

基于评价模型 EHI 的高等教育体系分析

梅咏骐¹ 张芷若¹ 程 才²

1. 华中科技大学材料科学与工程学院, 中国·湖北 武汉 430000

2. 华中科技大学能源与动力工程学院, 中国·湖北 武汉 430000

【摘要】“高等教育的本质在于发现、理解和改变世界。通过对自己或社会的认识, 激发出超越自己以往知识范围的能力和思想”。中国的一位哲学家说。显然, 拥有一个健康的、可持续发展的高等教育体系对社会和国家的发展是非常重要的。本文的文章介绍了如何构建一种模式, 使原本不合理的高等教育体系健康、可持续发展。

本文首先建立了高等教育评价模型 EHI 和层次分析模型。为了弱化结果的主观性, 本文采用熵值法初步计算出各影响指标的权重。然后本文查阅了世界银行的数据, 经过比较, 本文选取了美国和阿根廷两个代表性国家, 本文结合这两个国家各个指标的基本情况, 对最后的结果进行比较, 以验证本文模型的准确性。在进行上述步骤的过程中, 本文发现泰国的高等教育健康指数具有很大的增长潜力。最后, 本文做了敏感性分析, 得到的结果和之前的相互验证证实了模型的准确性。

【关键词】高等教育; 评价模型 EHI; 层次分析法; 熵权法; 政策干预

1 引言

20 世纪 70 年代, 美国高等教育学家马丁·特罗提出了高等教育从精英阶段发展到大众阶段和大众化阶段的理论。马丁·特罗的高等教育发展三个阶段理论对 20 世纪以来高等教育的发展起到了推动作用。到上世纪末, 发达国家和发展中国家的高等教育已逐步进入大众化阶段, 部分国家已进入普及化阶段。高等教育从精英教育进入大众化或普及化阶段后, 需要进一步发展。根据国际教育、科技、经济和社会发展的现状和趋势, 可以认为高等教育现代化应该是 21 世纪高等教育发展的方向^[1]。而现代高等教育体系的建设应以现有的高等教育体系为基础, 在继续逐步推进高等教育大众化的同时, 要注重教育质量的提高和创新, 实现由传统高等教育体系向健康、可持续发展的现代高等教育体系的转变。

2 模型建立

2.1 数据标准化

本文发现的几乎所有数据都来自世界银行。如果一个国家的数据有部分缺失, 本文会使用内插法来保证所有数据的可靠性。本文仔细分析了 2010 年到 2016 年近 100 个国家的数据, 最后的结果与这些数据是正相关和负相关的。由于各类数据完全不在同一水平上, 本文采用范围归一化的方法。

对于具有正向影响的数据, 本文定义方向向量为 +, 对于具有负向影响的数据, 本文定义方向向量为 -。带符号 + 的子指标表示指标越高越好, 当然带符号 - 的子指标表示越低越好。

对于方向为 + 的指标, 可以得出如下公式:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - r_{\min}}{r_{\max} - r_{\min}}$$

对于方向为 - 的指标, 公式如下:

$$r_{ij} = \frac{r_{\min} - x_{ij}}{r_{\max} - r_{\min}}$$

其中, r_{ij} 和 x_{ij} 代表第 i 个国家第 j 个指数的标准值和原始

值, $r_{\min}$ 和 $r_{\max}$ 代表该指数在所有年份的最小值和最大值。

2.2 重量的确定

在本文的模型中, 最重要的内容之一就是确定指数权重。通过查阅相关文献, 本文最终决定采用熵权法。

首先, 本文计算第 j 个指标在第 i 个国家的权重:

$$p_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^n r_{ij}}$$

然后本文利用分类讨论的思想, 定义 Z_{ij} , 当 $P_{ij} = 0$ 时,

$Z_{ij} = 0$, 其他情况下 $Z_{ij} = \ln(p_{ij})$ 。根据信息论中自信息和熵的概念, 可以计算并得到各评价指标的信息熵值:

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

定义 $g_j = 1 - e_j$, 根据以上要求, 本文可以得到各评价的权重:

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

其中 $j = 1, 2, 3, \dots, m$, 与此同时, 本文采用了分析层次过程来弥补熵法的不足。

2.3 模型建立

在确定各指标的权重后, 本文进行加权求和, 得到 EHI:

$$EHI_i = \sum_{j=1}^m r_{ij} w_j$$

其中 EMI_i 、 r_{ij} 和 w_j 分别代表第 i 国高等教育综合健康指数的值、第 j 项的归一化值和第 j 项的权重。 EMI_i 在 0~1 之间变化, 数值越大, 健康水平越高^[4]。

