

DOI:10.3969/j.issn.1674-8131.2024.02.004

数字素养的农户收入增长效应研究

周立新^{1a, 1b}, 屈彩萍^{1a}, 王淑敏²

(1. 重庆工商大学 a. 成渝地区双城经济圈建设研究院; b. 产业经济研究院, 重庆 400067;

2. 河南理工大学 工商管理学院, 河南 焦作 454150)

摘要:作为数字时代重要的新型人力资本,数字素养成为农户生计资本的重要组成部分。数字素养的提升使农户能够更好地应用先进技术、获取市场信息、拓展销售渠道、增加非农就业创业机会,从而产生显著的收入增长效应。采用“中国乡村振兴综合调查”(CRRS)2020年的数据,从数字设备操作、数字资源获取、数字技术应用、数字意识4个维度选取18项指标评价样本数字素养,实证检验数字素养对农户收入的影响,结果发现:农户数字素养提升能够显著增加其人均农业收入、人均非农收入和人均总收入,该收入增长效应对流动性约束较强的农户和非城郊村的农户更为显著;数字素养可以通过提高农业劳动生产率的路径增加农户农业收入,也可以通过促进家庭生计多样化的路径增加农户非农收入。因此,数字素养不仅具有显著的农户增收效应,而且有助于长尾群体共享数字红利,应在加强和普及数字素养教育的同时,重点帮扶数字弱势群体以缩小数字鸿沟,并切实提高农业劳动生产率和促进农户生计多样化,充分发挥数字素养的农户增收效应。

关键词:数字素养;农村家庭;农业收入;非农收入;生计多样化;农业劳动生产率;增收效应

中图分类号:F328;F063.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2024)02-0040-15

引用格式:周立新,屈彩萍,王淑敏.数字素养的农户收入增长效应研究[J].西部论坛,2024,34(2):40-54.

Zhou Li-xin, Qu Cai-ping, Wang Shu-min. The effect of digital literacy on farmers' income growth[J]. West Forum, 2024, 34(2): 40-54.

* 收稿日期:2024-01-03;修回日期:2024-03-06

基金项目:重庆市社会科学规划成渝地区双城经济圈建设重大项目(2023ZDSC04);重庆市教育委员会人文社科重点研究基地项目(22SKJD105);重庆市产业经济研究院公开招标课题、重庆工商大学2021—2022年度科研平台开放课题(KFJJ2022001)

作者简介:周立新(1966),女,重庆涪陵人;教授,研究员,博士,主要从事家族企业、区域经济理论与政策研究。屈彩萍(2001),女,河南南阳人;硕士研究生,主要从事产业经济理论与政策研究。王淑敏(1995),女,河南焦作人;讲师,博士,主要从事农村产业经济研究;E-mail:13060223387@163.com。

一、引言

当前,我国城乡发展不平衡不充分的问题依然存在,需要通过城乡融合发展提高农民收入,促进共同富裕。因此,从内生发展能力角度探讨如何促进农户收入可持续增长具有重要的现实意义。随着数字技术的广泛应用,数字经济的快速发展为农户收入增长提供了新动能,学界也对互联网、数字金融、数字经济等对农户(农民)收入的影响进行了多角度的探讨。比如:刘晓倩和韩青(2018)、罗千峰和赵奇锋(2022)研究发现,农村居民使用互联网具有明显的增收效应^[1-2];张林(2021)、张汉飞和吴童(2024)分析表明,数字普惠金融显著促进了农民收入增长^[3-4];唐红涛和谢婷(2022)、张良等(2023)、邓晓军等(2024)研究认为,数字经济发展能够显著提高农民的收入水平^[5-7]。尽管数字经济对农户收入增长的普惠效应已得到相关研究的验证,但数字鸿沟带来的收入分化加剧也不容忽视。数字技术应用促进了农户就业创业的机会公平(王杰等,2022)^[8],但数字素养的差异会导致不同农户的参与程度与受益水平不同(王杰等,2022)^[9],从而使数字经济在赋能农户收入增长的同时可能拉大收入差距。

农户的数字素养决定了其利用数字技术及参与数字经济的能力,既是“志”也是“智”,是影响农户获取数字红利多少的关键因素。近年来,数字素养逐渐成为农民及其家庭发展的重要人力资本基础(李晓静等,2022)^[10],数字素养对农民和农户生产生活的影响也逐渐受到学者们的关注。苏岚岚和彭艳玲(2021)研究发现,数字素养在农民的数字化教育与数字化生活之间发挥了部分中介效应^[11];王杰等(2022)分析表明,数字素养能够通过促进创业来缓解农户的相对贫困^[9];李晓静等(2022)研究表明,农户数字素养的提升能够促进其创业且具有正向空间溢出效应^[10];单德朋等(2022)分析发现,数字素养能够促进农户的财产性收入积累^[12];温涛和刘渊博(2023)研究发现,数字素养和金融知识均是影响农户数字金融行为响应的关键因素^[13];杨柠泽等(2023)分析表明,数字素养提升能显著促进农户共同富裕^[14];杜凤君等(2023)研究发现,数字素养对农户绿色生产具有显著的正向影响^[15];上官莉娜等(2024)认为,数字素养显著促进了农民参与乡村治理^[16]。此外,数字素养还会对农户的电商参与行为(杨佳利等,2023)、绿色生产技术采纳(孙子焯等,2024)、生活垃圾分类意愿及行为(朱红根等,2022)、化学农药减量使用(张鹏等,2024)等产生积极影响^[17-20]。然而,鲜有文献深入探究数字素养对农户收入的影响,仅有个别文献从数字素养某个方面(如数字技能)对农户收入某个维度(如财产性收入)的影响进行了实证检验(罗千峰等,2023)^[21]。

鉴于上述,本文在已有研究的基础上,聚焦于数字素养对农户收入的影响及其机制,采用“中国乡村振兴综合调查”(China Rural Revitalization Survey, CRRS)2020年的数据实证检验数字素养对农户的收入增长效应。与已有文献相比,本文的边际贡献主要在于:第一,从农户的农业收入、非农收入、总收入3个维度考察数字素养提升对农户收入的影响,丰富和深化了数字素养的经济效应研究,有助于深入认识微观经济主体的数字素养在数字经济发展中的重要作用;第二,基于农业收入与非农收入的区别,分别探讨了数字素养通过提高农业劳动生产率促进农业收入增长和通过增加家庭生计活动促进非农收入增长的影响路径,为通过发展数字经济促进农民增收提供了经验借鉴和路径启示;第三,进一步从家庭流动性约束和村庄地理位置两个维度分析了数字素养影响农户收入的异质性,发现数字素养提升对流动性约束较强的农户和非城郊村的农户具有更强的收入增长效应,为通过缩小数字素养差距弥合数字鸿沟进而促进共同富裕提供了新的经验证据,并有助于提高相关政策的靶向性。

