

# 教师教育智慧学习空间：内涵、 框架与实践策略

洪 玲

(首都师范大学 教育学院, 北京 100037)

**[摘要]** 在人工智能、虚拟现实、数字孪生等智能技术与教育深度融合的背景下,如何利用技术创新师范生培养模式,适应新时代教师教育振兴计划与教育数字化转型的要求,已成为推动高校教师教育专业发展的关键。当前大量师范院校仍主要以“微格教室”作为教师教育实验课程场所,存在设备陈旧、反馈滞后等问题。为突破这一局限,本研究提出“教师教育智慧学习空间”概念及其数智高效、虚实共生、开放融合、协同创新等特征;基于教师教育理论与系统设计理论阐述了教师教育智慧学习空间的设计原则,从物理空间—虚拟空间—云端分析三个向度建构了教师教育智慧学习空间框架。本研究立足教师教育的育人立场,围绕师范生主体、教学反思、课程推衍、循证探究等提出针对性建议,旨在为加快教师教育数字化转型及创新性发展提供思路。

**[关键词]** 教师教育;智慧学习空间;实验课程;师范生教学技能;数字化转型;循证探究

**[中图分类号]** G434

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1007-2179(2023)01-0053-07

## 一、问题提出

进入新时代,培养高素质、创新型师范生成为实现教育数字化转型、落实新时代教师教育振兴计划和强师计划的关键。尽管智慧教室、智慧校园在中小学已有广泛建设,但教师教育实验室作为培养师范生教学实践能力、创设真实教学情境、紧密联结教育基本理论与教学技能的重要实践场所,目前仍以“微格教室”为主,“黑板+粉笔”“摄像头”“计算机”等简单的物理空间设计暴露出授课时间短、设备落后、反馈不及时、评价单一等诸多弊端(穆玉芳等,2016)。此外,学界对如何利用人工智能、大数据、虚拟现实等智能技术培养师范生教学技能的研究不足,缺乏对智能技术赋能教师教育实验课程的系统设计,鲜有研究从智慧学习

空间视角探索教师教育实验课程的实践模式,导致师范生毕业后无法直接参与中小学智慧课程开发、智慧教育研究和智慧校园建设等。教师教育实验课程的智慧化建设任务紧迫。

为突破传统“微格教室”对师范生培养的局限,本研究提出“教师教育智慧学习空间”概念,尝试探讨以下问题:教师教育智慧学习空间发展的内在逻辑是什么?如何设计教师教育智慧学习空间的框架?教师教育智慧学习空间的建设与实践需要关照哪些问题?本研究将从教师教育理论与系统设计理论层面深入剖析教师教育智慧学习空间的价值、框架与实践,以弥补对教师教育创新性实验环境研究的不足。本研究成果可为师范生实验教学提质增效,培养自主应对未来复杂教学情境的新时代师范生提供实践参考。

**[收稿日期]** 2022-11-01 **[修回日期]** 2022-12-21 **[DOI 编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2023.01.006

**[作者简介]** 洪玲,博士研究生,首都师范大学教育学院,研究方向:教师教育(hongling\_cnu@126.com)。

**[引用信息]** 洪玲(2023).教师教育智慧学习空间:内涵、框架与实践策略[J].开放教育研究,29(1):53-59.

## 二、价值内涵

### (一) 智慧学习空间的发展演进

从历史逻辑看,从教学场所到物理教室到学习空间再到智能学习空间,学习空间的演进与社会、技术的发展密不可分,也与教育理念的转变息息相关。早期社会与技术发展缓慢,教学方式以口耳相传为主,讲学地点呈开放式、自由式的特征,如孔子除在杏坛讲学,前往列国的路上也能成为其教学课堂。随着社会的发展,相当部分的社会经验被人类用文字记载下来,并通过书面符号传递,学校便产生了(杜威,1990)。中国古代的私学“家塾、书院”等就是“教与学的场所”(陈桂生,2008)。伴随班级授课制的出现,学习空间逐步发展为以班级为单位的传统教室,以科目功能为单位的实验室、图书阅览室、风雨操场等(沈书生,2018),其空间布局由黑板、讲台、课桌椅等以秧田式的方式排列构成(许亚锋等,2018)。与此对照,这一时期的教学理念以教师“讲授”为主,这样的学习空间模式有助于教师的教学实施与管理,但也存在忽视学习者主体地位的不足,不利于开展活动探究、交流合作等互动教学。

