

熵权-ISODATA聚类算法在高职卓越体育教师评价中的应用研究

前言

随着卓越教师培养计划的开展,卓越教师评价研究日渐深入。自《国家职业教育改革实施方案》(职教20条)、《职业教育提质培优行动计划(2020-2023年)》等政策文本发布以来,职业教育教学质量的发展越来越受到重视。而高职教师是决定职业教育质量的关键因素,建立卓越教师评价体系对高职教育质量的提高发挥着重要作用。本文通过研究得出以下结论:应从价值角度思考学校体育价值,分析得出高职卓越体育教师应具备以下特质:具有较强专项能力及深厚的理论储备,善于教学,能够掌握运用科研创新方法,以学生为中心,促进学生发展的“双师型”体育教师。同时,Paul R Niven的平衡计分卡评价模型与卓越教师评价存在共性,经过维度转化后,从“师德”、“学生”、“社会服务”、“教学能力”、“科研创新能力”五个维度剖析卓越体育教师素养构成,此外,熵权-ISODATA聚类算法作为评价方法,可依据被评价者特点进行动态赋权,规避人为因素对评价客观性的影响,合理划分被评价教师的素质水平。

关键词

卓越教师;平衡计分卡;熵权;聚类算法

体育教师是影响体育教育改革成败的决定性因素之一,自2003年以来,国务院、教育部多次发布教育改革及教师培养相关政策,完善教师培养机制,推进教师队伍改革建设,不断推动教师职业发展和教育教学质量提升。本文通过跨学科研究法等研究方法,从价值视角分析中国学校体育价值及学生需求,深入剖析高职卓越体育教师素质构成,并以此为依据,优化非营利性平衡计分卡模型,建立高职卓越体育教师评价指标体系。系统建立高职卓越体育教师评价指标体系,其目的不仅仅是为了“卓越荣誉”,更是要促进高职教师专业发展,激励、引领广大体育教师走上专业化发展道路,满足提高学校体育教学质量的时代要求,成为人民满意的高职卓越体育教师。

1 “价值”角度下卓越体育教师内涵

“价值”本属经济学名词,引入社会科学后,成为具有经济学、人文学双重含义的概念。在当前自由市场意识和政策影响下,家长和教师之间从为孩子负责的合作关系,转为服务者和消费者的关系,但是日本教育学家佐藤学谈及这个问题时指出,在这样的关系下,教师的工作及发展受到一定约束。

教育是一个人和一群人的成长。卓越教育不单单体现在向学生传授知识并提高学业成绩,不少学者认为,卓越教师应当及时发现教育环境中的契机,在交流间构建师生关系,关注每一个学生在经历和感受上的差异,才可以让拥有内涵更丰富的学习感受。

自教育部发布《教育部关于实施卓越教师培养计划的意见》以来,多数高校在设定“卓越计划”培养方案时强调教师培养的实践能力和创新能力,注重提升教师“双师型”素质,提倡跨科交融,加强国际交流、学习,并且迎合信息时代发展趋势,对教师计算机运用能力提出要求。例如,华中师范大学提出,卓越教师应具备数字化生存能力,北京师范大学提出,要强化师范生信息技术素养等。目前,高职类教师技能大赛均对教师在信息化教育环境中运用教学技术提出相关能力要求,以求从容面对作为“数字原住民”的学生。同时,高职教育作为高等教育的一部分,需要高职体育教师具备一定的科创能力,能够对教育实践中出现的问题及时把握,通过创新,不断在困惑中突破,实现个人成长。

综上,高职卓越体育教师的内涵为:具有较强的专项能力及深厚的理论储备,善于教学,以学生为中心,善于解读学生需求,通识面广,具有一定的科研能力的“双师型”体育教师。

2 平衡计分卡模型与卓越体育教师素养构成

卓越教师素养构成是对卓越教师群体所存在的共同优秀品质的客观解读,其不仅包括卓越教师在教学中超凡的专业一般素养,还包括了专业特质素养,具有全面性和发展性。国外学者从不同理论角度对卓越教师素养进行分析刻画,Feldman以学生视角剖析卓越教师的关键特征,关注学生在受教育过程中的感受^[1];Ken Bain则将研究视角放在“教”上,认为卓越教师核心素养应涵盖教师教学水平以及师生关系两个方面,即做事、做人两个方面^[2]。

