

基于大数据的高校智慧校园建设探索^①

杨 江

(福建教育学院教务处 福建福州 350001)

摘 要 [目的] 以大数据为代表的新技术给高校的教学与管理带来了新的发展机遇。[方法] 本文对高校智慧校园建设现状的调查与典型智慧校园建设经验进行正反比较。[结果] 本文梳理出当下智慧校园建设的现状,以智慧校园建设的五大核心要素——打破数据壁垒、重构校园环境、畅通学校业务、提高管理效率、实施精准教学——给出基于大数据的高校智慧校园建设一般框架。[局限] 本文侧重于实践层面的阐述,重点在智慧校园软硬件建设,围绕智慧校园开展教学与管理的应用研究较少涉及。[结论] 因此,高校应继续开展基于智慧校园的学科教学、决策管理应用研究,将智慧校园的效用发挥到最大。

关键词 大数据; 智慧校园; 建设探索

Exploration on the Construction of Smart Campus in Colleges and Universities Based on Big Data

Yang Jiang

(Academic Affairs Office, Fujian Institute of Education, Fuzhou, Fujian, 350001, China)

Abstract [Objective] The new technology represented by big data has brought new development opportunities to the teaching and management of colleges and universities. [Methods] This paper is based on the investigation of the current situation of smart campus construction in colleges and universities and the positive and negative comparison of typical smart campus construction experience. [Results] This paper sort out the current situation of smart campus construction, and give the general framework of smart campus construction based on big data from the five core elements of smart campus construction—breaking data barriers, reconstructing campus environment, unblocking school business, improving management efficiency and implementing accurate teaching. [Limitation] This paper focuses on the practical level, the software

^①本文系 2021 年福建省中青年教师科研项目(信息化专项)“基于数据融合的智慧校园一体化平台建设研究”(项目编号: JAT211016)的研究成果之一。

and hardware construction of smart campus, and pays less attention on the application research of teaching and management around smart campus.[Conclusions] Therefore, colleges and universities should continue to carry out applied research on subject teaching and decision-making management based on smart campus, so as to maximize the utility of smart campus.

Keywords Big Data; Smart Campus; Construction Exploration

1 引言

信息技术的发展,大数据、物联网、人工智能等新技术手段的深入应用,给包括教育在内的社会各个领域带来了深刻的变革,技术改变教育的同时,也给教育以更大的发展空间。进入新时代,中共中央把加快教育现代化建设,推进新时代教育信息化发展,提到了前所未有的高度。随着《中国教育现代化2035》《教育信息化2.0行动计划》等政策的出台,信息化已上升为国家战略,教育信息化正迎来重大历史发展机遇。习近平主席在致首届国际教育信息化大会的贺信中“积极推动信息技术与教育融合创新发展”,“坚持不懈推进教育信息化,努力以信息化为手段扩大优质教育资源覆盖面”,“通过教育信息化,逐步缩小区域、城乡数字差距,大力促进教育公平,让亿万孩子同在蓝天下共享优质教育、通过知识改变命运”^[1]的论述指明了教育信息化今后工作的目标、方向和途径。“十四五”期间,全面提升教育质量、在更高层次上促进教育公平、加快推进教育现代化进程等重要任务对教育信息化提出了更高的要求,也为教育信息化提供了更为广阔的发展空间。祝智庭等人认为线上线下教学融合是以学生为中心,通过技术手段打通线上和线下、虚拟和现实学习场景中各种结构、层次、类型的数据,形成线上线下融合的场景生态,实现个性化教学与服务的教学新样态^[2]。智慧校园建设既是实现个性化教学与服务的教学新样态的基础工程,也是教育信息

化的必要途径。开展智慧校园建设的实践与应用探索,构建满足学校教学、管理与服务要求的开放性、协同化运行支撑环境,为校内外各类人员提供完善的个性化服务支持,为学校的教学和管理提供便捷的数字化支撑平台,为师生的教与学提供个性化的教学辅助。利用信息技术升级教学设施、科研设施和公共设施,促进学校物理空间与网络空间一体化建设^[3]。

2 智慧校园建设现状

智慧校园作为教育信息化阶段的产物,经过几年的发展取得了一定的成果,众多学校与企业就此进行了深入的探索与实践。智慧校园从物理层面的硬件建设到应用层面的教学探究,并将在“建设-应用-运营”一体化服务中增加更多的智能化服务。就目前来看,现有的智慧校园建设现状距智慧校园建设目标还存在一定的差距。

