

· 理论探索与实践 ·

新兴技术促进高等教育创新与变革

—《2015 地平线报告(高等教育版)》深层次解读

王运武,周静,杨曼

江苏师范大学教育研究院 江苏省教育信息化工程技术研究中心,江苏 徐州 221009

【摘要】自2004年美国新媒体联盟每年发布一份地平线报告,预测新兴技术对高等教育将会产生的影响,引导高等教育未来发展,积极应对技术带来的教育变革。2015年地平线报告阐述了将会进入高等教育主流应用的6项新兴技术,高等教育领域采用技术的近期、中期和远期趋势,以及阻碍技术采用的6个重要挑战。文章通过对地平线报告的深层次解读,分析了新兴技术在教学、学习和研究探索中的应用,技术采用呈现的新趋势,提出了高等教育未来发展的对策,以期促进中国高等教育信息化发展。

【关键词】地平线报告;高等教育;新兴技术;教育变革;教育创新

【中图分类号】G40-057 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1004-5287(2015)03-0237-06

【DOI】10.13566/j.cnki.cmet.cn61-4317/g4.201503001

Emerging technologies promote the innovation and reform of higher education —In-depth interpretation of NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition

Wang Yunwu, Zhou Jing, Yang Man

Research Institute of Education, Jiangsu Normal University; Educational Informatization Engineering Technology Research Center of Jiangsu Province, Xuzhou 221009, China

【Abstract】 Since 2004, a new Horizon Report has been published annually by the New Media Consortium (NMC), which predicts the impact of emerging technologies on higher education and actively responds to education reform brought by technologies in the future development of higher education. The 2015 Horizon Report describes six emerging technologies that will enter higher education; the short-term, mid-term and long-term trends of accelerating technology adoption in higher education, and six significant challenges impeding technology adoption in higher education. Through in-depth interpretation of the Horizon Report, the paper analyzes the emerging technologies applied in teaching, learning and research, new trends of technology adoption, and proposes measures for the future development of higher education in order to promote the informatization of China's higher education.

【Key words】 Horizon Report; higher education; emerging technology; education reform; education innovation

自2004年,美国新媒体联盟(new media consortium, NMC)每年发布一份地平线报告(高等教育版),预测和描述未来5年影响全球高等教育领域教学、学习以及创造性探究的新兴技术,逐渐在全球产生了重

要影响。2015年2月,美国新媒体联盟发布了《2015地平线报告(高等教育版)》^[1],仍然采用往年地平线报告的惯例,从政策、领导力和实践三元维度展开,阐述了未来5年内高等教育领域加速采用技术的六个

基金项目:全国教育信息技术研究“十二五”规划2014年度重点课题“促进教育变革的智慧学习环境研究”(146222117)和“江苏高校优势学科建设工程资助项目”研究成果。

收稿日期:2015-05-05

作者简介:王运武(1980-),男,山东东阿人,博士,讲师,硕士研究生导师,主要研究方向:数字化学习技术与环境、教育信息化、学习科学与技术、数字校园、战略规划、思维训练。

关键趋势、阻碍技术采用的六个重要挑战、未来五年采用的六个关键技术。

新兴技术正在悄然改变着人们的学习、生活和工作,为教育的创新发展提供了新的契机。深入解读和分析地平线报告,不仅可以深入地了解和把握当前新兴技术的发展现状与趋势,而且能够对其主要趋势和关键挑战做出判断与预测,将会为透视和把握信息时代高等教育变革的未来之路提供重要参考,促使高等教育更好地应对新兴技术的挑战^[2]。地平线报告既是一个预测性报告,又是一个引领性报告。地平线报告对促进高等教育采纳合适的新兴技术,采取适当的政策和措施,积极应对技术引发的高等教育变革具有重要的借鉴价值。

