

文章编号: 2096-1472(2017)-08-31-03

计算机网络“三次握手”课堂教学设计

赵甫哲, 崔建群, 王明安

(华中师范大学计算机学院, 湖北 武汉 430079)

摘 要: 翻转课堂是一种新型的教学模式, 它以“学生为主、教师为辅”的教学方式。针对计算机网络课堂理论性强, 理解困难等问题, 本文以“三次握手”协议为例, 通过详细的课前、课中和堂后的课外教学设计, 实现了以“学生为主、教师为辅”的教学方式, 并使用SPSS软件对学生掌握内容测试结果进行了分析。数据分析结果显示, 该新型教学模式较传统教学模式提升了学生的自主和协作学习能力、知识理解能力和问题分析解决能力。

关键词: 翻转课堂; 三次握手; 计算机网络

中图分类号: TP399 **文献标识码:** A

Classroom Teaching Design of the *Three-Way Handshake* in Computer Network

ZHAO Fuzhe, CUI Jianqun, WANG Ming'an

(School of Computer, Central China Normal University, Wuhan 430079, China)

Abstract: In the new teaching model of flipped classroom, the student is taken as the center while the teacher is taken as the assistance. In view of the highly theoretical and complex nature of computer network, this paper takes the *Three-way handshake* protocol as an example and implements the teaching mode of *Student-centered and teacher-assisted* through detailed teaching design before, during and after class. The testing results of how students grasp the knowledge are analyzed through SPSS. The data analysis results show that the new teaching model effectively improves students' capabilities in learning autonomously and collaboratively, understanding knowledge, and analyzing and solving problems.

Keywords: flipped classroom; *Three-way handshake*; computer network

1 引言(Introduction)

翻转课堂是2000年美国迈阿密大学Maureen Lage和Glenn Paltt两位教授在讲授“经济学入门”时应用的“翻转教学”方式^[1]。2007年, 美国科罗拉多州Woodland Park中学的化学教师Johnathan Bergmann将录制的视频上传到教学云平台, 学生在家对照视频, 边看视频边看书理解学习, 接着将理解上有困难的地方向老师提出, 老师针对这些问题加以解释和透彻讲解^[2,3]。该教学方式得到了一些同学的喜爱, 教师的教学方式取得了令人赞赏的效果。之后, 美国和世界各国的大学、中小学教师开始探索这种新型的教学方式。翻转课堂在大学的教学中主要应用在经济、英语、化学和计算机等领域中, 在中小学的教学中主要应用在语文、英语和数学上, 教师不再像以前一样讲满一堂课45分钟, 而是首先要求学生课前预习、看视频、PPT课件, 然后学生在课堂上向老师提出问题, 教师在课堂上进行一个十分钟的讲座, 课堂上剩余时间由同学们进行分组讨论, 并向老师提出问题, 老师做出一一解答。这种教学方式增加了学生的积极主动性和同学之间的团结协作性, 促进了教师和学生之间交流沟通性, 提升了学生分析问题和解决问题的能力。

翻转课堂引入国内后, 各大院校均进行了尝试, 与国外院校相比, 我国的翻转课堂的实践还处于起步阶段, 翻转课堂对教师提出了极高的要求, 部分学校正在尝试应用翻转课堂模式进行课堂教学^[4-6]。钟晓流等人提出了一种太极环式的翻转课堂模型, 其核心部分是模型的构成和流程, 它将中国文化中的太极思想、翻转课堂的理念进行深度融合^[7]。马秀麟等人针对大学信息课运用翻转模式进行了研究应用, 得出课堂讨论对学生消化知识有重要促进作用, 起到高效吸收的效果^[8]。

“计算机网络”是院校计算机学院各科的一门专业必修课程, 其课程教学目的是提升学生具有完备的计算机网络体系理论素养, 对网络协议和网络相关设备运行原理有深度地把握, 进一步使学生提高设计与实现网络应用程序的编程水平。该课程以往均采用以“学生为辅、教师为主”的教学方式, 存在的问题在于理论讲解太多, 实际操作少, 同学们对网络理论掌握程度差, 尤其是对网络设备的工作情况知之甚少, 同学们学习缺乏主动性, 认为老师讲得枯燥乏味, 教师和学生之间的沟通微乎其微。因此, 上述教学导致计算机专业学生的培养质量无法满足企业的用人要求, 计算机网络教

