

基于“5A”智慧学习范式的未来学习空间探讨与研究

孟 阳, 赵莉源

天津商业大学信息工程学院, 天津

收稿日期: 2026年1月28日; 录用日期: 2026年4月21日; 发布日期: 2026年4月30日

摘 要

随着第四次工业革命的推进,传统教育模式与未来社会需求的脱节日益明显。本研究基于“5A”(Anyone、Anywhere、Anytime、Any-device、Anything)智慧学习范式,结合虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、人工智能(DeepSeek大模型)等前沿技术,构建融合物理、虚拟与泛在三维空间的未来学习中心。该空间突破时空限制、优化资源分配、助力打造个性化学习方案,为各年龄段学习者提供沉浸式、互动式的学习体验(如儿童的游戏化学习、成人的职业技能培训、老年人的社区教育)。项目响应教育部“智慧学习工场”政策,致力于促进教育公平、传承文化与推进终身学习,并借助技术赋能,实现教育模式的数字化转型。这种模式能大幅度提高学习效率,为未来教育生态提供创新性的解决方案。

关键词

“5A”智慧学习范式,未来学习空间,泛在学习空间

Exploration and Research on Future Learning Spaces Based on the “5A” Smart Learning Paradigm

Yang Meng, Liyuan Zhao

College of Information Engineering, Tianjin University of Commerce, Tianjin

Received: January 28, 2026; accepted: April 21, 2026; published: April 30, 2026

Abstract

With the advancement of the Fourth Industrial Revolution, the gap between traditional educational

models and the demands of future society has become increasingly apparent. This study, based on the “5A” (Anyone, Anywhere, Anytime, Any-device, Anything) smart learning paradigm, integrates cutting-edge technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR), and artificial intelligence (DeepSeek large model) to construct a future learning center that blends physical, virtual, and ubiquitous three-dimensional spaces. This space transcends the limitations of time and location, optimizes resource allocation, and supports the creation of personalized learning plans, offering immersive and interactive learning experiences for learners of all ages (such as gamified learning for children, professional skills training for adults, and community education for the elderly). The project responds to the Ministry of Education’s “Smart Learning Workshop” policy, aiming to promote educational equity, preserve cultural heritage, and advance lifelong learning, while leveraging technology to enable the digital transformation of educational models. This approach can significantly enhance learning efficiency and provide innovative solutions for the future educational ecosystem.

Keywords

“5A” Smart Learning Paradigm, Future Learning Space, Ubiquitous Learning Space

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着新一代信息技术与教育教学的深度融合,教育数字化转型已经成为全世界教育领域改革的重要聚焦点。如今,以5G、人工智能、大数据为代表的新兴科技正深刻地重新塑造着教育生态,推动学习方式朝着个性化、智能化和泛在化方向演进。在此背景下,教育部出台了《教育信息化2.0行动计划》,明确提出要构建网络化、数字化、智能化的新型教育体系,为教育创新发展方向提供政策性的指引[1]。本研究基于“5A”智慧学习模式,通过整合多模态感知、智能交互等关键技术,打造一个支持全场景、全过程、全要素的大型智慧学习空间。黄荣怀等学者指出,这种新型学习空间可突破传统教育在时空、资源分配及个性化服务上的瓶颈,为人才培养提供全新方案[2]。

2. 传统学习空间的局限性

2.1. 研究方法

团队在此前进行了调研,过程严格遵循自愿填写、匿名作答原则,对调研对象说明研究目的与数据使用方式,保障调研对象的信息隐私。调研主要采用问卷调查法,对智慧学习空间管理系统的用户使用情况与需求进行调研。问卷围绕智慧学习空间管理系统的用户调查展开设计,内容涵盖调查对象的性别、年龄、职业等基本人口统计学信息,用户常用AI工具使用情况,以及对智慧学习空间与人工智能技术融合的认知、态度与建议等内容。

问卷进行线上发放与回收,共发放问卷1054份,回收问卷975份,经有效性检验,剔除填写不完整、作答时间过短、答案高度一致的无效问卷,最终获得有效问卷889份,有效回收率为84.33%,符合社会科学调研的有效回收率标准。调研报告内容设计按照“基础信息摸底-学习现状调研-需求挖掘-功能诉求-顾虑与建议收集”的递进式设计思路,从用户基本特征到深层需求、从客观行为到主观期待、从核心功能到附加诉求层层拆解,为后续数据分析和研究框架搭建提供全面、有针对性的实证数据。有效

