

社区微场景下数智技术赋能老年终身学习——基于133项实证与6社区调研

王永茂^{1,*}, 郝国生²

1. 江苏师范大学图书馆, 江苏徐州;
2. 江苏师范大学智慧教育学院, 江苏徐州

摘要: 人口老龄化与数字鸿沟并存背景下, 老年人“不会用、不敢用、用不上”数智技术的问题突出, 与“15分钟老年学习圈”建设目标形成矛盾。本研究整合2000—2024年133项实证研究(总样本58723人, 合并效应量0.57), 结合江苏、四川、山东6个社区调研数据, 揭示心理安全感在技术赋能中的关键中介作用(效应值0.28, $p<0.001$), 提出“技术适配—场景嵌入—制度协同”整合框架, 并设计出单社区投入≤5万元、学习持续率≥60%的可落地方案, 为破解老年教育“最后一公里”难题提供实践路径。

关键词: 老年终身学习; 数智技术; 社区微场景; 心理安全感; 终身教育微治理

Digital Intelligence Technology Empowering Elderly Lifelong Learning under the Micro-scene of Community —Based on 133 Empirical and 6 Community

Yongmao Wang^{1,*}, Guosheng Hao²

1. Jiangsu Normal University Library, Xuzhou, Jiangsu;
2. School of Smart Education, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu

Abstract: Against the backdrop of the coexistence of population aging and the digital divide, the problems of “not knowing how to use, not to use, and not being able to use” digital technology among the elderly are prominent, presenting a contradiction with the construction goal of the “15-minute elderly learning circle”. This study integrates 133 empirical studies (total sample size 58,723, combined effect size 0.57) from 2000–2024, combined with survey data from six communities in Jiangsu, Sichuan, and Shandong, revealing the key mediating role of psychological sense of in the process of technology empowerment (effect value 0.28, $p<0.001$), proposes an “integrated framework of technology fit-scene embedding-synergy”, and designs an implementable plan with a single community input $\leq 50,000$ yuan and a learning sustainability rate ≥ 60 , providing a practical path to solve the problem of the “last mile” in elderly education.

Keywords: Lifelong Learning for the Elderly; Digital Technology; Community Microscene; Psychological Sense of Security; Micro-governance of Lifelong Education

*作者简介: 王永茂(1972.12-), 男, 汉族, 安徽砀山, 硕士学历, 职称: 馆员, 研究方向: 图书馆数智化与区域协同。

1 引言：老年数字学习的现实困境

截至2024年，我国60岁及以上老年网民达2.8亿，但仅29.7%能独立完成线上挂号等基础操作，43.2%因数字焦虑产生抵触情绪。技术供给与老年需求错配，导致政策落地困难。《老年教育工程实施方案（2025—2027）》提出2027年实现县域社区学习中心全覆盖，但面临三大挑战：缺乏适用于小型社区（≤1000人）的低成本模式；“技术—心理—制度”互动机制不清；政策未对接基层财政与考核体系，资源浪费严重。[1]

现有研究多聚焦宏观技术推广或政策设计，忽视社区尺度的微观实践。在“微场景”中，老年人学习受技术可操作性、社会关系与制度支持多重影响，单一干预难以奏效。本文聚焦三个问题：第一，数智技术对老年学习不同维度（认知、行为、情感）的赋能效应是否存在差异？第二，心理安全感是否在技术应用与学习成效间起中介作用？第三，如何设计成本可控、可持续的社区级方案？通过回答上述问题，推动老年教育从“有”到“优”的转变。

2 文献回顾与理论框架

2.1 数智技术与老年教育适配

研究表明，AI、移动应用等对提升老年学习参与具积极作用。但多数研究将学习成效视为单一维度，未区分认知、行为与情感差异。实证显示，68.3%老年人因担心操作失误或信息泄露而拒绝使用智能设备，心理障碍远超技术本身。此外，研究多集中于城市大型社区，忽视“微场景”下资源有限、需求多元的特点，缺乏成本效益评估。[2]

2.2 社区老年教育微治理

“终身教育微治理”强调以社区为单元，通过低投入、高参与实现精准供给。该理念依托邻里关系、社区活动等社会资本，增强学习归属感。但现有研究多停留在理念倡导，缺乏量化标准，如场景

嵌入率、互动频率等指标尚未建立。对技术融入日常生活（如扫码买菜、活动签到）的研究不足，导致技术“悬浮”于生活之外。

2.3 政策落地的财政与考核机制

国家鼓励多渠道筹资发展老年教育，但地方实践中资金来源模糊、责任不清。教育费附加、福彩公益金等专项资金在老年教育中使用比例无明确规定。绩效考核缺失导致管理松散，调查显示因无“持续率”指标，部分社区设备闲置率达40%。政策若不与财政预算和干部考核挂钩，易陷入“重建设、轻运营”困境。[3]

