

基于数据挖掘的学前儿童行为预测

张敏 赵琼 王沛媛 严梦肖
陕西学前师范学院

DOI:10.12238/acair.v1i2.6442

[摘要] 学前儿童行为的观察、分析和预测可以帮助教育者更好地了解学前儿童的学习特点和需求。采用整群随机抽样的方法,抽取西安市某6所幼儿园学前儿童为研究对象,向试点学校的教师、及学生家长开展问卷调查,采用SPSS和支持向量机对学前儿童的行为进行分析预测。实验结果表明,基于数据挖掘的学前儿童行为分析预测模型具有较高的准确性和可靠性,能够有效地预测学前儿童的行为,为学前儿童教育提供了新的思路和方法,为教育决策提供科学依据。

[关键词] 学前儿童; 学习行为; 支持向量机; SPSS

中图分类号: TP311.13; G610 **文献标识码:** A

Behavior Prediction of Preschool Children Based on Data Mining

Min Zhang Qiong Zhao Peiyuan Wang Mengxiao Yan
Shaanxi Xueqian Normal University

[Abstract] The observation, analysis and prediction of preschool children's behavior can help educators better understand the learning characteristics and needs of preschool children. By using the method of cluster random sampling, preschool children were selected from six kindergartens in Xi'an City. Questionnaires were distributed to the teachers and parents of the pilot schools, SPSS and support vector machine were used to analyze and predict preschool children's behavior. The experimental results show that the prediction model of preschool children's behavior analysis based on data mining has high accuracy and reliability, and can effectively predict the behavior of preschool children, which provides new ideas and methods for preschool children education, and provides scientific basis for educational decision-making.

[Key words] preschool children; learning behavior; support vector machine; SPSS

引言

学前儿童教育是人类教育的基础阶段,对于儿童的成长和发展具有至关重要的意义。学前儿童行为分析预测在学前教育中具有极其重要的意义,特别是在区块链、大数据、人工智能等先进技术迅速发展的背景下,对学前儿童进行精细化的行为观察、分析和预测显得更具实用性和前瞻性。行为分析预测可以有效地帮助教育者更好地了解学前儿童的学习特点和需求,为制定个性化教育计划和实施科学的教学策略提供依据。

1 相关研究

大部分研究者能够从专业视角对学前儿童行为问题^[1]的内涵进行界定。谭怡从心理学与行为学角度分析了问题学前儿童在行为方式、心理状态以及思维模式方面存在的不同^[2]。陈照对学生的家庭环境因素与学前儿童出现问题行为的关系进行分析,并提出家庭成员的自主、自信的程度,对学前儿童是否出现交往不良以及抑郁退缩问题行为产生一定的影响^[3]。

Kotz等人将支持向量机应用于自闭症谱系障碍(Autism Spectrum Disorder, ASD)的行为分析。结果显示,支持向量机在分类准确性和稳定性方面表现最好。Pavlidis等人提出了一种基于深度学习和多特征融合的行为分析方法。该方法使用卷积神经网络(Convolutional Neural Network, CNN)对视频中的儿童行为进行自动识别和分类,同时融合多种特征^[4],这种方法能够更全面地分析和理解儿童的行为。

综上,学前儿童行为分析预测在国内外都得到了广泛的关注和研究^[5],这些研究为教育者了解儿童的学习特点和需求提供了科学依据。

2 行为分析

2.1 统计分析

本研究以西安市6所儿童幼儿园的儿童为研究对象,调查他们2023年4月至2023年6月的数据。纳入标准:其本人或者监护人能正确回答调查问卷有关问题。排除标准:监护人不能进行正常交流者,所有研究对象的监护人均签署知情同意书。

采用SPSS对采集到的数据进行统计分析,应用SPSS完成各个影响因素重要性的量化分析,并采用支持向量机(SVM)构建学前儿童兴趣行为分析预测模型,应用Python中的sklearn和matplotlib第三方模块,完成对学前儿童的兴趣性等行为预测。

SPSS统计结果直观地显示了学前儿童的情况,帮助家长和老师对现阶段孩子们的表现有更加深刻地了解,促进儿童全面健康发展,统计结果如表1所示。

表1 学前儿童调查数据统计

		频数	百分比
性别	男	153	45.55%
	女	143	42.60%
年龄	3	50	14.90%
	4	84	25.00%
	5	105	31.30%
	6	57	17.00%

表2 学前儿童行为的维度释义

维度	维度释义
合作性	日常生活中与他人一起协同活动,完成共同的目标或任务的能力和倾向
兴趣性	对事物的好奇、喜爱和追求的心理状态,这是心理活动的一种基本形式
协调性	学前儿童身体和大脑发育的重要方面,需慢慢培养
记忆性	将外界的信息和刺激储存在大脑中,在需要时进行回忆和再认的能力
注意力	心理活动指向和集中于某种事物的能力

从统计数据中可以看出,男孩占45.55%,女孩占42.60%。在幼儿园阶段,男女生比例的差异可能会导致一些社会和心理问题。因此,教育工作者需要关注这个问题,并通过积极的措施来帮助男女生建立健康的交往关系,促进男孩和女孩的全面发展。

