

基于结构方程模型的平台效能与居民评分提升策略研究

沈晨蕾, 朱孜嘉, 王一帆

杭州电子科技大学经济学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年11月11日; 录用日期: 2025年12月2日; 发布日期: 2025年12月15日

摘要

文章以萧山区“健康大脑”为研究对象, 基于419份居民问卷数据, 构建结构方程模型, 探究数字平台效能、居民数字健康素养与服务评价的作用机制。研究发现数字平台效能与居民数字健康素养不仅直接正向影响居民评分, 还通过提升使用黏性产生间接效应。其中, 感知系统质量是平台效能的关键基石, 而数字健康信息互动能力对素养提升贡献最大, 并据此提出了针对性的平台优化与居民赋能策略, 为基层卫生数字化服务的精准提升提供了实证依据。

关键词

结构方程模型, 平台效能, 数字健康素养, 健康大脑, 基层卫生服务

Research on Platform Performance and Strategies to Improve Resident Ratings Based on Structural Equation Modeling

Chenlei Shen, Zijia Zhu, Yifan Wang

College of Economics, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou Zhejiang

Received: November 11, 2025; accepted: December 2, 2025; published: December 15, 2025

Abstract

The article takes Xiaoshan District's "Healthy Brain" program as the research subject and, based on data from 419 resident questionnaires, constructs a structural equation model to explore the mechanisms through which digital platform effectiveness, residents' digital health literacy, and service evaluation interact. The study finds that digital platform effectiveness and residents' digital health literacy not only have a direct positive impact on residents' ratings but also produce indirect effects

文章引用: 沈晨蕾, 朱孜嘉, 王一帆. 基于结构方程模型的平台效能与居民评分提升策略研究[J]. 统计学与应用, 2025, 14(12): 207-214. DOI: 10.12677/sa.2025.1412358

by enhancing user engagement. Among these factors, perceived system quality is identified as the key cornerstone of platform effectiveness, while the ability to interact with digital health information contributes most to literacy improvement. Accordingly, the study proposes targeted platform optimization and resident empowerment strategies, providing empirical evidence for the precise enhancement of digital health services at the grassroots level.

Keywords

Structural Equation Modeling, Platform Effectiveness, Digital Health Literacy, Healthy Brain, Primary Healthcare Services

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言和文献综述

随着“健康中国 2030”规划纲要的深入实施，我国基层医疗卫生服务体系正经历着从传统诊疗模式向数字化、智能化范式的深刻转型。浙江省萧山区作为这一变革的先行区，积极响应国家战略，以“健康大脑 + 智慧医疗”为核心引擎，构建了覆盖全域的数字化健康管理平台，旨在推动基层卫生服务实现从“以疾病治疗为中心”到“以人民健康为中心”的系统性跃迁。在这一背景下，如何科学地评估数字平台的服务效能，并精准识别影响居民满意度的关键路径，已成为推动基层卫生数字化迈向高质量发展的核心议题。

我国的数字化医疗服务改革历经多年探索，已在整合资源与优化服务方面取得显著进展。早期研究主要关注技术平台的构建及其宏观效益，如廖媛媛(2019)指出，基于云计算的医疗平台能有效整合离散医疗信息，弥补资源不足与分级诊疗机制不健全的缺陷。近期研究开始关注数字化在基层医疗中的应用效果[1]。袁达等(2024)指出我国智慧医院已建立“三位一体”框架并在提升患者满意度方面发挥作用[2]，而曹亚微等(2025)则发现社会结构变化导致基层医疗服务供需出现错位[3]。值得注意的是，胡宜等(2025)的研究揭示了数字技术在基层应用中存在的“技术失衡、排斥、增负和悬浮”等问题，表明单纯的技术引入并不必然带来服务质量的提升[4]。现有文献清晰地展现了从技术整合到问题反思的研究演进路径，但大多从管理者视角出发，缺乏从居民端对数字平台效能影响机制的微观实证检验，这正是本研究旨在弥补的研究空白。

这些研究为本研究奠定了坚实的理论基础，同时也凸显出一个关键的研究空白：即多数研究从管理者或技术提供方视角出发，缺乏从居民用户对数字化平台效能及其评价影响机制的微观实证检验。本研究正是旨在填补这一空白。