随着信息技术的发展,多媒体教室取代了传统教室,投影仪、幻灯片、交互式电子白板、智能一体机等设备(陈学林,2000)，“黑板+粉笔”的教学方式逐渐转变为教育技术支持下的多媒体教学,知识呈现方式更加多元化、形象化。但由于教师课堂教学仍以“讲授”为主,强调知识的记忆、理解和应用(吴砥等,2022),教室空间布局也未改变,仍难以满足学习者学习的自主性、积极性、探究性。2015年,政府工作报告提出“互联网+”行动计划后,多种移动终端、通信设备进入多媒体教室、校园,形成万物互联的“智慧教室”“智慧校园”,其空间布局更加个性化、开放化,便于师生交互及学习活动的开展。但智慧教室仍以物理空间为主,尚未形成虚实空间的有效结合,无法对学习效果进行即时反馈与评价。由此可见,智慧教室仍无法满足学习者对个性化、智慧化学习的需要。

近年,人工智能、大数据、虚拟现实、数字孪生等技术迅猛发展,推动着人类教育向智慧教育阶段演进(黄荣怀,2022)。智能技术给学生学习方式及

教师教学模式带来重大变革。智能时代学生能够充分利用智慧学习资源实现线上学习、移动学习、深度学习及人机协同学习等多元化、个性化、自主化的学习模式。智慧教室的升级转型、更新迭代需求迫切。祝智庭等(2017)认为智慧学习生态系统要体现体验中心、服务中心、学生中心和数据中心等理念,并指出智慧学习空间就是在智慧学习环境下的学习空间(祝智庭,2016)。黄荣怀等(2019)提出学习环境的升级要以数据驱动、个性化、情景化为主要特征。基于上述研究,本研究将智慧学习空间界定为:多种智能技术支持下的精准化、个性化、情景化、数据化的学习场域,旨在为学生提供学习的中介体验服务,促进学生认知的改善与学习的发生。

### (二) 教师教育智慧学习空间的内涵

祝智庭(2012)认为智慧教育的真谛是通过构建技术融合的学习环境,让教师能够施展高效的教学方法,让学习者获得个性化学习服务,从而培养其良好的价值取向、思维品质、创造能力。吉姆等(Kim et al. 2013)认为智慧学习空间是为学习者提供自主学习、个性化服务的学习空间,其聚焦点是人和内容。沈书生(2017)提出智慧学习空间是能够智能记录学习过程,有效提取分析学习数据,精准地从教学向学习结构转型的学习场域。基于此,本研究提出“教师教育智慧学习空间”的本质是帮助师范生深度参与教育实践,并形成对教育的深刻认识和基本教学素养。从这个意义上看,教师教育智慧学习空间是提供丰富的教学资源、创生教育情境、培养教学技能、生成智慧素养、促进教学反思、循证支持专业发展等个性化服务的师范生教学实践场域。

具体而言,教师教育智慧学习空间能够根据师范生的个性化特点提供精准、精确的网络教学资源推送(景玉慧等,2018),包括课程案例、数字教材、拓展文献、知识图谱、习题资源、课件资源(张家军等,2021),可满足师范生教育实验课程模拟教学的多种需要,培养师范生数字资源整合与分析能力;能够创生虚实结合的真实课堂教学情境和虚拟学生,帮助师范生“在场”把握教育基本理论与虚拟现实教学情境的意义联系,逐步建立自身的教育意向性;能够培养师范生备课、说课、讲课、评课

等教学专业技能,包括智慧课程设计与开发能力、教学语言与形体表达能力、人机协同教学能力、智慧课堂教学组织等基本教学能力;能够引导师范生开展智能技术的实践应用,逐步认识自我与智能技术、自我与智慧教学的关系,进而形成智慧教学素养的自觉;能够生成师范生教学行为数据的可视化报告,帮助师范生反思教学问题,实现对教学意义的追寻和自我的超越;能够构建师范生职前—职后一体化电子成长档案,生成基于人工智能诊断、大数据循证支持的专业发展测评报告,为师范生的成长提供客观化、即时化、过程化、可视化评价,并制定个性化、精准化、适应性的指导方案。

