

数字素养、电商认知与农户电商参与行为

——基于湘粤地区 528 份调查数据

杨佳利, 吴从亮*

(韶关学院 a.商学院; b.粤北乡村振兴研究中心, 广东 韶关 512005)

摘要: 基于湘粤地区 528 份调查数据, 运用有序 Probit 模型和 OLS 模型, 以农户电商认知为中介变量、数字培训为调节变量, 系统研究数字素养对农户电商参与行为的影响及作用机制, 并进一步使用替代变量、倾向得分匹配法进行内生性与稳健性检验。研究表明: 数字素养对农户电商参与意愿和程度均具有显著促进效应; 数字素养能显著提升农户风险控制认知、电商收益认知和可行性认知; 电商认知在数字素养对农户电商参与意愿和程度的影响中起着部分中介作用; 数字培训在数字素养对农户电商参与行为的影响中具有显著正向调节作用。

关键词: 数字素养; 电商参与行为; 电商认知; 数字培训; 农户

中图分类号: F304.3

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2023)06-0023-12

Mechanism of digital literacy, e-commerce cognition and farmers' e-commerce participation behavior: Based on 528 survey data from Hunan and Guangdong provinces

YANG Jiali, WU Congliang*

(a.Business School; b.North Guangdong Rural Revitalization Research Center, Shaoguan University, Shaoguan 512005, China)

Abstract: Based on 528 household survey data in Hunan and Guangdong provinces and by using the Ordered Probit model and the OLS model, the impact and mechanism of digital literacy on farmers' e-commerce participation behavior have been systematically examined, with e-commerce cognition as the mediating variable and digital training as the moderating variable. Endogeneity and robustness test has been conducted by using alternative variables and propensity score matching method. The results show that digital literacy has a significant promoting effect on farmers' willingness and degree of e-commerce participation. Digital literacy can significantly enhance farmers' awareness of risk control, perception of e-commerce revenue and cognition of feasibility. Farmers' e-commerce perception plays a partially mediating role in the influence of digital literacy on farmers' willingness and degree of e-commerce participation. Digital training plays a significantly positive role in the influence of digital literacy on farmers' e-commerce participation behavior.

Keywords: digital literacy; e-commerce participation behavior; e-commerce perception; digital training; farmer

一、问题的提出

党的二十大报告指出, 要加快发展数字经济, 促进数字经济和实体经济深度融合。2022 年和 2023 年的中央一号文件提到, 要实施“数商兴农”工程, 推进电子商务进农村, 挖掘乡村多元价值, 重点发

展农村电子商务等产业。在新发展格局和数智化推动下, 新媒体、新渠道、新业态在农村市场不断下沉, 深刻嵌入农产品交易的各个环节, 农村电子商务迎来了新的契机。

随着电子商务在农村的快速发展, 学术界对此也展开了丰富的研究。曾亿武、秦芳等研究了农村电商对农民收入的影响^[1,2], 郭凯凯等探讨了农村电商的困境与对策^[3]。詹晶、周冬等从宏观层面探讨了农村电商发展的影响因素, 认为社会资本、数字经济、政府支持、市场环境、资源禀赋等因素与农

收稿日期: 2023-10-13

基金项目: 广东省哲学社会科学规划项目(GD22CGL12); 韶关学院引进(培养)人才科研项目(9900064604)

作者简介: 杨佳利(1982—), 女, 湖南长沙人, 副教授, 博士, 主要研究方向为农业经济与管理。*为通信作者。

户电商参与行为呈正相关^[4,5]；罗磊、李全海等从微观层面研究得出，个体基本特征、电商认知、先前经验、家庭特征等是影响农户参与电商活动的关键性因素^[6,7]。闫贝贝等基于种植户调研数据分析得出，农户信息素养改进了其电商参与行为^[8]。

Gilster 在 1997 年首次提出“数字素养”(digital literacy)一词，并将其界定为公民基于现代化新技术对数字信息的认知、理解、记忆及解决问题的能力及批判性整合能力^[9]。欧盟委员会将数字素养概括为信息、媒介、网络素养及计算机通信技术素养等方面，以此为依据勾画出数字素养综合分类评价标准(Dig-Comp2.1)^[10]。联合国教科文组织认为，数字素养是面向居民就业与创业，安全且合理使用数字技术搜集、整理、感知、理解、整合、评价和创建信息的能力，并构建了包括互联网与通信技术素养、信息素养、计算机与媒介素养等 7 类素养和 26 项考量指标的《数字素养全球框架》^[11]。Havrilova 从数字信息感知、理解与运用等维度定义了数字素养的内涵^[12]。罗强强等结合中国网民实际，将数字素养内涵归纳为物理接入、信息搜索与沟通、内容创建、安全意识与问题解决 5 项综合能力^[13]。也有学者将数字素养界定为具有技术载体的人力资本并从数字技术触及水平和触及深度两方面衡量^[14]。综上，随着互联网与数字技术的快速发展，数字素养的内涵和外延不断具体化与深化，其内容也拓展到数字技能和信息获取能力之外的方方面面。马帅等根据数字素养内涵制定评估量表并基于调研数据测量了居民数字素养水平^[15]。近年来，有学者研究了农户数字素养提升带来的经济效应，指出其不仅有利于农村减贫和村民家庭财富提升^[16]，还有效推进了数字乡村建设，全面推进着乡村产业与文化振兴^[17]。国内外学者实证检验了农户数字素养对农民创业^[18,19]、共同富裕^[20]、家庭商业保险参与^[21]、金融行为^[22]等的影响，均论证了农户数字素养的积极效应。2019 年《数字乡村发展战略纲要》指出，到 2035 年，要实现我国农民数字化素养显著提升和城乡数字鸿沟大幅缩小两大目标。

已有文献较好地探讨了农户电商参与行为的影响因素，但鲜有文献从数字素养视角研究农户电商参与行为。虽有文献关注了信息素养对农户电商参与行为的影响，然而，数字素养与信息素养两者

