

层次分析法在高校体育教育专业学生的篮球教学能力评估体系中的运用

陈少洲

浙江越秀外国语学院, 浙江 绍兴 312000

摘要: 通过查询相关资料、分析现实案例、整理统计数据等方法, 构建科学合理的高校体育教育专业学生的篮球教学能力评价指标体系, 结果表明: 评估体系以教学型为主而非科研型, 符合体育教育专业培养目标, 具有较强科学性、简易和实用性, 更具有明显的导向、激励机制。旨在改进现行高校体育教育专业学生的篮球教学能力评估体系与实施方法, 为加速学生的篮球教学能力培养进程提供理论参考依据。

关键词: 层次分析法; 高校体教专业; 篮球教学能力; 评估体系;

《国家教师教育课程标准》教育规划纲要提出: “严格教师师资, 提升教师素质, 努力造就一支师德高尚, 业务精湛, 充满活力的高素质专业化教师队伍^[1]。这对加快高校体育教育事业的改革, 培养合格体育教师具有十分必要和迫切性。

篮球教学能力是高校体育教育专业学生教学能力结构中必备的基本能力, 直接涉及中学篮球教学工作的质量与深入开展, 同时对各阶层的篮球运动的普及与发展产生着积极影响。如何评价体育教育专业学生的篮球教学能力是一项多因素的复杂工作, 迄今为止对篮球教学能力评价多以定性的经验判断和描述, 难以给出较为客观的评价, 更影响着学生的篮球教学能力改进和提高, 难以起到良好导向作用。本文在对高校体育教育专业学生的篮球教学能力研究方面, 采用了层次分析法进行综合评价, 旨在构建一种较为客观的定量评价方法, 以期对高校体育教育专业学生的篮球教学能力培养和导向起到有益的借鉴之效。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

高校体育教育专业学生的篮球教学能力评价指标体系。

1.2 研究方法

本文整个研究过程主要采用了文献研究法、访谈法、德尔菲法、层次分析法、数理分析法等, 通过查阅大量文献资料、期刊等了解相关研究动态, 对相关研究结果进行

归纳整理, 初步制定高校体育教育专业学生的篮球教学能力评价指标, 为本研究提供了理论依据。通过专家访谈及德尔菲法对其评价指标体系进行统计学处理并进行修改, 进一步修订、完善。每轮经专家咨询后统计各指标的重要程度, 离散程度和变异系数^[2]。运用 T. L. saaty 层次分析的方法 (AHP) 计算各指标权重。最后运用 EXCELL2007 软件进行处理, 得出各指标体系的权数和组合加权系数, 同时运用 SPSS12.0 统计软件计算各专家对各指标所给判定分值的相关系数, 分析指标群间的相关度。

2 教学能力评价指标筛选

2.1 指标体系构建

篮球教学能力评估体系本身具有一定的模糊性, 各相关专家、学者对其所选择的指标也各不相同。为了确保相关指标的科学性、实用性、可行性, 在查阅相关资料与咨询相关专家、学者的基础上进行了归纳、整理并做了合理的选择和分层, 将学生的篮球教学能力评价指标体系分为两个级别并对二级指标做了简明说明。分为 4 个一级指标, 22 个二级指标为本次调查提供参考依据。

2.2 德尔菲法对指标体系筛选

根据高校体育教育专业培养目标、任务与篮球教学特点和要求, 邀请了 10 位长期从事高校篮球教学工作的专家、学者、教师参加本次德尔菲法的调查。根据首轮咨询表格汇总分析数据, 统计结果和专家建议, 对指标进行修订并

剔除了重要程度 < 3 的两个指标和不易评价与合并的指标共 4 个指标^[3]。次轮咨询后剔除了变异系数 > 0.5 的 2 个指标, (见表 1) 最终构成 4 个一级指标, 16 个二级指标评价体系 [4]。(见表 2)

表 1 德尔菲法对指标体系的筛选

	首轮	次轮	确定
指标个数	22	18	16
重要程度	3.125	4.063	4.125
离散程度	1.121	0.986	0.542
变异系数	0.358	0.243	0.131

