

数字化视野下虚拟教研室建设的历程、内容与路径

张克俊 伍文棋 陆国栋 时阳

【摘要】信息技术推动了教育全方位创新与变革,也为虚拟教研室的形成与发展提供了必要技术条件。虚拟教研室作为教师教研新形态,对探索基层教学组织效能提升、促进教育数字化转型、推动高等教育高质量发展具有重要意义。本文融合数字变革“3D”模式相关理论,梳理了虚拟教研形态演进历程,剖析了虚拟教研室建设关键内容,提出了建设路径,为数字化时代虚拟教研室建设提供解决思路与方法,以赋能教师发展、促进教研转型、打造教研新生态、推动高等教育内涵式发展。

【关键词】虚拟教研室 演进历程 数智驱动 人工智能 数字化

一、引言

教育数字化转型是促进国家教育高质量发展的重要战略。虚拟教研室建设作为教育数字化战略重要板块,是探索基层教学组织效能提升、促进教育数字化转型、推动高等教育高质量发展的重要举措。^[1]虚拟教研室作为一种以实体教研室的功能与组织创新为基础的、依托优质教学资源与信息技术创新的教师虚拟教研新形态,承载了优质教学资源库共建、教研新形态探索、教学发展共同体构建的重点任务^[2],是助推教师管理优化、深化教师教育改革、推动教学方法创新、践行教育精准帮扶的重要抓手。^[3]然而,虚拟教研当前仍处于探索初期,其发展模式、运行机制、建设路径等尚未系统深入研究。^[4]梳理教研形态前期发展成果、把握数字化时代虚拟教研室发展趋势、探索其建设路径,是培养卓越教师队伍、促进教育公平、提升教育质量的必由之路。

二、虚拟教研室的演进历程

教研室制度作为我国高校基层教学组织的主流形态^[5],在落实教学任务、开展教研活动、推进教学改革等方面发挥了重要作用。^[6]伴随着教研室科学研究职能的逐渐转移^[7],教研室工作因定位不明确、教研活动形式单一、教师参与度不高等问题,整体被边缘化,制约了国家高质量教育进一步发展,因此教研室制度需要改革。^[2]信息技术与教育不断融合,国家教育数字化战略贯彻实施,为虚拟教研室形成与发展提供了必要技术条件与导

向支持。在教育系统内生发展需求、国家政策引领及技术发展等因素推动下,传统教研形态逐渐向信息技术支持的虚拟教研形态转型。^[8]2020年教育部相继出台《教育部高等教育司关于开展虚拟教研室试点建设工作的通知》《教育部办公厅关于公布首批虚拟教研室建设试点名单的通知》等文件,在全国掀起虚拟教研室试点建设热潮。虚拟教研室作为一种教师教研新形态,在组织机构、研究对象、成员组成、教研环境等方面均不同于传统教研室^[9],因此不能仅将虚拟教研室视为实体教研室形态或职能的延伸,而应以全新视角看待、分析这一新形态。本文结合数字变革“3D”模式相关理论^[10,11],将虚拟教研室发展历程视为教师教研形态在教育信息化背景下的创变过程,将其分为:信息化教研时期(2000-2011年)、数字化教研时期(2012-2019年)与智能化教研时期(2020年至今)三个阶段(如图1所示),试图从技术与教育融合发展视角切入,厘清虚拟教研室在教育数字化转型的演进历程,透视其发展逻辑,以更好推进虚拟教研室建设。

(一) 基于虚拟社群的信息化教研时期

信息化教研时期的工作主要围绕教学资源的数字化^[12]、资源管理与网络教学支撑平台的建设开展^[13],依托聊天系统、博客、论坛等形成的虚拟社群形成网络教研开放式新型教研模式。^[14]在此期间,各级部门从教育资源数字化与双平台建设两方面入手,基本完成了教研资源的自主建设工

收稿日期:2024-02-05

基金项目:2023年教育部高等教育司高校教师教学组织和教学发展体系建设研究项目“虚拟教研室资源共建与分享模式研究——以‘双创’教育类虚拟教研室为例”(教高司函[2023-7]号)

作者简介:张克俊,浙江大学计算机科学与技术学院教授、博士生导师;伍文棋,浙江大学计算机科学与技术学院博士研究生;陆国栋,浙江大学机械工程学院教授、博士生导师;时阳,高等教育出版社工科事业部计算机分社社长。

