

推进教育 4.0 建设：实现以人为本的复苏

王文礼 龙显芝

(江南大学教育学院, 江苏无锡 214122)

[摘要] 新冠疫情扩大了全球教育鸿沟, 影响了世界经济发展, 促使人们重新思考全球教育投资。2022 年 5 月世界经济论坛发布的《推进教育 4.0 建设: 投资学习的未来, 实现以人为本的复苏》报告, 强调为教育 4.0 战略带来显著经济和社会回报的三个关键机会领域: 新的评价机制、新的学习技术和赋能教育工作者。为了推进教育 4.0 建设, 企业领导者、投资者、政府和教育工作者需要共同行动起来。中国政府应加大对教育关键机会领域的关注, 引导和鼓励社会资本加大投资教育 4.0 战略, 创新教师教育模式, 赋能教育工作者。

[关键词] 教育 4.0; 工业 4.0; 教育投资

[中图分类号] 515

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2023)02-0036-10

一、背景

全球教育机会融资国际委员会(The International Commission on Financing Global Education Opportunity)曾估计全球约有 2.63 亿儿童和青少年失学, 预计中低收入国家到 2030 年将有近 10 亿年轻人无法获得基本的、中等水平的技能。全球儿童出生的环境, 如性别、社会经济地位、地理位置和种族, 会继续影响其获得优质教育。这反过来又对青年人获得劳动力市场需要的能力和未来经济收入产生重大影响。近年来, 新冠疫情加剧了教育不平等。全球近 16 亿儿童和青年人受到因疫情导致学校关闭的影响, 这对弱势群体学生的影响更大, 因为他们的家庭可能负担不起疫情期间继续学习所需电子产品的费用。因此, 许多学生没有学会工业 4.0 时代经济发展所需的技能。在推动工业 4.0 的发展中, 个体不仅需要接受良好的初等教育, 也

需要在整个职业生涯不断接受继续教育。2020 年 1 月世界经济论坛(World Economic Forum, 2020)发布《未来学校: 为工业 4.0 定义新的教育模式》报告, 呼吁尽快将教育系统转型到适应工业 4.0 的新模式——“教育 4.0”(见表 1), 为学生未来的工作和生活做好准备。历次工业革命都带来教育的变革, 教育 4.0 就是与工业 4.0 相互适应的教育模式。

为了呼吁社会、学校和相关部门加大教育投资, 使年轻一代拥有成为终身学习者所需的技能, 2022 年 5 月世界经济论坛(World Economic Forum, 2022)又发布《推进教育 4.0 建设: 投资学习的未来, 实现以人为本的复苏》报告(简称《推进教育 4.0 建设》), 提出教育投资的潜在经济和社会回报将超过 2.54 万亿美元。本文总结与分析了该报告的发布背景、核心内容, 以期为我国推进教育 4.0 建设提供参考。

[收稿日期] 2022-12-05

[修回日期] 2023-03-06

[DOI 编码] 10.13966/j.cnki.kfjy.2023.02.005

[基金项目] 江苏省教育科学“十四五”规划 2021 年度课题“中美工程博士培养模式比较研究”(D/2021/01/132)。

[作者简介] 王文礼, 博士, 教授, 江南大学教育学院, 研究方向: 信息化教育、比较教育学(wangwenli80@sina.com); 龙显芝, 硕士研究生, 江南大学教育学院, 研究方向: 信息化教育、比较教育学(1065487051@qq.com)。

[引用信息] 王文礼, 龙显芝(2023). 推进教育 4.0 建设: 实现以人为本的复苏[J]. 开放教育研究, 29(2): 36-45.

表 1 教育 4.0 框架

学习内容(技能适应的内在机制)	经验(利用创新教学法)
<p>全球公民技能</p> <p>学习内容聚焦增强学生对世界和可持续发展的认识,促进学生在国际社会扮演积极角色</p>	<p>个性化自主学习</p> <p>从学习标准化系统转向基于学习者的多样性和个性化需求的系统,该系统具有足够的灵活性,能确保每个学习者按照自己的速度发展</p>
<p>创新和创造技能</p> <p>培养创新所需的技能,包括解决复杂问题能力、分析思维和创造力等</p>	<p>无障碍、包容性学习</p> <p>从一个仅限于进入校园学习的系统转型为一个人人都有机会学习的包容性系统</p>
<p>技术技能</p> <p>发展数字技能,包括编程、数字责任和技术使用</p>	<p>基于问题的协作学习</p> <p>从基于过程的内容传授到基于项目和问题的探究内容,学习过程需要同伴合作,能够反映未来工作场景</p>
<p>人际交往能力</p> <p>注重人情商,包括同理心、合作、谈判、领导力和社会意识</p>	<p>终身学习和学生驱动的学习</p> <p>从无法满足个性化学习和技能培训的体系转向每个人都能不断提高技能,并根据个人需要获得新技能的体系</p>

二、教育的经济回报

研究表明,孩子接受幼儿和小学教育获得的认知发展、操作技能将对其未来生活产生重大影响(Heckman, 2006)。进一步说,教育不仅为个人带来直接回报,而且能够通过提高国民体质和健康状况,提升整个社会的发展水平。

(一)个人直接回报

从全球数据来看,一个人多接受一年教育,其终身收入将平均增加 9%,有时甚至高达 15%(见图 1)。在最需要教育的低收入国家,教育投资带来的利益即教育回报率往往高于高收入国家(低收入国家为 9.3%,高收入国家为 8.2%)。从区域来看,撒哈拉以南非洲国家的教育回报率最高(13.9%),女性为 15%,男性为 9%。