有着不小差别。数字素养强调微观主体借助数字工具获取信息、自主批判性思考、创造性学习、在线社交和价值创造等的综合运用能力，信息素养虽包含信息获取、沟通与运用能力，但更为侧重软件技术与信息开发的能力。农户电商参与更依赖个体对数字技术的综合运用而非技术开发能力，从数字素养视角研究农户电商参与行为更为合理。此外，数字素养是否影响农户电商认知，电商认知是否在数字素养和农户电商参与行为中具有中介传导作用，这种影响又是否受到其他因素的调节，这一模块的理论与实证研究不足。基于此，本文拟先从理论上厘清数字素养对农户电商参与意愿和程度的直接机制、间接机制和调节机制，然后利用湘粤地区农户调查数据，考察数字素养对农户电商参与行为的影响，并以农户电商认知为中介变量、数字培训为调节变量实证检验数字素养对农户电商参与行为的影响及作用机制，以期由政府制定“数商兴农”相关政策提供参考。

二、理论分析与研究假设

结合前文有关数字素养内涵与测量的文献研究^[9-16,18-22]，参照欧盟数字素养综合分类评价标准^[10]，充分考虑农户实际的数字技术认知和使用情况，本文拟从数字信息沟通素养、数字内容创建素养、数字安全素养、数字问题解决素养四个维度综合衡量农户数字素养，并据此展开理论和实证分析。

(一) 数字素养对农户电商参与行为的直接影响机制

行为转变理论认为，个体过往经验、掌握的知识与信息、采取特定行为前的预期、行动后事物可控程度预判、外部刺激强度等因素对新情境下个体行为控制力和决策具有重要作用^[23]。数字素养对农户电商参与行为的直接机制可从以下四个方面得到解释(图 1)。第一，数字信息沟通素养能提升农户商机捕捉能力。随着技术的快速发展和市场需求的瞬息万变，电商行业不断发生变革和创新。电商企业需要持续关注市场变化、积极跟用户对话、拥抱数字化，才能在竞争激烈的市场中生存与发展。数字信息沟通素养会影响农户信息收集的数量和质量。丰富的数字知识、高超的数字技能和敏感的数字意识能够帮助农户捕捉商机并快速应对市

场变化,提升数字化情境下农户电商行为的控制力并改进电商参与行为^[2]。第二,数字内容创建素养能提升农户电商内容营销能力。农户是否具备内容营销经验和数字化知识是影响其电商行为改进的关键内因。具有数字内容创建素养的农户能够运用数字化技术在互联网平台为目标顾客制定符合其需要、差异化且具有吸引力的营销内容,通过直播、短视频等新媒体营销传播手段拓展销售渠道,将农产品信息精准推送给目标顾客并为顾客提供个性化的线上购物体验,提高农产品品牌价值和客户忠诚度。具有良好数字内容创建素养的农户往往通过上述电商经验与知识积累修正其电商参与预期,对新情境下农户电商行为控制力和决策具有重要影响^[12]。第三,数字安全素养能提升农户电商风险控制能力。电商平台是一个虚拟网络平台,在帮助农民扩大市场规模、增加利润的同时也带来了更多的交织性、重叠性、不可预测的数字风险问题。数字风险主要

包括数字支付风险、网络风险、电商运营中的金融与技术风险等。数字安全素养高的农户风险防控意识较强,能理性评估信息来源渠道与支付环境,这会对电商收益预期和活动可控预期产生影响,从而改进农户电商参与决策。第四,数字问题解决素养提升农户电商运营能力。农村电商是平台经济发展过程中的新媒介、新技术与新知识,其运营涉及目标顾客选择、农产品选择、平台选择、市场定位、内容营销、售后服务等环节。数字问题解决素养较高的农户擅长利用社会渠道获得电商所需的社会资本与技术支持,整合电商资源,以较低的信息搜集成本和较快的市场进入速度获取竞争优势,管理、协调并控制电商活动过程,借助自身运营经验与数字知识积累,改进自身电商参与行为。基于此,提出假设 1。

H₁: 数字素养对农户电商参与行为具有显著正向影响。

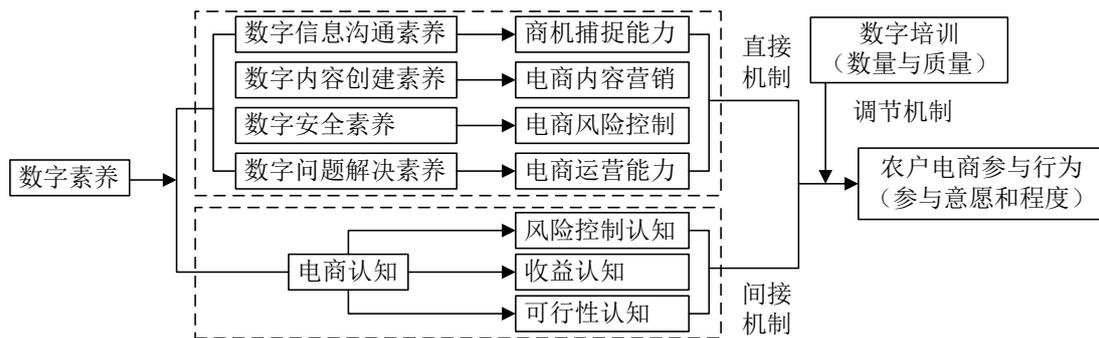


图 1 数字素养对农户电商参与行为的影响机制

(二) 经由电商认知的间接影响机制

认知行为理论认为,个体认知是主导其行为的核心要素,认知失调会导致个体行为产生偏差,而认知结构重构可以调整人的行为^[24]。数字素养对农户电商参与行为具有直接影响,还通过风险控制认知、收益认知、可行性认知间接对农户电商参与行为产生影响。

在经济较落后的地区,受制于文化程度、信息积累和互联网使用水平,农民对电商这种近些年萌生的新商业模式的认知还不全面,甚至仍持排斥的态度。即使电商为农产品市场开拓和销售提供了机遇,然而对于大部分农户来说,电商经营仍具有较大的挑战和风险。电商经营风险主要包括进入与退出电商平台的机会成本、数字支付与信贷风险、电子商务技术和信息风险等^[25]。电商风险控制认知是

农户对参与电商活动可能存在的上述风险的认知及风险控制能力的预判。鉴于电商的数字技术特性,电商风险控制能力能增强收益认知,对农户参与电商活动存在积极影响^[1,8]。具有较高数字素养的农户往往能够通过认知结构重构改变对电商的态度并参与到电商活动中,尽可能规避电商经营风险、减小操作风险。总之,数字素养高的农户能较理性地权衡利弊、趋利避害,主动利用电商平台拓展农产品市场。数字素养通过提高农户风险控制认知对电商参与行为产生影响。