样本覆盖不同性别、年龄、职业的学习者群体, 年龄跨度涵盖 18 岁以下至 56 岁及以上全年龄段, 核心集中在 18~20 岁、21~25 岁等青年学习群体与 46~55 岁中年群体; 职业构成以学生、教育工作者为主, 同时包含职场人士、自由职业者等多元群体, 能够客观反映不同类型用户对智慧学习空间管理系统的实际需求与使用特征, 调研样本具有良好的代表性与覆盖面。

本研究以 889 份有效问卷数据为基础, 主要采用描述性统计分析法对调研数据进行系统整理与深度分析。通过对样本人口统计学特征进行频次与占比统计, 明确调研对象的整体构成; 对用户 AI 工具使用习惯、智慧学习空间学习方式偏好、不同年龄段用户在线学习行为特征等核心数据进行量化分析与可视化呈现, 直观提炼用户行为规律与需求偏好; 结合交叉分析方法, 探究不同年龄、职业群体对智慧学习空间的差异化需求特征, 为后续剖析传统学习空间的局限性、构建基于“5A”智慧学习范式的未来学习空间框架提供坚实的实证数据支撑。

2.2. 传统学习空间的功能单一性局限

传统学习空间功能设计存在结构性缺陷: 物理布局难以适应教学动态需求、技术系统与教学场景融合度低、功能模块无法协同进行。根据此次调研(如图 1): 22.9% 用户偏好全元素学习模式, 明显高于 14.0% 的“互动 + 实践 + 多媒体”、10.2% 的“互动 + 多媒体 + 沉浸”等组合。这些需求分布特征充分说明现在的学习者期待的是能够整合多种学习方式的复合型空间, 而非功能单一的传统教室。

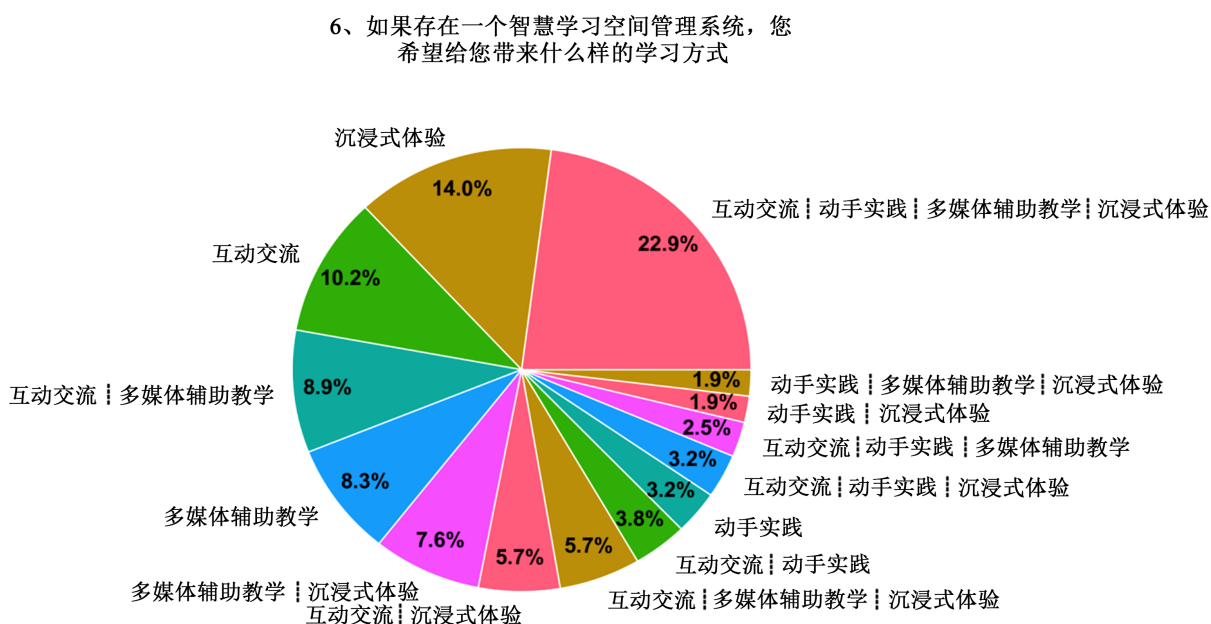


Figure 1. Needs survey of smart learning space management system—Distribution of user learning preferences

图 1. 智慧学习空间管理系统需求调研——用户学习方式偏好分布

2.3. 传统学习空间的用户适应性不足

传统学习空间在用户适应性上存在系统性缺陷, 问题体现在空间设计以标准化配置应对差异化需求、功能调整灵活性不足以及缺乏个性化服务。调研数据也印证了这种适应性的不足(如图 2): 50 岁以上群体对特定空间类型表现出高度偏好(强度值 20), 20~30 岁群体则集中使用另一种空间类型(强度值 19), 这种代际差异需求在传统空间设计中完全被忽视。更具启示性的是 40~50 岁中年群体的使用模式, 该群体呈现出最为均衡的空间使用分布(值域 6~9), 这一现象实际上反映了传统空间“折中式”设计的本质缺陷——试图