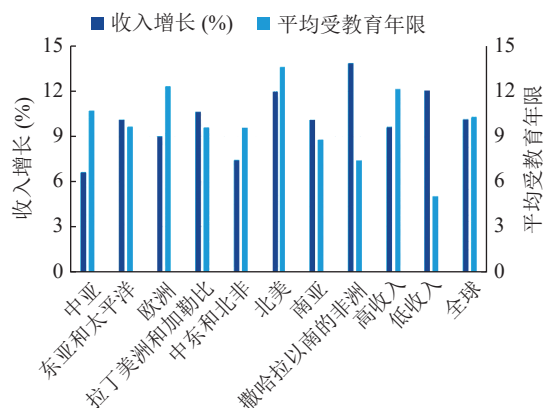


图 1 增加受教育年限带来的收入增长

(二)宏观经济和间接回报

延长受教育时间,不仅能培养为学习者带来更

高收入的技能,还可以显著促进个人、社区和整个国家的经济发展,增加社会福祉。第一,高质量的教育不仅能提高国民整体健康水平,使他们过上幸福充实的生活,还能提升劳动生产率和经济效益。第二,教育能够促进公民的社会参与,促进社会制度建设,提高社会治理水平,还能为企业营造良好的营商环境,从而为人们带来更大的经济福祉。研究发现,公民受教育年限越长,政治观点越宽容,社区志愿服务率越高,团体参与率也越高。世界银行(World Bank, 2017)研究显示,获得高中学历的人参与投票的可能性比未获得的人高 70%。第三,高质量的教育水平能降低犯罪率,提升社会信任。美国的研究发现,高中毕业率提高 1 个百分点,下一年的犯罪事件将减少 10 万起,从而为社会治理节省近 21 亿美元(World Economic Forum, 2022)。

劳动力的受教育水平是应用现有技术并推动前沿科技发展的根本驱动力。研究(World Economic Forum, 2022)发现,学生学业成就、社会经济增长率和物质资本投资密切相关。教育成就是反映人们受教育程度的指标,通常用人们所受最高教育层次表示。针对 64 个国家的研究发现,教育成就对劳动者生产力的贡献率为 60%(Woessmann, 2003)。

三、投资教育 4.0: 关键机会领域

新冠疫情为人们重新思考全球教育投资提供了独特的视角。目前,发展中经济体从私营部门、混合金融甚至多边开发金融机构(Multilateral

Development Finance Institutions)吸引的教育投资还相对较少。全球教育行业的市场价值为5万亿美元,约占全球GDP的6%,但2020年仅吸引约3千亿美元投资。这不及同等规模的全球医疗保健行业投资金额的十分之一。同样,过去十年(2011-2020年),各国政府与联合国可持续发展目标4相关的公私“混合/影响”投资累计仅15亿美元。与全球医疗保健领域近160亿美元的投资相比,教育混合投资仍处于起步阶段(见图2)。目前教育投资最多、增长最快的是教育技术领域,预计到2025年将在全球吸引投资约4040亿美元。与此同时,教育部门还能创造大量就业机会。目前全球有8500万名教师,未来还需招聘6900万名教师才能达到可持续发展目标4的要求。

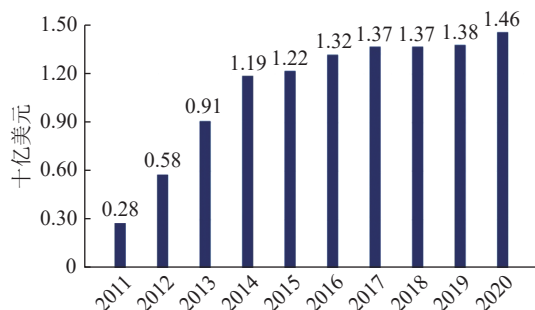


图2 2011-2020年各国政府与联合国可持续发展目标4相关的公私投资

政府和企业启动全新的教育投资战略的关键,是在广大利益相关方之间就高质量儿童教育应该是什么样子的问题达成共识。教育4.0建设框架为儿童教育提供了统一愿景。该框架重点关注通过应用创新性教学、丰富学习体验促进儿童未来技能的提高,进而促进包容性教育和以学习者为中心教育的发展(World Economic Forum, 2020)。实现教育4.0战略的愿景是各国教育改革长期努力的目标。因此,《推进教育4.0建设》强调重点关注三个关键机会领域:新的评价机制、新的学习技术、赋能教育工作者。

(一)新的评价机制

1. 提高数据收集能力

世界银行的全球评估(World Bank, 2017)表明,三分之一以上的国家缺乏足够的衡量小学阶段的阅读和数学成绩,甚至有一半国家缺少中学阶

段的必要数据,跟踪劳动力整体技能(例如,全球公民意识、创新和创造力)发展机制的数据更少。因此,各国应加大教育评价工具和系统的战略投资,以评估学生技能的获得、课程与教学的质量和教育部门的投资需求。

教育主管部门和教育机构应综合使用多种评价标准和绩效指标,了解跨区域教育的发展趋势。国际学生评价指标,如经济合作与发展组织(OECD)的PISA数据,特别适用于衡量学生技能发展状况,尤其适合分析学生之间的技能差距。OECD构建的学生创造力、批判性思维和沟通能力新指标有助于评估教育4.0进展,尽管当前覆盖面有限。联合国教科文组织统计所也开始公布可持续发展目标的具体指标4.6.7的相关数据,即“国家教育政策和教育部门的相应规划在多大程度上关注教育系统需要加强的系列技能培训”。截至2020年,该数据库收录了三个国家的数据。

