

数字化转型对中国教育服务业全要素生产率的影响

杨明月¹ 肖宇²

(1. 中国社会科学院 财经战略研究院, 北京 100010; 2. 中国社会科学院 亚太与全球战略研究院, 北京 100007)

摘要:作为国民经济的重要组成部分,教育服务业的数字化转型意义重大。本文从数字时代教育服务业高质量发展的大背景出发,采用DEA-Malmquist指数法测算了中国2009-2018年的教育服务业全要素生产率,同时构建了一个以数字化基础设施为主要解释变量的回归模型。研究发现,虽然中国教育服务业全要素生产率近年来有改善的趋势,但整体资源配置效率不高、东中西部差距较为明显的事实依然存在。就影响因素而言,需要依托技术改善和走数字化转型之路。考虑到教育服务业特殊的公共属性,还需要把握好“有形之手”和“无形之手”的关系。据此,作者提出加快数字基础设施建设,推动数字技术与教育服务业融合发展,防范数字鸿沟等政策建议。

关键词:数字转型;教育服务业;全要素生产率;Malmquist DEA;高质量发展

中图分类号:G434 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-4519(2023)01-0076-14

DOI:10.14138/j.1001-4519.2023.01.007614

一、引言

数字化转型是当前各个行业绕不开的话题,就教育服务业而言,“十四五”规划明确指出,要发挥在线教育优势,建设高质量教育体系。这主要是因为,从宏观环境来看,中国经济正在经历从高速增长向高质量发展的阶段转换。以外循环为主向以国内循环为主、国内国际双循环相互支撑的战略转变过程,对劳动力这一生产要素提出了更高的要求。劳动力的培养离不开教育服务业的发展,然而作为教育服务业发展的三大世界性难题,资源配置不均、成本持续攀升、劳动生产率低下^①问题,在我国教育财政分配与资源投入有限的条件下表现得还较为突出。

另一方面,以互联网技术为代表的数字经济在我国迅速发展,正在以前所未有的广度和深度,渗透经济社会生活的各个方面。在教育服务业领域,与“互联网+”密切相关的各种在线教育平台层出不穷。此次新冠疫情期间,教育“触网”更是发挥了极大的作用。在疫情期间,中国各级政府采用了以地级市(区)为单位录课并通过互联网平台在全市(区)学校统一播放的形式来应对学生不能返校的困境。这是对服务业“鲍莫尔病”最直接的质疑,遗憾的是,虽然“互联网+”在教育领域已出现了多种业态,但数字化转型对教育服务业全要素生产率的影响,至今还尚未有学者涉猎,存在一个事实上的真空地带。本研究试图在对现有文献进行系统性梳理的基础上,厘清互联网对教育服务业资源配置效率产生影响的理论逻辑,

收稿日期:2021-06-30

基金项目:中国社会科学院创新工程项目“数字经济基础理论及发展战略研究”(2020CJY01B001)

作者简介:杨明月,中国社会科学院财经战略研究院助理研究员,研究方向为数字经济、教育服务业等;肖宇(通讯作者),中国社会科学院亚太与全球战略研究院助理研究员,研究方向为服务经济和私募股权投资。

^①美国经济学家威廉·鲍莫尔认为,家政服务、教育、表演艺术、饭店和休闲等服务部门相对制造业来说,生产率更难以提高。比如300年前莫扎特四重奏要4个人演,300年后依然要4个人;100年前,1位老师一节课教30名学生,100年后可能依旧如此,这即是经济学中著名的“鲍莫尔成本病”。

并通过对中国 2009—2018 年教育服务业全要素生产率的测算分析,建立实证模型,探究其可能存在的数量关系,找到缓解我国教育服务业供需矛盾、优化资源配置的可行性路径。

二、文献综述与理论分析

从现有文献来看,针对中国教育服务业资源配置效率影响的研究文献,始于学术界对于中国教育服务业国际竞争力羸弱问题的关注。而针对我国教育服务业中的大量留学现象,魏浩等则研究了中国留学教育服务贸易的逆差问题,认为我国留学教育服务贸易国际竞争力的各项指标都较低,与教育服务贸易发达国家相比具有较大差距。^①随着数字时代的全面来临,“互联网+”教育新业态越来越普遍,越来越多的学术研究将目光投入了教育服务业与互联网的融合发展问题。有学者从成本效益角度对基于在线教育的有效性和成本效益的文献进行综述并对成本效益影响进行案例研究,认为在线教育能够有效地影响教育资源的配置效率。^②杨阔则将关注目光投向了新兴技术 VR、AR 在教育服务业中的应用问题,认为数字技术与教育的融合发展,是未来发展的大方向。^③

以上研究厘清了互联网数字技术与教育服务业融合发展的必然性和必要性,也指出了未来教育服务业发展的方向所在和提升教育服务业资源配置效率的重要性。但是,针对教育服务业本身的资源配置效率和发展潜力问题,却鲜有学者问津。在有限的研究中,其中哈利勒·丁达尔(Halil Dundar)和达雷尔·刘易斯(Darrell R. Lewis)从微观层面,对高等院校的研发部门进行全要素生产率的研究,试图从中找出影响其全要素生产率的决定因素,认为高校研发部门的工作效率对提升高等教育全要素生产率至关重要。^④这一发现,实际上指明了一个基本的逻辑,即教育服务业资源配置效率的提升,同样遵从全要素生产率的规律,需要依赖于技术的进步。在进一步的研究中,有学者的发现支撑了这一观点,在运用 7 个欧洲国家 266 个高等教育机构的数据,考察这些机构全要素生产率在 2001—2005 年的动态变化情况之后,他们发现技术进步是重要的推动力量。^⑤在国内学者的研究中,朱青为了探究我国高等教育的发展质量问题,通过应用 DEA—Tobit 两阶段模型对高等教育效率的影响因素进行了研究,认为中国高等教育综合效率在 2003—2014 年呈现“W”型的趋势,其中就地区的对比来看,东、中部要高于西部地区。^⑥在对教育资源配置效率的进一步研究中,张春秋、谢甫成发现高等教育不仅对本地全要素生产率产生了明显的积极影响,而且通过正向空间溢出效应推动了周边地区的技术进步。^⑦至于教育服务业要素配置效率的影响因素,王伟、冯树清认为经费投入、硬件设备和师资力量都对中等职业教育全要素生产率具有约束作用。^⑧

随着数字时代的全面来临,教育服务业与“互联网+”融合发展的趋势日益明显。在这种融合发展的背景下,对教育服务业会产生什么影响?数字化转型是否能够对教育服务业的资源配置效率产生影响?遗憾的是,这方面的研究目前还存在一个事实上的真空地带。教育服务业的数字化转型一直以来都是我国政府高度关注的领域。在高质量发展日益成为当前和今后一段时期整个经济社会战略导向的今

①魏浩等.中国留学教育服务贸易发展现状及国际竞争力[J].国际经济合作,2010,(1):31-36.

②Insung Jung and Rha Ilju,“Effectiveness and Cost-Effectiveness of Online Education: A Review of the Literature,”*Educational Technology* 40, no. 4(July-August 2000): 57-60.

③杨阔.VR/AR在教育出版中应用的现状与趋势研究[D].北京:北京印刷学院,2019.

④Halil Dundar and Darrell R. Lewis,“Determinants of Research Productivity in Higher Education,”*Research in High Education* 39, no. 6(December 1998):607-631.

