

在线开放课程中的交互设计及其应用现状分析

杨九民¹, 李丽¹, 刘晓莉¹, 朱芳芳¹, 高姝睿¹, 皮忠玲²

(1.华中师范大学教育信息技术学院,湖北武汉 430079;
2.陕西师范大学教师专业能力发展中心,陕西西安 710062)

[摘要]交互是教学活动最基本的特征之一,对学习者的学习有着重要的影响。为把握当前在线开放课程中交互设计的理论研究与实际应用现状,文章使用文献研究法探讨了在线开放课程中交互的含义,在分析各种既有教学交互分类框架的基础上,将现有的在线开放课程中的交互形式归为三类:人—人交互、学习者—内容交互和学习者—界面交互,并从国内外开放学习平台中选出13个有代表性的平台进行逐一分析,总结归纳出交互设计在当前在线开放课程中的应用现状。在对理论研究和应用现状比较分析的基础上,提出了未来应关注的一些研究课题,如在教学视频中添加关键帧、引入弹幕功能等。

[关键词] 在线学习; 教学视频; 交互设计; 交互界面

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 杨九民(1969—),男,湖北枣阳人。教授,博士,主要从事教师教育与教学设计研究。E-mail: yjm@mail.ccnu.edu.cn。

一、问题的提出

近年来,大型开放在线课程的兴起在很大程度上助推着在线学习的快速发展,使在线教育成为一种越来越普遍的学习方式。据有关调查显示:在高等教育中,有超过580万名学生至少选修了一门在线课程^[1]。教学视频是支持在线学习最重要的资源之一。有研究表明:合理运用教学视频能够有效吸引学习者的注意力,增强学习动机^[2],提高学习成绩,增强学习满意度^[3]。但也有研究表明:网络教学中时空分离造成了教与学的分离,对学习者的学习形成诸多不利影响,仅仅简单地将教学视频整合到在线学习中并不一定能够促进学习的有效发生,允许学习者与内容随机交互的教学视频则能够促进学习^[4-5]。本文通过对近20年来已有相关研究文献的梳理,对10多个具有代表性的在线学习平台中视频课程的交互设计的分析,总结了在线开放课程的交互设计研究与应用的进展与不足,在此基础上,对未来进一步完善和改进在线开放课程的交互设计作

出了展望。

二、在线开放课程中交互的含义与分类

(一)在线开放课程中交互的含义

目前,人们对交互的理解比较广泛,不同研究领域对交互的定义也不尽相同。从普遍意义上看,人们把交互理解成一种相互作用的过程。比如,Wagner把交互定义为:“交互是包含至少两个事物和两个行动的相互作用,当这些事物和事件相互作用时,交互才会发生。”^[6]Vrasidas和Melsaac把交互界定为:在某一特定环境下,两个或两个以上的行动者之间相互作用的过程^[7]。在教学交互研究领域,梁斌将交互简化为双向交流,即学习者与教师、学习者与学习资源、学习者与学习者之间的双向交流^[8]。而陈丽则认为,教学交互是一种发生在学生和学习环境之间的事件。它包括学生与教师、学生和学生相互之间的交流,也包括学生和物化资源之间的相互交流和相互作用^[9]。综合以上研究者对交互含义的理解,结合在线开放课程中

的交互主体的特性,可以将在线开放课程中的交互理解为:在线开放课程中各主体(教师、学生、教学内容以及系统界面)之间的相互作用。

(二)在线开放课程中交互的分类

国内外已经有不少学者从不同角度对教学领域中的交互分类进行了探究。Moore 提出了与远程学习相关的三种不同类型的交互,即学习者—学习者的交互、学习者—教师的交互以及学习者—内容交互^[10]。这种分类方式曾被广泛接受。但在纯粹的在线环境中,参与者必须使用特定的技术、平台、应用程序等来与教师、其他参与者和内容进行交互。为了解释学习者与系统之间的接口,Hillman 等人提出了学习者—界面或学习者—系统的交互分类框架^[11]。此外,Muirhead、Juwah 等人基于对教师在教学内容的创作过程中也会与系统发生交互现象的考虑,他们又增加了两类交互,即教师—内容交互、教师—系统交互^[12]。我国学者陈丽从不同层面出发,将交互分为学生与媒体界面的操作交互、学生与教学要素的信息交互、学生的概念与新概念的概念交互^[13]。其中,信息交互包括学生与教师、学生与学生和学生与学习资源的交互。在已有的教学交互研究中大多沿用了 Moore、Hillman 以及陈丽等人的交互分类框架。

