

线上教学行为数据视角下教师分群特征与教学效果关联研究

钟一琳¹, 刘佳颖¹, 刘丽霞¹, 滕霞¹, 陈怡蝶¹, 林心悦¹, 赖思言¹, 罗嘉乐¹, 冯健文²,
黄庆生^{1*}

¹韩山师范学院数学与统计学院, 广东 潮州

²韩山师范学院教务部, 广东 潮州

收稿日期: 2026年4月8日; 录用日期: 2026年5月19日; 发布日期: 2026年5月28日

摘要

本研究基于线上教育数据和对教师的问卷调查, 探讨教师分群的教学特点和教学效果。通过因子分析提取出课堂参与、教学能力、工作态度和师生互动四大核心因子, 结合K均值聚类识别出六类教师亚群体。数据显示: 积极投入型(8.3%)的教学能力明显强于一般水平型(22.7%)、缺乏热情型(16.4%)和缺乏投入型(27.2%)等亚群体, 严谨负责型(15.3%)非常注重工作态度, 踏实肯干型(10.1%)则表现出高互动特征。问卷分析表明教学经验、课程设计能力以及对线上教学资源的有效利用对提升教学效果至关重要。研究揭示教师需通过教学内容动态化建设、教学方法的场景适配和教学交流的精细化实施三大路径优化教学。

关键词

线上教学, 教师亚群体, 教学效果, 问卷调查

Research on Correlation between Teachers' Group Characteristics and Teaching Effect from the Perspective of Online Teaching Behavior Data

Yilin Zhong¹, Jiaying Liu¹, Lixia Liu¹, Xia Teng¹, Yidie Chen¹, Xinyue Lin¹, Siyan Lai¹,
Jiale Luo¹, Jianwen Feng², Qingsheng Huang^{1*}

¹School of Mathematics and Statistics, Hanshan Normal University, Chaozhou Guangdong

²Office of Academic Affairs, Hanshan Normal University, Chaozhou Guangdong

*通讯作者。

文章引用: 钟一琳, 刘佳颖, 刘丽霞, 滕霞, 陈怡蝶, 林心悦, 赖思言, 罗嘉乐, 冯健文, 黄庆生. 线上教学行为数据视角下教师分群特征与教学效果关联研究[J]. 创新教育研究, 2026, 14(5): 541-549. DOI: 10.12677/ces.2026.145374

Abstract

This study is based on online education data and teacher questionnaires, exploring the teaching characteristics and effectiveness of teacher subgroups. Through factor analysis, four core factors were extracted: classroom participation, teaching ability, work attitude, and teacher-student interaction. Combined with K-means clustering, six teacher subgroups were identified. Data shows that the “Actively Engaged” type (8.3%) has significantly stronger teaching ability than the “Average” (22.7%), “Low Enthusiasm” (16.4%), and “Low Engaged” (27.2%) sub-groups. The “Rigorous and Responsible” type (15.3%) places great emphasis on work attitude, while the “Hardworking” type (10.1%) exhibits high interaction characteristics. Questionnaire analysis indicates that teaching experience, curriculum design ability, and effective utilization of online teaching resources are crucial for improving teaching effectiveness. The study reveals that teachers need to optimize teaching through three key pathways: active construction of teaching content, scenario adaptation of teaching methods, and refined implementation of teaching communication.

Keywords

Online Teaching, Teacher Subgroups, Teaching Effectiveness, Questionnaire Survey

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

线上教育平台的兴起和普及正在深刻地改变着传统的教学模式和教师角色[1]。线上教育平台为教育研究者提供了丰富的数据来源，大数据技术在教育领域的挖掘、分析、评价、决策等具体应用助力教育改革的全面深化和教育质量的不断提升[2]。然而，当前教育大数据研究多聚焦学生学习行为(例如构建学生画像[3])，对教师群体的教学特征分类及效果差异关注不足，导致教学管理部门难以制定精准化的教师发展策略[3]。

