

多模态大模型赋能教师数字画像构建与应用

谢雅淇¹ 张雅慧¹ 许课雪¹ 胡小勇^{2,3}

(1. 华南师范大学教育信息技术学院, 广东广州 510631; 2. 华南师范大学教育人工智能研究院, 广东广州 510631; 3. 华南师范大学教师发展中心, 广东广州 510631)

[摘要] 教师数字画像是助力教师教育高质量发展的重要抓手。本研究立足多模态大模型赋能数字画像应用的创新机遇, 针对教师数字画像技术存在的数据采集结构性错配、模型通用性与深度性失衡、画像模型训练升级滞后和伴随式应用服务缺失等问题, 分析教师画像大模型重塑教师数字画像构建与应用方式的多模态认知、关联式推理、增量式学习和伴随式反馈等关键能力; 基于教师画像大模型的构建框架, 围绕内隐对话、画像分析、发展指导三类细化子任务, 设计了多智能体, 以加强教师多维画像精准描摹与人机协同循证专业发展的综合性服务供给; 以教师数字素养智能测评为例, 从对话式智能测评、层级化画像分析和伴随式素养发展三方面阐释基于多智能体协作的场景化实践路径, 展示其应用价值。

[关键词] 数字画像; 多模态大模型; 教师专业发展; 多智能体

[中图分类号] G434

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2025)01-0100-10

一、问题提出

以 GPT-4o 为代表的多模态大模型通过“多模态预训练+多模态任务调优+多模态提示生成”技术路线 (Zhang et al., 2024), 推动融合图文音视频等多种模态数据的感知、推理与决策一体化, 促进人工智能迈向新高度 (Yin et al., 2023)。以多模态大模型为基座开发垂直专用大模型, 给各专业领域的创新变革注入了新动能。

多模态大模型的教育应用与研究仍处于初期阶段 (卢宇等, 2023)。已有研究探讨了其在学科知识图谱演进 (罗江华等, 2023)、精准教学框架构建

(叶新东等, 2024)、教师教学能力分析 (方海光等, 2024) 中应用的可行性。这显示了多模态大模型在多样化教育场景应用中的巨大潜力。教师是教育的中坚力量, 数字画像能刻画教师在多场景中的知识状态、能力水平、态度观念, 是助力教师发展的重要抓手。多模态大模型的出现为教师数字画像技术的智能升级提供了新视角和新潜能。然而, 多模态大模型能为教师数字画像技术带来何种新机遇? 如何在数字化环境中通过无感伴随方式构建多维度的教师画像? 如何通过人机协同服务促进个性化可持续的教师专业发展? 这些问题都有待探讨。

[收稿日期] 2024-11-19

[修回日期] 2024-12-30

[DOI编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2025.01.011

[基金项目] 2024 年国家社科基金教育学一般项目“教师数字胜任力伴随式智能测评研究” (BCA240050)。

[作者简介] 谢雅淇, 博士研究生, 华南师范大学教育信息技术学院, 研究方向: 教育人工智能、智慧教育理论与应用; 张雅慧, 硕士研究生, 华南师范大学教育信息技术学院, 研究方向: 教育人工智能、信息化教学教研创新; 许课雪, 硕士研究生, 华南师范大学教育信息技术学院, 研究方向: 教育人工智能、信息化教研创新; 胡小勇 (通讯作者), 博士, 教授, 华南师范大学教育人工智能研究院, 研究方向: 教育信息化理论与政策、教育人工智能、信息化教学教研创新 (huxiaoy@scnu.edu.cn)。

[引用信息] 谢雅淇, 张雅慧, 许课雪, 胡小勇 (2025). 多模态大模型赋能教师数字画像构建与应用 [J]. 开放教育研究, 31(1): 100-109.

二、研究现状与挑战

(一) 研究现状

教师数字画像是教师画像的数字化表达。它以教师数据为依据,挖掘并分析教师的多维度特征,具有客观和精准的特点(陈鑫等, 2021),不仅能服务于教师的个体专业成长,还能支持教育管理者进行更科学的管理决策和资源分配。教师数字画像技术呈现由经验科学范式到数据密集型科学范式、单模态到多模态、总结性到过程性、面向单场景到多场景融合发展的新趋势(Hu et al., 2024)。根据用户画像理论(Cooper, 2004),数据、标签体系和算法模型,是构建教师数字画像的关键要素。

数据是刻画教师数字画像的重要依据。目前,教师在教育场景产生的数据模态多样、规模庞大。已有研究涉及的教师大数据涵盖基本信息数据(人口学特征等)、外显行为数据(平台用户日志、教学行为数据、教研行为数据、社交行为数据等)和内隐行为数据(自我报告数据和眼动、脑电、皮电、心电等生理数据)。全面精准地刻画教师画像,需要有效整合这三类数据,以多模态数据突破单一视角的观测局限(彭红超等, 2021),同时关联和综合分析教师的外显行为和内隐行为。

标签体系是构建教师数字画像的“指挥棒”,具有场景关联性和内涵发展性特点。横向来看,现有研究大多聚焦教、学、管、评、研等教育教学场景研制标签体系,如课堂教学场景下的多属性教师教学画像模型(Zhao, 2024)、精准教研场景下的教师个体标签体系(胡小勇等, 2019)、教师管理场景下的教师画像语义标签体系(吴鹏飞, 2023)等。纵向来看,阶段性教育发展需求、技术革新、实践场景创新等推动标签体系演化出新内涵、新指标,如在双师专递课堂场景下教师画像发展出线上教师与在场教师互动的信息化教学新型行为指标(穆肃等, 2023);甚至出现全新的画像标签体系,如在高质量发展和数字转型背景下,教师要具备高尚的师德师风(姚加惠, 2023),还要发展数字素养等新的素养要素(Heine et al., 2023)。