### 三、框架设计

#### (一) 基本特征

1) 数智高效。在人工智能和大数据技术的支持下,教师教育智慧学习空间呈现数字化、智能化的特征。其一是通过智能技术实现对师范生教学行为数据的全过程记录,包括表情神态、教学语言、肢体行为、板书设计、位置移动等,并生成精准画像和实验教学的可视化数据报告。其二是利用学习分析技术和大数据模型分析处理实验教学数据,通过智能诊断实验教学问题,精准高效、多维地提出教学指导建议,改进方法和任务,智能推送个性化教学辅助资源等。其三是及时采集师范生个人的成长数据并形成职前—职后一体化专业成长电子档案,为高校教师及时掌握师范生实验教学进展、指导师范生实验教学和成长提供循证依据,也可为师范生自我教学的诊断与反思提供参考。

2) 虚实共生。教师教育智慧学习空间借助于数字孪生、虚拟现实、5G 等技术能够为师范生提供具身化、沉浸式实验教学环境。首先中小学校的真实课堂能够实时、同步地接入教师教育智慧学习空间,使师范生获得真实的中小学课堂情境与教学经验。其次,以虚拟他者(余超凡等,2022)为代表的虚拟学生、虚拟同伴、人工智能助手等能够增强师生交互,帮助师范生深度参与虚实结合的教学,形成人机协同的智慧教学素养。最后,智慧学习空间利用增强现实等技术提取、分析和判断师范生的教学行为特征与风格,创设个性化、沉浸式虚拟课堂场景,并实时提供相关的教学设备、教具、

虚拟科学实验展台等支持服务。

3) 开放融合。一方面,物联网等技术使教师教育智慧学习空间设备一体化,智能桌椅、可穿戴设备、计算设备、情境感知设备、嵌入式智能检测装置、光电声温适配器、红外感应器、GPS 定位系统等万物物联,可实现对师范生、虚拟他者、物联装置、虚实环境等的无缝联通与深度融合。此外,多模态传感装置及资源能够有效调动师范生的多感官系统(刘革平等,2022),使其产生具身超现实的感知体验与教学体验,持续专注于教学本身。另一方面,教师教育智慧学习空间支持随时设计与升级迭代,开放的空间布局支持师范生开展问题式、项目式、活动式、探究式等教学模式的尝试。

4) 协同创新。教师教育智慧学习空间能够与中小学校共享实验数据及教学资源,加强大中小学校的紧密联系。一方面,专家学者、校外导师、一线中小学优秀教师能够利用师范生实验教学的数据报告,对师范生给予指导,使师范生的教学评价客观化、循证化。另一方面,中小学教师也可将优秀的课堂教学实例上传到智慧学习空间,实现大中小学一体化虚拟教研和在线交流,协同共建优质智慧教育资源库。教师教育智慧学习空间有助于以多维联动、融合创新等方式开展对师范生、大中小学教师智慧教学素养的联合培养,助力探索智能时代教师教育和教师专业发展的新样态。

#### (二) 构建原则

教师教育实验课程是师范生将理论课程的教学理念应用于教学实践的重要环节,目的是让师范生在教育基本理论的指导下,明晰教学行为与教学效果之间的关系并进行检验,因此,教师教育智慧学习空间的建设始终要以“教学”“师范生”为主要抓手。

##### 1. 坚守教师教育思想的本质

教师教育与一个时代、一个国家、一个地区的大中小学教育紧密相联。孔子和柏拉图都将理想国家的实现诉诸于理想的教育,从理想国到理想教育再到理想人(王长纯等,2016),教师教育的思想总是从人的理想状态出发,这也是教师教育的前提和内在逻辑基础。教师教育智慧学习空间的建设始终要以理想国—理想教育—理想教师—理想人这一教育哲学思想为根本准则,从国家宏观教育政

策与教育制度出发,推动教师教育新尝试,逐步实现理想的教师教育,践行新时代对教师专业发展的需求,助力国家教育数字化转型和落实强师计划。

## 2. 聚焦师范生个性化专业发展

没有教师的专业发展和成长,教师的理想和使命便无法完成,教师发展是信息时代教育改革使然(王长纯等,2016)。首先,教师教育智慧学习空间的设计要将技术与师范生的教学技能培养紧密联系,避免孤立地使用技术,始终保持师范生“教”的第一性地位。技术作为第二性应与师范生“教”的各个环节深度融合,在遵循教师教育基本理论的基础上创新、积极地尝试使用多种技术,使技术赋能师范生的专业发展。其次,教师教育智慧学习空间的设计要关注师范生的个性化需求。正如赫尔巴特所言,要把学生的个性作为出发点,通过教育使学生个性具有鲜明的轮廓(赫尔巴特,2015)。教师教育智慧学习空间的设计要注重以“师范生”为本,创设符合师范生个性化特征的教学情境场域,使师范生身心自由、舒适、敞快地“在场”,实现个性化的具身实验教学。