教育大数据蕴含的潜在价值需要进行深度分析和挖掘，才能充分发挥其在人才培养、学科专业发展、教育决策、教学管理中的作用[2] [4] [5]。苏宏指出，推进技术与教育深度融合需要综合考虑用户需求、推进路线和政策环境三方面的因素[6]。穆肃进一步强调，基于信息化设备对教师行为进行感知、量化与评价，是发展智能化教学管理系统的切入点[7]。但是在实践中，教师的教学数据高维度、异质性的特点妨碍了对行为规律的识别，现有研究多停留在对教学行为的分析和对教学行为与教学效果的关联研究。针对教师在线教学行为的分析主要采用两种范式。一是基于教学平台日志，如点击流、访问时长等，通过聚类算法识别不同的教师行为模式[8] [9]。二是基于理论框架的质性编码分析，其中最具代表性的是探究社区(Community of Inquiry, CoI)理论框架[10] [11]。它从“教学存在”维度出发，将教师角色编码为设计者、促进者等，侧重于行为的教育意义。针对教学行为与教学效果的关联研究多集中在相关性探索。现有成果显示，教师的在线行为(如引导学生思维、设计挑战性任务等)或行为模式与学生满意度、学习成果存在正相关[12] [13]。然而，多数研究停留在行为与效果的简单相关或描述性对比层面，缺乏基于行为分群的、系统性的关联机制探讨。

本研究将连接数据驱动的教学行为分析与教学效果评估,希望推动该领域从行为描述走向群体画像与关联建模。立足师范院校线上教学场景,以识别亚群体为处理数据异质性的手段,通过因子分析与K均值聚类(K-means 聚类)揭示不同亚群体的特点与教学效果之间的关联性,形成清晰的类型学画像。结合问卷调查的手段,验证“行为模式组合”与教学效果的关联,超越对单一行为作用的探讨。这有助于揭示哪些行为组合能产生协同效应,从而为教师专业发展提供精准指引。引入 CoI 理论,探寻数据驱动的教师教学行为优化策略,揭示线上教学效果的提升路径,助力高等师范院校教育教学体系创新的科学化、数据化和智慧化。

2. 材料和方法

2.1. 线上教育数据的收集和分析

在某师范院校的网络课程教学平台超星泛雅上,利用后台管理系统导出 2020 学年度第二学期和 2021 学年度第一学期的教师线上活动汇总数据,经过数据脱敏和数据清洗,共获得 2229 条记录,包含如下变量:新增积分、访问量、在线时长、创建章节、上传试题、发帖数、回帖数、发布作业、批阅作业、发布考试、批阅考试、发通知、直播时长、同步课堂时长。考虑到变量的变化范围较大且都为非负数,对数据加 1 后取常用对数,再用 Z-score 标准化,接着进行因子分析和 K 均值聚类,见表 1。因子分析使用最小残差法,基于最大方差法旋转因子载荷,提取 4 个因子。K 均值聚类分析中,应用肘部法找到最佳类别数为 6,见图 1。数据分析和可视化主要在 R 语言环境中完成,其中因子分析使用 psych 包(版本 2.4.6.26)。

Table 1. Factor loadings for online teaching data

表 1. 线上教学数据的因子载荷

变量	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4
	课堂参与	教学能力	工作态度	师生互动
新增积分	0.919	0.206	0.243	0.228
访问量	0.900	0.177	0.191	0.233
在线时长	0.923	0.191	0.214	0.229
创建章节	0.168	0.440	0.161	0.184
上传试题	0.480	0.331	0.214	0.304
发帖数	0.255	0.267	0.112	0.729
回帖数	0.117	0.043	0.081	0.577
发布作业	0.276	0.240	0.721	0.212
批阅作业	0.242	0.228	0.783	0.212
发布考试	0.161	0.907	0.028	0.128
批阅考试	0.107	0.524	0.272	0.018
发通知	0.335	0.279	0.177	0.300
直播时长	0.075	0.165	0.137	-0.066
同步课堂时长	0.044	-0.009	0.020	0.168