《推进教育4.0建设》报告强调,教育主管部门和教育机构应评估创新性教学法实现教育4.0战略的效用。新的教学方法,如游戏学习和混合学习等,对于培养学生获得全面技能非常有效。然而,当前教育评价侧重评估学生的数学成绩和读写能力,忽略了对那些支持整体技能发展教学方法效果的评价。

为了在全球范围提供统一的国家级数据,世界经济论坛向126个经济体的1.4万余名商业领袖分发问卷,调查所在国家劳动力的四项技能表现:数字和技术技能、协作和自我管理、创新和创造力、全球公民意识和公民责任(见图3)。目前,北美、东亚和太平洋国家或地区学生的上述技能表现最好,撒哈拉以南的非洲、拉丁美洲及加勒比地区学生落后于世界其他区域。总的来说,当前劳动力对数字和技术技能的准备比较充分,但对创新和创造力的准备程度较低。

《推进教育4.0建设》报告认为政府和企业应对教育部门进行额外投资,确保世界各国的教育和技能数据具有可比性,并建立完善的问责制,特别是缺乏学习数据的地区,应创建追踪学生学习进展的机制。此外,教育评价标准应强调学生的认知和非认知技能发展,而不是简单地依据受教育年限或其他生硬的学习指标。

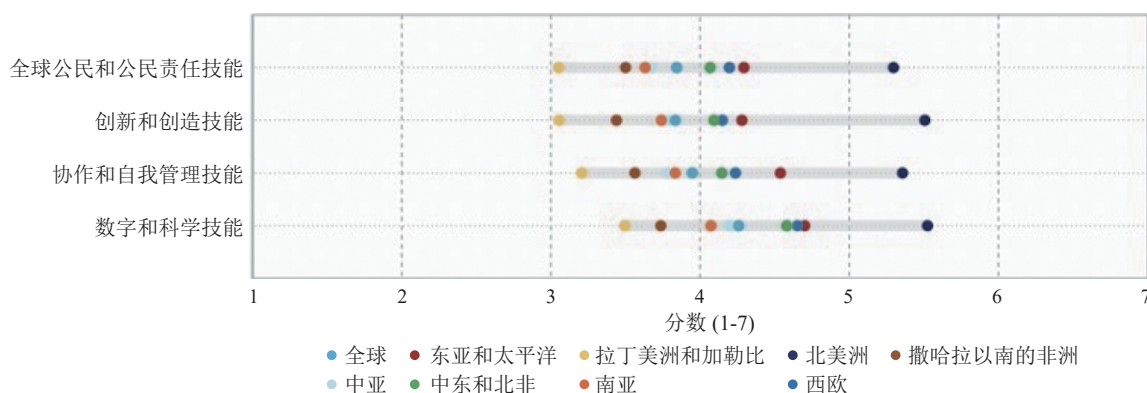


图3 世界经济论坛评估126个经济体的四项技能

2. 采用评价个人和系统的新方法

《推进教育4.0建设》报告认为,学校科学使用评价数据对提高学生学习成绩至关重要,但教育评价还应跟踪教育支出数据,以衡量教育政策、教育方法的投资回报。2018—2021年间,不到五分之一的国家向联合国教科文组织或国际货币基金组织报告了中小学教育支出金额。北欧国家向公众公开公共会计和行政数据方面的重大进展,以更好地监测其教育系统中哪些政策有效,哪些无效(World Economic Forum, 2022)。

《推进教育4.0建设》报告指出,对个人技能的评价应从终结性评价和事实回忆评价转向形成性评价和具体情境应用,利用开放、定性的评价方法激发学生的创新思维和创造力,衡量学生在新情境中应用程序或理论的能力。例如,对创造力评价的一系列新方法,专家的共识是:评价是从“学会学习”角度展开的,而不是测试对特定主题或事实的记忆。有专家(Kaushik, 2021)指出,“评价应被视为创新教学法的组成部分,而不是作为教学结束的附加内容”。因此,学校应利用新的教育和技能评价工具,如自我评价、同行评价和定性评价,补充传统评价机制的不足。基于现代信息技术的评价工具可以改善传统评价工具的不足,更好地评价学生的认知和社会情感学习。

此外,学校可以借鉴工作场所和学徒制的学习评价模式。这种模式尤其适用于中学阶段。为了使获得工业4.0所需技能,教育工作者应与雇主密切合作,了解劳动力市场需要的技能以及如何在工作场所运用所学技能,允许雇主在部分课程中承担教育者角色,以便缩小学习和应用之间的差距。

研究估计,个体获得的学习技能中,来自公司的占5%,来自职业的占35%,这意味着多达40%的学习技能不是通过普通教育课程获得的(World Economic Forum, 2022)。学徒制不仅能促进劳动力的认知和非认知技能发展,还能确保他们能运用好相关技能,提高青年就业率(World Economic Forum, 2022)。

3. 推广基于技能的评价方法

《推进教育4.0建设》报告认为,各国可以使用基于技能的评价,赋能实现教育4.0目标。基于技能的评价方法和其他追踪机制应建立在发展学生认知和非认知技能的基础上。例如,让学生解释经济现象来评价他们的数学推理和语言能力,比仅通过受教育年限评价学生能力更有效。

