



基于模糊数学的普通高校体育课教学质量评价体系

鲍春雨, 孟庆华

摘要: 以普通高校公共体育课教师教学质量为研究对象, 依据模糊数学理论, 采用层次分析法和数理统计法构建了教师体育课教学质量评价体系, 该体系包含了体育课教师教书育人、教学基本功、教学态度、教学方法和教学效果等元素, 并首次给出体育课教师教学质量的模糊数学模型, 通过算例证明该数学模型算法准确、便捷、适用。

关键词: 普通高校; 体育课; 教学质量; 评价体系; 数学模型

中图分类号: G807.01 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2009)02-0084-03

Evaluation System of College PE Course Teaching Quality Based on Fuzzy Mathematics

BAO Chun-yu, MENG Qing-hua

(Tianjin University of Sport, Tianjin, 300381, China)

Abstract: Taking the teaching quality of the PE course in the universities as the subject and based on fuzzy mathematical theory, the author constructed an evaluation system of the PE course teaching quality, adopting the methods of hierarchical analysis and statistics. The system includes the elements of teaching and educating students, basic teaching skill, teaching attitude, teaching methods, teaching effects, etc. A fuzzy mathematical model for evaluating teaching quality is established. The examples show that the model is accurate, convenient and applicable.

Key words: college; PE course; teaching quality; evaluation system; mathematical model

体育教学评价是体育教学中的重要环节, 是基于所获得的体育教学信息对体育教学过程及其效果的价值做出客观得、科学的判断。体育教学评什么, 怎么评, 直接关系到体育教学目标的实现和体育教学的方向、理念。现行的普通高校体育课教学质量评价模式从评价的内容、评价的目标、评价的理念都出现了严重的偏差, 存在着评价内容狭窄、评价方法单一和评价工具陈旧的问题, 这些问题与体育课教学理念、方法、目标设定等不合理有着密切的联系, 使得本应为体育教学工作提供正确导向、服务和激励功能的体育教学评价在很大程度上束缚了学生的发展^[1], 妨碍了素质教育的实施和终身体育目标的实现。现行的高校体育课教学质量评价的总体模式滞后已成为制约普通高校体育教学改革得主要障碍之一, 体育课教学评价改革势在必行, 因此构建一个新的, 可操作性强, 符合当前高校体育发展的教学质量评价体系是十分重要的^[2-4]。

1 研究对象与方法

1.1 对象

以大学体育教师为研究对象, 依据新的指导纲要的要求, 以学生的主动发展和学习过程为核心, 构建能够提高学生全面素质发展的, 突出过程性评价的多主体定量教学质量评价体系。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查法

制定出普通高校体育课教学质量评价的初级指标, 通过问卷的形式向天津市从事体育教育的专家、教授共 10 人发放两轮专家问卷, 两次问卷回收率均为 100%。

1.2.2 数理统计法

采用 AHP 法, 确定各级指标及其权重, 利用数理统计法统计出各级各类指标的权重, 根据专家的评估结果, 借用模糊数学的原理与方法, 采用模糊评估数学模型进行计算, 制定出教学质量评价指标体系。

2 结果与分析

2.1 普通高校体育课教学质量评价体系的建立

2.1.1 确定评价体系的内容

指标是构成综合评价的基本单元, 一般说指标是相对确定不变的参数。但是在体育教学中, 主要是对教师的评估, 人是活体, 反映在其机体上的参数是不断变化的, 就衡量评估对象的某项指标而言, 其在随时间或环境的变化而变化, 不同的要求就可能分解出不同的指标, 建立不同的指标体系, 从而得出不同的评估结果。因此指标必须具有代表性, 要明显的反映测评内容的本质, 反映目标的主要因素要求。本文根据制定评价指标体系的目标一致性、导向性、整体性、可测

收稿日期: 2009-02-03

基金项目: 天津市教育科学“十一五”重点规划课题(ZGG052)

