

文章编号:1671-1653(2025)01-0094-10

高等教育数字化转型时期大学生知识生产的路径机制与关系特征

齐艳杰^{1,2}, 薛彦华^{1,2}, 胡楠¹

(1. 河北师范大学 教育学院, 河北 石家庄 050024;
2. 河北师范大学 全人教育研究中心, 河北 石家庄 050024)

摘要: 数字赋能大学生的知识生产是数字时代高等教育高质量发展的逻辑起点与根本要求,是推进实现教育、科技、人才创新的关键。综合运用联通主义学习理论、自我调节学习理论等学习理论,构建大学生知识生产关系中介路径模型,实证探究高等教育数字化转型时期大学生知识生产的路径机制与关系特征。研究发现,在现阶段的高等教育数字化转型过程中,大学生的知识生产行为在数字技术应用与知识生产成果产出之间起完全中介作用。基于此,建议高等学校开展数字时代“元知识”课程建设,提高大学生知识生产的数字意识与应用能力;加速数字时代知识生产技术的理论探究与技术创新,增强大学生知识生产技术的科学性与自适应性;构建以数字思维为核心的知识生产激励机制,拓展大学生知识生产成果的形式与应用空间。

关键词: 高等教育;数字化转型;联通主义学习理论;大学生;知识生产;中介效应

中图分类号: G642 **文献标识码:** A **DOI:** 10.7535/j.issn.1671-1653.2025.01.012

Path Mechanism and Relationship Characteristics of University Students' Knowledge Production in the Digital Transformation Era of Higher Education

QI Yanjie^{1,2}, XUE Yanhua^{1,2}, HU Nan¹

(1. Institute of Education, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024, China;
2. Holistic Education Research Center, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024, China)

Abstract: Empowering university student with digital knowledge production is the logical starting point and fundamental requirement for the high-quality development of higher education in the digital era, and is the key to promoting innovation in education, science and technology, and talents. This paper integrated connectivist learning theory, self-regulated learning theory, and other learning frameworks to construct a mediation path model for university students' knowledge production, investigating the mechanisms and relationship characteristics of university students' knowledge production in the context of digital transformation. The research finds that in the current stage of the digital transformation in higher education, university students' knowledge production

收稿日期:2024-09-20

基金项目:教育部人文社科青年基金项目(20JYC880073)

作者简介:齐艳杰(1986—),女,河北邯郸人,河北师范大学教育学院副教授,博士,全人教育研究中心秘书,主要从事教育经济与管理研究;薛彦华(1964—),女,河北沧州人,河北师范大学教育学院教授,全人教育研究中心主任,主要从事高等教育学研究;胡楠(1973—),男,河北保定人,河北师范大学教育学院讲师。

behavior serves as a full mediator between the application of digital technology and the output of knowledge production results. Based on these findings, the paper suggests that universities should establish "meta-knowledge" courses tailored to the digital era, enhancing students' digital awareness and application ability in knowledge production. Additionally, accelerating theoretical and technological innovation in knowledge production techniques is recommended to strengthen the scientific and adaptive qualities of students' knowledge production processes. Finally, a knowledge production incentive mechanism centered on digital thinking should be developed to broaden the formats and application domains of university students' knowledge production achievements.

Keywords: higher education; digital transformation; connectivist learning theory; university students; knowledge production; intermediary effect

数字技术为学习者构建了一个全息的知识生产环境,知识要素构成、知识学习范式、知识生产模式、知识评价方式的数字化革命已成必然。尤其是近年来,以元宇宙、ChatGPT 为代表的跨模态生成性人工智能,其更具创造性、协作性的响应复杂请求的能力,再次对数字时代的知识学习、成果产出产生革命性的冲击^[1]。2022年9月召开的联合国教育变革峰会发布《确保和提高全民公共数字化学习质量行动倡议》,呼吁世界各国充分利用数字技术优势赋能教与学^[2]。2023年7月,联合国教科文组织(UNESCO)发布《全球教育监测报告2023》指出,数字技术在赋能知识学习质量和学习成果产出等方面的作用,目前仍然缺乏足够充分、可靠和公正的证据^[3]。2024年1月,世界数字教育大会发布的《数字教育合作上海倡议》强调要深入实施数字化战略行动,旨在支持技术赋能下的知识学习方式变革,增强知识学习成果的创新和转化^[4]。然而,由于数字技术赋能在知识学习过程中的作用机制尚不明确,大学生的元认知知识、技术能力、学业情绪、自我调节学习等方面的变化情况以及其对学习成果产出的实际影响效果并不明显^[5]。因此,有必要通过实证研究的方法探究在高等教育数字化转型时期,数字技术赋能大学生知识学习与成果产出的实践路径与关系特征,为推动高等教育数字化转型、优化人才培养模式以及提升大学生知识生产效率提供理论指导与实证依据。

一、文献综述与研究假设

(一)数字化转型时期知识生产媒介的形态转型

在知识经济条件下,衡量大学学术知识的重

要程度的标准越来越依赖于它在市场上的应用程度^[6]。一方面,随着算法技术的加速迭代,知识的重新分类、知识的数字化和编码化、知识活动的计算机化和网络化,彻底改变了知识的存在形式和知识活动的时间、空间关系,并从根本上刷新了知识生产与经济活动的互动关系^[7];另一方面,大学体系内的知识分化与变迁机制、知识组织与管理的理念等均由“知识建构”向“知识生产”转变,进而大学教师知识生产、大学生知识学习的重心均从教育性向生产性跃升。因此,有研究者指出高等教育领域数字技术赋能的课程形态在本质上是建构知识生产网络,整个系统通过每位学习者主动构建单学科、跨学科、超学科的知识网络提高系统的知识生产效率^[8]。

