数智赋能背景下终身教育在气候变化教育中的实践现状与突破路径

——以上海市虹口区为例

张 阳　侯晓丽　张 硕　王心诚

（上海市虹口区社区学院，上海 200080）

【摘　要】数智技术的深度融入为终身教育参与气候变化教育提供技术普惠、数据驱动、场景沉浸的三重机遇。本研究以上海市虹口区为田野场域，选取区社区学院及J、L、W三所街道社区学校为调研对象，采用质性研究方法，系统考察数智赋能背景下终身教育在气候变化教育中的实践现状。研究发现，虹口区在课程形态创新、资源整合创新、技术应用创新和治理创新方面形成多元探索，但实践面临数智技术应用深度和覆盖面有限、社区主体参与动力和能力不均衡、教育内容和形式创新性不足等现实困境。据此，本研究从构建数智化分层分类课程体系、深化数智技术融合应用、健全多方资源协同机制等维度提出突破路径，为推动气候变化教育在社区场域的深入开展提供实践借鉴。

【关键词】数智赋能；终身教育；气候变化教育；社区教育；虹口区

一、引言

气候变化已成为21世纪人类面临的紧迫挑战之一。联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change，简称IPCC）在第六次评估报告《综合报告》中指出，一个多世纪以来，全球温升比工业化前水平高出1.1℃，给全球每个地区的自然和人类造成日趋严重的威胁[1]。面对这一危机，气候变化教育被国际社会视为推动气候行动的关键力量。然而，理论在实践落地中存在一种结构迟滞现象，如老年学习群体对系统性气候课程兴趣有限、优质教育资源向基层社区的渗透不够充分。

数智技术的深度融入为缓解上述困境提供新的可能。从技术赋能的视角看，数智化转型为终身教育参与气候变化教育带来三重机遇。一是具有普惠性的数智技术让气候变化教育内容突破时空限制，使优质教育资源触达更广泛的学习群体；二是数据驱动实现个性化学习，可根据学习者的认知水平、兴趣偏好推送个性化的气候变化教育学习内容；三是场景沉浸技术增强学习体验，让抽象的气候变化概念变得可感知、可交互。然而，技术本身并不万能。如何在数智赋能与教育本质之间寻求平衡，如何在技术理性与价值理性之间保持张力，是必须审慎回应的实践命题。

【作者简介】张阳，上海市虹口区社区学院党总支书记、院长，主要从事终身教育、社区教育、老年教育研究；侯晓丽，上海市虹口区社区学院教务处主任，主要从事终身教育、社区教育研究；张硕，上海市虹口区社区学院教师，主要从事社区教育、老年教育研究；王心诚，上海市虹口区社区学院教师，主要从事社区教育、艺术教育研究。

中国知网　https://www.cnki.net

基于以上认识，本研究聚焦数智赋能背景下终身教育在气候变化教育中的实践现状与突破路径，以上海市虹口区为田野场域，系统考察相关单位在气候变化教育领域的创新探索与实践经验，分析其面临的现实困境，进而探讨数智技术赋能下的突破路径，以期为推动气候变化教育在社区场域的深入开展提供实践借鉴。

二、核心概念界定与实践基础

（一）核心概念界定

1.数智赋能

作为数字化与智能化深度融合催生的关键机制，数智赋能并非简单的技术堆砌。它以数据为基、算法为引、算力为撑，深度挖掘数据价值，为个人、组织及社会全方位重塑能力架构，开拓创新发展路径，推动实现跨越式升级。

2.终身教育

终身教育是学习者从出生到老年各阶段所受的正式及非正式教育的总和，可以满足社会进步、经济发展、个人提升等需求和目的[2]。伴随教育数字化转型的推进，以生成式人工智能、云计算等为代表的数智技术作为一种外部驱动力量，正以前所未有的速度作用于教育全过程，进而重构终身教育体系的生态格局，重塑时空边界、学习方式、评价模式等。

