

国外教育云发展趋势及其启示*

吴砥,李环,吴磊,周鹏,尉小荣

(华中师范大学 国家数字化学习工程技术研究中心,湖北 武汉 430079)

摘要:随着云计算与教育融合的不断深入,教育云已经成为推动教育信息化的重要支撑技术。然而,我国教育云的发展由于受到区域经济发展水平和教育程度等因素的影响,在研究内容上缺乏广度和深度,与国外发达国家相比存在一定的差距。基于此,本文通过分析国外先进的教育云研究文献和案例,总结出国外教育云发展的三大特点和趋势:以应用支持为导向、以科学研究为保障、以智慧学习为目标。随后将国外先进的研究方向和特点与我国教育云研究的实际情况相结合,对我国未来的教育云发展提出了相关启示:通过依托政策保障、发挥市场作用、借助云端优势,实现高效的教育资源共享和良好的教学活动支持,为实现优质公平教育,建设终身学习的学习型社会提供支撑条件。

关键词:云计算;教育云;教育信息化

中图分类号:G434

文献标志码:A

文章编号:1673-8454(2018)11-0021-05

一、引言

“云计算”的概念最早于1988年由SUN微系统公司的合作创建者约翰·盖奇首次提出,并被逐渐应用于电子商务、搜索引擎等领域。2009年,美国新媒体联盟与EDUCAUSE联合发表的《地平线报告》分析预测,云计算将在未来几年里成为学校的主流技术,它将影响教师的教学方式和学生的学习方式。^[1]云计算在教育领域中的迁移被称之为“教育云”,教育云是云计算技术与教育的有机结合,是未来教育信息化的基础架构,包括了教育信息化所必需的一切硬件计算资源,在教育中具有很大的发展潜力。^[2]教育云是云计算技术在教育领域的深度应用,是教育信息化未来发展的主要趋势,对我国教育信息化建设有重要推动作用。面向教育领域,应用云计算技术,实施国家教育云工程,对于提升我国教育信息化发展水平,助力教育改革和创新都具有重要作用。

国外研究者在2009年前后开始关注教育云,经过短短几年的探索与发展,无论是在教育云的基本框架设计、教育云的产品研发、教育云的运营还是教育云的评价等方面,基本形成了一套完整的“生态链”。虽然我国教育云与世界发达国家教育云的发展几乎同步,但直到2012年9月刘延东副总理在全国教育信息化工作电视电话会议提出“三通两平台”后,才明晰了教育云的具体

建设内容,^[3]此后五年我国教育云发展进入快车道,但要实现高水平建设和应用仍然任重道远。因此,为加速我国教育云的发展,缩小与发达国家间的差距,本文深入分析了国外教育云发展趋势,以期为我国教育云的理论与实践提供借鉴。

二、国外教育云发展情况

1. 美国教育云发展

美国政府在发展教育云的过程中,先后制定了一系列相关规划和政策。2011年,美国发布的《创建高等教育云》白皮书,启动了教育部数据中心整合计划和北卡罗莱纳州教育云,计划从技术研究、平台推广和设施建设等环节全面推动云计算在教育中的应用。^[4]同年,由美国教育部教育技术办公室发布的研究报告显示,绝大多数地区都已制定了教育信息化发展规划,移动学习技术逐渐成为各地区优先发展的领域。在教育云产品应用方面,美国也取得了众多成果。在美国密歇根州东南部赛兰地区的一所学校,全校5500名学生都已开始使用全套Google Apps软件,该软件取代了原来的电子邮件设备,不仅可以共享电子表格、视频等,还能利用Google Docs对内容进行注解和编辑,极大地帮助了学生理解和应用知识;由Esri公司研发的ArcGIS Online是一个面向全球用户的公有云GIS平台,该软件包含一套可用于课堂教学的网络地图工具,历史老

* 基金项目:2016年教育部—中国移动科研基金项目“我国教育云发展状况与发展模式研究”(项目编号:MCM20160403)。

师利用该软件能够快速制作某些战役、旅程和重大事件发生地的地图,增加课程真实性和课堂趣味性;美国西北大学创建了一个高仿真的虚拟云终端实验室 Lab Central,供学习社会经济学的高中生使用。通过该虚拟实验室,学生可以输入相应变量,在传统教室无法满足的专业实验室设备上实验,以达到仿真效果,保障教学活动的及时开展。^[5]