早在1964年首次出版的《理解媒介:论人的延伸》一书中,麦克卢汉对“媒介”这一概念进行了深入阐释。他认为,媒介不仅是信息、知识和内容的传递工具,还对其具有强烈的反作用力,是一种积极、能动的存在,对信息的清晰度和结构方式产生重大影响,由此提出了著名的观点“媒介即讯息”。此外,麦克卢汉还指出,“媒介是人的延伸”,每一种新媒介都是对人类感官功能的拓展或增强,改变了人们的感知方式和行为模式。他强调,媒介并非仅仅存在于发送者与接收者之间,而是深刻嵌入并构成了我们的生存环境与日常体验^[9]。1985年,梅罗维茨在其著作《消失的地域:电子媒介对社会行为的影响》中,基于社会学家戈夫曼的社会情境和社会角色关系理论,揭示了媒介对个体社会行为的深远影响。他强调,媒介不仅是信息的传递工具,还是社会文化环境的创造者,通过改变信息的传播方式和接收方式,重塑了人们

的社会角色和行为模式。这些观点为我们理解数字媒介时代的人类行为和社会互动提供了重要的分析框架,为本研究以知识生产行为为中介变量的大学生知识生产模型奠定了理论基础。

(二)数字化转型时期知识生产行为的范式重塑

大数据、高算力和强算法正推动人工智能走向大模型(large language model, LLM)时代,以 ChatGPT、Sora 为代表的生成式人工智能(Generative AI)便是这一时代的重要标志^[10]。大模型具备强大的记忆、推理、延展、创造能力,在一定程度上呈现出近似于人类的智识水平。基于大模型的人工智能生成内容(artificial intelligence generative content, AIGC)亦被视为人类知识生产革命的重要推动者,其在科研、教育、传媒等知识生产传播领域的嵌入式应用体现出良好的耦合性并逐渐得到广泛认可和接受^[11]。对此,知识生产者必须在新颖的和熟悉的数字环境中学会与数字模型和模拟现实进行互动,并使用数字工具解决问题。经合组织将其统称为“计算思维”,即一种将解决方案以“数字化形式”有效表达并执行出来的思维过程。

具体而言,在数字技术赋能的知识生产过程中必须具备两项基本行为能力:一是知识生产过程中的自我调节,指对自己的元认知、认知、行为、动机和情感过程进行监测和控制;二是知识生产过程中的技术应用,指的是使用数字化工具探索系统、表达想法和用计算逻辑解决问题。有研究表明,数字赋能的知识生产需要知识生产者借助元认知知识、积极学业情绪、自我调节、意志管理、时间管理、数字技术等复合数字行为能力协同发挥作用^[12]。但截至目前,关于数字赋能知识生产行为的内在路径关系研究尚未得到足够的重视,尤其是在人文科学的知识学习与生产过程中^[13]。

(三)数字化转型时期知识生产成果的要素重构

尽管学业成绩、学术论文和研究报告仍然是大学生知识学习的主要成果形式,但随着知识获取、传播和应用呈现出前所未有的深度和广度,大学生在知识创造、分享和传播方面变得更加活跃。已有研究发现,学习导向的学术成果对学生至关重要,数字技术也将进一步增强这种重要性。当学生使用数字社交媒体时,他们倾向于优先考虑

知识共享,而将以学习为导向的成果置于次要位置^[14]。这反映了数字技术对知识生产方式的深刻影响,知识生产变得更为个性、多样和开放。剑桥大学 Camtree (the Cambridge Teacher Research Exchange) 执行主任特里克·卡迈克尔(Patrick Carmichael)^[15]强调,知识的共享对学习者的学习成果、专业开发、教学信息以及职业发展都具有积极的影响。SIEMENS^[16]在数字时代的学习理论——联通主义学习理论中指出,数字时代的知识客观存在于人与人的连接中,学习的实质在于通过建立知识网络和集体智慧来推动系统和政策的变革。这不仅依赖学习者的个人知识生产成果,更体现了学习者在认知、心理、技能、知识共享等方面的发展状态。

分析已有文献可以得出,当前有关高等教育数字化转型场域中大学生知识生产的研究主要局限于媒介数字化对大学生知识生产影响的理论阐释,缺少高等教育数字化对大学生知识生产过程及结果的实证分析。因此,本研究综合运用联通主义学习理论、计划行为理论、自我调节学习理论等,深入剖析高等教育数字化对大学生知识生产的影响机制,为政策制定者提供科学依据,推动高等教育的数字化转型。基于此,提出如下概念关系与假设模型(如图 1 所示)。

H₁: 高等教育数字化转型时期的数字知识生产媒介较传统媒介更加赋能大学生知识生产。

H₂: 高等教育数字化转型时期的数字生产媒介正向显著影响大学生的知识生产成果。

H₃: 高等教育数字化转型时期的大学生知识生产行为在数字生产媒介与生产成果间起中介作用。

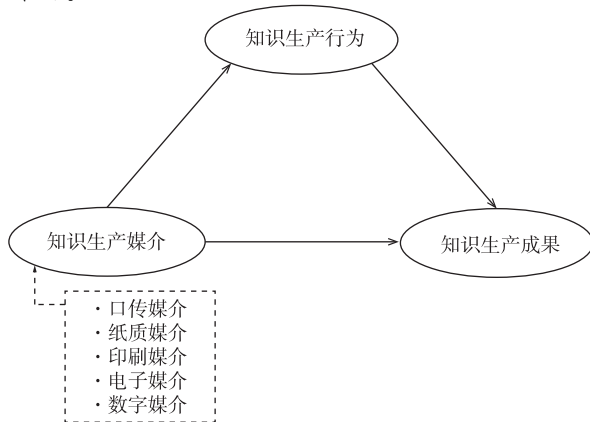


图 1 高等教育数字化转型时期大学生知识生产的概念关系与假设模型

二、研究设计

(一)变量说明与问卷设计

1. 知识生产媒介量表

首先,量表参考郭文革^[17]对教育媒介技术的分类方式,即将知识生产媒介技术分为口传媒介(oral media, OM)、纸质媒介(papery media, PM)、印刷媒介(printing media, PrM)、电子媒介(electronic media, EM)、数字媒介(digital media, DM),旨从学生视角测量数字媒介较传统

