

# 高校教育信息化建设水平评价指标体系构建研究

牛思琦<sup>1</sup>, 马健<sup>2</sup>

(1. 沈阳建筑大学设计艺术学院, 辽宁 沈阳 110168;  
2. 沈阳建筑大学工程训练与创新学院, 辽宁 沈阳 110168)

**摘要:**教育信息化建设是中国高等院校高质量、可持续发展的重要手段。为了能够客观真实地对高校教育信息化建设水平进行科学评估,根据自身高校工作经历,从国家政策背景出发阐述了研究的重要意义,着重介绍了系统理论和系统评估理论的内涵。同时,通过确定指标体系构建原则、指标选取及确定、指标权重计算等流程,构建了高校教育信息化建设评价指标体系,为有效助力高校教育信息化建设水平提升奠定了理论基础。

**关键词:**教育信息化;评价;评估;指标体系

**中图分类号:**G642.0 **文献标志码:**A

教育信息化建设是高校实现高质量发展及教育现代化的有效路径,有利于创新人才培养模式,能有效提升高校的教育教学、科研创新等水平。在发达国家,早就已经把教育信息化建设作为培养高水平人才、有效提升社会经济的重要手段<sup>[1]</sup>。尤其是在教育信息制度建设、体系研究、软件开发等方面均已取得了丰硕的成果,为高校人才培养提供了坚实保障。中国开展教育信息化研究相对较晚,但是在新时代高等教育信息化建设背景下也迅速开展了相关研究,打下了一定的基础。“十三五”时期以来,中国对高校教育信息化建设非常重视,多次强调了信息技术对教育信息化具有革命性的影响作用,同时相继制定了多个教育信息化建设的政策文件。2015年,首届国际教育信息化研讨会在青岛召开,中国教育信息化建设成果得到了广泛

的认可和肯定<sup>[2]</sup>。当前,在国家政策和地方政府的正确引导和大力支持下,高校教育信息化建设已经取得了阶段性的成果,但是由于地理区位、经济水平、政策实施等客观条件,各个高校的教育信息化建设水平参差不齐,同时也面临着诸多的问题<sup>[3]</sup>。

基于以上情况,笔者充分结合自身高校工作经历,查阅了大量的文献,对现有研究概况进行了总结分析,并与高校教务部门相关专家进行访谈,发现高校教育信息化建设是一项迫切且重要的工作。因此,科学准确的评估各个高校教育信息化建设水平对各个高校的高质量发展具有重要意义。

## 一、相关理论

高校教育信息化建设包含多个方面,比如管理机制、基础设施及资源共享等,各个要

素之间相辅相成、互相影响,对教育信息化进行评估时需要运用系统评估理论的相关知识,以此来客观反映整体及各个要素之间的关系。因此,笔者着重介绍系统理论与系统评估理论。

### 1. 系统理论

系统一词,来源于古希腊语,是由部分构成整体的意思。通常把系统定义为:由若干要素以一定结构形式联结成的具有某种功能的有机整体。在这个定义中包括了系统、要素、结构、功能4个概念,表明了要素与要素、要素与系统、系统与环境3个方面的关系。系统理论,最开始是由贝塔朗菲提出的,他认为系统不是独立存在的,是由多个不同的要素组成的,也不是简单地组合和相加,而是具有一定的结构关系<sup>[4]</sup>。从系统的定义进行分析,系统本身是具有多元、整体、关联以及时序等多个显著特征的。教育信息化是指信息技术在高等教育过程中得到优化的成果,包含了基础设施、资源共享以及管理评价等多个因素,具有显著的系统属性。

同时,教育信息化不仅仅是单纯的信息技术的问题,而是一个复杂的、包含教育理念、民族观念、思想道德等多个因素的系统。高校教育信息化是中国教育信息化建设的重要组成部分,除具有系统特征和核心地位之外,还与新时代高等院校发展目标、规划息息相关,比如高校的办学理念、办学规模、办学特色等<sup>[5]</sup>。因此,高校在进行教育信息化建设时,应该紧密联系实际,兼顾教育信息化的属性特征和区位特点。