3.气候变化教育

2021年，联合国教科文组织（UNESCO）发布《一起重新构想我们的未来：为教育打造新的社会契约》，将气候变化教育界定为培养学习者应对气候危机的系统思维、创新能力与全球责任意识等关键素养的教育活动，用以适应、缓解并应对复杂的全球气候变化挑战[3]。尽管联合国教科文组织对气候变化教育有界定，但学界看法不统一，呈多样化倾向——科学认知倾向注重提高公众气候科学素养，社会建构倾向揭示背后社会议题，实践行动倾向培育行动能力，全生命周期倾向强调终身教育。总体而言，气候变化教育是以气候变化问题为中心开展的全生命周期教育实践活动，目的在于培养个体与群体应对气候变化的系统思维、责任意识和变革能力[4]。

（二）气候变化教育在虹口区的实践基础

虹口区位于上海市中心城区东北部、黄浦江与苏州河交汇处，拥有独特的滨水地理环境，在践行“天更蓝、水更清、地更绿”生态理念的过程中积累扎实的气候变化教育实践基础。虹口区还依托生态监测站与志愿者网络，建立生物多样性常态化记录机制，形成“政府主导、社区参与、科技赋能”的生态教育模式，为高度城市化区域的气候变化教育提供“水岸联动、全民共治”的实践样本[5][6]。

三、研究设计

本研究采用质性研究范式，以虹口区为田野场域，通过多案例比较的方法，深入考察数智赋能背景下终身教育在气候变化教育中的创新探索与实践困境。

（一）研究对象

本研究以虹口区社区学院及其所辖的三所街道社区学校为主要调研对象。需要说明的是，虹口区社区学院是研究者所属机构，因而公开其名称，便于读者了解背景信息；为保护街道社区学校隐私，并鼓励其在访谈中坦诚分享实践中的真实困境，其名称采用匿名化处理，分别以J街道社区学校、L街道社区学校、W街道社区学校代称。

（二）资料收集

本研究通过深度访谈、文本资料收集、实地观察这三种途径获取研究资料。深度访谈以半结构化形式进行，访谈对象包括虹口区社区学院相关负责人、科研人员、参与气候变化教育实践的教师，以及三所街道社区学校的负责人和相关教师，累计访谈时长约6小时，形成约5万字的访谈语料。

（三）资料分析

本研究采用主题分析方法系统梳理收集的访谈文本、文本资料和观察笔记。在分析过程中，研究者始终秉持开放态度，既关注资料中反复出现的现象，也留意独特的偶发案例，并在经验材料与理论视角之间不断互鉴，确保分析既扎根田野事实，又具有学理深度。

四、数智赋能背景下终身教育在气候变化教育中的实践现状

（一）创新探索

虹口区社区学院及街道社区学校在长期实践中，围绕气候变化相关主题开展丰富的教育活动，并进行一定的创新探索。

中国知网 https://www.cnki.net

1.课程形态创新：从单次活动到主题化实践

在课程开发层面，虹口区相关单位积极探索从零散单次活动向系统化、主题化课程转型的路径，形成多种具有代表性的实践形态。

L街道社区学校在校园内的空地开辟种植实践区，与农科院合作，邀请专家为老年学员讲授植物种植和养护知识，开展精油制作等延伸活动。课程内容涵盖植物生长规律、季节变化对种植的影响、不同植物的养护要点等，让学员在实践中体会人与自然的关系，潜移默化地传递气候变化的现实影响。

W街道社区学校的“科学探秘”亲子系列课程面向中小学生及其家长，包括植物拓印等主题活动，将生态知识融入亲子互动。该系列课程在设计上注重做中学，让孩子在亲手操作中建立与自然的联结，家长则在与孩子的共同参与中重新审视与日常生活相关的环保实践。

J街道社区学校在科普课程体系化建设方面进行深入探索。该街道社区学校与复旦大学等高校志愿者团队合作，开发面向中小学生的科普实验课程，在学生的课余时间开展科普大课堂活动，为气候变化教育的课程开发提供方法论层面的参考。

