

OECD 国家深化教育创新改革的进展与启示

陈宝明¹, 谢 昱²

(1. 科学技术部科技人才交流开发服务中心, 北京 100045;

2. 中共北京市物资有限公司党校, 北京 100053)

摘 要: 近十年来, OECD 国家以多种方式加快推进教育改革, 并重视培养学生“解决问题的能力”、鼓励学生使用“信息化技术”、强调“主动式学习”、强调教师专业能力特别是“批判性思考”技能。这些实践是 OECD 国家教育创新的亮点, 对我国深化教育改革, 培养 21 世纪创新型人才具有重要的参考意义。

关键词: 教育改革; 创新型人才培养; 主动式学习; 批判性思维

中图分类号: G321 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2021.02.009

教育是科技创新的基础。二战以来, 西方发达国家始终保持科技的领先地位, 重大发现、发明不断涌现, 都离不开教育改革的持续推进, 提供了源源不断的优秀科技人才供给。当前, 面对新科技革命和产业变革, 发达国家早就着眼于为“未来世界”发展提供动力, 开始教育改革创新的新征程。2019 年, 经济合作与发展组织 (OECD) 发布了《2019 年教育创新评估报告》, 对 45 个国家和地区的教育创新、教育产品创新以及教育过程创新的 158 项实践活动进行了详细评估, 重点是数学、科学和阅读等学科, 认为 OECD 国家过去 10 年教育创新总体处于中等水平, 但在教学方式、信息技术应用和教师专业发展方面创新成效显著^[1]。OECD 国家面对发展需求进行的教育创新进展以及日益普及的创新型人才培养做法, 值得关注和借鉴。

1 OECD 国家教育创新的主要进展

根据评估报告, OECD 国家持续推进教育创新, 主要目的是培养学生在未来快速变化、不确定性环境中应对挑战的能力。为推动教育创新, 各国

和地区采取各种措施, 着力提升学生的创造性思考能力、使用现代化信息技术能力、培养主动式学习能力以及教师的专业能力等。

1.1 重视培养学生“分析问题、解决问题”的能力, 不断提升学生的创造性思考力

虽然 OECD 国家教育系统也强调掌握学科知识, 但在教学中更加重视启发学生思考、训练学生分析问题、解决问题的能力, 这一导向几乎贯穿于所有教学科目。比如在强调抽象、逻辑和计算的数学课上, OECD 国家很多学校允许学生使用计算机, 鼓励学生将精力放在理解数学原理、思考如何用数学更好地解决问题上。各国为学生提供“解决没有明确答案问题”的情况, 是评价数学教学创新的一项重要指标。例如, 让学生运用统计学知识设计人口普查的方案, 或分析“为什么华人普遍学历高、收入更好”这样的问题。这项指标之所以重要, 是因为许多现实生活中需要解决的问题都没有明确的答案, 简单的计算问题在未来可以用计算机和机器人解决, 而人们工作中需要解决的大部分问题都是复杂问题, 让学生

第一作者简介: 陈宝明 (1972-), 男, 研究员, 主要研究方向为科技发展战略和政策研究。

收稿日期: 2020-12-27

做好应对复杂问题的准备非常重要。根据评估, OECD 国家八年级学生接触到这类数学任务的比例平均为 29%, 其中美国、以色列、加拿大奎北、安大略地区以及日本这一比例都在 30% 以上^[1]。总体上看, 虽然该项活动总体实施率处于中等水平, 但在很多发达国家都已得到应用。

科学课更加强调培养学生创造性思考力的活动, 比如“分析处理数据”“观察并描述自然现象”“让学生自己设计实验”“让学生从科学实验中推导结论”等。其中, “观察并描述自然现象”是科学课的重要活动, 因为它是培养学生科学思维、创造力和批判性思维的重要方法。而“让学生自己设计实验”的意义在于, 这是科学家检验假设或解释自然现象的重要方法, 学生通过这个过程能够获得科学技能或理解科学本质。“从科学实验中推导结论”则是让学生做完实验后, 再完成一项既有趣又富有挑战性的任务, 而不是由学生简单地对实验结果进行验证。各国在 2007—2015 年间, 在上述教育创新实践上几乎都有较大进展。“观察并描述自然现象”的活动在四年级学生中平均达到 50%, 在八年级学生中平均达到 55%, 意大利、英国的实施比例都超过 71%; “让学生设计并规划实验”的活动平均达到 37%, 在八年级学生中平均达到 31%^[1]。

在“阅读”课中类似创新也很多, 典型的做法包括让学生对“后续将发生什么”进行预想, 因为“想象力是构成创造力和批判性思维这类高阶程序能力的重要维度”。2016 年, OECD 学生平均有这项任务的比例为 71%, 其中澳大利亚、新西兰、加拿大安大略、美国和俄罗斯的实施比例都超过 90%^[1]。

