

分布式认知视角下在线教育平台设计策略

高雪, 蒋晓

(江南大学, 江苏 无锡 214122)

摘要: **目的** 以分布式认知理论为指导, 通过调研和案例综合分析在线学习过程中内容、工具、情境交互的影响要素, 探究分布式认知视角下在线教育平台的设计策略, 为在线教育平台的体验设计提供指导。**方法** 首先, 通过文献探析分布式认知理论介入在线教育平台体验设计的特征和优势, 采用问卷法和访谈法进行用户调研, 明确分布式认知视角下在线学习的影响要素。其次, 对 Coursera 平台进行案例分析, 将各要素分布到各自的语境中进行分析。最后提炼出分布式认知视角下在线教育平台的体验设计策略。**结论** 所提出的设计策略的可视化知识图谱、促进深度交互的协同工具和建立互惠共享的社交行为等设计方法, 能够满足在线学习用户的学习需求, 解决其学习自主性不高、沟通协作效率低等问题。

关键词: 分布式认知; 在线教育; 体验设计; 设计策略

中图分类号: TB472 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2022)12-0365-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.12.046

Design Strategy of Online Education Platform from the Perspective of Distributed Cognition

GAO Xue, JIANG Xiao

(Jiangnan University, Jiangsu Wuxi 214122, China)

ABSTRACT: Guided by distributed cognitive theory, this paper comprehensively analyzes the influential elements of content, tools, and contextual interaction in the online learning process through surveys and cases, explores online education platform design strategies from the distributed cognitive perspective, and provides experience design for online education platforms guide. Firstly, the characteristics and advantages of distributed cognitive theory involved in the experience design of online education platforms are explored through literature research, and user research is conducted by using questionnaires and interview methods to clarify the influencing elements of online learning under the perspective of distributed cognition. Secondly, a case study of the Coursera platform is conducted to analyze the elements distributed into their respective contexts; finally, the online education platform experience design strategy under the distributed cognitive perspective is refined. The proposed design methods such as visual knowledge mapping of design strategies, collaborative tools to promote deep interaction, and social behaviors to establish reciprocal sharing, can meet the learning needs of online learning users and solve their problems of low learning autonomy and low communication and collaboration efficiency.

KEY WORDS: distributed cognition; online education; experience design; design strategy

近年来, 在线教育平台已经成为辅助学习的重要工具, 在线用户数量以及在线教育平台的种类和数量持续增长。在线教育事业逐渐向多维度、深层次、个

性化、细分化的方向发展, 但还存在着学习者学习自主性不高、缺乏课堂参与感、协作交流少等问题。分布式认知理论强调认知的分布性, 从系统的角度, 研

收稿日期: 2022-01-13

作者简介: 高雪 (1996—), 女, 硕士生, 主攻设计学。

通信作者: 蒋晓 (1966—), 男, 副教授, 主要研究方向为产品交互设计。

究人在认知过程中工具、情境、内容等交互活动与个体认知之间的关联与影响,强调认知活动中各要素相互作用来支持个体认知的发展,为在线教育平台的设计研究提供了新的思路。

1 分布式认知理论概述

美国心理学家赫钦斯最早提出了分布式认知的概念,即认知具有分布性。有学者认为,认知活动依赖于情境中所有要素的共同运作^[1]。唐艺等^[2]提出,个体认知是分布式认知的核心,分布式认知活动中各要素的相互作用,促进了个体认知的螺旋发展。该理论给设计者提供了系统性的研究视角,旨在将研究者的分析单位,从头脑中参与认知活动的个体转向外界环境中参与认知活动的个人^[3]。

早有学者将分布式认知理论应用于教育实践领域中,将分布式认知理论引入线下课堂学习活动分析设计中,认为不仅要关注学习内容和教学工具的设计,而且要关注学习环境中学习者之间的协作交流活动,这给课程学习设计提供了新的研究视角^[4]。贺晓娟^[5]将分布式认知理论应用于网络学习实践中,将分布式认知的个体、媒介、环境、文化、社会等要素与分布式学习环境中的学习者、教学组织者、学习资源、协作工具、学习情境等要素建立起了映射关系。从交互内容、交互行为及交互环境3个维度,将网络学习平台的活动分为内容交互、工具交互、情境交互,提出了分布式网络学习环境中促进协作学习的策略,见图1。然而,以上研究都没有从设计的角度对如何通过分布式认知理论来优化网络学习实践体验进行详细的描述。

