基于数据分析的湖北省高职院校 数字化转型发展研究*

李 智

(武汉软件工程职业学院 湖北 武汉 430205)

摘 要: 湖北省高职院校数字化转型的历程是一个不断探索、建设、融合和创新的过程。为了更客观和精准地了解当前湖北省各个高职院校在教育数字化方面发展的真实情况,从基础设施建设、数字化教学资源、教学资源的运用和管理三个方面构建湖北省高职院校数字化转型发展水平评价体系。以湖北省 59 所高职院校 2023 质量年度报告中提供的数据为主要数据来源,利用熵值法进行权重计算,进而得出湖北省高职院校数字化转型发展水平 20 项二级指标的权重以及这些高职院校数字化转型发展排名。通过数据分析可以发现各个高职院校之间基础设施建设差距较大、数字化教学资源发展不均衡。据此提出,应从开拓资金来源渠道、以专业发展和学生满意度为导向、推动教学资源的运用和管理精细化三个方面促进湖北省高职院校数字化转型发展。

关键词: 数据分析; 高职院校; 数字化转型

中图分类号: G717

文献标识码: A

文章编号: 1009-1890(2024)01-0083-05

一、湖北省高职院校数字化转型发展的评价体系构建

随着信息技术的快速发展,数字化已经成为现代教育的重要组成部分。在教育数字化的初期,湖北省高职院校引入基础的电脑设备和网络设施,建设数字化教室、实验室等基础设施,开展基础的数字化教学资源开发和共享。随着信息技术的不断进步和教育信息化政策的支持,湖北省高职院校逐步加大对数字化基础设施的投入。各个院校建设更加完善和先进的数字化教室、实验室,推动数字化教学资源建设,加强教师数字化教学能力培训,逐步建立了具有一定规模和基础的数字化教学环境,并不断深入地将数字化技术融入到教学、科研、管理等各个方面。在数字化转型的最新阶段,湖北省高职院校开始注重创新教学模式,运用先进的教育技术,如虚拟现实、增强现实等,培养学生创新能力和实践能力^[1]。各个学校也积极开展在线教育、远程教育等创新教学项目,拓展教育服务的辐射和深度。

(一) 数据来源

湖北省高职院校数字化转型的历程是一个不断探索、建设、融合和创新的过程。从最初的基础设施建设到如今的深度融合和创新应用,数字化转型的发展历程反映出学校在教育信息化方面不断追求创新和进步的努力。为了更客观和精准地了解当前湖北省各个高职院校在教育数字化方面发展的真实情况,通过现代高等职业技术教育网(原中国高职高专教育网)查阅了湖北省 59 所高职院校 2023 质量年度报告。在每所高职院校的年度报告中,数字化教学资源建设都作为该校教育教学质量工作的一个主要部分。以此作为分析数据的来源,其真实性和严谨性是能得到保障的。

(二) 评价体系构建

由于各个学校数字化教学资源建设情况不尽相同,且高职院校质量年度报告也没有统一的用于衡量数字化转型发展的指标,因此,建立一个全面客观的评价体系有利于分析和评价各个高职院校数字化转型发展的情况,也能为制定未来发展规划提供可靠的依据。根据当前学者的研究并结合《湖北省教育数字化战略行动计划(2023-

* 基金项目: 本文是湖北省中华职业教育社 2023 年度课题(课题编号: HBZJ2023523)研究成果。

收稿日期: 2024-01-12

作者简介: 李 智(1980-),男,湖北武汉人,武汉软件工程职业学院,讲师,硕士,研究方向为工业自动化。

2025年)》本文从基础设施建设、数字化教学资源、教学资源的运用和管理三个方面构建湖北省高职院校数字化转型发展水平评价体系。基础设施建设是数字化转型发展的基础,主要通过硬件设备和网络平台确保师生可以随时随地接入网络资源,利用数字环境完成教学。数字化教学资源是指利用数字技术、互联网和多媒体技术来支持教学活动的各种资源^[2]。教学资源的运用和管理是指对学校所拥有的数字化教学资源进行有效利用、组织、存储和维护的过程。具体指标体系见表1。