收益认知的理论基础是感知有用性。感知有用性是个体对活动行为带来收益的主观预判^[26]。农户对参与电商活动带来家庭收入增加、生活品质提升、思维拓展、社交和自我尊重价值感满足等的预

判影响其电商参与行为^[1,8]。目前农村还存在较多的剩余劳动力,电商创业的用人成本较低。消费者需求升级和分级为农产品电商发展带来了市场机会,国家的鼓励和支持为农村电商发展提供了良好的政策环境。传统农产品销售模式受到时空限制,销路不通畅,农村电商和供应链物流技术快速发展使农产品跨地区销售变成了现实。数字素养高的农户能较客观地评价市场与政策环境,对参与电商获利能力进行合理评价,往往具有较高的收益认知。此外,收益认知对农户电商参与行为的影响还可从期望确认理论中得到解释。期望确认理论指出,人的决策受到先前经验的影响,个体会依据期望值和实际绩效的差值评价先前决策的满意度,通过正向确认或负向确认指导后续决策行为^[27]。数字素养高的农户对农产品销售环境具有更深刻的认知,能清晰地识别电商相较于传统农产品销售的优劣势,相对于数字素养低的农户来说,他们不仅能对电商收益做出更为理性和乐观的评估,在实际操作中也能获得更多经济收益,从而进一步正向确认其后续电商参与行为。综上,数字素养通过提高农户收益认知对电商参与行为产生影响。

可行性认知的理论基础是感知易用性。感知易用性是个体对活动对象难易程度的主观预判^[26]。可行性认知对个体数字技术采纳行为产生的影响在现有文献中已得到验证^[28]。数字素质高的农户对农产品销售市场和政策信息的了解更为全面,会主动学习电商系统经营程序,掌握更多农产品电商的技术与经营方法,以减少不确定性风险,提高电商参与可行性认知。此外,有研究表明,在数字化时代,数字素养的提升不仅能降低农户参与电商活动的焦虑感,还能降低农户的技术和心理门槛,提升电商可行性认知,从而改进农户电商参与行为^[24]。

由此,提出假设2和假设3。

H₂: 数字素养能显著提高农户电商风险控制认知、收益认知和可行性认知。

H₃: 电商认知在数字素养影响农户电商参与行为中存在中介效应。

(三) 数字培训的调节机制

“卢因行为模型”指出,人类行为是个人与环境交互的产物,行为方式、指向和强度受到内外因双重影响和制约^[29]。农户参与电商的行为亦是如

此。数字培训是电商决策的外部驱动力,也是农户电商业务水平提升的重要途径。2021年《提升全民数字素养与技能行动纲要》强调要推动数字培训,通过提供差异化、优质的数字教育资源,助力农民跨越“数字鸿沟”、搭乘“数字快车”和共享“数字红利”。数字培训为农户提供充分的农产品电商信息和数字技术支撑,激发农户电商参与的主动性和能动性,促进农户不断接触新事物并养成学习习惯,提升农户数字素养和参与电商的知觉行为控制力,并改进农户电商参与的行为。高频次、全面、切合农户需求的高质量数字培训有助于农户获取更多有效的农产品市场信息、提升电商数字技术和互联网经营技能、增强电商的行为控制力,从而改进农户电商参与行为^[30]。基于此,提出假设4。

H₄: 数字培训在数字素养影响农户电商参与行为中具有正向调节作用。

综上,本文尝试建立数字素养、电商认知、数字培训和农户电商参与行为的一般性分析框架(图1),以期为研究农户电商参与行为提供一个新的视角。

三、研究设计

(一) 变量选取和说明

被解释变量:农户电商参与行为,具体包括电商参与意愿和参与程度两项。针对调研对象——农村家庭户主,设置题项“是否愿意通过电商平台销售农产品?”和“农产品电商销售量与家庭农业总产出比值”来分别衡量农户电商参与意愿和程度。

核心解释变量:数字素养。从数字信息沟通素养、数字内容创建素养、数字安全素养、数字问题解决素养四个维度设计12个题项测量(五分类法赋值:“非常不熟悉=1;比较不熟悉=2;一般=3;比较熟悉=4;非常熟悉=5”),采用因子分析和累计得分法综合评价农户数字素养。

中介变量:电商认知。从电商风险控制认知、收益认知和可行性认知3个维度设置9个题项进行测量(五分类法赋值:“非常不同意=1;比较不同意=2;一般=3;比较同意=4;非常同意=5”),采用因子分析法综合评估农户电商认知水平,数值越大则电商认知水平越高。

调节变量:数字培训。从数字培训的数量和质量两个维度衡量,设置题项“近3年接受数字技术

培训的次数”和“数字培训满足电商参与需要的程度”来分别衡量农户数字培训数量和质量。

控制变量：参考已有文献^[6,8]，从户主个人特征（性别、年龄、受教育年限、健康状况）、家庭特

征（劳动力数量、收入满意度和家庭支持）、外部环境（物流条件和基础设施、政府政策、社会资源）三大模块设定控制变量题项。部分题项采用五分类法由低到高赋值。变量定义及题项设置如表 1 所示。