二、理论分析与研究假说

1. 数字素养对农户收入的影响

依据舒尔茨的人力资本理论,劳动力素质越高,则劳动效率越高,因而劳动力的人力资本投入与其收入回报成正比。相比城市地区,农村地区的人力资本相对薄弱(魏滨辉等,2024)^[22],农户的数字化能力相对低下,并常常面临信息不对称的困境(李建军等,2019)^[23],导致其收入较低。而数字素养是数字经济下重要的人力资本,农户数字素养的提高能够增强其内生发展能力,从而提高其收入水平。数字素养包含数字设备操作素养、数字资源获取素养、数字技术应用素养和数字意识素养等多个方面(苏岚岚等,2021)^[11],具体来看:农户的数字设备操作素养越强,越能够跨过数字技术接入门槛,从而更有效更充分地使用数字设备;数字资源获取素养越高,越能够利用数字设备获取各种市场信息及生产要素,从而降低职业搜寻和生产经营成本;数字技术应用素养越高,越能够主动利用数字技术来获取利益,比如通过社交平台增加社会资本、利用网络渠道提升人力资本、通过线上交易降低经营成本等;数字意识素养越高,越愿意采纳新的数字化技术和利用数字平台,越具有创新精神和风险意识,越能把握发展机会(赵天宇等,2023)^[24]。综上所述,数字素养的提升有助于农户更好应用先进的农业技术、更及时地获取市场信息、更有效地利用电商平台,从而通过提高农业生产效率、降低农业生产经营成本等路径来提高家庭的农业收入;同时,也有助于农户提高数字技能、扩大社交边界、增强风险意识,从而增加非农就业创业机会并降低就业创业成本,从而扩大家庭的非农收入来源。

基于上述分析,本文提出假说 H1:数字素养提升能够显著促进农户的农业收入、非农收入和总收入增长。

2. 数字素养影响农户收入的异质性

不同的农户具有不同的特征,除了数字素养外,还有一些因素会对其收入水平产生显著影响。比如,流动性约束会对农户的生产经营、就业创业以及资产配置等产生重要影响,在不同程度的流动性约束下,数字素养提高对农户收入的影响可能存在显著差异。同时,农户所在村庄的发展环境和条件也会影响到其数字素养和收入水平。比如,与位于城市郊区的村庄(城郊村)相比,远离城市的村庄(非城郊村)往往在基础设施、就业机会、金融资源等方面存在显著劣势,农户的数字素养和收入水平总体上也较低,从而可能导致数字素养对农户收入的影响程度会因村庄的地理位置不同而有所差异。基于此,本文主要从家庭的流动性约束和村庄的地理位置两个方面考察数字素养影响农户收入的异质性。

一是家庭流动性约束异质性。农户数字素养的提升可以提高其利用数字技术的能力和效率,帮助其了解金融知识、获取市场信息并扩展借贷渠道,从而为其创收活动提供更多的渠道和资金支持。当农户受到的流动性约束较强时,会因资金短缺而无法开展创收活动,导致收入增长受到限制;此时,数字素养的提升可以有效缓解其资金限制,从而扩大其收入来源,产生较强的增收效应。而对于流动性约束较弱的农户,由于本来就有较为充足的资金开展创收活动,农业生产活动或就业创业也较为多元化,数字素养提升对其收入来源的扩大作用相对较小,所能产生的增收效应也就相对较弱。

二是村庄地理位置异质性。数字素养的提升有助于降低农户的资源获取成本,进而促进其农业增产和非农就业创业。相比城郊村,非城郊村通常存在较大的资源约束,包括金融服务供给不足、非农就业创业机会有限、数字教育培训相对落后等(粟芳等,2016;郑阳阳等,2019;湛礼珠等,2023)^[25-27];此时,农

户数字素养的提升有助于打破这种资源约束,使其可以通过数字技术和数字化服务获取更多生产资源和发展机会,从而产生较强的增收效应。而城郊村更容易受到城市发展的辐射,通常拥有较为丰富的金融资源、教育资源和就业岗位,农户就近就业和就地城镇化的实现程度已经较为充分;此时,农户数字素养的提升对其获取生产资源和发展机会的帮助相对较小,因而能够带来的增收效应也较弱。

基于上述分析,本文提出假说 H2:数字素养提升对农户收入的影响存在异质性,表现为对受流动性约束较强农户、非城郊村农户具有更为显著的收入增长效应。

3. 数字素养影响农户收入的路径

随着城乡融合发展的不断推进,农户兼业化程度持续提高,其收入也分为农业收入和非农收入。由于农业收入与非农收入的来源及获得方式存在显著区别,本文分别探讨数字素养影响农户农业收入和非农收入的路径。

一方面,作为一种重要的人力资本,数字素养具有劳动效率提升效应,可以通过提高农户的农业劳动生产率来促进其农业产出增长,进而增加农业收入。根据人力资本理论,人力资本投入可以显著提高农户的劳动生产率,进而在其他投入不变的情况下提高农业产出和收入,而在数字经济条件下数字素养的提升能够显著提高农户的农业劳动生产率。农业技术进步是提高农户收入和减少贫困的关键因素之一(林毅夫,2011)^[28],数字素养提升有利于农户的农业生产和管理技术提高,从而提高农业劳动生产率。比如,数字素养较高的农户能够更好地运用数字技术和平台收集整理相关农业数据,从而制定更科学的农业生产计划(孙光林等,2023)^[29],实现更精准的农业管理,这将显著提高农作物产量。同时,数字素养较高的个体对数字资源的学习和整合能力更强且认知水平更高(尹志超等,2015)^[30],该类群体往往具备较强的做出明智判断和有效决策的能力。因此,数字素养的提升还有利于农户适应不断变化的农业市场环境,做出正确的市场决策,这不仅能够使其更有效地规避农业生产风险,还可以更好地将农业产出增长转化为农业收入增长。

