

人工智能赋能高校学生成绩预警的精准性提升策略

丁 铮 陈福扬 郝 伟

济南大学 山东济南 250024

摘 要: 随着教育信息化进程加快, 高校学生成绩预警工作面临精准性不足等挑战。基于人工智能技术对学生成绩预警进行赋能, 构建智能化预警模型, 能有效提升预警工作的准确度和时效性, 通过数据挖掘、机器学习等技术手段, 结合学生学习行为、考勤记录、课程表现等多维度数据, 建立动态预警机制, 实现对学习困难学生的早期识别和精准干预, 研究表明人工智能赋能可显著提高预警结果的科学性, 为教育管理决策提供数据支撑, 推动高校教育管理水平提升。

关键词: 人工智能; 高校; 成绩预警; 精准性; 策略研究

引言:

高校学生成绩预警是保障人才培养质量的重要环节, 传统预警方式存在滞后性、片面性等局限, 人工智能技术的快速发展为解决这一问题提供了新思路, 基于深度学习、数据挖掘等技术, 构建智能化预警模型, 能够全方位感知学生学习状态, 实现预警工作由被动到主动、由单一到多维的转变, 当前国内外高校正在积极探索人工智能在教育管理领域的应用, 取得了一定成效, 但在预警精准性方面仍有提升空间。

一、人工智能赋能成绩预警的技术基础

(一) 深度学习算法在预警模型中的应用

深度学习算法在学生成绩预警模型中发挥核心作用, 通过构建多层神经网络实现对学习风险的智能识别。采用卷积神经网络 (CNN) 对学生历史成绩数据进行特征提取, 利用循环神经网络 (RNN) 捕捉学习过程中的时序特征, 建立起端到端的预警分析框架, 在实践应用中长短时记忆网络 (LSTM) 能够有效处理长期依赖问题, 对学生在不同学期、不同课程中的表现进行关联分析, 从而预测未来可能出现的学业问题。基于注意力机制的深度学习模型可自动识别影响学生成绩的关键因素, 为预警结果提供解释性支持, 通过迁移学习方法将已训练好的预警模型应用到新生群体, 有效解决数据稀疏问题, 深度强化学习算法则能够根据预警效果不断优化模型参数, 提升预警准确率, 在模型训练过程中采用 dropout 等正则化技术防止过拟合, 确保预警模型具有良好的泛化能力。

(二) 大数据分析技术在数据处理中的运用

大数据分析技术为成绩预警提供了强大的数据处理支持, 通过分布式计算框架高效处理海量教育数据, 采用

Hadoop 生态系统进行数据存储与管理, 运用 MapReduce 实现并行化数据处理, 大幅提升数据分析效率, 在数据预处理阶段通过特征工程方法提取有价值的预警指标, 利用主成分分析 (PCA) 进行降维处理, 去除冗余特征, 数据清洗过程中应用异常检测算法识别并处理异常值, 确保数据质量。通过关联规则挖掘技术发现学习行为与成绩之间的潜在关系为预警模型提供数据支撑, 实时流处理技术能够及时处理动态产生的学习数据, 支持预警模型的在线更新, 基于图计算的社交网络分析方法可挖掘学生间的学习互动模式, 丰富预警维度, 采用数据可视化技术直观展示分析结果, 辅助教育管理人员理解预警信息, 提高预警工作效率。

二、多维度数据采集与分析体系

(一) 学习行为数据的实时采集策略

智能终端和物联网技术构建起全方位的学习行为数据采集体系, 形成了多源、多维、实时的数据采集网络, 在课堂教学环节通过智能考勤系统实现人脸识别和电子签到, 精确记录学生到课、迟到、早退等出勤信息, 智能摄像头基于计算机视觉技术, 可实时捕捉学生的专注度、互动频率等课堂参与度表现, 形成课堂表现量化指标。教室内配备的智能终端设备如互动平板、答题器等, 能够采集课堂提问、小组讨论、随堂测验等互动数据, 在线学习平台通过埋点技术全程跟踪记录学生的学习轨迹, 包括视频观看进度、暂停次数、倍速播放、笔记标记等细粒度学习行为数据, 以及作业提交时间、完成质量、讨论发帖、回复等参与度信息, 构建起完整的在线学习画像。

在课外学习环节通过图书馆门禁系统和智能选座系统, 记录学生的到馆时间、停留时长、座位选择等自主学习行为

数据。实验室预约管理系统不仅记录预约信息还通过智能设备采集实验操作过程数据,包括实验步骤完成情况、仪器使用数据等,综合评估学生的实践能力发展水平,校园一卡通系统则通过采集学生在食堂、宿舍、图书馆等场所的刷卡记录,分析作息规律和生活习惯,反映学习生活状态,教务系统作为基础数据源,采集学生的选课信息、课程成绩、学分获得等学业数据,形成完整的学业发展轨迹。所有采集终端通过统一的 API 接口实现数据互通,采用统一的数据标准规范确保数据质量,在数据采集前端部署边缘计算节点对原始数据进行预处理和过滤,实现数据的本地化存储和计算,既降低了数据中心的处理压力,也提高了数据传输效率,同时建立数据采集监控机制,实时监测数据采集状态,确保数据的及时性和完整性。