2.1 缺乏顶层设计

智慧校园伴随着教育信息化的发展而出现,由于智慧校园投入大,建设周期长,导致智慧校园往往根植于已有的数字校园并在此基础上进行升级改造。已有的建设与应用通常根据自身的业务需求独立建设,建成后的这些系统虽能解决特定部门的具体业务,但这些应用系统很难保证与校内各应用系统之间数据的一致性,更不用说数据共享。随着时间的推移,应用越来越多,业务协同性差、重复建设突出、使用效率低下,人为地增加了运维管理难度和业务工作成本,造成了资源浪费与低效^[4]。

2.2 重硬件轻应用

在智慧校园的建设硬件中,基础应用才是目的,只有将这些以物化新技术而建设的智慧校园付诸教育与管理实践才能发挥其作用。目前在智慧校园建设过程中,普遍存在“重软硬件投入,轻教与学应用”的现象,在学校软硬件环境投入上不惜重金,设备配置甚至高于实际需求,为了追求所谓的“智慧”,在建设中投入了很多不必要甚至用不上的功能模块,建成的智慧校园时常用作数字校园。智慧校园的核心建设应该体现以应用为本,从学校教学、科研、管理和服务等实际需要出发,深入研究智慧校园环境下的教学与管理,只有这样才能发挥智慧校园的最大价值。

2.3 数据信息孤岛

智慧校园建设需要遵循一定的数据收集过程和统一标准,否则系统间的数据容易产生数据信息孤岛,难以形成共享和共同利用。当需要系统层面使用和管理数据进行决策时,受限于各系统数据存储格式不统一、信息不一致、信息与实际情况不匹配等。加之各系统数据分散存储,数据无法汇总,需要决策时无法掌握全面的信息、缺乏完整的数据支撑,无法实现资源共享与数据可视化呈现,难以形成一个全面的大数据驾驶舱环境,为数据信息的分析、利用、决策带来不便。当应用系统不再使用时,由于缺乏统一的大数据管理平台,各类数据无法保留而造成数据资产丢失。

2.4 应用推广困难

新技术快速发展,知识加速迭代,大部分技术管理人员尤其专任教师在思想上、技能上远跟不上新技术的发展步伐。加之智慧校园建设通常由专业技术部门主导,在设计时多从技术层面出发,很少站在管理者、使用者的角度进行思考,新建的高大上的智慧校园不仅不能

为其提供应用的便利反而成为其工作、生活过程中的“拦路虎”。各应用入口不统一,界面不统一,认证方式也不同,使得教师、学生被困在用户名和密码堆中,客观上增加了师生使用的难度。

2.5 安全防护较弱

根据《安全技术——网络安全等级保护基本要求》(简称“等保2.0”),智慧校园应符合二级标准要求进行建设,然而针对“等保2.0”提出的云计算云安全设施相对滞后,缺乏对新风险、新应用的安全评估。针对网站的篡改恢复未有相关技术措施,对跨站脚本、注入漏洞、跨站请求伪造、信息泄露等新型主流攻击方式未能做到一体化的有效监控管理,导致各类业务系统存在较大的安全风险和数据泄露风险,同时也增加了应用系统安全维护的任务。

3 智慧校园建设目标

智慧校园是将教学、科研、管理和生活高度融合的信息化系统工程,一个高效的智慧校园首先需要打破数据壁垒、重构校园环境、畅通学校业务、提高管理效率、实施精准教学。这是智慧校园的基础工程也是智慧校园建设的目标。

3.1 打破数据壁垒

信息孤岛是校园信息化发展中普遍存在的一个问题,从发展阶段性的角度,有其产生的必然性,智慧校园1.0到2.0的跨越,重点在于打破各业务系统数据的信息孤岛,实现融合创新。打破信息孤岛,建设2.0时代的智慧校园,需要畅通数据壁垒。大数据治理可以实现对每个信息孤岛数据的有效整合,提升校园各项工作的治理水平,打破信息孤岛,畅通数据壁垒是智慧校园建设的基础,也是最重要的一环。

