

数据驱动赋能智慧校园建设的探索与实践

锁志海 徐 墨 张亚娟 刘思若 高 瞻 罗军锋

随着高校数字化转型的推进和发展,智慧校园建设已成为高校发展的重要战略方向。教育部《教育信息化 2.0 行动计划》明确提出,加快教育信息化建设,构建智能化、网络化、个性化的教育体系^[1],在此背景下,诸多高校启动了智慧校园建设项目,通过引入大数据、物联网、云计算、人工智能等先进技术,在教学、管理、服务以及科学研究等方面取得了显著成效。在智慧校园建设过程中,数据的作用愈发凸显,逐渐成为智慧校园建设的核心驱动力。高校在日常教学、管理等过程中,积累了海量数据,通过对这些数据的深入分析和挖掘,可以帮助学校优化管理流程,提高管理效率和响应速度,并且还可为学校的发展规划、资源配置、决策分析等提供基础的数据支撑。

当前,智慧校园建设仍面临着数据标准不统一、数据质量参差不齐、数据安全存在风险等挑战。因此,本课题将从数据治理及应用角度出发,深入研究数据在高校智慧校园建设中的应用、影

响以及未来发展趋势等,为西安交大智慧校园建设的推进和发展提供理论和实践借鉴。

一、国内外智慧校园建设现状

国外智慧校园的发展可追溯至 20 世纪 90 年代,如美国部分高校探索利用信息技术改善教学与管理,斯坦福大学等顶尖学府率先开启探索,构建基于大数据分析的智慧校园体系,实现设施数据可视化、能源高效管控及故障精准诊断维修。2000 年后,日本紧跟步伐,广岛大学于 2010 年前后借助云计算、无线射频技术搭建智能化考勤系统,实现校园信息高效共享。

国内智慧校园建设同样成绩显著,2010 年浙江大学信息化“十二五”规划率先提出“智慧校园”的概念^[2]。随着《教育信息化 2.0 行动计划》等政策相继出台,为智慧校园建设注入源源不断的动力,许多高校积极推进智慧校园建设,例如:清华大学开发了“智云课堂”,实现线上线下相结合的教学模式;复旦

大学“智慧书院”小程序为师生提供丰富校园信息和互动平台;浙江大学运用大数据技术对教育教学进行精细化管理。基础教育领域一些学校建设了智慧教室,配备了智能交互大屏、录播设备等,实现了多媒体教学、远程教学和课堂互动功能。

纵观国内外智慧校园建设成果数据正逐渐成为智慧校园建设的核心驱动力。西安交大在日常教学、管理过程中,积累了海量的数据,涵盖学生学习行为、教师教学过程、管理服务及决策分析等各个方面,蕴含着丰富的信息和价值。通过对数据资源的整合和治理,将分散在各部门和系统中的数据汇聚并共享,确保数据的完整性、准确性和安全性,并通过对校内数据的分析,助力学校作出更加科学、合理的决策,提升学校整体竞争力。

二、数据治理在智慧校园建设中的应用——以西安交大为例

智慧校园建设的核心目标是实现校园的全面数字化、智能化管理与服务。具体而言,在教学方面,要构建智能化教学环境,推动信息化技术与课程教学的深度融合,通过技术赋能实现个性化学习与精准教学有机结合,进而提升教学效果和学生的学习能力;在管理层面,通过信息化手段降低管理成本、提升管理和服务能力,实现校园管理的科学化、精细化;在服务领域,为师生提供一站式、个性化的校园服务,涵盖生活服务、学习服务、科研服务等多个方面,增强师生的校园生活体验和满意度。

然而,随着高校业务系统的不断增

加,对数据的个性化需求也在不断增加,更多的应用、更多的用户导致业务共享与交换的压力呈指数上升^[3],对数据服务平台的性能、稳定性、安全性等都提出了更高要求,多头采集,重复采集,服务通讯无法统一管控等问题日益突出^[3],因此,如何实现数据的全流程管理以及落实“谁生产,谁维护,谁负责”数据管理原则,成为智慧校园建设亟待推进的关键任务。以下主要介绍西安交大数据治理在智慧校园建设中的应用。