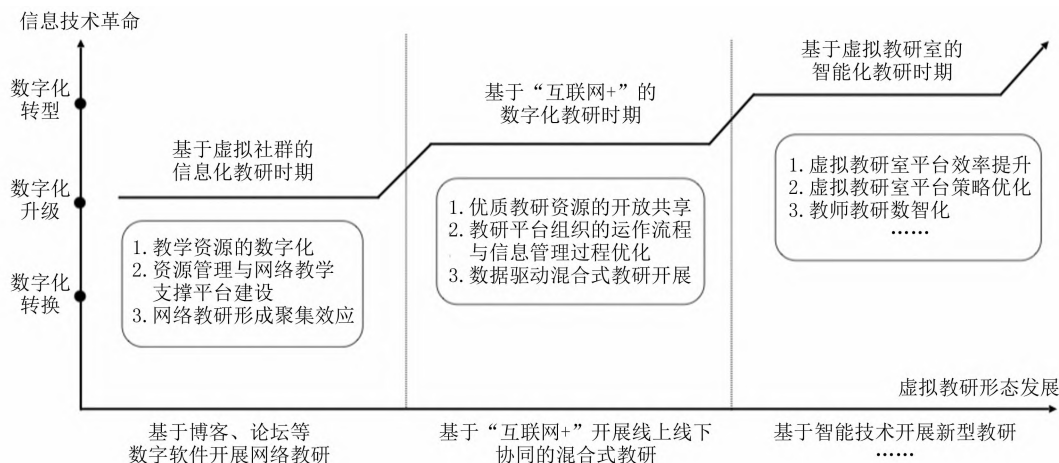


图1 虚拟教研形态发展历程

作,在精品课程、网络课程、视频公开课等相关政策推动下^[15],完成了一定数量的数字化课程建设^[16],打破了教研资源的封闭和垄断,但在教育信息化建设方面仍存在“重建设轻应用”“重申请轻推广”^[13]、“重搭建轻共享”等问题^[17],对教研资源体系的发展与活化形成了掣肘。^[18]另外,这一时期虚拟社群的广泛应用一定程度促进了网络教研发展,形成了以市、县为单位的聚集效应。^[19]但由于共同研究主题缺乏^[19]、深度教研机制欠缺^[20]、反馈机制滞后^[21]等问题,教师热情与参与度逐渐下降,制约了虚拟教研形态的进一步发展。

(二) 基于“互联网+”的数字化教研时期

数字化教研时期的工作主要围绕优质教研资源的开放共享^[22]、教研平台组织的运作流程与信息管理服务优化开展^[11],在“互联网+”理念的影响下,出现远程协同教研、精准教研、混合式教研等线上线下协同的新型虚拟教研模式。^[23]这一时期教学资源通过政府、社会、高校等多主体协同创建模式整合一起^[24],支持了教师泛在式、终身式教研活动^[25],让“一校带多点、一校带多校”教学和教研组织模式充分发挥了优质资源的协同辐射作用,推动了西部地区、农村地区的教师教研信息化进程。^[26]同时,新型教研模式能在兼顾网络教研灵活性与线下教研社会性和互动性基础上,通过共同主题探究^[27]、课程协同共建^[28]、项目情景模拟^[29]等方式,利用数据驱动的教研评价方法^[30],更及时引导教师对教学进行深入迭代反思,从而更有效将学到的知识技能迁移到个人教学实践,在一定程度满足了高校教师“互联网+”时代教研能力的提升需要。^[31]然而,伴随着人才培养理念不断更新,现有教研模式已无法满足教师的教研工作开展。

(三) 基于虚拟教研室的智能化教研时期

智能化教研时期的工作主要围绕虚拟教研室

平台建设的效率提升^[32]与策略优化^[33]开展,在智能技术不断成熟中孕育着新的教研模式。这一时期,教研平台建设更注重以人为本,面向教师挖掘真实教研过程的痛点与需求,实现工作流程优化,将教师从繁复行政工作中解放出来。^[34]依托海量教研资源、基础设施建设与国家政策支持,我国已建设 787 个虚拟教研室试点,近百位院士、国家级教学名师等带动 7 万多名一线教师,开展教研活动 13500 余场,虚拟教研室平台建设走向规模化与体系化。^[35]同时,教师教研数智化成为实现“以学生成长为中心”的个性化人才培养的关键任务。^[36]教师教研数智化不仅能为教师课堂教学改进、教学行为优化甚至宏观精准决策提供循证式精准数据支撑^[33],也能为教师充分发挥信息技术对教学的促进作用,开展“以学生为中心”的“精准化、定制化、个性化”教学提供智能化工具支持。^[37]