综上所述,学习者—学习者交互、学习者—教师交互和学习者—内容交互这一分类框架是研究者们对于交互分类的共识。以这一分类框架为基础,结合当前在线开放课程中交互的特性以及交互设计的应用现状,可以将在线开放课程中的交互分为三类:人—人交互、学习者—内容交互、学习者—界面交互。人—人交互包括学习者—学习者交互以及学习者—教师的交互,即在在线开放课程学习过程中,学习者之间或学习者与教师就教学内容及其相关问题进行的交流,如在线实时交流(聊天室、弹幕等)以及通过论坛、邮件、短信、电话等方式的异步交流;学习者—内容交互是学习者与各种学习材料(如文本、音频、视频、图形和图像)之间的交互(如关键帧、内嵌式测试题、热区、超链接等);学习者—界面交互是学习者与系统界面之间的交互,主要指通过操纵工具或按钮来达到某种目的,操作本身不会引起学习内容变化(如全屏切换、清晰度选择等操作)。

三、在线开放课程的交互设计对学习者的影响

(一)人—人交互

在视频课程中,通过“人—人交互”可实现用户间的同步或异步交流,为学习者提供获得新观点和通过

分享个人经验、发展高级思维能力及知识的社会协商和意义建构的机会,丰富了个体的学习经验^[14]。国内外许多在线开放课程中主要采用在线讨论区、聊天室等方式,实现在线学习中人与人之间的同步交流。同时,还采用了电子邮件、论坛、答疑区等异步交流方式,使学习者可以根据自身的学习需求,与其他学习者及教师进行探讨交流^[15]。这些较为传统的交互形式在当下依然有着广泛应用。尹睿、刘路莎等人对百门大规模在线开放课程进行分析后发现:几乎所有的在线开放课程中都采用了电子邮件以及课程讨论区的交互形式。其中,电子邮件的主要功能是交流和发布学习活动,而课程讨论区主要是让教师可以预先发布主题,以便学习者能够围绕主题内容进行讨论交流。此外,有超过 50% 的课程设置了在线答疑,以实现“学习者即时提问、教师即时回答”。^[16]

2010 年以后,视频课程中“人—人交互”手段有了新突破。3G 技术的推出使学习中的短信互动成为可能,Web 服务实现了网站与手机客户端之间的数据通信。若学习者在观看视频时遇到了问题,可直接编辑短信发送到指定号码,很快便可收到后台的回复,及时解决疑问^[17]。“哔哩哔哩”网站的兴起,则把“弹幕”这样一种互动形式呈现在了大众面前,并迅速得到了广大用户的青睐。为此,不少研究者也开始将目光投入到了视频课程中的弹幕应用上。弹幕是指用户针对视频中的内容即时发布评论,并以字幕的形式实时在视频中显示^[18]。弹幕具有交互的及时性、碎片性、多元性,在一定程度上可以提高学习者的参与感与学习热情。匿名发布弹幕的形式也更利于学习者表达内心的真实想法,产生虚拟同步感。因此,一些研究认为:在视频课程中采用弹幕的交互方式,可以有效缓解学习者理解内容不到位、学习持续性不强、交流互动不足等问题。同时,也便于通过对学习者的学习行为的分析,进一步完善在线开放课程的设计,促进用户在线学习临场感效应的发挥^[19-21]。但任柯霓认为,弹幕叠加在视频上方的形式注定会对视频的观看造成一定影响,且适用弹幕的节目需要有明显的娱乐性,监管尺度与弹幕的即时性也难以两全^[18]。因此,弹幕这种新的交互形式在视频课程中的应用还需深入研究。

(二)学习者—内容交互

21 世纪初,视频点播技术开始出现,研发人员为视频增加了快进、快退、定位播放等功能,以此来满足不同学习者在观看视频时的需求^[22-24]。在视频点播的交互效果得到验证之后,有研究者开始将其应用于教学视频资源中,并通过与 Flash、Authorware 等软件结

合,在教学视频中加入了测验与反馈功能^[25-26]。这样不仅便于学习者根据反馈来了解自己的知识掌握程度,还能给设计者进一步完善教学视频资源的设计提供依据。同一时期,三分屏模式成为教学视频中应用最多的一种呈现模式,即教学视频、课件、文档资源分别占据屏幕的三个部分(通常为左上、右上、下部),随着视频的播放,课件和文档资源也同步切换^[24]。这种模式可以将所有资源同时呈现给学习者。尽管这种模式在一定程度上满足了不同风格学习者的需求,但也严重增加了学习者的认知负荷,所以后来逐渐被淘汰。

