

技术赋能学生综合素质评价： 进展、挑战与路向

柴唤友 陈丽 郑勤华 王辞晓 王怀波

【摘要】学生综合素质评价是完善人才培养和选拔机制的重要方面,已成为推动新时代基础教育改革的关键。在教育信息化的背景下,学生综合素质评价呈现出在内容层面将信息化素养作为评价要点、在形式层面通过信息化平台支持评价创新、在方法层面注重运用智能技术促进流程变革的发展样态。然而,技术赋能的学生综合素质评价也面临着评价理念异化偏离、技术开发能力薄弱、基础资源建设失衡、数据开放难以实现、运行机制不够完善等现实挑战。在教育信息化向数字化转型的战略行动中,为充分发挥信息技术赋能学生综合素质评价优势,应当从以下方面着力:一是秉持科学的教育评价理念,形成体现人文价值的评价文化;二是持续完善智能技术应用,推进学生综合素质评价全流程变革;三是夯实基础性支撑,提升薄弱地区信息化评价实施能力;四是构建数据开放共享协同机制,完善个体隐私保护措施;五是出台保障性政策与技术标准,推动评价活动科学开展。

【关键词】学生综合素质评价;教育信息化;教育评价;智能技术;信息化素养

【作者简介】柴唤友,北京师范大学远程教育研究中心博士后;陈丽,博士,北京师范大学远程教育研究中心教授,博士生导师(北京 100875);郑勤华,博士,北京师范大学基础教育大数据应用研究院教授,博士生导师(北京 100875);王辞晓,博士,北京师范大学教育学部教育技术学院讲师(北京 100875);王怀波,北京师范大学系统科学学院博士后(北京 100875)。

【原文出处】摘自《现代远程教育研究》(成都),2023.3.40~46,54

【基金项目】国家重点研发计划“社会治理与智慧社会科技支撑”2021年度揭榜挂帅项目“大规模学生跨学段成长跟踪研究”(2021YFC3340800)。

一、信息化背景下学生综合素质评价的三种视角

1. 内容视角:信息化素养作为综合素质评价内容要点

在教育信息化的背景下,以内容为视角的学生综合素质评价主要是指将信息化素养纳入评价指标体系,以使得评价维度更加多元和全面。此处的信息化素养是指学生个体为应对信息化浪潮所必需的各种关键能力、必备品格和价值观的有机融合,涵盖信息意识、网络安全意识、信息技术应用能力、知识分享能力和数字文化意识等诸多内容。虽然先前的数字素养、信息素养(任友群等,2014)、媒介素养(张舒予等,2021)和技术素养(王美倩等,2021)等术语也常常被用来指代教育信息化背景下学生的相关能力、意识和态度等的组合,但在概念内涵上各有侧重且不够全面(包雅君等,2020),难

以实现对教育信息化背景下学生相关素养内容的全面概括。

传统学生综合素质评价重在关注那些与信息技术使用关联较小的能力组合,且存在“疏于德、偏于智、弱于体美、缺于劳”等问题(鞠玉翠,2021)。随着教育信息化的不断推进,融合能力、意识、态度等多方面内容的信息化素养逐渐成为新时代背景下学生的必备素质和核心素养。在学生综合素质评价实践中,研究者往往依据地区教育信息化发展现状纳入信息化素养的部分代表性指标和要点。例如,王咸伟等(2019)依据佛山市顺德区中小学校的实际需求,采用理论和实证相结合的方式,构建了一个信息化环境下的中小学生学习综合素质评价指标体系。在该指标体系中,“学业表现”一级指标(即综合素质5个方面中的“智”)下的一个二级指标是“媒体与信息素养”,指学生个体会使用信息交

流技术,遵守网络道德,文明上网。张治等(2021)基于对研究文献和政策文本的梳理,形成了核心素养视域下的综合素质评价指标体系。在该指标体系中,“学业发展”(即综合素质5个方面中的“智”)一级维度下的第4个二级维度是“信息意识”,涵盖信息价值意识、信息整合意识、信息伦理意识和信息安全意识等内容;“实践创新”(即综合素质5个方面中的“劳”)一级维度下的第4个二级维度是“技术应用”,涵盖技术应用意愿、思维和能力等内容。“大规模学生跨学段成长跟踪研究”项目组在最新提出的综合素养理论模型中纳入了“信息素养”二级指标,并将信息素养划分为“数据素养”和“智能素养”2个三级指标(柴唤友等,2022)。

