

教育信息化的发展转型： 从“数字校园”到“智慧校园”^{*}

胡钦太¹，郑 凯²，林南晖²

(1.华南师范大学 教育信息技术学院，广东 广州 510631；2.华南师范大学 网络中心，广东 广州 510631)

摘要：数字校园初步实现了高校的信息资源整合与应用集成，但其面向最终用户的服务支撑能力弱、应用融合不深入等问题成为当前阻碍高校信息化发展的主要矛盾。该文在分析数字校园向智慧校园转型必要性的基础上，引入智慧校园的内涵与特征，证明智慧校园是高校教育信息化发展的更高形态；详细阐述了当前信息化新技术与智慧校园的技术承载与应用融合；最后提出高校发展智慧校园的策略与建议。

关键词：教育信息化；数字校园；智慧校园；发展策略

中图分类号：G434 **文献标识码：**A

教育信息化是一个长期的发展过程，有其客观路径及规律，具有阶段性的特征。诺兰模型^[1]认为，信息化发展必须经过初始、推广、控制、集成、数据管理和成熟六个阶段。联合国教科文组织把信息技术应用于教育的过程分为起步、应用、融合、创新四个阶段^[2]。上述理论揭示了教育信息化发展的客观规律，表明发展阶段间存在相互联系、依次递进的关系，由于实际应用需求和外部环境变化使信息化不断向更高阶段推进，阶段之间是不能隔断或超越的。

经过一个周期的教育信息化建设，当前教育信息化又衍生和积累了一些新现象和新问题，信息化外部环境发展演进活跃，新理念与新技术不断涌现。在此背景下，教育信息化发展已清晰地呈现出智能化、开放化、个性化与社交化等特征。“智慧校园”逐渐取代“数字校园”，成为当前信息化发展的主题与潮流。

一、从“数字校园”到“智慧校园”

本世纪初的第一个十年，国内学校围绕着数字校园的酝酿、规划、建设和应用展开教育信息化工作。数字校园建设的内涵主要体现在数据整合与应用集成两个方面，其目标是实现学校信息资源整合、信息应用集成，构建基于统一标准、各类信息充分共享和流通的学校统一数字平台。

回顾、总结、重新审视数字校园的建设过程与应用效果，我们发现，数字校园还远非学校信息化发展的终极目标，甚至还没有达到信息化发展的高级阶段。数字校园在一段时期确实对学校的传统业务流程及教与学模式产生了一些变革，但这种变革仍然是被动、缓慢的，没有产生显著、可持续的影响。究其原因，江苏师范大学的王运武以系统思维的视角论述了数字校园建设过程中的系统思维缺失现象^[3]，北京师范大学黄荣怀等从学习环境的变革趋势视角分析了由数字校园向智慧校园演进的必然性^[4]。当前数字校园的建设与应用主要存在以下问题：

1.数字校园建设主要聚焦信息门户平台与部门管理系统的业务整合和数据集成，在最根本的教与学方面融合度不够，难以推动教学模式的变革。

2.大集中式、并发式的建设牺牲了业务部门管理信息系统的专业性、复杂性和可扩展性，导致许多管理系统的应用效果不如预期。

3.数字校园整体上体现的仍是管理思维，服务模式单一，主要依赖被动处理，对最终用户的服务支撑能力依然偏弱。

4.访问方式在时空特性上存在局限，校园内外信息化环境相互“割裂”，交互性不强，难以形成覆盖学校内外各项活动的整体联动的信息化应用环境。

技术并非产生上述问题的主要原因，其原因可以归为两个层面。第一个层面出现在数字校园建

^{*} 本文系广州市科技计划项目云计算技术研发及产业化专项“基于下一代互联网的移动教育应用云平台示范建设”(项目编号:2013Y2-00062)和华南师范大学青年教师科研培育基金项目“移动学习资源组织模型的研究”(项目编号:2012KJ014)研究成果。

