

[DOI] 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.02.011

跨越边界 重塑未来

——第 98 届美国科学教学研究协会 (NARST) 学术年会综述

王梦倩 李秀菊 郑超超

(中国科普研究所, 北京 100081)

科学教育在提升科学素质, 培养科技人才方面发挥着至关重要的作用。为推动科学教育的进步与发展, 美国科学教学研究学会 (National Association for Research in Science Teaching, NARST) 始终致力于通过高质量的研究引领方向。第 98 届 NARST 年会于 2025 年 3 月 23 日至 26 日在美国马里兰州国家海港召开, 汇聚了全球科学教育领域的专家学者。本文聚焦本次会议中备受关注的四大议题——非正式科学教育、科学的不确定性、中小学科学素养测评以及人工智能与科学教育, 对相关研究进行系统梳理与分析, 以为科学教育研究者和实践者提供有价值的参考与启示。

1 会议概况

NARST 成立于 1928 年, 是一个致力于“通过研究改善科学教育”的全球性组织。该组织鼓励并展示科学教育各个方面的广泛研究, 涵盖行动研究、历史研究、哲学研究、人种学研究以及实验和评价性研究等多种类型。

其官方出版物《科学教学研究杂志》(*Journal of Research in Science Teaching*, JRST) 是科学教育领域影响力最高的期刊之一。

2025 年的 NARST 年会以“赞颂科学教师: 在科学学习的研究、重构和改革中不可或缺的合作者”为主题, 聚焦科学教师在科学教育研究中的关键作用, 并探讨如何通过教师的积极参与推动科学教育的改革与发展。同时下设 14 个分主题, 分别为“科学学习: 学生理解的发展”“科学学习: 情境、特征和互动”“科学教学—小学: 特征和策略 (学前班至 6 年级)”“科学教学—中学和高中科学教学 (5~12 年级)”“大学科学教学与学习 (13~20 年级)”“非正式情境中的科学学习”“职前科学教师教育”“在职科学教师教育”“课程、评价与评估”“文化、社会和性别问题”“教学、学习与研究技术”“历史、哲学、社会学和科学本质”“环境教育与可持续性”“政策、改革和项目评估”。

本届会议吸引了来自 52 个国家的 2 158 名学者参会。大会形式多样, 共举办了包括

作者简介: 王梦倩, 中国科普研究所博士后, 研究方向: 科学教育, E-mail: mqwang1995@163.com。

行政会议、工作坊、主题演讲小组、主题论坛、圆桌会议、海报会议等近 245 场活动。会议还组织了面向全体人员的舞会交流活动，营造了积极向上的学术氛围，为参会者提供了良好的交流平台。

2 热点议题

本届 NARST 年会的研究议题广泛且深入，反映了当前科学教育领域的前沿动态和核心关切。以下将围绕 4 个备受关注的热点议题展开论述。

2.1 非正式科学教育

非正式科学教育因其在场馆、家庭以及社区等不同情境下的独特价值而受到广泛关注，本届年会从多个角度探讨了其理论与实践，不仅仅局限于描述现象，而是更加深入地探究不同非正式学习情境下的内在机制和影响因素。

在场馆中的科学教育方面，学者们关注如何利用博物馆等非正式学习环境促进公众对科学的理解和参与。例如，有研究探讨博物馆展览如何巧妙地设计和叙事，特别是展览文本等元素如何促进公众对科学更全面、更具社会意识的理解。还有研究关注如何提升参观者的归属感，促进其与场馆的持续互动和深度联结。这些研究表明，博物馆等场馆不仅是知识传播的场所，更是培养公众科学素养和社会责任感的重要平台。

在家庭中的科学教育方面，家庭作为科学教育的重要场所，其作用日益凸显。学者们从不同的角度探讨了如何在家庭环境中促进科学学习。例如，有研究比较了不同家庭 STEM 互动模式在扩大 STEM 参与方面的效果，强调家庭成员应是 STEM 的共同学习者和教育者。另有研究探究了父母在日常生活中如何敏锐捕捉并创造机会，以激发和培育

子女的科学兴趣。

在社区中的科学教育方面，学者们开始关注社区作为非正式科学学习独特空间的潜力。一个比较新颖的研究探讨了成年人在咖啡馆、啤酒厂等非传统教育环境中参与科学活动的动机与人口统计学特征，分析个人兴趣、与社区联结的需求以及家庭因素（如儿童活动）如何驱动成人参与社区科学活动。

