

从资源建设到应用: 微课程的现状与趋势*

梁乐明¹, 梁锦明²

(1.南京大学 教育研究院, 江苏 南京 210093; 2.顺德一中德胜学校, 广东 佛山 528333)

摘要:在移动终端日益普及、开放教育资源蓬勃发展与优质学习资源亟需建设的背景下,微课程逐渐成为热点并在实践层面上出现了众多尝试。但目前研究者与教师对微课程的诠释与界定众说纷纭,实施形式纷繁多样,故该文首先对“微”概念及微课程的实践现状与案例进行梳理与总结,从教育信息化理念的转向、优质信息化教育资源建设与变革学习方式的角度阐释微课程的理念、特点与意义,展望微课程的应用趋势:学生课外自主学习资源的建设、优秀学习资源的共建共享、改变课堂结构与学习模式,最后针对现实微课程实践先行而理论滞后的现状,基于学习科学中设计研究法的思想,为今后微课程研究建言,以期微课程如何更好地促进教育改革寻求启示。

关键词:微课程;教学资源;教育信息化;资源应用

中图分类号:G434

文献标识码:A

随着以可汗学院(Khan Academy)与TEDEd为代表的国外在线微视频(时长约5-15分钟)学习资源的出现与流行,大规模开放网络课程(MOOC)以及诸如在“翻转课堂”(Flipped Classroom)等教学模式中使用微视频作为教学资源供学生自主学习,触发了教育工作者将微视频运用于课堂教学的可行性探索。在国内,自2011年起,以“佛山市中小学优秀微课作品展播平台”为代表,以及2012年9月开展的由教育部教育管理信息中心主办的第一届中国微课大赛为标志,国内对微课程的探索与实践在中小学一线教师中广泛铺开;同时,在高等教育领域也出现了基于微视频的网络教学与课堂教学的探索。但目前研究者与教师对微课程的诠释与界定众说纷纭,实践形式纷繁多样。由于微课程定位与意义的认识模糊,使得研究者与教师对微课程资源以及基于微课程的教学模式能否有效促进教与学仍存在疑问,亦有学者担忧现今国家大力推动微课程,然而现有的微课程相关研究是否足以支撑这场大潮仍是未知数。本文对微课程的实践现状与案例进行梳理与总结,厘清微课程相关概念与特点,从教育信息化理念的转向与区域优质信息化教育资源建设的角度重新阐释微课程的理念与意义,展望微课程的应

用趋势并针对现实微课程实践先行而理论滞后的现状,基于学习科学中设计研究法的思想,为今后微课程研究建言。

一、微课程概念梳理及实践现状

使得微课程的概念众说纷纭的原因之一在于“微”概念本身的模糊与复杂。随着互联网的普及、智能移动终端的发展以及Web2.0时代的到来,媒介生态发生了巨大的变化,基于移动终端与互联网的纷繁复杂的“微”概念从此兴起。教育也不例外,出现了微型内容(Micro-Content)、微型学习(Micro-Learning)^[1]等概念。但教育中的“微”概念并非随着新媒体的诞生才开始产生,自1960年起,便产生了微型课程(Mini Course)的概念^[2],师范教育中亦出现了微格教学(Micro-Teaching)^{[3][4]}的教师实践训练。

此外,新加坡南洋理工大学国立教育学院于1998年开展微型课程(MicroLesson)项目,其对Micro Lesson的定义为:运用计算机通讯技术(ICT)来达到特定目标的小教学材料,其一般建立在一系列半独立性的专题或单元中,持续时间比较短,一般只有1-2个学时,教学的组织规模也比较小^[5]。

* 本文系中央电化教育馆全国教育信息技术研究“十二五”规划重点课题“中小学‘微课’学习资源的设计、开发与应用研究”子课题“基于微课的学习模式研究”(课题编号:123620577-0010)成果之一。

