

# 我国大学生在线学习预警模型的范围综述

王身权 高梓桐 韩霜 霍苗

大连大学护理学院, 辽宁大连, 116000;

**摘要:** 目的: 对国内大学生在线学习预警模型研究进行范围综述。方法: 系统检索中文数据库, 时限截至 2025 年 5 月 16 日, 筛选文献并提取信息。结果: 共纳入 16 篇文献。预警指标集中于人口学、学习行为、交互、成绩及心理状态; 研究方法涵盖多种机器学习与统计算法。结论: 当前预警模型研究需完善多维指标并深化动态性分析。

**关键词:** 大学生; 在线学习; 预警模型

**DOI:** 10.69979/3029-2735.26.03.043

《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》明确提出要构建线上线下相结合的教学模式<sup>[1]</sup>。大规模在线学习已成为趋势, 但面临学生流失率高、参与度低、深度学习体验不足等挑战<sup>[2]</sup>。在线学习预警旨在通过分析学习数据, 及时发出警示并提供干预<sup>[3][4]</sup>。当前关键在于如何从海量数据中挖掘有效的预测指标, 实现对学生学习状态的精准预警<sup>[5][6]</sup>。为此, 本文梳理国内大学生在线学习预警模型的相关研究, 以系统了解其指标体系和构建方法。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献纳入和排除标准

纳入标准: ①国内发表的大学生在线学习预警模型的相关文献; ②语言为中文的文献。排除标准: ①大学生在线学习预警模型描述性研究; ②综述或个案类文献; ③无法获取全文及会议摘要; ④重复发表的文献。

### 1.2 检索策略

文章检索数据库知网、万方、维普、中华医学期刊全文数据库, 检索时间为建库至 2025 年 6 月 10 日。中文检索词为大学生、本科生、在线学习/教育、线上学习/教育、学习预警、学业预警、模型。采用主题词、自由词以及布尔逻辑连接词结合的方式对上述的数据库文献进行检索。

### 1.3 文献筛选

文献筛选分三步: 首先, 研究者分别根据标题和摘

要进行初步筛选; 其次, 对潜在相关文献进行进一步筛选; 最后, 对纳入文献进行全文筛选。整个过程由两名研究者独立完成, 若出现分歧, 则由第三名研究者介入裁定是否纳入。

### 1.4 文献提取与分析

遵循 JBI 建议, 预先设计标准化数据提取表, 涵盖作者、年份等基本信息及研究相关数据。由两位研究者独立完成文献数据提取并交叉核对。若遇分歧, 则咨询第三方研究者裁决。