媒介对知识生产过程赋能的差异情况。其次,具体的“知识生产过程”则参考联通主义学习理论中关于数字时代知识学习的 6 个阶段,即“知道是什么(KP₁)”“知道怎么做(KP₂)”“知道如何成为(KP₃)”“知道在哪里(KP₄)”“引起知识改变(KP₅)”,以及“致使知识改变(KP₆)”作为观察变量^[18],如图 2 所示。数字时代的知识分布于由“连接”组成的网络中,知识生产的目的是通过搭建“连接”,促使“一个实体的状态变化引起另一个实体状态变化”的过程^[19]。

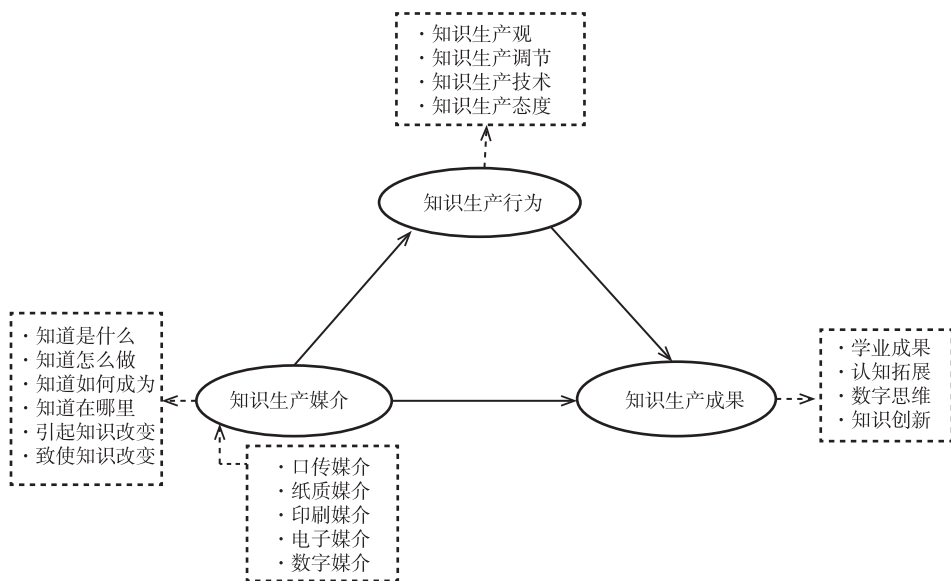


图 2 高等教育数字化转型时期大学生知识生产的变量关系与中介模型

2. 知识生产行为量表

“知识生产行为(knowledge production behavior, KPB)”是大学生在知识的生成、整合、传播和应用过程中所表现出来的可观察的动作、反应或举止,涵盖知识生产观、知识生产调节、知识生产技术、知识生产态度等 4 个维度,如图 2 所示。其中,知识生产观(knowledge production perspective, KPP)指对知识的本质、获取途径、创造机制以及知识如何与经验、环境互动的认知模式,包括“新建、维持和学习资源是促进学习的主要方式”“学习和知识越发多样化、复杂化”“学习能力比学习知识更重要”“学习社群是主要的同伴关系”“发现领域、观点和概念之间关系的能力是最核心的能力”“促进准确的、最新知识的流通是学习的目的”等 6 个观察变量^[20]。知识生产调节(knowledge production regulation, KPR)指在知识生产过程中对学习和工作进行监控、调整和

管理的过程,包括计划、监控、调节、反思并改进等 4 个观察变量^[21]。知识生产技术(knowledge production skill, KPS)是指利用先进的信息技术和工具,促进、支持或增强知识的创造、整合、传播和应用的技术手段,包括数字技术的操作、认知、伦理、再学习等 4 个观察变量^[22]。知识生产态度(knowledge production mood, KPM)指在知识生产过程中涉及的与情感有关的积极状态和体验,包括主动、专注、兴奋、希望等 4 个观察变量^[23]。

3. 知识生产成果量表

知识生产成果(knowledge production outcomes, KPO)是指个体或组织在知识生产过程中取得的具体结果和成就。这些成果可以体现为新的知识、创新产品、解决问题的方法,或者其他有形或无形的输出。为了全面评估数字时代大学生的知识生产成果,参考 EYNON 等^[24]对数字

时代大学生学习成果分类,包括学业成果、认知拓展、数字思维、知识创新等 4 个潜变量的发展状态,该分类得到广泛的认可和应用,如图 2 所示。学业成果(academic achievements, AA)包括学习技能、奖励奖项、学术成就、学位获得等 4 个观察变量。认知拓展(cognitive development, CD)包括提高优质学习资源可及性、提升认知技能、激发理解与思考、增加“顿悟”体验等 4 个观察变量。数字思维(digital mindset, DM)是指在处理、理解和利用数字信息时所表现出的思维方式和能力,包括数字好奇、数字尊重、数字责任、数字独立等 4 个观测变量。知识创新(innovation ability, IA)指学习者利用数字技术参与和创建学习、知识网络等能力的增强,包括促进知识的表达、提取、加工、传递、创造等 5 个观察变量。

4. 虚拟变量

基于已有研究,将性别、学科、专业、学校性质、学校所在区域设置为虚拟变量,并以女性、低年级(大一、大二)、人文社会科学类专业、非“双一流”学校、中部地区为参照组,以便在回归分析中量化不同类别之间的差异,更准确地分析和解释各因素对因变量的影响。为了保证调查问卷的信度和信度,研究人员在与 3 位专家多次研讨的基础上,选择 2 所教育部直属“双一流”高校和 2 所地方普通高校,共发放问卷 50 份,回收有效问卷 45 份进行试测。试测问卷的信度分析结果显示,各分量表的克隆巴哈系数均在 0.845 以上,总量表的克隆巴哈系数为 0.985,表明问卷具有较高的信度。验证性因子分析(CFA)结果显示,题目的因素负荷均在 0.639 以上,表明量表具有较好的效度,可以用其开展正式的调查研究。