Micro Lesson其进步之处在于将信息技术与课堂教学深度整合,创设有意义的学习情境,以及支架学习策略的使用^[6]。

这些主流“微”概念并非将各概念相互对立,而是强调各自时代背景下的特性:Mini-Course是常规教学外的自主的、灵活的课外补充,在中观层次上看属于课程设置,在微观层次上看属于由一系列专题所组成一门完整的课程;Micro-Learning强调其新媒介生态以及教育观念的转变,即从关注“教”转变为“学”,从关注正式学习转变到泛在的非正式学习;Micro-Teaching关注教师专业发展,并且强调实训、评价与反思;Micro Lecture则作为一种微型的学习资源嵌入各种学习情境使用。但移动终端的快速发展、媒介生态的改变与开放教育运动的发展促使这四种均以“微”为特征的教育概念在技术的支撑下趋向融合,形成现今教育工作者对如今热议的“微课程”的总体印象,并反映在实践当中。现有的微课程实践案例众多,诸如国外的可汗学院、TEDed、圣胡安学院的网络课程;国内的佛山微课、微课网、华南师大“凤凰微课”等实践。

通过上述对“微”概念及现有微课程案例的观察,可见现有微课程实践都或多或少地反映着各种“微”概念的思想,并在技术的支撑下实现融合,形成了现在微课程的主要特征:

1. 微型的学习内容

“微”是所有概念的共同特征,其意义指向为四点:学习内容持续时间短(5-15分钟为宜);将宏大内容解构为相对完整的特定微主题;学习便利,灵活自由;提高学习效率,使其迅速掌握知识点,受到借鉴与启发。

2. 以信息技术为载体,在移动终端上呈现成为趋势

微课程主要以简短的视频为形式呈现,并发布至相应的学习平台供学习者观看、下载。虽然简短的纯文字、图像或音乐都可以成为微内容,但在线视频学习已成为远程学习中最受欢迎的形式。未来的趋势是微课程与智能手机、平板电脑等移动设备相结合,为大众提供灵活自主的移动化网络学习体验。

3. 可灵活运用于多种学习情境,如在线学习、面对面教学或混合学习;学习形态可以是正式学习,也可以是非正式学习;教育层次多样,满足社会大众各种学习需求

对微课程争议较大的是其运用的学习情境:微课程是运用于正式的课堂学习,还是在非正式场

合下零碎时间的学习;一门微课程就是一门完整的课,还是一门课其中的一个组成部分;微课程仅是那一段传授知识的微视频,还是仍包含其他组成部分;在面对面的授课中如何使用微课程等。

经过上述的概念与案例梳理后可以发现:微课程是一套以微视频为核心,辅之以相应的教学资源与学习支持的学习资源。微课程可以单独讲解一个知识点,这个知识点可以是学科知识点、例题习题、疑难问题、实验操作,可以是生活中的科普知识或社会文化,可以是在职学习、考试培训等。是否独立成一门课,或是否成为一门课的组成部分,都需要教学者根据实际的教学设计需求来决定,并没有严格的限制。如果当这些微课程被用作非正式学习的、零碎的知识片段介绍时,或者被用在群体知识建构时的一个节点时,则可视作微型学习(Micro-Learning)的形式;如果将一系列类似主题的微课程组成一门完整的课程,则可成为微型课程(Mini Course)。因此微课程能够灵活运用于多种学习情境,如在线学习、面对面教学或混合学习。如用在面对面学习当中,微课程往往成为教学中的一个部件,负责完成知识的高效传输,节约课堂时间,并配合课堂实践而发挥作用。

但无论采取何种形式,为提高微课程的资源利用率,都需要根据学习者的需求进行精心的教学设计,并辅之以长期的、可持续的学习支持服务,如:该教学主题相关的教学设计、课件、学习材料、练习测试及学生反馈、教师点评,以及学习者之间交流与协作的平台。

二、微课程意义的再审视

在明确了微课程的内涵与特点之后,还需要从教育信息化理念的转向、区域优质信息化教育资源建设与变革学习方式的角度阐释微课程的意义,以期为后来微课程如何更好地促进教学寻求启示。