聚焦学前儿童行为,学前儿童的兴趣性、协调性、记忆性、注意力和合作性是学前儿童学习和发展的关键要素,对学前儿童行为的具体解释如表2所示。

教育者应该充分了解和利用儿童的兴趣点,为他们提供有趣的活动和适宜的学习环境,以激发他们的学习积极性和主动性,让他们在快乐的氛围中自由探索和发现。

2.2 统计结果分析

学前儿童在行为过程中会产生各种各样的数据,通过柱状图表示学前儿童的合作性、兴趣性等行为进行分析,图中的数据越大说明孩子的表现越差。图中发现儿童的总表现相对来说较差,注意力十分不集中,协调性较差,但是孩子对新鲜事物有更强烈的兴趣,记忆力相对来说是较好的。如图1所示。

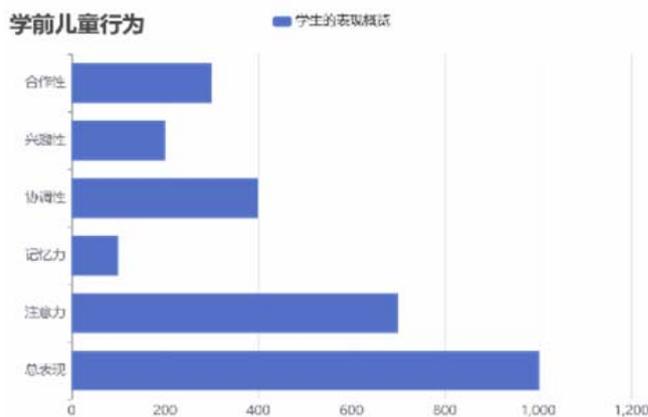


图1 学前儿童表现概览

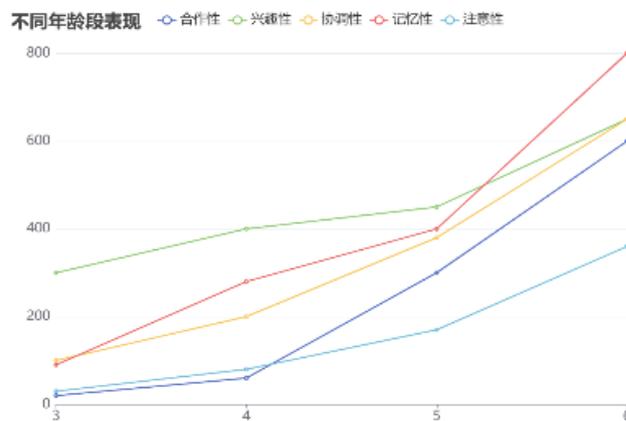


图2 不同年龄阶段儿童表现

通过折线图展示学前儿童不同年龄阶段的表现,可以分析出在3-6岁随着年龄的增长每个学生的各种行为都呈现逐步上升的趋势。但其中孩子的注意力仍旧是最差的,因此在孩子可以集中注意力的范围内对孩子进行正确的教导,逐渐培养孩子注意力集中的能力。如图2所示。

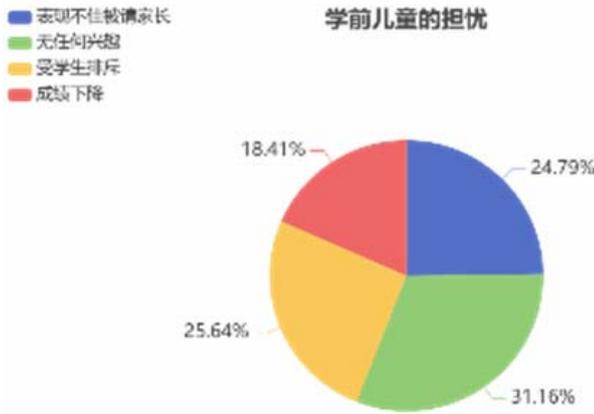


图3 学前儿童的担忧

通过饼状图显示学前儿童所担心的事情,在图中可以发现害怕因为自己表现不佳的被请家长占31.16%,害怕自己无法融入班集体受到排斥占25.64%。因此,教育工作者应多加关注孩子的心理状况,及时进行疏导和安慰,为儿童提供正确引导。统计结果如图3所示。

总之,通过观察和记录儿童的行为表现,了解学前儿童在不同年龄阶段的发展规律和特点,评估儿童的心理健康状况,为科学制定儿童教育方案提供依据,并能及时发现和解决学前儿童潜在的心理问题,促进儿童身心健康的发展,同时还可以提高父母对儿童的教育参与度,并且为孩子找到更好的发展方向。

3 模型预测

3.1 支持向量机

在学前儿童行为分析预测中,我们可以将学前儿童的行为作为分类标签,利用支持向量机(SVM)算法,通过在特征空间中找到一个最优的超平面,以实现对儿童行为的分类和预测。首先对学前儿童的行为和其他相关因素进行数据采集和预处理,包括学前儿童的行为数据、年龄等,然后构建SVM模型,对学前儿童的兴趣进行预测,并将模型进行调参和优化,以提高模型预测准确性和泛化性。