学的改革势在必行。

“三次握手”协议的理解是网络编程的基础理论,理解和掌握好该协议对后期编程能力提高至关重要,可以进一步提升学生的培养质量。因此,本论文应用翻转课堂方式对“三次握手”协议进行教学设计和分析,进而对翻转课堂教学和传统教学方式的教学评价。

2 “三次握手”课堂教学模型设计(The classroom teaching model design of *Three-way handshake*)

本节将对“三次握手”课堂内容进行教学模型设计,首先对“三次握手”课堂教学现状进行介绍,接着按照小节进行教学模型设计,设计分为四个教学阶段:课前自主学习、课中学生教师讨论互动阶段、课后知识总结阶段和使用评价阶段。

翻转课堂教学模型如图1所示。

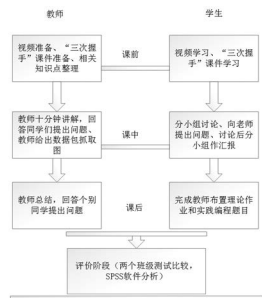


图1 “三次握手”翻转课堂教学模式

Fig.1 The flipped classroom teaching model of *Three-way handshake*

2.1 “三次握手”课堂教学现状

“计算机网络”课程是本科院校计算机学院各专业的必修课,“三次握手”协议是计算机网络课堂的重中之重,掌握“三次握手”协议,对理解网络编程具有重要意义。现有的关于“三次握手”协议的教学局限于概念性层面上,学生在理解上存在严重障碍,因此,改进“三次握手”协议的教学已成为各位计算机网络课教师们正在考虑得重要教学工作。学习好“三次握手”协议,要学习的先行课程有C++语言程序设计、J2EE、组合数学、操作系统、数字逻辑、数据结构等专业课程^[9]。该课程“三次握手”内容中参数名词较多,例如ACK、SYN、seq、ack均是难以理解和把握的概念性名词^[10]。

2.2 “三次握手”翻转课堂教学模型设计

翻转课堂改变了传统的教学流程,形成课堂上自由轻松地学习氛围。简易适用的网络云平台和丰富的网络学习资源,进而实现资源共享,学生可和教师进行互动交流。由于翻转课堂的教学特点,国内外学者将翻转课堂分为三个时间段:课前、课中和课后。课前需要学生根据教师提供的视频、问题等资料自主学习,记录学习中没有理解和掌握困难的问题及其知识点。在课堂上,教师进行知识点解析,重点讲解重难点,然后回答同学们在自主学习过程中碰到的问题,同时分小组进行讨论,让同学们彻底地掌握“三次握手”的知识内容。在讲解“三次握手”协议原理后,教师将利用Wireshark软件分析该协议的运行情况,以便让同学们有更深入的了解。课后,同学们完成老师布置的理论作业和

Wireshark软件分析“三次握手”协议运行实践作业,并根据学习内容作反馈,学生对“三次握手”知识的掌握程度做出相应评价。教师对评价较低和学生掌握程度相对低下的同学做单独辅导。

下面将做具体的教学设计。

“三次握手”翻转课堂教学过程设计

(1)课前自主学习教学设计

教师首先为“三次握手”录制微视频,并给出几个问题,例如:“三次握手”协议中关于数据包的传送是怎么规定的?该协议中如何解决SYN Flood问题?为什么要定义数据流的序号?服务器端发送SYN是作为连接的SYN包,还是作为响应发起者的SYN包,怎么区分?服务器端的ACK确认包和接下来的SYN包可以合成一个SYN ACK发送的,没有必要分别单独发送,这样省了一次交互同时解决了问题。这样TCP建立一个连接,三次握手在进行最少次交互的情况下完成Peer两端的资源分配和初始化序列号的交换。将这些问题和视频课件等资料通过QQ传给同学们并发布到该课程的教学网站上。同学们在学习的过程中可能还会碰到一些问题,用问题本记录下来,以便在课堂上和同学们进行讨论,并请教师作解答。