1. 教育信息化理念的转向与《教育信息化十年发展规划》的出台

与全球信息化发展规律一致,我国教育信息化进程已从强调基础设施建设的初始阶段进入到“教育与技术深度融合”的深入应用阶段^[7]。本次《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》(以下简称《规划》)的出台体现了从“以硬件为中心”转变到“以解决实际问题应用和促进人的发展为核心”^[8]。在从建设转向应用的教育信息化理念的基础上,《规划》提出“通过优质数字教育资源共建共享、信息技术与教育全面深度融合、促进教育

教学和管理创新,助力破解教育改革的难点问题”,希望从教育自身的角度出发,通过技术解决教育发展上的疑难问题。在解决教育问题时,要改变过去盲目追求新技术、忽视真实情境下的教育问题而“为技术而技术”的思路。在遵循这条思路的前提下,如果微课程的设计、开发与实施能够从真实的教育情境出发,针对特定的教育问题,研究其规律,使用微课程解决其疑难问题,对实施情况进行评估与反馈,并及时将反馈修正微课程实施中的问题,如此反复循环将有力地推动微课程资源的应用。在此前提下,微课程将在信息化资源建设与变革现有的课堂结构与学习方式上发挥重要作用。

2. 信息化资源建设的困境与出路

信息化教育资源建设存在着教学资源与实际教学应用脱节、资源数量巨大而优质资源匮乏、现有的教育资源形式还难以满足广大师生的应用需求、优质资源短缺的问题没有根本改变等问题^[9],其实质在于资源的建设与应用之间的脱节,海量的资源并没有真正在教育实践中发挥其应有的作用。为解决此困境,佛山市教育局胡铁生提出了“微课”的概念,即将现有的教学资源转变成微课程的形式,使之契合学生学习、教师讲授、教师评教中的实际需求,提升资源的实用性。作为学习资源的微课程,其建设应是自下而上的需求驱动,对学生而言,微课程可满足学生对不同学科知识点的个性化学习、按需选择学习,既可查缺补漏又能强化巩固知识,是传统课堂学习的一种重要补充和拓展资源。对教师而言,微课程一方面使得教师的备课、教学和反思方面的资源更具有针对性和实效性,一方面成为校本研修、区域网络和教师专业发展的重要途径^[10]。由于微课程具有灵活性,资源建成之后并非一成不变,而是呈现半开放的形态,在不断使用中动态更新,适应新的环境需求。

3. 变革课堂结构与学习模式

何克抗教授指出,信息技术应用于教育,必须紧紧抓住“改变传统课堂教学结构和构建新型课堂教学结构”这个中心,这也是《规划》中提到的“信息技术与教育的深度融合”的要义^[11]。根据主流的学习理论,课堂结构与学习模式的改变应当是朝向学生由外在的、被动的灌输对象转变为自主的、有意义的知识建构者;而教师应当从课堂的主导者转变为学生建构概念的促进者、帮助者,利用信息技术开展启发式、探究式、讨论式、参与式教学,倡导协作学习,鼓励形成性评价,探索建立以学习者为中心的教学新模式,提高信息化教学水

平^[12]。微课程不能仅停留在基于信息技术的学习资源层面,要实现从建设到应用的发展,还需要思考微课程这种教学资源将如何变革传统的课堂结构与学习模式。作为一种简短而高效的学习资源,微课程能够有效提高知识传输的效率,压缩知识传输时间,使得学习者便捷获取学习资源、提高学习效率,节约出更多的时间用于知识内化,开展更多的探究式、协作式的学习;或者在学习者遇到困难时提供支架帮助学习者进行知识内化等。总而言之,微课程通过提升知识传输的效率、培养学生自主学习意识、为开展各种教学活动提供有效支架而改变传统的教师讲授模式。

