

在“网络技术应用”中开展实验教学的实践研究

谢作如

(浙江省温州中学, 浙江 温州 325014)

摘要 实验教学法是计算机网络技术教学中常用的教学方法之一,能够帮助学生理解枯燥的网络原理和概念,对于培养学生综合运用专业知识解决实际问题的能力来说至关重要。本文结合具体的教学课例分析,阐述了教师在设有专用网络实验室的环境下,如何软硬兼施地开展实验教学的实践研究,归纳出“依托项目研究融入实验操作内容”“应用虚拟技术模拟‘真实’网络环境”和“巧妙设计改造低成本实验室”三点做法,对“网络技术应用”模块的教学实施具有一定的借鉴价值。

关键词 网络技术应用 网络实验 实验教学

中图分类号 G434 **文献标识码** B

选修模块“网络技术应用”主要介绍网络的基本功能和应用,主要分为网络技术基础、因特网应用、网站设计与评价三个方面。其中网络技术基础涉及到的原理和概念较多,理论性极强。这些原理和概念既是网络技术必备的基础知识,又是学生容易感到厌烦的内容。单纯讲解枯燥的网络理论和概念,很容易让学生对这些知识望而生畏,影响了教学目标的达成。

如何做到变枯燥为精彩?《普通高中技术课程标准(实验)》指出,“网络技术应用”模块的教学,要注重激发学生对网络技术和参与创造性活动的兴趣;要结合实际条件,把网络技术基础知识和基本技能整合到学生的日常学习和生活中去,避免技术与应用、理论与实践相脱节;有条件的学校可以让学生分组合作搭建简单的局域网,安装代理服务软件,使多台计算机同时联入因特网。也就是说,要给学生提供有效的网络实验项目,让学生自己在生活化的情景中探究,深刻理解网络工作原理,做到理论结合实践,真正培养他们的网络组建能力。

实验教学法是指把教师的理论教学和学生的实验二者自然相融,并根据教学需要来灵活选择教学手段,讲练结合,从而不断强化学生的操作技能,不断深化对概念理解的一种教学方法。它是高校计算机网络技术教学和企业网络培训中常用的教学方法之一,对于学生综合运用所学专业知识和解决实际问题能力的培养至关重要。但是由于经费不足,普通高中一般没有建立专用的网络实验室。所以,如何基于现有的条件,软硬兼施开展实验教学,培养学生的组建网络能力,是值得深入探讨和研究的问题。本文结

合具体的课例,阐述在“网络技术应用”模块中开展实验教学几点做法。

一、依托项目研究 融入实验操作内容

著名教育家陶行知主张,在教学中要让学生在中学,要让学生主动地参与实践,在学习中探索,在探索中学习,培养学生的实践应用能力。“网络技术应用”是实践性很强的选修模块,培养学生的实践应用与操作能力是这一模块的教学目标,如果条件允许,教师要尽可能让学生进行实践,在实践中巩固理论,理解概念。即使受条件限制,教师也要布置生活化的研究项目,让学生在课外利用校外教育资源进行学习,在完成项目的同时,融入实验操作的内容。

【课例 1: 组建家庭局域网】

《网络技术应用》教材中关于网络的专业术语比较多。老师们普遍反应,限于时间原因,这些专业术语无法给学生讲清楚,即使讲了学生也难于理解。与此同时,学生对于上网浏览、收发电子邮件、网上聊天等等基本的网络操作非常熟练,他们迫切需要一些更深层次、更贴近生活的学习内容,使他们能对网络知识融会贯通。通过课前调查发现,学生家里拥有多台电脑,并且组建了局域网的大概占 20%左右,实际有需求的可能更多。所以,教师设计了“组建家庭局域网”这个小组协作的项目任务,要求学生利用周末时间,为有需求的家庭(自己或同学)设计一个简单的局域网。这节课的教学内容是项目研究成果的交流。

教学环节一:教师导入。

师:在前一阶段,我们以组建家庭局域网为题,

以小组为单位开展合作学习,各小组在经过合作研究后,都形成了符合条件的解决方案。下面我们请各小组代表来给我们展示他们的探究成果。

教学环节二:学生展示,交流。

各小组代表上台演示他们的组网方案,要求图文并茂,讲解详细,条理清晰。其中老师穿插一些提问并讲解相关知识,问题如下:路由器、交换机和集线器有什么区别?无线和有线路由有什么优缺点?无线网卡的种类有哪些?