2. 形式视角:信息化平台支持学生综合素质评价创新

在教育信息化的背景下,以形式为视角的学生综合素质评价主要应用信息化平台支持评价创新,以实现评价的电子化和便利性。此处的信息化平台是指为开展学生综合素质评价而专门构建的服务于测评记录或项目呈现的教育信息化软件、应用或系统。

传统学生综合素质评价主要采用基于教育测量的标准化测试、主观评价量表或问卷来呈现评价项目,普遍存在客观性不足、真实性不够、实施成本高昂等问题(程岭,2020)。随着教育信息化的持续发展,研究者和实践者开始引入信息化平台以变革原有评价形式,主要包括如下三个方面:第一,构建电子档案袋实时记录并存储与学生综合素质评价相关的多样化资料和信息,如线下课堂中的作业、试卷、调查报告等。例如,徐霞等(2018)基于电子档案袋所采集的学生学习和行为表现等过程性资料,构建了电子档案袋支持下的中小学生学习综合素质评价模式和具体内容框架。第二,将传统纸笔测验和线下评价信息记录到在线评价平台中,使得作答结果或评价信息更为妥善保存,以降低评价成本和提高评价效率。例如,清华大学附属中学通过记录体系、评价体系、数据应用体系三大板块,构建了为学生提供全方位行为记录与评价的电子平台(杜毓贞等,2019)。第三,针对学生综合素质中的一些复杂性、内隐性和过程性评价内容,采用在线评价平台构建复杂任务情境,以诱发能够反映学生相关素质的真实表现。越来越多的研究指出,采用真实性评价、表现性评价或基于真实情境问题的评价更能实现面向五育融合的学生综合素质评价(周文叶,

2007;鞠玉翠,2021)。而教育信息化为实现上述评价形式提供了可能,比如基于模拟的评价(Simulation-Based Assessment, SBA)能够构建较为真实的情境任务,基于游戏的评价(Game-Based Assessment, GBA)不仅能够创造真实度较高的环境,而且还能通过添加游戏化元素吸引学生的深度参与。一般而言,上述两种评价形式可以实现更具真实性、交互性和动态性的学生综合素质评价。

3. 方法视角:智能技术赋能综合素质评价全流程变革

在教育信息化的背景下,以方法创新为视角的学生综合素质评价主要借助各类智能技术赋能学生综合素质评价全流程变革,以实现评价活动的自动化和智能化。正是因为大数据技术(包括智能采集、处理和分析等技术)与学生综合素质评价过程(包括评价数据输入、处理和分析等过程)具有内在的耦合机理(杨鸿等,2018),使得基于大数据技术的智能化学习评价契合了评定学生综合素质的现实需要(田爱丽,2020)。

传统的学生综合素质评价在方法上具有三大特点:一是“以小见大”式评价,即依据现实情况选择性采集学生部分表现并据此推断其综合素质整体水平;二是“精确”式评价,即基于事先确定的评价指标进行精确化的量化评价;三是“因果论”式评价,即尝试将学生特定表现与素质水平建立起简单的映射关系。随着大数据和智能技术的成熟,学者们尝试引入数据密集型研究范式(朱德全等,2019),希望以此方式为教育评价全流程带来整体性变革。在该范式的影响和引领下,学生综合素质评价也日益推崇采集全样本数据,并注重通过综合素质评价促进学生的全面发展和个性化发展(魏晶等,2018),强调基于对多来源、多类型数据的关联以实现整体性评价(杨鸿等,2018)。例如,张治等(2017)构建了一个基于大数据技术的多源多维综合素质评价模型,通过采集涵盖课堂内外、线上线下、学习与生活的多来源数据,实现对学生综合素质的全方位评价。针对传统学生综合素质评价存在的客观公正性不足的问题,郑旭东等(2020)提出了一个基于区块链技术的学生综合素质评价系统设计方案,以实现基于不同来源数据的智能化分析与评价。总体而言,运用智能技术的学生综合素质评价强调统筹机器评价与人的评价,从评价内容、评价方式、评价主体和评价结果等方面促进评价的全方位、全流程变革(刘金松等,2021)。