⑤Aleksandra Parteka and Joanna Wolszczak-Derlacz,“Dynamics of Productivity in Higher Education: Cross-European Evidence Based on Bootstrapped Malmquist Indices,”*Journal of Productivity Analysis* 40,(August 2013):67-82.

⑥朱青.高等教育效率评价及影响因素研究[D].重庆:西南大学,2017.

⑦张春秋,谢甫成.高等教育支出与地区全要素生产率——基于空间面板数据模型的分析[J].岭南师范学院学报,2018,(6):115-125.

⑧王伟,冯树清.我国中等职业教育全要素生产率演变与影响因素研究——基于 31 个省份面板数据的实证分析[J].教育科学,2016,(4):76-84.

天,如何实现教育服务业的高质量发展,毫无疑问具有十分重要的理论和现实意义。沿着这个分析思路,首先要弄清楚一个基本的概念,即究竟什么是教育服务业的高质量发展。对此,蔡昉明确指出,高质量发展就是提升全要素生产率。^①这主要是因为,从可持续发展的具体路径来看,提高全要素生产率是高质量发展的动力源泉。教育服务业的高质量发展,就是要采取措施提升教育服务业的全要素生产率。本文关注的核心问题是数字化转型对教育服务业全要素生产率的影响,二者之间的逻辑关系需要加以探讨。

首先,从供给和需求的角度来看。教育服务业的数字化转型,能够推进更高水平的供需平衡。借助于互联网技术的飞速发展,教育服务业的供需模式都发生了质的变革。在供给端,各种形式的网络课堂使得人们可以借助互联网和手机客户端,轻松快捷地接受教育服务;在需求端,不同群体、不同阶段的教育服务需求,都可以借助互联网平台找到彼此的交集。根植于数字时代发展大趋势下的“互联网+”教育服务业,依托互联网平台,提升了供给和需求的匹配效率,推进了更高水平的供需平衡。

其次,从劳动力这一生产要素来看。教育服务业的数字化转型,通过满足居民多层次的差异化教育需求,提升了整个社会的人力资本存量。比如,教育服务业与互联网技术的融合发展所诞生出的数字教育新业态,可以满足在数字时代居民碎片化的教育消费,通过多种形式的供给创新,满足居民不断增长的教育服务需求,最终提升整个社会人力资本存量。根据内生经济增长理论,教育影响人力资本,而人力资本的积累又是经济增长的重要来源。因此,互联网是经济发展的必要条件,而这一传导渠道之一就是通过提升教育服务业的资源配置效率,继而提升整个社会人力资本存量来实现的。进一步来说,这其实也是教育服务业资源配置效率提升的重要体现形式。

最后,从资源配置效率的角度来看。数字化转型是促进教育服务业资源配置效率提升的重要实现渠道。作为公共服务的重要组成部分,国家相关部门一直高度重视教育服务业发展的数字化。《中国教育现代化2035》明确指出,针对信息化时代的教育变革,要建设智能化校园,统筹建设一体化智能化教学、管理与服务平台。利用现代技术加快推动人才培养模式改革,实现规模化教育与个性化培养的有机结合。创新教育服务业态,建立数字教育资源共建共享机制,完善利益分配机制、知识产权保护制度和新型教育服务监管制度。推进教育治理方式变革,加快形成现代化的教育管理与监测体系,推进管理精准化和决策科学化。

从具体路径来看,数字化对教育服务业全要素生产率的影响主要体现在以下三个层面。其一,从宏观角度来讲,作为一种本质上的资源配置效率,创新引起的效率改善是影响全要素生产率的最重要因素之一。在数字经济时代,数字技术与教育服务业的融合发展,可以通过技术和商业模式的创新,有效地改善教育服务业的供给和需求,从而作用于全要素生产率的提升。比如,借助于数字技术的在线远程教育,可以将优质的教育资源输送到老少边穷地区;而在线网络课堂和在线教育的兴起,灵活的学习时间和学习形式,满足了不同阶层不同教育阶段的学生需求,提升了整个社会的人力资本,并最终作用于全社会教育服务业全要素生产率的提升。其二,在中观的行业层面,教育服务业与数字技术的融合发展,使得教育服务业的产业边界更加模糊。不同产业之间的融合发展,使得教育服务业能够以新的业态出现在消费者面前,满足不同消费者的差异化、个性化需求。而这种差异化和个性化的产业新业态,正是挖掘教育服务业发展潜力,促使其资源配置向着更优化方向发展的关键核心所在。其三,在微观企业层面,互联网与教育服务业的融合发展,也给互联网教育企业带来了巨大收益。根据wind数据,在2018年,沪深交易所的所有在线教育企业的营业收入就达到了138.79亿元,平均毛利率为39.79%。和传统的教育服务企业企业不同的是,互联网教育企业普遍拥有轻资产的特征,它们借助于互联网平台,将教育服务业的供需双方以新的业态进行匹配。使得服务供给的方式更加灵活,服务需求的满足更加容易。这种新的业态,大大降低了教育资源的配置成本,蓬勃发展的互联网教育企业,是提升教育服务业资源配置效率的重要载体。

综上,在数字经济时代,借助于数字技术的蓬勃发展,教育服务业的发展潜力得到了更大释放,推进

^①蔡昉.以提高全要素生产率推动高质量发展[N].人民日报,2018-11-09(7).

了更高水平的供需平衡,提供了更高水平的劳动力生产要素。因此,数字化转型是促进教育服务业全要素生产率提升的关键力量。

三、教育服务业全要素生产率的测算

(一)测算方法

全要素生产率本质上是一种资源的配置效率,长期以来,国内外学者围绕全要素生产率的测算,开发出了一系列方法和指标并进行了相关测算。比如参数法,主要包括随机前沿生产函数法(SFA)^①;非参数的 Malmquist 指数法^②;半参数的 OP 法^③和 LP 法(Levinsohn-Petrin)。

在综合权衡了教育服务业的数据特征后,我们借鉴华萍^④和王伟、冯树清^⑤的方法,采用 Malmquist 指数法对中国教育服务业的全要素生产率进行测算。

首先,定义 t 期的 Malmquist 指数为:

$$Mal_t(I_{t+1}, O_{t+1}, I_t, O_t) = \frac{J^t(I_{t+1}, O_{t+1})}{J^t(I_t, O_t)}$$

由此,则 $t+1$ 期的指数为:

$$Mal_{t+1}(I_{t+1}, O_{t+1}, I_t, O_t) = \frac{J^{t+1}(I_{t+1}, O_{t+1})}{J^{t+1}(I_t, O_t)}$$

其中, (I_t, O_t) 表示当期的投入和产出向量, (I_{t+1}, O_{t+1}) 表示随后一期的投入和产出向量,而 $\frac{J^t(I_{t+1}, O_{t+1})}{J^t(I_t, O_t)}$ 则表示距离函数。如此一来,在距离函数中,分子表示以 t 期作为参考值, $t+1$ 期的投入产出效率;而分母表示在 t 期技术水平条件下的当期效率。

从 t 期到 $t+1$ 期的生产率的几何平均值可表示为:

$$\begin{aligned} AVE_{ml} &= Mal_t * Mal_{t+1} / 2 \\ &= \frac{[Mal_t(I_{t+1}, O_{t+1}, I_t, O_t) * Mal_{t+1}(I_{t+1}, O_{t+1}, I_t, O_t)]}{2} \\ &= \frac{1}{2} \left[\frac{J^t(I_{t+1}, O_{t+1})}{J^t(I_t, O_t)} * \frac{J^{t+1}(I_{t+1}, O_{t+1})}{J^{t+1}(I_t, O_t)} \right] \end{aligned}$$

实际上,这个几何均值即是 Malmquist 指数法所计算的 TFP 值。其经济含义是,以 1 为参考值,当 TFP 大于 1 时,说明全要素生产率呈增长态势。反之,当其小于 1 时,表示全要素生产率下降。与 1 之间的差值,分别表示增长率和下降率。^⑥

① Dennis Aigner et al., "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models," *Journal of Econometrics* 6, no. 1 (July 1977): 21 - 37; Wim Meeusen and Julien van Den Broeck, "Efficiency Estimation from Cobb - Douglas Production Function with Composed Error," *International Economic Review* 18, no. 2 (June 1977): 425 - 444.

