

# 智慧教室现状与实践探究<sup>①</sup>

杨 江

(福建教育学院 福建福州 350001)

**摘 要** [目的] 智慧教室作为一种典型的智慧学习环境,是学校信息化发展到一定阶段的内在诉求和必然产物,对推进教育信息化向智能和创新发展的意义。[方法] 基于智慧教室现状的文献分析,从理论、技术、实践、评价四方面对智慧教室研究进行阐述。从实践层面给出智慧教室空间环境、硬件系统、系统云平台基本架构。[结果] 从智慧教室建设成效看,智慧教室环境下的教学对提升教学效率、管理水平、人才培养作用显著。[局限] 由于智慧教室建成不久,还未开展规模化的量化评价统计,笔者仅结合部分师生的直观感受进行笼统评价。[结论] 通过对智慧教室现状研究与实践探究,以期学院智慧教室改进和进一步研究提供参考。

**关键词** 智慧教室; 研究现状; 实践探索

## Research Status and Practice of Smart Classroom

Yang Jiang

(Fujian Institute of Education, Fuzhou, Fujian, 350001, China)

**Abstract** [Objective] As a typical intelligent learning environment, smart classroom is the internal demand and inevitable product of the development of school informatization to a certain stage, which is of great significance to promote the development of education informatization to intelligence and innovation. [Methods] Based on the literature analysis of the current situation of smart classroom, this paper expounds the research of smart classroom from the aspects of theory, technology, practice and evaluation. From the practical level, the basic architecture of space environment, hardware system and system cloud platform of smart classroom is given. [Results] From the perspective of the effect of smart classroom construction, teaching in smart classroom environment plays a significant role in improving teaching efficiency, management level and personnel training. [limitations] Since the smart classroom has not been built for a long time, the large-scale quantitative evaluation statistics has not been carried out yet. The author only makes a general evaluation based on the intuitive feelings of some teachers and

①本文系 2019 年福建省中青年教师科研项目(高校教育信息化专项)基金项目“基于教师培训的智慧化学习环境研究”(项目编号: JAT191925)的研究成果之一。

students. [ **Conclusions** ] Through the research and practice of the current situation of smart classroom, in order to provide the necessary reference for the improvement and further research of smart classroom.

**Keywords** Smart Classroom; Research Status; Practical Exploration

## 1 引言

2018年4月,教育部印发《教育信息化2.0行动计划》通知,提出到2022年基本实现“三全两高一大”的发展目标,在基础设施层面要达到“教育应用覆盖全体教师、学习应用覆盖全体学生、数字校园建设覆盖全体学校”的具体要求<sup>[1]</sup>。2021年3月,教育部在《教育部关于加强新时代教育管理信息化工作的通知》中指出“以数据为驱动力,利用新一代信息技术提升教育管理数字化、网络化、智能化水平,推动教育决策由经验驱动向数据驱动转变,实现教育决策科学化、教育管理精准化、教育服务个性化”<sup>[2]</sup>。教育信息化进入2.0时代后,学校教学、学生学习、教学管理已成为学校信息化建设的主要探索方向。高等院校作为推进教育信息化的主体,其自身的信息化水平已经成为衡量高等院校教学和科研综合实力以及现代化水平的重要指标。教育信息化的核心内容是教学信息化。教学是教育领域的中心工作,教学信息化就是要使教学手段科技化、教育传播信息化、教学方式现代化,利用信

息技术创建理想的学习环境,提供全新的学习方式和教学方式,彻底改变传统的教学结构与教育本质。教学的主要场所是教室,教室的装备及与之匹配的教学模式是学校信息化发展到一定阶段的内在诉求,智慧教室的建设探讨对于解困目前智慧校园建设、消除多媒体教学面临的困境、促进学生创新能力的提高以及变革信息时代教与学的方式具有重要意义。

## 2 智慧教室研究现状

智慧教室研究与实践伴随信息技术的发展与教学理论的深化,分为开始关注基础硬件设计到软硬件设备组合功效发挥,以及智慧教室的设计与应用三个阶段。截至2021年3月26日,笔者以“智慧教室”或“智慧课堂”为主题,在知网进行相关文献检索,结果共计9076篇。图1是“智慧教室”相关研究文献数量的逐年分布图,其文献数量呈逐年上升趋势。经查询,国内关于智慧教室的研究主要集中在近十年,尤其是2012年教育部《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》文件颁布