二、信息技术赋能学生综合素质评价的五大挑战

1. 评价理念异化偏离致使评价结果失效

符合时代要求的学生综合素质评价需要正确的教育评价理念加以指导和推动,其关涉如何科学看待信息技术在学生综合素质评价中的作用,如何科学理解评价活动中的海量数据,如何科学解读五育融合的内在要求等问题。然而,囿于学生综合素质评价在理念上的偏离和异化,相关研究和实践工作是否科学可靠仍充满不确定性。

首先,工具导向的评价理念使得计算方法、模型构建、学生画像等技术手段受到评价主体的过度重视,致使评价目标偏移。由于对技术理性的极度鼓吹和盲目崇拜,部分评价主体往往在未能深入明晰其内在逻辑及机理的情形下就贸然接纳并使用特定信息技术,这极易导致相应的评价工具失灵、评价过程失衡和评价结果失效,并最终使得评价结果的可用性大大降低或弱化(宋乃庆等,2021;张辉蓉等,2021)。例如,当源于互联网金融领域的区块链技术被直接应用于教育评价改革时,该技术极易因数据存储、算力和传输等条件的改变而难以稳定运行(刘梦君等,2020)。其次,由于数据观念的缺失,致使确保评价得以顺利实施的多来源、多模态数据未受到评价主体的充分重视。传统教育评价理念的惯性作用,以及数据采集技术在学生各类活动中的嵌入有限,使得评价主体往往依据方便性原则选择性采集学生的部分评价数据,并据此对学生的综合素质做出判定,致使结果的客观性和有效性难以得到保障。并且,在“纯数据驱动”评价理念(张志祯等,2021)的放大作用下,该问题将会引发后续评价流程中的一系列不良后果,并最终导致评价结果的适用性受限。例如,Reich(2020)发现,仅仅依赖MOOC数据的教育评价并不能使学生获得显著的学习收益。再次,作为推行学生综合素质评价的内在要求,五育融合理念往往没有真正融入评价实践之中。由于对五育融合的理解存在局限以及对五育评价的内容存在偏颇(王鑫等,2022),部分评价主体往往开展的是五育分离式评价(即未考虑“德智体美劳”间的关联性)。由此造成学生综合素质评价内容之间的割裂,进而导致评价结果失衡或失效。总之,如何扭转评价理念的异化和偏离,是教育信息化进程中推行学生综合素质评价在指导观念上的挑战。

2. 智能技术开发能力难以满足评价需求

在信息化大趋势下,学生综合素质评价流程必

然需要智能技术全面支撑:输入过程需要应用物联网、视频监控、智能录播等采集技术;处理过程需要运用数据归约、转换、集成和清洗等数据技术;分析过程需要运用分类、关联规则与聚类等机器学习技术;输出过程需要运用可视化与图形化等图像技术;反馈过程需要面向个性化与差异化的推送技术(杨鸿等,2018)。然而,由于学生综合素质内涵的丰富性及其评价的复杂性,智能技术在该领域的运用和推广还有待进一步加强。

具体而言,针对评价输入过程,目前并没有很好地解决大规模、长周期、多场域、跨学段的学生数据采集问题;针对评价处理过程,目前尚无成熟完善且操作简便的通用数据处理流程与规范;针对评价分析过程,已有技术尚难以支持汇聚分析不同来源、不同类型的海量纵向数据;针对评价输出过程,目前仍无法实现对综合素质发展过程、优势和结果的动态直观呈现;针对评价反馈过程,亟待解决基于评价结果以及发展诊断、预测和建议等的精准化推送问题。以笔者参与的“大规模学生跨学段成长跟踪研究”项目为例,需要对100万学生持续5年的成长数据进行不间断跟踪,这些数据涵盖家庭、学校、社区、科技馆四大场域和行为、心理、生理三个层面的约100个维度特征,且涉及文本、图像、视频、音频等多模态信息。如何针对该项目开发和优化学生综合素质评价所需的一系列智能技术,是摆在项目组面前的关键难题。可见,智能技术开发能力尚难以满足评价的复杂需求,是学生综合素质评价得以广泛落地的一大挑战。

