数字化教育、数字素养与农民数字生活

苏岚岚[1]，彭艳玲[2]

（1. 北京大学 中国农业政策研究中心，北京 100871；2. 四川农业大学 经济学院，四川 成都 611130）

摘　要：从数字化通用素养、数字化社交素养、数字化创意素养和数字化安全素养四个方面构建农民数字素养水平评估指标体系，架构农民“数字化教育—数字素养—数字生活”的理论框架，并依据四川、重庆 654 户农户调查数据，实证探究数字化教育对农民参与以数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行为表征的数字生活的影响效应及群体异质性，计量论证数字素养的中介作用。研究发现：数字化教育对农民参与数字购物、数字医疗、数字生活服务、数字出行及数字生活参与度均产生显著正向影响，且上述影响在不同年龄、受教育程度、家庭职业类型及收入的群体中存在明显异质性。研究进一步证实，数字化教育显著促进农民数字素养积累，且数字素养对数字化教育影响农民参与数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行及数字生活参与度均发挥部分中介作用。

关键词：数字乡村；乡村生活数字化；农民数字素养；数字鸿沟

中图分类号：F323.6；D422.6　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1672－0202（2021）03－0027－14

数字经济时代，探寻乡村生活数字化转型路径对于加快数字乡村建设、不断提高农民生活质量、持续增进农民福利水平显得尤为必要和迫切。数字、平台与技术赋能深刻改变着全社会的思维与行为模式、生产与生活方式[1]，尤其重塑了个体与社会互动的维度，促进了居民生活的智能化、便捷化和个性化，且不断拓展和满足居民更高层次的生活需要[2]。当前，我国数字乡村建设由战略规划进入试点实施的新阶段，加快乡村生活数字化转型将成为新时期农民共建共享美好智慧生活的新常态。随着农村地区信息基础设施建设的持续改善，我国数字鸿沟问题已从先前的接入机会差距转化为现阶段的使用程度差距[3]，但农村数字化教育及其对农民生活领域数字技术“使用沟”的影响尚未引起学界充分重视。我国多依托于信息化教育来提高居民信息素养[4]，数字化教育政策体系不健全，越来越难以满足数字经济快速发展对居民数字素养的迫切要求[5]。值得注意的是，农村日益推广的新型职业农民培训、电子商务培训等培训项目成为拓展农民接触数字技术与数字思维的主要渠道，但其是否有效提升了农民数字素养并促进不同农民群体数字生活的广泛参与仍有待深入的实证探讨。

一、农民数字素养与数字生活

乡村生活数字化涉及消费、文化娱乐、教育、医疗、日常生活服务等诸多方面，依赖于大量信息资源的数字化存储、传输、交流和使用，因而对农民内在数字素养提出越来越高的要求。作为全面建设数字乡村的重要战略目标之一，农民数字素养水平提升关系着其参与数字生活各领域的积极性、主动性、创造性和灵活性。然而，我国农民数字素养整体水平偏低、农村数字化人才匮乏，制约

收稿日期：2021－01－21　　**DOI：**10.7671/j.issn.1672－0202.2021.03.003

基金项目：国家自然科学基金项目（71903141）；中国博士后科学基金第 68 批面上资助项目（2020M680246）；教育部人文社会科学项目（18YJC790125）

作者简介：苏岚岚（1992—），男，河南信阳人，北京大学中国农业政策研究中心助理研究员，主要研究方向为农业经济理论与政策、数字经济与农村转型。E-mail：lanlansu.ccap@pku.edu.cn

了数字技术与“三农”发展全面深度融合[5],最终影响乡村生活的数字化转型和质量改善。事实上,提高数字素养水平有助于拓展个体线上社会网络空间[6]、提高数字技术采用行为的自我效能感[7]、增加线上行为的安全性[8]。因此,探究数字经济时代农村数字化教育体系的完善和农民数字素养水平的提升对加速实现乡村生活全面数字化转型、提高数字经济的普惠性具有重要现实意义。

少量学者和机构以县域为基本单元对乡村数字生活展开了初步探讨。如常倩和李瑾理论阐释了从智慧出行、智慧医疗、智慧教育、便民服务及文化生活等层面表征智慧乡村生活的合理性[9]。农业农村部信息中心以县域为基本单元,从信息消费和服务信息化两个方面测度了乡村生活数字化水平,指出乡村生活数字化整体处于起步发展阶段[10]。北京大学新农村发展研究院从数字消费、数字文旅教卫和数字生活服务三个方面对1880个县(不包含市辖区)的乡村生活数字化水平进行评估,表明县域乡村数字生活整体跨过中等发展水平门槛[11]。另有部分研究从网络购物、线上出行、在线医疗等单一层面探究了城镇居民数字生活参与的影响因素。如常亚平等聚焦渠道特性、电商平台环境、物流配送等方面探究了消费者网络购物决策的影响因素[12];袁亮和吴佩勋论证了个体特征、价格和出行特征等因素对居民选择线上出行的差异化影响[13];张敏等研究认为,收入、信息素养、医疗习惯等内部因素及社会认同、群体规范等外部因素均对消费者在线医疗选择产生重要作用[14]。

国外机构和学者较早针对数字素养的定义和测度开展了诸多有益探索。数字素养的概念最早由Gilster[15]提出,并被界定为获取、理解、整理和批判数字信息的综合能力。Eshet-Alkalai进一步将数字素养的定义扩展为数字环境下居民生活、学习和工作所需的生存技能,强调正确使用数字工具和设备、合理利用数字资源、构建新知识、创新媒体表达以及与他人沟通等的意识、态度和能力[16]。在此基础上,英国联合信息系统委员会提出了包括信息通信技术水平、数据与媒体素养、数字制作与创新、数字交流与协作、数字学习与发展及数字身份与健康的数字能力框架[17];美国新媒体联盟构建了包括通用素养、创意素养和贯穿于特定学科之中的素养框架[18]。综合前述典型框架,联合国教科文组织提出了包括设备操作、信息处理、交流协作、内容创作、安全保护、问题解决和特定职业相关域的素养域[19]。国内学者尚未就数字素养核心要素达成一致意见。例如肖俊洪认为数字素养应包括数字技术使用技能及相关的认知、情感和社交技能[20];而程萌萌等强调数字素养应注重运用数字技术批判、评估和交流不同格式的信息并创造新知识的能力[21]。

