

决策树模型在中学生心理健康评估工作的应用

——以天津市六力学校为例

曹辉*, 张皎霄, 任楷, 张茜

北京六力医学研究院有限公司中小学生抑郁防治中心, 北京

收稿日期: 2024年3月18日; 录用日期: 2024年5月8日; 发布日期: 2024年5月21日

摘要

目的: 探究决策树模型能否成为中学生心理健康测评工作中可应用的高效分析手段。方法: 采用决策树模型对299名中学生的554心理健康问题的代表性指标进行研究。结果: 决策树分析结果显示, 中学生心理问题最重要的指标是自杀分数, 其次是抑郁情绪、对人焦虑和躯体症状。结论: 决策树模型在中学生心理健康测评工作中能够科学地提升效率, 具有一定应用价值。

关键词

中学生心理健康, 心理测评, 决策树模型

Application of Decision Tree Model in Middle School Students' Mental Health Assessment

—A Case Study of Tianjin Liuli School

Hui Cao*, Jiaoxiao Zhang, Kai Ren, Xi Zhang

Depression Prevention and Treatment Center for Primary and Secondary School Students, Beijing Liuli Medical Research Institute Co., Ltd., Beijing

Received: Mar. 18th, 2024; accepted: May 8th, 2024; published: May 21st, 2024

Abstract

Objective: To explore whether decision tree model can be used as an efficient analysis method in

*通讯作者。

the evaluation of middle school students' mental health. Methods: The representative indicators of mental health problems of 299 middle school students were studied by using decision tree model. Results: The results of decision tree analysis show that suicide score is the most important index of middle school students' psychological problems, followed by depression, anxiety and physical symptoms. Conclusion: Decision tree model can scientifically improve the efficiency in middle school students' mental health assessment work and has certain application value.

Keywords

Mental Health of Middle School Students, Psychological Assessment, Decision Tree Model

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

中学生心理健康问题，一直是教育领域中备受关注的话题。在当下社会，中学生们面临着前所未有的压力，学习、家庭、社交等各个方面的因素都可能成为他们心中的重负。这些压力可能导致焦虑、抑郁等心理问题，甚至出现自我封闭、社交障碍等现象。因此，中学生心理健康评估工作具有极其重要的意义。通过评估，我们能够及时发现学生的心理困扰，为他们提供及时的帮助和干预。这不仅有助于提高学生的学习成绩和适应能力，更有助于培养他们积极、健康的心理品质。同时，心理健康评估工作也为学校和家长提供了重要的参考信息，有助于更好地理解学生的需求，制定更符合学生特点的教育计划。

当前，常见的学生心理健康评估工作方法主要包括以下几个方面：① 观察法，即通过观察学生的行为、语言、情绪等表现，评估其心理健康状况。观察法可以及时发现学生的异常行为，但需要评估者具备一定的经验和技能，并且对学生行为进行持续地观察与监测。② 心理测验法：通过对学生进行心理测验，了解学生的心理状况和情绪状态。对中学生的心理健康评估测验工具主要有心理健康素质量表、适应取向的心理健康量表和症状取向的心理健康症状量表三类，其中由 Derogatis (1973)编制的症状自评量表 SCL-90 是运用最为广泛的心理健康量表。心理测验法具有较高的科学性和准确性，但对符合学校当下需求的测评工具的选择及对结果的解读与分析仍需要具备较高专业性的专家来完成。③ 访谈法：通过与学生面对面地交流，了解其心理状况和困惑。访谈法可以深入了解学生的内心世界，但需要评估者具备较好的沟通技巧和心理学专业知识。

2023 年教育部等十七部门联合印发了《全面加强和改进新时代学生心理健康工作专项行动计划(2023~2025 年)》(以下简称《行动计划》)提出，要全方位强化学生心理健康教育，健全心理问题预防和监测机制，主动干预，增强学生心理健康工作科学性、针对性和有效性。然而，尽管中学生心理健康评估工作得到了越来越多的关注，但部分学校心理测评仍存在质量不高的问题，如测评工具设计与选择不合理、测评过程不规范、测评结果解释不准确等，需要大量专业人员对心理测评结果进行分析解释及二次筛查。而各学校配备的专业心理健康工作人员的相对匮乏，又导致心理健康工作人员的工作量较大，或相关工作由非专业人员承担的现状，这在一定程度上又影响了评估的准确性和有效性。综上所述，当前中学生心理健康评估工作虽然取得了一定的进展，但仍存在许多问题需要解决。

