

重塑以学习者为中心的教育评价生态

——基于教育评价智能化发展的全球观察

徐瑾劼 申 昕

(上海师范大学国际与比较教育研究院, 教育部教育大数据与教育决策实验室, 上海 200234)

【摘要】 社会经济的发展要求教育系统确保每一名学生成为终身学习者。服务工业时代发展的以筛选为目的、唯分数的传统教育评价已无法适应新的目标要求。近年来, 各国和开展大规模教育测评的国际组织正在探索如何利用技术, 打破传统教育评价的盲区, 构建以学习者为中心的教育评价新生态。新一代教育评价以自适应和应用学习分析技术为特征, 遵循全人教育理念, 从学习者视角揭示学习发生的过程和本质。在教育评价领域, 以经济合作与发展组织为代表的开拓和创新实践者正从改进教学的形成性评价和促进学习的结果评价入手, 探索教—学—评一体的智能化变革。本文旨在厘清和阐释技术赋能教育评价创新实践背后的价值指向、遵循原则与实践模式, 为我国借力技术, 推进教育评价改革提供思路。

【关键词】 学习者为中心; 教育评价; 智能化发展

【中图分类号】 G40-059

【文献标识码】 A

【文章编号】 1007-2179(2023)03-0040-07

一、引言

支撑人工智能“跳跃式”发展的大数据、机器学习和学习分析等技术正与教育系统深度融合, 重塑未来教育形态。然而, 相较于制造业、金融、医疗等行业, 教育系统的适应性、同步性仍显滞后(Conley, 2018)。经济合作与发展组织国际学生评估项目(PISA)创始人安德烈亚斯·施莱歇尔先生在 2023 年世界数字教育大会上指出, 学校刚刚意识到数字世界正从根本上改变教与学的方式。数字技术对教育系统的影响依然不够深刻, 集中于局

部改造, 表现为课程体系的重构和教学模式的创新, 尚未产生系统性变革, 催生教育新生态。在教育生态系统中, 评价和数据是重要的构成要素, 犹如动植物赖以维系和发展的物理环境。评价发挥着指挥棒作用, 引导学校从组织和环境层面创设有利于教与学方式改变的条件并走上变革之路。

然而, 由于专业和技术的壁垒, 教育评价数字化变革相对迟缓(Conley, 2018)。一方面, 教师借助智能课堂教学诊断系统, 能够基于过程性数据实时调整教学策略, 给予学生精准的反馈与个别化指导。这表明, 诊断性和形成性评价的发展已出现质

【收稿日期】 2023-04-05 **【修回日期】** 2023-04-11 **【DOI 编码】** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2023.03.004

【基金项目】 2022 年度“上海浦江人才”资助项目“全球人才竞争背景下国际大规模教育测评的生产、传播机制及中国方案研究(22PJC092)。

【作者简介】 徐瑾劼, 博士, 副教授, 上海师范大学国际与比较教育研究院、联合国教科文组织教师教育中心(xujinjie@shnu.edu.cn), 研究方向: 比较教育、国际教育测量; 申昕, 硕士研究生, 上海师范大学国际与比较教育研究院, 研究方向: 国际教育测量、教师教育政策。

【引用信息】 徐瑾劼, 申昕(2023). 重塑以学习者为中心的教育评价生态——基于教育评价智能化发展的全球观察[J]. 开放教育研究, 29(3): 40-46.

的飞跃,大规模因材施教正成为可能。但教育质量和成效评价的智能化水平依然不足。传统的标准化教育测评是为满足工业时代人才筛选目的而设计的,教育产出量化为代表学生能力的“分数”。当前各国仍然基于“分数”比较教育质量。这消解了技术赋能下过程性评价对教育育人成效的促进作用。另一方面,传统单次、单一维度的标准化测评难以测量学生面向未来所应具备的复杂技能和情感态度。因而,通过教育测评获得的结果评价数据既不能反映一国或地区人力资源发展的全貌,也无法预测未来人力资源发展的可能与方向。更亟待解决的是,先进的教育评价理念难以落实到测评实践。教育测评在评价内容、命题设计和工具开发上滞后于课堂教学实践的数字化探索(杨磊等, 2023)。这加深了技术赋能下重过程和能力培养的教育改革与重结果和筛选的传统教育评价之间的鸿沟(Shute et al., 2009)。因而,在课堂教学变革的倒逼下,教育评价在实践层面亟待构建数字化环境支持的衔接、整合不同类型评价且教—学—评高度一致的生态系统,从而适应新的教育目标。