三、微课程的发展方向

根据现有的微课程实践与发展趋势,可以总结出三个层面的发展方向:在学习层面,建设优质资源供学生个性化自主学习;在教学层面,通过优质资源的共建共享促进教师专业发展;在教-学互动层面,以微课程为载体变革现有的课堂教学模式。在这其中,微课程发展的应有之义为从学生学习与教师教学需求出发,关注点从资源建设转向资源应用与循环再生,通过技术与教育深度融合而促进技术支持下的学习变革。

1. 学习者课外自主学习资源的建设

在学生学习层面,微课程的设计理念有助于培养学习者的自主能力与反思能力,因为微型教学资源的设计是模块化、工具化的,学生必须根据自己在课堂上的学习情况来确定自己究竟需要怎样的学习资源。学生根据自己的学习情况,反思自己现有的学习状态——哪些知识点是重点,哪些知识点已经掌握了,哪些难点还存在困难。学生可以根据自己的情况个性化地、自主地选择微型学习资源进行专题化的、模块化的学习,能够集中对自己的薄弱环节进行强化训练。尤其对于基础教育,针对学生个性的一对一辅导的服务较少,有些学生课后需要支付昂贵的费用去参加课外辅导。假如学校结合自身的发展优势,开发的个性化教学资源,保证了课堂与课外学习的连续性,帮助学生节省了校外的学习费用与成本。要实现以上目标,需要一系列教学支持服务:

(1)微课程管理平台的建设与资源的聚集。以面向基础教育的微课程为例,其核心内容是课堂教学视频,以学科为分类目录,以知识点为单元,而且知识点之间形成网状结构,保证知识点之间的联系性与生发性,避免了微课程的过度碎片化。而单纯向学习者提供学习资源并不代表学

学习者的学习一定会有效发生,因此在资源建设的同时要兼顾应用需求,并且给学生提供适当的学习支架,如学习单^[13]、与该教学主题相关的教学设计、素材课件、教学反思、练习测试及学生反馈、教师点评等教学与学习支持资源。每个学科以知识点为单元,每个单元之间相互联系形成知识点群。知识点之间类似于程序教学的功能,当学生完全掌握一部分学习内容之后,再进入下一个学习阶段。

(2)学习分析技术。随着教育信息化的普及与大数据时代的到来,学习管理系统中已经获取并存储了大量的有关学生复杂学习行为的数据,这些数据可作为个性化学习设计的参考^[14]。微课程平台对学习者的学习行为进行记录,包括感兴趣的资源、点击记录、学习时间等等,系统通过分析学生的学习状况能够自动推送学生可能感兴趣的学习资源。教师可以通过学习者操作该平台所获得的系统日志进行研究,对学习者的需求进行分析,在课堂上能够更为针对学习者的需求进行教学。学习者可以收藏自己感兴趣的课程,系统可以根据学生的兴趣自动推送其他感兴趣的课程或者知识点。

(3)学习路径的确定。学习分析除了能够做到学习资源的个性化推送以外,还能有助于自主学习路径的确定。学习路径是指学习活动的路线与序列。学习者在一定的学习策略指导下根据学习的目标、内容、基础与环境条件,对学习活动的进行排序^[15]。以往学习路径的建立通常是由教师决定,学生依照教师所确定的顺序逐步学习各主题的教学内容,安排其学习行为;然而由教师安排的学习路径往往不能满足个体学生的具体需求,不利于学生个性化学习的开展,因此需要通过学习分析技术来辅助学生自主地确定其学习路径。学生根据自身学习进度,如某学习者对某个上位知识点的掌握不足,则需要先掌握相关的下位知识,因此学习内容则先导向下位的知识点进行学习,形成其特有的学习路径;而这位学习者的路径则可供以后具有相似情况的学习者使用,以后使用该学习路径的学习者又可对该学习路径进行修订,从而实现了该资源的循环与再生。学习者在学习的过程中亦成为了资源的生产者,从而实现学习的“自组织”与“超循环”^[16]。

(4)视频索引。教学视频具有索引功能,即每个视频都会再细分几个知识点,每个知识点对应一条索引,学生可以根据自身学习需求,通过点击视频索引跳转至自己想要学习的内容。学生的疑问和评

