在电子信息学科中的地位和对社会经济的发展都拥有着非常重要的作用。但是, 该课程当前的教学存在教学内容与社会实际不符, 教学模式脱离课程特点, 实训教学缺乏等问题, 对该课程教学改革的呼声非常之大, 到了必须改革的时期。笔者始终在做《计算机网络》课程研究和探索, 取得一些教学改革的研究成果, 并把这些成果应用于理论教学和实践教学, 获得了十分可观的教学效果<sup>[1]</sup>。

## 2 前计算机网络课程教学中存在的问题(Problems existing in the teaching of computer network course)

### 2.1 教学内容与实际应用的矛盾

在以往的计算机网络课程教材中, 内容多是把OSI/RM作为重点, 讲解计算机网络的七层结构、每一层中的协议以及计算机网络原理方面的内容, 但当前应用最广泛的内容则是TCP/IP参考模型。在这样的情况下就存在着教师的教学

内容与学生在社会中的应用出现脱节, 自然两者之间产生矛盾, 降低了教学质量。

计算机行业发展很迅猛, 通信行业更是不干落后, 那二者的结合体计算机网络当然也得与时俱进, 特别是当前新技术、新应用、新发明的大量涌现, 就迫使计算机网络课程教材内容及时更新、及时补充, 使教师的教学内容始终保证在当前领域的前沿, 有力的保证教学的质量。

### 2.2 教学模式不合理

计算机网络课程根据其自身特点它区别于计算机专业其他课程, 它的应用性较强, 需要计算机软件和通信硬件的结合, 教学需要与市场紧密联系。当前该课程的教学模式与该课程特点非常不吻合, 具体体现: 教师教的比重过大, 忽视了学生的主体作用, 师生间、学生间缺乏互动, 很大程度的降低了学生的学习兴趣, 对高校培养创新型、创新型人才非常不利。

### 2.3 实验教学环节薄弱

实践应用是学习计算机网络课程的重要目的, 但该课程实践教学存在着明显的不足, 具体体现在: (1)对计算机网络课程实验认识深度不够。计算机网络实验具有很强的实践性, 与市场结合很密, 但好多学生都眼高手低, 不重视实践课程, 造成对实验的学习不完整, 随意性太大, 使之理论与实践脱节, 对学习的知识不能够学以致用。(2)网络实验室更

新慢。当前高校中网络实验室建成已好多年,大部分硬件需要软件升级和新添设备,由于后期维护资金不到位和设备厂家沟通不及时,造成现有设备不能完成许多新增的功能,如大数据、云计算、互联网+等。(3)教师实践教学能力不足。相当一部分老师没有组建网络、管理网络的经验,再加上也没有系统的参加过计算机网络课程的实验培训,导致教师上课时理论和实践的脱节,降低了实验课程的效果。

### 3 采用先进合理的课程教学目标(Adopt advanced and reasonable course teaching objectives)

在大数据、云计算高速发展的今天,有力的促进了计算机网络的发展,掌握计算机网络的基础知识就显得尤为重要。《计算机网络》课程是计算机类相关专业的专业基础课,同时也是非计算机专业的通识课,确定合理的教学目标,就为学生学习该课程指明了方向,才能更好地培养网络类相关人才。

## 4 计算机网络课程的教学改革(Teaching reform of computer network course)

### 4.1 打造先进完善的课程内容

对于计算机类相关专业来说,就要选择好《计算机网络》课程的核心教学内容,计算机网络的工作原理就是重点,可以从几个方面来论述:

- (1)网络体系结构。
- (2)数据的传输。
- (3)TCP/IP协议的分析。

采取理论与实践结合,使学生更好的理解网络体系结构、网络数据传输、网络协议,提高课堂授课的效果,与时俱进,跟上计算机网络技术高速发展的步伐。

### 4.2 优化教学内容

计算机网络课程是计算机相关专业的专业必修课,整合其教学内容,是该课程改革的前提条件。经过仔细查看各类计算机网络教材之后,提出如下一些见解:

首先,整合OSI参考模型和TCP/IP参考模型的内容,采纳一种全新的层次参考模型:Andrew S Tanenbaum参考模型。OSI参考模型对计算机网络的发展有较高的指导作用,但由于种种因素,使得大而全的OSI参考模型发展缓慢,根本没有达到它的预期目标。由于Internet网络的诞生并迅速成熟起来,促就了TCP/IP参考模型的发展机遇,它成了国际认可的工业标准,但它的参考模型的研究又过于薄弱。鉴于以上原因,为了有效保障计算机网络教学的系统性和先进性,我们采纳Andrew S Tanenbaum参考模型,共分五个层次,即应用层、传输层、网络层、数据链路层、物理层,它继承了OSI参考模型与TCP/IP参考模型双方的优点<sup>[2]</sup>。