3.2 模型建立

假设有N个样本数据,每个样本的特征向量为x,标签为y(y=±1)。

支持向量机基本算法:

输入: 训练数据集

$T = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)\}$ 。 $x_i \in R^n, y_i \in \{+1, -1\}, i = 1, 2, \dots, n$

3.2.1 活动兴趣构建

将处理后得到的标准化数据融合映射为儿童行为兴趣性的预测图,通过对各训练样本的活动时长以及他们的活动频率进行拟合,得到学前儿童的兴趣性随着时长变化的图像。

在进行兴趣活动构建时,需对训练集和测试集进行数据处理,为了计算方便考虑,采用整数时间点采样,对学前儿童每天的数据进行收集。假定训练集中共有N个儿童数据作为样本,每个孩子会产生n类数据,记录时长为20天。

3.2.2 模型预测

对于新的样本特征向量x,可以使用决策函数 $f(x) = \text{sign}(wx + b)$ 来对儿童的活动兴趣进行预测。

假设需要训练的数据集 $T = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)\}$ 。 $x_i \in R^n, y_i \in \{+1, -1\}, i = 1, 2, \dots, n$, 构建一个超平面来分割这些样本,超平面的表达式如下:

$$\omega \cdot x + b = \sum_{i=1}^n \omega_i y_i \cdot x + y_i$$

$$- \sum_{i=1}^n \alpha_i y_i (x_i \cdot x_j) = 0$$

分类决策函数:

$$f(x) = \text{sign} \left(\sum_{i=1}^n \alpha_i y_i x_i \cdot x + y_i \right)$$

$$- \sum_{i=1}^n \alpha_i y_i (x_i \cdot x_j)$$

儿童进行某一活动的频率越大说明他们对这项活动越感兴趣,可以使用支持向量机预测学前儿童的兴趣爱好,预测结果如图4所示。

学前儿童的活动频率与兴趣爱好是息息相关的。这个阶段儿童的活动频率可能会比较频繁,他们可能会对很多事物产生兴趣,比如绘画、手工制作、故事阅读等。这些活动不仅帮助他们提高动手能力,还可能增强他们的创造力和社交能力。

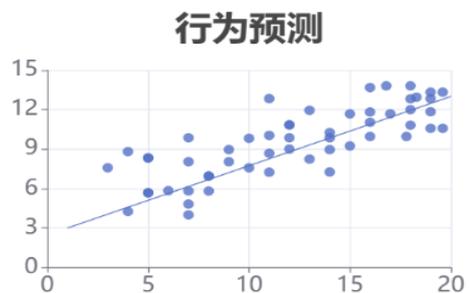


图4 学前儿童兴趣预测图

因此,家长和学校应该尽可能地支持和鼓励孩子们的这些

兴趣爱好, 并为他们提供足够的资源和机会来发展和实践这些兴趣。

4 结论与建议

实验结果表明, 基于数据挖掘的学前儿童行为分析预测模型具有较高的准确性和可靠性, 可以正确的分析出学前儿童当前的行为, 有效地预测儿童之后的行为, 为教育决策提供了科学依据。根据以上结论, 可以提出以下建议: 学校应该重视对学前儿童的行为进行观察, 为儿童提供有针对性的教育服务; 教育者应加强对学前儿童行为分析预测方法的学习和应用, 加强对学前儿童的关心以及进行正确的引导; 政府、社会和家庭应该共同关注学前儿童的教育问题, 为他们的健康成长提供多方面的保障; 我们还应该进一步研究学前儿童行为分析预测方法, 提高结果的准确性和可靠性, 以便更好地为发展学前教育事业服务。

[基金项目]

陕西学前师范学院引进人才科研启动项目(2021DS01); 陕西学前师范学院科研项目(2023QN02); 国家级大学生创新创业

训练项目(20231439001)。

[参考文献]

- [1]马艳艳, 尚煜. 北京市朝阳区学龄前儿童行为问题与社交能力的相关性研究[J]. 中国妇幼卫生杂志, 2022, 13(03): 1-5.
- [2]张磊, 倪胜利. “互联网”时代儿童思维方式的整合发展[J]. 陕西学前师范学院学报, 2019, 35(09): 12-16.
- [3]陈艳杰, 梁爱民, 贺媛. 北京市972例学龄前儿童运动协调性现状调查[J]. 中国计划生育学杂志, 2021, 29(04): 675-678.
- [4]Yagmur S.F. R D, M.K M. Psychometric Properties of a Preschool Language, Literacy, and Behavior Screener[J]. Journal of Psychoeducational Assessment, 2023, 41(3).
- [5]何宏灵, 刘雨晨, 张大维. 西安市4~6岁儿童行为问题现状调查11年前后变化研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2021, 29(1): 79-83.

作者简介:

张敏(1980—), 女, 汉族, 内蒙古赤峰人, 博士, 研究方向: 知识图谱、大数据分析。