3.2 重构校园环境

智慧校园建设硬件是基础,软件是关键。只有智慧校园硬件设备与软件平台完美对接,才能形成完善的智慧校园。结合学校当前的基础设施现状,有规划地进行大数据中心、智慧管理、安全感知、智慧学习、精准教学等内容的统一建设,利用新技术赋能学校教学与管理,全方位重构学校教学环境,让校园所有的教学与管理行为智能化、精准化。

3.3 畅通学校业务

学校师生和管理人员的信息化素养与需求也越来越高,已不满足于简单的业务管理与信息查询,通过信息技术实现对教学模式和管理模式的创新需求日益强烈,急需解决信息技术与教学、学习、管理等多方面的深度融合,特别是新技术,如云计算、人工智能的应用能为教师和学生提供全新的、一体化的应用环境。通过建设一个整体的智慧校园平台、数据中台,实现校园内所有子系统的互联互通,统一身份管理,形成闭环的校园系统生态。

3.4 提高管理效率

校园管理需求的重点是通过信息化手段,为学校管理提供统一的信息门户和多样的管理手段、便捷的管理工具和解决非信息化无法处理的问题。提供便捷的办公OA,为学校的校务传达、协同办公、事项申请审批等提供便捷的工具,教师通过智能终端办事办文,管理者通过智能终端审核批阅,减轻管理成本与管理负担。提供数据支撑,各项管理应用都能支持统计分析,为校园的监督、考评、反馈、改进提供客观数据和决策支撑。

3.5 开展精准教学

教育信息化的推进使教师面临新的问题,全流程闭环的教学应用是教师教学的必备工具,现有的免费资源缺乏针对性、系统性、实

效性,对教学缺乏支持,与教材匹配度低。自主开发的资源虽然能满足教师的个性化需求,但费时费力且难以规模化。合适的资源散落在互联网的各个角落,疏于有效管理,难以共享。资源建设已从教师“以教为主”的助教型资源向面向学生“以学为主”的学习型资源过渡,资源建设的内容应由传统的教学资源库向基于知识点管理的积件库过渡,这些问题的解决都需要智慧校园强大的辅助资源支持。

4 智慧校园建设架构

智慧校园建设是一项系统性工程,需要随着各个系统模块不断地增加、演进,各项功能方能趋于完善。依据国家标准《智慧校园总体框架(GB/T36342—2018)》搭建智慧校园框架并进行设计与实施,通过分层设计提升系统的可扩展性,并且将技术规范体系和信息安全体系贯穿整个项目的各个环节。从底向上,整个智慧校园划分为基础设施层、支撑平台层、应用平台层和应用终端层,如图1所示。

4.1 基础设施层

基础设施层为智慧校园平台提供底层的基础设施保障,由各类专业服务器、存储设备、网络交换机、防火墙、采集器、传感器、摄像机等构成,为智慧校园的各类应用提供基础支持,为大数据挖掘分析提供数据支持。智慧校园基础设施层主要由网络基础设施、安防设备、照明设备、安全设备、智能终端、传感器、图书馆等组成。

4.2 支撑平台层

支撑平台层是智慧校园平台的核心层,支撑智慧校园平台以实现各应用系统间的身份认证和权限管理的统一,实现统一的数据汇总、数据交换、数据分析、数据管理和数据展示,以及为应用层提供统一的底层服务接口。

