

# Quantitative Prediction of Teacher Turnover Risk in a Private Nursery

Yulian Li

School of business, Sichuan University, Chengdu 610065, China

335294032@qq.com

**Abstract.** Early childhood education is an important stage of education, and the quality of kindergarten teachers directly determines the quality of early childhood education. In recent years, with the enthusiasm of preschool education with social power and private capital investment, the number of kindergartens in China has risen sharply, but this has also led to problems such as high liquidity and even dereliction of duty caused by low wages or unsatisfactory work, under the excessive marketization. At present, although domestic research is deepening, most of them are based on qualitative and post-mortem surveys. This article attempts to predict the turnover risk of private kindergarten teachers based on the perspective of prior prevention, combined with quantitative analysis tools such as discriminant analysis and cluster analysis, in order to help the relevant managers to actively understand the stability level of the kindergarten teachers, and then through communication and training and other measures to further ensure the quality of education.

**Keywords:** Private kindergarten teacher; Turnover risk; Quantitative prediction; Discriminant analysis; Cluster analysis

## 某民办幼儿园教师离职风险的定量预测

李玉莲

(四川大学 商学院、企业管理系; 四川省 成都市 610065)

**摘要:** 幼儿教育是教育的重要阶段, 而幼师的教学质量直接决定幼儿教育的质量。近年来随着社会力量、民间资本投资举办学前教育热情的不断高涨, 我国民办幼儿园数量急剧上升, 但这同时带来了过度市场化下幼师因工资较低或工作不满意而引发的职业倦怠、流动性高甚至失职等问题。目前, 尽管国内的研究不断深化, 但大多还是基于定性的、事后统计调查的角度。这篇文章尝试基于事先预防的角度, 结合判别分析、聚类分析等定量分析工具来预测民办幼师的离职风险高低, 以期帮助有关管理人员主动了解幼师的稳定性水平, 进而通过沟通和培训等措施来进一步保障教育质量。

**关键词:** 民办幼儿园教师; 离职风险; 定量预测; 判别分析; 聚类分析

**中图分类号:** TM 344.1 **文献标志码:** A

### 引言

幼儿园的主要任务是促进幼儿心理的健康发展, 幼儿时期的心理健康教育是整个心理教育的始端, 幼师队伍及其素质是教育质量的决定性因素, 直接决定幼儿教育的成败<sup>[1-2]</sup>。随着近年来幼师体罚幼童事件的频繁发生, 家长、社会对幼师都有着越来越高的要求和期望, 对幼儿教育进行深入研究具有很大的现实意义。

王默等学者对民办幼儿园教师总体存在的问题进行了广泛的研究, 主要提出有教师队伍整体素质不高, 工资、福利及有关权益保障不佳, 忽视培训, 教师队伍不稳定, 教学质量不高, 政府履职不充分等六大问题<sup>[3-8]</sup>, 进而导致幼教职业倦怠高、从业身份模糊、专业发展困难, 最终对学前教育的教育质量产生了较大的影响。也有学者从幼儿园、政府、幼教自身等角度提出了相应的改进措施, 如有学者建议建立有利于

非公办幼儿园教师流动的劳动人事制度等。<sup>【9-10】</sup>

目前,国内对有关民办幼儿园师资问题的研究主要分为以问题为导向和解决对策为导向,前者主要采用基于调查问卷及访谈结果进行描述性统计、相关分析,后者主要采用定性研究方法,总体来看定量研究不多,且定量工具使用也不充分。此外,目前主要是基于事后调查以查明问题从而改进,而非事前预防,事中控制。有学者研究指出造成幼儿教师离职风险较高的主要原因,其本质均是对现状的不满,如其不满程度较高则极易产生压力、焦虑等负面情绪,进而出现情绪化对待幼儿的可能。幼儿园事故一旦发生,其影响和损失不可挽回,因此,应尽可能及时找出此类人群,对其予以疏导甚至职位调整,从而有效避免恶劣教育事件的发生。

