

教育评价改革中的多模态数据分析模型

杨杰

邯郸职业技术学院 河北 邯郸 056001

摘要: 在深化教育评价改革的新阶段, 传统评价体系所存在的不足之处日益凸显, 成为学术界关注的焦点, 多模态数据解析模型引领评价手段向创新性方向迈进, 集成各类数据维度, 全面而精确地审视学生学业成就与成长态势, 探索出了一种新的评价模式。本文对多模态数据分析模型在教育评价改革中的应用进行了全面而深入的剖析, 分析其理论支撑、构建步骤、优势特点及所面临的挑战与应对策略, 努力推动教育评价体系向科学化与智能化阶段过渡, 推动形成与新时代发展相适应的创新型人才群体。

关键词: 教育评价; 构建步骤; 评价模式; 学生学业

1 引言

教育评价体系是教育发展进程中的关键调控手段, 教育质量的进步对人才培养方向的指引作用不容忽视, 历经时代变迁的洗礼, 教育评价改革是提升教育质量的关键路径, 传统教育评估模式以考试成绩、作业完成度等单一数据来源为主要评价依据, 难以全面而真实地呈现学生的综合素质及其学习阶段^[1]。教育评价体系改革追求构建一个多元化、过程性、发展性的评价体系架构, 强调对学生全面成长与个体差异性的关注与引导, 多模态数据解析技术的崭新模型得以诞生, 本策略为目标的实现提供了坚实的辅助, 本系统实现了对文本、图像、音频、视频等不同数据模态的集成处理, 细致梳理学生在学习过程中的多元知识线索, 增强教育评价的客观性、准确性及全面性^[2]。

2 多模态数据分析模型的理论基础

2.1 多模态数据的概念与特点

多模态信息涉及源自众多感知途径的数据集合, 所指视觉(图像、视频)、听觉(音频)以及触觉等感知方式的感官范畴, 在教育实施与运行的场合, 教育领域多模态数据集由学生课堂表现视频、师生互动音频、学习平台文本资料及作业图像等构成。本数据集呈现出丰富的内涵、互补的属性以及动态变化的特征, 多模态数据能够从多个视角全面展现学生的学业活动及其心理发展; 信息互补性强调的是不同数据模态间的相互补充与强化, 追求信息的全面性与详实性呈现; 动态特性表明, 多模态数据能够对学生在学习过程中的实时变化进行记录^[3]。

2.2 相关学习理论对多模态数据分析的支持

建构主义学习理论强调, 学习者的认知发展依赖于其既有的经验体系, 与环境交互作用, 逐步构建知识架构, 多模态数据解析技术有效记录并分析学生在学习过程中的互动动态, 诸如课堂辩论、团队协作等活动, 对学生在知识建构过程中的实践与认知发展进行数据化分析, 以实现评估的精准化。认知心理学理论认为, 人类在认知过程中所依赖的资源总量存在上限, 采用适宜的展示方式, 多模态数据得以展现, 缓解学生在认知学习中的心理负荷, 提

升学习成效, 多模态数据分析手段在揭示学生学习过程中的认知负荷方面发挥着关键作用, 及时对教学策略进行调整与优化^[4]。

3 多模态数据分析模型的构建

3.1 数据采集

3.1.1 多模态数据采集的渠道与方法

在教育质量监控范畴内, 多模态信息搜集的途径呈现出多样化的局面, 采用智能教室的配置, 摄像头与麦克风等设备范畴, 对学生在课堂互动中的行为表现、面部表情及语音资料进行系统搜集与记录; 数字化学习系统具备对学生学习历程、作业完成情况及课堂讨论的参与度等文本数据的收集、整理与保存功能; 可穿戴式监测设备能够捕捉学生的生理指标, 涉及心率、注意力等生理及心理因素的范畴。在资料采集技术维度, 在数据采集领域, 主要分为自动数据采集和人工数据采集两大类, 借助传感器与软件系统等现代技术手段, 实施数据自动采集作业, 实时且高效地进行数据采集活动; 数据搜集阶段主要依赖教师及研究者的现场观察与资料搜集^[5]。