表 2 高校体教专业生篮球教学能力评价指标体系

一级指标	二级指标
篮球教学 改编能力	确定行为目标能力 编写教案能力
	选用教材教法能力 技、战术绘图能力 运用教学手段能力
篮球教学 实践能力	讲解、示范能力 教学组织管理能力 纠错能力
	篮球裁判能力 应变能力
篮球教学 评价能力	教学效果评定能力 学生表现评定能力
	裁判实践评定能力 说课能力
篮球教学 潜能	运用技术评定能力 教学创新能力

2.3 教学能力评价指标权重的确定

邀请部分在职高校篮球专家、学者, 根据比例标度 (表 3) 构建指标之间的两两比较值, 给出各指标相对重要性并构造判断矩阵, 计算出每一层次各因素的相对重要性权重, 并加以排序, 进而给以综合判断结果, 确定指标权重^[5]。

2.3.1 构建判断矩阵

判断矩阵是对上一层某一个因素的所有隶属因素针对该因素相对重要性的两两比较, 比较结果用 saaty 的 1—9 标度表示^[6]

表 3 T.Lsaaty 比例标度

相对重要性的权数	定义
1	同样重要
3	稍微重要
5	明显重要
7	强烈重要
9	极端重要
2.4.6.8	介于上述两个相邻度的中间值
上述非零数的倒数:

对高校体育教育专业学生的篮球教学能力一级指标中的篮球教学改编能力、教学实践能力、教学评价能力、教学潜能 U (u₁, u₂, u₃, u₄) 构成判断矩阵如下:

$$u = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{4} & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 5 & 7 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{5} & 1 & 2 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{7} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$$

2.3.2 求出判断矩阵的最大特征根 λ_{\max} 及其对应的特征根向量进行层次单排序^[6]

计算判断矩阵的特征向量 (权重) 常用计算方法有和法和根法, 以下采用根法。

1) 计算判断矩阵每一行元素的乘积 m_i, 再计算 m_i 的 n 次方根 $\bar{w}_i = \sqrt[n]{m_i}$, 最后根据公式 $w_i = \bar{w}_i / \sum_{i=1}^n \bar{w}_i$, w_i 就可以求出指标的特征向量 (权重)^[6]。

2) 计算判断矩阵每一行元素的乘积 m_i^[6]

$$m_1=3, m_2=140, m_3=\frac{2}{15}=0.133, m_4=\frac{1}{56}=0.018$$

3) 计算 m_i 的 4 次方根 $\bar{w}_i = \sqrt[4]{m_i}$ ^[6]

$$\bar{w}_1=1.316, \bar{w}_2=3.44, \bar{w}_3=0.604, \bar{w}_4=0.366$$

$$[W_i = \bar{w}_i / \sum_{i=1}^n \bar{w}_i] \text{ 即: } W_1=0.230, W_2=0.601, W_3=0.105, W_4=0.064$$

4) 计算判断矩阵的最大特征根, 首先计算向量 uw 的第 i 个元素 (uw)_i, 然后根据公式 $\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(uw)_i}{n w_i}$, 就可以求出判断矩阵的最大特征根 λ_{\max} ^[6]。如下:

$$uw = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{4} & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 5 & 7 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{5} & 1 & 2 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{7} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.230 \\ 0.601 \\ 0.105 \\ 0.064 \end{pmatrix}$$

权向量 UW 的第 i 个元素分别为: [0.951, 2.494, 0.43, 0.261]

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(uw)_i}{n w_i} = \frac{1}{4} \left(\frac{0.951}{0.230} + \frac{2.494}{0.601} + \frac{0.43}{0.105} + \frac{0.261}{0.064} \right) = \frac{1}{4} \times 16.424 = 4.106$$

4) 一致性检验与指标权重分析

计算各指标最终权重系数凡通过一致性检验的判断矩阵为有效评判否则要剔除。

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4.106 - 4}{4 - 1} = 0.035, \text{ 根据随机一致性指标 R 值}^{[7]}$$

