

科技变革与新型劳动力需求： 教育如何有效应对

刘 骥

[摘要] 随着科技变革加速，各国迫切需要考虑如何在全球价值链中前移，占据科技生产前沿的有利位置。然而想要达到科技生产前沿、保持核心竞争优势，首先需要一支富有活力、能不断应对新型经济生产需求及变化的劳动者队伍。前沿劳动者队伍的建设需要各国对教育目标、教学内容、角色分工、适用范围进行重新定位，并在以下三大方向进行调整：(1)重视基础技能，培养具备快速学习能力的学习者；(2)重视协同教育，在教育供给侧改革中充分调动家庭、学校、政府的积极参与；(3)重视建立终身学习生态圈，鼓励劳动者、企业、政府把高质量的定期技能升级作为新常态。

[关键词] 科技变革；技能升级；劳动力需求；教育政策；《世界发展报告》

目前全球经济增长不断放缓、实现可持续发展面临棘手挑战，同时科技的快速发展加剧了社会所面临的主要矛盾、扩大了社会发展的不确定性。各国迫切需要考虑如何提升自身核心竞争力，占据科技生产前沿有利位置，保持在全球价值链中的优势。然而要达到这一目标，必须有一支富有活力和创造力，不畏挑战，能有效应对新型全球经济格局、科技生产方式，技能需求变化的劳动者队伍。作为最大的劳动者培训供给方，各国教育系统必须应变。

一、科技变革：全球发展不确定性增加

近十年全球进入科技发展的变革换挡、加速期，所有传统发展矛盾都比原先来得更快、影响将更为深远，涉及经济增长、人口结构、社会因素等多维度。各国若不能协调好科技变革所带来的全新不确定性，那么将无法保持

[收稿日期] 2017-12-20

[基金项目] 美国戴氏基金会(J. T. Tai Foundation)青年学者教育研究奖资助。

[作者简介] 刘骥，美国哥伦比亚大学教育学院，世界银行《2018世界发展报告》撰写团队成员，电子邮箱地址：JL4103@tc.columbia.edu。

核心竞争力，将迅速被科技发展的浪潮淘汰；而如果能应对得当，则将搭上科技发展的快车，将本国经济与民生提升至科技生产前沿水平，使民富国强成为现实。

（一）全球发展的传统挑战

全球发展目前所面临的传统挑战主要来自经济发展、人口结构等方面。首先，从经济增长上看，全球经济自2008年经济危机以来普遍停滞，特别是劳动生产率增长尤其缓慢，部分国家增幅甚至为负。以欧美等主要发达经济体为例，过去十年国民生产总值增速长期维持在平均1%左右。根据美国劳动统计部的统计，多年来美国非农劳动生产率增长更是低于1%，而制造业劳动生产率增长则更慢(Bureau of Labor Statistics, 2017)。学界普遍认为劳动生产率和经济增长高度相关，而影响工人劳动生产率的最主要因素是技能水平。如果工人缺乏必要技能、劳动生产效率提不上去，那么将危及企业竞争力，影响整体经济的协调发展，使国家和区域陷入低增长困境。

其次，各国人口状况也在发生结构性转轨，特别是人口老龄化、区域间劳动力流动、青年失业率增加等因素的重叠效应。在欧洲区，近年出生率下降导致人口老龄化趋势尤为突出。据欧盟统计局估算，欧盟区未来十年工龄人口数将减少约2000万人，2047年时将减少近7000万适龄劳动者(European Commission, 2014)。如此显著的人口结构巨变不仅将对社保及医疗系统形成较大负担，也对企业发展所需技能劳动者数量造成相应制约。面对不断萎缩的工龄人口，要维持相应的经济和社会发展水平就必须提高工人单位时间内的生产效率。

此外，与老龄化相伴的另一大人口结构难题是新增外来移民对劳动就业、福利系统的新挑战。新移民多数无法满足目的地国劳动市场的技能需求，因此，如果想找到有意义的工作，新移民必须接受额外的技能升级与再培训。在欧洲区，过半的新增移民为27岁以下青年人，其中多数未接受高等教育、缺乏基础工作技能，因而无法获得稳定的收入。而在中东和北非地区，居高不下的青年人失业率是各国发展面临的棘手问题，已经成为制约经济发展和社会和谐秩序的重要不稳定因素。在世界范围内，新移民、青年人的就业和技能困境亟需应对方案。

（二）科技变革：是机遇也是危机

人类历史上前三次重要科技革命的成功带来了经济腾飞、生产率提升、新的就业岗位，但这并不说明未来的科技变革将继续一帆风顺。相反，随着科技进步指数式加速，所有现有的社会矛盾，特别是对经济增长、社会和谐

发展的挑战与不确定性都将迅速放大。首先，由于科技化运营物流成本的降低，全球贸易网络的延伸将加快传统生产和服务模式的去地域化进程，导致产业迁移变频提速。由于科技生产模式与全球化进程的共振作用，价值链分工将不断细化，高技术企业地域边界愈发模糊，导致越来越多的简单加工、重复性工作外迁至劳动力价格更低廉的地区。而这类生产地域性弱、可替代工种的消失将最先影响处于现有生产链薄弱位置的低技术企业和低技能劳动者。

