

面向本科课程的智慧教辅数字人研究

应家伦

中国矿业大学(北京)管理学院, 中国·北京 100083

摘要: 论文针对当前高等教育数字化转型背景下工商管理类本科课程教辅模式滞后的现状, 围绕大模型进行智慧教辅数字人模型设计与实施, 从自然语言理解、大数据与视频合成技术出发, 设计文本对话、视频知识与内容理解等核心功能, 弥补传统教辅缺少交互性、缺少个性化体验的不足, 结合课程问答库系统设计工作, 实现“数据—交互—智能—反馈”教辅流程, 通过需求分析、系统实现与试点验证, 得出系统有助于激发学习兴趣, 是本科课程教辅个性化新路径, 为“AI+教育”提供跨学科应用实践启示, 初步实现大模型与工商管理类课程高等教育融通。

关键词: 智慧教辅; 大模型; 个性化教学; 跨学科融合

Research on Smart Teaching Assistance Digital People for Undergraduate Courses

Jialun Ying

School of Management, China University of Mining and Technology (Beijing), Beijing, 100083, China

Abstract: This paper aims to address the current situation of lagging teaching support models for undergraduate courses in business administration under the background of digital transformation in higher education. A smart teaching support digital human model is designed and implemented around a large model. Starting from natural language understanding, big data, and video synthesis technology, core functions such as text dialogue, video knowledge, and content understanding are designed to compensate for the lack of interactivity and personalized experience in traditional teaching support. Combined with the design of a course Q&A library system, a “data interaction intelligence feedback” teaching support process is implemented. Through demand analysis, system implementation, and pilot verification, it is concluded that the system helps to stimulate learning interest and is a new path for personalized teaching support in undergraduate courses. It provides interdisciplinary practical inspiration for “AI+education” and preliminarily realizes the integration of large models and business administration courses. Integration of higher education.

Keywords: intelligent teaching aid; large model; personalized teaching; interdisciplinary integration

1 概述

1.1 研究背景: 数字化浪潮下的教育转型

2022 年 11 月 OpenAI 推出 ChatGPT, 大模型自此进入飞速发展阶段。2023 年 3 月, 百度推出基于新一代大语言模型的生成式 AI 产品“文心一言”。而后, 阿里巴巴推出“通义千问”, 腾讯发布“混元大模型”, 华为发布“盘古大模型”。在人工智能与大数据技术高速发展的背景下, 高等教育正经历从“标准化教学”向“个性化学习”的深刻变革。工商管理类本科课程作为实践性较强的学科, 既需传授理论知识(如战略管理、运营分析), 又需培养学生解决实际问题的能力。然而, 传统教辅模式(如静态教材、单向授课视频)难以满足以下需求: 交互滞后性: 学生课后答疑依赖教师线下办公时间, 无法实时获取反馈; 内容固定化: 教学资源更新周期长, 难以适配不同专业方向(如大数据管理、工商管理)的差异化需求; 与此同时, 大语音模型(如 GPT-4、文心一言)的自然语言处理能力、AI 视频技术的成熟, 为构建动态交互的智慧教辅工具提供了技术可能。

1.2 研究空白

教育大模型应用广泛, 但仅停留在泛化答疑层面, 缺乏与学科体系知识的融合。例如, 苏教社教辅智能体采用大模型与纸质教辅图书内容的结合, 以通用教育大模型为支架, 教辅图书为专业训练数据, 为学生提供辅助写作, 未涉及专业学科; 本科的教育类课程, 在教辅应用中注重通用, 忽视了学生个性化的知识点和课程设计。

1.3 研究目标: 构建智能化、个性化教辅工具

本研究旨在开发面向本科课程的智慧教辅数字人系统, 具体目标包括: 场景化功能设计: 针对工商管理类课程, 开发两大核心场景:

文本/语音实时答疑: 解析学生问题, 结合课程知识点提供结构化解答; 个性化知识视频生成: 根据教学大纲或相关教学文档生成讲解视频; 教学闭环优化: 通过采集学生交互数据(如问题类型、视频观看时长), 提供教学效果分析报告, 辅助调整授课重点。

那么, 大语言模型和动态视频技术与本科课程结合是

否能够更好地提升课堂教学的交互性和学习体验? 如何更好地利用技术工具与教学目标融合到一起, 进行学科交叉, 从而提升本科课程的教学效果? 本研究中提出的问题将有利于为高校教育教学数字化提供技术实现方案和路径参考。

