

个性化高等数学慕课学习平台设计与实现

王斌斌^a, 方泽文^a, 汪文彬^a, 岑 岗^b

(浙江科技学院 a. 理学院; b. 信息与工程学院, 杭州 310023)

摘 要: 通过设计集学习、交流、检测、反馈和管理为一体的“个性化高等数学慕课学习平台”, 尝试将慕课这一新兴教学方式引入到高等数学教学, 并进行教学改革与探索。根据学生个性化的需求推荐相应的教学资源, 满足学生不同的学习需求。教师根据学生的反馈信息, 合理地组织教学资源, 丰富学习资源库, 使学生通过不同的方式获取知识, 完善自身的知识结构。

关键词: 高等数学; 慕课; 个性化; 学习平台设计

中图分类号: TP393.092; G434

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2016)06-0439-05

Design and realization of personalized learning platform for high mathematics MOOC

WANG Binbin^a, FANG Zewen^a, WANG Wenbin^a, CEN Gang^b

(a. School of Sciences; b. School of Information and Electronic Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: To incorporate MOOC(massive open online course) into higher mathematics education, we try to reform and explore it through the introduction of “personalized learning platform higher mathematics MOOC”, which integrates learning, communication, testing, feedback and management. According to the individual needs of students, we recommend the corresponding teaching resources to meet the different requirements of different students. Based on student’s feedback, the teachers can organize the teaching resources reasonably, enrich learning resources library to make students obtain the necessary knowledge and improve their knowledge structure by different means.

Keywords: higher mathematics; MOOC(massive open online course); personalization; learning platform development

收稿日期: 2016-11-02

基金项目: 浙江省大学生科技创新活动计划(新苗人才计划)(2015R415031); 国家级大学生创新创业训练计划项目(201611057020)

作者简介: 王斌斌(1995—), 男, 浙江省宁波人, 2013级信息与计算科学专业本科生。

通信作者: 岑 岗, 教授, 主要从事计算机应用与计算机辅助教育研究。

李克强总理于第十二届全国人民代表大会第三次会议指出:加快推进远程教育,扩大优质教育资源覆盖面。在当今“互联网+”理念下,“互联网+教育”也得到了迅速的发展。如今,中国的高等教育已从精英教育进入大众教育阶段,伴随着高等教育大众化的大潮,其众多负面影响也随之出现^[1]。慕课(massive open online course, MOOC)作为开放性的网络教育课程更加合理地运用了教育资源,扩大了教育辐射的范围,加快了人才培养的步伐,因此,越来越受到教育工作者的青睐。

本课题组针对高等数学教学的现状进行调研与分析,发现由于学生数学知识基础和自主学习能力存有差异,传统教学很难满足学生不同的学习需求。慕课作为现代教育技术的一种先进手段,能为学生提供个性化学习环境,调动学生根据自身知识基础进行主动学习的积极性。因此,本课题组以高等数学教学为例,开发了基于慕课的个性化高等数学学习平台,进行了教学改革的实践与探索。

1 关于慕课

慕课即大规模的开放的在线课程,它是由具有协作与分享精神的个人组织发布于互联网的开放课程,其主要作用是增强知识的传播力^[2]。慕课具有资源共享、个性化、无约束及学习过程开放性等特点,实现了同步与异步并存,是当今新涌现的一种在线课程开发模式^[3]。慕课是否实现教育创新主要依托于开放型教育和网络学习实验。慕课能否被广泛共享,主要依赖慕课本身所具有的创意及与其他相近的学习实践能否和谐地相结合。2012年美国哈佛大学等著名高校发起的慕课,在仅仅一年多的时间里就如地震海啸般席卷全球的教育业。利用课余时间架起简易摄像机进行慕课的录制,为全球16万多人教授课程,以此为出发点创立了Udacity^[4]。“如果想要上哈佛的课,只需要给非洲小孩一台上网的电脑就可以了”,这句话高度概括了慕课平台在缩小地区教育差距上的巨大意义^[5]。

