



远程教学资源共建共享的探索与实践

□ 冉利龙

【摘要】

现代远程教育试点以来,得到了快速发展,但一直存在着教学资源重复建设、优质资源缺乏共享、资源服务能力不足等问题,主要原因是各高校之间缺少资源共建共享的机制和平台。云计算的快速发展为远程教学资源的共建共享提供了条件。本文结合多所高校网络教育学院联合开展教学资源共建共享的案例,介绍了管理协调、资源技术方案和标准规范等共建共享机制,资源共享平台的教学管理系统、系统结构、体系模型的设计及实现,并对平台两年来的运行状况进行了分析和总结,以期推进我国远程教学资源的有序建设,促进高校在资源共建共享方面探索新的合作模式和发展路径。

【关键词】 教学资源; 共建共享; 云服务; 共享平台

【中图分类号】 G420

【文献标识码】 B

【文章编号】 1009—458x(2015)05—0055—06

DOI:10.13541/j.cnki.chinade.2015.05.009

一、引言

随着信息技术的快速发展,现代远程教育在我国得到了快速发展,越来越多的人成为远程教育的受益者。远程教学资源是远程教育的核心和基础,各个远程教育机构都建设了大批网络教学资源,为加快国家高等教育大众化进程做出了重要的贡献。但是,网络教学资源重复建设、优质资源缺乏共享、资源服务能力不足等问题一直未能得到有效解决,成为长期困扰我国远程教育发展的关键性问题。网络教学资源的共建共享是解决这些问题的有效途径之一。

我国在资源共建共享方面进行了积极的探索。如教育部组织建设的“新世纪网络课程精品视频公开课”“精品资源共享课”以及“国家数字化学习资源中心建设工程”和“普通高校继续教育数字化学习资源开放联盟”等,推动了网络教学资源的共建共享。一些组织也开展了资源的共享工作。全国教师教育网络联盟与高校网络教育学院之间开展少量课程的共享工作,部分高校间还通过协议交换或购置课程实现资源共享。国内的研究与实践更多地关注资源建设、开发模式和资源标准研究,对其模式与机制建设研究与实践较少,缺少具体实践运作和分析^[1]。

为了实现优质远程教学资源的共建共享,2007年,由中国石油大学(华东)、北京交通大学、福建师范大学、西南科技大学等8所高校的网络教育学院和一家科技公司联合组建成立网络教学资源研发中心

(以下简称“资源研发中心”)。该资源研发中心共建了优质的网络教学,并构建了基于云服务的资源共享平台。目前该平台已共享课程40门,6所高校网络教育学院的学生共计9.8万余人次选课、学习,学生来自全国32个省、直辖市和自治区,平台运行稳定,资源共享效果良好。本文以这一由我国多所高校网络教育学院联合开展远程教学资源共建共享研究和实践为案例,主要介绍其资源共建共享的机制和如何设计平台实现资源共享,分析其资源共享的效果。

二、资源共建共享机制的建立

(一) 建立机构,促进共建共享的落实

为了落实资源研发中心共建共享资源工作,各成员单位签订了《网络教育教学资源研发中心合作协议书》,理顺了各自的利益和权责。制定了《网络教育教学资源研发中心章程》,按照章程组织成立了相应的管理和协调机构,选举了理事长、副理事长以及理事等,开展资源共建共享的管理工作。资源研发中心确定了资源共建共享的管理模式。共建共享资源包括公共基础课程、专业基础课程和小学分、小模块、小专题素质教育课程。

(二) 建立统一的资源建设标准和规范

统一的标准和规范是优质资源共建共享的前提。资源研发中心要求所建设的教学资源要遵循国内外通用的网络教育技术标准,统一标识和规范。教育部发布的《教育资源建设技术规范》(CELTS-41)、《国家