算法模型是实现教师数字画像的技术手段,它利用聚类算法(李雨朦等, 2024; Schellings et al., 2021; Fomichev. et al., 2022)、神经网络(黄建

国等, 2020)、知识图谱(吴鹏飞, 2023)等智能技术提取多模态数据特征,并依据场景化标签体系的维度指标映射画像标签,实现多维精准教师评价。伴随着大模型技术的发展,研究者开始探索基于课堂智能分析大模型的教师教学能力分析框架,以创新手段构建教师画像(方海光等, 2024)。由算法模型计算得到的教师数字画像结果能为资源个性化推荐、循证实践、学习路径规划等提供依据。数据多样性、场景关联性等因素使教师画像算法模型呈现多模态融合与场景能力分析聚焦的发展趋势。

(二) 面临挑战

数据、标签体系、算法模型和画像结果,构成四元线性结构的教师数字画像构建和应用系统。然而,当前教师数字画像的构建与应用正面临四方面挑战。

第一,画像分析所要求的数据与常态化采集的数据之间存在结构性错配。不断完善的数字化环境为采集教师多模态数据提供了支撑,但难以常态化采集眼动、脑电等生理数据,数据实际应用与理论框架之间存在结构性错配。而缺少脑电、心电等数据,也意味着教师画像分析结果缺少深度,流于表面。

第二,画像模型分析能力的通用性与深入性此消彼长。当前教师画像研究大多聚焦独立的应用场景,如课堂教学(常兵, 2023)、精准教研(胡小勇等, 2019)、智慧研修(彭红超等, 2021),较少利用通用画像模型全面测评教师的综合能力。本研究团队考察了教师角色的多元性特点,提出融合多场景的教师画像框架(胡小勇等, 2024a),但统一画像建模会降低过程性数据的细粒度,削弱面向多场景教师实践的深度挖掘能力。

第三,标签体系常用常新,但画像模型训练滞后,导致教师评价滞后。基于传统人工智能技术的画像模型学习能力有限,实际应用中基于原标签体系构建的模型参数难以对标新标签体系构建画像,需重新训练画像模型才能提高泛化能力。然而,数据采集、人工标注、模型调优等模型训练的关键环节耗时耗力,面向新能力、新素养的教师评价就会滞后,难以适应动态发展的教师画像指标体系。

第四,在应用层面,教师画像存在伴随式循证实践和专业发展指导服务的缺位。许多教师数字

画像仅为教师提供单向的结果性评价,且画像模型的可解释性弱,难以针对教育教学场景的过程性实践进行循证反思(褚乐阳等, 2024);画像结果与专业发展评学分离,难以服务教师个性化发展需求。

针对上述问题,本研究认为亟需引入新技术、新机制来优化画像系统的内部结构,提升效能。

三、多模态大模型融入教师画像垂直领域的关键能力

多模态大模型是一种具有大规模参数,能同时理解和处理文本、图像、音视频等多模态数据,并根据提示语自适应完成问答、生成、推理、分析等多类任务的人工智能模型(Wang et al., 2023)。与单模态任务相比,多模态任务的复杂性体现在模型的输入或输出支持包含多种不同模态的数据组合,任务类型亦随着数据模态种类和数量的增加而呈指数级增长,能覆盖更多的数据类型、领域场景、专业任务,具有更强的灵活性和智能性。

目前,多模态大模型的发展趋势是面向专业领域构建垂直专用大模型。通过多模态“领域数据预训练+专业任务调优”,多模态大模型能掌握面向专业领域的跨模态认知、分析、决策和学习能力,高效服务专业群体。从技术视角看,多模态大模型有别于传统人工智能技术的是四项关键能力:多模态认知、增量式学习、关联式推理和伴随式反馈,助力教师画像模型多维能力实现颠覆式跃迁(见图1)。以多模态大模型为基座构建的教师画像大模型(Teacher Portrait Large Multimodal Model, TP-LMM),可为多模态数据特征融合、教师画像精准临摹、人机协同共促发展奠定技术基石。

(一)多模态认知:教师多维关键特征深度融合
多模态认知能力指多模态大模型能融通理解数据。多模态大模型可接收表征同一事物的多种单模态数据组合,通过像素级、特征级和决策级的数据融合实现语义对齐,有助于加深模型对师生活动的多渠道认知,也可提升模型应对异质多模态数据组合的灵活性。具备多模态认知能力的教师画像大模型能适应单模态或多种单模态的数据结构,为面向教师画像的精准分析打通底层认知逻辑(杨伊等, 2023)。

(二)关联式推理:提示语驱动的教师画像生成
多模态大模型具备通过提示语识别意图并完成特定任务的关联式推理能力。基于Transformer架构构建的多模态大模型利用注意力机制,可学习语料库中提示语与内容之间的潜在关系,并根据专业场景领域知识构建任务提示语,推理得出与场景信息、上下文关联概率最高的特征,并输出高度契合提示语的回答。

