

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.04.002

欢迎按以下格式引用:郭惠勇.基于云模型的教学质量评价方法的有效性研究——以工程力学课程为例[J].高等建筑教育,2021,30(4):07-15.

基于云模型的教学质量评价方法的有效性研究

——以工程力学课程为例

郭惠勇^{a,b}

(重庆大学 a. 土木工程学院;b. 山地城镇建设与新技术教育部重点实验室, 重庆 400045)

摘要:为了解决高校教学质量评价方法的主观性和有效性问题,提出了基于云模型的教学质量评价方法,并探讨了避免主观性影响的教学评价有效策略。首先描述了高校教师教学质量评价的主要内容,从六个方面给出了教学质量评价体系的主要构成。然后分析了教学质量评价体系的主观性问题,并探讨了评价结果的有效性。最后利用云模型在处理统计问题中的模糊性和随机性方面的优势,提出了基于云模型隶属度组合策略的教学质量评价方法,以提高教学质量评价的可靠性并降低主观性的干扰。以工程力学课程的评价数据为例,分别采用传统的主观观察排除法和统计标准差偏移排除法,以及所建议的云模型隶属度排除法和云模型隶属度组合法进行教学质量评价计算和分析。结果表明,所建议的云模型隶属度组合法可以较为准确地进行教学质量评价,不仅降低了个人主观性判断的干扰,而且改善了教学质量评价结果的有效性。

关键词:教学质量评价;云模型;隶属度;主观性;有效性

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2021)04-0007-09

高等教育属于高层次的教育范畴,不仅可以反映国家教育水平和发展规模,而且可以体现出国家科技发展和综合国力水平^[1-3];因此,有必要扩大国家的高等教育发展规模和提高教育质量水平。但是,对于高等教育而言,发展规模和教育质量往往是矛盾的统一体,教育发展规模过大或招生扩容过快,可能会造成教育教学质量下降等问题,而要保证教育教学质量,则可能影响高等教育的发展规模。故国家高等教育发展,不仅是一个发展规模和数量增长的问题,也是一个教育质量提升的问题。要有效地提升国家高等教育水平的发展,需要有恰当的教育质量评估体系和评价方法,故有必要对高等教育教学质量评价方法进行研究。

修回日期:2020-08-13

基金项目:重庆大学线上线下混合课程建设项目(02180011110009)

作者简介:郭惠勇(1971—),男,重庆大学土木工程学院教授,博士,主要从事工程结构损伤识别研究,(E-mail)guohy@cqu.edu.cn。

目前,高校对教师不仅提出了最低课时要求,也提出了教学质量评价要求。最低课时要求的数量明确且易于实施,但教学质量评价体系和方法往往具有主观性,现有部分高校仍存在过于重视科研而轻视教学问题,以及教学质量评价体系和方法不完善性等问题,因此,有必要改良和完善教学质量评价体系和方法。许多学者已经对教学质量评价体系和方法进行了研究^[4-6],欧科良^[7]以公安院校教学质量评价为例,分析了影响公安院校教学质量评价的主要因素,包括评价的主体、客体、指标体系和方法手段等。赵馨蕊等^[8]采用模糊综合评价模型对三所高校大学物理慕课的教学质量进行了评价分析。陈翔等^[9]提出定量和定性相结合的教学质量评价方法,从学生、督导、同行三方面进行了教学质量评价分析。刘玉静等^[10]则以学生学习的投入与收获为切入点,构建了相应的教学质量评价模型,并进行了实证性研究。从上述研究可以发现,教学质量评价中评价的主观性和有效性问题一直是教学质量评价的主要问题,如何改善评价的主观性,提高评价的有效性是教学质量评价体系亟待解决的问题。为此,笔者提出了基于云模型的教学质量评价方法,并对评价方法的主观性和有效性进行了探讨。

一、高校教师教学质量评价的主要内容和有效性

(一) 教学质量评价的主要内容

1. 教学设计和内容

高校教师的教学工作不仅仅包括基本的课堂教学,还应包括课前基本教学设计以及课后教学效果评估等,具体的教学设计和内容应包含课程目标、教学进度、教学要求及考核办法等。

2. 教师的教学态度和品质

作为一名高校教师,其课堂的讲授不仅要清楚、生动,还需要与学生互动以激发其学习热情。要达到这些品质要求高校教师要有良好的教学态度,在课堂上应注重仪表且保持课堂教学的专注度,深入浅出地传授知识,注重案例教学,并留意学生对所学内容的反馈;需要教师认真进行课前准备,包含最新资料的收集和课件更新,如例题准备、最新案例的更新和收集、图片和实物模型准备,等等。