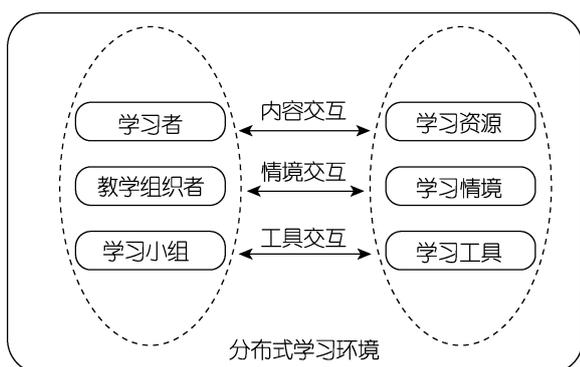


图1 分布式学习环境下协作学习交互过程模型
Fig.1 Diagram of interactive process model of collaborative learning in a distributed learning environment

2 分布式认知理论介入在线教育平台设计的意义

随着互联网的普及,以及教育市场逐渐下沉,未

来在线教育用户规模将会进一步扩大。目前,在线教育平台还存在用户学习自主性不高、缺乏课堂参与感、学习者协作交流少等问题。与线下学习相比,在线教育缺乏及时沟通与实时监管,教师难以把握学生的真实学情,学生之间的竞争压力也被削弱,因此,用户的学习积极性不高。在虚拟的网络环境中,在线教育平台很难与学员建立起信任关系,交流协作效率低下。

分布式认知理论倡导通过知识表征、社会情境等因素,来提升学习者的思维能力。以分布式认知为理论基础,来分析在线教育平台对学习者的影响,能够给设计研究者提供新的思路。分布式认知理论改变了用个体头脑内部的表征过程来研究认知过程的方式,通过合理规划认知各要素之间的交互活动,强调参与认知活动各要素之间的相互依赖^[6],为解决在线教育平台碎片化、虚拟化的学习环境造成的学习者学习自主性不高、沟通协作效率低等问题,带来了新的设计思路。

3 在线教育平台用户体验问题洞察分析

通过网上问卷和线下访谈,获得用户体验问题的数据,从而探究在线学习交互活动中各要素对学习体验的影响。此次调研共收回有效问卷434份,其中男生占44.1%,女生占55.9%,调研对象覆盖本科、研究生各个阶段的大学生。

调查结果显示,56.50%的受访学生认为学习资源质量是在线教育体验的首要影响因素,其中33.67%的受访对象认为课外拓展资源不足,27.52%的学习者认为课程学习难度不适合,25.63%的学习者认为课件吸引力较弱。42.4%的受访对象认为在线学习课堂氛围单调无趣,导致学生活跃度不高,因此,对学习积极性的调动作用较弱。47.51%的学生认为课后答疑、学习方法指导频率一般,课后练习的布置频率低,使学生容易对学习内容与作业内容产生困惑。38.24%的学生认为社区社交低频、回帖意愿低。结合调研结果和用户访谈内容,将在线教育过程分为学习前、学习中和学习后3个阶段,通过用户旅程图对交互活动中的问题进行归纳整理,见图2。

根据分布式认知视角下协作学习交互模型,笔者将调研的用户体验问题归纳为3类,并以此分析在线教育平台交互过程中影响用户体验的要素,见表1。从表1可知,在交互过程中,学习资源的内容质量、在线视频的社会交互、内容的知识结构关系和学习资源的界面设计会影响学习者与学习内容之间的学习体验。工具交互过程中包括辅助学习工具、协作交流工具和学习反馈工具等影响要素。情境交互是学习者之间的交互环境,涉及社区社交环境、学习协同社群和在线学习社交行为等影响要素。