许多发展中国家强化学校教育的同时,忽略了在考试成绩和其他技能衡量标准方面的改革。这种情况发达国家也经历过(Hanushek & Woessmann, 2008)。如果学校仅保障课堂教学时间,没有关注培养学生的分析、推理、社交和情感能力,这种教学的效果将非常有限。

学校应对学习者的学习成果进行精细化认证,例如通过特定技能证书、技能钱包或护照以及微证书等,让终身学习理念与传统学位授予机制相融合,为其终身学习提供更灵活的方式。对于学习者来说,小步骤认证可以降低学习成本,使他们更容易获得学习机会。同时,为了确保新的评价机制能长期发挥作用,学校应在数据收集、评价和最终结果之间建立闭环反馈系统。该系统的每个阶段目标和任务都应界定清楚,如果现有评价机制没有产生预期效果,应重新评估,完善相应的评价机制。

(二)新的学习技术

1. 恰当使用技术

技术本身不会带来更高质量的教育,但教育技术的进步可以支持更具包容性和基于技能的学习,优化教育过程,增强教育系统的弹性,使其能够承受未来社会的潜在冲击,但为了技术而使用技术不能改善学习效果。提高学生学习效果必须战略性地整合技术,运用创新教学方法。例如,著名的“每个孩子一台笔记本电脑”(One Laptop Per Child, OLPC)实验为学生提供了在家学习的设备,在美国缅因州和德克萨斯州产生了积极的学习效果,但在巴西和秘鲁就没有产生有价值的教育成果。

虽然有研究(World Economic Forum,2022)发现,信息和通信技术在正规学校教育的应用效果好坏参半,但使用技术确实提高了使用者的技术素养。更重要的是,屏幕和数字技术已成为儿童日常生活和学习环境的重要组成部分,成为儿童发展的宝贵工具。但他们要避免成为被动的技术接受者,以及由此挤压留给他们发展创造力、参与社会现实生活的空间。另一个值得探索的重要领域是技术在促进社会情感学习方面的潜在作用。

2. 不应片面夸大技术的作用

技术确实能够提高教学效果。例如“高科技—高感触”(High Tech-High Touch, HTHT)学习模式旨在利用技术帮助教师教授容易定义的、具体的教学内容,而对需要师生面对面互动加以完成的抽象内容无能为力。这种学习模式通过个性化的人工智能系统可以最大限度地提高记忆和理解层面的学习效果;对应用、分析、评价和创造层面的学习,则需要由受过专门培训的教师负责教授,毕竟他们的能力比人工智能系统更强。

“高科技—高感触”学习模式的优势已经有了初步显现。例如,在数学课堂使用这一学习模式使越南学生的考试分数提高0.43个标准差,使印度学生的考试分数提高0.37个标准差。自我评价和自适应的周期性回忆练习等学习技术,有助于学生实践和开展个性化学习。学习软件可以提供准确、即时的学生反馈,根据学生需求量身定制教学方法,从而使教育工作者有时间专注于教学。但是技术对教学的作用不应被片面夸大:技术应用是教学的补充,而不能替代教学;应辅助教师开展教育

教学,而不能替代教师。

3. 推动教育技术快速发展

随着政府和企业增加教育技术投资,对教师开展全面的新数字技术应用培训,可以促进国家和社会发展。最近的研究表明,以下五个核心领域尤其适合应用新技术(International Labour Organization, 2021):

1)泛在访问:随着移动设备、5G等新一代网络设施的不断发展和完善,偏远地区或接受正规教育机会有限的学生,如今可以通过网络课程学习。例如,联合国儿童基金会(UNICEF, 2022)和国际电信联盟(ITU)发起的“千兆”(GIGA)倡议,旨在通过完善基础设施,推进全球每所学校都能接入互联网,实现互联互通,让每个年轻人都能获得信息、机会和选择的权利。有研究表明,2021—2030年间,世界各国共同努力实现泛在访问可能需要近1.4万亿美元的投资(Haogen et al., 2021)。

2)协作和交流:随着大量学习工具的使用,设备之间的联系越来越紧密。电子邮件、社交媒体和在线论坛可以模拟学习者学习和工作的协作环境,提供改善学习者与父母和教师之间的交流与合作的机制。例如,ClassDojo和Remind等应用程序为家庭和教师之间提供了双向沟通渠道,供互相分享、更新照片和反馈信息。

3)扩展现实:虚拟现实,增强现实(VR/AR)和“元宇宙”等深度沉浸式学习环境,能够在课堂上提供不容易再现的独特的体验式学习。这类虚拟环境允许学生开展“危险性”操作。此外,新颖有趣的创新学习方法可能在虚拟世界更容易实施。研究显示,2018年虚拟现实和增强现实领域的投资为18亿美元,到2025年可达到126亿美元(HolonIQ, 2021)。

4)人工智能:人工智能系统是应用科学技术的关键工具,可为学生提供自适应学习,且能根据个人需求调整学习内容和进度。虽然人工智能系统已经被商业化,并部署在“高科技—高感触”等项目中,但在确保人工智能辅助学习的预期结果且避免算法偏差等方面,它需要政府和企业加大投资。研究显示,2018年各国政府和企业的的人工智能投资为8亿美元,到2025年可能达到61亿美元(HolonIQ, 2021)。

5) 区块链: 区块链技术是安全的账本系统, 能够执行“智能合同”(smart contracts)和其他形式的在线记录保存。学生学习和评价完成时智能合同可以授予证书, 并安全地向未来雇主提供这些证书。虽然区块链技术还未完全成熟, 但相关机构对其额外投资可为学生个性化学习和自主学习提供支持。最近的研究显示, 2018 年各国政府和企业对区块链智能的投资为 1 亿美元, 到 2025 年可能达 6 亿美元(HolonIQ, 2021)。