杜威曾说过:“教学即等同于商品销售,若学生不接受,即便课堂多么精彩,依然毫无价值。”教师考核评价中的核心即为课堂教学评价,而教师在教学活动中的表现是教师个人素养的体现。因此,本文从经济学绩效管理视角出发,引入平衡计分卡模型,剖析卓越体育教师素养的构成。

2.1 平衡计分卡

平衡计分卡(The Balanced Score Card, BSC)最初应用于企业绩效管理,以企业发展的愿景与战略为核心,通过财务、客户、内部流程及学习与成长四个指标间相互驱动的因果关系实现战略轨迹,完成绩效考核、绩效改善、战略实施、战略更正的战略目标过程^[3]。在企业绩效评价中,应用平衡计分卡模型不仅可以革新企业策略管理,满足相关利益关系者的信息需要,同时还可以保持企业整体绩效考评各部分的相对“平衡”^[4]。

传统的平衡计分卡模型由四个维度组成,在此基础上,由于政府、非营利组织与企业在管理决策上相比具有公益性特点,不承担财税创收的任务,更多地思考如何为顾客创造价值,因此,Paul R Niven依据非营利性组织管理特点,将顾客维度置于整体框架顶层,财务维度作为驱动因素,并且在顾客维度上增加对“使命”的思考,各维度间相互影响,共同形成一个多角度考核的绩效评价模型(图1)。

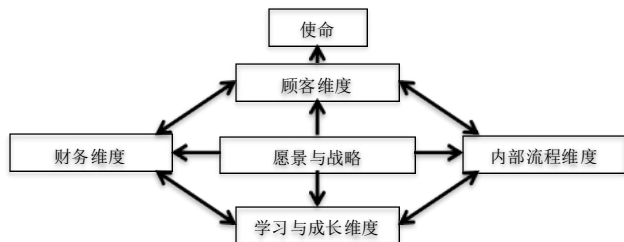


图1 Paul R Niven的平衡计分卡(BSC)绩效管理改进模型

2.2 平衡计分卡模型应用于卓越体育教师评价的可行性分析

与以盈利为主的传统的平衡计分卡模型相比,Paul R Niven的平衡计分卡模型强调了对顾客需求的思考,弱化以财务量化整体战略实施情况的模式,这点与卓越教师评价具有一定共性。传统的教师评价大多以学生成绩为主要依据,但是,从现有研究来看,多数学者认为,评价卓越教师不应以学生成绩提升作为唯一标准。从教师评价内容上看,教师评价包括对教师教学、教师职责、教师素质、教师行动等的评价,同样具有多维度性与平衡性,因此Paul R Niven的BSC改进模型的特征与卓越体育教师评价的价值取向契合。

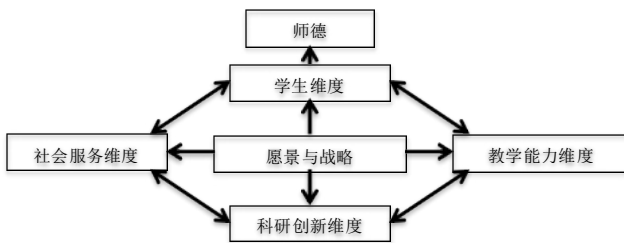


图2 BSC优化型卓越体育教师评价模型

2.3 基于平衡计分卡思想的高职卓越体育教师素养构成

2.3.1 师德维度

“育有德之人,需有德之师”,教师的道德水平、高尚人格是在长期教育实践中不断发展形成的独特号召力,决

定着整个教育工作的价值方向。教师要坚持落实立德树人的根本任务,上课下课下充分展现正确的价值观,展现体育精神、爱国精神,以德育人。同时,热爱本职工作,全方位关心学生,要有以身作则的工作态度和责任感,具有耐心、细心、爱心等个人品德,并且谦虚好学,不自满自足,积极求索科学知识,提升自身素质和业务水平,对职业理想不断追求,力求卓越。

