

高等教育在全球价值链攀升中的贡献研究

黄海刚¹, 毋偲奇²

(1. 对外经济贸易大学 国家对外开放研究院, 北京 100029;

2. 对外经济贸易大学 国际经济贸易学院, 北京 100029)

摘要:提升教育服务于经济高质量发展和产业升级的能力,既是教育内涵式发展的重要内容和根本要求,也是提升教育治理能力现代化的主要路径。通过分析高端人才在中国制造业向全球价值链中高端攀升的贡献及实现路径发现:高等教育通过培育高质量人才,显著促进了中国制造业全球价值链的升级;高等教育显著促进了中低技术、高技术行业以及资本、技术密集型行业价值链攀升,同时理工科领域以及经管法领域的高等教育人才在价值链攀升中贡献较为突出;高等教育可以通过促进技术进步这一路径对价值链向中高端攀升产生正面影响。本研究证实了高等教育对中国产业全球价值链升级的贡献,对未来优化高等教育层级、类型和专业结构,完善人才培养规格,具有一定的决策参考价值。

关键词:高等教育;人力资本;全球价值链;价值链攀升

Research on the Contribution of Higher Education to the Rise of the Global Value Chain

HUANG Haigang¹, WU Siqi²

(1. Academy of China Open Economy Studies, University of International Business and Economics,

Beijing 100029, China; 2. School of International and Economics, University of International

Business and Economics, Beijing 100029, China)

Abstract: Improving the ability of education to serve high-quality economic development and industrial upgrading is not only an important content and fundamental requirement of educational connotative development but also the main path to enhance the modernization of educational governance ability. By analyzing the contribution and realization path of high-end talents in China's manufacturing industry to the middle- and high-end of the global value chain, this study finds: By cultivating high-quality talents, higher education has significantly promoted the upgrading of the global value chain of China's manufacturing industry. Higher education has significantly promoted the rise of the value chain of low and medium-tech, high-tech industries, capital, and technology-intensive industries. At the same time, higher education talents in the fields of science, engineering, economics, management, and law have made outstanding contributions to the rise of the value chain. Higher education can have a positive impact on the rise of the value chain to the middle- and high-end through the path of improving technological progress. This study demonstrates the contribution of higher education to promoting the upgrading of China's industrial global value chain. It has policy-making significance for optimizing the level, type, and professional structure of higher education and improving the specifications of talent training in the future.

Keywords: higher education; human capital; global value chain; GVC upgrading

一、问题提出

提升教育服务于经济发展、科技创新与产业转型升级的能力和水平,是新时期中国高等教育内涵式发展的应有之义,亦是中国经济高质量发展的迫切需求。从理论上讲,对教育与经济关系的研究,大多从人力资本理论的视角,分析教育对经济增长的贡献,主要包括教育对GDP的贡献以及对全要素生产率的贡献等。在当前国际科技竞争以及新技术革命蓬勃发展的背景下,中国正面临着如何深度参与全球产业链、创新链和价值链,并向其高附加值活动攀升的关键时期。人才是构建全球价值链的基础,“人的能力与技能可能并不都是人力资本,只有在市场上具有价值的能力与技能才是人力资本,在市场上没有价值的能力与技能就不是人力资本”^[1]。因此分析中国高端人力资本在中国产业向全球价值链攀升中的贡献显得尤为重要和关键。全球价值链(Global Value Chain)从增加值的角度,为衡量各国在经济全球化中的参与程度和竞争力提供了重要的理论和事实依据,多数国家希望深入参与全球价值链分工,并能够转向价值链更高增加值的经济活动。改革开放40多年来,中国开放型经济发展取得了重要成就,已经成为世界第二大经济体、制造业大国和贸易大国,不论在发达国家还是发展中国家的价值链环流中均处于“枢纽”地位。但是,中国对全球价值链的话语权和控制力依然不足^[2],甚至面临着全球价值链的“低端锁定”问题^[3]。其中有制度环境和产业技术水平的问题^[4],但究其根本原因仍是缺乏一定规模、结构合理的高质量工程科技人才,使得前沿基础研究和科技创新领域的累积和突破不足,尚未解决和攻克根本上限制产业发展的“卡脖子”技术难题,在一定程度上面临着人工智能时代前沿科技和技术领域的“人才困境”。

2018年,教育部、工业和信息化部以及中国工程院联合发布了《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见》,提出要面向工业界、面向世界、面向未来,加快培养适应和引领新一轮科技革命和产业变革的卓越工程科技人才,打造世界工程创新中心和人才高地,提升国家硬实力和国际竞争力。《中国教育现代化2035》及其实施方案,也提出要深入实施“六卓越一拔尖”计划2.0,卓越工程师的培养是其中的核心要务之一。教育强则人才强,人才强则科技强,科技强则产业强。实现人才链、创新链、产业链和价值链的统一,既是高等教育内涵式发展的主要