其次，以互联网科技革命为主要推动力的技能偏向型科技增长主要依赖于高技能工人，促使教育回报率不断升高。经济学者 Goldin 和 Katz 认为由于教育系统无法及时满足大量新增技能需求，因此导致美国高技能者与低技能者间的收入差距不断加大 (Goldin and Katz, 2007)。近些年，自动化生产和人工智能等技术的应用更是加速了劳动市场的两极化趋势。经济学者 Holzer 的研究结论认为，高技能人才与科技生产间不断增强的经济互补性加大了劳动市场对认知与非认知能力的用工需求，使收入高且稳定的工作机会迅速向高技能工种倾斜 (Holzer, 2015)。在未来经济生产活动中，与科技进步为互补品的高阶认知与非认知能力需求量将继续增大，而与自动化生产互为替代品的重复性劳动岗位需求则将大幅萎缩，使低技能劳动者前景雪上加霜。值得重视的是，由科技变革所带来的收入分配不均问题的影响是极为深远的。它既能通过经济边缘化对低技能群体产生直接的负面效应，也可以通过代际流动间接影响低技能群体下一代的发展和生活的，大大加深了社会和谐发展过程中由技能差别所带来的不稳定性。

最后，科技进步与人口结构变化所带来的交互共振使得消费需求与市场偏好也在迅速改变，这将对企业经营和生产策略提出更高的适应性要求。十年前，手机业务龙头企业诺基亚、摩托罗拉、索尼爱立信等公司合占手机市场份额超九成，但在消费品味和需求瞬息万变的今天已无立足之地。这样的市场不确定性，不仅出现在价值链顶端的高技术产业，同时渗透至原材料、制造业等传统行业。经济学者 Daruich 等人利用跨国出口数据发现在国际贸易竞争中，各国的生产比较优势受科技变革影响变得高度不稳定，在 1998 年时出口的优势产品在 2010 年时需求量大减，甚至消失 (Daruich et al., 2015)。市场中迅速放大的不确定性要求国家和企业需不断寻找更高效的生产边际，探索如何保持科技生产前沿的优势位置，这也对新型劳动力提出了更高要求。

二、新型劳动力需求：教育必须应变

在全球化进程提速、科技变革换挡的关键时期，世界银行发布《2018 世

界发展报告》，深入探讨人力资本在经济增长中的关键性作用(World Bank, 2017)。作为世行每年最具分量、最受期待的旗舰报告，该报告四十年来首次将“教育”作为独立主题进行深度剖析，总结了世行在未来推动各国经济和教育发展的主要策略。政策意义上，该报告与世行长期以来“消除贫困、推动共荣”宗旨契合，预示着世行对人力资本在全球发展中所扮演角色的愈发重视。研究内涵上，该报告代表了世行最高研究水平，由世行首席经济学家保罗·罗默领衔，组建22人专家团队完成撰写工作。《2018世界发展报告》于2017年9月26日正式由世界银行出版，对全球各国教育发展如何适应新型劳动力需求提出若干重要建议。本文将结合报告的主旨思想，探讨教育在科技变革的新形势下如何应对新型劳动力技能需求，及其对中国教育政策改革的启示。

(一) 优质教育：数量≠质量

《2018世界发展报告》认为人力资本发展将是全球新的经济增长热点，更是实现可持续发展、包容性经济增长的先决条件(World Bank, 2017)。一方面，以技能偏向型科技进步为推动力的经济结构与生产方式的格局变化意味着高技能劳动力需求将不断扩大。若不能及时保质保量地满足，将制约经济发展，使可持续发展成为空谈。因此教育系统需要更高效高质量地应对劳动市场中技能需求的迅速变化。另一方面，技能回报率不断上升、自动化生产对重复性工作的替代效应将导致高技能与低技能劳动者收入出现较大差距，对各国实现包容性经济增长提出难题。教育系统需要重视提升教育供给质量，支持青年人与低技能劳动者及时进行技能升级，才能充分发挥社会公平调节器的作用。

教育系统作为劳动者技能最大的供给方，必须做出相应调整，首先应该由关注教育投入转向关注教育产出，做到数量与质量并重。各系统应意识到上学并不等于学习，学生即使在学校里也并不代表他们在获取知识、积累有效人力资本。目前基础教育阶段入学率稳步提升，但令人担忧的是大规模的教育投入并未带来相应的质量提升。据世行团队测算，在非洲地区，肯尼亚、坦桑尼亚、乌干达仅有四分之一的小学三年级学生能够识别简单语句；在南亚地区，印度同样仅有四分之一的小学三年级学生能够进行两位数计算(World Bank, 2017)。更难想象这些孩童在未来继续升学和职场就业过程中将面临的困难。随着科技发展和自动化生产模式的推广，如此之大的学习缺口无疑将成为未来50年全球实现可持续发展、推动包容性经济增长的绊脚石。

然而不仅校园内学习缺口较大，劳动市场中的技能缺口更大。相比各教育系统内的学习质量困境而言，劳动市场中的技能缺口更具迫切性、严峻

性——因为成年人的学习曲线往往较平缓，再学习机会成本较高，这将直接影响企业生产。技能缺口主要是指工人技能较用人单位技能需求存在短缺。追其根源主要是由劳动市场中人力资本数量、质量短缺所致。技能缺口不仅制约国家经济发展、影响个人收入，同时还容易形成低技能陷阱。据经济学家 Cree 等人测算，在发达国家由技能缺口导致的直接经济损失约为全国生产总值的 2%(Cree et al., 2012)。经济学者 Acemoglu 和 Autor 则发现许多国家发展初期由于缺乏高技能劳动力导致私有部门无法扩大投资、升级生产，连带导致工人收入降低、缺乏再培训和提升技能的动力，这便形成了“低技能、低增长”双低循环陷阱(Acemoglu and Autor, 2011)。综上所述，世行倡导人力资本数量与质量并重，强调将解决由教育质量问题所致的结构性技能缺口作为未来经济与社会发展规划的核心。

