

智能技术支持的课堂教学评估系统设计与实现

刘俊生^{1*} 谢惠萍² 郭玉龙³ 王 毅³ 胡 健¹

1. 讯飞教育技术研究院 安徽合肥 30088

2. 江淮智慧教育研究院 安徽蚌埠 233090

3. 科大讯飞股份有限公司 安徽合肥 230088

摘 要: 通过深入分析当前教育评价改革发展趋势,以及智能技术的教育应用特点,本研究设计开发了一套智能技术支持的课堂教学评估系统。该系统的设计理念是人机协同,旨在耦合机器自动分析的“效率”优势和专家评课打分的“权威”优势。本文介绍了系统的设计框架以及主要功能模块,实践表明该系统可以提升教师课堂教学评价的客观性和及时性,帮助教师进行教研和反思。但是,该系统也存在数据采集不够全面、课堂分析不够精准等问题。

关键词: 人工智能;教学评估;人机协同;设计与实现

引言

2020年国家发布《深化新时代教育评价改革总体方案》,提出“充分利用信息技术,提升教育评价的科学性、专业性、客观性”^[1]。2022年教育部发布《义务教育课程方案和课程标准》,倡导“基于证据的评价”和“协商式评价”^[2]。从以上政策可以看出,国家对利用技术改进教育评价越来越重视,希望以此来提高教育教学评价的客观性和专业性。人工智能、大数据技术与课堂教学的融合,使得课堂教学评价发生了深刻变化。智能技术支持下的课堂教学评估,有助于丰富评价内容,转变评价方式,记录教师成长轨迹,促进课堂教学评估的高效开展。

一、总体思路

基于智能技术的课堂教学评估系统设计的总体思路是,聚焦基础教育中的“评课”活动,通过融合线上线下数据,充分挖掘数据价值,提高课堂教学评价效率,推动“以评促学、以评促教”理念落地。基于智能技术的课堂教学评估系统涉及的用户角色主要有系统管理员、评课专家、教师。系统管理员主要负责评课模板维护、评课任务创建与管理、评课报告导出等业务。评课专家主要负责评价指标体系拟定,完成各级各类评课任务实施,进行打分、填写评语等操作。教师主要负责课例数据的提交、完善和查看评课报告。

基金项目: 本文系2024年度认知智能全国重点实验室智能教育开放课题“基于智慧课堂的人机协同评价实践研究”(iED2024-M003)

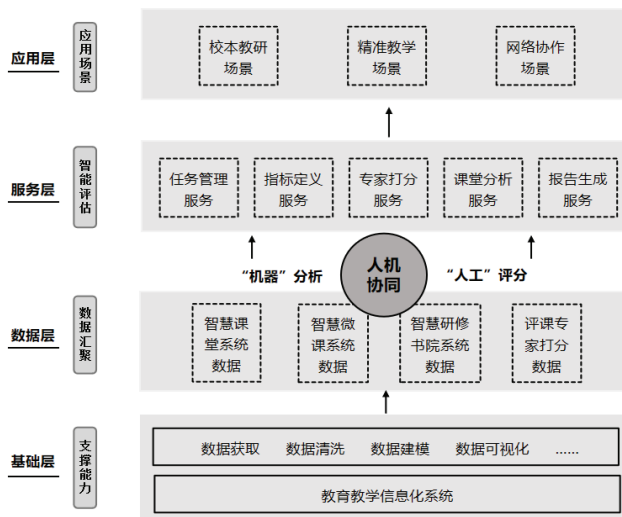


图1 人机协同导向的课堂教学评估系统框架

(一) 基础层

借助教育教学信息化系统可以形成备课、授课、作业、学习和教学数据分析的数字化教学闭环。当授课教师使用系统平台进行授课时,平台自动记录师生互动数据、媒体操作数据、课堂实时测评数据、作业练习数据等。平台可以基于语音识别、语音转写、自然语言理解、关键帧提取等技术对采集到的课堂教学音视频数据进行处理,自动生成带字幕的课堂教学片段、教学大纲图片和课堂实录文本并存储到云端,为课堂教学评估系统提供基础能力支撑。

(二) 数据层

基于智能技术的课堂教学评估系统的数据来源主要有两方面:“机器”分析和“人工”打分。人机协同的评价模式可以更好的发挥机器自动分析的“效率”优势和

专家评课打分的“权威”优势。该系统可以采集智慧课堂系统数据、智慧微课系统数据、智慧研修书院系统数据以及评课专家人工打分数据,能够汇聚多个设备和信息源的课堂教学相关数据信息。课堂数据采集与分析的过程是定量和定性相结合的过程。定量与定性数据的有机融合不仅在能够客观评判教学效果,而且能够剖析教学效果之间的因果关系,使得课堂教学评价具有更大的指导意义^[3]。

