

基于熵权 TOPSIS 模型的河南省健康服务业发展水平评价及障碍因素识别

李洁洁,张雁儒,徐景超,杨越,李昊,张倩

(河南理工大学医学院,河南 焦作 454000)

摘要:通过分析河南省健康服务业的发展水平及识别其障碍因素,为河南省健康服务业发展提供决策依据。本文从发展基础、发展环境及健康产出3个维度构建健康服务业发展水平评价指标体系,运用熵权 TOPSIS 模型对河南省 2015–2019 年的健康服务业水平进行评价,并利用障碍度模型识别其发展障碍因素。结果显示河南省 2015–2019 年健康服务业总体发展水平逐年上升,其中发展基础维度对健康服务业的优化作用最明显。至 2019 年,其发展的障碍因素主要来自医疗卫生机构数量、法人单位数等。未来河南省健康服务业的发展要发挥政策的调控作用,激活市场活力,优化发展环境,调整产业结构。

关键词:健康服务业;指标体系;熵权 TOPSIS 模型;障碍度模型

中图分类号:R19

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2022.22.005

文章编号:1006-1959(2022)22-0028-06

Evaluation of the Development Level of Health Service Industry in Henan Province and Identification of Obstacle Factors Based on the Entropy Weight TOPSIS Model

LI Jie-jie,ZHANG Yan-ru,XU Jing-chao,YANG Yue,LI Hao,ZHANG Qian

(School of Medicine,Henan Polytechnic University,Jiaozuo 454000,Henan,China)

Abstract:By analyzing the development level of the health service industry in Henan Province and identifying its obstacle factors, it provides a decision-making basis for the development of the health service industry in Henan Province. This paper constructs an evaluation index system for the development level of health service industry from three dimensions: development foundation, development environment and health output. The entropy weight TOPSIS model is used to evaluate the level of health service industry in Henan Province from 2015 to 2019, and the obstacle degree model is used to identify its development obstacle factors. The results show that the overall development level of health service industry in Henan Province increased year by year from 2015 to 2019, and the basic dimension of development had the most obvious optimization effect on health service industry. By 2019, the obstacles to its development mainly come from the number of medical and health institutions, the number of legal entities, etc. In the future, the development of health service industry in Henan Province should play the role of policy regulation, activate market vitality, optimize development environment and adjust industrial structure.

Key words:Health service industry;Indicator system;Entropy weight TOPSIS model;Obstacle degree model

随着全社会健康需求的快速增长,健康服务业正在成为带动经济发展的重要力量。2012 年,国务院发布《关于印发服务业发展“十二五”规划的通知》首次提出“健康服务业”的概念。2013 年,国务院发布的《关于促进健康服务业发展的若干意见》(以下简称《意见》)里,将健康服务业明确定义为健康服务业以维护和促进人民群众身心健康为目标,主要包括医疗服务、健康管理与促进、健康保险以及相关服务,涉及药品、医疗器械、保健用品、保健食品、健身产品等支撑产业^[1]。2014 年,河南省人民政府为贯彻落实《意见》精神,发布的《关于促进健康服务业发展的实施意见》(以下简称《实施意见》)提出到 2020 年,河南省健康服务业总规模达 5000 亿元左右的发展目标^[2]。2019 年,《健康服务业分类(试行)》又将健康服务业细化为 8 个大类,丰富调整了健康服务业的内容^[3]。《“健康中国 2030”规划纲要》提出要积极促

进健康与养老、旅游、互联网、健身休闲、食品融合,催生健康新产业、新业态、新模式,力争实现健康服务业到 2030 年达 16 万亿的目标^[4]。在这一整套政策的推动下,河南省将会建立科学合理的健康服务业体系,满足人民日益增长的基本健康需求。

