

# 数字技术对大学生在线学习效果的影响

◆陈 涛 蒲 岳 巩阅瑄

**摘 要:**本研究使用疫情期间对334所高校在线教育的调查数据,将数字技术分为技术环境、技术知识和技术技能三类,采用多元排序Logit模型检验数字技术对大学生在线学习效果的影响。实证分析发现:(1)三类在线学习的教学技术均显著促进学生有效学习;(2)技术环境、技术知识和技术技能三者具有显著的依存关系;(3)大学生在线学习的技术支持存在“数字鸿沟”和“数字代沟”问题,而“数字学沟”问题并不明显;(4)在线教学互动中存在数字“反哺”行为,即在线教学情境下的学生对教师、高技术对低技术学生群体存在带动作用。最后,本文提出要实现“三个转变”,即提升学生在线学习数字化生存素养、加强对弱势院校学生在线学习保障,以及促进师生和生生在线教学互动互助。

**关键词:**在线学习;数字技术;学习效果;数字化生存;数字土著

为全面深入了解当前我国高校在线教学开展情况,全国高等学校质量保障机构联盟(CIQA)和厦门大学教师发展中心联合组织开展“疫情期间中国高校线上教学调查”。在调研分析中,本研究发现有一半以上的大学生在本次疫情前从未使用过在线学习,这使得我们将研究目光聚焦在大学生在线学习的数字技术上。基于此,本研究试图通过实证研究分析大学生在线学习的数字技术对其学习效果的影响,并探讨在线学习数字技术的基本机制以及数字技术对有效学习差异性影响的问题根源,最后提出大学生在线学习数字技术促进有效学习的对策建议。

## 一、分析框架与研究问题

在远程学习情境下,由于教与学的时空分离,以多媒体计算机为中介的教学交互成为远程教育教与学再度整合的关键。<sup>[1]</sup>随着人与媒体技术的交互越来越复杂,希尔曼(Hillman)提出应该把界面(平台技术)分离出来,作为一项单独的因素融入远程教学交互中;<sup>[2]</sup>陈丽认为,学生与媒体技术的操作交互(人机交互)是整个远程教学交互的基础,且这一交

互与学生对媒体技术的熟悉程度有关;<sup>[3]</sup>张学军等提出,在人工智能时代需要建构人机共生理念,即培养学生与人工智能交往能力,不仅要重新认识自己,更要重新认识人与机器的关系。<sup>[4]</sup>显然,人机关系及交互水平直接关涉学生学习效果,这亦是保障在线教育质量的根本。随着Web2.0、大数据、云计算和人工智能等信息技术的更迭和应用,教育技术专家希冀以新技术来改善人机关系,如构建高校在线课堂有效教学交互分析系统、<sup>[5]</sup>建立计算机在线协作系统<sup>[6]</sup>等,从而提高学生在线学习体验与获得。因此,考察大学生在线学习及其效果离不开对数字技术的深入探讨。

然而,数字技术所形成的社会环境对人类发展具有重要且差异化评价的影响。马克·普伦斯基(Marc Prensky)以数字技术环境成长背景为划分依据,提出了“数字土著”(Digital Natives)和“数字移民”(Digital Immigrants)概念。<sup>[7]</sup>当今“90后”“00后”大学生群体,他们是典型的“数字土著”,即与网络信息技术一起成长起来的一代人。<sup>[8]</sup>与之对应是“数字移民”,指面对新兴数字技术需要经过相对困

陈 涛/西南财经大学发展研究院 教育与政策研究所 副教授 蒲 岳/西南财经大学国际商学院 巩阅瑄(通讯作者)/西南财经大学经济与管理研究院 博士研究生 (成都 611130)

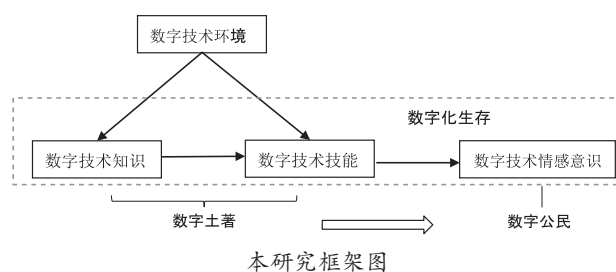
难或不顺畅的学习才能掌握技能的群体。<sup>[9]</sup>显然,普伦斯基的技术群体划分为人们理解不同人群对数字技术接纳和使用差异提供了新视角。唐·泰普斯科特(Don Tapscott)将出生于数字时代背景的土著称为“网络一代”(Net Generation),他认为土著时刻被计算机、互联网、视频技术、数字音乐、手机、智能玩具等包围,数字技术和互联网是其日常生活必不可少的组合部分。<sup>[10]</sup>基于以上认识,可以说当今大学生群体对数字技术拥有“与生俱来”的认知和内在悟性。

尽管作为数字土著的大学生群体具有数字技术的“先天”优势,但他们还未成为情感和意识成熟、合乎法律和道德规范行为的“数字公民”(Digital Citizenship)。<sup>[11]</sup>换言之,大学生正在经历不断提升自身“数字化生存”<sup>①</sup>能力的过程,即在数字世界生活的大学生应使用数字技术从事学习、工作、交流等活动。<sup>[12]</sup>显然,大学生在线学习无疑是其数字化生存和成长过程的具象演绎。为实现可操作化分析,国内学者张立新等提出“促进学生‘数字化生存’教育内容的设计框架”,从认知层面(知识)、动作层面(技能)和情感层面(意识和道德)三维展开研究。<sup>[13]</sup>该框架有助于认识数字技术对大学生在线学习效果的影响,为此本文借鉴以上思路构建了一个分析大学生在线学习的数字技术与学习效果的理论框架,包括数字技术环境、数字技术知识和数字技术技能三个方面,其中数字技术环境是考察数字土著的重要情境<sup>[14]</sup>(如图1所示)。