表 1 变量定义与描述性统计

变量类型	变量名称	变量定义与赋值	均值	方差
被解释变量：	参与意愿	愿意=1；不愿意=0	0.819	0.386
农户电商参与行为	参与程度	农产品电商销售量与家庭农业总产出比值	0.293	0.336
解释变量：	数字信息沟通素养	了解农产品经营网站：1~5 分 经常用手机关注农产品市场信息：1~5 分 经常通过手机软件或电话和他人交流农产品市场信息：1~5 分	3.309	1.984
数字素养	数字内容创建素养	能用手机在网络上发表自己的观点：1~5 分 能用手机视频软件创作或发表短视频：1~5 分 有开通短视频账号或 App 账号销售农产品的想法：1~5 分	3.176	1.929
	数字安全素养	能清楚识别“网络诈骗”：1~5 分 能清楚识别“电信诈骗”：1~5 分 对网络数据资源安全性有一定辨别能力：1~5 分	3.663	1.905
	数字问题解决素养	能用手机或电脑解决现实中的问题：1~5 分 会使用农产品电商相关 App：1~5 分 能利用数字信息决策生产生活的问题：1~5 分	3.229	1.961
中介变量：	风险控制认知	参与电商能减少农产品经营风险：1~5 分 电商操作风险较小：1~5 分 电商退出成本较低：1~5 分	2.965	1.982
电商认知	收益认知	电商能增加销量：1~5 分 电商能增加收益：1~5 分 电商能增加家庭收入：1~5 分	2.738	1.997
	可行性认知	掌握农产品电商技能是可行的：1~5 分 理解农产品电商政策是可行的：1~5 分 开展农产品电商活动是可行的：1~5 分	3.090	1.898
调节变量	数字培训数量与质量	近 3 年接受数字技术培训的次数 数字培训满足电商参与需要的程度：1~5 分	1.781	1.641
			2.603	1.804
控制变量：	性别	男性=1；女性=0	0.635	0.482
户主个人特征	年龄	19~35 岁=1；36~50 岁=2；51~65 岁=3；65 岁以上=4	2.194	0.831
	健康状况	非常不健康=1，比较不健康=2，一般=3，比较健康=4，非常健康=5	3.853	0.869
	受教育年限	单位：年	9.389	3.188
家庭特征	家庭劳动力(成年)	单位：人	2.293	0.696
	家庭收入满意度	家庭年收入水平满意度：1~5 分	2.911	0.803
	家庭支持	家人支持电商参与程度：1~5 分	0.722	0.449
外部环境	物流条件	0~2 公里=1；2~4 公里=2；4~6 公里=3；6~8 公里=4	1.968	0.810
	基础设施	电子商务基础设施的发展水平：1~5 分	3.439	1.010
	政府政策	当地政策对电商参与的支持程度：1~5 分	3.302	1.206
	社会资源	是否有亲戚或朋友从事电商工作：是=1；否=0	0.291	0.455

(二) 模型设计

1. 基准模型

本研究因变量设置两个指标，包括农户电商参与意愿和参与程度，根据赋值方式的不同，采用 Probit 模型分析数字素养对农户电商参与意愿的影响，采用 OLS 回归模型分析数字素养对农户电商参与程度的影响，具体模型如下：

$$P(y_i) = \alpha_1 + \beta_1 C_i + \theta control_{ij} + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$y_i = \alpha_2 + \beta_2 C_i + \theta control_{ij} + \varepsilon_i \quad (2)$$

基于前文的理论分析，数字素养可能经由电商认知传导机制影响农户电商参与意愿和参与程度，参考相关研究^[31]，在模型（1）与模型（2）中数字素养对农户电商参与意愿和参与程度的影响的回归系数显著的前提下，还需要检验数字素养对农户电商认知综合因子的影响。基于前文假设，分别检验数字素养对农户风险控制认知、收益性认知和可

行性认知的影响,具体模型如下:

$$PE_i = \alpha_3 + \beta_3 C_i + \theta control_{ij} + \varepsilon_i \quad (3)$$

2. 中介效应模型

上述基准模型中,若数字素养的回归系数均显著,则可进一步分析农户电商认知在数字素养影响农户电商参与行为(意愿和程度)中的中介效应,模型设定如下^[31]:

$$P(y_i) = \alpha_4 + \beta_4 C_i + \gamma_1 PE_i + \theta control_{ij} + \varepsilon_i \quad (4)$$

$$y_i = \alpha_5 + \beta_5 C_i + \gamma_2 PE_i + \theta control_{ij} + \varepsilon_i \quad (5)$$

公式中 $P(y_i)$ 代表的是第*i*个农户“电商参与意愿”的值, y_i 表示第*i*个农户“电商参与程度”, C_i 为第*i*个农户的数字素养, PE_i 表示第*i*个农户的电商认知,包含风险控制认知、可行性认知和收益认知。 $control_{ij}$ 表示控制变量。根据中介效应的检验程序^[31],若存在中介效应,则数字素养经由电商认知作用于农户电商参与意愿的中介效应大小为 $\beta_3\gamma_1 + \beta_4$,中介效应比重为 $\beta_3\gamma_1 / \beta_3\gamma_1 + \beta_4$;作用于农户电商参与程度的中介效应大小为 $\beta_3\gamma_2$,中介效应比重为 $\beta_3\gamma_2 / \beta_3\gamma_2 + \beta_5$ 。

3. 调节效应模型

为了进一步检验数字培训数量和质量在数字素养和农户电商参与行为(意愿与程度)中的调节作用,本文通过建立数字素养 C_i 与数字培训 T_i 的交互项展开检验,具体模型如下:

$$P(y_i) = \alpha_6 + \beta_6 C_i + \gamma_3 T_i + \delta_1 C_i T_i + \theta control_{ij} + \varepsilon_i \quad (6)$$

$$y_i = \alpha_7 + \beta_7 C_i + \gamma_4 T_i + \delta_2 C_i T_i + \theta control_{ij} + \varepsilon_i \quad (7)$$

四、数据来源与结果分析

(一) 数据来源及描述性统计分析

本文数据来源于课题组2022年8月—2023年3月在湘粤地区开展的“数字素养与农户电商参与行为”的调研。湘粤地区位于中国中东部地区,互联网覆盖率较高,农产品亦颇具地方特色,为发展农产品电商提供了有利条件。调研覆盖了湖南省长沙县青山铺镇、果园镇、安沙镇、福临镇、路口镇五个镇;广东省南雄县全安镇、珠玑镇、百顺镇、水口镇四个镇;广东省始兴县城南镇、沈所镇、顿岗镇、罗坝镇四个镇。本次调研共收回问卷606份,整理并剔除无效问卷后,共获得528个有效调研样