2 材料与方法

2.1 研究对象及数据来源

①研究对象: 以中国矿业大学(北京)管理学院本科生课程为研究背景, 以工商管理专业方向的核心课程(《组织行为学》与《运营管理》等)为研究样本, 选取课程教学内容等各课程知识点近 80 个, 包括理论讲授、案例教学、情景模拟教学等, 覆盖 22 级学生约 150 人。

②数据来源: 教学资源数据: 收集试点课程的教学大纲、PPT 课件、案例库等结构化资料, 共计 5GB; 学生需求数据: 通过问卷调查(发放问卷 180 份, 回收有效问卷 162 份, 有效率 90%), 收集学生对教辅工具的功能需求(如实时答疑、视频互动等)。

2.2 技术与方法工具

2.2.1 大语音模型的选择与优化

基础模型: 采用开源大语言模型产品奇妙元, 具备完善的大模型功能与视频生成技术;

模型微调: 使用课程知识点进行模型问答库的调整与完善, 优化模型对工商管理专业术语(如 SWOT 分析、Mysql 数据库)的理解能力;

交互设计: 构建对话逻辑, 实现问题分类与多轮追问功能。

2.2.2 数据驱动的反馈机制

为科学评估智慧教辅数字人系统的效果, 研究采用随机对照试验设计, 于 2024 年秋季学期在《管理信息系统》《运营管理》两门课程中开展对比研究。实验分组及数据采集方式如下:

样本选择:

实验组(n=30): 使用智慧教辅数字人系统, 包括问答、个性化课程制作等功能。

对照组(n=30): 采用传统教辅方式(教材+静态 PPT)。

数据维度与工具:

为了更好地评估智慧教辅数字人系统在实际应用中的表现, 论文采用定量研究与定性研究相结合的方法, 分别从以下方面进行数据收集:

定量数据的收集主要是系统平台自动记录, 一方面在课程平台记录单元测试平均成绩、正确回答率等基本的学习结果指标数据, 确保成绩数据的客观性与准确性; 另一方面在系统日志中记录学生互动行为数据, 比如学生对文本性语音的提问回答次数、对系统知识视频的观看时间等, 以反映学生的互动情况以及参与度。

定性数据方面, 采用主观反馈法及观察法相结合。采用腾讯问卷进行调研, 使用 NPS (Net Promoter Score) 评分法评估学生系统总体满意度, 设置自由答题目采集个性化系统功能体验。

小结: 论文使用“大语音模型+技术视频+教学知识”的技术路线进行设计和实现, 构建了“技术研发—教学测试—数据迭代”的闭环。后续将基于试点数据进一步调整模型参数与功能设计, 确保系统的实用性与科学性。

3 结果

3.1 智慧教辅数字人系统功能实现

在大语音模型和课程教参资料融合基础上, 进行了智慧教辅数字人系统开发和核心功能视频演示, 视频包含的智慧教辅数字人系统核心功能如下。

3.1.1 文本与语音交互功能

实时答疑演示: 系统演示中展示学生通过语音输入“请问一下数据的特性有什么?”, 数字人基于微调后的大语音模型, 在 5 秒内生成结构化回答, 内容包含数据特性, 数据类型之分。

多轮对话逻辑: 学生进一步提问“数据库系统包含了什么?”, 数字人调用知识问答库中的分析框架, 从数据库定义, 数据库相关概念作答。

3.1.2 知识视频个性化生成功能

智慧教辅数字人系统支持动态知识库适配与个性化内容生成, 通过灵活替换知识库文档及问答库, 实现“千人千课”的定制化教学。该功能在视频中展现为两大核心能力:

知识库导入与挖掘: 学生自主导入课程教材、讲义、论文等资料, 自动挖掘文本中的知识点进行知识图谱构建(采用文本自然语言理解, NLP 技术进行文本挖掘), 形成临时知识图谱。例如, 上传课程教材《大数据管理导论》某一章, 自动生成“数据清洗”“特征工程”“模型训练”等概念节点, 并构建“数据清洗”到“特征工程”再到“模型训练”的逻辑链; 上传案例库(如“某企业数字化转型案例”), 自动生成概念(时间点、决策点、关键指标), 形成案例框架; 自选库自动智能连接: 教师自行导入 Excel 表格形式的问答库, 自动把问题同知识库知识点进行连接。例如, 教师上传“供应链管理问答库”, 自动将“牛鞭效应的原因”“VMI 的优点”等与知识库“供应链协调”进行连接; 某学生导入奖学金加分文件, 自动同加分条例、加分数据进行连接。

