

附件 1

项目编号	B231005806
------	------------

天津市普通高等学校
本科教学质量与教学改革研究计划
项目结题书

(一般项目)

项目名称	基于人工智能的在线课程学情监测 预警机制研究
项目负责人	王占刚
学校名称	天津工业大学 (盖章)
填表日期	2025 年 5 月 27 日

天津市教育委员会制

项目名称		基于人工智能的在线课程学情监测预警机制研究			
项目主持人		王占刚	学校资助经费	0.1 万元	
性别		男	出生年月	1975年9月	
所在部门		继续教育学院	职务（职称）	副院长（副教授）	
E-mail		wangzhagnang@t iangong.edu.cn	手机	13602084943	
项目 组 成 员	姓名	出生年月	专业技术职务	工作单位	完成主要任 务
	张美玲	1976-10	教授	天津工业大学	模型构建
	侯孟青	1966-05	副教授	天津工业大学	评价体系
	贤晖	1979-09	讲师	天津工业大学	数据分析
	候瑾	1972-12	讲师	天津工业大学	教学管理
	张璇璇	1975-10	实验师	天津工业大学	实验指导
	任毅	1972-04	助理实验师	天津工业大学	文档资料
	侯英杰	1998-11	硕士生	天津工业大学	数据处理
	朱家程	1999-06	硕士生	天津工业大学	数据处理
一、项目标志性成果					
（一）实践成果 ①取得国家级本科教学工程成果或称号（ ）项； ②取得市级本科教学工程成果或称号（ ）项； ③取得校级成果（ ）项； ④完成人才培养方案（ ）个； ⑤完成体系机制建设（ 1 ）个（纳入学校、学院的规范性制度文件）； ⑥完成质量建设标准（ ）个； （二）理论成果 ①完成综合改革报告（ 1 ）份； ②发表论文（ 2 ）篇（其中，核心期刊（ 1 ）篇）； ③编写教材（ ）部（其中，出版教材（ ）部）； ④编写专著（ ）部；					

(三) 其它高水平成果: (如重要奖项) 等 评测评价系统 1 套。			
二、项目申报预期成果完成情况			
全部完成 (✓) 部分完成 () (如“部分完成”, 请说明未完成或与预期成果有出入的具体情况)			
三、项目成果一览表 (按“一、标志性成果”分类依序填写, 可续行)			
作者	成果名称	获奖 (出版) 情况	授奖等级 授奖部门
天津工业大学 继续教育学院	高等学历继续教育学业预警及 帮扶管理办法 (试行) (津工大继 (2025) 8 号)	无	无
本项目组	基于人工智能的在线课程学情 监测预警机制综合改革报告	无	无
Zuo Xinyu, Wang Zhangang(通讯作者), Li Anqian, Huo Yuyan, Niu Shufang2	A Lightweight Anonymous Authentication and Key Negotiation Scheme in Smart Home Environments	Wuhan University Journal of Natural Sciences	无
Yingjie Hou, Zhangang Wang(通讯作者), Xu Liu	An Adaptive Multitasking Evolutionary Computation Offloading Algorithm for Mobile Edge Computing	Frontiers in Computing and Intelligent Systems	无
本项目组	在线课程学习质量评测表	无	无

四、项目开展情况与成果简介

1. 成果主要内容（不超过 800 字，图表不超过 3 张。）

（1）构建一种在线学习效果预测模型，通过预测和分析学生在在线学习平台中的学习行为来预测学生最终的考试成绩。针对线学习平台自由度高且比较稀疏的数据，引入一种高效算法 DTTW，分析在线学习数据与学习成绩之间的关系，实验结果显示该模型优于其他传统的预测模型。根据相关数据整合学生在在线学习平台中相关的行为数据，对数据进行预处理后的学生行为结构如表 1 所示。

表 1 学生行为结构表

行为标号	学生参与在线学习相关行为
1	学生在线学习课程的学习时长
2	学习平台中课程的相关信息以及和该信息有关活动的点击次数
3	在线学习课程中相关学习文件的下载次数
4	课程相关信息的点击次数
5	在线学习课程作业内容的点击次数
6	教师设置的课程附加内容的点击次数(例如参与课程时签到的点击次数)
7	参与课程时的在线测试点击次数
8	在线学习课程设置的课后作业点击次数
9	课程以往内容的点击次数
10	课程中的文件资源点击次数(例如教师上传的 PDF 资源等)
11	在线学习过程中无关项的点击次数
12	在线学习课程中点击跳往其他网站的次数
13	在线学习平台课程页面中交互式按钮点击次数(如倍速、开始暂停等)
14	课程相关视频或学习文件的下载次数和

相关算法流程如下：

算法 1: DTTW 算法

输入:课程集 C , 学生集 S , 事件类型集 ET ,时间集合 E 和预测时间段 t

输出: 具有二维数据特征的数据集 F

设置数据集 $F = \emptyset$;

for 课程 $c_i \in C$ do

查找关于课程 c_i 的事件集 E^i , 得到 E^i 的起始时间 TS_i 和结束时间 TE_i ;