1 新兴技术是推动高等教育创新与变革的重要力量

表1 地平线报告预测的高等教育领域未来5年采纳的新兴技术

	未来1年采纳的技术	未来2-3年采纳的技术	未来4-5年采纳的技术
2015 地平线报告	自带设备(BYOD)、翻转课堂	创客空间、可穿戴技术	自适应学习技术、物联网
2014 地平线报告	翻转课堂、学习分析	3D打印、游戏和游戏化	量化自我、虚拟助手
2013 地平线报告	大规模开放网络课程(MOOC)、平板电脑	游戏和游戏化、学习分析	3D打印技术、可穿戴技术
2012 地平线报告	移动应用、平板电脑	基于游戏的学习、学习分析技术	基于手势的计算、物联网
2011 地平线报告	电子教材、移动终端	增强现实、游戏化学习	基于手势的计算、学习分析
2010 地平线报告	移动计算、开放内容	电子教材、简单的增强现实	基于手势的计算、数据可视化分析
2009 地平线报告	移动终端、云计算	地理定位、个人互联网	语义感知应用程序、智能对象
2008 地平线报告	草根视频、协作网站	移动宽带、数据混搭	集体智慧、社会操作系统
2007 地平线报告	用户创建内容、社会网络	手机、虚拟世界	新型出版形式、大型多人在线教育游戏
2006 地平线报告	社会性计算、个人广播	手机、教育游戏	增强现实和视觉增强、情景感知环境和设备
2005 地平线报告	拓展学习、泛在无线网络	智能搜索、教育游戏	社会性网络和知识网络、情景感知计算和增强现实
2004 地平线报告	学习对象、可缩放矢量图形	快速原型、多模式接口	情景感知计算、知识网络

目前,“信息技术对教育发展具有革命性影响”,已经达成共识。信息技术能够引领教育资源配置模式变革,促进教师资源配置与在职教师培养模式变革,触发网络教学模式与在线学习方式变革^[3]。信息技术的融合性开发给教育创新变革带来新的机遇,教育教学的变革离不开教学模式的创新^[4]。信息技术能够助推学校转型发展^[5]。信息技术对高等教育变革与发展具有促进作用^[6]。信息技术广泛应用于教育领域,充分彰显了其教育价值。

新兴技术与信息技术相比,具有典型的新颖性特征。尽管新兴技术在教育领域中的应用,与在交通、医疗、军事等其它领域的应用相比,具有相对滞后性,但是新兴技术将会是推动高等教育创新与变革的重要力量。随着大数据技术、物联网技术、智能技术、学

每年的地平线报告都预测高等教育领域未来五年采纳的新兴关键技术。2004-2015年地平线报告预测的高等教育领域未来5年采纳的新兴技术如表1所示。2015地平线报告首次提出高等教育领域将会采纳的三种新兴技术:“自带设备、创客空间、自适应学习技术”。在以往地平线报告中多次提出“学习分析、3D打印、游戏和游戏化”,其中7次提出“游戏和游戏化”(2014、2013、2012、2011、2007、2006、2005),4次提出“学习分析”(2014、2013、2012、2011),2次提出“3D打印”(2014、2013),2次提出翻转课堂(2015、2014),2次提出可穿戴技术(2015、2013),2次提出物联网(2015、2012)。地平线报告预测的新兴技术,引领着新兴技术在教育领域中的应用。

习分析技术等新型技术的迅速发展,智慧校园、智慧教室、智慧实验室等智慧学习环境将成为未来学习环境的新形态,智慧型课程、智慧型学习平台、智慧型教材等智慧型数字化学习资源将会取代现有的数字化学习资源,重构个性化、智慧化的学习空间将会成为现实。新兴技术将为培养具有创新意识、创新思维和创新能力的智慧型人才提供有力支撑。新兴技术将创新与变革高等教育管理体制和运行机制,重组高等教育管理体系。

2 新兴技术创新教学、学习和研究探索

2.1 自带设备(BYOD)成为重要学习终端

未来1年内,随着平板电脑、智能手机、笔记本、MP4等数码设备的广泛普及,“自带设备”(bring your own device, BYOD)将成为重要的学习终端,移动学习

将成为常态化的学习方式。随着学生信息素养的提升,学生将是信息的生产者而不仅仅是消费者,学校需要正确认识“自带设备”对于学生学习与成长的价值,为学生提供必要的资源与环境支持及策略,给予学生充分利用“自带设备”的权利和自由^[7]。目前,很多高校制定了“大学课堂禁止使用手机”的规章制度,认为大学生使用手机影响了课堂教学效果。当然,确实有学生长期沉迷于网络,课堂上不认真听讲,荒废了学业。但是这无法阻挡技术进入教育领域的步伐,而应该帮助学生进行职业规划,树立人生梦想,强化“自律”。

合理、优化利用自带设备,将会改善高等教育的教学和学习效果,同时有利于培养学生的实践探究能力。目前,涌现出了很多利用自带设备辅助管理和教学的典型案例。例如:利用手机进行课堂考勤,利用微信、微博辅助课堂教学。由于自带设备的广泛普及,变革了计算机机房的建设模式,以往学校非常重视计算机机房建设,而现在学校只需提供软件资源和网络环境,学生自带笔记本可以随时组建计算机教室。