见表 4

表 4 随机一致性指标 R 值

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.53

根据随机一致性比例 $CR=CR/RI$ ，得到 $CR=0.035/0.9=0.038 < 0.1$ ，表明该评价指标一级指标： $U(u_1, u_2, u_3, u_4)$ 其权重分别为 (0.230, 0.601, 0.105, 0.064)，由此可见，相关指标的标量设置合理，层次排序有效，其中以学生教学实施指标权重为最高，突显出师资培养目标是以教学型为主，而非研究性为主的特点，同理，对二级指标 U_1, U_2, U_3, U_4 分别构建判断矩阵如下：

$$U_1 = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & \frac{1}{7} \\ 5 & 1 & 3 & \frac{1}{3} \\ 3 & \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{5} \\ 7 & 3 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad U_2 = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 6 & 2 & 5 & 3 \\ \frac{1}{4} & 1 & 3 & \frac{1}{3} & 2 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{5} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & 3 & 5 & 1 & 4 & 2 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{2} & 2 & \frac{1}{4} & 1 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & 2 & 4 & \frac{1}{2} & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$U_3 = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{5} & \frac{1}{3} \\ 5 & 1 & 3 \\ 3 & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix} \quad U_4 = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}$$

二级判断矩阵 U_1, U_2, U_3, U_4 的最大特征值 λ_{max} 一致性指标 C，随机一致性指标 R，随机一致性比例 CR，二级指标权重 A_i 分别如下：

表 5 一致性检验和指标权重

二级判断矩阵	最大特征值 λ_{max}	一致性检验	二级指标权重 A_i
U_1	4.1169	CI=0.039, RI=0.9 CR=0.0433 < 0.10	$A_i = (0.055, 0.2634, 0.1178, 0.5638)$
U_2	6.0914	CI=0.0195, RI=1.2 CR=0.0155 < 0.10	$A_i = (0.379, 0.102, 0.044, 0.249, 0.065, 0.160)$
U_3	3.037	CI=0.019, RI=0.58 CR=0.033 < 0.10	$A_i = (0.105, 0.637, 0.258)$
U_4	3.0124	CI=0.0062, RI=0.58 CR=0.011 < 0.10	$A_i = (0.297, 0.5396, 0.1634)$

可见，二级指标具有满意的一致性。由此本研究可以确定高校体育教育专业学生的篮球教学能力评价指标权重。

2.4 评价量表的判定

表 6 学生教学能力评价量表

一级指标	权重	二级指标	权重
篮球教学 改编能力	0.23	确定行为目标能力	0.1178
		编写教案能力	0.2634
		选用教材教法能力	0.5638
		技、战术绘图能力	0.055
		教学手段运用能力	0.160

篮球教学 实践能力	0.601	讲解示范能力	0.249
		教学组织管理能力	0.379
		纠错能力	0.044
篮球教学 评价能力	0.105	篮球裁判能力	0.102
		应变能力	0.065
		教学效果评定能力	0.637
篮球教学 (潜能)	0.064	学生表现评定能力	0.105
		裁判实践评定能力	0.258
		说课的能力	0.5396
		运用技术评定能力	0.2970
		教学创新能力	0.1634

完成高校体育教育专业学生篮球教学能力评价指标体系构建，制定该评价指标体系操作量表，采用德尔菲法、层次分析法和一致性检验确定了二级指标的权重。初步完成该评价指标体系的构建，制定评估量表对评价指标体系的两级指标进行具体化。

学生的篮球教学能力评价指标体系评估量表的操作过程实行百分制评定法对其进行评价，本评估量表操作分为四个等级，优（85 分以上），良（75-84），中（60-74），差（59 分以下），根据评估量表评议组给出评价等级，进行量化，换算成具体分值^[7]。从而对被评价者教学能力给予客观合理的评价。

3 教学能力的综合评估

综合评估因素集 U ，评判集（评价集） V ，单因素评判矩阵 R 构成模糊综合评价的三个要素。

3.1 构建评价因素集

高校体育教育专业学生的篮球教学能力评价因素为二层，第一层 $U(u_1, u_2, u_3, u_4)$ ，为一级指标，第二层为一级指标各维度对应的二级指标， $U_1(u_1, u_2, u_3, u_4)$ ， $U_2(u_5, u_6, u_7, u_8, u_9, u_{10})$ ， $U_3(u_{11}, u_{12}, u_{13})$ ， $U_4(u_{14}, u_{15}, u_{16})$ ^[8]。

3.2 构建评价集

评价集为 $V_i (i=1, 2, 3, 4)$ V_1 为优， V_2 良， V_3 中， V_4 差。设（85 以上、75-84、60-74、59 以下）为评分段的划定。则 $V_i (i=1, 2, 3, 4)$ 对每个因素 $U_i (i=1, 2, 3, 4)$ 进行单因素评判。