教学环节三:师生讨论。

教师选择几个小组中具有代表性的方案,并提出几个主要的讨论项目(价格、速度、方便性、可扩展性),让学生分组讨论,然后对几种方案的优缺点进行分析和总结。教师以“最合适的才是最好的”为主要评价标准,和学生一起评价各组的方案,必要时进行补充讲解。

教学环节四:学生演示。

请某一组学生,按照自己的方案,利用教师提供的网络设备,把一台笔记本和一台台式机,通过有线宽带路由器,连上校园网,给其他同学做个示范。

教师要求上台演示的学生严格按照“先硬件连接,后软件设置”的组网步骤去做。通过学生的操作演示,让学生获得理论联系实际的亲身感受。

教学环节五:课堂总结。

师:我们知道今天的中国是一个资源消耗大国,由于种种原因人们形成了不好的消费习惯,造成了极大的浪费。本次课题研究不仅让我们学会了一些网络的基本概念,在做课题的过程中我们也体会到了探究学习的过程和方法,更重要的是,我们大家对于生活方式、生活习惯的重新审视,使我们形成一种节约和环保的思维,以后我们可以多考虑考虑把家里闲置的东西利用起来,国家提出建设节约型社会,我们也应该出一份力。

如课例所述,学生要完成“组建家庭局域网的解决方案”,必须先认真了解身边的网络设备,然后根据家庭的实际需求,进行项目研究。他们在完成项目的同时,就已经完成了一个真实的有意义的网络实验——如何组建一个家庭网。为“有需求的家庭组建家庭局域网”,这是一个非常贴近生活的实践任务。学生以小组为单位,相互协作,在设计方案的过程中,很多网络概念和原理都可以得到深入的理解。从方案汇报环节和学生演示环节可以看出,学生都能较好地领会所学的网络理论知识。而这节课的教学准备也很方便,教师只需要准备一个 8 口交换机、一个无线宽带路由器、一台笔记本电脑、若干条双绞线就可以了。而在“网络技术应用”模块中,适合采用

项目式学习的内容很多,如给学校校园网画网络拓扑图、为班级或者家乡名胜开发网站等。

据课后了解,有部分学生在该项目研究过程中,真正根据某些家庭的需求,成功地组建了家庭局域网,做到了学以致用,学习兴趣得到很大的提高。其中,有一组学生就以此作为研究性学习的课题,其研究成果在市级相关评比中获得了一等奖。这种通过真实情境和途径,让学生通过自己收集、分析和处理信息来感受和体验知识,进而学会学习,培养分析问题、解决问题的能力,这和新课程倡导的研究性学习是一致的。

二、应用虚拟技术 模拟“真实”网络环境

路由和交换方面的知识实践性很强,很多方面需要让学生动手做实验,巩固知识。但是,路由和交换方面的网络实验对软硬件要求较高,往往需要专用的网络实验室。这类专用的网络实验室价格不菲,普通学校不可能配备。所以,随着虚拟技术的成熟,很多老师都开始尝试通过使用虚拟技术,在不影响原有计算机机房的基础上,实现了单机构建虚拟网络、多机组建虚拟网络、单机安装运行多个不同种类的操作系统等等。然后指导学生完成各种网络实验。

【课例 2:让你的虚拟机共享主机上网】

VMWare 是一款“虚拟 PC”软件,它可以在一台机器上同时运行二个或更多 Windows、Linux、DOS 系统,还可以通过虚拟网卡将几台虚拟机连接为一个局域网,操作非常方便。如果机器的配置较高,同时运行几个系统也不会感觉慢。因此,VMWare 很适合应用于软件学习与网络实验之中。

在本课例中,由于学生机的配置较高,教师选择使用 VMWare 组建了零成本的网络实验室,让学生在“真实”的网络环境中完成组建多台机器共享上网的局域网任务,其中学生机的操作系统为 windows2003,虚拟机的操作系统为 windowsXP。

师:现在很多家庭都拥有了多台电脑。电脑多了,问题也来了,大家同时都要上网怎么办?

生:买一个宽带路由器。

师:对,买一个宽带路由器是可以解决多台电脑共享上网的问题,但是这不符合我们这些网络 DIY 高手的做法,试想一下,家里如果就两台电脑,买宽带路由器不是浪费吗?而且现在低档的宽带路由器容易受攻击,不稳定,功能也太简单。从本质上讲,宽带路由器实际上就是一台电脑。这节课,我们就来用自己组建一个简单的局域网,DIY 一台能让其他电脑共享上网的路由器。

教师介绍了主机插两块网卡可以带一台客户机

上网,插三块网卡可以带两台客户机上网的方法,然后复习了常见的几种共享上网的方式,最后给出一个网络实验(见表1)。

表1 网络实验的案例

实验名称:让你的虚拟机和主机共享上网
实验目的:熟悉网络配置,组建简单的能共享上网的局域网。
实验说明:学生机为主机,虚拟机为客户机,主机中有两个网络连接:一个为“本地连接”,连接 Internet;另一个为“VMware Network”,和客户机连接(如图1所示)。合理配置主机和客户机的网络,使客户机能连接 Internet。
实验形式:以同桌为一个小组,组员 A 为组长。