从现有研究看,当探讨数字土著问题时,必然涉及数字鸿沟和代沟问题。由于地域、经济和技术发展程度不同,数字土著的技术认知会存在差异性;<sup>[15]</sup>数字代沟被视为是数字鸿沟的家庭表现,即父母和子女在新技术接纳和使用等方面的知识差异。<sup>[16]</sup>在教育场域中,更多体现为师生之间的“代沟”。有学者发现,教师通过数字技术获取与学生间的“移民”和“土著”代沟同样可以消失。<sup>[17]</sup>此外,在同一群体中亦会产生某种特殊的“代沟”,因为数字土著这一代人也并非所有人都具有娴熟的信息技术技能。<sup>[18]</sup>因此,本研究认为,在线学习情境下的大学生群体内部亦存在特殊的“代沟”问题,即高技术与低技术学生群体。除“鸿沟”“代沟”外,教育场域还存在“学沟”问题,即学科教学的差异性表现。<sup>[19]</sup>综合来看,

可推断大学生在线学习存在一定程度的“三沟”问题,大学生群体差异会影响其在线学习效果,这将在一定程度上反映数字技术的社会问题。

综上所述,本研究以“数字土著”的大学生群体为研究对象,聚焦在线学习数字技术对学习效果的影 响。具体分解为以下四个研究问题:一是大学生在线学习数字技术(数字技术环境、知识和技能)对其学习效果是否具有促进作用;二是大学生在线学习数字技术中的三个考察要素存在何种关系;三是不同类型大学生群体的数字技术对其学习效果是否存在差异(从数字鸿沟、代沟和学沟三个维度分析)。基于以上问题研究,本研究将进一步探讨第四个问题:大学生在线学习的数字技术是否存在群体间的“反哺”行为,包括学生(数字土著)对教师(数字移民)的影响以及高技术对低技术学生群体的影响。总体而言,本研究希冀从大学生在线学习的“数字化生存”方式中,认识数字技术对其学习效果的影响以及“影响”背后的教育社会学意涵,从而为大学生在线学习建立数字技术的新认知,促进学生从“数字土著”向“数字公民”的身份转变。



## 二、研究数据与方法

### 1. 研究数据

#### (1) 样本选取

本研究使用全国高等学校质量保障机构联盟(CIQA)和厦门大学教师发展中心联合组织开展“疫情期中国高校在线教学调查”,共有来自全国334所高校的256504个学生参与此次调研,其中有效样本251929份,有效率98.2%。为精确分析学生在线学习情况,本文只保留疫情期间使用在线学习样本,其中249764(大于99%)受访高校学生在疫情期间使用在线学习。该问卷分为基本信息、线上学习环境及支持、线上学习体验和线上学习改进四个部分。本研究选取问卷中的基本信息和学生线上学习体验

两部分内容。其中基础信息部分是关于学生性别、出生年份、所在年级、在读学校所在地区、学校类别等内容;线上学习体验包括线上学习效果及影响线上学习效果的主要因素等内容。由于问卷调查样本属于结构性量表,须对样本各变量进行信度和效度分析。首先,本文使用的《线上教学情况调查(学生卷)》整体的信度克隆巴赫 Alpha 值为 0.972,说明问卷数据有非常好的信度。其次,采用因子分析方法检验问卷的结构效度,测得问卷的 KMO 值为 0.982,显著性概率为 0,表明问卷结构效度良好。

(2)变量构成

本研究的因变量是学生在线学习效果评价。问卷“比传统线下学习效果好”题项对学生在线学习效果进行评价。样本涵盖的选项即对应的分值:非常赞成为 5 分,赞成为 4 分,一般为 3 分,不太赞成为 2 分,不赞成为 1 分。本研究的核心自变量是在线学习数字技术。据相关研究,本文将在线学习数字技术划分为数字技术环境、数字技术知识和数字技术技能三类(简称为技术环境、技术知识和技术技能)。其中,技术环境包括网络速度及稳定性(网络性能)和线上技术服务支持(技术支持);技术知识包括是否有在线学习经历(学习经历)和是否接受过在线学习培训(培训经历);技术技能指学生对线上教学平台技术掌握的熟练程度(技术熟练度)(见表 1)。由于上述题目中数字技术知识涉及的两个变量为虚拟变量,为保持一致,本文将数字技术技能和数字技术环境中的 5 等级的变量处理为虚拟变量,即把非常重要、不太重要和一般设置为 0,将非常重要和重要设置为 1。

本研究的控制变量是从样本个体特征、就读学校特征、其他影响因素等三方面选取。其中,样本个体特征包含样本个体的性别、年龄、就读年级;样本的就读学校特征包含学校所在地区以及学校所属类别;其他影响因素中分为教师因素、学生因素和内容因素,其中教师因素包含教师技术熟悉程度、教师授课方式、评价方式和秩序维持。学生因素包括学生参与度、自主学习能力;内容因素包括配套教学资料 and 适切的课程内容。教师、学生和 content 三项因素设为虚拟变量,处理方式与上文一致(见表 2)。