(三) 服务层

该系统包括评课任务管理服务、评价指标定义服务、评课专家打分服务、课堂教学分析服务、评价报告生成服务等方面,融合了人机协同的评价思想。每次评课活动开始时,先由管理员从评课模板中选择本次评课活动拟采用的评价指标体系,接着进行评课任务的创设和配置,形成完善的评课活动计划。当评课活动进行时,评课专家可以在平板、电脑、手机等多个终端设备上灵活处理评课任务。如果是线下面对面评课,评课专家直接对所观察的课例按照指标体系进行打分;如果是线上评审,则需要教师先上传个人课例材料,然后再由评课专家进行打分。评课活动结束后,系统平台自动处理评价结果,生成多份课堂分析报告供管理者和教师进行查看回溯。

(四) 应用层

在当前的教育教学实践中,一线中小学教师面临着提高教学质量和专业发展的双重任务。为此,他们通常参与各种类型的比赛,开展不同规模的教学研讨,或者自己对某节课进行深入反思,以此来提升自身的教学水平和研究能力。智能技术手段支持的各级各类教育教学活动,不仅可以提高教师运用技术解决教学问题的能力和水平,还能够为教师提供更加便捷的意见反馈,为教师的专业成长和教学改进提供有力支撑。基于智能技术的课堂教学评估系统在实践中主要有校本教研场景、精准教学场景和网络协作场景三个应用场景,教师和评课专家可以通过这些场景来开展相应的教学评价或研讨活动。

二、系统功能模块设计

(一) 评课活动任务管理模块

评课活动任务管理模块主要负责创建、管理评课任务,只有评课任务被创建,评课专家才能开始打分,教师的授课过程才能被评课任务分析单元所捕获。系统管理员需要输入评课任务的名称、时间段、任务等级、评课方式等基本信息,选择定义的评课模板,设置评课专家、参数教师数量来完成评课活动任务的创建。评课任务完成发布后,不可以随意删除和修改。

(二) 课堂评价指标自定义模块

课堂评价指标自定义模块主要负责课堂评课指标的管理、评价维度的自定义以及评课指标体系的使用次数统计等。管理员根据评课活动需要创建不同的评课指标体系供学校使用。学校除了可以选择内置的智慧课堂评价量表、项目式学习评价量表外,还可以基于大单元教学、主题式教学等不同教学模式自定义评课指标体系,也可以根据各校的校情、学科特点来灵活设置评课指标维度。评课指标定义默认支持建立两级维度的评价标准,在完成每个指标的名称、权重、内涵、观测点的定义后,可以直接导入到新创建的评课活动任务中。系统会自动记录每个评课模板及指标体系的历史使用次数。

(三) 评课专家打分及自动聚合模块

评课专家打分及自动聚合模块主要负责评课专家的打分、回评以及评价分数和评语的自动聚合。评课专家可以进行在线评课,也可以进行线下评课。评课专家在观摩、听课、评课的过程中,根据每项评价指标的内涵和观测点要求,综合观察到的当前课例教学实施情况,判断是否达到了对应指标的要求,并给予具体的分值。在完成所有指标的评分后,评课专家填写对本节课的综合评语。系统会自动关联评课专家的打分信息、课堂教学后台日志数据到课堂分析报告中。在完成一个课例的分析后,系统可以方便的切换到另一个课例,评课专家再次完成上述打分和评语撰写的操作。该模块向评课专家提供了多种途径的参与方式,可以同时支持移动端和PC端。

(四) 课堂教学行为智能分析模块

课堂教学行为智能分析模块主要负责对课堂信息化系统采集到的资源使用数据、师生互动工具、师生语言数据等进行汇聚,并结合教育场景分析小模型进行课堂教学数据的智能分析。例如:①S-T教学分析。S-T图表示的是师生行为随时间变化的曲线,若曲线偏向于T轴,则说明教师行为为较多;若偏向S轴,则说明学生行为为较多;曲线中的转折越多,说明师生行为的转换次数越多,表示师生交互就越多。S-T分析可以判断课堂教学形态为对话型、练习型、混合型或讲授型。②课堂互动分析。课堂互动的类型、深度、覆盖面以及互动反馈的效果等是互动分析的重要内容。课堂互动分析可以展现课堂教学过程中教师与学生之间的交互频次、时长及类型。③课堂教学语言分析。系统可以对一节课的师生语音、语调、音色等进行一系列识别、转换与分析,生成包括课堂教学语言的语速趋势、平均语速、课堂词云等信息内容。