虹口区社区学院在课程引领方面开展积极探索。学院建设“绿水青山”智能化生态教室，开发“我们的生态”“植物简介”“家庭培土”“家庭水培”“走进热带雨林”“植物造景”“垃圾分类与资源再回收”“玩转二十四节气”8个单元的系列课程，教学对象涵盖各年龄段人群，形成线上线下融合、课内课外贯通的教学模式，为社区居民提供数智化、沉浸式的生态学习体验。

2.资源整合创新：借助外部资源弥补短板

面对师资和课程资源的不足，虹口区相关单位积极探索资源整合的创新路径，形成向上争取、横向联动、向下辐射的多层次资源整合格局。

L街道社区学校与科协系统的合作尤为值得关注。该校与街道科普工作负责人合作开展实验项目，共同开发科普课程。这种资源互换和平台共享的模式既弥补社区学校在科普课程开发能力上的不足，也扩大科协资源的覆盖面，实现多方共赢。

W街道社区学校积极探索党建引领下的资源整合机制，将气候变化教育深度融入网格化治理体系，依托网格党建平台联结多元主体，共同开展低碳环保主题教育活动。这种依托网格化平台实现低碳教育资源的跨部门统筹与协同联动，为气候变化教育拓展全新的实践场景。

J街道社区学校在资源整合方面展现高校赋能与地域深耕的双重特色。该校与高校建立长期合作关系，引入高校志愿者团队开展创客活动和科普讲座；深度挖掘地域文化资源，打造文化行走线路，将古镇历史文化与自然生态景观融合起来，在行走中传递人与自然和谐共生的理念，实现文化资源与教育目标的有机统一。

虹口区社区学院通过资源配送等方式，推动街道社区学校在气候变化教育领域进行差异化探索。如将老年教育图书配发至各居委会学习点，每本书附有二维码，读者扫码即可收听相关讲座，打通纸质阅读与数字资源使用的界限。

3.技术应用创新：尝试多元数智化手段

在数智化应用方面，虹口区相关单位呈现层次丰富的实践样态——从硬件设施到软件平台，从固定终端到移动入口，形成多元技术应用格局。

L街道社区学校的“科普盒子”是较具特色的硬件创新探索。“科普盒子”可滚动播放科普视频内容，且具备自动更新功能，放置在学校一楼公共空间，成为日常科普宣传的常态化载体。这种小而美的硬件应用，以较低的成本实现气候变化教育的日常化传播。该校还在公共空间打造“可扫码的绿植”——为街道休闲步道旁的每一株植物配备二维码，行人扫码即可了解该植物的名称、品种、特性等信息。这一设计将公共空间转化为没有围墙的课堂，让居民在日常休闲中知晓生态知识。

W街道社区学校探索街道层面微信公众号资源的系统化利用，在公众号发布相关气候变化教育主题内容。这种全流程在线化操作将零散的科普教育活动整合为系统化的数字资源，为后续活动的策划与推广积累丰富素材，构建基于社交媒体的泛在学习资源库，实现终身教育资源的数智化整合与传播。

J街道社区学校探索在线教学，将课程材料包快递至居民家中，教师线上直播授课，居民在家同步操作。这种内容线上、操作线下的模式，打破远程教学的互动障碍，为老年群体参与线上学习积累有益经验。

虹口区社区学院在数智化资源建设方面发挥统筹作用。学院推动街道在微信公众号发布和沉淀活动信息、课程资料，形成可检索、可追溯的数字资

中国知网 https://www.cnki.net

源库；探索建设区域层面的终身教育数字平台，为街道提供统一的技术支撑和资源入口，避免重复建设和信息孤岛。

4.治理机制创新：数智赋能推动气候变化教育治理结构优化

虹口区社区学院积极探索将人工智能机器人等新兴智能产品的规范回收纳入气候变化教育视野，尝试通过回收理念的创新，拓展终身教育在气候变化教育中的实践边界。随着《废弃电器电子产品处理污染控制技术规范》（HJ 527—2026）[7]的正式实施，人形机器人、智能穿戴设备、无人机、智能车载设备等新型智能产品被纳入污染管控体系。这一政策变化为社区开展电子废弃物规范回收提供新的切入点。虹口区社区学院敏锐捕捉到这一契机，正在思考如何围绕人工智能机器人等新型电子废弃物的规范回收，设计面向社区居民的气候变化教育主题活动。这一探索虽尚处于构思阶段，但体现虹口区社区学院将政策热点转化为教育资源的敏锐意识，为数智赋能背景下终身教育参与气候变化教育拓展新的实践空间。