总体来说,教研与技术不断深度融合正在催生新教研形态,并逐渐形成数智驱动的教研新范式。教研新形态需要依托虚拟教研平台,通过整合技术、产品、服务、方案等构建新型教研组织发展模式,实现教师专业化赋能、高质量协同发展,是虚拟教研室发展的下一阶段性目标。

三、虚拟教研室建设的关键内容

随着扩展现实、数字孪生、脑机接口等元宇宙技术和人工智能生成技术在教育领域逐渐开展应用,教育环境、资源、教学、评价等正在进行生态性全方位升级与创新。^[38]这不仅对虚拟教研室建设提出了新的目标要求,也为其建设发展提供了新的方法手段。^[39]结合智慧教育的理论框架^[40]相关概念,本文从教研资源、教研场域、教研模式、教研评价四方面系统分析智能技术视角虚拟教研室建设的关键内容。

(一) 教研资源:内容多元化,走向人机共创

教研资源是为支持教师开展教育研究与教学实践设计与开发的资源集合。^[41]在人工智能技术支持下,教研资源内容、呈现形式与创作主体将更加多元。具体来说,首先,人工智能生成技术能为教师针对性自动生成教研资源,进而推进教研资源海量、批量化生成,促进教研内容由标准化、权威性、专业性向生成性、前沿性、实用性转变;其次,基于XR、VR等技术开发的高真实度、强交互性新型教研资源将颠覆传统教研资源,形成新的资源供给模式,以满足多样化的教研实践场景;另外,人工智能生成场景下教研资源的开发范式将从由人主导向人机共创转型,未来教研资源将由教师与人工智能进行协同开发,教师将把更多精力放在内容的创意和质量上。^[42]

(二) 教研场域:空间多样化,走向超域协同

教研场域是教师开展教学实践、教学研究、教务处理的综合性教研空间。在元宇宙技术支持下,教研空间突破了物理世界与虚拟世界的界限,使教研场景能在真实教研空间、虚拟空间与虚实融合空间多维切换^[43],实现虚实一体的超域协同教研。具体来说,智能教育场域的构建可帮助教师创设多种可重复实践的教学场景,如课堂教学、临时突发事件等,教师在可穿戴设备支持下,能自如进入虚拟教研空间进行沉浸式教学交互,这使得教师研修活动更具真实性、灵活性与可持续性^[44];另外,在元宇宙技术支撑下,教师可创建其数字身份,与其他一线教师、高校专家、教育机构等共同参与教学探讨,进而推动虚拟教学共同体发展。^[45]教师的教研场景逐渐由平面转向立体,形成沉浸式、多维度、连接式的超域协同教研空间。^[46]

(三) 教研模式:培养个性化,走向协同育人

教研模式是教师开展教育研究与教学实践的方法体系。智能技术的介入改变了学习的发生机制^[47],促使教学关系由“师-生”二元结构向“师-生-机”三元结构转变^[48],也推动了教研模式的深度转型。新教研模式将摆脱传统教研活动与实践环节脱节的现状^[49],通过人工智能技术满足大规模、跨时空、多层次的教研需求,实现协同育人。^[50]具体来说,基于元宇宙技术搭建的虚拟教学空间能强化教师教学情景体验,通过模拟真实教学课堂环节,实现教师实践性知识提升;基于大语言模型构建的虚拟专家系统,能针对教师教学过程中遇到的具体问题帮助分析问题成因,提供理论与实践建议,辅助教师对教学过程进行反思,实现自我更新。人机协同的教研模式将成为提升教师教学能力的重要途径。探索人机协同教学

理念、思路和方式,关注每个学生“全面”而有“个性”的发展,实现因材施教,将成为未来教师教研的核心内容。^[51]