3. 缺少资源导致薄弱地区评价难以开展

信息技术赋能学生综合素质评价的重要依托是教育信息化基础设施和人才队伍。目前,我国的教育信息化已取得令人瞩目的成就,但总体而言,不同区域之间、城乡之间的信息化基础资源差距明显,中西部农村地区、边远地区、民族地区等薄弱地区尚未具备良好的支撑教育信息化需要的基础性资源(薛二勇等,2021)。

一方面,薄弱地区仍然面临着教育信息化设备、设施、资源匮乏的现实状况。教育信息化平台(如教育信息管理系统、在线学习平台等)以及配套的网络通信设施、视频监控设备、物联网设备等基础设施建设不足(李冀红等,2021;宋乃庆等,2021),导致薄弱地区难以对学生综合素质评价所需的数据进行很好的采集、处理和分析。另一方面,薄弱地区缺少同时具备信息技术应用能力和教

育评价能力的专业化师资队伍。这些地区的教师缺少开展学生综合素质评价的专业化培训和经验,对于如何利用信息技术赋能学生综合素质评价更是知之甚少。有调查显示,能够熟练掌握信息化教学技能的西部中小学教师占比不足五成(郑智勇等,2020),利用信息技术开展学生综合素质评价对他们来说更加困难。在教育信息化进程日益加速的当下,落后的基础设施和人才队伍建设将阻碍薄弱地区学生通过技术赋能的综合素质评价获得更为精准全面的成长反馈,这在某种程度上也进一步加剧了教育发展和培养质量在区域上的不均衡。因此,如何解决由于教育信息化基础设施和人才队伍的欠缺而导致的技术赋能评价困境,是教育信息化背景下推行学生综合素质评价的另一挑战。

4. 数据开放保护机制缺失制约评价开展

信息技术赋能的学生综合素质评价需要采集、处理和分析多场景、多类型的大量数据,而这些数据被存储在不同机构和部门各类平台系统之中。比如,在线学习活动数据存储在学习平台中,学生社交数据存储在QQ、微信等社交平台中,而学籍数据则存储在教育管理信息系统中,这些平台系统由相关企业、部门、机构和学校维护和管理。为对学生综合素质的科学有效评价,评价人员需要尽可能完整收集分布于不同平台中的各类数据,这就需要相关单位对数据的开放共享。然而,出于对隐私数据泄露的担心,这样的开放共享往往难度较大。

运转良好的学生综合素质评价体系需要构建包含主体协同、资源协同、技术协同、利益协同等在内的数据开放共享和隐私保护机制,以从根本上解决数据开放过程中可能引发的各类问题并提升数据资源的使用效率(任雪等,2021)。然而,正是由于相关机制尚未建立,出于对个体隐私数据泄露可能引发严重后果的担忧,相关单位通常不愿开放数据。数据泄露不但会导致相关单位陷入巨大的信任危机,也会造成学生和家长反对和抵制数据采集活动。例如,Mutumukwe等(2021)的研究发现,有相当多的学生会因为担心个人隐私泄露而减少网络活动。如何构建起面向学生综合素质评价的数据开放和保护机制,从而做到既能有效实现相关数据的开放共享,又能切实保护学生数据隐私,是技术赋能学生综合素质评价面临的另一挑战。

5. 评价运行机制不完善制约效能发挥

成熟稳定的教育评价运行机制是学生综合素质评价高效开展的前提,一般涉及政策制定和标准

构建两个方面。针对信息技术赋能的学生综合素质评价而言,政策制定是指主管部门针对信息技术在教育评价中的应用制定相应的规范性措施和激励政策,而标准构建是指教育评价监管和实施主体针对评价活动中信息技术应用制定一系列的技术准则。然而,从实践情况来看,现有学生综合素质评价在政策制定和标准构建方面均存在不足(王洪席,2016;肖磊等,2018)。

一方面,针对学生综合素质评价的政策制定涉及评价的主体、客体、内容、方法、流程、标准、质量、激励等多个层面,需要对相关规范和制度作出清晰界定和准确描述。尽管国务院和教育部等相关部门先后颁布了一系列支持将信息技术运用于教育评价的指导意见或指南文件,但面向学生综合素质评价的针对性系统性政策、措施和制度仍有待完善。另一方面,学生综合素质评价的技术标准涉及评价全流程所需的软硬件标准、数据格式标准、实施方法标准等内容。虽然学界一直呼吁构建相关技术标准,但现有综合素质评价工作缺少科学的实施规范和操作流程仍是不争事实(魏晶等,2018)。总之,学生综合素质评价尚未构建起完善的评价运行机制,是制约信息技术效能发挥的又一不利因素。

