

基于熵权 TOPSIS 法的预防医学生岗位胜任力现状分析

褚芸琪, 贺圣文, 王素珍, 安洪庆
潍坊医学院公共卫生学院, 山东 潍坊 261053

摘要:目的 了解当前预防医学生胜任力现状,为优化公共卫生专业人才培养提供理论与数据支持。方法 采用分层随机整群抽样方法,抽取某地区预防医学专业应届本科毕业生共 404 人进行问卷调查,运用熵权 TOPSIS 法等进行数据处理。结果 评价指标中权重排名前五位是批判创新思维(0.1324)、信息整合管理(0.0767)、职业道德(0.0562)、公共卫生基础知识技能(0.0518)、心理适应(0.0511);预防医学生胜任力各评价指标发展水平差异有统计学意义(一级指标: $F=14.322, P<0.001$;二级指标: $F=17.207, P<0.001$),且与指标重要程度不相匹配;预防医学生胜任力整体处于中间等级,提升空间较大。结论 加大预防医学生高层次岗位胜任力培养力度,强化公共卫生知识技能的掌握以及批判创新思维等的提升。

关键词:熵权 TOPSIS 法;预防医学生;岗位胜任力

中图分类号: R192, G642 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2020)18-3449-04

Status of competence to preventive medical students based on entropy weight TOPSIS

CHU Yun-qi, HE Sheng-wen, WANG Su-zhen, AN Hong-qing

School of Public Health, Weifang Medical University, Weifang, Shandong 261053, China

Abstract: Objective To understand the current status of the competence of preventive medicine students, and to provide theoretical and data support for optimizing the training of public health professionals. **Methods** A total of 404 undergraduates of preventive medicine were selected by stratified random cluster sampling, and the TOPSIS method was used to deal with the data. **Results** The top five weightings were critical and innovative thinking (0.1324), information integration management (0.0767), professional ethics (0.0562), basic knowledge and skills of public health (0.0518) and psychological adaptation (0.0511). There was a significant difference in the development level of each evaluation index of preventive medicine students' competence (first index: $F=14.322, P<0.001$; second index: $F=17.207, P<0.001$), and it did not match with the important degree of the index. The whole competency level of preventive medicine students was in the middle level, so there were more room for improvement. **Conclusion** It's necessary to increase the training of high-level post competence of preventive medicine students, strengthen the mastery of public health knowledge and skills, and improve critical and innovative thinking.

Keywords: Entropy weight TOPSIS method; Preventive medicine students; Competence

突如其来的“新型冠状病毒”疫情,使得我国的公共卫生体系经历了一场严峻的考验。同时,亦使得有识之士认识到我国公共卫生专业存在着业务素质亟待提升等一系列岗位胜任力问题^[1]。作为公共卫生专业人才培养的预防医学生的岗位胜任力培养情况亦受到了社会、专家的关注,预防医学生的岗位胜任力体现在预防医学生能够胜任未来公共卫生专业岗位工作并能表现优秀的知识、技能、能力和特质

的总和^[2]。本文通过对预防医学生岗位胜任力现状的评判与分析,以期对高等医学院校公共卫生专业人才的培养提供数据与方法学支持。

1 对象与方法

1.1 对象 运用分层随机整群抽样方法,首先将山东地区按地域划分为东、中、西三部分,在每部分地域随机抽取一所高等医学院校,将本校的所有预防医学专业本科应届毕业生纳为研究对象。

1.2 方法 对研究对象发放调查问卷《预防医学生岗位胜任力调查问卷》,调查问卷系在参考前期相关研究^[3-5]并结合专家咨询的基础上自行编制,且经预调查检验具有良好信度(Cronbach's α 为 0.927)。调查

基金项目: 国家自然科学基金(81872719);山东省自然科学基金(ZR2019MH034);中华医学会医学教育分会课题(2018A-N03040);全国研究生教职委课题(B2-YX20180308-04)