3.1.2 确保数据质量的措施

维持多模态数据质量的稳定性和高质量, 必须实施一系列应对办法, 在数据采集作业启动阶段, 必须执行数据采集设备的精准校准与细致调试步骤, 必须保证数据资料的精确无误, 制定周详的数据采集规范, 具体界定数据格式及采集频次的相关规范, 在数据采集实施阶段, 对数据进行实时监控以实现动态跟踪, 即时捕捉并妥善处置异常数据事件, 数据采集工作圆满结束, 需对数据源进行清洗以去除噪声, 对噪声、重复及无效数据实施数据净化与优化, 优化数据纯净度水平^[6]。

3.2 数据预处理

数据预处理的核心环节之一便是数据清洗, 实施数据整理与净化程序, 对数据集进行清洗, 剔除其中的错误数据、缺失数据和异常数据, 涉及数据中的空白值, 为提高数据完整性, 均值填补、回归填补等数据修复方法被普遍采纳; 探讨数据集中异常数值的识别与剔除方法, 可运用

箱线图、聚类分析等手段实施识别与淘汰。数据清洗的核心任务之一是去除数据中的噪声干扰,增强数据质量水平,针对音频资料中的背景干扰声,可运用滤波技术实施信号净化处理,各类数据模态展现出各自独特的维度与数值区间,以利于后续数据解析与模型训练工作的有效开展,在数据预处理阶段,必须执行标准化与归一化处理。数据标准化过程涉及将数据调整至均值为零、标准差为一的常态分布状态;数据标准化方法是对数据实施 $[0,1]$ 区间映射的算法,该数值介于正一与负一之间,形成特定数值区间,在既定的时间框架内,Z分数标准化,作为一种经典的数据规范化方法,在数据分析中占据着重要地位,数据归一化技术中,最小-最大归一化方法占据一席之地^[7]。

3.3 多模态数据融合

多模态信息整合技术可划分为数据层面、特征层面以及决策层面的融合三个不同层次,数据层融合技术涉及将不同模态的原始信息直接进行整合处理;特征层融合技术实施的第一步,是对各模态数据源进行特征提取工作,继而特征实施综合融合整合;决策层对各类模态数据分别实施独立分析与决策制定,最终对决策结果进行综合汇聚。在应用实施阶段,应结合数据属性和评估标准挑选恰当的融合技术,关涉图像与文本数据集,采用特征层融合技术进行整合是可行的,首先对图像进行视觉特征的提取,同时针对文本的语义特征进行深入挖掘与分析,随后对这些属性实施综合,针对多模态数据融合问题,目前普遍采用的算法有主成分分析(PCA)、线性判别分析(LDA)以及神经网络等。主成分分析技术利用线性变换,将高维数据集转化为低维数据集,以简化数据结构,维持数据的基本属性不变;在监督学习领域,线性判别分析(LDA)被视作一种有效的降维方法,实现最大化的类别间距离,力求降低同类样本间的距离;神经网络具备显著的非线性逼近特性,实现多模态数据资源的有效整合,在融合算法的选取阶段,在模型构建过程中,需全面考量数据复杂性及模型可解释性等关键指标^[8]。

3.4 模型训练与优化

在多元模态数据融合分析模型的研究范畴内,在人工智能领域,可选用多种机器学习算法模型,涉及支持向量机(SVM)、随机森林以及深度学习模型等先进算法,在处理小样本及非线性数据分类问题时,支持向量机技术表现出卓越的适用性;集成学习算法家族中,随机森林占据一席之地,通过集成多个决策树并实施投票策略,有效提升了模型的精确性与稳定性;深度学习理论支撑下的模型开发,诸如卷积神经网络、循环神经网络及其各种变型,该系统在图像、音频、文本等多模态数据处理领域展现出显著的技术领先性。图像特征提取领域,卷积神经网络技术表现出其高效性,序列数据处理中,循环神经网络(RNN)因其特性而成为首选算法,文本与语音资料集,模型训练