通过中庸化的方案满足所有需求, 结果却是无法真正契合任何特定群体的深度需求[3]。

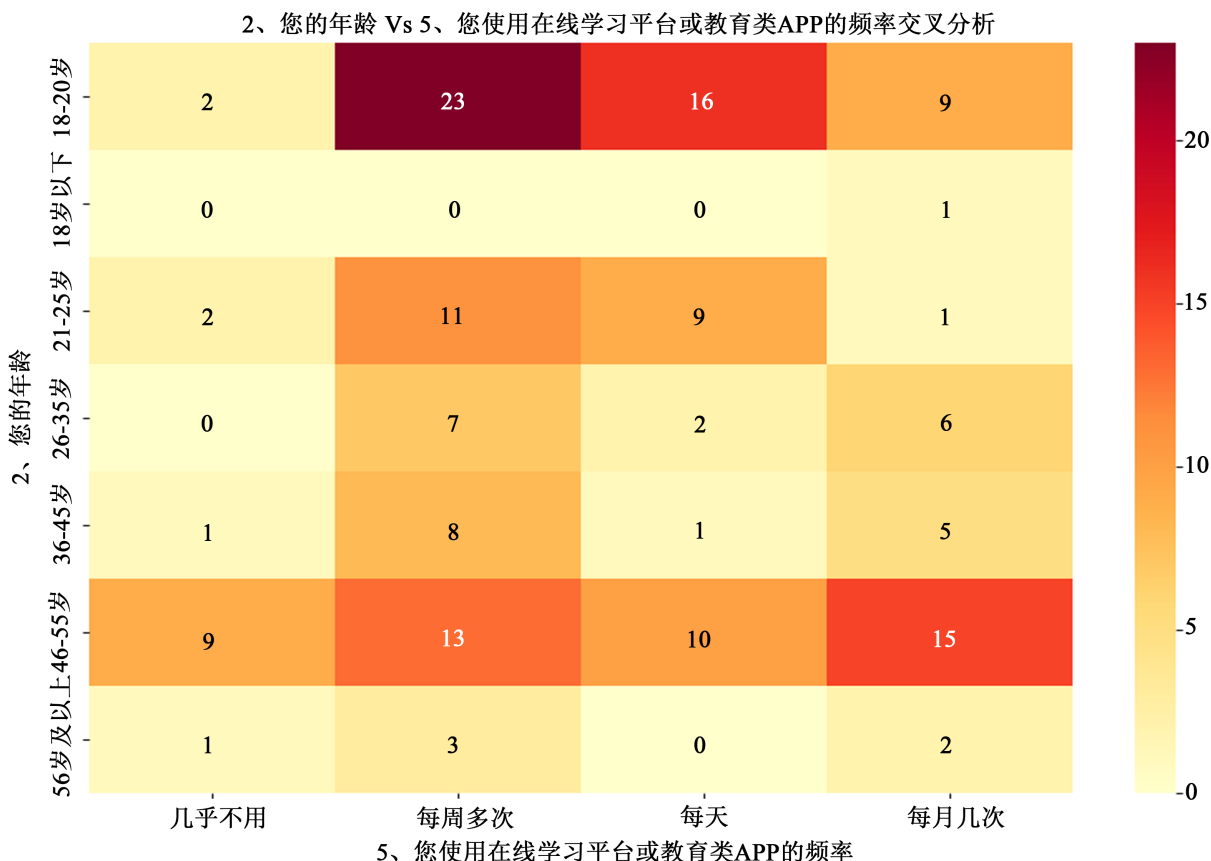


Figure 2. Cross-analysis heatmap of usage frequency of online learning platforms (educational APPs) among different age groups

图 2. 各年龄段人群在线学习平台(教育类 APP)使用频率交叉分析热力图

3. 智慧学习空间的特征与趋势

3.1. 技术驱动与虚实融合的深度发展

智慧学习空间的搭建, 以新一代信息技术为核心支撑点, 展现出鲜明的技术驱动特点。大数据分析、人工智能算法等技术在此项目里的成熟应用, 正在推动教育督导从传统的经验型判断向基于多源数据的精准化监测转变[4] [5]。同时, 虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等沉浸式技术也在重新塑造学习空间形态和功能, 如斯坦福大学用其与全息投影建虚实融合环境, 打破了物理限制、提升用户体验感, 建立混合学习生态体系; 另外, 5G 的普及与元宇宙概念的兴起加速虚实空间元素融合, 为智慧学习空间升级提供新可能。