现有研究存在以下不足之处:一是国内数字素养研究多为引介国外框架、测评标准和实践案例,尚未建立起系统的本土化理论体系,鲜有研究对我国居民尤其是农民的数字素养水平开展评估。二是侧重以县域为基本单元测度乡村数字生活发展水平,存在难以有效剥离农民群体数字生活实际的局限性,少有研究立足微观层面对农民数字生活进行系统刻画。三是缺乏从乡村数字生活层面评估数字化教育的效果,且忽视了数字化教育对农民数字素养的影响及数字素养在数字化教育影响农民数字生活中的作用机制探讨。鉴于此,本文的创新之处在于:一是基于对数字素养理论研究的系统梳理,探索性构建农民数字素养的评估指标体系,并进行测度和特征分析;二是充分考虑乡村新的数字化现象,从购物、医疗、生活服务、出行等层面对农民数字生活参与进行典型刻画和具体表征;三是构建农民“数字化教育—数字素养—数字生活”的逻辑框架,试图从乡村数字生活参与层面探究农民数字化教育的经济社会效应,深入阐释数字化教育对农民数字生活实践的影响机理及数字素养的中介作用机理。

本文依据人力资本理论和赋能理论,阐释数字化教育对农民生活数字化的影响机理及数字素养的中介作用机理,采用四川省和重庆市国家数字乡村试点和非试点地区654户农户调查数据,运用工具变量法和中介效应模型,实证检验数字化教育对农民参与数字生活不同领域的差异化驱动作用及群体异质性,并计量论证数字化教育对农民数字素养的累积效应以及数字素养对数字化教

育影响农民数字生活参与的中介效应。本文研究有益于丰富数字素养和数字乡村的理论体系,为新时期健全农村数字化教育体系、提升农民数字素养水平,消弭数字技术使用鸿沟、提高乡村生活数字化广度和深度、持续改善农民生活质量探寻有效的实践策略。

二、数字化教育、数字素养影响农民数字生活的机理

(一)数字化教育的外部驱动

农民购物、文化教育、医疗、生活服务、出行等各方面数字化水平的提升事关乡村生活数字化整体水平的改善。现代商业发展重塑了居民消费的信息传递模式、心理情景模式和需求动能模式[22],使在线购物等成为农村消费的新趋向。大数据、人工智能等数字技术的应用有效拓宽了农村地区获取教育、文化和医疗资源的渠道,促进了优质资源共享。此外,“互联网 +”全面融入农民的衣、食、住、行,推动民生服务的便捷化和高效化。网络约车和数字地图等线上出行平台的广泛使用为农民出行提供诸多便利。综上分析,本文拟从数字购物、数字医疗①、数字生活服务和数字出行四个方面刻画农民数字生活参与行为。诸多研究从经济层面探讨了教育培训对增加农民不同类型收入[23]、提高家庭消费水平等的影响[24]。事实上,专业系统的教育培训可有效提高农民对新技术的采纳意愿和程度[25]。数字技术具有覆盖面广、渗透性强、更新速度快等典型特征,可降低信息搜寻成本和交易成本,增加资源获取机会和可得性。鉴于我国农民接受正规数字化教育十分有限,本文主要从数字化相关的培训(如计算机培训、电商培训等)参与层面界定农民数字化教育情况。理论上,互联网知识、电商知识等方面的初级培训和专业化教育所产生的外部驱动作用均有助于提高农民采用数字技术的意识和能力,拓展生活的时空维度、降低日常生活的信息搜寻处理成本,促进日常消费品、医疗等各类生活资源的在线获取,推动生活服务、出行等的数字化参与,有效丰富数字生活实践的内容和形式[26]。由此,本文提出以下研究假说:

假说 1:数字化教育对农民数字生活参与产生正向影响。

(二)数字素养的内生动力

基于前述文献梳理,本文界定农民数字素养为数字化情境下农民在生产与生活实践中所具备的或形成的有关数字知识、数字意识和数字能力的综合体,并体现为数字化通用素养、数字化社交素养、数字化创意素养和数字化安全素养四个方面。上述四个维度分别强调个体在使用基本数字工具收集、整理和加工数字化信息,通过互联网平台进行资源共享、信息交流与协作,创建和编辑文字、图像和视频等内容并进行创意化表达、输出和传播,采取安全有效措施保护个人信息、维护正当权益以实现对数字技术长期安全利用等方面的意识、知识和能力。农民作为理性的决策主体,其数字生活的参与决策取决于对线上线下生活的成本、收益、风险及参与能力的综合评估和预期效用比较。一般地,农民数字化通用素养水平越高,使用数字化工具进行信息收集、整理和加工的知识储备越充分,对电子商务、线上医疗、生活缴费及旅游出行平台等的基本操作能力越好,越有助于克服数字技术采用门槛、降低数字生活的参与成本。数字化社交素养越高的农民,越能够积极拓展线上社会网络资源[6],并通过线上网络的消费示范作用择优选择和使用日常消费品、网络医疗、线上缴费和线上出行等方面的产品与服务。数字化创意素养较高的农民倾向于积极采用电商平台、线上诊疗 APP、文旅教卫类 APP、日常生活服务类 APP 等新产品新功能,同时,也能够主动利用自身的数字化编辑和信息传播能力进行短视频创作、参与社区交流互动与经验分享,不断增强数字生活参与的感知收益和实际效用[7]。农民数字化安全素养越高,在数字化平台使用过程

① 限于数据可得性,数字文娱教卫方面仅选取数字医疗进行实证研究。

中的风险防范意识和权益保护意识越强,越能够积极采取设置动态密码、绑定验证信息等措施维护账号安全、保护个人信息、保障线上交易合法权益,降低数字生活参与的潜在风险。理论上,提升农民数字素养水平有助于降低其数字技术采用的成本和风险、提高参与能力和实际收益,进而不断增强参与数字购物、数字医疗、数字生活服务及数字出行等的内生动力,持续改善数字生活参与的广度和深度。因此,本文提出以下研究假说:

假说2:提高数字素养有助于促进农民数字生活参与。

(三)数字素养的中介作用

人力资本理论指出,教育培训和"干中学"是提升个体人力资本的重要路径[27],且教育培训有助于调动个体自主学习、在实践中积累的积极性和主动性。已有研究证实,针对性地进行技术培训可有效激发农民采用新技术的意愿和能力,强化农民的技术思维和现代化意识,进而形成乡村技术赋能的环境基础[28]。依据赋能理论,技术赋能有助于提高被赋能对象的社会参与能力、自我效能感和控制力[29]。理论上,开展面向不同群体的数字化培训均有助于在一定程度上提高农民对数字技术的理解和认知水平,增强其在生产生活实践中自主采纳数字工具和平台的意识和能力,并通过"干中学"的方式促进数字素养方面的专业化人力资本积累。基于此,加强数字化教育有助于提升农民数字素养水平,而农民数字素养水平的提高有助于促进数字购物、数字医疗、数字生活服务及数字出行等多领域的数字生活参与,持续改善数字技术赋能效果。逻辑推导可知,数字化教育可通过数字素养的中介作用进而促进农民数字生活参与广度和深度的提高(如图1所示)。由此,本文提出以下研究假说:

假说3:数字化教育有助于提高农民数字素养水平。

假说4:数字素养对数字化教育影响农民数字生活参与发挥中介作用。

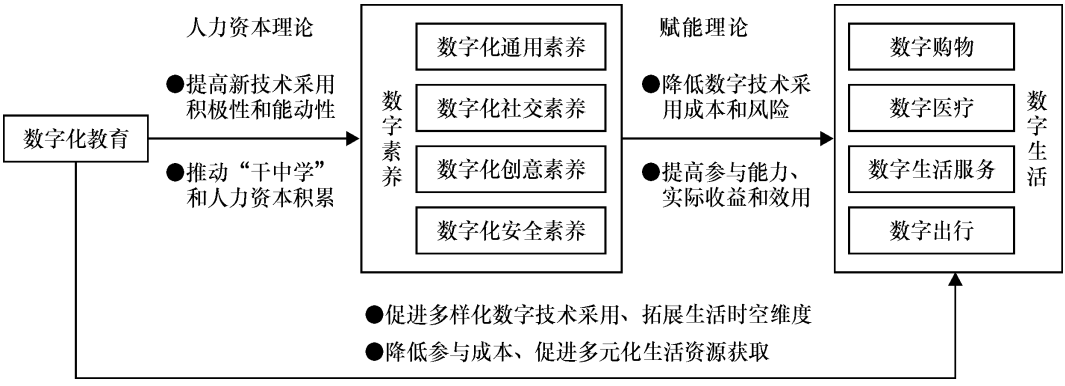


图1 数字化教育、数字素养对农民数字生活参与的影响机理

三、数据来源、变量选取与计量模型设定

(一)数据来源

本文数据来源于2020年7—8月国家自然科学基金课题组在四川省和重庆市开展的主题为"数字经济背景下农民数字素养培育与数字乡村实践参与"的农村实地入户调查。综合考虑农村信息化发展、地理生态环境、经济发展水平等方面的情况,课题组在四川省选取成都市温江区、眉山市彭山区、乐山市井研县、巴中市巴州区、广安市武胜县,在重庆市选取永川区、荣昌区进行分层随机抽样。样本覆盖成都平原、四川盆地、大巴山和低山丘陵区,在农民生活所处自然环境方面具有明显的区域差异。成都、重庆等是我国重要的休闲型城市,数字技术与居民对美好生活的追求

相结合,驱动休闲生活日益丰富和多元。其中,重庆市荣昌区是国家数字乡村试点地区。课题组在上述各县(区)选取 3—4 个反映不同层次经济发展水平的代表性乡镇,在每个样本乡镇按照相同标准分层选取 3—4 个样本村,再在每个样本村随机选取 8—10 个样本农户(主要为家庭财务决策人)进行访谈。此次调研共发放问卷 700 份,覆盖 7 个县(区)23 个乡(镇)87 个村,回收有效问卷 680 份,问卷有效率为 97.14%。

表 1　数字素养衡量指标体系及信度效度检验

维度	具体测量题项	取值 1 的比例(%)	因子载荷	α 系数
数字化通用素养(0.517)	是否会使用智能手机的一般功能	74.71%	0.898	0.802
	是否会对电脑的简单应用进行正确操作	40.42%	0.692	
	是否会使用微信的一般功能	68.44%	0.910	
数字化社交素养(0.119)	是否经常使用微信或 QQ 的朋友圈功能	34.43%	0.655	0.728
	是否能够熟练参与线上聊天互动	46.32%	0.616	
	是否能够熟练进行线上信息分享	13.01%	0.842	
数字化创意素养(0.171)	是否会制作生活相关的短视频	19.62%	0.791	0.677
	是否会制作工作相关的短视频	13.93%	0.835	
	是否会利用线上平台进行直播(包括直播销售)	1.62%	0.619	
数字化安全素养(0.193)	使用微信、QQ 等线上社交工具时,是否考虑账号、密码等信息安全问题	24.73%	0.674	0.802
	使用网上银行、支付宝等互联网金融工具时,是否采取措施(如绑定手机号、动态验证码等)维护账号及密码等信息的安全	13.61%	0.916	
	使用网上银行、支付宝等互联网金融工具时,是否采取措施(如动态口令和交易码、人脸识别、指纹识别等)维护线上交易的资金安全	12.71%	0.905	

注:在实际调查中,综合农民的回答和现场的简单模拟对各测量题项进行判断。

(二)变量选取与测度

1. 因变量:数字生活

本文分别以“有无在网上购买日常生活用品?”“有无在好大夫、春雨医生等互联网医疗平台上寻医问诊或使用线上预约挂号?”“有无在网上平台缴纳水电费、医疗保险费等日常生活费用和社会保障费用?”“有无在网上预订车票、住宿或使用滴滴打车等出行服务?”测量农民数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行的参与情况。本文对上述四个方面数字生活的参与情况进行加总计算,以衡量数字生活参与度。统计显示,农民参与数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行的比例分别为 51.37%、5.66%、44.03% 和 40.98%,且数字生活参与度均值为 1.42。

2. 核心自变量:数字化教育

通过询问“有无参与过地方政府部门组织的计算机知识、互联网知识、电子商务等方面的培训教育?”测度农民数字化教育的参与情况。统计显示,17.43% 的样本接受过至少一种形式的数字化教育,整体上农民数字化教育发展较为滞后。

3. 中介变量:数字素养

本文从数字化通用素养、数字化社交素养、数字化创意素养和数字化安全素养四个维度设计并最终筛选 12 个测量题项(各测量题项的赋值为 0 或 1)测度数字素养综合水平(见表 1)。采用主成分分析法,按照特征根大于 1 的原则提取公共因子 4 个,累积方差贡献率为 77.73%。以各因

子方差贡献率占总方差贡献率的比重作为各因子得分的权重,计算数字素养总体水平。因子分析结果中,样本充足性检验 KMO 值为 0.78,表明测量题项间具有较好的相关性;同时,Bartlett 球形度检验统计量的显著性 P 值为 0.00,表明因子分析结果有效。本量表所有测量题项的克朗巴哈系数(Cronbach's α,简称 α 系数)为 0.836,各维度测量题项的 α 系数均高于 0.67,表明变量测量信度较好。此外,本量表各测量题项的因子载荷值均大于 0.50,表明变量测量收敛效度较好。