表1 湖北省高职院校数字化转型发展评价指标体系

评价内容	一级指标	二级指标
湖北省高职院校数字化转型发展水平	基础设施建设	X ₁ 校园网主干最大带宽(Mbps)
		X ₂ 接入互联网出口带宽(Mbps)
		X ₃ 网络信息点数(个)
		X ₄ 教学用终端(个)
		X ₅ 虚拟实训室(个)
		X ₆ 智慧教室(个)
		X ₇ 信息系统数据总量(TB)
	数字化教学资源运用和管理	X ₈ 网络教学课程(门)
		X ₉ 电子书(册)
		X ₁₀ 电子期刊(册)
		X ₁₁ 音视频(小时)
		X ₁₂ 专业资源库(个)
		X ₁₃ 数据库(个)
		X ₁₄ 在线精品课程(门)
		X ₁₅ 虚拟学习平台(个)
		X ₁₆ 注册用户数(个)
		X ₁₇ 参与学习学生(万人次)
X ₁₈ 访问总量(万人次)		
X ₁₉ 访问单位数(个)		
X ₂₀ 信息管理系统(个)		

二、数据分析

(一) 数据清理

在现代高等职业技术教育网(原中国高职高专教育网)上能查阅的湖北省59所高职院校2023质量年度报告中,有些高职院校提供的数据不全面。因此,对于这些缺失的数据采用了均值填补,即将已知数据的均值作为缺失数据的估计值进行填补。这种方法的优点是简单、快速,不改变数据集的均值和方差。但均值填补没有考虑其他变量的影响,可能会引入偏差^[3]。但是,对于59所高职院校20个指标的数据量,少量的数据填补所带来的偏差不会对整体评价造成决定性的影响。另一方面,20个指标所统计的原始数据其计量单位和数量级也不尽相同。为了使这些数据具有可比性,便于后期的数据分析,对这些数据先要进行标准化处理^[4]。本文研究的数据均为正

向指标,标准化公式如下:

$$D_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)} \quad (1)$$

公式(1)中 D_{ij} 是第 i 个高职院校第 j 项指标标准化后的值, x_{ij} 是第 i 个高职院校第 j 项指标原始值。 $\min(x_j)$ 和 $\max(x_j)$ 分别为第 j 项指标最小值和最大值。

(二) 权重确定

熵值法是一种常用的计算指标权重的方法,其基本原理是通过计算不同指标对决策结果的贡献度,得到各个指标的权重。计算步骤如下:

(1) 构建指标矩阵:将待评价的指标以矩阵的形式进行表示。每行代表一个评价对象(高职院校),每列代表一个评价指标。其中高职院校数 i 的取值为 $1, 2, 3, \dots, m$, $m=59$;指标数 j 的取值为 $1, 2, 3, \dots, n$, $n=20$ 。

(2) 标准化指标矩阵:将指标矩阵进行标准化,使得每个指标的取值范围在0和1之间。计算第 j 个指标下,第 i 个高职院校的特征比重或贡献度^[5]。

$$p_{ij} = \frac{D_{ij}}{\sum_{i=1}^m D_{ij}} \quad (2)$$

(3) 计算每个指标的熵值。熵值反映了指标的离散程度,熵值越小,说明指标的信息含量越高,贡献度越大。计算第 j 项指标的熵值。

$$S_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (3)$$

(4) 确定评价指标的权重。根据每个指标的熵值,计算每个指标的权重^[6]。

$$W_j = \frac{1 - S_j}{\sum_{j=1}^n (1 - S_j)} \quad (4)$$

利用熵值法进行权重计算,进而得出湖北省高职院校数字化转型发展水平20项二级指标的权重(表2)。

(三) 评价结果

综合加权求和是一种常用的综合评价方法,它将不同指标的评价结果通过加权求和的方式进行综合,得到最终的评价结果。

$$R_i = \sum_{j=1}^n W_j p_{ij} \quad (5)$$

R_i 表示第 i 个高职院校数字化转型发展水平的综合得分, W_j 表示各项指标的权重, p_{ij} 表示第 i 个高职院校在第 j 个指标下的特征比重或贡献度。