(二)数据来源与样本统计

此次调查共收回问卷 1 689 份,剔除无效问卷,得到有效问卷 1 477 份,有效回收率 87%。从大学生个体特征看,男生 621 人,占比 42%;女生 865 人,占比 58%;大一学生 274 人,占比 19%;大二学生 617 人,占比 42%;大三学生 340 人,占比 23%;大四学生 212 人,占比 14%;大五学生 34 人,占比 2%;理工类学生 721 人,占比 49%;人文社科类学生 756 人,占比 51%。从院校组织禀赋情况来看,“双一流”高校学生 249 人,占比 17%;普通高校学生 1 227 人,占比 83%。东部高校学生 1 002 人,占比 68%;西部高校学生 250

人,占比 17%;中部高校学生 224 人,占比 15%。为保证分析结论的代表性,依据《中国教育统计年鉴》(2021)公布的全国本科学学生在性别、学科门类、院校类型等方面的分布结构对回收数据集进行二次检验。经检验,调查数据分布基本与全国本科学学生总体结构保持一致,研究结论具有较好的可推广性。

(三)统计分析方法

首先,运用 SPSS 26.0、MPLUS 8.7 软件工具对数据进行正态检验、问卷信效度、建构效度检验。其次,运用多元逐步回归筛选更合理的自变量,得到数字技术赋能知识生产(KPM)的回归方程,避免因无统计学意义的自变量对回归方程的影响;建构知识生产行为(KPB)、知识生产成果(KPO)二阶测量模型并检验其拟合优度。若测量模型适配,则建构 KPM、KPB、KPO 3 个潜变量间的结构方程模型,检验其拟合优度,并对其进行路径分析。最后,采用 Bootstrap (Bias corrected, 1000) 和 BC Bootstrap (Percentile, 1000) 自助抽样法验证数字技术赋能的知识生产行为的中介效应。

三、数据检验与研究结果

(一)测量问卷的信度与效度检验

运用 SPSS 26.0 对数据进行正态检验的结果显示,“数字技术赋能知识生产”观察变量的均值为 3.94~4.03,“知识生产行为”观察变量的均值为 3.20~3.74,“知识生产成果”的观察变量的均值为 3.51~3.89,均高于基于 5 分 Likert 量表的平均水平 3,处于第三个 4 分位数(Q3)。所有观察变量标准偏差为 0.912~1.118,偏度 <2 ,峰度 <7 ,满足多元正态分布。运用 MPLUS 8.7 进行的验证性因子分析(CFA)结果显示,维度与所有的题目标标准化估计 $EST. > 0.6 (P < 0.001)$,表示题目因子载荷较高,且均显著。题目信度 $R^2 > 0.36$,说明问卷具有良好的题目信度。组成信度 $CR > 0.865 (> 0.7)$,说明题目的内部一致性很好。平均方差萃取量 $AVE > 0.615 (> 0.5)$,说明维度对题目的平均解释能力很好,题目与题目的相关性为 0.271~0.689, $P < 0.001$,AVE 开根号值大于其与其他潜变量的相关系数,说明题目具有区别效度,详见表 1。由此可见,测量问卷具有较好的建构效度。

表 1 知识生产媒介量表、行为量表与成果量表的因子载荷、组合信度

维度	因子载荷范围	组合信度	平均方差萃取量	区别效度								
	Estimate	CR	AVE	DKP	KPP	KPS	KPM	KPR	AA	CD	DM	IA
DKP	0.643~0.840	0.864	0.615	0.784								
KPP	0.720~0.860	0.889	0.668	0.337	0.817							
KPS	0.740~0.860	0.883	0.655	0.281	0.566	0.809						
KPM	0.826~0.878	0.910	0.717	0.307	0.618	0.515	0.846					
KPR	0.843~0.887	0.922	0.746	0.307	0.620	0.516	0.564	0.864				
AA	0.675~0.888	0.889	0.670	0.271	0.532	0.444	0.484	0.485	0.818			
CD	0.803~0.875	0.906	0.708	0.338	0.665	0.554	0.604	0.606	0.563	0.841		
DM	0.811~0.884	0.906	0.708	0.329	0.646	0.538	0.588	0.589	0.548	0.684	0.841	
IA	0.836~0.895	0.936	0.746	0.321	0.632	0.526	0.574	0.576	0.535	0.668	0.650	0.863

注:对角线粗体字为 AVE 开根号值;下三角为维度之皮尔森相关, P 值均小于 0.001;其中:DKP 表示知识生产数字媒介;KPP 表示知识生产观;KPS 表示知识生产技术;KPM 表示知识生产态度;KPR 表示知识生产调节;AA 表示学业成果;CD 表示认知拓展;DM 表示数字思维;IA 表示知识创新。

(二)测量模型的检验与修正

1.“知识生产媒介”的多元逐步回归模型

首先,将“知道是什么(KP₁)”“知道怎么做(KP₂)”“知道如何成为(KP₃)”“知道在哪里(KP₄)”“引起知识改变(KP₅)”“致使知识发生改变(KP₆)”作为自变量,将“知识生产(KP)”作为因变量,通过逐层增加自变量带来的 R² 增加量,寻找知识生产媒介的最佳测量模型。结果显示, KP_(OM) 依次在 KP₁, KP₂, KP₃, KP₅ 纳入模型时,拟合度最好(R² = 0.471, ΔR² = 0.040, VIF < 1, P < 0.05); KP_(PM) 依次在 KP₁, KP₂, KP₅ 纳入模型时,拟合度最好(R² = 0.362, ΔR² = 0.110, VIF < 1, P < 0.05); KP_(PrM) 依次在 KP₁, KP₂, KP₃, KP₄, KP₅ 纳入模型时,拟合度最好(R² = 0.447, ΔR² = 0.020, VIF < 1, P < 0.05); KP_(EM) 依次在 KP₁, KP₂, KP₃, KP₄, KP₅ 纳入模型时,拟合度最好(R² = 0.362, ΔR² = 0.110, VIF < 1, P < 0.05); KP_(DM) 在 KP₁, KP₂, KP₃, KP₆ 纳入模型时,拟合度最好(R² = 0.448, ΔR² = 0.030, VIF < 1, P < 0.05)。由此得到:口传媒介、纸质媒介、印刷媒介、电子媒介、数字媒介等 5 类教育媒介技术赋能知识生产的回归方程(1)至方程(5)。其中, KP_(OM) 表示口传媒介, KP_(PM) 表示纸质媒介, KP_(PrM) 表示印刷媒介, KP_(EM) 表示电子媒介, KP_(DM) 表示数字媒介。