### 2. 系统评估理论

系统评估理论,主要思想是将评估对象看成一个整体,基于对事物全面系统的认识,深入剖析整体与要素、要素与要素之间及要素与外部环境之间的内在关系,以此来探寻一种最科学的处理方法<sup>[6]</sup>。高校教育信息化作为高校高质量发展的重要手段,对其开展科学准确的评估具有重要意义。然而,高校教育信息化建设水平评价,离不开系统评估理论的指导与支撑<sup>[7]</sup>。高校教育信息化

建设水平评估过程中,由于评估对象主体比较复杂,单纯开展单个维度的评估是不全面、不科学的,还需要具备系统性、整体性的评估思想和思路。整个评估过程包含4个主要步骤:一是确定评估对象和目标;二是建立评价指标体系和评价模型;三是确定权重和评估方法;四是评价结果解析<sup>[8]</sup>。

同时,要想获得科学准确的高校教育信息化建设水平评估结果,必须要遵从以下3个评估原则:一是整体性原则,指的是要将高校教育信息化视为一个整体,进而开展评价,而不能仅仅对要素和指标进行简单地局部评估,要从系统的角度着手,采用合理的评估方法对各个要素、指标进行有效整合,以此得出整体性的综合评价结果;二是关联性原则,指的是不能简单地将高校看成独立的个体,高校的发展同时受到内部和外部因素的双重影响,同时内外部要素不仅仅是单纯的组合关系,还存在某些潜在的结构特征,要求高校在进行教育信息化建设水平评估时要充分考虑和协调整体与要素之间的关联,以此来保障评估结果的客观性和准确性;三是动态性原则,指的是高校教育信息化建设处于不断变化和更新的状态,无论是关注的重心还是面临的挑战都处于变化之中<sup>[9]</sup>。

## 二、高校教育信息化建设评价指标体系的构建

开展高校教育信息化建设水平评估,主要目的是客观了解高校教育信息化建设的发展状况,及时发现并总结问题,为推进高校教育信息化建设提出有针对性的建议。然而,高校教育信息化建设水平评价具有一定的困难,主要体现在目前没有一套普适性较强的评价指标体系<sup>[10]</sup>。究其原因,是评价指标体系的设计和构建需要针对各高校的实际发展情况,指标的选取和方法的确定也都不尽相同,这些都会直接或者间接地影响高校教育信息化建设评价结果<sup>[11]</sup>。因此,构建科学合理的评价指标体系是准确评价高校教育信息化建设水平的首要前提。

## 1. 指标体系构建原则

为了保障高校教育信息化建设水平评价结果的真实性和准确性,在构建评价指标体系时应遵循以下5个方面的原则:一是科学性。要遵循高校发展现状和发展规律,从高校教育信息化建设实际需求出发,以政策文件作为支撑,选取能够切实体现高校教育信息化建设水平的因素纳入指标体系;二是系统性。需要充分考虑高校发展现状及发展趋势,指标的选取要有利于高校的健康快速发展,体现评估的全面性;三是开放性。要充分体现评价指标的开放性和动态性,时刻关注教育信息化建设的特点和现状,及时进行完善和补充;四是可操作性,指的是在选取评价指标体系时不要一味地追求完美,要考虑指标数据的可获取性,即是否能够搜集到评价所需要的数据和资料;五是可比性。要求选取确定的评价指标既能够横向比较不同区域高校教育信息化建设水平的差异性,又能够在一定条件下进行纵向的追踪比较,在结果上提升高校教育信息化评价结果的可信度<sup>[12]</sup>。

## 2. 指标选取及确定

笔者充分结合国内外高校教育信息化评价指标体系的研究成果,通过确定一二级指标和计算权重来构建高校教育信息化建设水平评价指标体系。

### (1) 一级指标选取

《教育信息化十年发展规划(2011—2020)》(以下简称《十年规划》)指出,高教教育信息化建设的主要任务包含促进教育内容和高校高质量发展、教学资源和管理现代化以及创新人才培养机制体制等<sup>[13]</sup>。笔者通过文献查阅和总结,发现诸多学者均对《十年规划》进行了详细且系统的研究和分析,基于此构建的高校教育信息化建设水平评价指标体系大多包括基础设施建设、信息化管理、信息技术、教学资源利用及创新人才等方面内容<sup>[14]</sup>。笔者充分借鉴前人的研究成果和经验,选取了基础设施建设、数字资源共享、资源利用率、信息化管