另一方面,数字素养具有生计多样化效应,可以通过促进农户的生计多样化来扩大其收入来源。农户的生计策略有单一生计(仅依靠纯农业生产活动)和多样化生计(包括外出打工、非农经营等)两种(Scoones,1998)^[31],单一生计的收入来源单一,家庭发展的脆弱性较高,而多样化生计的收入来源多元,家庭发展的韧性较好(Frank,2000)^[32]。数字素养提升能够促进农户生计的多样化,具体表现在以下方面:第一,数字素养提升有助于农户扩大工作搜寻范围和降低工作搜寻成本(杨萌萌等,2022)^[33],从而拓展其生计选择领域。数字科技的发展促进了信息的流动和就业选择多样化(赵放等,2023)^[34],农民的数字素养越高越能够在市场中识别并利用就业创业机会;同时,互联网平台降低了社交成本,扩大了社会网络,数字素养越高越能够利用互联网增加社会资本(Krueger,1993;赵曙光,2014)^[35-36],并以更小的成本获得就业信息和创业渠道。第二,数字素养提高有利于农户增强职业竞争力,从而实现生计多样化。数字素养提升使农户更有能力不再从事单一的农业生产劳动,例如通过电子商务平台进行农产品销售等(杨云彦等,2008;刘畅,2022)^[37-38];数字素养提升还可以增强农户通过“干中学”积累工作经验、获得新的职业激励的能力(何可等,2015;程名望等,2016)^[39-40],这有助于农户做出理性的职业选择,以获得更高的收入。第三,数字素养提升能够提高农户对金融服务的可得性,有效缓解信贷约束(何婧等,2019)^[41],从而为农户进行非农活动提供更多的资金支持,并可以增加其财产性收入。

基于上述分析,本文提出假说 H3:数字素养可以通过提高农户的农业劳动生产率来增加其农业收入,可以通过促进农户的生计多样化来增加其非农收入。

综上所述,本文的理论框架如图 1 所示。

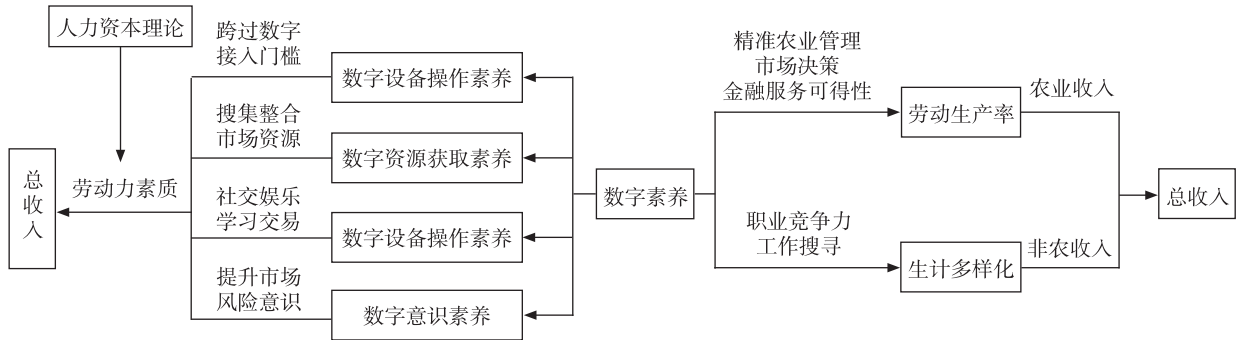


图 1 数字素养影响农户收入的机制示意图

三、实证检验设计

1. 基准模型设定与变量测度

为检验数字素养是否会显著影响农户收入,本文构建如下基准模型:

$$\ln Income_i = \alpha_0 + \alpha_1 Digital_i + \alpha X_i + \delta_j + \gamma_i$$

其中, i 代表农户, j 代表地区(省份), α_0 为截距项, δ_j 表示省份固定效应, γ_i 为随机扰动项。

被解释变量($\ln Income_i$)为农户 i 家庭人均收入的自然对数值,采用以下 3 个指标:一是“家庭人均总收入”,总收入包括农业收入和非农收入;二是“家庭人均农业收入”,农业收入为农业经营性收入;三是“家庭人均非农收入”,非农收入为家庭总收入减去农业经营性收入,具体包括工资性收入、非农经营性收入、财产性收入和转移性收入等。

核心解释变量($Digital_i$)为农户 i 的数字素养水平,参考苏岚岚等(2022)方法^[11],综合考虑农户的数字设备可及性、数字技术利用动机和行为等构建数字素养评价指标体系(见表 1),进而采用因子分析法计算得到样本农户的数字素养得分。

表 1 数字素养评价指标体系

标准层	指标层	具体测量题项	主要参考文献
数字设备操作素养	是否使用数字设备	A1. 您是否使用 4G/5G 手机	Bartikowski 等(2018) ^[42] ; 蒋敏娟和翟云(2022) ^[43] ; 吕建强和许艳丽(2020) ^[44]
	使用数字设备的困难程度	A2. 您对使用 4G/5G 手机的功能是否存在困难	
	使用数字设备时长	A3. 您平均每天使用 4G/5G 手机时间是否超过 8 h	
数字资源获取素养	是否能较为熟练地利用数字设备获取资讯	B1. 是否利用智能手机设备进行新闻浏览等获取资讯功能	Bartikowski 等(2018) ^[42] ; Nadia 等(2023) ^[45] ; 苏岚岚和彭艳玲(2021) ^[11] ; 王佑镁等(2013) ^[46]
	数字信息获取及时性	B2. 对于上述重点关注的信息,其获取是否具有及时性	
	数字资源可获性(是否面临信贷约束)	B3. 如果有日常需求,您自己能否通过手机或网络随时获取相关信息	