本,问卷有效率为87.13%。

样本的描述性统计结果如表1所示。调研对象以男性户主为主,平均受教育年限为9年;平均健康状况为“比较健康”;受访农户家庭平均劳动力为2个;家庭收入平均满意程度为一般;考虑到农户风险控制认知在很大程度上受到农户本身对风险态度的影响,调研组另外设置题项测量了农户对待风险的态度,结果发现,尽管51.08%的农户是厌恶风险型,但样本中81.9%的农户还是愿意拥抱数字化,认为参与电商的风险是基本可控的。农户电商参与程度均值为0.293,表明已经从事电商活动的农户所占比例并不高。统计结果还显示,受访农户土地平均经营规模为8.67亩,调研地区的网络化水平较高但物流水平还有待改善。农户数字素养中数字安全素养均值最高(3.663),其次为数字沟通素养(3.309),由此可知,在国家反诈反诈宣传下,农户对电信和网络诈骗的防范能力得到提升,对网络数据安全性具有一定辨别能力。所有题项和变量Cronbach's α 值均大于0.8, KMO值和Bartlett球形检验结果均表明表1设定题项适合做因子分析。

(二) 数字素养、电商认知与农户电商参与行为

1. 数字素养与农户电商参与行为

首先使用有序Probit模型检验数字素养对农户电商参与意愿的影响,表2列(1)展示了加入控制变量后的回归结果。结果表明,数字素养对农户电商参与意愿在1%水平上具有显著正向影响。然后采用OLS模型分析数字素养对农户电商参与程度的影响,表2列(2)的检验结果表明,数字素养对农户电商参与程度在1%水平上具有显著正向影响。由此可知,数字素养可有效改进农户电商参与行为,验证了假设1。控制变量的回归结果显示,健康状况、受教育年限、家庭支持和政府政策对农户电商参与行为(意愿和程度)均具有显著的正向影响。

2. 数字素养与农户电商认知

表2列(3)汇报的是数字素养对农户电商认知的影响结果。为进一步深化研究,本文还分别检验了数字素养对农户电商风险控制认知、收益认知和可行性认知的影响,结果如表2列(4)~列(6)所示。检验结果显示,数字素养对农户电商认知和三项分类认知均具有显著的正向影响。在分类认知

中，数字素养对农户收益认知的影响最强，回归系数为 1.009；其次为风险控制认知，回归系数为 0.967；对可行性认知影响相对较小，回归系数仅为

0.541。假设 2 得到了验证。控制变量中仅健康状况和家庭收入满意度对农户电商认知和三项分类认知均产生显著正向影响。

表 2 基准模型与中介效应的模型检验结果

变量	基准模型				中介效应模型			
	(1) 意愿	(2) 程度	(3) 电商认知	(4) 风险控制认知	(5) 收益认知	(6) 可行性认知	(7) 意愿	(8) 程度
数字素养	0.213*** [0.022]	0.182*** [0.023]	0.839*** [0.013]	0.967*** [0.014]	1.009*** [0.016]	0.541*** [0.026]	0.143*** [0.007]	0.062*** [0.008]
电商认知							0.245*** [0.019]	0.198*** [0.024]
性别	-0.031 [0.019]	0.064*** [0.019]	0.067** [0.034]	0.056 [0.036]	-0.053 [0.042]	0.197*** [0.066]	-0.025 [0.019]	0.051*** [0.018]
年龄	0.01 [0.014]	-0.042*** [0.014]	-0.054** [0.025]	-0.018 [0.027]	-0.023 [0.031]	-0.121** [0.050]	0.005 [0.014]	-0.031** [0.014]
健康状况	-0.040*** [0.012]	0.050*** [0.013]	0.085*** [0.022]	0.049** [0.024]	0.080*** [0.028]	0.125*** [0.044]	-0.033*** [0.013]	0.033*** [0.012]
受教育年限	0.022*** [0.004]	0.008** [0.004]	0.039*** [0.007]	0.026*** [0.007]	0.001 [0.008]	0.090*** [0.013]	0.025*** [0.004]	0.000 [0.004]
家庭劳动力	0.028* [0.014]	0.003 [0.015]	-0.026 [0.026]	-0.010 [0.028]	-0.076** [0.032]	0.007 [0.050]	0.026* [0.014]	0.008 [0.014]
家庭收入满意度	-0.008 [0.014]	0.112*** [0.014]	0.148*** [0.025]	0.085*** [0.027]	0.111*** [0.031]	0.247*** [0.049]	0.004 [0.014]	0.083*** [0.014]
家庭支持	0.144*** [0.025]	0.139*** [0.026]	0.209*** [0.045]	0.006 [0.049]	-0.037 [0.056]	0.659*** [0.089]	0.162*** [0.026]	0.098*** [0.025]
物流条件	-0.006 [0.012]	0.028** [0.012]	0.029 [0.022]	-0.003 [0.023]	-0.038 [0.027]	0.128*** [0.043]	-0.004 [0.012]	0.022* [0.012]
基础设施	-0.008 [0.010]	-0.037*** [0.010]	-0.064*** [0.017]	-0.050*** [0.019]	-0.031 [0.022]	-0.110*** [0.034]	-0.013 [0.010]	-0.025*** [0.009]
政府政策	0.034*** [0.010]	0.058*** [0.010]	0.044** [0.018]	0.018 [0.019]	-0.038* [0.022]	0.151*** [0.035]	0.037*** [0.010]	0.049*** [0.010]
社会资源	0.042* [0.022]	0.027 [0.022]	-0.042 [0.039]	-0.092** [0.042]	0.008 [0.048]	-0.041 [0.076]	0.039* [0.022]	0.035* [0.021]
_cons	0.488*** [0.113]	-0.472*** [0.115]	-1.154*** [0.201]	-0.559** [0.217]	-0.043 [0.250]	-2.859*** [0.395]	0.392*** [0.115]	-0.244** [0.112]
N	528	528	528	528	528	528	528	528
R ²	0.721	0.622	0.945	0.943	0.926	0.795	0.727	0.667

注：括号内为标准误，***、**和*分别代表在1%、5%和10%的水平上显著，下同。

3. 电商认知的中介效应

首先，检验电商认知在数字素养影响农户电商参与意愿中的中介效应。表 2 列 (1) 和列 (3) 中数字素养的回归系数均显著，表明可进入中介效应检验。表 2 列 (7) 中介效应检验结果显示，电商认知回归系数 γ_1 为 0.245，数字素养的回归系数 β_4 为 0.143，影响均显著，说明电商认知在数字素养影响农户电商参与意愿中的中介效应存在。进一步观察

发现，列 (7) 数字素养的回归系数 β_4 估计值比列 (1) 中数字素养的回归系数 β_1 估计值要小，因此说明电商认知在数字素养影响农户电商参与意愿中起到部分中介作用，按照前文计算公式，电商认知在数字素养影响农户电商参与意愿的中介效应为 58.97%。