2. 样本收集和基本假设

2.1. 数据收集与样本选择

本研究采用多阶段抽样方法在杭州市萧山区进行数据收集。首先，根据萧山区各乡镇街道中“浙江省卫生村”的占比进行分层抽样，确定目标乡镇。随后，采用与人口规模成比例的概率抽样方法，从选定的乡镇中抽取行政村。最终，根据各行政村常住人口数量按比例分配问卷，并在村内采用偶遇抽样法对 18 周岁及以上村民进行问卷调查。通过该方法共发放问卷 457 份，回收有效问卷 419 份，有效回收率为 91.6%，样本特征如下表 1 所示：

Table 1. Feature table of the sample
表 1. 样本特征表

变量	占比(%)	变量	占比(%)	变量	占比(%)
性别		小学及以下	20.1	自由职业者	4.1
男	46.3	初中	21.7	体力劳动者	17.7
女	53.7	高中	31.2	退休人员	24.1
年龄		大学	21.1	医护人员	11.2
18~25 岁	8.1	硕士及以上	5.9	月收入	
26~35 岁	25.8	职业		3000 元以下	19.5
36~45 岁	16.2	事业单位员工、公务员	14.3	3001~6000 元	30.7
46~60 岁	33.2	商业服务业职工	10.5	6001~9000 元	26.9
60 岁以上	16.7	个体工商户	12.2	9001~12,000 元	14.8
文化程度		学生	6.0	12,000 元以上	8.1

2.2. 基本假设与研究框架

本小组根据一阶因子构成潜变量——数字平台效能、用户数字素养、个人情况，并建立具有二阶因子的结构方程模型，做出的具体假设如下：

H1：数字平台服务效能对数字医疗公共服务发展评分有正向促进作用。

技术接受模型(TAM) [5]认为，平台效能显著影响用户的使用体验，从而提高用户对平台的评分。信息系统成功模型也强调，系统质量首先影响使用与满意度，最终转化为对服务发展的正向评价。

H2：高数字素养对村民对数字医疗公共服务发展评分有正向促进作用。

社会认知理论[6]认为数字素养通过增强个体的自我效能感，降低对复杂系统的焦虑，从而提升使用体验和满意度。

H3：更重视健康和使用粘性更高的村民对数字医疗公共服务发展评分有正向促进作用。

ECM-ISC [7]模型指出，期望确认和感知有用性均对用户满意度产生显著的正向影响。使用粘性更高的用户会进行更多的期望确认和有用性感知，从而产生会产生更高的满意度和积极评价。

H4：数字平台服务效能对个人使用情况有正向促进作用。

技术接受模型(TAM)认为高效能提升使用意愿。任务 - 技术匹配理论(TTF) [8]进一步指出，只有当平台功能与用户任务需求高度匹配时，效能才能转化为实际使用频率。

H5：高水平数字素养对个人使用情况有正向促进作用。

数字素养理论[9]指出，数字素养越高，用户越容易接受和掌握平台使用，进而增加使用粘性。知识 - 态度 - 行为(KAB) [10]链条补充，数字素养先转化为对数字医疗的正面态度，再驱动持续使用行为，最终表现为高粘性。

基于两步骤的结构方程模型的分析方法，首先采用 SmartPLS 4.0 统计软件对测量模型的测量属性进行检验，运用 Bootstraping 在第 5 次迭代后即收敛。

3. 模型检验及求解

3.1. 信度检验

本问卷采用五级量表，对收集到的 419 份有效问卷进行信效度检验，得到表 2：

Table 2. Reliability testing of each module
表 2. 各模块信度检验

模块名	Cronbach's Alpha 系数	总体方差	项数
数字健康素养	0.929	140.311	15
数字平台效能	0.950	79.912	12

问卷中“数字健康素养”模块和“数字平台效能”模块的 Cronbach's Alpha 系数均达到 0.9 以上，说明问卷整体内部一致性高，问卷数据具有相当的可靠性，可继续进行效度分析。

3.2. 效度检验

本文通过采取结构效度对问卷进行效度检验：
问卷“数字健康素养”模块和“数字平台效能”模块的 KMO 值均达到 0.9 以上，且 Bartlet 球形检验的显著性小于 0.001 (见表 3)，说明问卷的结构效度高。

Table 3. Validity testing of each module
表 3. 各模块效度检验

模块名	KMO 值	Bartlett 球形度检验		
		近似卡方	自由度	显著度
数字健康素养	0.955	3691.232	58	0.000
数字平台效能	0.943	2766.398	42	0.000