其次,计算机网络的教学内容必须与时俱进,符合当今信息技术的高速发展,与应用接轨。所以,就要不断修改课程的教学大纲,把新技术、新概念充实到课程的教学内容之中。我们的课程教学大纲经过几年的反复修订,形成了自己的特点,删除或简化了课程中的一些老旧知识,如X 25、帧中继、DDN等相关技术,增强了当前比较流行的ATM技术;增加了Internet作为平台的云计算技术;增加了已经入户的光纤宽带接入技术;重点讲解了TCP/IP参考模型的路由技术;增强了网络安全与管理方面的相关内容<sup>[3]</sup>。

### 4.3 构建具有学科特点的新型教学模式

对培养目标的设计、实施是通过教学体系的构建、教学过程来实现的。而计算机网络课程有它自身的特点及教学模式,可以通过多个方面进行改革,具体方法包括:

#### (1)创新教学方法

a. 模块化教学方法。按照知识的逻辑性、递进性的特点,打破章节的前后顺序,把计算机网络课程教学内容分成四个模块,分别为计算机网络概论、局域网技术、Internet接入、网络安全管理,四个模块之间具有很强的逻辑性、递进性,学习每一个模块都是为后面的模块做准备,使学生学习起来思路很清晰,知道为什么学以及学习该知识的作用。

b. 类比教学方法。用当前人们通过信息化技术(电视、报纸、智能终端)获取的人和事,同计算机网络课程中的概念、理论知识进行类比,使学生更加直观地、形象地理解和掌握计算机网络课程理论知识,有效地提高学生的学习效率和兴趣度。比如,把计算机网络的体系结构与电视剧战争片中的电台通信进行类比;把可靠的TCP和非可靠的UDP与使用手机、传呼进行类比;把多路复用技术中的频分和时分与众车同在高速公路和单行道上行驶进行类比等。

c. 翻转课堂教学方法。打破传统的课堂教学中教师是主体,学生是客体的教学方式,增强学生的参与意识。采用问题教学,老师根据课程的教学内容提出若干个教学问题,同时也吸纳学生提出的有代表性的问题,针对这些教学问题在讲解和讨论时,让学生充分参与进来,学生是主体,对个别教学问题甚至让学生来讲解,老师在这个过程中充当组织者、指导者和点评者。通过这种改革,学生的学习主动性、学习能力能够得到有效的提高。

d. 网络教学方法。在网络技术、网络产品高速发展和更新换代的今天,如要解决学生学习自觉性不高的现象,就要充分利用网络这个平台。如慕课,让学生利用慕课,自己在网上学习,学习合格后,可以充当期末考试成绩;给学生提出网络产品、网络应用软件、网络管理软件、网络开发工具等相关的一些问题,让学生通过上网查阅资料的方式去解决。通过此类教学方法,利用学生对网络感兴趣的特点,有效的提高了学生自我学习的积极性,养成了学生主动学习的好习惯。

#### (2)加强教学实践环节,提高学生动手能力

实践教学是检验学生知识结构、能力结构、素质结构和创新能力的核心环节,检验学生能否把课堂上学到的理论知识应用到实践中来。计算机网络课程的特点决定实践教学尤为重要。下面我来阐述两种新型的实践教学模式,可以显著提高教学效果<sup>[4]</sup>。

##### a. 提供真实的实训空间

综合实践教学是提高学生专业能力的最重要环节,它需要大量网络设备和软件来支撑,且实训设备必须随时更新,好多学校受困与资金短缺,不能建成这种对应的实验实训室。为解决这种困难,一是组织学生参观本校的网络中心、校企合作单位的网络中心等,邀请网络中心的老师或企业工程师或联通、移动网络管理人员来讲解网络设备、技术、管理等相关知识,学生参观完后写出总结;二是让学生实际参与学校或合作企业网络的改造、升级工程,让他们真正参与

进去,实际动手,最后写出实验报告。通过以上两种活动,学生既完成了综合实训,学校还免去了花大量资金建设实训基地,同时给学生创造一次走向社会的锻炼机会。

#### b. 开创研究型的教学空间

当代大学生,要具有很强的“双创”能力,对于个别能力较强的学生可以开发设计探索性实验,积极引导他们参与教师科研项目研究与开发。通过这种研究型的项目的锻炼,加深加强了网络理论知识的理解,掌握了计算机网络课程中的大量概念和深奥的原理,更加有力的培养了学生的创新能力,为走向社会从事科研工作打下良好的基础。

### 5 选择合适的《计算机网络》教材和实验教材(Select the appropriate computer network teaching materials and experimental teaching materials)