(三) 赋能教育工作者

1. 针对性地投资教师培训和开发创新性教学法

作为教育 4.0 的核心利益相关者, 政府需要战略投资教师和教育工作者, 确保他们拥有所需的技能、工具和资源。教育者的素质在一定程度上决定学习成果的优劣。美国的研究显示, 学生成绩提高一个标准差, 其终身收入将提高 3.9 万美元; 用表现中等的教师取代排名靠后 5% 的教师将使学生的终身收入增加 25 万美元(Chetty et al., 2014)。世界经济论坛与普华永道(Price Waterhouse Coopers)的研究发现, 针对性地增加投资全球教师队伍技能培训, 可使全球 GDP 增加 40 多亿美元(World Economic Forum, 2021c)。这种针对性投资对各国 GDP 增值存在差异。其中, 美国为 17 亿美元, 中国为 10.5 亿美元, 日本为 3.1 亿美元, 印度为 2.9 亿美元, 法国和英国为 1.5 亿美元(见图 4)。

因此, 世界各国应加大投资教师培训力度。教师培训尤其应重视教师的长期发展, 而非短期发展。培训的方法之一是有规律地对教师进行职后培训; 培训内容应具体和明确, 侧重于一般理念的抽象培训通常不如强调具体方法操作的培训有效。

学校应制定教师发展计划, 广泛开展针对创新性教学法的培训, 例如游戏学习、混合学习、计算思维、体验式学习和具象化学习等, 以提高学生的综合素质(Istance & Paniagua, 2019)。教师和其他教育工作者尤其应为儿童创造自主创新的学习环境, 除强调教师主导作用外, 还应关注儿童的主体性。

学习领域的创新要求教师全面掌握教学内容, 理解如何将其应用于促进学生的全面发展, 而不是专注于表现优异学生的进步。此外, 教育 4.0 战略提倡的技术工具可以更好地支持教师运用创新性教学法。例如, 传统教学法强调教师运用同一难度的内容教授所有学生。相比之下, 创新性教学法重视发挥人工智能和其他计算机辅助教学系统的功能, 为教师提供更适合学生需求的个性化学习工具和手段。

2. 开展针对性的人力资本规划

每个经济体重视教育的程度不同, 主要表现在教师薪酬和对教师职业的尊重等方面。新冠疫情促使富有生机的经济体提高了对教育工作者重要作用的认知。尽管如此, 相对于各经济体对专业知

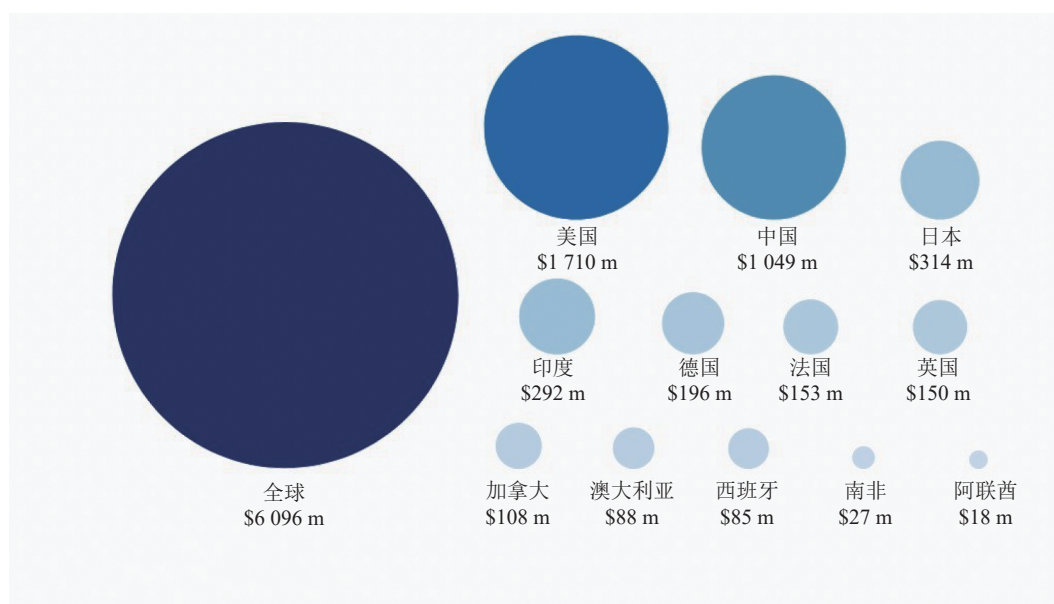


图 4 全球教育部门劳动力提升的潜在 GDP 收益(单位: 百万美元)

识的要求越来越高, 世界各国的教师和其他教育工作者的工资仍然偏低。因此, 各国政府应努力提高教育的战略地位, 包括承认教育部门对经济繁荣发挥的重要作用, 这就需提高教师工资和提供足够的专业发展机会, 鼓励更多优秀人才进入教育领域工作。

许多教师积极推动改革, 促进教育 4.0 的发展。最近对全球教师的调查表明, 教师在很大程度上将自身的技能提升和专业发展视为降低新冠疫情造成学习损失的关键机制(见图 5), 数字培训尤其被列为需要额外投资的重要领域(T4 Education, 2022)。政府投资新技术必须与技术应用培训相结合, 才能最大限度地提高投资成效, 毕竟教师是发展创新性教学法和推动科技进步的最重要参与者。