1.大学生在线学习的数字技术与学习效果现状  
从表 3 描述性分析可知,大学生在线学习效果

表 1 因变量和核心自变量

变量	题项	
因变量	线上学习比传统线下学习效果好	
自变量	技术环境	网络速度及稳定性(网络性能)
		线上技术服务支持(技术支持)
	技术知识	是否接受过线上学习的相关培训(培训经历)
		疫情之前是否使用过线上教学(学习经历)
技术技能	线上各种教学平台技术掌握的熟练程度(技术熟练度)	

表 2 控制变量定义方法

控制变量	题项	定义
样本个体特征	性别	虚拟变量,男性设为 1,女性设为 0
	年龄	年龄根据问卷中出生年份的选项计算得出。
	就读年级	包括专科,大一,大二,大三,大四,大五和研究生。
就读学校特征	所在地区	东部赋值 1,中部赋值 2,西部赋值 3,其他地区赋值 4。
	学校类型	包括研究型大学、一般本科高校、高职院校和其他,分别赋值 1-4。
其他影响因素	教师因素	包括教师对工具的熟悉程度,教师的授课方法,评价方式以及维持课堂教学秩序,且分别设为虚拟变量。
	学生因素	包括学生积极参与、自主学习能力,且分别设为虚拟变量。
	内容因素	包括提供配套电子教学资源,选择适合的课程内容,且设为虚拟变量。

均值为 3.048,说明有一半的学生认为线上学习比传统线下学习效果好。从技术环境来看,有 71% 和 72.8% 的学生认为网络性能和技术支持会促进有效学习,这一较高占比充分说明技术环境在远程学习中的基础作用和重要影响。从技术知识来看,有 45.7% 的学生有在线学习经历,这意味着有一半以上的学生在疫情前没有类似的学习经历;有 37.7% 的学生接受过在线学习培训,这一比例也并不是很高。从技术技能来看,有近六成的学生认为其具有较高的在线学习技术熟悉度,这说明大多数学生拥有良好的在线学习数字技术操作应用能力。

表 3 描述性分析

	变量	均值	标准误	最小值	最大值
	在线学习效果	3.048	1.047	1	5
技术环境	网络性能	0.710	0.454	0	1
	技术支持	0.728	0.445	0	1
技术知识	培训经历	0.377	0.485	0	1
	学习经历	0.457	0.498	0	1
技术技能	技术熟悉度	0.597	0.490	0	1
样本个体特征	性别	0.431	0.495	0	1
	年龄	20.558	1.580	15	40
	就读年级	2.004	1.057	1	7
	所在地区	1.721	0.718	1	4
	学校类型	2.049	0.315	1	4
学生因素	学生积极参与	0.770	0.421	0	1
	学生自主学习	0.794	0.405	0	1
教师因素	教师技术熟悉度	0.728	0.445	0	1
	教师授课方式	0.766	0.423	0	1
	教师评价方式	0.724	0.447	0	1
	教师维护秩序	0.695	0.461	0	1
内容因素	配套教学资源	0.723	0.448	0	1
	适切课堂内容	0.746	0.436	0	1

2.在线学习的数字技术与学习效果的回归分析

(1)数字技术对大学生在线学习效果的影响

经 OLS 回归模型检验,发现学生的技术环境对其学习效果的影响均显著为正。当逐步添加技术知识、技术技能以及教师、学生和 content 因素后,回归结

果可知,技术环境、技术知识以及技术技能的所有变量均对学生学习效果有显著正向影响。在进一步加入学生个体特征后结果稳健,采用多元排序 Logit 模型的结果仍然稳健。这说明大学生在线学习的技术环境、技术知识和技术技能均对其学习效果有显著的促进作用(见表4)。

表4 数字技术对大学生在线学习效果的影响

		因变量: 在线学习效果				
		OLS	OLS	OLS	OLS	ologit
技术环境	网络性能	0.201*** (0.007)	0.191*** (0.007)	0.171*** (0.007)	0.171*** (0.007)	0.331*** (0.013)
	技术支持	0.103*** (0.007)	0.084*** (0.007)	0.044*** (0.008)	0.045*** (0.008)	0.086*** (0.015)
技术知识	培训经历		0.253*** (0.005)	0.167*** (0.005)	0.167*** (0.005)	0.301*** (0.008)
	学习经历		0.125*** (0.004)	0.109*** (0.004)	0.103*** (0.004)	0.188*** (0.008)
技术技能	技术熟悉度			0.351*** (0.005)	0.349*** (0.005)	0.624*** (0.008)
学生因素				控制	控制	控制
教师因素				控制	控制	控制
内容因素				控制	控制	控制
个体特征因素				控制	控制	
N		249764	249764	245663	243743	243743
调整的R <sup>2</sup>		0.014	0.033	0.060	0.063	
伪R <sup>2</sup>						0.024

### (2)对技术环境、技术知识和技术技能三者关系的分析

经实证研究发现:第一,技术环境整体上对技术知识有促进作用,这说明网络性能和技术支持越好,学生有在线学习经历或在线培训经历的概率往往会越高,但网络性能对是否有在线学习经历的影响不显著,而技术支持对其影响则为正显著,这说明网络性能对学生认知来说是一种“外部”影响,而在线技术支持(如教学平台等)对学生知识的获得才具有实质性影响。正如有学者指出,学生与媒体界面的交互水平将会影响其学习进程。<sup>[20]</sup>第二,技术环境(网络性能和技术支持)均会有助于提升学生的技术熟悉度,这说明良好的技术掌握运用与友好的技术环境密切相关(如表5)。第三,技术知识对技术技能的影响显著为正,这说明在促进学生“数字化生存”方面,技术知识是学生适应技术环境最基础的认知储备。只有具备技术知识,才能建立学生个体的技术技能,从而实现有效的在线教学交互(见表5)。综合来看,技术环境是学生技术知识和技术技能形成的物质基础,而技术知识和技术技能的提升才会让学生更加适应其技术环境,通过建立三者良好的互动关联和技术联结,方能促进大学生的数字化生存和发展。