（二）现有问题及成因分析

在数智赋能背景下，虹口区终身教育在气候变化教育中的实践有成效，但仍面临一系列问题。

1.数智技术应用深度和覆盖面有限

虹口区当前已开展“评价—诊断—支持”一体化干预模型等实践，但技术应用仍集中于校园场景，社区层面的数智赋能尚未全面铺开。如苏州河沿岸生态步道虽开设“自然科普开放日”等线下活动，但缺乏在线仿真实验、气候体验馆等网络资源支撑，中青年人群参与度不高。

2.社区主体参与动力和能力不均衡

社区参与是气候变化教育的重要环节之一，在虹口区的社区中，这种行动力的程度存在很大差别。如鲁迅公园通过保留原生植被构建“生物小岛”，吸引鸟类栖息，经常开展自然观察学习活动；部分老旧小区因缺乏专业指导，居民对气候行动的理解仅限于“垃圾分类”等基础层面。另外，物业、业委会等社区教育主体未参与气候变化教育，导致“低碳宣传”“绿植养护培训”等活动只能靠政府自上而下地进行，没有形成可持续的动力机制。

3.教育内容和形式的创新性不足

虹口区虽在气候变化教育中融入实验操作、艺术创作等互动形式，如“探索大树皮肤的奥秘”树皮拓印活动，但偏重知识传授，没有涉及气候正义、生态伦理等深层次议题的探讨。此外，教学主要依赖实体课堂，网络课程、线上线下相结合等方式尚缺乏相应课程资源，无法满足数智化背景下学员的偏好及需求。

五、数智赋能背景下终身教育在气候变化教育中的突破路径

数智赋能为虹口区终身教育融入气候变化教育提供技术支撑与模式创新契机。

（一）构建数智化分层分类课程体系，适配终身学习多元需求

遵循“人群适配、场景导向、动态更新”原则，虹口区打造覆盖全人群、贯通多场景的数智化课程体系，打破传统教育的时空与受众壁垒，将社区治理相关议题融入课程设计。

1.按群体分层设计课程内容

面向青少年，结合生境花园科普、叶果画创作等实践，开发虚拟仿真实验、互动闯关游戏等趣味课程，讲解气候变化与生物多样性的关联；面向中老年群体，以短视频、语音播报等轻量化形式，普及低碳生活技巧、气候适应性健康防护知识；为社区工作者与志愿者设计专业课程，融入低碳社区建设、生境花园运营、社区气候治理实操流程（如社区气候风险排查、低碳治理方案设计）等实操内容，配套线上考核与实操指导。

2.按场景分类搭建课程模块

围绕“居家低碳、社区生态、自然观察、气候应急”四大场景，搭建数智化课程模块。例如：居家低碳模块融入咖啡渣再利用、环保酵素制作等实操视频；社区生态模块搭载绿植养护、垂直绿化建设的线上教学与线下实操预约功能；气候应急模块结合寒潮、雨雪冰冻天气的防护知识，开发线上应急演练小程序。

3.搭建数智化课程更新机制

依托社区学院、街道社区学校的调研数据，结合海洋生态观测数据、社区盆景园的气候影响观测记录、社区治理实践反馈数据等，建立课程内容动态更新库，将区域气候变化实际案例、本土生态保护成果、社区气候治理优秀实践及时融入课程，让数智化课程始终贴合区域实际与治理需求。

中国知网 https://www.cnki.net

（二）深化数智技术融合应用，打造沉浸式气候变化教育场景

借鉴“绿水青山”智能化生态教室建设经验，虹口区推动数智技术与气候变化教育的深度融合，打破传统线下教育的局限。

1.普及轻量化数智教学工具，降低教学和学习门槛

为社区学校教师配备简易化数智教学设备，如便携式录课仪、线上直播工具、智能投屏设备等，支持线下课程的线上同步直播与回放；针对中老年学习者的数字操作能力短板，开发适老化的气候变化教育技术应用、公众号专栏，简化操作界面，提供语音导航、一键播放等功能，让老年群体轻松参与线上学习。