## 3. 强调空间系统的统筹设计

教师教育智慧学习空间设计要充分考虑师范生的教学需求,也要兼顾人工智能技术、物联网设备、多模态教学资源、虚拟现实情境、物理空间等系统各要素、多维空间之间的有机联系及相互作用,合理规划空间系统的统筹建设。教师教育智慧学习空间需依据师范生实验教学的本质目标及多元化教学模式的需求,调整系统各要素的空间连续结构,实现系统整体功能及各要素的协同发展,以设计整体化、系统化、最优化的教师教育智慧学习空间。

### (三) 框架结构

基于上述教师教育智慧学习空间基本特征和构建原则,本研究借鉴拉德克利夫“教学—空间—技术”学习空间框架模型(Radcliffe, 2009)和计算机支持的协作学习中学习技术与学习过程的关系模型(李海峰等,2022),基于资源获取—教学准备—教学行为—教学测评—教学反思的师范生实验教学逻辑基础,从物理空间—虚拟空间—云端分析三个向度设计教师教育智慧学习空间框架结构(见图1),并梳理不同向度对应的技术支持,旨在阐释教师教育智慧学习空间的相关要素和意义。

首先是物理空间。作为师范生实验课程开展的主要场域,物理空间的装置与布局要充分考虑开展多元化、个性化实验教学活动的实际需求。具体而言,智能教学一体化平台、智能可移动桌椅、教具等要满足师范生对教学资源的需求和对开展项目式、情境探究式、问题解决式、人机协同式等教学模式的需要。物理空间借助物联网技术统一调节智能设备,控制光、电、声、温等生成符合师范生个性化需求的实验教学环境。嵌入式智能检测装置、表情识别、眼动追踪和高通信技术能够用于及时捕捉、记录师范生教学行为数据并将其上传至云端分析服务器。此外,为方便实验教学,物理空间内置教学准备室和专家研讨室,确保师范生能够进行充分的教学准备,与指导老师、教学同伴及时沟通交流。

其次是虚拟空间。作为师范生与学生交互活动的重要场域,数字孪生、多屏交互等能够实现中小学课程场景的同步切入,使师范生具身地与学生开展课堂交互,通过分辨学生的声音、眼神、动作、神态的细微差异,培养师范生敏锐的洞察力并从中形成对教育学的理解。虚拟空间也能实现师范生与虚拟学生、智能助手的互动。

最后是云端分析。云计算、学习分析等技术能够收集、分析和处理物理空间与虚拟空间的师范生实验教学行为数据、个性化特征,进而对师范生实验教学精准画像,生成可视化的师范生教学能力成长报告,为师范生提供智能评价指导、资源推送与提升方案。云端分析也能为高校导师、中小学教师提供实验教学的客观评价,为师范生实验教学的自我反思提供数据支持,提高师范生的在线资源整合能力、数字化分析评价能力等。

## 四、实践策略

### (一) 强化主体: 教育基本立场的应然遵循

数字孪生、人工智能、虚拟现实等技术迅猛发展,但与之伴随的是忽视主体、泛用技术等问题。教师教育智慧学习空间实践应用始终要以教育的原初意义为价值旨归,以促进师范生的专业发展为根本遵循,唯有将师范生视为智慧学习空间的主体存在,方能实现多元技术支持下师范生“教”的实践理性与价值理性的应然统一。