(四) 教研评价:来源多样化,走向数智驱动

教研评价是指导教师进行教学决策、衡量教研成果的实践活动。智能技术改变了知识的获取、加工与识别过程,使教研评价更注重过程导向,强调能力的综合化与个性的差异化发展。^[48]在相关软硬件设备与5G技术支持下,教研过程数据将被全程追踪、记录与分析,以实现评价过程的规范化、精准化、智能化,教研评价走向数智驱动。具体来说,教师可利用不同智能设备采集教学活动、教学行为、教学状态、教学效果等多维教研数据,通过规范的数据收集与分析过程,为教师实现数智化教研提供精准数据支撑;通过大数据分析技术,充分挖掘教师的真实教研需求,将分离的、缺乏意义的数据转化为面向教学目的而处理的关联信息,进而将数智化教研无缝、互动、实时嵌入教师教研环境,为教师提供个性、专业、智能的教研支撑服务。^[43]

四、虚拟教研室建设的路径选择

智能技术正不断改变传统教研场域、内容、模式及评价的建设方式,以重塑教研范式形成人机融合的教研新生态。^[52]虚拟教研室建设应以大数据资源构建为基础,以服务空间搭建为支撑,以教研模式创新为着力点,以教研评价体系完善为依托,在实践中不断探索,持续为高等教育基层教学组织的顶层建设提供可借鉴的模式。

(一) 开展“共建、共享”的教研资源建设方法研究

教研资源建设是推动教育数字化转型的基础性要素,也是推动虚拟教研室建设的根本基础。近年来,我国基础教育数字资源供给体系已初具规模,但新技术支持的资源共建共享机制尚未形成。^[53]要实现数字教研资源建设的可持续发展:一是发挥多主体共建数字教育资源的优势,推动数字教育资源供给侧结构性改革,形成人机共创的优质资源开发模式,促进优质教研资源跨地域开放共享;二是推动多形态的新型教研资源建设,完善质量监控机制,推进教研资源内涵建设;三是构建多模态教研资源知识图谱,搭建数据与知识双轮驱动的教研知识大模型,推进教研资源数智化建设;四是建立数据驱动的决策体系,提升教研组织的管理水平,实现人机融合的多元主体共建共治共享新格局。^[54]

(二) 开展“共融、共治”的教研空间建设方法研究

教研空间建设是推动教育数字化转型的重要支撑,也是推动虚拟教研室建设的基本保障。近年来,我国高校主要对教师教学空间的构建进行了理论与实践研究^[55],但对教师教育空间的探索仍处于初级阶段。要实现教研空间的建设,一是整合利用社会、企业、高校等资源,搭建基于智能技术的教研元空间与服务平台,打造线上线下融合的教研生态环境,为教师提供沉浸式、跨时空的教学保障支撑^[56];二是构建教师学习共同体,利用教研空间,打破时空界限,组建跨校际、跨区域的学习共同体,通过交流、合作、分享共同提升专业能力,实现教师泛在式、终身式学习;三是形成动态的成员准入机制,保证空间内成员构成的合理性和动态调整性,鼓励教师个体与组织共同为虚拟教研室共建共治贡献智慧,强化成员认同,以维持教研空间活力,实现教师学习空间生态的良性循环。^[57]

(三) 开展“共育、共教”的教研模式革新方法研究

教研模式研究是推动教育数字化转型的关键性环节,也是推动虚拟教研室建设的核心抓手。近年来,我国高校已认识到教师教学关系结构的转变^[48],对教与学过程进行了重构与重组,但相适应的新型教学实践模式仍在探索。^[58]要实现新型教研模式创新,一是转变育人理念,聚焦育人职责,坚持德育为先、知识为基、能力为重的人才培养理念^[59];二是开展智能教研方法研究,重构教学过程,探索人机协同的教研新形态;三是构建“以学生成长为中心”的个性化教学体系,打破学科壁垒,深度挖掘学生个人潜力,以智能技术赋能教学实践培养的具体环节;四是研发支持教师开展混合式教研教学的个性化设备、工具等,持续激发学生学习兴趣,推动优质高效课堂教学模式变革与生态重构。^[55]

(四) 开展“互联、共通”的教研评价体系建设方法研究

教育评价体系研究为教育数字化转型的质量监测提供了重要手段,也为虚拟教研室评估和改进提供了持续动力。近年来,我国高校评价方式仍以单一结果评价为主,数智驱动的过程性评价仍处于探索阶段。^[60]要实现教研评价体系的完善,一是构建数智化教研评价体系,建立分类评价标准,追踪评价过程,为高校教师专业发展提供精准、客观的事实依据^[61];二是建立健全教育评价数据互联互通机制,充分有效利用教研评价数据,破除教育评价数据跨组织、跨主体、跨空间制度壁垒^[60];三是建立教研数据安全的数盾体系,加强

