

## 基于数学评价分析的大学公共体育课程建设路径创新

武传钟<sup>1</sup> 刘博<sup>2</sup> 解进<sup>1</sup> 徐莉<sup>3</sup> 田军<sup>3</sup>

1 上海外国语大学贤达经济人文学院, 上海 202062

2 澳大利亚迪肯大学, 澳大利亚 维多利亚州 3125

3 乌克兰国立体育大学, 乌克兰 基辅 02000

**[摘要]**教育是社会进步和民族复兴的力量之源。体育教育是培养合格人才不可或缺的教育内容。在高校体育课堂上贯彻“立德树人”的教育理念, 将技能教学与体育锻炼相结合, 提高学生对体育与健康的认知水平, 厘清体育教学与学生能力提升及人格品质培养的关系, 创新体育教学独特的育人模式, 探索体育课堂教学的科学化管理与组织路径, 为中国式现代化体育建设献智献策。依托学生体育俱乐部活动、阳光体育联盟、运动队训练和竞赛活动, 加强“第二课堂”建设, 调查学生的学习态度和道德素质, 注重路径创新, 运用数学评价分析方法, 计算高校体育教学能力培养的要素与权重, 重新梳理高校公共体育教学内容结构, 探索建立高校公共体育教学质量评价数学模型。

**[关键词]**大学; 体育课程建设; 数学评价; 内容整合; 路径创新

DOI: 10.33142/jscs.v3i5.10201

中图分类号: G0

文献标识码: A

### Innovation in the Construction Path of University Public Physical Education Curriculum Based on Mathematical Evaluation Analysis

WU Chuazhong<sup>1</sup>, LIU Bo<sup>2</sup>, XIE Jin<sup>1</sup>, XU Li<sup>3</sup>, TIAN Jun<sup>3</sup>

1 Xianda College of Economics and Humanities, Shanghai International Studies University, Shanghai, 202062, China

2 Australia Deakin University, Victoria, Australia, 3125, Australia

3 Ukraine State Academy of Physical Culture, Kyiv, Ukraine, 02000, Ukraine

**Abstract:** Education is the source of strength for social progress and national rejuvenation. Physical education is an indispensable educational content for cultivating qualified talents. Carry out the educational concept of "building morality and cultivating people" in college physical education classes, combine skill teaching with physical exercise, improve students' cognitive level of sports and health, clarify the relationship between physical education teaching and students' ability improvement and personality quality cultivation, innovate the unique educational model of physical education teaching, explore the scientific management and organization path of physical education classroom teaching, and offer wisdom and suggestions for the construction of Chinese path to modernization sports. Relying on student sports club activities, sunshine sports alliance, sports team training and competition activities, we will strengthen the construction of the "second classroom", investigate students' learning attitudes and moral qualities, pay attention to path innovation, use mathematical evaluation analysis methods to calculate the elements and weights of cultivating university sports teaching ability, reorganize the structure of university public sports teaching content, and explore the establishment of a mathematical model for evaluating the quality of university public sports teaching.

**Keywords:** university; physical education curriculum construction; mathematical evaluation; content integration; path innovation

#### 引言

大学是学校教育的制高点, 高等院校具有高素质的教师队伍和现代化教学实验平台, 学科门类齐全且教研资源丰富, 肩负培养高素质社会人才的重任, 责无旁贷。坚持中国特色社会主义办学方向的前提, 贯彻“德育为先”“五育并举”的原则, 高等院校必须主动作为, 敢为人先, 把培养社会需要的高素质人才作为检验教育工作的根本标准, 积极调动师生主观能动性, 发挥所长, 提高学校教学资源利用率, 在通识、专业课程教学中注重学生道德品质、实践能力、沟通能力的培养, 潜移默化中开拓视野, 宽阔胸怀, 增长本领。

大学阶段是学生成长成才的关键时期, 学生要学习理论知识的同时要注重身体锻炼。然而, 传统的体育教学存

在诸多问题: 学生对体育课程重视不够, 主动参与意识缺乏, 课堂上大部分同学浑水摸鱼, 得过且过。体育教师对公共体育教学缺乏热情, 疲于应付, 得过且过, 实际教学与教学方案脱离, 学生身体素质练习内容严重不足。优秀的体育教师应当营造一种朝气蓬勃、活力四射的课堂氛围, 这需要体育教师具备良好的形象气质、阳光的教学心态、得体的言行举止、过硬的专业素养和较强的组织能力。体育教师如何利用有限的课堂时间, 既完成常规课堂教学任务, 又在教学各个环节对学生施加科学的积极引导, 激发学生参与热情, 提高参与度和教学效果, 这是学校体育教学需要解决的关键问题。构建新时代大学公共体育课程新内涵成为高校体育教育工作者亟需解决的问题, 首先贯彻