续表 1

标准层	指标层	具体测量题项	主要参考文献
数字技术 应用素养	是否具备较好的数字 娱乐技能	C1. 是否利用智能手机设备进行微博、微信等社交 活动	Cetindamar 等(2021) ^[47] ; 李晓静等(2022) ^[10] ; Nadia 等(2023) ^[45] ; 苏岚岚和彭艳玲(2022) ^[48]
	是否具备较好的数字 社交技能	C2. 是否利用智能手机设备进行视频、音乐等娱乐 功能	
	是否具备较好的数字 学习技能	C3. 是否利用智能手机设备进行学习教育等活动	
	是否具备较好的数字 商务技能	C4. 是否利用智能手机设备进行产品交易等商务 活动 C5. 您家是否有产品通过网络经营	
	是否曾为数字化服务 付费	C6. 您是否曾经为手机 APP 服务支付过一定费用	
	数字意识 素养	是否偏好数字化方式 获取信息	
是否偏好数字化方式 传播信息		D2. 您是否通常采用数字化方式传递重要信息	
是否偏好数字支付		D3. 您家购买种苗、化肥、饲料等农资产品首选的 支付方式是否是数字支付? D4. 如果您家现在要购买或近期购买过车辆(轿 车、农用车等),首选支付方式是否是数字支付?	
是否偏好数字信贷		D5. 您需要借钱时是否最先考虑数字借贷?	
是否偏好数字化经营		D6. 是否有意愿在网上销售您的产品?	

参考相关研究(胡中立等,2024;安从梅,2024)^[51-52],本文基于户主个体特征、家庭特征和村庄特征选取以下控制变量(X_i):一是“性别”,若户主为男性赋值为1,否则赋值为0;二是“年龄”,为户主的实际年龄;三是“年龄平方”,为户主实际年龄的平方除以100;四是“婚姻状况”,若户主已婚赋值为1,否则赋值为0;五是“受教育年限”,根据户主学历进行赋值,未上学=0,小学=6,初中=9,高中、中专、职高技校=12,大学专科=15,大学大专=16;六是“家庭社会关系”,若家庭成员中有村干部赋值为1,否则赋值为0;七是“家庭规模”,为家庭成员中同收支的人员数量(经济意义上的一家人);八是“家庭劳动力比例”,为16~60岁的人口占家庭总人口的比例;九是“村庄经济条件”,为农户所在村庄当年人均可支配收入的自然对数值。

2. 样本选择与数据处理

本文实证分析的数据来自中国社会科学院农村发展研究所课题组主持的“中国乡村振兴综合调查”(CRRS)2020年的农户问卷。该调查根据社会经济发展水平、空间布局和农业生产等因素,采取分层多阶段等距随机抽样方法,从10个省(自治区)、50个县(市)、156个乡镇)获得300份村庄调查问卷和3

800 余份农户调查问卷,调查结果具有代表性。本文对缺失观测值的样本进行剔除^①,最终得到 3 833 个农户样本。为缓解异常值对模型回归结果的影响,对连续变量进行 1% 的缩尾处理,表 2 为主要变量的描述性统计结果。

表 2 主要变量的描述性统计结果

	变 量	样本量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
被解释变量	家庭人均总收入	3 833	9.388	0.948	7.470	9.459	11.010
	家庭人均农业收入	3 754	5.948	4.463	0	8.161	10.520
	家庭人均非农收入	3 823	6.727	4.954	0	9.616	13.622
核心解释变量	数字素养	3 828	5.354	2.082	1	5.970	10
控制变量	性别	3 828	0.934	0.248	0	1	1
	年龄	3 828	5.600	1.125	22	56	92
	年龄平方	3 828	3.263	1.267	4.840	3.136	8.464
	婚姻状况	3 828	0.917	0.275	0	1	1
	受教育年限	3 828	7.832	3.212	0	9	16
	家庭社会关系	3 828	0.156	0.363	0	0	1
	家庭规模	3 828	4.060	1.576	1	4	10
	家庭劳动力比例	3 828	0.671	0.298	0	0.667	1
	村庄经济条件	3 777	9.435	0.726	1.099	9.393	12.490

四、实证检验结果分析

1. 基准模型回归

表 3 为基准模型的回归结果。“数字素养”对“家庭人均农业收入”“家庭人均非农收入”“家庭人均总收入”的估计系数均在 1% 的水平上显著为正,表明数字素养的提高既促进了农户农业收入的增长,也促进了农户非农收入的增长,从而产生了显著的增收效应。由此,假说 H1 得到验证。

从控制变量的回归结果来看:户主个体特征对样本农户的人均农业收入具有显著影响,其中户主受教育水平对农业收入具有负向影响,与人力资本理论不符,原因是受教育程度较高的农村劳动力往往有更多的机会和更强的能力寻找非农领域的工作以获得更大的收入回报,导致其家庭的农业经营收入反而相对较少;在家庭特征方面,家庭社会关系、规模和劳动力比例对样本农户的人均农业收入、人均非农收入和人均总收入均具有显著的正向影响,表明家中有村干部、家庭人口较多和家庭劳动力比例较高有助于农户收入增长,这与理论预期和相关研究的结论一致(臧旭恒等,2023)^[53];村庄的经济发展水平与样本农户的人均非农收入和人均总收入显著正相关,但与人均农业收入显著负相关,这是由于当村庄的经济发展较好时,农户对土地的依赖性降低,更倾向于寻求非农就业机会,从而不利于其农业经营收入增长。

^① 本文剔除了缺失互联网板块观测值的样本,原因是互联网板块是计算数字素养指标的关键板块,且无法通过其他指标计算得出缺失值。

表 3 基准模型回归结果

变 量	家庭人均农业收入	家庭人均非农收入	家庭人均总收入
数字素养	0.041 *** (5.153)	0.247 *** (8.263)	0.122 *** (14.831)
性别	0.871 *** (3.104)	0.067 (0.316)	0.031 (0.536)
年龄	1.076 ** (2.098)	0.073 (0.189)	0.076 (0.714)
年龄平方	-1.113 ** (-2.366)	-0.183 (-0.513)	-0.127 (-1.312)
婚姻状况	1.011 *** (3.851)	0.015 (0.077)	0.087 (1.597)
受教育水平	-0.049 ** (-2.127)	0.002 (0.086)	0.005 (1.000)
家庭社会关系	0.455 ** (2.399)	0.086 * (1.800)	0.072 * (1.837)
家庭规模	0.255 *** (5.455)	0.073 ** (2.076)	0.085 *** (8.802)
家庭劳动力比例	0.637 ** (2.276)	0.125 * (1.689)	0.102 *** (5.755)
村庄经济条件	-0.272 *** (-2.670)	0.157 ** (2.033)	0.112 *** (5.275)
常数项	3.938 ** (2.420)	-2.226 * (-1.807)	7.582 *** (22.543)
省份固定效应	控制	控制	控制
N	3 703	3 772	3 777
调整 R ²	0.182	0.073	0.211