3 模型应用与验证

3.1 EHI 模型的应用

考虑到数据全面性等因素的影响,本文选取了世界各国不同级别的8个国家的健康指数直方图。如图1所示:

Comparison of EHI Indicator of Some Countries in 2015 and 2016

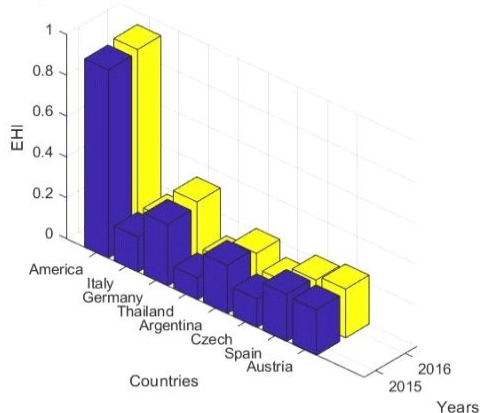


图1 2015年和2016年8个国家的EHI值

通过图片可以直观地发现, EHI 水平最高的是美国, 显然其高等教育处于非常健康的状态, 最低的是泰国, 其高等教育相当不健康。此外, 德国的高等教育健康水平也处于较高水平。至于意大利、阿根廷、奥地利、捷克和西班牙。本文可以判断, 他们的高等教育处于亚健康状态。

泰国是一个蓬勃发展的发展中国家。虽然目前高等教育的健康状况受到经济的影响, 但只要制定相应的政策促进经济增长, 高等教育的发展潜力巨大。

3.2 EHI 模型的验证

为了验证模型的通用性, 本文选取了美国和阿根延两个国家, 因为这两个国家的结果有很大的不同, 这样可以更好的进行比较。本文选取了2016年的各种数据, 计算出美国的EHI为0.9358, 阿根延为0.2047。

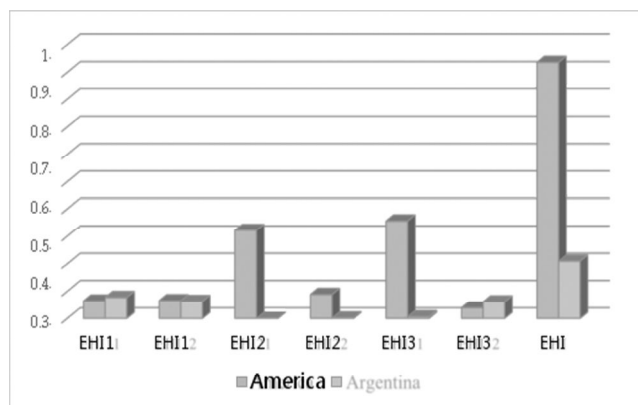


图2 美国和阿根延PMC指标对比

表1 8个国家的EHI值

	America	Italy	Germany	Thailand	Argentina	Austria	Czech	Spain
2015	0.9215	0.1708	0.3017	0.1072	0.2370	0.2228	0.1408	0.2305
2016	0.9358	0.1735	0.3259	0.1057	0.2097	0.2392	0.1361	0.2154

表2 美国和阿根延的指标值

	EHI11	EHI12	EHI21	EHI22	EHI31	EHI32	EHI
美国	0.0646	0.0657	0.3219	0.0886	0.3564	0.0384	0.9358
阿根延	0.0775	0.0630	0	0.0015	0.0063	0.0614	0.2097

从表格中, 本文可以直接看到他们的指标分布。阿根廷是发展中国家, 大学生的生存成本自然低, 导致大学生的人均支出和人均GDP的比例较低。因此, 阿根廷的得分略高于美国。在国家政策方面, 为了培养人才, 阿根廷不断加大对教育的投入, 所以这个分数也超过了美国。从入学率来看, 两者难分伯仲: 作为最大的发达国家, 美国的高等教育入学率一直处于很高的水平, 2016年超过88%。