4. 控制变量

本文从个体特征、家庭特征及村庄特征方面选取控制变量,并控制区域固定效应。上述各类变量的定义、赋值及描述性统计如表 2 所示。

表 2 变量的定义、赋值及描述性统计

变量	变量名	变量赋值	均值	标准差	最小值	最大值
数字生活	数字购物	有=1;无=0	0.51	0.50	0	1
	数字医疗	有=1;无=0	0.06	0.23	0	1
	数字生活服务	有=1;无=0	0.44	0.49	0	1
	数字出行	有=1;无=0	0.41	0.49	0	1
	数字生活参与度	前述四项赋值加总	1.42	1.38	0	4
数字化教育	数字化教育	有=1;无=0	0.17	0.34	0	1
数字素养	数字素养	因子分析所得	0.03	0.58	-0.88	1.17
个体特征	性别	男=1;女=0	0.67	0.47	0	1
	年龄	实际调查值(单位:岁)	51.96	12.60	20	75
	年龄平方	实际调查值平方/100	28.58	12.96	4	56.25
	是否户主	是=1;否=0	0.66	0.47	0	1
	健康状况	健康=1;非健康=0	0.68	0.47	0	1
	外出务工经历	有=1;无=0	0.61	0.49	0	1
	小孩数量	实际调查值(单位:个)	1.69	0.90	0	5
家庭特征	有无亲友任职村干部或公务员	有=1;无=0	0.40	0.44	0	1
	是否为新型农业经营主体	是=1;否=0	0.24	0.43	0	1
	家庭收入	实际调查值(单位:万元)	15.33	24.94	0	200
	住所到最近快递点的距离	小于1公里=1;1~2公里=2;2~3公里=3;3~4公里=4;大于4公里=5	3.48	1.56	1	5
村庄特征	村庄有无益农信息社	有=1;无=0	0.36	0.48	0	1
	村庄到乡镇的距离	实际调查值(单位:公里)	3.68	2.45	1	12
	村庄有无开通微信公众号	有=1;无=0	0.22	0.41	0	1
区域	永川区	是=1;否=0	0.22	0.42	0	1
	荣昌区	是=1;否=0	0.19	0.39	0	1
	巴州区	是=1;否=0	0.12	0.33	0	1
	井研县	是=1;否=0	0.15	0.36	0	1
	温江区	是=1;否=0	0.07	0.22	0	1
	彭山区	是=1;否=0	0.08	0.25	0	1
	武胜县	是=1;否=0	0.17	0.38	0	1

(三)计量模型设定

1. Probit 模型

为检验数字化教育对农民数字生活参与行为的影响,本文设定模型如下:

$$Prob(Y_{ki}=1 \mid X_i)=Prob(\alpha_0 DE_i+\beta_0 X_i+\mu_0) \tag{1}$$

(1)式中,Y_{ki}为二元离散变量,$Y_{ki}=1$ 表示农民参与数字生活,否则 $Y_{ki}=0$;k 取值 1、2、3、4,分别表示农民数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行的参与决策。DE_i 表示第 i 个样本的数字化教育参与情况;X_i 为控制变量,如表 2 所示;α_0、β_0 为估计系数;μ_0 表示服从标准正态分布的随机误差项。此外,鉴于农民数字生活参与度为有序多分类变量,本文采用 Oprobit(Ordered probit)模型实证检验数字化教育对农民数字生活参与度的影响,模型设定不再赘述。

2. IV-Probit 模型

为考察数字素养对农民数字生活参与行为的影响,设定模型如下:

$$Prob(Y_{ki}=1 \mid X_i)=Prob(\alpha_1 DL_i+\beta_1 X_i+\mu_1) \tag{2}$$

(2)式中,Y_{ki}为二元离散变量,$Y_{ki}=1$ 表示农民参与数字生活,否则 $Y_{ki}=0$;k 取值 1、2、3、4,分别表示农民数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行的参与行为。DL_i 表示第 i 个样本的数字素养水平;X_i 为控制变量,如表 2 所示;α_1、β_1 为估计系数;μ_1 表示服从标准正态分布的随机误差项。上述模型可能因数字素养与数字生活参与行为之间的反向因果关系、遗漏变量或变量测量偏差等导致内生性问题。因此,本文选取"除受访者自身外居住在同一村庄的其他样本的数字素养均值"作为受访样本数字素养水平的工具变量①,采用工具变量法对上述模型进行估计。鉴于同一村庄内部的数字化环境具有相似性,个体数字素养水平受到同一村庄内部其他人平均数字素养水平的影响;同时,受访个体的数字生活参与决策与其他人数字素养水平并不直接相关,理论上上述工具变量选取符合相关性和外生性要求[30]。同理,鉴于农民数字生活参与度为有序多分类变量,本文采用 IV-Oprobit 模型实证检验数字素养对农民数字生活参与度的影响,模型设定不再赘述。

3. 中介效应模型

依据温忠麟等[31]提出的中介效应检验程序,本文分别构建数字化教育对农民数字生活参与的影响(见(1)式)、数字化教育对农民数字素养的影响、数字化教育与数字素养对农民数字生活参与的影响三个层次回归模型,分别如下所示:

$$DL_i=\alpha_2 DE_i+\beta_2 X_i+\mu_2 \tag{3}$$

$$Prob(Y_{ki}=1 \mid X_i)=Prob(\alpha_3 DE_i+\beta_3 DL_i+\chi_0 X_i+\mu_3) \tag{4}$$

(3)式和(4)式中,DE_i 表示第 i 个样本的数字化教育参与情况;DL_i 表示第 i 个样本的数字素养水平;X_i 为控制变量向量,如表 2 所示。Y_{ki}为二元离散变量,$Y_{ki}=1$ 表示农民参与数字生活,否则 $Y_{ki}=0$;k 取值 1、2、3、4,分别表示农民数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行的参与情况。此外,α_2、α_3、β_2、β_3、χ_0 为估计系数;μ_2、μ_3 表示随机误差项。鉴于(3)式中,因变量数字素养为因子分析后的连续型变量,且可能存在数据删失,本文同时采用 OLS 模型和 Tobit 模型进行估计。该中介效应检验程序如下:第一步,检验(1)式回归系数 α_0,若 α_0 显著,则继续进行检验,否则停止检验。第二步,检验(3)式和(4)式回归系数 α_2、β_3,如果均显著,则进行下一步检验;如果至少有一个不显著,则直接跳至第四步。第三步,检验(4)式回归系数 α_3 是否显著,若不显著,说明 DF_i 是完全中介变量;若显著,且 $\alpha_3<\alpha_0$,则 DF_i 是部分中介变量。第四步,根据第二步结果进行 Sobel 检验,检验统计量为 $z=\hat{\alpha}_2\hat{\beta}_3/S_{\beta_3\alpha_2}$,其中,$S_{\beta_3\alpha_2}=\sqrt{\hat{\beta}_3^2 S_{\alpha_2}^2+\hat{\alpha}_2^2 S_{\beta_3}^2}$,$S_{\beta_3}$、$S_{\alpha_2}$ 分别为 $\hat{\beta}_3$、$\hat{\alpha}_2$ 的标

① 工具变量计算如下:剔除村庄 j 的第 i 个农民的同一村庄其他受访者数字素养水平均值为 $[(\sum_{i=1}^{N_j} DL_{ji})-DL_{ji}]/(N_j-1)$,其中,$N_j$ 表示村庄 j 的样本数量。