注: *、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的统计水平上显著,括号内数值为 t 值,下表同。

2. 稳健性检验与内生性处理

为进一步验证基准模型分析结果的可靠性,采用以下方法进行稳健性检验:一是对数据进行 5%的缩尾处理后重新进行模型检验,以进一步排除异常值的影响;二是替换被解释变量,考虑到户主对家庭收入的满意度是其对自身经济情况的主观感受,这种感受可在一定程度上反映农户的收入水平,因而借鉴谢颖(2007)的方法^[54],采用“户主主观收入满意度”作为被解释变量重新进行模型检验;三是替换核心解释变量,采用累积得分法重新计算样本农户的数字素养水平(“数字素养 1”),作为核心解释变量重新进行模型检验。上述稳健性检验的结果见表 4 的 Panel A,核心解释变量的估计系数均在 1%的水平上显著为正,表明本文基准模型的分析结果具有较好的稳健性。

考虑到基准可能存在遗漏变量、非随机样本及反向因果关系等内生性问题,为了保证回归结果的可信度,采取工具变量法进行 2SLS 检验。选取同村庄除被访农户外其他农户数字素养水平的均值作为“数字素养”的工具变量。农户个体的数字素养与同村庄其他农户的数字素养具有一定相关性,但其他农户的数字素养又不会直接影响被访农户的收入,故本文选取的工具变量满足相关性和外生性条件。2SLS 检验结果见表 4 的 Panel B。第一阶段的回归结果显示,工具变量与“数字素养”显著正相关,F 统计值为 241.62,表明不存在弱工具变量问题;第二阶段的回归结果显示,工具变量拟合的“数字素养”系数还是在 1%的水平上显著为正,表明在缓解内生性问题后,数字素养提升有利于农户收入增长的结论依然成立。

表 4 稳健性检验与内生性处理结果

变量	Panel A: 稳健性检验			Panel B: 内生性处理(2SLS)	
	5%缩尾	替换被解释变量	替换解释变量	第一阶段	第二阶段
	家庭人均总收入	主观收入满意度	家庭人均总收入	数字素养	家庭人均总收入
数字素养	0.122*** (14.831)	0.011*** (3.684)			0.330*** (9.236)
数字素养 1			0.068*** (15.026)		
工具变量				0.467*** (15.546)	
常数项	7.582*** (22.543)	3.974*** (8.670)	7.762*** (23.167)	2.472*** (4.595)	7.459*** (0.335)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
F 统计量				241.62	
N	3 777	3 766	3 777	3 828	3 828
调整 R ²	0.211	0.010	0.212	0.137	0.070

3. 异质性分析

本文采用分组检验方法进行异质性分析,根据前文理论分析,进行以下分组:一是参考 Zeldes (1989)的方法^[55],根据家庭金融资产总价值是否低于两个月永久收入,将样本农户划分为“流动性约束强”和“流动性约束弱”两个子样本;二是根据农户所在村庄是否属于城市郊区,将样本农户划分为“城郊村”和“非城郊村”两个子样本。分组检验的结果见表 5。

从流动性约束异质性来看(见表 5 的 Panel A):在“流动性约束强”子样本中,“数字素养”对“家庭人均农业收入”“家庭人均非农收入”“家庭人均总收入”的回归系数均在 1%的水平上显著为正;而在“流动性约束弱”子样本中,“数字素养”对“家庭人均非农收入”和“家庭人均总收入”的回归系数在 1%的水平上显著为正,但对“家庭人均农业收入”的影响不显著;从回归系数大小来看,“数字素养”对“家庭人均非农收入”和“家庭人均总收入”的正向影响在“流动性约束强”子样本中更强(通过组间系数差异显著性检验)。从村庄地理位置异质性来看(表 5 的 Panel B):在“非城郊村”子样本中,“数字素养”

对“家庭人均农业收入”“家庭人均非农收入”“家庭人均总收入”的回归系数均在 1%的水平上显著为正;而在“城郊村”子样本中,“数字素养”对“家庭人均非农收入”和“家庭人均总收入”的回归系数在 1%的水平上显著为正,但对“家庭人均农业收入”的影响不显著;从系数大小来看,“数字素养”对“家庭人均非农收入”和“家庭人均总收入”的正向影响在“非城郊村”子样本中更强(通过组间系数差异显著性检验)。上述分析结果表明,家庭和村庄特征均会对农户数字素养提升的收入增长效应产生一定的影响,从而表现出数字素养提升更能促进流动性约束强农户和非城郊村农户收入增长的异质性。由此,假说 H2 得到验证。

表 5 异质性分析结果

Panel A:流动性约束异质性						
变量	家庭人均农业收入		家庭人均非农收入		家庭人均总收入	
	流动性约束强	流动性约束弱	流动性约束强	流动性约束弱	流动性约束强	流动性约束弱
数字素养	0.043*** (2.997)	0.101 (0.924)	0.247*** (7.476)	0.202*** (3.005)	0.119*** (14.018)	0.111*** (4.405)
常数项	4.037** (2.230)	3.829 (0.925)	-1.986 (-1.427)	-1.252 (-0.467)	7.680*** (21.484)	7.401*** (7.609)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	3 248	455	3 286	486	3 286	491
调整 R ²	0.169	0.266	0.078	0.089	0.238	0.155
组间系数差异检验 P 值	0.020**		0.094*		0.091*	
Panel B:村庄地理位置异质性						
变量	家庭人均农业收入		家庭人均非农收入		家庭人均总收入	
	城郊村	非城郊村	城郊村	非城郊村	城郊村	非城郊村
数字素养	0.050 (0.564)	0.090*** (3.199)	0.143*** (3.165)	0.245*** (7.546)	0.114*** (7.008)	0.126*** (12.900)
常数项	13.906*** (3.000)	2.077 (1.147)	-1.990 (-0.493)	-0.728 (-0.549)	7.770*** (8.369)	7.478*** (19.609)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	775	2 928	781	2 991	783	2 994
调整 R ²	0.243	0.177	0.084	0.071	0.250	0.202
组间系数差异检验 P 值	0.024**		0.059*		0.093*	