1.2 计算机得到广泛应用, 教育系统鼓励学生使用现代化信息技术

虽然计算机和其他电子设备在某些情形下也被看成是学习的干扰因素, 但使用计算机和信息技术在过去 10 年间带来了 OECD 国家教育系统最大的创新。信息技术被认为是学生必不可少的未来技能, 可以加强学生获取信息、主动学习的能力, 帮助学生培养高级程序性技能, 在大多数国家都得到鼓励与发展。计算机和信息化技术带来的创新进展主要表现在几个方面:

一是辅助学生训练数理技能。OECD 许多国家

允许学生使用计算机完成复杂的计算, 因为计算机运算高效而精确, 有助于解放学生的精力, 能使他们更好地理解学科原理。2007—2015 年, 四年级学生使用计算机训练数学技能和数学思维过程的比例上升了 42%, 达到 51%; 该比例在八年级学生中提升了 23%, 达到 31%, 其中美国、澳大利亚、新西兰、加拿大奎北和俄罗斯、匈牙利等达到 40% 以上。同期, 在科学课中使用计算机训练技能和科学思维的学生增加了 15%, 其中小学四年级学生平均为 22%, 八年级学生达到 26%, 以色列、美国、澳大利亚、加拿大奎北等国家和地区都达到 40% 以上^[1]。

二是用计算机分析处理数据。这是数学课要求具备的重要技能。2007—2015 年, OECD 国家八年级学生在数学课程中使用计算机处理、分析数据的比例平均上升了 13%, 其中美国、澳大利亚、加拿大安大略、俄罗斯等都超过了 20%。科学课也十分重视让学生用计算机分析数据, 因为“现在大部分科学家都使用计算机生成观察结果的模型, 或用计算拟合某个理论”。2015 年, 八年级学生使用计算机进行科学课数据分析的比例平均达到 23%。实施比例较高的国家包括澳大利亚、美国和以色列, 都达到 40% 以上。

三是在科学课中采用“计算机模拟”的最新教学手段。计算机模拟可以让学生研究他们在教室或学校实验室无法看到的现象, 比如对身体有危险的辐射现象等, 也可以代替昂贵的观察设备。目前, 能够经常参加这项活动的学生比例还不太高, 但近年来提升速度很快。2007—2015 年间, 八年级学生参与该活动的比例总体上升了 15%, 而一些国家推广较快, 以色列从 6% 上升到 35%, 美国从 7% 上升到 34%, 澳大利亚从 3% 上升到 24%^[1]。

四是数字化设备在学校十分普及。信息化技术正在快速、深入地影响 OECD 国家教育系统变革。笔记本电脑、上网本等设备逐步替代了台式机。2009—2015 年期间, 15 岁学生在学校使用移动电子设备的比例上升了 17%, 平均 50% 的学生能够在学校使用移动电子设备^[1]。

1.3 “主动式学习”模式更加普遍, 学生“独立获取知识”的学习活动显著增长

在教育中, OECD 国家普遍实施“主动式学

习”模式,相对“知识给予”的传统教学方式,这一模式更强调学生的参与、设计、独立思考与自行获得经验。在科学学科中,“主动式学习”有助于学生更好地理解科学的本质,主要是让学生自己设计实验、实施实验或模拟科学实验,以帮助学生理解科学家的工作,更好地构建科学经验的维度。实验是由学生自己设计还是仅仅由学生实施,差别很大。通过研究理解科学原理,这样的学习活动能极大激发学生对科学的好奇心与兴趣。这项活动在 OECD 国家实施率已经很高,2015 年,四年级学生至少在一半科学课上设计并实施实验的百分比平均达到 46%,而创新型国家这一比例更高,如日本为 96%,韩国为 87%,英国为 74%,美国为 53%;八年级学生至少在一半科学课上设计并实施实验的平均百分比 45%,其中日本为 72%,新西兰和澳大利亚为 70%,英国为 67%,美国为 57%^[1]。

在主动式学习中,“独立获取知识”是学生的主要学习活动,是指学生在课堂上阅读书籍、文字材料,或从其他信息来源如互联网上获取信息和观点,对于学生培养独立思考能力、自主解决问题的能力非常关键,这也是他们未来开展创造性工作的基础能力。根据评估结果,2006—2016 年间,这项活动在所有 OECD 国家都显著扩大。四年级学生在阅读课上每周至少使用一次计算机查找信息和观点的比例增长了 22%,2016 年平均达到 52%;在科学课上,四年级这一比例上升了 17%,2015 年达到 39%,八年级学生平均达到 38%;在数学课上,四年级这一比例平均达到 31%,八年级平均达到 23%。意大利、俄罗斯、澳大利亚、加拿大安大略、以色列、美国和新西兰等比例都超过 40%^[1]。