② Ramón Sala - Garrido et al., "Comparing Changes in Productivity among Private Water Companies Integrating Quality of Service: A Metafrontier Approach," *Journal of Cleaner Production* 216, no. 10 (April 2019): 597 - 606; 岳书敬, 刘朝明. 人力资本与区域全要素生产率分析[J]. 经济研究, 2006, (4): 90 - 96; 郭露, 徐诗倩. 基于超效率 DEA 的工业生态效率——以中部六省 2003 - 2013 年数据为例[J]. 经济地理, 2016, (6): 116 - 121.

③ G. Steven Olley and Ariel Pakes, "The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry," *Econometrica* 64, no. 6 (1996): 1263 - 1297.

④ 华萍. 不同教育水平对全要素生产率增长的影响——来自中国省份的实证研究[J]. 经济学(季刊), 2005, (4): 147 - 166.

⑤ 王伟, 冯树清. 我国中等职业教育全要素生产率演变与影响因素研究——基于 31 个省份面板数据的实证分析[J]. 教育科学, 2016, (4): 76 - 84.

⑥ 实际上,我们可以根据规模报酬不变和规模报酬可变,将其进一步分解为技术进步和技术效率变化,以及规模效率变化和纯技术效率变化。推导过程依次类推。回归过程,详见本节表 1 和表 2。

(二)数据说明

首先,是关于投入产出的变量筛选。投入变量为:按行业分城镇单位就业人员(单位:万人)、按行业分城镇单位就业人员工资总额(单位:亿元)、教育经费(单位:亿元)、按行业分全社会固定资产投资(单位:亿元);产出变量为:普通高等学校毕(结)业生数(单位:万人)和国内3种专利申请受理数和授权数(单位:项)。在具体处理过程中,将高校毕(结)业人数限定为本科和专科毕业生数。如此一来,投入和产出变量分别为4个和2个。其次,关于样本区间的选择。考虑到研究出发点是定量分析数字化转型对教育服务业全要素生产率的影响,加之部分数据在省级统计层面的缺失,为了最大化衡量中国省级层面教育服务业全要素生产率的影响,在综合权衡了数据的可得性之后,我们将数据的时间区间限定在了2009—2018年。最后,是样本数据的来源范围。以上所有数据皆来自于国家统计局官方网站,其中国家统计局2012和2017年的省级教育经费数据缺失,在具体处理过程中,我们查阅了历年《中国教育统计年鉴》和中国经济社会统计数据库《中国财政年鉴》相关数据进行了补充。

(三)测算结果分析

如表1所示,在2009年,中国教育服务业全要素生产率的值为0.911,这说明当年中国教育服务业全要素生产率下降了8.9%。在规模报酬不变的情况下,技术进步值为0.861,而技术效率值为1.058,这说明当年技术进步并不明显,但在有限的技术进步下,带来的效率提升非常明显。这一发现再次强调了技术进步对于教育服务业全要素生产率提升的重要影响。相比之下,在规模报酬可变的情况下,纯技术效率值增长了2.9%,而规模效益值增长了2.8%,说明单纯的技术进步和规模效益提升都非常明显。

到了2014年,技术进步值由2009年的0.861上升到0.893,纯技术效率值基本保持不变,而规模效益值由1.028下降至0.992,这说明经过5年时间的变化,规模效益的增长潜力在下降,而技术进步的增长作用在上升。值得注意的是,从技术进步的绝对值来看,其下降幅度从13.9%降至10.7%,这说明技术进步的成效正在逐渐显现。结合中国互联网技术在此期间飞跃发展的特征事实,可以得出技术进步有益于教育服务业全要素生产率提升的基本结论。

到了2018年,和2014年相比,技术效率增长率从1.6%增长到5.6%,而技术进步增长率从-10.7%变为-3.4%,说明在规模报酬不变的情况下,技术效率和技术进步都产生了令人欣喜的变化。相比之下,在规模报酬可变的情况下,纯技术效率增长率也发生了较大的变化,从2009年的2.9%,增长至2018年的5.0%。此外,规模效益变化并不明显,增长率从2009年的2.8%下降至2018年的2.6%。这说明,技术的进步明显,通过核心技术的突破带来的纯技术效率变化非常显著,但与此形成鲜明对比的是,规模效益的增长率还在进一步下降,这说明,粗放式的发展模式在提升资源配置效率方面并不可取。

从时间序列来看,2009年—2018年,中国教育服务业全要素生产率增长率虽然一直为负值,但是其下降率从2009年的8.9%,降低至2017年的2%,2018年更是降至0.1%。说明中国教育服务业的资源配置效率虽然不高,但是从全要素生产率的变化趋势来看,这种情况正在改善。

总的来说,结合中国宏观经济从高速增长向高质量发展阶段转换的大环境,这一发现基本符合经济直觉。即技术进步有益于教育服务业全要素生产率的增长,随着中国在技术研发方面的不断突破和经济发展阶段的转换,依靠粗放式发展和规模效益递增对教育服务业全要素生产率发生作用的边际效用在减弱,但核心关键技术的瓶颈,又对资源配置效率向更高水平改善形成了制约。

中国31个省级行政区在此期间的均值比较,如表2所示。在规模报酬不变的情况下,技术效率中,青海、山东、贵州、西藏和新疆增长率为负值,湖北、天津等地区的增长率保持不变,而以广东、福建等为代表的20个省区市技术效率增长率为正。说明在此期间,中国教育服务业的技术效率总体呈增长态势,但中西部地区的效率增长值要明显高于东部地区,典型的是上海、浙江等地的技术效率增长率保持不变。这也印证了我们的直觉判断,一是由于中西部地区在技术方面的巨大差距,使得技术进步带来的效率改善作用异常明显;二是可能在此期间,整个教育服务业的技术进步增长率并不明显,所以对技术效率提升

的促进作用非常有限。这一结论,在技术进步的数字化变化中也可以得到佐证。同样是在规模报酬不变的情况下,技术进步增长率为正的地区仅仅是浙江、上海和广东,此外辽宁有微弱的增长,只有0.2%。相比之下,绝大多数地区的技术进步增长率都为负。

再看规模报酬可变情况下的分解情况。其中,纯技术效率增长率为正的省区市有19个,增长率保持不变的有9个,增长率下降的省区市有3个(分别是贵州、新疆和青海)。说明在规模报酬可变的情况下,中国有超过一半地区的教育服务业纯技术效率得到了改善。相比之下,规模效率的变化情况却呈现出了另外的走势。其中,16个省区市的规模效率增长率为正,广西、陕西等5个省级单位的增长率虽然为正但接近于零。其他15个省级单位的规模效率增长率要么保持不变,要么为负。这说明在此期间,教育服务业资源配置效率的改善中,来自规模效率的作用越来越小。这也从侧面印证了中国教育服务业必须走内涵式的发展道路,以及从粗放式的规模扩张向高质量发展转变的重要性与紧迫性。