近年来,以经济合作与发展组织为代表的变革者分别从教与学的改进、学与评的融合两条路径探索和构建技术赋能教育评价的新生态。首先,针对教与学的过程性评价,经济合作与发展组织国家正在探索智能驱动的课堂诊断系统应用人机协同的最优组合比例,通过试验明确人工智能的边界;其次,针对系统层面存在的以结果为导向的教育评估,以经济合作与发展组织和国际教育成就评价协会为代表的国际组织正通过技术创新,发展智能驱动的教育测评工具。在技术赋能下,新一代教育评价以实现评学融合为目标,评价内容从考察学生的认知技能拓展至非认知技能(批判性思维、创造性思维和元认知策略(情感参与、自主学习))。可见,技术赋能提升了教育评价适应教育变革的能力。纵观全球不同教育体系和国际组织推进教育评价智能化发展的实践探索,技术应用与评价目标是契合与相互成就的。换言之,教育评价变革不是为技术而创新的。每次新技术的应用应实现评价路径的丰富、评价范畴的拓展和评价效率的提升。那么,不同教育体系和国际组织所引领的教育评价创新实践背后的价值指向、指导思想和总体目标是

什么?遵循的原则和模式又是什么?这些涉及教育评价改革顶层设计的追问和思考有助于为我国借力技术,通过深化教育评价改革提供参考。

二、构建以学习者为中心的教育评价生态

技术发展并非驱动各国或国际组织持续变革教育评价的唯一动因。教育系统变革的机理更类似于地质学的“板块构造学说”,即地震的发生源于板块运动。板块运动的驱动力并非来自地球表面,而是来自地球内部(Conley, 2018)。换言之,倒逼评价变革的驱动力来自系统内部,即教育系统本身的“颠覆性变革”。以经济合作与发展组织为代表的实践者不断开发新一代教育评价,这是对传统教育评价亟待变革的回应。技术赋能评价手段和路径的丰富正逐步适应当下教育理念和目标的转变,从操作层面把学生的全面发展纳入评价范畴,扭转传统教育唯分数和以筛选为目的的功利化倾向。总体看,新一代教育评价的核心理念是以学习者为中心。简言之,当下教育评价的变革是技术驱动的需求导向的变革,指向以学生为中心的评价生态重塑,主要体现在以下三方面:

1. 适应新的教育目标。这主要通过采集多模态数据,建构“学习者”画像,发现学生的潜力和动机,支持个性化学习和发展。2021年,经济合作与发展组织国家22.4%的普通高中毕业生的工作岗位可以被自动化所取代,而本科毕业生仅9.0%(OECD, 2020)。这表明,新的教育目标应确保学生能够继续中学后教育,接受高等教育并胜任更高技能水平的工作。学校教育目标转向为学生提供最适合的教育,挖掘他们的潜质,助力其发展。同时,新经济的发展还要求教育系统确保学生成为终身学习者,能够在离校后持续学习,不断获得新的技能。为适应上述教育目标,新一代教育评价需要帮助学生更好地认识自己,了解自己是如何学习的,以及清晰知道为实现个人目标需采取何种行动。近年来,经济合作与发展组织推动的PISA测试创新契合新的教育目标。PISA 2021测试(创造性思维)开发的PISA 2025创新领域测试(数字世界的学习)均采用人工智能和自适应学习技术,收集学生问题解决过程的生理(心跳、呼吸频次)、行为