理以及体制机制保障这5个因素作为一级指标。

### (2) 二级指标选取

二级指标的选取对于高校教育信息化建设水平评价结果的准确性同样具有重要的作用,在选取时笔者同样紧密围绕《十年规划》有关规定。同时,充分借鉴了国内外研究学者的研究成果,考虑了信息数据获取的可行性,并邀请高等教育工作者、高校管理者、高校教师进行现场访谈,最终确定了15个二级指标。

### (3) 指标选取过程

笔者初步拟定了高校教育信息化建设水平评价指标体系后,通过5次专家咨询后进行了优化和调整,最终确定了高校教育信息化建设水平评价指标体系。其中,一级指标有基础设施建设、数字资源共享、资源利用率、信息化管理、体制机制保障。二级指标有宽带互联网、电脑终端配备、多媒体教室、数字教学平台、网络考试系统、线上课程比例、多媒体教室使用情况、教学信息化系统、设备网络共享、校园一卡通、管理功能系统、安全功能系统、教育信息化培训人数、信息化专职教师配比、信息化建设经费投入。

## 3. 指标权重计算

指标权重的计算对于高校教育信息化建设水平评价结果具有重要的影响作用,需要充分考虑指标的数据特征和重要性。为了实现权重计算的科学性,笔者避免了较为片面的主观方法,采取了主客观赋权相结合的方法,有效保障了指标权重计算结果的准确性,具体过程如下所示。

(1) 采用AHP层次分析法把评价目标区分为5个准则层和15个指标层,其中高校教育信息化建设水平作为目标层,用 $A$ 表示,其他的5个一级指标用 $B_1 - B_5$ 表示,15个二级指标用 $C_1 - C_{15}$ 表示。

(2) 针对准则层和指标层进行比较矩阵构造,通过专家打分进行指标权重计算。

首先要计算每行的乘积 $M_i$ :

$$M_i = \prod_{j=1}^p b_{ij} \quad (i,j = 1,2,3,\cdots,p)$$

(1)

式中: $M$ 为每行的乘积; $b$ 为一级指标; $i$ 为矩阵的行; $j$ 为矩阵的列; $p$ 为行和列的个数。

然后,对矩阵所有的行  $M_i$  的  $P$  次方根进行求解:

$$W'_i = \sqrt[p]{M_i}$$

(2)

式中: $M$ 为每行的乘积。

最后,再对  $W'_i$  进行归一化处理得到最终的权重:

$$W_i = W'_i / \sum_{i=1}^p W'_i$$

(3)

式中: $W$ 为每行乘积的归一化处理结果。

(3)一致性检验。采用层次分析法,首先需要通过矩阵的一致性检验,步骤为:

第一,计算最大特征值  $\lambda_{\max}$ :

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p \frac{(BW)_i}{W_i}$$

(4)

式中: $B$ 为一级指标。

第二,计算偏离一致性指标  $CI$ :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - p}{p - 1}$$

(5)

式中: $CI$ 为一致性指标。

第三,计算随机一致性比率  $CR$ :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

(6)

式中: $RI$ 为随机一致性的标准,具体如表1所示。

表1 随机一致性检验

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
$RI$	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	...

当  $CR < 0.1$ ,为通过了一致性检验;当  $CR \geq 0.1$ ,为没有通过一致性检验,需要不断进行调整,直到通过一致性检验为止。

(4)总体排序及总的一致性检验。主要是从上到下逐层计算,可以得到最低层次对于最高层次重要性的排序。

4. 评价指标体系构建

根据以上指标体系构建原则、指标选取方法、权重计算步骤等,经过计算和专家打分最终确定了高校教育信息化建设评价指标体

系(见表2)。其中,高校教育信息化建设的整体水平  $R$  综合水平计算方法为:

$$R_{\text{综合水平}} = [W_{B_1}, W_{B_2}, W_{B_3}, W_{B_4}, W_{B_5}] \times [r_{B_1}, r_{B_2}, r_{B_3}, r_{B_4}, r_{B_5}]$$

(7)

式中: $R$ 为高校教育信息化建议水平。

表2 高校教育信息化建设评价指标体系

一级指标	权重	二级指标	权重
基础设施建设	0.15	宽带互联网	0.31
		电脑终端配备	0.32
		多媒体教室	0.37
数字资源共享	0.25	数字教学平台	0.23
		网络考试系统	0.43
		线上课程比例	0.34
资源利用率	0.28	多媒体教室使用情况	0.18
		教学信息化系统	0.28
		设备网络共享	0.54
信息化管理	0.18	校园一卡通	0.42
		管理功能系统	0.35
		安全功能系统	0.23
体制机制保障	0.14	教育信息化培训人数	0.26
		信息化专职教师配比	0.42
		信息化建设经费投入	0.32