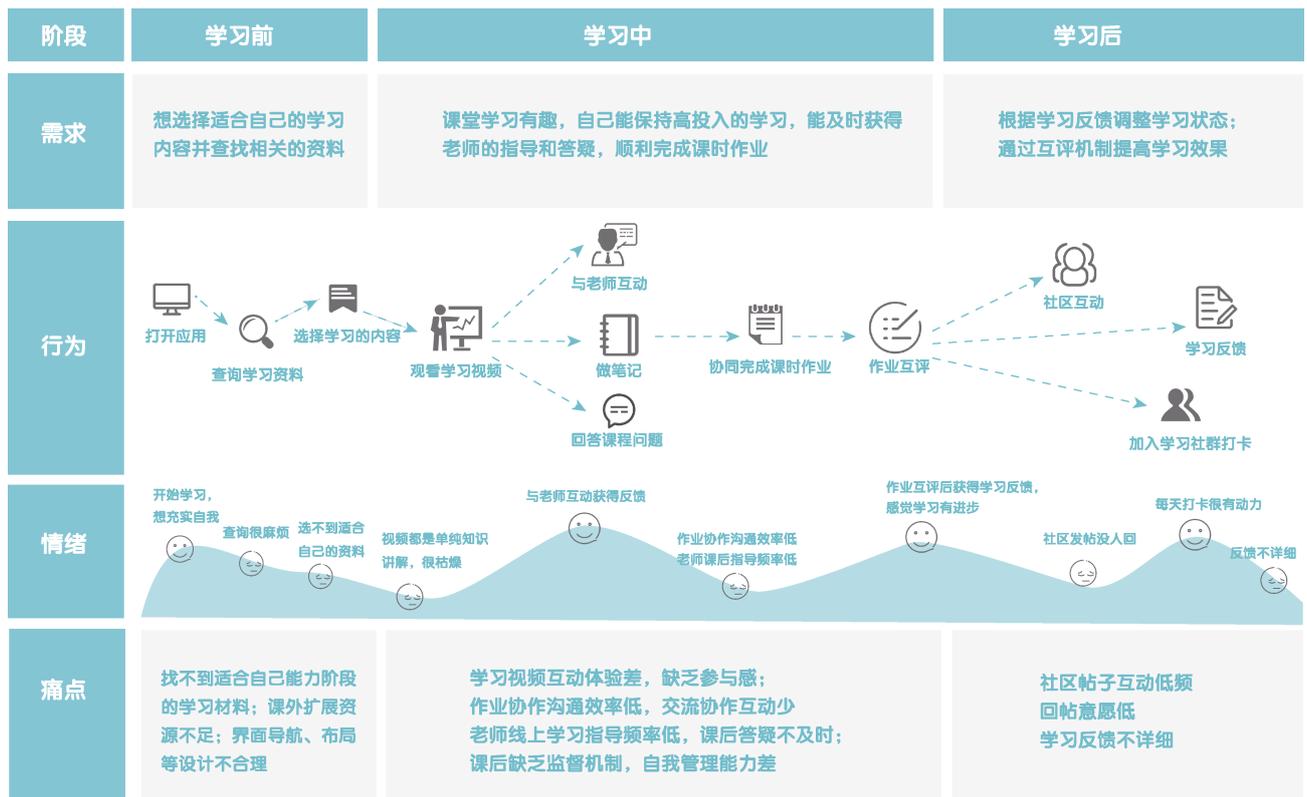


图 2 在线教育平台的用户体验地图
Fig.2 User experience map of online education platform

表 1 分布式认知视角下在线学习交互过程的影响要素分析

Tab.1 Analysis of influential elements of online learning interactive process from the perspective of distributed cognition

分布式认知视角下交互活动	用户体验问题罗列	交互活动影响要素分析
学习者与学习内容交互	学习课程难度不适合; 课外拓展资源不足; 课堂趣味性不高; 界面设计不合理	学习资源的内容质量; 在线视频的社会交互内容的知识结构关系; 学习资源的界面设计
学习者与平台工具交互	缺乏实时监督; 协作沟通效率低; 课后答疑不及时; 自我管理能力强	辅助学习工具; 协作交流工具; 学习反馈工具
学习者之间的情境交互	社区互动低频; 协作交流互动少; 缺乏课堂参与感; 回帖积极性低	社区社交环境; 学习协同社群; 在线学习的社交行为

4 在线教育应用设计案例研究

为了保证在线学习交互活动中的影响要素在真实的设计实践中都有所印证, 以国外典型的在线教育平台——“Coursera”为研究案例, 探讨分布式认知理论在在线教育平台设计中的应用实践。Coursera 是

目前世界上较大的在线教育平台之一, 可以使学生通过自主学习课程获得相应学科的结业证书。目前平台的注册用户已超过 3 000 万, 提供超过 2 000 门课程。

4.1 学习者与学习的内容交互

分布式认知视角下, 学习者与学习内容之间的交互受到学习资源的内容质量、在线视频的社会交互、内容的知识结构关系和学习资源的界面设计等因素的影响。个体认知是分布式认知的核心, 因此, 对学习者的目的和需求进行学习资源的设计, 是在线教育平台设计的第一步^[7]。

Coursera 平台在计算机科学、数据科学、信息技术、数学、语言学习、艺术人文、商科等热门领域拥有大量、优秀的课程资源。学习材料主要包括视频、阅读材料、评分测试、练习测试等形式, 见图 3。授课老师会根据学习者的真实水平, 为学习者提供包括人、书、文章、网站链接等内容, 并为学习者提供可拓展性的学习材料, 促进其个人知识的建构。课程材料将系统化的知识设置为阶段化课程, 当学习者查询想要学习的课程时, 根据不同形式的学习材料能发现知识的关联性, 从而形成系统化的知识框架。从界面设计来看, Coursera 平台的视觉元素具有一致性, 标题、导航等内容清晰可见, 有利于学习者的使用, 没有过多的视觉干扰, 符合学习者的认知需求。