作者简介: 鲍春雨(1973-), 男, 讲师, 主要研究方向: 学校体育学。

作者单位: 天津体育学院, 天津 300381

性原则，通过对普通高校教师素质结构进行分析，并采用专家调查法以满足指标选择的完备性和针对性，建立了普通高校体育课教学质量评价指标体系内容。

2.1.2 确定评价体系权重系数

评价体系中各个指标在整个评估指标体系中的重要程度是不同的，并多数带有模糊性，只有找出它们各自的相对权重，才有可能进行客观的综合评价。权重是某一指标在评价指标体系中的重要程度，即在其他因素不变的情况下，该因素的变化情况对评价结果的影响程度^[5]。教学质量评价指标的权重是每项指标相对重要程度的表指数。通过问卷对天津市从事体育教育的部分专家和教授进行了两轮调查，对调查结果运用层次分析法(AHP)进行处理，确定各个指标的权重系数，然后在征询部分专家的意见，对全中的分配进行比较修正，最后确定各指标的权重系数(见表1)。评价标准各分为优、良、中、及格、差5个等级。

表1 普通高校体育课教学质量评价量表

Table I Evaluation Volume of the College PE Course Teaching Quality

一级	权重	二级	权重
教学准备	0.172	教学大纲准备	0.251
		教案准备	0.302
		教学进度准备	0.032
		教学设计准备	0.233
		教学器材准备	0.083
		教学场地准备	0.042
		教学设备准备	0.057
教学态度	0.248	教学过程精神度	0.235
		教态	0.214
		仪表着装	0.244
		教学语言运用	0.231
		对学生要求程度	0.076
教学内容	0.305	对学生素质教育	0.594
		对学生运动知识和能力教育	0.406
教学方法	0.171	教学的负荷	0.154
		心理训练	0.568
		教学技巧	0.278
教学效果	0.104	知识掌握	0.183
		能力培养	0.531
		综合素质提高	0.286

2.1.3 普通高校体育课教学质量评价体系的建立

评价指标体系是普通高校体育课教学评价的核心内容，它是体育课程人才培养目标和课程目标的具体化，为合理选择反映普通高校体育课教学质量评价的指标，本文依据制定评价指标体系的目标导向性、整体性、客观性和可测性原则，通过对普通高校体育教师的素质结构进行分析，并采用专家调查法以满足指标选择的完备性和针对性，建立了普通高校体育课教学质量评价体系。

2.2 评价体系数学模型的建立

2.2.1 建立综合素质因素集

因素集由普通高校体育课教学质量评价主要因素组成，即教学准备、教学态度、教学内容、教学方法和教学效果

等5项为一级指标，即 $Y=(Y_1, Y_2, \dots, Y_i, \dots, Y_n)$ ，其对应的权重矩阵为 $G_Y=(g_{y1}, g_{y2}, \dots, g_{yi}, \dots, g_{ym})$ 。每项因素又分为若干小项。设 $X^i=(X_1^i, X_2^i, \dots, X_j^i, \dots, X_m^i)$ ，其中 $i=1, 2, 3, \dots, n$ ，是对应于 $Y_i=(i=1, 2, 3, \dots, n)$ 的二级指标因素集，其对应的权重矩阵为 $G_{X^i}=(g_{x1^i}, g_{x2^i}, \dots, g_{xj^i}, \dots, g_{xm^i})$ ，其中 $i=1, 2, 3, \dots, n$ 。

2.2.2 建立评估集

设评估集为 V ，则 $V=(v_1, v_2, v_3, v_4, v_5)=(\text{优}, \text{良}, \text{中}, \text{及格}, \text{差})$ 。本研究中取值为95, 85, 75, 65, 55。