表 2 数字化转型发展水平指标及权重

评价内容	一级指标	二级指标	权重	
湖北省高职院校数字化转型发展水平	基础设施建设	X ₁ 校园网主干最大带宽(Mbps)	0.0263	
		X ₂ 接入互联网出口带宽(Mbps)	0.0315	
		X ₃ 网络信息点数(个)	0.0417	
		X ₄ 教学用终端(个)	0.0201	
		X ₅ 虚拟实训室(个)	0.0428	
		X ₆ 智慧教室(个)	0.0312	
		X ₇ 信息系统数据总量(TB)	0.0317	
		X ₈ 网络教学课程(门)	0.0239	
		X ₉ 电子图书(册)	0.0914	
		X ₁₀ 电子期刊(册)	0.0856	
	数字化教学资源	X ₁₁ 音视频(小时)	0.0435	
		X ₁₂ 专业资源库(个)	0.0897	
		X ₁₃ 数据库(个)	0.0433	
		X ₁₄ 在线精品课程(门)	0.0872	
		X ₁₅ 虚拟学习平台(个)	0.0832	
		X ₁₆ 注册用户数(个)	0.0752	
		教学资源的运用和管理	X ₁₇ 参与学习学生(万人次)	0.0719
			X ₁₈ 访问总量(万人次)	0.0234
			X ₁₉ 访问单位数(个)	0.0129
			X ₂₀ 信息管理系统(个)	0.0435

三、湖北省高职院校数字化转型发展的分析

(一) 结果分析

(1) 基础设施建设差距较大。在基础设施建设方面,排名前 15 名的高职院校中,最高分得与

最低得分相差近 40 倍,与全省排名最后的院校相差近百倍。由此可见,基础设施建设方面各个院校之间存在较大差异。衡量基础设施建设包括但不限于以下几个方面:校园网主干最大带宽、接入互联网出口带宽、网络信息点数、教学用终端、虚拟实训室、智慧教室。而这些基础设施建设是否齐备主要取决于资金投入多少。作为黄石市唯一的一所高等学校,2022 年 9 月,湖北工程职业学院新校区正式投入使用,新校区处于铁山国家级开发区,建设投入 33 亿元。大投入,高标准,新设施,使之成为全省数字化转型发展基础设施建设排名第一的院校。湖北生物科技职业学院隶属省农业厅,是农业农村部“现代农业技术培训基地”“农业农村信息化示范基地(管理型)”、商务部援外培训项目承办单位、全国水产技术推广人员培训基地。在振兴乡村、脱贫攻坚的背景下,政府的投入使之成为了全省数字化转型发展基础设施建设排名第二的院校。排名第三的黄冈职业技术学院,情况与湖北工程职业学院类似。因此,地方政府对于院校的财政支持成为推动数字化转型发展的第一要素。

表 3 湖北省高职院校数字化转型发展排名(前 15 名)