2. 欧洲教育云发展

早在 2006 年,德国就率先成立了“创新与增长咨询委员会”,制定了“高科技战略”以推动高科技研究及应用,促进就业增长,实现经济和社会的可持续发展。2009 年,德国制定了《信息与通信技术 2020 创新研究计划》,将电子、微系统、软件系统、通信技术与网络确立为未来 10 年德国信息技术发展的重点领域,强调要推动云计算技术发展,构建全国互联互通的智能网络。2010 年,德国联邦政府发布了由德国联邦经济技术部编制的《信息与通信技术战略:2015 数字化德国》,该《信息与通信技术战略》面向 2015 年为实现“数字化德国”的目标规划了发展重点、主要任务和相关研究项目。^[6]法国政府也十分重视云计算的发展,但是法国没有制定专门的云计算战略,而是通过项目资助和加大科技企业扶持的方式,带动云计算的发展。2009 年 12 月,法国政府宣布启动“未来投资计划”,预计总投资 3500 亿欧元,用以推动法国尖端技术领域的创新,在该计划的框架下,法国政府为保障其云计算数据的安全,整合了法国数字经济的主要参与者,打造了自主产权的云计算项目。2011 年,法国又启动了高等教育云信息项目,用以支持教育云在高等教育中的发展。英国于 2011 年投资超过 1250 万英镑为英国大学的教育和科研提供云计算服务,并在 11 月启动“政府云战略(G-Cloud)”,希望通过整合中央政府、地方政府、公共组织及商业机构的信息资源,建立一套基于云计算的资源池。2012 年 9 月,欧盟委员会发布了《在欧洲释放云计算潜能》报告,^[7]提出欧洲要启动云计算战略。这一战略通过协调各成员国的云计算发展规划,鼓励成员国政府部门率先使用云计算,在公共服务部门推广云服务,带动云计算产业的发展。^[8]

3. 亚洲教育云发展

2010 年,日本总务省推行了“未来学校推进项目”,委托内田洋行在西日本进行了实证实验,开设了“内田教育云服务”,积极推进了教育 ICT 发展。随后,日本电气与长冈科技大学等全国 51 所国立高等学校的 55 个校区合作搭建了图书馆云平台系统,该系统利用云服务

使师生可以共享各校的藏书和电子资料,实现了小规模图书馆业务的多样化和效率化。^[9]韩国的教育信息化从 1996 年开始起步,经历了 5 个发展阶段:国家教育骨干网络的建立、校园网和硬件设施建设、E-Learning 支撑环境建设、U-Learning 支撑环境建设和 SMART 教育支撑环境建设,^[10]推动了教育云在信息化教育中的普及与应用。韩国于 2011 年又提出了《智能教育推进战略》,为实现这一计划投资超过 20 亿美元,进一步明确了教育云在智能教育中的应用支持作用。韩国计划在 2015 年通过架设云计算网络系统全面实现中小学生的数字化改造和网络辅助教学。新加坡也于 2011 年部署建设了下一代教育云计算数据中心,该数据中心利用强大的数据分析能力,通过聚合优质教育资源,帮助教育云探索不同地区的教育发展诉求,进而提升新加坡的高等教育水平。印度政府计划在 2012 年全面建设国家云计算平台,并准备通过平台输送教育资源,全面提升基础教育水平。

三、国外教育云研究特点

本文通过 Web of science 等学术搜索引擎选取了 2012-2016 年期间国外教育云相关文献,通过对这些文献进行研究分析,抽取了部分研究主题,如图 1 所示。可以发现,国外学者对教育云的研究主要集中在教育云的应用产品和架构技术等方面,并且随着时间的推移,对教育云架构技术的研究越来越深入、具体,所开发的教育云产品也越来越丰富、智能。主要原因可能是欧盟成员国、美国、韩国以及日本先后制定了针对性的政策文件用以支持云计算研究,将教育云建设作为推进教育信息化的重点内容,并不断构建新型架构、设计应用产品以提升教育云的服务质量。