级网络教育精品资源共享课建设技术要求》等规定了资源属性标注标准、资源质量的评价指标体系、资源制作的技术要求等，为教学资源建设提供了质量保证。

（三）建立资源建设整体化技术方案

随着信息技术的快速发展，资源建设技术手段和整体化方案也向多元化方向发展。多媒体表现形式、终端设备、操作系统的多元化，使教学资源的类型也变得多元化，以满足学生的个性化学习需求。资源研发中心包含一位特殊的成员——地处北京的一家科技公司，该公司在资源研发中心的主要任务是负责共建共享资源开发和技术研发，在技术研发中与教师团队合作，根据不同技术手段的特点，设计合适的教学资源模式，选择最优化、最适用的建设方案。例如，课程案例动画的设计开发、移动学习课件的研发等。

（四）建立共享机制，保障资源共享

共享是共建的目的和出发点。资源研发中心制定了《网络教育教学资源研发中心网络课程互选学分互认实施方案》，各成员单位签订了《网络课程共享协议》等，确定了资源共享的机制，确保了各成员单位的权益，为资源共享提供了保障。

有了资源共建共享机制，资源共建共享工作顺利推进，资源研发中心各单位共同建成了9门优质网络课程（包括专门教材和网络课件），其中3门课程入选国家级网络教育精品资源共享课，正在建设的网络课程3门，还有按照统一标准建设小学分素质教育课程40门。

三、资源共享平台的设计与实现

要实现资源的共享，平台是关键。资源研发中心委托成员单位之一的科技公司按照课程共享协议的要求设计开发了资源共享平台，主要实现学生选课、学习、资源管理、系统管理以及资源云服务等功能。

（一）资源共享平台的教学管理系统

课程资源要用于教学，就要求资源共享平台具有选课、学习和管理等功能。资源共享平台的教学管理系统由教学平台、教学管理、教学资源库三大子系统组成。

教学平台子系统包括学生选课模块、在线学习模块、作业管理模块、辅导答疑模块、在线测试模块、

互动讨论模块、信息发布模块等，主要实现各成员单位的学生登录平台进行选课和在线学习等活动，以及教师进行课程学习辅导等功能。

教学管理子系统包括用户管理模块、资源审查模块、管理员管理模块、成绩管理模块、统计分析模块、计费管理模块等，主要实现各成员单位对学生、教师的用户数据进行管理，对学生学习数据进行统计分析，以及资源研发中心对数据的统计、计费等功能。

教学资源库子系统包括教学资源库、资源管理等模块，主要实现成员单位上传共享资源和对资源进行管理等功能。图1是资源共享平台的总体框架及各子系统之间、子系统各功能模块之间的关系。

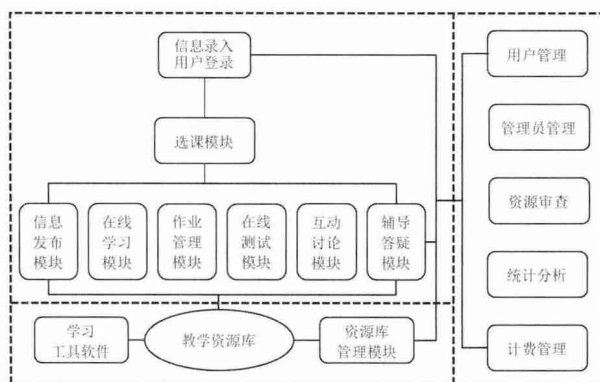


图1 资源共享平台的教学管理系统结构

（二）资源共享平台的系统结构

资源共享平台的核心功能是实现各成员单位在全国各地的学生点播共享课件。如果将共享资源放置在网络教育学院各自的资源服务器上，既对现有网络服务器造成更重压力，也不利于资源的及时更新和学习支持服务。云服务具有方便快捷和海量数据存储的特点，建立基于云服务的资源共享平台是实现资源优质服务的最佳方式。基于云服务的资源共享平台可以帮助访问资源的学生寻找提供最优服务的资源库，并自动建立连接，实现快速流畅的点播学习，学生不必知道资源来自何处。