基于上述想法这篇文章采用问卷调查法和访谈法,了解四川省乐山市某民办幼儿园的46名教师的基本情况,将其随机抽样分为观测数据和检验数据两个组别(其中观测数据30个、检验数据16个),然后利用SAS9.4软件对所获得数据进行判别分析和聚类分析,以期预测幼儿园幼教的离职风险等级。

## 1 实证分析

### 1.1 描述性统计

总计46个样本的描述性统计结果如下:年龄处于19-33,平均年龄24.5岁,主要是年轻教师,其中13已婚,33未婚;工作年限处于1-12年,平均值3.5年;班主任19人,配班老师27人;现在岗位上的工作时间0.5-10年,平均值2.5年,而多数集中在1年左右;仅在1家幼儿园工作过18人,在2-3家幼儿园工作过28人。

问卷答题情况显示,职业喜爱度、薪酬满意度、薪酬公平感、学校前景看好度、认为上级对自己的评价、同事关系满意度的得分均值均未超过80分(满分100分),其中薪酬满意度、薪酬公平感的得分最低(均为45分左右)。此外对于幼儿园环境、工作压力、与家长间关系的得分也不高。这与抽样访谈的结果基本一致,即工资待遇低;学校压低年轻教师工资、抬高资深教师工资以留住其核心师资和学生资源,而同时部分资深教师过分推诿工作和责任给年轻教师;部分家长不把幼师视作人民教师而是托管,孩子稍有意外便让其承担全部责任。

最终统计结果显示,工资低、工作压力大、难晋升是影响该幼儿园46名教师离职风险的主要因素。

问卷中,由于离职风险等级没有客观数据可遵循,便采用被观测者自评的等级数据,如分为1-5级,5代表坚决离职等。选用自评数据为分类数据,虽然不完全具备客观性与横向比较性,但其是对被观测者的自我感知的恰当反映,而当其自我感知离职可能性高时,正是需要被幼儿园重点关注的对象,故该分类依据有一定的现实意义。

### 1.2 运用神经网络进行初步探索

人工神经网络是一种应用类似于大脑神经突触联接的结构进行信息处理的数学模型,具有自学习和高速寻找优化解的能力,常用于解决分类预测问题。由于最终问卷得出的数据指标多达20个(剔除性别,因为男性太少),便先用MATLAB的神经网络工具箱对此分类问题进行初步探索。将30个观测样本和16个检验样本归一化处理分别作为训练数据和检验数据。