(二)满足技能新需求：基础技能格外重要

全球大步迈入科技变革加速的新时期，各国都希望将经济增长模式向科技生产前沿移动，以便占据全球价值链上的优势位置，这使人力资本储备变得极具战略意义。劳动经济学中常将人力资本要素划分为三大类：认知能力、非认知能力、岗位技能。具体而言，认知能力指的是运用逻辑思维理解复杂事物、通过实践积累经验、迅速适应环境的能力，这包括基本的知识学习能力、学术素养以及较高级的语言沟通、批判思维、解决问题等技巧；非认知能力指的是那些能够帮助个体应对复杂人际沟通和不同社会情境的行为和态度，这包括责任感、开放心态、亲和力、决策能力等；岗位技能则专指那些能帮助劳动者在工作岗位上提高生产效率的职场技能，这包括熟练使用工具、运用科技手段等。在这三类人力资本要素中，认知能力不仅是获得其余两种技能的先决条件，又与非认知能力高度互补，是各国教育系统最直接的产出质量指标。

世行在《2018 世界发展报告》中强调，若要实质性提高教育质量、有效解决技能缺口，应把基础认知能力——即基础技能——作为人力资本发展的首要重点(World Bank, 2017)。如果劳动者连基础技能都不具备，那么将很难参与科技变革下的技能升级与再培训。世行对基础技能的定义包含多个维度，涵盖综合认知能力、阅读理解能力、数理逻辑能力等多方面。但由于读写能力直接影响着其他各项认知能力的习得、新信息的获取、升学与职场再培训的学习效率，所以世行将其认定为现阶段各国最应重视的人力资本维度。在以往的认知能力测量中，基础读写能力常被简单地评判是否识字。然而在世行的基础技能框架下，读写能力所覆盖的认知维度较广，不仅涉及简单的词汇记忆、理解造句，还包括较复杂的归纳总结等多阶能力。

为了有效测量工龄人口的读写能力，世行于 2011—2014 年间在多个发展中国家开展《STEP 技能测量调查》项目。在问卷设计中，避免使用传统的答卷者自报形式，而是将读写能力定义为包含书面文本解析、复杂工作情景下文本应用技能的综合表现，进行实地考察。测试将得分在 1 级及以下的受访者（500 分制测试中获 225 分以下）认定为“不具备基础读写能力”，这意味着受访者的读写能力限制其对简单文本的理解，同时也缺乏对复杂文字材料的整合评估和信息筛选能力。而 2 级及以上的受访者则能较高效地对复杂文本进行解析归纳。从职业发展的角度来看，那些不具备基本读写能力的工人在未来加速的工作变化中也更难进行有意义的职场学习与技能升级，面临淘汰。

据世行估算，目前全球有近 20 亿工龄人口不具备基础工作技能（详见表 1），其中超过四分之一的为 16 岁至 24 岁的青年人，在部分发展中国家，这一人数占适龄劳动力人口的 60% 至 80%（World Bank, 2017）。这些低技能劳动者，特别是处于发展初期的青年人，将是产业升级、科技革新等变革中最易受冲击的人群。如果不及时升学或参与技能再培训，大量低技能劳动者将面临失业或仅能从事低收入的不稳定工作的境遇，一旦大量聚集将成为各国实现包容性经济增长、社会和谐发展的重要阻碍。

表 1 全球不具备基础读写能力的工龄人口地区分布

	数量(亿人)
东亚及太平洋地区	5.9
南亚地区	5.2
非洲撒哈拉以南地区	2.7
南美及加勒比地区	2.0
中东及北非地区	0.9
东欧及中亚地区	0.8
西欧地区	0.6
北美地区	0.4
全球总量	18.5

注：由世行团队根据世行 STEP(2011—14)技能调查、经合组织 PIACC(2013)技能调查数据估算。

世行认为较差的基础技能对个人工资收入、国家经济发展均有直接影响。在哥伦比亚、格鲁吉亚、乌克兰等国，不具备基础技能对工资的负面影响约为 9%，在加纳则高达 19%（World Bank, 2016）。那些能够达到基本技能要求（2 至 5 级）的工人较未达到（0 或 1 级）的工人有更高概率进入需要高技能的白领工作岗位（详见图 1）。在塞尔维亚，具备基本读写能力要求的工人进入高技能要求的白领岗位的概率要比未达到要求的工人高出约 20%，这意味着

工人每小时工资将增加约 63 塞尔维亚第纳尔。基础技能不仅与个人就业指标息息相关，同时也对国家整体发展影响较大。利用跨国样本，世行研究显示，读写能力分数、工时技能使用频度、人均劳动生产率之间互成正相关(详见图 2)：较好的基础技能不仅与工人在岗时使用技能频度有关，同时也与更高的工人劳动生产率吻合，由此可见基础技能对经济发展的重要性。