设计理念与整体规划上。数字校园建设初期,大部分学校都建成并应用了基本覆盖学校工作的办公自动化系统与业务管理系统。学校的数字校园规划基本上都围绕着实现系统间的数据整合、交换以及业务流程贯通展开,但这些系统是为了方便业务部门的日常管理建设的,并没有很好地体现向最终用户的服务理念,在使用上往往以用户的不便来换取管理的便利。在这种建设理念下,即便是数字校园建设与应用效果较好的学校,信息化应用与最终用户的紧密度和亲密度仍存在很大距离。第二个层面出现在数字校园建设实践过程中。数字校园建设是一个庞大的系统工程,涉及到学校工作的方方面面,因此,协调与合作成为数字校园建设实践中遇到的一个最大的难题。多数情况下,参与数字校园建设的学校各部门,由于角色、视角、能力的不同,容易产生校内群体的利益博弈。在平衡与协调校内利益过程中,学校很难形成一股保证数字校园正向进化与协同发展的合力。

因此,学校信息化迫切需要从数字校园向智慧校园转型。而云计算、物联网、移动技术和社交网络等新技术的迅速发展及广泛应用,也为这种转型创造了良好的外部环境及实现手段。

二、智慧校园的内涵与特征

2010年,浙江大学在信息化“十二五”规划中,提出建设一个令人激动的“智慧型校园”^[5]。这幅蓝图描绘的是无处不在的网络学习、融合创新的网络科研、透明高效的校务治理、丰富多彩的校园文化、方便周到的校园生活。简而言之,智慧型校园建设的目标是建设“绿色节能型、平安和谐型、科学决策型、服务便捷型”的校园^[6]。南京邮电大学、西南大学、同济大学等高校也开始筹划和实施学校的智慧校园建设。

就智慧校园的内涵与特征,不同研究领域的专家学者给出了各有侧重的定义。物联网技术专家突出智慧校园的智能感知功能,认为智慧校园是以物联网为基础的、以感知或挖掘的信息相关性为核心的信息化应用模式^{[7][8]}。教育技术学专家侧重智慧学习环境及智慧课堂等教学方式改革的角度,认为智慧校园是基于新型通信网络技术构建业务流程、资源共享、智能灵活的教育教学环境。学校信息化建设专家则侧重智慧校园的应用及服务,认为智慧校园的建设不仅是物联网技术的应用,那只是感知部分,应更多考虑技术的特点,突出应用及服务^[9]。

综合上述观点,我们认为,智慧校园首先是学校信息化回归“以人为本”的一个新的发展阶段。

智慧校园强调“以服务为核心,以管理为支撑”的理念,智能感知、资源组织、信息交换、管理逻辑与科学决策等。智慧校园环节最终目的都是向用户提供更好的服务。其次,智慧校园需要体现校园活动的“深度融合”。“深度融合”包括学校信息化工作与学校各项常规工作在机制与机构等层面的融合、信息化平台资源的融合与集约化利用、信息化业务流程与消息数据的融合、信息化基于所有校园活动以及和外部环境(如智慧城市)的融合等四个层面。简言之,智慧校园的内涵可以用“以人为本、深度融合”进行表述。

智慧校园的特征是其内涵的具体化与形象化,其基本特征包括:

- 1.具备对现实中人、物、环境等因素特征、习惯的感知能力,并能依据建立的模型智能地预测一般规律与发展趋势。

- 2.以高速多业务网络体系支持各类消息、数据、信息的实时传递,最大程度上消除时空限制。

- 3.实现信息化平台的整合与集约化利用,体现资源的良好组织与优化存储。

- 4.基于“大数据”理念的资源挖掘与资源推荐,实现智能化的决策、管理与控制。

- 5.构建开放的、多维度的学习与科研空间,具备支持多模式、跨时空、跨情境的学习科研环境。

- 6.信息化应用体现面向最终用户的个性化、综合化与社会化,信息化应用真正与社会整体信息化应用环境实现融合。

三、智慧校园的主要技术载体

技术是教育信息化发展的支撑与载体,近年来信息化新技术呈现出井喷的态势。云计算、大数据、移动技术、物联网及社交网络等技术被深入研究与推广应用,为智慧校园的实施打下了坚实的基础。