	基础设施建设		数字化教学资源		教学资源的运用和管理		综合	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
湖北工程职业学院	0.0895	1	0.4949	1	0.0077	6	0.5930	1
湖北生物科技职业学院	0.0302	2	0.0358	3	0.0080	3	0.0747	2
湖北职业技术学院	0.0099	7	0.0379	2	0.0038	12	0.0521	3
武汉职业技术学院	0.0222	4	0.0181	7	0.0129	1	0.0485	4
湖北国土资源职业学院	0.0077	10	0.0259	4	0.0067	7	0.0408	5
黄冈职业技术学院	0.0251	3	0.0081	13	0.0066	8	0.0401	6
武汉软件工程职业学院	0.0112	6	0.0167	8	0.0033	14	0.0360	7
武汉铁路职业技术学院	0.0084	9	0.0222	5	0.0035	13	0.0343	8
武汉电力职业技术学院	0.0069	11	0.0162	9	0.0096	2	0.0331	9
荆州职业技术学院	0.0190	5	0.0003	15	0.0077	5	0.0323	10
武汉交通职业学院	0.0055	13	0.0193	6	0.0058	9	0.0310	11
武汉船舶职业技术学院	0.0095	8	0.0132	10	0.0050	10	0.0278	12
荆州理工职业学院	0.0049	14	0.0092	12	0.0079	4	0.0222	13
湖北交通职业技术学院	0.0059	12	0.0113	11	0.0044	11	0.0201	14
武汉城市职业学院	0.0024	15	0.0070	14	0.0027	15	0.0141	15

(2) 数字化教学资源发展很不均衡。据《湖北工程职业学院 2023 质量年度报告》显示,该校仅在 2022 学年云课堂上建立课程空间的课程达 600 余门,建立服务于地方行业有区域特色的专业教学资源库 4 个,立项建设校级精品在线课程 31 门,省级精品在线开放课程 1 门,拥有电子图书 558000 册、电子期刊 136433 册、学位论文

3978502 册、音视频 4100 小时、数据库 65 个。成为全省数字化转型发展数字化教学资源发展得分最高的学校。而排名第 15 的荆州职业技术学院除电子图书有 5000 多 GB,其他衡量数字化教学资源的指标:信息系统数据总量、网络教学课程、电子期刊、音视频、专业资源库、数据库、在线精品课程、虚拟学习平台都与排名第一的院校相距较

远,至于15名以后的院校其差距可想而知。除了院校之间的数字化教学资源发展不均衡,同一所院校的各项指标之间也发展不均衡。如湖北交通职业技术学院拥有21个专业教学资源库,而校级精品在线课程只有13门。而武汉船舶职业技术学院建成SPOC课程1200余门、省级水平在线开放课程40余门,但专业教学资源库仅3个。

(3) 教学资源的运用和管理差异不大。相较于前两个一级指标而言,各个院校在教学资源的运

用和管理方面的差异就没有那么明显了。武汉职业技术学院公开平台上线30余门课程,累计选课10万余人,5门课程上线国家智慧教育公共服务平台,成为全省教学资源的运用和管理方面的典范,具体数据如表4所示。而此项排名15的武汉城市职业学院在智慧职教平台内教师账号也有1147人,使用班级3580班次,参与学习学生15万人次。

表4 武汉职业技术学院教学资源的运用和管理数据

序号	名称	专业大类	课程数	用户数	总访问量	资源库所属平台
1	职业教育空中乘务教学资源库	交通运输大类	6	3668	118294	高等教育出版社(智慧职教)
2	通信技术	电子信息大类	11	1065	186892	高等教育出版社(智慧职教)
3	电子信息工程技术	电子信息大类	21	3024	237875	高等教育出版社(智慧职教)
4	光电技术应用	电子信息大类	8	517	54015	高等教育出版社(智慧职教)
5	集成电路技术应用	电子信息大类	8	1298	74306	高等教育出版社(智慧职教)
6	商务英语专业资源库	教育与体育大类	6	128687	4524383	优学院

(二) 结论与对策

通过对基础设施建设、数字化教学资源、教学资源的运用和管理三个一级指标的数据分析,全省高职院校数字化转型发展的整体情况已经一目了然。为了使全省高职院校数字化转型更快速健康的发展,可以从以下三个方面着手改进。