三、结 语

笔者从高校教育教学实际工作出发,阅读了大量的国内外相关文献,对国内外高等教育信息化建设方面的先进经验和先进理念进行了总结归纳。同时,通过专家访谈和实地调研,较为准确、合理地选取了高校教育信息化建设水平评价的指标,构建了高校教育信息化评价指标体系框架。在此基础上,充分参考《十年规划》的有关规定,同时广泛借鉴前人的研究成果和经验,利用主客观组合赋权的方法计算指标权重,最终构建了由5个一级指标和15个二级指标组成的高校教育信息化建设水平指标体系,为中国高校教育信息化建设水平评价研究提供了参考。

今后,笔者将以本单位作为试点,用研究中构建的指标体系进行高校教育信息化建设水平评价,并对评价结果进行验证,以此来考量评价指标体系的准确性,并进一步对该指标体系进行完善和优化。



## 参考文献:

- [1] 翟雪松,史聪聪.《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》的实施现状、挑战与展望[J].现代教育技术,2020,30(12):20-27.
- [2] 谢月光.农村基础教育信息化绩效评价及发展研究[M].北京:人民出版社,2015.
- [3] 张彦举.系统评价方法的比较研究[D].南京:河海大学,2005.
- [4] 杨宏,赵东阳.承德少数民族地区基础教育信息化发展现状与对策研究[J].河北民族师范学院学报,2022,42(2):109-114.
- [5] 周衍安.职业教育信息化资源建设的德国经验:专访北京师范大学赵志群教授[J].当代职业教育,2022(2):38-45.
- [6] 鲍丽萍,邓桢钰,钟志贤.中国基础教育信息化研究热点及趋势分析[J].中小学数字化教学,2022(3):30-34.
- [7] 李艳凤,朱坤龙,于玲.“互联网+”高等教育的教学模式研究:以沈阳建筑大学为例[J].沈阳建筑大学学报(社会科学版),2021,23(5):519-524.
- [8] 任平,林之燕.中国教育信息化研究的热点主题与展望[J].韶关学院学报,2022,43(2):28-37.
- [9] 陈富,郝鹏翔,王丽.中国高等教育信息化发展成就、挑战与对策:基于省际面板数据的实证研究[J].高等理科教育,2022(1):10-22.
- [10] 方旭,窦慧敏,王潇洒,等.教育4.0时代背景下高等教育信息化发展:基于《2021地平线报告(教学与学习版)》的分析[J].软件导刊,2022,21(1):20-28.
- [11] 郝照.基于“三通两平台”成效分析的区域基础教育信息化发展对策研究[J].西北成人教育学院学报,2022(1):93-98.
- [12] 黄日健.基于人工智能技术的教育信息化发展新思路[J].创新创业理论与实践,2021,4(24):130-132.
- [13] 赵频.新时代教育信息化2.0发展对策研究[J].数字通信世界,2021(12):157-159.
- [14] 王远远.中国教育信息化政策历史演进分析[J].教育信息技术,2021(10):3-8.

## Construction Research of Evaluation Index System for the Level of Educational Informatization Construction in Higher Education Institutions

NIU Siqu<sup>1</sup>, MA Jian<sup>2</sup>

(1. School of Design and Art, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China; 2. School of Engineering Training and Innovation, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

**Abstract:** The construction of educational informatization is an important tool for the high-quality and sustainable development of higher education institutions in China. In order to make an objective and realistic scientific assessment of the level of education informatization construction in colleges and universities, the author, based on his own work experience in colleges and universities, elaborates the significance of the study from the national policy background and highlights the connotation of system theory and system evaluation theory. At the same time, through the process of determining the principles of index system construction, index selection and determination, and index weight calculation, the evaluation index system of university education informatization construction is constructed, which lays a theoretical foundation for effectively helping to improve the level of university education informatization construction.

**Key words:** education informatization; evaluation; assessment; index system

(责任编辑:徐聿聪 英文审校:林昊)