

移动互联网的大规模学习服务生态环境研究

方海光¹, 刘嘉琪¹, 魏文雅², 汪时冲¹

(1.首都师范大学 教育学院, 北京 100048; 2.首都师范大学 教师教育学院, 北京 100048)

[摘要] 不同于传统教育模式和新兴的互联网教育模式, 基于移动互联网的大规模学习服务生态环境将伴随 5G 网络和终端产业发展成为下一代学习服务新模式。其中, 如何实现学生、教师以及家长之间随时随地的学习服务和精准服务的闭环环境成为研究的关键所在。研究以教育主体和教育环境为核心, 结合移动互联网的构成要素创建基于移动互联网的大规模学习服务生态环境模型 (Mass Learning Service Ecological Model Based On Mobile Internet, 简称 3M 模型), 从学习空间、学习媒体、学习资源、学习支持和学习平台支持五个方面特征对其下一代学习服务生态环境进行了阐述, 并分析了基于 3M 模型的五个典型智能学习场景: 无人智能化学习环境、物联协同学习环境、智能终端学习环境、多维度空间学习环境、智能教学机器人, 并构建基于学习场景划分的智能学习中心服务算法 ILCSA, 最后以基于移动互联网的中小学大规模学习移动终端应用案例作为验证。

[关键词] 移动互联网教育; 移动终端; 教育大数据; 学习服务; 生态环境

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 方海光(1975—), 男, 辽宁沈阳人。教授, 博士, 主要从事智慧学习、教育大数据、人工智能等方面的研究。

E-mail: fanghg2013@163.com。

一、问题的提出

从装备到内容再到服务是伴随着智慧城市发展的智慧学习支持发展的明确路线图, 而知识体系化又为学习服务阶段的发展奠定了基础。基于大规模学习服务系统及其特定的应用, 学习服务将成为教育信息化的深入发展对象, 也将成为大规模学习服务支持系统、智能城市的基础设施建设和服务的一部分^[1]。我国以移动互联网与移动设备为代表的移动学习环境的不断完善, 也为未来学校和智慧学习环境建设提供着更大的发展空间^[2]。

移动互联网环境是以移动互联网作为接入网络的互联网及服务, 包括三个要素: 移动终端、移动网络和应用服务^[3]。移动互联网的前提是移动终端, 基础是接入网络, 核心是应用服务, 其主要由移动网络(5G+WIFI+GPRS等)和移动终端(手机、PAD及所有带屏的移动设备)组成^[4]。基于以上背景可以提出参考性的

移动互联网定义: 一种通过移动智能终端, 采用移动网络来访问平台的服务。该服务包括三个要素: 终端、网络、平台。具体来说, 移动终端设备融合了强大的计算以及通信功能, 实现了记录学习者周围的天气、地点、人物、知识甚至思维等^[5]。

不同于传统教育模式和新兴的互联网教育模式, 基于移动互联网的大规模学习服务生态环境将伴随 5G 网络和终端产业发展成为下一代学习服务新模式。其中, 如何实现学生、教师以及家长之间随时随地的学习服务和精准服务的闭环环境成为亟待解决的关键问题。因此, 本研究构建了基于移动互联网的大规模学习服务生态环境模型 (Mass Learning Service Ecological Model Based On Mobile Internet, 简称 3M 模型), 这不仅突破了学习空间、学习资源、学习方式等学习限制, 能够实现学习者随时随地地进行自主学习、路线制定, 并且可以融合多方面的支持和综合服务^[1,6], 是未来大规模学习服务的发展方向。

二、基于移动互联网的大规模学习服务生态环境模型

(一) 基于移动互联网的大规模学习服务生态环境模型构建

建构主义理论认为,学习是学习者的原有知识经验生成意义和建构理解的过程,它强调了教育主体原有知识体系与学习环境的互动过程;泛在学习理论强调,随着大规模技术的普遍应用,学习者学习易获得性增强,环境需要提供知识系统化和学习过程化的支持服务;成人学习理论指出,学习者自我导向在情境学习环境中具有重要驱动作用。可以看出,在大规模学习服务生态环境中主要是由教育主体与教育环境两部分构成^[7-8],学习者原有的知识体系在情境中的建构过程和环境的系统化以及过程化支持是相互协作的。结合移动互联网的终端、网络 and 平台三个主要构成要素,运用大规模学习服务分类,针对不同的教育主体特征和闭环服务环境,可以提出基于移动互联网的大规模学习服务生态环境模型,如图 1 所示。