教师给学生发一张网络实验报告单,要求每一个小组任选两种共享上网方式,实验成功后,共同填写报告单(见表2)。

表2 网络实验报告单

网络实验报告单	
组员 A 姓名:_____	组员 B 姓名:_____
可以选择的共享上网方式: 1.使用代理服务器(CCPProxy); 2.使用 Internet 连接共享; 3.使用“路由和远程访问”。 注意:组员 A 和组员 B 不能选择相同的上网方式!	
组员 A 选择的共享上网方式(编号):_____	组员 B 选择的共享上网方式(编号):_____
操作步骤记录(主机):	操作步骤记录(主机):
操作步骤记录(客户机):	操作步骤记录(客户机):
两种共享上网方式比较: (请从主机和客户机的操作难度方面来分析优势和不足,小组讨论后,由组员 A 填写)	
思考题:如果在主机上再增加一块网卡,连接第二台客户机,那么,两台客户机如何才能实现相互访问?	
评价综合得分	

在本课例中,教师使用了 VMware 虚拟机软件,在学生机上虚拟出一台“客户机”,然后和学生机连接,组建成最简单的网络。要求学生在学生机上安装网络共享软件,通过合理的设置,实现虚拟客户机能够上网。虽然,这些操作都是在虚拟的环境中进行,但学生从中学到的知识几乎和在真实环境操作毫无区别。所以,经过这种仿真的网络实验练习,学生熟悉了常见的网络配置,能切实提高其网络组建能力。使用虚拟机技术进行网络实验,不仅可以节省教学成本,而且还可以提高课堂教学效率。因为应用虚拟机系统,“真实”和“虚拟”的操作系统之间可以自由切换,万一学生误操作,教师还可以通过快照,随时可以把虚拟机的操作系统恢复到原始状态,避免了因为机器系统维护而影响学生课堂学习的现象。

除了 VMware 虚拟机软件外,Packet Tracer 和 SoftEther 虚拟 HUB 软件也可以很好地应用在网络教学中。Packet Tracer 是由 Cisco 公司发布的一个辅助学习工具,为学习网络课程的初学者去设计、配

置、排除网络故障提供了网络模拟环境。用户可以在软件的图形用户界面上直接使用拖曳方法建立网络拓扑,并可提供数据包在网络中行进的处理过程,观察网络实时运行情况^[2]。SoftEther 虚拟 HUB 是一个能虚拟出网卡和集线器(HUB)的工具,在这个虚拟的局域网上能进行所有物理局域网上的操作。这两个工具都很适合在“网络技术应用”模块的教学中应用。

三、巧妙设计改造 构建低成本实验室

如果学校经费允许,只要花上数百元购买家用级的网络设备,重新布线,就可以将普通机房改造成一个简单的网络实验室。2008 年,浙师大附中就花了不到 1000 元的经费,改造了一个网络实验室。在网络实验室中,学生分组合作,从做网线开始,到设置网络、安装服务器,一步一步地搭建局域网。在实践操作中真正掌握网络原理,掌握各项网络应用技术,各种复杂的网络技术知识在充满乐趣的活动中理解、掌握,原本枯燥乏味的课堂就变得丰富多彩起来^[3]。可以想象,当学生在机房中认真完成了所有的网络实验,几乎能胜任某些小企业、小公司的网管了。

【课例 3:搭建路由器(网络实验课)】

本课例是一节网络实验课,由浙江师大附中的金琦老师执教。教师购买相关的网络设备,将机房改造为网络实验室,围绕“走进局域网”“网络大连通”“网络精彩应用”“网络安全”四个主题的教学内容,设计了 18 个实验,“搭建路由器”是其中一个重要的实验。

(一)实验名称

搭建路由器——实现小组网络间的互联。

(二)实验目标

- 1.理解路由概念和作用,掌握路由器的功能。
- 2.对小组主机进行路由配置,使两个原本隔离的小组网络间可以联通互访。

(三)实验的具体操作步骤

- 1.在每组的小组主机上已增加一块网卡,通过新增的网卡,连接到另外小组的网络。网络连接及其 IP 地址设置如下页图 1 所示。
- 2.将各小组主机安装路由服务。“开始菜单—管理工具—路由和远程访问—选中服务器按右键—配置并启用路由和远程访问”
- 3.按照向导提示,选择“自定义配置”,再选择“LAN 路由”,确定并完成配置。
- 4.在各小组主机上配置静态路由,在各小组工作站上测试能否访问另外小组工作站上的 WEB 网站,如下页图 2 所示。