将课程 c_i 的时间窗设为 $W^i = \emptyset$;

for $j=0; j \leq \frac{TE_i - TS_i}{t}; j++$ do

计算开始时间 $StartTime_j^i = TS_i + j * t$;

根据开始时间代入结束时间: $EndTime_j^i = \min(StartTime_j^i + t, TE_i)$;

```

 $W^i = W^i \cup \{(StartTime_j^i, EndTime_j^i)\};$ 
end
查找对应课程 $c_i$ 的学生合集 $S^i \in S$ ;
for 学生 $s_k^i \in S^i$  do
    获取关于学生 $s_k^i$ 的事件合集 $E_k^i \in E^i$ 
    设事件数合集 $ET_k^i = \{ET_{k,m,n}^i = 0 | m = length(W^i), n = length(ET)\}$ 
    for 事件 $e_{kl}^i \in E_k^i$  do
        if  $e_{kl}^i$ 的时间在事件 $w_m^i \in W^i$  and  $e_{kl}^i$ 的事件类型 $ET_n \in ET$ 
            then  $ET_{k,m,n}^i = ET_{k,m,n}^i + 1$ 
        end
    end
 $F = F \cup \{(c_i, s_k^i, ET_k^i)\}$ 
end
end

```

(2) 提出一种基于深度学习的 RMSE 脸部识别算法, 实时获取参与在线课程学习的学生情绪以及表情状态, 比如厌恶、快乐、悲伤、烦躁和困惑等。在 DFSTN 的基础上结合了 KPCA 和多任务卷积神经网络搭建 RMSE 模型, 通过提取学生的局部面部图像来预测实时学习效果。与现有的模型相比, RMSE 能够在多种情景下, 比如学生在观看直播课程中佩戴口罩的情景等, 通过学生的眼睛和局面特征并融合学生脸部的空间信息快速提取脸部图像, 提高学习效果的预测性能。本研究还特别关注学生的实时面部情绪和课程学习的专注度, 将学生的实时数据作为输入, 来检测学生的参与度, 进而确定学生脸部的情绪状态, 然后通过 RMSE 算法预测学生的学习效果及时发送给教师, 以此跟踪学生的实时学习状况。

为了分析该模型的预测贴合率, 我们对两组实验数据使用不同的预测算法作处理, 第一组数据使用本实验的 RMSE 算法, 第二组实验使用其他预测算法 (比如 GDPN 算法), 然后将最终的学习效果贴合率作了比较, 从图 1 所示可以看出 RMSE 算法的整体预测贴合率均优于其他算法。

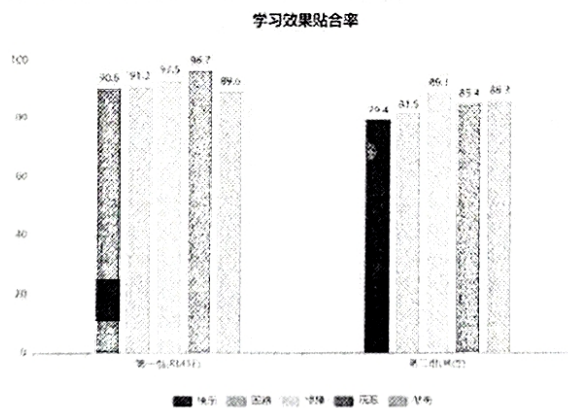


图 1 基于不同算法贴合率比较

2. 项目在实施过程中取得的实践成效（不超过 800 字）

基于人工智能的学业预警机制，通过精细化数据监测、分层干预策略，实现了从“被动处理”到“主动预防”的转变。其成效不仅体现在学业指标的提升，更通过行为引导与资源优化，构建了可持续的质量保障体系，为高等学历继续教育提供了可复制的管理范式。

（1）增强学生自我管理意识，提升学习效果

学生通过平台实时查看自身学习数据（如“你的学习时长低于同班 80% 的学生”），触发自我反思。预警通知明确告知未达标后果（如延迟毕业、影响学位申请），增强紧迫感。帮扶计划中设置短期目标（如“每周完成 3 次在线测验”），通过阶段性奖励（如时长兑换课程资源）强化正向行为。某班级 30 名学生期中收到黄色预警后，辅导员引入“学习打卡”制度，学生每日提交学习日志。期末数据显示，学生平均学习时长从 1.2 小时增至 2.8 小时，课程参与率从 60% 提升至 92%，不及格率由 25% 降至 5%。

（2）动态跟踪与精准帮扶，提升学习质量

每两周同步一次学习平台数据，更新预警状态（如从黄色升级为红色）。对进步学生：减少干预频率，转为自主监督模式。对未达标学生：升级帮扶措施（如增加教师辅导频次、引入企业导师指导实践项目）。每月召开帮扶小组会议，分析学生进步曲线（如成绩提升斜率、学习时长增长率）。某校外教学点对红色预警学生实施“三阶段帮扶”：第一阶段（1-2 周）：诊断问题根源（如基础薄弱、时间分配不当）。第二阶段（3-6 周）：匹配资源（如定制辅导、错题集整理工具）。第三阶段（7-8 周）：模拟考试与心理疏导。帮扶有效率达 80%。