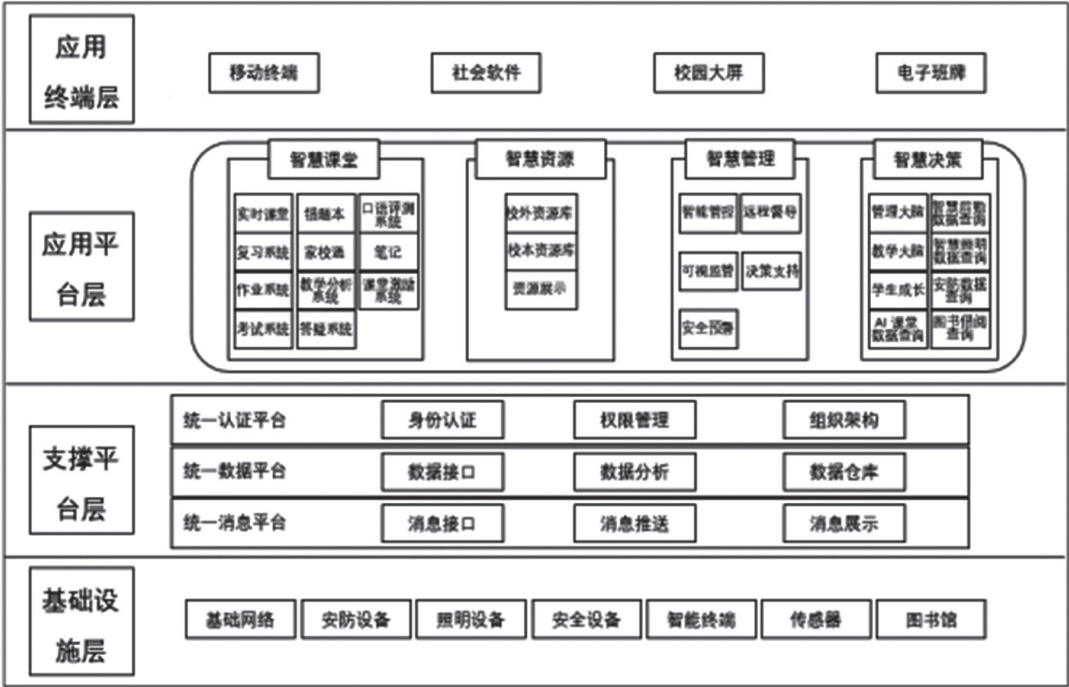


图 1 智慧校园框架图

(1) 统一认证中心

基于统一的用户管理中心，实现学校组织架构、教师信息、学生信息、场地信息等基础数据的服务，实现对角色、权限等的管理。统一用户中心集成各种信息系统。以门户统一平台作为智慧校园的安全认证与授权中心，提供集中的身份认证与授权服务，并提供统一身份模型（角色）管理，支持为各个角色配置不同的权限功能，结合学校实际部门、角色、工

作职责来划分。基于原有教学诊断与改进平台的用户管理体系，建立统一的用户管理与认证平台，提供统一的用户身份管理、权限配置管理、资源配置管理、身份同步服务等功能，实现应用支撑平台与各应用系统基础信息（用户信息、权限信息、配置信息、认证信息、授权信息等）的统一管理与服务，统一认证中心用户与权限功能如图2所示。



图 2 统一认证中心用户与权限功能图

(2) 统一数据平台

统一数据平台提供统一的数据接入标准和规范以及统一的数据管理和分析服务,将各个系统的有用数据进行汇总,再通过大数据技术进行数据处理、数据计算、数据分析,形成高价值的数据仓库,以标准接口的方式供上层系统使用,如图3所示。统一数据平台定义了一套完整的数据接入规范和标准,各应用系统按照技术规范通过API接口(应用程序编程接口)将结构化或者日志型的数据提交给数据中

台。数据中台具备海量的数据存储资源和数据计算处理的能力,通过离线或者实时计算对数据进行挖掘处理,得到有价值的多维度分析数据并将其存入数据仓库。上层应用可以通过标准接口访问这些数据。实现开发信息的对外发布,实现第三方开发者注册、审核、开发资料、接口申请、应用接入、应用测试、应用上线、应用统计等,同时实现第三方应用的接入与接口管理。



图3 数据中台架构图

(3) 统一消息平台

统一消息平台负责消息分发与推送。提供系统自动、人工触发等多种消息推送手段,提供基于用户身份的个性化消息内容,支持定制化消息推送模板。各业务应用通过接入统一消息平台,实现对教职员工、学生、家长的消息触达。消息中心全面采用SOA架构面同服务的架构,对各应用系统间的服务接口进行统一管理,完成消息转换、消息路由分发等工作。消息中心不但能全面解决各应用系统消息实时发送的并发性问题,并能确保数据信息的一致性。对各应用系统间的服务接口进行统一管理,完成消息转换、消息路由分发等工作。

4.3 应用平台层

应用平台层是智慧校园应用与服务的具体体现,在支撑平台的基础上,搭建智慧教学环境、智慧教学资源,实现智慧校园管理并提供智慧校园服务,为学校的师生提供泛在智慧教学环境、丰富的教育资源教学、强大的教学管理功能、易用的办公管理功能、智能贴心的校园生活服务。通过获取支撑平台层的统一数据平台中的基础数据,将智慧校园应用所产生的数据进行汇总和提取,生成可视化报表,通过智慧校园决策进行可视化呈现。通常智慧校园应用平台层主要有智慧课堂、智慧资源、智慧管理、智慧决策。