3.3. 模型求解及分析

基于上文作出的基本假设，我们可以构建结构方程模型，并得到他们的路径系数如下图 1。
结果显示见表 4，测量模型的信度方面，所有潜变量的 Cronbach's 系数均高于 0.8，组成信度 CR 值均大于 0.9，表明量表具有优良的内部一致性与组成信度。在聚合效度方面，全部观测变量在其对应潜变量上的标准化载荷均高于 0.7，各潜变量的 AVE 值均大于 0.5，充分支持测量模型的收敛效度。区别效度检验中，依据 Fornell-Larcker 准则，各潜变量 AVE 的平方根均大于其与其他潜变量的相关系数，说明潜变量之间具有良好区分性。同时，所有潜在因子间的 HTMT 估计值的 95%自助置信区间均未包含 1，再次验证了测量模型具有理想的区分效度。

结构方程模型路径关系的显著性检验的具体结果如表 5 所示。
结果表明，各一阶直接效应大体均显著且方向符合预期。数字平台效能显著正向提升评分，数字健康素养亦显著正向提升评分，二者均正向提升了用户对平台评分。且数字平台效能显著正向影响个人行为，数字健康素养对个人影响更为强劲，说明平台的数字化升级与用户数字健康素养越高，越能增强个人对平台的黏性与认同。

尽管个人对评分的影响路径未达显著，但依然提示个人黏性对满意度可能存在微弱正向作用。
综上，数字平台效能与数字健康素养不仅显著增强了个人黏性，也直接显著地提升了用户评分(表 5)。每一个二阶潜变量都对“数字平台效能”或“数字健康素养”表现出显著且一致的正向影响(表 6)。这些因素通过提升数字平台效能与居民数字健康素养，共同驱动居民对基层数字医疗服务的高频、深度使用。

我们可以得到在基层卫生数字化升级的背景下，优化平台功能使用与提升居民数字健康素养是保证数字医疗公共服务落地的关键，具体表现为：

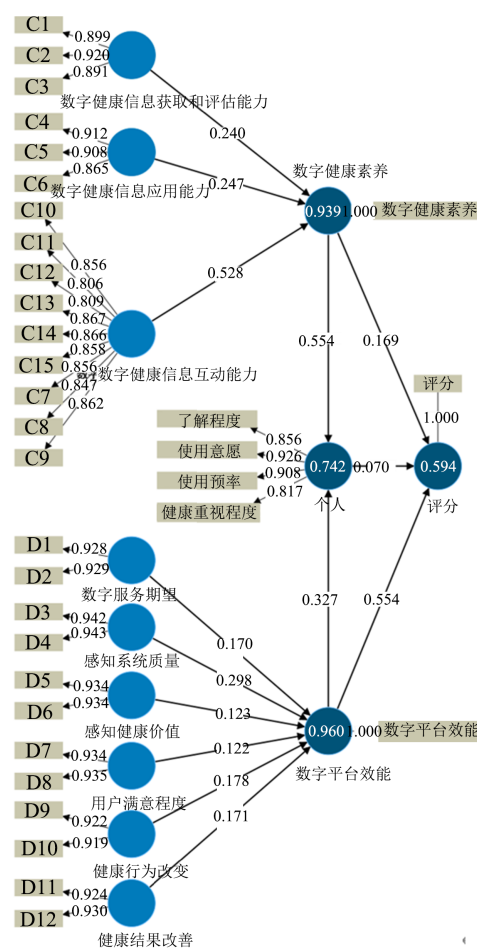


Figure 1. Structural equation modeling and path coefficient diagram
图 1. 结构方程模型及路径系数图

Table 4. Reliability and validity test results
表 4. 信效度检验结果

	Cronbach's alpha	综合可靠性 (rho_a)	综合可靠性 (rho_c)	平均方差提取 (AVE)
个人	0.900	0.915	0.931	0.771
健康结果改善	0.836	0.837	0.924	0.859
健康行为改变	0.820	0.820	0.917	0.847
感知健康价值	0.854	0.854	0.932	0.872
感知系统质量	0.874	0.874	0.941	0.888
数字健康信息互动能力	0.951	0.952	0.958	0.719
数字健康信息应用能力	0.876	0.877	0.924	0.801
数字健康信息获取和评估能力	0.887	0.888	0.930	0.816
数字服务期望	0.840	0.840	0.926	0.862
用户满意程度	0.855	0.855	0.933	0.874