三、技术赋能学生综合素质评价的发展路向

1. 秉持科学的教育评价理念,形成体现人文价值的文化

推进信息技术赋能的学生综合素质评价,首要任务是秉持科学且符合时代要求的教育评价理念,形成体现人文价值的文化(Simper et al., 2021)。第一,需要理性看待信息技术在学生综合素质评价中的作用。究其本质,信息技术只是服务于评价活动开展的工具和手段,而非设计和实施评价的核心要素和出发点。评价主体需要在明晰相关技术的内在逻辑及作用机理的前提下,将其与评价内容、过程和方法进行有机结合,方能更好发挥技术在评价活动中的作用。第二,需要充分体现学生综合素质评价的人文向度。学生综合素质评价在本质上是一种人文价值取向的评价活动(吕鹏等,2019;冯建军,2022),因此其评价标准应由多元价值主体(包括教师、家长和学生等)共同协商制定,其评价内容需坚持“意义建构”,以价值理性为主导,并在评价方法上要兼顾量化方法和质性方法的综合运用(张琪等,2021)。第三,需要科学推行理论与技术双向驱动的学生综合素养评价新范式(郑勤华等,2022)。具体而言,需要坚持理论科学

性与技术可行性的有机统一与双向驱动,通过评价模型构建、数据采集、智能分析、评价应用等环节的迭代优化,形成稳定、成熟、全面且融入五育融合理念的学生综合素质评价体系。

2. 持续完善智能技术应用,赋能学生综合素质评价全流程

智能技术是赋能学生综合素质评价全流程创新变革与有效实施的有力支撑,因此需要持续完善其在评价活动各个环节中的实际应用。第一,针对评价输入过程,需要进一步加强对伴随式采集技术的应用,面向学校、家庭、社区和科技馆四大场域采集文本、图像、音频和视频等多模态过程性数据,并加强对多源异构数据自动标注技术的研发,实现针对评价基础数据的自动化、全过程、全样本、全场景采集和汇聚。第二,针对评价处理过程,需要优化和完善现有数据归约、转换、集成和清洗技术,以利于将原始数据转化为符合分析需要的数据格式。第三,针对评价分析过程,需要完善面向线下和线上多模态数据的自动化分析(Xing et al., 2021; Gašević et al., 2022)、全面反映学生综合素质的特征映射和表征等技术,以实现对于评价数据的精准化和智能化分析,进而确保评价模型的可实用、可泛化和可扩展(骆方等, 2021)。第四,针对评价输出过程,需要优化能够清晰反映评价结果的可视化技术,以直观揭示学生综合素质发展的当前状态与发展趋势。第五,针对评价反馈过程,需要研发基于学生综合素质评价结果的个性化推送技术,以为其提供个性化的学习路径和发展建议。

3. 夯实基础性支撑,提升薄弱地区信息化评价实施能力

在推行技术赋能的学生综合素质评价的过程中,尤其需要加大对薄弱地区在基础设施和人才队伍上的建设和投入。一方面,需要在教育投入上向薄弱地区重点倾斜。在基础设施建设方面,应当根据评价数据记录和采集的需要配备必需的信息化基础设施设备,并构建区域性的教育评价中心,通过基础设施共享来降低学生综合素质评价的实施成本。另一方面,需要对薄弱地区的教育评价人才队伍建设进行系统性和长期性规划,通过人才引进、自主培养和区域间帮扶等多种形式,提升教师队伍运用信息技术开展学生综合素质评价的整体水平。

4. 构建数据开放共享协同机制,完善个人隐私保护措施

为达成评价数据开放共享与学生隐私保护之

间的平衡,需要从构建协同机制入手。目前,政务数据(任雪等, 2021)、科研数据(胡佳琪等, 2020)、金融数据(王洁等, 2018)等的开放共享协同机制已受到相关研究者的广泛探讨,可对其加以借鉴并逐步确立适用于学生综合素质评价的数据开放共享协同机制。第一,在主体层面,需要明确界定数据开放主体的权利和义务,切实提高数据使用主体的责任意识 and 数据素养,并建立起面向各类主体参与数据开放共享的权益分配和激励机制。第二,在资源层面,需要构建统一的数据采集、处理和分析标准,优化和完善数据的质量管理和流程管理,并妥善解决数据流动性和兼容性较差的问题。第三,在技术层面,需要逐步完善数据开放平台建设,同时利用数据安全、数据备份、隐私加密等技术,确保评价数据和学生隐私数据的安全(刘梦君等, 2020)。