3. 课程管理

高校教师不仅是课堂教学的传授者,也是课堂教学的直接管理者。教师有必要对学生的进行学习有效管理,包括提出学习要求、管理课堂纪律、处理学生在学习和作业中遇到的问题,并给予学生足够的鼓励和激励,培养和保持良好的学习态度。

4. 课程考核

恰当的课程考核方式是学生保持良好学习态度和激情所不可缺少的条件之一。课程考核包含作业、报告、课程论文,以及开卷或闭卷考试等多种形式。教师需要根据课程的具体特点,恰当地选择一种或多种考核形式对学生的学习效果进行考核,保证考核的公平公正性,促进学生学习态度的养成,始终保持学习的激情。

5. 教学效果与收获

教师对于教学内容的讲解要通俗易懂,尽量将复杂问题简单化。而学生要通过课程的学习,较好地掌握基本知识结构,理解基本知识概念,能够利用所学的专业知识分析和解决相关问题,学有所获。

6. 教学方式与特色

每个教师的教学方式及特色往往来源于多年的教学经验积累和个人本身特点,故每位教师的教学方式与特色往往具有鲜明的个人特征,对此进行教学评价既要求具有灵活的思路和动态的评价,也要求满足具有良好的教学效果这一基本点。教师也需要在教学的过程中,不断总结归纳出自己的教学方式并努力提高其教学效果。

(二) 教学质量评价的有效性探讨

教学质量评价体系一般应包含以上六个方面的主要内容,无论是学生、督导,还是同行都应该围绕着这六个方面综合评价教师的教学质量。督导或同行仅仅通过一两次听课来判断教师的教学质量往往具有偶然性和片面性,具有采样不充分等问题。而学生才是课程学习的主体,学生的教学评价是最重要的环节,故许多高校将学生的教学质量评价作为对教师教学质量考核的主要依据。但是,在现实中由于听课学生较多,学生的学业基础、学习兴趣、自我要求、个人性格等往往不同,在教师教学质量差别不大的情况下,个别学生的不合理评价可能对教师教学质量评价排名产生一定影响。因此,如何避免不合理评价是教学质量评价体系的关键环节。采用统计相关理论可以削弱或去除不合理评价的影响,使教师教学质量评价体系更有效、更可靠。为此,笔者将云模型理论引入教学质量评价体系,以期提高教学质量评价结果的有效性。

二、基于云模型的教学质量评价方法

(一) 云模型和教学质量评价的有效性

不合理评价问题是影响教学质量评价公正性的关键,一般采用主观观察排除法和统计标准差偏移排除法来剔除不合理评价结果。主观观察排除法由于需要教务人员或教师依次观察每个学生的评分,从中剔除不合理的评分,具有工作量较大且主观意识较强的缺点。统计标准差偏移排除法相对较好,但需要主观地确定几倍的标准差偏移,故也存在一定的主观性,而且数据排除后会出现采样数据不完整等问题。故为了提高教学质量评价的有效性,避免传统的统计平均数等评价方法的不完善性,引入了云模型理论,提出了基于云模型的隶属度排除法和隶属度组合法进行教学质量评价的策略。

云模型是一种新的扩展统计模型,该模型可以有效地处理统计问题的随机性和模糊性,从而为教学质量评价中的有效统计问题提供了一个高效的解决手段^[11-14]。云模型采用了三种数字特征来描述统计问题的随机性和模糊性,包括期望 Ex (Expectation)、熵 En (Entropy) 和超熵 He (Hyper-entropy),相应的含义如下^[14]。

期望 Ex : 在统计空间中可以有效地表示统计问题的定性概念的点,也是云模型的重心位置,与统计理论的均值含义相似。

熵 En : 该项反映了定性概念不确定性,也是定性概念云离散程度的度量,该数字特征既体现了云在定性概念上的随机性,也体现了定性概念在定量论域上的模糊性。

超熵 He : 该项反映了熵的不确定性,即定量论域上对定性概念不确定性度量有贡献云的聚集程度。

考虑教学质量评价问题,例如,某门课共有 n 个学生进行了教学质量评价,评价的分数为 $\{x_1, \dots, x_i, \dots, x_n\}$,其中 x_i 表示第 i 个学生的评价成绩,则可以确定学生的教学质量评价采样数据的统计