2.2.3 模糊评价数学模型

根据多名专家打分结果，并通过统计和归一化处理，得到更为合理的隶属度^[6]。求出普通高校体育课学生学习评价的二级指标的权重矩阵 $G_{X^i}=(g_{x1^i}, g_{x2^i}, \dots, g_{xj^i}, \dots, g_{xm^i})$ ，其中 $i=1, 2, 3, \dots, n$ 和二级指标的隶属度矩阵

$$H^i = \begin{bmatrix} h_{11}^{x^i} & h_{12}^{x^i} & h_{13}^{x^i} & h_{14}^{x^i} & h_{15}^{x^i} \\ h_{21}^{x^i} & h_{22}^{x^i} & h_{23}^{x^i} & h_{24}^{x^i} & h_{25}^{x^i} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ h_{j1}^{x^i} & h_{j2}^{x^i} & h_{j3}^{x^i} & h_{j4}^{x^i} & h_{j5}^{x^i} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ h_{m1}^{x^i} & h_{m2}^{x^i} & h_{m3}^{x^i} & h_{m4}^{x^i} & h_{m5}^{x^i} \end{bmatrix}, \text{ 其中 } i=1, 2, 3, \dots, n.$$

则该体系各大项的综合评判集为

$$U^i = G_{X^i} \cdot H^i = (g_{x1^i}, g_{x2^i}, \dots, g_{xj^i}, \dots, g_{xm^i}) \begin{bmatrix} h_{11}^{x^i} & h_{12}^{x^i} & h_{13}^{x^i} & h_{14}^{x^i} & h_{15}^{x^i} \\ h_{21}^{x^i} & h_{22}^{x^i} & h_{23}^{x^i} & h_{24}^{x^i} & h_{25}^{x^i} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ h_{j1}^{x^i} & h_{j2}^{x^i} & h_{j3}^{x^i} & h_{j4}^{x^i} & h_{j5}^{x^i} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ h_{m1}^{x^i} & h_{m2}^{x^i} & h_{m3}^{x^i} & h_{m4}^{x^i} & h_{m5}^{x^i} \end{bmatrix} = (u_1^i, u_2^i, u_3^i, u_4^i, u_5^i)$$

其中 $i=1, 2, 3, \dots, n$ 。

并定义：对于模糊矩阵的乘法： $x_1 \wedge x_2 = \min(x_1, x_2)$ ；

对于模糊矩阵的加法为： $x_1 \vee x_2 = \max(x_1, x_2)$ 。

经过归一化处理，该生一级指标的每项得分数学模型为： $F = F_Y \cdot G_Y = (f_{y1}, f_{y2}, \dots, f_{yi}, \dots, f_{yn}) \cdot (g_{y1}, g_{y2}, \dots, g_{yi}, \dots, g_{yn})^T$ ，其中 $i=1, 2, 3, \dots, n$

相应地，通过以上方法，可以得出该教师每项一级指标的得分，进而再通过相同的方法进一步得出该教师体育课教学质量评价的总体得分数学模型为：

$$F = F_Y \cdot G_Y = (f_{y1}, f_{y2}, \dots, f_{yi}, \dots, f_{yn}) \cdot (g_{y1}, g_{y2}, \dots, g_{yi}, \dots, g_{yn})^T$$

2.2.3 算例分析

在本研究中，统计结果以10人的等级评价为依据。在进行普通高校体育课教学质量评价时可求出各一级指标的二级权重矩阵 $G_{X^i}(i=1, 2, 3, \dots, n)$ 。这里以一级指标教学准备的二级权重矩阵 G_{X^1} 为：

$$G_{X^1} = (0.251, 0.302, 0.032, 0.042, 0.083, 0.233, 0.057)$$

设表2中教学质量评价体系各一级指标的隶属度矩阵分



别为 $H^i (i=1,2,\dots,n)$ ，则表 2 中该教师教学准备隶属度矩阵：

$$H^1 = \begin{bmatrix} 0.093 & 0.760 & 0.069 & 0.078 & 0 \\ 0.446 & 0.501 & 0.042 & 0.342 & 0 \\ 0.493 & 0.411 & 0.051 & 0.045 & 0 \\ 0.233 & 0.513 & 0.145 & 0.109 & 0 \\ 0.421 & 0.447 & 0.12 & 0.012 & 0 \\ 0.469 & 0.438 & 0.083 & 0.01 & 0 \\ 0.186 & 0.447 & 0.363 & 0.004 & 0 \end{bmatrix}$$