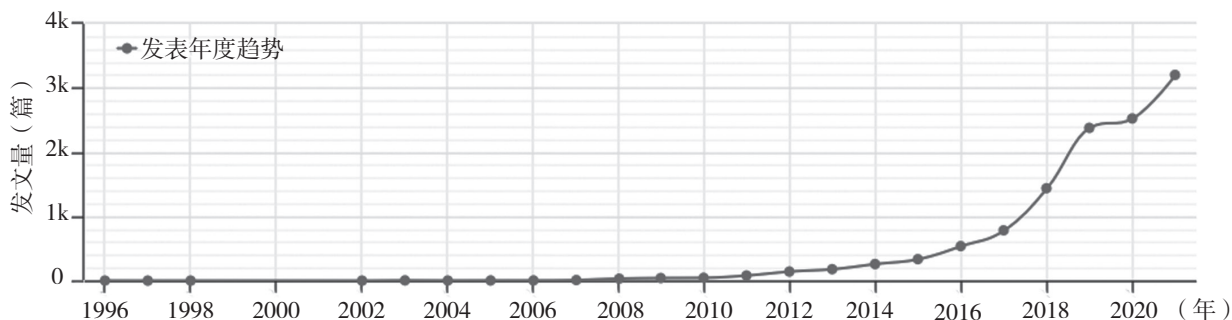


图1 “智慧教室”相关研究文献数量分布图

之后,各级教育行政部门和各级各类学校高度重视,把教育信息化摆在支撑引领教育现代化的战略地位<sup>[3]</sup>。“教育信息化‘十三五规划’”的提出、“教育信息化2.0”的实施、“信息技术与学科融合”的推进都加速了智慧教室的研究与实践,显然智慧教室研究仍是当下以及今后若干年教育信息化的热点方向。

为准确了解智慧教室研究现状,本文以已发表的核心期刊和引用下载量排名靠前的文献作为样本,从理论、技术、实践和评价四个角度对该研究领域的文献进行分析。

## 2.1 智慧教室的理论研究

智慧教室的理论研究主要包括概念界定、特点分析、模型构建等。目前对智慧教室尚未有统一的概念界定,大多学者都会从技术与学习环境角度进行阐释。黄荣怀(2012)认为智慧教室是一种典型的智慧学习环境,以新一代信息技术为支撑,智慧化呈现教学内容、获取学习资源、开展课堂交互,具有情景感知和环境管理功能,从智慧教室“智慧性”特征提出了国内首个“SMART”概念模型<sup>[4]</sup>。聂风华(2013)认为智慧教室是新技术背景下教室信息化建设的新形态,是为教学活动提供智慧应用服务的教室空间及其软硬件装备的总和,从系统构成角度构建了智慧教室的“iSMART”模型<sup>[5]</sup>。祝智庭(2012,2016)从学习环境和学习者角度对智慧教室进行探讨,指出智慧教室以新技术为支撑,通过对学习者的学习活动精准跟踪、测评、分析与评估,智能化地识别学习者的特征和情景,向学习者提供最合适的学习任务<sup>[6-7]</sup>。

## 2.2 智慧教室的技术研究

智慧教室的技术研究主要涉及智慧教室的硬件和软件,这类研究通常针对教学中具体问题或某项新技术在教学中的应用,研究指向性

强,技术难度高。王培培(2021)针对智慧教室中录播系统在进行录播信息搜索、通断电自启时,存在搜索稳定性差、自启耗时长的问题,提出并设计基于时间线段树的智慧教室录播系统,以解决智慧教室稳定性和自启动耗时等问题<sup>[8]</sup>。阎坚(2016)利用物联网技术和云计算提出了一种新的智慧教室系统架构,有效地解决了智慧教室对数量巨大的网关设备的软硬件要求,进而节省智慧教室系统构建与维护成本<sup>[9]</sup>。吴繁宇(2019)针对目前智慧教室考勤管理存在的问题,提出了使用监控摄像头配合人脸识别技术,通过人脸识别来实现高效的教室考勤和管理<sup>[10]</sup>。