内容,也是教育服务经济社会发展、扎根中国大地办教育的根本要求。

二、文献综述及本文研究创新点

(一)教育与经济增长的相关研究

20世纪80年代兴起的内生增长理论将知识和人力资本引入增长模型中,从理论上说明专业化的知识和人力资本积累在经济增长中的重要作用^[5]。自此,内生增长理论被用来广泛解释教育与经济增长的关系,认为技术创新、研发和人口变化等是驱动经济社会结构变迁和经济内生增长的最根本的动力来源^[6]。胡宏兵(2014)^[7]基于1997-2012年省级面板数据,运用抽样因果检验方法研究了教育与经济增长的关系,认为教育人力资本仅在少数地区能够促进经济增长,而在大多数地区,教育人力资本并不能有力地解释经济增长。杜育红等人(2018)^[8]从内生增长理论出发,结合技术扩散以及资本-劳动互补理论,利用中国省级面板数据实证研究了教育人力资本对经济增长的贡献,结果发现教育人力资本可以从两方面促进经济增长:一是作为生产要素直接作用于经济增长,二是通过推动技术进步进而促进经济增长。陈然等人(2019)^[9]研究了教育对绿色GDP增长的影响,发现教育对绿色GDP的影响比传统GDP更加显著。从目前的研究进展来看,大部分研究都集中讨论教育与经济发展的关系,但对教育如何促进不同产业的升级和转型,尤其对促进中国产业价值链攀升的贡献方面,相关的研究较为缺乏,其主要困难在于数据的可得性以及行业-人力资本匹配过程异常烦琐。

(二)人力资本与全球价值链关系的研究

近年来,国内外学者围绕全球价值链的位置和参与度问题,进行了较为深入的、多角度的研究,产生了较为丰富的研究成果,其中,人力资本在全球价值链升级中的重要性也获得了较为广泛的关注。孙湘湘等人(2018)^[10]强调了服务业开放所带来的知识、技术效应,认为服务业开放能够有效提高全球价值链攀升的效率以及推动经济高质量发展,并进一步分析了人力资本在服务业开放对制造业价值链攀升影响中的门槛效应:人力资本水平越高,服务业开放对价值链攀升的影响越显著。冯伟等人(2018)^[11]利用中国30个省市的制造业行业面板数据,发现产业规模和人力资本对价值链攀升起到了积极作用,创新水平及外商投资对价值链攀升分别有地域和产业的异质性。姚瑶等人(2015)^[12]研究发现人力资本通过“干中学效应”

和“要素配置效应”,重塑生产函数并推动价值链升级,是经济增长和产业结构升级的重要解释变量和内生动力源。耿晔强等人(2019)^[13]的研究发现,人力资本结构高级化和研发强度促进了中国制造业全球价值链地位的提升。

(三)对已有研究的评价及本研究主要创新点

基于已有文献可以发现:首先,多数文献考察了人力资本对全球价值链攀升的影响,但是由于数据的缺失性,从省(市)层面考察人力资本的价值链升级效应研究较多,鲜有文献从行业层面出发,考察人力资本的类型、规模结构与全球价值链的关系;其次,已有文献多用科技活动人员数衡量人力资本这一指标,不能很好地区分出受过高等教育的人力资本在具体产业间的分布,以及对具体产业发展的贡献。较之以前的研究,本文可能的创新点包括:第一,通过利用《中国劳动统计年鉴》及《中国工业统计年鉴》核算了制造业分行业的高等教育人力资本,从行业角度出发,探究高等教育人力资本如何促进产业全球价值链攀升,研究更具针对性;第二,基于全球投入产出数据库(WIOD),结合联合国商品贸易统计数据库(UNCOMETRADE),核算中国制造业全球价值链位置指标,更好地反映中国产业层面国际分工格局;第三,将制造业行业按照技术水平及要素密集度进行分类,同时将高等教育人力资本按照学科分类,分析高等教育人力资本对价值链地位攀升的异质性贡献;第四,进一步探究高等教育人力资本推动全球价值链向中高端攀升的可能路径,发现高等教育能够通过促进技术进步影响全球价值链升级。

三、模型设定、变量选取与数据说明

(一)模型设定及说明

汉弗莱(Humphery, 2004)^[14]认为价值链不同生产阶段的技术水平有所差异,技术进步是影响价值链地位的重要因素,因此在模型中引入技术进步以及研发力度等变量。同时加入行业规模、外商直接投资和出口倾向作为控制变量。本文的计量模型构建如下:

$$GVC_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 H_{it} + \alpha_2 Tech_{it} + \alpha_3 RD_{it} + \alpha_4 Sc_{it} + \alpha_5 FDI_{it} + \alpha_6 Ex_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, i 代表制造业各行业, t 表示年份, GVC 是中国制造业各产业全球价值链位置指数; H 代表高等教育人力资本,是本文的主要解释变量;控制变量 $Tech$ 、 RD 、 Sc 、 FDI 、 Ex 分别表示制造业各行业的技术水平、研发力度、行业规模、外商直接投资以及出口倾向; μ

和 η 代表行业和年份固定效应, ε 代表随机扰动项。

(二)指标说明

(1)被解释变量

制造业全球价值链位置指数(GVC),是对全球价值链分工地位的评估。全球价值链位置指数越大代表该国某一产业在全球价值链中越靠近中上游;反之,指数越小则代表该国某一产业在全球价值链中越低端。借鉴王直(2017)^[15]等人的核算方法,该指数用一国价值链前向参与度与后向参与度的比值来表示,具体核算方法如下:

首先,假设世界经济中有 G 个国家以及 N 个部门,根据投入产出表(ICIO)可以得到式(2):

$$X = AX + Y = A^D X + Y^D + A^F X + Y^F = A^D X + Y^D + E \quad (2)$$

$$\text{其中, } A^D = \begin{bmatrix} A^{11} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & A^{22} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & A^{gg} \end{bmatrix}, \text{代表 } GN * GN \text{ 维}$$

的国内投入系数矩阵, A^F 是 $GN * GN$ 维进口投入系数矩阵, $A^F = A - A^D$, $Y = [\sum_r^G Y^{1r} \sum_r^G Y^{2r} \cdots \sum_r^G Y^{gr}]'$ 是 $GN * 1$ 的向量,表示最终产品和服务的产出, $Y^D = [Y^{11} Y^{22} \cdots Y^{gg}]'$ 是 $GN * 1$ 的向量,代表国内消费的最终产品和服务产出, $Y^F = Y - Y^D$ 是 $GN * 1$ 的向量,表示最终产品出口, $E = [\sum_{r \neq 1}^G E^{1r} \sum_{r \neq 2}^G E^{2r} \cdots \sum_{r \neq g}^G E^{gr}]'$ 是 $GN * 1$ 的总出口向量,'代表向量转置。

对式(2)进行整理可以得到:

$$X = (I - A^D)^{-1} Y^D + (I - A^D)^{-1} E = LY^D + L^E = LY^D + LY^F + LA^F X \quad (3)$$

$L = (I - A^D)^{-1}$ 是里昂惕夫逆矩阵,为 $GN * GN$ 维度的对角线矩阵。在式(3)两边乘以 $GN * GN$ 的直接增加值系数矩阵 $\hat{V}^D$,同时带入 $X = BY$ 。将三类最终产品和服务的向量转换为 $GN * GN$ 的矩阵 $\hat{Y}$, $\hat{Y}^D$, $\hat{Y}^F$,我们可以得到产业增加值的分解:

$$\hat{V} B \hat{Y} = \hat{V} L \hat{Y}^D + \hat{V} L \hat{Y}^F + \hat{V} L \hat{A}^F B \hat{Y} = \hat{V} L \hat{Y}^D + \hat{V} L \hat{Y}^F + \hat{V} L \hat{A}^F L \hat{Y}^D + \hat{V} L \hat{A}^F (B \hat{Y} - L \hat{Y}^D) \quad (4)$$

$\hat{V} L \hat{Y}^D$ 表示一国国内生产并吸收的增加值, $\hat{V} L \hat{Y}^F$ 表示一国出口或进口吸收的增加值, $\hat{V} L \hat{A}^F B \hat{Y}$ 表示一国出口或进口中间品吸收的增加值,其中, $\hat{V} L \hat{A}^F L \hat{Y}^D$ 表示一国出口或进口的中间品直接被目的国吸收的增加值, $\hat{V} L \hat{A}^F (B \hat{Y} - L \hat{Y}^D)$ 则表示中间品出口或通过进口到某一国家后再次被出口或进口到第三国吸收的增加值,其跨越国界的次数大于等于2。

基于式(4),将ICIO的行向加总,得到根据增加值去向(前向联系)的一国产业增加值分解:

$$Va' = \widehat{V}BY = \underbrace{\widehat{V}L\widehat{Y}^D}_{(1)\widehat{Y}_D} + \underbrace{\widehat{V}L\widehat{Y}^F}_{(2)\widehat{Y}_{RT}} + \underbrace{\widehat{V}L\widehat{A}^F L\widehat{Y}^D}_{(3a)\widehat{Y}_{GVC_S}} + \underbrace{\widehat{V}L\widehat{A}^F (B\widehat{Y} - L\widehat{Y}^D)}_{(3b)\widehat{Y}_{GVC_C}} \quad (5)$$

基于产业间前向联系的价值链参与度为:

$$GVC_F = \frac{V_GVC_S + V_GVC_C}{Va} \quad (6)$$

基于式(4),将ICIO的纵向加总,得到根据增加值来源(后向联系)的一国产业增加值分解:

$$Y' = VB\widehat{Y} = \underbrace{VL\widehat{Y}^D}_{(1)\widehat{Y}_D} + \underbrace{VL\widehat{Y}^F}_{(2)\widehat{Y}_{RT}} + \underbrace{VLA^F L\widehat{Y}^D}_{(3a)\widehat{Y}_{GVC_S}} + \underbrace{VLA^F (B\widehat{Y} - L\widehat{Y}^D)}_{(3b)\widehat{Y}_{GVC_C}} \quad (7)$$