在 3M 模型中,描述了教育主体在教育环境下进行基于移动互联网的大规模学习系统过程,包括移动互联网、教育主体、教育环境、全学习过程以及精准大数据五个主要部分,共同形成了一个完整的服务生态环境模型,使得教育主体之间能进行更有效、便利的交互,从而提升整个生态模型的教学效果。

教育主体和教育环境是该模型中最基本的构成要素,其中教育主体包括学生、教师、家长和管理者^[9];主要的教育环境有物理环境、社会环境和网络环境。物理环境是指在移动互联网的技术支持下,对教室、文化馆、博物馆、科技馆等物理空间进行智能化改造。社会环境主要包括人际交往环境和社会文化环境^[10];网络环境主要涉及网络云平台、网络学习社区、开放

课程平台等基于移动互联网的学习平台。移动互联网是 3M 模型中重要的组成部分,构成了整个系统教育活动的基础。教育主体通过终端连接网络来访问平台,从而获取海量学习资源。3M 模型中所产生的精准大数据,通过云计算技术可以即时储存在云端上。通过精准大数据分析,可以向学习者提供全学习过程的服务,提供个性化精准的教育资源,从而提高教育教学的效率,提升教育教学的效果。

(二) 传统学习与基于移动互联网的学习差异分析

依据 3M 模型,可以依据学习生态环境的基本构成要素,从学习空间、学习媒体、学习资源、学习支持和学习平台支持五个方面对传统学习和基于移动互联网的学习进行差异分析^[11],见表 1。

表 1 传统学习与基于移动互联网的学习比较

	传统学习	基于移动互联网的学习
学习空间	固定物理空间、单一社会空间	智能化学习空间、丰富社会空间
学习媒体	单一纸质媒体、黑板粉笔	跨终端、富媒体、移动设备
学习资源	纸质教材、教师面授	多种数字化资源、网络资源
学习支持	面对面交流答疑	面对面与非面对面结合的交流答疑
学习平台支持	教室物理平台	移动教育平台

其中各要素的比较主要分为五个方面:

1. 学习空间。传统学习主要是在固定的物理空间,如在教室展开的学习方式。传统学习的社会空间单一,学习者、教师、家长以及管理者之间的联系不够密切。而基于移动互联网的学习支持智能化的学习空间,不再单单局限于教室这样的物理空间,更多是拓展到了网络空间。此外,基于移动互联网的学习拥有丰富的社会空间,在这种良好的社会文化环境和人际

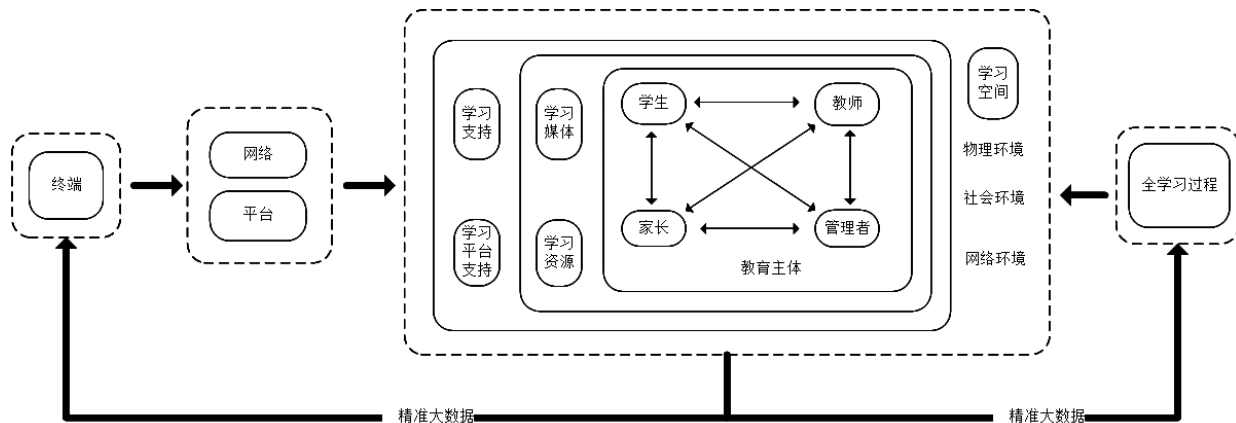


图 1 基于移动互联网的大规模学习服务生态环境模型(3M 模型)