(鼠标键、眼动追踪数据)、语音、与社交机器人的互动、与情境交互等多模态数据,勾勒学习者特征的数字画像。PISA 2025 创新领域测试的参与学生可获得自己的“学习者”画像,包含对他们的认知、动机(兴趣)、行为(努力和坚持)、合作(同伴学习)和元认知(自主性、自我调控)等的综合描述(OECD, 2021a)。这突破了传统教育评价以分数单向度描述学生知识与技能的局限。

2. 适应新的学校问责和教育治理模式。这主要通过采集多来源的评价数据并基于大数据和物联网技术实现教育系统各层面(课堂—学校—区—省市—国家)数据要素的实时存储、整合与融通,支持学校的持续改进。为适应新的教育目标,学校问责正从过去基于结果的奖惩转向以促进教育发展为导向的改进(Darling-Hammond, 2014)。新一代评价更凸显形成性评价的作用。长期以来,传统教育评价主要以学生学业成就为主,缺乏反映和解释结果的过程性数据;评价数据颗粒度不够细,尚未落实到教与学过程;教育系统各层面的评价数据彼此隔离或出现断层。因而,传统教育评价难以适应以支持改进为导向的学校问责和促进多元主体参与教育治理的新模式。基于上述现实困境,经济合作与发展组织 2011 年发起数字化改变教育监测的跨国行动研究并呼吁相关国家在统一的概念框架和指标体系下构建评价体系,为实现教育系统各层面数据融通提供基础(OECD, 2021b)。在整合多来源的评价数据方面,经济合作与发展组织开始对教育测评开展综合性研究,例如,通过 PISA-TALIS(国际学生评估项目—教师教学国际调查)联接研究实现从师生不同视角评价教与学过程,通过 PISA-TALIS-TALIS(国防学生评估项目—教师教学国际调查—TALIS 视频研究)视频的综合研究实现从师生主观感受与课堂师生实际行为的互证研究,以及通过 SSS(“优势开端”学前教育调查)—PISA(15 岁学生学习成果评估)—PIACC(成人技能测试)的追踪研究,实现根据学生的纵向教育评价数据估算不同教育类型的回报。

3. 适应基于认知和脑科学发展对学习产生的新认识,推广指向深度学习的测试命题设计。这激发以更复杂和多维的方式评价学生学习,利用技术实现高度情境化场景的知识考察和技能应用。

近年来,脑科学和认知科学的发展更新着人们对大脑和学习的认识。大脑在链式信息的网状结构中根据关联性(相关、重要性、情感驱动和潜在效用)存储、组织、再组织和调用信息(Conley, 2018)。这一发现颠覆了人们过去对学习的认识。传统的教育评价建立在备用式知识学习认识基础上(李永智, 2022)。大脑可被类比为—个书架,存储的书籍彼此割裂、互不相关,但可随时按需提取。新一代教育评价基于大脑在“意义”驱动下对信息进行组织的认识展开。信息间的关系建立于各种关联,包括信息与其所处的情境、信息指向的用途、信息与学习者的感知以及信息本身所从属的更高级的认知结构,如概念或规则。然而,传统教育评价未基于对大脑的这些新的认识。命题设计的理念是测试学习者是否知晓某一领域零散、碎片化的知识点,从而推断他们对这个领域的理解程度。如此推理遗漏了一个重大问题,即学习者可能仅掌握了局部,而无法以逻辑关系的顺序排列局部,构建出全局的样貌。新一代教育评价要求命题设计遵循知识相关性原则,突出情境化的“联系”与“应用”,考察学生形成结构化、整体性知识的能力,指向学科知识的深度学习。PISA 2025 创新测试(“数字世界中的学习”测评)要求学习者在所创设的学习任务中与数字工具互动,发现概念间的关系,构建概念图谱并根据关系网络链接区块,考察学生对学科知识的深度理解。

三、新一代教育评价的基本原则与实践模式

近年来,国际大规模教育测评设计和各国教育创新实践愈来愈凸显评价促进学生发展的价值理念和指导思想。无论对学生还是对教师和校长的评价,最终的落脚点始终指向学生发展。新一代教育评价不仅具备交互性和自适应等关键特征,还有区别于传统教育评价的目标与原则。