图 1 近年来国外教育云相关文献研究主题

本文综合考虑近年来国外教育云相关文献研究主题、各国政府机构制定的政策计划以及主要教育云平台系统的建设和应用情况,将从以下三个方面揭示国外教育云的发展趋势。

1.应用支持为导向,全面满足师生实际需求

纵观近年来国外教育云研究,教育云应用一直是研究热点,各种教育云应用产品层出不穷,主要原因就在于所开发的教育云应用产品以满足师生实际需求为目标,充分考虑师生个性化特点和差异,为师生提供特定的云服务。国外的教育云应用产品主要包括教育云系统和教育云平台。在教育云系统方面,出现了基于Web的教师反馈系统、云网络移动学习系统、近场通信安全考试系统和信息管理系统等一系列教学应用系统,总结这些系统的共性,我们发现这些教学系统主要以教师、学生为对象,将师生的各类信息进行整合、处理,最大限度地保证了信息资源的安全性、灵活性和可利用性。在教育云平台方面,涌现了社交网络学习云平台、移动云学习平台和云创新平台等,这些平台打造了全新的教学方式,为师生创造了借助网络上传、下载教学资源和学习成果的可能,满足了师生的移动学习交流。这些教育云应用产品,不仅被高等教育部广泛使用,还扩展到了建筑教育、工业教育等领域,为学术管理系统和社交网络之间的连接创造了机会,拓宽了教育云的应用范围。

2.科学研究为保障,促进教育云健康发展

国外教育云发展初期,学者们主要围绕教育云的定义、特点、优势等方面进行探索,使教育云逐渐走向公共视野,为大众所熟悉。随着教育云概念的普及,学者们又将目光投向教育云的构架和关键技术等领域,紧紧围绕云计算的三种服务模式,提出多种教育云框架和算法,不断探索、创新云计算技术。在教育云基础理论和架构技术的结合下,教育云应用产品便应运而生。除了教育云系统、教育云平台,学者们还设计开发出一系列教育云相关产品,例如虚拟远程实验室、虚拟计算实验室、教育门户网站等,这些教育云产品能够为学校用户提供教育信息化所需的网络空间、基础资源以及共享平台服务,无论是对教师的教学质量、学生的学习能力还是整体的教学效率都有显著的提升。正是因为国外学者们对教育云由浅入深、由表及里地进行科学探索,为教育云奠定了坚实的基础,提供了强有力的保障,才使教育云能够健康、稳定发展。

3.智慧学习为目标,营造智慧学习环境

回顾各国教育云发展,无论是美国在学校推行的Google Apps软件、日本搭建的图书馆云平台系统还是韩国在中小学普及的电子教科书,都说明它们发展教育云的目标是推行智慧学习,营造智慧学习环境。智慧学

习环境是一种能够感知学习情景、识别学习者特征、提供合适的学习资源与便利的互动工具、自动记录学习过程和评测学习成果,以促进学习者有效学习的学习场所或活动空间。智慧学习是普通数字化学习的高端形态,而教育云无疑是创建智慧学习的有力推手。以韩国推行的电子教科书为例,该电子教科书集成了教学内容、参考书、习题集和词典等功能,并能在个人电脑、智能手机、智能电视等所有智能终端上使用。学校利用云计算技术打造自己的教学资源云系统,建立一套完备、安全的书籍数据库,学生借助该系统可获取各类课程的电子学习资料。同时,教师通过教室内安装的IPTV或电子黑板可随时调出数字教科书,轻松开展教学。电子教科书的出现使学生再也不用背着沉重的书包,而是提着平板电脑上学,真正营造了一个全新的智慧学习环境。

四、对我国教育云建设的启示

自2003年我国引入云计算以来,对云计算基础概念和技术开发的研究日益增多。2008年2月,我国第一个云计算中心在无锡太湖建立。2008年12月,在中国教育技术协会年会上,黎加厚教授首次提出“云计算辅助教学(CCAI)”及“云计算辅助教育(CCBE)”的概念。2009年,我国教育技术协会开始在全国教育领域内开展“云计算辅助教学”案例评选活动,并于同年5月在上海举办了全国首届“云计算辅助教学高级培训”活动。继此次培训后,我国各地中小学开始逐渐实行云计算辅助教学,取得了越来越多的教学成果。^[1]

我国国家教育云服务平台建设已作为教育信息化基础能力建设的重要内容之一列入教育部《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》,并明确将教育资源服务和教育管理信息化作为教育云的两大主要发展方向。在科技部2012年6月发布的《中国云科技发展“十二五”专项规划(征求意见稿)》中,教育被列为国家云建设的重要示范领域之一。教育部和财政部2012年联合启动了“高等学校创新能力提升计划”,旨在通过构建协同创新的新模式,大力提升高等学校协同创新能力,教育云可以有效提高其聚集创新要素和资源的效能,促进协同创新计划的实施。在各级政府政策带动下,一批基础运营商和新兴互联网企业在云基础设施、支撑平台和业务应用上提出了各自的教育云解决方案,并在江苏无锡、广东深圳、四川绵竹等地进行了应用试点。