阶段按预定计划成功收尾,对模型实施全面的性能评估与参数调校,在模型性能检验中,广泛采用的评估指标有准确率、召回率、F1分数以及均方误差等,采用交叉验证技术进行验证分析,模型性能的评估标准得到提升,评估结果更为精准,在模型调整技术层面,可采用网格搜索、随机搜索等手段对模型超参数实施系统优化,增强模型的泛化性能与预测精度^[9]。

4 多模态数据分析模型在教育评价中的优势

4.1 全面评估学生的学习与发展

传统教育评价体系以学业成绩为主要评价对象,运用多模态数据分析模型,可以对学生的学术成长、行为模式以及情感态度等多重维度进行综合性的研究,对学生在课堂互动中的面部表情、参与积极性以及语音语调等多模态信息进行系统分析,能够识别并分析学生的学术兴趣、学习动机及专注力状态,进而对学生的学业进展与个人成长轨迹进行全面性分析。

4.2 提供个性化的学习支持

每一位受教育者均展现出其独有的学习模式与个性化需求,基于多模态数据资源,数据分析模型得以对学生的多元信息进行深度挖掘,探究学生个体学习特性及其潜在优势,实施针对学生个体差异的学习建议与辅助措施,针对视觉信息处理偏好明显的学习群体,敬请推荐更多图像及视频资源的详细清单;涉及特定知识领域学习困难的学

生群体,可供应针对特定需求的辅导教学资料^[10]。

4.3 实时反馈与动态调整教学策略

实时监控学生学业状况的途径之一是利用多模态数据资源,教育工作者应参照数据统计结果,对教学策略实施及时且有效的调整,若在课堂教学过程中发现学生未能集中精神,教学实施过程能够根据实际情况进行及时的教学模式转换,增加互动交流的模块;在某一学习阶段,若学生学业表现未达预期成效,教学进度的灵活调整与教学内容的合理配置得以落实,提升对学生群体的教育援助水平。

5 多模态数据分析模型应用案例分析

5.1 案例一:学校基于多模态数据分析的课堂教学评价

A学校采纳了多模态数据解析技术架构,对课堂教学实施效果进行系统分析,采用摄像头手段对学生课堂行为资料进行搜集,坐姿的规范性、举手动作的次数、面部表情等非言语行为表现;借助麦克风技术对教师与学生互动的语音资料进行采集;借助学习平台,对学生的任务完成情况的相关文本数据进行收集与归纳。对多模态数据集进行整合性处理及深入剖析,构建课堂教学成效分析模型,本系统具备对教师教学效果进行量化测定的技术,向教育工作者提供针对性的教学改进意见,教学评估显示,该教师在课堂讲解环节的时间分配上存在超时现象,学生在课

堂互动活动中的参与度存在偏低现象,教育工作者可据此对教学策略进行相应调整,增设团队互动讨论及学生展示的环节内容,实现课堂教学质量全面提升。

5.2 案例二:在线学习平台的多模态学习分析

在线教育平台引入了多模态数据分析技术,对学习者的学习过程进行全面的细致考察,通过记录学生观看视频的时长、暂停及快进等行为,平台实现了对视频数据的全面采集,涉及学生在讨论区域所发表意见、作业提交等文本内容,探讨学生投入学习活动的程度及其学习成效的体现。根据分析报告所揭示的事实,本系统为学生推送定制化的学习路径及相关资源,教师可借助该平台提供的数据分析资料,对教学过程进行有效监控,探讨学生知识吸收的实际进展,及时实施专业指导与反馈,以促进工作进展,针对那些在观看视频时频繁实施暂停及快进操作的学生群体,或许揭示了他们在某些知识点的理解上存在认知上的障碍,教师能够实施有针对性的教学引导。

6 多模态数据分析模型面临的挑战与解决策略

6.1 数据隐私与安全问题

在多模态数据集内,学生个人信息属于隐私范畴,诸如面部轮廓、语音特点等,在数据采集、储存与传输的各个阶段,数据泄露的潜在威胁存在,针对该问题探索解决方案,数据安全水平需进一步提高,采用加密技术对数据进行加密处理,实现存储与传输的安全保障;构建严密的数据访问权限控制规范体系,仅限持有合法授权凭证的个体或组织方可接触并处理相关数据;加强数据运用活动的监管工作,数据实施应用应严格限制在教育评价的既定范围内。