针对资源类型和需求现状，结合云服务的功能与特点，资源研发中心设计了基于CDN（内容分发网络）技术的资源共享平台^[2]（如图2所示）。

资源共享平台系统主要由教学系统、管理系统、学生用户、管理者用户和各资源节点组成。教学系统是学生访问云端资源与服务的重要接口；管理系统是

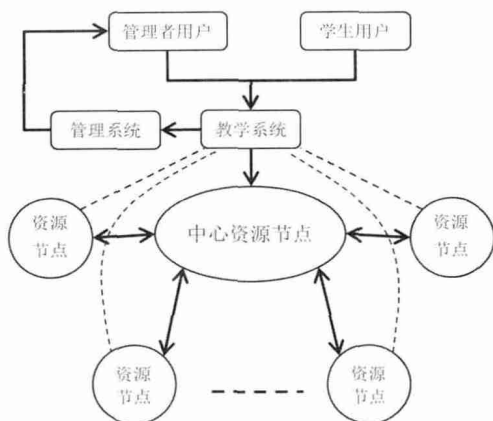


图2 资源共享平台的系统结构

管理者对学生用户、管理员用户、资源数据等进行管理的系统。学生用户登录教学系统后,进入由各种资源和服务的节点组成的学习资源网络。该学习资源网络以中心资源节点为核心,数个子节点与其相连。平台的资源调度系统根据学生用户的网络信息(如IP地址),通过后台监视系统判断各个节点状态,然后为学生用户选择一个最优的节点,提供资源和服务,从而最大限度地保证学生点播的流畅以及互联网带宽资源的最充分利用,实现教学资源共享和最优访问。

(三) 资源共享平台的体系模型

为理清资源共享平台各元素之间的关系,方便平台的实现,根据资源共享平台的系统结构,结合云服务的三个层次,采用分层体系结构,从基础层、管理层和用户层三个层次设计资源共享平台的体系模型^[3](如图3所示)。

1. 基础层

基础层处于该体系模型的底层,包括基础网络支持环境、各种物理基础设施等硬件资源和各类网络课件、素材等软件资源。所有这些资源分布在各个资源节点上,为资源的存储和读取提供软硬件支持。

2. 管理层

管理层处于该体系模型的中间层,也是核心层,包括资源管理、服务管理、连接服务等内容。资源管理的任务是对基础层中的各类资源进行查找、定位、调度、监测等;服务管理包含安全管理、监控管理、存储管理等,负责提供进程管理、资源分配、存储访问等;连接服务利用通信协议对数据的连接、交换、传输等进行控制和管理,实现资源在物理上的连接,通过采用统一的资源管理机制来支持学生与资源节点

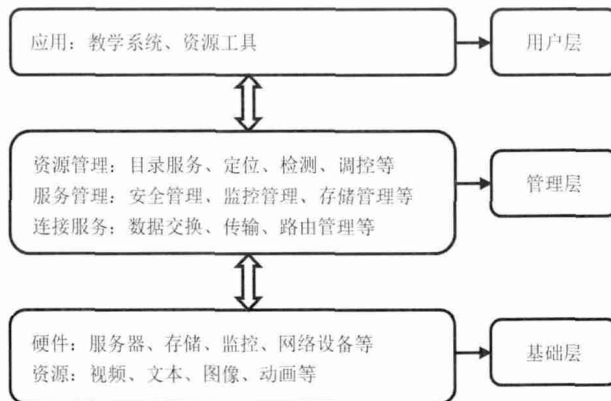


图3 资源共享平台体系模型

的交互,实现资源的有效传输。

3. 用户层

用户层处于该体系模型的顶层,由各种软件系统和学习工具组成,包含资源管理和应用服务系统等。学生可以通过该平台系统浏览和播放资源,完成在线测试与互动交流等;管理者通过管理系统对资源和用户信息等进行管理。

该体系模型明确了资源共享体系中资源存储、传输和应用的三个层次,为资源共享平台的开发理清了思路。

(四) 资源共享平台的实现

资源研发中心各成员单位的远程学生总人数约40万人,同时进入资源共享平台进行学习的人数和点播视频课件数众多,对平台服务器的响应速度、存储速度等有较高的要求。为满足这一要求,资源共享平台采用了基于MVC的EXTJS+STRUTS+SPRING+HIBERNATE软件开发架构,同时根据平台用户高并发、大数据的特点,采用了大量互联网的新技术。其中比较关键的技术包括NOSQL技术、分布式缓存技术、分布式点播技术等。