$$KP_{(OM)} = 0.101 + 0.343 \times KP_1 + 0.129 \times KP_2 + 0.097 \times KP_3 + 0.210 \times KP_5 \quad (1)$$

$$KP_{(PM)} = -0.012 + 0.346 \times KP_1 + 0.184 \times KP_2 + 0.142 \times KP_5 \quad (2)$$

$$KP_{(PrM)} = -0.124 + 0.30 \times KP_1 + 0.089 \times KP_2 + 0.073 \times KP_3 + 0.091 \times KP_4 + 0.166 \times KP_5 \quad (3)$$

$$KP_{(EM)} = -0.113 + 0.301 \times KP_1 + 0.168 \times KP_2 + 0.130 \times KP_3 + 0.113 \times KP_4 + 0.059 \times KP_5 \quad (4)$$

$$KP_{(DM)} = -0.025 + 0.323 \times KP_1 + 0.188 \times KP_2 + 0.144 \times KP_5 + 0.094 \times KP_6 \quad (5)$$

其次,通过对矩阵量表的描述性统计发现,口传媒介、纸质媒介、印刷媒介、电子媒介、数字媒介等 5 类知识生产媒介在“知道是什么”“知道怎么做”“知道如何成为”“知道在哪里”“引起知识改变”“致使知识改变”等 6 个观察指标中,数字媒介的均值分别为:4.002, 3.984, 3.958, 4.034, 3.976, 3.971, 均高于其它 4 类媒介技术,如图 3 所示。可见,数字媒介在数字化转型时期对大学生知识生产的赋能程度高于口传媒介、电子媒介、纸质媒介和印刷媒介,因此研究假设 H₁ 成立。

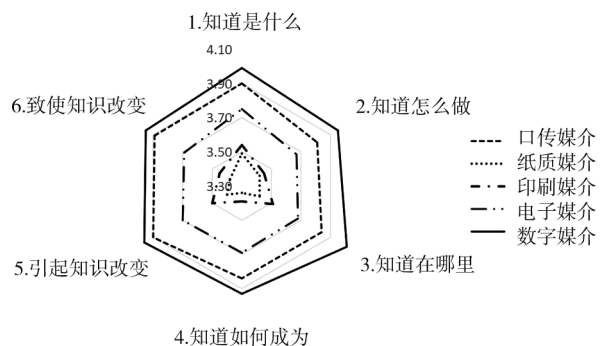


图 3 数字化转型时期 5 类知识生产媒介赋能知识生产情况

2. “知识生产行为”测量模型的检验与修正

“知识生产行为(KPB)”测量模型各维度题目之间的相关系数为 0.444~0.655($P < 0.001$), 维度之间的相关性较高, 维度之间可能存在更高的维度。按照模型简约原则, 应该选择高阶模型对结构模型进行简化。由表 2 可见, 一阶因子对二阶模型的因子载荷为 $0.901 < EST. < 0.948$ ($P < 0.001$), $0.811 < R^2 < 0.900$, 模型拟合度指标 $\chi^2/Df = 3.4 (< 5)$, $CFI = 0.988 (> 0.9)$, $TLI = 0.986 (> 0.9)$, $RMSEA = 0.041 (< 0.08)$, $SRMR = 0.024 (< 0.08)$, 目标系数为 96%。这说明以 KPB 为潜变量的二阶因子模型可以解释一阶因子较高的变异量及组间关联, 模型适配较好, 详见表 2。

表 2 知识生产行为(KPB)、知识生产成果(KPO)二阶因子模型信度、效度与目标系数

二阶因子	一阶因子	因子载荷 Estimate	题目信度 R^2	组合信度 CR	聚敛效度 AVE	P 值	二阶因子模型 拟合度指标	目标系数
KPB	KPP	0.907	0.823	0.908	0.712	***	$\chi^2 = 342.951; Df = 10$ $\chi^2/Df = 3.4 (\chi^2/Df < 5)$ $CFI = 0.988 (> 0.9)$ $TLI = 0.986 (> 0.9)$ $RMSEA = 0.041 (< 0.08)$ $SRMR = 0.024 (< 0.08)$	96.20%
	KPS	0.948	0.900			***		
	KPM	0.901	0.811			***		
	KPR	0.915	0.838			***		
KPO	AA	0.866	0.646	0.904	0.705	***	$\chi^2 = 300.925; Df = 59$ $\chi^2/Df = 5.1 (\chi^2/Df > 5)$ $CFI = 0.985 (> 0.9)$ $TLI = 0.981 (> 0.9)$ $RMSEA = 0.053 (< 0.08)$ $SRMR = 0.017 (< 0.08)$	80.00%
	CD	0.941	0.897			***		
	DM	0.966	0.919			***		
	IA	0.957	0.870			***		

注:*** 表示 $P < 0.001$,下同。

4. 完整测量模型检验与分析

经 KPM 多元逐步回归分析, KPB、KPO 二阶测量模型检验, 可以最终得到完整测量模型。完整测量模型指标拟合度指标 $\chi^2/Df = 4.13 (< 5)$, $CFI = 0.965 (> 0.9)$, $TLI = 0.962 (> 0.9)$, $RMSEA = 0.046 (< 0.08)$; $SRMR = 0.029 (< 0.08)$ 。由此可见, 3 个潜在变量在完整测量模型适配度指标群上均有不错的表现, 各测量模型均具有较好的整体适配性。