教师画像大模型继承了多模态大模型的关联式推理能力,能通过多种画像分析提示语动态调整画像分析焦点,差异化分析教师多场景多维度能力。为了提升关联式推理的准确度和深度,教师画像大模型需依据1个框架和3个观测维度(1F+3M)明确画像分析的目标与背景。一方面,不同的教师能力、素养指标体系能为教师画像大模型提供明确的分析目标,帮助其依据指标内涵和水平层次,聚焦数据特定维度特征。另一方面,宏观背景、中观场景和微观特征能为综合评价个体或群体教师补全时空信息。宏观背景包括时代、区域等背景信息,中观场景包括教、学、管、评、研等教育教学场景信息,微观特征包括个体或群体教师所教学科、

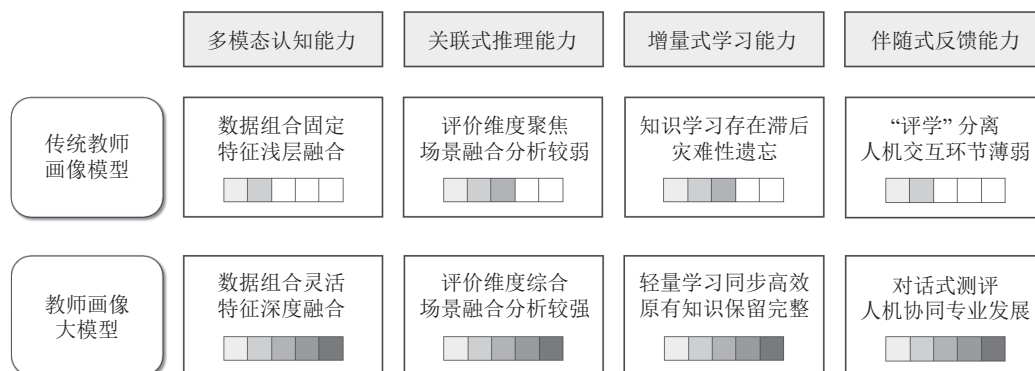


图1 传统教师画像模型与教师画像大模型的关键能力对比

学段等信息。包含上述结构化信息的画像分析提示语触发生成画像标签,更能提升画像分析的在地性和精准度,助力实现多场景融合、以人为本的教师评价。

(三)增量式学习:构建新评价标准

增量式学习(Incremental Learning),是多模态大模型运用多种微调技术动态更新模型内部知识的内源基因。多模态大模型的全参数训练面临高能耗、低回报等难题,解决方法包括采用轻量微调技术进行模型二阶训练,或通过检索增强生成(Retrieval-Augmented Generation, RAG)及时注入专业新知。与传统模型的训练方法相比,多模态大模型能以标注数据量和微调参数量最小化实现训练效益最大化,新旧知识保留完整,学习能力显著增强(Wang et al., 2024)。

教师画像大模型具备对教师发展新要求、新标准的增量式学习能力。通过高效微调、持续学习的长效机制,教师画像大模型以小规模微调数据集为监督学习语料,能使画像分析沿着更具精准性、前瞻性的方向收敛;可将教师数字素养标准等新指标体系作为外接知识库,习得新时代教师新素养。这种增量式学习,使得教师画像大模型能不断积累高质量教学、教研、科研等场景的经验,解锁新场景的教师发展新要求,避免评价滞后,推动教师画像应用的增值。

(四)伴随式反馈:对话式内隐测评与循证发展

伴随式反馈是多模态大模型实现人机多轮对话的重要机制,提问是人机对话获取知识的关键途径。从提问类型看,伴随式反馈包括“人类提问,模型回答”的人类主导型提问与“模型提问,人类回答”的模型主导型提问。教师画像大模型能整合两种提问类型,实现人机协同的内隐行为测评与循证专业发展。

画像形成前,教师画像大模型利用卓越的涌现能力创设教育场景和生成测评问题链,并结合“有声思维”获取教师的内隐行为,从而实现对教师意识、态度、价值观等的深层次评价。有声思维要求用户在完成任务过程中利用语言表达心理活动(Wage et al., 2021),将难以观测的内隐行为外显化。由此,教师画像大模型能由表及里,增强对教师心理认知活动的深度剖析,推动构建融合情感、态度

和价值观的立体教师形象。

形成画像后,教师画像大模型可通过角色设定成为教师专业发展的伴随式智能助教,持续关注教师能力变化,并从人类主导型提问中识别教师的个性化专业发展需求,以提供伴随式、前瞻性指导建议。通过检索增强生成技术,教师画像大模型能接入教师专业发展理论与路径的知识库,实时检索网上最新的学科教学应用、研修培训资源、教学创新案例,深化个性化专业发展指导服务的供给能力。

四、教师画像大模型构建框架

构建教师画像大模型的目标是实现教师多维度能力、素养画像精准描摹与个性化教师专业发展指导服务供给的统一。因此,教师画像大模型应聚焦多维教师画像准确生成与人机对话式专业指导两大关键任务的“任务调优+提示生成”。本研究提出的教师画像大模型构建框架(见图2)分三个环节:多模态数据预处理、多模态基座模型预训练、教师画像大模型参数微调。