2010年以前,这些具备简单交互功能的视频大多只是作为远程教育的一种辅助资源。此后,大规模在线开放课程在全球兴起,在线开放课程作为一种可交互的学习资源广受青睐。学习者—内容的交互形式也不断丰富,远程教育视频资源中的暂停、播放、快进、快退等功能得到了保留和优化。为了节约学习时间,满足不同类型学习者的学习需求,在线视频课程中增加了概念索引、线索和定位功能,即在视频的进度条上加入关键帧等线索,学习者可以通过点击关键帧或自主搜索来定位到想要观看的时间点^[27-29];嵌入测试和反馈功能也得到了优化和越来越广泛的应用。许多研究者尝试利用多种软件在教学视频中嵌入不同类型的问题,并且探究了在教学视频中嵌入问题的类型、时间以及数量对学习者的学习效果的影响。例如,崔小洛设计开发了一门多媒体制作软件类交互式微课程,让学习者一边观看教学视频,一边进行操作练习,结果发现:这样不仅能增强学习体验感,激发学习兴趣,还能促进深度学习,帮助学习者理解和深化知识^[30]。其他研究者通过与不同的软件(如 Captivate、Storyline、Camtasia Studio 等)结合来设计交互式微视频^[31-33],也验证了这一结果。还有研究者提出了逻辑切片和虚拟切片的新型交互形式^[20,34],这类交互形式允许学习者对在线视频进行剪切,形成自己个性化的学习片段,并对其进行命名、添加关键词、重组和分享等。这些操作均不会影响原始视频,只在学习者个人页面形成虚拟切片,以提高学习效率,满足个性化需求。

学习者在观看在线视频课程时,与学习内容的交互不仅可以通过点击视频来实现,还可以通过添加评论、笔记、标注以及观看辅助资源和拓展功能等来实现。研究表明,在记忆测验中,参与复杂交互学习的学习者会花费更多学习时间,学习过程更加专注,学习效果也更好^[35]。所以,在在线视频中添加评论、笔记和标注,能够让学习者更加专注于学习内容。辅助资源和拓展功能主要是为了满足学习者更多的学习需求

而提供相关资源^[36],这些资源是对学习内容的一种补充,学习者可以自主选择是否查看,既不会增加学习负担,还能提供更加丰富的资源,推动了交互视频课程的个性化发展。

近年来,虚拟现实和具身交互成为教育领域的两大热点,越来越多的学者将其应用于在线开放课程中。I C Hung 等人利用 Kinect 展开了一项具身交互实验,让三组被试分别学习内容相同的三组视频,即具身交互式视频、传统交互式视频(鼠标操作)和无交互式视频,结果表明:具身交互小组的学习效果最好^[37]。这是因为,学习者在具身交互式视频时,不仅需要认知上的投入,还需要动作上的投入。学习过程中,学习者会投入更多的注意力和努力,对于学习内容会产生更加深刻和全面的理解,而且,具身交互不会增加学习者的认知负荷,因此,能产生更好的学习效果^[38]。

(三)学习者—界面交互

早年间,视频点播是一种较为常见的学习者—界面交互方式,可为学习者提供实时、高质量、按需点播的服务,满足不同学习者、不同时间对不同节目源的视频点播需求,激发了学习者的学习兴趣,在一定程度上实现了课堂教学的变革^[39-40]。其后,随着互联网的逐渐普及与发展,视频界面中出现了越来越多的交互形式,比如,用户在观看视频时可根据需求切换角度或调整视频清晰度^[41],用户可在视频界面添加标记、标签等形成自己的个性化界面等。这些交互形式增强了用户体验感,使服务更加人性化^[42]。

2010年后,技术的发展使学习者可以对观看视频的界面进行更多个性化的调整。“画面比例调整”使学习者可以根据不同观看需求灵活调整画面比例,使在线视频随需应变^[43]。“侧边栏收缩”也得到了研究者的关注,侧边栏中会定时提供相应的链接资源和解释,用户可根据自身需要收缩侧边栏,调整视频界面,增强了用户个性化体验^[44]。除了调整界面,在线学习平台也为学习者提供了更多的获取信息的线索,便于学习者快速找到指定的学习内容。“目录”和“索引”便是两种最典型的线索。“目录”即按时间顺序列出视频的各个章节,选择其中一个章节,视频便会自动跳转到相应章节;“索引”是按字母顺序列出中心关键词,当选择某个关键词时,视频也会自动跳转到相应的视频。目录和索引都有利于信息搜索过程,但研究者认为索引比目录更适合完成搜索任务,但包含目录及索引的视频都不能更好地促进信息的内化^[45]。近年来,导航功能也备受关注。导航功能即学习者通过导航栏选择自己要学习的版块,可支持标准化或个性化的学