表5 技术环境、技术知识和技术技能三者关系

		因变量: 技术知识		因变量: 技术技能	
		培训经历	学习经历	技术熟悉度	
技术环境	网络性能	0.039*** (0.003)	0.004 (0.003)	0.098*** (0.003)	
	技术支持	0.056*** (0.003)	0.031*** (0.003)	0.165*** (0.003)	
技术知识	培训经历				0.250*** (0.002)
	学习经历				0.052*** (0.002)
个体特征因素		控制	控制	控制	控制
N		246142	246142	246142	247814
伪R <sup>2</sup>		0.008	0.012	0.046	0.076

### (3)不同类型学生群体的数字技术对在线学习效果的影响

基于文献研究,就不同类型学生群体的数字技术对在线学习效果的影响进行异质性分析,着重从学界关注的数字鸿沟、数字代沟和数字学沟三个方面展开深入讨论。一是就数字鸿沟而言,本研究选取学生所在院校及区域两个方面进行考察。按区域分类来看,研究发现学生的技术环境(网络性能)、技术知识(培训经历和学习经历)以及技术技能(技术熟悉度)对其学习效果的影响并不存在区域之间差异。但就技术支持来看,只有东部地区高校显著,而中西部高校为不显著。即东部地区高校的线上技术服务支持对学生学习效果产生重要影响,而中西部高校则没有表现出重要影响。这说明线上技术服务支持存在明显的区域层面的“数字鸿沟”,东部地区高校拥有较为完善的技术服务支持,而中西部高校则相对缺乏(见表6)。基于这一分析认识,在线学习的技术支持实际上是一种院校选择,也就是说与学生所在院校的关系更加紧密。

按院校性质和类型看,研究发现不同院校性质(研究型大学、一般本科高校和高职院校)和院校类型(公办和民办)学生在技术技能、技术知识以及网络性能上对其学习效果不存在差异性,即学生对在线学习数字技术的掌握和运用与其所在院校性质和类型无关,不存在研究型大学或公办高校学生的数字技术能力就高于一般本科高校和高职院校或民办高校之说,这一实证结果符合常识。然而,本研究发现技术支持方面存在院校性质和类型差异:一是研究型大学和一般本科高校学生表现出技术支持对其学习效果的显著影响,而高职院校则为负显著影响,这意味高职院校学生认为技术支持对其学习

表6 按不同区域分类的回归结果

		因变量：在线学习效果		
		东部	中部	西部
技术环境	网络性能	0.705*** (0.050)	0.791*** (0.049)	0.572*** (0.097)
	技术支持	0.170*** (0.060)	0.054 (0.061)	0.009 (0.110)
技术知识	培训经历	0.410*** (0.014)	0.509*** (0.015)	0.440*** (0.024)
	学习经历	0.221*** (0.014)	0.186*** (0.014)	0.303*** (0.024)
技术技能	技术熟悉度	1.250*** (0.046)	1.171*** (0.046)	1.067*** (0.062)
		控制	控制	控制
学生因素		控制	控制	控制
教师因素		控制	控制	控制
内容因素		控制	控制	控制
个体特征因素		控制	控制	控制
N		73490	69710	24878
伪R <sup>2</sup>		0.019	0.020	0.025

效果不重要；二是公办高校学生亦表现出技术支持对其学习效果影响显著为正，而民办高校则表现为不显著(见表7)。这一结果充分证实了当前在线学习的数字鸿沟问题主要集中在院校层面，即因为院校间在线学习技术支持的差异导致学生学习体验的不同。当然，这也可能与高职、民办院校更加突出实践性教学有关。

表7 按不同院校性质和类型分类的回归结果

		因变量：在线学习效果				
		按院校性质分类			按院校类型分类	
		研究型大学	一般本科高校	高职院校	公办	民办
技术环境	网络性能	0.273*** (0.091)	0.335*** (0.013)	0.228*** (0.058)	0.345*** (0.014)	0.236*** (0.028)
	技术支持	0.296*** (0.102)	0.092*** (0.016)	-0.155** (0.072)	0.093*** (0.017)	0.052 (0.033)
技术知识	培训经历	0.157*** (0.061)	0.304*** (0.009)	0.361*** (0.037)	0.294*** (0.009)	0.299*** (0.017)
	学习经历	0.184*** (0.057)	0.191*** (0.008)	0.147*** (0.036)	0.184*** (0.009)	0.234*** (0.017)
技术技能	技术熟悉度	0.524*** (0.063)	0.618*** (0.009)	0.683*** (0.038)	0.623*** (0.009)	0.617*** (0.018)
		控制	控制	控制	控制	控制
学生因素		控制	控制	控制	控制	控制
教师因素		控制	控制	控制	控制	控制
内容因素		控制	控制	控制	控制	控制
个体特征因素		控制	控制	控制	控制	控制
N		4411	225092	12385	188742	54382
伪R <sup>2</sup>		0.030	0.037	0.042	0.037	0.037