通过对我国教育云发展历程和相关文献进行分析,我们发现国内的教育云研究主要集中在对概念理

论的探讨,有关教育云的架构技术、应用产品以及服务模式等方面的研究并不多见。虽然我国也积极倡导并建设了“两平台”项目,但优质师资、共享资源、支持环境和配给硬件等外部条件的限制使我国的教育云发展与国外相比仍存在一定的差距。为促进我国教育云的高水平应用和研究、实现教育云可持续发展,结合对国外教育云发展趋势的研究,我国教育云建设应从以下几方面重点突破。

1. 依托政策保障,推动教育云建设

回顾国外近年来教育云发展走向,各国政府制定实施的政策计划起到了巨大的推动作用。2009年,法国政府启动“未来投资计划”,德国制定《信息与通信技术2020创新研究计划》;2010年,德国发布《信息与通信技术战略:2015数字化德国》;2011年,英国启动“政府云战略G-Cloud”,韩国推行电子教科书计划,日本制定数字教科书计划;2012年,欧盟委员会发布《在欧洲释放云计算潜能》。这一系列的政策计划和政府支持对教育云的建设、运营、评价都起到了引领作用,推动了教育云的建设发展。因此,我国也应该吸取相关经验,发动政府部门和各教育机构,在对当前教育现状深入了解的基础上制定相应的发展战略和政策计划,以此促进云计算在教育领域的深层次应用,继而推动教育云的稳步发展。

2. 研制标准规范,做好顶层设计

教育云标准研究对教育云服务平台建设提供了重要的支撑,满足了教育云服务多样性、个性化、可持续发展的要求,成为缓解信息孤岛问题,促进教育云互联互通、资源共建共享目标的基本保证。我国应尽快开展教育云标准体系前瞻性研究工作,制定有关标准、规范。以统一的标准为依托,指导和实施国家教育云顶层设计,在保持区域云系统相对独立的同时,强化国家教育云的资源聚集功能,促进系统整合,实现互联互通,逐步建成共享数据、共享程序和共享基础设施资源的“统一云”。

3. 发挥市场作用,实现教育资源共享

随着云计算与教育的深度融合,教育云资源所具有的海量存储、个性化定制、快捷获取、有效共享等优势也日益显现。当前,教育云资源主要包括基础性资源和拓展性资源。基础性资源主要由教育云服务商、学校、教育机构等提供,而拓展性资源依靠广大用户的积极共享。市场作为教育资源配置的主体,其所具有的自发调节机制和利益制约机制可以充分调动用户的积极性和主动

性。以学分银行为例,其借助教育市场优势在校外学习人群中广为传播,通过打破传统的教学资源限制,使学习者可以灵活学习、按需学习,极大地提升了教育资源的利用率。面对现今教育发展中存在的资源冗余、资源陈旧、资源昂贵等问题,我国更应着力发挥市场的引领作用,完善教育资源共享体系,争取早日实现优质教育资源共享。

4. 借助云端优势,支持终身学习

云计算凭借着弹性服务、资源池化、按需服务、测量服务和泛在接入这五大优势,^[12]为教育信息化的发展注入了新的活力。教育云的出现解决了教育领域的诸多问题。一方面,教师可以利用教育云平台将教学设施虚拟化,以呈现各种难以实现的学习场景,使学生能够身临其境地体验学习对象,增强学生的学习兴趣 and 动机。另一方面,教育云打破了传统的“面对面”教学方式,跨越时空限制,学生可不受环境因素影响随时随地进行学习,为实施远程教育提供了可能。而对于成人及校外学习者而言,教育云泛在、灵活的特点天然适合于构建面向终身学习的“学分银行”,有利于将正式学习和非正式学习有机融合,适应学习者学校学习、家庭学习和社会学习的需要,满足人类日益增长的学习需求。在未来的教育发展中,我国应借助已有的云端优势,补齐教育云发展的短板,让更多人在教育云的引领下轻松学习、持续学习,达到终身学习的目的。