## 2 结果

### 2.1 文献筛选结果及基本特征

筛选后文献的基本特征见图 1。

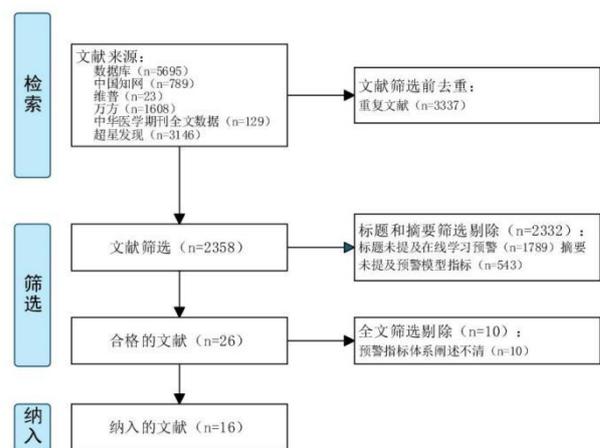


图 1 文献检索筛选流程图

### 2.2 在线学习预警模型的指标与算法

在线学习预警模型指标与算法见表 1。

表1 纳入文献基本信息

作者年份	研究方法	指标维度	指标条目
舒莹 (2020) [7]	朴素贝叶斯	结构化数据: 外显信息; 非结构化数据: 内隐信息	1、2、3、4
成亚玲 (2022) [8]	聚类分析、贝叶斯网络、关联分析、序列分析、决策树	学生属性、知识掌握、学习行为、学习情绪	2、3、5、6、7、8
王林丽 (2017) [9]	—	知识、行为、情绪	3、4、7
聂伟 (2021) [4]	LSTM 神经网络	完成度、积极性、交互度、实践力	2、3、6、7
蔡旻君 (2023) [10]	Rasch 模型	外显学习行为投入、内隐学习行为投入	3、7
梁存良 (2024) [11]	元分析	参与、交互、坚持、专注、学术挑战、自我监控	2、4、6、7
刘小良 (2025) [12]	K-means 聚类算法	课程访问情况、视频观看情况、作业表现	3、7
张一 (2024) [13]	模糊层次分析法、模糊综合评价	学习探索、知识掌握、创新协作、沟通交互	2、3、6、7
李亚楠 (2022) [14]	主成分分析、验证性因子分析、聚类分析、支持向量机、决策树	行为投入、认知投入	3、6
黄昌勤 (2021) [15]	贝叶斯网络	心理情绪、学习行为表现、学习成就	3、4、7
肖明 (2025) [16]	神经网络	学生信息、学习数据、教学评价、上网行为	3、5、6、7
陈然 (2021) [17]	K-最邻近、朴素贝叶斯、分类一回归树	学生信息、学习准备、在线学习行为、学习结果	3、5、7
赵慧琼 (2017) [18]	决策树算法	—	2、7
倪源 (2023) [19]	物元可拓评价法	外显型和内隐型	3、4、7
王雨婷 (2023) [20]	聚类分析	预见激活维度、监控维度、控制维度、反思	4、7
马晓 (2022) [5]	朴素贝叶斯、贝叶斯网络、逻辑回归、随机森林等。	平台学习成绩、学习时间偏好、任务交互、系统交互、人际交互	2、3、6、7

注: 1.学习状态: 学习者参与学习活动的行为数据; 2.学习交互: 学习者在学习与他人交流、讨论和协作的行为数据; 3.学业水平: 学习者知识掌握程度和技能水平数据; 4.情绪强度: 学习者情感状态、自我认知和内在动机的主观评价和内在体验数据; 5.认知基础: 学习者背景信息、固有习惯、偏好以及基础认知能力的的数据; 6.出勤数据: 学习者是否按时参与学习活动的的数据; 7.学习行为: 学习者访问、使用和消费学习资源的行为数据; 8.主观情绪: 通过传感器、文本分析等技术手段获取的客观生理或外显情绪数据。

### 3 讨论

#### 3.1 在线学习预警模型的多维指标尚待完善

现有研究普遍认同多类指标共同预警优于单一指标,但在实践中仍存在显著局限。目前模型多依赖于量化的结构化数据(如成绩、作业提交等),而对学习动机、情感状态等内隐性、非结构化因素探索不足,限制了模型的解释力与预警精准度。肖巍等<sup>[21]</sup>提出应从生理、心理与社会文化多层次构建模型,以更深入把握学习认知本质,系统优化预警流程。未来研究需将心理状态(动机、情绪、元认知)、社会性因素(同伴互动、归属感)以及更精细的行为指标(学习策略、认知投入度)纳入预警体系<sup>[22][23]</sup>,从而实现对学生学习状态的全感知与精准预警。

#### 3.2 在线学习预警模型的动态性研究亟待深化

现有模型主要依赖静态截面数据(如总成绩、平均登录次数)进行预测,将连续的学习过程简化为孤立的时间点观测。这忽视了学习本质上是一个动态演变的过程——学习者的知识、动机与情绪状态会持续变化,其

对具体教学事件的反应也是情境化的,亟需动态指标予以捕捉。当前预警模型普遍缺乏对时序演变分析。研究常把动态过程数据(如行为记录)进行聚合,丢失了关键的序列模式信息。同时,常用算法(如逻辑回归、决策树)也难以有效处理时间序列数据、捕捉状态转移规律<sup>[24, 25]</sup>。这导致模型通常只能在固定时间点(如期中)输出预警,难以实现高频、实时的状态监测与早期风险识别,容易错过最佳干预时机。未来研究需在方法上引入并优化时序分析算法,构建能够刻画学习者状态动态演变的模型。在数据层面,应充分利用细粒度日志数据(如点击流、视频观看序列),构建能够反映学习节奏、行为规律、趋势变化与关键突变的动态指标体系。

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见[EB/OL]. [2023. 4]. <http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s>

7056/201810/t20181017\_351887.html.