(一) 指向学生发展的新一代教育评价原则

面向未来,新一代教育评价更加凸显其前瞻性和诊断性功能。教育评价作为一种手段,可洞察学生的知识、技能和态度的发展潜能。教育评价作为一种工具,可赋能学生更好地掌控学习,成为学习的主人。根据上述目标和思想,教育测评的开发

与实施、教育评价数据的解读与诊断以及基于评价的干预与决策应遵循以下原则(Conley, 2018):

1. 评价对象的主体化。传统教育评价的设计者通常视学生为被测量的客体,不关注学生在测评中的情感体验,如兴趣、动机等,以及他们能从测评中获得什么,如何运用测评结果。设想教育测评不仅考察学生的知识和技能,还考察其运用知识和技能的过程;教育测评的结果不仅限于分数,还包括背后的原因。这些正是新一代教育评价所看重的。在分析影响学生表现的因素上,传统教育评价常忽略学生的情感、心理、学习风格等元认知因素,而将学生的背景信息(如人口学背景、家庭社会经济状况等)与其学业表现关联,以发掘结构性动因。然而,新一代教育评价在技术赋能下可转向分析微观情境(思维和学习过程),揭示情感、动机和意识形态等内生性原因和机理。此外,“主体化”还体现为利用自适应技术,被测试者能够获得基于兴趣和能力水平的个性化测评结果。

2. 评价内容转向知识与思维的内在统一。传统教育评价建立在“思维内容”与“思维过程”的人为割裂基础上(冯友梅等, 2022)。现行教育评价是基于知识内容的评价,遵循的思路是对学科内容进行分层,细化到学段、学期、单元和课堂四个层级并按需分段评价。这种评价逻辑对追踪学生成长提出了挑战,忽视了学生的背景因素。实际上,随着学生阅历的丰富和积累,思维水平也随之发展。因此,三年级和八年级学生对同一知识内容会表现出不同的理解。新一代教育评价立足于知识内容与思维过程的内在统一,基于任务展示出的思维过程的复杂程度评价学生掌握知识的水平。经济合作与发展组织开发的国际教育测评遵循上述原则,发展了诸多针对思维过程的评价,包括批判性思维(PISA 2018)、创造性思维(PISA 2021)和算法思维(PISA 2025)。

3. 评价功能指向揭示学习的本质。传统教育评价也遵循评价促进学习的发展性功能。但由于技术支撑不足,传统教育评价无法实现评学一体,缺失学习过程与结果之间的联系。新一代教育评价立足学习者视角,利用人工智能技术,甄别学习者的个体特征,促进其发展自主学习能力和对自我的认识。目前,经济合作与发展组织国家在课堂教

学层面广泛利用技术实现评—学一体,通过采集多来源的数据构建学习者画像,提供更精准的个性化学习。在过去的评价中,知识和技能几乎构成学习者的所有特征,丢失了学习者的主体性,如动机、兴趣、情感等揭示学习何以发生的内生性变量。同时,过去的评价也缺失对学习能动性、策略性技能特别是元认知策略的评价。经济合作与发展组织在 PISA 2025 创新领域首次把数字化环境的学生“自主学习”(self-regulated learning)作为测评内容。自主学习能力反映的是学习者对学习的掌控力,包括学了什么、如何学以及如何学(Järvelä et al., 2019)。

(二)大数据和智能技术支持的循证实践模式

作为教育评价领域具有影响力的国际组织,经济合作与发展组织和国际教育成就评价协会等积极应用技术,创新教育评价实践,以适应教育变革。经济合作与发展组织遵循新一代教育评价原则并采用循证实践的思路,在实践中开发智能化教育测评,提升教育监测体系质量并在学校层面推动相关国家探索人机协同的个性化教学模式。

1. 智能化国际教育测评的开发: PISA 2025 “数字世界中的学习”