## 2.3 智慧教室的实践研究

智慧教室的实践研究,是在智慧教室的环境下开展学科教学实践,这类研究通常结合具体学科或课程进行研究。彭金晓(2020)对智慧课堂背景下物理学科教学问题展开探讨,经过为期4个月的教学实践,检验了物理智慧课堂应用实效,总结了实施智慧课堂应注意问题及优化建议,进而得出推广物理智慧课堂的指导方案<sup>[11]</sup>。庞晓玲(2020)结合中学地理课程特点,开展“智慧课堂”在中学地理教学中的实践研究,将PDCA循环理论运用到中学地理教学中进行智慧课堂的设计,发展出一套完善的智慧课堂教学模型<sup>[12]</sup>。刘雨婧(2019)在初中英语教学法的支撑下,结合智慧课堂的教学流程,提出智慧课堂支持下初中英语听说课互动的策略,以解决传统初中英语听说课存在的问题与不足<sup>[13]</sup>。

## 2.4 智慧教室的评价研究

智慧教室评价研究是检验智慧教室建设成效的关键,科学合理的评价指标体系不仅可以指导智慧教室建设,还可以帮助学校评估智慧教室使用效果。依靠量化研究工具构建评价

指标体系是智慧教室评价研究的热点。刘凤 (2020) 以智慧学习环境的三大空间要素作为依据, 结合师生的实际需求, 构建了包含3个一级指标、26个二级指标的智慧学习环境评价指标体系, 并对华中师范大学智慧教室进行评价模型实证分析, 验证了模型的有效性<sup>[14]</sup>。胡国强 (2021) 在前人研究基础上梳理出智慧教室评价关键指标, 运用德尔菲法构建了包括3个一级指标、9个二级指标和36个三级指标的智慧教室评价指标体系, 利用AHP (层次分析法) 计算出各评价指标的权重<sup>[15]</sup>。

### 3 智慧教室基本架构

目前主流的智慧教室采用基于大数据平台“云”+“端”的基本架构, 主要包括空间环境、设施设备与系统云平台, 实现课前、课中、课后教学全流程应用, 并覆盖教、学、管、评、研、督一体化的智慧教学体系。

#### 3.1 智慧教室空间环境

智慧教室空间环境指智慧教室的物理场

所所涉及的环境, 环境舒适整洁, 提供良好的学习环境是智慧教室的基本要求。符合人体工程学设计, 可灵活设置的教师讲台, 可拆分、可组合、可拼接、可升降的课桌椅, 便于教师变换教学模式, 适应不同的授课方式和课堂组织形式; 智能化照明系统, 可根据教学活动的需要, 对室内灯光进行智能感知和调控; 物联网技术的接入实现智慧教室门禁管理、身份识别、门窗管理、新风系统、温度湿度的智能管控与监测; 室内空间的设计与装修, 以温和、明亮、安静的色调为主, 巧妙将墙体、吸音板、吊顶、地板等材料的颜色与主色调融合, 利用色彩营造一种轻松、愉悦、积极的空间环境。

#### 3.2 智慧教室硬件系统

智慧教室硬件系统是实现师生、资源、技术、环境的最佳耦合, 智慧教室的硬件系统通常根据智慧教室建设目标与预算进行适当的增减, 硬件系统构建并非一般意义上的集成, 而应统筹考虑整体智慧教室整体功效。智慧教室