Coursera 平台基于人文关怀和情感需求, 以教师主导的课程内容进行设计, 在线视频中会出现授课老

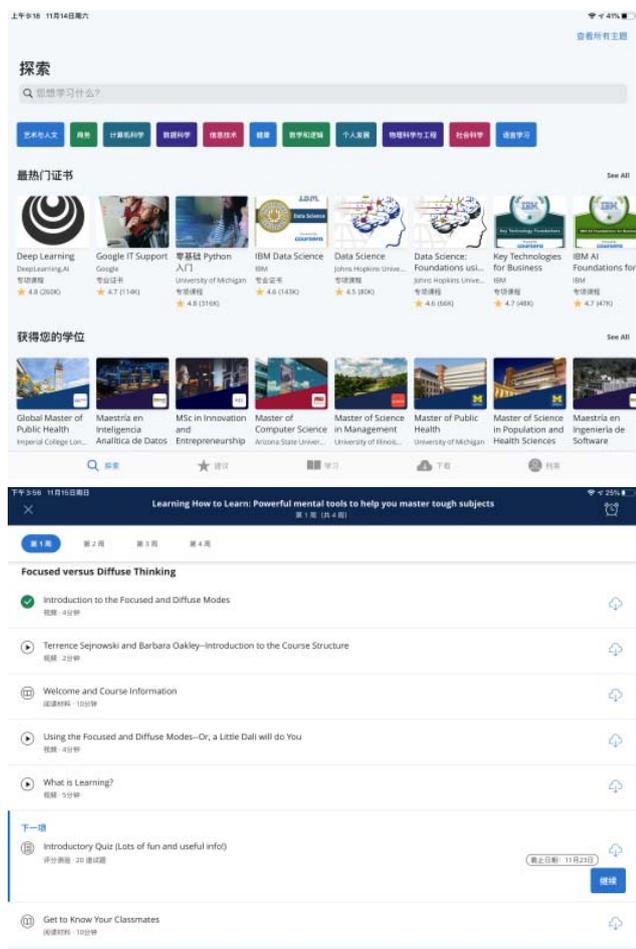


图3 Coursera 平台首页和选择课程页面
Fig.3 Coursera platform homepage and course selection page

师与线上学习者进行互动的场景。授课老师的授课风格、语言和教学行为都会提升学习者的学习兴趣。在国内的在线教育平台中，在线课堂的学习材料大多是纯粹的屏幕录制，仅出现知识点而没有授课教师，缺乏课堂的互动性，难以建立学习者的信任感，因此降低了学习者的学习主动性^[8]。有的视频是录制线下授课的视频，画面中会出现授课老师。传统线下授课面对的是线下的学生，而在线授课面对的是屏幕之外的学习者，并没有针对在线学习人群的特点和需求进行设计。Coursera 平台上的课程对在线教学进行了优化，比如精心设计的幻灯片、适合移动学习的短视频、课程录制的现场操作示范，以及视频播放途中的问答测试等。

4.2 学习者与平台的工具交互

工具交互过程包括辅助学习工具、协作交流工具和学习反馈工具等影响要素。分布式认知理论倡导为个体之间提供相互协作交流的工具，以降低环境中个体认知的认知负担^[9]。在线教育平台中学习工具的设计，应该更有效地支持学习者之间的交互活动，更多关注学习者之间与平台的相互交流协作，而不仅是学习结果的导向。

Coursera 平台提供界面友好的协作交流工具，包括公告、论坛、在线笔记和实时聊天等，同时提供异步文字输入和文本编辑。在线协同讨论能促进学习者的自我管理和认知发展，使其共享在线课程的集体智慧。

Coursera 平台按周来组织课程内容，精确细分每周的学习课程材料。课程作业有明确的建议截止时间，学习者必须在截止时间前上交课程作业，才能计入学习分数。平台提供辅助学习工具，例如书签、支持设置时间提醒的日历等，见图4。学习者可根据自己的时间规划，来设置提醒自己学习和提交作业的时间，这不仅可以使学习者养成时间规划的意识，而且通过培养良好的学习习惯，可以形成自主学习的动力。