最后,再看教育服务业全要素生产率在省级行政区之间的均值对比情况。在2009年—2018年期间,全要素生产率增长率为正的单位分别是辽宁(3.7%)、浙江(2.9%)、广东(1.9%)、宁夏(1.7%)、上海(1.1%),江苏保持不变,而除此以外的25个省级行政单位,教育服务业全要素生产率的增长率都为负,这也从侧面印证了我们的理论分析,即中国教育服务业整体资源配置效率不高,急需改善的特征事实。三大经济地带的区域情况比较如图1所示,在2008年,中国教育服务业全要素生产率的地区比较情况是,东部高于中部,中部高于西部。但从截面数据看,三大经济区域的均值都处于1之下,这说明中国教育服务业的全要素生产率比重还比较低。但到了2018年,三大经济区域的数值基本吻合。从时间趋势来看,2008年—2018年,中国三大经济区域的教育服务业全要素生产率一直呈现出明显的递增趋势。从三大区域的对比来看,中西部和东部地区的差距在逐渐缩小。但是,从数值的绝对值比较来看,三大区域中,东部和中部地区的均值在2018年已经开始高于1,西部地区依然低于1。这一发现也再次说明,虽然我国教育服务业的资源配置效率呈

表1 中国教育服务业全要素生产率一览表(2009年—2018年)

年份	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	TFP
2009	1.058	0.861	1.029	1.028	0.911
2010	1.060	0.943	1.043	1.016	0.999
2011	0.942	1.049	0.950	0.991	0.988
2012	1.031	0.910	1.017	1.014	0.938
2013	0.969	0.957	0.980	0.988	0.927
2014	1.016	0.893	1.025	0.992	0.907
2015	1.046	0.950	1.059	0.988	0.994
2016	1.015	0.962	0.995	1.020	0.977
2017	1.035	0.947	1.029	1.006	0.980
2018	1.056	0.966	1.050	1.026	0.999
均值	1.023	0.944	1.018	1.007	0.962

表2 中国31个省级行政单位教育服务业全要素生产率均值(2009年—2018年)

省市区	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	TFP
安徽	1.059	0.902	1.058	1.000	0.955
北京	1.004	0.967	1.002	1.001	0.971
福建	1.038	0.946	1.041	0.997	0.982
甘肃	1.012	0.907	1.007	1.004	0.917
广东	1.009	1.010	1.000	1.009	1.019
广西	1.042	0.877	1.039	1.002	0.914
贵州	0.987	0.911	0.972	1.015	0.899
海南	1.051	0.932	1.016	1.034	0.980
河北	1.009	0.887	1.015	0.995	0.895
河南	1.035	0.888	1.026	1.009	0.919
黑龙江	1.024	0.913	1.026	0.997	0.935
湖北	1.000	0.902	1.000	1.000	0.902
湖南	1.019	0.907	1.021	0.998	0.924
吉林	1.048	0.923	1.050	0.998	0.968
江苏	1.001	0.999	1.000	1.001	1.000
江西	1.000	0.913	1.000	1.000	0.913
辽宁	1.036	1.002	1.031	1.005	1.037
内蒙古	1.035	0.947	1.027	1.008	0.980
宁夏	1.057	0.963	1.017	1.038	1.017
青海	0.996	0.940	0.960	1.038	0.936
山东	0.996	0.939	1.000	0.996	0.936
山西	1.044	0.899	1.043	1.001	0.939
陕西	1.027	0.913	1.025	1.002	0.939
上海	1.000	1.011	1.000	1.000	1.011
四川	1.000	0.940	1.010	0.990	0.940
天津	1.000	0.995	1.000	1.000	0.995
西藏	0.986	0.990	1.000	0.986	0.977
新疆	0.976	0.943	0.965	1.012	0.921
云南	1.061	0.920	1.061	1.000	0.977
浙江	1.000	1.029	1.000	1.000	1.029
重庆	1.023	0.952	1.014	1.008	0.973

现出良性发展态势,但整体发展潜力还没有完全发挥,不同地区的资源配置效率存在差异,西部地区教育服务业的资源配置效率还比较低。

综合来看,我国教育服务业全要素生产率整体呈现出东高西低的基本格局,即东部发达地区要高于中部地区,然后再高于西部地区。但是,随着中国经济社会的发展,这一差距也在缩小。这主要因为,考虑到教育服务业的公共物品特性,教育服务业的发展水平在很大程度上受到当地经济发展水平的制约。

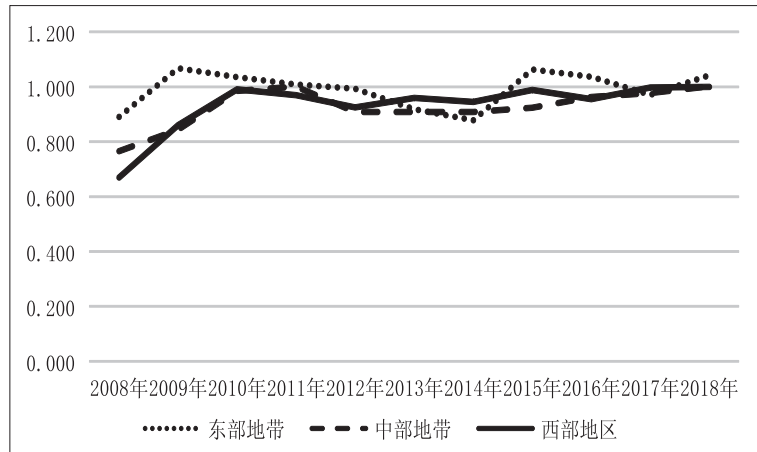


图1 中国三大经济带教育服务业全要素生产率变化趋势(2008-2018年)

在经济发达地区,可以有更多的资源投入到教育领域。但在欠发达地区,由于财政收入有限,教育资源的投入就会相对较低。即使考虑到教育市场化因素,受区域经济发展不平衡的影响,资本在逐利动机的驱使下,也更容易向发达地区聚集,从而加剧欠发达地区的教育资源配置效率问题。例如在我国东部地区,学校教师的收入会普遍高于中西部地区,导致大量的人才“东南飞”。这种人才的流失,不仅体现在教师的流动上,在高校毕业生中同样普遍。考虑教育资源的投入产出特征,如此一来的结果就是发达地区的教育服务业资源配置效率要明显高于中西部等欠发达地区。

四、数字化转型对教育服务业全要素生产率的影响

(一)实证模型

为了从数量角度更深刻地探究数字化转型对教育服务业全要素生产率的影响,在参考顾乃华^①、高帆^②的基础上,我们设立如下模型:

$$Etfp_{i,p} = \alpha + \beta web_{i,p} + \gamma stru_{i,p} + \delta fisc_{i,p} + \epsilon mark_{i,p} + \zeta prof_{i,p} + \eta \quad (1)$$