(一)数据治理现状

为实现上述目标,西安交大经过长期探索与实践,构建了“统一数据标准、统一数据归集、统一数据交换、统一数据服务”四统一的管理体系,实现了信息化数据的资产化和全生命周期管理,对人力资源域、学生管理域、教学资源与管理域、科研管理域等八大主题域的数据进行了采集、加工和处理、开放共享等工作,建成了教工、学生、教学、就业、资产等相关主题库,实现了清晰、规范、标准的人员基本信息、教学管理信息、就业信息等相关数据的集中管理和分析,为学校所有业务系统提供标准、规范、安全、稳定的数据共享与服务。截止目前,已完成35个单位153个系统间的数据汇聚、清洗和共享等工作,数据交换量达34亿条次/年,数据资产超过18亿多条。

数据使用方面,在数据采集、加工、传输、存储及使用过程中,严格按照数据分类分级管理要求制定了完整的数据共享申请、审批流程。业务单位必须严格遵循“最小授权、最小够用、最短周期”原则提交数据共享申请并签订数据

使用保密协议,针对敏感数据签订安全保密承诺书,以此明确权责边界、强化安全责任。同时,依托先进的数据治理平台,所有共享数据仅在授权范围与有效期内可被访问与使用,到期后平台将会自动停用数据共享接口。此外,平台还配备实时监控与异常预警功能,对数据使用行为进行全时段、全维度的监测,通过技术手段与制度约束的双重保障,确保数据使用全程合规、安全可控,在释放数据价值的同时,有效防范潜在安全风险。

(二)数据应用现状

为实现智慧校园建设的多项目标,西安交大以数据资产管理平台(以下简称“数据平台”)为核心引擎,实现校园数据的全域汇聚与高效治理,构建起上下联动、资源共享的数据生态,为智慧校园建设筑牢数字根基。随着信息化应用不断深入,教学与管理精细化程度日益提升,为进一步推进数据治理工作、深化成果应用以提升教学质量,学校将在现有数据治理体系基础上,以数据开放、共享和融合为关键纽带,以数据价值挖掘与提升为核心动力,全力推动数据治理与教学管理的深度融合,借助信息技术推动教学管理模式创新变革与持续发展。

1. 数据赋能,打造“一网通办”智慧服务新生态

围绕师生“盖章排队、跨校区奔波”等“急难愁盼”的现实问题,西安交大将信息化技术与校务流程深度融合,打造集成化“一网通办”师生综合服务大厅。通过流程再造重构服务逻辑,打通教务、学工、后勤等多部门数据壁垒,实现师生办事从“碎片化”到“一体化”的质

变;通过集成多部门高频业务,师生只需一次登录即可完成教学申请、生活服务到科研审批的全流程办理,目前数据平台实现 140 余项高频业务的线上集成。以数据共享为核心驱动力,平台自动抓取已有数据生成办事表单,平均减少师生重复填报字段达 70%,业务办理时间从原来几天缩短为最短耗时不足 1 分钟,同时,平台引入电子签章技术,实现证明开具、用印审批等服务“零跑动、零接触、零时限”,不仅让师生从繁琐事务中彻底解放,更通过数据留痕与智能监管提升治理透明度,有效节约了师生的时间,真正实现让“数据多跑路、师生少跑路”。

针对传统纸质用印耗时长、跨区奔波等问题,西安交大率先在全国高校建成标准化电子印章平台,对成绩单盖章、在职证明、调档函等 18 个部门 27 项高频业务进行数字化重构。师生通过服务大厅提交用印申请后,系统自动触发智能审批流程,结合电子签章技术实现文件在线签署,全程零纸质接触、零人工干预。目前数据平台日均处理用印申请超 200 单,平均审批时效从 3 个工作日压缩至 2 小时,不仅让在校师生“校内不跨区、盖章不排队”,更实现校外校友“远程提交、即时办结”,其创新的“四不”服务模式被教育部列为高校智慧治理典型案例,为同类院校提供可复制的数字化转型范本。