值如下:

$$\text{评价统计均值} \quad \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

$$\text{评价统计的一阶中心矩} \quad D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{X}| \quad (2)$$

$$\text{评价统计的方差} \quad S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i - \bar{X}^2 \quad (3)$$

在此基础上,可以得到教学评价分数的云模型数字特征估计值如下:

$$\text{期望} \quad \hat{E}x = \bar{X} \quad (4)$$

$$\text{熵} \quad \hat{E}n = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \times \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \hat{E}x| \quad (5)$$

$$\text{超熵} \quad \hat{H}e = \sqrt{|S^2 - \hat{E}x^2|} \quad (6)$$

当计算出教学评价分数的云模型数字特征估计值后,通过式(7)计算教学评价分数所属云的隶属度:

$$\hat{\mu}_i = \exp - x_i - \hat{E}x^2 / 2\hat{E}x^2 \quad (7)$$

就此建立教学质量评价统计样本云模型,并可通过教学质量评价的隶属度函数来提高教学质量评价结果的有效性。

(二) 基于云模型的教学质量评价方法

为了进行对比,分别列出主观观察排除法、统计标准差偏移排除法、云模型隶属度排除法和云模型隶属度组合法四种方法的原理和计算公式。

1. 主观观察排除法

主观观察排除法主要由教务人员通过主观观察来排除学生评价中的异常分数。由于其工作量较大且主观意识较强,常常限制了该方法的推广应用。例如,某门课共有 n 个学生进行了教学质量评价,评价的成绩依次为 $\{x_1, \dots, x_i, \dots, x_n\}$, 其中 x_i 表示第 i 个学生的评价分数。如果教务人员通过主观观察发现有一个学生的评价异常,即第 j 个学生的评价分数 x_j 为异常分数,则主观观察排除法可以表示如下。

$$y_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i - x_j}{n-1} \quad (8)$$

2. 统计标准差偏移排除法

统计标准差偏移排除法主要通过统计理论计算出学生评价的均值和标准差,给出异常标准差的倍数限值,当学生的评价分数超过该限值时,则认为分数异常,予以排除。该方法需要主观设定标准差倍数的限值,例如中南民族大学的教学质量评价办法^[15]给出了3倍标准差的限值,其“异常高分”和“异常低分”为均值 ± 3 倍标准差以外的分数。同样,当某门课共有 n 个学生进行了教学质量评价,评价的成绩为 $\{x_1, \dots, x_i, \dots, x_n\}$, 如果通过统计标准差偏移排除法发现一个学生分数异常,即第 m 个学生的评价分数 x_m 不合理,则统计标准差偏移排除法可表示如下。

$$y_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i - x_m}{n - 1} \quad (9)$$

3. 云模型隶属度排除法

云模型隶属度排除法主要通过云模型计算出学生评价的期望、熵、超熵和隶属度,给出隶属度的限值,当学生的评价分数对应的隶属度值低于该隶属度限值时,则认为分数异常,予以排除。该方法也需要主观设定隶属度限值,一般凭经验可选取隶属度限值为 0.3 或 0.4。同样,当某门课共有 n 个学生进行了教学质量评价,评价的成绩为 $\{x_1, \dots, x_i, \dots, x_n\}$,通过云模型隶属度排除法发现有一个学生分数异常,即第 k 个学生的评价分数 x_k 不合理,则云模型隶属度排除法可表示如下。

$$y_3 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i - x_k}{n - 1} \quad (10)$$

4. 云模型隶属度组合法

云模型隶属度组合法将所有评价数据作为有用数据,并不主观地排除任何一个异常数据,故该方法具有一定的客观性和完整性。该方法通过云模型计算出学生评价的期望、熵、超熵和隶属度,然后将学生评价分数与相应的隶属度进行组合,并考虑了隶属度的权值效应,最终给出了相应的总体评价分数。例如,当某门课共有 n 个学生进行了教学质量评价,评价的成绩为 $\{x_1, \dots, x_i, \dots, x_n\}$,可按式(11)计算出相应的云模型隶属度组合值,云模型隶属度组合法可表示如下。

$$y_4 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \hat{\mu}_i}{\sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i} \quad (11)$$