注:组间系数差异检验的 P 值采用费舍尔组合检验(抽样 2 000 次)计算得到。

4. 中介效应检验

构建如下中介效应检验模型:

$$\ln Income_i = \alpha_0 + \alpha_1 Digital_i + \alpha X_i + \delta_j + \gamma_i$$

$$Digital_i = \beta_0 + \beta_1 M_i + \beta X_i + \delta_j + \gamma_i$$

$$\ln Income_i = \mu_0 + \mu_1 Digital_i + \mu_2 M_i + \mu X_i + \delta_j + \gamma_i$$

其中, M 为中介变量, 根据前文理论分析, 本文选取以下两个中介变量: 一是“农业劳动生产率”, 用以检验数字素养提升能否通过提高农户的农业劳动生产率来促进其农业收入增长。参考张悦和刘文勇 (2016) 的研究^[56], 采用劳均农作物产量来衡量“农业劳动生产率”, 即农户每亩农作物产量与每亩农作物生产投工量 (日数) 之比的自然对数值。二是“生计多样化”, 用以检验数字素养提升能否通过提高农户的生计多样化程度来促进其非农收入增长。借鉴 Scoones (1998) 的思路^[57], 基于农户的非农生计策略衡量其生计多样化程度, 将生计活动划分为“本地打工”“异地务工”“非农经营”3 种, 若样本农户没有从事非农生计活动, “生计多样化”赋值为 0, 从事 1 种非农生计活动赋值为 1, 从事 2 种非农生计活动赋值为 2, 从事 3 种非农生计活动则赋值为 3。

中介效应模型检验结果见表 6。“数字素养”对“农业劳动生产率”和“生计多样化”的回归系数均显著为正, 表明农户数字素养的提升可以显著促进其农业劳动生产率和家庭生计多样化程度的提高; “农业劳动生产率”对“家庭人均农业收入”和“生计多样化”对“家庭人均非农收入”的回归系数均显著为正, 表明农户农业劳动生产率的提高促进了其农业收入增长, 家庭生计多样化程度的提高则促进了其非农收入增长; 同时, 与基准模型相比, 加入中介变量后“数字素养”的回归系数减小。上述结果表明, 农业劳动生产率和生计多样化程度分别在数字素养促进农户农业收入增长和非农收入增长中发挥了显著的正向部分中介作用。进一步采用 Sobel 检验和 Bootstrap 检验对进行稳健性检验 (温忠麟等, 2014)^[58], 均表明中介效应显著。由此, 本文提出的假说 H3 得到验证。

表 6 中介效应检验结果

变 量	Panel A: 劳动生产率的中介作用			Panel B: 生计多样化的中介作用		
	家庭人均 农业收入	农业劳动 生产率	家庭人均 农业收入	家庭人均 非农收入	生计多样化	家庭人均 非农收入
数字素养	0.041*** (5.153)	0.043*** (3.495)	0.018*** (5.460)	0.247*** (8.263)	0.003*** (6.815)	0.240*** (8.403)
农业劳动生产率			1.382*** (8.901)			
生计多样化						2.504*** (9.245)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	3.938** (2.420)	1.313*** (2.592)	2.124 (1.444)	-2.226* (-1.807)	0.087 (0.587)	-2.443** (-2.078)
N	3 703	3 703	3 703	3 772	3 772	3 772
调整 R ²	0.182	0.209	0.333	0.073	0.087	0.156
Sobel 检验		3.112***			2.451**	
Bootstrap 检验 95% 置信区间	[0.021 992 7, 0.099 328 9]			[0.013 724 5, 0.019 212 1]		

五、结论与启示

随着数字技术的迅速发展和普及, 劳动者的数字素养已成为数字时代重要的新型人力资本, 并通过

赋能传统人力资本和生产生活产生经济效益。数据是数字经济发展的关键要素,数字素养成为农户生计资本的重要组成部分。农户的数字素养提升,增强了其内生发展能力,使其能够更好地应用先进技术、获取市场信息、拓展销售渠道、增加非农就业创业机会,从而增加家庭的农业收入和非农收入,产生显著的收入增长效应。本文使用 CRRS 2020 年的数据,从数字设备操作、数字资源获取、数字技术应用、数字意识 4 个维度选取 18 项指标评价样本农户的数字素养,实证检验数字素养对农户收入的影响,分析结果表明:农户数字素养提升对其人均农业收入、人均非农收入和人均总收入均具有显著的正向影响,数字素养提升对流动性约束较强的农户和非城郊村的农户具有更为显著的收入增长效应,数字素养可以通过提高农业劳动生产率的路径增加农户农业收入,也可以通过促进家庭生计多样化的路径增加农户非农收入。因此,数字素养不仅具有显著的农户增收效应,而且有助于长尾群体共享数字红利,促进农村地区共同富裕指数提高。

基于上述结论,本文提出以下建议:第一,加强和普及数字素养教育,为数字经济发展提供内生动力。应积极开展多维度全方位的数字素养教育,在培训过程中要注重提高劳动者的数字设备操作技能、增加劳动者的数字资源获取渠道、拓展劳动者的数字技术应用领域、提升劳动者的数字意识和思维,并充分发挥政府、学校等教育主体在提升全民数字素养中的独特作用。第二,重点帮扶弱势群体提高数字素养,有效缩小数字鸿沟。应尽快实现偏远地区的数字教育资源和数字基础设施全覆盖,并积极探索面向不同困难群体的差异化帮扶策略。例如,银行等信贷机构可以制定差异化的金融支持政策,提高金融服务的广度,破解弱势群体易返贫的困境;完善数字基础设施建设,扩大数字技术服务范围,解决偏远地区的数字化接入难题,以充分释放数字红利。第三,加强人力资本积累,提升劳动生产率。不仅要从提升数字素养着手,也应该结合影响劳动生产率的其他因素对症下药,例如,加大对农村地区和农业发展的金融支持和投资力度,加强农业基础设施建设,为农民发展提供技术培训和市场准入等方面的帮助。第四,提供更多的非农就业机会,促进农户生计多样化。政府部门应加大资金支持和政策扶持力度,支持农业农村发展,助推数字技术赋能农民增收。例如,建立和完善电商平台体系,增强电商与地区特色农产品的深度融合,缓解农户在销售产品过程中面临的信息不对称、销售成本高、中间商赚差价、销售渠道窄等困境;扶持乡村非农产业发展,为农民提供更多的就业选择,促进农民就近就业创业;同时,要进一步完善农村劳动力转移就业机制,降低劳动力市场的歧视和排斥,增加农民外出务工的就业机会,并提高其就业质量。