2.4 理论框架构建

基于上述缺口，构建“技术适配—场景嵌入—制度协同”三维整合框架。以“老年学习成效”为核心目标，涵盖认知、行为、情感三维度，引入“心理安全感”为中介变量。技术适配（如语音交互、大字体）提升认知能力；场景嵌入（如邻里小组、节日扫码）增强行为持续；制度协同（财政支持与考核）提升情感安全感。三者形成闭环治理结构。

3 研究方法：混合研究设计

3.1 定量研究：133项实证的元分析

遵循PRISMA指南，检索CNKI、Web of Science等9大数据库2000—2024年文献。经筛选与清洗，纳入133项实证研究（外文56篇，中文77篇，总样本58723人）。采用ROBINS-I评估偏倚，整体可控。使用随机效应模型，合并效应量0.57（95%CI[0.52,0.62]），表明数智技术对老年学习具中等以上正向影响。亚组分析显示，认知维度效应最高（ $g=0.66$ ），行为次之（ $g=0.59$ ），情感最低（ $g=0.49$ ），揭示赋能非均衡性。

3.2 定性研究：6个社区实地调研

2024年3月至6月，选取江苏、四川、山东6个典型社区开展调研，覆盖城市老旧、城乡结合部

及县域社区。采用访谈、问卷与观察结合方式，访谈42位老年人与18位管理者，回收有效问卷312份（Cronbach's $\alpha=0.85$ ）。使用NVivo 12三级编码（Kappa=0.87），提炼“技术体验—场景感知—制度需求”框架。调研发现，82%老年人认为AI语音助手“不怕说错”，76%表示“学了能用上”是坚持学习的关键动力。

3.3 混合整合逻辑

定量研究揭示技术赋能的整体效应及维度差异；定性研究解释成因，揭示真实场景中的行为逻辑与心理机制。通过Bootstrap中介检验（5000次抽样），验证心理安全感在技术适配与学习持续率间的中介作用（效应值0.28，95%CI[0.19,0.37]），实现数据整合，为政策提供支撑。

4 研究结果：微治理机制与成本证据

4.1 技术适配：低成本高效能组合

元分析与调研指向“AI语音助手+社区APP”为最优组合。AI语音助手在认知提升方面突出（ $g=0.71$ ），尤其适用于不识字或视力不佳者，方言识别降低门槛。社区APP在促进行为持续方面显著（ $g=0.62$ ），通过提醒、积分打卡增强黏性。试点数据显示，该组合单社区建设成本2.3—3.2万元（AI终端1.5万元+APP年运营0.8万元），人均年成本不足600元。投入使用后，学习持续率由28%提升至65%，设备闲置率降至15%，验证成本效益优势。

4.2 场景嵌入：熟人社会激活学习

调研发现，学习持续性高度依赖社会关系。

加入邻里学习小组者持续率达78%，是独立学习者（34%）的2.3倍。技术学习若嵌入日常生活，效果更显著。例如重阳节“扫码领礼品”，情感满意度从49%升至68%。76%受访者表示，“学了马上能用”带来成就感，是坚持学习的核心动因。技术需“嵌入”社区文化，转化为可感知、可参与的生活实践。[4]

4.3 制度协同：心理安全感的中介机制

Bootstrap检验证实，心理安全感在技术适配与学习持续率间起显著中介作用（效应值0.28， $p<0.001$ ）。进一步分析发现，“三级支持机制”是关键：其一，配备专职辅导员的社区，安全感评分达4.2分（满分5分），比无辅导员社区（2.8分）高50%；其二，志愿者每月上门指导2次，技术遗忘率从57%降至23%；其三，建立“家庭助教”制度（子女或孙辈协助），情感满意度提升35%。制度支持通过人际互动缓解焦虑，增强信心。

5 讨论：政策启示与风险防控

5.1 政策启示：县区级可落地方案

基于研究，提出三项可量化、可考核建议：

建议一：“AI+APP”技术组合推广

执行主体：县区教育局与社区教育中心。财政来源：教育费附加40%、福彩公益金30%、社会捐赠30%。措施：每社区配置5台支持方言的AI语音终端（预算1.5万元），开发或接入本地化社区APP（年运营0.8万元）。考核指标：数字技能达标率 $\geq 70\%$ 、学习持续率 $\geq 60\%$ 、设备闲置率 $\leq 20\%$ 。总投入控制在3.2万元内，符合基层

表1. “心理安全感”的中介效应检验（n=312）

路径	回归系数	标准误	t值	p值	95%置信区间
技术适配→心理安全感	0.56	0.06	9.33	<0.001	[0.44, 0.68]
心理安全感→学习持续率	0.50	0.05	10.00	<0.001	[0.40, 0.60]
技术适配→学习持续率-（直接）	0.32	0.07	4.57	<0.001	[0.18, 0.46]
中介效应	0.28	0.04	-	<0.001	[0.19, 0.37]
总效应	0.60	0.05	-	<0.001	[0.50, 0.70]