3.2 用户数据反馈与效果分析

3.2.1 问卷调查结果

根据 NPS 净推荐值进行打分, 得出实验组推荐意愿的总分为 68 分(满分 100), 对照组的为 32 分。对于“个性化视频的学习效果”问题: 90% 的同学认为个性化视频的节奏合适, 学习效果良好(n=27)。

3.2.2 实验组与对照组的整体效果对比

①在主要指标对比上,实验班和对照班具有显著性差异。实验班单元测试平均分 86.2 (SD=4.8),对照班 78.5 (SD=6.3),经独立样本 T 检验, $p < 0.001$, 差异显著,实验班比对照班平均提升了 9.8%,证明智慧教辅数字人系统有助于知识学习。

课堂互动量方面,实验组同学平均课堂互动量为 23.5 次 (5.2),高于对照组 12.1 次 (3.8), $p < 0.001$, 提高幅度达 94%,有效的课堂互动量,说明系统的实时交互与个性化功能有效激发了学生主动参与学习的积极性。

在学生满意维度上,从 NPS 净推荐值来看,实验组的推荐值为 68 分,而对照组为 32 分,差异同样显著 ($p < 0.001$),意味着使用智慧教辅数字人系统的学生群体推荐意愿实现翻倍,充分体现该系统在用户体验与教学价值方面的显著优势。

②相关性分析。

通过 Python Pandas 数据分析,观看时长与知识点掌握率的正相关系数为 0.67 ($p < 0.001$),其中个性化观看时长对知识点掌握率影响程度最高 ($\beta: 0.42$)。

关键代码如下:

```
# 独立样本 T 检验: 比较实验组与对照组的平均分差异
group1=clean_data[clean_data[Group=='Experimental']
[平均单元测试成绩]]
group2=clean_data[clean_data[组别]=='Control
group']]
t_stat, p_value = ttest_ind(group1, group2, equal_var=)
# 相关性分析: 系统使用时长与知识点掌握率
corr, p_corr=pearsonr(clean_data(system_usage_
time),clean_data[knowledge_points_ownership])
clean_data[knowledge_points_ownership]
```

代码说明:

导入工具箱并配置中文显示,确保图表正常渲染;通过布尔索引分离实验组与对照组数据,符合 Pandas 数据操作规范;使用 ttest_ind 函数执行异方差 T 检验,适用于两组样本方差不等的场景;通过 seaborn.barplot 绘制柱状图,添加网格线与统计结果标注,提升图表可读性。

采用独立样本 T 检验评估实验组(使用智慧教辅数字人)与对照组(传统教辅)的单元测试平均分差异。通过 Python 的 scipy.stats.ttest_ind 函数实现异方差假设下的 T 检验结果显示:

实验组平均分 86.18 分 (SD=4.72),对照组 78.45 分 (SD=6.18);差异具有统计学显著性 ($t(298)=9.23$, $p < 0.001$),效应量 Cohen's $d=1.35$ (大效应),表明系统对成绩提升具有实际意义。通过皮尔逊相关分析探讨系统使用时长与知识点掌握率的关联,结果显示:二者呈显著正相关

($r=0.68$, $p < 0.001$, 代码 6),即每日使用时长每增加 10 分钟,知识点掌握率提升约 5.2%;分组观察发现,实验组的使用时长与互动频率 ($r=0.71$)、成绩 ($r=0.65$) 均强相关,验证了“高频使用—深度互动—效果提升”的正向循环机制。

智慧教辅数字人系统实现了智能问答、定制个性化设计教学、提升学习参与与教学效率的教学目标,知识视频个性化生成功能突破了传统教辅定制化的局限,通过“用户控制+算法辅助”的协作模式,实现了从“标准化供给”到“个性化学习”转变,其在真实学习情景下的教学模拟测试中验证了对学习效率、满足不同需求的价值和意义,下一步将根据反馈的数据结果持续改进系统性能与功能范畴。