准差。

四、数字化教育、数字素养对农民数字生活参与的影响实证

(一)数字化教育的外部驱动作用

表3报告了数字化教育对农民数字生活的影响估计结果。(1)~(4)列结果显示,数字化教育分别在5%、1%、1%和1%的水平上显著正向影响农民数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行,且影响的边际效应分别为0.111、0.073、0.174和0.127。进一步地,(5)列结果显示,数字化教育在1%的水平上对农民数字生活参与度产生显著正向影响。综上,假说1得到证实。地方政府部门组织的有关计算机知识、互联网知识、电商知识等方面的初级培训和专门培训,均有助于提高农民在日常消费、医疗、生活服务、出行等不同领域积极运用数字化工具与平台的意识、知识和能力,不断改善乡村生活质量。因此,数字化教育对农民参与数字生活各领域产生重要的外部驱动作用。

控制变量的影响方面,个体特征中性别仅对数字出行和数字生活参与程度的影响在10%的水平上正向显著。一般地,农村家庭中男性外出概率和频率相对较高,且更易接受新技术新信息、家庭决策主导作用更大。年龄与数字购物、数字生活服务、数字生活参与度之间呈倒"U"型关系。随着年龄增加和创收能力提高,中年农民参与数字购物和数字生活服务的比例增加,且年龄越大的农民使用在线医疗平台和在线出行服务的能力越低。健康状况分别在1%、5%和5%的水平上促进农民参与数字购物和数字生活服务、增加数字生活参与度,但在10%的水平上显著降低其参与数字医疗的概率。良好的身体健康状况为农民参与数字购物和数字生活服务提供基础,同时降低其对数字医疗的使用需求。家庭特征中的小孩数量对农民参与数字购物、数字医疗及数字生活参与度的影响分别在5%、10%和1%的水平上正向显著。家庭小孩数量越多,日常购物消费、寻医看病的概率和频率越高,明显增加对线上购物和线上医疗的需求。有无亲友任职村干部或公务员对农民参与数字生活服务、数字出行及数字生活参与度的影响均在5%的水平上正向显著。村干部和公务员作为农村较易接受新技术新思想的能人代表,在农民数字生活部分领域发挥重要的社会网络示范带动效应。是否为新型农业经营主体在10%的水平上促进农民参与数字出行,提高农民数字生活参与度。由于数字技术具有普惠性特征,是否为新型农业经营主体并不导致数字购物、数字医疗和数字生活服务方面的显著差异,但新型农业经营主体往返市场、联系生意伙伴等生产经营活动直接增加数字出行的需求。家庭收入对数字医疗、数字出行和数字生活参与度的影响分别在1%、5%和5%的水平上正向显著。现阶段,数字医疗相较于农村公共医疗服务的参与成本相对较高,且数字出行相较于采用公共交通服务也需要更多的经济投入。住所到最近快递点的距离对数字医疗、数字出行和数字生活参与度的影响分别在5%、10%和10%的水平上负向显著,居住位置离最近快递点越远,获取数字信息、学习数字技术和数字生活新思维越为有限。此外,村庄有无益农信息社对农民参与数字购物的影响在5%的水平上正向显著,电子商务服务是当前农村益农信息社提供信息服务中较为突出的内容。

(二)数字素养的内生动力效应

表4报告了数字素养对农民数字生活参与的影响估计结果。由(2)、(6)、(8)列工具变量估计结果可知,Durbin-Wu-Hausman(简称DWH)内生性检验分别在5%、1%和5%的水平上拒绝数字素养不存在内生性的原假设,故而采用工具变量回归结果进行解释。同理,(4)列工具变量估计结果无法拒绝数字素养不存在内生性的原假设,因此采用基准回归结果进行分析。一阶段估计的F值均为29.01,表明所选取工具变量非弱工具变量。结果显示,数字素养对农民数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行的影响分别在1%、1%、1%和5%的水平上正向显著,且边际效应

分别为 0.285、0.098、0.274 和 0.276。进一步地,(10)列结果显示,拒绝数字素养不存在内生性的原假设(atanhrho 显著不为 0),且数字素养在 1% 的水平上提高农民数字生活参与程度。因此,假说 2 得到证实。农民在数字化通用素养、数字化社交素养、数字化创意素养和数字化安全素养等方面的积累越充分,越有助于降低数字生活参与成本与风险、提高参与收益和效用,充分激发参与数字购物、数字医疗、数字生活服务、数字出行等数字生活不同领域的积极性和能动性。

表 3　数字化教育对农民数字生活参与的影响估计结果

变量	数字购物	数字医疗	数字生活服务	数字出行	数字生活参与度
	Probit	Probit	Probit	Probit	Oprobit
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
数字化教育	0.111**(0.046)	0.073***(0.019)	0.174***(0.045)	0.127***(0.037)	0.065***(0.011)
性别	0.047(0.043)	-0.018(0.023)	0.065(0.045)	0.062*(0.037)	0.016*(0.009)
年龄	0.006(0.010)	-0.008*(0.005)	0.016*(0.010)	-0.005(0.010)	0.002*(0.002)
年龄平方	-0.020**(0.010)	0.010(0.010)	-0.029***(0.010)	-0.010(0.010)	-0.000***(0.000)
是否户主	-0.004(0.044)	-0.004(0.022)	0.045(0.046)	0.022(0.038)	0.007(0.010)
健康状况	0.085***(0.030)	-0.038*(0.021)	0.070**(0.035)	0.036(0.030)	0.018**(0.008)
外出务工经历	-0.012(0.030)	0.031(0.020)	-0.017(0.033)	-0.003(0.029)	0.001(0.008)
小孩数量	0.034**(0.017)	0.019*(0.011)	0.022(0.019)	0.020(0.016)	0.012***(0.004)
有无亲友任职村干部或公务员	0.042(0.029)	0.014(0.017)	0.069**(0.032)	0.060**(0.027)	0.016**(0.007)
是否为新型农业经营主体	0.022(0.041)	0.015(0.020)	0.037(0.043)	0.059*(0.035)	0.017*(0.010)
家庭收入	-0.001(0.001)	0.003***(0.001)	0.001(0.001)	0.004**(0.002)	0.002**(0.001)
住所到最近快递点的距离	-0.006(0.010)	-0.013**(0.005)	0.001(0.010)	-0.016*(0.009)	-0.003*(0.002)
村庄有无益农信息社	0.068**(0.034)	0.019(0.018)	-0.017(0.037)	0.043(0.031)	0.011(0.008)
村庄到乡镇的距离	0.005(0.007)	-0.004(0.005)	0.010(0.008)	-0.001(0.007)	0.001(0.002)
村庄有无开通微信公众号	-0.001(0.042)	-0.020(0.025)	0.039(0.046)	-0.020(0.040)	-0.004(0.010)
县域虚拟变量	控制	控制	控制	控制	控制
LR χ^2	421.01***	93.52***	320.21***	466.33***	589.18***
Pseudo R^2	0.46	0.33	0.36	0.53	0.32
N	654	654	654	654	654

