

基于 AHP-IPA 的教师数字素养诊断与优化策略研究——基于广州市 52,922 名 中小学教师的大样本实证分析

A Study on the Diagnosis and Optimization Strategies of Teachers' Digital Literacy Based on AHP-IPA——A Large-Scale Empirical Analysis Based on 52,922 Primary and Secondary School Teachers in Guangzhou

曾逸茹^{1*}, 郑扬俊¹, 李晓霞¹, 陈巧灵¹, 杨博勋¹, 陈自力¹

¹ 华南师范大学 教育信息技术学院

* 2322854585@qq.com

【摘要】 本研究依据教育部《教师数字素养》行业标准，综合运用层次分析法（AHP）与重要性-表现性分析法（IPA），对广州市 52,922 名中小学教师数字素养进行诊断分析。通过专家赋权获取各维度重要性权重，结合教师问卷数据得出实际表现均值，构建四象限诊断图。结果显示，数字社会责任维度表现突出，属于优势巩固维度；专业发展与数字化应用维度重要性高但表现相对滞后，为重点改进维度；数字化意识与数字技术知识与技能维度则属于适度维持维度。研究为区域教师专业发展的精准支持与资源优化提供了实证依据。

【关键词】 教师数字素养；重要性-表现性分析；层次分析法；四象限诊断；专业发展

Abstract: This study diagnoses the digital literacy of 52,922 Guangzhou teachers using AHP and IPA, based on the national Teacher Digital Literacy standard. By integrating expert weights with performance data, a four-quadrant analysis reveals digital social responsibility as a key strength. Conversely, professional development and digital application, despite high importance, lag in performance and demand priority intervention. Digital awareness and knowledge/skills fall into a moderate maintenance zone. The findings guide targeted support strategies.

Keywords: Teacher Digital Literacy, Importance-Performance Analysis, Analytic Hierarchy Process, Four-Quadrant Diagnosis, Professional Development

1. 引言

教育数字化战略的深入推进对教师专业发展提出了新的能力要求。教育部发布的《教师数字素养》行业标准，明确了数字化意识、数字技术知识与技能、数字化应用、数字社会责任和专业发展五个维度的能力框架，为教师数字素养的评价与发展提供了统一依据（教育部，2022）。然而，在区域推进教师专业发展时，普遍面临双重挑战：如何精准识别众多素养维度中的关键短板，以及如何将有限的培训资源与教师的真实需求高效对接。

基金项目：广东省哲学社会科学创新工程第二批特别委托项目《我省高校人工智能学科发展现状与对策研究（课题编号：GD24WTCXGC10）

围绕教师数字素养，已有研究从内涵界定、标准转化与评价衔接等角度展开讨论，强调研究需要兼顾概念清晰性与测评可操作性（吴砥等人，2023）。相关研究涉及国际政策比较与培养路径（胡小勇等人，2023）、国际经验梳理（刘冬冬和赵超琳，2025）、指标体系建构（李青和赵欢欢，2018）以及师范生培养前置化探索（郭宏璐，2023）。尽管量表工具不断增多，但现有研究在评价口径统一性以及后续发展支持的衔接方面仍存在不足（贾涵和王雪梅，2024）。总体来看，已有研究为“测什么”和“如何测”提供了基础，但在区域决策情境中，系统整合“专家视角下的重要性”与“教师群体的实际表现”，并据此形成直观的改进优先序列，仍有拓展空间。重要性-表现性分析法（IPA）已被证实适用于教育培训项目的优先改进项识别（Siniscalchi et al., 2008），能够为不同评价维度的改进优先序排序提供方法支持。

基于此，本研究以《教师数字素养》行业标准为框架，综合运用层次分析法（AHP）与重要性-表现性分析法（IPA），对广州市 52,922 名中小学教师进行大样本实证分析，构建四象限诊断图，识别优势巩固与重点改进维度，以期为区域教师专业发展的精准支持与资源优化提供实证依据。

2. 研究设计

本研究以教育部《教师数字素养》行业标准为理论框架，包含数字化意识、数字技术知识与技能、数字化应用、数字社会责任、专业发展 5 个一级维度，下设 13 个二级维度。基于该框架编制《中小学教师数字素养现状调研问卷》，共 41 题，采用 5 点李克特量表。

研究样本包含两个层面：一是用于构建重要性权重的专家样本，邀请来自高校、教研机构及中小学的 20 位资深专家进行 AHP 成对比较；二是用于测量表现水平的教师样本，依托“广州市中小学教师数字素养现状调研”，经各区教研部门统一组织发放与规范清洗，最终获得覆盖全市不同学段与城乡学校的 52,922 份有效问卷。