为了能在心理问题评估与筛查工作中节省人力、物力成本，对于中学生的心理测评结果需要引入更加科学高效的分析手段。分类决策树分析法作为一种非参数检验方法，可以同时兼顾每个变量与模型中

其他变量和结果变量的多重复杂关系,从而确定每个变量的最佳分割点,以及各种影响因素的最优组合,并按照影响因素的重要顺序来分层构建预测目标变量的最优节点分支。因此,决策树算法当前广泛应用于金融、商业和医疗等领域,帮助企业做出更优的决策或帮助医生做出更好的诊断。在心理健康方面,目前已有国内外研究将决策树模型引入学生自杀预测的研究当中(Kim et al., 2021; Kirtley et al., 1999; 薛朝霞等, 2024)。本研究以天津市武清区某学校为范例,利用分类决策树模型对中学生心理健康的心理测评数据与心理教师对学生的面谈评估结果进行分析,深入讨论当前学生心理测评中常见的测量指标在预测学生心理问题真实表现中的重要性顺序,为学校今后的学生心理健康问题评估工作提供更加科学的方法建议。

2. 研究方法

2.1. 对象与施测

基于天津市武清区六力学校对全校中学生开展的心理普测数据,采用 MHT、PHQ-9、C-SSRS 等权威心理量表,以科学界定的心理健康指标为基础,着重筛选自伤自杀意念、情绪症状及其他心理症状等,筛选出 318 名心理健康状态风险较高的学生,由本校 20 名心理教师进行面谈筛查。参与面谈的心理教师均具备心理学相关专业本科及以上学历,面谈前经过统一培训,从五个维度对学生进行“一对一访谈”,包括:① 近期情绪状态,包括学生近两周的情绪状态、近一个月的心情状态、压力源以及处理压力的方式、行为模式等;② 一般状态,主要检测学生近期的身体健康状况、睡眠质量、饮食等方面的情况,探索重大身体疾病对心理健康状态的影响;③ 支持系统,主要包括学生的家庭氛围、人际关系,以及遇到难题是否主动求助等;④ 自伤、自杀风险评估,主要探索学生的自杀风险,做危机识别;⑤ 精神病性评估,主要评估学生的心理健康状况,是否有幻听、幻视等精神病性症状。根据访谈结果,由面谈教师对该名学生的心理健康状态进行评级,分为:① 正常:适应环境,情绪稳定,人际关系和谐,人格完整,行为符合社会规范;② 严重心理问题:近期发生重大生活事件(现实刺激强烈,对个体威胁较大),痛苦情绪,痛苦情绪间断或不间断地持续两月以上,半年以下,心理冲突常形,反应对象泛化,社会功能轻微受损;③ 三级风险预警:自杀意念、无自杀计划、无自杀尝试;④ 二级风险预警:严重的心理异常状态,如现实检验能力变弱,严重的抑郁、焦虑情绪难以自我纾解达两周或两周以上,社会功能严重受损,并伴有自杀意念;⑤ 一级风险预警:自杀意图、自杀计划、自杀尝试或近期有自杀未遂经历。最终,参与访谈并能获取有效数据的学生 299 名,占比 94.03%。其中,女生 150 人,男生 149 人,平均年龄 15.89 ± 1.55 岁。

2.2. 工具

2.2.1. 中小学生心理健康诊断测验

本研究采用华东师范大学周步成(1991)编制的中小学生心理健康诊断测验(Middle and Primary School Students' Mental Health Test, MHT),该测验共 100 个题项。由八个内容量表和一个效度量表组成,采用两点计分法。测验主要从学习焦虑、对人焦虑、孤独倾向、自责倾向、过敏倾向、身体症状、恐怖倾向、冲动倾向 8 个内容展开。本研究中次量表中 Cronbach's α 系数为 0.882。