2.3.2 学生维度

对学生需求的解读是教师计划安排体育课堂内容的基本依据之一,也是教师职业素养的重要体现。卓越的体育教师能够及时洞察学生在不同学习阶段表现出的不同需求,调整教学内容,因材施教,从而改善课堂参与度,提升课堂愉悦度,促进课堂发展,实现学生发展身心、学习技能、培养终身体育习惯的目标。

同时,教学风格是否被学生接受也是卓越体育教师需要考虑的一个重要问题。一个卓越体育教师的教学风格应该是能够得到学生喜爱和拥戴的,因此对于卓越教师教学风格好坏的评价,应该从学生对于课堂的喜爱程度以及是否能够促进学生成长两个方面进行认定。由此可见,教学风格没有一个定性的标准,没有最好的,只有最适合的教学风格。

2.3.3 社会服务维度

随着产教融合、校企合作的深入开展,职业教育教师越来越需具备“双师”素质。《职业教育提质培优行动计划(2020-2023年)》中提出,将企业生产项目实践经历、业绩成果等纳入评价标准,越来越多高职院校也将教师社会服务情况纳入绩效考核中。学者吴炳岳将教师的社会服务能力解读为行业能力,并作为职教教师的核心能力^[5]。而体育教师的行业能力和社会服务经历主要在竞赛裁判、社会体育指导等方面呈现。

作为卓越高职体育教师,应具备1-2项运动项目裁判能力,利用课余时间参与体育赛事执裁工作,通过大赛执裁经验,夯实自身业务能力,及时掌握竞技体育最新发展情况。在精进自身裁判能力的同时,也可将裁判知识传授给学生,组织裁判员培训,拓展学生就业渠道,为社会体育培养裁判队伍。高职体育教师还应积极参与社会体育指导工作,利用所学所长,向企业、社会传达正确的体育锻炼思想。

2.3.4 教学能力维度

为满足学生对于体育锻炼的需求,高职卓越体育教师具备怎样教学能力是重要的考核指标,教学能力是对体育教师专业水平的体现。

作为高职卓越体育教师,其教学理念必须首先基于促进学生身心全面发展,以学生认可、满意的教学方式开展体育活动,根据时代需求和现实条件因地制宜,不断创新。而教学技巧是体育教师能否上好一堂课及能否通过一堂课引起学生课余锻炼兴趣的关键,教师应当合理安排教学进度,不断完善课堂内容设置;同时利用好现代信息技术设备,使体育课程线上线下相结合,带给学生丰富有趣的学习体验。学者左岚认为,教师对知识整合程度水平的高低是决定教师教学能力高低的核心和关键,具备统整的知识体系和科学的知识结构有助于教师教学能力的不断提高^[6]。

除此之外,体育学科与其他学科最大的不同点就是对于教师运动专项能力的要求不同。高职卓越体育教师自身要有较高的运动技能水平,具有训练专业运动队,组织、执裁体育竞赛等业务能力。

2.3.5 科研创新能力维度

科研创新能力是卓越教师可持续发展的重要表现。当下,卓越教师的创新能力不仅仅体现在教学过程中的课程开发方面,科研也是教师教学之外的另一个核心工作领域^[7]。高职卓越体育教师通过不断研发创新,打破沉闷的课堂氛围,通过设计趣味与技能发展并存的课程内容,激发学生的学习热情;同时,卓越教师应及时总结、反思课堂内容,及时发现问题,不断完善促进教育理念与实践的有机结合,将所遇到的问题及思考带入科研工作。实践表明,用理论改进实践的探索精神最终会转化成卓越教师过硬的教育教学科研能力^[8]。