因材施教原则，将课程思政、专项技能、运动健身和身体健康等内容有机融合，增加体育教学个性化内容，让枯燥无味的身体练习变得更加生动且丰富，体育学习的目标更加清晰且准确，让体育教师的价值得以进一步体现，为体育创新教育搭建平台，为学校体育建设贡献力量。

## 1 研究对象与方法

### 1.1 研究对象

文章以基于数学评价分析的大学公共体育课程建设路径创新为研究对象

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 文献法

查阅国内外关于课程设计、体育思政、体育教学质量等方面的研究成果，归纳总结，撰写高校公共体育课程建设综述研究。

#### 1.2.2 调查法

设计调查问卷，围绕大学公共体育课程建设路径建设评价指标问题（教师教学、学生学习），让专家学者对指标要素按重要性顺序进行排序，为定量研究提供数据研究依据。利用从以前的学生-教师评估中收集的数据，通过非线性映射和记忆函数来训练“教师评估”模型，然后在模型训练后，输入预处理的评估数据以获得，通过输入预处理的学生评价来获得教师评价的最终结果。基于这一思路，采用层次分析和BP神经网络算法相结合的教师评价模型的流程研究体育课程教学内容与学生能力培养的关联性，探讨体育课程教学评价体系内容及学生成绩构成。

#### 1.2.3 数学分析方法

运用肯德尔和谐系数计算法和SPSS参数检验法对问卷调研结果进行量化处理和赋值一致性检验，采用层次分析法对教学质量评价的评价因素进行预处理，找出教学中存在的问题和学生的学习需求，进而提出体育教学改革的方向。运用主成分分析法建立体育教学内容要素的因子模型。为了验证本文模型和评价指标的实用性，对评价指标体系进行了模型精度分析、权重计算和一致性检验，并进行了实证分析。最后运用R型因子权重计算方法、特尔斐法计算指标要素权重值。

##### ①肯德尔和谐系数计算法

肯德尔和谐系数计算公式： $W = \frac{\sum R^2 - (\sum R)^2/n}{\frac{1}{12} K^2 (n^2 - n)}$ （W为肯

德尔和谐系数，K为调研专家的样本数，n是高校体育教学课程评价指标要素的数值， $\sum R$ 为各要素的等级分之和）。将表1中数据代入公式，求得大学体育教学课程要素评价结果的和谐系数（W）。

②R型因子权重计算法。基于和谐系数和一致性检验结果，进行主成分分析，利用初始因子矩阵中因子载荷的相关系数及各要素因子载荷的数值来确定各个要素的相对重要程度，（详见表1、表2）。

表1 大学体育课程教学指标要素等级次序整合数据

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	$\Sigma$
R	97	84	106	115	93	52	67	614
R <sup>2</sup>	9410	7061	11241	13232	8651	2702	4490	56787

表2 大学公共体育课程教学指标要素初因子载荷矩阵

	能力培养	因子			
		1	2	3	4
专业素养	基础理论	0.35	-0.46	-0.40	0.44
	知识运用	0.56	-0.28	0.55	0.61
	专业技能	5.30	-0.68	-0.41	-8.40
	学习态度	-0.13	0.17	-0.54	0.66
德育素养	行为习惯	4.43	-0.91	0.13	-2.02
	实践能力	-0.90	7.95	0.10	0.17
	团队精神	-0.37	0.82	0.37	-0.47

运用SPSS分析软件对大学公共体育教师教学元素、学生能力培养等要素进行因子分析，将所有评价要素重要性程度转化为定量数值，并以此计算各要素的因子载荷，详见表2。初始因子的数值反映各指标要素与主成分因子之间的相关性及其重要性程度。