注:*、**、***分别表示在 10%、5% 和 1% 的统计水平上显著,括号内数值为标准误,下同;(1)~(4)列报告估计的平均边际效应,(5)列限于篇幅仅报告数字生活参与度在最高分类水平处的边际效应。

表 4　数字素养对农民数字生活参与的影响估计结果

变量	数字购物		数字医疗		数字生活服务		数字出行		数字生活参与度	
	Probit	IV-Probit	Probit	IV-Probit	Probit	IV-Probit	Probit	IV-Probit	Oprobit	IV-Oprobit
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
数字素养	0.293***	0.285***	0.098***	0.096	0.286***	0.274***	0.288***	0.276**	0.111***	0.304***
	(0.033)	(0.105)	(0.031)	(0.123)	(0.039)	(0.087)	(0.041)	(0.140)	(0.016)	(0.091)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
县域虚拟变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
LR χ^2/ Wald χ^2	493.46***	329.16***	90.54***	52.94***	357.34***	433.29***	511.32***	623.23***	680.50***	619.05***
一阶段 F 值		29.01***		29.01***		29.01***		29.01***		
DWH 内生性检验		3.97**		0.18		13.61***		4.16**		
atanhrho										-0.66***
Pseudo R^2	0.54		0.36		0.40		0.58		0.37	
N	654	654	654	654	654	654	654	654	654	654

注:(1)~(8)列报告了平均边际效应,(9)、(10)列仅报告数字生活参与度在最高分类水平处的边际效应;IV-Oprobit 估计采用 cmp. do 程序。

(三)数字化教育的数字素养累积效应

表5报告了数字化教育对农民数字素养的影响估计结果。(1)列和(2)列结果显示,数字化教育在1%的水平上显著作用于农民数字素养,边际效应为0.127~0.139。由此可知,农民参加由地方政府部门组织的有关数字化知识(如互联网知识、电商知识等)的初级培训和专门培训,有助于提高其对多样化数字工具的认知和操作能力,增强其在日常生产生活实践中利用数字工具和平台维护社会关系网络、创新生产生活内容与形式的意识与能力,以及使用数字工具全过程中的安全意识和权益保护能力,最终促进数字素养的积累。综上,假说3得到证实。

表5 数字化教育对农民数字素养的影响估计结果

	OLS	Tobit
	(1)	(2)
数字化教育	0.139***(0.046)	0.127**(0.056)
控制变量	控制	控制
县域虚拟变量	控制	控制
F/LR χ^2	41.07	551.30
R^2/Pseudo R^2	0.58	0.48
N	654	654

注:表中报告了估计的平均边际效应。

(四)数字素养的中介作用检验

表6报告了同时引入数字化教育和数字素养的回归估计结果。依据DWH检验结果,采用(2)、(3)、(6)和(8)列回归结果进行分析。工具变量回归估计结果中,一阶段F值均为31.97,表明不存在弱工具变量问题。结果显示,同时引入数字化教育和数字素养后,数字素养对农民参与数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行的影响分别在1%、1%、1%和10%的水平上正向显著。此时,数字化教育对农民参与数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行的影响分别在10%、1%、1%和5%的水平上正向显著,且边际效应分别为0.052、0.063、0.131和0.082,均低于未引入数字素养变量时数字化教育相应的边际影响(0.111、0.073、0.174和0.127)。进一步地,(10)列工具变量估计结果显示,拒绝数字素养不存在内生性的原假设,数字化教育对数字生活参与度的影响在1%的水平上显著,且对数字生活参与度最高值处的边际效应从0.065降低为0.057。上述结果表明,数字素养在数字化教育影响农民参与数字购物、数字医疗、数字生活服务、数字出行等不同领域中均发挥部分中介作用。因此,假说4得到证实。农民参与互联网知识、电商知识等数字化相关的培训教育有助于提升综合数字素养水平,进而激发其参与乡村数字生活各领域的积极性、能动性和创造性,持续提高数字生活实践的广度和深度。

表6 数字素养的中介作用检验结果

变量	数字购物		数字医疗		数字生活服务		数字出行		数字生活参与度	
	Probit	IV-Probit	Probit	IV-Probit	Probit	IV-Probit	Probit	IV-Probit	Oprobit	IV-Oprobit
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
数字化教育	0.062*	0.052*	0.063***	0.058***	0.124***	0.131***	0.090***	0.082**	0.045***	0.057***
	(0.040)	(0.027)	(0.019)	(0.019)	(0.042)	(0.050)	(0.034)	(0.039)	(0.010)	(0.013)
数字素养	0.287***	0.278***	0.080***	0.079*	0.266***	0.125***	0.275***	0.262*	0.103***	0.321***
	(0.033)	(0.102)	(0.029)	(0.044)	(0.039)	(0.046)	(0.041)	(0.140)	(0.015)	(0.092)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
县域虚拟变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
LR χ^2/ Wald χ^2	495.92***	325.35***	102.13***	68.69***	365.97***	446.36***	518.17***	627.45***	702.93***	683.68***
一阶段F值		31.97***		31.97***		31.97***		31.97***		
DWH内生性检验		4.23**		1.99		15.74***		6.14***		
atanhrho										-0.76***
Pseudo R^2	0.55		0.36		0.41		0.59		0.39	
N	654	654	654	654	654	654	654	654	654	654

注:(1)~(8)列报告了平均边际效应,(9)、(10)列仅报告数字生活参与度在最高分类水平处的边际效应。

(五)稳健性检验

1. 替换核心变量

为验证前述估计结果的稳健性,本文以受教育程度(以受教育年限表征)替换数字化教育变量,以数字素养得分法计算结果替换因子分析法计算结果。数字素养得分法计算的具体操作为:对每个数字素养测量题项选项赋值为 1 的赋分为 1,否则赋分为 0。由此,以等权重进行加总计算的数字素养总得分区间为[0,12]。得分法估计结果显示,样本数字素养均值为 3.75,标准差为 2.89,证实了农民数字素养的整体水平偏低。重新回归结果①证实前述主要研究结论较为稳健。

2. 替换中介效应检验方法

本文采用索贝尔检验(Sobel 法)和自抽样检验(Bootstrap 法)进行中介效应的稳健性检验。参考 Wooldridge[32],考虑到数字素养内生性问题,本文以数字素养为因变量,以其工具变量和所有外生解释变量为自变量,计算数字素养的估计值,并引入中介效应模型。结果显示,数字素养中介效应检验的统计量 Z 值均至少在 10% 的水平上显著。数字素养在数字化教育影响农民数字生活各领域参与及总体参与度的关系中均发挥部分中介作用,且中介效应占比分别为 46.86%、4.97%、19.52%、17.93% 和 20.78%。上述结果证实了数字素养中介作用的稳健性。