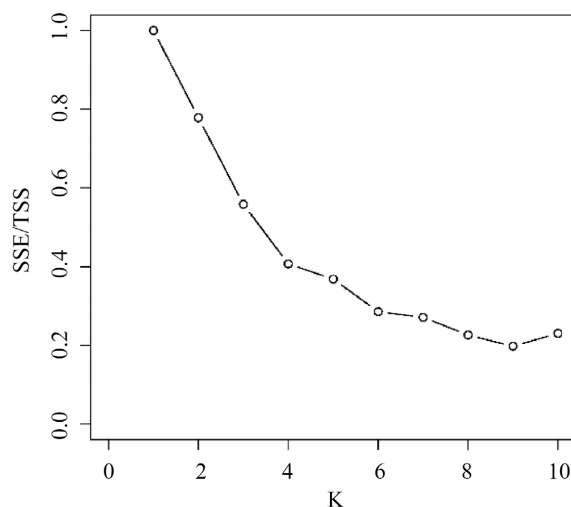


Figure 1. Optimal number of clusters by elbow method for online teaching data

图 1. 基于肘部法的线上教学数据最佳类别数

2.2. 问卷调查

通过查阅文献资料[7][14]和教育部发布的《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》¹等自编“线上教育教师亚群体调查问卷”,包括基本情况、教学情况、评价建议三部分。问卷对象为2024学年度第一学期本校任课教师,受访者的基本信息见表2。使用问卷星发放调查问卷,最终收到有效问卷50份,问卷的主要结果见表3。

Table 2. Basic demographic information of respondents to teacher subgroup questionnaire for online teaching

表 2. 线上教学教师亚群体调查问卷受访者的基本信息

项目	类别占比
性别	男(36%),女(64%)
年龄	30岁及以下(52%),31~35(12%),36~40(12%),41~45(12%),46~50(10%),51岁及以上(2%)
教龄	1~5年(50%),6~10年(20%),11~15年(8%),16~20年(14%),21~25年(2%),26~30年(2%),31年及以上(4%)

Table 3. Main results of teacher subgroup questionnaire for online teaching

表 3. 线上教学教师亚群体调查问卷的主要结果

问题	选项(占比)
开展在线教学过程中,您的课堂互动的情况是	基本上没有互动(8%);互动了,但学生不愿配合,效果不好(18%);互动了,学生比较配合,但效果一般(46%);互动比较频繁,但效果不是特别好(12%);互动比较频繁,效果很好(16%)
您日常教学中使用平台最多的功能有哪些	布置作业、发布考试(56%);批改及查看学生作业数据(48%);上传录制课堂(28%);上传或者浏览电子书(26%);课件使用(72%);创建章节(26%);小组加分、随机点名(20%)
线上讲授的课程每周布置作业次数	3次及以上(36%);2次(24%);1次(24%);0次(16%)
您讲授的课程设置随堂小测验情况	已设置(30%);按照教学情况,在后续教学中再考虑设置(64%);不考虑设置(6%)

¹http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201203/t20120313_133322.html

续表

在开展在线教学过程中，您采用的课堂互动的形式主要有	课堂签到(52%)；打卡任务(28%)；在线提问(66%)；分组讨论(40%)；线上答疑、辅导(46%)；线上开展个性化教学(16%)；共享网络资源(电子教材、教辅、阅读材料等)；(48%)；在线布置学生课堂练习与线上批改(36%)
学生提交作业后，你的做法是	认真批阅，不合格的打回去，修改后二次批阅(48%)；简单打等级，没有二次批阅(46%)；不批阅(2%)；其他(4%)
学生的作业、章节要点的完成情况	全班均完成(8%)；大部分学生已完成(78%)；一半学生已完成(10%)；少部分学生已完成(4%)
在期末评价中，您认为哪些部分更重要	课堂积分(40%)；任务点完成情况(42%)；章节学习次数(36%)；讨论回帖数(20%)；平时作业得分(64%)；期末考试成绩(50%)；其他(2%)
您认为学生的学习情况符合您的预期吗	符合，较满意(26%)；基本符合，差强人意(56%)；不符合，学习效果不好(14%)；不了解学生的学习情况(4%)
对学生学情的了解和评估如何	提前详细了解(30%)；课上简要了解(48%)；不了解(8%)；看具体课程而定(14%)
师生学习平台上的互动如何	较多(16%)；一般(60%)；很少(18%)；从不(6%)
在课堂教学中，您关注培养学生创新思维的教学目标吗	经常(42%)；有时(52%)；很少(6%)；从不(0%)
在教学中，您是否有意识地设计开放性的问题，以此来培养学生的创新意识	有(56%)；偶尔(32%)；没有(12%)
所教班级大多数学生课堂上的学习状态	被动听课，被动学习(36%)；主动思考，积极参与课堂(60%)；游离课堂之外的，经常走神说话、玩手机(4%)