2.打造多元智慧学习场景，强化沉浸式体验

在街道社区学校、生境花园打造小型化、特色化气候变化智慧学习场景。如在生境花园搭建“户外智能观测站”，配备温湿度、土壤墒情等智能监测设备，让学习者实时观测气候变化对植物生长的影响，通过线上平台同步查看数据，开展跨时间对比分析。

3.构建数智化学习评价体系，实现学习效果可追溯

建立线上学习积分体系，积分可兑换线下科普活动参与资格、绿植养护工具等奖励；将积分与社区治理参与度挂钩，通过数智化手段激励居民持续参与气候变化教育与社区治理。

（三）健全多方资源协同机制，凝聚气候变化教育合力

以虹口区社区学院为核心，联动政府部门、高校科研机构、企业、社区居委会等多元主体，构建“资源共享、优势互补、常态化协作”的数智化协同机制。

1.搭建区级数智化资源共享平台

由区教育局、区社区学院牵头，整合街道社区学校、科研机构、社区治理主体等资源，以及课程、实践基地、师资、案例、治理需求等数据资源，实现优质课程、线下实践场地、专业师资、区域气候案例、社区治理项目的线上共享与预约对接，支持居民预约专家答疑、场馆参观，支持社区治理主体获取教育资源、招募志愿力量。

2.建立多元主体协作机制

形成“政府引导、学院主导、街道落实、社会参与”模式——政府负责政策与经费保障；社区学院承担课程开发与资源统筹；街道负责活动组织与学员动员；高校与科研机构提供专业指导；企业参与技术支持与物资赞助；物业、业委会等治理主体负责社区内教育活动落地、居民动员与治理实践推进，定期反馈治理中的教育需求。

3.培育数智化志愿服务队伍

整合虹口区社区志愿者、高校学生志愿者、专业技术志愿者、社区治理骨干等力量，培育一支专兼结合的气候变化教育数智化志愿服务队伍，补齐社区数智化教育与治理的人力短板。同时，面向志愿者，开展数智技术、气候变化知识、社区治理技巧培训。

【参考文献】

[1] 中国气象报社.联合国政府间气候变化专门委员会:发布第六次评估报告《综合报告》[EB/OL].(2023-05-04)[2026-09-20].https://www.cma.gov.cn/ztbd/kjdsj/20230427/202304/t20230428_5477652.html.

[2] 邬金.数智化赋能终身教育生态体系协同发展研究[J].辽宁开放大学学报(社会科学版),2025(4):10-13.

[3] UNESCO.Reimagining Our Futures Together:A new social contract for education[M].Paris,France:United Nations Educational,Scientific and Cultural Organization,2021:30.

[4] 陈时见,吴俊毅.全球气候变化教育的正义困境、行动策略与发展趋势[J].西南大学学报(社会科学版),2026,52(1):214-226,291.

[5] 上海市绿化和市容管理局.市市容环境卫生水上管理处努力打造水清岸绿景美宜游的上海形象[EB/OL].(2026-03-12)[2026-09-20].https://www.shanghai.gov.cn/nw18454/20260312/9c5ed932eb9548e580b2b5dd9fa7e643.html.

[6] 中华人民共和国生态环境部.第三批优秀案例|上海市苏州河[EB/OL].(2025-12-22)[2026-09-20].https://cjjjd.ndrc.gov.cn/gongzuodongtai/bangongshi/202506/t20250613_1402510.htm.

[7] 中华人民共和国生态环境部.废弃电器电子产品处理污染控制技术规范[EB/OL].(2026-03-01)[2026-09-20].https://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/bz/bzwb/gthw/gtfwwrkzbz/202602/t20260204_1143642.shtml.

（编辑 / 孟优悠）

中国知网 https://www.cnki.net