交往环境下,学习者、教师、家长以及管理者能够及时高效地紧密联系起来,对学习者的学习情况关注度更高。

2. 学习媒体。传统学习的教学媒体主要是单一的纸质媒体和黑板粉笔。而在基于移动互联网的学习中,移动设备的使用实现了跨终端和富媒体的结合。

3. 学习资源。传统学习资源主要依赖于纸质材料和教师面授。而基于移动互联网的学习为学习者提供了丰富的数字化资源和网络资源,促进了优质教育教学资源的广泛共享和应用。

4. 学习支持。传统学习只满足面对面交流答疑的学习支持。而基于移动互联网的学习则打破了面对面交流答疑的局限性,实现了非面对面交流答疑的形式。

5. 学习平台支持。在传统学习中,学习平台支持是基于教室的物理平台。而在基于移动互联网的学习中,学习者可以借助网络虚拟环境(移动教育平台)力求实现随时随地的学习和探究。

因此,基于移动互联网的学习能够实现传统学习相对薄弱的服务功能,为学生带来更强的学习资源精准服务和学习过程体验,更能扩展学生的学习视野。

三、基于 3M 模型的学习生态环境的智能学习场景分析

(一)基于 3M 模型的学习生态环境的智能学习场景要素分析

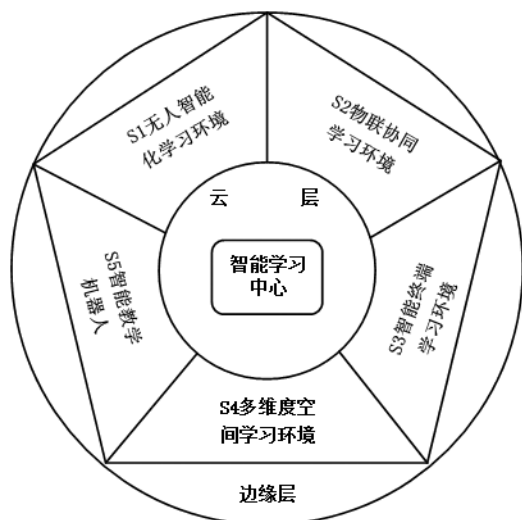


图2 基于 3M 模型的学习生态环境的智能学习场景要素分析

基于 3M 模型的智能学习场景主要由三个层次的服务共同组成,如图 2 所示。其中,内层为云层,云层的核心为智能学习中心,中心连接各个云平台(移动终端的 APP)^[12];中层是学习场景,基于 3M 模型的

智能学习场景主要有 S1 无人智能化学习环境、S2 物联协同学习环境、S3 智能终端学习环境、S4 多维度空间学习环境、S5 智能教学机器人五个学习场景;外层是边缘层,进行终端边缘计算。依据数据传输路径,存在智能云计算将精准大数据从边缘层传输到云层,然后从云层传输给智能学习中心,再从智能学习中心应用到相应智能学习场景的精准大数据传输路径。

(二)基于 3M 模型的学习生态环境的智能学习场景描述

大规模学习服务生态环境的智能化是保证学习服务质量的关键,这种智能化根据环境技术应用程度和数据交互水平是分级分层的。它按照智能化程度划分,主要来源五个方面,空间维度的拓展、人工智能功能的应用、数据的多源采集、学习过程的无缝化和个人终端的使用。根据学习生态环境智能化来源和学习者的数据交互关系程度,结合 3M 模型的学习生态环境的要素关系,可以将该生态环境划分为五个典型智能学习场景,见表 2。