中国各高校积极响应慕课国际化需求,纷纷制作自己的慕课或是与美国的三大慕课组织合作,使得中国慕课与世界慕课同步。清华大学于2013年推出了慕课平台“学堂在线”,在国内具有一定的影响。目前,慕课在中国的发展还有很多困境。首先是对慕课的认识问题,对慕课的复杂性和慕课对传统教育的冲击性的认识不够到位;其次是慕课的制作问题,很多教师只是把慕课引申为传统课堂中的录像片段,没有将慕课看成是对传统教育的一场革命;最后是慕课的体制问题,慕课虽然能够满足大规模的个性化教学需求,但是,该如何处理它与校内必修课之间的关系,如何能更好地服务于教学,值得探究^[6]。

2 个性化高等数学慕课学习平台设计

本课题组利用现代教育技术的先进手段,采用了具有个性化特点的慕课教学方式。依靠慕课开放性、灵活性的特点,搭乘“互联网+”这一快船渗透到高等数学教学的方方面面,设计开发了集学习、交流、检测、评价和管理于一体的“个性化高等数学慕课学习平台”,为学生提供了个性化、自主的网络学习环境,进行了实践教学的探索与尝试。平台总体设计及各功能模块设计如下。

2.1 总体设计

平台将慕课融入高等数学教学中,把每课时的知识点、重点、难点都“抽丝剥茧”,一一罗列,使学生更为清晰、直观地了解学习内容^[7]。慕课的出现使原本具有高度抽象性和高度逻辑性的高等数学课程从复杂理论推导转向注重讲解抽象理论中蕴含的数学思想和数学方法,从而培养学生面对实际问题时的分析问题、解决问题的能力^[8]。合理使用此平台有助于更好地掌握高等数学,更好地将它运用于实际当中,而不再是“被动应付”。

学生根据自身进度挑选学习课程,通过教师所创建的课程对知识进行系统化学习。课堂中可以与其他学生进行交流互动,课后也可以与教师一对一地交流,提出与慕课内容相关的问题,这有益于学生及时解决问题,掌握学习内容^[9]。通过慕课学习、交流讨论、资源管理、用户管理及系统维护模块,来构建集学习、交流、检测、评价和管理于一体的个性化慕课学习平台,平台总体设计如图1所示。

2.2 平台功能模块

2.2.1 慕课学习

慕课的学习不再如传统网络课堂般单线性学习,而是在课程的学习过程中形成相应的学习网络。为了使學生更好地通过慕课这一新型教学方式来获取知识,平台构建的慕课学习模块主要由视频和课件学习、练习自测、慕课收藏及课后所思4个子模块组成^[10]。

2.2.1.1 视频、课件学习 该模块一一罗列出该课程所有知识点,学生在平台的推荐下有选择性地个性化学习。随着学生学习进程的改变与所掌握知识的增加,平台逐步提高课程难度,使学生进入下一阶段的学习。

2.2.1.2 练习自测 由课后练习和章节测验2个子模块组成。课后练习子模块为学生提供练习的场所,用于检测学生对该课程的掌握情况。根据测验结果,平台判断学生是否掌握,是否需要重新学习该课程。在章节测验子模块中,将该课程所有知识点集于一套试卷中,学生提交试卷后,即刻显示测验分数和解题过程,学生可重做错题,做到不留章节知识死角。

2.2.1.3 慕课收藏 该子模块是为了防止学生遗忘先前的知识点并方便他们对相应知识点进行巩固和温习而构建的。在该子模块中,学生可以对难点、重点慕课进行收藏。

2.2.1.4 课后所思 在该子模块中,学生可以畅谈所感、所思、所想,提出相应的问题,求助于平台其他学生或教师来解决疑难。

2.2.2 交流讨论

慕课通过其开放性和公益性营造出相互协助、共同进步的学习氛围,在此氛围下更容易激发学生的积极性和成就感。该模块设计了个别交流和群组讨论2个子模块。平台提供了一对个别辅导交流功能,让学生之间能更好地了解彼此,成为长期的学习伙伴,同时也拉近了教师与学生的距离。在群组讨论模块中,学生可以根据自己的需求去创建、加入小组,这不仅有助于营造学习气氛,还有利于缩小学生之间的学习差距,这一功能对后进生尤为重要。