3.2. 功能多元化与协同发展模式的完善

现代智慧学习空间已超越传统的教学的功能, 呈现出显著的多维拓展特征。在宏观层面, 智慧学习空间的功能定位已延伸至服务国家战略决策、区域经济发展和社会主义文化建设等多个维度[4] [5]。在实践层面, 国内外高校通过空间重构实现了功能的系统升级。以中国科学技术大学图书馆为例, 其通过空间再造将传统阅览空间转型为集教学支持、学术研讨和创新孵化于一体的综合型学习中心[3]。麻省理工学院

的学习中心通过安设创客空间、沉思室等特色区域, 搭建了支持跨学科协作的系统。这种功能拓展不是简单的叠加, 而是有机协同了空间重构、资源整合和制度创新, 体现了智慧学习空间作为教育新基建的系统价值。

3.3. 制度创新与可持续发展路径的探索

智慧学习空间的建设不仅需要技术方面的创新, 还需要制度层面的变革。在国家层面, 《关于深化新时代教育督导体制机制改革的意见》提出的“构建智能化督導體系”目标, 为智慧学习空间的制度设计提供了政策性依据[5]。在实践层面, 全国统一的教育督导信息化平台建设, 既实现了技术赋予能力、实现目标, 又推动了管理体制的创新[5]。展望未来, 智慧学习空间的发展将更加注重这三个方面的制度创新: 一是制定适应新技术应用的管理规范; 二是完善本土化的评价体系, 形成适应我们自己国情下的发展评估框架; 三是构建可持续运营机制, 确保智慧学习空间的长足进步。

4. 基于“5A”智慧学习范式的未来学习中心框架建设

4.1. 技术路线

本研究以国内外相关学术研究、实践案例及教育政策为理论与实践基础, 聚焦云-边缘协同架构与人工智能大模型两大核心技术, 搭建 5A 智慧学习空间的技术体系(如图 3)。依托云-边缘协同架构, 通