(1) 开拓资金来源渠道

目前,湖北省高职院校数字化转型发展基础设施建设的资金投入来源主要来自政府拨款。因此,公办院校整体上比民办院校发展得更好。个别地市政府支持的院校由于可以“独享”财政,其发展比地处武汉隶属省教育厅的院校还要好。因此,在财政支持有限的情况下,尤其对众多隶属省教育厅的院校而言,自筹资金、产业合作与捐赠、借款与融资都是未来值得尝试的资金来源渠道。如前文所述的湖北生物科技职业学院,与370余家省内外企业建立合作关系,建有湖北省人民政府认定的大学生实训基地1个,建有3个“厂中校”。正是具备这样的服务企业能力以及与企业和市场紧密合作,才使之成为全省数字化转型发展基础设施建设排名第二的院校。所以各个院校要想进入良性发展轨道,不能完全依赖财政供给,要充分发挥院校的专业优势,通过多渠道服务于企业和市场从中获得自身发展的资源。

(2) 数字化教学资源发展应以专业发展和学生满意度为导向

在有限的资金下,数字化教学资源发展的优先级就显得尤为重要了。各个院校应根据自身的

办学优势、专业特点、服务领域等确定需要优先开发的数字化教学资源。不能盲目跟风,一味追求网络课程、精品课程数量。对于电子图书、电子期刊、音视频、数据库、虚拟学习平台也需要从有利于专业发展的角度严把质量关。而学生作为使用的主体,他们对这些数字化教学资源的满意度是重要的反馈信息,是调整下一步数字化教学资源发展的主要依据。如湖北生态工程职业技术学院调研在校生对学校校园网络、电子图书馆、校园一卡通、多媒体教学、网络学习平台、网上选课系统、学生管理系统、就业信息发布平台等指标的评价,并将评价等级分为五级,统计每一级的占比,并以此规划下一个年度的数字化教学资源建设内容。这种做法值得各个院校借鉴。

(3) 教学资源的运用和管理应更精细化

通过现有的技术,对完成注册用户数、参与学习学生、访问总量、访问单位数等数据进行统计并不困难,但要优化资源利用,节约资源成本,提高教育资源的整体效益,要做的工作还有很多。例如,建立资源共享和合作机制,促进教师之间的资源共享和合作。通过教师间的交流平台、教学资源库等方式,教师可以分享和获取其他教师的教学资源,提高资源的整体利用效率。通过学习管理系统、自适应学习平台等技术手段,根据学生的学习风格、兴趣和能力的提供符合其需求的教学资源。建立资源利用效率的评估指标和评价方式,定期对教学资源的利用情况进行评估分析。根据评估结果,优化资源的配置和利用方式,提高资源

的利用效率。

参考文献:

[1]宋词,吕勇. 教育信息化下中国特色学徒制“劳创协同”实施路径研究[J]. 印刷与数字媒体技术研究 2023(4): 159-167.

[2]赵志群,黄方慧. 德国职业教育数字化教学资源的特点及其启示[J]. 中国电化教育 2020(10): 73-79.

[3]李业棉,赵苒. 队列研究中纵向缺失数据填补方法的模拟研究[J]. 中华流行病学杂志 2021,42(10): 56

-63.

[4]郭春,张光明. 高新技术产业自主创新能力研究——基于因子分析法和聚类分析法[J]. 工业技术经济 2009,28(6): 79-83.

[5]司孟慧,许诗源. 地方政府 ESG 信用评级体系研究——基于可持续发展理念[J]. 征信 2022,40(6): 9-17.

[6]褚立岑. 湖北省都市型现代农业发展定量综合评价[J]. 农业开发与装备 2021(8): 22-25.

责任编辑:游涛

(上接第 73 页)

[5]孔翔,吴栋. 以混合式教学改革服务课程思政建设的路径初探[J]. 中国大学教学 2021(Z1): 59-62.

[6]贾志颖,彭彤. 高职英语类课程思政评价体系研究——以工匠精神为例[J]. 对外经贸 2022(12): 145-

149.

[7]《习近平总书记教育重要论述讲义》编写组. 习近平总书记教育重要论述讲义[M]. 北京:高等教育出版社 2020.

责任编辑:黄媛吉