（1）智慧课堂

智慧课堂以个性化和精准服务为导向，具有更加智能而便捷的操作成效。即课上课下一体化、线上线下一体化、理论实践一体化，并提供互联互通式课堂资源，对智慧教室的授课形式进行了优化变革^[5]。教师借助即时通信技术与多网融合技术进行实时互动和反馈分析。智慧课堂行为分析系统是采用人脸识别技术，通过对学生面部表情的识别，记录学生的课堂表现，帮助老师“看见”学生的表现，并根据不同的表现进行下一步教学、互动、辅导和调整。

（2）智慧资源

智慧校园通过构建高质量教学资源，为智慧课堂下教与学的实践探索提供基础保障。坚持多措并举，汇聚整合各类校外优质网络教学资源，累积并生成校本资源，壮大智慧教学资源库。通过个性化定制，对接国家、省市教育资源公共服务平台，丰富学校的基础性教育资源。通过开展教学生成校本资源，包括课件、试题、文档、视频、微课、网络课程等在内的系列学科教学资源，不断积累校本研修资源，形成特色的校本资源库^[6]。

（3）智慧管理

智慧管理是在现有的教育管理信息系统的基础上，通过统一规范、数据共享，在大数据分析和可视化技术的支持下，逐步将现有的教育管理信息系统升级成为包括业务管理、动态监测、教育监管与决策分析等功能的智慧化教育管理系统。通过各种信息技术手段获取校园运行的各种信息，通过对信息的处理，对学校的教学、科研、管理、生活、服务等做出智能响应。智慧教育管理主要包括校园物理设备智能管控、可视化监管、智能决策支持、安全预警以及教育远程督导等。

（4）智慧决策

数据驾驶舱是学校管理的“大脑”，其牵涉到的学校的教、学、管、评等数据均可以在此实现智慧决策和可视化呈现，结合校园服务的核心场景，挖掘数据产生的规律，搭建基于师生服务的多类型数据分析模型，以热点图、雷达图、趋势图等管理驾驶舱的统计方式可视化呈现校园服务大数据的实时动态，为管理与服务提供实时、直观的数据支撑，为决策提供强有力的保障，从而助力提升服务品质，提高管理效能，构建师生理想的美好校园生活。

4.4 应用终端层

应用终端层是用户访问智慧校园平台的方式。智慧校园平台支持用户以教师、学生、家长、管理员等不同身份，通过平板、手机和个人电脑等不同智能终端，访问对应的应用和模块。应用终端主要有移动端、PC端、第三方社会化软件（如钉钉）、校园智慧屏、电子班牌等。

5 结语

基于大数据的高校智慧校园建设极大地提高了高校日常的教学、管理与服务工作效率，为当前智慧校园打破数据壁垒、重构校园环境、畅通学校业务、提高管理效率、实施精准教学奠定了基础。同时，智慧校园带来的智能化服务让学校师生体验到了便利化的数据服务和精准化教学的魅力，对提高学校的教学水平和管理效率，培养创新型人才提供了强有力的支撑。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家互联网信息化办公室. 习近平致国际教育信息化大会的贺信（全文）[EB/OL]. [2015-05-02]. <http://www.cac.gov.cn/2015-05/24/>

c_1115384854.htm.

[2] 祝智庭, 胡姣. 技术赋能后疫情教育创变: 线上线下融合教学新样态 [J]. 开放教育研究, 2021, 27 (1): 13—23.

[3] 中华人民共和国教育部. 教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见 [EB/OL]. [2021-07-08]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202107/t20210720_545783.html.

[4] 陈丽蓉. 浅析高校智慧校园建设中移动门户的建设及意义 [J]. 数字技术与应用, 2020, 38 (4): 227—230.

[5] 吴文妹. 智慧课堂, 智慧校园 智慧环境——新时期智慧教育发展的阶段性及其建设 [J]. 教育理论与实践, 2021, 41 (25): 33—37.

[6] 陈革英. 基于智慧校园的线上线下教学融合实践与创新——以宁夏“互联网+教育”示范区标杆校为例 [J]. 中国电化教育, 2021 (12): 117—122.