2.2.2. 病人健康状态问卷

本研究采用 Spitzer 及其团队编制的病人健康状态问卷(Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9),该量表用于评估情感障碍、焦虑障碍以及其他精神障碍的标准化量表。PHQ-9 共 9 题,是基于 DSM-IV 诊断重性抑郁障碍的 9 个标准而制定的。该量表具有良好的内部一致性(信度),Cronbach's α 系数通常在 0.80

以上。

2.2.3. 哥伦比亚自杀严重程度评定量表

本研究采用美国哥伦比亚大学精神医学系的 Gerstenhaber 教授及其团队编制的哥伦比亚自杀严重程度评定量表(Columbia Suicide Severity Rating Scale, C-SSRS), 这个量表是一个广泛应用于临床研究和实践中的标准化工具, 用于评估个体自杀意念、行为以及自杀企图的严重程度与变化情况。该量表是一个半结构化的访谈评估量表, 其中包括 4 个分量表: 严重程度量表、强度量表、行为量表和死亡量表。1) 严重程度量表主要用于评估自杀观念的严重程度。2) 强度量表, 是一个评价自杀观念强度的量表。3) 行为量表: 该量表用于评估自杀行为。4) 死亡量表, 用来评估真实的自杀。该量表在聚合效度、区分效度、预测效度等方面具有很好的表现, 具有良好的内部一致性。

2.3. 统计方法

采用 SPSS26.0 进行数据分析。定性资料和定量资料分别采用人数、构成比(%)和均数 \pm 标准差($M \pm SD$)进行描述性分析, 并对定量资料进行单因素方差分析。决策树模型的构件选用皮尔逊卡方自动交互检测(CHAD)算法, 使用 Bonferroni 方法调整显著性, 拆分以及合并的显著性检验水准均设定 = 0.05, 最大生长树深度设定为 3 层, 父节点、子节点最小样本数分别设定为 20 和 5。

3. 结果

3.1. 描述性统计及单因素分析

根据 20 名心理老师的面谈筛查, 299 名接受一对一面谈的学生中, 存在严重心理问题的学生 47 名, 达到三级风险预警标准的学生 9 名, 达到二级风险预警标准的学生 3 名, 达到一级风险预警的学生 1 名, 共计 60 名, 标记为面谈筛查阳性, 需持续性重点关注, 占比 20.07%。心理健康状态正常的学生与面谈筛查阳性的学生在全校心理普测中各项分数的描述性统计及单因素分析见表 1。

Table 1. Interview screening results single factor analysis of mental health assessment

表 1. 面谈筛查结果心理健康测评单因素分析

筛查分类	正常(n = 239)	阳性(n = 60)	统计值	P
学习焦虑($M \pm SD$)	10.37 \pm 3.50	11.47 \pm 2.32	F = 5.307	<0.05
对人焦虑($M \pm SD$)	6.47 \pm 2.36	7.48 \pm 2.24	F = 8.998	<0.01
孤独倾向($M \pm SD$)	5.37 \pm 2.86	6.40 \pm 2.40	F = 6.591	<0.05
自责倾向($M \pm SD$)	7.11 \pm 2.52	8.02 \pm 1.90	F = 6.728	<0.05
过敏倾向($M \pm SD$)	7.45 \pm 1.94	8.33 \pm 1.56	F = 10.616	<0.001
身体症状($M \pm SD$)	9.13 \pm 2.95	11.08 \pm 2.04	F = 23.458	<0.001
恐怖倾向($M \pm SD$)	5.44 \pm 3.10	6.60 \pm 2.95	F = 6.796	<0.05
冲动倾向($M \pm SD$)	11.74 \pm 3.32	12.56 \pm 3.46	F = 3.564	0.060
抑郁情绪($M \pm SD$)	17.81 \pm 3.16	20.55 \pm 2.90	F = 37.171	<0.001
自杀分数($M \pm SD$)	4.18 \pm 1.87	6.08 \pm 0.89	F = 58.821	<0.001

3.2. 中学生心理健康问题筛查的决策树分析

将心理健康状况面谈筛查是否阳性作为因变量, 将单因素分析中有统计学意义的变量作为自变量进行决策树分析, 建立的决策树模型共 3 层, 包括 12 个节点和 8 个终端节点, 详见图 1。中学生是否存在严重及以上程度的心理问题的独立影响因素依次为自杀分数、抑郁情绪、对人焦虑和身体症状。模型的分类准确率为 89.0%。