其次，检验电商认知在数字素养影响农户电商参与程度中的中介效应。表 2 列 (2) 和列 (3) 中

数字素养的回归系数均显著,表明可进入中介效应检验。表2列(8)中介效应检验结果显示,电商认知的回归系数 γ_2 为0.198,数字素养的回归系数 β_5 为0.062,影响均显著,说明电商认知在数字素养影响农户电商参与程度中的中介效应存在。进一步观察发现,列(8)中数字素养的回归系数 β_5 的估计值比列(2)中数字素养的回归系数 β_2 估计值要小很多,说明电商认知在数字素养影响农户电商参与程度中起到较强的中介作用。按照前文计算公式,电商认知在数字素养影响农户电商参与程度中的中介效应为72.82%。控制变量中健康状况、家庭收入满意度和政府政策对农户电商参与意愿和参与程度均产生显著正向影响。据此,假设3得到验证。

(三) 数字培训的调节效应

1. 数字培训数量的调节效应

表3列(1)与列(3)是数字培训数量在数字素养与农户电商参与意愿中的调节效应检验结果。列(1)显示,数字素养和数字培训数量均在1%的显著性水平上正向影响农户电商参与意愿。列(3)是引入数字素养与数字培训数量的交互项后的检验结果。结果显示,数字素养和数字培训数量的回归系数依然为正且显著,交互项在1%的显著性水平上正向影响农户电商参与意愿,说明数字培训数量在数字素养影响农户电商参与意愿中具有正向

调节效应。

表3列(2)与列(4)是数字培训数量在数字素养与农户电商参与程度中的调节效应检验结果。列(2)显示,数字素养和数字培训数量均在1%的显著性水平上正向影响农户电商参与程度。列(4)是引入数字素养与数字培训数量的交互项后的检验结果,结果显示,数字素养和数字培训数量的回归系数依然为正且显著,交互项在1%的显著性水平上正向影响农户电商参与程度,说明数字培训数量在数字素养影响农户电商参与程度中具有正向调节效应。

为了更深入地分析数字培训数量在数字素养影响农户电商参与行为中的差异性,研究以数字培训数量均值为分类标准,将样本分为低培训数量组和高培训数量组进行分组估计,对比表3列(5)与列(7)结果发现,数字素养对农户电商参与意愿的影响系数估计值由低培训数量组的0.173显著增至高培训数量组的0.189;表3列(6)与列(8)结果显示,数字素养对农户电商参与程度的影响系数估计值由低培训数量组的0.044增加到高培训数量组的0.223,回归系数值增加幅度较大且检验结果在1%水平上显著,说明在培训数量多的条件下,数字素养对农户电商参与行为的正向影响显著增强,验证了假设4。

表3 数字培训(数量)的调节效应模型与分组模型检验结果

变量	调节效应模型				分组模型			
	(1) 意愿	(2) 程度	(3) 意愿	(4) 程度	(5) 意愿	(6) 程度	(7) 意愿	(8) 程度
数字素养	0.176*** [0.007]	0.047*** [0.010]	0.219*** [0.006]	0.039*** [0.004]	0.173*** [0.009]	0.044*** [0.005]	0.189*** [0.008]	0.223*** [0.008]
数字培训数量	0.165*** [0.013]	0.181*** [0.005]	0.070*** [0.010]	0.123*** [0.007]				
数字素养×数字培训数量			0.094*** [0.004]	0.026*** [0.003]				
_cons	0.335*** [0.104]	-0.160** [0.063]	0.472*** [0.078]	-0.210*** [0.058]	0.036 [0.137]	-0.119*** [0.038]	0.013*** [0.003]	-0.415*** [0.098]
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	528	528	528	528	263	263	265	265
R ²	0.771	0.891	0.873	0.909	0.866	0.505	0.995	0.875

2. 数字培训质量的调节效应

表4列(1)与列(3)是数字培训质量在数字

素养与农户电商参与意愿中的调节效应检验结果。

列(1)显示,数字素养和数字培训质量均在1%的

显著性水平上正向影响农户电商参与意愿。列(3)是引入数字素养与数字培训质量的交互项后的检验结果。结果显示,数字素养和数字培训质量的回归系数依然为正且显著,交互项在1%的显著性水平上正向影响农户电商参与意愿,说明数字培训质量在数字素养与农户电商参与意愿中具有正向调节效应。

表4列(2)与列(4)是数字培训质量在数字素养与农户电商参与程度中的调节效应检验结果。列(2)显示,数字素养和数字培训质量均在1%的显著性水平上正向影响农户电商参与程度。列(4)是引入数字素养与数字培训质量的交互项后的检验结果。结果显示,数字素养和数字培训质量的回归系数依然为正且显著,交互项在1%的显著性水平上正向影响农户电商参与程度,说明数字培训质

量在数字素养影响农户电商参与程度中具有正向调节效应。

为更深入地分析数字培训质量在数字素养影响农户电商参与行为的差异性,研究以数字培训质量的均值为分类标准将样本分为低培训质量组和高培训质量组进行分组估计,对比表4列(5)与列(7)结果发现,数字素养对农户电商参与意愿的影响系数估计值由低培训质量组的0.117显著增至高培训质量组的0.207;表4列(6)与列(8)显示,数字素养对农户电商参与程度的影响系数估计值由低培训质量组0.034增加到高培训质量组的0.190,回归系数值增加幅度较大且在1%水平上显著,说明在培训质量高的条件下,数字素养对农户电商参与行为的正向影响显著增强,进一步验证了假设4。

表4 数字培训质量的调节效应模型与分组模型检验结果

变量	调节效应模型				分组模型			
	(1) 意愿	(2) 程度	(3) 意愿	(4) 程度	(5) 意愿	(6) 程度	(7) 意愿	(8) 程度
数字素养	0.136*** [0.008]	0.036*** [0.007]	0.249*** [0.005]	0.059*** [0.007]	0.117*** [0.009]	0.034*** [0.004]	0.207*** [0.008]	0.190*** [0.008]
数字培训质量	0.020** [0.008]	0.079*** [0.008]	0.070*** [0.004]	0.040*** [0.005]				
数字素养×数字培训质量			0.085*** [0.003]	0.052*** [0.002]				
_cons	0.504*** [0.113]	-0.406*** [0.105]	0.529*** [0.055]	-0.425*** [0.071]	-0.055 [0.140]	-0.166*** [0.039]	0.006*** [0.002]	-0.410*** [0.106]
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	528	528	528	528	190	190	338	338
R ²	0.724	0.688	0.934	0.857	0.912	0.342	0.995	0.821