分析方法方面，重要性测量采用 AHP 法，构建专家判断矩阵并进行一致性检验，计算各维度群体权重；表现性测量先验证量表信效度，再计算各维度均值；综合诊断引入 IPA，以 AHP 权重为纵轴“重要性”、维度均值为横轴“表现性”，以权重中位数与均值中位数为分割点绘制四象限图，识别优势巩固与重点改进等板块。

3. 研究结果

3.1. 一级维度重要性—表现性诊断结果

从 AHP 权重来看，一级维度重要性排序依次为：专业发展（26.05%）、数字社会责任（20.59%）、数字化应用（19.96%）、数字化意识（17.36%）、数字技术知识与技能（16.04%）（见表 1）。在专家视域中，借助数字技术实现专业成长、在数字环境中保障教育安全合规，是当前最为关键的素养维度。

从表现水平来看，五个一级维度均分介于 3.92~4.17 之间，总体处于中上水平。其中，数字社会责任（4.16）和数字化意识（4.17）得分较高，数字化应用（3.92）和专业发展（3.97）得分相对偏低，反映出教师在安全责任与基础认知方面表现更为突出，而在利用数字技术改进教学与支持专业成长方面仍存在差距。

表 1 教师数字素养一级维度描述性统计及 AHP 权重

一级维度	平均值	标准差	权重（%）
数字化意识	4.17	0.65	17.36
数字技术知识与技能	4.06	0.62	16.04

一级维度	平均值	标准差	权重 (%)
数字化应用	3.92	0.65	19.96
数字社会责任	4.16	0.6	20.59
专业发展	3.97	0.67	26.05

以权重中位数（19.96%）和均值中位数（4.06）为界绘制 IPA 四象限图（图 1），5 个一级维度可划分为四类：（1）优势巩固维度（高重要性-高表现性）：数字社会责任；（2）重点改进维度（高重要性-低表现性）：专业发展；（3）一般改进维度（低重要性-低表现性）：数字化应用；（4）适度维持维度（低重要性-高表现性）：数字化意识、数字技术知识与技能。

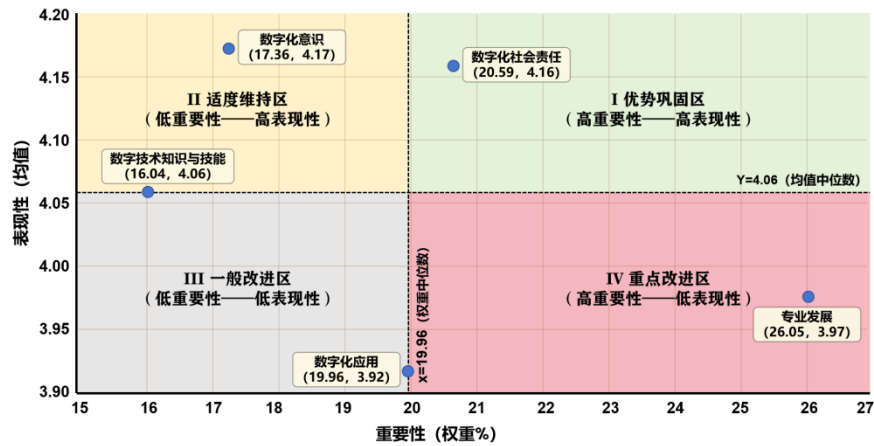


图 1 教师数字素养一级维度重要性-表现性四象限图

3.2. 二级维度重要性—表现性诊断结果

从二级维度权重分布来看（表 2），13 个二级维度呈现明显分层：数字化教学研究与创新（14.46%）、数字化学习与研修（11.59%）、数字安全保护（11.43%）、数字技术技能（10.72%）权重居前，表明专家更强调以教研创新与持续研修带动专业成长，同时将数字安全与法治规范视为不可弱化的底线保障。

从表现水平来看，数字化认识（4.16）、数字化意愿（4.23）、法治道德规范（4.16）、数字安全保护（4.17）等维度得分较高；而数字化教学设计（3.95）、数字化教学实施（3.94）、数字化学业评价（3.86）、数字化协同育人（3.92）、数字化教学研究与创新（3.93）等维度得分相对偏低，反映出教师在课堂教学改进、协同育人和持续专业成长方面的数字化实践仍是薄弱环节。

表 2 教师数字素养二级维度描述性统计及 AHP 权重

二级维度	平均值	标准差	权重 (%)
数字化认识	4.16	0.74	3.58
数字化意愿	4.23	0.69	6.66
数字化意志	4.13	0.75	7.12
数字技术知识	4.04	0.7	5.32
数字技术技能	4.09	0.63	10.72
数字化教学设计	3.95	0.68	4.56
数字化教学实施	3.94	0.69	4.23
数字化学业评价	3.86	0.73	4.29
数字化协同育人	3.92	0.67	6.88