5. 出台保障性政策与技术标准,推动评价活动科学开展

评价运行机制是开展学生综合素质评价的制度性基础,需要从保障性政策和技术标准的研究和制定入手。首先,需要加强针对综合素质评价的基础性研究,探索人工智能、区块链等新兴信息技术在教育评价中的创新性应用。其次,教育主管部门应当牵头制定和出台相应的全国性保障政策和配套的评价技术标准(肖磊等, 2018),确保学生综合素质评价活动在合理合规的框架下开展。再次,各地教育部门和中小学校需要结合自身实际,制定既符合国家规范又符合区域实际的学生综合素质评价方案。最后,应当赋予广大学生和家長关于评价活动中各类信息采集和使用的知情权,例如所采集的数据类型、数据的处理及分析过程、评价结果的使用范围等,进而激励其支持和参与评价活动。

参考文献:

[1]包雅君,刘永贵,刘瑞(2020). 数字素养概念与内涵辨析——兼与信息素养、媒介素养、技术素养的比较[J]. 软件导刊, (6): 277-280.

[2]柴唤友,陈丽,郑勤华等(2022). 学生综合评价研究新趋向:从综合素质、核心素养到综合素养[J]. 中国电化教育, (3): 36-43.

[3]程岭(2020). 纳入高等学校招生体系的综合素质评价:“难为”审思与“能为”创建[J]. 教育研究, (12): 111-120.