为了使人力资源管理更加科学, 教育部门可借鉴私营部门人力资源管理策略, 分析教师已掌握的技能 and 未来劳动力市场对其需求的差距, 确保每个人利用掌握的技术技能更好地承担相应的职责。事实上, 几乎没有证据表明, 教师职业资格证书对学生学习结果有积极影响。因此, 教育 4.0 建设需要根据学生学习需求, 采用以技能而非学位为本的方法, 选聘合适的教师, 储备多样化教育人才, 满足学生个性化技能学习需求。

世界各国教育部门还应重视专家、数据分析师、劳动力领导者和服务提供商等补充性角色的作用, 在教育领域为他们设置相应岗位, 以更好地支持教师工作, 培养和发展教师职业生涯的领导力, 实现教育 4.0 的承诺。

四、企业、政府和教育工作者采取行动推进教育 4.0 建设

商业领袖、投资者、政府和教育工作者需要共同努力, 使拥有巨大潜在投资回报的教育 4.0 战略成为现实。教育基础性作用的发挥, 需要多个利益相关者深度合作, 实施新的政策、开发新的技术工具、搭建支持性组织结构, 以便实现共同的期望。《推进教育 4.0 建设》报告提出的各利益相关者在上述三个机会领域的行动建议如下。

(一) 企业

《推进教育 4.0 建设》指出, 企业应承诺积极投资培养下一代人才的教育活动。具体行动领域包括:

企业应与教育机构和教育工作者合作, 共同设计新的评价机制, 评价课程设置在促进学生技能掌握和应用方面的必要性和科学性, 满足未来社会对未来劳动力的期望。

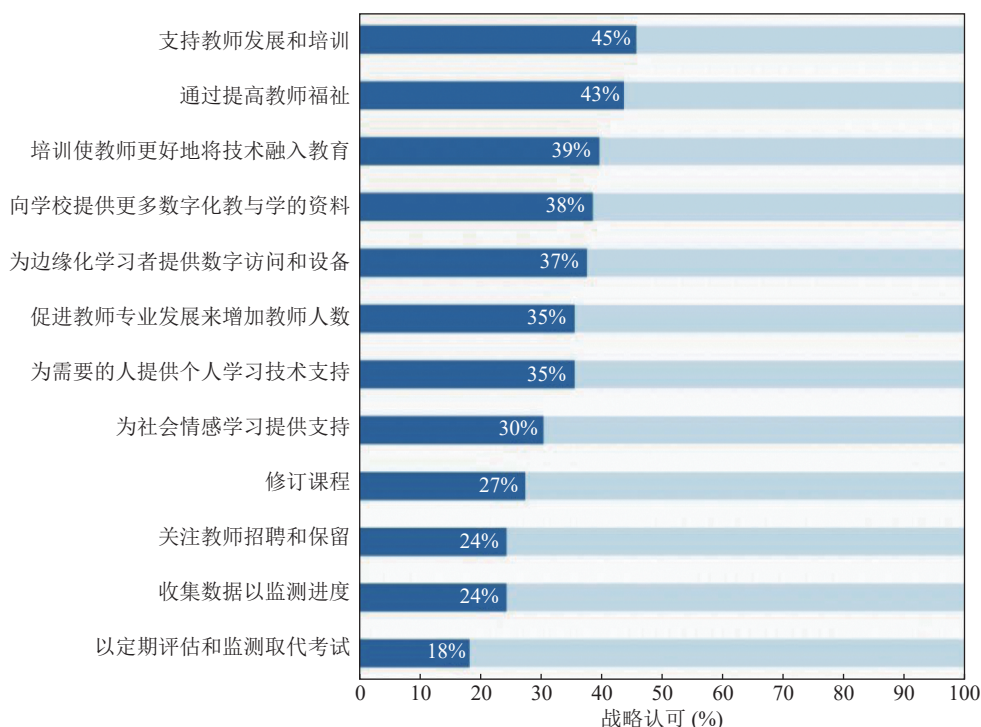


图 5 应对新冠疫情对学习造成损失的教师建议

企业应提高新技术对员工技能发展价值的认识,主动与学校和教育部门合作,建设高质量的数字基础设施支持包容性学习和创新性教学法的开展,并与教育工作者合作,培训学生如何在未来的工作场所中使用这些技术。

企业应为本地教育工作者提供接受正规和非正规技能培训的机会,使教育4.0时代的教育工作者掌握数字技能,确保课程和教学能够因应工业4.0对劳动力的期望。此外,企业可以与家庭和社区合作,了解工业4.0未来需要什么技能以及如何使学习者通过正式和非正式学习发展这些技能。

(二)政府

在许多国家,发展教育是教育部门的职责(尽管具体的部委名称和机构因国家而异)。虽然一刀切的教育改革方法不太可能奏效,但中央政府和地方政府和机构的密切合作,有助于实现教育4.0战略目标。《推进教育4.0建设》提出的具体行动领域包括:

政府应创建技能钱包/护照,跟踪个体技能发展过程,而不仅仅关注他们获得的正规证书、分数和受教育年限。这些钱包或护照还可以帮助政府掌握国家劳动力发展的不同阶段可能存在的具体技能差距,并鼓励不同人群不断学习。

各级政府应共同制定行动计划,促进各级各类学校能够接入互联网并授予其权限访问相关数字工具和平台;各级政府还应采用包容性实践和共同标准开发其他课堂数字技术,丰富学生的学习体验,批判性地评估教师采用具体技术支持课程和教学改革的成效。