1. NOSQL技术

资源共享平台面临着大量学习数据的存储,采用传统的关系型数据库会产生查询复杂、系统响应慢等问题。在平台中使用了分布式的基于Key-Value结构的非关系型数据库Cassandra。Cassandra是一个网络社交云计算方面理想的数据库,以Amazon专有的完全分布式Dynamo为基础,结合了Google Big Table基于列族(Column Family)的数据模型,同时支持P2P去中心化的存储^[4]。

2. 分布式缓存技术

资源共享平台同时上线人数很多,单纯依赖数据库无法保证响应速度,而传统的缓存技术又无法支持如此大规模需要缓存的数据。为此,平台引入了分布式缓存系统Redis,保证缓存数据的可靠性。

3. 分布式点播技术

资源平台需要同时看视频课程的人数众多,为了保证用户能够快速利用CDN网络进行点播,平台内采用了分布式点播技术。平台能够根据用户的不同来源,通过IP探测和智能DNS技术,自动对播放软件进行优化,使用户能够就近访问。如果遇到视频卡断等情况,自动进行服务器的选择和跳转,保证用户的视频观看效果。

通过整合相关技术对业务进行代码实现,资源共享平台实现了与各个网络教育学院教学教务平台的无缝对接,学生可由学习平台直接进入资源共享平台选课、学习、测试等,教学资源库子系统实现了资源的上传、管理等功能,教学管理子系统实现了学生用户管理、选课数据统计、学生成绩统计等功能。资源共享平台的教学系统基本满足了学生学习和各单位管理的需要。

资源研发中心在北京租赁多台服务器用于搭建平台系统,其中包括均衡服务器、数据库服务器、存储服务器、Web服务器、备份服务器、资源中心节点服务器等。在全国各地租用了多台网络服务器作为资源节点,由两个资源中心节点服务器通过CDN方式将资源定期分发到全国22个外围资源节点,从而实现学生就近访问学习资源,解决了网络拥塞问题,提高了学生访问资源的响应速度,提升了学校远程教育的服务能力。

资源共享平台硬件基础设施由资源研发中心统一租赁,各成员单位共享使用。每个成员单位只需要根据学生的使用量支付5-8万元的使用经费,即可享用优质的资源服务,与各单位自行租赁服务器建设资源云平台相比每年节约近30万元的教学成本。

四、资源共享现状分析

各成员单位积极参与资源的共享工作,制定政策和措施落实学生的选课。资源共享平台于2013年3月上线运行,6所高校的学生在平台上顺利进行了选

课学习,资源共享工作实施效果良好。

(一) 各校资源共享实施现状

4所高校已经按照资源研发中心要求结合各自的特点制定了课程选修政策,积极推动素质教育课程共享工作的开展。福建师范大学、华南师范大学正制定相应政策,逐步推进实施。西南科技大学积极推进资源共享工作,在政策、经费和人力方面都予以积极支持。为推进素质教育课程的共享,学校制定了《西南科技大学网络教育素质教育课程实施办法》,适当调整了各专业的培养方案,要求远程学生在第一、第二学期分别在资源共享平台选修1学分的素质教育课程。学院安排了技术人员和教学管理人员与科技公司协调教学教务管理平台与资源共享平台的对接,并于2013年春季开始素质教育课程的选修工作,推进共享课程工作的实施。学院在素质教育课程选修过程中积极做好政策宣传工作,及时做好支持服务工作,定期发布通知或短信督促学生选学课程。

(二) 资源共享平台共享课程现状

当前,资源共享平台已经共享6所院校建设的小学分素质教育课程40门,课程以视频为主,每门课程0.2、0.5或1学分,每门课程时长1-3个小时,每讲5-10分钟。40门课程中包含文学素质类课程15门、家庭生活类课程11门、工作技能类课程9门、科技类课程3门、心理情感类课程2门。其中,福建师范大学11门、华南师范大学10门、中国石油大学(华东)7门、西南科技大学5门、北京交通大学4门、中国石油大学(北京)3门。资源研发中心近期计划将共建的9门优质网络课程上传到资源共享平台,供中心各成员单位网络教育学院学生学习使用,进一步发挥资源共享平台的作用。