论与视频的进度相对应。学生在添加评论时,评论与时间点相对应,即可以学生对应索引时间点,可以体现学生在视频具体的哪个位置存在疑问,使得教师的答疑更具有针对性。

2. 优秀学习资源的共建共享

在学校与教师层面,应当借助微课程将学校与教师优质资源的影响推广,提升其利用效果。学生的疑难问题大多比较统一,但是在课上不能很好地得到解决的话,那么在课下教师单独辅导的压力将会很大,需要面对众多的学生进行讲解。假如将同一个问题制作成视频,那么教师只需要讲一次,就可以一劳永逸地解决这种重复性的劳动,减轻了教师的负担,让教师的精力更集中于备课,或者更个性化的学生指导上,或者钻研更好的教学法。其次,学校在每年的新教师培训当中,也可以利用有丰富经验的老教师的教学视频供新教师学习所用,让新教师模仿、学习,迅速上手。第三,可能由于教师分配的缘故,教学名师的精彩讲课只能有几个班的学生受惠,还有一大批的求知若渴的学生没有受惠,假如制成微课程的话,在每一个专题化的重点难点上,都能找到学校当中最擅长讲解这个问题的老师来做一次专门的解答,并以视频的形式供学生观看,这样就能集学校各个方面特长的教师的优质资源供学校每一个学生使用与学习,使全校学生都能得到本学校最优质的教学资源,全面提升学生的能力。因此微课程之于教师教学与发展意义深远,可成为校本研修、区域网络和教师专业发展的重要途径。有中小学一线教师在实践当中提出使用微课程来达到教学培训、研究与反思的探索与实践,形成微课优质资源的共建共享。如深圳市龙岗区教师进修学校提出“三微”研究(针对微问题、开展微研究、形成微成果)与微学习生态系统的概念^[17]。该实践不仅体现了微课程作为一种学习资源在线上供学习、交流,更反映了配套的线下的开发与应用,以及线下活动如何与线上资源建设相结合,即考虑到如何“建”的同时要考虑如何“用”,提高资源的利用率,避免了网上资源无人问津而造成其利用率低下。但整体来看,微课程资源的共建共享依旧存在以下问题:

在建设层面,目前微课程资源的制作主要由一线教师独立完成,然而一线教师在资源建设上面临着困难:一是教师讲授活动的电子化过程存在技术壁垒;二是微课程的设计原则依然模糊,教师难以把握如何去建设一门优质的微课程。针对第一个问题,焦建利等学者与一些经验丰富的一线信息技术

教师在寻找适当的录制技术以降低制作微课程的技术门槛,诸如Camtasia Studio、PowerPoint、金达在线等工具,倡导开发基于网页的、易于上手的录屏工具以减少教师安装与学习使用终端的负担。针对第二个问题,黎加厚、张一春等学者总结出微课程的制作原则^{[18][19]},而第一届中国微课大赛亦有相应的微课程评判标准。从教师教学的角度去看,微课程是教师个性化讲授艺术的体现,设计原则的提出更多是基于微课程的技术与结构层面提供指导,但在具体如何讲授某个知识点、学生是否能够接受的问题上,则是与教师所接受的专业教育相关,难以给出统一的设计原则。

在共享层面,要使得资源能够循环再生,必须在资源建设的同时兼顾资源在不同教学情境下的应用,针对性地开发资源,并在应用的过程中实现资源的更新与循环。从共建共享的“四个机制”(调控机制、管理机制、规范机制与创新机制)^[20]来看,通过资源应用来带动资源共建共享的创新机制是长久动力,也是活水之源,但也是现今最为缺失的一个机制。现阶段教师所设计的微课程内容主要依据以往教学经验判断所讲授知识的重要性与紧迫性,但较少从学生需求层面以及其他教师的教学需求出发考虑,因此容易造成在共享层面使得微课程在实际应用中依然与学习需求脱节的情况。此外,教师之间缺乏沟通渠道与平台、对信息技术使用的认同感及精力无暇顾及也是影响共享创新的因素。