其中, $Etfp_{i,p}$ 即教育服务业全要素生产率,用来表示教育服务业的资源配置效率。 $web_{i,p}$ 为表征数字化转型的指标,在具体处理过程中,综合权衡中国省级面板数据的可得性之后,用互联网宽带接入端口(万个)来表示。 $stru_{i,p}$ 则表示各省级行政单位的经济结构,用历年服务业产值在当年 GDP 中所占的比例来表示,单位为%。 $fisc_{i,p}$ 表示财政支持力度,在数据采集上采用的是教育经费中国家财政性教育经费的数额,单位为万元。值得强调的是,各省 2012 年和 2017 年财政性教育经费数据缺失,在处理时,这两年的数据来自于中华人民共和国历年教育统计年鉴和财政支出数据。 $mark_{i,p}$ 则为衡量各地区技术市场发展规模的指标,其数据来源于各省级行政单位技术市场成交额,单位为亿元,但根据国家统计局公布的数据,西藏自治区的该数据只有 2017 年,其他年份缺失。最后, $prof_{i,p}$ 为衡量职业教育发展水平的指标,用中等职业学校毕业生数(万人)来表示。以上数据除部分财政性教育费用外,数据来源皆为国家统计局分省数据库。除经济结构变量外,本文利用 2006 年的 CPI,对所有数据进行了单位统一和指数平减。同时,为了平缓数据的波动,所有数据都进行了对数化处理。各变量的描述性统计如表 3 所示。

1. 各变量的选择依据

被解释变量教育服务业全要素生产率 $Etfp_{i,p}$, 是本文重点关注的变量。本质上作为一种资源配置效

①顾乃华.我国服务业发展的效率特征及其影响因素——基于 DEA 方法的实证研究[J].财贸研究,2008,(4):60-67.

②高帆.我国区域农业全要素生产率的演变趋势与影响因素——基于省际面板数据的实证分析[J].数量经济技术经济研究,2015,(5):3-19.

率,全要素生产率的提升既来自于技术和规模效益的提升,也来自于单纯的技术进步。对于教育服务业来说,数字技术的蓬勃兴起,带来了教育服务业供给模式和消费渠道的根本性改变,借助于互联网技术,教育服务业的生产效率得到了极大的提升,突出表

表3 各变量的描述性统计

变量	定义	样本量	均值	标准误	最小值	最大值
$Etfp_{t,p}$	教育服务业全要素生产率	341	-0.0691	0.1660	-1.1907	0.5839
$web_{t,p}$	数字化转型指标	341	6.5764	1.1862	2.4423	8.7844
$stru_{t,p}$	经济结构	341	-0.8449	0.1913	-1.2622	-0.2162
$fisc_{t,p}$	财政支持力度	341	15.1778	0.8655	12.4815	17.0294
$mark_{t,p}$	技术市场发展规模	341	4.0790	1.7464	-0.5798	8.4089
$prof_{t,p}$	职业教育发展水平	341	2.4098	0.9960	-1.4271	3.9684

现在在线远程教育以及教师授课方式转变等多个方面。而这些表现形式在传统教育服务业生产消费模式下是无法想象的。因此,将教育服务业全要素生产率作为被解释变量,考量数字化转型对其潜在的影响,具有极强的理论和现实意义。

解释变量 $web_{t,p}$ 为中国各地区的数字化转型水平。在综合考量数据的可得性,并且在参考相关研究^①的基础上,本文用各省级单位的互联网宽带接入端口数据来表示。将数字基础设施作为衡量教育服务业数字化转型水平的替代指标的主要原因在于,在数字经济时代,互联网与各个行业的深度融合,产生了很多新的业态和新的行业表现模式,但不论何种模式,都必须依赖数字基础设施的发展。自2006年起我国的互联网宽带接入端口数量持续攀升,这给本文的研究提供了一个绝佳的自然试验样本。

解释变量 $stru_{t,p}$ 为各省级单位的经济结构,在参考夏杰长^②、刘志彪^③等人的研究基础上,本文用服务业产值在当地当年的GDP占比表示。将该指标纳入模型的主要考量在于,随着服务经济时代的全面来临,服务业在国民经济中的重要性与日俱增。从全球价值链的角度来讲,和工业、农业不同,服务业往往占据着价值链附加值的中高端。因此,服务经济的发展水平,直接决定了一国或一地区经济的竞争力。发达国家的经验告诉我们,提高服务业发展水平,是挖掘发展潜力,获取和保持竞争优势的主要渠道。从这个角度来说,考察各省级单位经济结构的变化对教育服务业资源配置效率的影响,既是对过去四十余年中国改革开放与经济结构发生深刻变革的回应,也是探究未来深入推进经济结构调整和转型升级的要求。

此外,本文将国家财政对教育服务业的支持力度 $fisc_{t,p}$ 纳入模型解释变量的主要依据在于,和其他服务业不同的是,教育服务业具有较强的公共属性,作为基础性公共服务的组成部分,教育服务业需要政府投入大量的公共资源进行配置。在参考于伟^④、卞云云^⑤等人的研究之后,本文使用教育经费中来自财政的资金作为替代指标。之所以将其纳入模型,主要是为了直观地观测,国家财政支持对教育服务业资源配置效率的影响。

解释变量 $mark_{t,p}$ 为技术市场发展规模指标。在参考郑飞虎^⑥、刘凤朝^⑦等人的研究之后,本文采用中

① Shaban Msafiri Pazi, "Assessment of Broadband Access Technologies in Tanzanian Rural Areas," *International Journal of Internet of Things* 8, no. 1 (March 2019): 1-9; 王达. 美国互联网金融的发展及中美互联网金融的比较——基于网络经济学视角的研究与思考[J]. 国际金融研究, 2014, (12): 47-57.

② 夏杰长, 肖宇. 以服务创新推动服务业转型升级[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2019, (5): 61-71.

③ 刘志彪. 为什么我国发达地区的服务业比重反而较低? ——兼论我国现代服务业发展的新思路[J]. 南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学版), 2011, (3): 13-19.

④ 于伟, 张鹏. 教育经费投入对经济增长效率的非线性影响——基于门限回归模型的分析[J]. 山东财经大学学报, 2018, (4): 75-82.

⑤ 卞云云. 江苏省高等教育财政支出绩效评价研究[D]. 南昌: 江西财经大学, 2019.

⑥ 郑飞虎等. 开放式创新与外资“技术市场化”的新机理[J]. 南开经济研究, 2019, (5): 180-197.

⑦ 刘凤朝等. 技术交易对区域间技术相似性的影响研究[J]. 管理学报, 2018, (8): 1161-1167.