(三) 结构方程模型检验与路径系数估计

采用最大似然法(ML)对结构模型及路径系数进行估计。结果显示, 结构模型 $\chi^2/Df = 4.135 (< 5)$, $CFI = 0.981 (> 0.9)$, $TLI = 0.976 (> 0.9)$, $RMSEA = 0.059 (< 0.08)$, $SRMR = 0.023 (< 0.08)$, 结构方程模型适配度良好。由此可见, 潜变量之间的作用关系为: 知识生产媒介(KPM)对知识生产行为(KPB)具有正向影响, 路径系数为 0.798, 且显著($P < 0.001$), 假设 H_1 成立; 知识生产行为(KPB)对知识生产成

3. “知识生产成果”测量模型的检验与修正

“知识生产成果(KPO)”测量模型在适配过程中, $RMSEA$ 值为 0.088 (> 0.080), 偏大。经 MI 模型修正, 删除 AA_1, CD_1, IA_1 , $RMSEA$ 值调整为 0.053。修正后的模型适配指标一阶因子对二阶模型的因子载荷为 $0.866 < EST. < 0.966$ ($P < 0.001$), $0.646 < R^2 < 0.919$, 模型拟合度指标 $\chi^2/Df = 5.1 (> 5)$, $CFI = 0.985 (> 0.9)$, $TLI = 0.981 (> 0.9)$, $RMSEA = 0.053 (< 0.08)$, $SRMR = 0.017 (< 0.08)$, 目标系数为 80%, 说明以“知识生产成果”为潜变量的二阶因子模型可以解释一阶因子较高的变异量及组间关联, 模型适配较好, 详见表 2。

果(KPO)具有正向影响, 路径系数为 0.825, 且显著($P < 0.001$), 假设 H_2 成立; 知识生产媒介(KPM)对知识生产成果(KPO)具有正向影响, 路径系数为 0.019, 但不显著($P > 0.05$), 假设 H_3 不成立, 如图 4 所示。

(四) 知识生产行为的中介效应检验

运用 Bootstrap (Bias corrected, 1000) 和 BC Bootstrap (Percentile, 1000) 自助抽样法检验数字化转型时期大学生知识生产行为在知识生产过程中的中介效应。Bias corrected, 1000 结果显示, 数字化转型时期的大学生知识生产行为对知识生产成果具有间接影响, 点估计值为 0.658 ($P < 0.001$), 95% 置信区间为 0.669~0.885 (不包括 0); 知识生产媒介对知识生产成果的直接影响不显著, 点估计值为 0.019 ($P = 0.438$), 95% 置信区间为 -0.053~0.058 (包括 0)。Percentile, 1000 得到与此一致的结果, 详见表 3。由此可见, 数字化转型时期大学生知识生产行为对知识生产成果具有完全中介效应(效应值为 0.658)。

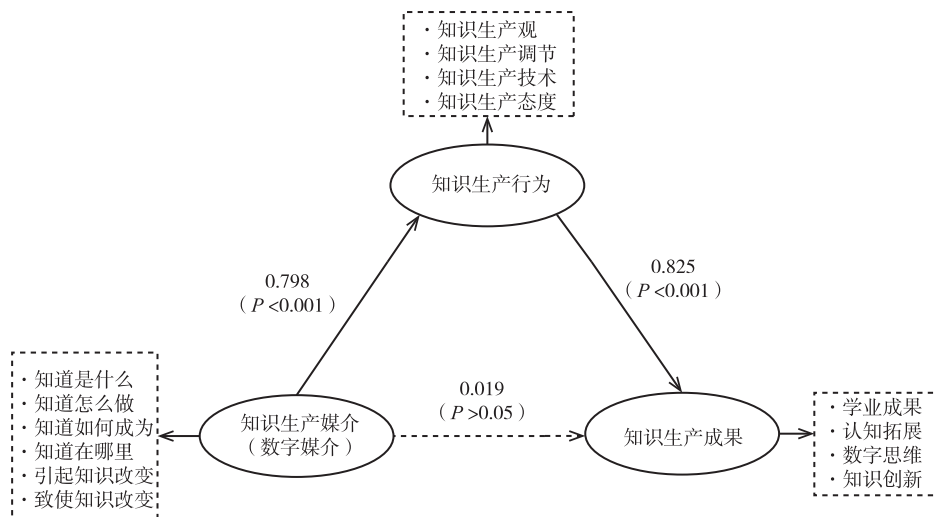


图 4 高等教育数字化转型时期大学生知识生产路径机制与关系特征

表 3 间接效应、直接效应与总效应分解表

效应类型	Point Estimate	Product of coefficients		Bootstrap 95% CI				占总效应比例
		EST. /S. E.	P 值	Bias corrected, 1000		Percentile, 1000		
				Lower	Upper	Lower	Upper	
间接效应	0.658	3.756	***	0.669	0.885	0.695	0.901	99%
直接效应	0.019	2.433	0.438	-0.053	0.058	-0.028	0.065	1%
总效应	0.677	16.448	***	0.747	0.873	0.768	0.084	100%

四、研究结论与建议

(一) 结论

1. 高等教育数字化转型时期,数字媒介较传统知识生产媒介更可能“致使知识改变”

首先,通过描述性统计发现,口传媒介、纸质媒介、印刷媒介、电子媒介、数字媒介等 5 类媒介技术在赋能知识生产,即“知道是什么”“知道怎么做”“知道如何成为”“知道在哪里”“引起知识改变”“致使知识改变”过程中,数字媒介的均值分别为 4.002, 3.984, 3.958, 4.034, 3.976, 3.971, 均高于其他 4 类媒介技术。这一发现进一步明确并强化了数字化转型时期数字技术赋能知识生产的理论依据,使其论证更具说服力和支撑性。其次,通过对比回归方程模型可发现,数字化转型时期的大学生认为数字媒介是“致使知识改变”的唯一媒介形态。原因在于传统媒介的典型特点是“所有的知识都集中在信息传出的起始点”,而数字媒介实现了知识分布上的变迁,可以将“知识同时存在于传输者和接收者两端”^[25],便于接收者选择更加交互的方式进行知识生产,这一结果进一步支持了联通主义学习理论对数字时代知识学习与生产特征的理论阐释。