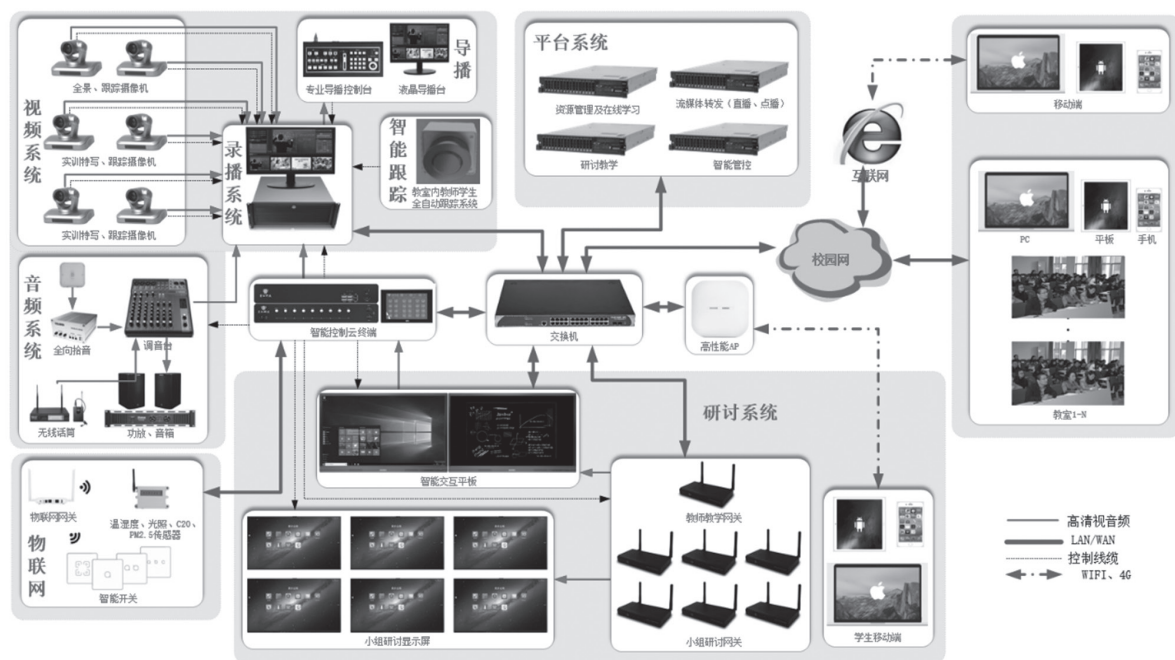


图2 智慧教室硬件系统拓扑图



硬件系统主要包括物联网传感器、网络系统、视频系统、音频系统、终端系统、录播系统、研讨系统、智能控制云终端、平台系统等,图2为智慧教室硬件系统拓扑图。

物联网传感器由物联网网关、智能开关、温湿度、光照、环境监测传感器等组成,把硬件设备与互联网进行连接,通过信息交换与通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理;网络系统由网络设备、网络管理与网络安全组件、综合布线等组成,提供安全稳定的网络接入服务,支持师生与管理者方便地获取网络服务,基于课堂教学情境实现课堂教学过程的网络分析、课堂教学状态变化分析应用;视频系统由若干具备特定功能的摄像头群、视频采集卡、视频处理器等组成,提供智慧教室内视频采集编码、图像识别定位服务;音频系统由拾音器群、麦克风、功放、调音台、扩音器等组成,提供师生教学音频采集、播放与扩声服务;终端系统通过有线或无线网络接入各种数字化设备(计算机、智能平板、智能手机)提供师生直接操作,实现信息化应用,支持师生开展智慧化教学活动;录播系统在视音频系统和智能网关基础上加入专业导播控制台、非编系统,提供多策略课堂视频录制与微课制作、视频点播与视频互动,实现异地课堂信息同步呈现;研讨系统由智能终端(含智能教学主网关)及研讨小组子网关设备,每个小组网关分别连接一台显示器,为每个分组提供独立的物理隔离,实现小组间独立讨论与班级展示的自由切换;智能控制云终端是智慧教室的核心设备,具有数据缓存、身份识别、流媒体分发、物联集控等功能,还可以选配常态化录播及远程互动教学模块,通过智能控制云终端内置的无线投屏模块,将教师计算机授课画

面无线投送到所有显示设备及学生终端上同步显示,通过内置的智能教学网关,实现无感知学生签到、考勤统计、师生课堂互动等功能;平台系统由资源管理及在线学习、流媒体转发(直播、点播)、研讨教学、智能管控等设备组成,通过与交换机进行连接,实现资源、教学与智能管理数据的实时处理。

### 3.3 智慧教室系统云平台

智慧教室系统云平台是开展智慧教室环境下教学活动、教学管理的应用集合,通过系统云平台可实现智慧教室内多媒体设备、物联网设备的可视化智能管控,资产设备管理,大数据分析展示,教学资源开发,教学管理及教务管理等功能。智慧教室系统云平台主要由智能管控平台、资产运维平台、大数据可视化分析平台、资源管理平台、教学评价督导平台和教务管理平台构成,图3为智慧教室系统云平台。