③层次分析法。对体育教学、课程评价进行分级梳理，研究学生核心能力培养点和体育教学要素，构建教学评价分级指标体系。基于体育专项运动的文献研究，解决确定评价因素的问题。目标层（ $n$ th）：只有一个目标元素及体育教学评价。指导方针层（C）：为达到目标而分解的中间要素内容。措施层（P）：实现目标的各种具体措施，也是指导层的具体扩展。每个层和组中包含的元素也没有指定，可以相同也可以不同，主要取决于目标问题的分解。教学评价指标系统正好由三个层次组成，以教学评价指标为目标层，教学评价一级指标为指导层（包含教学态度、教学水平和教学效果），教学评价二级指标为措施层，详见表3。

表3 教师教学与学生学习指标要素分级体系

目标层 ( $n$ th)	方针层 (C)	措施层 (P)
体育教学 评价 指标	学习态度/ 教学态度	1. 积极配合、服从安排/积极回应学习需求
		2. 课前预习，认真听讲/准备充分，认真负责
		3. 谦虚好学，勤学好问/教书育人，帮助学生
		4. 善于沟通，学以致用/熟悉材料，思路清晰
		5. 学习最新理论前沿/运用现代教学方法
		6. 能解决实际问题/内容丰富，富有乐趣
	学习能力/ 教学水平	7. 考虑个体差异和班级特点，教学方法灵活多样
		8. 师生互动良好/使用范例，解释有效
		9. 善于控制和调节课堂氛围
		10. 授课内容积极正向，与教学大纲一致
		11. 习之有物/抓住要点，完成教学任务
		12. 主动参与/激发热情
学习效果/ 教学效果		

## 2 分析与讨论

### 2.1 高校公共体育教学内容与学生能力培养

致力构建“全员、全程、全课程”高校育人大格局，将公共体育教学内容与学生人格品质培养、能力提升逐一对应，切实解决体育教学人才培养的目标问题，彰显课程价值。首先，体育教师要善于运用现代教学方法来解释学生提出的各种问题，教师的授课不再枯燥乏味，而是更加灵活多样且积极应对学生个性化需求，学生积极主动，尊师重道，求学乐学，服从老师安排。教师认真负责，学生谦虚好学；教师善于组织，学生积极响应；教师善于激发学生思维，学生善于抓住重点，习之有物，教学效果正向反馈，师生和谐，教学相长，共创双赢局面。

通过体育活动培养学生人文素养和体育精神，学习运动技能，提高健康素质和运动素质，是大学体育的主要任务。优秀的体育教师应当营造一种朝气蓬勃、活力四射的课堂氛围，这需要体育教师具备良好的形象气质、阳光的教学心态、得体的言行举止、过硬的专业素养和较强的组织能力。体育教师如何利用有限的课堂时间，既完成常规课堂教学任务，又在教学各个环节对学生施加科学的积极引导，激发学生参与热情，提高参与度和教学效果，这是学校体育教学需要解决的关键问题。体育教师在体育教学过程中需要有意、有趣、有效地对学生身体练习、品行纠正、体育精神和意志品质培养，让体育教学内容与学生核心素养发展相结合，充分发挥体育独特的育人价值，将“德育为先”“立德树人”等理念具体化、实践化，在健康理论、专项知识、技能传授、身体练习过程中，注重提升学生人格品质和能力素养（体育精神、文化素养、学习能力、健康生活、实践创新、团队责任等）。

### 2.2 基于数学分析的高校体育课程设计与教学实践研究

对每个专家讨论得出的判断矩阵进行统计分析，作为标准层和每个指标层的判断矩阵，标准层和各个指标层的权重分配和一致性测试结果详见表 4。高校体育教师教学质量评价体系包括教学态度、教学能力和教学效果等三个指导层次、三个一级指标和十二个二级指标，其中教学能力权重系数最高为 2.27，教学态度权重系数排序第二，教学效果权重系数排序第三。由此可见，评价高校体育教师的教学质量时，教学能力的评判更加重要，应优先考虑。

表 4 大学体育教师教学评价指标要素权重及一致性检验结果

要素指标	教学态度	教学能力	教学效果	$W_i$
教学态度	1.17	0.47	0.37	0.37
教学能力	2.27	0.94	1.11	0.42
教学效果	0.52	0.10	0.41	0.46

表 5 大学体育教师教学评价指标要素权重分配

一级要素	二级要素	权重值	三级要素	权重值
教师教学评价	教学态度	0.31	课前准备	0.15
			课堂表现	0.18
			专业理论水平	0.06
	教学能力	0.50	教学示范水平	0.13
			教材的使用	0.08
			教学组织水平	0.21
			课堂氛围	0.14
	教学效果	0.19	学生能力提升	0.05