习流程, 这样可以帮助学习者快速掌握所学知识框架, 且不必拘泥于教学视频呈现出的线性顺序, 自主选择自己感兴趣的知识模块并安排学习内容的先后顺序, 使学习思路更加顺畅。其知识可视化的特征也可使学习者通过操作导航促进对学习的认知, 从而有效吸引学习者注意力, 提高参与感, 增强学习兴趣, 改善学习者的学习效果^[29, 46, 47]。

四、在线开放课程中交互设计应用现状

为进一步探究在线开放课程中交互设计应用现状, 本研究在对在线开放课程交互设计进行梳理的基础上, 精心挑选了国内外十多个有代表性的学习平台, 如“中国大学 MOOC”“网易公开课”“多贝网”“E—education”“CCtalk”等。基于上文中提出的交互形式的分类框架, 对当前主流的在线学习平台中视频课程存在的交互形式进行整体的梳理分析和归纳总结。各平台在线开放课程中交互形式的梳理结果见表 1。

(一) 人—人交互

人—人交互又分为学生—教师交互和学生—学生交互。在学习平台中, 学生—教师之间的交互集中体现在平台中的提问区。在本文选择的在线学习平台中, 仅有“中国大学 MOOC”“网易云课堂”和“多贝网”存在提问区。提问区一般位于视频课程左侧, 学生可以在这里向教师进行提问, 也可以浏览已提问和已解决的问题。提问区为学生—教师之间的沟通提供了

方便, 但因教师并非一直在线, 故学生在提问区所提出的问题并非都能及时解决。

一般而言, 学生—学生交互主要有两种沟通方式: 一种是基于讨论的交互方式, 另一种是基于弹幕的交互方式。但在本研究所选择的在线学习平台中, 仅存在讨论区一种交互方式, 且仅存在于“中国大学 MOOC”“网易云课堂”和“网易公开课”中。讨论区一般位于视频课程右侧, 学习者可就任何问题进行讨论。这在一定程度上为那些正在学习同一课程内容的学习者提供了交流途径。值得注意的是, 若学习者在观看直播课程时参与讨论, 可实现实时交流; 但当学习者观看录播课程时, 因观看时间自由, 提出的问题与话题则不易得到及时回应。

(二) 学习者—内容交互

从交互的具体内容来看, 学习者—内容交互主要包括对视频的播放控制、与视频内容对话两个方面。

对视频的播放控制中比较简单的交互形式有暂停/播放、拖动进度条。当鼠标移至进度条上, 一般进度条会显示相应时间, 拖动进度条可以跳至视频中的任意片段。而有些学习平台, 如多贝网, 会显示该时间位置上的视频影像缩略图, 便于学习者根据当前学习内容跳转。使用拖动进度条的方式可以使学习者自由地通过快进、快退的方式, 调整视频播放的进度, 但会出现调整精确度不高的问题。有些在线学习平台结合“精确快退”的交互形式, 可以部分地解决这个问题。

表 1 学习平台提供的交互形式一览表

交互形式 平台	人—人交互		学习者—内容交互								学习者—界面交互								
	讨论	提问	暂停 / 播放	拖动进度条	精确快退	选择倍速	选择字幕	记笔记	嵌入问题	内嵌学习工具	目录导航	加入书签	跳转相邻视频	选择清晰度	选择线路	调节亮度对比度	调整声音	切换全屏	浮动窗
中国大学 MOOC	√	√	√	√		√					√			√			√	√	
网易云课堂	√	√	√	√				√			√			√	√		√	√	
网易公开课	√		√	√			√	√		√	√			√			√	√	
腾讯课堂			√	√							√			√			√	√	
智慧树			√	√		√		√	√		√		√	√			√	√	
多贝网		√	√	√							√								√
学堂在线			√	√		√								√			√	√	
百度传课			√	√		√		√			√					√	√	√	
E—education			√	√		√	√	√				√		√			√	√	
CCtalk			√	√	√	√												√	
Lynda.com			√	√		√	√							√			√	√	√
可汗学院			√	√													√	√	
Skillshare			√	√	√	√	√	√									√	√	