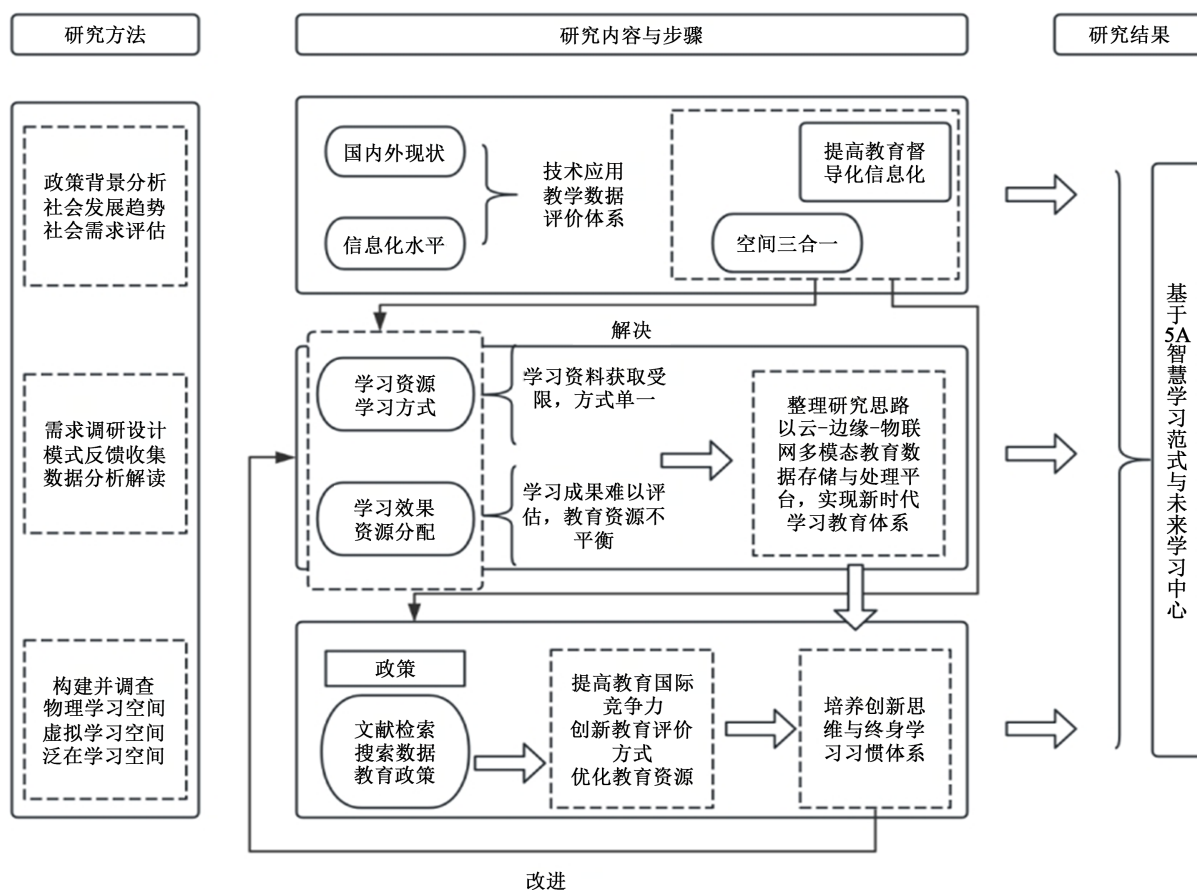


Figure 3. Research logic framework diagram of future learning center based on 5A intelligent learning paradigm
图 3. 基于 5A 智慧学习范式的未来学习中心研究逻辑框架图

过边缘端的物联网传感设备实时采集学习者的学习行为、空间使用状态等数据, 经边缘端轻量化处理后, 将核心数据上传至云端多模态数据平台, 实现学习资源的统一存储、管理与精准调度; 基于 DeepSeek 大模型开发自然语言处理模块, 实现学习过程中的智能答疑、知识点精准解析与个性化学习辅导, 同时为不同年龄段、不同学习需求的用户定制适配的学习方案。该技术体系将率先开展试点应用, 根据用户使用反馈持续优化功能, 逐步推动教育模式数字化转型的落地。

4.2. 框架建设

本文基于物理学习空间、虚拟学习空间和泛在学习空间的多元融合[6], 提出了一个层次化、智能化的现代教育空间体系(如图 4), 实现理论学习、实践应用与创新探索的无缝衔接, 为构建终身学习型社会提供系统性支撑[7]。

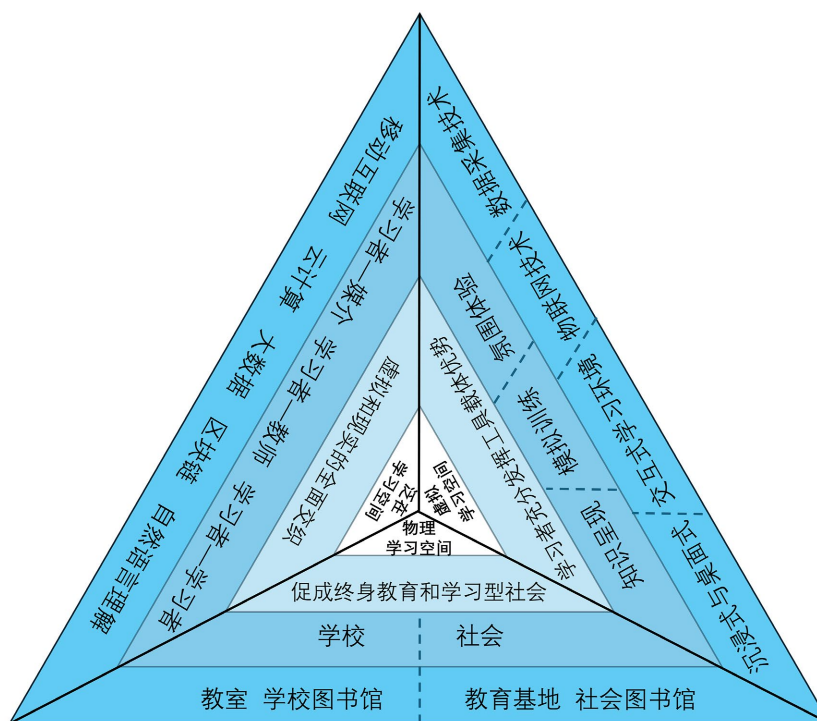


Figure 4. Basic framework of future learning center based on the “5A” intelligent learning paradigm
图 4. 基于“5A”智慧学习范式的未来学习中心基本框架

4.2.1. 物理学习空间

由校内和校外两部分构成。

(1) 校内物理学习空间[8]

包括传统学习空间——提供基础物理知识学习环境, 是知识输入起点, 为后续学习提供理论基础; 休闲学习空间——营造轻松氛围, 缓解压力、激发灵感; 技能学习空间——借实验技能培养, 结合理论知识实践操作, 加深理解, 为协作创新打基础; 协作学习空间——鼓励团队合作解决问题、进行项目式学习, 促进知识共享与创新思维; 个性学习空间——满足个性化学习需求, 鼓励分享成果, 促进知识交流; 创新学习空间——激发创新思维, 结合团队力量将创新想法付诸实践, 为展演学习提供素材; 展演学习空间——展示学习成果, 通过反馈激发新学习兴趣与动力, 是学习循环的终点和新起点。

