

生师比评价的一个数学模型 及其在教学评估中的应用*

沙基昌

(国防科学技术大学 信息系统与管理学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 本文在生师比评价实际问题的基础上, 提出了一种基于模糊数学原则的数学模型, 将该模型应用于一个实际的教学评估案例中, 对评估结果进行分析并给出了建议。

[关键词] 生师比评价; 数学模型; 教学评估; 模糊数学

[中图分类号] G642 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2008) 01-0044-02

Research of Mathematical Models on Evaluation for the Ratio of Students to Teachers and It's Application to Estimate on Teaching

SHA Ji-chang

College of Information System and Management, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: Based on the practical problem from an evaluation for the ratio of students to teachers, a mathematical model based on fuzzy mathematics is presented. The model is applied in a case of estimate on teaching, the results are analysed and suggestions are given.

Key words: evaluation for the ratio of students to teachers; mathematical model; estimate on teaching; fuzzy mathematics

一、引言

学校的培养规模是决定学校发展的重要因素。

改革开放初期我国高等院校的生师比普遍很低, 高校培养规模远远不能适应国家经济、科技、文化的发展需要。

随着改革开放的进展, 我国高等院校的生师比很快由 4 左右提升到 13 左右, 达到国际上高等院校总体的水平。同时高校规模也在扩大, 基本适应了国家各方面发展的需要。

然而生师比上升的趋势并未就此终止。到了二十世纪末, 受教育产业化等趋势的影响, 生师比普遍过高, 生师比超过 20 已不是个别现象, 有的甚至超过 30。

生师比过高的现象不仅出现在本科教育, 而且出现在研究生教育中, 包括硕士生培养和博士生培养。生师比过高会导致教师负担过重、培养质量下降。这种现象引起了教育界的重视。对于生师比的最佳值应是多少, 以及如何对其调控已有许多研究。

教学评估对于高校是根指挥棒。因此, 在高校评估中对师生比如何打分是值得研究的问题。

二、生师比评价的原则

生师比评价的根本依据之一是培养规模符合社会发展的需要程度, 太高或太低都不好。这一点在学生就业情况中可有所反映。在教育市场上, 就业情况会对学生选择报考院校、专业等方面有所反馈, 从而有一种自动调节机制, 而在教育评估中由于缺乏数据很难对此进行科学评估。

我们选用的评价原则是从教师工作量和教育质量的角度对生师比进行评价。生师比过低, 教师工作量过低, 说明学校教师的潜力没有充分发挥。生师比过高, 教师负担过重, 肯定会影响到学生培养质量。因此我们评价的基本原则是生师比 x 有一个最佳值 m 。当 $x = m$ 时, 我们给予该校生师比取最高值 $y = 100$ 分, 当 x 偏离 m 时, 无论 $x > m$ 或者 $x < m$, 该校生师比取值 y 都低于 100 分, 且 x 偏离得越大, 得分 y 就越低。极端情形, 当 $x \rightarrow 0$ 或 $x \rightarrow \infty$ 时令 $y \rightarrow 0$ 。这个原则对于某项指标有一个最佳取值情况的评价具有普遍适用性。