2.2 翻转课堂颠覆高校课堂教学

未来1年内,高等教育将会广泛采用翻转课堂教学模式。翻转课堂这种新型课堂教学组织形式的出现,颠覆着传统课堂教学,逐渐成为备受全球教育界关注的教学模式。长期以来,高校课堂教学具有信息量大、知识内容新等特征。课程学习主要是教师讲授,学生被动接受,忽视了学生学习的主动性。

翻转课堂改变了传统课堂的教学结构,由“教师讲授-学生倾听”变成了“学生主讲-同伴讨论-教师辅导”,教师的角色由“主讲讲师”变成了“课堂辅导者、学生讨论活动的组织者”。翻转课堂改变了学生的学习方式,由“被动接受式学习”变成了“主动探究式学习”,学生的角色由“被动倾听者”变成了“主动探索者、主动展示者”,增强了学生的学习参与度。翻转课堂允许学生自主选择学习内容和节奏,更有利于实现个性化学习,有利于培养学生的自主学习能力和自主探究能力,从而提高学生学习的积极性和探究新知的欲望^[2]。

2.3 创客空间提升大学价值

未来2-3年,创客空间将成为高校重要的创新场所,成为实现大学生创新梦想,培养创新型人才,提升大学价值的有力工具。创新已成为信息时代的代名词,创客运动的蓬勃发展,在带来商业发展机遇的同

时,也在教育领域掀起了“创客教育”的浪潮。创客教育改变和发展了传统的教育理念,创客空间助推高校实现创客教育。高校学生具备了一定的知识储备和信息素养,拥有创新和实践能力,能够通过创客空间进行一系列的科学研究实验活动,真正实现“在学习中创造,在创造中学习”。创客空间为学生提供了创新的硬件设施和物理环境,让“创新、创造”的理念与创新型人才培养深度融合,以便培养出敢于创新、勇于创新、善于创新的创新型人才。

2.4 可穿戴技术助推智慧学习和生活

未来2-3年,高等教育将会采用可穿戴技术。20世纪60年代,美国麻省理工学院媒体实验室提出了可穿戴技术。可穿戴技术是探索和创造能够把多媒体、传感器和无线通信等技术嵌入人们的衣着中,可支持手势、眼动操作等多种交互方式的创新技术。可穿戴设备可通过“内在连通性”实现快速的数据获取,通过超快的分享内容能力高效地保持社交联系,摆脱传统的手持设备而获得无缝的网络访问体验^[8]。目前,可穿戴技术的主要产品有Google Glass、苹果iWatch、BrainLink意念头箍、智能手环、智能手表等。可穿戴技术产品不仅可以跟踪心率、血压等生命指标,以及专注、紧张、放松、疲劳等大脑状态,而且在不久的将来还可以检测学习过程中情绪的变化,为个性化学习提供支持。可穿戴技术将使未来的学习和生活更具智能化,智慧学习和智慧生活将成为可能。

2.5 自适应学习技术使个性化学习更具魅力

未来4-5年,自适应学习技术将成为高校主流应用。长期以来,由于学校实行的大班授课制,很难真正实现个别化教学、个性化学习,教学过程中很难兼顾学生的个性化差异。由于自适应学习技术的迅速发展,个性化学习的时代即将来临,个性化学习将会更具魅力。个性化学习是针对个体学生特定的学习需求、兴趣、意愿或文化背景而推出的一系列教育项目、学习经验、教学方法和学术支持策略。自适应技术的出现,使得为个人定制学习体验成为可能,自适应学习技术为调适教育机会提供了一种新的途径^[9]。自适应技术不仅有利于真正实现个性化学习,而且有利于培养个性化人才,突破传统的“规格统一、型号一致”的人才培养模式。

2.6 物联网创设超级学习环境

未来4-5年,物联网技术将成为高等教育主流应用。物联网通过智能感知、识别技术、普适计算等通

信感知技术,把传感器、控制器、机器、人员和物等联系在一起,实现人与物、物与物相连。物联网迅速发展,并被教育领域所采用,使得智慧校园、智慧教室、智慧实验室等智慧学习环境成为可能。物联网在未来创建智慧学习环境中发挥着非常重要的作用,能够依据用户的地理位置,扩展其知识能力,以便于推送相关的学科知识,进而构建超级学习环境(Hypersituation)。在超级学习环境中,借助情景感知,学习者和学习对象可以相互交流,从而产生互动的学习体验。