2.2.3 资源管理

资源管理模块由慕课上传、慕课评价和资源分享3个子模块组成。

2.2.3.1 慕课上传 该子模块用于上传学习资源。由于国内慕课资源良莠不齐,平台要求教师在制作慕课前必须有自身的团队,即教学设计师、IT专家及摄影师等,并通过平台论证才能进行慕课的上传。在此基础上,该平台以慕课课程体系结构是否明晰、教学内容是否简练、教学风格是否多样等^[11]为依据进行审核,以满足学生对优质资源的需求,使每个学生通过此模块获得其心仪的慕课资源。

2.2.3.2 慕课评价 为了区分慕课教师的执教水平,让学生更好地选择优秀课程,该平台还提供了慕课评价子模块,通过以往学生从授课水平、内容精细及掌握情况三方面的综合评分来为其他学生提供参考。

2.2.3.3 资源分享 在该子模块中,学生可以将解题过程与重点笔记以图片或文字的形式分享至平台,通过分享彼此对课程的思路、见解来相互帮助与促进,从而实现共同进步。

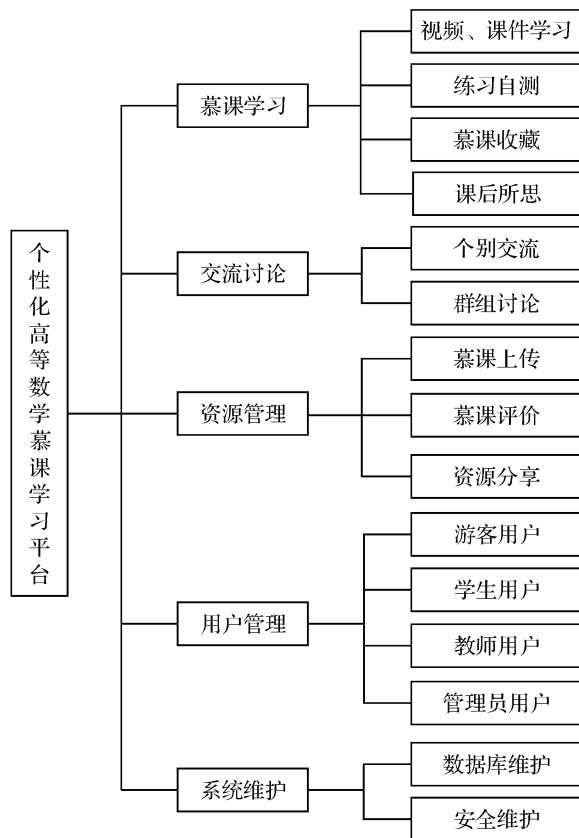


图1 个性化慕课学习平台总体设计

Fig.1 General design of personalized MOOC learning platform

2.2.4 用户管理

平台用户分为游客、学生、教师和管理员 4 种。游客用户仅可以浏览教学天地的慕课、师资力量、教学大纲及参考资料等信息,能够试看慕课但却无法对慕课资源进行下载、评论及收藏;学生用户可以根据自身情况来进行选择性学习,除了拥有慕课视频学习、课件学习、资源下载、练习自测、交流讨论及慕课评论的权限外,还可以在个人中心对慕课信息作收藏、下载等管理;教师用户可以上传慕课资源、发布教学信息、指导学生及参与讨论;管理员用户则负责系统维护、权限授予和用户管理。用户权限如图 2 所示。