这些空间相互协作, 形成完整学习生态系统, 实现知识输入、内化、输出与再创新。

(2) 校外物理学习空间

在教育资源整合与协同发展层面, 学校应该积极拓展多元合作渠道。一方面与企业签订合作协议, 建立实习基地, 深入推进产学研合作项目; 企业专家当受邀走进校园, 将前沿行业动态与实用技能传授给学生。另一方面, 学校与科研机构携手建立联合培养机制, 同时注重开展各类学术交流活动。此外, 目前部分高校如西交利物浦大学, 还搭建了校外合作平台[9], 为学生以及社会群体的终身学习提供了有力支撑。

校外物理空间是教育场景的延伸着力点, 例如社区、企业、博物馆等场所。这些空间不仅为教育活动提供了多样的实践场地, 还带来了丰富的机会、资源与一线师资。学生在参与社区服务等活动时, 能在实践中提升社会责任感; 同时特色资源也能满足他们个性化发展的需求。另外, 学校与社区的互动交流, 既丰富了居民的精神文化生活, 又拉近了居民间的距离, 让教育与社区发展实现了双向赋能。

(3) 物理学习空间的意义

校内外的物理学习空间能实现学校与社会的全面连结, 促成终身教育和学习型社会。

4.2.2. 虚拟学习空间

(1) 虚拟学习空间的构成

由数据层和应用层两部分构成。

(2) 数据层的主要作用

数据收集: 记录学习者登录时间、时长、课程访问顺序等操作行为, 统计学习资料下载量、浏览时长, 收集测验、考试成绩及作业完成情况。收集数据的方式多样——借助日志系统自动记录操作生成日志; 定期发放问卷获取学习者反馈、学习需求等信息; 将数据收集工具与学习软件或设备集成等。

数据处理: 主要针对原始数据中的冗余、错误及缺失信息进行处理, 其次对数据进行标准化与归一化处理, 以统一数据格式、消除量纲影响, 比如将不同评价标准下的成绩划定为统一区间, 确保数据具备横向可比性; 随后从原始数据中提取有分析价值的特征, 举例而言, 可从学习讨论区的文本内容中提取关键词, 以此分析学习者的学习态度倾向; 最后将完成预处理的数据存储至数据库, 以便后续的数据查询、统计分析及深度挖掘。

(3) 应用层的主要功能[10]

该功能依托高分辨率图像、3D 建模等技术手段, 构建虚拟场景, 营造一种身临其境的体验; 同时结合 VR 头盔等设备, 让用户获得与真实世界相近的沉浸式、身临其境之感。从应用场景来看, 在地理学科教学中, 可通过该功能模拟地球的地形地貌, 帮助学生更直观地感知空间形态, 利于学生在脑海中建立三维模型; 在校园相关体验场景中, 该功能能对校园环境进行虚拟还原, 涵盖校园日常生活、各类教学活动内容, 学生可提前或深入体验丰富的大学生活场景。

4.2.3. 泛在学习空间

(1) 泛在学习空间概述

泛在学习空间打破物理和虚拟空间的界限, 将二者融为一体, 打破时间和空间的局限, 提供个性化、智能化学习支持, 有利于教育现代化及终身学习社会的实现。

(2) 泛在学习空间的构成

构成泛在学习空间基础架构的, 是数据层面与应用层面两大组成部分。

数据层负责汇聚整合物理与虚拟学习空间的全维度学习数据, 包括校内正式学习参与度、社区实践记录、在线课程完成情况等, 依托云 - 边缘协同架构实现数据的高效处理: 边缘端实时采集并清洗原始数据, 过滤无效信息后上传至云端形成标准化学习数据资源库, 5G 技术的高速率与低延迟特性, 保障了

跨空间、多设备的数据传输效率,为后续分析提供实时、精准的数据源。为实现海量学习数据的深度挖掘,人工智能大模型成为核心分析引擎,通过大模型的自然语言处理、行为特征挖掘能力,从标准化数据中提取学习者的学习偏好、知识掌握短板、学习行为规律等核心信息,最终生成并动态优化学习者兴趣图谱、知识掌握程度的动态评估结果及个性化学习模式,这些分析成果为应用层的个性化资源推荐、智能导学提供了核心依据。数据层的信息整合过程有三项核心操作流程:首先是格式标准化操作。系统会预设统一的数据规范。其次是数据清洗环节。在数据分析之前找出并处理那些明显错误或极端的异常值,用合理的方法填补空白,提升整个数据库的质量。最后是语义对齐机制。通过给不同系统的数据贴上统一的“语义标签”,让计算机理解这些数据的真实含义,从而打破各个系统间的数据壁垒。