二是就数字代沟而言，有关研究考察“数字土著”时，多聚焦于群体年龄，<sup>[21]</sup>且即便是数字移民也有“代际”之说。如有学者指出，随着Web2.0的广泛应用，“90后”已成为数字土著的第二代群体。<sup>[22]</sup>由于本调查研究涉及专科生、本科生和硕士/博士研究生，年龄跨度较大，因此本研究主要从学生年龄分析在线学习技术的“代际”差异。研究发现，不同年龄段学生在技术环境、知识和技能上均对其学习效果

产生显著促进作用。此外，随着学生年龄的上升，网络性能对学生在线学习效果的影响效应增强，而技术支持服务对学生在线学习效果的影响效应减弱。这说明对于不同年龄段学生，对技术环境支持的需求存在差异性。其中，网络二代(“90后”)和三代(“00后”)学生更重视数字技术环境的技术服务支持，其在线学习处于应用阶段；而网络一代(“80后”)学生则重视数字技术环境的网络性能，相对处于在线学习的适应阶段。从变量显著性和标准误看，不难发现随着学生年龄上升，其显著性和标准误也在变小，而数字技术水平对学习拟合的离散程度越来越大。这说明随着学生年龄的增加，对在线学习技术的掌握和运用能力存在递减趋势，从而影响其学习效果(见表8)。最后，由于本研究为学生问卷，未涉及教师年龄信息，故师生代沟无法得到验证。

表8 按不同年龄分类的回归结果

		因变量：在线学习效果			
		15-18岁	19-23岁	24-30岁	31-40岁
技术环境	网络性能	0.196** (0.076)	0.332*** (0.013)	0.387*** (0.088)	-0.706*** (0.200)
	技术支持	0.275*** (0.094)	0.083*** (0.016)	0.065 (0.109)	-0.216 (0.249)
技术知识	培训经历	0.308*** (0.053)	0.299*** (0.008)	0.291*** (0.057)	0.548*** (0.147)
	学习经历	0.200*** (0.051)	0.187*** (0.008)	0.234*** (0.055)	0.351** (0.140)
技术技能	技术熟悉度	0.623*** (0.053)	0.621*** (0.009)	0.794*** (0.059)	0.496*** (0.145)
		控制	控制	控制	控制
学生因素		控制	控制	控制	控制
教师因素		控制	控制	控制	控制
内容因素		控制	控制	控制	控制
个体特征因素		控制	控制	控制	控制
N		5899	232096	4981	767
伪R <sup>2</sup>		0.034	0.026	0.041	0.078

三是就数字“学沟”而言，主要从学科和性别进行异质性分析。本研究预想理科生和男生相较于文科生和女生更易于掌握在线学习技术，从而更有利于促进其有效学习，因此两类人群存在一定的“学沟”问题。但实证研究发现，无论是学生性别还是所学专业，学生技术技能和知识对其学习效果均无差异性影响。这可能与在线学习技术的“低门槛”进入有关，作为数字土著的大学生均能较好地运用数字技术进行在线学习(见表9)。

综合数字技术上“鸿沟”、“代沟”和“学沟”三方面的异质性分析，研究结果发现线上技术环境尤其

表9 按不同学科和性别分类的回归结果

		因变量：在线学习效果			
		按学科类型分类		按学生性别分类	
		理科	文科	男生	女生
技术环境	网络性能	0.377*** (0.018)	0.277*** (0.018)	0.438*** (0.018)	0.231*** (0.017)
	技术支持	0.119*** (0.021)	0.047** (0.022)	0.062*** (0.022)	0.117*** (0.021)
技术知识	培训经历	0.309*** (0.012)	0.288*** (0.011)	0.370*** (0.013)	0.247*** (0.011)
	学习经历	0.187*** (0.011)	0.196*** (0.011)	0.167*** (0.012)	0.200*** (0.010)
技术技能	技术熟悉度	0.627*** (0.012)	0.623*** (0.011)	0.652*** (0.013)	0.600*** (0.011)
	学生因素	控制	控制	控制	控制
	教师因素	控制	控制	控制	控制
	内容因素	控制	控制	控制	控制
	个体特征因素	控制	控制	控制	控制
	N	117005	126738	104497	139246
	伪R <sup>2</sup>	0.039	0.036	0.037	0.019

是技术支持对学习效果的促进优势；不同年龄段的数字土著由于对线上技术环境的需求差异，呈现出在线学习不同年龄段差异，网络一代（“80后”）处于在线学习适应阶段，而网络二、三代（“90、00后”）处于在线学习应用阶段。但就“学沟”这一类学生群体的技术水平分析没有显著的差异性，可见线上技术支持的“鸿沟”和“代沟”问题是当下亟需关注的重点。

(4)对师生/生生间的数字“反哺”行为分析

教学实质上是教师的教与学生的学的互动过程。在远程学习情境中，教师与学生、学生与学生之间的交互是学生社会化发展的核心内容。<sup>[23]</sup>从数字土著视角看，在线学习的交互过程必然会建立教师（数字移民）与学生（数字土著）、学生（高技术）与学生（低技术）之间的交互关系。因此，本研究认为这将促使两类群体建立数字“反哺”行为，这是基于数字代沟的认识而提出的。经实证研究发现，表10第1列显示学生技术技能（技术熟悉度）对教师技术（技术熟练度）产生“反哺”影响，即加入学生技术技能与教师技术的交互项，发现该交互项显著为正，意味着教师技术对在线学习效果显著为正。这说明随着学生技术技能水平的提升，教师技术对学生学习效果的促进作用也随之增加，从而证实“土