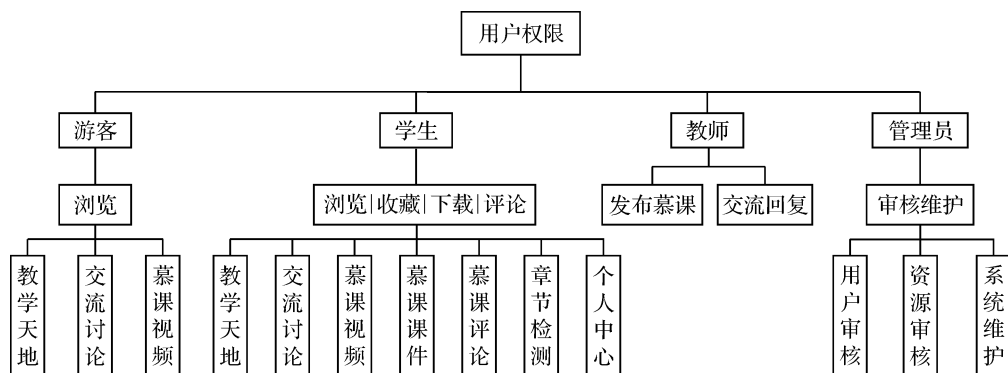


图 2 用户权限

Fig. 2 User authority

2.2.5 系统维护

系统维护模块主要用于数据库维护、优化,制订平台相关规定和平台安全管理,以及系统升级等。

3 个性化高等数学慕课学习平台运行流程及使用

通过上述平台功能设计,教师可以充分利用平台去实现课程的讲授。在教学前,教师在平台上发布课程相关信息,包括课程任务、教学大纲和参考资料等,让学生能提前对课程的安排、内容和知识点进行预习,在讨论区中组建课程小组,让学生及时参与互动讨论。在教学中,教师可以通过学生学习记录、资料等相关信息,了解学生的学习状况。在教学后,教师汇总学生所遇到的问题,回复相应的解决方法;而学生则需要进行相应的测验,若通过,则开始下一章节的学习,若未通过,则重新学习该章节。各章节学习流程如图 3 所示。

4 个性化慕课平台的实现

该平台采用 PDT 编程工具、Adobe Image 绘图工具及 Adobe Premiere 视频压缩工具来进行相应的资源整理。服务端通过 PHP+MySQL 的形式构建,客户端页面则由 HTML5+CSS3 搭建,因而拥有良好的屏幕自适应性,使平台界面更为友好。

4.1 技术设计思路及模式

平台采用 B/S 体系结构,以支持大量学生并发访问;同时,为了更好地对平台数据进行调试、管理和优化,平台采用 MySQL 数据库。平台运用 MVC 开发模式,将 Model、View、Control 三层进行分离,从而既能提升平台运作效率,又利于后期的平台维护。

前端开发主要运用 HTML5、CSS3、JavaScript、Ajax 等技术,同时采用 JQuery、Bootstrap 等开源框架,兼顾平台页面色彩设计的均衡性、整体性及和谐性。前端的布局则主要采用 DIV+CSS 盒子模型,使得页面层次更为清晰,从而提升学生的页面体验。

后台开发采用 PHP 语言和 Apache 服务器。PHP 具有跨平台性强、运行高效性、操作编辑简捷及实用性强的特点。而 Apache 服务器具有较强的学生会话过程的跟踪能力和支持多种方式的 HTTP 认证等特性。通过把 PHP、Apache、MySQL 相结合,使平台具有良好的安全性、扩展性,具有执行速度快、效率高的优点。

4.2 平台设计的技术分析与实现

平台搭建分为学习资源的捆绑、学生权限的管理和慕课课堂质量审核。完整的慕课包括知识向导、在线练习、课件讲义和评价反馈等相关配套资源^[12],知识点的相互交错运用使得资源的合理化捆绑更为重要。同时,良好的平台管理离不开对学生权力的限制。而为了营造良好的慕课平台,慕课课程质量尤为重要。在平台设计和搭建中,主要考虑了容量、种类及速度^[13]三方面。