基于产业间后向联系的价值链参与度为:

$$GVC_B = \frac{Y_GVC_S + Y_GVC_C}{Y} \quad (8)$$

通过式(6)和式(8)可以得到全球价值链位置指数:

$$GVC = \frac{GVC_F}{GVC_B} \quad (9)$$

(2)解释变量

高等教育人力资本(H),本文以专科、本科及研究生以上受教育程度人数比例来衡量。由于在各年份的《中国劳动统计年鉴》中仅有受教育程度的地区值,没有制造业细分行业值,本文借鉴Cole等人(2008)^[16]构造行业数据的方法,以各行业地区产值在各行业全国产值的比例作为权重加权平均,将地区特征值转化为行业特征值,具体方法如下:

$$REGedu_{it} = \sum (S_{it}) * edu_{it} \quad (10)$$

其中,下标 i 、 r 和 t 分别代表行业、地区和年份; $REGedu_{it}$ 是 i 行业 t 年高等教育人员比例, S_{it} 代表 r 地区 i 行业 t 年产值占比, edu_{it} 是 r 地区 t 年高等教育人员比例。由于2000年分地区受教育程度构成数据缺失,本文核算2001—2014年的制造业各行业高等教育人力资本指标。数据来源于各年份的《中国劳动统计年鉴》及《中国工业统计年鉴》。

(3)控制变量

为控制行业特征,本文选取以下控制变量:技术进步($Tech$),是影响价值链升级的重要因素,用制造业行业的专利数来衡量^[17];研发力度(RD)对产业升级起着至关重要的作用,本文用研发经费内部支出占制造业各行业销售值的比例来表示^[18];行业规模(Sc)用制造业各行业固定资产原价占总行业的比值来衡量^[19];外商直接投资(FDI)用外商资本金和港澳台资本金总和占总资产的比例来表示^[20];出口倾向(Ex)为制造业各行业出口交货值占销售值比重^[21]。

(三)数据说明

本文参照国民经济行业分类标准(GB/4757-2002),将中国统计年鉴的制造业行业与WIOD数据库

(ISIC Rev.4 编码)进行整理、匹配,最终得到2001—2014年13个制造业行业^②的面板数据。价值链数据来源于WIOD 2016数据以及UNCOMETRADE数据库,解释变量与控制变量的数据均根据各年份的《中国劳动统计年鉴》《中国工业经济统计年鉴》《中国工业统计年鉴》以及《中国科技统计年鉴》进行计算后得到。

四、实证结果及分析

(一)回归结果及分析

在进行回归之前,首先对各变量进行平稳性检验,防止变量不平稳所带来的模型的“伪回归”问题。采用LLC、Breitung、Fisher-ADF三种检验方法对各变量进行平稳性检验,结果表明所有变量均通过稳健性检验。在模型选择上,Hausman检验结果强烈拒绝原假设,因此采用固定效应模型进行回归。基本回归结果见表1。

表1第(1)列仅考虑了高等教育人力资本对全球价值链地位的影响。从回归结果可以看出,回归系数为0.0139,在5%的水平上显著,说明高等教育人力资本(H)对全球价值链攀升(GVC)具有正向贡献。表1中的第(2)至第(6)列是在第(1)列的基础上,依次加入控制变量后得到的回归结果,高等教育人力资本的估计系数除数值发生变化外,方向以及显著水平都未发生改变,表明了模型具有稳健性和可靠性。

表1的第(6)列加入全部控制变量后,高等教育人力资本的估计系数为0.0145,通过了5%的显著性检验,即高等教育人力资本水平的提高对全球价值攀升具有正向贡献。一方面,高等教育人力资本拥有普通人力资本所稀缺的新技术、新知识吸收能力,凭借其具备的高技能与受教育程度,进行资源的高效生产与配置^[22],从而推动产业结构升级,促进全球价值链转型升级;另一方面,高等教育人力资本创新能力较强,通过将先进的技术和知识内部化,进行“有偏学习”^[23-24]后,使“干中学”效应得到充分发挥,提高了产品的技术含量,从而推动全球价值链攀升。

从表1中第(6)列可以看到控制变量对于全球价值链的影响。技术进步($Tech$)和研发力度(RD)的系数未通过显著性检验,可能的原因是:当前中国制造业技术进步水平以及研发力度不足,尚未对价值链攀升产生显著影响。行业规模(Sc)也没有通过显著性检验,可见规模并不是促使全球价值链攀升的决定因素。外商直接投资(FDI)作为一种重要的技术转移方

式,未能被制造业充分吸收,因此对价值链地位的作用并不显著。出口倾向(Ex)对全球价值链攀升起到了显著的抑制作用,原因在于中国的出口多为加工贸易,对国际市场依赖性较强,自主创新能力较弱,无法对价值链攀升起到促进作用。

表1 回归结果

	GVC					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H	0.0139*** (4.45)	0.0138*** (4.40)	0.0137*** (4.37)	0.0137*** (4.34)	0.0144*** (4.34)	0.0145*** (4.33)
Tech		0.0003 (0.61)	0.0003 (0.66)	0.0003 (0.64)	0.0005 (0.94)	0.0002 (0.38)
RD			0.0482 (0.49)	0.0477 (0.48)	0.0432 (0.43)	0.0251 (0.25)
Sc				0.0616 (0.25)	0.0943 (0.38)	0.0800 (0.33)
FDI					0.1982 (0.81)	0.2686 (1.19)
Ex						-0.2150*** (-2.87)
常数项	-4.8305 (-1.63)	-4.7121 (-1.57)	-4.8020 (-1.57)	-4.8170 (-1.58)	-4.8754 (-1.59)	-3.8216 (-1.24)
行业效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	182	182	182	182	182	182
R ²	0.975	0.975	0.975	0.975	0.975	0.976