(一)多模态数据预处理

多模态数据预处理是获得优质教师画像训练数据集的关键环节,决定着教师画像大模型在多维教师能力画像分析任务中的表现。多模态数据预处理需经过多模态数据采集、数据预处理和多模态数据对齐等步骤。其中,多模态数据对齐是教师画像大模型获得多模态认知能力的基石。这包括:1)通过智慧学习空间、在线教育环境、数据中台等数字化教育环境伴随式采集教师多模态大数据,如教学设计方案(文本)、教学课件(图像)、课堂语音(音频)、课堂实录(视频)等,获取教师在多场景中的自然真实行为;2)清洗原始数据,保证数据的完整性、合理性和一致性;3)利用图像识别、语音识别、视频理解等技术,跨模态转换多模态数据,如将课堂语音转换为课堂师生对话文本,并关联转换前后的数据,形成文本—图像、文本—视频、音频—图像等多模态组合数据,实现自动化跨模态数据的粗粒度语义对齐,为多模态教师画像训练数据集的构建奠定基础。

(二)多模态基座模型预训练

教师画像大模型的实现有赖于精准理解教师多场景行为数据的多模态基座模型,构建流程包括:1)利用不同模态的分词器(tokenizer)对相应模态的

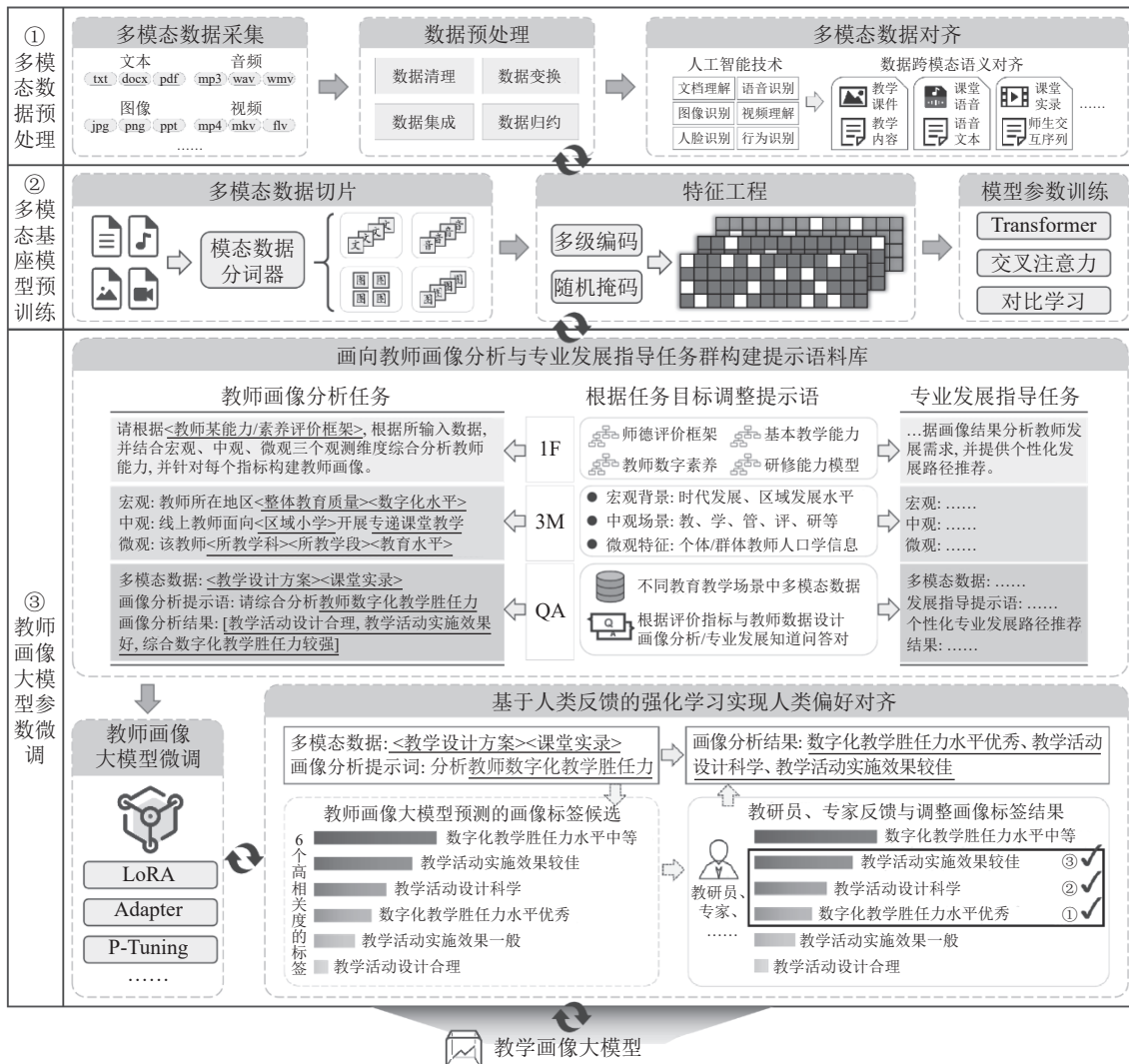


图2 教师画像大模型构建框架

教师数据进行切片, 将数据分为最小语义单位 (token), 并形成各模态数据的语义单位序列; 2) 实施特征工程, 对每个语义单位的位置、局部语义、全局语义等信息进行多级编码, 采用随机掩码策略遮蔽部分语义单位, 得到语义单位序列的嵌入向量; 3) 利用 Transformer 架构, 结合交叉注意力机制、对比学习等技术, 融合多模态数据, 并将上下文预测掩码位置的特征信息作为自监督学习目标, 通过优化损失函数进行模型参数的全量训练, 完成多模态特征融合建模。