题。CCtalk 和 Skillshare 分别可以实现“快退 5s”和“快退 15s”的效果,能满足学习者精确后退固定秒数的要求。“倍速选择”是当今视频播放控制中比较新颖的交互形式,存在于多个学习平台中,可提供多种播放速度。该交互设计便于学习者根据视频播放情况以及个人需求调节视频播放速度。对视频的播放控制还包括“字幕选择”的交互形式。学习者可以选择是否显示字幕以及显示哪种语言的字幕。该交互形式的设计,可以满足不同学习者对视频字幕的需求。

学习者与视频内容的对话主要体现在“记笔记”“嵌入问题”和“内嵌学习工具”上。在笔记区中,可以记录自己的笔记,也可以观看系统挑选的他人精读笔记,还可以对精选笔记进行点赞、评论、收藏、分享等。Skillshare 平台中的部分学习视频在进度条上以关键帧的形式显示笔记位置和内容。该交互方式便于学习者和视频内容对话,从而更好地理解知识。“嵌入问题”的交互形式仅存在于“智慧树”的学习平台。在观看视频时,会不定期跳出与前面所讲内容相关的问题,学习者作答后系统会给出反馈,而后视频才会继续播放。该交互设计为学习者提供了一个检验之前所学的有效途径,使学习者可以及时了解自己在前一阶段对所学知识的掌握程度。另外,“网易公开课”还在平台中内嵌了“划词翻译”工具,学习者可随时翻译自己遇到的不懂的词汇或短语,为学习提供了方便。

(三)学习者—界面交互

从交互目的来看,人—界面交互又分为“切换视频”“画质优化”“声音调整”和“全屏切换”四个方面。

本研究中,几乎所有学习平台中的视频课程都有目录导航设计,提供本课程的所有视频目录,学习者可根据自己的学习进度自由选择视频进行观看。有些学习平台除了设置目录导航外,也会设置“跳转下一视频”按钮,可快速实现视频之间的跳转,但是仅限于相邻视频之间的切换。视频之间的切换除了通过平台自身提供的目录导航实现外,还可以由学习者创建自己的播放列表实现。E-education 平台提供了书签功能,学习者可根据需要创建自己的收藏列表。此类交互设计可使学习者收藏自己所需视频,形成个人播放菜单,方便学习者快速找到自己需要的视频。

“画质优化”主要是对视频画面清晰度、亮度、对比度等参数的调整。本研究分析的样本中几乎所有的学习平台都有选择画面清晰度的功能,这为学习者提供了可供选择的清晰程度。还有学习平台提供了“线路选择”功能,可以选择电信、联通等不同线路。该交互设计便于学习者根据当前网络环境选择视频更为流畅的

线路,为流畅观看教学视频提供了更多选择。对视频亮度和对比度的调整不太常见,本研究分析的在线学习平台中也仅“百度传课”平台有此功能,该功能可以满足不同学习者对视频亮度和对比度的需求。

“声音调整”非常简单也非常普遍,几乎所有学习平台都有此功能,以便学习者选择最适宜的音量。“全屏切换”也是一种很常见的功能,一般有小窗播放和全屏播放两种方式,学习者可根据自己的偏好进行选择。无论以哪种方式播放,窗口一般是固定不动的,而“Lynda.com”平台提供的“浮动窗”功能,可使视频在新的窗口打开,以浮动窗的形式播放。该交互设计可以方便学习者对播放窗口的控制,能满足不同学习者对视频播放窗口大小和位置的不同需求。

五、总结与展望

(一)总结

本文通过对近年来相关文献的梳理分析,明确了当前在线开放课程交互设计的研究重心与薄弱环节;通过对当前较具代表性的在线学习平台的探究,发现了课程交互设计应用成效与不足,并在此基础上,提出了未来进一步完善和改进在线开放课程交互设计的一些建议。