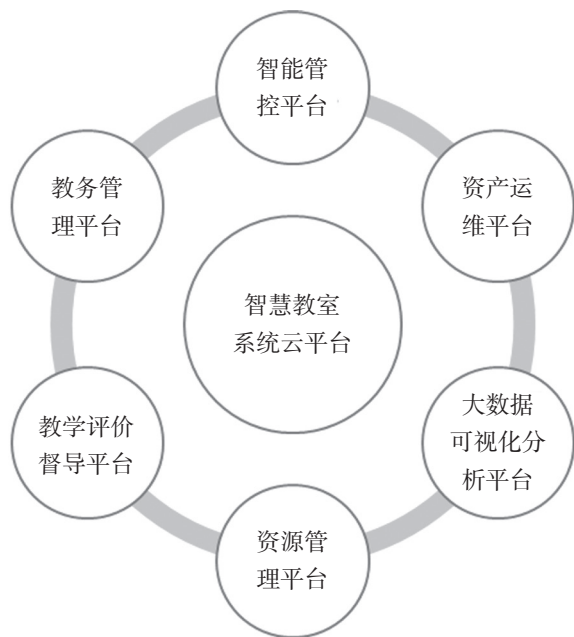


图3 智慧教室系统云平台

### (1) 智能管控平台。

智能管控平台,是智慧教学管理一体化平台基本组成部分,主要支持教室内的照明、空调、教学电脑、投影仪等各种设备终端的统一管理,通过物联网软硬件产品体系,实现设备设施的智能管控和集中管理。教室无人时,一键关灯、关空调、关投影;教室环境监测、预警;教室空调智能温控、限温、限时使用;电脑及投影设备的智能安全关机;课表关联,实时同步、查看、导出以及与其他模块关联设置等;课时情景模式设置,关联课表自动执行;保安一键巡更、远程监测、远程启停;对接校园 IC 卡,智能刷卡,数据批量处理;手机签到考勤,数据灵活导出;资产管理跟踪、运维信息实时反馈;支持兼容多种主流设备,多重接口、同步控制等。

### (2) 资产运维平台。

资产运维平台支持对现有教学资产的统一管理,提供从设备管理—设备损坏报修—供应商查询—运维情况跟踪—运维情况反馈全流程解决方案。让资产/仪器的品牌型号、数量、报修情况、售后情况、报废情况等一目了然。随时掌握校园内所有资产的使用状态、报修情况,对未处理的报修/报废、处理中的报修/报废均会进行消息提醒,已处理完成的报修/报废也可以进行复查。对于快到维护期的资产,可以实现提前报警,对教学资产实施标准化、可控制的动态管理。资产使用人员通过扫码一键报修,提前设置好的故障类型,方便教师操作时更快地进行报修填写。对运维人员进行分组,实现对绑定的管理员手机的定向推送,方便其进行运维情况跟踪及反馈,运维效率更高。维修故障处理完成后,故障提交人员还可以对维修人员进行运维评价,实现报修—运维—反馈—跟踪—运维评价全流程的管控,让

主动运维成为现实。

### (3) 大数据可视化分析平台。

大数据可视化分析平台,秉承“用数据参与决策”的核心理念,通过实时、无感知、智能化的教学与管理大数据采集与分析,为管理者提供覆盖教学教研、资源管理、资产运维、设备管理、教室使用、预警提醒等全方面的数据可视化呈现,以有据可依的数据管理及呈现,实现采集分析全面专业,管理决策有据可依。大数据可视化分析主要包括:资产运维数据,资产数据的全面呈现,让管理人员对资产情况(使用期限及维修情况等)一目了然,便于资产合理利用与调配,有效提高资产使用效率;设备管理数据,设备的分布以及使用情况实时掌控,动态监控;教室使用数据,在线统览教学楼、教室、图书馆等教学、学习场所的使用情况,便于校领导根据使用情况做出场所扩建、教室升级等智慧校园建设的进一步安排决定;故障预警提醒,损坏、故障以及需要报废的设备提前预警提醒,方便管理人员提前快速处理,防患于未然。