(三) 资源共享平台共享课程选课及学习现状

资源共享平台自2013年3月运行以来,选课人数和选课数都不断增长。到2014年12月,6所院校远程教育选课学生人数达98,161人,选课104,568课次。其中,2013年选课37,590课次,2014年选课66,978课次。各高校年学生选课数如图4所示。

从图中可看出2013年有4所高校学生选课,2014年有6所高校学生选课,而且各高校学生人数及选课数都有明显增加。

目前,学生在资源共享平台学习总学时累计达到415,151小时,人均在线学习时间4.23小时。人均学

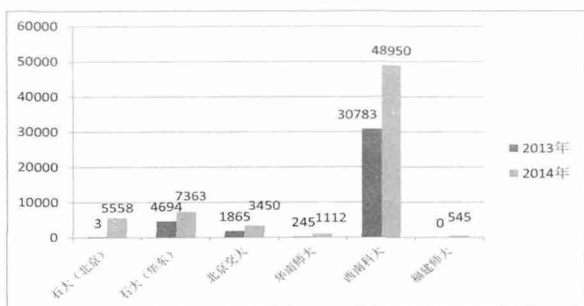


图4 各高校2013、2014年选课数

习时长与一门小学分课程的视频课件平均时长+在线测试时长之和基本相当,说明远程学生基本完成了视频课件学习和在线测试。资源共享平台学生累计登录834,558人次,人均登录资源共享平台8.5次,最高并发数达到3,500。近期平台日均访问量658人次,日均学时数2,447小时。

西南科技大学的远程学生选课人数及选课数比其他院校高很多,而且学生选课比例也较高。以2013年春季入学学生选课为例,学生13,922人,目前完成选课27,885课次,选课39门,获得26,119学分,93.8%的学生完成了选修课程的学习。学生对素质教育课程比较满意,认为这些课程既提升了个人素养,又有利于自己的工作,激发了他们的学习兴趣。

(四) 资源共享平台共享课程选课分析

笔者统计了中国石油大学(华东)共享的公文写作课程和西南科技大学共享的音乐欣赏课程的选课数据(如表1所示),两门课程分别为1学分和0.5学分。从表中可以看出,6所学校都有学生选学这两门课程,但公文写作课程的选课总人数是音乐欣赏课程选课总人数的10倍,说明学生选课时更看重课程内容的实用性,与课程的学分多少也有一定关系。两门课程中,西南科技大学选课人次远远大于其他高校的选课人次,主要原因是该校推动资源共享的政策措施得力,学生选课积极性较高。

表1 课程选课人次统计表

学生所属学校	课程选课人次	
	公文写作(1学分)	音乐欣赏(0.5学分)
北京交通大学	567	71
福建师范大学	118	14
华南师范大学	17	4
西南科技大学	11407	1224
中国石油大学(北京)	799	5
中国石油大学(华东)	850	63

对选课人数排在前9位的课程进一步统计分析(这9门课程的选课人次占总选课数的85%),对学生的选课情况便会有一个清楚的了解。选课人数排在首位的课程是 羌族文化,说明成人学生对少数民族比较感兴趣,希望了解少数民族的传统文化和习俗等,提升自己的个人文化修养; 公文写作 课程选修人次之,说明学生希望自己工作公文写作的能力和水平;接下来是与家庭生活相关的课程,如 旅游出行指南 家庭汽车安全驾驶及维护与保养 葡萄酒品鉴 和家庭理财 等,说明我国国民经济水平整体得到提高,人们旅游出行的时间增多,购买私人轿车的家庭增多,开始注重生活的质量,与当前的社会现状十分吻合。同时, 心理课堂 和 幸福的艺术 选课人数也不少,说明成人学生工作、生活的压力比较大,希望通过这些课程的学习促进自身的心理健康,提升自己生活的幸福指数。 能源技术概述 选课学生数也名列前茅,说明这部分学生喜欢科技类课程,关注新的技术发展。平台被选课程的内容及数量折射出了当前社会人们的工作、生活、学习的真实状态。