政府应建立长效激励机制吸引高素质的人才加入教师队伍,需要认识到学习是在正式和非正式环境中进行的,并为家长和课外教育者提供资源,为教育工作者提供个人学习账户,以发展其技能并将培训和投资重点放在创新性教学法上。

(三)教育工作者

教育工作者应充分利用经济复苏的大好时机,推动教育系统的根本改革,并将教师职业提升为全球劳动力的重要组成部分。《推进教育4.0建设》提出教育工作者可以参与的具体行动领域包括:

教育工作者应将技术应用作为技能发展的衡量标准,并使用实时数据指导教学;与私营部门合

作,研制如何在工作场所中应用新技术技能的具体案例和评价方案。

新技术作为教育4.0的推动力,能够为教育工作者提供反馈。教育工作者应积极参加开发新技术的核心小组,在当地学校展示这些技术的实用性和可行性,并率先使用技术支持课堂教学和促进学生、教师和家长之间的交流。

教育领导者应为教师和其他工作人员建立有效的激励机制,减轻教师负担,以便自觉开展终身学习。教育工作者可以与当地雇主合作,了解学生进入劳动力市场将面临的工作环境,并利用这些互动促进学生为未来工作做好准备。

五、总结与思考

目前,全球多方利益相关者相互合作,为协调战略信息传递和利益相关者的知识交流提供平台,如世界经济论坛的教育4.0联盟、缩小教育差距国家加速器(Closing the Education Gap Country Accelerators)。个体从受教育到就业和终身学习之间具有多条非线性路径。因此,学校教育要与未来工作所需技能保持一致,满足特定行业对特殊人才的需求,开展因材施教。这种协调合作必须建基于来自青年、父母、正规和非正规教育工作者以及地方机构的理解和支持。《推进教育4.0建设》报告为未来的教育发展擘画了蓝图,对我国发展和建设具有中国特色的教育4.0模式具有一定的借鉴价值。

(一)政府应加大对实现教育4.0战略的关键机会领域的关注力度

社会变革加速,迫切需要政府加大对实现教育4.0关键机会领域的投资,更新学校系统,培养学生掌握工业4.0时代所应具备的技能。我国国家财政性教育经费投入连续十年保持在4%以上,但与世界平均水平(4.3%)和经合组织国家平均水平(4.9%)相比还有一定差距(教育部,2022)。这就需要政府加大教育投入,争取达到世界平均水平。中央政府在加大投资实现教育4.0关键机会领域中发挥着主导作用,地方政府也应发挥积极的能动作用,二者形成合力。教育主管部门应创建和实施新的评价机制和方法,促进形成性评价和终结性评价相结合,评价重点由知识转向技能和素质发展,创建技能钱包/护照,跟踪和记录个体技能发展的

全过程;重视新的学习技术的开发、利用和推广,赋能教育发展,促进每一名学生的成长;改革当前的教师评价机制,提高教师工资和待遇,营造让教师安心教书育人的良好环境,吸引更多优秀的、高素质的人才加入教师队伍;促进学校教育、社会教育和家庭教育协同发展,形成合力,更好更快地推动教育4.0的实现。

(二)引导和鼓励社会资本加大投资教育4.0战略

我国政府财政投入是教育经费的第一大来源。2022年,我国教育投入基数的基本格局是:总投入超过5万亿元,接近6万亿元;财政性投入超过4万亿元,接近5万亿元;一般公共预算超过3万亿元,接近4万亿元;非财政性预算超过1万亿元。在全国教育经费总投入中,80%来自国家财政性教育经费(教育部财务司,2022)。社会捐赠收入和民办学校举办者投入占教育经费总投入的比例长期保持在1%以下(郭鹏,2020)。在OECD国家,公共资金占教育机构总支出的83%。私人投入占高等教育支出的31%,而在非高等教育(小学、中学和中学后教育)仅占10%。比较而言,我国还需要进一步完善以政府投入为主、多渠道筹集教育经费的体制,加大教育捐赠的税收减免力度,鼓励、规范、引导教育类私营企业、民营资本与政府合作,完善教育投资的机制和体制,引导和鼓励社会资本加大投资教育4.0,鼓励企业、社会组织和个人加大投资实现教育4.0的关键机会领域。我国未来应建设包容性教育体系,重点关注工业4.0时代所需技能,并利用技术和教学创新将学习者置于学习的中心。

(三)创新教师教育模式,赋能教育工作者

教师是教育4.0战略成功的关键,政府、教育部门、企业和社会机构应加大教师教育投入,创新教师教育职前职后一体化机制,加快构建高质量教师教育体系,创新教师教育模式,不断提高教师的知识水平与积极学习、应用和开发新的学习技术的能力。教育管理部门要为教师的进修、访学、学历提升提供激励措施和时间保障,让他们自觉开展终身学习,以适应和引领教育4.0的发展。同时,教师也应发挥主观能动性,积极在教学中应用新的评价机制,培养学生应用新技能意识。

总之,实现教育4.0战略的巨大潜在投资回报

需要评价机制的转变、教育领域新技术的应用、赋能教育工作者。这些改革不仅包括教育工作者和学校的转变,还需要政府、企业、社会机构和学校等教育利益相关者的共同努力,促进教育4.0和工业4.0双向赋能,共同发展。

[参考文献]