(三) 教师画像大模型参数微调

参数微调包括监督微调与人类偏好对齐微调, 可促使教师画像大模型精准、收敛地完成任

务。监督微调的顺利实施需要用教师大数据预训练后的多模态基座模型和专家预制的细粒度微调数据集, 后者是教师画像大模型泛化适配与高质量完成教师画像分析、专业发展指导任务群的关键。小规模微调数据集的构建要求基于提示工程填充任务的背景信息, 并聚焦特定数据与任务构造“问题-回答”(Question-Answering, QA)。“1F+3M+QA”提示语模板能为构建面向画像分析与发展指导任务的微调数据集提供支架, “1F”占位符可根据任务目标分别嵌入不同评价指标或特定维度的画像结果, “3M”占位符可自动匹配并加入从不同数据平台流入的宏观、中观、微观背景信息, “QA”占位符可填入专家提供的教师画像分析或

专业发展指导“问题-回答”。其中,教师画像分析问答中的问题由教师多模态数据、具体的教师画像分析指标组成,回答则为依据数据与画像指标分析得到的画像标签。专业发展指导问答中的问题由画像标签与教师依据发展需求向模型发起的提问构成,回答则为个性化学习资源、路径与策略等。基于关键任务群提示语料库,教师画像大模型可采用 LoRA(Hu et al., 2021)、Adapter 等方法训练参数,实现任务提示语驱动的分析与决策任务自主适应,并通过监督学习提升指导的精准度。

人类偏好对齐微调指基于人类反馈的强化学习,立足有用性、诚实性与无害性的对齐原则,构建画像分析逻辑和专业指导。步骤包括:经过监督微调的教师画像大模型根据给定的教师数据和任务提示语,预测 K 个相关度最高的画像标签选项或专业发展建议;邀请教研员、教育专家等根据专业知识与领域经验,对模型生成的教师画像标签与专业发展路径的偏好进行排名;利用专家偏好数据生成奖励信号,指导模型的二阶微调。

值得注意的是,教师画像大模型的构建不是一蹴而就的,而是需要深度嵌入教师画像应用实践,通过与教师持续有效的人机协同交互,将教师新素养、新能力的内隐特征与外显行为数据集成到新一轮的微调数据集,并精准反哺教师画像大模型,从而确保教师领域知识常用常新,推动教师与教师画像大模型双向赋能和协同演进。

五、教师画像大模型应用

本研究聚焦多维度能力与素养评价的教师画像分析、伴随式教师专业发展指导两项关键任务,基于教师画像大模型设计多智能体角色及其协作应用框架,并以教师数字素养智能测评为例阐述教师画像大模型的可用性与优势。

(一)基于教师画像大模型的多智能体协作应用

智能体是一种能自主完成感知、规划、行动与决策调整的系统,同一环境中的多智能体能够共享知识与记忆,并通过合作协同提升任务完成的自适应性、效率与质量(Hong et al., 2023)。本研究基于教师画像大模型构建角色分工明确的智能体,并通过多智能体协同合作实现深度人机对话、动态提示语驱动的教师评价与伴随式反馈,推进教师画像分析

与专业发展指导服务供给的统一。教师画像大模型能通过人机对话捕获教师的心理认知活动,在采集场景化外显行为数据的基础上补充内隐行为数据,促进教师画像的立体构建。因此,本研究依据两大关键任务细化人机对话、画像分析、发展指导三类子任务群,并基于教师画像大模型设计三类智能体:内隐对话智能体、画像分析智能体、发展指导智能体。这些智能体通过流程化协同机制完成内隐认知活动测评、教师多维评价和专业发展指导(见图 3)。

1. 场景化数据伴随式采集与内隐认知的测评

教育教学场景中教师多模态数据是精准描摹教师画像的一手资料。从数据可观测性看,教师多模态数据可分为外显行为数据与内隐行为数据。就外显行为数据而言,数字化教育教学环境中的智慧教室、教研平台与可穿戴设备,可采集教师的表情、姿态、语言、生理状态等能被直接观测的多模态数据。内隐对话智能体可通过模型主导型提问,采集反映认知活动的人机对话数据。例如,内隐对话智能体依据态度意识类题库创设具体教育教学情境并发起提问,系统将教师作答表述中隐含的意识、态度等信息转化为可观测的语音、文本数据,并通过多轮人机对话完成内隐认知活动测评。由此,场景化的教师行为数据、个人信息数据与态度意识类人机对话数据成为教师画像构建的依据。

2. 多维度层级化教师画像精准描摹

指向多种能力和素养的教师画像需遵循权威的评价框架,并针对每个指标构建教师画像标签,步骤包括:1)对数据与评价指标的映射关系建模,即根据教师能力或素养评价框架(以三级评价指标体系为例),先从最低层级维度(三级维度)的指标入手设计数据观测点,再自下而上对指标进行权重赋值,逐层聚合评价结果,最终得到二级维度与一级维度指标的综合画像标签,为实现多层次能力指标评价提供计算模型;2)任务群提示语动态驱动画像构建,即对标训练数据中完整的“1F+3M+QA”提示语结构,以特定评价框架的最低层级维度指标为单位,结合数据观测点与多模态数据构建画像分析任务群提示语,动态驱动画像分析智能体观测教师“数字足迹”,并生成对应维度指标的画像标签,通过多层次评价洞察教师特定能力或素养的整体发展水平与结构。