(四) 内生性与稳健性检验

上述结果论证了数字素养对农户电商参与行为的影响,然而事实上,农户的数字素养和电商认知会在农户参与电商实践中不断提升,两者可能互为因果。本文虽尽可能全面地加入个体、家庭、外部环境三维度11个控制变量,然而,变量遗漏问题无法完全避免,因此有必要进行内生性与稳健性检验。

1. 替换自变量测度方式

采用累计得分法测度数字素养并替换来自变量,对数字素养的四项分类素养的测量题项得分

进行加总,计算出农户数字素养总分,采用有序Probit和OLS回归模型重新检验电商认知在数字素养与农户电商参与行为中的中介效应。表5列(1)~列(5)是替换自变量测度方式的基准模型和中介效应模型检验结果。替换自变量测度方式的模型检验结果的影响方向与显著性与表2中的估计结果基本一致。结果表明,电商认知在数字素养的替代变量与农户电商参与行为(参与意愿和参与程度)中依然具有显著的中介效应,论证了前述结论的稳健性。

表5 替换自变量检验结果

变量	(1) 意愿	(2) 程度	(3) 电商认知	(4) 意愿	(5) 程度
数字素养	0.027*** [0.003]	0.051*** [0.007]	0.107*** [0.002]	0.018*** [0.001]	0.008*** [0.001]
电商认知		0.008*** [0.001]		0.093*** [0.021]	0.205*** [0.024]
_cons	-0.229** [0.108]	-0.783*** [0.110]	-5.353*** [0.192]	-0.685*** [0.169]	0.315* [0.163]
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
N	528	528	528	528	528
R ²	0.722	0.62	0.945	0.728	0.669

2. 倾向得分匹配估计

本文使用倾向得分匹配法进一步检验。以农户数字素养因子分析法综合值均值为分类标准,将样本分为处理组(高于均值)和控制组(低于均值),选取了核匹配、卡尺匹配和K近邻匹配法检验,协变量平衡性检验结果见表6,三种匹配方法处理效

应结果见表7。结果显示,经匹配后大部分控制变量的标准化偏差小于15%且大部分控制变量的偏误降低比例超过80%。匹配之前,两组在协变量上存在显著差异,匹配之后在协变量上无显著差异,匹配处理效应结果较好,能够通过平衡性检验。

表6 协变量平衡性检验

变量	匹配状况	均值		偏差比例(%)	偏误降低比例(%)	两组差异	
		处理组	控制组			t	p> t
性别	U	0.638 3	0.628 1	2.1		0.23	0.815
	M	0.638 3	0.623 9	3.0	-41.8	0.38	0.702
年龄	U	2.832 8	2.728 6	12.8		1.40	0.163
	M	2.832 8	2.767 8	8.0	37.5	1.03	0.304
健康状况	U	3.808 5	3.929 6	-14.1		-1.55	0.121
	M	3.808 5	3.827 9	-2.3	84.0	-0.29	0.774
受教育年限	U	12.182 0	10.090 0	69.2		7.70	0
	M	12.182 0	11.838 0	11.4	83.5	1.49	0.137
家庭劳动力	U	2.313 1	2.260 0	7.7		0.85	0.395
	M	2.313 1	2.258 4	8.0	-3.0	1.02	0.307
家庭收入满意度	U	3.094 2	2.613 1	60.7		6.96	0
	M	3.094 2	3.122 6	-3.6	94.1	-0.49	0.621
家庭支持	U	0.787 2	0.613 1	38.6		4.40	0
	M	0.787 2	0.797 9	-2.4	93.9	-0.34	0.737
物流条件	U	1.960 5	1.980 0	-2.6		-0.27	0.788
	M	1.960 5	1.980 0	-2.6	0.1	-0.33	0.742
基础设施	U	3.340 4	3.608 0	-26.3		-2.98	0.003
	M	3.340 4	3.320 8	1.9	92.7	0.26	0.797
政府政策	U	3.653 5	2.725 0	82.3		9.25	0
	M	3.653 5	3.544 3	9.7	88.2	1.34	0.181
社会资源	U	0.313 1	0.256 3	12.6		1.39	0.165
	M	0.313 1	0.257 2	12.4	1.5	1.59	0.112

表 7 匹配处理效应结果

变量	匹配方法		处理效应
农户电商参与行为	核匹配	ATT	0.207
		ATU	0.079
		ATE	0.159
	卡尺匹配	ATT	0.217
		ATU	0.071
		ATE	0.162
	近邻匹配	ATT	0.156
		ATU	0.168
		ATE	0.162

注：核匹配中宽带默认为 0.05，卡尺匹配中半径为 0.02，K 近邻匹配中设置 $K=3$ 。

五、研究结论与建议

本文利用湘粤地区 528 个农户调查数据，构建了数字信息沟通、数字内容创建、数字安全、数字问题解决的数字素养评价指标，以电商认知为中介变量、数字培训为调节变量，系统研究数字素养对农户电商参与行为的影响及其作用路径。研究结果表明：第一，数字素养对农户电商参与意愿和参与程度具有显著促进效应；第二，数字素养能显著提升农户风险控制认知、电商收益认知和可行性认知；第三，电商认知在数字素养影响农户电商参与意愿和程度中起着部分中介作用；第四，数字培训在数字素养与农户电商参与行为中具有显著正向调节作用，在数字培训数量和质量较高的条件下，数字素养对农户电商参与行为的积极影响显著增强。

基于以上结论，本文提出以下“数商兴农”的政策建议：第一，不断完善农村地区数字化基础设施建设，加快布局农村数字信号、智慧农业、物联网等新型基础设施，促进农村地区电商发展所需的交通、冷链物流、农产品加工与存储等基础设施的数字化与智能化转型，补齐农村地区数字化基础设施短板，为推动农村电商发展和农户数字素养提升提供必要的硬件与软件保障。第二，通过多种渠道提高农户电商参与的风险控制认知、收益认知与可行性认知。持续做好农村防诈反诈宣传教育工作，以降低农户电商经营的融资风险，加强对农产品的市场价格调控并健全农产品市场检测机制以降低农户电商经营的市场风险；在整体上提升农户对电