3. 结果

3.1. 教师亚群体划分

通过因子分析，将线上教育数据的 14 个变量提炼为四大核心因子，见表 1。因子 1 为课堂参与，反映学生对线上课堂的参与度，主要由在线时长、新增积分、访问量三个变量贡献，见图 1。因子 2 为教学能力，反映教师讲授课程和评估教学效果的能力，对该因子贡献最大的变量依次是发布考试、批阅考试、创建章节。因子 3 为工作态度，即教师对教学工作的态度，主要由批阅作业和发布作业两个变量贡献。因子 4 为师生互动，即教师和学生利用线上课堂的互动，贡献最大的变量有发帖数、回帖数。

基于四大核心因子，K 均值聚类识别出 6 个教师亚群体(见图 2)，可视化结果显示因子 1、因子 3 对教师的分群有较大的意义(见图 3)。

第一个亚群体为积极投入型，占比 8.3%。这类教师具有非常强的教学能力和比较积极的工作态度，同时也非常关注学生的课堂参与度。第二个亚群体为严谨负责型，占比 15.3%。这类教师非常注重工作态度和责任感，虽然可能不是特别关注学生的课堂参与度。第三个亚群体为踏实肯干型占比 10.1%。这类教师同样也比较注重工作态度和责任感，非常热衷于与学生互动，不过不太关注学生的课堂参与度。第四个亚群体为一般水平型，占比 22.7%。这类教师的工作态度偏低，而学生的课堂参与度也偏低。第五个亚群体为缺乏热情型，占比 16.4%。这类教师的工作态度也偏低，学生对课堂参与度非常低。第六个亚群体为缺乏投入型，占比 27.2%。这类教师利用线上教育平台的态度、能力和互动都最为低落，但学生对线上课堂参与度却较高。

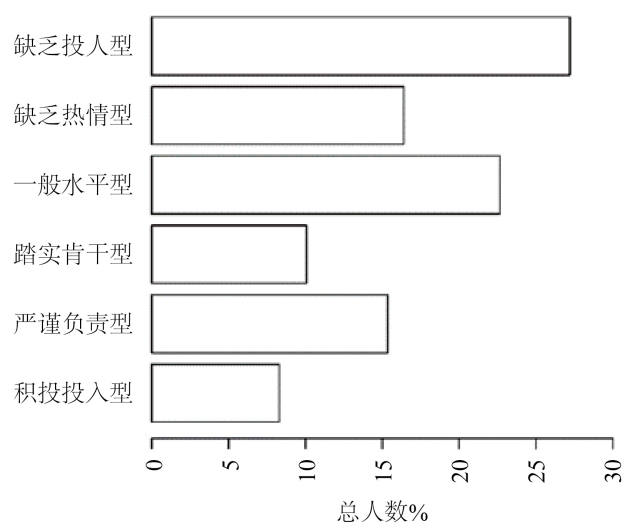


Figure 2. K-means clustering results of online teaching data
图 2. 线上教育数据的 K 均值聚类结果