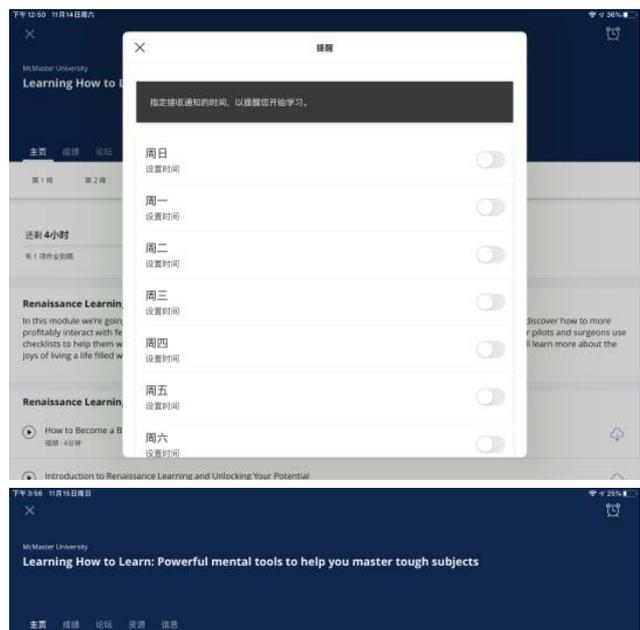


图4 Coursera 平台设置时间提醒页面
Fig.4 Coursera platform set time reminder page

平台设有2种学习结果反馈评价方式，一种是系统根据练习测试直接打分，另一种是学习者之间相互审阅评分，见图5。系统对学生者提交的编程练习和测试练习进行自动打分，学生之间互相评分需要学生首先完成自己的学习任务，然后可选择其他同学的作业进行审阅打分。Coursera 平台针对学习结果评价方式，给予学习者充分的自主权，让学习者之间相互学习沟通，增加学习的自主性，淡化传统课堂中老师的

绝对权威, 让学习者之间通过相互审阅的方式互相学习, 增加了学习知识的途径, 激发了学习者的参与积极性, 最终形成了知识的循环转化。

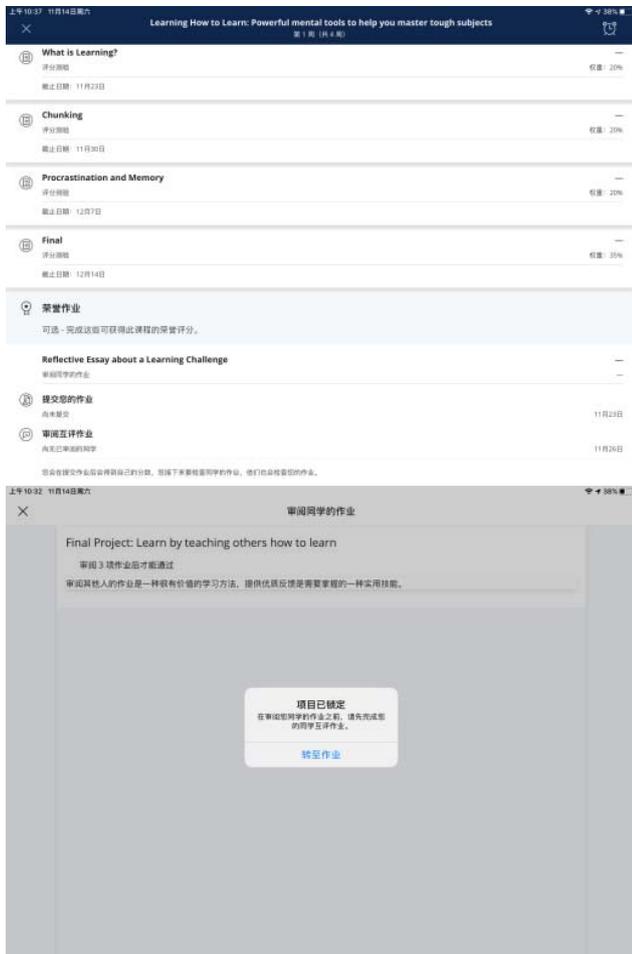


图 5 Coursera 平台作业互评页面
Fig.5 Coursera platform job evaluation page

4.3 学习者之间的情境交互

情境交互是学习者之间的交互环境, 涉及社区社交环境、学习协同社群和在线学习的社交行为。在分布式认知理论中, 当一个群体的成员相互协作时, 会产生新的认知, 团队成员之间的持续互动, 使他们能够持续监督, 并优化彼此的表现, 最终影响学习者对学习过程的认知^[10]。

Coursera 平台上创设以学生为主体的自由讨论的学习环境, 并通过设置论坛、学习社群, 使所有学习者自由分享观点。Coursera 平台将同一时间注册了同一课程的学习者划分为一个学习社群, 因为他们有共同的学习目标和学习进度, 更容易信任彼此, 所以更愿意交流沟通与课程学习相关的话题和进度, 监督彼此共同进步。学习者在论坛上发表问题, 后来的学习者通过论坛与前面发表观点的学习者进行互动, 从而为后来的学习者提供更多有价值的话题观点。Coursera 平台的版块设置包括论坛和周论坛, 学习者可以在论坛上谈论与课程学习相关的问题, 也可以谈论学习感悟、兴趣话题、生活场景等问题, 或是相互沟通了解认识的空间。周论坛是学习者进行学习交流反馈的直接论坛, 根据课程划分的周期分为多个周论坛, 学习者可在周论坛上交流遇到的学习问题和想法, 从而帮助学习者解决问题。