(五) 课堂评价分析报告生成模块

课堂评价分析报告生成模块主要负责将评课专家打

分数据、课堂教学行为日志数据进行整合分析和可视化处理,生成方便教师浏览阅读的报告内容。课堂评价分析报告可以将不同类型的数据汇聚后进行前端展示,方便教师从整体上把握本节课的教学特征。教师可以通过报告来查看个人总得分、分项得分、排名、需要改进的指标项、每个评课专家填写的评语、以及通过课堂信息化平台进行的师生活动和资源使用情况。课堂评价分析报告有助于教师回顾自己上课的过程,以此对课堂教学做出针对性调整和改进,从而促进自身专业发展。

三、系统开发与测试

(一) 开发路线与技术选型

基于智能技术的课堂教学评估系统涉及到管理员任务管理、评课专家打分和教学系统后台数据的整合,需要在评价标准上进行对齐,并拉通数据接口。作为一个跨平台应用,该教学评估系统需要能够与智慧课堂系统、智慧微课系统、教师移动端等平台实现底层打通,并能够有效整合不同平台的数据结果和生成评价报告。基于上述考虑,本系统开发选择的操作系统为CentOS,数据库为MySQL,消息中间件为RocketMQ,缓存中间件为Redis,Web应用服务器为Tomcat。本系统开发所使用的语言为Java,采用轻量级的Spring框架,基础构建工具为Maven,持续集成平台为Jenkins。

(二) 系统测试与优化

基于智能技术的课堂教学评估系统开发完成后,组织开展了多轮试测,旨在整体验证业务流程是否运行流畅,充分暴露系统可能存在的问题与故障,详细校验生成的报告数据与现场观测数据是否一致。在系统测试过程中,发现了导出文本样式不统一、雷达图展示内容不全、线段颜色样式不达标、前端文本错误、部分指标算法局限等方面的诸多问题。例如:(1)数据准确性问题。系统后台可能因为无法捕捉教师的某些互动操作行为,导致有些教师在课堂中虽然使用了互动功能但是报告中统计不到,需要修改系统互动部分的数据埋点;(2)跨平台数据统计口径问题。由于数据映射逻辑的差异,导致不同平台之间的数据关系和使用类型划分存在不一致,导致教师虽然使用了A种类型的工具,但在统计分析报告里呈现的却是B种类型,类型归纳错误;(3)系统使用习惯问题。有些数据的采集需要教师配合在系统使用过程中打开某些“开关”或“按钮”。如果教师忘记打开此类“按钮”则有些数据采集不到。在对教学评估系统测试的基础上,进一步采用灵活的数据转化逻辑和集成方案,对系统进行精确度和美观度的优化,不断提高学校用户的使用体验。

四、系统应用效果

基于智能技术的课堂教学评估系统开发完成后,经过了中国中部省份B市的62位教师的实际应用,并对他们进行了问卷调查。问卷采用李克特7点量表,内容包含“数据采集的便捷性”“数据采集的全面性”“数据汇聚的即时性”“评分转化的高效性”和“数据分析的客观性”五个方面。结果表明,所有维度的得分均在6分以上(满分7分),其中“数据汇聚的即时性”得分最高(为6.83分),说明教师对于该系统工具的人机协同数据汇聚方面较为认可。“数据采集的全面性”维度的得分相对最低(为6.04分),表明教师希望进一步采集更多的数据来支撑课堂教学分析。通过对教师的访谈,也发现虽然系统平台在整体上对教师的课堂教学评价具有一定促进作用,但是教师也希望在数据采集方面更加多样,目前只能采集到基本的资源、工具、线上互动、随堂练习等表层行为数据,更深入的如学生的情绪状态、教师的教学风格、课堂氛围等暂未实现采集。在课堂数据分析与报告可视化方面,目前以图表统计分析为主,缺乏对课堂语言、师生互动行为等的过程性描述,未能从多个角度全面展示一节课的“画像”。

总结

通过对利用智能技术赋能的课堂教学评估系统的设计与开发,初步验证了人工智能技术在教育教学评价中的应用价值。实践表明,基于智能技术的课堂教学评估系统可以在一定程度上帮助教师改进教学评价的主观性,减轻教师的课堂教学评价负担。但是,当前研究也发现了课堂教学评价工具在真实场景中的智能性和准确性有待进一步提升,在数据采集的全面性、课堂分析的多样性以及报告生成的即时性等方面还难以满足教师的较高心理期待。另外,本研究的实证周期较短,样本量还不够丰富,系统工具实证结果的客观性也可能存在一定局限,需要后续进一步完善。

参考文献

- [1]新华社.中共中央 国务院深化新时代教育评价改革总体方案[EB/OL].[2023-11-15].http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202010/t20201013_494381.html.
- [2]义务教育课程方案[M].中华人民共和国教育部.北京师范大学出版社.2022
- [3]袁金华.课堂教学论[M].南京:江苏教育出版社,1996.