2. 创新数据应用场景,打造智慧育人管理新生态

课堂教学是人才培养的主渠道、主阵地^[4]。“心存敬畏、行有担当”的课堂教学是高等教育的首要责任,更是提升教育质量、落实立德树人根本任务的关键

环节^[4]。提升课堂教学质量,学生、教师 and 教学管理是核心要素。为推动“以本为本”的教学改革,西安交大积极探索大数据、人工智能等关键技术与教育教学的融合新途径,在全国首创并自主研发了教育教学质量实时监测大数据平台,打造了“采评督帮-四精模式”新课堂^[4]。

随信息技术的飞速发展,学生从教学、管理到就业等全过程的精准化育人面临诸多挑战。为破解“精准帮扶、个性发展”难题,实时监测大数据平台积极汇聚第一课堂、第二课堂、学生生活、社交、入学、就业等多维度数据库,通过对大数据的分析挖掘,提炼出学业、社团、社交、消费、上网、作息6维特性^[4],为学生构建精准画像,精准定位在学习、生活、感情、家庭等方面需要帮助的学生。

同时,数据平台在整合校内各类数据的基础上,对接“高校数据共享应用平台”的贫困生信息查询、学生学籍等数据接口,借助技术手段自动识别贫困生身份,为学生资助工作提供有力辅助。这一举措有效避免了因学生未主动申请贫困生资助而导致资助对象不全面的问题,大幅提升了贫困生帮扶的精准度和覆盖面。自2011年以来,已在学业辅导、心理疏导、贫困资助等方面精准帮扶学生12万余人次^[5],真正实现了学生成长发展“一人一策”的个性化培养模式。

3. 以数为翼,构建智慧就业服务新生态

西安交大每年有1万多毕业生,为提升毕业生在求职创业过程中的智能化、人性化,学校通过对就业所涉及的

多方需求进行分析,开展就业相关数据采集、梳理、标准化、质量监控等工作,以学生就业为主线,对学生基本信息、学籍信息、课程、成绩、获奖等数据进行集成和处理,完成学生就业主题库的建设工作,实现就业相关数据的集中管理和分析,截至目前累计梳理就业相关数据150多张表、3705万多条数据。数据平台以教师、学生、企业三方需求为导向,打通招生、教务、学工等10余项业务系统,整合学业发展、社团实践、科研创新等成长数据,为每位学生生成专属“成长档案”。通过与“学信网”数据校验,确保生源信息准确性,从学业兴趣、职业认知等多维度精准绘制就业画像,为学生定制适配就业路径,为辅导员“精准帮扶”、校院领导“精准施策”提供数据支撑。

此外,数据平台以“互联互通”为原则,生成各学院、学科专业、生源地、特殊群体(经济困难、少数民族等)就业情况实时监控和统计,支持一键上报各级政府部门^[6]。同时,实现招生培养信息、毕业生就业服务信息、用人单位评价等数据联动,将就业结果及时反馈于学校学科专业建设、招生和人才培养^[6],实现“成长链”“服务链”的双链融合^[6],进而实现职业规划的全面一体化服务。

三、数据治理面临的挑战

从高校智慧校园的发展过程中可以看到,高校主动加快教育领域的数字化转型步伐,通过信息技术的应用来改进和提高教学、科研和管理等方面的工作效能。同时,随着学校管理和教学活动的数字化,产生了大量公共及个人数据,这些数据的规模和质量都得到了

显著提升。随着数据在不同业务领域的综合应用,确保数据安全变得越发重要。因此,在数据治理过程中,从数据安全、数据质量、数据管理等方面,都面临着诸多的风险与挑战。

(一)数据安全与隐私保护问题

智慧校园建设中积累了涵盖个人身份、学业成绩、科研成果、财务信息等在内的海量学生、教师及学校管理敏感内容,如何存储全量数据与共享数据,已成为巨大的风险节点,一旦出现漏洞导致数据泄露甚至被篡改,将对学校的正常管理、数据安全、个人隐私安全带来巨大的隐患风险。