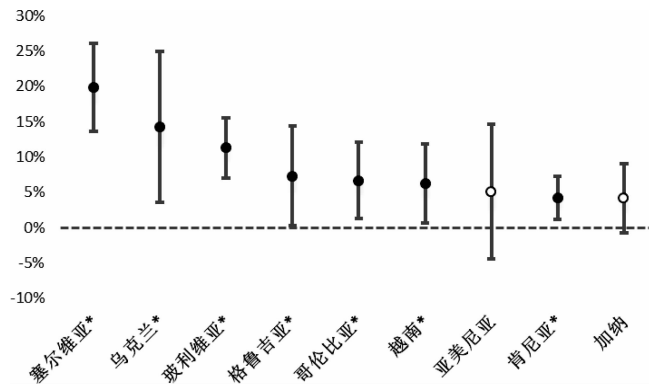


图 1 达到基本读写能力的工人进入高技能白领岗位的边际概率更高

注：数据来自世行 STEP(2011-14)技能调查；结果来自多元逻辑回归模型，图示黑点为达到 2 级基本读写能力对进入高技能要求白领岗位的边际概率效应(另两类岗位为低技能要求白领岗位、蓝领岗位；蓝领岗位为参照组结果)，线框表示 95%置信区间；多元逻辑回归模型控制变量包括性别、年龄、教育程度、家庭背景等重要个人信息；图中标注 * 国家的结果具有显著性($p < .05$)。

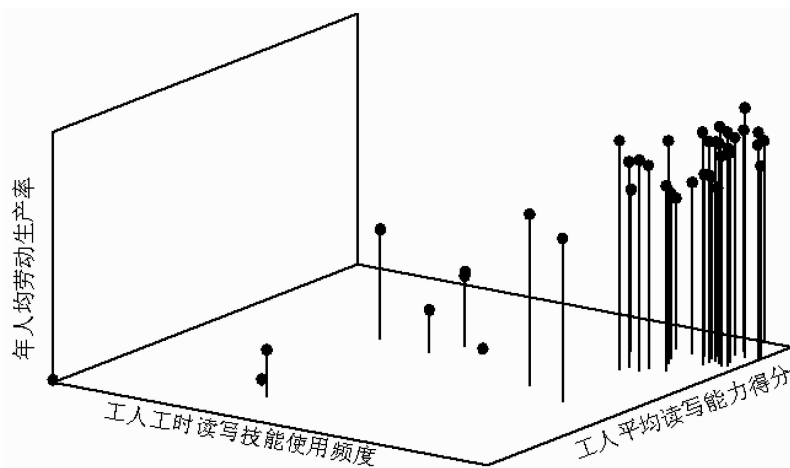


图 2 读写能力分数、工时技能使用频度、人均劳动生产率之间互成正相关

注：工人读写能力、工时技能使用频度数据来自世行 STEP(2011-14)技能调查和经合组织 PIACC(2013)技能调查，劳动生产率数据来自世行 WDI(2011-14)数据库；数据点为国家。

面对棘手的全球基础技能缺口，世行认为各国需要分别从数量和质量上解决。首先，从供给数量上看，世行测算发现目前全球每100位小学生中仅有35人能顺利从高中毕业，有机会继续升学接受高等教育的人则更少(World Bank, 2017)。如此之低的高中毕业率不仅揭示现有低技能劳动力存量过大的隐患，同时预示着高技能劳动力供给增量严重不足。其次，现阶段各国间教育质量差别较大。在中低收入国家，认知能力得分排第75百分位(前25%)的学生还不及中高收入国家排第25百分位(末尾25%)的学生(World Bank, 2017)。由表2可见，各国工龄人口达到2级基本读写能力(共5级)所需教育年限也差别较大：在许多国家初中教育水平(9年)即可获得基本读写能力，而在其他国家，则需要多花近一倍时间(16年)。因此，教育部门必须重视数量与质量监测、系统效率评估。只有学生在校学习时获得基础技能素养，才能在进入劳动市场时有可能满足市场技能需求，有能力参与在岗学习，应对变化的工作环境。

表2 各国家和地区工龄人口达到2级基本读写能力(共5级)所需教育年限

教育年限	国家和地区
初中教育(9年)	亚美尼亚* 澳大利亚 爱沙尼亚 爱尔兰 芬兰 格鲁吉亚* 丹麦 日本 韩国 荷兰 挪威 塞尔维亚* 瑞典 越南*
高中教育(12年)	加拿大 智利 哥伦比亚* 法国 德国 以色列 斯洛文尼亚 土耳其 美国
大学教育(16年)	玻利维亚* 加纳* 肯尼亚*

注：标*国家为数据来自世行STEP(2011—14)技能调查，其余国家(摘选)数据来自经合组织PIACC(2013)技能调查。

在教育政策制定中，政策制定者常在有限资源条件下对优先发展认知能力还是重点发展非认知能力举棋不定。世行认为两者具有较高的正相关，不仅共同依靠优质教育获得，还具有彼此巩固的作用(Valerio and Liu, 2017a)。现有证据发现不具备基础读写能力的个人往往各项非认知能力指标得分也较低(详见图3)。这令人格外担忧，特别是外向性、责任心、开放心态等非认知能力对职场成功具有重要价值。据此特点，制定教育政策时应首先考虑本国教育系统是否已经达到教育生产可能性前沿^①，若本国系统仍离生产可能性前沿较远(如发展中国家、教育欠发达地区)，那么优先发展策略并不是考虑认知与非认知能力间的得此失彼，而是应加大教育投资力度、提高教育资源使用效率、优先向教育生产可能性前沿靠拢。