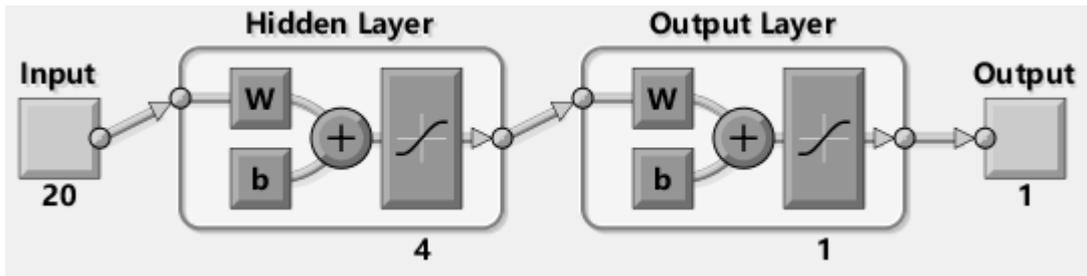


图 1 神经网络结构图

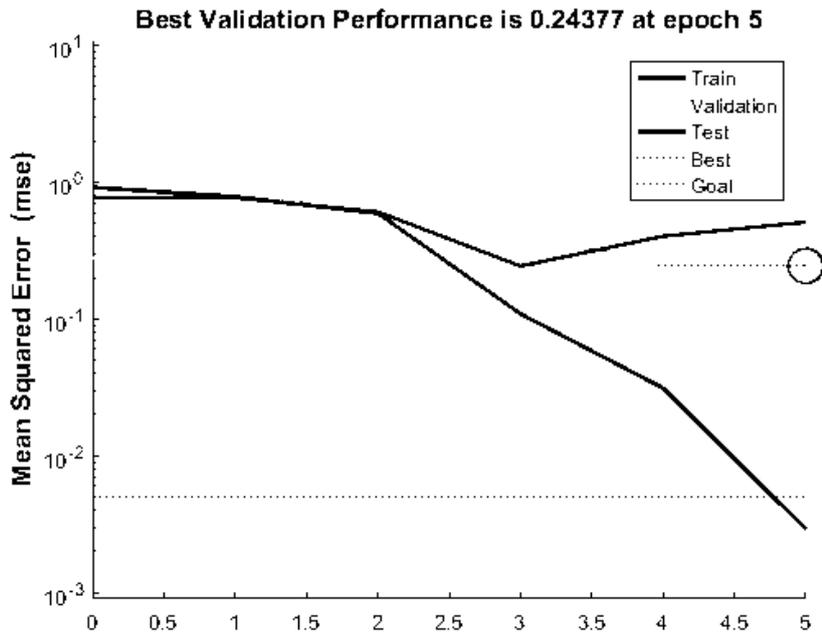


图 2 MATLAB 神经网络部分结果

由图 1 和图 2 可知，计算很快达到了预先设定的精度，即分析效果较好。

### 1.3 判别分析

#### 1.3.1 主成分分析

除了希望了解分类预测的结果和可靠性外，还希望知道分类的主要指标及其含义解释，以用于制定具体解决对策，因此先利用主成分分析对 30 个观测数据进行成分探索和降维，构成数量较少、互不相关的新指标代替原来的较多指标。用 SAS 中自带的多元分析工具<sup>[11]</sup>，分析过程如下：

表 1 相关矩阵的特征值

|   | 特征值        | 差分         | 比例     | 累积     |
|---|------------|------------|--------|--------|
| 1 | 7.85259847 | 4.77999229 | 0.3926 | 0.3926 |
| 2 | 3.07260617 | 1.43743795 | 0.1536 | 0.5463 |
| 3 | 1.63516823 | 0.0382506  | 0.0818 | 0.628  |
| 4 | 1.59691762 | 0.49776607 | 0.0798 | 0.7079 |
| 5 | 1.09915155 | 0.17758833 | 0.055  | 0.7628 |
| 6 | 0.92156322 | 0.14518946 | 0.0461 | 0.8089 |
| 7 | 0.77637376 | 0.13828142 | 0.0388 | 0.8477 |
| 8 | 0.63809234 | 0.15001403 | 0.0319 | 0.8796 |

由表 1 可知，根据主成分个数确定的一般方法，有 6 个大于 1 或近似等于 1 的特征值，且这 6 个成分

的累积贡献率达到 80%以上，故认为前 6 个是主要成分，它反映了原始指标中所包含的主要信息。但是就主成分分析结果来看，其各成分的主要组成指标结构并不明显，也难以解释其背后的含义。因此便进行下一步的因子分析。

### 1.3.2 因子分析

因子分析就是要找出某个问题中可直接测量的、具有一定相关性的诸指标，如何受少数几个在专业上具有重要意义、又不可直接测量到、且相对独立的因子支配的规律<sup>[11]</sup>。程序如下：

```
PROC FACTOR DATA=WORK.Youjiao30 PRIORS=SMC MSA ROTATE=PROMAX NFACTORS=4
SCORE;
RUN;
```

首先用反映像相关矩阵法来判断本问题是否适合做因子分析。由 SAS 分析结果可知，Kaiser 抽样适当性测度：总体 MSA = 0.65755013，大于 0.5，故可以做因子分析。事先运行一次后根据特征根大于 1（Kaiser 的特征值大于 1 的原则）以及累积贡献率大于 80%的原则均选择出 4 个因子，分析结果如下：