从文献综述中我们发现,对在线开放课程交互形式的研究重心主要体现在学习者—内容交互方面。比如,对“嵌入问题”“操作练习”以及“概念索引、线索和定位功能”等的考察。研究表明,在教学视频中嵌入问题并及时反馈,不仅便于学习者根据反馈了解自己的知识掌握程度,还能给设计者提供一定的完善建议。而在在线视频中增加概念索引、线索和定位功能,则方便学习者快速定位到自己想看的内容。但对于此类功能,研究大多只是在时间轴上添加关键帧来实现,更多的索引定位功能只是一种理论假设,并没有相关的实证研究可以为此提供依据或参考模型。操作练习能够增强学习体验感,激发学习兴趣,还能够促进深度学习,但此类交互只适用于程序性知识的练习,对于陈述性知识却并不适用。有研究者提出了逻辑切片和虚拟切片的新颖交互形式,此类交互形式允许学习者对在线视频进行剪辑,形成自己的学习片段,但该交互形式只是研究者提出的一种概念,还停留在理论假设层面,并未在视频中实现,也未进行相关的实证研究。越来越多的学者将虚拟现实和具身交互应用于视频课程中,并发现其能产生更好的交互效果。

尽管已经有众多研究将弹幕应用于教学视频中,并探究其对学习效果的影响,但是在当前的众多的在

线开放课程中,却没有任何课程具备弹幕功能。这或许是因为过多的视频弹幕会分散用户的注意力,影响观影感受,且监管尺度与弹幕的即时性也是难以两全的。对于文献研究中多次提及的“嵌入问题”交互方式,也仅在“智慧树”学习平台上的视频课程中有所涉及,这或许是因为当前的技术还不够成熟,无法支持在视频中嵌入问题并给予反馈。关键帧的设计也并未在当前学习平台上的视频课程中得到大量应用,但在一些主流视频平台上却被广泛应用。关键帧可以将视频划分为一个个小片段,便于用户对视频内容有整体的认识及快速准确地跳转到自己需要的时间节点处。如果在学习平台中加入这样的设计,应该会对在线开放课程的学习有所帮助。此外,对于文献研究中设想的概念索引、搜索定位功能,都暂未在学习平台上的视频课程中有所发现。此后,还需在这方面继续进行更加深入的研究。

(二) 研究展望

基于以上的论述与分析,我们认为未来对在线开放课程的交互设计还可以从以下几个方面展开:

首先,关于在线开放课程交互设计的研究中,研

究者大多关注于在线开放课程中学习者—内容相关的交互,而对于在线开放课程中的人—人交互、学习者—界面交互关注较少,这可能是由于当前技术限制等原因使得在线开放课程中关于此类的交互应用较少。今后可更深入地探究这两类交互设计。

其次,已有文献中提出的一些效果良好的交互形式在目前的在线开放课程中却鲜有应用,如弹幕、关键帧、定位搜索等功能。因此,在此后的研究中,在线开放课程可以考虑增加这些功能,增加视频交互性,并通过相关实验进一步探究其应用效果。

最后,国内外文献研究大多关注的是某一个学习视频的交互效果,鲜有研究者对交互式在线开放课程的整体交互效果展开追踪研究。对在线开放课程中交互效果的研究应该从更全面的角度进行。

总之,在线开放课程的交互研究涵盖广泛,本研究是在前人研究的基础之上对在线开放课程的交互设计进行总结和梳理,并提出一些发展的建议。在未来的研究和探索中,还需相关研究人员、技术人员的共同努力,以提升学习效果为宗旨,为在线开放课程的交互研究贡献力量。

[参考文献]

- [1] ALLEN, I. ELAINE SEAMAN, JEFF. Online report card: tracking online education in the United States, 2016 [R/OL]. [2017-12-20]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED572777.pdf>.
- [2] WHATLEY J, AHMAD A. Using video to record summary lectures to aid students' revision [J]. Interdisciplinary journal of e-Learning and learning objects, 2007, 3(1): 185-196.
- [3] RONCHETTI M. Using video lectures to make teaching more interactive [J]. International journal of emerging technologies in learning, 2010, 5(2): 45-48.
- [4] ZHANG D, ZHOU L, BRIGGS R O, et al. Instructional video in e-learning: assessing the impact of interactive video on learning effectiveness [J]. Information & management, 2006, 43(1): 15-27.
- [5] 肖广德, 黄荣怀. 学习过程导向的网络课程教学交互设计研究——面向网络课程实施的视角 [J]. 电化教育研究, 2014(9): 85-90.
- [6] WAGNER E D. In support of a functional definition of interaction [J]. American journal of distance education, 1997, 8(2): 6-29.
- [7] VRASIDAS C, MCISAAC M S. Factors influencing interaction in an online course [J]. The american journal of distance education, 1999, 13(3): 22-36.
- [8] 梁斌. INTERNET网教学中交互性的探讨 [J]. 电化教育研究, 2000(2): 63-65, 80.
- [9] 陈丽. 术语“教学交互”的本质及其相关概念的辨析 [J]. 中国远程教育, 2004(2S): 12-16.
- [10] MOORE M G. Three types of interaction [J]. Distance education new perspectives, 1993, 3(2): 1-7.
- [11] HILLMAN D C A, WILLIS D J, GUNAWARDENA C N. Learner-interface interaction in distance education: an extension of contemporary models and strategies for practitioners [J]. American journal of distance education, 1994, 8(2): 30-42.
- [12] MUIRHEAD B, JUWAH C. Interactivity in computer-mediated college and university education: a recent review of the literature [J]. Journal of educational technology & society, 2004, 7(1): 12-20.
- [13] 陈丽. 远程学习中的信息交互活动与学生信息交互网络 [J]. 中国远程教育, 2004(5S): 15-19.
- [14] 张静然. 远程教育中有意义交互的含义及其确认 [J]. 电化教育研究, 2012(9): 69-73.
- [15] 龙银香. B/S模式的个性化交互式网络教学平台的结构与设计 [J]. 计算机与现代化, 2005(6): 23-26.