1.物联网与环境感知

从网络角度看物联网是一个泛在网络,如何高效、可靠、完全、智能地在泛在网络中进行信息传感、感知与处理是物联网的核心问题^[10]。从本质上看,物联网的信息传递平台仍然是网络(包括有线和无线),但物联网在网络终端增加了信息感知与处理功能,主要的感知技术包括射频识别(RFID, Radio Frequency Identification)、红外感应、视频监控、全球定位、激光扫描等。与传统终端到人的网络不同,物联网实现了人与物、物与物之间的智能识别、定位、跟踪、监控和管理,能够体现智慧校园的“智能化”特征。

物联网已经在智慧校园的教学科研、校园生活、节能安保等方面逐步投入应用,如教学科研的实验室管理、图书识别与借还等,校园生活的一卡通、考勤管理、水电自动计费等,节能安保的智能照明、智能插座等。但目前物联网在高校仍未得到体系化的部署与应用。

环境感知技术是与物联网类似的感知技术,主要应用在教学与科研场景。环境感知技术通过主动感知学习者、科研人员所处的学习科研环境的特征,建立和识别其所处的学习科研的模式和类型,智能地适配并提供各类教学科研资源。环境感知技术是一个复杂的跨学科技术,目前仍处于研究阶段,缺少典型的应用案例。

2. 移动互联与移动应用

移动互联技术包括3G、4G、Wifi、自组织网等移动接入技术,移动互联突破了校园有线网络对网络接入的空间限制,体现了智慧校园的“开放化”特征。

无线网络支撑智慧校园的校园移动互联环境必须兼具“规模、高速、融合、扩展”4个特点^[11]。“规模”指移动信号的覆盖范围和接入数量,“高速”指移动互联的传输容量与质量,“融合”指移动网络与校园有线网络的相互贯通与认证一体化,“扩展”指移动网络承载新业务的扩展能力以及与校外网络环境的适应性。

与传统网络相比,移动网络还有接入终端多样化的特点。智慧校园必须建设适应智能手机、PDA、平板电脑等多类型终端接入的移动应用平台。智慧校园应从提高信息服务的便捷性、简易性和集成性着手,开发轻量级的移动应用,并引入社交化、可运营、自我发展等新的特点。最近,国内高校纷纷建立起校园移动应用体系,但目前应用热点集中在消息获取、生活服务和应用查询等方面,仍缺少社交化、可运营方面的考虑。

3. 基于云平台的教育资源整合与组织

为实现信息化新的发展时期信息资源共享、信息应用互通的目标,满足教育信息化的多样化、个性化、可持续发展的需求,《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》提出了“搭建国家教育云服务平台。包括云基础平台、云资源平台和云管理服务”的建设目标。教育资源与云平台的融合,有利于资源的聚类、共享、升级、推送,解决教育资源分布不均,更新速度慢,共享程度低等问题,从而促进教育资源的均衡发展。

数字校园主要完成了教育资源的初步整合和静态组织。受平台限制,这种资源整合主要体现在物理存储方面,资源本身在逻辑上很难体现良好的关

联性。云平台“虚拟化、按需分配和易扩展”的特点为挖掘与关联教育信息化资源之间隐含关系创造了条件,从而能够形成教育资源云中信息化资源的全局拓扑关系,更大程度发挥教育信息化资源的效益,避免重复建设。数字校园的资源组织多采用人工构造的静态的元数据技术,组织形式缺乏主动性与动态变化能力。基于云平台的资源组织将利用教育资源云在资源广度和深度方面的优势,感知并建模学习者在学习过程中的行为与兴趣,借助语义Web与本体技术根据学习者需求从多个维度形成教育资源的组织形态,充分体现教育与学习过程的个性化。