* [收稿日期] 2007-09-03

[作者简介] 沙基昌 (1945-), 男, 上海人, 国防科学技术大学信息系统与管理学院教授、博导。

三、生师比评价的一个数学模型

按生师比评价的原则对生师比 x 的得分 y 进行评估, 经常采用的方法之一是用模糊数学的方法, 采用如图 1 所示的三角形函数来评价。

这种评价方法除需要最佳值 m 外, 还需事先取定 l 与 n 。缺乏选取 l 与 n 的定量原则会导致这种评价方法的随意性。

为此, 我们引入一个函数

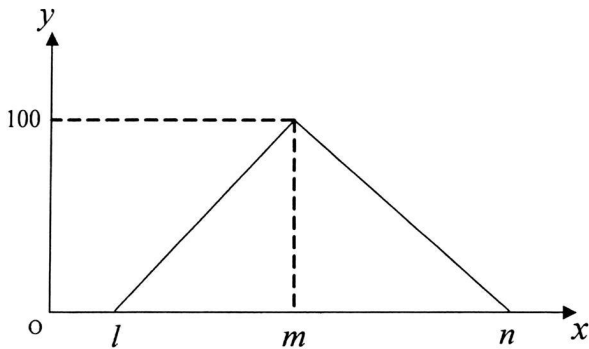


图 1

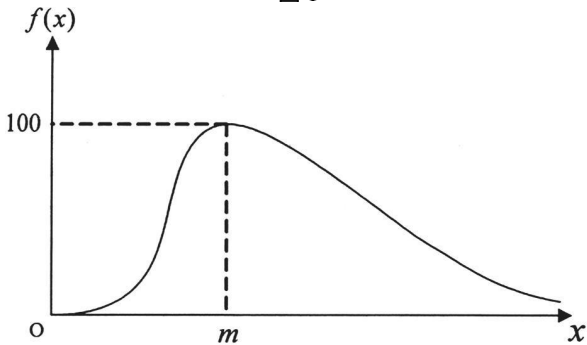


图 2

$$f(x) = \frac{2mx}{m^2 + x^2} \times 100, \quad 0 < x < \infty,$$

代替三角形函数, 其中, m 为生师比的最佳值。其图形见图 2。

显然函数 $f(x)$ 满足生师比评价的全部评分原则, 且这种评价方法除最佳值 m 外, 无需引入任何其它人为参数。

四、一个案例应用中的具体问题

我们将生师比评价的函数 $f(x)$ 用于一项对高等学校某学科研究生培养情况的评估。评估实践中又解决了一些具体问题。

首先, 教师潜力的合理发挥应考虑本科生、硕士生、博士生的综合培养规模, 并兼顾科研等其它工作量。但由于本次评估只是对研究生教育进行的, 为此我们在实际操作中只是对硕士生培养生师比与博士生培养生师比分别进行了评估。

其次, 由于评价报表中缺乏博导和硕导数量, 我们只能用该学科现有高级职称教师的数量与正高级职称教师的数量。而学生数量则采用该学科近 5 年授予硕士学位、博士学位平均数。

第三, 就是最佳值 m 的确定问题。最佳值 m 的确定是一个独立的问题, 本应作专门的研究, 在充分调研的基础上对于教师压力、社会需求、学生培养质量等多方面进行研究后确定。这样的工作很难在一次具体的评估中完成。为此我们参考了教育部对高校生师比的规定与国际上的情况, 并考虑到这次评价的该学科 8 个院校都是水平较高的院校, 生师比应该有一定合理性, 即有的学校生师比 x 大于 m , 有的学校生师比 x 小于 m 才比较合理。在这次评估中我们最后确定的 m 值为: 对博士生培养 $m = 1$, 对硕士生培养 m 取 1 与 1.3 两个值。

该项评价对于八所学校该学科研究生培养中生师比的评价结果见表 1。

表 1 八所学校某学科研究生培养生师比评价表

学校	教授数	副教授数	高级职称教师数	近五年授予博士学位总数	近五年授予硕士学位总数	x (博)	x (硕)	y (博) $m = 1.0$	y (硕) $m = 1.0$	y (硕) $m = 1.3$
A	18	15	33	150	243	1.667	1.473	88.2	92.9	99.2
B	20	28	48	49	333	0.49	1.388	79.0	94.9	99.8
C	26	17	43	76	281	0.585	1.307	87.2	96.6	100
D	17	27	44	59	347	0.694	1.577	93.7	90.4	98.2
E	25	39	64	104	397	0.830	1.241	98.3	97.7	99.9
F	27	20	47	93	162	0.689	0.689	92.8	92.8	82.7
G	28	28	56	396	402	2.829	1.436	62.8	95.8	99.5
H	28	24	52	151	493	1.079	1.896	99.7	82.5	93.3

五、结果分析和建议

1. 采用函数 $f(x)$ 比采用三角函数方便, 且可避免 l 、 n 确定的随意性。这种评价方法在众多对于某项指标有一个最佳值或理想值的情况都适用。

2. 进行实际评价时, 最佳值 m 的确定值得很好地研究。

本文所举案例中, 对硕士生培养的生师比看来取 $m = 1.3$ 更为合适些, 但这不等于证明。当然这个问题在任何一类对某项指标接近最佳值的程度进行定量评价方法中都难以回避。

(责任编辑: 林聪榕)