注:*,**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著;小括号内数值为t统计量。以下各表相同。

(二)异质性分析

考虑到制造业各行业技术含量以及要素密集度存在差异,同时高等教育人力资本因学科差异可能对价值链攀升的贡献度不一致,本部分进行异质性分析。

1. 按行业技术水平分类

参考杨仁发和刘勤玮(2019)^[25]的制造业行业分类方法,将13个制造业行业按照技术水平的差异分为中低技术行业和高技术行业,回归结果见表2表第(1)和第(2)列。可以看到,高等教育人力资本对中低技术行业和高技术行业价值链攀升均具有显著的正向贡献。事实上,高等教育人才在学习能力、吸收先进技术以及内部化知识方面具比较优势,可通过提高劳动生产率以及使分工更为专业化推动全球价值链攀升。

2. 按行业要素密集度分类

接下来参考邱爱莲等人(2016)^[26]的分类方法,按照行业要素密集度的不同,将制造业行业划分为劳动密集型、资本密集型以及知识密集型行业,估计结果见表2的第(3)至第(5)列。第(3)列结果显示高等教

表2 异质性回归结果

	GVC							
	中低技术 行业 (1)	高技术 行业 (2)	劳动密集型 行业 (3)	资本密集型 行业 (4)	知识密集型 行业 (5)	理工科 (6)	经管法学科 (7)	其他学科 (8)
H	0.0097*** (3.55)	0.0060*** (3.32)	0.0047 (1.21)	0.0120** (2.66)	0.0060*** (3.32)			
scit*H						0.0690*** (2.90)		
eco*H							0.1303*** (3.64)	
else*H								-0.0518 (-1.49)
Tech	-0.0036 (-1.16)	0.0003 (1.12)	-0.0069 (-1.53)	-0.0002 (-0.07)	0.0003 (1.12)	-0.0054*** (-3.29)	-0.0026* (-1.87)	-0.0027* (-1.92)
RD	0.8613 (0.38)	-0.1045* (-1.72)	1.8777 (0.58)	-0.0513 (-0.02)	-0.1045* (-1.72)	-0.1003 (-0.96)	-0.0483 (-0.57)	-0.0515 (-0.60)
Sc	0.0061 (0.02)	0.4401 (1.27)	0.6421 (1.07)	-0.3678 (-0.99)	0.4401 (1.27)	0.3154 (1.07)	0.2556 (1.01)	0.1983 (0.77)
FDI	0.3751** (1.99)	0.0272 (0.14)	-0.6345 (-1.15)	0.6766*** (4.67)	0.0272 (0.14)	0.2226 (0.89)	0.2437 (1.50)	0.2606* (1.75)
Ex	-0.0781 (-0.48)	-0.0738 (-1.01)	0.2353 (0.83)	-0.2708 (-1.20)	-0.0738 (-1.01)	-0.2276** (-2.31)	-0.2469** (-2.42)	-0.2656** (-2.55)
常数项	-18.6106*** (-4.00)	16.4859*** (5.47)	-25.9572*** (-4.95)	-13.0463** (-2.39)	16.4859*** (5.47)	-10.4578** (-2.56)	-7.0299* (-1.73)	-1.9215 (-0.38)
行业效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	98	84	42	56	84	130	130	130
R ²	0.982	0.973	0.979	0.986	0.973	0.970	0.983	0.983

育人力资本对劳动密集型行业价值链攀升未能产生显著影响。这与中国长期从事劳动密集型的粗放式加工贸易有关,中国企业对发达国家技术高度依赖,自主创新能力薄弱,导致生产被锁定在价值链低端环节,另外高等教育人力资本与劳动密集型产业的资源错配也是导致价值链无法升级的重要原因。第(4)列和第(5)列回归结果表明,高等教育人力资本对资本密集型和知识密集型行业价值链攀升具有显著的正向贡献。高等教育人力资本具有更高的创新性、引领性,相比于普通人力资本,更加注重知识的积累和个体价值的开发创造:他们不仅具有较强的学习模仿和实际操作能力,而且更加注重将二者优化配置后进行重新组合,即具有创造新价值、开发新空间、促进经济可持续发展的能力。这些宝贵能力对于对技术要求较高的资本和知识密集型行业来说尤为重要,将使科技与知识的溢出效应以指数形态呈现,因此对资本密集型和知识密集型价值链攀升的促进作用更加明显。

3. 按不同领域学科分类

最后我们对与制造业价值链密切相关的学科分为三大类:(1)理工科;(2)经管法学科;(3)其他学科。理工科的高等教育人力资本在校期间接受的训练模式通常是运用实验观察以及推理分析物质世界的规律和变化,实践性较强,因此他们是制造业企业生产链上的主力军,对价值链攀升起着重要作用;经管法学科的高等教育人力资本通过提高管理效率、改进管