云模型隶属度组合法不需要主观排除任何一个评价数据,有效保留了每一个学生的评价分数,并且采用隶属度函数分析处理计算结果,从而减少了不合理评价的不利影响。该计算过程简单且易实现,采样完整,避免了设定标准差限值或隶属度限值等主观因素的影响。

在这四种教学质量评价方法中,主观观察排除法和统计标准差偏移排除法属于经典的统计方法,云模型隶属度排除法和云模型隶属度组合法属于云模型方法。

三、工程力学教学质量评价案例研究

以某次工程力学课程教学质量评价数据为例进行质量评价的有效性研究。教学班级采样数据共有 38 份,学生主要从教学的设计和 content、教学态度和品质、课程管理、课程考核方式、教学效果与收获、教学方式与特色六个方面进行了总体评价和打分,详见表 1。表 1 是从六个方面得到的分项评价结果和学生的总体教学质量评价结果,该结果一般会作为教师教学质量评价的重要依据。表 1 主要通过所有学生的平均得分来反映教师的教学质量,但是,该评价结果是否具有有效性,是否能真实反映教师的教学质量仍值得探讨。故偶尔会出现评价结果公布后,部分教师会反映评价结果可能不可靠,甚至要求重新评价,从而给相关部门工作造成了影响,因此,需要对每个学生评价结果的有效性进行分析。

表1 某次工程力学课程教学质量总体评价表

评价内容	评价得分	参评人数	平均得分
教学设计与内容	361.20	38	9.5050
教学态度和品质	577.50	38	15.1970
课程管理	470.40	38	12.3790
课程考核	348.60	38	9.1740
教学效果与收获	581.00	38	15.2890
教学方式与特色	999.00	38	26.2890
总体评价结果	3,337.70	38	87.8300

表2 某次工程力学课程教学质量学生评价详情

学生	评价得分	学生	评价得分	学生	评价得分
学生1	86.5	学生14	91.5	学生27	86.1
学生2	88.3	学生15	84.3	学生28	97.2
学生3	92.5	学生16	82.1	学生29	80.3
学生4	80.0	学生17	97.5	学生30	89.9
学生5	92.8	学生18	90.0	学生31	78.3
学生6	82.7	学生19	89.7	学生32	96.3
学生7	90.4	学生20	95.5	学生33	95.2
学生8	96.9	学生21	93.6	学生34	90.0
学生9	92.0	学生22	92.1	学生35	89.6
学生10	96.5	学生23	97.5	学生36	75.1
学生11	20.0	学生24	95.6	学生37	93.5
学生12	96.0	学生25	91.4	学生38	76.8
学生13	86.1	学生26	87.9		

要具体分析教学质量评价结果的有效性,需要检查每个学生评价分数的合理性,故表2列出了该课程每位学生的具体评分。由表2可以发现,学生评分中有异常低分存在,即学生11打出了极低分20分,该分数与大多数学生的分数差异过大。故通过直观判别认定为异常分数,对教学质量评价影响较大。考虑到教学质量评价得分对于教师个人的教学质量排名影响较大,因此有必要采取必要的措施提高教学质量评价结果的有效性。

本文分别采取主观观察排除法、统计标准差偏移排除法、云模型隶属度排除法和云模型隶属度组合法四种方法进行计算和分析,并对各种方法的优缺点进行对比,以期为高校教学质量评价的有效性提供有益的方法或建议。四种方法和传统平均法的计算结果对比分析如表3。

由表3可知,传统平均法虽然保留了所有的学生评价数据,但是明显的不合理评价较为严重地影响了教师质量评价结果,特别是当大多数教师教学质量差别不大的情况下,该评价结果可能对教师教学质量排名产生较大的影响。主观观察排除法通过工作人员的主观观察,可以排除较为明显的不合理评价,从而取得较好的评价结果,但该方法在人数较多的现实情况下,工作人员需要花大