参考文献:

- [1] 刘晓倩,韩青.农村居民互联网使用对收入的影响及其机理——基于中国家庭追踪调查(CFPS)数据[J].农业技术经济,2018(9):123-134.
- [2] 罗千峰,赵奇锋.互联网使用对农户家庭收入增长的影响及机制研究[J].经济经纬,2022,39(6):34-44.
- [3] 张林.数字普惠金融、县域产业升级与农民收入增长[J].财经问题研究,2021(6):51-59.
- [4] 张汉飞,吴童.数字普惠金融对农民收入增长的影响——来自中国家庭金融调查的微观证据[J].农村经济,2024(2):66-76.
- [5] 唐红涛,谢婷.数字经济与农民收入消费双提升[J].华南农业大学学报(社会科学版),2022,21(2):70-81.
- [6] 张良,徐志明,李成龙.农村数字经济发展对农民收入增长的影响[J].江西财经大学学报,2023(3):82-94.
- [7] 邓晓军,吴淑嘉,邹静.数字经济、空间溢出与农民收入增长[J].财经论丛,2024(3):5-15.
- [8] 王杰,蔡志坚.风险规避、数字技术使用与农村家庭创业行为[J].华南农业大学学报(社会科学版),2022,21(2):28-40.

- [9] 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(8):15-31.
- [10] 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.
- [11] 苏岚岚,彭艳玲. 数字化教育、数字素养与农民数字生活[J]. 华南农业大学学报(社会科学版),2021,20(3):27-40.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 杨柠泽,王艺蔚,孙学涛. 数字素养与农户共同富裕:影响效应及其机制[J]. 广东财经大学学报,2023,38(6):21-32.
- [15] 杜凤君,赵晓颖,郑军,等. 数字素养能否促进农户绿色生产?——基于 CLES 数据[J]. 世界农业,2023(10):97-109.
- [16] 上官莉娜,魏楚珂,杜玉萍. 数字素养促进农民参与乡村治理吗?——基于主观社会经济地位和政治效能感的中介作用分析[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版),2024,25(1):54-63.
- [17] 杨佳利,吴从亮. 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[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版),2023,24(6):23-34.
- [18] 孙子焯,宫思羽,余志刚. 数字素养对农户绿色生产技术采纳的影响[J]. 中国农业大学学报,2024,29(4):12-26.
- [19] 朱红根,单慧,沈煜,等. 数字素养对农户生活垃圾分类意愿及行为的影响研究[J]. 江苏大学学报(社会科学版),2022,24(4):35-53.
- [20] 张鹏,李小红,吴雨. 农户数字素养对化学农药减量使用的影响及其机制研究[J]. 中国软科学,2024(2):64-73.
- [21] 罗千峰,赵奇锋,邱海兰. 数字技能与农户财产性收入——基于中国乡村振兴综合调查(CRRS)数据[J]. 当代经济管理,2023,45(7):54-62.
- [22] 魏滨辉,罗明忠. 数字经济对农业生产性服务业的影响——基于非农就业和要素供给视角[J]. 南京农业大学学报(社会科学版),2024,24(1):154-166.
- [23] 李建军,韩珣. 普惠金融、收入分配和贫困减缓——推进效率和公平的政策框架选择[J]. 金融研究,2019(3):129-148.
- [24] 赵天宇,张士云. 数字金融、风险偏好与农户创业行为——基于 CHFS 数据的实证分析[J]. 世界农业,2023(9):110-122.
- [25] 粟芳,方蕾. 中国农村金融排斥的区域差异:供给不足还是需求不足?——银行、保险和互联网金融的比较分析[J]. 管理世界,2016(9):70-83.
- [26] 郑阳阳,罗建利. 农户究竟想要多大的经营规模?——12 省 2340 个农户的现实需求及其影响因素分析[J]. 中国土地科学,2019,33(9):74-83.
- [27] 湛礼珠,张延龙,马晓蕾. 悬浮推进、工具理性与数字乡村建设转型[J]. 农村经济,2023(6):1-10.
- [28] 林毅夫. 新结构经济学——重构发展经济学的框架[J]. 经济学(季刊),2011,10(1):1-32.
- [29] 孙光林,李婷,莫媛. 数字经济对中国农业全要素生产率的影响[J]. 经济与管理评论,2023,39(1):92-103.
- [30] 尹志超,宋全云,吴雨,等. 金融知识、创业决策和创业动机[J]. 管理世界,2015(1):87-98.
- [31] SCOONES I. Sustainable rural livelihoods: a framework for analysis [R]. IDS Working Paper, Brighton: Institute of Development Studies, 1998:72-75.
- [32] FRANK E. Rural livelihoods and diversity in developing countries[M]. Oxford University Press, 2000.
- [33] 杨萌萌,李学婷,李谷成. 社会资本的收入效应:微观证据及作用机制[J]. 世界农业,2022(6):101-114.
- [34] 赵放,蒋国梁. 数字科技赋能劳动力就业:内在机理与微观证据——基于 CFPS 数据的实证分析[J]. 人口学刊,2023,45(2):99-112.
- [35] KRUEGER A B. How computers have changed the wage structure: evidence from microdata, 1984-1989 [J]. Quarterly Journal of Economics, 1993, 108(1): 33-60.
- [36] 赵曙光. 社交媒体的使用效果:社会资本的视角[J]. 国际新闻界,2014,36(7):146-159.
- [37] 杨云彦,石智雷. 家庭禀赋对农民外出务工行为的影响[J]. 中国人口科学,2008(5):66-72+96.