3 高等教育采用技术呈现新趋势

3.1 近期趋势:广泛采用混合式学习,重构学习空间

未来1-2年,为了提高学习效果,高等教育将会广泛采用混合式学习。随着MOOC、SPOC、公开课、国家精品课程、精品资源共享课、微课程等网络课程的迅速发展,传统学校教育受到了前所未有的冲击。微课程能否代替传统课程、在线教育能否代替学校面授教育将成为值得深入思考的问题。在未来相当长的时间内,微课程、精品资源共享课等网络课程,将会与传统课程并存,相互影响,互为补充。当前,普通高校以面授教学为主,网络教育学院、开放大学以在线教学为主,面授教育与在线教学各有所长,混合教学兼顾了两者的优点,将会受到高校教师的青睐。混合式学习兼顾了面授学习和在线学习的优点,将会受到学生的青睐。在线学习与传统课堂学习整合而成的混合式学习情境,更能够激发学习者的创新思维,提供更多创新性活动以便学习者参与。

未来1-2年,为了更好地实现个性化学习,高等教育将重构学习空间。当前,学习已经发生了根本改变,亟需重构学习空间,以满足学生日益增长的学习需求。学习理念从以教师为中心转向了“以学生为中心”,课程形态从“传统课程”转向“网络课程”,教材形态从“纸质教材”转向“电子教材”;学习方式从“单一化”转向“多元化、智慧化”,校园形态从“数字校园”转向“智慧校园”。重构的学习空间,使得灵活学习、协作学习、主动学习、创造性学习更加方便、快捷,学习环境更舒适。例如:体验式的医学仿真学习空间,能够让学习者在逼真的学习空间内体验到真实的医院环境。

3.2 中期趋势:持续关注量化学习,开放教育资源激增

未来3-4年,高等教育将会持续关注量化学习。可穿戴技术和自适应学习技术的迅速发展,尤其是与学习分析技术的结合,将会为量化学习提供有力支

持。由于有了量化数据的支持,在对数据进行挖掘和分析的基础上,将会使得个性化学习、形成性评价、综合素质评价等进一步彰显价值。量化分析将会为研究探索提供新途径,可以通过数据分析学生的学习成绩、阅读习惯等与生活方式的关系,以改变学习环境,提高学习效果。学生可以清楚地了解所掌握的知识情况,更好地进行个性化学习,让自己更了解自己,更好地进行职业规划。

未来3-4年,高等教育的开放教育资源将会激增。当前,人类已经进入了数字化时代,“创新”是这个时代的主旋律。步入数字化时代,开放教育资源随手可得。随着自带设备的广泛普及,信息素养的大幅度提升,人们的创新意识、创新思维 and 创新能力日益增强。在这种背景下,每个人都是开放教育资源的享受者,又是开放教育资源的创造者。开放教育资源激增,既是人人参与开放教育资源建设的结果,又是混合式学习发展的需要。

3.3 远期趋势:推动文化变革和创新,日益增进的跨院校合作

未来5年以后,新兴技术将推动高等教育文化变革和创新。高等教育承担着教学、科学研究、社会服务和文化传承的职能,高等教育的这四项职能都与“创新”密切相关。高等教育需要将新兴技术作为催化剂,推动形成创新的文化,激发创造力,促进高等教育创新与变革。未来大学的组织模式,应该成为文化变革和创新的推动力。

未来5年以后,跨院校合作将会与日俱增,并将成为科学研究的常态。随着科学研究分工的日益细化,越是具有挑战性的科学研究,越需要跨校合作。跨校合作有利于整合研究力量,突破科研院所和学科之间的壁垒,相互激发创新的火花,从而实现科学研究的协同创新。常春藤联盟、国际研究型大学联盟、世界大学联盟、985工程高校联盟等大学联盟相继形成,以及MOOC联盟、微课程联盟等数字化学习资源联盟,将高校汇聚在一起,既有利于高等教育资源的共享,又有利于实现高等教育的协同创新。

4 高等教育未来发展的对策

4.1 高等教育需要克服的重要挑战

2015地平线报告提出阻碍高等教育领域采纳新兴技术的重要挑战是:正式学习和非正式学习的融合、提升数字素养是可以解决的挑战;实现个性化学习和复杂性思维教学是艰难的挑战;教育模式的竞争