表 2 缩减相关矩阵的特征值

|   | 特征值        | 差分         | 比例     | 累积     |
|---|------------|------------|--------|--------|
| 1 | 7.70947904 | 4.83142489 | 0.4766 | 0.4766 |
| 2 | 2.87805415 | 1.42041031 | 0.1779 | 0.6545 |
| 3 | 1.45764383 | 0.09102312 | 0.0901 | 0.7446 |
| 4 | 1.36662071 | 0.51259536 | 0.0845 | 0.8291 |
| 5 | 0.85402535 | 0.13725974 | 0.0528 | 0.8818 |
| 6 | 0.71676561 | 0.27142911 | 0.0443 | 0.9262 |

由表 2 可知，由于前 4 个特征值的累积贡献率已达 82.9%，可见被放弃的其他因子的解释的方差仅占不到 20%，说明前 4 个因子提供了原始数据的足够信息，故取前四个因子建立因子载荷阵。而由于各因子载荷两级分化不明显，因而采用 Promax（幂=3）的方法进行因子旋转。

旋转后的因子系数已经明显向两级分化，有了更鲜明的实际意义。其中，因子 1 系数中绝对值大的主要有：上级评己、同事关系、幼儿关系、家长关系、职业喜爱，而这几个变量主要概括反映幼师对工作涉及人际关系的满意度总和。因子 2 系数中绝对值大的主要有：年龄、婚姻、工作年限，主要反映幼师的资深情况。因子 3 系数中绝对值大的主要有：工作压力、终身目标，主要反映幼师对于工作或职业的评价。因子 4 则信赖于在几家岗位任过职，反映幼师的离职率及忠诚度。

### 1.3.3 判别分析

判别分析是多元统计分析中用于判别样本所属类型的一种统计分析方法，通常是已知样本的分类及所测的指标，筛选出能提供较多信息的指标，从而建立判别方程，使其错判率最小<sup>[11]</sup>。

使用主成分分析所得的 6 个指标的 30 个观测数据，来建立判别函数，并用其对 16 个检验数据进行判别。先用原始数据中的 5 个离职风险等级进行分析，结果错判率很高，约为 34%。所以考虑将原始等级 1、2、3 归为离职风险较低，等级 4、5 归为离职风险较高，最终分为两类再进行判别分析。程序如下：

```

PROC DISCRIM DATA=WORK.Panbie1130 TESTDATA=WORK.Panbie2216 pool=yes list testlist;
class group1;
var prin1-prin6;
RUN;

```

结果可计算出判错率为 5.88%，误判率较低，可见判别函数准确度较高。但值得注意的是，用该判别函数对 16 个检验数据的误判率较高为 37.5%，其可能原因包括样本数据较少、存在抽样误差等。

## 2 问题拓展—聚类分析

聚类分析是研究分类问题的一种多元统计方法，用于将相近样本分类<sup>【11】</sup>。上述基于主成分分析的判别分析，是在已知离职风险等级数据的条件下进行，而考虑到自评数据的客观性与横向比较性问题，便采用聚类分析方法对 30 个样本数据进行分析。程序如下：

```

PROC ACECLUS OUT=ACE P=0.04 NOPRINT;
PROC CLUSTER DATA=ACE OUTTREE=TREE METHOD=MEDIAN CCC PESUDO;
ID numbers;
RUN;
PROC TREE DATA=TREE OUT=NEW RAPHICS HAXIS=AXIA1 HORIZONTAL;
RUN;