国各地区技术市场交易变量来表示。之所以将其纳入模型,主要考量在于,技术市场交易规模是衡量一个地区“产学研”市场是否活跃、体制是否顺畅的重要衡量指标。因此,将其纳入模型可以直观地观测教育成果的市场化转化成效。

最后,解释变量 $\text{prof}_{t,p}$ 为职业教育发展水平指标。在参考张娅^①、肖小勇^②等人的研究之后,本文采用中等职业学校毕业生数来表示。之所以将其纳入模型,主要依据在于,自改革开放以来,中国依托廉价的劳动力和生产原料,大力发展外向型经济。而支撑这一发展战略实现的,正是一大批制造业出口工厂,中国一跃成为世界制造业大国,各种形式的职业教育功不可没。因此,将其纳入模型,检验其对中国教育服务业全要素生产率的影响

2. 内生性问题的分析及解决

首先,从数字化转型指标来看,互联网基础设施是数字经济发展的基础,也是数字时代教育服务业发展的根本保障。依托于高水平的互联网基础设施,教育服务业可以在供给端进行生产模式创新,而在需求端,互联网技术的飞速发展使得人们可以更方便地进行教育服务产品的消费。如此一来,传统教育服务业的潜力得到了极大释放,教育服务业资源配置效率进一步提高。从这个角度来讲,数字化转型指标将对教育服务业全要素生产率产生重要影响。但是反过来,从决定数字化转型发展水平的自身因素来说,其更多来自数字底层技术本身的创新和更新迭代。就外部因素而言,更多地是时代发展的推动。而服务业细分行业——教育服务业的全要素生产率本身是一种资源配置效率,其与工业领域数字技术发展水平之间的作用传输渠道并不清晰,或者说作用并不直接。因此,二者不存在互相决定的内生性问题。

其次,经济结构变量。发展经济学理论认为,经济结构的服务化是一国或一地区经济发展水平进入到较高阶段后的必然现象。改革开放以来中国经济结构中的一个显著变化,就是服务业占比的持续提升。而这种提升在很大程度上是依赖于规模效益的改善和生产技术水平的不断攀升。众所周知,生产技术的提升和人力资本的改善,根源在于教育。发达国家的经验已经雄辩地证明,教育是提升人力资本的重要途径。反过来,经济结构的改善又为教育服务业发展奠定了坚实的基础。尤其是教育服务业本身也是服务业的重要组成部分。因此,从这个角度来说,二者可能存在相关影响的内生性问题。

其三,教育经费中的财政支出变量。教育服务业作为一项公共服务产品,需要政府投入大量的人力物力进行资源的合理分配。不管是在发达地区,还是在老少边穷和部分欠发达地区,财政资金的投入可以确保教育服务基本供给的均衡化。因此,财政性教育经费是影响教育服务业资源配置效率的重要决定变量。但是反过来,教育服务业资源配置效率的改善,在很大程度上却是和教育服务业的市场化水平密切相关。中国教育市场化改革的实践已经充分说明,财政性教育经费更多地是体现在教育公平方面,而市场化改革更多地是体现在教育服务业资源配置效率。因此,沿着这个逻辑出发,二者之间互相决定的内生性问题并不明显。

其四,技术市场交易规模。作为衡量教育服务产出、科研成果市场化转换的主要指标之一,教育服务业资源配置效率的改善,将会通过科研成果的市场化转化实现自身的价值。与此同时,较为顺畅的“产学研”转化渠道,将会极大地激发科研人员的动力,促进科技水平的提升。因此,教育服务业全要素生产率与技术市场交易规模之间,存在着较为明显的内生性问题。

最后,职业教育的发展水平。从自身行业属性来看,职业教育是满足不同阶段、不同层次的劳动者进行职业技能提升的必备渠道。职业教育的发展,是提升劳动者素质,推动教育服务业全要素生产率提升的重要渠道。同时,教育服务业全要素生产率的提升,也会带来教育服务业本身的资源配置效率改善。

①张娅.论农村剩余劳动力转移与职业教育发展的关系[J].山西财经大学学报,2010,(S2):82-85.

②肖小勇等.教育能够提高农民工就业质量吗?——基于CHIP外来务工住户调查数据的实证分析[J].华中农业大学学报(社会科学版),2019,(2):135-143.

在较高的全要素生产率下,各种教育服务业态更加丰富,职业教育、高等教育相互补充、互相完善,共同作用于教育服务业更高水平的供需平衡。因此,二者也可能存在互相决定的内生性问题。

为了解决以上模型变量之间的内生性问题,本文采用了以下两种方法:一是在具体的回归方法上,使用系统 GMM 的方法,根据计量经济学的基本观点,GMM 方法是降低模型可能存在的内生性问题,提高回归结果显著性的有效方法;二是参考杨琬如等^①和朱云琪等^②的研究,将中国各省级单位公共图书馆的座位数作为工具变量。主要原因在于:首先,经过观察和数据比对,我们发现自 2009 年以来,虽然互联网开始走进千家万户,但各省级单位公共图书馆座位数的值波动不大,这说明该变量在此时间的发展态势比较稳定,在大量需要考虑物价指数的变量中,它毫无疑问是一个理想的变量。其次,从资金和投入来源来看,公共图书馆的建设水平和当地经济发展水平密切相关。作为教育服务公共产品的提供方式之一,公共图书馆的座位数,同样也是普通公众消费教育公共服务的实现渠道。作为教育资源配置的一种重要表现形式,其直接参与了教育服务业的资源分配,会对教育服务业全要素生产率产生重要的影响。最后,延续本文理论分析部分的基本逻辑,政府“有形之手”只能解决公平的问题,而教育服务业的资源配置效率,更多地是由技术效率提升和市场化的渠道来解决。因此,教育服务业的全要素生产率高低,并不能决定公共图书馆的数量水平。比如,在经济发展水平较低的中西部地区和经济发展水平较高的东部沿海,其公共图书馆都一样不可或缺。这主要因为,政府投入更多需要解决的是公平问题。不能因为当地经济发展水平落后,就减少公共图书馆的数量。公共图书馆的运行管理受法律保护,与经济发展水平无关。^③因此,完全可以说,公共图书馆的存在^④,会对教育服务业的资源配置效率产生影响,但反之,我们不能得出教育服务业的资源配置效率直接影响公共图书馆的数量的结论。

(二)回归分析

1. 面板数据回归结果

如表 4 所示。可以看出,在第一列只有数字化转型发展水平指标和教育服务业全要素生产率指标的情况下,数字化转型发展水平对教育服务业全要素生产率的作用系数为 0.0774,并且在 1% 的置信区间内拒绝原假设。这说明,互联网发展水平每提高 1 个百分点,将使得教育服务业全要素生产率提高 7.74 个百分点。与此同时,在加入所有解释变量后,如第五列所示,职业教育发展水平对教育服务业全要素生产率的影响同样为正,作用系数为 0.1284,并且同样在 1% 的水平上显著。这说明,职业教育发展水平每提高 1 个

表 4 互联网对教育服务业全要素生产率的影响

	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)
$web_{t,p}$	0.0774*** (0.000)	0.1154*** (0.000)	0.1135** (0.029)	0.1429*** (0.010)	0.1305*** (0.017)
$stru_{t,p}$		-0.3606*** (0.008)	-0.3604*** (0.008)	-0.5015*** (0.000)	-0.3244** (0.039)
$fisc_{t,p}$			0.0024* (0.096)	0.0046* (0.094)	0.0066* (0.091)
$mark_{t,p}$				-0.0084 (0.702)	0.0026* (0.090)
$prof_{t,p}$					0.1284*** (0.012)
常数 C	-0.5785*** (0.000)	-1.1329*** (0.000)	-1.1568* (0.070)	-1.4875** (0.026)	-1.4515** (0.028)
R^2	0.1140	0.1360	0.1361	0.1703	0.1898
F 值	35.77 (0.000)	21.81 (0.000)	14.49 (0.000)	13.65 (0.000)	12.42 (0.000)
Obs	341	341	341	331	331

注:***、**、*分别表示在 1%、5%和 10%的置信区间内显著

①杨琬如等.社会学与设计学视角下的公共图书馆座位研究[J].图书馆论坛,2020,(5):103-107.

②朱云琪等.基于图像识别的公共图书馆座位检测系统研究[J].电子世界,2017,(3):131-133.

