

基于 OBE 的混合式教学模式应用探索与研究

——以《计算机网络》课程为例

雷晓莉* 王 坚 路艳丽

空军工程大学, 西安

邮箱: 710107595@qq.com

摘 要 | 《计算机网络》课程是理工科学员一门重要的基础课程, 理论性强、知识点多、涉及面广, 如何有效提升课程教学质量, 是一个受到广泛关注的问题。基于现有的教学资源, 遵循 OBE (以学员为主体、以学员发展为本位) 的教育理念, 我们设计和实施了混合式教学模式, 着力构建“高效课堂”。教学实践表明, 混合式教学模式有利于促进学员自主学习, 有利于促进他们的动手实践能力和创新思维能力的培养。

关键词 | 高效课堂; 混合式教学模式; 计算思维

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



为了加速信息化建设的跨越式发展, 培养胜任信息化条件下的新型高素质人才是当前高校院校改革的重点。融合了“互联网+”“智能+”技术的在线教学已经成为中国高等教育和世界高等教育的重要发展方向^①, 采用线上线下混合式教学模式是现代教育发展必然趋势。本文基于 OBE 教学理念, 分析了“计算机网络课程”的特点, 通过教学内容、教学方法、考核方式手段等方面的整体改革, 着力构建“高效课堂”, 逐步形成具有特色的网络课程教学新模式。

1 课程特点

《计算机网络》是理工科学生一门重要的基础课程, 通过本课程的教学, 使学员掌握计算机网络的

① 教育部高等教育司司长吴岩在 2020 年 5 月 14 日教育部新闻发布会上的讲话。

基本原理和技术,理解网络化作战思维,具有组建局域网的初步能力,为从事部队信息化建设奠定一定的理论基础。本课程主要有以下特点:

理论性强,学习难度大。教学内容从整体设计上讲,包含了计算机网络的基础、数据通信的基本理论、网络体系结构、局域网技术、网络互联设备、互联网应用技术等,虽然有一定的系统性,但每部分内容比较抽象,学习难度较大。

涉及面广,知识点多。计算机网络是计算机与通信技术相互渗透、密切结合而形成的交叉学科,目前网络技术发展迅速,应用广泛,知识更新快,涉及的知识点较多。

课程内容比较抽象和复杂。教学所涉及的很多问题,如网络的体系结构、局域网参考模型、介质访问控制方法等,对于这些内容的理解和分析,学员常会感到很茫然。

在教学实践中发现,计算机网络课程教学存在一些典型问题。如:教学内容的组织不合理,理论知识偏多;教学方法单一,主要采用传统的以教员为主学员为辅的教学模式,学员缺乏学习的自主性和积极性;学员对课程内容认识不清,死记硬背原理内容,实践缺乏有效的理论指导;考核方式不合理,偏重于结果考核而缺乏对过程性评价等。这些问题的存在严重影响了课程教学效果与教学质量,迫切需要进行一种新的教学模式进行革新。

2 教学模式整体优化

针对“计算机网络”课程的特点以及教学过程中存在的问题,我们对课程的教学进行了整体优化,设计和实施了混合式教学模式,通过两年的课程教学实践,获得了较好的效果。

2.1 优化教学内容

我们在教学过程中,对课程的教学内容进行了优化,划分为六个专题,每个专题设有相应的实践环节,具体内容如表1。优化后的教学内容更符合学员的认知规律,从感性认知到理性掌握再到创造运用。

表1 优化后的教学内容

Table 1 The optimized teaching content

专题内容(感性认知、理性掌握)	实践内容(创造运用)
专题一 计算机网络基础	实践一 制作与测试双绞线
专题二 数据通信基础	
专题三 网络体系结构	
专题四 局域网技术	实践一 组建共享型以太网 实践一 组建交换式以太网 实践一 划分虚拟局域网 实践一 组建无线局域网 实践一 网络互连
专题五 网络互联技术	实践一 配置静态路由表 实践一 常用网络管理命令
专题六 互联网接入技术	实践一 配置无线路由器接入互联网