4. 社交网络与学习协作

社交网络(Social Network Service)可理解为社会性或社会化的网络服务,是为方便人际交往而形成的虚拟化的网络服务平台。社交网络已经成为当前信息技术发展的潮流,成为互联网向现实世界推进的关键力量。“社交网络以它开放式的联络方式、低成本的交际费用、迅速的信息更新等等优势成为大学生们维系社会实体关系、展现自我个性、表达利益诉求的首选方式”^[12]。

从早期的电子邮件、BBS到近年来应用广泛的微博、微信,随着移动互联技术的兴起,社交网络的信息传播方式已经完成由“一对多”到多元化传播模式的转变^[13],成为最有效的学习协作和工作协作工具。如何在智慧校园建设中充分利用社交网络在协作方面的优势,是体现智慧校园“社交化”、拉近智慧校园与用户粘合度的重要课题。

5. 大数据与数据挖掘

用智慧的计算构建智慧的校园,是智慧校园的重要特征。智慧的计算,就是在大数据环境下利用数据库、智能计算与数据挖掘技术,实现信息化体系对用户的理解,对趋势的把握。

大数据是数据分析的前沿技术,它具有从多样的数据库和海量数据中快速获取有价值信息的能力。大数据的特点体现在4个“V”,即大量化(Volume)、多样化(Variety)、快速化(Velocity)和高价值(Value)。

随着云教育平台建设,学校的数据尤其是非结构化数据增长很快,校园数据资源逐渐成为高校的宝贵财富。对学校的数据资源进行深度挖掘与分析,将为学校的政策制定提供更有说服力的数据支持,同时可以在因材施教、生活服务、舆情监控等方面发挥巨大作用。

虽然大数据在智慧校园中有光明的应用前景,但目前仍有个人隐私保护、数据的可信度等问题,还需进一步的研究与探索。

6.智慧课堂与未来教室

智慧课堂是指以“共享、融合、交互”为特征的教学信息化环境。智慧课堂鼓励教师、学生在课堂内使用移动设备和WiFi接入校园网和互联网，方便地获取学习资源。教师利用多媒体教学设备，如电子讲台、电子白板和短焦投影仪随时查看学生的学习情况，实现师生、生生间的实时讨论与协作。

未来教室在智慧课堂的基础上，增加了更多的虚拟情境、人工智能等技术因素，突出教室模拟现实世界的能力。

智慧课堂与未来教室的目的是把信息化运用于课堂教学，从而创新教育模式和学习方式，提高教学效果和质量。近年来，在课堂教学方面涌现了许多技术与产品，虽然技术基础已逐步趋于一致，但接口标准、开发理念和实现能力方面各产品还是参差不齐。实现智慧课堂技术与产品的融合与一体化应用，仍有很长的路要走。

下图给出了智慧校园内涵、特征与主要技术载体之间的联系。



智慧校园内涵、特征与主要技术的逻辑关系图

四、智慧校园的发展策略

发展智慧校园，必然要有一个全面、正确的策略，在数字校园的基础中引领教育信息化继续向前发展。当前，发展智慧校园要重点考虑五个要素。

1.把智慧校园纳入学校发展战略中，加强信息化的凝聚力与协同力

目前，部分学校对信息化工作的认识和定位仍不够到位，信息化部门仍处于辅助甚至边缘的角色。发展智慧校园，必须进一步提高信息化部门的管理、监督与统筹能力，加强顶层设计，把智慧校园纳入学校发展战略中。同时，学校要充分整合信