理模式、完善组织架构等对制造业价值链产生影响;而其他学科(例如教育学、文学)的高等教育人力资本在企业中往往从事文秘等非生产工作,他们对价值链的贡献较为间接,可能对价值链贡献较为薄弱。我们将三类学科人员占比^③与高等教育人力资本的交叉项带入基本回归方程,分析不同学科高等教育人力资本对价值链贡献的异质性影响。

表2最后三列汇报了分学科高等教育人力资本异质性回归结果。可以看到,理工学科以及经管法学科的高等教育人力资本显著促进了全球价值链的攀升,而其他学科的高等教育人力资本尚未对价值链攀升产生显著作用。如前所述,制造业企业生产离不开具有专业知识的理工科人才,他们是生产链条上重要的一部分,是企业开展研发创新活动的主力军,对价值链向中高端攀升起着不可或缺的作用;同时,经管法人才通过提高企业组织效率,完善分工架构,提高生产率促进价值链攀升;而其他学科人才对制造业企业生产影响较为间接,未能对价值链攀升产生贡献。

(三)稳健性检验

使用固定效应模型估计时可能会存在内生性问题,导致估计结果有偏:第一,虽然控制了一些与价值链水平相关的变量,但可能会存在遗漏;第二,被解释变量与解释变量之间存在的逆向因果关系也是造成内生性问题的原因之一,例如全球价值链位置的提升可能会“倒逼”企业在国际竞争中加大创新力度,培育更多的高等教育人力资本。基于此,将解释变量的滞后一期作为工具变量进行2SLS和GMM回归。表3的第(1)和第(2)列的回归结果显示:高等教育人力资本对全球价值链地位的影响依旧为正数,显著度也未改变,即高等教育人力资本在促进全球价值链提升方面发挥了积极作用。

另外,经济惯性的存在也会导致被解释变量的上一期对下一期产生影响,即上一期的全球价值链地位会对本期的全球价值链地位造成影响。因此,选取被解释变量的滞后一期作为解释变量纳入模型当中,得到式(11):

$$GVC_{it} = \beta_0 + \beta_1 H_{it} + \beta_2 Tech_{it} + \beta_3 RD_{it} + \beta_4 Sc_{it} + \beta_5 FDI_{it} + \beta_6 Ex_{it} + \beta_7 L.GVC_{it} + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

模型中引入被解释变量的滞后一期之后,就具有了动态性,系统GMM可以很好地解决动态内生性问题,表3第(3)列给出了系统GMM回归结果。从结果可以看到,上一期的全球价值链地位提高会给本期价

值链地位带来正向影响,且通过了10%的显著性检验,而我们关注的高等教育人力资本对价值链地位的影响的方向未发生改变,且系数依旧显著,从而进一步验证了回归结果的稳健性。

表3 内生性检验结果

	GVC		
	2SLS (1)	GMM (2)	系统 GMM (3)
L.GVC			0.6412*
			-1.74
H	0.0275***	0.0129**	0.0024*
	-2.59	-2.18	-1.78
Tech	-0.0047***	-0.0047***	-0.0017
	(-4.18)	(-4.34)	(-1.46)
RD	-1.8846*	-1.4656*	0.2041
	(-1.87)	(-1.70)	-0.83
Sc	1.1701	1.1138	-0.0475
	-1.28	-1.23	(-0.58)
FDI	-0.4341	-0.492	-0.0862
	(-0.54)	(-0.62)	(-0.22)
Ex	-0.3215**	-0.2515**	-0.0102
	(-2.50)	(-2.07)	(-0.05)
常数项	31.1729**	0.8841***	-4.2228
	-2.13	-10.57	(-1.03)
LM Statistics	53.766***		
Hansen	0.000	0.000	
Wald F	248.967***		
AR (1)			0.128
AR (2)			0.722
样本量	169	169	169
R ²	0.2429	0.2535	

注:LM统计量拒绝了工具变量不可识别,Wald统计量拒绝了工具变量弱识别,Hansen检验拒绝了工具变量过度识别问题,说明工具变量的选择合理。AR(1)、AR(2)检验的零假设为残差不存在一阶、二阶自相关。

(三)中介效应检验

为进一步检验高等教育人力资本影响全球价值链地位的可能路径,本文基于“中介效应”模型^[27]进行分析。卢福财(2010)^[28]以及张鹏杨等人(2018)^[29]的研究表明,人力资本可以通过各国的技术水平状况影响全球价值链的地位。考虑到高等教育人力资本也可通过技术水平这一渠道对价值链地位造成影响,本文构造了如下递归模型进行检验:

$$GVC_{it} = a_0 + a_1 H_{it} + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

$$Tech_{it} = b_0 + b_1 H_{it} + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

$$GVC_{it} = c_0 + c_1 H_{it} + c_2 Tech_{it} + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

表4是高等教育人力资本通过技术进步促进全球价值链攀升的中介效应估计结果。第(1)列回归结果显示高等教育人力资本对全球价值链攀升的估计系数显著。第(2)列结果说明高等教育人力资本对技术进步有显著的正向影响。第(3)列显示,将中介变量控制后,高等教育人力资本仍能显著促进价值链的升级,但是中介变量技术进步对价值链影响不显著,我们需要进一步进行Sobel检验^④。Sobel统计量的P