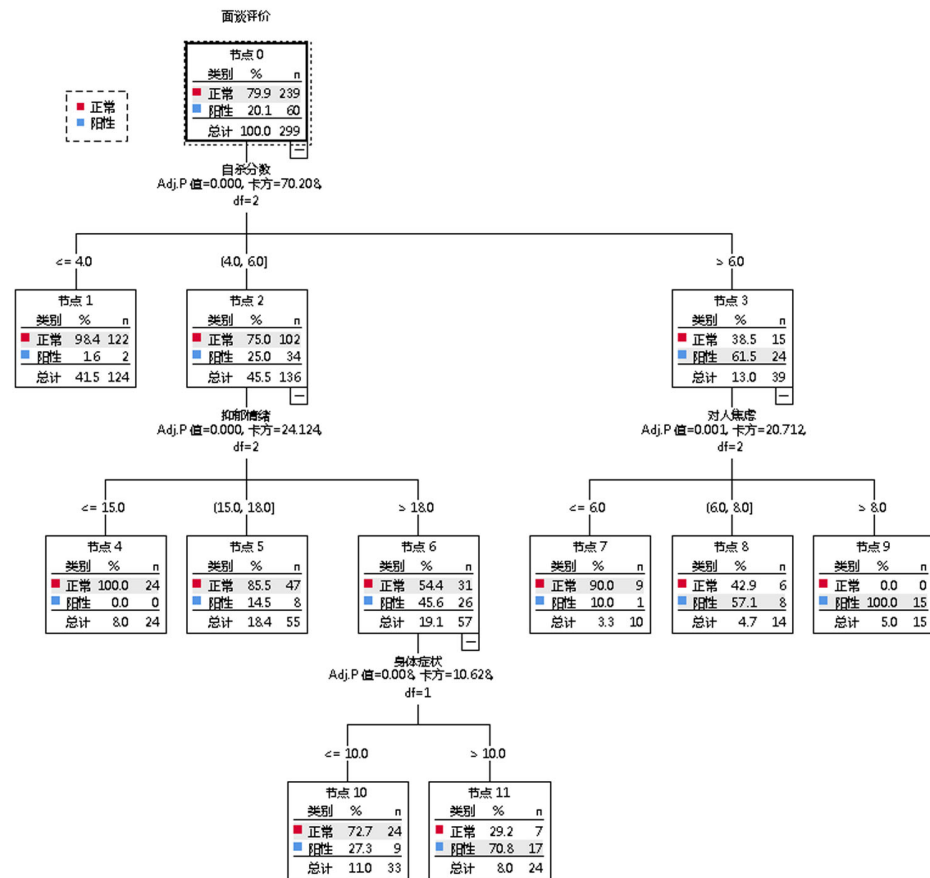


Figure 1. Decision tree model for screening mental health problems in middle school students
图 1. 中学生心理健康问题筛查的决策树模型

4. 讨论

4.1. 中小學生心理问题的预测因子

本研究结果显示,在面谈筛查中,呈现严重心理问题及以上的学生,在学习焦虑、对人焦虑、孤独倾向、自责倾向、过敏倾向、身体症状、恐怖倾向、冲动倾向、抑郁情绪以及自身分数方面都显著高于在面谈筛查中被认定正常的同学。这说明中学生出现的心理问题往往是综合的,形成多维度影响的。这一发现强化了对青少年心理问题复杂性和相互交织性质的认识,提示在实际工作中应全面考量学生的心理状态,避免单一维度的评估。

分类决策树模型的构建与分析进一步明确了预测严重心理问题的关键因素及权重顺序。尽管诸多心理特征存在显著差异,但并非所有特征在模型中均有统计学意义。最终,自杀分数、对人焦虑、抑郁情绪和身体症状被证实为预测严重心理问题的核心指标。模型的应用价值体现在其能够指导面谈筛查工作的优先级设置,从而提高工作效率并保持高覆盖度。