商活动的认知水平，帮助农户对参与电商的风险、收益和可行性做出较理性的评价。第三，提高农户数字培训的数量与质量。既要系统增加数字培训的供给频次和扩大数字培训的覆盖面，又要对农户数字培训需求展开深入调查，为农户提供符合其需要、教育水平与信息理解能力的高质量数字培训，确保数字培训供给与需求基本一致，提高数字培训的效率。

参考文献：

- [1] 曾亿武, 郭红东, 金松青. 电子商务有益于农民增收吗? ——来自江苏沭阳的证据[J]. 中国农村经济, 2018(2): 49-64.
- [2] 秦芳, 王剑程, 胥芹. 数字经济如何促进农户增收? ——来自农村电商发展的证据[J]. 经济学(季刊), 2022, 22(2): 591-612.
- [3] 郭凯凯, 高启杰. 农村电商高质量发展机遇、挑战及对策研究[J]. 现代经济探讨, 2022(2): 103-111.
- [4] 詹晶, 卢春桃. 数字经济对我国农村电商发展的影响效应研究[J]. 调研世界, 2022(9): 3-11.
- [5] 周冬, 叶睿. 农村电子商务发展的影响因素与政府的支持——基于模糊集定性比较分析的实证研究[J]. 农村经济, 2019(2): 110-116.
- [6] 罗磊, 傅新红, 刘宇荧, 等. 新冠肺炎疫情风险感知、数字素养与农户电商参与意愿——基于柑橘种植农户调查数据分析[J/OL]. 农业技术经济, [2023-11-16]. <https://doi.org/10.13246/j.cnki.jae.20220902.002>.
- [7] 李全海, 郑军, 张明月. 易获得性、先前经验、政府支持与农户电商创业意愿[J]. 山东社会科学, 2022(3): 118-125.
- [8] 闫贝贝, 赵佩佩, 刘天军. 信息素养对农户参与电商的影响——基于农户内在感知的中介作用和政府推广的调节作用[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2021(5): 54-65, 193.
- [9] GILSTER P. Digital Literacy[M]. New York: John Wiley & Sons, 1997.
- [10] ALA-MUTKAK. Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding[R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011: 29-30.
- [11] LAWN, WOOD, 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.
- [12] HAVRILOVA L H. Digital Culture. Digital Literacy, digital competence as the modern education phenomena[J]. Information Technologies and Learning

- Tools, 2017(61): 1-14.
- [13] 罗强强, 郑莉娟, 郭文山, 等. “银发族”的数字化生存: 数字素养对老年人数字获得感的影响机制[J]. 图书馆论坛, 2023, 43(5): 130-139.
- [14] 王杰, 蔡志坚, 吉星. 数字素养、农民创业与相对贫困缓解[J]. 电子政务, 2022, 22(8): 15-31.
- [15] 马帅, 陈真真, 高璐璐. 我国农村居民数字素养量表的开发与验证[J]. 图书馆论坛, 2023, 43(8): 43-50.
- [16] 黄敦平, 倪加鑫. 返乡创业对农户多维相对贫困的影响研究——数字素养的中介效应检验[J]. 西北人口, 2022, 43(6): 77-88.
- [17] 马丽, 杨艳梅. 农民数字素养赋能乡村振兴的理论机制与路径研究[J]. 农业经济与管理, 2022(6): 46-54.
- [18] GONCALVES G, OLIVEIRA T, CRUZ-JESUS F. Understanding individual-level digital divide: Evidence of an African country[J]. Computers in Human Behavior, 2018, 87: 276-291.
- [19] 李晓静, 陈哲, 夏显力. 数字素养对农户创业行为的影响——基于空间杜宾模型的分析[J]. 中南财经政法大学学报, 2022(1): 123-134.
- [20] 单德朋, 张永奇, 王英. 农户数字素养、财产性收入与共同富裕[J]. 中央民族大学学报(哲学社会科学版), 2022, 49(3): 143-153.
- [21] 张欢, 汪红梅. 数字素养对家庭商业保险参与的影响——来自中国家庭追踪调查(CFPS)数据的实证分析[J]. 武汉金融, 2023(7): 51-60.
- [22] 温涛, 刘渊博. 数字素养、金融知识与农户数字金融行为响应[J]. 财经问题研究, 2023(2): 50-64.
- [23] PÄRNAK, RAHU K, BARENGON C, et al. Comparison of knowledge, attitudes and behaviour regarding smoking among Estonian and Finnish physicians[J]. Sozial-und Präventivmedizin, 2005, 50(6): 378-388.
- [24] CAMILLERI A R, NEWELL B R. Mind the gap? Description, experience, and the continuum of uncertainty in risky choice[J]. Progress in Brain Research, 2013, 202: 55-71.
- [25] SAVAS-HALLS, KOKU P S, MANGLEBURG T. Really new services: Perceived risk and adoption intentions[J]. Services Marketing Quarterly, 2022, 43(4): 485-503.
- [26] DAVIS F D, VENKATESH V. A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: Three experiments[J]. International Journal of Human-Computer Studies, 1996, 45(1): 19-45.
- [27] OGHUMA A P, LIBAQUE-SAEENZ C F, WONG S F, et al. An expectation-confirmation model of continuance intention to use mobile instant messaging[J]. Telematics and Informatics, 2016, 33(1): 34-47.
- [28] PARK N, RHOADS M, HOU J, et al. Understanding the acceptance of teleconferencing systems among employees: An extension of the technology acceptance model[J]. Computers in Human Behavior, 2014, 39(10): 118-127.
- [29] LEWIN K. Principles of topological psychology[M]. New York: Munshi Press, 2014.
- [30] WANG Z. Willingness of agricultural workers to conduct e-commerce of agricultural products based on GEM model[J]. Asian Agricultural Research, 2018, 10(5): 22-26.
- [31] BARON R M, KENNY D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1986, 51(6): 1173-1182.

责任编辑: 李东辉