则该体系中教学准备的综合评价集为：

$$\begin{aligned} U^1 &= G_{PE} \cdot H^1 = (a_1^1, a_2^1, a_3^1, a_4^1, a_5^1, a_6^1, a_7^1) \\ &= (0.251, 0.302, 0.032, 0.233, 0.083, 0.042, 0.057) \\ &= (0.302, 0.302, 0.083, 0.302, 0) \end{aligned}$$

经过归一化处理：

$$(a_1^1, a_2^1, a_3^1, a_4^1, a_5^1, a_6^1, a_7^1) = \left(\frac{0.302}{0.989}, \frac{0.302}{0.989}, \frac{0.083}{0.989}, \frac{0.302}{0.989} \right) = (0.305, 0.305, 0.083, 0.305)$$

则该教师体育课教学质量评价的教学准备项得分：

$$\begin{aligned} f_{11} &= U^1 \cdot V^T = (a_1^1, a_2^1, a_3^1, a_4^1, a_5^1, a_6^1, a_7^1) \cdot (v_1, v_2, v_3, v_4, v_5)^T \\ &= (0.305, 0.305, 0.083, 0.305, 0) \cdot (95, 85, 75, 65, 55)^T \\ &= 81.1 \end{aligned}$$

表 2 普通高校体育课教学准备指标评价一览表
Table II Evaluation of the College PE Course Teaching Preparation Indices

一级	权重	二级	权重系数	V1	V2	V3	V4	V5
				优	良	中	及格	差
教学准备	0.172	教学大纲准备	0.251	0.093	0.76	0.069	0.078	0
		教案准备	0.302	0.446	0.501	0.042	0.011	0
		教学进度准备	0.032	0.493	0.411	0.051	0.045	0
		教学设计准备	0.233	0.469	0.438	0.083	0.01	0
		教学器材准备	0.083	0.421	0.447	0.120	0.012	0
		教学场地准备	0.042	0.233	0.513	0.145	0.109	0
		教学设备准备	0.057	0.186	0.447	0.363	0.004	0
...	

通过以上方法，我们可以算出其他一级指标的得分，从而进一步得出体育课教学质量评价的总体得分。在教学质量评价过程中，运用模糊数学评判模型，具有将原来难以量化的评价指标进行合理定量，并使评价结果以数值大小来显示的优点，其合成运算方法可以最大限度地保证评判新信息的完整性，使评价结果更为合理、公正。

3 小结

3.1 本研究所建立普通高校体育课教学质量评价体系具有导向性和针对性，既包括教师教学过程的评定，又包括教学效果效果的评定，还包括教师在教学过程中教书育人、教学基本功、教学方法和教学手段等方面发挥的效果评价。

3.2 模糊数学评价模型与定性评价相结合，对普通高校体育课教学质量评价，能够更好地反映被评定对象的情况，方法使用较为简单。实现了评价过程的模糊性和精确性的统一、定量评价与定性评价、科学评价和人文评价的统一，为其他同类体育课教学质量效果评价提供了有意义的参考。

参考文献

- [1] 唐健. 论大学生素质教育与高校体育课程改革[J]. 北京体育大学学报, 2002, (1).
- [2] 周义义, 何满龙, 刘建华. 普通高校新体育课程评价体系初探[J]. 体育与科学, 2007, 28(5): 48, 95-96.
- [3] 卫业钧. 高校公共体育课教学质量评价体系研究 [J]. 宝鸡文理学院学报, 2007, 27 (4): 122-125.
- [4] 齐立斌, 房殿生, 庞庆军等. 高等农业院校公共体育课课堂教学评价指标体系的研究 [J]. 齐齐哈尔师范高等专科学校学报. 2007(6): 141-143.
- [5] 许建敏. 教育测量与评价[M]. 北京: 教育科学出版社, 1985.
- [6] 蒋泽军, 王丽芳, 高宏宾. 模糊数学教程[M]. 北京: 国防工业出版社 2005.

(责任编辑: 陈建萍)