作者简介: 褚芸琪(1999-),女,本科,研究方向:预防医学

通讯作者: 安洪庆, E-mail: hongqingan01@126.com

问卷除个人基本信息外,共分为 5 个一级指标、24 个二级指标以及 52 个三级指标,指标评分采用 Likert 5 级分制,5 分最好。

本次调研由经过统一培训的调查员进行现场问卷调查,调查前告知调查对象调研目的,并询问是否自愿参与且签署知情同意书。本次调研共计发放调查问卷 421 份,经回收、核验,有效调查问卷共计 404 份,有效率 95.96%;利用 SPSS 25.0 建立数据库,整理、录入问卷数据,并进行相应数据分析:评价指标权重确定使用熵权法、评价对象现状分析使用 TOPSIS 法、多样本组间分析使用单因素方差分析、两样本组间分析采用 *t* 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

熵权法是根据评价指标信息量、变异程度大小来确定权重的一种客观赋权方法^[6],避免了某些传统赋权方法过于主观的弊端;用熵值表示,熵值越大,指标蕴含的信息量反而越小,从而相应权重越小^[7],对评价的重要性就小。TOPSIS 法是根据有限个评价对象与理想化目标接近程度的排序结果,从而对现有对象进行优劣评价的一种多目标决策方法^[8-10]。熵权 TOPSIS 法基于常规 TOPSIS 法与熵权法的有机结合,具有指标无量纲化、应用灵活、计算简便等优点,使得评价决策更加科学有效^[11-12]。具体步骤为:

(1)数据标准化处理:由于所有指标皆为正向指标设置,所以利用 $a_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{1j}, L, x_{nj}\}}{\max\{x_{1j}, L, x_{nj}\} - \min\{x_{1j}, L, x_{nj}\}}$ 进行数据标准化处理,其中 x_{ij} 为第 *i* 个评价对象对于第 *j* 个指标的评分值;

(2)计算熵值 $e_j = -\frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij})}{\ln(n)}$,其中 p_{ij} 为标化后第 *j* 个指标下第 *i* 个评价对象评分值占该指标的比重,*n* 为评价对象数;

(3)确定权重 $w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^m (1 - e_j)}$, *m* 为评价指标数;

(4)计算每个指标下的最优解 $A^+ = (a_j^+ = \max_{1 \leq i \leq n} \{a_{ij}\})$ 与最劣解 $A^- = (a_j^- = \min_{1 \leq i \leq n} \{a_{ij}\})$

(5)计算各评价对象与最优解、最劣解的距离 $D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (a_{ij} - a_j^+)^2}$ 、 $D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (a_{ij} - a_j^-)^2}$ 以及与 A^+ 的接近程度 $C_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$;

(6)相关统计与描述性分析。

2 结果

2.1 各评价指标熵值及权重 经计算,评价二级指标权重从大到小排序为:批判创新思维、信息整合管理、职业道德、公共卫生知识技能、心理适应、服务意

识、方法学知识技能、职业责任、卫生管理知识技能、职业规划、医学基础知识技能、设备操作知识技能、学习能力、沟通能力、执行能力、成就导向、灵活特质、外联能力、团队合作、决策能力、科学前瞻、自我控制、影响效应、信任尊重。指标具体熵值、差异性系数以及权重见表 1。