著”对“移民”具有数字“反哺”行为。表10第2列显示学生互助（学生之间的交流协作）和学生技术技能的交互项亦显著为正，这说明学生技术技能对学习效果的促进作用也会随着学生之间的交流互助频繁而增强。综合来看，以上两类数字“反哺”行为研究均验证学生对教师、高技术对低技术学生群体的带动和影响。

表10 教师与学生和高、低技术学生数字反哺的回归结果

		因变量：在线学习效果	
		ologit	ologit
技术技能		0.346*** (0.040)	-0.141*** (0.030)
	教师技术*技术技能	0.284*** (0.040)	
教师技术		0.148*** (0.014)	0.133*** (0.009)
	技术技能*学生互助		0.133*** (0.009)
学生互助			0.985*** (0.007)
	数字认知	控制	控制
	数字环境	控制	控制
	其他变量	控制	控制
	N	243743	243743
	伪R <sup>2</sup>	0.024	0.101

四、结论与建议

(一)结论

本文根据问卷调查数据，通过多元排序Logit模型分析数字技术对大学生在线学习效果的影响，根据“数字土著”“数字公民”“数字化生存”等相关理论分析，得出以下主要结论：第一，大学生在线学习的技术环境、技术知识以及技术技能均对其学习效果有显著正向影响，这说明在远程教学情境下，数字技术无疑是连接教与学的关键性因素，直接影响学生在线学习体验和学习效果。第二，技术环境、技术知识和技术技能三者具有显著的依存关系。其中，技术环境是技术知识和技能的物质基础，技术知识是技术技能的前提条件。良好的技术环境有助于提升学生的技术知识和技术技能，而技术知识对技术技能也具有显著的促进作用。第三，从异质性分析看：(1)大学生在线学习的技术支持存在“数字鸿沟”问题。不同区域高校大学生在线学习的技术技能、知识以及网络性能对其学习效果影响并无明显差异，但东部地区高校的技术支持对学生学习效果具有重

要影响,而中西部地区高校不显著。不同院校性质和类型学生在技术技能、技术知识以及网络性能上对其学习效果不存在差异性,而高职、民办院校学生表现出差异性;(2)大学生在线学习的技术环境存在“数字代沟”问题。不同年龄段学生对技术环境支持的需求存在差异性,其中“网络一代”学生更重视数字技术环境的网络性能,而“网络二、三代”学生则更重视数字技术环境的技术服务支持;(3)不同学科和性别学生的数字技术整体上对其学习效果不存在“学沟”的差异性影响;(4)在线教学互动中存在数字“反哺”行为,在线教学情境下的学生对教师、高技术对低技术学生群体具有带动作用。

## (二)建议

### 1.从“土著”到“公民”的身份转变:提升学生在线学习数字化生存素养

在数字社会中,作为网络新生代的大学生就是要从拥有天生信息技术优势的“数字土著”成长为具有数字道德和情感的“数字公民”。当前,远程学习中的学生暴露出了一些“数字土著”的问题,即凭借自身技术优势遮蔽自身的学习失范行为。如一些学生会网上浏览信息,但缺乏高级的信息检索与分析能力,不会使用学习软件或工具,在线学习时注意力不集中等。<sup>[24]</sup>特别在非常规教育背景下,远程学习中潜在的学术诚信问题成为高校关注的焦点,如美国波士顿学院指出,鼓励学术诚信的常规做法,如考试难以得到延续。<sup>[25]</sup>显然,提升学生在线学习的数字化生存素养,就是要促使他们从数字技术知识和技能层面上升到数字技术道德和情感层面,因为良好的公民意识和道德是合格数字公民的必要条件。<sup>[26]</sup>因此,当今大学生在线学习的数字技术是一项综合素养的体现。

正如学者迈克·瑞布(M. Ribble)在其著作《学校中的数字公民教育》中指出,数字公民是应用技术过程中遵循相应规范并表现出适当的、负责任行为的人,并提出探索在线学习的数字素养问题。<sup>[27]</sup>为促进大学生数字公民身份成功转变,亟需提升学生在线学习数字化生存素养。需要加以区别的是,正值青春期的大学生不同于中小学生,他们更愿接受同辈群体和学校的影响。<sup>[28]</sup>因此,本研究提出突出学校主导作用下的素养提升策略,促进大学生在线学习数字化生存素养的高阶认知。第一,大学生数字

化生存素养是一种综合素养,应将数字技术教育融入整个人才培养体系中,形成对学生学习和生活潜移默化的影响;第二,探索数字技术教育与学科教育的深度融合,如探索开设人工智能金融、人工智能法学等跨学科专业和课程,从课程教学主渠道促进学生的数字技术道德、情感和规范的认知;第三,高校教师应有意识地将数字技术融入教学设计中,引导学生开展批判性思考、道德讨论和媒体创作与决策。