^① 生产可能性前沿是经济学的概念。其含义是：当生产数量组合处于生产可能性曲线上时，生产效率达到最高，若不在曲线上则表明未达到最佳效率点。

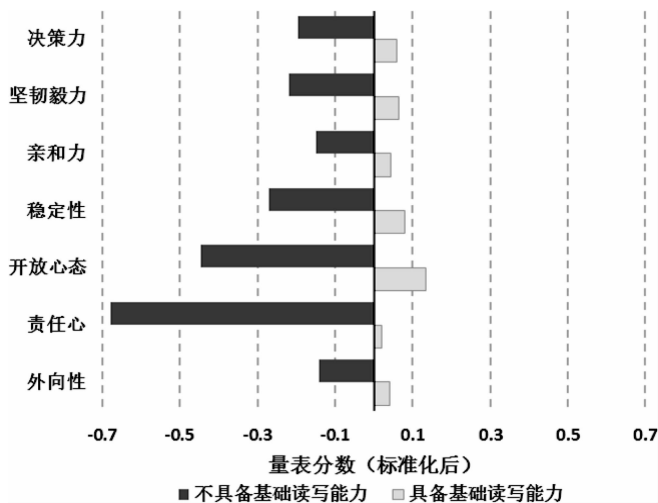


图3 不具备基础读写能力的个人往往各项非认知能力指标得分较低

注：数据来自世行 STEP 技能调查(2014)塞尔维亚卷；图引自 Valerio 和 Liu(2017a)。

(三)应对科技变革：教育不应限于校园

诺贝尔经济学奖得主舒尔茨(T. W. Schultz)的经典框架认为，人力资本的实质是应对非均衡状态的能力，也就是说接受更多更好的教育能够帮助个体更好地应对社会环境中不断涌现的变化(Schultz, 1975)。这个概念在教育应用中的实质含义是倡导培养学生快速适应变化、快速学习的能力。在校园学习中，这要求每个学生具备快速学习的基础技能，如读写、计算、社会情绪和解决问题的能力等。在劳动市场里，快速适应变化的能力则意味着劳动者能较轻松获得技能再升级的机会、参与技能再培训、应对不断变化的技能需求。而对各国来说，建立一支能够快速适应市场变化和多样生产需求的劳动队伍将提升自身核心竞争力，减少科技变革所带来的诸多不确定性。

1. 协同教育：家庭、学校、政府合力保证优质教育

协同教育指的是家庭、学校、政府需通过合作保证学生具备必须的基础技能。这一概念来自教育经济学中的教育生产函数，源于教育生产过程中各资源要素与所产生教育结果间的数量关系。具体而言，协同教育框架下教育产出与教育投入的关系可表示为：

$$A=f(F, S)$$

即教育结果 A 和三个教育要素有关：累计家庭投入 F、累计学校投入 S、广义的教育生产科技 $f(\cdot)$ 。此框架关系表明家庭与学校教育投入对学习结果有直接影响，而教学、管理方式决定着这两类教育投入的融合效率。

首先，家庭教育投入不仅影响学生婴儿时期大脑的生理发育，也对学生入校后的学习效果十分重要。世行团队总结大量脑科学研究显示，教育不公

早在婴儿时期就已逐步体现。财富差距让出身贫困家庭的幼儿认知能力发展从 4 岁开始便明显滞后于较富裕家庭。在部分国家，每三个 5 岁以下幼儿就有一个发育迟缓(World Bank, 2017)。目前各国对教育系统的支持多局限于学校内，因而忽视了教育生产过程中的家庭投入的重要性。因此要达到促进教育结果、提升基础技能的目标，不仅需要学校和政府的支持，还需要将家庭教育资源纳入教育质量提升的总框架，对薄弱家庭提供针对教育资源的补助。

其次，学校教育投入是在校期间学习的重要保障。教师作为学校教育投入最重要的组成部分，确保教师们参与有意义的教学对于巩固学生学习至关重要。世行研究发现，在经济发达地区，优秀教师为学生带来的学习成长是较差教师的三倍；而在发展中国家，这一数字则更高(World Bank, 2017)。但目前仅有少数国家把建立一支动力足、能力强的教师队伍当作核心教育目标。教师的低薪低酬问题若不解决，不仅无法吸引足够的人才进入教师行业，更无法留住那些教学效果好的在任教师。

再次，学校管理方式决定着各类教育投入的融合效率。目前制约学校管理效率的问题主要是学校管理层缺乏行政自主的支持。在许多教育系统中，较好的校长领导力和行政能力都和学生学习结果具有正向相关。而较低效的管理与领导力不仅制约学校是否能获取足够的资源，也直接影响教师队伍的教学情况(World Bank, 2017)。许多学校因此管理混乱，导致教育投入未能对课堂教学产生足够影响。所以，系统提升应特别注重改进学校的运营方式，特别是帮助校长更有效率地使用教育资源。

最后，在落实协同教育过程中，各教育系统还需考虑不同资源投入的方向性问题。例如，教师的工作热情会随着学校管理方式而改变，学校的教学重点往往与社会热点相关、家长通常会根据教育政策调整对孩子的教育投入。在如此复杂的关系中如何厘清各要素的方向是关键。经济学中常见的效用优化框架认为，理性人在有限资源约束下通常最大化其效用。据此，政策制定者可提前预测不同利益相关者的动机，从而合理调整政策细节。此外，政策研究者所熟悉的委托代理框架可以协助管理者找出低效率困境的根源，特别是由上下级目标不一致所带来的校长管理效率、教师教学积极性、学生学习投入问题等。

2. 终身学习：劳动者、企业、政府共搭技能生态圈

在全球经济格局不断被科技变革重塑的 21 世纪，仅仅满足于学生毕业时具有扎实的基础技能还远远不够。科技进步使劳动市场新陈代谢加速，曾经热门高薪的行业未来可能不复存在。以前的高技能人才也可能因为机器学习技术的发展而面临人力资本贬值困境。劳动市场中的技能需求日新月异，要想在校园内学完所有知识几乎不可能。所以科技变革下的优秀劳动者必须