由表 5 可见，指标要素权重反映各要素重要性程度，对体育教师而言，依据重要性程度排序：教学能力最为重要，其次为教学态度，再次为教学效果。三级要素指标中，教师教学能力方面：教学组织水平权重值最高（权重值 0.21），其次为课堂表现（权重值 0.18），课前准备（权重值 0.15）和课堂氛围（权重值 0.14）营造分列第三、第四位。课堂表现权重略高于课前准备，可见体育教师临场实践能力的重要性，体育教师要根据场地实际、学生状况、天气变化、器材设施等因素及时合理地做出判断，对体育教师应变能力、组织能力要求较高。

表 6 大学体育课程学生学习及能力培养指标要素权重分配

要素指标	基础理论	知识运用	专项技能	学习态度	行为习惯	实践能力	体育精神	$W_i$
基础理论	0.57	0.37	0.17	0.37	0.25	0.27	0.67	0.38
知识运用	1.27	1.17	3.25	2.06	1.93	2.93	1.11	0.23
专项技能	2.17	2.03	2.07	2.65	1.33	3.87	1.81	0.34
学习态度	1.77	1.29	3.27	2.16	2.88	2.11	0.97	0.29
行为习惯	0.87	2.26	1.93	2.97	2.85	2.28	2.14	0.37
实践能力	0.47	1.12	2.17	1.17	2.30	3.01	2.35	0.41
团队精神	0.52	1.05	1.29	2.09	1.86	2.11	1.41	0.29

由表 6 可见，体育健康理论、实际运用、专项技能、学习态度、习惯养成、实践能力、团队精神等七项指标构成了对学生体育课程学习评价的重要因子。学生实践能力培养、基础理论学习、知识及技能运用及行为习惯养成是学生及能力培养要素中相对比较重要的因子。

表 7 大学体育学生学习及能力培养指标要素权重分配

体育课程	专业能力			德育素养			
	基础理论	知识运用	专项技能	学习态度	行为习惯	实践能力	体育精神
体育课程	0.15	0.13	0.18	0.14	0.16	0.12	0.12

由见表 7 可见，体育教学评价学生学习及能力培养指标要素中，学生对体育专项技能能力学习权重值最高（0.18），其次为体育健康理论（0.15）和知识运用（0.13），德育素养培养方面行为习惯养成的权重值最高（0.16），此外学习态度和基础理论知识也是体育教学过程中应当

侧重的内容。

**表 8 大学公共体育课程成绩构成及分值比例设计构想**

序号	考核形式	考核内容					比例 (%)	
		专业素养		德育素养				
		健康知识	体育理论知识	专项技能运用	学习态度	行为习惯		实践能力
1	早操课 测试		√▲	√▲	√	√▲	√▲	20
	后练习 考试	√	√	√▲	√		√▲	30
2	教师 评价		√		√	√▲	√	30
3	课堂 考勤				√▲	√		20
合计		60		10	15	10	5	100

见表 8, 大学公共体育课程考核内容既要注重学生基础知识的理解情况, 也要考查学生对习得知识的运用能力, 既要考核学生对专项技能的掌握情况, 同时考查学生的品格素养(包括学习态度、体育习惯、体育精神、沟通交流、团队协作等)。学生体育课程成绩的确有专项测评、过程考核和课堂考勤三种主要形式, 体育教师应注重对学生的过程评价, 综合考查学生学习效果、品格素养和能力提升情况, 这种体育课程成绩构成方法具有通用性, 适合公办高校体育教学中参考使用, 在民办高校同样适用, 使用中需要考虑校本特色。

### 3 结论与建议

#### 3.1 结论

(1) 高校体育教育工作需要对体育课程教学内容、课堂教学与组织、学生学习能力培养及效果等方面内容进行分级梳理, 探讨学生核心能力培养点与体育教学内容要素的衔接与融合, 构建分级评价指标体系, 综合运用多种数学算法辅助构建高校体育教学评价模型, 研究教师教学指标与学生能力培养、学习成效之间的非线性关系, 促进高校体育教学质量提升, 提高人才培养实际效果。