```

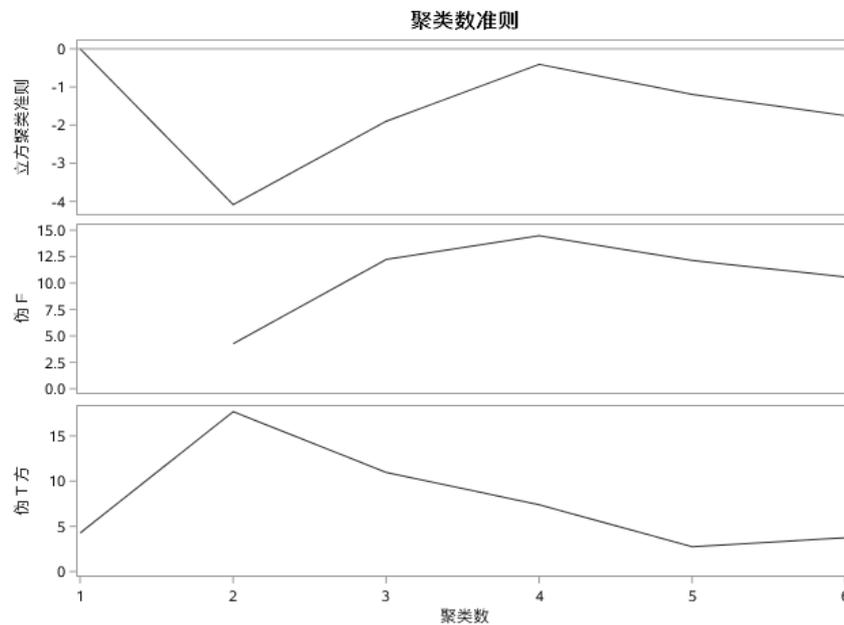


图 3 聚类数准则图

由图 3 所示，CCC（立方聚类准则）、PSF（伪 F）的峰值所对应的分类数为 4。同时由聚类历史表查得，在合并成新类时 RSQ 值（近似期望 R 方）的减少最多，即每一次合并时信息的损失程度 SPRSQ 值（半偏 R 方）最大来找出合适的分类数为 3 或 4。

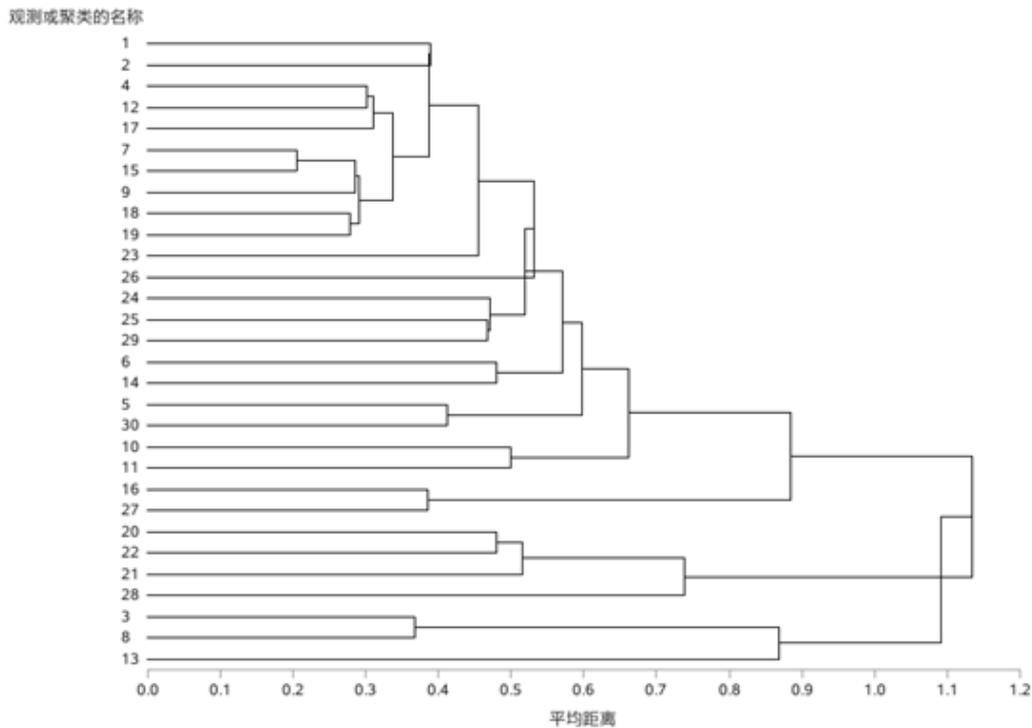


图4 样本聚类分析结果树状图

由图4的聚类结果来看，当分类数为4时，得出每类的区分不太明显；而当分类数取3时，使用划分为两级的离职风险自评数据可得出第一类的特征是不离职的人数占多，第二类的特征是不离职的人数与高离职风险的人数相等，第三类是高离职风险的人数占多。可见，分类情况还是较为合理的。