表 1 各评价评价指标熵值及权重

一级指标	二级指标	熵值	差异性系数	权重
个人特质	自我控制	0.8387	0.1613	0.0220
	影响效应	0.8468	0.1532	0.0209
	信任尊重	0.8622	0.1378	0.0188
	心理适应	0.6253	0.3747	0.0511
	灵活特质	0.7962	0.2038	0.0278
	成就导向	0.7932	0.2068	0.0282
	职业素养	科学前瞻	0.8365	0.1635
职业道德		0.5879	0.4121	0.0562
服务意识		0.6319	0.3681	0.0502
职业责任		0.6569	0.3431	0.0468
职业规划		0.6730	0.327	0.0446
团队合作		0.8116	0.1884	0.0257
专业知识与技能	医学基础知识技能	0.6884	0.3116	0.0425
	公共卫生知识技能	0.6202	0.3798	0.0518
	方法学知识技能	0.6327	0.3673	0.0501
	卫生管理知识技能	0.6708	0.3292	0.0449
	设备操作知识技能	0.7243	0.2757	0.0376
职业基本能力	执行能力	0.7778	0.2222	0.0303
	沟通能力	0.7551	0.2449	0.0334
	学习能力	0.7470	0.253	0.0345
	决策能力	0.8211	0.1789	0.0244
	外联能力	0.8035	0.1965	0.0268
思维特征	批判创新思维	0.0293	0.9707	0.1324
	信息整合管理	0.4376	0.5624	0.0767

2.2 评价对象 C_i 值分布情况 计算各评价对象与最优解接近程度发现: C_i 值最大为 0.9244,最小是 0.0031。各评价对象 C_i 值分布情况见图 1。

2.3 评价对象整体表现差异分析 相对于一级指标,评价对象整体表现差异有统计学意义 ($F = 14.322, P < 0.001$),且“职业素养”平均得分最高 (3.60 ± 0.74),且与其他一级指标两两检验得: $t = -4.698, P < 0.001; t = -7.189, P < 0.001; t = -4.357, P < 0.001; t = -4.377, P < 0.001$;专业知识与技能平均得分最低 (3.22 ± 0.81),且与其他一级指标两两检验得: $t = -2.788, P = 0.005; t = -7.189, P < 0.001; t = -3.208, P = 0.001; t = -2.994, P = 0.003$;相对于二级指标,评价对象整体表现差异有统计学意义 ($F = 17.207, P < 0.001$),进而通过描述性分析发现平均分前五位的是职业道德、服务意识、团队合作、职业责

任、信任尊重,平均得分后五位的是影响效应、自我控制、卫生管理知识技能、设备操作知识技能、公卫基础知识技能。结果见表 2。

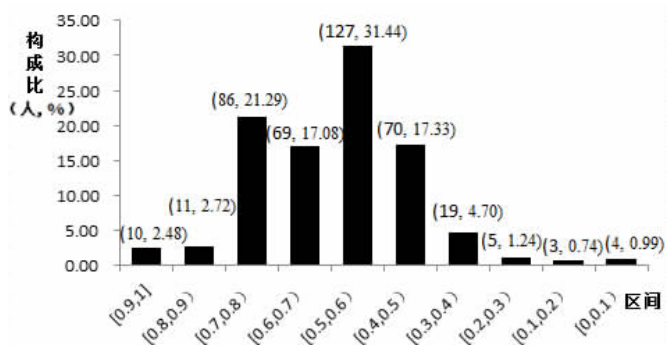


图 1 评价对象 C_i 值分布图(n,%)

表 2 评价对象胜任力得分前五位及后五位二级指标情况 (n = 404)

二级指标	所属一级指标	得分	二级指标权重排序
前五位			
职业道德	职业素养	3.76 ± 0.88	3
服务意识	职业素养	3.69 ± 0.84	6
团队合作	职业素养	3.63 ± 0.77	19
职业责任	职业素养	3.62 ± 0.84	8
信任尊重	个人特质	3.57 ± 0.90	24
后五位			
公卫基础知识技能	专业知识与技能	3.24 ± 0.93	4
设备操作知识技能	专业知识与技能	3.23 ± 0.90	12
卫生管理知识技能	专业知识与技能	3.17 ± 0.95	9
自我控制	个人特质	3.15 ± 0.81	22
影响效应	个人特质	3.10 ± 0.81	23