2. 高等教育数字化转型时期,数字媒介对大学生知识生产行为的贡献度最大

“知识生产行为”测量模型呈现出良好的适配度,表明所使用的模型能够有效地解释或拟合实际观察到的数据。由此说明,知识生产过程中涉及的知识生产观、知识生产调节、知识生产技术、知识生产态度等 4 个潜在变量构成了数字化转型时期知识生产行为的范式要素。此外,通过观察因子载荷量发现,知识生产技术(0.948)显著地成为最重要的因素,这意味着大学生的数字技术操作、认知、伦理以及再学习在整个知识生产过程中具有最大的贡献力度。其次是知识生产调节(0.915),这表明大学生对知识生产过程进行计划、监控、调节、反思并改进的行为对整个过程也有显著影响。知识生产观(0.907)在因子载荷中具有较高的数值,表明大学生是否形成数字时代的知识生产观同样是影响知识生产行为的一个重要因素。相较之下,知识生产态度(0.901)的贡献度较小,但仍然显著。

3. 高等教育数字化转型时期,数字思维将成为大学生知识生产成果的核心构成要素

“知识生产成果”测量模型呈现出良好的适配度,表明由学业成果、认知拓展、数字思维、知识创

新等4个潜变量构建的数字化转型时期知识生产成果框架成立。且通过观察因子载荷量发现,数字思维(0.966)在数字化转型时期变得至关重要,次之为知识创新(0.957)、认知拓展(0.941)、学业成果(0.866)。由此可见,在传统媒介环境下仅以学业成绩作为衡量指标的大学生知识生产成果已不符合数字时代的要求,原因在于以“成绩单”为主的学业成果评价方式实质是测量学生已有知识的再现能力。而在数字时代,知识生产不再仅是为了“知晓”一个学科、领域或记住一些事实,更是在于是否可以掌握信息处理、解决问题和应对技术变革等核心思维能力,从而引导其在互联互通的大社区中,在生活、工作和发展的各个层面实现知识交互与创新。

4. 高等教育数字化转型时期,知识生产行为在数字媒介与知识生产成果产出之间起完全中介作用

通过中介模型验证发现,在数字化转型时期,知识生产观、知识生产调节、知识生产技术、知识生产态度等4个潜在变量构成的知识生产行为框架在知识生产媒介与知识生产成果之间发挥着完全中介的作用。这一结果为深入理解数字赋能知识生产的动态机制和影响因素提供了实证支撑。首先,知识生产观作为对知识理解和处理方式的关键因素,充当了连接知识生产媒介与成果之间的桥梁,引导学习者在数字环境中的知识生成过程。其次,知识生产态度作为反映学习者对数字化环境情感态度的重要变量,直接影响其在知识生产过程中参与、投入的质量和效果。再者,知识生产调节在知识生产媒介与成果之间的中介作用使得学习者能够更加灵活地应对不断变化的数字环境。再次,知识生产技术水平作为连接和影响知识生产媒介与成果的纽带,直接关系到知识生产的效率和创造力。这一发现进一步强调了数字时代大学生知识生产行为范式数字化转型的重要性和紧迫性。

(二)建议

1. 开展数字时代“元知识”课程建设,提高大学生知识生产的数字意识与应用能力

当以 ChatGPT4.0 为代表的 AI 技术能够提供“更全面的知识类型、更复杂的知识结构、更有效的知识获取、更强大的知识指导、更精深的知识推理”时^[26],学习者学习如何发现、掌握和应用知识比他/她储存在大脑中的很快就贬值的事实性知识更重要^[27]。因此,应开发涵盖数字知识生产工具、技术、伦理等方面内容的“数字时代知识生

产”课程体系,提高大学生的知识生产数字意识与认知水平。首先,开展“知识论”教育。增强学习者对术语学、知识论、知识技术等有关知识构成要素的理解和应用。只有对知识进行系统的分析,并加以系统的有目的的应用,才能使技术在物质世界卓有成效^[28]。其次,开展“知识观”教育,引导学生树立开放包容的知识观,激发其对复杂且未知知识的探索兴趣,促进其在知识生产模式变革过程中实现知识建构策略与路径的自我调适。再次,开展“知识创新”教育。当前,知识正处于转型发展的第三阶段,即“知识的系统化创新应用”。通过培养学生对知识的深度理解与创造性应用能力,进一步推动科学、技术和社会等各个领域的持续创新与进步。

2. 推进数字时代知识生产的理论与技术创新,增强知识生产过程的科学性与自适应性

加强以数字时代知识生产理论为基础的知识生产实践研究,构建符合数字时代知识生产逻辑与规律的自适应响应系统。首先,创建包括数据科学、教育学、心理学、计算机科学、知识社会学等领域专家的跨学科研究团队、学习分析中心或实验室,推动数字时代知识生产科学的理论研究。其次,创建知识生产与创新优秀案例库,通过示范性知识生产案例的经验分享与推广,使得数字化转型初期的知识生产实践可参考、可推广,提升大学生在知识生产过程中计划、监控、调节、反思与改进能力。再次,增设知识管理导师或顾问岗位,通过为学生提供精准的知识生产规划、过程清单、目标要求等自适应“脚手架”,促使学生更具支撑性、包容性、个性化地进行知识生产实践。