一般的《计算机网络》教材和实验教材在内容上与精选的教材在教学内容上差距是很大的,因此选择合适的《计算机网络》教材和实验教材就显着非常重要。在教材方面,选择普通高等教育“十二五”国家级规划教材,当然有“十三五”出版的更好,比如对于我校的情况,选择的是信息类专业的《计算机网络》教材;在实验教材方面,结合本校的网络实验环境,建议选择一些校级教学改革教材,如《计算机网络》课程实验内容改革的研究与实践“信息技术类专业实验教学改革与管理方法研究”等<sup>[5]</sup>。

### 6 参加竞赛,促进学生的竞争意识(Take part in competition and promote students' competition consciousness)

通过计算机网络课程的学习,积极组织学生参加全国高职技能大赛省级选拔赛(计算机网络应用项目)和省级高等学校信息安全与对抗大赛,培养广大师生的网络应用和信息安全意识,增强学生网络应用与信息安全的责任感、使命感,提高高校网络安全防控能力,促进网络应用和信息安全学科建设和专业人才培养,有力培养学生在社会实践中的竞争意识和竞争能力。

### 7 改革考试制度,充分发挥学生的学习积极性和自主性(Reform the examination system,give full play to the students' learning initiative and autonomy)

取消笔试,用无纸化上机考试代替,采取实践考核,实践考核可分为行程式、期末综合实践、课程设计等方式进行,充分锻炼学生用所学知识解决实际问题的能力,培养学生自主学习的良好习惯。课程的最终成绩由平时成绩(考勤、作业、实验)、期末成绩合成的办法,其中平时成绩占40%,期末成绩占60%。

### 8 构建丰富的网络教学资源,培养学生自主学习的习惯(Constructing a rich network of teaching resources,cultivating students' autonomous learning habits)

在日常计算机网络课程教学中,充分利用网络这个平台,创建相关服务器,如FTP,把老师的课件、授课视频、课堂作业放于上面,学生即可自主学习,又可查缺课堂上听讲遗漏的问题,通过服务器上交电子作业,也可把学生提出的一些共性问题解答后放于服务器上,供学生可以随时查

看,即锻炼了学生自主学习,又提高了学习效率。

计算机网络的发展日新月异,刚刚的网络教学资源、教学方式已不能满足学生更深层的自主学习的需要。应使网络资源更加丰富、更有深度,如加大投入,建设高大尚的精品课程,提供功能强大的精品网站,再如建立计算机网络课程的MOOC课网站,使网络资源互动性更强,更进一步满足学生自主学习的需要,给学生自主学习、科研提供更好的平台。

### 9 建设网络实验室,为学生、老师提供网络实验、科研的场所(Construction of network lab for students and teachers to provide network experiments, research places)

《计算机网络》课程实践性很强,做好实践教学是学好该课程的保证。网络实验室建设的成败就显得较为突出,首先选择的硬件要与社会接轨,符合当前通信所需设备;其次软件要与实验教材匹配,通用性要达到要求。网络实验室还要考虑可扩展性,随着网络技术的发展,硬件和软件要便于升级。

网络实验室的硬件组成包括二层交换机、三层交换机、防火墙、路由器和相关服务器,通常每八个人分成一个实验小组,使用一组设备,要建设的设备组数根据该课程的人数确定,如四组、六组或八组等。要使用的软件,要选择功能更大的仿真软件(如Cisco Packet Tracer)、网络管理软件及不同的操作系统软件(包括Windows Server、Linux、Unix操作系统平台等)<sup>[6]</sup>。

### 10 结论(Conclusion)

首先给出计算机网络课程教学中存在的问题,为解决问题,提高该课程的教学质量和教学效果,阐述了该课程教学改革的措施,以及在计算机网络课程教学中的具体实施方法。对学生掌握知识,培养自学能力及分析、解决问题的能力起到了积极的作用,教学效果明显提高。

### 参考文献(References)

- [1] A.Mateos-Papis.A Method with Node Autonomy to Preserve QoS in Networks with Per-Route Admission[J].Journal of Applied Research and Technology,2013,11(1):49-52.
- [2] Y.Chen,et al.The Convergence Scheme on Network Utility Maximization in Wireless Multicast Networks[J].Journal of Applied Research and Technology,2013,11(4):118-221.
- [3] Addison Wesley.Firwalls and Internet Security:Repelling the Wily Hacker[M].Professional Computing,2014.
- [4] 王亚俊.浅析计算机网络技术及在实践中的应用[J].才智,2015,23:339-340.
- [5] 谢希仁.计算机网络[M].北京:电子工业出版社,2014.
- [6] 金永涛,等.基于项目的网络工程专业教学模式探究[J].中国大学教学,2013(12):30-32.

### 作者简介:

田广强(1975-),男,硕士,讲师,网络工程师.研究领域:网络工程.

王少英(1976-),女,硕士,讲师.研究领域:计算机应用技术.