### (4) 资源管理平台。

资源管理平台是面向学校管理者、教师和学生,提供教学资源一站式存储、管理、分析、应用的服务平台。教师、管理者可以将录制好的资源上传到资源管理平台。师生则可通过统一账号,随时随地地访问、搜索、使用该资源。帮助用户更快速地获取所需的各类教学资源,对资源进行有效的分类管理,针对不同的教学模式提供多样化的资源类型(互动课堂、直播课程、精品课程、微课、名师课堂等),满足校园内对于资源应用的多样化需求。通过资源管理平台,可以查看资源的整体情况,管理者可根据现有资源的情况进一步做调配、增加与统筹,有利于资源的最大化利

用。管理者可以对各类资源及文件素材进行管理,包括录播资源管理、生成的精品资源管理、名师讲堂资源、微课资源、IP广播资源等。师生可在资源平台,自动调用各类资源,参与课前备课预习、课中在线教学、课后在线学习等,教学过程中的录播资源也会在资源平台沉淀,形成精品资源建设以及生成其他多类型资源形式。

#### (5) 教学评价督导平台。

教学评价督导平台,支持在线听评课、课后听评课、督导巡视、教学评价,支持从督导计划制定→自定义评价量表制定→督导评教→评教数据分析与管理的一整套智慧教学评教系统解决方案。校方可根据教学督导情况针对性制定督导计划,关联课表,添加被评教课程。可规定直播或录播评教、规定评教完成时间、指定评教人员,可以按照班级/教师等添加被评教课程;学校可以根据自身教学情况,设置评价策略,系统也提供默认评价模板,模板包含教学态度、教学基本功、教学设计、教学艺术、教学效果等模块,每个模块内对评估内容、评分标准以及分值做了详细描述,学校可以自行编辑修改;督导评教可实现四位一体的评教方式,包括校领导、督导专家、同行教师以及指定学生均可参与进行督导评教。督导评教有实时评教和课后评教两种方式。督导人员可对课程进行观看,支持打点评分以及文字评价,打分后可对打分情况进行查看;评教查看及数据管理,管理员可对具体的评教打分情况和评价情况进行查看,也可以对评教数据进行统览。可按照院系/课程/教师输出听课报告、对听评课信息进行汇总、查看听评课详细数据、导出优秀教师排行以及重点跟踪指导的教师名单等。教学改进更有针对性和依据性。

#### (6) 教务管理平台。

教务管理模块,帮助管理者实现常规的教学管理,根据教学计划科学合理安排各门课程的教学过程,并达到对教学活动全过程服务和监控的目的。教务管理系统涉及学生从入学到毕业的全过程管理,包括对整个学校的管理、部门的管理、学籍的管理、教学计划的管理、考勤的管理、年级的管理、专业的管理、排课选课等,通过线上化的流程,简化管理者与师生操作,实现教务管理“智慧化”。学校管理:将学校的总体情况在线上平台进行全面展现,包括学校信息、校区信息、建筑物情况、教室情况等,并通过数据信息汇总形成概览情况。部门管理:对学校的各部门情况以及部门下属教师情况进行线上统一管理,包括全体教师名单及个人信息、教师刷卡数据、教师考勤数据统计等。智能生成教师考勤数据,从出勤情况判断教师教学态度,提高校方对于教师工作的管理效率。教学管理:对与教学相关的所有事务的统一管理,包括学期、课节、专业/班次、课程、课表以及教室排课情况等。学籍管理:主要是对班级和学生的管理,便于全面掌握生源情况、学生出勤状况、班级人数统计、班次情况统计等。

## 4 智慧教室建设成效

### 4.1 实现教学模式和方法的创新探索

智慧教室创新性地将传统多媒体教室的人机交互(师生交互)转变为多形态的交互教学模式,不仅能够实现设备与教师课件的交互,更支持教师和学生利用自有的智能移动终端来实现课堂教学的无线投屏、双屏互动、屏幕共享,并支持由教师来进行无线投屏的权限控制。除此之外,智慧教室也支持教师的课前云端备课和课前指导,支持学生课后的作业辅导



和问题交流、讨论,支持课堂的教学评价和课后的课件、笔记分享。智慧教室提供了以学习者为中心的课堂教学形态,提供了交互能力更强的课上、课下教学模式和方法,对于提升教学质量、增强学生学习兴趣、提高教师授课水平具有很强的促进作用。