(二) 数据清洗与特征提取方法

数据清洗过程采用多层过滤机制,确保数据质量。首先通过正则表达式识别并处理缺失值、重复值、异常值,对数值型数据进行归一化处理,确保数据分布合理,对分类数据进行编码转换,提高数据可计算性,时序数据通过滑动窗口方法进行分段处理,捕捉时间序列特征,在特征提取环节结合领域知识构建特征指标体系,包括学习投入度、学习效率、学习规律性等维度,通过时频域分析提取学习行为的周期性特征,利用统计学方法计算各类指标的描述性特征。采用自编码器等深度学习方法进行特征降维,提取关键特征表示,通过相关性分析筛选有效特征去除冗余信息,基于 XGBoost 等集成学习方法进行特征重要性评估,优化特征选择策略,对文本类数据采用自然语言处理技术提取语义特征,丰富特征维度,建立特征更新机制,动态调整特征提取方案,适应数据分布变化。

三、智能预警模型的构建与优化

(一) 预警指标体系的设计与权重分配

预警指标体系采用科学的层级结构设计,构建起涵盖学习成效、过程表现和能力拓展的多维度评估框架,在课程学习维度重点考察平时成绩、期中考试、期末考试等考核性指标,以及作业完成率、作业质量等过程性指标,全面反映学生的知识掌握程度。学习行为维度着重关注课堂出勤率、课堂专注度、互动参与频次等课堂表现指标,同时纳入在线学习平台的学习时长、资源访问量、讨论参与度等在线学习行为指标,形成对学习投入度的立体化评估,能力发展维度则整合了创新创业实践、学科竞赛获奖、科研项目参与、论文发表等拓展性指标,体现学生的综合素质发展水平。

指标权重的科学分配采用定性与定量相结合的方法。首先通过层次分析法(AHP)建立指标层级关系,邀请教学专家、辅导员等利益相关方进行指标重要性评分,形成初始权重,然后运用熵权法对客观数据进行分析,计算各指标的信息熵,作为客观权重依据,通过灰色关联分析方法计算各指标与学业预警结果的关联度,进一步优化权重系数,针对不同学科特点和培养阶段要求,建立差异化的权重体系如工科专业强化实践能力指标权重,人文社科专业突出创新思维指标权重。对于难以量化的定性指标,采用模糊综合评价方法进行处理,提高评估的科学性,同时引入时间衰减因子,使近期的学习表现在预警判断中具有更大影响力,通过敏感性分析验证权重体系对指标变化的响应程度,确保预警模型具有较强的适应性和稳定性,定期根据预警效果反馈,对权重体系进行动态优化和调整,持续提升预警的准确性。

(二) 模型训练与验证机制的建立

模型训练过程采用分层抽样方法构建训练集、验证集和测试集,确保数据分布均衡性,基于集成学习思想,融合多个基础模型构建预警分类器,包括随机森林、梯度提升树、支持向量机等算法,通过交叉验证方法评估模型性能选择最优参数组合,引入样本权重机制,对高风险样本赋予较高权重,提升对少数类别的识别能力,采用网格搜索结合贝叶斯优化方法进行超参数调优,提高模型泛化性能。建立早停机制防止过拟合,在验证集上监控模型表现,通过对抗训练提升模型鲁棒性减少噪声数据影响,模型验证阶段采用混淆矩阵分析预测效果,计算准确率、召回率、F1 值等评价指标,引入代价敏感学习机制,平衡预警的准确性与及时性,定期使用新数据更新模型,保持预警效果的时效性,建立模型性能监控机制,实时评估预警准确度,为模型优化提供依据。

四、预警结果的精准推送与反馈

(一) 个性化预警信息推送方案

智能推送系统根据预警等级和用户角色实现差异化信息分发。对预警学生采用分级推送策略,轻度预警通过学习平台发送提醒信息,中度预警触发短信通知,重度预警启动多渠道联动推送,推送内容基于自然语言生成技术,形成个性化预警报告,包含具体风险点分析、改进建议和学习资源推荐,设置智能推送时间窗口,避开学生休息时段,选择最佳接收时机,对辅导员和任课教师定期推送班级预警分析报告,突出重点关注对象。采用增量推送方式,仅推送状态发生变化的预警信息,避免信息冗余,建立预警信息反馈渠道,收集用户对推送内容的评价意见,设置信息接收确认机制,