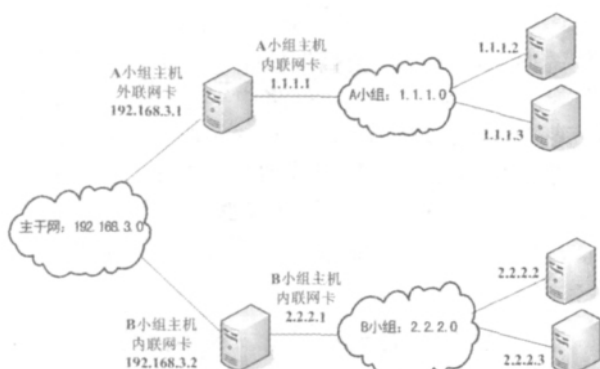


图 1 小组主机做路由器连接示意图

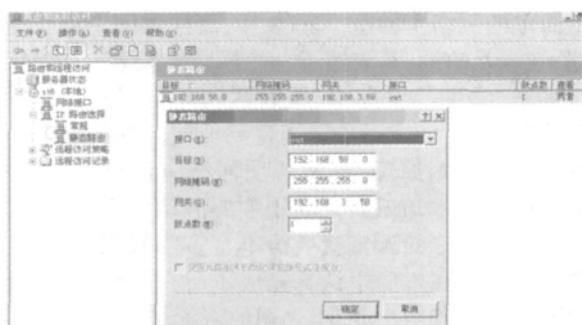


图 2 配置静态路由

(四) 学生实验记录

路由的一个精髓含义是走向要求“有去有回”，所以该实验需要小组间通力配合才能完成，另外，教师演示机组主机上特意没有增加返回学生小组网络路由条目，同学用实验加以认证，以加深对路由含义理解（见表 3）。

表 3 学生需要填写的实验记录

实验记录	你的网络连接成功后,在“路由和远程访问”中选择“显示 IP 路由表”截图是:		
实验分析	实验项	实验数据	说明
	目标网络号		添加到达其它小组的静态路由
	目标网络网关		
	目标网络号		添加到达教师演示机组的静态路由
目标网络网关			
实验结论	能否访问其他小组内部网络?如访问成功,请写出路由访问所经过的主机地址;如不成功,试分析原因		
	能否访问教师演示机组内部网络?如访问成功,请写路由访问所经过的主机地址;如不成功,试分析原因		

这节实验课主要任务是学生分组协作，使用 windows2003 自带的路由功能，动手搭建一台路由器，并写出详细的实验记录。课堂上，学生学习热情高涨，基本上达成了实验目标。“路由”是一个较难理解的网络概念，连一般的信息技术教师都为之感到头疼。但是，教师设计了这样的网络实验，在网络实

验的调试过程中，促使每一个学生对“路由”都有比较深入的理解，不仅理解了其工作原理，还做到了理论联系实践。不难发现，和高校的计算机网络课程中的网络实验比较，本网络实验在难度上并不逊色。结合个人访谈和课堂观察等方式对学生学习情况的了解，我认为，只要设计合理，评价及时，高中学生完全可以接受这样的教学难度。

经过几年的教学实践，笔者认为开展实验教学对学生网络组建能力的培养非常重要。如果条件允许，构建低成本的实验室，设计一系列的实验，教学效果是最好的。教师需要结合学校的情况和自身的能力，选择合适的策略来实施。遗憾的是，目前全国无论是哪家出版社编写的教材，都没有很好地将实验教学纳入其教材体系。教师要开展实验教学，就只能对教材进行二次开发，需要投入大量的时间和精力。另外，“网络技术应用”还是一个专业性较强的教学模块，要开展实验教学，教师不仅要具有扎实的专业理论知识，还必须具备熟练的操作技能，即做到“双师型”。那么如何快速、有效地提高信息技术教师自身的网络技术水平，从而能胜任该模块的实验教学又是一个需要深入研究的课题。

参考文献：

- [1][2] 吴宇,郑华,何裕.基于 Packet Tracer 的仿真网络实训平台[J].中国教育信息化,2011,(1):94-95.
- [3] 金琦.架构网络实验模型 探索模块教学体系[J].中小学信息技术教育,2009,(6):32-33;25-26.

作者简介：

谢作如：中学高级教师，本科，研究方向为信息技术教育（xiezuoru@vip.qq.com）。

收稿日期 2011 年 10 月 16 日
责任编辑 朱广艳