能够不断学习、提升自身技能水平，否则无法满足不断变化的技能需求。在这样的大时代背景下，各国必须重新定义教育系统的范畴，把建立覆盖整个工龄阶段的“终身学习生态圈”作为未来教育发展的重点。

世界银行所提倡的“终身学习生态圈”框架是对传统终身学习概念的理论深化与实践细化，认为学习不仅应突破传统的“9年、12年、16年”范围限定，还需延伸至整个工龄阶段（15岁至64岁），还应以“多点多次”螺旋供给形式衔接工人、企业、政府等多方资源与诉求（Valerio and Liu, 2017b）。具体而言，终身学习生态圈框架中的在职学习与技能培训应具有选择性、自主性、周期性、高效性等特点。第一，劳动者参与在职学习应定义为选择性技能进修，特别应与学生在校期间的普遍性学习要求有所区别。由于职场技能再升级是选择性行为，因此对进入职场前传统教育中所强调的基础技能、快速学习能力提出了更高要求。第二，在职学习具有较强的自主性，强调学习者应具有对技能学习内容、技能种类、时间长短、培训提供者等多方面的自主选择权。充分的选择权能最大程度帮助劳动者依据自身需要和技能状况定制最优技能升级路径。第三，在职学习应充分结合技能的周期性贬值特点，即所有劳动者的技能都螺旋循环于“高价值”与“低价值”之间，并不存在永远的高技能人才^①。因此，劳动者应在技能螺旋至“低价值”前参与技能再升级。第四，在职学习还应考虑劳动者参与培训时机会成本较高的特点，通过科技辅助教学、工学融合等手段提高培训效率。特别是在工学融合的效率提升方面，传统培训服务提供者将得益于参考企业技能升级项目的设计和实施细节。

目前在靠近科技生产前沿的发达国家和高新技术产业，企业定期组织并提供员工培训非常普遍。世行调研发现，在韩国三星电子公司，员工每年平均接受约186个小时的技能培训，而韩国LG电子公司不仅提供多达800门不同科目的员工培训，还通过定期对职员进行技能诊断来提高培训内容的针对性与实施效率（Valerio and Liu, 2017b）。但在发展中国家，工人入职后的学习机会非常有限，工人培训市场存在较严重的失灵现象。据世行估算，部分国家工龄人口参与在职学习人数不足25%，对于最需要技能培训的15岁至24岁青年劳动者，培训率更是不足15%（详见图4）。在职培训不仅能帮助工人与企业更紧密衔接技能供给和需求，同时还能提高整体劳动市场活力。但若不及时足量高质提供，将继续扩大现有技能缺口的负面影响。因此，号召劳动者、企业、政府共同搭建有益于技能升级的生态圈，解决技能培训的市场失灵现象至关重要。

^① 某项技能在劳动者刚进入职场时属于“高价值”或高需求技能，但随着时间推移（或科技发展），市场对该技能的需求减弱，变为“低价值”或低需求技能，此时劳动者就应参与再培训和技能升级。

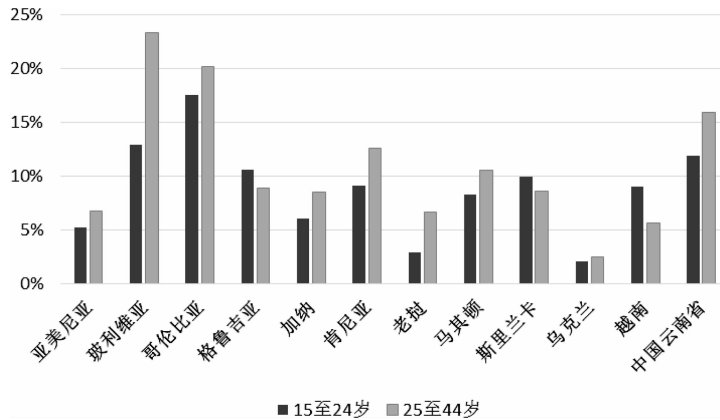


图4 各国工龄人口的在职培训参与率

注：由世行团队根据世行 STEP(2011—14)技能调查计算。

为了解决工人培训市场失灵问题，政府可从三方面着手。首先，企业由于对技能培训外部性的担忧，因此即使技能培训能够提高工人劳动生产率、为企业带来利益，也往往缺乏提供技能升级的动力，特别是针对那些流动率较高的人群(如新进职员、年轻职员等)。其次，由于在职培训属于人力资本投资范畴，其本质需要企业和个人具备较宽松的借贷约束才能在培训结束后获得相应收益(劳动生产率提升、工资收入与就业机会增加)。由于缺乏物质资本，中小企业通常无法及时提供高质量、有意义的员工培训，也失去了获得技能升级的红利。最后，第三类失灵问题根源是由信息问题所导致的“短视”现象，即企业和个人都对技能提升后的收益情况不了解，因而忽视其可观的未来收益，错过及时升级技能的机会。针对这三类培训市场失灵问题，政府可以针对前两类问题采取人均培训费补贴、有条件返缴税款等财政手段进行调控；针对第三类问题，政府应设法提供更透明的培训收益数据与信息，鼓励企业与劳动者抓住技能升级带来的机遇。

三、我国教育改革应对科技变革之策

随着我国进入全面深化改革的重要时期，科技变革所带来的不确定性势必扩大现阶段发展矛盾所带来的影响。因此我国须协调好科技变革的全新挑战，才能牢牢掌握技术进步快车的方向，使经济与民生提升至全球前沿水平。然而想要达到这一目标，我国必须重视优化全国劳动人口的技能结构，把建设一支能够迅速适应新型经济格局与生产方式的劳动者队伍摆在国家发展战略的优先位置。