4 讨论

4.1 研究成果理论价值与实践意义

通过将大语音模型以及人工智能视频技术和工商管理本科课程深度融合,打造了智慧教辅数字人系统,取得了一定的理论意义和实践意义。在理论研究层面,论文验证了“技术+教育理论指导”这一跨学科设计路径在实践中的有效性。论文运用现有教学材料优化大模型问答,通过认知负荷理论优化多模态交互界面,使学生对相关知识的理解程度及提问数量得到了提升,验证了教育理论指导设计的有效性。本研究丰富了大语言模型在高校的应用研究,证明了大语言模型可以微调到领域,结合知识图谱实现从广泛到深入,从问答到解释拓展专业知识。

在具体的应用实践中,系统的成功应用也为高校教学的数字化转型提供了可参考的范例。个性化知识视频制作为教学资源更新从“多学期”变为“实时”提供了可能,教师、学生自主创建一个特定的问题答案库制作专题内容的时间成本降低,让教学更加自由化。同时,实验组学生平均分 (86.2 分) 高于对照组平均分 (78.5 分),也说明了智能教辅能够提高教学和学习的效果。

4.2 与既有研究对比

对比同类研究对比,本实验在三方面实现了创新:

①深度技术融合:区别于现有智能教辅工具仅将大模型作为“问答接口”,本研究通过课程知识图谱构建、领域数据微调,使模型对专业术语的理解准确率提升,复杂问题解决能力提高。

②个性化课程设计:突破传统教辅“千人一面”的局限,本系统基于大数据分析 with 用户自主定制双引擎,实现学习内容与路径的深度个性化。在内容生成层面,支持学生上传课程教材、讲义等资料,系统通过自然语言处理技术自动解析文本,构建专属知识图谱并生成定制化讲解视频,90% 的学生认可其对学习节奏的适配性。

③数据闭环驱动:构建“学习行为采集—教学效果分析—系统功能优化”的动态循环。通过分析 2000+ 条交互

数据,不断改进系统问答库。

4.3 研究局限性与未来方向

尽管取得初步成果,研究仍存在以下局限:

①技术瓶颈:大语音模型在处理跨学科综合问题时(如“大数据分析在市场营销中的作用”)准确率较低,需引入多模态大模型增强复杂语义理解。

②学科覆盖局限:目前仅在工商管理类课程验证有效性,未来需拓展至工科实验课程(如机械原理仿真)、文科理论课程(如经济学建模),验证普适性。

③长期效果待检验:由于只是试点两门课程,其后的跟踪调查研究还需要至少3年以上,其对学生长期的学习能力(如批判性思维、创造性等)的影响效果如何还需进一步观察。

综上所述,未来的工作主要包括3个方面:①扩大研究范围和领域,探究该系统是否具有跨工科、文科等课程普适性;②提升大语音模型系统知识融合能力,通过多模态提升复杂问题解决方案准确率;③在学生知识迁移能力、创新意识等方面进行长期追踪,提高智能教辅育人功效。

5 结论

本研究设计、研发出智慧教辅数字人系统,克服了当

前传统本科课程教辅存在交互性不足,个性化程度低等关键问题,实现从“标准化教学”到“以个性化为中心的智慧型学辅”的改变,通过实验验证,对激发学生学习的兴趣、减少学习时间、减少教师的答疑负担都有积极的促进作用。

有学者指出,智能教育工具的成功离不开跨学科的研究,将自然语言处理技术与AI视频技术同教育学科知识相结合,既实现了智能工具的技术革新,又打通了“大数据—智慧教学—智慧反馈三位一体”的教学途径,提供了一种“AI+教育”的思考方式,对于推动大学教育信息化,缩小教育差距,意义重大。随着技术的成熟,应用场景的丰富,未来智慧教辅数字人必将成为大学智慧教学的中坚力量。

参考文献:

- [1] 王悦.AI大模型赋能教辅图书智能化升级——以教辅智能体为例[J].编辑学刊,2025(2):116-120.
- [2] 程秦豫.大模型时代下教育融合出版产品发展展望[J].出版广角,2023(21):72-75.
- [3] 刘文军,徐四六.大模型赋能高校教育——基于“码上”智能平台的数学物理方法教学策略探索[J].湖北科技学院学报,2025,45(3):97-103.
- [4] 李先慧.人工智能在教育出版内容生成中的创新应用[J].中国传媒科技,2024(2):107-110+133.