在应用层面,可实现智能化导师系统模块与学习服务评估机制。具体而言,智能导师系统功能的构成如下所述。

在智能化导师服务中会采集多维度数据,包括学习进度记录、答题情况统计以及测试成绩分析等数据。通过对这些数据的精细化处理,能够准确识别学习者知识结构中存在的薄弱环节和优势领域。实例表明,基于上述分析结果,能有效定制个性化的专属学习路径。

实时互动功能方面,通过对在线直播技术和视频会议系统的充分利用,教师群体和学习者个体、学习者相互之间的及时交流互动有序进行;同时在在线课堂中可以进行随时提问和参与讨论等活动。由此可见,这种即时性互动显著提升了学习者的参与积极性与主动性,形成活跃的学习氛围。

异步互动方式上,论坛板块、留言板功能以及电子邮件渠道发挥着重要作用,学习者可以根据个人时间的安排自主选择提问时机与观点发表时间。这样的个性化学习能让系统了解你的画像,并通过动态算法关注你的表现,来为你精准推送匹配的资源。值得注意的是,学习路径的个性化推送在此过程中得以实现,同时整合了学习数据推送的动态调试功能。通过这样的个性化学习系统,能够让学习者始终处于“最近发展区”,从而最大限度地促进能力增长。由此可见,学习积极性与良好状态的持续性因此获得保障。

情境化资源供给模块中,多维度环境参数的采集与分析发挥着至关重要的作用。地理位置信息、时间节点数据以及终端设备状态等都是要被考虑的因素。例如当学习者进入博物馆等特定的空间时,系统能检测到当前的位置并推送相关的学习内容;更值得关注的是系统引入了疲劳状态监测功能,即疲惫时系统将生成休息建议或学习模式切换方案。实例显示,这种基于实际状态的智能化响应学习显著提升了学习服务的人性化程度。

虚拟协作学习环境的构建秉持着跨地域相互联系的理念。在这个线上社区内可以进行来自不同地区学习者的心得分享和项目合作,协同攻克复杂任务;同时全球性竞赛平台的接入更为引人注目,不同文化背景的学习者在此开展深度交流与合作的现象屡见不鲜。

关于学习与服务评估功能的若干考察维度,可作出如下阐述。

学习成效评估的实现路径呈现多元化特征。既要看前后分数的差异,也要看中间过程的表现,例如课堂参与度和作业完成度;既要通过问卷收集本人的感受,也要参考客观的学习行为数据,这样得出的结论才更全面、更公平。

服务质量及效果之评估也不可忽视。平台需要重点监控智能导学功能的运行状态,同时检验学习资源推荐机制的有效性,通过量化分析各项服务数据,同时结合学习者的反馈对系统进行服务优化与改进措施。对学习来说,系统通过建立数据解析模型来对学习行为进行精细追踪,从而生成详尽的学习分析报告,清晰展示学习进度、知识点掌握程度以及薄弱环节定位,并针对发现的问题提供个性化的提升建议。

教师及管理者进行教学决策时, 可以通过系统平台来获取学习者数据与行为信息, 有助于全面把握班级整体学习情况与个体学生间的差异, 更好地实现“面向全体学生”和“因材施教”。

泛在学习环境中的资源获取功能的优势主要体现为以下两方面: 首先, 学习者群体能够借助智能手机、平板等多种终端随时随地进行学习资源访问。其次, 资源形态包含了文本资料、视听材料以及增强现实/虚拟现实内容等多样化资源类型。泛在学习体系里, 智能化的导学机制会根据学习者的知识储备与进度, 实现个性化内容推送, 形成深度的个性化学习体验。同时, 学习者之间通过系统所构建的协作小组及开放式讨论社群, 可自由交流学习心得, 常态化开展作品互评与成果分享等活动。教师则可以借助智能平台的评估数据, 精准把握学生的学习状态, 从而提供极具针对性的学习指导。

5. 思考

智慧图书馆中未来学习中心的构建是高等教育向数字化转型进程中的关键举措。这一模式显著推动了教育公平化发展, 成功打破了地域限制、硬件条件差异和师资分布不均等传统障碍。教育资源的获取方式由此发生根本转变——从过去依赖地理位置的优势, 发展为在技术支持下实现普遍覆盖。这一变革为终身学习体系提供了坚实基础, 同时通过智能导师系统的应用, 实现了真正意义上的个性化学习指导。杨静团队所提出的“5A”智慧学习范式理论(涵盖任何人、任何地点、任何时间、任何设备及任何内容)[11], 为相关建设提供了重要参考依据; 刘晓彤研究组从场域形态学视角展开的探讨, 数字化学习空间具有的分布式协作特性、具身沉浸体验以及虚实共生状态被深入剖析, 未来学习空间的理论内涵因此获得显著扩充[12]。