量的时间凭主观经验剔除不合理数据,其效率较低且容易出错,具有过强的人为主观性。统计标准差偏移排除法可以通过主观设定标准差倍数排除不合理数据,如本文选择3倍标准差,但该方法的倍数选择具有主观性,缺乏选择3倍标准差的客观依据,往往凭经验选择,当学生评价分数在均值的3倍标准差附近时,可能因加1分或减1分导致教学质量评价结果发生很大的变化。云模型隶属度排除法可以通过主观设定隶属度限值排除不合理数据,如本文选择隶属度限值为0.3,该方法选择的隶属度限值也具有主观性,往往也是凭经验选择,当学生评价分数对应的隶属度在相应限值附近时,同样可能因加1分或减1分导致教学质量评价结果改变。云模型隶属度组合法保留了所有的学生评价数据,其总体教学质量评价分数与统计标准差偏移排除法和云模型隶属度排除法的评分差别小于0.06%,故总体评价结果可以认为是准确的,不会因为少数不合理评价影响教学质量评价结果,且具有完备的采样数据。

表3 不同教学质量评价方法的对比分析

教学质量评价方法	主观因素	排除人数	实际评价人数	总体质量评价分数	优缺点分析
传统平均法	无	0	38	87.83	优点:保留了所有的评价数据 缺点:因少数不合理评价影响了教学质量评价结果
主观观察排除法	通过人工观察排除,取消学生11的过低评价分数	1	37	89.67	优点:直接排除了不合理的评价分数 缺点:主观性较强。由于学生人数较多,工作人员需花费较多时间凭主观感觉排除,故效率较低且人为主观性过强
统计标准差偏移排除法	选取3倍标准差限值,当学生评价分数在均值加减3倍标准差以外时,予以排除	1	37	89.67	优点:直接排除了不合理的评价分数 缺点:具有一定的主观性,如倍数的选择。此外,由于排除了部分数据,故采样数据不具有完整性,而且评价结果可能因数据的排除出现不连续性问题
云模型隶属度排除法	选取隶属度限值为0.3,当学生评价分数对应的隶属度低于0.3时,予以排除	1	37	89.67	优点:直接排除了不合理的评价分数 缺点:具有一定的主观性,如隶属度限值的选择。此外,由于排除了部分数据,故采样数据不具有完整性,而且评价结果可能因数据的排除出现不连续性问题
云模型隶属度组合法	无	0	38	89.72	优点:不会因为少数不合理评价影响教学质量评价效果,采样数据保持了完整性

总体而言,主观观察排除法因效率较低且人为主观性过重难于推广。统计标准差偏移排除法、云模型隶属度排除法和云模型隶属度组合法均具有较好的教学质量评价效果,且计算简单易行,但是统计标准差偏移排除法和云模型隶属度排除法均可能面临评价不连续问题,即当个别学生的评价分数在标准差限值或隶属度限值附近时,学生的评价分数可能多一分或少一分,就会因该分数的排除引起总体评价分数的突变,从而影响总体教学质量评价,这样的突变不连续性可能会影响教学

质量评价的公正性,故应避免。而云模型隶属度组合法则完全规避了该类问题的发生,不仅具有较好的教学质量评价效果,而且因考虑了所有学生的评价分数从而保证了评价结果的完全连续性。

四、结语

文章主要提出了基于云模型的教学质量有效性评价方法。首先描述了高校教师教学质量评价的主要内容,分别从教学的设计和 content、教学态度和品质、课程管理、课程考核方式、教学效果与收获、教学方式与特色六方面进行了阐述和分析,讨论了教学评价的主观性和有效性问题。然后,为了提高教学质量评价结果的有效性,提出了基于云模型的两种教学质量评价方法,即云模型隶属度排除法和云模型隶属度组合法,并与传统平均法、主观观察排除法和统计标准差偏移排除法进行了分析与比较。最后以某工程力学课程的教学质量评价数据为案例进行了计算和研究,得出了以下结论:(1)传统平均法无法排除不合理评价的影响;(2)主观观察排除法虽可以排除不合理评价的影响,但是存在效率较低且人为判断主观性过强等问题;(3)统计标准差偏移排除法和云模型隶属度排除法需要确定排除界限值排除不合理评价,具有一定的可操作性,但两种方法均需要主观确定相应的界限值,且界限值临界处的分数变化会造成总体质量评价分数的不连续性问题;(4)云模型隶属度组合法不仅保留了所有的教学评价采样数据,而且可以准确和有效地进行教学质量评价,规避了总体质量评价分数不连续性问题。故采用云模型隶属度组合法可以较好地进行教学质量评价,并满足有效性要求。