追踪推送到达率和阅读率,利用机器学习算法优化推送策略,根据用户反馈调整推送频率和内容形式,建立紧急预警快速响应机制,确保高风险预警信息及时送达相关责任人。

(二) 预警效果评估与持续优化

预警效果评估采用多维度指标体系,从准确性、及时性、干预效果等方面进行综合评价,通过追踪分析预警后学生成绩变化趋势评估预警干预成效,建立预警准确率统计机制,记录预警结果与实际情况的符合度,采用生存分析方法研究预警时点的最优选择,评估预警及时性,对预警后续跟进情况进行记录,分析教师干预措施的实施效果,建立预警信息采纳率统计,评估预警信息的实际影响力。通过问卷调查和访谈收集师生对预警系统的使用体验识别系统优化方向,设置预警效果跟踪周期,定期生成评估报告,利用 A/B 测试方法验证优化方案的效果,持续改进预警策略,建立预警知识库,总结成功经验和典型案例,为预警工作提供决策支持,根据评估结果动态调整预警阈值和规则,提升预警精准度,形成预警效果评估的闭环管理机制,推动预警系统持续优化升级。

五、预警系统的实施保障机制

(一) 数据安全与隐私保护策略

数据安全防护采用多层次安全架构,构建全方位防护体系。在数据采集环节实施访问控制设置身份认证机制,确保数据来源可信,数据传输过程采用 SSL/TLS 协议加密,防止数据被窃取或篡改,存储层面采用分布式存储技术,实现数据多副本备份,提高数据可靠性,建立数据脱敏机制,对敏感信息进行加密处理,降低数据泄露风险,实施基于角色的访问控制策略,严格限制数据使用权限。设置数据访问日志审计系统,实时监控异常访问行为,采用区块链技术记录数据操作轨迹,确保数据使用过程可追溯,建立数据销毁机制,对过期数据进行安全清除,实施数据分级管理,针对不同级别数据采取差异化保护措施,定期进行安全漏洞扫描和渗透测试,及时修复系统安全隐患,建立数据安全应急响应机制,制定突发事件处置预案。

(二) 多方协同的运行保障体系

运行保障体系构建“学校-院系-教师”三级联动机制。学校层面设立预警工作领导小组,统筹协调各部门资源,制定预警工作制度规范,院系层面成立预警工作执行团队,负责预警信息落实和学生帮扶,建立定期会商机制,分析预警工作中的重点难点问题,设置技术支持团队,提供系统运维和

故障处理服务,建立预警工作考核激励机制,将预警效果纳入教学质量评价体系。制定预警工作流程规范,明确各环节责任人职责,建立预警工作培训体系,定期组织业务培训和经验交流,设置预警工作督导机制,确保各项措施有效落实,建立资源保障机制,统筹调配教学资源 and 辅导资源,形成预警工作评估反馈机制,定期总结工作经验,构建预警工作信息共享平台,促进各部门协同配合,设立专项经费保障预警系统持续运行和优化升级。

结语:

人工智能技术在高校学生成绩预警中的应用,推动了教育管理模式创新,提升了预警工作的科学性和有效性,通过持续优化预警模型、完善数据采集体系、强化实施保障,将进一步提高预警的精准性,为促进学生全面发展提供有力支持,未来随着人工智能技术的不断进步,高校学生成绩预警工作将迎来更大发展空间。

参考文献:

- [1]程舒欣,刘长田,戴兵剑.人工智能赋能高校体育教学作用机制、发展困境与实践路径[C]//国际班迪联合会,国际体能协会,中国班迪协会.2024年第一届国际数字体育科学大会论文集(下).石河子大学体育学院;广安中学;,2024:5.
 - [2]张建友.AIGC技术赋能高校实践教学的路径分析[J].知识库,2024,40(17):139-142.
 - [3]杨珍珍.人工智能赋能高等教育学生增值评价的路径[J].湖北文理学院学报,2024,45(09):83-88.
 - [4]张誉千.人工智能赋能大学生思想政治教育的挑战与策略研究[J].文教资料,2024,(13):81-84.
 - [5]杨旭.人工智能对高校思想政治教育影响研究[D].青海师范大学,2024.
 - [6]章棋,吉良予.人工智能赋能高校精准资助的路径研究[J].高等农业教育,2024,(02):19-26.
 - [7]赖杭.人工智能时代高校劳动教育研究[D].电子科技大学,2024.
 - [8]许丽萍.人工智能时代高校思想政治教育传播策略研究[D].电子科技大学,2024.
- 作者简介:丁铮(1991.03-),女,汉族,山东济南人,博士,讲师,研究方向:思想政治教育、职业生涯规划与就业指导等。
- 本文系济南大学“人工智能赋能高校学生成绩预警及干预策略研究”(编号:XG2315)研究成果。