息化发展资源，加强凝聚力与协同力，彻底改变多头建设、各自为战的工作局面。

2.智慧校园建设要与学科、科研发展相结合

智慧校园中云计算、移动计算、大数据和智慧课堂等主要技术载体是当前信息技术的研究热点，许多学校在学科建设和科研项目中均积累了不同程度的研究成果。学校要注重学科、科研发展与智慧校园建设的相互促进、相互转化，这对形成学校自身的智慧校园发展优势与特色是大有裨益的。

3.把提高教育教学质量作为智慧校园应用的中心和基本点

对比高校的智慧校园与智慧城市、智慧社区等概念，最根本的区别就是智慧校园的教育特色，因此，教育教学模式的创新与变革是智慧校园应用的基本点。数字校园注重对校务系统应用的整合，对教育教学模式发展的推动是有限的。智慧校园要形成其持久的生命力和影响力，必须牢牢抓住教育应用这个中心。

4.提高师生在智慧校园中的参与能力、反馈能力与创新能力

智慧校园的内涵与特征要求师生转变传统的信息化思维与应用模式。从智慧校园服务的角度看，用户要从被管理向主动参与、主动应用、主动反馈转变，从而保持信息化服务的生命力和可持续发展能力。从智慧校园教学模式的角度看，教师要进一步提高自身信息素养，掌握新的教学模式和方式方法、组织能力和创新能力；同时也要激发学生兴趣，帮助学生掌握参与式、互动式的学习方法。

5.坚持用户驱动、应用驱动发展智慧校园，注重应用与技术的相互融合

学校应以解决用户的实际应用需求为出发点，以信息化技术为工具和手段，坚持“以人为本”的智慧校园发展理念，建立规范准确的用户模型和反馈机制。智慧校园对用户的个性化支持是建立在对用户的理解和准确描述的基础上的，良好的用户模型是提供个性化支持的核心与关键，决定了个性化服务的效率和质量^[14]。此外，智慧校园建设还要注重应用之间、技术之间、应用与技术之间的融会贯通，避免形成新的应用和技术孤岛。

五、结束语

教育信息化的发展和应用水平正日益成为学校的核心竞争力之一。学校信息化由数字校园向智慧校园的演进是教育信息化发展客观规律的必然体现，也是当前教育信息化发展的趋势与潮流。如何准确理解智慧校园的内涵与特征，融合利用信息化

热点技术,科学制定智慧校园的发展策略成为学校在大信息时代的重要课题。

参考文献:

- [1] 郑凯,聂瑞华.基于诺兰模型的高校信息化发展现状及趋势分析[J].中国教育信息化,2009,(11):13-15.
- [2] 汪基德.从教育信息化到信息化教育—学习《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》之体会[J].电化教育研究,2011,(9):5-10.
- [3] 王运武.“数字校园”向“智慧校园”的转型发展研究—基于系统思维的分析思辨视角[J].远程教育杂志,2013,(2):21-28.
- [4] 黄荣怀.从数字学习环境到智慧学习环境—学习环境的变革与趋势[J].开放教育研究,2012,18(1):75-84.
- [5] 程艳旗.浙江大学智慧型校园建设探索[EB/OL]. <http://wenku.baidu.com/view/dfe4352c2af90242a895e5e9.html?from=rec&pos=1&weight=18&lastweight=5&count=5>,2013-10-10.
- [6] 鲁东明.“智慧校园”已经不只是理念[J].中国教育网络,2011,(11):29.
- [7] 沈洁,黄宇星.智慧校园及其构建初探[J].福建教育学院学报,2011,(6):122-125.
- [8] 严大虎,陈明选.物联网在智慧校园中的应用[J].现代教育技术,2011,21(6):123-125.
- [9] 宓詠.智慧校园离不开资源与应用[J].中国教育网络,2011,(11):31.