#### 4.2 完善教学生态体系的建设

以往的多媒体教室局限于设备的集成和功能拓展,为了使用而建设,生命周期短,不能够满足教学工作持续更新的要求。但全新的智慧教室以生态圈的思维引导教学信息化工作的体系化建设,把教室作为一个个互联网节点,围绕教学这一主干,形成覆盖教师、学生和管理者等不同人员之间的健全的教、学、管理和服务体系,使教学和管理服务工作以生态链的形式不断地迭代业务、刷新服务,满足按需交付的教学和管理服务工作要求。

#### 4.3 提高教学管理和服务工作效率

智慧教室基于教学云中心,紧紧围绕教学管理和服务工作,以设备和设备之间、设备和人员之间、人员和人员之间的移动互联为新的业务形态,以教学、教务等业务的交互服务为目标,以教、学、管等环节的业务推送为可持续服务,以大数据为教学管理决策,从而助力高校的教学管理和服务工作产生更高效能,智慧融合整个高校教学工作的全过程、全环节、全资源要素,全面推进教学改革创新性、革命性发展。

#### 4.4 满足未来人才培养计划的要求

人才培养作为大学的根本任务和首要职责,提升人才培养质量是高等教育质量的第一体现,是大学生生存和发展的基础。智慧教室一方面顺应了信息技术飞速发展的趋势,满足未来教学工作业务需求;另一方面创新了教育教学方法,倡导启发式、探究式、讨论式、参与

式教学,积极促进科研与教学互动,对于提高未来人才培养能力具有显著的支撑作用。

## 5 结语

智慧技术的发展以及智慧教室建设的普及,为师生带来全新的教学体验同时,为课堂教学带来了新的发展活力。虽然目前智慧教室建设还存在诸多问题,但在智慧教室所营造的新兴教学环境下,课堂教学效果的改善、教师教学质量的提升、学生学习效率的提高,是对智慧教室这一新兴教学环境的肯定。结合学校实际,构建智慧教室物理空间以及在此基础上开展的课堂教学实践探索,势必成为未来学校信息化建设的重要发展方向。

## 参考文献

- [1] 教育部. 教育信息化2.0行动计划 [EB/OL]. [2018-04-13]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425\\_334188.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html).
- [2] 教育部. 关于加强新时代教育管理信息化工作的通知 [EB/OL]. [2021-03-15]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202103/t20210322\\_521669.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202103/t20210322_521669.html).
- [3] 教育部. 教育信息化十年发展规划(2011—2020年) [EB/OL]. [2012-03-13]. <http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3342/201203/133322.html>.
- [4] 黄荣怀, 胡永斌, 杨俊峰, 等. 智慧教室的概念及特征 [J]. 开放教育研究, 2012, 18(2): 22—27.
- [5] 聂风华, 钟晓流, 宋述强. 智慧教室: 概念特征、系统模型与建设案例 [J]. 现代教



- 育技术, 2013, 23(7): 5—8.
- [6] 祝智庭. 智慧教育新发展: 从翻转课堂到智慧课堂及智慧学习空间[J]. 开放教育研究, 2016, 22(1): 18—26+49.
- [7] 祝智庭, 贺斌. 智慧教育: 教育信息化的新境界[J]. 电化教育研究, 2012, 33(12): 5—13.
- [8] 王培培, 陈斯宇. 基于时间线段树的智慧教室录播系统设计[J]. 现代电子技术, 2021, 44(6): 165—168.
- [9] 阎坚, 桂劲松. 基于物联网技术的智慧教室设计与实现[J]. 中国电化教育, 2016(12): 83—86.
- [10] 吴繁宇, 唐浩祥, 王学文, 等. 基于人脸识别的智慧教室管理系统[J]. 中国高新科技, 2019(4): 35—37.
- [11] 彭金晓. 基于智慧课堂的高一物理教学实践研究[D]. 广州: 广州大学, 2020.
- [12] 庞晓玲. 基于PDCA原理的“智慧课堂”在中学地理教学中的实践研究[D]. 成都: 四川师范大学, 2020.
- [13] 刘雨婧. 智慧课堂支持下初中英语听说课互动策略研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2019.
- [14] 刘凤. 多空间融合的高校智慧学习环境评价研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2020.
- [15] 胡国强, 王敏, 杨彦荣. 智慧教室评价指标体系研究[J]. 中国成人教育, 2021(1): 25—30.