同时,随着业务部门对数据管理的要求不断提升,数据安全工作也面临更高需求。以往集中化的数据安全管理工作机制尚不完善,部分信息系统数据授权管理不严,可能造成数据滥用和隐私数据泄露情况。因此,当前数据安全与隐私保护面临以下挑战:

技术方面,智慧校园信息系统日趋复杂,潜藏安全漏洞。云计算、物联网等技术在提供便利的同时,既增加了网络节点的部署与管理难度,也增加了数据传输、使用中的风险。

管理方面,数据管理制度仍需强化,数据采集、存储、共享、数据暴露面管控等全流程管理与监管力度需根据业务场景的变化能力仍需不断提升。

外部环境方面,黑客攻击、不法分子窃取等恶意行为频发,进一步加剧了数据安全防护的复杂性与艰巨性。目前,西安交大数据共享的方式主要通过ETL与API接口两种方式实现,在数据传输与存储环节,现阶段缺乏较好的保护与溯源措施。

(二)数据质量与标准不统一问题

在数据质量与标准管理方面,智慧校园同样面临诸多挑战。各业务部门在信息化建设过程中,构建了各类不同的业务系统,如教务管理系统、学生成长支持系统、科研管理系统等,由于系统开发时间、周期不同、厂商等不同,致使采用的技术架构和数据标准各不相同。例如在教务管理系统中,学院可能采用数字编码,而在学生管理系统中,学院可能包含字母和数字的组合,这种不同部门、不同系统间的数据格式、定义、编码规则差异等导致在进行数据整合与分析时,难以准确识别和匹配学生信息。此外,由于一些历史数据未能及时更新和清理,导致数据老化,无法反映当前的实际情况,降低了数据的参考价值。

(三)缺乏较好的常态化数据共享手段

学校数据业务系统数据众多,各部门数据只有部分数据参与共享,许多数据的跨部门协调需要付出高额的沟通与维护成本。因此,在智慧校园的建设过程中,需要更多、更全面的数据来实现统一数据共享和服务,以满足学校各业务系统发展的需求。

四、数据治理的解决措施

西安交大从以下三个方面协同发力,系统性破解难题,为智慧校园建设筑牢数据基础。

加强数据安全。通过数据加密、访问控制和审计等技术,不断提升数据的安全性;加强数据的采集、存储、使用等环节的安全监管力度,确保数据管理工作的规范化和标准化。

建立统一的数据标准与质量管理规范。制定智慧校园建设的技术标准和规范,在学生信息管理方面,统一学生学号、姓名、性别、出生日期等字段的编码规则和数据格式,确保学生信息在不同系统间的准确传输和共享;对于课程信息,统一课程编号、课程名称、学分、授课教师等字段的定义和规范,避免因课程信息不一致而导致教学管理混乱。同时,制定数据交换标准和质量管理规则,明确不同系统间的数据交换格式和接口规范,建立数据质量反馈机制,不断提升数据管理和服务水平。

提升数据管理及服务能力。强化数据管理制度,加强数据采集、存储、共享、使用、传输等环节的管理手段及监管力度,构建“制度+技术+服务”三位一体的现代化数据治理体系。一方面,完善数据管理制度,建立分类分级保护机制,进一步提升数据安全;开展常态化数据安全培训,减少数据暴露面,从源头降低人为风险。另一方面,整合分散于各业务系统的数据资源,搭建统一的数据资产管理平台,实现多源异构数据的标准化采集、管理与服务,为教学管理、科研创新、校园服务等多元场景提供稳定、高效的基础数据支撑,系统性解决数据管理分散、标准不一、安全风险高等痛点,为智慧校园建设提供坚实的数据底座。

五、建设成效

西安交大通过系统化推进数据治理工程,实现数据管理与服务能力的跨越式提升。在数据治理过程中,借助自动化工具与深度调研,精准摸清数据现状,明确业务归属与治理边界;依托数