5 分布式认知视角下在线教育平台的体验设计策略

通过对内容交互、工具交互、情境交互等影响要素的分析, 结合 Coursera 平台案例分析, 代入具体的语境中进行逐一设计分析, 最终提炼出分布式认知视角下在线教育平台的体验设计策略, 见图 6。

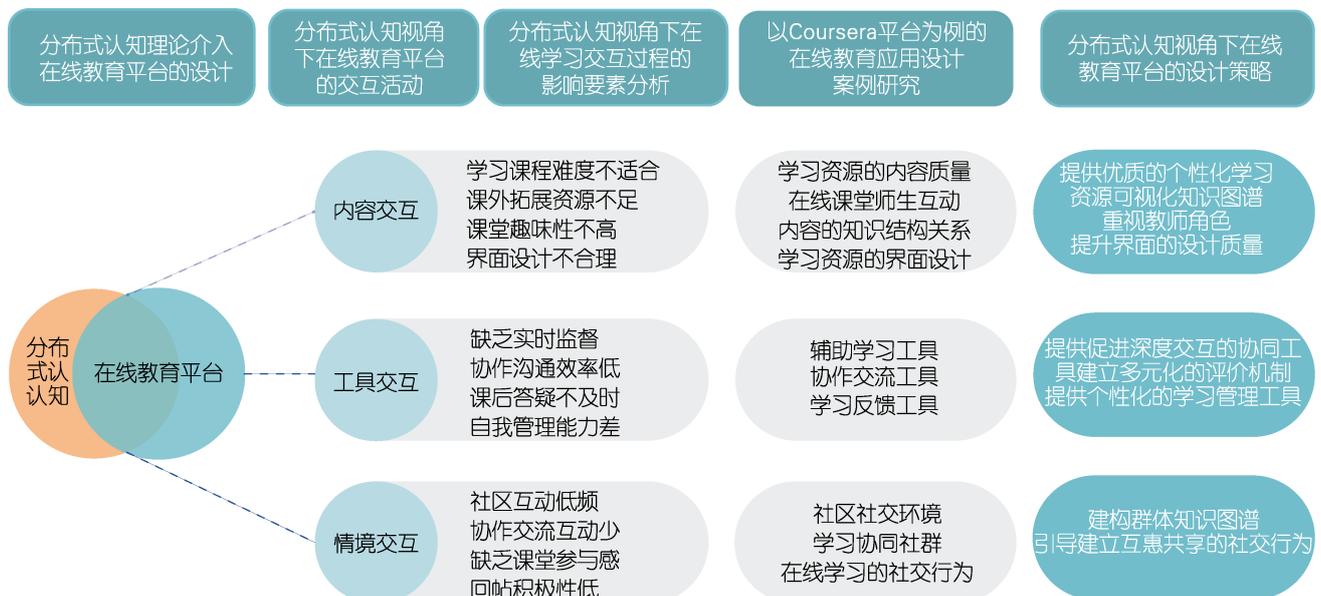


图 6 分布式认知视角下在线教育平台的体验设计模型
Fig.6 Experience design model of online education platform from the perspective of distributed cognition

5.1 基于内容交互的设计策略

5.1.1 提供优质的个性化学习资源

在线教育平台的课程内容,虽然是每个课程的授课老师预设好的内容,但与学生个性化的学习需求存在矛盾,在整体课程的学习过程中,学生不同学习阶段形成自己的目标,这个目标可能与授课老师预设的目标不一致,但其实都是基于学习内容而建立的。在线教育平台很难评估不同学习者之间的能力差距,如果提供难度一致的学习资源,可能使能力较强的学习者,会感受到内容简单枯燥。提供难度等级不一、时间跨度不一的课程,可以使不同学习者找到符合自己需求的课程^[11]。在线教育平台提供个性化的学习资源,更容易引导学生自主探索想要学习的课程,按照自己的能力匹配适合自己的学习阶段,从而实现个人有意义的知识建构。

5.1.2 可视化知识图谱

知识图谱指可视化学习内容的结构关系,能帮助学习者快速定位,引导其自主建构知识体系。平台提供系统化的知识地图,系统化的知识点结构关系,有利于学习者通过自我探索,了解大量知识的上下文与含义,并有利于学习者形成结构化的知识框架。学习者可以独立建构自己的问题解决模型,以加深其对课程内容的理解,使学习过程更加有意义,而不仅仅是学习内容的单向灌输。