(六)异质性分析

鉴于不同农民群体的人力资本禀赋和资源条件存在差异,本文分别以受访者年龄、受教育程度、家庭职业类型及家庭收入为分组变量,对数字化教育影响农民数字生活参与的异质性进行实证检验。结果如表 7 所示。

以年龄分组的异质性层面,由(1)~(4)列可知,在数字医疗和数字出行方面,数字化教育对年龄为 20~45 岁的群体影响更大,这与年轻群体更易学习和使用最新的数字化技术有关;但在数字购物和数字生活服务方面,数字化教育对年龄介于 45~60 岁的群体影响更明显,这可由中年群体有更稳定的消费能力和更广泛的日常生活参与来解释。进一步地,由(5)列可知,数字化教育对年龄介于 20~45 岁的农民群体数字生活参与度的影响更大。

以受教育程度分组的异质性层面,由(1)~(4)列可知,数字化教育仅对高中及以上学历的群体数字购物、数字医疗和数字生活服务参与的影响分别在 5%、1% 和 1% 的水平上显著为正,且对受教育程度为初中、高中及以上群体数字出行的影响均在 10% 的水平上正向显著。进一步地,由(5)列可知,数字化教育对受教育程度在高中及以上群体数字生活参与度的影响更大。这表明,受教育程度越高的农民越容易将参与数字化教育培训所学应用到实际行动中,从而提高生活数字化水平。

以家庭职业类型分组的异质性层面,由(1)~(4)列可知,数字医疗、数字生活服务和数字出行方面,数字化教育对新型农业经营主体的边际影响更大(至少在 5% 的水平上显著),但在数字购物方面,数字化教育仅对普通农户的影响在 5% 的水平上正向显著。随着农村数字消费模式的普及,新型农业经营主体参与数字购物较为普遍,数字化教育对普通农户数字购物决策的边际影响更明显。相较于普通农户,新型农业经营主体市场参与度高,数字化教育培训更易激发其对医疗、出行等方面最新数字技术采用的积极性。进一步地,(5)列结果显示,数字化教育对两类农户数字生活参与度的影响均在 1% 的水平上正向显著,且对新型农业经营主体广泛参与数字生活的影响更大。

以家庭收入分组的异质性层面,由(1)~(4)列可知,数字化教育对家庭收入高于均值组农民参与数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行的边际影响更大,体现了数字生活各领域的参

① 限于篇幅,详细估计结果未予汇报。

与均对农民家庭经济基础具有一定的依赖性。进一步地,(5)列结果显示,家庭收入越高,数字化教育对提高农民数字生活参与度的作用越大。

表7 数字化教育影响农民数字生活参与的异质性估计结果

变量	分类水平	数字购物	数字医疗	数字生活服务	数字出行	数字生活参与度
		Probit	Probit	Probit	Probit	Oprobit
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
年龄	[20-45)	0.078(0.059)	0.250***(0.056)	0.117*(0.066)	0.184***(0.064)	0.161***(0.039)
	[45-60)	0.188**(0.085)	0.069*(0.037)	0.330***(0.081)	0.170**(0.072)	0.042**(0.014)
	[60-75]	0.107(0.117)	0.065(0.057)	0.077(0.065)	0.073(0.062)	0.007(0.010)
受教育程度	初中以下	0.032(0.132)	0.023(0.026)	0.085(0.130)	0.143(0.097)	0.008(0.006)
	初中	0.159(0.106)	0.044(0.041)	0.054(0.105)	0.113*(0.060)	0.032**(0.016)
	高中及以上	0.115**(0.053)	0.138***(0.053)	0.201***(0.059)	0.103*(0.059)	0.163***(0.036)
家庭职业类型	普通农户	0.130**(0.062)	0.045*(0.026)	0.163***(0.056)	0.116***(0.043)	0.030***(0.009)
	新型农业经营主体	0.093(0.065)	0.181***(0.058)	0.169**(0.080)	0.162**(0.071)	0.128***(0.038)
家庭收入	低水平	0.076(0.068)	0.070**(0.029)	0.108*(0.061)	0.109*(0.062)	0.026***(0.009)
	高水平	0.111*(0.059)	0.149***(0.055)	0.255***(0.069)	0.134***(0.050)	0.121***(0.032)

注:家庭收入低水平组为家庭收入低于或等于均值组,高水平组为家庭收入高于均值组。(1)~(4)列报告了平均边际效应,(5)列仅报告数字生活参与度在最高分类水平处的边际效应。

五、研究结论与政策建议

本文系统阐释了数字化教育、数字素养与农民数字生活之间的关联机理,计量检验了数字化教育对农民数字生活参与的影响效应及群体异质性,论证了数字素养的中介作用。实证研究发现,数字化教育对农民参与数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行及数字生活总体参与度均产生显著的外部驱动作用,且上述影响在不同年龄、受教育程度、家庭职业类型及家庭收入水平的农民群体中存在一定的异质性;提高农民数字素养水平有助于增强其参与乡村数字生活不同领域的内生动力。研究进一步证实,数字化教育显著增加农民数字素养积累,且可通过数字素养的部分中介作用促进农民参与数字购物、数字医疗、数字生活服务和数字出行,并提高数字生活总体参与度。

为进一步提高数字经济时代农民数字生活参与广度和深度、助力数字乡村建设、不断改善农民生活质量,本文提出以下政策建议:一是建立农村数字化教育体系,充分发挥数字化教育驱动农民数字生活参与的作用。围绕数字乡村战略实施和乡村人才振兴的迫切需要,推动形成政府支持引导、行业协会组织规范、学校和社会教育培训力量参与的农村数字化教育体系,建立激励监督机制和优质数字资源共享机制,充分调动多方力量。将数字化教育与新型职业农民教育、电商培训、农村实用技术人才培训等有机结合,针对不同群体设计差异化的教育培训方案,并依据乡村数字生活的内容及形式变化,不断丰富和创新农民数字化教育课程设计。二是多渠道全方位提升农民数字素养水平,持续增强农民数字生活参与的内在动力。以推进微信、支付宝等数字交易工具,淘宝、天猫、京东等电商平台,在线教育平台、在线医疗平台等的使用技能培训为重点,全面巩固提高农民数字化通用素养;加强微信、抖音等社交软件使用及网站平台维护的针对性培训和动态指导,持续改进农民数字化社交素养;通过对短视频创作、直播带货等数字技术应用的新形式进行激发式培训,不断改善农民数字化创意素养;通过加强数字平台使用中的信息安全、数据管理、权益保

护等方面的教育培训,有效提高农民数字化安全素养。三是优化乡村生活数字化的支撑保障机制。持续推进乡村新型基础设施建设,同时加强对乡村生活各领域新的数字化现象和问题的调查研究,实现数字基础设施的动态创新。推动数字技术与区域优势特色农业产业相结合,以乡村产业数字化转型为乡村生活数字化提供重要的经济支撑。不断推进乡村数字治理手段和工具的创新,通过加强微信服务公众号、益农信息社、智慧化管理系统等村级数字平台建设,为乡村生活数字化提供良好的数字化环境保障和高效的公共服务支持。

参考文献:

[1]刘淑春. 中国数字经济高质量发展的靶向路径与政策供给[J]. 经济学家,2019(6):52 - 61.