（3）数据驱动预警管理，提升管理效能

基于算法动态调整预警阈值（如考虑课程难度系数），减少误判率。利用历史数据预测学生风险（如“学习时长下降 10% 可能引发不及格”），提前干预。自动导出《学业预警处理报告》，减少人工汇总时间。根据预警数据调配教师资源（如高预警率课程增加辅导班次）。通过系统自动抓取数据，预警名单生成效率提升 50%，管理成本降低 30%。

（4）毕业率稳步提升，减少工学矛盾

通过在线学习平台实时追踪学生登录时长、课程访问频率、作业提交情况等，系统自动生成学习行为报告。根据学习时长与成绩阈值（如黄色预警：2 门课程学习时长不足 50%；红色预警：4 门课程不及格），精准识别风险学生。制定干预措施、约谈与计划。辅导员与学生一对一分析学业障碍（如时间管理、学习动机），制定个性化学习计划（如每周固定学习时段）。为被预警学生开放补习课程、提供录播回放权限，或推荐学习社群（如组建“冲刺小组”）。

3. 成果特色及创新点（不超过 800 字） （1）成果特色 分层预警机制，精准定位风险：根据学习状态、成绩、学位条件等设置黄色与红色双级预警，覆盖学业全周期。学习时长不足 50%触发黄色预警，多门不及格升级为红色预警，避免“一刀切”管理。 动态跟踪与灵活干预：基于实时数据动态调整帮扶措施，形成“监测-预警-帮扶-反馈”闭环。每两周更新学习数据，帮扶计划分阶段调整（如从集中辅导转为自主监督）。 多维度资源整合：整合教师辅导、朋辈互助、线上资源（如录播回放）形成立体帮扶网络。优秀学生组建“一对一”互助小组，教师提供定制化微课。 （2）创新点 技术驱动的智能预警系统：利用大数据分析和 AI 算法实现自动化监测与预测。系统实时抓取学习行为数据（如登录频率、测验得分），自动生成预警名单。 动态阈值与预测模型：基于课程难度动态调整预警阈值，结合历史数据预测学业风险。算法识别“学习时长下降 10%可能引发不及格”，提前触发干预。	
五、项目研究报告 CNKI 数据库查重率	5.2%

六、项目成果实际推广应用情况及校内外评价（另附证明）

（1）推广应用情况

项目成果已在天津工业大学继续教育学院所有校内教学单位及校外合作教学点落地，覆涉及 1 个校内单位，2 个校外教学点。制定《学业预警及帮扶管理办法》及配套电子档案模板，降低推广门槛。2024 年累计对 200 余名学生实施预警，帮扶覆盖率达 100%。引入该机制后，学生毕业率由 91% 提高到 96%，延期毕业率下降 5%，毕业后学生投诉率下降 30%。学生满意度显著提升，85% 学生认为预警机制“帮助明确学习目标”，70% 学生认可帮扶措施有效性。

（2）效果评价

本项目基于人工智能技术构建学情监测预警机制，形成了一套包含数据采集与处理、模型构建、预警体系建设及动态优化的完整解决方案，有效提升了在线教学质量和学生学习效果。项目构建的智能化、精准化的在线课程学情监测预警机制，显著提升了在线教育的精准性与实效性，成果具备可复制性，为数字化背景下的线上教育学情检测与预警帮扶提供了可供借鉴的工作范式。

七、其他说明

无

课题负责人签字：



2025 年 5 月 27 日

学校项目结题专家组	姓名	专业技术职务	从事专业	工作单位	联系方式
	魏克新	教授	自动化、高等教育管理	天津理工大学	13682118666
	张建国	教授	机械、高等教育管理	天津科技大学	13602080661
	马文芝	教授	动物学、高等教育管理	天津农学院	13820491838
	李津	教授	纺织、高等教育管理	天津工业大学	13920787276
	李艺纹	教授	高等教育管理	天津工业大学	13602075321

学校专家组意见

本项目构建的基于人工智能的学情监测预警系统，通过综合应用信息技术和管理模式创新，实现对在线学习效果的精准预测与动态干预。项目研究方案合理，技术路线先进，研究成果突出。项目成果已在天津工业大学继续教育学院应用，效果显著。建议进一步强化长期效果跟踪，增加对学业质量、职业发展等长期影响的跟踪分析。

综上，专家组一致认为，该项目已完成全部预期任务，同意通过结题验收。

专家组成员签字：

魏克新

张建国 马文芝 李津 李艺纹

2015年5月27日

市教委专家委员会意见

同意结题

负责人签字:

伟张
印宏

2025年 9 月 4 日

市教委意见

同意结题

主管部门盖章



2025年 9 月 22 日