5. 重视安全控制,建立安全保障机制

教育云平台可以为教师、学生和管理人员等各类用户提供安全、可靠的云端存储服务和应用软件服务,用户可以通过各类终端随时随地灵活访问个人空间,有利于促进教育教学创新。同时也应该看到,教育云是大规模用户行为数据和教学资源数据的载体,其风险防控能力要求很高,在后续发展中应重视结合采用技术手段和政策手段确保安全,一方面可通过推广采用自研标准和技术成果,提高系统构建的自主性,有效保障教育云平台安全、可控;另一方面通过严格的政策法规约束和规范的管理控制,提供覆盖从云端、传输链路至客户端各环节的安全保障机制,捍卫“云端疆域”的安全。

五、结束语

国外教育云从开始起步到现今趋向成熟,已经形成了以应用支持为导向、科学研究为保障、智慧学习为目标的发展趋势,满足了用户的个性化需求,营造了智慧学习环境,促进了教育事业的健康发展。我国教育信息化发展虽然已经进入了快车道,但与国外发达国家相

沈阳市教育云体系结构研究与应用^{*}

黄 艳

(沈阳市教育研究院,辽宁 沈阳 110031)

摘 要:将云计算技术引入到中小学信息化建设中,构建中小学教育云,可以将中小学信息化水平提升到一个新阶段,具有重要的社会意义和实际应用价值。本文基于通用的云计算架构,结合沈阳市中小学信息化的实际,提出了沈阳市教育云的体系结构,以该结构为指导,完成了沈阳市教育云的初步建设。

关键词:云计算;教育云;教育信息化

中图分类号:G434

文献标志码:A

文章编号:1673-8454(2018)11-0025-05

一、引言

近年来,云计算作为一个新的技术趋势已经得到了快速的发展,在各行各业中得到了广泛的应用,取得了巨大的社会效益和经济效益。将云计算引入到教育行业,特别是中小学教育,较好地解决了信息化建设成本高、信息系统易用性差、教学资源利用率不高等教育信

息化建设普遍存在的问题。同时云计算也彻底改变了教师、学生以及教育管理人员的工作方式。随着云计算与教育融合的不断深入,教育云已经成为推动教育信息化的重要的核心技术。^[1-4]

教育信息化有着多种类型应用、涉及多种媒体、用户类众多并且使用方式多元化等特点,在一个良好设计

^{*} 基金项目:2016年教育部—中国移动科研基金项目“我国教育云发展状况与发展模式研究”(项目编号:MCM20160403)。

比,无论是在发展内容的深度还是广度上都存在着一定的差距。为此,我国应充分借鉴国外教育云发展的成功经验,结合自身实际情况扬长避短,在政策支持、市场引领、云端优势等方面进行突破,为教育云的可持续发展注入源源不断的活力。

参考文献:

[1]2009 Horizon Report[EB/OL]. <http://www.edu-course.edu/library/resources/2009-hori-zon-report,2009-10-05/2017-08-20>.

[2]吴迪,章刘成,刘思阳.教育云平台在教育教学中的应用[J].新商务周刊,2016(8).

[3]刘延东.把握机遇 加快推进 开创教育信息化工作新局面——在全国教育信息化工作电视电话会议上的讲话[EB/OL]. http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3342/201211/xxgk_144240.html,2012-09-05/2017-08-20.

[4]吴砥,彭斓,张家琼等.教育云服务标准体系研究[J].开放教育研究,2015(5):92-100.

[5]Johnson L, Adams S, Haywood K. The NMC Horizon Report:2011 K-12 Edition[J]. New Media Consortium,2011:40-41.

[6]佚名.德国发布《信息与通信技术战略》[J].中国信息化,2011(5):14-14.

[7]The European Commission. Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe. Brussels[EB/OL]. http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-713_en.htm?locale=en,2012-09-27/2017-08-20.

[8]中国电子商务研究中心.欧洲的云计算政策及其应用[EB/OL].<http://www.100ec.cn/detail--6095087.html>,2013-04-18/2017-08-20.

[9]工业和信息化部电子科学技术情报研究所.世界信息化信息第十二期(总第19期)[EB/OL]. <http://www.docin.com/p-520457892.html>,2011-12-18/2017-08-20.

[10]吴砥,尉小荣,朱莎.韩国教育信息基础设施建设经验的启示[J].现代远程教育研究,2014(5):86-94.

[11]袁磊,程美,刘丹等.我国云计算教育应用的现状与发展趋势[J].现代远程教育研究,2011(6):42-46.

[12]毕建新,陈雅,郑建明.面向科学大数据的云计算平台构建研究——以东南大学为例[J].现代教育技术,2013,23(10):72-75.

(编辑:王晓明)