(2) 从体育课堂教学结构要素(构建要素池: 健康理论、专项知识、专项技能、竞赛规则、组织与管理等)筛选具体化内容指标, 结合学生能力培养点(体育健康理论、专项技能、知识运用、人格品质、行为习惯、体育精神等), 厘清体育教学与学生能力提升及人格品质培养的关系, 创新体育教学育人模式, 探索体育课堂教学的科学化管理与组织路径, 为中国式现代化体育建设献智献策。

(3) 高校体育教学质量评价体系主要包括教师教学和学生两个学习方面, 教师评学、学生评教仍然是教学质量评价主要反馈路径。体育教师应当注重教学能力的提升,

每次课都应当以饱满的热情、积极的教学态度去面对学生, 善于调动学生主动性和积极性, 让学生习之有物, 每次课都能有所收获。学生学习应侧重专项技能与知识运用, 端正对体育课程的学习态度, 尊敬老师, 服从安排, 主动参与, 全心投入, 增进健康的同时, 培养体育精神, 提高自己的沟通和协作能力。

#### 3.2 建议

(1) 基于 AHP-BPNN 方法建立的体育教学评价模型比较了各因素之间关系的重要性, 并使用 SPSS、yaahp 等软件分析了标准层和各指标层的判断矩阵, 可以得出一个易于实施、能够保证科学性的评价指标结果, 有助于建立校本体育教学及评价体系, 助力提升高校体育教学质量。

(2) 高校公共体育课程成绩构成需要对学生的德育素养和专项素质进行客观评价, 让体育成绩赋值具有客观且量化的指标数据, 且这些指标数据是学生通过自己的努力可以达成。体育教师可以根据本校办学方向和人才培养目标, 根据专项特点, 指定体育专项课程的成绩分值构成, 但需要考查学生体育理论、体能技能、学习态度、行为习惯、品格素养等方面内容。

基金项目: 上海外国语大学贤达经济人文学院教育教学改革项目(基于能力培养的公共体育教学内容整合与设计), 也系上海民办高校党建与思想政治工作研究课题项目研究成果, 民办高校思政教育融入体育教学内容构建与路径创新(项目编号: M2023YB42)。

#### [参考文献]

- [1] 宁姝. 浅谈“课程思政”在大学体育课程中的德育功能[J]. 冰雪体育创新研究, 2021(7): 133-134.
- [2] 陈佳, 魏军. “以体育德”课程思政创新实践的首体模式[J]. 北京教育(高教), 2022(7): 69-70.
- [3] 陈方煜. 素质教育理念下大学体育课程思想政治教育转向研究[J]. 体育科技文献通报, 2019, 27(4): 124-126.
- [4] 常益, 张姝. 健体育魂: 大学体育课程的思政教育转向研究[J]. 体育文化导刊, 2018(6): 136-141.
- [5] 许喜红, 胡德堂. 课程思政融入高校体育课的路径探讨[J]. 蚌埠学院学报, 2022(11): 72-75.
- [6] 廖佩文, 杨大本, 吴焱军, 等. 现代大学体育素质教育的改革创新与发展[J]. 体育科技文献通报, 2018(1): 75-77.
- [7] 洪江. 大学体育教学中的德育研究[J]. 运动精品, 2019(11): 65-68.
- [8] 陈庚. 立德树人视域下的高校体育教育模式创新研究[J]. 东西南北, 2019(23): 98.
- [9] 洪秀岩. 关于中国大学体育课程改革创新与发展的思考[J]. 休闲, 2019(6): 137.
- [10] Chuanzhong Wu, Jin Xie, Li Xu, etc. Innovation

in Content Design and Construction Path of University Physical Education Teaching Based on Mathematical Model Evaluation[J]. International Journal of Membrane Science and Technology, 2023(10):1720-1730.

作者简介：武传钟（1982—），男，汉族，江苏连云港人，副教授，体育学博士，上海外国语大学贤达经济人文学院，研究方向：体育教学与运动训练；刘博（1996—），男，

汉族，广东深圳人，体育学硕士，澳大利亚迪肯大学，研究方向：篮球教学与训练；解进（1983—），汉族，上海市人，体育学硕士，副教授，上海外国语大学贤达经济人文学院，研究方向：体育教育；徐莉（1979—），汉族，江苏连云港人，体育学博士在读，讲师，乌克兰国立体育大学，研究方向：运动心理学；田军（1996—），汉族，江苏徐州人，体育学博士在读，乌克兰国立体育大学，研究方向：网球运动。