1.4 对教师进行系统化培训,批判性思维训练能力受到高度重视

教师是教育的核心力量,教育改革创新,离不开对教师专业能力的系统化提升。OECD 国家教师通常会参加多种专业能力发展项目,除了国内比较常见的发展学科专业能力、提升教学技能、信息化技术在教学中的应用这些活动之外,特别注重提升学生批判性思维和解决问题能力专业项目、教师间的伙伴式学习以及观摩大学课堂这三

项教师培养活动。

培养学生的批判性思维和解决问题的能力,先决条件是教师知道如何培养学生,发展教师的“批判性思维培养”专业能力就非常重要。根据评估结果,北美和北欧国家的教育系统正在积极推动教师这项能力的培养。2015 年,OECD 国家平均有 36% 的四年级学生由近两年内接受过“批判性思维”专业训练的老师辅导,加拿大安大略地区这一比例已经超过 80%,美国、新西兰、新加坡、英国、瑞典和澳大利亚等都达到 50% 以上;八年级学生该比例平均为 39%,较高的是加拿大安大略(81%),美国、新加坡、瑞典等都达到 50% 以上。另外,教师间的伙伴式学习活动也不断扩大。通过与同行讨论、协作或观摩其他教师的教学工作,教师能够更好地发展专业,这种方式比正式培训更有效。2015 年,四年级学生的教师经常与同行讨论如何教授某一学科主题的比例平均达到 66%。另一项活动是协作设计、准备教材,OECD 国家四年级教师这样做的平均比率为 63%。伙伴式学习被评价为“过去 10 年间教师专业能力培养方面出现的最显著变化”^[1]。

2 启示与建议

习近平总书记深刻指出,教育是提高人民综合素质、促进人的全面发展的重要途径,是民族振兴、社会进步的重要基石,是对中华民族伟大复兴具有决定性意义的事业^[2]。党的十九大报告指出,建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程。党的十八大以来,我国教育全面深化综合改革,教育事业全面发展,实现了全方位、系统性的整体提升,先后发布《中国教育现代化 2035》和《加快推进教育现代化实施方案(2018—2022 年)》,开启了教育现代化的新篇章。为顺应未来社会发展的趋势,世界主要国家较早地确定了教育改革的方向,并通过一些代表性指标进行评估,对我国教育现代化建设具有重要启示意义。

一是“培养迎接未来挑战的能力”已经成为欧美国家教育改革的主要方向。根据 OECD 的评估报告,欧美国家以“培养迎接未来挑战的能力”作为教育改革主要方向,定期收集相关国家教育改革与创新进展信息,并提供反馈与指导,通过

投放资源、制定政策、营造氛围,推动和引导教育系统的变革。从评估结果来看,近10年来已经取得了突出的进展。从发展的趋势和需求来看,在新科技革命和产业变革推动下,全球经济社会正在发生着深刻的变革,信息化、数字化、智能化更加突出,人类开始由工业经济向智能经济转变,创新创造能力成为决定人类未来生存和发展的关键。经济社会发展呼唤教育系统的变革,但是由于教育涉及面广、基础性强,往往在变革上具有滞后性,与发展的需求难以实现同步匹配。欧美发达国家基本上跨过了普及教育的阶段,追求“创新创造”这一21世纪最需要也最稀缺的智力资源,成为这些国家的主要教育目标。与之相比,我国教育现代化要同时完成普及教育和创新能力培养的多重目标,这是我国教育所面临的艰巨任务,需要提出创造性的解决方案^[3]。

二是对信息技术与教育的结合应有正确认识和引导。信息技术与教育结合并不是单纯把信息技术作为提升教育水平的手段,而是面向未来需求掌握和运用信息技术甚至培养面向未来的信息技术理念的问题,关键是提升创造力、想象力和批判性思维。从各国教育改革来看,使用计算机和信息技术成为OECD国家教育系统最大的创新。我国对信息化十分重视,于2018年出台《教育信息化2.0行动计划》,但是在实践中,信息技术仍然主要作为现有教育内容在形式上的延伸,比如线下课堂搬到线上,教育内容和方式还没有适应发展需要与信息技术实现真正的融合,多数学校甚至禁止学生携带、使用电子设备,手机、平板电脑甚至电子阅读器仍被视为学习的“敌人”,善于使用信息技术还没有成为教育的一项基础能力,与信息时代的需求相去甚远。长此下去,可能导致我国在应对信息技术挑战上存在先天不足^[4]。显然,为适应科技革命变革的需要,教育系统需要鼓励形成正确的信息技术应用场景,主动积极拥抱信息技术,而不是简单拒绝或者只是达到表面上的信息化率。