Table 5. First-order direct effects table
表 5. 一阶直接效应表

	原始样本 (O)	样本平均值 (M)	标准差 (STDEV)	T 统计数据 (O/STDEV)	p 值
个人 → 评分	0.07	0.072	0.063	1.099	0.272
数字健康素养 → 个人	0.554	0.554	0.063	8.761	0
数字健康素养 → 评分	0.169	0.171	0.072	2.334	0.02
数字平台效能 → 个人	0.327	0.326	0.065	5.046	0
数字平台效能 → 评分	0.554	0.55	0.068	8.189	0

Table 6. Second-order direct effects table
表 6. 二阶直接效应表

	原始样本 (O)	样本平均值 (M)	标准差 (STDEV)	T 统计数据 (O/STDEV)	p 值
健康结果改善 → 数字平台效能	0.171	0.172	0.021	8.251	0
健康行为改变 → 数字平台效能	0.178	0.178	0.022	8.182	0
感知健康价值 → 数字平台效能	0.123	0.123	0.023	5.465	0
感知系统质量 → 数字平台效能	0.298	0.298	0.023	13.216	0
数字服务期望 → 数字平台效能	0.17	0.17	0.025	6.889	0
用户满意程度 → 数字平台效能	0.122	0.121	0.02	6.062	0
数字健康信息互动能力 → 数字健康素养	0.528	0.528	0.032	16.349	0
数字健康信息应用能力 → 数字健康素养	0.247	0.246	0.028	8.791	0
数字健康信息获取和评估能力 → 数字健康素养	0.24	0.241	0.023	10.281	0

1) 数字平台效能的提升是居民持续使用数字医疗服务的核心前提。平台只有在健康结果改善、健康行为改变、感知健康价值、感知系统质量及数字服务期望等维度全面进阶，才能让用户感受到“好用、管用、敢用”。其中，感知系统质量对数字平台效能的路径系数最高，意味着系统稳定性、隐私保护力度、界面易用性直接决定居民是否愿意把数字平台作为首选就医渠道。因此，基层数字医疗建设应把“系统质量”作为首要工程，通过持续运维、安全加固与适老化改造，降低居民技术焦虑，放大平台效能。

2) 数字健康素养的提升则是居民主动使用数字医疗公共服务的内在驱动力。居民只有具备足够的数字健康信息获取、评估、应用与互动能力，才可能从“被动接受”转向“主动参与”。其中，数字健康信息互动能力对数字健康素养的影响最突出，表明能否在平台上顺畅完成医患沟通、健康咨询、数据共享，是居民数字健康素养高低的决定性因子。因而，基层数字健康培训应重点围绕“互动能力”设计课程，借助情景模拟、社群陪跑、在线答疑等形式，帮助居民真正“会用、敢用、善用”数字医疗工具。

3) 感知系统质量驱动数字平台效能的发挥，数字健康信息互动能力夯实数字健康素养，两者协同发力，才能形成“平台升级－居民赋能－服务增效”的良性循环，最终实现基层卫生数字化的可持续发展。

4. 结论与建议

4.1. 研究总结

基于结构方程模型的实证分析，数字平台效能与居民评分之间的关系机制得以明确。研究发现，平

台技术性能是影响用户满意度的核心基础，其中感知系统质量对平台效能的影响路径系数最高($\beta = 0.298$, $p < 0.001$)，表明系统稳定性、响应速度与界面易用性是居民评价的首要依据。这一发现与先前研究强调技术基础作用的结论一致，但本研究进一步从居民体验视角证实了技术性能在评价体系中的基础性地位。

用户体验与情感反馈作为评分的关键驱动因素，直接影响居民的整体满意度。数字服务期望($\beta = 0.170$, $p < 0.001$)对平台效能具有显著影响，合理的预期管理有助于建立长期信任。此外，健康价值感知构成差异化竞争的关键，健康结果改善($\beta = 0.171$, $p < 0.001$)与健康行为改变($\beta = 0.178$, $p < 0.001$)均显著推动平台效能，反映出居民不仅关注“是否好用”，更重视“是否有用”。