5.1.3 重视教师角色

在虚拟的学习环境中,要重视教师对系统化知识传递的重要意义,从而提升学生的课堂参与感和学习积极性。在传统线下课堂中,学习者与老师之间可以直接进行互动,学习往往更具趣味性和吸引力。在线学习是以个人为主的自我学习,缺乏监督和互动,学习者很容易失去学习兴趣。目前,在线课堂的大部分学习材料只是展示知识点或提前录制好的知识讲解视频,缺乏与在线学习者的实时互动和反馈,仅仅是知识的单向传递^[12]。随着直播的兴起,在线课堂不仅可以直播在线老师的学习视频,还可以通过视频直播的实时留言功能与学习者交流互动,增加了学习者参与协作活动的归属感,加强了课堂的趣味性,提升了学习者的学习参与度。

5.1.4 提升界面设计质量

界面设计应符合学习者的学习认知需求,优质的界面设计可以提高学习者的在线学习效率,能减少用户的探索时间,降低其外部认知负荷。设计元素应尽量排除与学习资源无关的内容,界面布局统一,内容结构化,给学习者提供简洁有序的阅读界面。

5.2 基于工具交互的设计策略

5.2.1 提供促进深度交互的协同工具

学习过程中要善用协作工具,帮助学习者提高协

作学习的效果,对学习进度进行实时、动态的支持,从而提高学习者之间的协作质量,激发学习者的参与感^[13]。局限于文字传达的片面协作交互会导致在线交流协作的浅表化,降低学习者互动的积极性。即时通信及在线协同笔记等学习工具,可以帮助学习者即时分享观点、交流学习心得,获得更深层次的交互,营造学习的沉浸感。

5.2.2 建立多元评价机制

以学生为中心的学习工具强调建立多元评价机制,从而培养良性的学习习惯。平台采用授课老师评价、学习者自我评价以及学习者之间互评的多元评价体系,能够促进知识的循环转化,并促进学习者之间的交流和分享,有利于大家取长补短。任何有意义的活动都是为了能够进一步促进学习的发生,评价本身不再是学习的目的,而是促进学习的记录。

5.2.3 提供个性化的学习管理工具

学习过程中提供促进个性化学习的工具和方法,可以培养学习者良性的学习习惯。例如学习记录、时间提醒等方式,方便学习者随时编辑查看学习进度,合理规划学习时间,激发自我效能感。这样的设计一方面给学习者一种可控感,可以引导学习者达到期望的行为,另一方面可以引导学习者通过时间规划,将学习任务设置成阶段性的目标,养成良好的学习习惯,促进自主学习。

5.3 基于情境交互的设计策略

5.3.1 建构群体知识图谱

移动互联网技术的发展,使在线教育呈现出社会化的特征,不同学习者之间进行的评论、点赞、分享等活动,都是社会化互动下情感需求的体现。分布式认知理论重视学习者之间的交互关系对学习效果的影响,通过构建群体知识图谱来促进知识共享。群体知识图谱指在线教育平台通过不同的学习话题和活动来建立移动学习社群,在社群中学习者可以组建共同的目标形成学习共同体,在协作交流中获得成就感和自我满足感^[9]。

平台可以利用学习者之间的竞争关系,来激起学习者的好胜心,促进学习者知识和技能的获取,从而达到自我实现的需求^[14]。通过排行榜、奖章等方式来呈现学习成果和进度,利用排名方式抓住学习者的竞争心理,激发学习者的好胜心。在线教育平台中设置分享社交应用的功能,学习者可以将学习成果和进度分享到朋友圈或分享给好友,通过学习者之间的社会互动来满足学习者的社交需求,从而提高在线教育平台的用户黏度。

5.3.2 引导建立互惠共享的社交行为

在线教育平台中,授课老师和学习者都处于相对分离的时空中,学习者无法及时与授课老师在线进行

沟通交流,也不能与其他学习伙伴实时沟通学习进展。在线教育平台需要创设互惠共享的学习环境,增设互动交流的学习场所,如论坛、学习社区等。学习者之间可以通过留言的方式来交流学习进度和学习问题,授课老师、学习助手、学习者也可以在论坛中进行互动交流,增强了学习者参与互动交流的积极性。