随着“健康中国”战略的深入实施,国内学者对健康服务业的研究也逐渐深入。从研究内容上看,对健康服务业的研究多集中在健康服务业政策分析^[5-8]、发展现状和对策研究^[9-12]上,此外,傅卫等^[13]对卫生费用和健康服务业进行辨析;从研究方法来看,多为 SWOT 分析^[14]、调研等定性分析方法。在定量分析中,研究内容多以政策文本^[5-8]为主,对发展水平进行定量研究的很少;从研究主题来看,涉及健康旅游^[15]、健康养老^[16]、健康保险^[17]、健康体育^[18]等属于健康服务业内涵的研究。其中,梅蕾等^[19]利用因子分析和聚类分析对内蒙古和全国各省市健康服务业发展水平进行比较评价,认为政府资金投入少、人才缺失以及创新不足等是内蒙古健康服务业发展水平落后的原因。在“健康中国”战略的背景下,缺乏对健康服务业发展水平的相关研究。因此,本研究在参考其他行业发展水平评价及障碍研究^[20-22]的基础上,通过构建指标体系,拟对河南省健康服务业发展水平和

作者简介:李洁洁(1997.10-),女,河南汝州人,硕士研究生,主要从事公共卫生管理研究

通讯作者:张雁儒(1970.8-),男,河南西华人,博士,教授,主要从事公共卫生管理研究

障碍因素进行研究。

1 指标体系构建、研究方法与数据来源

1.1 发展水平评价指标体系构建 健康服务业作为第三产业的一部分,现有的关于健康服务业发展水平评价指标体系很少,参考相关文献,选择从发展基础、发展环境和健康产出 3 个维度构建健康服务业发展水平评价指标体系。其中,发展基础是衡量一个行业能否发展的前提;发展环境衡量一个行业发展的机遇;而健康产出是评价健康服务业的效益。根据 2019《健康服务业分类(试行)》对健康服务业的定义和分类,同时遵循构建指标体系的一般性原则,并结合数据的可获得性和以及河南省实际发

展情况,确定了 3 个一级指标、16 个二级指标在内的评价指标体系。人均 GDP 和地方财政总收入是衡量当地经济发展的重要指标。第三产业生产总值和第三产业增加值是衡量当地第三产业的发展水平和发展速度;法人单位数反映创业活动情况;人均医疗保健消费支出是看居民对健康投入。发展环境用养老机构总数和卫生机构数量、技术人员数、医疗保健消费支出以及城镇职工医疗保险和养老保险覆盖率来衡量。健康产出涵盖了旅游总收入、健康险保费收入、中西药品类批零销售总额和体育彩票收入,见表 1。

表 1 健康服务业发展水平评价指标体系

一级指标	二级指标	量纲	编码	指标属性	指标权重
发展基础	人均 GDP	元	X1	正	0.5780
	第三产业生产总值	亿元	X2	正	0.5810
	第三产业增加值	亿元	X3	正	0.5810
	法人单位数	个	X4	正	0.0770
	人均医疗保健消费支出	元	X5	正	0.0716
	地方财政总收入	亿元	X6	正	0.0602
发展环境	平均每千人口卫生技术人员数	人	X7	正	0.0563
	医疗卫生机构总数	个	X8	正	0.0389
	养老服务机构数	个	X9	正	0.1430
	城镇职工基本养老保险覆盖率	%	X10	正	0.0393
	城镇职工基本医疗保险覆盖率	%	X11	正	0.0595
	卫生总费用	亿元	X12	正	0.0501
健康产出	旅游总收入	亿元	X13	正	0.0622
	健康险保费收入	亿元	X14	正	0.0669
	中西药品类批零销售总额	亿元	X15	正	0.0444
	体育彩票收入	万元	X16	正	0.0566

1.2 方法

1.2.1 熵权 TOPSIS 模型 目前确定权重的方法主要分为主观赋权法和客观赋权法 2 类^[20]。熵权法可以客观地确定指标权重,TOPSIS 模型将测量指标进行量化排序,能够保证测度结果的合理性和客观性^[21],可以反映产业现状的水平高低,熵权 TOPSIS 结合二者优势,可保证数据分析的科学性和客观性。目前,熵权 TOPSIS 模型多应用于农业^[20-22]、科技服务业^[23]及其他^[24]相关研究中,而健康服务业作为服务业的一个内涵,因此选用熵权 TOPSIS 模型来评价河南省健康服务业的发展水平,步骤如下:

第一步,评价指标的设定。设指标的测度值为 x_{ij} ,其中: i 表示第 i 年, j 表示第 j 个评价指标。

第二步,指标无量纲化处理。为消除量纲的影响,采用极差标准化法对初始矩阵进行标准化,得到规范化矩阵 x' 。

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (1)$$

$$x'_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (2)$$

公式(1)为正向指标计算公式,公式(2)为负向指标计算公式。由表 1 可知,所选取指标均为正向指标,因此,本文仅利用公式(2)进行规范化处理。

第三步,计算各指标信息熵。

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m (p_{ij} \ln p_{ij}), k=1/\ln m, 0 \leq e_j \leq 1 \quad (3)$$

其中, $p_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}}, 0 \leq p_{ij} \leq 1$; 若 p_{ij} 为 0,避免无

意义的情况下,采用均值差值法,对其加 1 后进行对数计算。

第四步,计算指标权重 w_j 。

根据 $d_j=1-e_j$, 计算第 j 项指标的变异度 d_j , 指标权重公式如下。

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (4)$$

第五步, 计算综合得分 F_{ij} 。

$$F_{ij} = \sum_{i=1}^m w_j p_{ij} \quad \text{其中 } 0 \leq F_{ij} \leq 1 \quad (5)$$

第六步, 建立加权规范决策矩阵。

将指标权重与规范化矩阵 x' 相结合, 得到加权规范决策矩阵 Z 。

$$Z = (z_{ij}) = w_j x'_{ij} \quad (6)$$

第七步, 拟定正理想解 Z_j^+ 与负理想解 Z_j^- , 考虑到所选取指标均为正向指标, 所以只给出正向指标的理想解公式, 公式如下:

$$Z_j^+ = \max_{ij} z_{ij}, j \in j^+ \quad (7)$$

$$Z_j^- = \min_{ij} z_{ij}, j \in j^- \quad (8)$$

第八步, 计算评价指标与正负理想解的分离度 D_i^+ 和 D_i^- , 公式如下:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_j^+)^2} \quad (9)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_j^-)^2} \quad (10)$$

第九步, 计算贴近度 N_i 。

$$N_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, 0 \leq N_i \leq 1 \quad (11)$$

N_i 值越接近 1, 表明其优化程度越好, 越接近理想水平, 健康服务业发展水平越好; 反之, 健康服务业发展水平越差。

1.2.2 障碍度模型 障碍度模型可以通过各个指标情况, 识别其发展过程中的短板, 即障碍因素。识别健康服务业发展的障碍因素, 可以为河南省健康服务业发展提供科学的针对性意见和措施。在障碍度模型中引入 3 个变量: 障碍度 O_{ij} 、因子贡献度 c_j 和指标偏离度 I_{ij} 。其中因子贡献度 c_j 代表该因素对整体发展的影响程度, 一般用 w_j 代表; 指标偏离度 I_{ij} 表示指标实际值与理想值之间的差距, 可以用 1 与各指标规范化值的差表示; 障碍度 O_{ij} 表示第 j 个评价对象第 i 项指标对健康服务业务总目标的影响程度^[20]。障碍度计算公式如下:

$$O_{ij} = \frac{I_{ij} w_j}{\sum_{i=1}^m I_{ij} w_j}, \text{其中 } I_{ij} = 1 - x'_{ij} \quad (12)$$

第 j 个评价对象第 u 个系统的障碍度计算公式如下:

$$O_{uj} = \sum_{i=1}^{u_i} O_{ij}, u=1, 2, 3, \dots \quad (13)$$

1.2.3 数据来源 各项二级指标原始数据均来源于 2015–2019 年《河南省统计年鉴》《河南省国民经济和社会发展统计公报》和《中国卫生健康统计年鉴》。由于统计口径的差异而出现部分数据的不同, 主要以统计年鉴数据为主、统计公报和卫生健康统计年鉴数据为辅。此外, 城镇职工基本养老保险覆盖率和城镇职工基本医疗保险覆盖率为计算所得, 2019 年河南省旅游总收入于中国经济社会大数据研究平台上查询所得。