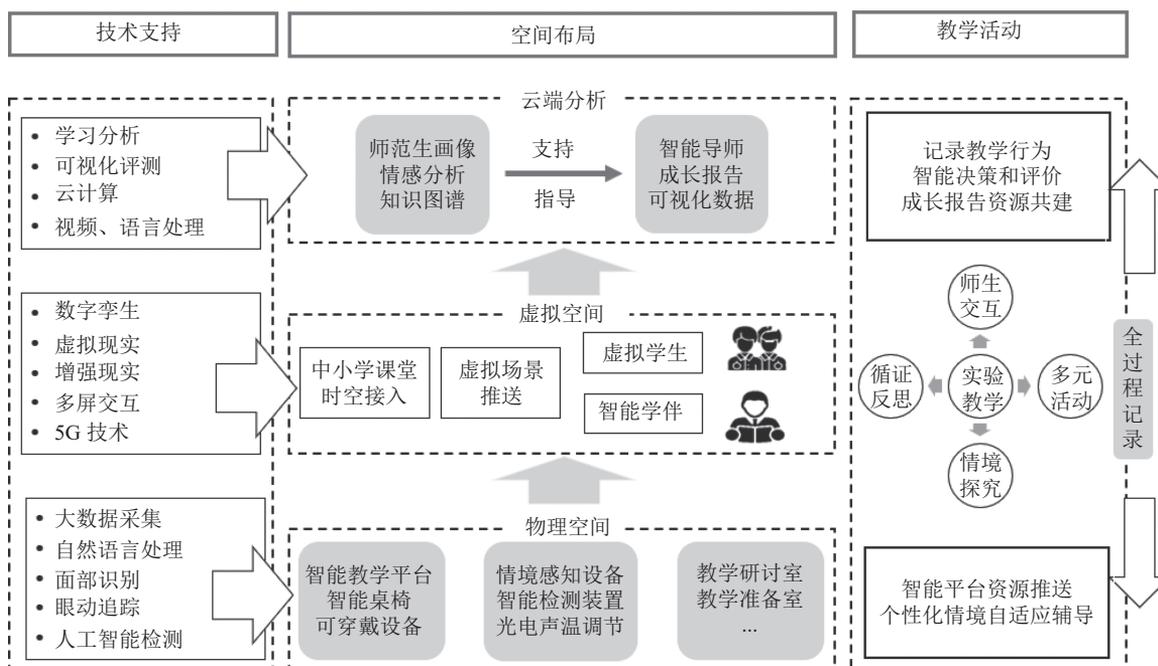


图1 教师教育智慧学习空间框架设计

苏格拉底始终坚持并捍卫人的主体性。人正是由于确信自身的主导作用，从而证明内在固有的批判力、判断力和辨别力(卡西尔, 2004)。从这个意义上看，唯有始终坚持师范生在智慧学习空间的主体、主导地位，才能实现师范生对技术与教学融合的主动与自觉，才能充分发挥师范生的教育机智与理性去批判、判断、鉴别技术的教学实然应用。

(二)厚植反思: 师范生教学能力提升的经验之维

范梅南(2001)认为教育学是一种自我反思的活动，必须对所做的和所代表的进行随时质疑，教师的反思是教师实现专业成长的必经之路。杜威(1990)赞同教师的“反省性经验”，认为反省性经验就是分析教师的教学行为和教育结果之间的联结关系，并对未来的事物发展进行预测，以此形成反思性教学经验。

师范生进入智慧学习空间前要对教学活动采取的教学模式、辅助智能技术、虚实场景等进行审慎地思考、假设并制定教学设计路线；在实验教学中，要根据虚拟学生的反应与真实课堂学生的神态、对话等，敏锐地觉察其中赋有教育意义的时机并形成教学机智(胡萨, 2010)，“在场”地体会教育行为与教育结果之间的内在联系并验证前期的假设；在实验教学后，通过人工智能检测技术、学习分析

技术等生成教学数据诊断报告，明确教育行为与教育结果之间的特定联系并进行教学反思。

智慧学习空间支持的教学反思体验能够使师范生的反思科学化、过程化、客观化，使其对实验教学进行科学推理。此外，可视化、过程化、适应性评价能够使师范生在反思中重建教学经验(陈振华, 2003)，获得正当的自我理解(陈嘉映, 2018)，以及对技术与教育融合的深层感悟，形成反思的教学思维方式。唯有不断深化反思性教学思维，师范生才能不断追寻“教师之道”，逐步将充盈“技术”的教学变为“艺术”化身的教学，实现对教育永恒价值的追求。

(三)推行课程：“理论—实验—实习”教师教育体系建设的重要路径

首都师范大学朱晓宏教授等(2022)依据胡塞尔现象学关于意识与经验、理论与意识的意义联系，建构了教师教育“理论—实验—实习”课程体系，具体而言是教育理论课程(theoretical curriculum)、教育实验课程(experimental curriculum)和教育实习课程(practical curriculum)。该体系是我国目前较为系统的教师教育课程理论。其中，教育实验课程指师范生在虚拟学生面前模拟中小学课堂教学及其反馈的过程，旨在让师范生将教意识具身化为