3 基于BSC的高职卓越体育教师评价体系建立及评价方法

根据教育部对教师教学评价内容和评价方式提出的要求,通过对国内外卓越教师评价标准及评价指标体系的研究及对卓越体育教师素养构成的认识,了解卓越教师与一般教师评价的区别,可依据各高职实际情况,利用平衡计分卡模型对高职卓越体育教师素养构成的解读,从师德、学生、社会服务、教学能力、科研创新能力五个维度,结合体育学科特点建立评价指标体系。

在评价方法上,传统的教师评价中,对于各指标的权重按指标重要性给出,但评价过程中各指标权重确定的主观性是传统的评价算法存在的主要缺点。并且,一个确定好各指标分值的评价表对被评价者具有一定的导向作用,教师可依据指标的重要程度调整自己的教学表现,这一方法不利于教师综合发展。基于此考虑,可采用熵权法这一数学模型确

定权重,结合 ISODATA 聚类算法对最终得分结果进行层次性分析反馈,位于最终结果最上层次的老师为高职卓越体育教师。

具体算法步骤:

3.1 标准化处理数据

假设评价体系有 n 个评价样本,每个样本有 m 个评价指标,则评价体系的数据矩阵为

$$X = \{x_{ij}\}_{n \times m}$$

采用极大值标准化处理方法对原始数据进行标准化处理,得到标准矩阵 $Y = \{y_{ij}\}_{n \times m}$

$$\text{其中。} y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{i=1}^n x_{ij}}$$

3.2 确定评价因素的权重系数

形成权重向量第 j 项指标下第 i 对象指标值的比重

$$P_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^n y_{ij}}$$

由信息熵的定义,第 j 项评价指标的信息熵值为

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij})$$

其中 $k = \frac{1}{\ln(n)}$, 而 j ($j = 1, 2, \dots, m$) 的评价指

标的权重为 $h_j = 1 - e_j$

$$\text{即 } h_j = 1 + \frac{1}{\ln(n) \sum_{j=1}^m P_{ij} \ln(P_{ij})}$$

$$(j = 1, 2, \dots, m)$$

将所有的 h_j 进行归一化处理,第项评价指标的权重系数为

$$w_j = \frac{h_j}{\sum_{j=1}^m h_j}$$

由此可得, m 个评价指标所对应的权重向量为

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_m)$$

3.3 对被评价对象集合进行聚类

首先用模糊关系传递闭包法对所有样本进行大致分类,根据前面的分类结果取一初始模糊分类矩阵

$$U^0 = [u_{ij}]_{c \times n}$$

$$\text{其中, } u_{ij} \in [0, 1], \forall i, j: \sum_{i=1}^c u_{ij} = 1, \forall j: 0 < \sum_{j=1}^n u_{ij} < n$$

对于第 l 次结果 U^l , 计算聚类中心向量

$$V^l = (V_1^l, V_2^l, \dots, V_c^l)^T$$

$$\text{以此修正模糊分类矩阵 } u_{ik}^{l+1} = \frac{1}{\sum_{j=1}^c \left(\frac{\|Y_k - V_j^l\|}{\|Y_k - V_i^l\|} \right)^{\frac{1}{q-1}}}$$

$$\text{其中 } \|Y_k - V_i^l\| = \sqrt{\sum_{p=1}^m [w_p (y_{kp} - v_{ip})]^2}, \|Y_k - V_j^l\| = \sqrt{\sum_{p=1}^m [w_p (y_{kp} - v_{jp})]^2}。$$

比较 U^l 与 U^{l+1} , 若对确定的 $\varepsilon > 0$, $\max\{|u_{ik}^{l+1} - u_{ik}^l|\} \leq \varepsilon$, 则 R^{l+1} 和 V^l 即为所求模糊分类矩阵 R 和聚类中心向量 V , 停止迭代, 由模糊分类矩阵 R 得到评价分类结果。否则继续返回迭代。

与传统算法相比,该算法的优势在于能够依据评价对象群体的素质特点进行动态赋权,使所得权重更合适于被评价对象,达到更好、更细致的分层聚类效果。两种算法的结合,互相规避各自算法存在的缺陷,能够更好地规避人为影响因素,科学客观地对高职卓越体育教师进行评价,评价结果公平、客观。