3 讨论

3.1 预防医学生胜任力重视对职业素养、批判创新思维以及公共卫生知识技能等指标的评价 本研究基于前期研究,结合多位专家的咨询分析,形成相关评价指标构成指标体系,将主观指标评分和客观赋权相结合,使得评价结果更加合理。由研究结论知,评级指标中权重排名前五位的是批判创新思维、信息整合管理、职业道德、公卫基础知识技能、心理适应,与相关研究结果相符^[13];权重排名后三位的是信任尊重、影响效应、自我控制。根据熵权法原理:熵值越小,指标蕴含的信息量反而越大,从而相应权重越大,对评价的重要性就大。因此,批判创新思维、信息整合管理、职业道德、公卫基础知识技能、心理适应等权重排名靠前的指标对于预防医学生胜任力发展的作用就相对较大,具有相对较高的严重程度。由此可见,后疫情时代,社会对公共卫生人才胜任力发展提出了新的要求,强化了其批判创新思维(思维特征)、职业道德(职业素养)、公卫基础知识技能(专业知识与技能)

等的培养要求,而这亦是在本次新冠疫情中暴露的短板所在^[14]。

3.2 预防医学生胜任力发展水平与指标重要程度不相匹配 结合评价指标,对各评价对象进行整体表现差异分析发现,一级指标中职业素养平均得分最高,专业知识与技能平均得分最低。二级指标中,平均得分前五位的是职业道德、服务意识、团队合作、职业责任、信任尊重;平均得分后五位的是影响效应、自我控制、卫生管理知识技能、设备操作知识技能、公卫基础知识技能。由此可见,当前预防医学生对职业素养的认知水平较高,具有较高的道德修养与自觉性,说明在职业道德等职业素养方面的培养是卓有成效的^[15]。另外,权重分析发现,虽然公卫基础知识技能的权重偏高,说明其对预防医学生岗位胜任力发展的重要性较大,得分理应靠前,然而平均得分却排名靠后。这说明,经过新冠疫情的洗礼,人们意识到了公共卫生知识技能的重要性,但是一直以来“重临床、轻公卫”思想的影响^[16],导致了公卫基础知识技能的掌握不足^[17]。同样的,相对于权重排名前几位的如批判创新思维、信息整合管理等指标,预防医学生平均得分并未靠前,仅处于中等位置。尽管批判创新思维、信息整合管理等指标在公共卫生人才胜任力方面的重要作用已得到业界共识^[18],但其培养与提升尚需一定时间。因此,后期高等医学教育的培养过程中,我们除冲破“重临床、轻公卫”思想的束缚,强化公卫基础知识技能的掌握外,还需通过整合教学、考试模式等方式^[19]来促进预防医学生批判创新思维、信息整合管理等思维特征的提升。

3.3 预防医学生胜任力整体处于中等等次,提升空间较大 综合评价指标权重、评价对象整体表现以及评价对象与最优解接近程度的构成分布发现,预防医学生的胜任力等次普遍处于中等层次,优秀层次的占比偏小,说明尚有较大提升空间。因此,在后续培养过程中,应该加强预防医学生自控能力、专业知识与技能、影响效应与变通能力等方面的培养。学校、家庭、社会各个方面加强医教协同^[20-21],革新课程体系,优化实训资源配置^[22],强化公共卫生、管理等^[23]知识技能储备,提升其自身的效能感和自控力^[24],有效增强岗位胜任力,进而促进我国的公共卫生人才队伍建设。

参考文献

[1] 魏飞.基于岗位胜任力的公共卫生硕士培养模式研究[J].中国高等医学教育,2019,(3):129-130.
 [2] 耿明浩,徐玮,赵航宇,等.卫生检验与检疫专业人员岗位胜任力评价指标体系的构建[J].现代预防医学,2020,47(5):956-960.
 [3] 姚晓丽.医学院校隐性医学职业素养培养存在的问题及对策[J].

医学与社会, 2016, 29(4): 96 - 99.

[4] 梁梦娇, 漆光紫. 预防医学专业本科实习生岗位胜任力的模型构建[J]. 中国卫生事业管理, 2019, 36(10): 764 - 767.

[5] 房慧莹, 赵思奇, 刘鹤, 等. 基于 TOPSIS 法的预防医学本科生科研胜任力培养优先关注领域[J]. 医学教育研究与实践, 2018, 26(4): 556 - 559.