表 2 基于 3M 模型主要存在五个智能学习场景描述

学习场景	描述
S1 无人智能化学习环境	如无人图书馆,突破了传统图书馆地域和时间的限制,实现了资源共享,达到了数字化、智能化、个性化的学习模式
S2 物联协同学习环境	存在多种终端设备,共同协同来提升学习环境,并通过物联网实现学校、家庭、社区以及教育机构的有机整合,达到全学习活动的无缝连接
S3 智能终端学习环境	学生自主选择学习的时间和学习方式,实现学习扁平化,通过直连应用(APP)来更加灵活地获取学习资源
S4 多维度空间学习环境	如 VR 智慧教室,基于移动互联网的学习环境拓展多维度,包括物理、社会、网络以及虚拟等多种学习空间
S5 智能教学机器人	帮助学生规划学习过程,记录学习轨迹,智能推荐学习内容,提供伴随化和定制化的学习服务支持

(三)基于智能学习场景的智能学习中心服务算法

基于 3M 模型的智能学习场景框架,结合移动终端,可以构建基于智能学习中心核心服务算法 ILCSA (Intelligent Learning Center Service Algorithm, ILCSA)。当学生的全学习过程通过移动设备接入时,学习环境生态将智能地进行如下算法:

Step1:多终端数据采集汇聚到边缘端;

Step2:边缘端进行判断是否完成了智能学习服务,根据结果转入到 Step2 或者 Step6;

Step3: 云端智能学习中心进行数据分类,并深度学习形成多类别分类模型;

Step4: 云端智能学习中心应用分类模型进行场景匹配及其相应的服务推荐和接入;

Step5: 智能服务接入并根据服务结果完善学生知识地图;

Step6: 对学生进行学习检测后进行路径智能推荐,转入 Step2 或者退出。

四、基于 3M 模型的移动互联网大规模学习环境分析

以移动互联网学习系统为基础^[2],结合移动互联网的特征服务和大规模学习的内容,可以构建基于 3M 模型的移动互联网大规模学习环境,如图 3 所示。

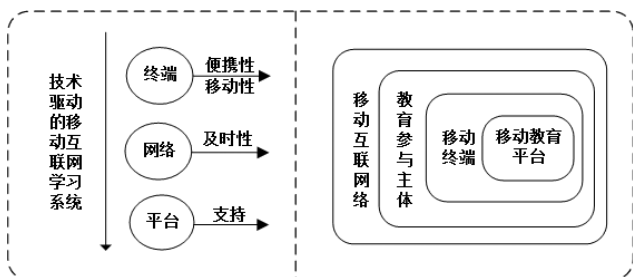


图 3 基于 3M 模型的移动互联网大规模学习环境

可以看出,基于 3M 模型的移动互联网大规模学习环境主要分为两个层次,即移动互联网和大规模学习。目前,基于移动互联网的学习发展过程中,移动互联网学习是由技术驱动,即首先由终端的支持到网络的支持再到平台的支持。针对大规模学习,包含四个层次:最内层是移动教育平台,提供具体细粒度的服务单元;第二层是移动终端,成为大规模学习服务的统一入口,这是与互联网教育服务最主要的区别之一;第三层是教育参与主体,是多主体多终端的泛在化学习服务生态环境;最外层是移动互联网络,为大规模学习环境提供智能链接。这样,在移动互联网络(5G++WIFI+GPRS 等)的环境下,教育参与主体(教师、学生、家长以及管理者)使用移动终端(平板电脑等),通过移动教育平台(微信、QQ 等)来开展和实施大规模学习服务。

五、基于移动互联网的中小学大规模学习生态环境应用案例分析

以某中学生为例,他的家与学校相距 6 公里,每天需要花费 20 分钟从家坐公车到学校,可以采用基于移动互联网的学习方式,利用其碎片化时间开展学习活动。采取基于移动互联网的大规模学习方式的适

宜环境要求是,学习者应该处在一个较为宽松、温度适宜的物理环境,融洽的社会环境且具有合适的网络学习平台的网络环境。首先,针对这三个方面,对该学生所处环境进行分析,见表 3。可以看出实际的环境比较嘈杂,网络环境相对稳定,同时,周围人对该学生的学习态度处于漠不关心的状态^[6]。