在实践层面, 国内外高校展现出多样化的探索路径。中国科学技术大学图书馆应用 5A 范式后实现根本性转型。此前仅为传统阅览空间, 95%用于借阅和自习, 服务受时空与人群限制。应用后升级为智慧学习中心, 拓展出 10 余种使用场景, 学习者满意度升至 94%, 同时服务覆盖教职工、校友等全人群, 云端访问突破时空限制, 真正达成 5A 智慧学习目标; 西交利物浦大学等机构通过空间改造与服务升级双管齐下[3], 图书馆功能向未来学习中心转型的趋势由此确立; 麻省理工学院深耕跨学科协作与前沿技术应用, 打造 MIT-Amazon 科学中心, 联动多学科实现 AI 与机器人技术的产学研落地; 斯坦福大学打造元宇宙校园实现多校区沉浸式跨学科学习, 知识留存与实验熟练度大幅提升; 重构智慧物理学习空间, 以技术支撑跨学科研讨; 搭建 AI 跨学科体系, 协同多领域研发并落地技术, 还推出工具助力跨学科知识融合。然而, 顶层规划不足与技术教学融合不够仍制约着我国相关建设。李小涛课题组通过实证调研得出重要发现, 未来发展的关键着力点在于提升资源整合效能、加强技术赋能深度、建立科学评价体系这三个方面[9]。

智慧学习空间的演进路径应当着重关注以下维度: 智能化自适应学习环境的构建需要 AI 技术、5G 网络与物联网的深度整合[2], 个性化学习支持能力将因此获得提升; 物理空间与虚拟空间的界限需要被打破, “分布式-具身-泛在”型多维学习场域的形成将促进高阶思维能力的培育[11]; 知识服务导向应当取代传统的资源供给模式, 互动交流机制、协作学习环境与创新实践平台的强化能够满足持续终生的学习需求[9]; 动态化多维度评估机制的建立配合学习者画像技术与知识图谱的应用[10], 最优学习路径的推荐将实现精准化。

6. 总结

未来学习中心的构建过程呈现为空间形态的变革化转型, 教育理念与学习范式的重构化发展同样不容忽视。高校图书馆的资源优势与空间特性应当被充分发掘, 智慧学习空间的载体功能需要重点发挥, 教育公平性的促进、文化传承的实现以及创新人才培养的推进均可依托于此[1], 学习型社会的构建由此获得重要支撑。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html, 2025-08-20.
- [2] 黄荣怀, 刘嘉豪, 潘静文, 刘梦彧, 张国良. 面向智能时代的教育系统性变革: 数字化赋能教育综合改革[J]. 电化教育研究, 2025, 46(4): 5-12.
- [3] 赵培, 黄晓明, 张雪娟. 高校图书馆利用空间再造为教学科研提供创新服务——以中国科学技术大学图书馆教学学习中心为例[J]. 大学图书馆学报, 2022, 40(4): 49-53.
- [4] 顾小清, 杜华, 彭红超, 等. 智慧教育的理论框架、实践路径、发展脉络及未来图景[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2021, 39(8): 20-32.
- [5] 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于深化新时代教育督导体制机制改革的意见》[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/2020-02/19/content_5480977.htm, 2025-08-20.
- [6] 邬亚楠, 王运武, 张琦. 技术赋能终身学习空间: 特征、形态与未来图景[J]. 数字教育, 2024, 10(3): 21-27.
- [7] 万乔. 未来学习中心: 育人范式、基本特性及空间构建[J]. 农业图书情报学报, 2023, 35(9): 57-65.
- [8] 李赛男, 欧阳猛, 刘华. 多元融合视域下的大学图书馆未来学习空间建设研究[J]. 图书馆杂志, 2024, 43(8): 72-81.
- [9] 李小涛, 解玲. 我国未来学习中心建设现状与路径探索[J]. 大学图书馆学报, 2025, 43(1): 37-42, 65.
- [10] 孙志伟, 李小平, 张琳, 姜丽萍, 毛旭. 虚拟现实技术下的学习空间扩展研究[J]. 电化教育研究, 2019, 40(7): 76-83.
- [11] 杨静, 贺聪, 魏继勋, 白雪. 智慧图书馆背景下的未来学习中心探索与实践[J]. 图书馆杂志, 2023, 42(9): 23-28, 43.
- [12] 刘晓彤, 柳士彬, 盖丽那. 智能时代高校数字化学习空间——特质定位、场域形态与未来图景[J]. 电化教育研究, 2022, 43(12): 25-31.