随着大数据和人工智能技术的发展,测评可获取复杂、多模态和动态的数据。智能化测评基于学生与任务的互动以及学生与反馈的互动,借助数据分析技术(如机器学习、数据挖掘和学习分析)生成有意义的模式并以可视化的方式呈现给教师或学生,实现评—学一体化。经济合作与发展组织计划在 PISA 2025 创新领域采用智能化测评方式,模拟真实的学习任务,在问题解决过程中测量学生与数字环境交互中积极使用技术(如数字工具)应对现实问题的学习能力(OECD, 2021a)。PISA 2025 创新领域的测评范畴不仅包括学生在数字化环境的认知技能、非认知技能,还拓展到元认知领域。例如,学生如何调控学习,在过程中构建对自我的认知,如兴趣和动机等情感参与。测评内容主要包括以下三个方面。

1)基础性数字素养。学生与数字环境交互时,使用数字工具建模的过程实际是以他们能否识别、利用界面的可供性等基础性素养为前提的。例如,可根据学生看到听筒形状的图标是否知道点击它

可以通话,能否解读其他数字化表征等判断其基础性数字素养。学生的基础性数字素养不足会严重影响其在数字环境中基于现象建模的问题解决能力。测评系统可应用追踪技术获取学生与数字环境交互的大量行为数据(如鼠标点击、停留时间),判断他们的无效操作。例如,学生不能快速根据指导信息使用箭头链接两个区块。

2) 认知能力包括算法思维。算法思维不是编程技能,但两者间关系紧密。PISA 2025 创新领域的算法思维指学生在有或没有计算机辅助的情况下,支持他们迅速、有效解决问题的概念性基础。它可细化为概括、分解、演算和调试四方面(Atmatzidou et al., 2016)。测评学生的算法思维旨在了解支撑他们开展上述四方面的认知过程及相关行为。PISA 2025 创新领域测评的算法思维更侧重于考察学生把问题分解为具体步骤或更小部分的能力并根据逻辑序列把分解部分进行排列的能力,其本质是考察学生以系统的方式解决问题的能力,因为这对发展算法思维至关重要。PISA 2025 创新领域将采用多级评分方式,根据学生完成任务的表现,基于所构建的最终模型的完整性和准确性开展评价。

3) 自主学习能力。这部分测评要求学生在解决复杂问题过程中实时基于情境开展自我报告。测评中突然要求学生当前兴趣水平进行评价,以评估情感状态(焦虑、自信)以及基于动态追踪数据的分析了解元认知和认知参与,包括分析学生的行为序列,评估策略运用的连贯性以及“有效行动”持续的时间,评估学习者现状,例如遇到困难是否及时寻求帮助或愿意继续尝试。学生自主学习能力和认知能力(算法思维)的评价在测评过程中同步进行。

2. 基于证据的评价干预: 人机协同的个性化课堂教学模式探索

在教与学领域,经济合作与发展组织国家的学校正在探索提供精准干预和个性化学习中人工智能的最终角色是什么?是取代教师实现完全自动化?或者说人工智能的边界在哪里?长期追踪和研究发现,这些问题的答案取决于人工智能技术支撑下的个性化学习以下三方面的能力(OECD, 2021c)。

1) 探测: 追踪学习者及环境。传统教育评价重视利用学习技术研究日志数据(即过程中生成的数据)来追踪学习者。随着人工智能技术的发展,可用于追踪学习者的数据来源更加多元,形态更加丰富,如生理数据、行为数据和情境数据。多模态数据为深层次分析学习过程提供了可能。但在情境数据中,尤其对以音频、视频方式记录的学习者与环境互动数据的编码、理解和解读主要依赖于人工。人工智能技术的突破尚待时日(Stewart et al., 2019)。

2) 诊断: 评价学习者现状。该环节指在学生学习或问题解决过程中,利用自适应学习技术动态监控和诊断学生的变化,并实时给出或调整对任务、问题和步骤的反馈。诊断目的是了解学习者,如认知、动机、元认知和情感等状态并实时提供下一步的方向。该环节是实现个性化学习更高水平自适应的关键。