3.3 综合评价

对高校体育教育专业学生的篮球教学能力评价时采用 $M(\wedge, V)$ 对二级指标各因素评判集的等级用 1 分制数量化，进行归一化处理后各因素评判矩阵 R ，最后再与各评价主体权重平均加权得到该学生量化的综合分数^[8]。例：对某学生的篮球教学能力评价为例：评价可采用多人集体评价，也可采用任课教师个人评价。例如，采用多人集体评判（教师

2 人、学生互评 2 人、学生自评 1 人，共 5 人），根据被判学生的篮球教学能力实际情况与材料，采用打分或投票

的方法得到相应的单因素评判矩阵，具体评判，见表 7。具体综合评判矩阵与运算方法略。

表 7 高校体育教育专业学生的篮球教学能力评价量表

一级指标	权重	二级指标	权重	评价			
				优	良	中	差
篮球教学 改编能力	0.23	确定行为目标能力	0.1178	2	2	1	0
		编写教案能力	0.2634	1	3	1	0
		选用教材教法能力	0.5638	3	1	1	0
		技、战术绘图能力	0.055	2	1	1	1
篮球教学 实践能力	0.601	教学手段运用能力	0.160	1	3	1	0
		讲解示范能力	0.249	1	2	1	1
		教学组织管理能力	0.379	3	1	1	0
		纠错能力	0.044	2	1	2	0
评价能力	0.105	篮球裁判能力	0.102	1	2	1	1
		应变能力	0.065	2	1	2	0
		教学效果评定能力	0.637	1	2	2	0
		学生表现评定能力	0.105	2	3	0	0
篮球教学 潜能	0.064	裁判实践评定能力	0.258	1	1	2	1
		说课的能力	0.5396	1	2	2	0
		运用技术评定能力	0.2970	2	1	2	0
		教学创新能力	0.1634	1	1	3	0

4 结论

(1) 高校体育教育专业学生的篮球教学能力评价体系在评价内容上邀请 10 位篮球专家、学者、教师进行了两轮问卷调查基础上，经修改和验证构建了体育教育专业学生的篮球教学能力评价指标由篮球教学改编能力、篮球教学实践能力、篮球教学评价能力及篮球教学潜能共 4 项一级指标、16 项二级指标构成。一级指标权重大小依次为：教学实施能力、教学评价能力、教学潜能。符合高校体育教育专业培养目标，注重言传身教是以教学为主而非研究型的培养方向。

(2) 对该评价指标体系进行为期两学期的初步实践检验后，表明体育教育专业学生的篮球教学能力综合评估结果成正态分布。并能够准确的测出学生个体间篮球教学能力上的差异，并能全面评价学生的篮球教学能力，帮助学生找出存在着的不足，提供改进和努力方向并能起到明显的导向作用。并对不同形式的综合评判矩阵与运算方法给予了具体举例参考说明，经多年高校篮球教学实践与证明此评价体系与操作运算过程是比较科学合理并简便而实用，为高校体育教育专业学生的篮球教学能力提供了客观评价标准与决策依据。

参考文献：

[1] 关兆光.《教师教育课程标准》背景下高校体育教育

事业与基础教育对接的策略[J]. 体育学刊,2013,20(3):75.

[2] 邱淑敏等. 健身指导网站主要评价指标体系的建立和应用研究[J]. 体育与科学,2012(6),82..

[3] 全国体育院校教材. 体育统计[M]. 人民体育出版社,2002,28-31.

[4] Thomas L S. Decision Maging—The Analytic Hierarchy and Network Processes[J]. Journal of Sys-tems Science and Systems Engineering,2004(01):1-35.

[5] 松家萍, 杜祥居. 模糊数学在高校体育教师绩效评价体系中的运用[J]. 北京体育大学学报,2012,35(2):93-94.

[6] 刘泽林. 基于层次分析法的普通高校体育教师教学能力评价指标体系的研究[J]. 山东体育科技,2012,34(6):68-69.

[7] 王知津, 李明珍. 网站评价指标体系的构建方法与过程[J]. 图书与情报,2006,(03):45-52.

[8] 松家萍, 杜祥居. 模糊数学在高校体育教师绩效评价体系中的运用[J]. 北京体育大学学报,2012,35(2):95-96.

作者简介：

陈少洲（1981—），男，讲师，浙江温州人，单位：浙江越秀外国语学院，研究方向为篮球教学与训练。