- [10] 朱洪波,张登银,杨龙祥等.基于物联网技术的“智慧校园”建设与规划[J].中国教育网络,2011,(11):18-19.
- [11] 郑凯,许骏.高校移动学习体系的构建与发展研究[J].中国电化教育,2011,(9):20-23.
- [12] 彭良妹,方章东.社交网络对大学生人格和价值观的影响[J].西昌学院学报,2012,24(1):111-117.
- [13] 郭海霞.新型社交网络信息传播特点和模型分析[J].现代情报,2012,32(1):56-59.
- [14] 胡钦太.高等教育信息化深度发展框架与趋势分析[J].教育研究,2009,(10):97-101.

作者简介:

胡钦太:教授,博士生导师,研究方向为信息化教育与传播(huqt8@scnu.edu.cn)。

郑凯:博士,高级实验师,研究方向为信息系统建设、计算机网络(David@scnu.edu.cn)。

林南晖:硕士,硕士生导师,研究方向为计算机网络、教育信息化(lnh@scnu.edu.cn)。

收稿日期:2013年10月30日

责任编辑:李馨 赵云建

简讯

中国教育技术协会期刊专业委员会2013年年会在海口召开

2013年12月5日-8日,中国教育技术协会期刊专业委员会(以下简称期刊专委会)2013年年会在海南省海口市召开。中央电化教育馆副馆长丁新,期刊专委会主任、中国电化教育杂志社社长/主编许林,期刊专委会副主任、远程教育杂志副主编陶侃等领导 and 专家出席了会议,来自电教馆系统与高校相关教育技术专业期刊代表共计30余人参加了本届年会。年会的主题是“转型期教育技术类期刊面临的机遇与挑战”,旨在深入研讨当前期刊改制大背景下,教育技术类期刊所面临的机遇、困惑、问题等,交流各自的改革与应对策略,进一步商讨教育技术类期刊数字化出版联盟方案(以下简称联盟方案)。

丁新副馆长充分肯定了期刊在舆论导向、宣传传播方面的重要作用,他从国家政策宏观层面提出:教育信息化的核心机制是市场配置;媒体人要做好挖掘、培育、引领,为培养自己的人才做贡献;期刊发展要关注未来新技术。他认为实现数字化出版是期刊出版的战略举措和必然趋势。他从国家政策、数字化出版传播途径、数字化阅读方式等三个方面分析了发展数字出版的巨大机遇,并提出当前期刊数字化要注重内容服务互动化、注重移动化、注重赢利模式多元化。他希望各位代表针对数字化出版联盟提出宝贵建议,齐心协力,以改革创新、开拓进取的精神加快数字化进程,为期刊业赢得未来。

许林主任代表专委会作了2013年工作报告,回顾和

总结了专委会一年来的工作。他提出2014年专委会将结合宏观形势、专委会工作部署和规划,坚持“服务大局、紧贴基层”的方针,进一步促进期刊协会科学发展,做好调研工作,做好期刊优秀编辑评选工作,探索期刊数字化联盟建设工作机制,制订标准,做好2014年年会工作,继续开展好专业委员会已制度化、规范化的各项活动。最后,他通报了2012年专委会收支情况。

许林主任以《学术期刊面临的机遇与挑战》为题作了大会主题报告,介绍了我国期刊界的政策与形势,分析了新媒体与纸媒的关系,以及期刊未来的发展趋势。最后,他对数字化出版提出了讨论的主题:我们是否有实力开发自己的开放获取网站;我们能否形成联合编辑部开展工作;能否突破现有的单位管理体制;可否联合申请课题开展研究;是否占有强势资源,有与数字公司谈判的资本。与会代表围绕上述讨论主题结合联盟方案进行了热烈的讨论和交流。陶侃、李华、魏志慧、李建芬、胡玉娟、马睿、陈钺等与会代表就联盟的政治经济意义、机构的运行机制、网站的运行机制、销售模式等方面进行了深入交流。

最后,为表彰在教育技术类期刊编辑工作中成绩突出的编辑人员,促进全国教育技术类期刊质量和水平的提高,期刊专委会对16名期刊优秀编辑做出了表彰。

(本刊记者 宋灵青)