2 河南省健康服务业发展水平实证分析

2.1 河南省健康服务业发展水平综合评价 根据熵权法可以测算出河南省 2015–2019 年健康服务业的发展水平综合得分趋势, 见图 1。发展基础、发展环境和健康产出于 2015–2019 年都呈现逐年上升的良好趋势, 说明河南省健康服务业有序发展。依照年均增长率对 3 个一级指标从高到低进行排序, 依次为发展基础、健康产出和发展环境。按增速将之分为 2 个阶段, 2017 年前后表现两个不同的增速, 2015–2017 年缓慢增长, 2018–2019 年快速发展。自《意见》颁布以来, 河南省发布《实施意见》, 发挥政策的引导和保障作用, 发展与健康相关的相关产业, 力图创建一批知名度高的健康服务业集群。2017 年, 河南省政府发布的《“健康中原 2030”规划纲要》为下一步健康服务业发展提供蓝图, 更进一步细化了任务和目标, 促进健康领域的改革发展, 以平衡人民群众亟需的健康需求和健康服务供给不足之间的矛盾。

2.2 制约河南健康服务业发展的因素分析

2.2.1 各影响因素对河南省健康服务业发展的优化程度 健康服务业的综合水平可以用相对贴进度来表示, 贴进度表明研究对象与最优理想解的贴近程度, 贴近度越大, 对健康服务业发展的优化程度越好, 综合水平越高。根据上文给出的贴近度公式, 分析河南省健康服务业各因素对其发展的优化程度, 见表 2。河南省健康服务业的相对贴进度逐年上升, 表明河南省健康服务业发展越来越趋向于理想值, 其发展水平正在稳步提升。从各个一级指标来看, 发展基础、发展环境和健康产出 3 个指标的贴近度都呈逐年上升的趋势, 表明 3 个指标对河南省健康服务业的发展的优化程度越来越好, 在河南省健康服务业的发展中起着正向的促进作用。对 3 个指标按照增幅从高到低依次排序, 分别是健康产出、发展环境和发展基础, 表明健康产出对河南省健康服务业的优化程度也越来越明显, 河南省健康服务业的发展取得一定的成果。

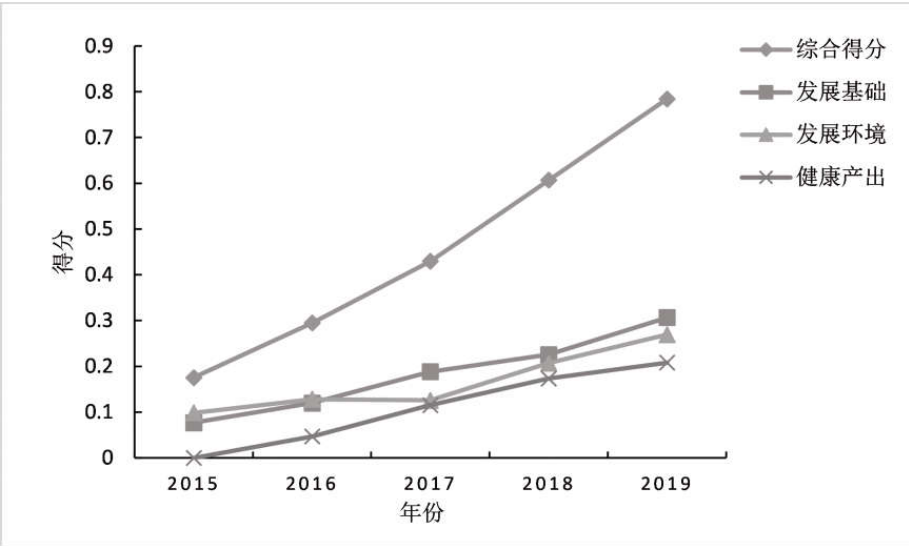


图 1 2015–2019 年河南省健康服务业发展一级指标得分趋势图

表 2 河南省健康服务业 2015–2019 年一级指标相对贴适度

时间(年)	发展基础	发展环境	健康产出	综合水平
2015	0.3594	0.2992	0.0000	0.2995
2016	0.3865	0.2910	0.2043	0.3170
2017	0.5049	0.2686	0.4767	0.3907
2018	0.5431	0.4223	0.7332	0.5156
2019	0.6430	0.6869	0.8696	0.6891