教的体验并验证教的理论。教师教育智慧学习空间通过虚拟现实、增强现实、数字孪生等技术,能够充分实现“理论—实验—实习”中实验课程的理论构想,使师范生在反省的经验教学中充盈教育的意识和眼光,在与虚拟他者(学生)的交互中使理论之思流动起来。

(四)循证探究:大数据支持的教师教育科研实践

目前,师范生教学实践数据的采集一直是教师教育科研的难题,传统微格教室难以支持对师范生实验教学开展可视化、智能化、精准化分析,不利于高校教师教育工作者的科学研究。

一方面,教师教育智慧教学空间通过人工智能、学习分析技术、大数据等能够实现高校教师教育工作者对师范生实验教学的循证研究,为高校科研及管理提供大数据的底部支持。

另一方面,教师教育智慧学习空间可面向中小学校持续开放,大中小学协同共建智慧学习空间、教学资源库,可为促进师范生和大中小学教师的学习交流、专业发展提供平台,真正实现培养—协作—共建—发展一体化的教育模式。

## 五、总结与展望

师范生智慧教学素养的培养是实现教师教育数字化转型的必然之路,也是赋能教师专业发展的重要条件。本研究从教师教育实验课程设计与技术发展的割裂问题出发,指出教师教育智慧学习空间设计与构建的必要性与迫切性,进而从历史逻辑的视角梳理智慧学习空间的发展演进,提出教师教育智慧学习空间的实质是多种智能技术支持下的精准化、个性化、情景化、数据化的学习场域,旨在让师范生在深度参与及教学实践中形成对教育的深刻认识及智慧教学素养。

需要注意的是,教师教育智慧学习空间作为创新性师范生学习场域,要始终立足于教育的根本育人立场,始终坚持师范生“教”的主体地位。智慧学习空间的技术设计应遵循教师教育的基本理论,唯有如此才能实现技术与师范生“教”的各个环节深度融合,真正赋能师范生教学前、教学中、教学后的专业技能发展与反思性思维的形成,开启师范生专业教师成长之路。

后续研究将从师范生对“智慧教学素养”的

现实诉求出发,基于技术现象学完善教师教育智慧学习空间理论与框架结构,让智慧学习空间满足师范生对实验教学的需求,真正实现师范生教学技能的提升与发展;基于大数据探究、验证教师教育智慧学习空间对师范生基本教学技能培养的效果;基于质性与量化的混合评价模式客观反映师范生实验教学效果;充分利用师范生实验教学资源案例库,为高校联合中小学开展教师教育理论与实践研究提供参考。

### [参考文献]

- [1] 陈学林(2000). 多媒体教室建设与多媒体设备配置 [J]. 中国电化教育, (5): 60-62.
- [2] 陈振华(2003). 论教师的经验性学习 [J]. 华东师范大学学报(教育科学版), (3): 17-24+35.
- [3] 陈桂生(2008). 普通教育学纲要 [M]. 上海: 华东师范大学出版社: 68-69.
- [4] 陈嘉映(2018). 哲学·科学·常识 [M]. 北京: 中信出版集团股份有限公司: 356.
- [5] 约翰·杜威(1990). 民主主义与教育 [M]. 王承绪, 译. 北京: 人民出版社: 25, 165.
- [6] 马克思·范梅南(2001). 教学机智: 教育智慧的意蕴 [M]. 李树英译. 北京: 科学教育出版社: 15.
- [7] 黄荣怀, 周伟, 杜静, 孙飞鹏, 王欢欢, 曾海军, 刘德建(2019). 面向智能教育的三个基本计算问题 [J]. 开放教育研究, 25 (5): 11-22.
- [8] 黄荣怀(2022). 论科技与教育的系统性融合 [J]. 中国远程教育, (7): 4-12, 28.
- [9] 胡萨(2010). 反思: 作为一种意识——关于教师反思的现象学理解 [J]. 教育研究, (1): 95-99.
- [10] 赫尔巴特(2015). 普通教育学 [M]. 李其龙, 译. 北京: 人民教育出版社: 33.
- [11] 景玉慧, 沈书生(2018). 智慧学习空间的建设路径 [J]. 电化教育研究, 39 (2): 21-25+38.
- [12] Kim, T., Cho, J. Y., & Lee, B. G.(2013). Evolution to smart learning in public education: A case study of Korean public education[J]. Open and Social Technologies for Networked Learning, 395: 170-178.
- [13] 刘革平, 高楠, 胡翰林, 秦渝超(2022). 教育元宇宙: 特征、机理及应用场景 [J]. 开放教育研究, 28 (1): 24-33.
- [14] 李海峰, 王炜(2022). CSCL 研究 30 年: 研究取向、核心问题与未来挑战——基于《计算机支持的协作学习国际手册》的要点分析 [J]. 现代远程教育研究, 34 (5): 101-112.
- [15] 穆玉芳, 何英姿, 陈云来(2016). 高校师范生微格教学中存在的问题及对策 [J]. 大学教育, (7): 35-36.
- [16] 恩特斯·卡西尔(2004). 人论 [M]. 甘阳, 译. 上海: 上海译文出版社: 12.
- [17] Radcliffe, D. A. (2009). Pedagogy-Space-Technology(PST) Framework for designing and evaluating learning places[C]//Proceedings of the Next Generation Learning Spaces 2008 Colloquium. Brisbane: The