[2]张勋,万广华,张佳佳,等. 数字经济、普惠金融与包容性增长[J]. 经济研究,2019(8):71 - 86.

[3]彭波,严峰. 我国消弭数字鸿沟的新机遇与新路径探析[J]. 现代传播,2020(2):142 - 147.

[4]李明德. 西北四省农村居民信息意识现状分析[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版),2016(16):145 - 153.

[5]温涛,陈一明. 数字经济与农业农村经济融合发展:实践模式、现实障碍与突破路径[J]. 农业经济问题,2020(7):118 - 129.

[6]PRIOR D D, MAZANOV J, MEACHEAM D, et al. Attitude, digital literacy and self efficacy: flow - on effects for online learning behavior[J]. The Internet and Higher Education, 2016(2):91 - 97.

[7]KNOBEL M, LANKSHEAR C. Digital literacy and participation in online social networking spaces. In C. Lankshear, M. Knobel, and M. Peters (Eds.). Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices[M]. New York: Peter Lang, 2008.

[8]PARK Y J. Digital literacy and privacy behavior online[J]. Communication Research, 2013(2):215 - 236.

[9]常倩,李瑾. 乡村振兴背景下智慧乡村的实践与评价[J]. 华南农业大学学报(社会科学版),2019(3):11 - 21.

[10]农业农村部信息中心. 2019 全国县域数字农业农村发展水平评价报告[R/OL]. [2019 - 4 - 19]. http://www.agri.cn/V20/ztzl_1/sznync/gzdt/201904/P020190419608214653715.pdf.

[11]北京大学新农村发展研究院数字乡村项目组. 县域数字乡村指数(2018)[R/OL]. [2020 - 9 - 29]. https://www.saas.pku.edu.cn/docs/2020 - 09/20200929171934282586.pdf.

[12]常亚平,朱东红,张金隆. 影响消费者重复网上购物行为因素的实证研究——基于电子商务环境和网络商店因素的数据分析[J]. 管理评论,2009(4):65 - 71.

[13]袁亮,吴佩勋. 城市居民对网约车与出租车的选择意愿及影响因素研究——基于江苏省调查数据的 Logistic 分析[J]. 软科学,2018(4):120 - 123.

[14]张敏,刘雪瑞,张艳. 在线健康信息求助行为实证研究的系统综述:知识体系、影响因素与前沿分析[J]. 图书情报工作,2018(15):122 - 131.

[15]GILSTER P. Digital literacy[M]. New York: Wiley Publishing, 1997.

[16]ESHET - ALKALAI Y. Digital literacy: a conceptual framework for survival skills in the digital era[J]. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 2004(1):93 - 106.

[17]JISC. Developing digital literacies[EB/OL]. [2014 - 12 - 16]. https://www.jisc.ac.uk/guides/developing-digital-literacies.

[18]ALEXANDER B, BECKER S A, CUMMINS M. Digital literacy: an NMC horizon project strategic brief[R]. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2016.

[19]LAW N, WOO D, DE LA TORRE J, et al. A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2[R]. Montreal: UNESCO Institute for Statistics, 2018.

[20]肖俊洪. 数字素养[J]. 中国远程教育,2006(5):32 - 33.

[21]程萌萌,夏文菁,王嘉舟,等. 全球媒体和信息素养评估框架(UNESCO)解读及其启示[J]. 远程教育杂志,

2015(1):21 - 29.
[22]马香品. 数字经济时代的居民消费变革:趋势、特征、机理与模式[J]. 财经科学,2020(1):120 - 132.
[23]吴炜. 干中学:农民工人力资本获得路径及其对收入的影响[J]. 农业经济问题,2016(9):53 - 60.
[24]刘子兰,刘辉,袁礼. 人力资本与家庭消费——基于 CFPS 数据的实证分析[J]. 山西财经大学学报,2018(4):17 - 35.
[25]曹建民,胡瑞法,黄季焜. 技术推广与农民对新技术的修正采用:农民参与技术培训和采用新技术的意愿及其影响因素分析[J]. 中国软科学,2005(6):60 - 66.
[26]陈剑,黄朔,刘运辉. 从赋能到使能——数字化环境下的企业运营管理[J]. 管理世界,2020(2):117 - 128.
[27]西奥多·舒尔茨. 论人力资本投资[M]. 北京:北京经济学院出版社,1990.
[28]沈费伟. 乡村技术赋能:实现乡村有效治理的策略选择[J]. 南京农业大学学报(社会科学版),2020(2):1 - 12.
[29]ZIMMERMAN M A. Taking aim on empowerment research: on the distinction between individual and psychological conceptions[J]. American Journal of Community Psychology, 1990(1):169 - 177.
[30]STAIGER D, STOCK J H. Instrumental variables regression with weak instruments[J]. Econometrica, 1997(3):557 - 586.
[31]温忠麟,侯杰泰,张雷. 调节效应与中介效应的比较和应用[J]. 心理学报,2005(2):268 - 274.
[32]WOOLDRIDGE J M. Econometric analysis of cross-section and panel data[M]. Massachusetts: MIT Press, 2010.

Digital Education, Digital Literacy and Farmers' Participation in Digital Life

SU Lan-lan[1], PENG Yan-ling[2]
(1. *China Center for Agricultural Policy*, *Peking University*, *Beijing* 100871, *China*;
2. *College of Economics*, *Sichuan Agricultural University*, *Chengdu* 611130, *China*)

Abstract: An evaluation index system was constructed on farmers' digital literacy level from four aspects: digital universal literacy, digital social literacy, digital creative literacy and digital security literacy. And this article explored the theoretical framework, which elaborates the effects of digital education on various digital life through digital literacy. Using the survey data collected from 654 households in Sichuan province and Chongqing city in rural China, this article empirically tested the impacts of digital education on farmers' participation in digital life represented by digital shopping, digital health care, digital life services and digital travel, and the heterogeneity of that effects for different groups, and discussed the mediation role of digital literacy. Results shows that digital education has significant positive effects on farmers' digital shopping, digital health care, digital life services, digital travel and total participation degree in digital life, and there is obvious heterogeneity across ages, education level, family occupation type and family income. Furthermore, digital education positively promotes the accumulation of farmers' digital literacy, and digital literacy plays an intermediary role in the relationship that digital education affects different areas of digital life, such as digital shopping, digital health care, digital life services and digital travel.

Key Words: digital village; digitalization of rural life; farmers' digital literacy; digital divide