参考文献:

- [1] 沈广斌. 论发展性高等教育观[J]. 高等教育研究, 2019, 40(3): 9-13,106.
- [2] 马源. 中国高等教育“双一流”建设的演化、探索与展望[J]. 四川理工学院学报(社会科学版), 2019, 34(4): 70-87.
- [3] 高书国, 李捷, 石特. 新时代中国高等教育结构调整的战略研究[J]. 高校教育管理, 2019, 13(3): 1-9.
- [4] 倪自银, 曹玉娟, 刘振海. “以本为本”视角下地方本科高校课程教学质量现状透视[J]. 扬州大学学报(高教研究版), 2019, 23(5): 56-61.
- [5] 刘金富, 尹纪娜, 王训令. 大学体育教学质量保障体系研究[J]. 浙江体育科学, 2020, 42(1): 42-47.
- [6] 严太山, 文怡婷, 黄红霞, 等. 实践类课程教学质量评价指标体系设计及评价方法研究[J]. 湖南理工学院学报(自然科学版), 2018, 31(2): 18-22.
- [7] 欧科良. 试论公安院校教学质量评价的有效性[J]. 云南警官学院学报, 2009(1): 1-4.
- [8] 赵馨蕊, 周雨青. 基于模糊综合评价法的大学物理 MOOC 教学质量评价[J]. 高等工程教育研究, 2019(1): 190-195.
- [9] 陈翔, 韩响玲, 王洋, 等. 课程教学质量评价体系重构与“金课”建设[J]. 中国大学教学, 2019(5): 43-48.
- [10] 刘玉静, 杨洋. 基于学习投入的高校课程教学质量评价——基于华东地区 17 所本科高校的实证研究[J]. 教育发展研究, 2019, 38(9): 27-33.
- [11] Li D Y, Liu C Y, Gan W Y. A new cognitive model: Cloud model[J]. International Journal of Intelligent Systems, 2009, 24(3): 357-375.
- [12] Li D Y. Uncertainty in Knowledge Representation[J]. Engineering, 2000, 2(10): 73 - 79.
- [13] Bott A. A new method for the solution of the stochastic collection equation in cloud models with spectral aerosol and cloud drop microphysics[J]. Journal of Aerosol Science 2001(2): 361 - 372.
- [14] Wang D, Zeng D B, Singh V P, et al. A multidimension cloud model-based approach for water quality assessment[J]. Environmental Research, 2016(149): 113-121.
- [15] 中南民族大学. 中南民族大学课堂教学质量评价办法(试行)[S]. 武汉, 中南民族大学, 2019(41): 1-9.

Research on the effectiveness of teaching quality evaluation method based on cloud model: Taking engineering mechanics course as an example

GUO Huiyong^{a,b}

(*a. School of Civil Engineering; b. Key Laboratory of New Technology for Construction of Cities in Mountain Area, Ministry of Education, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China*)

Abstract: In order to solve the subjectivity and effectiveness problem of university teaching quality evaluation method, a teaching quality evaluation method based on cloud model is presented and the effective strategy of teaching evaluation to avoid the influence of subjectivity is discussed. First, the main content of university teaching quality evaluation is described, which consists of six parts. Then, the subjectivity problem of teaching quality evaluation system is analyzed, and the effectiveness problem of evaluation result is discussed. Finally, using the advantage of cloud model in dealing with fuzziness and randomness of statistics problem, a teaching quality evaluation method based on cloud model membership is proposed, which can improve the reliability and reduce the subjective disturbance. Taking the evaluation data of an engineering mechanics course as an example, the traditional subjective observation exclusion method and statistical standard deviation exclusion method, and the proposed cloud model membership exclusion method and cloud model membership combination method are utilized to evaluate the teaching quality, respectively. The results show that the cloud model membership combination method can precisely evaluate the teaching quality. The method not only reduces the disturbance of subjective factors, but also improves the effectiveness of teaching quality evaluation results.

Key words: teaching quality evaluation; cloud model; membership; subjectivity; effectiveness

(责任编辑 梁远华)