6 结语

在分布式认知视角下研究在线教育平台的体验设计,能更系统地了解在线学习中各要素的交互作用。通过调研明确分布式认知视角下在线学习过程中工具、情境、内容等交互活动的影响要素,以 Coursera 平台作为案例进行分析,将各要素分布到各自的语境中逐一进行设计分析,提炼出设计策略。这些都为在线教育平台的体验设计提供了建设性的思路,对在线教育研究有一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 陈敏. 分布式认知系统中的协同感知交互设计[J]. 电脑与电信, 2006(10): 7-10.
CHEN Min. Design of Cooperative Perception Interaction in Distributed Cognitive System[J]. Computer and Telecommunications, 2006(10): 7-10.
- [2] 唐艺, 谢守美. 基于分布式认知理论的嵌入式信息服务研究[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2013, 35(4): 613-617.
TANG Yi, XIE Shou-mei. Research on Embedded Information Service Based on Distributed Cognitive Theory[J]. Journal of Wuhan University of Technology (Information and Management Engineering Edition), 2013, 35(4): 613-617.
- [3] 何明芮, 李永建. 基于分布式认知对隐性知识显性化的研究[J]. 情报杂志, 2010, 29(8): 49-54.
HE Ming-rui, LI Yong-jian. Research on the Explicitization of Tacit Knowledge Based on Distributed Cognition[J]. Journal of Information, 2010, 29(8): 49-54.
- [4] 钟志贤. 论学习环境设计[J]. 电化教育研究, 2005(7): 35-41.
ZHONG Zhi-xian. On the Design of Learning Environment[J]. Research on Audio-visual Education, 2005(7): 35-41.
- [5] 贺晓娟. 分布式学习环境下协作学习交互的过程及策略研究[D]. 金华: 浙江师范大学, 2019.
HE Xiao-juan. Research on the Process and Strategy of Collaborative Learning Interaction in Distributed Learning Environment[D]. Jinhua: Zhejiang Normal University, 2019.
- [6] 闫明华, 阮士桂. 基于分布式认知理论的 AR 电子书特征分析及启示[J]. 中小学电教, 2014(10): 25-27.
YAN Ming-hua, RUAN Shi-gui. Analysis and Enlighten-ment of AR E-book Features Based on Distributed Cognitive Theory[J]. Primary and Secondary School Audio-visual Education, 2014(10): 25-27.
- [7] 贺蕾, 何人可. 基于心流理论的移动学习应用交互设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(4): 188-192.
HE Qiang-kun, HE Ren-ke. Research on Mobile Learning Application Interaction Design Based on Flow Theory[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(4): 188-192.
- [8] 孙宁娜, 李贺. 基于劝导设计的中学英语在线学习界面设计策略研究[J]. 包装工程, 2020, 41(18): 242-248.
SUN Ning-na, LI He. Research on the Design Strategy of the Middle School English Online Learning Interface Based on Persuade Design[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(18): 242-248.
- [9] 张立新, 秦丹. 分布式认知视角下个人网络学习空间中有效学习的保障路径研究[J]. 电化教育研究, 2018, 39(1): 55-60.
ZHANG Li-xin, QIN Dan. Research on the Guarantee Path of Effective Learning in the Personal Network Learning Space from the Perspective of Distributed Cognition[J]. Education Research, 2018, 39(1): 55-60.
- [10] ERIC W, COLLEEN S, STEVEN J D, et al[J]. Distributed Cognition: Interactions between Individuals and Artifacts, 2020, 7(3): 343-344.
- [11] 谭志, 蒋晓. 基于 FBM 行为模型的在线学习平台交互设计研究[J]. 包装工程, 2020, 41(4): 189-194.
TAN Zhi, JIANG Xiao. Research on Interaction Design of Online Learning Platform Based on FBM Behavior Model[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(4): 189-194.
- [12] 董伟, 张美, 高晨璐, 等. 基于用户体验的在线教育平台学习效果影响因素研究[J]. 中国远程教育, 2020(11): 68-75.
DONG Wei, ZHANG Mei, GAO Chen-lu. Research on the Influencing Factors of Learning Effect of Online Education Platform Based on User Experience[J]. China Distance Education, 2020(11): 68-75.
- [13] 李艳燕, 张媛, 苏友, 等. 群体感知视角下学习分析工具对协作学习表现的影响[J]. 现代远程教育研究, 2019(1): 104-112.
LI Yan-yan, ZHANG Yuan, SU You, et al. The Influence of Learning Analysis Tools on Collaborative Learning Performance from the Perspective of Group Perception[J]. Modern Distance Education Research, 2019(1): 104-112.
- [14] 陈锦昌, 刘菲, 陈亮, 等. 基于分布式认知理论的移动学习游戏设计原则研究[J]. 电化教育研究, 2016, 37(11): 60-66.
CHEN Jin-chang, LIU Fei, CHEN Liang, et al. Research on the Design Principles of Mobile Learning Games Based on Distributed Cognitive Theory[J]. Education Research, 2016, 37(11): 60-66.

责任编辑: 马梦遥