以上9门课程在5所学校学生选课课次中基本都排在前9位,只是课程排序稍微有所变化。华南师范大学网络教育学院学生选课与其他5所高校差异较大,其选课课次排在前5位的分别是 教师需要什么 世界遗产 漆画十美 物业管理和 大牛市为什么不赚钱。选课不同主要有两方面的原因:一方面是因为这5门课程学分都是0.5学分,符合所在学校对课程所选学分的最低要求;另一方面是该校成人学生基本上都是中小学教师,所以选择教师职业及文学素质类课程较多。

(五) 资源共享平台学习支持服务现状

资源共享平台设立了 在线客服,为学生提供7x24小时的非学术支持服务,学生可以随时就课程、平台相关问题向资源研发中心服务人员咨询。针对学术性问题,客服将问题反馈给各单位主讲教师,主讲教师在48小时内通过资源共享平台予以回复。

(六) 资源共享平台的可靠性和安全性

资源共享平台自上线运行至今,为各高校学生提供了优质的选课、课件学习服务,学生反映良好。服务器未出现数据丢失、服务异常等情况,这一切都依赖于云服务的网络服务和数据双备份机制。

五、总结与反思

课程资源共享数据及各校实施情况显示,影响课程资源共享的因素可以从四个主要方面予以完善:一是各校推进课程资源共享的政策措施和力度,这是影响课程资源共享的核心因素。各高校有必要从思想上进一步提高认识,采取措施,推进政策的落实,促进优质资源的共建共享;二是共享课程资源内容类型。该平台中共享的是素质教育类课程,共享课程选课数据显示,成人学生更喜欢与个人素养和家庭生活相关的课程。资源研发中心可继续组织各联盟高校建设或购置个人素养类和管理类的素质教育课程,满足学生的需求;三是共享课程的学分大小。多数单位要求学生每学期选学1个学分的素质教育课。由于成人学生学习时间紧,学生更愿意选择1学分的课程,而不是0.2或0.5学分的多门课程。资源研发中心应建立资源的教学内容、课程评价标准等审核机制,统一课程的学分标准;四是平台的易用性、流畅性。学生登录资源共享平台后需要选择相应的课程并学习,选课、学习是否操作简便、课程播放是否流畅等都直接对课程资源的共享产生影响。资源研发中心应在技术上对资源共享平台的云存储和云服务等进一步提升和优化,丰富资源共享平台与各学院平台对接接口功能以及完善数据统计功能等。同时,也需要在运营机制上进一步提高学生和学院参与的积极性,使资源共享落

到实处。

随着我国远程高等教育的迅猛发展,教学资源作为远程教育发展的核心竞争力,引起了普遍关注。教学资源共建共享将是资源建设未来发展的必然,不仅能弥补资源缺乏共享、服务能力不足的问题,还避免了资源重复建设带来的高成本和严重浪费。高校间自发建立联盟开展远程教学资源共建共享的探索,对推进我国远程教学资源的有序建设和应用具有很强的现实意义,对推进我国构建继续教育优质数字资源公共服务平台也具有借鉴意义。

[参考文献]

- [1] 孙姚同,王岳寿,马国刚. 高校现代远程教育教学资源共建共享研究[J]. 中国成人教育, 2012 (22).
- [2] 杨思炜,高东怀,宁玉文. 基于云计算的网络学习资源共享研究[J]. 中国教育信息化, 2012 (5).
- [3] 吴迪,王青海. 网格计算及其应用研究初探[J]. 微计算机应用, 2003 (9).
- [4] 娄颖. 浅析 NoSQL 技术与数据库教学的关系[J]. 计算机时代, 2013 (2).