- [16] 尹睿,刘路莎,张梦叶,等. 国外百门大规模开放在线课程设计与开发特征的内容分析:课程视角[J]. 电化教育研究,2015(12):30-37.
- [17] 郑洁琼,陈泽宇,王敏娟,等. 3G网络下移动学习的探索与实践[J]. 开放教育研究,2012,18(1):159-162.
- [18] 任柯霓. 弹幕:视频交互新玩法[J]. 科技传播,2016,8(4):63-64,81.
- [19] 李海峰,王炜. 弹幕视频:在线视频互动学习新取向[J]. 现代教育技术,2015,25(6):12-17.
- [20] 李雪薇. 网络课程中交互式微视频的设计与应用——以“教学系统设计”为例[D]. 兰州:西北师范大学,2016.
- [21] SAITO Y, ISOGAI Y, MURAYAMA Y. An experimental analysis of accumulated audience's comments for video summarization[J]. Informatics society, 2010, 2(3):88-93.
- [22] BING Z, ATIQUZZAMAN M. Interactive video over ATM: state of the art[J]. Computer communications, 2003, 26(7):747-758.
- [23] SCHWAN S, RIEMPP R. The cognitive benefits of interactive videos: learning to tie nautical knots [J]. Learning & instruction, 2004, 14(3):293-305.
- [24] 高梅,昌玉芳,黄本雄. 视频点播系统交互式功能的设计与实现[J]. 华中科技大学学报(自然科学版),2006,34(10):18-20.
- [25] 习海旭,陈湘军. 互动视频教学资源在教育中的应用——以大学“信息技术基础”课程为例[J]. 教育前沿:理论版,2007(6):65-66.
- [26] 彭浩,王忠华,王建波. Authorware 课件中视频播放的个性化控制[J]. 中国教育信息化,2008(4):50-52.
- [27] MERKT M, WEIGAND S, HEIER A, et al. Learning with videos vs. learning with print: the role of interactive features [J]. Learning & instruction, 2011, 21(6):687-704.
- [28] Merkt M, SCHWAN S. Training the use of interactive videos: effects on mastering different tasks [J]. Instructional science, 2014, 42(3):421-441.
- [29] 杨丽. 交互式微课资源的设计研究——以虚拟现实技术为例[D]. 南宁:广西师范大学,2015.
- [30] 崔小洛. 多媒体制作软件类交互式微课程设计与开发研究[D]. 济南:山东师范大学,2015.
- [31] 李惠. 交互型微视频中交互次数和文本提示对学习效果的影响研究[D]. 武汉:华中师范大学,2015.
- [32] 任路. 嵌入问题的交互视频中问题类型对学习效果的影响研究[D]. 武汉:华中师范大学,2015.
- [33] 张会杰,李金城. 网络交互式课件中测试与评价的设计及实现[J]. 现代教育技术,2016,26(6):119-125.
- [34] 沈夏林,周跃良. 论开放课程视频的学习交互设计[J]. 电化教育研究,2012(2):84-87.
- [35] DELEN E, LIEW J, WILLSON V. Effects of interactivity and instructional scaffolding on learning: self-regulation in online video-based environments[J]. Computers & education, 2014, 78(259):312-320.
- [36] 陈楠,苏古杉,焦宝聪. 微视频中内嵌式交互功能的设计与实现[J]. 中小学信息技术教育,2015(5):58-61.
- [37] HUNG I C, KINSHUK, CHEN N S. Embodied interactive video lectures for improving learning comprehension and retention[J]. Computers & education, 2018, 117:116-131.
- [38] MAVEDONIA M, MUELLER K. Exploring the neural representation of novel words learned through enactment in a word recognition task[J]. Frontiers in psychology, 2016, 7(99):1-14.
- [39] 李莉,任洪亮,李福义. 计算机多媒体 CAI 网络交互式教学系统的研究[C]// 中国计算机学会网络与数据通信学术会议. 武汉, 2002:729-733.
- [40] 刘新业. 交互式视频点播系统——未来教育信息技术的新领域[J]. 沈阳大学学报(社会科学版),2007,9(2):34-36.
- [41] 胡瑞敏,王中元,王启军,等. 视频交互式多媒体业务研究进展[J]. 中国通信,2009(2):37-46.
- [42] 顾立平. 个性化交互设计的研究综述[J]. 现代图书情报技术,2010,26(11):10-16.
- [43] MENG D, WANG Z, HE L. Sports event user task modelling for personalised video streaming [C]// IEEE international conference on software engineering and service science. Beijing: IEEE, 2013:664-667.
- [44] LANGBAUER M, LEHNER F. An interactive video system for learning and knowledge management [C]// International conference on enterprise systems. Basel: IEEE, 2015:55-65.
- [45] BAUER J, BERKENBOSCH F, DAM A M V, et al. How does interactivity in videos affect task performance?[J]. Computers in human behavior, 2014, 31(31):172-181.
- [46] 仲炜. 交互技术在微课视频课程中的应用[J]. 考试周刊,2016(94):106-107.
- [47] 司国东,赵玉,赵鹏. 移动学习资源的界面设计模式研究[J]. 电化教育研究,2015(2):71-76.