2.2 改进教学方法

本课程理论性强、涉及面广、知识点多,这就要求任课教员根据教学目标要求,在遵循课程特点、教学对象特点和认知规律的基础上,系统组织教学内容,科学设计课堂教学组织形式,综合运用多种教学方法,提升教学效果和教学质量。

2.2.1 启发式教学

启发式教学法从介绍典型应用入手,逐步构建问题情境,从而使问题得以求解。教学过程中,教员以问题求解为驱动,通过设计的一个个启发式问题引导和启发学员深入思考,实现教与学的互动。

为了让学员对数据通信中的差错控制方法有较完整的认识,我们引导学员思考:

(1) 差错产生的原因是什么?

由于通信信道总有一定的噪声存在,信号到达信源时是信号与噪声的叠加,这种叠加结果在电平判决时出错,就说明传输数据错误。

(2) 具体的差错类型有哪些?

由于热噪声和冲击噪声的存在,差错类型主要由随机差错和突发差错构成。

(3) 在计算机通信中,如何有效地检测出错误并进行纠正呢?

奇偶校验码、因特网校验和以及循环冗余校验码都可以进行检错,其中应用最广泛、检错效率最高的就是循环冗余校验码。

按照“问题牵引、环环相扣,由浅入深”的步骤,首先将问题开门见山引入课堂,激发学员学习兴趣,促进主动思考,课堂上通过答疑、讨论、辩论等方式,逐步挖掘事实真相,启发学员举一反三,促进新知识的内化和升华;课外通过查阅资料、小组研讨等形式,帮助学员拓宽知识视野、完善知识结构、提高自主学习和分析解决问题的能力。

2.2.2 案例式教学

如何把书本上晦涩抽象的理论变成学员能够理解并加以运用的实践指南?案例分析是一个很好的手段。具体直观的案例可以把学员引入到具体问题中去。案例的素材应该尽可能贴近部队实际应用,保持和毕业学员的联系,从他们的具体工作中收集反馈信息,并加以总结归纳,可以起到事半功倍的效果。如我在讲授网络的接入技术时,就以一个实际的网络机房为例,来介绍其接入 Internet 的过程中要考虑到的问题及解决办法。

教学过程中引导学员参与分析、研讨,通过学员积极思考、主动探索,培养学员认识问题、分析问题和解决问题的综合能力,同时,通过对典型问题的分析讨论,帮助学员建立正确的思维模式、提升计算思维能力。

案例是实施以问题为中心的案例教学的核心,需要精心选择或设计教学案例。在选择或设计案例时要注意:①根据教学目标和教学内容进行选择和设计;②根据学员的基础,选用难易适当、繁简相宜的案例。

2.3 强化实践教学

实训室是开展实践教学的场所,是实践教学的基本保证。对于素质教育来说尤为紧迫,学院针

对实践教学建设了专业性较强的各类实验室。但是构建一个实际的网络环境成本是非常高的,要构建各种类型的网络环境几乎是不可能的,因此我们引进了 Cisco 公司开发的 Packet Tracer,它是一个非常理想的仿真平台,可以提供给我们设计各种规模的校园网、企业网,并且在这个环境里面进行调试和配置,仿真环境几乎和实际的网络实验环境是一样的。例如通过仿 Web 界面来模拟二层 / 三层交换机的基本配置,包括基本的 IP 设置, VLAN 设置,路由设置等,可以进行基本的局域网模拟实验。学员通过这些模拟操作,增强了他们对网络设备的配置与管理的感性认识和对以后上岗就能顶岗打下一定的基础。

3 混合式教学模式的设计和实施

经过近几年的课程建设,我校计算机网络课程已经建成了相关的教学资源,包括课程教学计划、课程教学设计、课程视频、电子课件、微课资源、教学案例、参考教学资源、实践主题、习题库、习题解答等,由于是公共基础课程,不涉密,我们将相关教学内容上传至课程教学资源网或者雨课堂上,学员可以随时访问。