值拒绝了原假设,说明中介效应存在。

表4 中介效应的估计结果

	GVC	Tech	GVC
	(1)	(2)	(3)
H	0.0139*** (4.45)	2.4545*** (5.46)	0.0138*** (4.4)
Tech			0.0003 (0.61)
Sobel 统计量		-4.781***	
P 值		0.000	
行业效应	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制
样本量	182	182	182
R ²	0.975	0.673	0.975

表5是中介效应计算结果。由表4高等教育人力资本估计系数的显著性我们可以判定存在部分中介效应,通过计算,高等教育人力资本通过技术水平发挥的中介效应达到5.3%。高等教育人力资本所拥有的“适应性知识(adapting knowledge)”与技术进步相关联,即高等教育人力资本可以利用和转化新技术,加速高效生产经营管理能力的养成。同时,高等教育人力资本通过消化、吸收、学习、模仿技术带来的“适范效应”和“外溢效应”,加速嵌入全球价值链的生产体系,带来全球价值链的整合升级^[30]。

表5 中介效应计算结果

被解释变量	解释变量	中介变量	总效应	直接效应	中介效应	中介效应占比
Y	X	M	a ₁	c ₁	c ₂ b ₁	c ₂ b ₁ /a ₁
GVC	H	Tech	0.0139	0.0138	0.0007	5.3%

五、研究结论及政策意义

(一)研究结论

本文基于WIOD数据库和UNCOMTRADE数据库,核算出全球价值链位置指标,同时构造了制造业行业高等教育人力资本数据,基于2001—2014年中国制造业行业面板数据,研究高等教育人力资本对于中国制造业全球价值链攀升的贡献。研究发现:高等教育人力资本显著地促进了中国制造业行业全球价值链的升级;异质性检验结果表明,高等教育人力资本对于中低、高技术行业以及资本和知识密集型行业的全球价值链升级具有显著的正向作用,理工科以及经管法教育人力资本在制造业价值链攀升中起到重要作用;进一步中介效应研究表明,高等教育人力资本可以通过提高技术创新这一路径推动中国制造业全球价值链向中高端攀升。

(二)主要的政策意义

人才是构建全球价值链网络的基础。5G、人工智能、云计算等技术的兴起将全面地改写传统产业的面

貌,对全球价值链必将产生深刻而长远的影响,未来对技术人员的需求会快速增加。中国在抢占全球产业链和价值链制高点上,既有一些新兴和传统的优势,同时也面临着极大的挑战,在高等教育领域,人才培养的结构、层级和规格与未来科技创新和新技术发展的需求尚存在一定的不匹配和不平衡,阻碍了高等教育服务经济社会发展的能力。坚持扎根中国大地办教育,就必须解决高等教育与科技经济发展的协同、平衡问题。

因此,应进一步优化高等教育的层次结构和科类结构。面对前沿技术和科技领域的不断涌现,要及时调整、更新学科设置和布局,继续深入推进“新工科”建设,以实践为导向,培养面向产业、面向前沿、面向未来的卓越工程师队伍;在研究生培养方面,以高层次应用型人才培养为主,尤其要结合未来新兴产业发展的方向,为产业发展和技术创新输送和培育足够规模、高质量的科技人才。

在人才培养的规格方面,需解决人才与产业发展的距离问题。科教融合、产教结合既是“双一流”大学建设的根本要求,也是解决中国高端工程科技人才结构性供给问题的关键。中国高端工程科技人才培养中,既有总量不足的问题,也存在供给与需求的不匹配问题。高校的组织特点决定其难以对社会需求做出快速反应,因此培养的人才在适应产业发展需求方面有差距,拉大了前沿技术领域的人才缺口。在教育改革的攻坚期以及高校内涵式发展的关键期,应进一步深化人才培养模式改革,打破学科边界,关注并预测技术发展的方向,将科教融合、产教融合落实在人才培养工作的各个环节和层级中,尽可能缩小学校与知识与技术生产线的距离。

注释

① $\hat{V}=Vax^{-1}$, $\hat{V}$ 表示对角线矩阵。

②13个制造业行业包括:食品、饮料和烟草制造业;纺织品、服装和皮革制品的制造业;纸及纸制品制造业;焦炭和精炼石油产品制造业;化学品和化工产品制造业;基本药物和药物制品制造业;其他非金属矿产品制造业;基本金属制造业;金属制造业;计算机、电子和光学产品制造业;电气机械和器材制造业;通用设备、专用设备制造业;交通运输设备制造业。

③分学科专科、本科及研究生以上人员占比数据来自《中国教育统计年鉴》。需要说明的是,由于《中国教育统计年鉴》2011年之后对专科学历分学科人数统计存在缺失,此处分学科异质性检验的样本时间为2001—2010年。