以及教学激励机制的变革是棘手的挑战。为促进新兴技术在高等教育中的应用,高等教育机构需要克服这些重要挑战。

4.1.1 促使正式学习和非正式学习的融合,提升师生的数字媒介素养 面授学习、在线学习和混合式学习,这三种正式学习的方式在人类学习的历史长河中发挥着极其重要的作用,但是也不可忽视非正式学习的重要性。当前,数字化学习资源日益丰富,闲暇教育的价值进一步彰显,移动学习正在逐渐成为一种重要的学习方式。尤其是隐性知识的习得,往往更多地依赖于非正式学习。促使正式学习和非正式学习的深度融合,将学校教育、家庭教育和社会教育融为一体,实现了三者的协同教育,有利于课堂内外知识经验的相互渗透。

随着教育信息化的深入推进,高校师生的教育信息化应用水平显著提高,数字媒介素养大幅度提升,但是师生的数字媒介素养仍不能满足教育信息化发展和师生自身日益增长的需求。随着社会步入数字化时代,数字媒介素养逐渐成为高校教师和学生必备的专业素养,是教师和学生应该掌握的关键技能。当前,亟待普遍提高教师和学生的数字媒介素养,以适应数字化时代的教与学。教师和学生具备较高的数字媒介素养,有助于推动新兴技术在教育中的应用,促进海量的数字化资源在教学中的有效应用,更好地发挥教育信息化的功能与效益。

4.1.2 实现个性化学习,开展复杂性思维教学 可穿戴技术、自适应学习技术、物联网技术等逐步融入教育领域,助推实现高质量的个性化学习。无论是适应新兴技术有效融入高等教育的趋势,还是满足学生个性化发展的需求,高等教育机构都需要积极采取相应措施,为实现个性化学习创设优质的环境。高等教育机构既需要为学生提供丰富的个性化学习资源,也需要为学生提供个性化的学习平台以及个性化的学习咨询服务。实现个性化学习不仅可以培养个性化创新型人才,而且有利于为每个学生提供均衡的教育机会,促进实现教育均衡发展。

高阶思维能力是一种非常重要的思维能力,是高素质人才适应知识时代发展的关键能力。拥有较好的高阶思维能力,有助于理解和解决复杂的现实问题。新兴技术包括语义网络、建模软件以及其他创新,都有助于创设实验条件,训练学习者的复杂系统思维^[9]。复杂性思维以不连续性、不确定性、不可分离

性、不可预测性为主要特征,复杂性思维正在成为认识复杂性问题的一种重要思维方式,已经引起了很多学科理论研究者的关注。面对日益增多的亟待解决的复杂性问题,高等教育机构理应将复杂性思维纳入课堂教学,培养能够创造性解决复杂性问题的人才。

4.1.3 积极应对教育模式竞争,建立教学激励机制 近年来,MOOC发展迅猛,学分银行机制日益健全,在线教育的价值得到彰显。“慕课”的出现,给学习者带来了可以通过在线学习获得名牌大学学分和学位证书的机会,这使传统高等教育出现了生存危机。在线教育凭借低成本、高质量的学习服务冲击着传统的面授教育,使传统的教育模式受到前所未有的挑战。正式学习和非正式学习的融合,必将促使传统高等教育接纳非正式教育。未来高等教育模式,必将实现传统高等教育模式与在线教育模式的融合,相互借鉴管理和运营模式。目前,面对日益激烈的教育模式竞争,高等教育似乎尚未做好相应的准备。高等教育亟需制定相应的政策和措施,积极应对未来教育模式的竞争。

目前,高等教育评价指标侧重于科研成果的数量和质量,学术界普遍重视科研成果而不是教学经验。教师在“高竞争性”、“研究密集型”的环境中工作,教学价值得不到应有的认可。“重学术而轻教学”的大学文化成为世界各国大学普遍存在的问题,教师的本职任务和技能没有在大学中得到应有的重视。高等教育人才培养质量未受到应有的重视,而且不利于新兴教学理念、新兴技术在高等教育中的应用。当前,高校亟需建立教学激励机制,激励教师重视教学,使教师回归教学本位。目前,教学正在引起高校管理者的重视,已有一些高校建立了教学激励机制。例如:四川大学自从2014年起设立了常规性教育教学奖励基金,启动了“卓越教学奖”,特等奖用于表彰学校具有重大教育贡献、得到教育界和社会高度认可的知名教育家,奖金100万元。

4.2 创新与变革高等教育政策、领导力和教学实践 新兴技术将促进高等教育创新与变革,创新教学、学习和研究探索,使高等教育未来发展充满了机遇与挑战。这就需要适时调整高等教育政策、领导力和教学实践,以应对高等教育创新与变革。