但是, 作为拉美地区最早建立大众化高等教育体系的国家, 阿根廷的高等教育入学率近年来也迅速提高, 2016年达到87%。但在其他方面, 由于受经济实力的影响, 阿根廷在科研人员数量和科学期刊文章数量上不及美国的十分之一, 而阿根廷的GDP总量也只有美国的百分之一。显然, 这三项的得分远远低于美国。从两国的比较可以看出, 模型中考虑的指标非常全面, 成功区分了正负影响因素, 并根据其水平给出了分数。该模型可以说是公平有效的。

4 敏感性分析

通过以上的处理, 本文对泰国教育干预前后的政策。干预后, 泰国的教育健康状况将得到很大的改善。但同时本文也发现, 这些政策对泰国EHI的干预, 具体到每项政策的影响程度是不明确的。因此, 为了评估所有政策和模型的敏感性, 在原有政策干预的基础上, 本文对每个政策进行敏感性分析。

本文的政策干预是基于泰国原来的发展趋势, 在本文的模型中, 代表本文政策干预的参数表征是泰国相关评价指标在干预前后的变化, 而这些参数在本文的模型设计中是允许变化的, 本文将变化大小的参数进行敏感性分析。

从这段话本文知道, 本文的政策干预主要分为五个方向, 所以本文有五个参数, 他们分别是:

(1) 大学生人均支出占人均GDP的比例(PC)。(2) 高等教育的入学率(ER)。(3) 科学期刊的数量(SJ)。(4) 每百万人拥有的科研人员数量(SR)。(5) 国家教育政策(NEP)。(6) 国家教育政策(NEP)。

本文用5个参数分别记录了在原有基础上变化10%和-10%的结果, 结果显示:

所有正向指标的增加都会使结果增加, 正向指标的减少会使结果减少, 反面指标是与正向指标相反的, 另一方面也在一定程度上反映了本文选择的指标是正确的。

不同指标的敏感性不同。从上面的数据本文可以看出, 1和2是最敏感的指标, 这也是本文在图5中得到的结论。

政策的敏感度越高, 在政策干预的实施过程中就越重要, 本文应该把高敏感度的政策实施作为一个关键。

5 模型现实影响

(1) 对教师: 在过渡阶段由于提高了待遇, 将促进教师教学的积极性, 也将在一定程度上使得教师教学水平得到提升;

(2) 对学生: 在过渡阶段以及过渡阶段之前, 由于兴建学校, 将增加求学机会, 并且因为教师教学质量的提升, 对学生素质也将产生积极影响;

(3) 对国家: 在过渡阶段以及最终阶段, 由于高等教育人才数的增加, 国家的人才资源储备将大大增加, 国家经济

水平稳步提升的同时,科研水平也将突飞猛进,国家综合实力将会有质的飞跃。

(4)对社会:最终阶段由于解决了入学公平性问题,将会促进社会朝着一个积极健康的方向发展。

总的来说,在社会不是很发达的泰国,面对着巨大的经济压力实行改革,逐年增加在公共教育上的投入无疑是需要巨大的勇气的,而且由于基数较小,即使每年的增幅较大,短时期内也无法见到想要的结果。可以得出结论改革是艰难的。

参考文献:

[1]何金秋.论高等教育发展的新阶段[J].清华大学教育研究,2017,38(04):13-18.

[2]朱俊文,邵灵芝.高等教育评价中的案例指标与标准化[J].高等教育研究,2021,42(01):33-38.

[3]于志谦,金丽红.我国高等教育科研绩效评价研究[J].财经教育研究,2020,33(05):61-72.

[4]陈伟英.江西省.江西电网Z供电分公司综合绩效评价研究

[D].华东理工大学,2019.

[5]石庆.阿根廷教育发展的措施[J].国外教育发展.1986(06):22-24.

[6]袁龙.阿根廷.阿根廷的高等教育政策[J].世界教育信息,1994(06):12-13.

[7]梅正阳,韩志斌.数学建模教程,[M].北京.科学出版社.2012.55-61.

[8]世界银行(2020).转载自:<https://data.worldbank.org/>.

[9]Jin Liu, Songyue Lin, Wen Song. "Brexit": 英国高等教育国际化的困境与中国的机遇[J].北大学报(社会科学版),2021,34(01):143-151.

[10]王艳.英国高等教育国际化与中国机遇[J].我国高等教育评价道德规范体系构建研究[D].第三军医大学,2012.

[11]张元增.高等教育评价方法研究[D].高等教育评价方法研究[D].华东师范大学,2001.