- [38] 刘畅. 数字经济发展对灵活就业的影响[D]. 长春:吉林大学,2022.
- [39] 何可,张俊飏,张露等. 人际信任、制度信任与农民环境治理参与意愿——以农业废弃物资源化为例[J]. 管理世界, 2015, (5):75-88.
- [40] 程名望,盖庆恩, JIN Y, 等. 人力资本积累与农户收入增长[J]. 经济研究, 2016, 51(1):168-181+192.
- [41] 何婧,李庆海. 数字金融使用与农户创业行为[J]. 中国农村经济, 2019(1):112-126.
- [42] BARTIKOWSKI B, LAROCHE M, JAMAL A, et al. The type-of-internet-access digital divide and the well-being of ethnic minority and majority consumers: a multi-country investigation[J]. Journal of Business Research, 2018, 82:373-380.
- [43] 蒋敏娟,翟云. 数字化转型背景下的公民数字素养:框架、挑战与应对方略[J]. 电子政务, 2022(1):54-65.
- [44] 吕建强,许艳丽. 数字素养全球框架研究及其启示[J]. 图书馆建设, 2020(2):119-125.
- [45] NADIA Z, ANASTASIOS Z, SAMUEL A, et al. The micro-foundations of digitally transforming SMEs: how digital literacy and technology interact with managerial attributes[J]. Journal of Business Research, 2023, 159(3).
- [46] 王佑镁,杨晓兰,胡玮,等. 从数字素养到数字能力:概念流变、构成要素与整合模型[J]. 远程教育杂志, 2013, 31(3):24-29.
- [47] CETINDAMAR D, ABEDIN B, SHIRAHADA K. The role of employees in digital transformation: a preliminary study on how employees' digital literacy impacts use of digital technologies[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2021(3):1-12.
- [48] 苏岚岚,彭艳玲. 农民数字素养、乡村精英身份与乡村数字治理参与[J]. 农业技术经济, 2022(1):34-50.
- [49] 戚聿东,褚席. 数字生活的就业效应:内在机制与微观证据[J]. 财贸经济, 2021, 42(4):98-114.
- [50] 温涛,陈一明. “互联网+”时代的高素质农民培育[J]. 理论探索, 2021(1):12-21.
- [51] 胡中立,崔泽园,王书华. 数字基础设施建设能否缓解农村家庭金融脆弱性? ——“宽带中国”示范城市的政策效应分析[J]. 西部论坛, 2024, 34(1):1-17.
- [52] 安丛梅. 数字金融如何精准促进目标农户增收[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版), 2024, 41(1):83-93.
- [53] 臧旭恒,冯健康,宋明月. 消费信贷对家庭经济脆弱性的影响——基于信用卡使用视角的研究[J]. 浙江工商大学学报, 2023(3):91-103.
- [54] 谢颖. 经济收入与主观生活质量——对影响主观生活质量的收入因素的实证研究[J]. 中南大学学报(社会科学版), 2007, 13(5):573-577.
- [55] ZELDES S P. Consumption and liquidity constraints: an empirical investigation[J]. Journal of Political Economy, 1989, 97(2):305-346.
- [56] 张悦,刘文勇. 家庭农场的生产效率与风险分析[J]. 农业经济问题, 2016, 37(5):16-21+110.
- [57] SCOONES I. Sustainable rural livelihoods: a framework for analysis [R]. IDS Working Paper, Brighton: Institute of Development Studies, 1998:72-75.
- [58] 温忠麟,叶宝娟. 中介效应分析:方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5):731-745.

The Effect of Digital Literacy on Farmers' Income Growth

Zhou Li-xin^{1a,1b}, Qu Cai-ping^{1a}, Wang Shu-min²

(1a. Institute of Chengdu-Chongqing Economic Zone Development, 1b. Industrial Economics Research Institute, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China; 2. School of Business Administration, Henan Polytechnic University, Jiaozuo 454150, Henan, China)

Abstract: In recent years, with the rapid popularization of digital technology, digital literacy has become an important new human capital in the digital era, empowering traditional human capital and production and life.

In this context, rural household income is closely related to digital literacy. However, existing literature lacks a thorough understanding of farmers' income from the perspective of digital literacy, particularly the deeper research on how digital literacy affects different types of farm household income and the differential impact of digital literacy on the income of farm households with different household endowments.

Using data from the 2020 China Rural Revitalization Survey (CRRS), this paper constructs an index system of digital literacy based on the approach proposed by Su Lanlan et al. (2022) and the *EU Digital Competence Framework for Citizens* version 2.2 released by the European Union (2022). The index system of digital literacy comprehensively considers aspects such as the accessibility of digital devices and motivation and behaviors for digital technology utilization. The study examines the impact and mechanisms of digital literacy on different types of farmers' income. Empirical research finds that digital literacy can significantly improve the income levels of rural households, and the regression results remain robust after considering adjustments of the sample scope, variable substitutions, and endogeneity issues. Mechanism analysis shows that digital literacy can increase farmers' agricultural income by improving their labor productivity and can also increase their non-agricultural income by promoting the diversification of farmers' livelihoods, thereby positively impacting the total income of farmers. The mediation effects are tested using the Sobel test and Bootstrap method, and the conclusion remains valid. Further analysis indicates that digital literacy has a more significant effect on increasing agricultural and non-agricultural incomes for rural households constrained by mobility and located in non-suburban villages, and the robustness of the conclusion is verified using inter-group coefficient difference tests.

Compared with the existing literature, this paper makes two main extensions: Firstly, unlike previous studies that mainly analyze the impact of the digital economy on farmers' income from a macro perspective, this paper explores the theoretical mechanisms through which digital literacy affects farmers' income from a micro perspective using CRRS household questionnaire data, expanding the literature on factors influencing farmers' income and holding significant practical implications for bridging the digital divide and unlocking digital dividends; Secondly, departing from the emphasis of previous digital literacy research on theoretical analysis and education, this paper constructs a digital literacy index system at the rural household level, empirically analyzes the impact and mechanisms of digital literacy on different types of income, and further explores the influence of digital literacy on farmers' income with different characteristics based on the heterogeneity of household endowment, providing more specific evidence for existing aggregate studies.

This study, to some extent, reveals the inherent logic between digital literacy and rural household income, provides empirical evidence for the income growth effect of digital literacy and its operating mechanisms, helps government departments formulate more targeted policy measures for "increasing rural household income" under the goal of "common prosperity", provides differentiated policy support for rural households with different characteristics to increase income, and better guides rural households to achieve income growth.

Key words: digital literacy; rural households; agricultural income; non-agricultural income; diversification of livelihoods; agricultural labor productivity; income-increasing effect

CLC number: F328; F063.4

Document code: A

Article ID: 1674-8131(2024)02-0040-15

(编辑:黄依洁;刘仁芳)