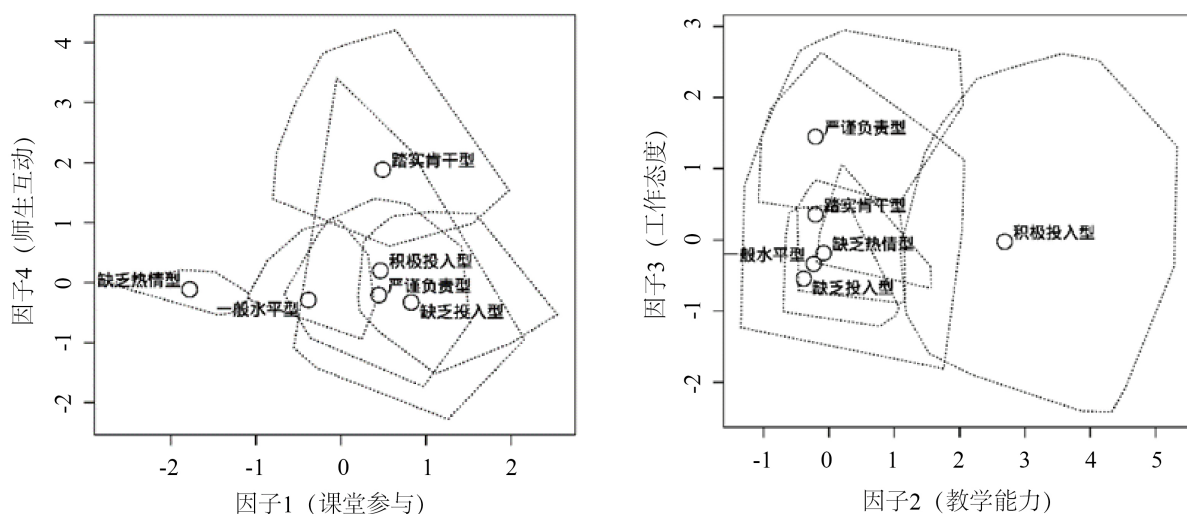


Figure 3. Projection of online teaching data on factor 1, factor 2, factor 3, and factor 4 in principal component analysis
图 3. 线上教育数据的主成分分析在因子 1、因子 2、因子 3、因子 4 上的投影

3.2. 学生对课堂的参与度差异性与教学效果的关联性分析

在因子分析中，因子 1 具有最大的载荷，可以用来解释变量的大部分变异，它的含义为学生对线上课堂的参与度。根据调查问卷提供的数据，教师采用的课堂互动形式有多种，其中课堂签到占 52%，打卡任务占 28%，在线提问占 66%，分组讨论占 40%，线上答疑、辅导占 46%，线上开展个性化教学占 16%，共享网络资源占 48%，在线布置学生课堂练习与线上批改占 36%。

因子分析中，因子 4 的含义是师生互动，这个因子与因子 1 形成对照，更侧重学生的主动性。根据问卷结果，有 46% 教师在开展在线教学过程中，课堂互动情况是有互动，学生也比较配合，但效果不是特别好，18% 教师是有与学生互动，但学生不愿配合，导致效果不好，16% 互动比较频繁，效果很好，12% 互动比较频繁，效果却不是很好，还有 8% 的教师没有与学生互动。课堂互动是引导学生创新思维的好契机。在“在课堂教学中关注培养学生创新思维的教学目标”这一问题中，总共 94% 的教师能够做到这件

事情。在“在教学中是否有意识地设计开放性的问题，以此来培养学生的创新意识”这一问题中，总共88%的教师有此意识。

3.3. 教师的能力和态度与教学效果的关联性分析

在因子分析中，因子2和因子3的含义分别是教师的教学能力和工作态度。

因子2教学能力主要由原始数据的发布考试、批阅考试、创建章节三个变量贡献。问卷调查中，在“日常教学中使用平台最多的功能”这个问题中，有56%的教师会发布考试，有26%的教师会创建章节。在“讲授的课程设置随堂小测验情况”这一问题中，有64%的教师选择了“按照教学情况在后续教学中再考虑设置”。在“期末评价中哪些部分更重要”这一问题中，只有36%的教师会将“章节学习次数”列为评价标准之一。这表明大部分教师并不能够很好地运用线上平台来帮助学生自主学习、评估学生即时的学习情况。这种情况可能与教师不重视学情有关。问卷中，在“对学生学情的了解和评估”这一问题中，30%的教师会提前详细了解学生，48%的教师通过课上简要了解学生。对于“您认为学生的学习情况符合您的预期吗？”这个问题中，有26%的教师选择“符合，较满意”，56%的教师选择“基本符合，差强人意”，14%的教师选择“不符合，学习效果不好”，只有4%的教师选择“不了解学生情况”。

因子3工作态度主要由批阅作业和发布作业两个变量贡献。问卷调查显示，对于“您线上讲授的课程每周布置作业次数”这个问题，有36%的教师每周布置3次及以上，48%的教师每周布置一两次，而剩下的16%的教师没有进行作业布置。学生提交作业后，认真批阅并将不合格作业打回进行二次批阅的教师比例为48%，简单打等级的教师比例为46%，不批阅的教师比例占2%。对于“学生提交作业，你的做法是”这个问题中，有48%的教师选择“认真批阅，不合格的打回去，修改后二次批阅”，46%的教师选择“简单打等级，没有二次批阅”，而有2%的教师选择“没有批阅”。对于“学生的作业、章节要点完成情况”这个问题中，有78%的教师选择“大部分学生已完成”，10%的教师选择“一半学生已完成”，只有4%的教师选择“少部分学生已完成”。这些数据表明大部分教师重视作业的布置和批改。