4.2.1 容量方面

针对慕课上传位置的相对分布、运行方式变化明显及慕课的关联性与时效性较强等特点,平台将慕课、文件、数据处理及数据库等都进行了分布式操作,将其作为大数据处理及存储^[14-15]。慕课及其相应的文件、应用对于整个平台而言是一个不断发展的系统性工程,将林林总总的慕课集中起来进行分布式的管理,从而有效地确保了平台资源容量的可靠性、可行性和可扩展性。

4.2.2 种类方面

在对平台进行相应的研究管理的同时,将教师上传的慕课、学生的教学评价及课后检测等所产生的数据归集为一个知识子系统。在每个独立的知识子系统相互交流、简单磨合的过程中,有可能获取到某些新信息,这将对整个数据结构产生一定的影响,有助于平台后期对用户的行为分析,以便于完善平台。

4.2.3 速度方面

针对慕课、课件等文件下载往往占用过多的网络带宽问题,平台搭建文件服务器用于存放慕课资源,并对其提供 http 协议用以访问地址,从而减少对 Web 服务端的影响。对于文件服务器而言,使用磁盘队列中心存储,这种方式使用更为方便。简言之,就是安装一个 Api 作为访问每个文件服务器的接口,用以文件的传输交互,同时,为了提高慕课视频的流畅度,平台通过运用 ffmpeg 技术将慕课帧数设为 24 fp/s,合理地压缩视频大小,并通过码率与分辨率的调节,提供标清、高清、超清 3 种清晰度资源,其中标清为默认播放资源,可以提升视频播放的速率,同时减轻服务端的压力^[16]。

5 结 语

随着慕课价值的不断挖掘,慕课推动着高等数学教学模式的转变,从以教师为中心转向以学生为中心,慕课对高等教育的影响力是毋庸置疑的。通过个性化高等数学慕课平台进行教学,使教师、学生在教学过程中角色与作用发生了改变。教师在教学过程中起引导学生学习、构建学习环境和提供学习资源等作用。一方面需要教师制作更多的高质量课件,另一方面也需要教师采用多种教学方式去调动学生学习的积极性,监督学生的自主学习,使得学生在平台环境下进行个性化自主学习。个性化高等数学慕课学习平台具有交互性强、便捷、开放和精练的特点,为师生搭建了灵活的网络互动社区,体现了慕课建设的理念。将慕课融入高等数学课堂教学中,推动了高等数学教学的改革,从而提高了教学效率。

参考文献:

- [1] 桑新民. MOOCs 热潮中的冷思考[J]. 中国高教研究, 2014(6): 5.
- [2] 斯蒂芬·哈格德. 慕课正在成熟[J]. 王保华, 何欣蕾, 译. 教育研究, 2014(5): 92.
- [3] 杨月梅, 陈忠明, 庞淑萍. “慕课”平台在高等数学教学中的应用[J]. 教育探索, 2015(8): 140.
- [4] 王立国, 窦艳辉. MOOC 起源及快速发展[J]. 软件导刊(教育技术), 2014(7): 57.
- [5] 郭娇. 深度解密慕课三驾马车[J]. 大学生, 2015(21): 50.
- [6] 郭英剑. 中国慕课发展三大问题[EB/OL]. (2014-04-03)[2016-10-04]. http://www.qstheory.cn/kj/jyll/201404/t20140403_336890.htm.

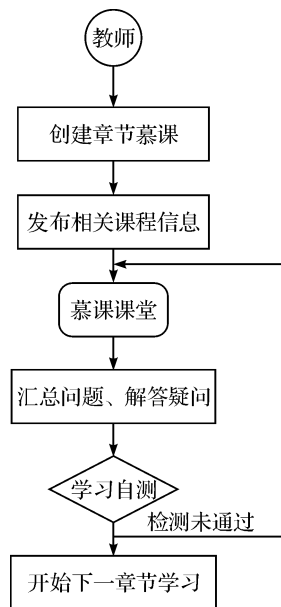


图3 各章节学习流程

Fig. 3 Chapter-learning flow