3. 课堂结构的变革:以“翻转课堂”为开端

最近热议的“翻转课堂”教学模式,即通过对知识传授和知识内化的颠倒安排,改变了传统教学中的师生角色并对课堂时间的使用进行了重新规划,信息技术和活动学习为学习者构建出个性化协作式的学习环境,有助于形成新型的学习文化^[21]。这种通过提高知识传输的效率而扩大学生个性化活动空间的教学模式正是通过微课程实现的,即学习者通过课前观看微课程,配合教师配套开发的学习单等支持资源进行学习^[22],通过较短时间学习便达到与课堂中教师讲授一样的效果,然后在课堂中开展个性化学习活动,实现知识内化与应用。所谓实现个性化的学习活动,就是教师通过了解与分析学习者在微课程中的学习状况,如学生的学习进度、学习中的疑问等,来自由调整课堂内容,不同的学生采取不同的辅导策略,或者全体进行协作式、探究式的自主活动。如此一来,微课程的应用实现了线上资源与线下活动的连续统一。这是一种真正以学习者为主体,教师根据学习者状况调整课程步调的课堂结构,并

且促进学习者从被动学习转变自主学习、协作学习并运用信息技术支持其学习的学习模式。微课程作为一种精心设计的学习资源,用在诸如“翻转课堂”的新型学习模式,是技术与教育深度融合、有效解决教育问题的一个典型体现,也是未来倡导与努力的发展方向。

四、微课程研究面临的挑战与对策:设计研究的视角

有学者担忧微课程实践先行而理论滞后将不利于进一步的可持续发展。因此我们呼吁更多基于课堂层面的实证研究与实践来解答这些问题,并在此基于学习科学研究中所用的设计研究(Design-based Research)方法论的视角,提出一些建议。

设计研究是用于在研究者所设计的系统地改变的环境下对学习者的学习进行研究的方法论,其目标在于研究真实的、充满多种复杂变量的学习环境下的学习,以发展可推广至其他学校和课堂的新的理论、人造物(Artifacts)与实践^[23]。一般来说,设计研究起于一个实践境脉中的问题—通过广博考察界定问题—在现有学习研究理论基础上建立推测或设计原型—形成干预系统设计—实施/评价与迭代精制—最后发表产出,促进持续革新^[24]。而设计研究法的贡献在于,它能够对理论-实践-产品三个层面进行完善,三个层面相互交织、螺旋上升,而不仅仅是使理论更好地付诸于实践,或仅仅对干预产品进行修正。

微课程作为一种新型的以多媒体技术为载体的学习资源,现今并没有很充足的理论基础去支持如何设计好一门微课程,因此通过设计研究法能够更好地设计与实施微课程的理论基础。首先寻找到微课程的设计原则与概念原型,而这些原则和概念可以是初步的、有待完善的;然后根据这些设计原则去设计一门(或一系列)微课程并付诸实践,在实践过程中做形成性的评估,如观察学生表现、记录教师的反馈、研究实际效果并反思影响因素,随后根据这些结果对设计原型、产品与实践模式进行修订,如此迭代循环,持续对设计原则(理论)、实践方式、微课程产品进行完善、精制;加以总结后,可迁移至其他教学情境作总结性的检验。

此外,设计研究是将不同领域的专家融合在一起的绝佳方式^[25],因为真实情境下的教学干预是一项系统工程,涉及教学环境下的方方面面,如教

学、技术、外部支持、干预评价、可持续性与扩展性等,绝非高校研究者、一线教师与技术开发商所能独立完成的工作,需要建立一个为设计与开发微课程的平台。因此微课程的研究将是一个跨领域的合作,深入开展微课程的研究工作,需要高校研究者、一线教师、教育管理人员与技术开发人员在某一个特定的试点学校建立长期、固定的合作关系,共同设计课程、开发平台、实施与效果评估,不断修正作为设计产品的微课程。这样才能更好地保证微课程的理论-产品-实践三条主线能够同步发展,并且使得成功的实践经验做到可持续与可扩展,从试点阶段走向全面铺开阶段。