根据目前的课程建设情况和已有的教学资源,通过分析以往学员在计算机网络课程学习中存在的问题,我们将“课堂教学—课后作业”的传统课堂教学模式,改变成为“在线自主预习—课堂高效教学—在线自主练习—拓宽应用成效”的现代混合式教学模式,在预习中质疑问题,在新知中加深理解,在练习中拓宽思路,在应用中促进发展。

3.1 混合式教学模式的设计

在混合式教学模式中,教员的主导性主要体现在引导学员解决教学中的重点、难点内容以及拓展学员思维方面。

通过课程教学平台为学员提供自主学习的优质资源,以问题为导向或以任务为驱动,实现共享学习;教员在课堂教学中,融入信息手段,在原有多媒体课件基础上,增加动画、视频、微课等,将原理中较抽象的设计思想、组网设计思路直观地表现出来、把难于理解的抽象内容直观形象地展现出来,以帮助学员理解课程的难点,掌握课程学习的重点,实现教学重点难点的突破、启发和引导学员开展分析讨论,激活课堂教学,构建一个更加高效的课堂环境;课后通过多项练习,巩固应用成效,选拔出优秀学员参加学院组织的网络对抗赛,提升应用能力,拓宽视野。

3.2 混合式教学模式的实施

混合式教学模式的实施主要从课前、课中及课后三个阶段进行,以家庭局域网的设置为例进行说明,如表 2。

3.2.1 课前阶段——以问题为导向开展自主学习

教员需对单次教学内容进行归纳整理,提炼出知识点,以问题的形式提前发布到网络教学平台,启发学员自主思考,通过查阅资料得出解答;学员基于教材和网上课程资源完成学习之后,教员再根据学员网上完成学习任务的情况设计课堂教学内容。

3.2.2 课中阶段——“精讲”突破重点与难点，讨论交流加深理解

教员在课堂教学中，精讲重点和难点内容“无线局域网的工作原理”，然后学员对网上教学问题“家庭小型网络的布设”进行讨论和交流，教员了解并评估学员对学习内容的掌握情况，对学员交流讨论中的疑惑问题进行化解，强化学员对知识的理解与掌握，最后学员辩论家庭组网方案的评价及优化。

精讲内容是课程的核心知识点，通过设计问题，引导、启发学员进行分析和讨论，然后归纳小结，有助于加深学员对重点与难点知识的理解，锻炼和强化其思维能力。

3.2.3 课后阶段——以任务驱动开展自主练习

教员根据教学内容布置相关的练习及拓展题目，要求学员在指定时间内自主完成布置的任务，加深对知识点的理解和巩固。学员利用网络和电子资源等查阅相关资料进行知识的拓展。

在具体明确的任务驱动下，学员通过自主练习、相互交流与合作完成任务。混合式教学模式将传统的教学内容进行发散扩展，并与装备联系，为部队培养出适合现代化新装备的网络技术能手。

计算机网络课程教学环节不仅仅是对课堂基础知识的讲解和简单延伸，还需要选取贴近实际生活的应用进行探讨说明并研究，所以我们将网络课程中各章节知识点与前沿技术联系，使学员学习的针对性及目的性更强，增强学员学习的兴趣和积极性。

表 2 “家庭组网”混合式教学模式实施

Table 2 Implementation of hybrid teaching mode of “Family Network”