此外,还要求同学们学习数据包抓取软件Wireshark,如何抓取数据包,以及抓取出来后如何分析TCP、IP等协议字段信息。软件在学校的云平台下载,教师已经上传到云平台。

(2)课中学生和教师讨论互动阶段

课中是翻转课堂的重要阶段,教师收集同学们提出的问题,同时准备好本节内容的相关问题,根据问题将学生分成7组,便于同学们讨论和交流。然后,教师对小组讨论中共同提出的问题上给予统一讲解,对小组讨论中只有个别小组提出的问题进行单独辅导和解释。最后针对该内容,通过练习进行知识巩固。例如,在课中,各小组均对问题“TCP的客户端和服务端在交换数据时,为什么不含数据的确认段不消耗序号呢”不解?针对这一共同问题,老师给予了详细解答,并用图示进行了说明。有个别小组问道:

“TCP报文段的长度有没有规定的最小值和最大值”,针对这一问题,教师对该小组进行了单独讲解和阐释。理论讲解和讨论完毕后,教师现场利用Wireshark软件抓取TCP协议数据包,抓取数据包后让同学们进行讨论,与之前学习的“三次握手”协议相对照,相应的参数值分别是多少?抓取的“三次握手”协议数据包如图2所示。数据包抓取出来后,首先让同学们分析每一行的数据和参数值分别表示什么意思?同学们讨论“三次握手”协议是怎么运行的,使同学们积极探索和讨论。教师同时也提出,让同学们用软件自己抓取数据分析“四次挥手”的运行情况。

每个小组在讨论后,也用PPT对三次握手和四次挥手进行了展示,通过图例详细分析了报文段交换的过程。小组其他成员针对也进行了问题讨论和交流。学生通过自我讲解,达到了知识的深度内化。接着,老师应用准备的问题,检验同学们学习的情况。检验完成后,每小组一名代表作知识点的学习总结和收获分享,最后,教师对整个课堂进行全面分

析和总结,对薄弱知识点进行重点剖析。

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
135	11.522139	10.147.141.117	42.99.128.147	TCP	66	63860 → 80 [SYN] Seq=0 Wm=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
136	11.739013	42.99.128.147	10.147.141.117	TCP	66	80 → 63860 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Wm=29200 Len=0 MSS=1386 SACK_PERM=1 WS=32
139	11.739319	10.147.141.117	42.99.128.147	TCP	54	63860 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Wm=65535 Len=0

图2 “三次握手”协议

Fig.2 The protocol of Three-way handshake

(3)课后知识总结阶段

针对三次握手和四次挥手布置相关作业,教师根据作业情况进行总结,查漏补缺,讲同学们作业中出现的问题进行集中讲解,同时针对问题比较多的个别同学进行单独辅导。课后教师将本次三次握手协议教学的所有过程进行总结,归纳整理出本节知识的重难点,总结本节教学经验,为以后更好地教学奠定基础。

(4)使用评价阶段

课堂结束后,采用练习题模拟测试的方式对学生掌握情况进行了摸底。笔者对上述2013和2012级两个班的计算机网络课堂进行了授课,分别采用了传统和翻转式的教学方法,选取了两个班各45名同学,对他们关于“三次握手”协议的掌握情况采用相同的练习题进行测试。

由于篇幅限制,详细地分数不列在论文中,论文应用SPSS软件对数据进行了分析,分析结果如下所述。

假设2013和2012级两个班的成绩服从正态分布,在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下,应用单因素方差分析查验两个班的平均分数是否有显著差异。

在应用SPSS软件分析中,将问题归结为判断原假设 $H_0=\mu_1=\mu_2$ 是否成立。

采用SPSS统计软件进行分析得到数据结果如表1—3所示。单因素方差分析成绩见表1所示,方差齐性检验成绩和均值相等性的健壮性检验成绩分别见表2和表3所示。

表1 单因素方差分析成绩

Tab.1 Single factor analysis of variance

	平方和	df	均方	F	显著性
组间	2689.600	1	2689.600	47.570	.000
组内	4975.556	88	56.540		
总数	7665.156	89			