3. 构建数字思维为核心的知识生产激励机制,拓展大学生知识生产成果形式与应用空间

在“人工智能+大数据+学习分析”的支持下,学生知识生产成果画像得以生成,为更具多元化、个性化的学生评价提供了更为强大的技术可能性。首先,应充分挖掘学生知识生产成果的数字化画像数据,借助自适应评估工具,实现评价方式和难度水平的动态调整,确保每位学生在其知识生产轨迹中实现最佳。其次,构建包括学术表现、实践经验、创新项目和个人发展等多维度的成果评估指标框架,推动数字环境下大学生知识生产成果产出更具开放性、创新性和转化潜力。再次,整合学生知识生产成果数据、学习分析数据、调查和反馈数据、社交数据、职业发展数据等多元

个性化数据源,组建多模态数据驱动的学生知识生产档案管理系统,以更高的自适应性推进数字技术全面、个性地赋能学生的知识学习、生产、共享与创新。

五、结语

基于联通主义学习理论、自我调节学习理论等学习理论建构的数字化转型时期大学生知识生产测量框架与中介效应模型,能够科学呈现当前大学生知识生产媒介、知识生产行为、知识生产成果的要害构成与关系特征。研究结论与建议揭示了数字技术赋能的大学生知识生产内在路径机

制,增强了大学生知识生产行为的科学性、自适应性与生产成果的丰富性、实践性。此外,为高校管理者、教师在学校管理和教学过程中对大学生的知识生产行为进行干预提供了实证依据。但由于研究样本较小且为横断面研究,尚未发现研究样本在性别、学科、专业、学校禀赋等人口学变量上的显著差异。未来研究将继续追踪数字化转型过程中大学生知识学习与生产行为的纵向特征与影响机制变化,构建数字技术赋能的大学生知识生产行为动态框架与体系,更全面精准地推进大学生知识学习、生产与创新,为培育发展新质生产力、推进高质量发展提供实证支撑。

参考文献:

- [1]詹泽慧,季瑜,牛世婧,等. ChatGPT 嵌入教育生态的内在机理、表征形态及风险化解[J]. 现代远程教育,2023(4):3-13.
- [2]Action on assuring and improving quality digital public learning for all[EB/OL]. (2022-09-15)[2023-01-20]. <https://www.un.org/en/transforming-education-summit/digital-learning-all>.
- [3]Technology in education: a tool on whose terms? [EB/OL]. (2023-07-26)[2023-08-19]. <https://www.unesco.org/gem-report/zh/technology>.
- [4]教育部. 2024 世界数字教育大会发布数字教育合作上海倡议[EB/OL]. (2024-01-31)[2024-02-20]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202401/t20240131_1113640.html.
- [5]为何将数字学习能力引入 PISA2025[EB/OL]. (2023-08-31)[2023-10-21]. http://yj.ningbo.gov.cn/art/2023/8/31/art_1229167027_58914357.html.
- [6]马廷奇,许晶艳. 知识生产模式转型与学科建设模式创新[J]. 研究生教育研究,2019(2):66-71.
- [7]VIBERG O, HATAKKA M, BÄLTER O, et al. The current landscape of learning analytics in higher education[J]. Computers in Human Behavior, 2018(89):98-110.
- [8]逯行,陈丽. 知识生产与进化:“互联网+”时代在线课程形态表征与演化研究[J]. 中国远程教育,2019(9):1-9.
- [9]马歇尔·麦克卢汉. 理解媒介:论人的延伸[M]. 南京:译林出版社,2019:10.
- [10]王正超. AIGC 介入科研知识生产:风险表征、逻辑解构与责任重构[J]. 情报资料工作,2024(10):1-13.
- [11]储节旺,杜秀秀. 生成式人工智能赋能科研知识生产研究述评[J]. 大学图书馆学报,2024(3):108.
- [12]HILBERT M. Big data for development: a review of promises and challenges [J]. Development Policy Review, 2016(34):135-174.
- [13]大卫·M. 贝里,安德斯·费格约德. 数字人文:数字时代的知识与批判[M]. 大连:东北财经大学出版社,2019:4-5.
- [14]LACKA E, WONG T C. Examining the impact of digital technologies on students' higher education outcomes: The case of the virtual learning environment and social media[J]. Studies in Higher Education, 2019(46):1621-1634.
- [15]北京大学教师教学发展中心. 数智教育发展国际创新论坛: 数字化与全球高等教育未来[EB/OL]. (2023-11-12)[2023-12-11]. <https://news.pku.edu.cn/xwzh/337841c2e02348d5be047a3f8485805e.htm>.
- [16]SIEMENS G. Connectivism: A learning theory for the digital age[J]. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2005(1):3-10.
- [17]郭文革. 教育变革的动因:媒介技术影响[J]. 教育研究,2018(4):32-39.
- [18]DUKE B, HARPER G, JOHNSTON M. Connectivism as a digital age learning theory[M]. New York: Patrick Blessinger Press, 2013:4-13.
- [19]史蒂芬·道恩,肖俊洪. 联通主义[J]. 中国远程教育,2022(2):42-56.
- [20]GOLDIE J G S. Connectivism: A knowledge learning theory for the digital age? [J]. Medical Teacher, 2016(10):1064-1069.
- [21]COLLINS N. Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications[J]. Higher Education, 2009(80):476-479.
- [22]JOSÉ J, SLAVI S, ANUSCA F, et al. Experts' views on digital competence: Commonalities and differences[J]. Computers & Education, 2013(68):473-481.
- [23]MARANGUNIC N, GRANIC A. Technology acceptance model: A literature review from 1986 to 2013[J]. Universal Access in the Information Society, 2015(14):81-85.
- [24]EYNON R, MALMBERG L E. Lifelong learning and the internet: Who benefits most from learning online? [J]. British Journal of Educational Technology, 2021(52):569-583.
- [25]尼古拉·尼戈洛庞蒂. 数字化生存[M]. 北京:电子工业出版社,1997:11-15.
- [26]刘知远,韩旭,孙茂松,等. 知识图谱与深度学习[M]. 北京:清华大学出版社,2020:1-3.
- [27]安德烈·焦尔当. 学习的本质[M]. 上海:华东师范大学出版社,2015:1064-1069.
- [28]彼得·德鲁克. 知识社会[M]. 北京:机械工业出版社,2021:24-26.