University of Queensland: 11-16.

[18] 沈书生(2017). 从教学结构到学习结构: 智慧学习设计方法取向[J]. 电化教育研究, (8): 99-104.

[19] 沈书生(2018). 学习空间的变迁与学习范式的转型[J]. 电化教育研究, 39(8): 59-63+84.

[20] 吴砥, 王俊, 王美倩, 钟正, 徐建(2022). 技术发展视角下课堂教学环境的演进脉络与趋势分析[J]. 开放教育研究, 28(5): 49-55.

[21] 王长纯(2016). 教师教育思想(上)[M]. 长春: 东北师范大学出版社: 11, 41.

[22] 许亚锋, 高红英(2018). 面向人工智能时代的学习空间变革研究[J]. 远程教育杂志, 36(1): 48-60.

[23] 余超凡, 周晓云, 杨现民(2022). 基于元宇宙的线上线下融合(OMO)学习空间构建与教学模式设计[J]. 远程教育杂志, 40(4): 14-

22.

[24] 祝智庭(2012). 贺斌. 智慧教育: 教育信息化的新境界[J]. 电化教育研究, 33(12): 5-13.

[25] 祝智庭(2016). 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, 22(1): 18-26+49.

[26] 祝智庭, 彭红超(2017). 智慧学习生态系统研究之兴起[J]. 中国电化教育, (6): 1-10+23.

[27] 张家军, 闫君子(2021). 论智能技术赋权下学习空间的诠释与建构[J]. 远程教育杂志, 39(4): 62-71.

[28] 朱晓宏, 王蒙(2022). 教师教育大学化: 反思与重构[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 40(3): 75-88.

(编辑: 魏志慧)

## Smart Learning Spaces for Teacher Education: Connotations, Framework and Practical Strategies

HONG Ling

(College of Education, Capital Normal University, Beijing 100037, China)

**Abstract:** *With the integration of artificial intelligence, virtual reality, digital twins, and other technologies, how to make use of technological innovation in teacher education to meet the requirements of the teacher education revitalization plan and the digital transformation of education in the new era is a key to promoting the professional development of teacher education. However, many teacher education institutions still use the "micro-grid classroom" as the venue for their experimental courses together with many problems such as outdated equipment and lagging feedback. To address the issue, this paper explores the evolution of learning spaces and proposes the concept of "smart learning spaces for teacher education." In addition, the paper analyzes the basic characteristics of smart learning spaces for teacher education including digital intelligence and efficiency, virtual-real symbiosis, open integration, and collaborative innovation. Guided by teacher education theory and system design theory, the paper elaborates on the concept of "smart learning spaces for teacher education" to highlight its design principles for both teacher education and smart learning spaces while constructing a framework for smart learning spaces from three dimensions: Physical space, virtual space, and cloud analysis. Based on the fundamental standpoint of teacher education, this paper puts forward specific recommendations for teacher education, teaching reflection, curriculum derivation, and evidence-based inquiry to fill the gaps in research on smart learning spaces for teacher education and to promote the construction of experimental teacher education programs.*

**Key words:** *teacher education; smart learning spaces; experimental courses; student teachers' teaching skills; digital transformation; evidence-based inquiry*