③闫莉.我国公共图书馆立法进程中的国家责任[J].法制与社会,2020,(31):141-142.

④受制于数据的可得性,本文采用的是公共图书馆的座位数量来代替。

百分点,将带来教育服务业全要素生产率提升 12.84 个百分点。这一较强的作用系数和极高的置信区间,说明了职业教育在中国教育服务业资源配置效率改善中的关键作用。这一发现也基本验证了我们的一个经济直觉,即中国是制造业大国而非制造业强国。同时也告诉我们,提升中国教育服务业资源配置效率的关键之一在于大力发展职业教育。

再看经济结构变量对教育服务业全要素生产率的影响。可以发现,无论加入何种解释变量,地区经济结构对教育服务业的全要素生产率影响系数为负并且显著。说明经济结构的变化,并没有显著促进教育服务业全要素生产率的提升。造成这种现象的主要原因可能在于,虽说教育提升人力资本是改善经济结构的关键要素之一,但是,经济发展水平对教育服务业资源配置效率改善的影响并不突出。这也印证了我们的另一个经济直觉,即作为公共物品,教育服务业资源配置效率的改善,更多地是政府对教育资源的调配。完全依靠市场化的运作手法,虽然有可能带来效率的提升,但显然不利于公平的改善。典型如私立收费学校和公立学校,对于社会大多数普通公众来说,政府资金的投入,是提高整个社会效率的关键。

沿着这个逻辑出发,不难得出政府财政性教育经费支出是促进教育服务业全要素生产率提升的关键这一结论。实际上,实证研究的结果也恰是如此。如回归结果第三行所示,无论加入何种解释变量,财政性教育经费都对教育服务业全要素生产率起着正向的促进作用。这再次验证了我们的经济直觉,即教育服务业具有较为突出的公共物品特性。在提升教育服务业全要素生产率的过程中,政府角色的正确发挥着关键性的决定作用。但值得关注的是,这一系数的值非常小,这说明在政府干预教育服务业资源配置效率的过程中,要把握好政府角色的界限。

与此同时,技术市场活跃程度指标在加入全部解释变量进行回归时,其系数又由负转正并且显著性程度明显提升。这说明技术市场化程度的提升,是促进教育服务业资源配置效率改善的关键。在一个“产学研”转换机制顺畅的社会中,技术市场化的发展水平,是提升教育服务业全要素生产率的重要推动力量。

2. 系统 GMM 回归分析

为了更好地解决模型可能存在的内生性问题,我们在模型(1)的基础上进一步拓展,设立 GMM 模型如下:

$$Etfp_{t,p} = \alpha + \beta Etfp_{t-1,p} + \gamma web_{t,p} + \delta stru_{t,p} + \epsilon fisc_{t,p} + \zeta mark_{t,p} + \eta prof_{t,p} + \theta \quad (2)$$

其中, $Etfp_{t-1,p}$ 为滞后一期的教育服务业全要素生产率,其他变量涵义同模型(1)。

回归结果如表 5 所示:

首先,如第一行所示,可以看出,在不断加入解释变量的过程中,滞后一期的教育服务业全要素生产率,对教育服务业全要素生产率的影响系数为正并且显著。这也符合我们的经济直觉,即上一期的教育服务业全要素生产率发展状况,会对本期的教育服务业全要素生产率产生重要影响。

表 5 GMM 回归结果分析

	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)
$Etfp_{t-1,p}$	0.0704*** (0.000)	0.0697*** (0.000)	0.0643*** (0.000)	0.0097* (0.077)	0.0083* (0.081)
$web_{t,p}$	0.0935*** (0.000)	0.0929*** (0.000)	0.0829*** (0.000)	0.1324*** (0.000)	0.1259*** (0.000)
$stru_{t,p}$		0.0011 (0.987)	-0.0163 (0.807)	-0.2987*** (0.000)	-0.2709*** (0.001)
$fisc_{t,p}$			-0.0941*** (0.000)	-0.1208*** (0.000)	-0.1123*** (0.000)
$mark_{t,p}$				0.0197*** (0.009)	0.0216*** (0.003)
$prof_{t,p}$					0.0290 (0.147)
常数 C	1.0424*** (0.000)	1.0361*** (0.000)	0.8300*** (0.000)	0.5738*** (0.000)	0.4309 (0.042)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
地区固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
AR (1)	-3.4136 (0.001)	-3.4012 (0.001)	-3.3832 (0.001)	-3.4077 (0.001)	-3.4572 (0.001)
AR (2)	0.0187 (0.606)	-0.5185 (0.604)	-0.4977 (0.619)	-0.9804 (0.327)	-0.9679 (0.333)
Sargan 值	1.000	0.999	0.999	1.000	0.999
Obs	310	310	310	301	301

注: ***, **、* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的置信区间内显著

其次,再看本文重点关注的解释变量互联网发展水平指标。在不断加入解释变量的过程中,其对教育服务业全要素生产率的影响系数始终为正并且在1%的水平上拒绝原假设。而且从系数的大小来看,在相同的显著程度下,随着解释变量的增加,其回归系数也随之增大。如第五列所示,数字化转型发展水平每提高1个百分点,将会使教育服务业全要素生产率提高12.59个百分点。

其三,和上文的回归结果一致的是,地区经济结构对教育服务业的全要素生产率影响为负并且具有较高的显著性;技术市场活跃程度,即地区技术市场的交易规模,对教育服务业全要素生产率的影响为正并且显著;而职业教育发展水平,对地区教育服务业全要素生产率的影响同样为正。

最后,值得关注的是,在系统GMM回归下,财政性教育经费对教育服务业全要素生产率的促进作用为负并且显著。这一结果和模型(1)的回归系数截然相反。考虑到自2009年以来,教育服务业市场化改革提速的影响。市场化的教育服务化进程对教育服务效率提升的改善作用日益明显,与之相反的是,财政性教育经费更多承担的是教育公平的角色。全要素生产率本质上作为一种资源配置效率,回归结果为负并且显著,说明在此期间,教育服务业本身对效率的认可超越了对公平的追求。提升教育服务业的资源配置效率,仅靠政府力量的介入并不是最优选择。实际上,这一发现也再次验证了教育服务业市场化的一个终极命题。即教育服务的效率提升需要更多依靠市场的力量,但是也不能忽视政府作用在其中所扮演的重要角色。

(三)稳健性检验

为了进一步检验模型的稳定性,我们在模型(2)的基础上,加入工具变量 $lib_{t,p}$,即中国各省级单位公共图书馆的座位数。回归结果如表6所示。

从回归系数的结果来看,和表5的回归基本一致。滞后一期的教育服务业全要素生产率对当期的影响作用为正并且显著。本章重点关注的变量 $web_{t,p}$,无论加入何种解释变量,其对教育服务业全要素生产率的影响都为正并且显著,根据最后的回归结果,数字化转型发展水平每提高1个百分点,将使得教育服务业全要素生产率提高11.05个百分点。

与此同时,和上文的回归结果一致,在加入所有解释变量后,经济结构变量和财政性教育经费变量对教育服务业全要素生产率的影响为负,技术市场活跃程度变量和职业教育发展水平变量对教育服务业全要素生产率的作用系数为正。至此,实证部分的检验结果为理论分析提供了有力的佐证,验证了本文理论逻辑分析的一致性。