二级维度	平均值	标准差	权重 (%)
法治道德规范	4.16	0.64	9.16
数字安全保护	4.17	0.61	11.43
数字化学习与研修	4.00	0.66	11.59
数字化教学研究与创新	3.93	0.76	14.46

以权重中位数（6.88%）和均值中位数（4.04）为界绘制 IPA 四象限图（图 2），13 个二级维度可划分为：（1）优势巩固维度（高-高）：数字化意志、数字技术技能、法治道德规范、数字安全保护；（2）重点改进维度（高-低）：数字化学习与研修、数字化教学研究与创新、数字化协同育人；（3）一般改进维度（低-低）：数字化教学设计、数字化教学实施、数字化学业评价；（4）适度维持维度（低-高）：数字化认识、数字化意愿、数字技术知识。

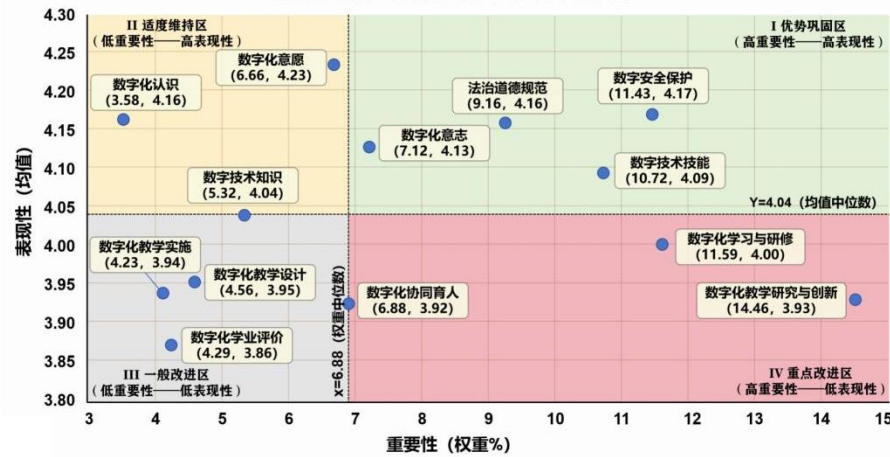


图 2 教师数字素养二级维度重要性-表现性四象限图

4.讨论与结论

本研究基于《教师数字素养》行业标准，整合 AHP 权重与教师实际表现，发现广州市中小学教师数字素养呈现明显的结构性差异：数字社会责任表现较好，属于优势巩固维度；专业发展和数字化应用重要性较高但表现相对滞后，是区域教师专业发展中需优先改进的关键领域；从二级维度看，数字化学习与研修、数字化教学研究与创新、数字化协同育人是当前最突出的短板。结果表明，区域教师数字素养提升的重点应由基础认知普及转向教学应用深化与持续专业成长。AHP-IPA 方法能够同时整合专家判断与教师实际表现，为识别改进优先序列、优化培训资源配置提供可视化依据。未来可进一步结合课堂观察、平台行为数据等多源证据，提升诊断结果的客观性与动态性。

参考文献

中华人民共和国教育部. (2022). 教育部关于发布《教师数字素养》教育行业标准的通知 [EB/OL]. 取自 http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202302/t20230214_1044634.html

刘冬冬, & 赵超琳. (2025). 教师数字素养：历史演进、经验总结与培育路径——以欧洲以及美国、日本为例. 继续教育研究, (11), 71–78.

李立睿, 吴安淇, 王丽莎, 彭恋, & 黄梅银. (2025). 教师数字素养政策工具研究：阶段特征、典型问题与优化策略. 西华大学学报(哲学社会科学版), *44*(06), 42–54.

李青, & 赵欢欢. (2018). 教师数据素养评价指标体系研究. 电化教育研究, *39*(10), 104–110. <https://doi.org/10.13811/j.cnki.eer.2018.10.015>

- 吴砥, 桂徐君, 周驰, & 陈敏. (2023). 教师数字素养: 内涵、标准与评价. 电化教育研究, *44*(08), 108–114+128. <https://doi.org/10.13811/j.cnki.eer.2023.08.015>
- 胡小勇, 李婉怡, & 周妍妮. (2023). 教师数字素养培养研究: 国际政策、焦点问题与发展策略. 国家教育行政学院学报, (04), 47–56.
- 郭宏璐. (2023). 师范生数字素养评价指标体系研究 [硕士学位论文]. 山西师范大学. <https://doi.org/10.27287/d.cnki.gsxsu.2023.000737>
- Siniscalchi, J. M., Beale, E. K., & Fortuna, A. (2008). Using importance–performance analysis to evaluate training. *Performance Improvement*, *47*(10), 30–35.