表 3 应用案例的学习环境分析

环境	物理环境	周围声音	嘈杂
		空间气候	较为宽松、温度适宜
	社会环境	周围人对该学生的态度	漠不关心
		人际关系	融洽
	网络环境	网络学习平台	合适的网络学习平台
		网络	较稳定的网络

结合该学生的实际情况,可以针对移动互联网进行环境分析,见表 4。可以看出,该学生拥有可以支持流量和无线的移动终端,并且数据充足且流畅、无线稳定且流畅,同时,平台支持视频、电子教案、在线测试以及讨论等学习活动。考虑到大规模学习生态环境中存在的家长以及教师对学生使用移动终端学习的管控问题,图 4、图 5 分别是家长和教师端对该学生手机移动终端的时间管控和应用管控的情况,实现家长和教师对学生学习的时间段和平台使用的管理,保障了手机学习服务生态环境的完整性。

表 4 应用案例的移动互联网的分析

移动 互联网	终端	智能手机和平板电脑的移动终端、支持 4G(5G)及无线
	网络	数据充足且流畅、无线稳定且流畅
	平台	视频、电子教案、在线测试、讨论



图 4 应用案例的手机时间管控图



图 5 应用案例的手机应用管控图

基于移动互联网的大规模学习服务生态环境方式对环境要求比较严格,学习活动设计为高内聚低耦合

的细粒度学习单元,该学生学习服务智能推荐了基础性、碎片化的知识进行学习。如图6、图7所示,分别是该学生在这20分钟的在线测试和讨论的学习活动。



图6 应用案例的手机
讨论学习活动



图7 应用案例的手机
在线测试学习活动

六、结 语

本研究从大规模学习服务生态环境出发,以移动互联网的典型特点为基础,设计了基于移动互联网的大规模学习服务生态环境模型并设计了智能学习场景,分析了基于3M模型的移动互联网大规模学习环境。根据应用案例可以总结基于移动互联网的中小学大规模学习生态环境存在以下明显特征:

一是移动终端的便捷性。首先,从外观上来看,移动终端屏幕较小便于携带。其次,从工作时间来看,移

动终端的耗电量更少,工作时间更长,便于长时间学习使用。最后,从学习功能上看,移动终端不仅可以实现学习者在搜索资源平台上进行任意学习资源的浏览和学习,还可以实现随时随地学习的功能。面对任何问题时,移动终端能够充分发挥其便捷性来帮助学习者搜索所需资源,来进行答疑解惑。

二是移动终端的参与性。移动终端的参与性是指家长的参与,强调家长要积极参与到学校的教学活动中,与教师共同监督和引导学生的学习。移动终端打破了学校这种物理环境的局限性,实现了学生、教师、家长以及管理者之间的相互作用和联系。

三是移动终端的即时通讯。移动终端的即时通讯功能允许用户之间互相添加好友,这主要实现了学生、教师以及家长三者之间的即时联系。对于教师而言,可以添加自己的学生、同事和学生家长为好友。这样可以方便课下督促和指导学生学习;可以方便与同事交流教学心得或向名师请教教学经验;可以方便与学生家长进行沟通,即时了解学生的学习情况。对于家长而言,可以添加教师和自己的孩子为好友,可以从教师那里快速便捷地了解到自己孩子的在校表现情况。

四是移动终端的云服务。移动终端的云服务功能实现了学习者与终端的紧密捆绑,通过云计算处理技术,将学习者的基础信息、学习路径、学习评测等内容,以教育大数据的形式储存在云端上。使用终端边缘计算对学习者的学习内容大数据的处理、分析,为从事教育研究工作的专家学者提供了便利,对某个教育现象或趋势进行判定,力求引领教育领域向更先进的方向发展。

[参考文献]