3. 伴随式人机协同循证反思与专业发展

层级化画像标签不仅能帮助教师循证反思, 还能让发展指导智能体识别教师的发展水平与需求, 提供个性化指导。发展指导智能体以知识库接入与联网实时检索的方式吸收教师专业发展知识, 为教师提供伴随式发展指导服务, 同时结合教师发展水平和需求, 提供个性化学习路径与资源推荐, 促进教师专业纵深发展。

(二) 案例: 教师数字素养测评

1) 构建教师数字素养数据指标映射关系。从数据价值层面看, 数据表征信息的侧面性意味着不是每一数据都能反映数字素养的所有维度, 如教学平台的日志数据比课堂语音数据更能反映“数字技术技能”的真实水平。这就需要先构建各个(子)维度与最能展现该维度水平的数据观测点的映射关系(见表1)。

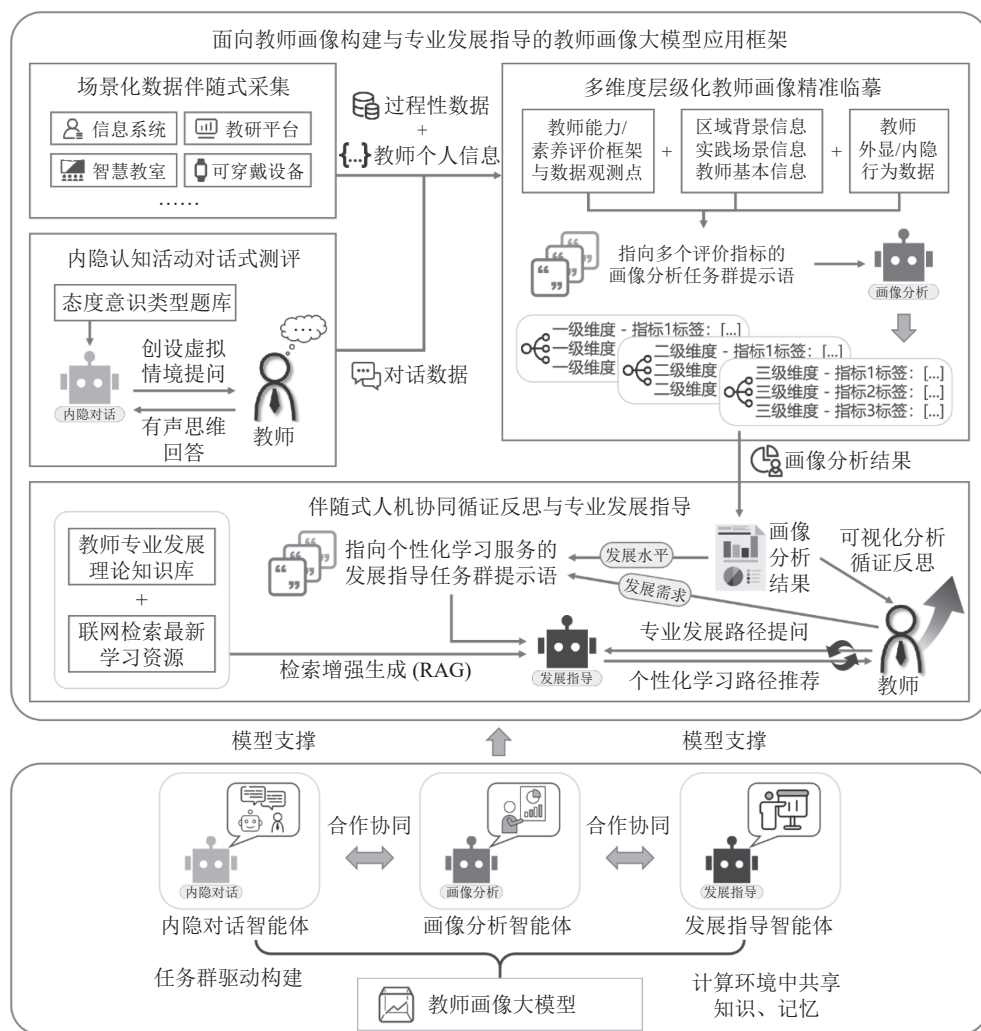


图3 教师画像大模型应用框架

表1 数据观测点与部分教师数字素养维度对照表

表征类型	数据观测点	《教师数字素养》部分(子)维度
结构化数据	数字设备、教学平台日志数据等	数字技术技能、数字化教学实施等
语音数据	人机对话语音、课堂教学语音等	数字化意识、数字化协同育人、数字社会责任等
文本数据	教学设计方案、创新教学方案等	数字化教学设计、数字化教学研究与创新等
视频数据	网络研修过程实录等	数字化学习与研修等

2) 依据数据观测点采集场景化多模态数据。大部分外显行为指标可通过泛在数字化教学环境自动采集过程性多模态数据。数字化意识与数字社会责任属于心理认知行为,可通过人机对话采集相关数据(朱龙等, 2024)。人机对话测评需要内隐对话智能体接入数字化意识与社会责任题库,创设教育教学情境和生成测评问题链;内隐对话智能体发起多轮提问,引导教师思考并回答情境中的数字技术应用问题,完成人机对话测评。

3) 利用教师数字素养画像分析任务群提示语驱动评价。各维度指标、多源平台的背景信息与多模态数据等,汇聚至基于教师画像大模型开发的教师数字素养画像分析系统,系统再依据规则自动填充“1F+3M+QA”提示语模板,形成画像分析提示语群,画像分析智能体逐条分析不同子维度的数字素养水平,汇总形成教师数字素养画像。