- [4] 杜毓贞,王殿军,潘鑫等(2019). 学生综合素质评价系统的设计与开发[J]. 现代教育技术, (12):96-102.
- [5] 冯建军(2022). 测量时代的德育评价:难为与能为[J]. 中国电化教育, (1):1-8.
- [6] 胡佳琪,陆颖(2020). 开放科学数据利益主体协同机制研究[J]. 图书情报工作, (21):26-33.
- [7] 鞠玉翠(2021). 基于真实情境问题的评价何以促进五育融合[J]. 中国电化教育, (1):14-19.
- [8] 李冀红,万青青,陆晓静等(2021). 面向现代化的教育信息化发展方向与建议——《中国教育现代化2035》引发的政策思考[J]. 中国远程教育, (4):21-30.
- [9] 刘金松,徐晖(2021). 普通高中学生综合素质智慧评价的动因、内涵与实施[J]. 课程·教材·教法, (7):47-54.
- [10] 刘梦君,许明雪,宗敏等(2020). 区块链技术助力新高考改革:问题、措施与挑战[J]. 中国电化教育, (11):104-111.
- [11] 骆方,田雪涛,屠焯然等(2021). 教育评价新趋向:智能化测评研究综述[J]. 现代远程教育研究, (5):42-52.
- [12] 吕鹏,朱德全(2019). 未来教育视域下教育评价的人文向度[J]. 现代远程教育研究, (1):40-45, 65.
- [13] 任雪,刘俊英(2021). 政务数据开放与有序共享协同机制研究[J]. 齐齐哈尔大学学报(哲学社会科学版), (8):83-86.
- [14] 任友群,随晓筱,刘新阳(2014). 欧盟数字素养框架研究[J]. 现代远程教育研究, (5):3-12.
- [15] 宋乃庆,郑智勇,周圆林翰(2021). 新时代基础教育评价改革的大数据赋能与路向[J]. 中国电化教育, (2):1-7.
- [16] 田爱丽(2020). 综合素质评价:智能化时代学习评价的变革与实施[J]. 中国电化教育, (1):109-113, 121.
- [17] 王洪席(2016). 我国综合素质评价政策的演进历程及特征分析——基于(1999-2014年)政策文本的分析[J]. 课程·教材·教法, (12):28-34.
- [18] 王洁,魏生,戴科晔(2018). 基于区块链的科技金融大数据开放共享体系研究[J]. 现代计算机(专业版), (22):52-58, 78.
- [19] 王美倩,郑旭东,吴砥(2021). 信息实践何以促进信息素养内涵式发展:基于具身认知视角[J]. 现代远程教育研究, (3):25-31.
- [20] 王成伟,徐晓东,刘欢欢等(2019). 信息化环境下中小学生综合素质评价指标体系构建[J]. 电化教育研究, (1):67-76.
- [21] 王鑫,鞠玉翠(2022). “五育融合”课堂教学实践:经验、障碍与路向[J]. 中国电化教育, (4):85-92.
- [22] 魏晶,贾曦,刘栋(2018). 以促进发展为目标的大学综合素质评价——第二课堂成绩单建设理念与实践[J]. 中国电化教育, (9):132-137.
- [23] 肖磊,李本友(2018). 综合素质评价的制度化:历程回眸与系统谋划[J]. 教育研究, (4):68-74.
- [24] 徐霞,张美芹,徐世雄(2018). 基于电子档案袋的中小学学生综合素质评价[J]. 中国教育技术装备, (6):55-58.
- [25] 薛二勇,傅王倩,李健(2021). 论在线教育发展的公平问题[J]. 中国电化教育, (3):1-7, 70.
- [26] 杨鸿,朱德全,宋乃庆等(2018). 大数据时代学生综合素质评价:方法论、价值与实践导[J]. 中国电化教育, (1):27-34.
- [27] 张辉蓉,朱山,谢小蓉(2021). 教育智慧评价:意蕴特征与挑战[J]. 中国考试, (9):1-7.
- [28] 张琪,王丹(2021). 智能时代教育评价的意蕴、作用点与实现路径[J]. 中国远程教育, (2):9-16, 76.
- [29] 张舒予,赵丽,周灵(2021). 视觉—媒介信息素养:新综合性素养的概念提出与教育实践[J]. 现代远程教育研究, (6):32-39, 48.
- [30] 张治,刘小龙,徐冰冰等(2021). 基于数字画像的综合素质评价:框架、指标、模型与应用[J]. 中国电化教育, (8):25-33, 41.
- [31] 张治,戚业国(2017). 基于大数据的多源多维综合素质评价模型的构建[J]. 中国电化教育, (9):69-77, 97.
- [32] 张志祯,齐文鑫(2021). 教育评价中的信息技术应用:赋能、挑战与对策[J]. 中国远程教育, (3):1-11, 76.
- [33] 郑勤华,陈丽,郭利明等(2022). 理论与技术双向驱动的学生综合素养评价新范式[J]. 中国电化教育, (4):56-63.
- [34] 郑旭东,杨现民(2020). 基于区块链技术的学生综合素质评价系统设计[J]. 现代远程教育研究, (1):23-32.
- [35] 郑智勇,宋乃庆(2020). 西部地区中小学在线教学的实然困境及超越路径——基于西部12省市的大数据分析[J]. 中国电化教育, (12):22-28.
- [36] 周文叶(2007). 论表现性评价在综合素质评价中的运用[J]. 全球教育展望, (10):54-58.
- [37] 朱德全,吴虑(2019). 大数据时代教育评价专业化何以可能:第四范式视角[J]. 现代远程教育研究, (6):14-21.
- [38] Gašević, D., Greiff, S., & Shaffer, D. W. (2022). Towards Strengthening Links between Learning Analytics and Assessment: Challenges and Potentials of a Promising New Bond[J]. Computers in Human Behavior, 134(9):1-7.
- [39] Mutimukwe, C., Twizeyimana, J. D., & Viberg, O. (2021). Students' Information Privacy Concerns in Learning Analytics: Towards a Model Development [EB/OL]. <https://arxiv.org/abs/2109.00068>.
- [40] Reich, J. (2020). Failure to Disrupt: Why Technology Alone Can't Transform Education [M]. Cambridge: Harvard University Press:101-103.
- [41] Simper, N., Mårtensson, K., & Berry, A. et al. (2021). Assessment Cultures in Higher Education: Reducing Barriers and Enabling Change[J]. Assessment and Evaluation in Higher Education, 47(7):1-14.
- [42] Xing, W., Li, C., & Chen, G. et al. (2021). Automatic Assessment of Students' Engineering Design Performance Using a Bayesian Network Model [J]. Journal of Educational Computing Research, 59(2):230-256.