然而，健康结果的改善通常需要长期积累方能被用户感知，其在评分机制中的直接作用尚不突出。这一价值感知滞后现象提示，平台需要建立更有效的健康成果可视化与反馈机制。此外，数字健康素养中互动能力的影响系数达 $\beta = 0.528$ ($p < 0.001$)，这一远超其他因素的影响力表明，增强医患互动与提升居民数字能力不应仅是辅助功能，而应成为平台优化的重要战略方向。值得注意的是，与先前研究预期不同，个人基本信息对评分的直接影响并不显著，说明在数字平台这一中介环境下，个体的数字能力比其静态社会属性更能决定使用体验与评价，这为通过提升数字素养来弥合“数字鸿沟”提供了乐观的依据。

4.2. 策略建议

为系统提升数字平台效能与居民满意度，建议从以下三方面协同推进，构建可持续的数字健康服务生态：

一、筑牢技术信任根基，构建安全可靠的服务底座

感知系统质量是平台效能的核心基础。应建立全天候技术运维与主动安全防护体系，通过持续系统监测、城乡覆盖的线下支持网络及严格隐私保护机制，切实消除居民使用顾虑。同时，实施透明的服务期望管理，清晰说明平台功能范围与限制，避免过度承诺，以真实能力构建长期信任。

二、强化互动能力与素养支持，提升居民参与体验

数字健康素养中的互动能力对评分影响最为显著($\beta = 0.528$, $p < 0.001$)。应重点开发智能问答、健康社区与在线随访等互动功能，提升医患沟通效率。同时，构建涵盖信息获取、评估判断与实际应用的全方位数字素养提升体系，通过情景化培训与社群互助，系统增强居民使用能力，为高满意度体验奠定基础。

三、推动健康价值可感知，增强居民获得感

健康结果改善与行为改变对平台效能具有显著推动作用。建议建立健康收益可视化机制，如生成个人健康改善时间轴与阶段报告，将隐性健康价值转化为用户可感知的数据信号。结合积分激励、保险优惠等行为干预措施，增强居民对平台健康价值的认同，从而提升使用黏性与评价意愿。

致 谢

本文由叶仁道和斯介生老师共同指导。

基金项目

本文受到 2024 年浙江省大学生科技创新活动计划暨新苗人才计划项目(2024R407A029)的支持。

参考文献

- [1] 廖媛媛. 基于物联网的数字化医疗云平台的研究[J]. 电脑知识与技术, 2019, 15(6): 273-274+279.
- [2] 袁达, 赵从朴, 朱溥珏, 等. 我国智慧医院建设现状及发展趋势[J]. 医学信息学杂志, 2024, 45(7): 33-36.

-
- [3] 曹亚微, 刘帆. 基层医疗卫生信息化发展的困境与对策[J]. 数据通信, 2025(2): 48-50.
 - [4] 胡宜, 吴彬, 袁靖云. “赋能”与“负能”: 乡村医疗中数字技术的实践与困境——以“数字化医疗服务平台”为例[J]. 科学·经济·社会, 2025, 43(1): 52-64.
 - [5] 祝嫦娥, 郑慧凌, 朱慧崑, 等. 智慧医疗系统使用对患者就医满意度的影响机制研究——基于技术接受模型的视角[J]. 中国医院管理, 2019, 39(10): 61-64.
 - [6] 郭惠杰, 黄雨薇, 郭振友, 等. 基于社会认知理论的 0-3 岁儿童家长中医药健康管理行为意愿及影响因素研究[J]. 中国农村卫生事业管理, 2025, 45(3): 221-228+161.
 - [7] 刘晓柠, 张诗煜, 宋法盈, 等. 互联网诊疗患者持续使用意愿及影响因素研究——基于 D&M 模型和 ECM-ISC 模型分析[J]. 中国医院管理, 2025, 45(4): 16-23.
 - [8] 闫薇宇, 吴建华, 袁勤俭. 任务技术匹配理论及其在信息系统研究领域的应用与展望[J]. 现代情报, 2024, 44(7): 147-154.
 - [9] 王语霏. 农民数字素养对乡村数字生活参与的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州民族大学, 2024.
 - [10] 李萍, 黄砚萍, 李旭, 等. 老年慢性阻塞性肺疾病患者病情防控的知识、态度、行为现状调查研究[J]. 中西医结合护理(中英文), 2020, 6(9): 147-151.