高等教育政策需要关注以下内容:第一,促进开放教育资源建设与共享,引导利用激增的开放教育资源进行学习和教学;第二,引导并充分利用可穿戴技术、数据挖掘技术、学习分析技术、自适应学习技术,为

个性化学习搭建优质的智慧学习环境;第三,营造创新的文化和氛围,建设创新的实验环境;第四,鼓励跨校、跨学科开展科学研究,推动协同创新;第五,保护师生数据隐私,制定收集和分析数据的原则,研制使用数据开展学习分析的伦理政策;第六,评估高等教育模式未来发展面临的挑战,制定相应的战略措施;第七,充分认识混合式学习的重要价值,推动混合式学习,促进非正式学习;第八,利用学习空间评级体系标准,提高教室设计的有效性,促进开展主动学习活动;第九,制定有效提高师生数字媒介素养的政策。

高等教育领导力需要关注以下内容:第一,重新设计学习空间,优化传统教室以更好地适应渐进式教学,引导师生充分利用重构的学习空间;第二,培养具有创新领导力的管理者,激发创新动力,提升协同创新能力;第三,将个性化学习整合到大学课堂教学,以满足学生的个性化需求;第四,建立教学奖励机制,推动卓越教学,改变“重学术而轻教学”的现状,倡导研究型大学“学术与教学并重”,教学型大学“重教学兼顾学术”。

高等教育的教学实践需要关注以下内容:第一,引导教学实践中,充分利用自带设备(BYOD)、翻转课堂、创客空间、可穿戴技术、自适应学习技术和物联网等新兴技术;第二,充分利用数据驱动项目,加强数据可视化应用,以提升学生学习效果,促进教师专业发展;第三,推广在线学习的创新应用案例,帮助师生获得实用技能;第四,促进正式学习和非正式学习的融合;第五,推广复杂性思维教学,培养学生的复杂性思维能力。

5 小结

2015地平线报告描述了高等教育未来几年应用新兴技术的美好愿景,新兴技术将会对高等教育产生重要影响,高等教育面临着前所未有的机遇和挑战。新兴技术的迅速发展,使得教育面临着多方面的变革,

教学理念、学习理念、管理理念、教学方式、学习方式、管理方式、教学资源的形态等都在发生着变化。目前,高校亟需重视新兴技术对高等教育未来发展的影响,做好采纳新兴技术,应对新兴技术带来的各种挑战的准备,才能在未来激烈的竞争中处于优势地位。新兴技术促进高等教育创新与变革,既需要高等教育政策的大力支持,也需要高等教育工作者的协同努力和积极参与。

参考文献

- [1] Johnson L, Adams Becker S, Estrada V, et al. NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition [M]. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2015
- [2] 王运武,周静,杨曼. 新兴技术如何变革高等教育—《2014地平线报告(高等教育版)》深层次解读[J]. 中国医学教育技术, 2014, 28(4): 343-349
- [3] 熊才平,何向阳,吴瑞华. 论信息技术对教育发展的革命性影响[J]. 教育研究, 2012, (6): 22-29
- [4] 彭振宇,黄阳,陈琳,等. 信息技术引领教育创新变革—首届技术促进教育变革国际会议(EITF2012)解读[J]. 中国远程教育, 2013, (3): 39-44
- [5] 蒋鸣和,肖玉敏,朱益明. 信息技术助推学校转型—英特尔教育变革及技术整合研究项目上海项目研究报告[J]. 中国电化教育, 2014, (5): 45-57
- [6] 梁林梅,唐卉,洪岩. 论信息技术对高等教育变革和发展的促进作用[J]. 现代教育技术, 2012, (12): 5-11
- [7] 李卢一,郑燕林. 美国中小学“自带设备”(BYOD)行动及启示[J]. 现代远程教育研究, 2012, (6): 71-76
- [8] 可穿戴技术[EB/OL]. <http://www.hbstd.gov.cn/kjzx/kjyy/32694.htm>, 2014-04-08
- [9] NMC地平线项目,龚志武,吴迪,等编译,焦建利,审校. 新媒体联盟2015地平线报告高等教育版[J]. 现代远程教育研究, 2015, (2): 3-22
- [10] 川大表彰首届“卓越教学奖”获得者一等奖奖金50万[EB/OL]. <http://scnews.newssc.org/system/20150331/000551244.html>, 2015-03-31