4 结语

随着教育改革的深入以及社会公众对教育质量的追求更高,卓越教师培养计划得到全国高校的积极响应。在积极开展卓越教师培养模式改革实践的过程中,卓越教师评价体系是对卓越教师自身素质的一种认证和反馈激励,本文利用管理学模型及数学模型,系统建立多维高职卓越体育教师评价体系,通过对卓越体育教师进行科学有效的评价,树立优秀体育教师榜样,激励教师在反思、交流的过程中不断发展、进步,对学校体育学的发展具有积极意义。

文/唐涓铭¹, 龚江泳² (1. 福建信息职业技术学院, 福建福州 350003; 2. 南通大学体育科学学院, 江苏南通 226019)

基金项目: 福建省中青年教师教育科研项目 (JAT201093)

作者简介: 唐涓铭, 女, 福建福州人, 福建信息职业技术学院助教, 研究方向: 体育统计与评价。

通讯作者：龚江泳，男，江苏南通人，南通大学体育学院教授，研究方向：体育人文社会学。

参考文献:

- [1] KENNETH A. Feldman. The Superior College Teacher from the Students' View[J]. Journal of Research in Higher Education, 1976(5):34-38.
- [2] 肯·贝恩. 如何成为卓越的大学教师 [M]. 明廷雄, 彭汉良译. 北京: 北京大学出版社, 2010:16-20.
- [3] 张瑞林. 体育管理学 [M] 北京: 高等教育出版社. 2015:166-187.
- [4] 胡顺茗. 普通高校高水平运动队绩效评价体系的构建与应用 [D]. 广州: 华南理工大学, 2016.
- [5] 吴炳岳. 职业院校“双师型”教师专业标准及培养模式研究 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2014:173-181.
- [6] 左岚. 论卓越教师评价标准体系的建构——来自我国香港行政长官卓越教学奖的经验 [J]. 教育理论与实践, 2016, 36(8):28-30.
- [7] 施雨丹, 卢晓中. 论卓越教师的素质构成——基于广州市中小学教师的访谈分析 [J]. 中国教育学报, 2015(9):92-96.
- [8] 王志广. 谈卓越教师评价指标体系的构建 [J]. 教育理论与实践, 2013, 33(32):28-31.
- [9] 刁均峰, 韩锡斌. 职业教育“双师型”教师教学能力评价指标体系构建 [J]. 现代远距离教育, 2021(6):13-20.
- [10] 潘琛. 高职院校体育教师教学能力评价指标体系的构建研究 [D]. 南京: 南京体育学院, 2020:30-44.
- [11] 苏欣. 高职体育教师工作绩效评价模型与体系的研究 [J]. 浙江体育科学, 2014, 36(2):86-91.

(上接 65 页)

- [2] 谭艺,王广进,胡晓庆,等.西方国家大型体育赛事与城市(国家)研究述评[J].体育与科学,2012,33(1):70-77+82.
- [3] 李海涛,钟新,王鹏.大型赛事对中国国际传播的影响和意义——以北京冬奥会为例[J].社会科学家,2022(4):135-141.
- [4] 黄贤东.大型体育赛事对城市经济发展的带动作用[J].合作经济与科技,2021(19):36-37.
- [5] 潘声东.大型体育赛事对主办城市经济发展的影响——以沈阳市第十二届全运会为例[J].巢湖学院学报,2015,17(3):124-129.
- [6] 李佳.大型体育赛事的经济效应分析及其优化策略——以第十三届全运会为例[J].沈阳体育学院学报,2019,38(3):83-88.
- [7] 徐方舟.全运会对举办地经济社会发展影响的实证分析[D].济南:山东大学,2019.
- [8] 师博,任保平.大型体育赛事助推城市高质量发展的效应研究——基于第14届全运会的分析[J].西安体育学院学报,2021,38(2):134-139.
- [9] 赵萍,李乐政.“十四五”对西安市公共体育服务设施配置的研究[J].文体用品与科技,2022(5):50-52.
- [10] 王涛.大型体育赛事对城市发展影响研究[D].西安:西安体育学院,2017.