[6] 张特曼, 徐枫. 基于 AHP - 熵权的高校校园安全组合权重研究[J]. 现代教育科学, 2018, (7): 112 - 118.

[7] 徐斌, 韦雪, 黄夏萍. 基于熵权 TOPSIS 分析法的南宁市基本公共卫生服务综合评价[J]. 实用预防医学, 2019, 26(2): 156 - 159.

[8] 王梦苑, 郑函, 赵育新. 基于熵权 TOPSIS 法对武汉地区社区医养结合养老服务的综合评价[J]. 现代预防医学, 2018, 45(3): 458 - 461.

[9] 刘松, 周伟, 易应萍, 等. 熵权改进 TOPSIS 法联合 RSR 法综合评价医院医疗质量[J]. 中国卫生统计, 2020, 37(2): 210 - 211, 214.

[10] 叶露梦, 徐建荣, 林丽华. 熵权 - 改良 TOPSIS 法在乡镇健康教育质量评价中的应用[J]. 预防医学, 2018, 30(7): P.696 - P.700.

[11] 吴焕, 阎晓静, 孟勇. 基于熵值法的河南省卫生服务能力差异性分析[J]. 现代预防医学, 2017, 44(2): 272 - 274, 300.

[12] 师先锋, 徐湘, 秦伟. 主成分分析法与熵权 TOPSIS 法综合评价医疗质量[J]. 中国卫生统计, 2019, 36(6): 919 - 922.

[13] 代亚君, 郝艳华, 吴群红, 等. 突发公共卫生事件公众风险认知量表编制及信效度检验[J]. 中国公共卫生, 2020, 36(2): 227 - 231.

[14] 刘祯帆, 代萍, 严晓婷, 等. 新型冠状病毒肺炎突发公共卫生事件医务人员核心应急能力的调查[J/OL]. 重庆医学: 1 - 8 [2020 - 08 - 17]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20200220.1108.002.html>.

[15] 陆慧, 吉华萍, 刘思浚, 等. 基于团队的学习模式(TBL)在社会医学教学中的实证应用[J]. 中国高等医学教育, 2017, (6): 74 - 75.

[16] 陈超亿, 郝艳华, 宁宁, 等. 广东省社区居民应急素养水平及其影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2020, 36(4): 596 - 600.

[17] 涂画, 高红霞, 叶清, 等. 基于专业认证的卫生事业管理人才胜任力本位教育模式思考[J]. 医学与社会, 2018, 31(5): 75 - 77.

[18] 夏茵茵, 冯翔宇, 邱景富. 加强预防医学教育中批判性思维培养初探[J]. 卫生职业教育, 2017, 35(8): 6 - 7.

[19] 易宗妮. 预防医学教改对学生批判性思维培养的探讨[J]. 课程教育研究, 2017, 43(36): 19 - 20.

[20] 张俊俊, 张晓云, 贺鹭, 等. 医教协同背景下临床医学专业学位研究生培养质量评价指标体系的评价 [J]. 现代预防医学, 2020, 47(11): 2107 - 2112.

[21] 陈志霞, 郭金元. 研究生胜任力结构模型构建及其预测作用[J]. 学位与研究生教育, 2018, (7): 55 - 60.

[22] 吴建军, 张艳, 宋志靖, 等. “医教协同”背景下预防医学人才实践能力培养的思考[J]. 基础医学教育, 2019, 21(6): 490 - 493.

[23] 孙长颢, 吴群红, 郝艳华, 等. 大健康视域下高校卫生管理专业创新人才培养模式研究[J]. 卫生职业教育, 2019, 37(21): 3 - 5.

[24] 杨诗晗, 王露露, 吴辉. 医学院校公共事业管理专业学生自我效能感在手机成瘾对胜任力影响中的调节作用[J]. 卫生职业教育, 2020, 38(5): 112 - 114.

收稿日期: 2020 - 05 - 05

(上接第 3433 页)

- 403.