现阶段，我国劳动市场技能结构存在两个特点：(1)低技能劳动人口存量

较大；(2)产业升级使技能缺口扩大。首先，我国目前低技能劳动力存量可观。据国家统计局《2015年全国1%人口抽样调查主要数据公报》，我国目前接受初中或以下教育程度(含小学以下)的低技能劳动力约为接受高中或以上教育程度(含大学以上)高技能劳动力的2.16倍(国家统计局，2016)。按照世行对各地区教育系统效率平均情况的估算，这意味着我国大约三分之二的适龄劳动者很可能不具备应对科技变革的基本技能。其次，产业升级带来了新的劳动力技能挑战。一方面，高技能劳动力供给不足问题初现。清华大学发布的《中国劳动力市场技能缺口研究》发现2010—2015年间各主要城市均出现高技能、高职称劳动力供给不足现象(清华大学，2016)。另一方面，企业对高技能人才需求大幅增加。据《中国企业—劳动力匹配调查》团队在广东、湖北两省收集的数据，企业用工不断提高技能密集程度，特别是新增用工中更加依赖技术人员，同时缩减低技能工人需求(CEES研究团队，2017)。

教育系统作为我国最大的劳动力培训体系和人力资本积累的源头，必须做出相应调整，特别是对现有目标、内容、分工、范围等方面进行重新定位。三大调整方向依次是：(1)重视培养学生基础技能，促进快速学习能力的习得；(2)建立新型“协同教育”供给模式，解锁教育质量制约因素；(3)建立新型“终身学习生态圈”，积极推进劳动力技能升级。

(一)重视培养学生基础技能

世行研究认为我国所处的东亚及太平洋地区，不仅高中教育普及度不高，而且低技能劳动力存量较大(约5.9亿人)。我国未来教育发展战略应重视教育数量与质量提升才能解决现有低技能劳动力存量过剩、高技能劳动力增量有限的挑战。新型劳动力技能需求要求劳动者不断提升自身人力资本，但是如果连基础技能都不具备，将很难参与有意义的技能升级与再培训。一旦低技能劳动力人数激增，将成为制约经济发展和社会和谐秩序的重要不稳定因素。为了避免这样的低技能陷阱，我国基础教育的重心应放在继续提升整体教育质量、减小地区间教育质量差异上，使学生在校时积累足够人力资本，培养快速学习能力，为应对瞬息万变的社会环境做前瞻准备。

作为直接影响其他基础认知能力习得、快速学习能力的重要因素，读写能力的培养应作为我国基础教育培养的重点，特别是学生对复杂文本的处理与归纳能力。目前大多数有关读写能力的教学仅出现在语文和外语课堂中。各级教育机构应鼓励教师在教学中尝试跨学科阅读能力培养的探索。在改变教学方式的同时，如果不对学习结果进行科学评估，那么很难把提高教育质量作为严肃目标。实现优质教育的重要保障途径之一就是定期对学生学习结果、学校运营情况进行监测。然而，目前全球仅有不到一半的国家在基础教育阶段监测学生表现，而对学习状态和结果进行纵向追踪的国家则更是寥寥

无几。我国于2007年就成立了教育部基础教育质量监测中心，不仅多年来不断向国际同行取经，更是非常具有创新性地持续执行每年度的全国监测任务。在具体实施上，我国应积极参考国际经验，将过程型评估与阶段性评估有机结合。过程型评估侧重于通过了解学生学习情况从而帮助教师更合理地规划课堂教学，用信息化手段协助教师做好教学准备，使教学内容符合学生适宜难度。而具有代表性的阶段性评估样本则能更有效地指导政策实践，为找出质量短板和指明弥补方案提供全面且科学的数据支撑。

（二）建立新型“协同教育”供给模式

我国未来要实现教育品质提升，迫切需要使家庭、学校、政府的目标相一致，切实把高质量教育当作和谐发展的首要任务。以往社会参与教育发展、合心办教育的概念并未具体化，也相对缺少操作指南。此次世行团队总结的“协同教育”框架提倡以学习结果、基础技能培养为核心目标，集家庭、学校、政府等多方相关利益者之力，重点提升学习体验、教学质量、管理效率。

协同教育框架对我国教育系统开展供给侧改革有积极的启示作用，特别是对于如何发掘家庭、学校、政府等多方资源，提升教育质量、确保学生获得有意义的基础技能与快速学习能力至为重要。在传统的教育政策规划中，家庭投入并未被足够重视，忽视其作为教育质量提升的核心要素之一。因此往往出现政府教育投入越大、教育不公平越严重的现象。若及时协调家庭教育投入不均衡的问题，不仅能及时遏制教育不公平加剧，也对整体教育提升有积极推动。

在“协同教育”框架中，学校管理方式是另一个常被忽视的重要教育质量因素。学校管理的优劣直接决定教育供给和生产中各要素间的融合效率。在欠发达地区，教育资源补助往往因为学校管理不当，导致学习材料未抵达教学一线，未对知识积累产生积极影响。所以在我国未来教育供给侧改革过程中，应特别注意对一线教育管理者的培养与支持，特别是针对偏远的教育薄弱地区的教育局干部、校长的定期师资培训。

（三）建立新型“终身学习生态圈”