表2 方差齐性检验成绩

Tab.2 Homogeneity of variance test result

Levene统计量	df1	df2	显著性
0.175	1	88	0.676

表3 均值相等性的健壮性检验成绩

Tab.3 Robustness test results of mean equality

	统计量	df1	df2	显著性
Brown-Forsythe	47.570	1	87.205	0.000

根据表1结果可知,组间的df值为1,组内的df值为87.205,在 $\alpha=0.05$ 时求分布函数。经查表获得如果结果: $F_{0.05}(1,88)=3.949321$,鉴于 $F=47.570>F_{0.05}(1,88)$,进而在置信水平0.95下拒绝 H_0 。因此,两个班的平均分数存在显著差异。

根据表2结果可知,样本通过方差齐性检验。因此,计算统计量Brown-Forsythe,以验证两个班的平均值是否一

致,统计结果如表3所示。由表3知相伴概率为 $0.000<\alpha$,由此两个班级掌握“三次握手”成绩均值有显著差异。

综上所述,笔者所教授两个班级的平均成绩有显著差异,从而得出教师不是影响教学质量的首要因素。教学方式的改进是提升教学质量的重要方式,翻转课堂的教学方式改变了以往教学模式,使学生由被动变主动,增强了学生对“三次握手”协议的理解程度,提高学生分析能力和实际操作能力,提升了教师和学生的沟通机会,使课堂气氛变得活跃,不再是老师为主导的课堂,而是以学生为主的课堂。

3 结论(Conclusion)

“三次握手”协议是网络编程的理论基础,理解它对提升学生编程实践能力具有重要意义。原有的教学方法使得学生被动接受,之后容易忘记其基本原理。翻转课堂模式发挥了学生的主动性,设计了翻转课堂的教学环节,培养了学生分析和解决问题的能力,使学生从生疏到熟练,再到精通,能够真正理解“三次握手”协议,为实践编程奠定基础。

参考文献(References)

- [1] Abeysekera L,Dawson P.Motivation and Cognitive Load in the Flipped Classroom: Definition,Rationale and a Call for Research[J].Higher Education Research & Development,2015,34(1):1-14.
- [2] Souza M J D,Rodrigues P.Investigating the Effectiveness of the Flipped Classroom in an Introductory Programming Course[J].The New Educational Review,2015,40(2):129-139.
- [3] Mergu R R,Bagadi S U,Kulkarni V S.Flipped Classroom Strategy to Improve Students' Learning of Computer Communication Network:An Experience Report[J].Journal of Engineering Education Transformations,2017,30(3):98-102.
- [4] 朝阳,欧玉芳,曹祁.美国大学翻转课堂教学模式的启示[J].高等工程教育研究,2014(2):149-161.
- [5] 马昭,赵慧.翻转课堂在国内外教学应用中的对比研究[J].中国成人教育,2017(1):103-105.
- [6] 吴仁英,王坦.翻转课堂:教师面临的现实挑战及因应策略[J].教育研究,2017(2):112-122.
- [7] 钟晓流,宋述强,焦丽珍.信息化环境中基于翻转课堂理念的教学设计研究[J].开放教育研究,2013,19(1):58-64.
- [8] 马秀麟,赵国庆,郭彤.大学信息技术公共课翻转课堂教学的实证研究[J].远程教育杂志,2013(1):79-85.
- [9] 丁智国.翻转课堂在软件体系结构课程教学中的实践[J].计算机教育,2017(3):68-71.
- [10] 胡永东,高宙宇.基于SPOC的计算机网络课程翻转课堂教学实现[J].中国教育信息化,2017(2):28-32.

作者简介:

赵甫哲(1974—),男,博士,副教授.研究领域:计算机网络性能分析。

崔建群(1974—),女,博士,教授.研究领域:计算机网络性能优化。

王明安(1970—),男,硕士,讲师.研究领域:计算机网络性能分析。