### 2.从“区域”到“院校”的思维转变:加强对弱势院校学生在线学习保障

联合国教科文组织最新研究指出,很多高校从一开始就意识到,将传统教学迁移到虚拟情境会带来一定风险,因为很可能会扩大数字鸿沟的影响范围。<sup>[29]</sup>因此,在线教学的数字鸿沟,不仅是一个技术问题,也是一个社会问题,直接关乎学生的受教育权。通常意义而言,经济和地域是导致数字鸿沟形成的重要原因,<sup>[30]</sup>特别是经济发展不均衡致使不同地区产生数字鸿沟。<sup>[31]</sup>基于实证分析,可以发现我国东部高校与中西部高校在技术支持上对学生学习效果存在差异,说明我国经济社会的“二元特征”深刻折射到学生在线学习中。教育领域中的数字鸿沟不仅表现在区域层面,更多体现在被遮蔽的院校层面。如相关研究指出,那些拥有技术和教学资源的高校与没有技术和教学资源的高校间存在巨大差异。<sup>[32]</sup>因此,我国高等教育体系存在一定的“两头分化”,一头是研究型大学;另一头是高职院校;一头是公办大学,另一头是民办院校。从根本上看,“两头分化”是优质教育资源分配不均在校院层面的表现。

面对当前在线学习新问题,亟需转变“鸿沟”的区域性思维。换言之,不仅要着眼于区域上的数字技术差异,而且要关注院校层面的数字技术差异。就院校层面而言,其根本上取决于两个变量:在线教育的院校能力和监管框架,<sup>[33]</sup>这是保障弱势院校学生在线学习质量的重要内容。具体来说:一是各地教育行政部门应建立高校在线教育质量标准及保障措施,采用评估机制诊断和检验各高校在线教学质量;二是同类院校可建立在线教育联盟,增强高等教育系统的弹性,共享优质教学资源和技术解决方案;三是高校应加强与市场化在线教育公司的合作关系,并形成互为补充的教育伙伴;四是高校应提升数字化、混合式和泛在学习的规模质量,减少对单一技

术的过度依赖,创新在线教学模式,确保学生数字技术的参与度和获得感。

### 3. 从“传授”到“反哺”的认知转变:促进师生和生生在线教学互动互助

从传统教育认知看,教师在教学中长期扮演着主导角色,承担着传道授业解惑的职能。但在远程学习中,这一角色正在发生“静悄悄地”转变,即相对于“数字土著”的大学生群体,高校教师是典型的“数字移民”,处于数字对话的低技术群体行列,且这一特征会随着教师年龄的增加而愈加凸显。根据《疫情期间高校教师线上教学调查报告》显示,35岁以下青年教师1586人,占29.14%;36-45岁中青年教师为2607人,占47.89%;46-55岁中年教师为983人,占18.06%;55岁以上教师267人,占4.91%。从抽样数据可知,中青年教师是此次在线教学的主力。但就整体而言,超过60%的教师属于“80前”群体,这说明当前参与在线教学的教师群体仍以“数字移民”为主。同时,该调查还发现疫情前有79.57%的教师未开展过线上教学。<sup>②</sup>由此看来,我国高校教师和学生间的数字代沟特征仍很凸显,这必然会在远程教学交互中形成数字反哺行为。

在代际相遇过程中,数字代沟并非是一个问题,而是一个相互作用的资源。<sup>[34]</sup>与一般意义的数字反哺不同,远程学习情境下的教与学处于一种分离状态。根据教学交互层次塔模型,教学交互从低到高的多层复杂交互,分为操作交互(人机交互)、信息交互(师生、生生和学生与内容交互)和概念交互(学生新旧概念交互)。<sup>[35]</sup>人机交互是整个教学交互的基础,表现为教师和学生媒体技术的熟悉度。只有达到良好的人机交互,才能建立有意义的人际交互。

显然,在线学习的数字反哺行为是一种建立在人机基础上的人际交互。一方面,教师可以通过建立师生交互提高自身技术水平;另一方面,教师亦可通过学生同伴互助(小组交互)方式,引导学生在其同辈群体中开展交流和集体讨论,建立高技术与低技术学生群体的互助学习模式,从而使生生交互的价值最大化。<sup>[36]</sup>综合来看,数字反哺根本上是一种在线教学的文化反哺,数字反哺行为越深入,师生亲密度就会越高,师生冲突频率和强度相应会越低,师生关系会更加和谐,这会改变传统教学的“教师权威”,促进“以学生为中心”理念的建立。

在这场大规模的在线教学实践中蕴藏了诸多丰富的在线教育规律。其中,作为拥有数字技术天生优势和内在悟性的大学生群体无疑是教育规律研究的主体对象,因为只有把握好学生特征,才能构建真正意义上“以学生为中心”的人才培养体系,这就需要将数字公民教育融入人才培养体系中,提升网路新生代大学生的数字化生存能力。同时,本研究发现在线学习数字技术不仅是一个重要的教育学问题,而且还是一个深刻的社会学问题,特别是随着在线教育技术的更新迭代和推广应用,数字鸿沟和代沟问题可能会更加凸显,教育系统内部的不平等和院校“两头分化”成为在线教育今后改革的重要任务。正如《教育信息化2.0行动计划》提出,要将教育信息化作为教育系统性变革的内生变量。

本文系国家社会科学基金教育学重点项目“中国特色、世界水平的一流本科教育建设标准与建设机制研究”(AIA190014)、西南财经大学2020年教育教学改革一般项目和教师教学发展中心项目成果。

(责任编辑 翁伟斌)

#### 注释

①美国计算机科学家尼古拉斯·尼葛洛庞帝(N. Negroponte)在其著作《数字化生存》(Being Digital)中提出“数字化生存”,认为电脑通过局域网并以互联网的形式,使分散在不同地域的人们链接起来形成既独立而又串联,既接收又传输信息的网络生存方式。(尼葛洛庞帝.数字化生存[M].胡泳,范海燕译.海口:海南出版社,1997:7)

②全国高等学校质量保障机构联盟,厦门大学教师发展中心.《疫情期间高校教师线上教学调查报告》,2020.