课题	家庭组网															
课前（网络平台）	知识点： （1）网络设备和网络通信介质 （2）路由器和无线路由器的功能及使用环境 （3）域名、IP 地址、MAC 地址的作用及其相互间的映射实现															
	问题： （1）家里上网需要哪些网络设备呢？这些设备的功能是什么？ （2）家庭组网哪些什么样的传输介质呢？ （3）家庭网络如何进行设置？															
课中（课堂教学）	<table><tr><th>时间</th><th>参与方式</th><th>问题解决</th></tr><tr><td>10 分钟</td><td>教员精讲</td><td>无线局域网的工作原理</td></tr><tr><td>15 分钟</td><td>学员讨论</td><td>家里小型网络的布设</td></tr><tr><td>10 分钟</td><td>教员总结</td><td>家庭网络的组建</td></tr><tr><td>15 分钟</td><td>学员辩论</td><td>组网方案的优化评价</td></tr></table>	时间	参与方式	问题解决	10 分钟	教员精讲	无线局域网的工作原理	15 分钟	学员讨论	家里小型网络的布设	10 分钟	教员总结	家庭网络的组建	15 分钟	学员辩论	组网方案的优化评价
时间	参与方式	问题解决														
10 分钟	教员精讲	无线局域网的工作原理														
15 分钟	学员讨论	家里小型网络的布设														
10 分钟	教员总结	家庭网络的组建														
15 分钟	学员辩论	组网方案的优化评价														
课后（网络平台）	巩固：构建知识之间的联系；方案优化、评价 拓展：利用所学知识解决实际问题的能力															

3.3 混合式教学模式的考核评价

基于混合式教学模式的改革实践中，我们对考核评价实施了精细化管理，进一步明确了各环节考核内容、要求、方式，课前任务的完成情况、课堂讨论参与度、课程实验情况的过程性评价和终结性评价。

表 3 考核评价方式

Table 3 Assessment and evaluation method

课程考核方式		考试标准
过程性评价	自主学习情况	学员课前的预习情况, 考查自主学习能力, 占课程成绩 10%
	课堂讨论参与度	课堂的交流发言情况, 考查自主学习能力、知识运用能力, 占课程成绩 10%
	实验与课程设计	课程实验完成情况, 考查对课程知识点的理解、常用软件使用能力, 占课程成绩 20%
终结性评价	闭卷考试	闭卷考试, 考查整个知识体系的掌握和运用情况, 占课程成绩 60%

4 结束语

《计算机网络》是一门理论性与实践性相结合的课程, 混合式教学模式的构建, 在教学形式上看, 突破了传统的以讲授为主的课堂教学模式; 从教学效果上看, 开拓了学员思路, 并学有所用、学以致用; 从学习方式上看, 突出了“以学员为本位”的教育理念, 有效提升了学员的自主学习能力以及分析问题和解决问题的能力, 促进了实践能力和创新思维能力的养成。

参考文献

- [1] 姚会娟. 基于“互联网+”线上线下教学模式的研究与探索——以《计算机应用基础》为例[J]. 计算机产品与流通, 2019(9): 264.
- [2] 张佑春, 朱炼, 潘晓君, 等. 基于“互联网+”的线上线下混合式教学平台设计[J]. 大庆师范学院学报, 2017, 37(3): 52-54.
- [3] 孙众, 宋洁, 吴敏华, 等. 教学干预: 提升混合课程质量的关键因素[J]. 中国电化教育, 2017(4): 90-96.
- [4] 付海波. 计算机网络基础课程的教学改革与实践[J]. 电脑迷, 2018(9): 107-108.

Exploration and Research on the Application of Hybrid Teaching Mode based on OBE —Take “Computer Network” Course as an Example

Lei Xiaoli* Wang Jian Lu Yanli

Air Force Engineering University, Xi'an

Abstract: “computer network course” is an important basic course for science and engineering students, with strong theory, many knowledge points and wide coverage. How to improve the teaching quality of the course is a widely concerned problem. Based on the existing teaching resources, following the education concept of OBE (taking students as the main body and taking the development of students as the standard), we designed and implemented the hybrid teaching mode, and focused on the construction of “efficient classroom”. The teaching practice shows that the mixed teaching mode is conducive to promote the Cadets’ autonomous learning and the cultivation of their practical ability and innovative thinking ability.

Key words: Efficient classroom; Hybrid teaching mode; Computational thinking