6.2 技术复杂性与成本问题

开发综合性多模态数据解析模型需整合多种先进技术手段,围绕数据采集、数据加工、机器学习等关键技术展开系统分析,技术实现的复杂性指数偏高,购置数据采集工具、构建计算架构等举措亦需承担不菲的经济投入,针对此一挑战情境,应强化技术创新与人才成长的支撑体系,促进技术团队的技术知识更新与技能拓展,降低技术实施难度的挑战性,采用与企业合作及积极争取政府支持等手段,实施成本削减方案,院校与企业可携手构建产学研一体化合作模式,针对教育领域需求的多模态数据分析产品,实施研发成本削减策略。

6.3 模型的可解释性问题

诸多繁复的机器学习模型体系,深度学习框架下的模型实体,该系统在性能表现上达到了行业领先水平,该模型决策流程的阐释性面临一定的挑战,在教育质量监控范畴内,模型的可解释性是衡量人工智能技术成熟度和可靠性的关键指标,教育工作者与家长群体应掌握模型评价所依赖的评判依据。力求加强模型的可解释性能力,可采纳

视觉呈现技术,采用直观手段对模型决策过程进行可视化表达;借鉴不同学科领域的知识体系,对模型输出的输出结果进行细致的诠释与说明,在精准剖析学生学业行为数据内涵之际,学生各维度表现可借助图表形式进行直观呈现,辅导教师全面掌握模型评价结果的分析方法,

结论

多模态数据分析模型在教育评价改革中的应用潜力被普遍看好,教育评价系统将实现一场全面、精确与个性化相结合的深刻变革,综合运用多模态数据资源,构建一个科学性、合理性兼备的分析模型体系,有助于更全面地把握学生的学术成就与个人发展态势,为教育决策提供稳固的辅助与支撑。在多模态数据分析模型的实施过程中,存在诸多技术挑战亟待克服,教育界人士、技术领域专家及政策制定者需共同参与合作,应对数据隐私保护、技术实施难度与成本投入、模型解释性等关键挑战,伴随着科技进步与日俱增的步伐,未来教育评价的发展趋势中,多模态数据分析模型的作用将愈发显著,推动教育评价体系向科学化与智能化方向稳步前进,构建保障机制,以培育满足未来社会需求的高素质创新型人才。

参考文献

- [1] 杨若楠, 孙金伟. 数字赋能地方高校师范专业研究生教育评价体系改革实践研究[J]. 安阳师范学院学报, 2025, 27 (03): 112-116.
- [2] 李鹏伟, 黄蓉. 唯物史观视域下推动新时代教育评价发展的四重维度[J]. 当代教育论坛, 1-10.
- [3] 刘仲华. 从制度到文化: 地方师范院校教育评价改革路径探索——以湖南师范大学为例[J]. 中国考试, 2025, (06): 7-14.
- [4] 杨卫, 郑泉水, 侯杰泰, 申继亮, 刘坚, 刘益东. 以教育评价改革助推教育强国建设(专家笔谈)[J]. 中国考试, 2025, (06): 15-26.
- [5] 吴虑. 新时代教育评价改革的强国逻辑与路向[J]. 中国电化教育, 2025, (06): 118-124.
- [6] 牛文琪, 刘登琿. 改革开放以来我国基础教育学业评价的演进、逻辑与走向[J]. 教学研究, 2025, 48 (03): 33-39.
- [7] 李博博. 信息技术赋能高等教育评价改革: 契机、挑战和技术路径[J]. 对外经贸, 2025, (05): 128-131.
- [8] 朱德全, 刘璐璐. “破五唯立四维”: 新时代基础教育评价改革破立识别的实证研究[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2025, 43 (06): 61-80.
- [9] 许颖, 倪朦. 教育评价改革背景下国家义务教育质量监测审视与展望[J]. 教育探索, 2025, (05): 11-16.
- [10] 李胜, 刘晓. 新时代职业教育评价改革: 问题表征、矛盾博弈与路径优化[J]. 职教论坛, 2025, 41 (05): 55-61.