教研评价伦理研究,重视教研评价数据隐私保护,规避教研数据伦理风险。^[62]

参 考 文 献

- [1] 高东锋,郝杰,张龙.高校虚拟教研室建设的实践与探索[J]. 高校智慧教研,2022(1):2-3.
- [2] 范海林.在虚拟教研室试点建设工作培训会上的讲话[J]. 高校智慧教研,2022(1):11-15.
- [3] 赵凌云,胡中波.数字化:为智能时代教师队伍建设赋能[J]. 教育研究,2022(4):151-155.
- [4] 祖强,马贺,乔宏志.协同学理论视角下虚拟教研室建设研究[J]. 中国大学教学,2022(5):51-55+74.
- [5] 陆国栋,张存如.基层教学组织建设的路径、策略与思考[J]. 高等工程教育研究,2018(3):130-136+141.
- [6] 陆国栋,孙健,孟琛,等.高校最基本的教师教学共同体:基层教学组织[J]. 高等工程教育研究,2014(1):58-65+91.
- [7] 洪志忠.高校基层教研室的演化与重建[J]. 大学教育科学, 2016(3):86-92.
- [8] 桑新民,贾义敏,焦建利,等.高校虚拟教研室建设的理论与实践探索[J]. 中国高教研究,2021(11):91-97.
- [9] 曾建潮,吴淑琴,张春秀.虚拟教研室:高校基层教研组织创新探索[J]. 中国大学教学,2020(11):64-69.
- [10] Consider the Three Ds When Talking about Digital Transformation [EB/OL]. [2023-07-16]. <https://er.educause.edu/blogs/2020/6/consider-the-three-ds-when-talking-about-digital-transformation>.
- [11] 胡敏,彭红超,祝智庭.教育数字化转型的现实困境与突破路径[J]. 现代远程教育研究,2022(5):72-81.
- [12] 黄堂红.教研信息化的内涵、意义及发展对策探讨[J]. 电化教育研究,2009(3):24-26+30.
- [13] 伍顺比.新世纪我国高等教育信息化的回顾与展望[J]. 教育探索,2011(6):135-137.
- [14] 肖正德.网络教研:一种促进教师专业发展的新型教研模式[J]. 现代远程教育,2007(1):34-36.
- [15] 教育部财政部关于批准2010年度国家精品课程建设项目的通知[EB/OL]. [2023-07-16]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s5664/moe_1623/s3843/201007/t20100726_93849.html.
- [16] 刘怀金,聂劲松,吴易雄.高校数字化教学资源建设:思路、战略与路径[J]. 现代教育管理,2015(9):89-94.
- [17] 陈琳.中国高校教育信息化发展战略与路径选择[J]. 教育研究,2012(4):50-56.
- [18] 杨玲.区域教育教学资源建设的实践与探索[J]. 中国电化教育,2008(11):60-63.
- [19] 黄伟.基于网络的教师专业发展模式探究[J]. 教育发展研究,2010(22):64-69.
- [20] 严亚利,黎加厚.教师在线交流与深度互动的能力评估研究[J]. 远程教育杂志,2010(2):68-71.
- [21] 蒋国珍.异步远程教学说的理论缺陷及其对实践的困扰[J]. 中国远程教育,2007(2):11-15+79.
- [22] 杨现民,赵鑫硕.“互联网+”时代学习资源再认识及其发展