五、结论与启示

(一)研究结论

一是中国教育服务业的资源配置效率整体偏低。这主要体现

表6 工具变量回归结果分析

	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)
$Etfp_{t-1,p}$	0.0736*** (0.000)	0.0710*** (0.003)	0.0849*** (0.000)	0.0301** (0.041)	0.0317** (0.037)
$web_{t,p}$	0.0888*** (0.000)	0.0920*** (0.000)	0.0630*** (0.007)	0.1114*** (0.000)	0.1105*** (0.000)
$stru_{t,p}$		-0.0058 (0.937)	0.0031 (0.964)	-0.2966*** (0.000)	-0.2748*** (0.000)
$fisc_{t,p}$			-0.0823*** (0.000)	-0.1228*** (0.000)	-0.1200*** (0.000)
$mark_{t,p}$				0.0197*** (0.011)	0.0143 (0.175)
$prof_{t,p}$					0.0202 (0.437)
常数 C	1.2054*** (0.000)	1.1931*** (0.000)	0.7931*** (0.010)	0.7022*** (0.000)	0.6537*** (0.002)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
地区固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
AR (1)	-3.4741 (0.001)	-3.4741 (0.001)	-3.4624 (0.001)	-3.4637 (0.001)	-3.438 (0.001)
AR (2)	-0.5287 (0.597)	-0.5399 (0.589)	-0.3763 (0.707)	-0.8288 (0.390)	-0.7501 (0.453)
Sargan 值	1.000	0.998	0.999	1.000	0.999
Obs	310	310	310	301	301

注:***、**、*分别表示在1%、5%和10%的置信区间内显著;系统GMM采用了两步法

在两个方面:从时间序列来看,2009年—2018年间中国教育服务业全要素生产率的增长率基本为负;而从截面数据的对比来看,在此期间,中国大部分省级行政单位教育服务业全要素生产率增长率都为负。整体偏低的教育服务业全要素生产率增长率,形成了教育服务业资源配置改善的重大制约。

二是从中国教育服务业全要素生产率的分解情况来看,在规模报酬不变的情况下,技术效率提升对中西部地区的改善作用要大于东部地区,但从整体来看,教育服务业技术进步的作用并不明显;在规模报酬可变的情况下,纯技术进步带来的效率改善要明显高于规模效率的作用。这说明提高教育服务业的全要素生产率,更多是要依靠技术进步才能得以实现。

三是从时间序列的对比来看,虽然中国教育服务业的整体资源配置效率还比较低,但教育服务业全要素生产率的改善作用正在增强,突出表现在2009年—2018年间中国教育服务业全要素生产率增长率的环比值在逐渐上升,教育服务业全要素生产率稳中向好的发展趋势非常明确。这一趋势同样还体现在中国三大经济地带的对比方面,中西部地区和东部地区的差距也在逐渐缩小。

四是就影响因素而言。技术市场化程度的提升,是促进教育服务业资源配置效率改善的关键。数字化转型发展水平对教育服务业全要素生产率的影响作用为正并且非常显著。与此同时,在影响教育服务业资源配置效率改善的因素中,技术市场的交易规模和职业教育的发展水平,以及政府财政性教育经费支出,都是促进教育服务业全要素生产率提升的重要关键变量。但值得关注的是,政府在干预教育服务业资源配置效率的过程中,要把握好政府角色的界限。一味地依靠政府的力量,忽视市场在资源配置中的作用,并不利于教育服务业全要素生产率的提升。

(二)政策启示

第一,要高度重视数字技术在提高教育服务业全要素生产率中的关键作用,进一步夯实教育服务业发展的根基。应加快互联网基础设施建设力度,加快建设教育专网,全面改善学校网络和接入条件,大力提升互联网基础设施的接入速度,加快5G商用步伐。加快物联网、云计算、虚拟现实等技术的规模化应用,实现课程互动的及时性,全面提升教育服务业数字化、网络化、智能化水平。为互联网教育服务业的快速发展奠定坚实基础,夯实经济社会发展和产业结构转型升级的根基。但同时需要注意,互联网基础设施的投资呈现前期投入巨大、后期收益缓慢且持续的特征,因此要兼顾投入回报与支持“互联网+”发展,重视对综合回报的测算,合理设定回报周期与回报率,实现分类细化、优化定价模式,加大对“互联网+”教育公共服务领域的专项支持和补贴力度,进一步优化提速降费结构,从而降低使用成本,为“互联网+”教育服务业提供发展基础,进而提高国民经济综合收益,提高教育服务业的社会效益。

第二,稳步推动技术创新驱动下的数字技术与教育服务业融合发展,与此同时,准确把握政府与市场的边界。技术创新是本质上提高教育服务业资源配置效率,提升全要素生产率,实现教育服务业高质量发展的关键。因此,一是要加强科学研究,尤其是对基础技术领域研究的投入力度,从根本上夯实互联网等相关新技术的发展基础。二是要建立“产学研”一体化的体制机制,扫除科研成果市场化转换的障碍,保护科研人员的劳动积极性,多管齐下促进数字技术的创新发展。三是要利用市场机制,鼓励教育创新企业参与市场化竞争,从而真正实现教育技术的市场化应用,市场机制是孕育创新创造新业态的土壤,让市场投票,提高教育技术的可用性,有效满足教育服务业的需求。

第三,多措并举,谨防数字鸿沟带来新的不公。教育服务业从本质上来讲是一种提供公共服务的业态,教育服务业高质量发展的关键,就是要实现教育事业“更高质量、更加公平、更有效率、更可持续的发展”。但由于数字鸿沟的存在,互联网有助于优化互联网接入区域及人群内部的资源配置均衡,却可能扩大互联网与非互联网接入区域及人群之间的资源配置不均。因此,要谨防数字鸿沟在教育服务业领域造成新的不公,在基础教育阶段不能让任何一个孩子因互联网覆盖与接入问题、接入设备购买问题而“失学”,防止数字鸿沟产生新的“辍学现象”拉大教育不公。因此要统筹兼顾经济富裕地区和贫困地区“互联

网+”教育服务业的发展,着力弥补贫困地区“互联网+”教育服务业发展的短板,在互联网基础设施搭建、在线教育服务流量收费、在线教育服务接入设备、在线教育服务内容供给、在线教育服务使用培训等方面给予专项支持。

The Impact of Digital Transformation on the Total Factor Productivity of China's Education Service Industry

YANG Ming-yue¹ XIAO Yu²

(1. National Academy of Economic Strategy, CASS, Beijing, 100010;

2. National Institute of International Strategy, CASS, Beijing, 100007)

Abstract: As an important part of the national economy, the digital transformation of the education service industry is of great significance. Starting from the background of the high-quality development of the education service industry in the digital age, this article uses the DEA-Malmquist index method to measure the total factor productivity of China's education service industry from 2009 to 2018. At the same time, it constructs a regression model with digital infrastructure as the main explanatory variable. The study found that, although the total factor productivity of China's education service industry has improved in recent years, the overall resource allocation efficiency is not high, and the gap between the east, middle and west regions is still evident. In terms of influencing factors, it is necessary to rely on technological improvement and take the road of digital transformation. Considering the special public attributes of the education service industry, it is also necessary to grasp the relationship between the "visible hand" and the "invisible hand." Accordingly, the paper puts forward policy recommendations including accelerating the construction of digital infrastructure, promoting the integrated development of digital technology and education services, and preventing the digital divide.

Key words: digital transformation; education service industry; total factor productivity; Malmquist DEA; high-quality development