- [1] Chetty, R., Friedman, J. N., & Rockoff, J. E. (2014). Measuring the impacts of teachers II: Teacher value-added and student outcomes in adulthood[J]. *American economic review*, 104(9): 2633-2679.
- [2] 郭鹏(2020). 建设高质量教育体系必须不断扩大教育[N]. 中国教育报, 11月30日版.
- [3] Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development[J]. *Journal of Economic Literature*, 46(3): 607-688.
- [4] Heckman, J. J. (2006). Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children[J]. *Science*, 312(5782): 1900-1902.
- [5] HolonIQ (2021). 10 charts to explain the global education technology market[EB/OL]. [2022-11-11]. <https://www.holoniq.com/edtech/10-charts-that-explain-the-global-education-technology-market>.
- [6] Haogen, Y., Mathieu, B., Suguru, M., Bassem, N., Patrick, W., Rachel, C., Atif, R., & Nicolas, R. (2021). How much does universal digital learning cost? [EB/OL]. [2022-11-11]. <https://www.unicef-irc.org/publications/1301-how-much-does-universal-digital-learning-cost.html>.
- [7] International Labour Organization (2021). Digitalization of national TVET and skills systems: Harnessing technology to support LLL: An enquiry and action framework. [EB/OL]. [2022-11-11]. https://www.ilo.org/skills/areas/skills-policies-and-systems/WCMS_826682/lang-en/index.htm.
- [8] Istance, D., & Paniagua, A. (2019). Learning to Leapfrog: Innovative Pedagogies to Transform Education[EB/OL]. [2022-11-19]. https://www.ilo.org/skills/areas/skills-policies-and-systems/WCMS_826682/lang-en/index.htm.
- [9] 教育部(2022). 国家财政性教育经费支出占GDP比例4%达到世界平均水平[EB/OL]. [2022-11-18]. <https://t.yynet.cn/baijia/33398665.html>.
- [10] 教育部财务司(2022). 十年来党和国家优先保障教育投入的有关情况[EB/OL]. [2022-09-27]. http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2022/54875/sfcl/202209/t20220927_665114.html.
- [11] Kaushik, A. (2021). Improving learning: Reconsidering student assessment globally[J]. *Education in the Asia-Pacific Region*, 58: 47-61.
- [12] T4 Education (2022). Turning to technology: A global survey of teachers' responses to the COVID-19 pandemic[EB/OL]. [2022-11-11]. <https://t4.education/t4-insights/reports/turning-to-technology>.
- [13] UNICEF (2022). Giga: Connecting every school to the internet[EB/OL]. [2022-11-11]. <https://www.unicef.org/innovation/giga>.
- [14] Woessmann, L. (2003). Specifying human capital[J]. *Journal of Economic Surveys*, 17(3): 239-270.
- [15] World Bank (2017). World development report 2018: Learning to realize education's promise[EB/OL]. [2022-11-19]. <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-1-4648-1096-1>.
- [16] World Economic Forum (2022). Catalysing Education 4.0: Investing in the future of learning for a Human-Centric Recovery[EB/OL].

[2022-11-19]. <https://www.weforum.org/reports/catalysing-education-4-0-investing-in-the-future-of-learning-for-a-human-centric-recovery/>.

[17] World Economic Forum(2020). Schools of the future: Defining new models of education for the Fourth Industrial Revolution [EB/OL]. [2022-11-19]. <https://www.weforum.org/reports/schools-of-the-future-defining-new-models-of-education-for-the-fourth-industrial-revolu->

tion.

[18] World Economic Forum(2021). Upskilling for shared prosperity [EB/OL]. [2022-11-19]. <https://www.weforum.org/reports/upskilling-for-shared-prosperity>.

(编辑: 李学书)

Catalysing Education 4.0 for a Human-Centric Recovery

WANG Wenli & LONG Xianzhi

(School of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

Abstract: *The COVID-19 pandemic has further deepened the global education gap, bringing impacts on world economic development while prompting people to rethink of the global education investment field. In May 2022 World Economic Forum's "Advancing Education 4.0: Investing in the Future of Learning for a People-Centric Recovery" highlights three key opportunity areas that could deliver significant economic and social returns to Education 4.0: New assessment mechanisms, adoption of new learning technologies, and empowering educators. Business executives, investors, governments, and educators need to work together and take initiative to achieve Education 4.0. To this end, the Chinese government should intensify its focus on key opportunity areas in Education 4.0, guiding and encouraging social capital to increase investment in Education 4.0, innovate teacher education models, and empower educators.*

Key words: *Education 4.0; Industry 4.0; educational investment*

(上接第 25 页)

Analysis on the Influence of Artificial Intelligence Generic Large Model on Education Application

WU Di, Li Huan & Chen Xu

(National Engineering Research Center for E-Learning, Central China Normal University, Wuhan 430079, China)

Abstract: *The development of artificial intelligence on education has gone through the following stages: Machine learning that optimizes education by realizing the automation of "being able to store and calculate," deep learning that empowers education by realizing the perceptualization of "being able to see and hear," generic large model that innovates education by realizing the cognition of "being able to understand and create." A.I. application in education, under the support of the generic large model, has moved from the special application mode to general ones with its process from distribution to generation, and its application scenarios from the simple to multiple and sophisticated ones. The generic large models and their rapid penetration in the education industry will lead to the transformation of talent cultivation objectives and education teaching forms with the increase of ethical and security risks. The integration and development of A.I. and the development of education should adhere to the people-oriented approach to pay a close attention to the cultivation of students' higher-order thinking competencies and to the improvement of ethical regulation system.*

Key words: *artificial intelligence; generic large model; ChatGPT; digital transformation of education*