在面临产业升级的用工与技能需求变化下，我国大量低技能劳动者将面临技能淘汰，必须及时升级。世行在云南省调研发现，许多工人在岗时完全不使用技能：近半（46.7%）完全不使用电脑能力、超过四分之一（28.7%）完全不使用书写能力、超过五分之一（21.5%）完全不使用学习能力；在岗时的低技能使用频度又以受初中或小学教育的劳动者最为普遍（World Bank, 2016）。工人技能升级不仅缺乏动力，而且欠缺环境支持。技能低、工时技能使用频度低、劳动生产率低将成为阻碍企业发展、产业升级的重要因素。

我国自古以来就有“学无止境”的说法，但各国现有教育系统常以高等教

育作为教育系统的终点,对毕业后的继续学习欠缺支持,制度上并未落实“学无止境”。随着科技变革加速,劳动者频繁参与技能升级与再培训将成为学习的新常态。传统的“9年、12年、16年”教育系统观即将面临过时。学习将从“止于校园”变为“始于校园”。教育研究者和政策制定者需要重新审视教育系统如何与时俱进、有效应对科技变革所带来的挑战。世行提出的“劳动者终身学习生态圈”框架对我国未来教育供给侧改革有重要启示意义,特别是强调工人技能升级与终身学习不只是劳动者的个人行为,而应得到企业和政府支持的系统政策规划。在我国未来经济转型期,构建完善的“终身学习生态圈”格外符合国情与新型劳动力的需要。在终身学习生态圈中,“多点多次”的在职学习不仅能通过周期性进修减缓科技变革加速技能贬值的负面影响,还能通过高效在职培训对劳动生产率的提高将大量低技能劳动力转化为普通技能劳动力,甚至高技能劳动力,为技能偏向型经济转型做出重要贡献。

未来,科技变革加速将要求优秀劳动者必须能够不断学习、提升自身技能水平,要求企业能够提供足够高效高质且有针对性的技能培训项目,要求政府能够具备宏观视野并及时解决培训市场中的失灵现象。面对这样的新需求,我国应借鉴国际先进经验、重新审视教育系统的目标与范围,在教育供给侧改革过程中把建立覆盖整个工龄阶段的“终身学习生态圈”作为劳动力技能结构优化、教育应变的改革重点,切实帮助每位劳动者都成为学习者并实现技能持续提升。

[参考文献]

- CEES研究团队,2017:《中国制造业企业如何应对劳动力成本上升?中国企业—劳动力匹配调查(CEES)报告(2015—2016)》,《宏观质量研究》第2期。
- 国家统计局,2016:《2015年全国1%人口抽样调查主要数据公报》,北京:中国国家统计局,2016年4月20日。
- 清华大学,2016:《中国劳动力市场技能缺口研究》,北京:清华大学出版社。
- Acemoglu, D. and D. Autor, 2011, “Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings”, In O. Ashenfelter and D. Card (eds.), *Handbook of Labor Economics*, North Holland: Elsevier, Vol. 4: 1043—1171.
- Bureau of Labor Statistics, U. S. Department of Labor, 2017, “Labor Productivity and Costs Database”, Washington, D. C. : U. S. Government Printing Office.
- Cree, A., A. Kay and J. Steward, 2012, “The Economic and Social Cost of Illiteracy: A Snapshot of Illiteracy in a Global Context”, Melbourne: World Literacy Foundation.
- Daruich, D., W. Easterly and A. Reshef, 2015, “The Surprising Size and Instability of Hyper-Specialization in Exports”, *NYU DRI Working Papers*.
- European Commission, 2014, *The 2015 Ageing Report*, Brussels: European Commission.
- Goldin, C. and L. Katz, 2007, “The Race between Education and Technology: The

- Evolution of U.S. Educational Wage Differentials, 1890 to 2005”, *NBER Working Paper* 12984.
- Holzer, H. , 2015, “Job Market Polarization and U.S. Worker Skills: A Tale of Two Middles”, Washington, D. C. : The Brookings Institution.
- Schultz, T. W. , 1975, “The Value of the Ability to Deal with Disequilibria”, *Journal of Economic Literature*, 13(3): 827—846.
- Valerio, A. and J. Liu, 2017a, *Got Wings? Lessons on the Survival of the Skilled*, Washington, D. C. : World Bank Group.
- Valerio, A. and J. Liu, 2017b, *Skills for Competitiveness*, Washington, D. C. : World Bank Group.
- World Bank Group, 2016, *Education, Skills and Labor Market Outcomes: Results from Large-scale Adult Skills Surveys in Urban Areas in 12 Countries*, Washington, D. C. : World Bank Group.
- World Bank Group, 2017, *World Development Report 2018: Learning to Realize Education’s Promise*, Washington, D. C. : World Bank Group.

Technology Disruption and New Labor Demands: How can Education Respond

LIU Ji

(Teachers College, Columbia University)

Abstract: Fueled by rapid technological advancements, global shifts in consumer preferences, and transforming nature of work, the uncertainty in how countries and individuals remain competitive is arriving at an accelerated speed with exacerbated impacts. In order to move up the global value chain and remain at the frontier, countries must invest in a labor force that can swiftly adapt to change. To this end, systems must rethink education in major ways: (1) foundational skills are critical to adaptability, mobility, and success in the labor market; (2) coordinated efforts from families, schools, and the public sector are needed to support quality education; (3) the definition of education systems must expand to encompass the full working-age profile and build on an ecosystem perspective of lifelong learning that incentivizes individuals, employers, and governments.

Key words: technology disruption; skills development; demand for labor; education policy; World Development Report

(责任编辑：郑 磊 责任校对：郑 磊 孙志军)