4. 讨论

4.1. 分群视角下的教学效果优化路径

本研究通过聚类分析识别的六类教师群体，其教学效果差异印证了“精准施策”对混合式教学改革的重要性。针对不同群体特征，可从教学内容、方法与交流三方面构建差异化提升策略。

教学内容动态化建设是缩小群体差异的基础。数据显示，积极投入型教师的课程资源丰富，而相应的课堂参与和师生互动也较高，这与陈瑜林提出的建设丰富的线上资源鼓励学生自主学习的观点一致[15]。建议教师建立“核心知识点 + 动态案例库”双轨内容体系：核心内容保持稳定性，案例库需每月更新行业前沿案例并强化实践应用。针对缺乏投入型教师，应该为其提供技术培训，通过教学设计工作坊等途径提升其投入的技术和热情。还可通过院系协同建设共享案例库降低动态化建设的门槛。

教学方法的场景适配性直接影响学生参与度。问卷显示，有40%的教师认为学生属于被动听课被动学习，甚至游离课堂之外；有48%的教师认为学生学习动机不强，学习被动；有42%的教师认为学生缺少规划、计划能力和自控力。因此提高学生专注性、调动学生生活环节在线上教育也是重要的议题。值得注意的是，教师要勇于尝试和采纳新颖的教学方法，比如，采用基于在线协作的项目式学习策略[16]。教学方法的改进并非一蹴而就，需建立“学期初设计 - 期中数据评估 - 期末迭代”的闭环优化模式。积极投入型教师和严谨负责型教师可能可以通过提升师生互动来提升教学效果，因此迫切需要改善教学方法的场景适配性的工具和方法论指导。

教学交流的精细化实施是效果落地的关键。一方面，针对学生缺少规划、缺少学习方法或策略指导

的现状,教师应该将学习方法、笔记技巧包括课程思政等拆解为5分钟微课嵌入线上平台。另一方面,基于课堂上对学生的粗略观察或在开课前对学情的整理调查,教师可以建立“学情画像”,线上平台应该为此提供辅助。踏实肯干型教师有提升教学能力的需求,但偏重于精细化实施的技术问题,因此更为需要针对性的培训。

4.2. 教育大数据的潜在价值以及深度分析

本研究证实,教育大数据不仅是“描述工具”,更是“决策依据”。通过K均值聚类将教师行为数据降维为四大因子,成功实现教学特征可视化,这为破解教师发展“同质化”难题提供新思路。但需注意,数据分析需与教育场景深度耦合:当平台数据显示“师生互动频次低”时,不能简单归因于教师投入不足——严谨负责型教师因注重深度备课,反而在线上互动频率上表现较弱。这种“数据表象”与“教学实质”的差异,凸显领域专家参与解读的必要性[17]。CoI理论认为,成功的在线教育体验由教学存在、社会存在和认知存在三个要素交织构成,社会存在在教学存在影响认知存在的过程中所起中介作用在不同教师群体中可能不同。积极投入型教师可能强于教学存在中的设计与组织,但在社会存在师生互动上较弱。踏实肯干型教师则可能同时兼顾两者,从而更有效地支持学生认知存在的发展[10]。一般水平型和缺乏热情型教师则需要优先加强师生互动,改善课堂参与。具有更好教学效果的亚群体的特征可以为其他教师的专业发展提供精准的、数据支持的建议。

4.3. 本研究的局限

受限于教学单位的规章制度和网络平台的开放策略,本研究获得的数据较为局限,未包含对教学效果的直接测量。在后续研究中,希望能引入直接衡量教学效果的变量,如课程成绩、学生评教分数、教学满意度调查等数据,将这些数据与教师分群进行关联分析,以检验不同教师类型的教学效果是否存在显著差异,获得更具说服力的研究结论。

本研究没有对问卷调查与线上教学数据进行个体层面的匹配。如果能够对每个亚群体进行分层抽样,开展半结构化访谈,那么将能够收集不同类型教师在线上教学中的真实体验、动机、困难和需求,从而为聚类结果提供丰富、生动的质性证据和深层解释。