4) 可视化循证反思与人机协同专业发展。教师画像大模型以交互式可视化图表展现数字素养画像标签(见图4),可帮助教师了解自身数字素养水平现状并实施循证反思(胡小勇等, 2024b),指导智能体同步提供画像标签的分析结果,并针对数字素养发展水平提供个性化建议。

综上所述,教师画像大模型能有助于解决教师数字素养的对话式智能测评、层级化画像分析和伴随式素养发展三大难题,以伴随式、智能化服务为教师数字素养的测评、分析与培养提供创新发展模式。

六、总结与反思

多模态大模型技术为教师画像带来了颠覆式的创新机遇。聚焦教师画像主题构建垂直专用大模型,能以更高阶的多模态认知、增量式学习、关联式推理和伴随式反馈,赋能服务教师的新质应用。教师画像大模型能有效汇聚和智能处理泛在数字环境中各类模态的优质“数据燃料”,有望产生数据要素的倍增效应:一方面以海量数据揭示教师发展复杂要素之间的潜在相关性,解释教师发展现象,解决教师发展难题;另一方面以数据思维模式和数据科学研究范式,为教师发展场景的高效能应用服务注入新动能。

然而,教师画像大模型从构建到应用,仍面临不少研究难题:

1) 难以获取优质数据,资源能耗巨大。只有筛选和集成了高质量的教师训练数据集,画像技术才有可能充分释放出大数据的供给活力。但目前大



图4 基于人机对话的数字素养测评系统演示界面

模型技术依赖密集的高性能硬件设备并需消耗巨大能源。这就有必要思考如何高效能采集优质训练数据集,并引入知识蒸馏等机制压缩模型参数,提升计算效能,平衡教师画像大模型数据、算法和算力资源消耗等因素。2)防范潜在的人工智能技术教育伦理风险。智能技术融入教育潜藏着技术工具失信与教育实践失范等问题(黄荣怀等, 2024)。教师画像大模型可能生成有偏倚、不可信的幻象结果,将引发教师隐私泄露、数据滥用等系列风险。这就需要深刻理解教师发展规律的科学性、复杂性、境脉性和人本性,以价值理性引领负责任的教师数字画像构建与应用,指引教师画像大模型超越算法陷阱,回归本真意蕴和形塑向善向美的科技应用价值观。3)探究促进教师专业发展的人机协同方式。如何秉承“应用为王、服务至上”理念,设计教、学、管、评、研等关联场景的智能体支撑的人机协同应用新模式与新方法,是确保教师画像大模型走好“最后一公里”释放应用潜能的试金石。

教师是教育的第一资源,教师队伍建设是建设教育强国最重要的基础性工作。面对席卷而来的大模型教育应用,本团队将持续深化教师画像大模型与教育智能体在教育教学场景中的综合研究,以期通过个性化、智能化的数字画像与可持续的专业发展服务供给,推动教师队伍的高质量建设。

[参考文献]

- [1] 常兵(2023). 基于知识图谱的多特征教师教学画像的研究[J]. 自动化应用, 64(12): 205-207+210.
- [2] 陈鑫, 胡东芳(2021). 教师画像的前沿探讨: 定义、概念框架与研究边界[J]. 数字教育, 7(6): 1-8.
- [3] 褚乐阳, 刘泽民, 王浩, 陈向东(2024). 大模型支持的教师循证实践: 行动框架与案例应用[J]. 开放教育研究, 30(4): 91-103.
- [4] Cooper, A. (2004). Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity[M]. Indianapolis: Sams Publishing: 135.
- [5] 方海光, 洪心, 舒丽丽, 王显闯(2024). 基于课堂智能分析大模型的教师教学能力分析框架及其应用研究[J]. 现代教育技术, 34(2): 43-52.
- [6] Fomichev, I., Frolova, N., Ivanova, R., Ivanov, A., & Frolova, S. (2022). Comparative studies of the modern educational discourse: The teacher's portrait[J]. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences, (125): 443-451.
- [7] Heine, S., Krepf, M., & König, J. (2023). Digital resources as an aspect of teacher professional digital competence: One term, different definitions: A systematic review[J]. Education and Information Technolo-

gies, 28(4): 3711-3738.