三是教育创新应以培养学生科学兴趣和主动式学习为重要内容。创新型人才的培养有其自身规律,靠“应试”“死记硬背”是难以培养出来的。OECD国家在科学课程中普遍采用观察、设计

实验、实操实验、推导结论、计算机模拟等方法,从低年级开始就培养学生的科学兴趣和探索思维。相应地,这些国家对实验器材的投入力度很大,实验设计创新方案也很多。相比之下,我国大部分地区中小学的实验设备、器材投入不足,实验方案比较陈旧,很多学校几乎不做实验,“实验过程与现象”往往是“背下来的”,而不是经过实践的思考得出。对学生科学兴趣和主动式学习能力培养不足^[5],可能会出现教育规模不断扩大但是具有创新能力的人才仍然短缺的问题。

四是对教师的大规模培训和提升刻不容缓。教师是教育系统的关键,对教师的培训与动态调整,应伴随教育改革创新始终。OECD国家对教师进行系统化的培训,重视培养信息化技术应用能力、信息化思维以及批判性思维培养专业能力。我国有1600万教师^[6],在加强学科业务能力培训的同时,更要重视发展教师的批判性思维以及创新思维能力。

总之,科技人才培养从根本上要靠教育。借鉴OECD国家经验,我国也应在教育改革创新中对创新能力的培养进行定期评估,并与发达国家对标。改革创新总是遇到传统惯性的挑战,OECD对各国教育创新改革进展进行评估的目的之一也是督促这些国家突破传统体制束缚,并提供必要的指导,毕竟发展的方向是不可逆的,我们终归要适应它。■

参考文献:

- [1] Stéphan Vincent-Lancrin, Joaquin Urgel, Soumyajit Kar, et al. Measuring Innovation in Education 2019[R]. Paris, 2019.
- [2] 习近平. 做党和人民满意的好老师 [M]. 北京: 人民出版社, 2014: 2.
- [3] 王海莹. 教育现代化语境下高校创新人才培养的困局与破解 [J]. 天津市教科院学报. 2020 (6): 5-9.
- [4] 沈娟. 人工智能时代教育改革创新研究 [J]. 社会科学动态, 2020 (2): 89-90.
- [5] 陈宝生. 落实立德树人根本任务 构建德智体美劳全面培养体系 [J]. 时事报告(党委中心组学习), 2019(03): 26.
- [6] 刘延东. 深入学习贯彻党的十九大精神 全面开创教育改革发展新局面 [J]. 求是, 2018 (6): 9.

Progress and Enlightenment of Education Innovation in OECD Countries

CHEN Bao-ming¹, XIE Yu²

(1. Science and Technology Talents Center of Ministry of Science and Technology, Beijing 100045;

2. Party School of Beijing Material Co. Ltd., Beijing 100053)

Abstract: In the past decade, OECD countries improved education reform in many ways, and focused on students' capability of solving problems, encouraged students to practice ICT, emphasized on teachers' professional ability, especially critical thinking skills. These practices highlight OECD education innovation, and can give China a lot of valuable experience on how to deepen education reform and train innovative talents in 21st century.

Keywords: education innovation; training innovative talents; active learning; critical thinking

(上接第47页)

[8] 何晓群. 应用回归分析 [M]. 第三版. 北京: 中国人民大学出版社, 2011: 188-189.

[9] 李芹芹, 刘志迎. 中国各省市技术创新指数研究 [J]. 科技进步与对策, 2012 (10): 47-50.

[10] 唐中赋, 任学锋, 顾培亮. 高新技术产业发展水平的综合评价与实证分析 [J]. 中国地质大学学报, 2004 (1): 11-15.

Research on Evaluation of Science and Technology Input-Output Level in Anhui Province Based on Principal Component Analysis

WANG Jun, LING Lan

(Scientific and Technological Information Institute of Anhui Province, Hefei 230011)

Abstract: Based on the research input-output level of science and technology at home and abroad, combined with the actual situation of Anhui Province, through the establishment of a set of index system and factor analysis method, this paper makes a comprehensive analysis and evaluation on the input-output level of science and technology in Anhui Province. The results show that the Hefei metropolitan area leads the province's science and technology input and output level, and the potential areas for science and technology input and output have greater potential. The radiation driving of the cities along the Wanjiang river belt needs to be strengthened, which can be used as a reference for accelerating the improvement of the input-output level of science and technology in all cities of the province.

Keywords: input-output of science and technology; factor analysis; cluster analysis