3) 行动: 甄别适合的干预。相对于上述两个环节,采取有效干预最复杂,也是实现智能化面临的巨大挑战。该环节是在诊断基础上,把诊断结果转化为有价值的教学行动,最优化地改进学习。行动路径是把诊断结果反馈给教师,让他们判断采取的策略并基于证据甄选有效干预。可见,如何更好地协助教师进行基于证据的有效干预才是智能化突破的方向。

四、思考与展望

为更好地面向未来、适应新的教育目标,新一代教育评价旨在遵循上述评价原则和实践模式,利用技术重构与再造整个评价过程,催生以学习者为中心的教育评价新生态。以经济合作与发展组织为代表的教育评价变革的实践探索不仅肯定了技术赋能教育评价的前景,还为我国如何借力技术,系统推进教育评价改革提供了思路。

1. 理念: 践行“全人教育”的培养目标。新一代教育评价利用以人工智能为核心的技术,采集多模态数据,践行指向“全人教育”的评价理念。新时代育人工作重视培养“完整的人”,弥补了传统教育测评忽视被测者的主体性参与(agentive engagement)(如动机和情感)的不足。新一代教育评价展现了这方面的前景。社会情感是学生 21 世

纪适应未来的关键技能,也是人类与人工智能的本质差别所在。新一代教育评价在评—学—体环境中通过实时监测和动态干预等技术,创设高水平情感参与的学习环境,让学生保持对学习的持久注意力和驱动力。这是近二十年教育评价领域创新的方向(OECD, 2021c)。

2. 效率: 减轻学生评价负担。经济合作与发展组织开发的 PISA 2025 创新领域“数字世界的学习”实现了对学生数字环境的自主学习、算法思维和基础性数字素养同步的测量与评估。测评基于学生表现性和过程性数据的记录、追踪以及通过自适应学习技术提供的实时反馈和干预,实现评—学—体。在测评过程中,学生的知识—技能—思维—元认知同时得到综合描述和评价。这不仅遵循学习发生的规律,还克服了对单一技能或思维发展叠加式、彼此撕裂的评价方式,节约了评价成本。

3. 边界: 探索人机协同的最优组合。经济合作与发展组织国家一直在推动课堂层面以评促教、基于证据精准干预的实践,并探索人机协同的比例。该问题的核心是人工智能在多大程度上能够替代教师?事实上,大部分国家和地区教育体系的基本立场是教师角色无法完全被技术所替代,技术是辅助和赋能教师的手段。但教育实践需要基于学校、班级特点探索和甄别人机协同的最佳比例,以最优化的方式为学生提供个性化学习。经济合作与发展组织国家也一直致力于在课堂运用个性化学习智能系统,并不断探索在探测、数据分析和精准干预三个主要环节的人机协同比例。

4. 挑战: 搭建数据要素和工具融通的智能教育生态系统。目前教育系统各层面的数据仍彼此割裂甚至出现断层。数据要素的融通成为制约大数据技术驱动教育监测的主要瓶颈。然而,随着人工智能技术的蓬勃发展,新的应用不断涌现。这些应用以人工智能技术为核心,但它们是由不同主体、基于不同目的甚至出于截然不同的立场研发的。因而,各类应用在教育系统内部的发展进程步调不一。例如,在美国,预警学习系统等学习技术被广泛用于教育治理,个性化学习技术在课堂层面的普及速度则较慢(Steenbergen-Hu et al., 2014)。各国

面临的共同挑战是亟待构建智能教育的生态系统,提升人工智能技术支持的各种应用在理念目标和实践逻辑的一致。

[参考文献]