[2] 霍苗, 葛伟, 赵博伦. 护理本科生混合式教学线上学习个人需求的调查研究[J]. 中华护理教育, 2020, 17(11): 989-994.

[3] Macfadyen L P, Dawson, S. Mining LMS data to develop an “early warning system” for educators: A proof of concept[J]. Computers & Education, 2010(2): 588-599.

[4] 聂伟. 基于过程数据的学习预警模型构建及系统实现[D]. 南昌航空大学软件学院, 2021.

[5] 马晓. 在线学习行为特征挖掘及学业预警研究[D]. 山东师范大学, 2022.

[6] 朱郑州, 李政辉, 刘煜, 等. 学习预警研究综述[J]. 现代教育技术, 2020, 30(06): 39-46.

[7] 舒莹. 大数据下在线学习危机的精准预警与干预研究[D]. 东北师范大学, 2020.

[8] 成亚玲, 谭爱平. 基于学习者画像的在线开放课程学习预警研究[J]. 当代职业教育, 2022(4): 102-112.

[9] 王林丽. 基于大数据的在线学习预警机制设计[D]. 江苏师范大学, 2017.

[10] 蔡旻君, 唐睿, 魏钰. 基于二维象限分析的大学在线学习行为研究——以混合学习环境下的SPOC实践为例[J]. 电化教育研究, 2023, 44(08): 49-56.

[11] 梁存良. 在线学习行为投入对学习绩效的影响——基于国内外30篇实证研究文献的元分析[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版), 2024, 51(05): 151-156.

[12] 刘小良. 基于K-means聚类算法的在线学习行为特征挖掘方法[J]. 软件, 2025, 46(01): 24-26.

[13] 张一, 皮雯旭, 吴泽贤, 等. 在线学习行为评价框架: 基于模糊层次分析法和模糊综合评价法[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2024(05): 1-10.

[14] 李亚楠, 张睿. 基于学习投入的混合式教学预警模型研究——以大学物理为例[J]. 物理与工程, 2022, 32(01): 93-102.

[15] 黄昌勤, 涂雅欣, 俞建慧, 等. 数据驱动的在线学习倦怠预警模型研究与实现[J]. 电化教育研究, 2021, 42

(02): 47-54.

[16] 肖明, 余琳, 肖毅, 等. 基于人工智能的大学生学业预警模式研究[J]. 现代电子技术, 2025, 48(08): 155-163.

[17] 陈然. 远程学习者在线学习危机预警及干预研究——英国开放大学OUAnalyse项目剖析[J]. 成人教育, 2021, 41(11): 12-17.

[18] 赵慧琼, 姜强, 赵蔚, 等. 基于大数据学习分析的在线学习绩效预警因素及干预对策的实证研究[J]. 电化教育研究, 2017, 38(01): 62-69.

[19] 倪堉. 基于可拓学的大学生在线学习行为评价研究[D]. 大连交通大学, 2023.

[20] 王雨婷. 自我调节学习视角下在线学习行为分析与学业预警机制研究[D]. 上海外国语大学, 2023.

[21] 肖巍, 倪传斌, 李锐. 国外基于数据挖掘的学习预警研究: 回顾与展望[J]. 中国远程教育, 2018(02): 70-78.

[22] 彭晔, 靳燕燕, 刘三女牙, 等. 在线学习空间下的话语互动质量评价及其实践研究[J]. 现代教育技术, 2025, 35(03): 107-117.

[23] 孙丽娜. 混合学习环境下大学生学习投入干预研究[D]. 东北师范大学, 2022.

[24] 邹挺. 基于随机森林算法的学生学业预警分析[D]. 南昌大学, 2024.

[25] 王刚涛. 基于机器学习的学业预警研究[D]. 西安石油大学, 2021.

作者简介: 王身权(2004.02—), 男(汉), 本科在读。

通讯作者: 霍苗(1981—), 女(汉), 博士研究生, 研究方向: 高等教育。

基金项目: 辽宁省教育科学“十四五”规划立项课题《基于学习投入的大学生在线学习预警模型构建与实证研究》(JG22DA005); 大学生创新创业训练计划项目《基于学习投入的大学生在线学习预警模型构建》(S202511258086)