④当式(13)的 b_1 和式(14)的 c_2 至少有一个不显著时,需要进行Sobel检验进一步确定中介效应是否存在。

参考文献

- [1]杜育红.人力资本理论:演变过程与未来发展[J].北京大学教育评论,2020,18(1):90-100.
- [2]洪俊杰,商辉.中国开放型经济发展四十年回顾与展望[J].管理世界,2018,34(10):33-42.
- [3]吕越,陈帅,盛斌.嵌入全球价值链会导致中国制造的“低端锁定”吗?[J].管理世界,2018,34(8):11-29.
- [4]戴翔,刘梦.人才何以成为红利——源于价值链攀升的证据[J].中国工业经济,2018(4):98-116.
- [5]刘伟,范欣.现代经济增长理论的内在逻辑与实践路径[J].北京大学学报(哲学社会科学版),2019,56(3):35-53.
- [6]AGHION P, AKCIGIT U, HOWITT P. The Schumpeterian growth paradigm[J]. Annual Review of Economics, 2015, 7:557-573.
- [7]胡宏兵.教育人力资本促进经济增长的效应研究——基于抽样面板因果检验方法的实证分析[J].教育研究,2014,35(10):48-56.
- [8]杜育红,赵冉.教育在经济增长中的作用:要素积累、效率提升抑或资本互补? [J].教育研究,2018,39(5):27-35.
- [9]陈然,丁小浩,闵维方.教育对绿色GDP的贡献研究[J].教育研究,2019,40(5):133-141.
- [10]孙湘湘,周小亮.服务业开放对制造业价值链攀升效率的影响研究——基于门槛回归的实证分析[J].国际贸易问题,2018(8):94-107.
- [11]冯伟,李嘉佳.中国制造业价值链攀升的影响因素研究——理论假说与实证分析[J].产业经济评论,2018(3):5-14.
- [12]姚瑶,赵英军.全球价值链演进升级的内生动力与微观机制——人力资本配置的结构效应与中介效应[J].浙江社会科学,2015(11):30-40,156-157.
- [13]耿晔强,白力芳.人力资本结构高级化、研发强度与制造业全球价值链升级[J].世界经济研究,2019(8):88-102,136.
- [14]HUMPHREY J. Upgrading in global value chains[R/OL]. Geneva, Switzerland: International Labour Office, 2004[2021-06-11]. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.908214>.
- [15]WANG Z, WEI S, YU X, ZHU K. Measures of participation in global value chains and global business cycles[R/OL]. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2017[2021-07-11]. <http://dx.doi.org/10.3386/w23222>.
- [16]COLE M A, ELLIOTT R J R, STROBL E. The environmental performance of firms: the role of foreign ownership, training, and experience[J]. Ecological Economics, 2008, 65(3):538-546.
- [17]万建香,汪寿阳.社会资本与技术创新能否打破“资源诅咒”?——基于面板门槛效应的研究[J].经济研究,2016,51(12):76-89.
- [18]李怡,李平.FDI对中国工业价值链升级影响的异质性考察[J].世界经济研究,2018(5):37-50,135-136.
- [19]李静.初始人力资本匹配、垂直专业化与产业全球价值链跃迁[J].世界经济研究,2015(1):65-73,128.
- [20]王玉燕,刘晓娟.传统生产要素还能提升中国制造业价值链地位吗?——来自工业行业的实证检验[J].吉林工商学院学报,2019,35(5):11-20.
- [21]余东华,孙婷.环境规制、技能溢价与制造业国际竞争力[J].中国工业经济,2017(5):35-53.
- [22]姚先国.技术进步、技能需求与就业结构——基于制造业微观数据的技能偏态假说检验[J].中国人口科学,2005(5):47-53,95-96.
- [23]ACEMOGLU D. Patterns of skill premia[J]. Review of Economic Studies, 2003, 70(2):799-230.
- [24]潘士远.贸易自由化、有偏的学习效应与发展中国家的工资差异[J].经济研究,2007(6):99-106,142.
- [25]杨仁发,刘勤玮.生产性服务投入与制造业全球价值链地位:影响机制与实证检验[J].世界经济研究,2019(4):71-82,135.
- [26]邱爱莲,崔日明,逢红梅.生产性服务进口贸易前向溢出效应对中国制造业TFP的影响——基于制造业行业要素密集度差异的角度[J].国际商务(对外经济贸易大学学报),2016(5):41-51.
- [27]温忠麟,张雷,侯杰泰,刘红云.中介效应检验程序及其应用[J].心理学报,2004(5):614-620.
- [28]卢福财,罗瑞荣.全球价值链分工条件下产业高度与人力资源的关系——以中国第二产业为例[J].中国工业经济,2010(08):76-86.
- [29]张鹏杨,唐宜红.FDI如何提高我国出口企业国内附加值?——基于全球价值链升级的视角[J].数量经济技术研究,2018(7):79-96.
- [30]姚瑶,赵英军.全球价值链演进升级的内生动力与微观机制——人力资本配置的“结构效应”与“中介效应”[J].浙江社会科学,2015(11):30-40.

收稿日期:2021-09-01

基金项目:北京市教育科学“十三五”规划2020年度重点课题“北京高层次人才集聚度及其效应研究”(AAAA2020048)

作者简介:黄海刚,对外经济贸易大学国家对外开放研究院教授,博士生导师;毋德奇,对外经济贸易大学国际经济贸易学院博士生。