#### 参考文献

- [1]陈丽.远程学习中的教学交互[D].北京:北京师范大学,2003:22.
- [2]Hillman D C A, Willis D J, Gunawardena C N. Learner-interface Interaction in Distance Education: An Extension of Contemporary Models and Strategies for Practitioners[J]. American Journal of Distance Education, 1997, 8(2):30-42.
- [3][20][35]陈丽.远程学习的教学交互模型和教学交互层次塔[J].中国远程教育,2004,(05):24-28+78.
- [4]张学军,董晓辉.人机共生:人工智能时代及其教育的发展趋势[J].电化教育研究,2020,(04):35-41.



- [5]刘宇,崔华正,吴庭倩.中美视频公开课有效教学互动分析研究[J].电化教育究,2016,37(01):103-109+128.
- [6]Nuria Hernández-Sellés, Pablo-César Muñoz-Carril, Mercedes, Mercedes González-Sanmamed. Computer-supported Collaborative Learning: An Analysis of the Relationship Between Interaction, Emotional Support and Online Collaborative Tools [J]. Computers & Education 2019, (138).1-12.
- [7][9]Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1[J].On the Horizon,2001,9(5):1-6.
- [8]Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do they Really Think Differently?[J].On the Horizon,2001,9(6):1-6.
- [10]Tapscott D. Educating the Net Generation[J].Educational Leadership,1999,56(5):6-11.
- [11]张立新,张小艳.论数字原住民向数字公民转化[J].中国电化教育,2015,(10):11-15.
- [12]巫汉祥.寻找另类空间:网络与生存[M].厦门:厦门大学出版社,2000:561.
- [13][26]张立新,姚婧娴.数字化生存——数字时代的挑战与教育应对[J].浙江师范大学学报(社会科学版),2019,(4):1-8.
- [14][19][21]范哲.数字原住民的社会化媒体采纳研究:理论框架与实证探索[D].南京:南京大学,2016:6-10.
- [15]刘江.数字原住民网络潜水动因实证研究 [D].南京:南京大学,2013:9.
- [16]周裕琼.数字代沟与文化反哺:对家庭内“静悄悄的革命”的量化考察[J].现代传播,2014,(2):117-123.
- [17][22]Helsper E.J.,Eynon R. Digital Natives: Where is the Evidence?[J].British Education Research Journal, 2010,36(3):503-520.
- [18]Li Y., Ranieri M. Are “Digital natives” Really Digitally Competent?—A Study on Chinese Teenagers[J].British Journal of Educational Technology, 2010,41(6):1029-1042.
- [23]王志军.中国远程教育交互十年文献综述[J].中国远程教育,2013,(09):25-29+61+95.
- [24]黄荣怀,汪燕,王欢欢,逯行,高博俊.未来教育之教学新形态:弹性教学与主动学习[J].现代远程教育研究,2020,32(03):3-14.
- [25]Boston College.Emergency Remote Instruction [EB/OL]. <http://cteresources.bc.edu/documentation/emergency-remote-instruction/>
- [27]Ribble, M. Digital citizenship in schools: Nine elements all students should know [M]. Washington D.C: International Society for Technology in Education.2015:34.
- [28][美]戴维·波普诺.李强等译.社会学[M].北京:中国人民大学出版社,2007:129;180-181.
- [29][32][33]UNESCO.COVID-19 and Higher Education Today and Tomorrow[EB/OL].<http://www.iesalc.unesco.org/en/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-EN-090420-2.pdf>.2020,(04):35,33,34.
- [30]王俊松,李诚.我国数字鸿沟的空间表现及原因分析[J]情报科学,2006,24(11):1620-1625.
- [31]万其念.义务教育数字鸿沟现状及弥合对策研究[D].武汉:华中师范大学,2019 :3.
- [34]Aarsand P.A. Computer and video Games in Family Life: the Digital Divide as a Resource in Intergenerational Interactions[J].Childhood, 2007:14(14):235-256.
- [36]Abrami, P. C., Bernard, R. M., Bures, E. M., Borokhovski, E., & Tamim, R. M. . Interaction in Distance Education and Online Learning: Using Evidence and Theory to Improve Practice [J].Journal of Computing in Higher Education, 2011,(23):82-103.

## On the Effect of Digital Technology on Online Learning of College Students

Chen Tao Pu Yue & Gong Yuexuan

(Southwestern University of Finance and Economics, Institute of Development Studies,

School of International Business Research Institute of Economics and Management, Chengdu 611130)

**Abstract:** Using the data of 334 universities' online education during the epidemic period, this study divides digital technology into three categories: technical environment, technical knowledge and technical skills, and uses the multiple ordered logit model to test the impact of digital technology of online learning on learning effects. The empirical analysis shows that: (1) the three types of online teaching technology have significantly promoted the effective learning of students; (2) the technical environment, technical knowledge and technical skills have significant relevance; (3) The problems of “digital chasm” and “digital generation gap” exist in the technical support of online learning of college students, but the problem of “digital learning gap” is not obvious; (4) there is digital “back feeding” behavior in the online teaching interaction, that is the driving role in the online teaching context on teachers and the low-tech group from students and the high-tech group. Finally, based on the problem research, this paper proposes to achieve “three changes”, focusing on improving the digital survival literacy of students' online learning, strengthening the online learning guarantee for students in vulnerable institutions, and promoting the interaction and mutual assistance of teacher-student and student-student online teaching.

**Keywords:** online learning, digital technology, learning effects, digital survival, digital natives