### 3 结语

基于离职风险高的幼师主要是对于现状不满，如工资低、工作压力大、无晋升机会，进而容易在工作中带有压力等负面情绪、影响幼儿教育的质量，因此对于高离职风险幼师的预测研究具有较大的现实意义。用调查问卷法能帮助研究者或管理者搜集到更多的员工信息和看法，但使用过程中需注意对问卷对象的培训与沟通，以及保证问卷答题内容对幼儿园管理者保密、使其只能了解到结果以及对应的员工，这样有助于提高员工答题的真实性。再结合判别分析和聚类分析等定量方法来实现对幼师离职风险高低的预测，进而对离职风险高的员工采取多沟通、多培训等相应的具体改善措施。其中，由上述实证分析可看到，判别分析的错判率和聚类分析的聚类效果具有一定的有效性，但还可以结合更多的数据、假设检验、问卷信效度分析等来进行优化。此外，考虑到人的思维复杂性和主观性，对于定量预测结果还应结合定性分析如深入观察与沟通等来综合考虑。

### References

- [1] Wang Mo, Hong Xiu-min, Pang Li-juan: “Focus on the Development of Non-government Kindergarten Teachers in China: Issues, Influence Factors and Policy Suggestions”[J]. *Teacher Education Research*, Vol. 27(2015), No.3, p.36-42 (in Chinese)
- [2] Yang Li-jun, Qiu Shi-qi: “The Investigation and Study on the Status Quo of Teachers in Kindergartens——Taking the Sample of 40 Kindergartens in Changsha District”[J]. *Journal of Educational Science of Hunan Normal University*, Vol. 15(2016), No.6, p.68-75 (in Chinese)

- [3] Fang Yi-ni, Mou Yin-xue: “ Study on the Influence of Social Support upon Preschool Teachers' Professional Self”[J]. *Teacher Education Research*, Vol. 29(2017), No.3, p.56-62 (in Chinese)
- [4] Zhang Li-min, Wang Mo. Understanding male kindergarten teachers' motivation for teaching in mainland China: a case study[J]. *Journal of Education for Teaching*, Vol. 44(2018), No.4, p.496-499.
- [5] Cohen S, Wills T A. Stress, social support, and the buffering hypothesis[J]. *Psychological bulletin*, 1985, 98(2): 310.
- [6] Michael A. Teacher's aides in kindergarten: Effects on achievement for students with disabilities[J]. *The Journal of Educational Research*, 2018, 111(5): 620-630.
- [7] DoromalJustin B, CottoneElizabeth A, KimHelyn. Preliminary Validation of the Teacher-Rated DESSA in a Low-Income, Kindergarten Sample[J]. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 2019, 37(1): 40-54.
- [8] Redding Christopher, HenryGary T. New Evidence on the Frequency of Teacher Turnover: Accounting for Within-Year Turnover[J]. *Educational Researcher*, 2018, 47(9): 577-593.
- [9] Henderson S, Duncan-Jones P, Byrne D G, et al. Measuring social relationships. The interview schedule for social interaction[J]. *Psychol Med*, 1980, 10(4): 723-734.
- [10] Barrera J M. Distinctions between social support concepts, measures, and models[J]. *American journal of community psychology*, 1986, 14(4): 413—445.
- [11] He Ning, Wu Li-bing, Teng Chong: “Statistical Analysis System SAS and SPSS”[M], Beijing: Mechanical Industry Press, 2008(in Chinese)