- 趋势[J]. 电化教育研究, 2016(10):88-96.
- [23] 魏非, 李树培. 混合式研修: 内涵、现状与改进策略[J]. 教师教育研究, 2017(5):26-30.
- [24] 赵宏, 郑勤华, 陈丽. 中国 MOOCs 建设与发展研究: 现状与反思[J]. 中国远程教育, 2017(11):55-62+80.
- [25] 曹宇星. 互联网+教研: 面向新时代的发展[J]. 数字教育, 2019(1):10-14.
- [26] 田永健, 付涛, 刘玉武, 等. 基础教育数字化转型的实践探索[J]. 中国电化教育, 2022(8):106-132.
- [27] 刘清堂, 王虹, 熊久明, 等. 教师工作坊中知识共享效果实证研究[J]. 现代远距离教育, 2017(2):40-48.
- [28] 王志军, 余胜泉. 教师团队协同教学理念及其支撑系统的设计与实现[J]. 远程教育杂志, 2015(1):73-79.
- [29] 张慧, 杨鑫, 查强. 智慧微格教室精准反馈模型的构建研究[J]. 远程教育杂志, 2018(6):92-100.
- [30] 刘清堂, 何皓怡, 吴林静, 等. 基于人工智能的课堂教学行为分析方法及其应用[J]. 中国电化教育, 2019(9):13-21.
- [31] 冯晓英, 何春, 宋佳欣, 等. “互联网+”教师专业发展的实践模式、规律与原则[J]. 开放教育研究, 2022(6):37-51.
- [32] 陈文智, 翟雪松, 张宇燕, 等. 高校虚拟教研室建设的实践与探索[J]. 高校智慧教研, 2022(1):24-30.
- [33] 李阳, 曾翔翔. 人工智能赋能教研高质量发展: 智能精准教研的理论框架、实践蓝图与发展脉络[J]. 中国电化教育, 2022(11):99-107+122.
- [34] 朱许静. 基于用户体验的高校虚拟教研室客户端设计研究及应用[D]. 杭州: 浙江大学, 2020.
- [35] 中华人民共和国教育部. 介绍 2022 年全国教育事业发展基本情况[EB/OL]. [2023-07-16]. <http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2023/55167/>.
- [36] 祝智庭, 彭红超. 智慧学习生态: 培育智慧人才的系统方法论[J]. 电化教育研究, 2017(4):5-14+29.
- [37] 杨鑫, 解月光. 智慧教学能力: 智慧教育时代的教师能力向度[J]. 教育研究, 2019(8):150-159.
- [38] 郝建江, 郭炯. 智能技术赋能教师的内在逻辑解[J]. 远程教育杂志, 2022(4):75-81.
- [39] 冯晓英, 郭婉蓉, 黄洛颖. 智能时代的教师专业发展: 挑战与路径[J]. 中国远程教育, 2021(11):1-8+76.
- [40] 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(8):20-32.
- [41] 杨文正, 徐杰, 李美林. 数字教育资源配置生态链模型及其运行机制[J]. 现代教育技术, 2018(3):19-25.
- [42] 万力勇, 杜静, 熊若欣. 人机共创: 基于 AIGC 的数字化教育资源开发新范式[J]. 现代远程教育研究, 2023(5):12-21.
- [43] 朱珂, 丁庭印, 付斯理. 元宇宙赋能大规模超域协同学习: 系统框架与实施路径[J]. 远程教育杂志, 2022(2):24-34.
- [44] 钟正, 王俊, 吴砥, 等. 教育元宇宙的应用潜力与典型场景探析[J]. 开放教育研究, 2022(1):17-23.
- [45] 郝建江, 郭炯. 新兴技术赋能教师专业发展: 诉求、挑战与路径[J]. 开放教育研究, 2023(1):46-52.
- [46] 桑雷. 元宇宙赋能教育: 认知逻辑、作用机理与实践走向[J]. 高等工程教育研究, 2023(2):122-127+189.
- [47] 郭炯, 郝建江. 人工智能环境下的学习发生机制[J]. 现代远程教育研究, 2019(5):32-38.
- [48] 杨宗凯, 王俊, 吴砥, 等. ChatGPT/生成式人工智能对教育的影响探析及应对策略[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023(7):26-35.
- [49] 吴军其, 吴飞燕, 文思娇, 等. ChatGPT 赋能教师专业发展: 机遇、挑战和路径[J]. 中国电化教育, 2023(5):15-23+33.
- [50] 代毅, 刘臻, 傅龙. 基于智能研修平台的教师知识共享研修模型建构与实践[J]. 中国电化教育, 2022(1):134-142.
- [51] 刘建波, 董礼, 曹宇, 等. 课堂教学改革应落实“以学生成长为中心”教育理念[J]. 中国高等教育, 2017(Z3):58-59.
- [52] 蔡连玉, 金明飞, 周跃良. 教育数字化转型的本质: 从技术整合到人机融合[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023(3):36-44.
- [53] 柯清超, 林健, 马秀芳, 等. 教育新基建时代数字教育资源的建设方向与发展路径[J]. 电化教育研究, 2021(11):48-54.
- [54] 蔡慧英, 陈明选. 智能时代数字教育资源建设与发展研究[J]. 现代远距离教育, 2019(3):74-81.
- [55] 李晓文, 叶伟剑. 课堂教学范式转型的空间之维[J]. 江苏高教, 2020(1):88-93.
- [56] 胡国良, 黄美初. “5G+AI”视域下智慧学习空间的构建研究[J]. 远程教育杂志, 2020(3):95-104.
- [57] 陈静, 谢长法. 数字化转型下虚拟教研室建设的逻辑框架与推进路径[J]. 电化教育研究, 2023(6):54-59+73.
- [58] 余超凡, 周晓云, 杨现民. 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, 2022(4):14-22.
- [59] 杨宗凯. 在中国教育学指引下推进教育数字化[J]. 教育研究, 2023(7):12-16.
- [60] 檀慧玲, 王玥. 教育评价数字化转型的内生动力与核心议题[J]. 教育研究, 2023(12):143-151.
- [61] 蔡韩燕, 杨成. 数智融合驱动高校教师评价改革研究[J]. 现代教育技术, 2023(1):91-98.
- [62] 曹渡帆, 朱德全. 新时代教育评价改革的数字正义何以可能[J]. 电化教育研究, 2023(12):21-27+34.