2.2.2 各影响因素对河南省健康服务业发展的阻碍程度 根据障碍度模型得出河南省健康服务业各一级指标的障碍度,见图 2。障碍度越大,表明其对健康服务业发展的阻碍程度越大,反之,阻碍程度越小。由图可知,河南省健康服务业 2015–2019 年各个一级指标障碍度呈下降的趋势,表明影响河南省健康服务业发展的短板越来越少。其中,发展基础随着时间的变化,不再是影响河南省健康服务业发展的最大障碍,至 2019 年,发展环境成为最大阻碍。未来河南省健康服务业发展过程中要注重营造健康服务业发展环境。通过障碍度模型对河南省健康服务业的各个二级指标进行障碍度计算,识别 2015–2019 年其发展的障碍因素。为更深度了解影响河南省健康服务业发展的障碍因素,根据单指标障碍度,筛选出障碍度排名前 5、影响作用大的障碍因素,见表 3。2015–2019 年河南省健康服务业发展指标的障碍因素具有很大的差异。将排名前 5 的指标进行划分,发展环境维度成为河南省主要障碍因素,其障碍因素指标占 48%,属于发展基础维度的障碍因素指标占 32%,健康产出维度占 20%。2015–2019 年,河南省健康服务业发展的主要障碍因素由城镇职工养老保险覆盖率、中西药品类零售总额向卫生行业法人单位数、医疗机构数量转变。

自《实施意见》发布后,河南省立足人民群众健康需求,充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,发展健康经济,培育新型健康服务业,增加地方财政收入,持续性地发展健康服务业基础。随着生活水平的提高,人民群众健康知识的汲取,对健康的需求和投入随之增加,其中 2019 年,河南省健康保险总收入为 449.95 亿元,增速居所有保险种类前两位。同时,有学者在对健康服务业需求度和满意度研究中发现,居民对健康保险服务行业的需求度和满意度均较高^[24]。旅游总收入、健康保险收入等健康产出维度不再是影响河南省健康服务业发展的重要障碍因素,侧面印证了居民对健康的重视程度越来越高。2017 年,河南省人民政府办公厅《关于印发河南省推进健康养老产业转型发展方案若干政策和产业布局规划的通知》,聚焦养老产业,推动健康养老产业供给侧改革,发展多元化养老机构,培育和完善新型健康养老产业体系。养老机构于 2018 年后是河南省重点发展的健康服务产业。根据 2019 年河南省障碍因素排名,障碍因素比较集中,河南省目前在鼓励健康服务业方面的创新创业不足,多元化医疗机构进入市场活力不够,对卫生总费用投入不足,未来需加大财政投入。