参考文献:

- [1] 祝智庭,张浩,顾小清.微型学习—非正式学习的使用模式[J].中国电化教育,2008,(2):10-13.
- [2] Engel, R.A., Jr. L.D. Weller, Mini-Courses: Maxi-Morale[J]. The High School Journal, 1972, 56(3): 142-149.
- [3] Dwight W. Allen. Micro-teaching: A New Framework for In-service Education[J]. The High School Journal, 1966, (8): 355-362.
- [4] 夏惠贤.论教师的专业发展[J].外国教育资料,2000,(5):44-48.
- [5] 刘运华,袁克定,赵国庆.新加坡微型课程研究项目的实践与启示[J].中国电化教育,2005,(11):98-101.
- [6] 梁乐明,曹俏俏,张宝辉.微课程设计模式研究—基于国内外微课程的对比分析[J].开放教育研究,2013,(1):67-75.
- [7][11] 何克抗.学习“教育信息化十年发展规划”一对“信息技术与教育深度融合”的解读[J].中国电化教育,2012,(12):19-23.
- [8] 余胜泉.推进技术与教育的双向融合—《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》解读[J].中国电化教育,2012,(5):5-14.
- [9][10] 胡铁生.“微课”:区域教育信息资源发展新趋势[J].电化教育研究,2011,(10):61-65.
- [12] 桑新民等.教育信息化新阶段的战略思考与顶层设计研究论纲—教育技术学专业创新发展的机遇和挑战[J].电化教育研究,2011,(3):5-13.
- [13] 鲍贤清,毛文瑜,王晨等.场馆环境中中介性学习工具的设计与开发—以上海科技馆学习单设计研究为例[J].中国电化教育,2011(10):40-47.
- [14] 顾小清,张进良,蔡慧英.学习分析:正在浮现中的数据技术[J].远程教育杂志,2012,(1):18-25.
- [15] 彭绍东.基于SCORM标准的“学习路径”设计[J].现代教育技术,2010,20(8):114-119.
- [16] 桑新民,李曙华,谢阳斌.“乔布斯之问”的文化战略解读—在线课程新潮流的深层思考[J].开放教育研究,2013,(3):30-41.
- [17] 刘静波.构建为学习生态系统—基于微课程的教师培训新模式[J].中国信息技术教育,2012,(11):9-11.
- [18] 黎加厚.微课的含义与发展[J].中小学信息技术,2013,(3):10-12.
- [19] 张一春.微课制作的五大关键策略[DB/OL]. http://blog.sina.com.cn/s/blog_8dfa9ca20101pfuk.html,2013-07-01.
- [20] 尹睿.区域基础教育信息资源共建共享机制的研究[J].中国电化教育,2007,(9):53-56.
- [21] 张金磊,王颖,张宝辉.翻转课堂教学模式研究[J].远程教育杂志,2012,(4):46-51.
- [22] 张渝江.翻转课堂变革[J].中国信息技术教育,2012,(10):118-121.
- [23] Barab, Sasha.Design-Based Research: A Methodological Toolkit for the Learning Scientist[A].Sawyer, R. Keith (Ed). The Cambridge handbook of: The learning sciences[C]. New York, US: Cambridge University Press, 2006.153-169.
- [24] 杨南昌.学习科学视域中的设计研究[D].上海:华东师范大学,2008.
- [25] 洪超,程佳铭,任友群.新技术下学习科学研究的新动向—访学习科学研究专家 Roy Pea 教授[J].中国电化教育,2013,(1):1-6.

作者简介:

梁乐明:在读硕士,研究方向为计算机支持的协作学习(hydrone.leung@hotmail.com)。

梁锦明:一级教师,研究方向为信息技术学科教学与信息技术辅助教学(ljmbgy@126.com)。

收稿日期:2013年4月5日

责任编辑:马小强