On Process, Content and Pathway of Virtual Teaching and Research Sections Construction under Digital Transformation Perspective

Zhang Kejun, Wu Wenqi, Lu Guodong, Shi Yang

Abstract: Information technology has been a driving force behind comprehensive innovation and transformation in education, setting the groundwork for the development and evolution of virtual teaching

and research sections (VTRS). As a new form of teaching and research, VTRS has significant implications for exploring the efficacy enhancement of grassroots teaching organizations, promoting the digital transformation of education, and advancing high-quality development of higher education in China. This paper integrates related theoretical system of digital transformation 3D model to review the developmental trajectory of virtual teaching and research forms, analyzes the key content of the construction of VTRS, and proposes pathways for their establishment. It aims to offer solution and methodology for VTRS construction in digital era, to empower teachers' professional development, facilitate the shift in education research, create a burgeoning education research ecosystem, and promote the substantive development of higher education in China.

Key words: virtual teaching and research section; evolutionary process; data intelligence-driven; artificial intelligence; digitalization

(责任编辑 骆四铭)

(上接第 105 页) Norton & Company, 1978:300-301.

[22] ARTHUR LSTINCHCOMBE. Social structure and organizations[M]// JAMES G MARCH. Handbook of organizations. Chicago: Rand McNally College Publishing Company, 1965:142-193.

[23] 陈琳,陈耀华,文燕银,等.教育何以促进知行创合一[J].中国电化教育,2021(9):42-50.

[24] 陈解放.“产学研结合”与“工学结合”解读[J].中国高教研究,2006(12):34-36.

[25] 黄彬,姚宇华.新工科现代产业学院:逻辑与路径[J].高等工程教育研究,2019(6):37-43.

[26] 王姣姣,柯政彦.产教融合视域下高职产业学院建设的现

状、经验与展望[J].职教论坛,2021(6):129-134.

[27] 金劲彪,侯嘉淳,李继芳.现代产业学院建设的法律风险防范[J].教育发展研究,2021(5):20-27.

[28] 张艳芳.混合所有制产业学院的历史缘起、现实困境与未来展望[J].职业技术教育,2019(13):40-44.

[29] 李潭.产业学院:校企合作新型路径[J].教育评论,2017(11):27-30.

[30] 周红利.把产业学院建成企业人力资源的共享中心[N].中国教育报,2020-05-19(9).

[31] 李荣华,邱菁芳.论应用型本科院校产业学院建设[J].教育与职业,2019(14):36-42.

Symbiosis-evolution Logic of Industrial Colleges

Chen Wei, Zheng Wen

Abstract: As a kind of organization, industrial colleges have their own static symbiotic logic and dynamic evolutionary logic. From a static perspective, multiple elements such as government, higher education institutions, and industry rely on their own symbiotic units at different levels, forming diversified symbiotic models through structured symbiosis, and enabling industrial colleges to be vertically and horizontally linked like blockchains, playing the roles of balancing “universities and colleges running” and “social service” and intermediary buffering. From a dynamic perspective, industrial colleges promote the organizational evolution of higher education institutions through organizational hyperplasia and sedimentation, promote the management evolution of industry-education integration through cross-border co-governance of “government-universities and colleges-enterprise”, and achieve the operational evolution of industrial colleges through the triple synergy of “political and administrative logic-education logic-economic and industry logic”.

Key words: industrial college; histological perspective; symbiosis logic; evolutionary logic

(责任编辑 骆四铭)