- [1] Conley, D.T.(2018). The promise and practice of Next Generation Assessment[M]. Cambridge, MA: Harvard Education Press: 10-75.
- [2] 杨磊, 吴欣歆(2023). 教育测评变革的实践探索: 指向问题解决过程的测试工具开发[J]. 中国教育学报, 357(1): 52-57.
- [3] Shute, V. J., Ventura, M., Bauer, M. I., & Zapata-Rivera, D. (2009). Melding the power of serious games and embedded assessment to monitor and foster learning: Flow and grow[M]. In: Ritterfeld, U., Cody, M.J., Vorderer, P. (eds.), Serious games: Mechanisms and effects. Philadelphia, PA: Routledge, 295-321.
- [4] OECD(2020). OECD employment outlook 2020: Worker security and the COVID-19 crisis[EB/OL]. [2023-04-15]. <https://doi.org/10.1787/1686c758-en>.
- [5] OECD(2021a). PISA 2025 CORE 4: Summary of tasks and projects timeline: Learning in the digital world assessment[EB/OL]. [2023-03-28]. [http://.pdf\(accessed on 26 February 2023\)](http://.pdf(accessed on 26 February 2023)).
- [6] Darling-Hammond, L.(2014).Next generation assessment: Moving beyond the Bubble Test to Support 21st Century Learning[M]. San Francisco: Jossey-Bass.
- [7] OECD(2021b). Enhancing data informed strategic governance in education in Estonia [EB/OL]. [2023-03-25]. <https://doi.org/10.1787/11495e02-en>.
- [8] 李永智(2022). 教育数字化转型的构想与实践探索[J]. 人民教育, 868(7): 13-21.
- [9] 冯友梅, 王珊, 王昕怡等(2022). 支持我国信息技术课程评价体系构建的计算思维描述框架设计[J]. 电化教育研究, 43(6): 115-121.
- [10] Järvelä, S., & Bannert, M. (2019). Temporal and adaptive processes of regulated learning: What can multimodal data tell? [J]. Learning and Instruction, 101268.
- [11] Atmatzidou, S., & Demetriadis, S.(2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences[J]. Robotics & Autonomous Systems, 75: 661-670.
- [12] OECD (2021c). OECD digital education outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots[EB/OL]. [2023-03-28]. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>.
- [13] Stewart, A., H. Vrzakova, C. Sun, J. Yonehiro, C. Stone, N. Duran, V. Shute & S. D'Mello(2019). I Say, You Say, We Say[J]. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 3(CSCW): 1-19.
- [14] Steenbergen-Hu, S., & Cooper, H.(2014). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on college students' academic learning[J]. Journal of Educational Psychology, 106(2): 331-347.

(编辑: 赵晓丽)

Reshaping Learner-centered Education Assessment Ecological System from World Perspective and Insights on Promoting Smart Education Assessment Development

XU Jinjie & SHEN Xin

(*Research Institute for International and Comparative Education, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China*)

Abstract: *New social and economic developments require our education system to ensure that every student becomes a lifelong learner. With purposes of sorting and selecting students relying only on 'scores,' traditional education assessment, which served well for industrialized age, cannot meet the needs of new education systems. In recent years, education systems across nations, regions, as well as international organizations initiate large-scale international assessment efforts to explore the 'blind spots' of traditional education using technology to reconstruct the new ecological systems of learner-centered assessment. The new generation of assessment features in application of adaptive technology and learning analytics as well as taking learner's perspective to reveal the nature of learning and to promote evidence-based holistic development of students. In the field of education, many innovators attempt to improve teaching and learning through formative assessments and student learning outcome based summative assessments. This study aims to illustrate the principles and practice models underlying a wide range of innovative practices to provide insights and directions on how our nation can further reform on education assessment empowered by technology.*

Key words: *Learner-centered; education assessment; smart technology-driven development*

(上接第 94 页)

eye-tracking technology, and with a completely randomized experiment design of two unique factors, this study explored the mechanism of help in multimedia instruction. In the study, participants obtained instrumental help (e.g., internal help, external help, and integrated help) and affective help (e.g., positive emotion help, and negative emotion help) during their independent learning, respectively. The results showed that internal and external help had significant positive effects on learners' performance and interaction experience while negative affective help promoted learners' sense of competition and thus enhanced learning outcomes. These findings provide an empirical basis for optimizing the effectiveness of multimedia instruction by help types and emotional experience.

Key words: *multimedia learning; types of recipients; eye-movement behaviour; learning experience; designing instruction*