[4] World Health Organization. Global hepatitis report, 2017[EB/OL]. [2020 - 08 - 15]. <https://www.who.int/hepatitis/publications/global-hepatitis-report2017/en/>.

[5] World Health Organization. Hepatitis B[EB/OL]. [2020 - 08 - 15]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>.

[6] Zhang Y, Zhang H, Elizabeth A, et al. Epidemiology of Hepatitis B and Associated Liver Diseases in China[J]. Chinese Medical Sciences Journal, 2012, 27(4): 243 - 248.

[7] 张周斌, 薛振香, 杨琼英, 等. 新疆疏附县维吾尔族人群病毒性肝炎血清流行病学现状调查 [J]. 中华预防医学杂志, 2017, 51(6): 484 - 489.

[8] 董涛, 刘丽, 顾海英, 等. 秦皇岛地区健康体检人群 24853 例乙肝五项检测结果分析 [J]. 标记免疫分析与临床, 2018, 25(9): 1339 - 1341, 1363.

[9] 张海薇, 徐丹, 张盼盼, 等. 哈尔滨市 2014 - 2018 年大学生乙型肝炎血清流行率调查[J]. 中国疫苗和免疫, 2020, 26(3): 249 - 252.

[10] 黄瑶, 黄文湧, 杨敬源, 等. 贵州省少数民族地区人群饮酒与乙肝流行模式的现状分析[J]. 现代预防医学, 2019, 46(20): 3655 - 3659, 3687.

[11] 霍志晓, 张世田, 乔坤艳, 等. 天津地区 8577 例慢性乙型肝炎病毒感染者血清标志物模式分析[J]. 山东医药, 2017, 57(12): 5 - 7.

[12] Cui FQ, Shen LP, Li L, et al. Prevention of chronic hepatitis B after 3 decades of escalating vaccination policy, China [J]. Emerging Infectious Diseases, 2017, 23(5): 765 - 772.

[13] 崔富强, 庄辉. 中国乙型肝炎的流行及控制进展[J]. 中国病毒病杂志, 2018, 8(4): 257 - 264.

[14] 周伟伟, 杨再兴, 盛玲玲, 等. 台州地区 3673 例乙型肝炎病毒表面抗原阳性患者乙肝两对半模式分析 [J]. 中国卫生检验杂志, 2020, 30(10): 1246 - 1248.

[15] 闵定玉, 黄文湧, 杨敬源, 等. 贵州少数民族人群乙肝流行率及流行模式分析[J]. 现代预防医学, 2016, 43(1): 11 - 14, 48.

[16] 陈妍, 孙花荣. 212831 例不同人群乙肝五项标志物结果分析[J]. 中国微生态学杂志, 2018, 30(7): 821 - 824.

[17] 吴著球, 张学东. 58331 例乙肝五项标志物定量检测不同模式分布分析[J]. 现代预防医学, 2016, 43(9): 1691 - 1694.

[18] 许晶瑶, 谢韬, 姚文清. 发展中国家乙型肝炎流行、预防和控制 [J]. 中国公共卫生, 2016, 32(1): 31 - 34.

收稿日期: 2020 - 05 - 31

(上接第 3441 页)

of miR - 876 - 5p on WNT5A to facilitate hepatocellular carcinoma progression[J]. Cell Death & Disease, 2019, 10(11): 844.

[20] Wei X, Gong JJ, Ma JY, et al. Targeting the Dvl - 1/ β - arrestin2/JNK3 interaction disrupts Wnt5a - JNK3 signaling and protects hippocampal CA1 neurons during cerebral ischemia reperfusion [J]. Neuropharmacology, 2018, 135: 11 - 21.

[21] Halleskog C, Dijksterhuis JP, Kilander MB, et al. Heterotrimeric G protein - dependent WNT - 5A signaling to ERK1/2 mediates distinct aspects of microglia proinflammatory transformation [J]. Journal of Neuroinflammation, 2012, 9: 111.

收稿日期: 2020 - 05 - 31