- [1] 方海光,全赛赛,杜婧敏,李一迪. 基于区块链技术的智能学习机器人设计研究——面向大规模学习服务系统的智能学习机器人[J]. 远程教育杂志,2017,35(4):42-48.
- [2] 方海光,王红云,黄荣怀. 基于移动互联网的学习的系统环境路线图——国内外基于移动互联网的学习研究与应用案例研究专栏综述篇[J]. 现代教育技术,2011,21(1):14-20.
- [3] 吴吉义,李文娟,黄剑平,章剑林,陈德人. 移动互联网研究综述[J]. 中国科学:信息科学,2015,45(1):45-69.
- [4] 唐燕儿,庞志坚,苏宝华. 移动互联网时代下汉语国际教育硕士教育模式探析[J]. 电化教育研究,2015,36(8):34-39.
- [5] 方海光,刘洋,黄荣怀. 面向电子书的移动学习系统环境应用及趋势研究[J]. 现代教育技术,2011,21(12):18-23.
- [6] 方海光,刘静,黄荣怀,李玉顺. 基于学习对象化的基于移动互联网的学习资源自适应引擎的研究[J]. 中国电化教育,2009(7):51-55.
- [7] 刘邦奇. 区域大规模学习生态系统构建与运行模式研究[J]. 中国教育信息化,2017(3):59-63.
- [8] 曾祥跃. 网络远程教育生态系统结构及模型研究[J]. 电化教育研究,2011(9):45-50.
- [9] 朱俊,吴砥,周鹏. 基于云服务的区域教育生态构建研究——以武汉教育云为例[J]. 中国电化教育,2016(4):21-29.
- [10] 赵秋锦,杨现民,王帆. 智能教育环境的系统模型设计[J]. 现代教育技术,2014,24(10):12-18.
- [11] 北京师范大学智慧学习研究院. 2015 中国智慧学习环境白皮书[EB/OL]. [2018-12-20]. <http://sli.bnu.edu.cn/a/yanjiuchengguo/yanjiubaogao/2016/0425/168.html>.
- [12] 杨现民,余胜泉. 智能教育体系架构与关键支撑技术[J]. 中国电化教育,2015(1):77-84,130.

Research on Large-scale Learning Service Ecological Environment Based on Mobile Internet

FANG Haiguang¹, LIU Jiaqi¹, WEI Wenya², WANG Shichong¹

(1.College of Educational, Capital Normal University, Beijing 100048;

2.Teacher Education School, Capital Normal University, Beijing 100048)

[Abstract] Different from the traditional education model and emerging Internet education model, with the development of 5G network and terminal industry, the mobile internet-based large-scale learning service ecological environment will become a new mode of learning service for next generation. Among them, how to realize the closed loop environment of learning service and accurate service among students, teachers and parents at any time and anywhere becomes the primary concern. Taking education subject and education environment as the core, and combined with the components of mobile Internet, this study creates a mass learning service ecological model based on mobile Internet (3M Model for short), which expounds the learning service ecological environment for next generation from learning space, learning media, learning resources, learning support and learning platform, and five typical intelligent learning scenarios based on the 3M model are analyzed: unmanned intelligent learning environment, IOT collaborative learning environment, intelligent terminal learning environment, multi-dimensional spacial learning environment, intelligent teaching robot. Then, this study constructs an intelligent learning center service algorithm ILCSA based on learning scenario division. Finally, a case of mobile terminal application of large-scale learning in primary and secondary schools is used for verification.

[Keywords] Mobile Internet Education; Mobile Terminal; Educational Big Data; Learning Service; Ecological Environment

(上接第 43 页)

interaction, the information screening and situation representation of educational governance, system's identification and response of the complex educational situation, the decision-making behavior of auxiliary education governance simulated by neural network can be realized. However, because of the inappropriate traditional institutional mechanism, educational governance is faced with such practical dilemmas as the absence of the function of multiple subjects, the lack of the initiative of vertical and one-way organizational structure, the retardation of governance thinking and action mode, the regulation of governance system and the lack of ethical and moral standardization. In order to solve those problems, this paper puts forward some countermeasures, such as distinguishing the authority of multiple governance subjects, optimizing the organizational structure of governance, promoting the construction of governance concepts and behaviors, paying special attention to the reconstruction of supervision mechanism and ethics, etc., so as to provide support for realizing the intellectualization and modernization of educational governance.

[Keywords] Artificial Intelligence; Educational Governance; Algorithm; Big Data; Decision Making