Analysis of Interaction Design in Online Open Courses and Its Current Application Status

YANG Jiumin¹, LI Li¹, LIU Xiaoli¹, ZHU Fangfang¹, GAO Shurui¹, PI Zhongling²

(1.School of Educational Information Technology, Central China Normal University, Wuhan Hubei 430079;

2. Key Laboratory of Modern Teaching Technology (Ministry of Education), Center for Teacher Professional Ability Development, Shaanxi Normal University, Xi'an Shaanxi 710062)

[Abstract] Interaction is one of the most basic characteristics of teaching activities and has an important impact on learners' learning. In order to grasp the current theoretical research and practical application of interaction design in online open courses, this paper adopts literature research method to explore the connotation of interaction in online open courses. Based on the analysis of various existing interactive frameworks in teaching, the interactive forms in existing online open courses are classified into three categories: human-human interaction, learner-content interaction and learner-interface interaction. After 13 representative open learning platforms at home and abroad are selected for analysis one by one, this paper summarizes the current application of interaction design in open online courses. On the basis of further comparative analysis of theoretical research and application status, this paper puts forward some research topics needed to be paid attention to in the future, including adding key frames in teaching videos, introducing barrage functions, and so on.

[Keywords] Online Learning; Learning Videos; Interaction Design; Interface

(上接第 12 页)

[11] 刘素娟. 高中生物学科的问题设计研究[D]. 北京:北京师范大学,2013.

A Case Study on Design of Problem-solving Collaborative Learning from DCR Prospective

YANG Kaicheng, LIU Han

(Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875)

[Abstract] The design of collaborative learning is always a theoretical problem. We don't know how to make a high consistency of means and objectives in a specific plan of collaborative learning and whether that plan can be transformed into a satisfactory learning activity. Contrast of DBR (Design-based Research), DCR (Design-centered Research) focuses on attainment of knowledge. From the prospective of DCR, this paper introduces a case study that, by using mechanism diagrams of learning procedures for the first time to represent the actual collaborative process, preliminarily validates the design knowledge of problem-solving collaborative learning. The design knowledge includes (1) that the design plan of collaborative learning consists of task presentation, collaborative process, outcome presentation and processing scaffolding, and (2) that the extended knowledge diagram of FC(Facts and Cases) can be used to design both problems and scaffoldings in the process of collaborative learning, which serves as an important tool for testing the consistency of means and objectives. The mechanism diagram of learning procedure is mainly used to ascertain whether the elements in the plan of collaborative learning have been transformed into satisfactory collaborative learning activities or not.

[Keywords] Collaborative Learning; Problem-solving; Extended Knowledge Diagram of FC; DCR