- [8] Hong, S., Zhuge, M., Chen, J., Zheng, X., Cheng, Y., Wang, J., Zhang, C., Wang, Z., Yau, S. K. S., Lin, Z., Zhou, L., Ran, C. Xiao, L. Wu, C., & Schmidhuber J. (2023). MetaGPT: Meta programming for a multi-agent collaborative framework[EB/OL]. [2024-11-25]. <http://arxiv.org/abs/2308.00352>.
- [9] Hu, E. J., Shen, Y., Wallis, P., Zhu, Z. A., Li, Y., Wang, S., Wang, L., & Chen, W. (2021). LoRA: Low-rank adaptation of large language models[EB/OL]. [2024-11-06]. <http://arxiv.org/abs/2304.10149>.
- [10] Hu, X., Sui, H., Geng, X., & Zhao, L. (2024). Constructing a teacher portrait for the artificial intelligence age based on the micro ecological system theory: A systematic review[J]. Education and Information Technologies, 29(13): 16679-16715.
- [11] 黄建国, 唐烨伟, 范佳荣, 钟绍春(2020). 基于 xAPI 的在线学习环境中精准师训画像构建研究[J]. 中国电化教育, (4): 102-108.
- [12] 黄荣怀, 张国良, 刘梦彧(2024). 面向智慧教育的技术伦理取向与风险规约[J]. 现代教育技术, 34(2): 13-22.
- [13] 胡小勇, 林梓柔(2019). 精准教研视域下的教师画像研究[J]. 电化教育研究, 40(7): 84-91.
- [14] 胡小勇, 睦慧, 陈莹, 穆肃(2024a). 多场景融合的教师数字画像: 模式建构与应用方法[J]. 中国远程教育, 44(4): 47-57.
- [15] 胡小勇, 许课雪, 张纘斌(2024b). 面向教师画像的能力精准测评和可视化呈现[J]. 中国电化教育, (1): 104-110.
- [16] 李雨朦, 隋皓辰(2024). 基于数据抓取的开放教育教师多维度画像构建策略[J]. 成人教育, (7): 50-60.
- [17] 罗江华, 张玉柳(2023). 多模态大模型驱动的学科知识图谱进化及教育应用[J]. 现代教育技术, 33(12): 76-88.
- [18] 卢宇, 余京蕾, 陈鹏鹤, 余胜泉(2023). 多模态大模型的教育应用研究与展望[J]. 电化教育研究, 44(6): 38-44.
- [19] 穆肃, 周德青, 胡小勇, 崔冠利(2023). 人工智能技术赋能下乡村教育精准帮扶的实施模式与对策——以双师专递课堂为例[J]. 中国电化教育, (9): 18-26.
- [20] 彭红超, 魏非, 闫寒冰(2021). 多模态数据赋能教师画像: 从简笔画走向全息画像[J]. 开放教育研究, 27(2): 80-89.
- [21] Schellings, G., Koopman, M., Beijaard, D., & Mommers, J. (2021). Constructing configurations to capture the complexity and uniqueness of beginning teachers' professional identity[J]. European Journal of Teacher Education, 46(3): 372-396.
- [22] Wage, K. E., Buck, J. R., & Nelson, J. K. (2021). What were they thinking?: refining conceptual assessments using think-aloud problem solving[J]. IEEE Signal Processing Magazine, 38(3): 85-93.
- [23] Wang, X., Chen, G., & Qian, G. (2023). Large-scale multi-modal pre-trained models: A comprehensive survey[J]. Machine Intelligence Research, 20(4): 447-482.
- [24] Wang, Y., Zhao, G., & Qian, X. (2024). Improved continually evolved classifiers for few-shot class-incremental learning[J]. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, 34(2): 1123-1134.

- [25] 吴鹏飞(2023). 基于知识图谱的教师数字画像研究[J]. 现代远程教育, (4): 70-78.
- [26] 杨伊, 陈昌来, 陈兴冶(2023). 基于多模态语料库的教师话语分析: 缘起、内涵及效力[J]. 教师教育研究, 35(2): 30-36.
- [27] 姚加惠(2023). 新时代教师队伍高质量发展的新要求与着力点[J]. 中国高等教育, (11): 47-50.
- [28] 叶新东, 刘泽民(2024). 基于多模态大模型的精准教学支持体系构建研究[J]. 远程教育杂志, 42(1): 84-93.
- [29] Yin, S., Fu, C., Zhao, S., Li, K., Sun, X., Xu, T., & Chen, E. (2023). A survey on multimodal large language models[EB/OL]. [2024-12-16]. <http://arxiv.org/abs/2306.13549>.
- [30] Zhang, D., Yu, Y., Li C., Dong, J., Su, D., Chu, C., & Yu, D. (2024). MM-LLMs: Recent advances in multimodal large language models[EB/OL]. [2024-12-18]. <http://arxiv.org/abs/2401.13601>.
- [31] Zhao, Q. (2024). Design of teacher portrait system based on knowledge graph[C]//2024 IEEE 2nd International Conference on Image Processing and Computer Applications (ICIPCA). Shenyang, China, June 28-30 2024. IEEE: 693-697.
- [32] 朱龙, 张洁, 吴欣熙, 林依乔, 招紫慧, 付道明(2024). 数字转型视野下教师数字素养测评: 发展动向、场景建构与实践建议[J]. 电化教育研究, 45(2): 113-120.

(编辑: 魏志慧)

Development and Application of Digital Teacher Portrait Empowered by Large Multimodal Model

XIE Yaqi¹, ZHANG Yahui¹, XU Kexue¹ & HU Xiaoyong^{2,3}

(1. School of Information Technology in Education, South China Normal University, Guangzhou 510631, China; 2. Institute of Artificial Intelligence in Education, South China Normal University, Guangzhou 510631, China; 3. Center for Faculty Development, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

Abstract: Digital portraits have emerged as a crucial lever to facilitate high-quality progress in teachers' professional development. This research aims to address the problems in teacher digital portrait technology, including structural mismatches in data collection, imbalances between model generalization and depth, temporal lags in model training and upgrading, as well as the lack of accompanying application services. Specifically, the research proposes a teacher portrait large multimodal model with four key capabilities: Multimodal cognition, associative reasoning, incremental learning, and accompanying feedback. By designing a multi-agent system, this model empowers the integrated services to achieve both precise depictions of teacher capabilities and competency portraits multidimensionally with the evidence-based professional development of teachers through human-machine collaborations. With an example of intelligent assessment of teachers' digital literacy, this research elucidates the practical pathways and effectiveness of applying the teacher portrait large multimodal system through dialog-based intelligent assessment, hierarchical portrait analysis, and accompanying literacy development.

Key words: digital portrait; large multimodal model; teacher professional development; multi-agent system