收稿日期:2015-01-30

定稿日期:2015-04-08

作者简介:冉利龙,西南科技大学网络教育学院(621010)。

责任编辑 日新

(上接第33页)

- [6] High Speed Committee. Report Summary 2010[DB/OL]. [2014-12-20]. <http://en.itst.dk/policy-strategy/the-high-speed-committee/the-highspeed-committee2019-report>.
- [8] The future of mobile learning--implications for policy makers and planners [R]. Paris: UNESCO, 2013.
- [10] Danish Minister for Education encourages schools to use mobile phones as an educational tool 2009[DB/OL]. [2014-12-20]. <http://eng.uvm.dk/News/~UVM-EN/Content/News/Eng/090612-Danish-Minister-of-Education-encourages-schools-to-use-mobile-phones-as-an-educational-tool>.
- [11][14] The role of mobile learning in Europe today. 2008 [EB/OL]. [2013-05-14]. http://www.academia.edu/3757797/The_Role_of_Mobile_Learning_in_Europe_Today.
- [12] 杜建霞,范斯 A 杜林汤,安东尼 A 奥林佐克,王茹. 动态在线

讨论:交互式学习环境中的深度学习[J]. 开放教育研究, 2006, (8):75-79.

- [15] 付健,杨雪. 国内移动学习理论研究与实践十年瞰览[J]. 中国电化教育, 2009 (7) 36-40.

收稿日期:2014-11-30

定稿日期:2015-02-03

作者简介:卢丹,在读博士,副教授,东北师范大学外语学院(130024)。

解月光,教授,博士生导师,东北师范大学软件学院党委书记(130117)。

责任编辑 碧荷

Blended Learning for SPOC

Chen Ran and Yang Cheng

As an emerging course mode in the Post-MOOC Era, SPOCs (Small Private Online Courses) tend to integrate MOOCs and traditional classroom teaching by limiting numbers of learners and imposing entry requirements. The emergence of SPOCs may provide a new mode of blended learning. In the light of the characteristics of SPOCs and the needs for teaching reform in colleges and universities, this paper develops a blended learning model based on SPOCs, using the case of the course C Language Programming Design to illustrate this SPOC-based blended teaching model. It is hoped that findings from the study may promote the application of SPOCs and MOOCs, and facilitate the transformation of education philosophy and teaching modes in higher education institutions.

Keywords: SPOCs; MOOCs; blended learning; mode

Micro Course Design: A Perspective from the Design Theory of Problem Solving

Xie Yun, Chen Fangfang and Zhong Zhixian

This paper aims to develop an approach to designing micro courses, using the problem solving theory, which supports learners meaning learning. First, the concept and features of meaning learning are interpreted, and the characteristics of micro courses and core concepts of problem solving are described. The hypothesis that problem-solving-based micro courses is learner-centered meaning learning is illustrated in a theoretical perspective. Secondly, after analyzing the problem solving process and micro course learning process, this study builds a mapping relationship between them. It also discusses influential factors of problem solving and sorts out elements necessary for micro course design. Finally, it provides a micro course design model based on problem solving by integrating Curriculum Theory, AD-DIE Instructional Design Model and Situated Cognition Theory.

Keywords: problem; problem solving; meaning learning; micro course; design model

Distance Education Resources: Co-construction and Sharing

Ran Lilong

Modern distance education in China has been developing rapidly since it implemented its pilot programs, but problems such as repetitive construction of teaching resources, not sharing quality resources, and insufficient service capabilities always exist due to lack of distance education resources co-construction and sharing mechanisms and platforms. The rapid development of cloud computing makes it possible to co-construct and share distance teaching resources and provide quality services. Based on the case study of co-construction and sharing of teaching resources by distance education colleges, this paper introduces resource sharing mechanisms including management, coordination, resource technology program, and standard specification. Design and operation of the management system, system structure and model of platform is discussed, and a two-year operation resource-sharing platform is finally analyzed. It is argued that findings from the study may have implications for the development and sharing of quality distance education resources in China.

Keywords: teaching resources; co-construction and sharing; cloud services; sharing platform

(英文目录、摘要译者:熊英)