未来研究还可向三方面拓展:一是多模态数据融合,将教学视频的表情识别、语音情绪分析纳入教师特征模型;二是纵向追踪研究,观察教师群体在两个至三个教学周期内的类型迁移规律;三是干预实验设计,如对缺乏热情型教师进行“资源建设+数据反馈”培训,量化其教学效果的提升幅度。对教育管理部门而言,需建立“数据驱动的教师发展”机制:为积极投入型教师设立“创新实验室”,为缺乏投入型教师提供“一对一数据诊断”,最终实现从“经验驱动管理”向“精准化教师发展”的转型。

基金项目

本文系广东省普通高校重点实验室“数据科学与智慧教育实验室”(项目编号:2022KSYS003)、广东省普通高校创新团队项目“数据科学与智慧教育科研创新团队”开放课题基金(项目编号:2021KCXTD038)、韩山师范学院2021年度教育教学改革项目“大数据开发技术课程面向翻转课堂的个性化学习平台的构建”(项目编号:521101)、韩山师范学院2021年教授(博士)科研启动项目“单细胞RNA测序数据聚类的并行算法研究”(项目编号:QD202127)的研究成果。

参考文献

- [1] 于岩,冯苗,黄少钦.数智技术赋能本科学制、课程体系与教学组织模式系统性改革的探索与实践[J].中国大学教学,2026(Z1):18-24.

- [2] 晋欣泉, 田雪松, 杨现民, 等. 大数据支持下的智慧课堂构建与课例分析[J]. 现代教育技术, 2018, 28(6): 39-45.
- [3] 乔爱玲. 教师数字素养: 大数据时代教师专业发展的实践之路[J]. 中小学信息技术教育, 2023(9): 1.
- [4] 李施, 李艳华, 赵慧琼. 教育大数据挖掘技术与应用案例分析[J]. 中国教育网络, 2017(5): 60-62.
- [5] 杨现民. 信息时代智慧教育的内涵与特征[J]. 中国电化教育, 2014(1): 29-34.
- [6] 苏宏, 袁松鹤. 从开放大学视角剖析技术与教育深度融合[J]. 现代远程教育研究, 2017(4): 50-58.
- [7] 穆肃, 董经, 唐冬梅, 等. 信息化课堂教学中教师行为对学生活动的影响[J]. 中国电化教育, 2019(8): 91-98.
- [8] 张婧婧, 黄一橙, 姜涵, 等. 从异步到“准”同步: 规模化混合式通识课程中师生在线行为挖掘与特征发现[J]. 中国电化教育, 2025(7): 86-96.
- [9] 王传安, 周丽丽, 李莹. 基于行为量化聚类的教师线上教学行为研究[J]. 赣南师范大学学报, 2022, 43(6): 131-135.
- [10] 白雪梅, 马红亮, 吴海梅. 教学存在、社会存在及认知存在关系研究——以基于 MOOC 的混合课程为例[J]. 开放教育研究, 2016, 22(4): 71-78.
- [11] Richardson, J.C., Koehler, A.A., Besser, E.D., Caskurlu, S., Lim, J. and Mueller, C.M. (2015) Conceptualizing and Investigating Instructor Presence in Online Learning Environments. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, **16**, 256-296. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i3.2123>
- [12] 谢耀辉, 万坚, 夏欣. 高校教师 TPACK 对线上教学效果影响状况调查研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2022, 56(2): 304-310.
- [13] 朱彩兰, 温昕, 沈书生. 中小学在线教学高绩效教师的特征分析——江苏省中小学在线教学调查研究报告之三[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2022, 40(4): 43-60.
- [14] 陈瑜林, 闫志明. 我国教育技术学术群体可视化知识图谱构建与分析[J]. 中国电化教育, 2012(12): 1-7+13.
- [15] 陈瑜林, 邓铃子. 智能手机时代大学生的自主学习特征及其教育对策研究[J]. 嘉应学院学报, 2021, 39(1): 81-86.
- [16] 杜玉霞, 贺卫国, 唐连章, 等. “互联网+”环境下区域常态化建设与应用专递课堂的机制研究[J]. 中国电化教育, 2022(4): 100-107.
- [17] 杨现民, 李新, 邢蓓蓓. 面向智慧教育的教学大数据实践框架构建与趋势分析[J]. 电化教育研究, 2018, 39(10): 21-26.