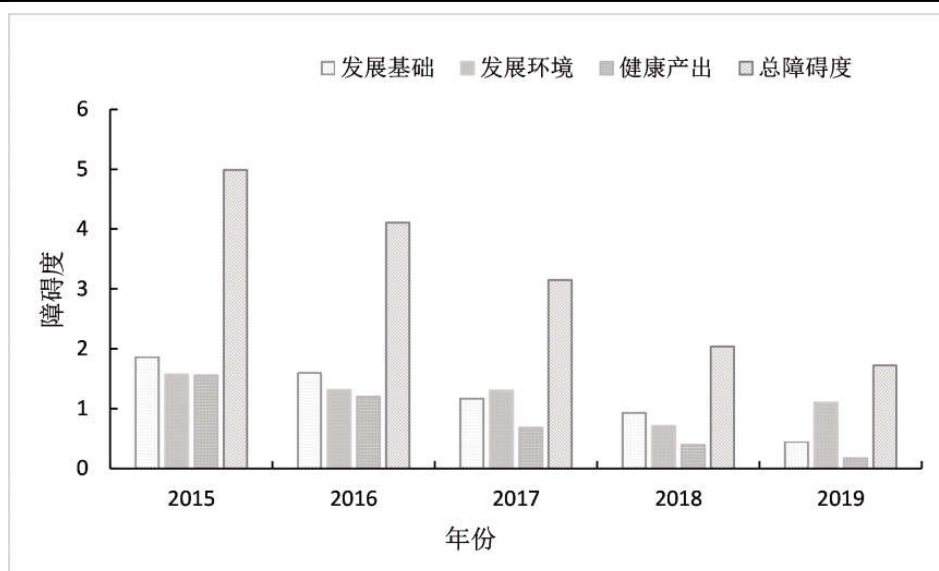


图2 2015-2019年河南省健康服务业各一级指标障碍度

表3 河南省健康服务业发展的障碍因素

年份	1	2	3	4	5
2015	X ₁₀ (52.26)	X ₁₅ (45.48)	X ₁₂ (39.18)	X ₆ (39.11)	X ₇ (38.69)
2016	X ₆ (32.89)	X ₁₄ (31.83)	X ₁ (31.26)	X ₂ (31.03)	X ₇ (30.95)
2017	X ₈ (27.04)	X ₉ (26.36)	X ₁₁ (25.68)	X ₅ (25.22)	X ₁₆ (23.06)
2018	X ₄ (44.89)	X ₁₁ (28.39)	X ₉ (21.10)	X ₁₅ (18.36)	X ₃ (13.52)
2019	X ₈ (58.12)	X ₄ (44.43)	X ₁₁ (37.07)	X ₁₂ (15.21)	X ₁₆ (9.56)

注:括号内为该因素的障碍度(%)

3 讨论

随着“健康中国”战略的实施,居民的多元化健康需求增加,这为河南省健康服务业发展带来了机遇。本研究利用熵权 TOPSIS 模型对河南省 2015-2019 年健康服务业相关数据进行发展水平评价,结果表明 2015-2019 年河南省健康服务业整体呈现持续上升的发展趋势,发展速度也逐渐加快;其中发展基础的增幅最大,说明对河南省健康服务业的优化最为突出。最终利用障碍度模型对其发展过程的障碍因素进行诊断,结果表明 3 个一级指标随时间的发展对河南省健康服务业的阻碍作用总体下降,至 2019 年,发展环境维度成为影响河南省健康服务业发展的最大障碍。河南省政府应发挥政策持续性优势,大力发展健康经济,鼓励创新创业,培育健康新业态,优化健康服务产业结构,均衡供给和需求,创建良好的大健康环境,助力健康中原的建设。

4 政策建议

4.1 发挥政策持续性优势,大力发展健康经济 卫生法人单位数和医疗卫生机构等逐渐成为河南省健康服务业的障碍因素,一方面可能是政策的原因。政策工具是实现目标的一种重要手段,政策刚出时会表现强大的生命力,随着政策的实施,后续市场表现

可能会疲软,活力不足。政府作为卫生政策发布的主体,应加大对省内健康服务业发展的关注,关注政策的连续性,发布精准、有效、战略性的公共卫生政策文件,为省内健康服务业的发展提供方向和优质发展环境,减弱政策的疲软性;鼓励支持健康经济的发展,为健康行业发展提供政策优惠,鼓励市场主体进入公共卫生领域,形成多元办医的格局;鼓励创新创业,培育健康新产业,打造具有地方特色的健康服务产业,提升品牌意识,打造一批具有国际化水平的产业基地。

4.2 加强资金投入,优化健康服务产业结构 面对居民日益增长的多元化的健康需求,需要完善各衍生类健康产业条件。依据目前河南省健康服务业发展的障碍因素,河南省政府要加强政府资金和社会性资金的投入,重点引导资金流向卫生技术人员的培养、医疗卫生机构和养老机构等属于发展环境维度的健康服务产业。调整与健康相关的产业结构,促进健康服务业供给侧改革,实现健康服务产业转型升级,建立多元、竞争、有序的发展新局面,增加有效供给,提升供给质量,提供“多层次、多元化”的健康服务,灵活、适应地满足人群的健康需要,实现供给和需求的均衡化。建设各种生命健康产业园区,融合

产、学、研、医等要素,形成集群化效应,提供全周期、高质量的健康服务,提高居民生命质量。

4.3 科技助兴健康产业,营造大健康氛围 医疗技术、人工智能技术、信息技术等技术的创新是健康服务业发展的重要驱动力。首先,健康行业要加强各种创新技术的应用,打造一流科研基地、智慧景区、“互联网+医疗健康”等工程,真正做到便民利民;其次,推进博览会、促进会等的开展,加强新技术、新理念的交流 and 碰撞,利用大数据平台和技术终端等,加强对创新引领性产品的研发和对国家重点项目和课题的攻克,提高河南省健康产业发展的科技支撑能力;最后,利用线上和线下相结合的方式,持续加强健康转向行动等的开展,将健康融入生活的方方面面,营造大健康环境,提高居民健康素养。

参考文献:

- [1] 国务院.国务院关于印发服务业发展“十二五”规划的通知[J].中华人民共和国国务院公报,2012(35):4-25.
- [2] 河南省人民政府.河南省人民政府关于促进健康服务业发展的实施意见[J].河南省人民政府公报,2014(22):5-15.
- [3] 国务院.国务院发布《关于促进健康服务业发展的若干意见》[EB/OL].http://www.gov.cn/zhengce/content/2013-10/18/content_6067.htm,2013-10-18/2022-05-10.
- [4] 张永光,王晓锋.“健康中国2030”规划纲要的几个理念转变[J].卫生软科学,2017,31(2):3-5.
- [5] 罗鲜,然娜·阿哈提,李瑞锋.基于政策工具视角的北京市健康服务业政策量化分析[J].中国卫生政策研究,2020,13(7):66-71.
- [6] 何强,陈菲,王映红,等.基于政策工具视角的我国老年健康服务业政策分析[J].医学与社会,2020,33(6):47-52.
- [7] 车峰.基于政策工具视角的我国健康服务业政策分析[J].大连理工大学学报(社会科学版),2018,39(6):75-81.
- [8] 吴华章,王秀峰,宋杨.促进健康服务业发展的产业政策研究[J].卫生经济研究,2017(4):27-29.
- [9] 曹越,周瑛,范良松.健康服务业发展路径探析[J].卫生软科学,2019,33(11):31-33,38.
- [10] 张颖熙,夏杰长.新时代健康服务业发展的战略思考[J].劳动经济研究,2018,6(5):82-98.
- [11] 肖海翔,章文坤.湖南省健康服务业产业结构现状及优化策略[J].卫生经济研究,2017(4):30-34.
- [12] 郑英,张璐,代涛.我国健康服务业发展现状研究[J].中国卫生政策研究,2016,9(3):6-10.
- [13] 傅卫,郭锋,张毓辉.健康中国建设中卫生费用与健康产业评价指标的辨析[J].中国卫生经济,2021,40(1):5-8.
- [14] 陈泽,夏江,胡成华,等.湖北省健康服务业的SWOT分析[J].中国社会医学杂志,2017,34(5):511-513.
- [15] 杨懿,时蓓蓓.健康旅游产业融合发展:动力、机理与路径[J].湖湘论坛,2020,33(5):126-135.
- [16] 李华章,郁东海,娄继权,等.中医药健康养老服务SWOT分析[J].中国卫生事业管理,2020,37(03):197-200.
- [17] 尹燕.我国商业健康保险参与多层次医疗保障体系建设研究[J].中国保险,2019(12):32-36.
- [18] 姚芳虹,张锐.我国体育产业结构调整与体育健康服务业供给侧优化[C]//第十一届全国体育科学大会论文摘要汇编,2019:3.
- [19] 梅蕾,胡荣荣,张鹏,等.区域健康服务业发展水平评价及对策研究——基于内蒙古的实证分析[J].中国卫生事业管理,2020,37(10):725-730.
- [20] 查建平,周霞,周玉玺.黄河流域农业绿色发展水平综合评价分析[J].中国农业资源与区划,2022,43(1):18-28.
- [21] 刘明,王霞,金亚亚.西部地区承接制造业转移能力评价及承接策略[J].统计与信息论坛,2020,35(8):91-101.
- [22] 马聪,林坚.基于熵权TOPSIS模型的耕地利用效益评价及障碍因子识别——以东中西三地案例比较为例[J].中国农业大学学报,2021,26(8):196-210.
- [23] 余永琦,王长松,彭柳林,等.基于熵权TOPSIS模型的农业绿色发展水平评价与障碍因素分析——以江西省为例[J].中国农业资源与区划,2022,43(2):187-196.
- [24] 秦洪卫.基于熵权——TOPSIS法的我国科技服务业发展水平综合评价与分析[J].科技智囊,2021(8):44-54.
- [25] 黄明凤,姚栋梅,刘翔.基于熵权TOPSIS法的新疆现代服务业发展潜力评价研究[J].西部金融,2018(10):8-13.
- [26] 任静.提高多指标决策客观性的赋权方法[J].管理评论,2012,24(5):160-169.
- [27] 雷雪.基于供需适配视角的健康服务业供给优先序研究——以重庆市A区为例[D].重庆:重庆医科大学,2019.

收稿日期:2022-06-17;修回日期:2022-07-07

编辑/成森