数据来源：-作者基于问卷数据检验-整理

财政能力。

建议二：建立三级支持机制

执行主体：社区教育中心、民政科与共青团协同。财政来源：养老服务经费60%、社区教育专项40%。措施：每社区配2名专职辅导员（年支出1.92万元），组织志愿者每月上门服务2次（年补贴2400元），推行家庭助教备案制（每户年补贴200元）。考核指标：辅导员响应率 $\geq 90\%$ 、志愿者上门率 $\geq 80\%$ 。该机制显著降低技术焦虑。

建议三：推行学习—服务兑换制度

执行主体：县区民政局与社区教育中心联合实施。财政来源：养老服务补贴70%、社区教育专项30%。措施：老年人完成10课时学习可兑换1小时社区养老服务（如助餐、保洁），服务时长县域内通用。考核指标：服务兑换率 $\geq 50\%$ 、账户活跃度 $\geq 70\%$ 。试点数据显示，该制度使学习持续率从42%升至72%，激发内生动力。

5.2 风险防控

建立三重应对机制：一是技术风险，针对方言识别失败，设人工座席与“方言辅导员”岗位，提供即时辅助；二是成本风险，若硬件涨价，可转向云端API服务（年成本约0.8万元），降低固定资产投入；三是伦理风险，个人信息采集采用本地化服务器，数据仅存哈希值，确保隐私安全。

5.3 实施路径与典型模式

为确保政策有效落地，需明确分阶段实施路径。第一阶段（1—3个月）：试点遴选与资源整合。选取3—5个基础较好社区，完成AI设备部署与APP对接，培训首批辅导员与志愿者。第二阶段

（4—6个月）：运行调试与服务嵌入。开展“扫码领药”“智能门禁”“社区团购”等生活化教学，提升技术实用性感知。第三阶段（7—12个月）：制度固化与全域推广。建立学习积分银行，实现县域内服务通兑，推动形成“学有所用、学有所值”的良性循环。

在实践过程中，已形成两类典型模式：一是“邻里帮帮团”模式，由退休教师、医生等组成学习互助小组，每周开展“手机茶话会”，在轻松氛围中传授操作技巧，学习满意度达81%；二是“代际共学”模式，鼓励孙辈担任“家庭数字辅导员”，社区给予积分奖励，既提升学习效率，又增进家庭情感，参与家庭中老年人学习持续率提升至75%以上。两类模式均体现“低门槛、强互动、高归属”的微治理特征，具备广泛复制潜力。

6 结论与展望

本研究整合133项实证与6社区调研，揭示数智技术赋能老年终身学习的内在机制。发现：第一，技术赋能效应存在维度差异，认知提升最易实现，情感与行为改变依赖心理安全感中介；第二，“AI语音助手+社区APP”组合成本与效能最优，单社区投入可控制在3.2万元内；第三，心理安全感是连接技术与持续学习的关键，依赖“专职辅导—志愿支持—家庭参与”的三级制度网络。

提出“ ≤ 5 万元/社区、持续率 $\geq 60\%$ ”的微治理方案，涵盖技术、场景与制度三重设计，具备财政可承受、操作可复制、效果可持续特点。未来研究可扩大农村样本，开展纵向追踪，探索AI智能体与家庭助教协同模式，推动老年数字学习向“方便、安全、有人陪”的人性化方向发展，实现技术服务于人的教育初心。

致谢

本文系江苏终身教育研究会2025年立项课题《终身学习数智化场景应用研究》（项目编号：031）创新实践案例课题成果。

参考文献

- [1] 中国互联网络信息中心.第54次中国互联网络发展状况统计报告[R].北京:中国互联网络信息中心(CNNIC), 2024.
- [2] Zhang Y, Li J, Wang H. AI-Powered Tutoring for Older Adults: A Meta-Analysis of Effectiveness and Moderators[J]. British Journal

- Yongmao Wang, et al.: Digital Intelligence Technology Empowering Elderly Lifelong Learning under the Micro-scene of Community—Based on 133 Empirical and 6 Community of Educational Technology, 2023, 54(5):1489-1507.
- [3] Smith J, Jones K. Cross-Cultural Differences in Macro-Level Digital Lifelong Learning Policies: A Comparative Study[J]. International Journal of Lifelong Education, 2022, 41(3):289-308.
- [4] Tanaka S, Kimura T. Community-Based AI Learning for Older Adults in Japan: Effects and Challenges[J]. Journal of Adult and Continuing Education, 2024, 30(1):45-62. <https://doi.org/10.1177/14767503231198765>.

Copyright © 2025 by author(s) and Global Science Publishing 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