据治理平台,统一数据标准、管理、交换流程,构建标准、安全、统一的校级基础数据库,打破数据孤岛,落实“谁生产、谁维护、谁管理”机制,保障数据安全流通。同时,建立全生命周期质量检核体系,实时监控并推动数据质量整改,确保数据有源可溯;通过统一数据门户,实现数据多维度可视化,支撑科学决策;规范数据接口管理与服务供给,为就业分析、科研管理、一站式服务等全校应用提供稳定支撑,显著提升师生数据服务体验,为智慧校园建设夯实数据基础。

(一)深化信息化服务转型,赋能数据治理升级

通过系统化梳理教学、管理全流程数据,构建多维数据融合分析体系,实现对学校教学与管理等数据和资源全面掌控。在此基础上,将学生选课、教师授课、考勤等信息与现有数据进行整合,推动数据应用从“管理为主”向“服务为主”的改革转变,从而有效提升数据治理能力和数据服务的响应效率。同时,依托数据分析挖掘数据价值,为学校智慧化建设提供坚实的数据支撑。

(二)提升教育教学管理水平,驱动决策科学化

以数据融合为核心,打通学工、教学、就业等业务系统的数据壁垒,通过对教学、管理等数据的分析和推广,实现学校学工、教学、就业等各类数据的融合,运用人工智能与可视化技术构建动态业务画像,以数据驱动服务优化机制,精准定位教学管理中的堵点与创新点,推动教育教学模式从经验导向向数据导向转型,以进一步提高教学质量;同时,牢固树立“大数据”意识,让数据

说话,尊重客观事实,提升学校决策的科学性、预见性与精准性。

(三)优化师生服务体验,夯实智慧校园生态

通过数据应用的推广,构建“数据多跑路,师生少跑路”的高效服务模式,大幅减少业务部门在数据核对、分析数据方面的工作量,显著提升其办事效率。依托大数据应用和分析,能够快速、精准地洞察师生需求及问题,为教学改革、资源配置提供有力的数据支撑,为师生打造更加便捷、高效、智能的学习和生活环境,不断增强广大师生在校工作、生活、学习的体验感和获得感,推动智慧校园建设不断发展与提升。

智慧校园建设是教育信息化发展的必然趋势,西安交大通过持续探索与实践,已在教学、管理、服务等方面取得了显著成效,不仅提升了教学质量,改变了传统的教学模式和管理方式,还为师生提供了更加便捷、个性化的服务,营造了良好的校园生态环境。智慧校园建设是项系统工程^[1],未来,需要不断加强技术创新和应用,完善管理机制,提升师生的信息素养,推动智慧校园建设向更高水平发展^[2],为实现教育现代化和培养高素质人才奠定坚实基础^[6]。

参考文献

[1]官维明.人工智能环境下高校思想政治理论课教学的“形变”与“神不变”[J].思想政治课研究,2021(05):124-133.
[2]浙江大学陈文智:协力智慧校园,打

造“网上浙大”,(2017).https://www.edu.cn/info/media/zyyy/szxy/201709/t20170927_1557258.shtml.

[3]杨慧炯,韩燕丽,郭芸俊.基于分布式数据交换的高校 DAAS 平台研究与设计[J].微电子学与计算机,2019,36(8):101-104.
[4]锁志海,高瞻,徐墨,刘俊.一个贯穿教学全周期的信息化探索[J].中国教育网络,2021(7):27-30.
[5]郑庆华.人工智能促进智慧教育,提升人才培养质量[J].高等工程教育研究,2019(4):5.
[6]郑庆华.加快高校毕业生就业数字化建设提升智慧就业服务水平[N].中国青年报,2022-04-18(版次:05版).
[7]许翠英.信息化时代职业学校智慧校园建设的实践研究[J].邯郸职业技术学院学报,2024,37(03):26-28.

作者

锁志海 西安交通大学网络信息中心主任,党委政策研究室副主任(兼)
徐 墨 西安交通大学网络信息中心副主任
张亚娟 西安交通大学网络信息中心高级工程师
刘思若 西安交通大学网络信息中心工程师
高 瞻 西安交通大学网络信息中心正高级工程师
罗军锋 西安交通大学网络信息中心副总工程师、研究员