具体而言,建议首先针对自杀分数大于4分的学生进行重点筛查,尤其是自杀分数介于4至6分的学生中,优先关注抑郁情绪得分大于15者;而对于自杀分数大于6分的学生,则应优先考虑对人焦虑分数大于6分者。按照此标准,仅需面谈141名学生即可准确识别出57名存在严重心理问题的学生,工作效率提升显著(减少52.84%的面谈工作量),同时保持了高达95%的问题学生覆盖率。这一策略不仅大大节约了人力资源,也提升了心理健康评估的精准度和时效性,为今后的中小學生心理健康评估工作提供

了实用且高效的参考框架。

4.2. 预测中小学生心理问题的决策树模型

决策树模型因其自上而下、递归分割的特性，已在医学等领域广泛应用，其在本研究中的成功应用再次印证了其在复杂数据解析和预测任务中的优越性。在学校心理安全管理视角下，决策树模型的独特优势在于能够依据特定心理特征的取值将学生群体划分为不同风险层级的子集，依据设定的最优分割准则，选择最具预测力的节点进行数据分割，通过反复验证与优化，构建出能够有效预测学生心理危机及风险等级的模型。

本研究所构建的决策树模型聚焦于自杀分数、对人焦虑、抑郁情绪和身体症状四个关键心理变量。自杀分数作为模型的第一层、也是最重要的决策因子，其显著性得到了单因素分析的有力支持($M \pm SD = 6.08 \pm 0.89, p < 0.001$)。值得注意的是，单因素分析虽然也可以预测风险人群，但自杀分数与其他有效因子可能存在难以直接交叉分析的情况，且其高分可能导致较大的人员检出量。决策树模型有效地解决了这一问题，通过树形图的方式不断分层，样本逐渐减少，能够筛选出更有意义的变量，具有可视化 and 定量性的特点，与单因素分析相比具有一定的优势。

5. 结论

在学校心理工作中，因学生基数大、心理问题具有隐蔽性等原因，如何有效、快速识别学生心理问题、心理风险等一直是学校心理工作者比较头疼的问题，本研究建构的决策树模型能够精简筛查因子，通过自杀分数，对人焦虑，抑郁情绪和身体症状四个因子快速定位学生心理问题，较为准确地预测学生心理风险，可以极大地提高学生心理问题的识别效率，也为后续心理筛查量表的研发指明了方向。也帮助学校心理工作结合预测因子制定心理干预措施，尽可能减少危机事件的发生。

综上所述，本研究建构的决策树模型不仅揭示了中小学生心理问题的主要预测因子及其重要性排序，还为学校心理筛查工作提供了具有实践指导意义的操作流程。模型的应用显著提高了心理健康评估的效率与准确性，有助于教育资源的合理配置，对保障中小学生心理健康、及时识别并干预高风险个体具有重要的现实意义。未来研究可进一步探讨模型在更广泛样本、多元情境下的适用性，以及如何结合其他数据源(如教师观察、同伴反馈等)以提升模型的综合预测效能。

参考文献

- 薛朝霞, 任子媛, 荆雷, 李慧(2024). 大学生自杀行为影响因素的分类决策树分析. *心理发展与教育*, 40(3), 421-430.
- 周步成(1991). *心理健康诊断测验(MHT)*. 华东师范大学出版社.
- Beurs, D. (2022). Translating Promise into Practice: A Review of Machine Learning in Suicide Research and Prevention. *The Lancet Psychiatry*, 9, 243-252. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(21\)00254-6](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00254-6)
- Derogatis, L. R., Lipman, R. S., & Covi, L. (1973). SCL-90: An Outpatient Psychiatric ratings scale—Preliminary Report. *Psychopharmacology Bulletin*, 9, 13.
- Kim, S., Lee, H. K., & Lee, K. (2021). Which PHQ-9 Items Can Effectively Screen for Suicide? Machine Learning Approaches. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 3339. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073339>
- Kirtley, O. J., van Mens, K., Hoogendoorn, M., Kapur, N., de Spitzer R.L., Kroenke, K., & Williams, J. B. (1999). Validation and utility of a Self-Report Version of PRIME-MD: The PHQ Primary Care Study. Primary Care Evaluation of Mental Disorders. *Patient Health Questionnaire*, 282, 1737-1744. <https://doi.org/10.1001/jama.282.18.1737>