此外，在非正式科学教育领域，公民科学（Citizen Science）正扮演着越来越重要的角色。学者们致力于探索如何有效赋能非专业公众参与真实的科学研究过程，无论是贡献数据还是分析数据。有研究探究了公民参与公民科学项目的动机，及其在项目开展不同阶段的动态变化。还有众多研究进一步拓展了公民科学的教育意涵，例如，探究其在提升公众对复杂科学议题（如气候变化）和科学实践过程理解方面的潜力，考察其在学校科学课堂中有效实施的关键因素，以及构建基于学校情境的公民科学理论框架等。

2.2 科学的不确定性

科学的不确定性是科学探究的内在属性，也是当前科学教育领域亟需深入探讨和有效应对的核心议题。本届年会的多项研究从不同层面揭示了教育者和学习者对科学不确定性的认知、态度、以及在不同教育情境下应对不确定性的策略与挑战。

在不确定性的重要性方面，有学者从批判教育哲学层面探讨“教育为何需要不确定性”。这项研究反对传统教育中对标准答案、二元思维和简单因果推理的过度强调，呼吁课程开发者与教育者主动拥抱不确定性，勇于挑战那些被视为理所当然的信念，从而构建更具包容性、关联性和真实性的科学教育。还有研究聚焦于教师对科学不确定性的认知与教学实践。研究揭示，教师对不确定性的

看法并非单一由其专业知识储备决定，而是可能受到其跨学科思维、对科学本质的整体态度等更深层次认知因素的影响。

在理论构建层面，有学者尝试对科学不确定性进行细化分类，包含内部不确定性、技术不确定性、共识不确定性等，通过不同类型的确定性来促进对于科学知识的理解、提升科学元认知能力。

针对学生对“不确定性”的理解与应对能力的培养，学者们积极探索适宜的教学干预。有研究通过设计并实施基于数字学习环境的干预，考察不同年级学生（如8~11年级）在学习后处理包含不确定性数据问题的能力变化，为如何在中学课程中循序渐进地培养学生理解和应对科学不确定性提供了来自实证的启示。

总体而言，本届年会中关于科学不确定性的研究呈现出多元化和深入化的趋势。学者们从哲学思辨、教师认知、理论构建和学生等多个层面展开研究，共同指向一个核心目标：培养学习者在日益复杂和不确定性的世界中进行科学思考和理性决策的能力。这些研究不再将不确定性视为科学教育中需要回避或简化的障碍，而是将其视为促进深度学习、培养批判性思维和理解科学本质（Nature of Science, NOS）的宝贵契机。

2.3 中小科学素养测评

科学素养测评对于衡量科学教育成效、诊断学习问题、指导教学改进以及推动课程发展都有积极作用。本届年会中，学者们围绕不同领域和层面的科学素养测评工具开发、验证及其应用展开了广泛而深入的探讨，特别关注了气候变化素养、生态素养、跨学科科学理解、特定学科能力以及新兴的AI引领下的科学素养测评。

在素养框架构建方面，学者们进一步拓展以科学素养为基础的综合素养的内涵，

并以此为基础开发相应的评估工具。有研究聚焦于气候变化素养，通过系统分析相关文献，提出了包含知识、技能、情感和行动等多个领域的理论概念，为气候变化教育的有效开展奠定了基础。另有研究关注青少年生态素养，通过整合理论框架、国家政策文件和相关文献，构建了包含全面指标的评估工具，并验证了其在衡量青少年生态素养多个维度方面的有效性和可靠性。

除了对综合性素养框架构建的构建，还有大量研究聚焦于特定科学领域和技能的测评。学者们从不同视角出发，开发并验证了形式多样的评估工具，用于测量学生在特定科学领域和技能上的表现。这些工具涵盖了多个方面，例如：测量学生对碳循环跨学科理解的评估工具，诊断学生在化学主题上启发式推理倾向的测试，以及评估初中学生气候变化知识、地理信息系统（Geographic Information System, GIS）技能和生物学天赋的工具。此外，还有针对科学探究、论证、解释数据趋势、建模等科学实践能力，以及社会性科学推理（Scientific and Social Research, SSR）技能的评估工具。这些研究不仅提供了丰富的评估资源，更揭示了学生在不同科学领域和技能上的优势与不足，为教学改进提供了重要的参考依据。

随着技术的发展，以人工智能为基础的自动化评分技术及其在科学教育测评中的应用与公平性成为新的研究热点。相关的研究在人工智能与科学教育议题部分进行综述。

总体而言，本次NARST年会中关于科学素养测评的研究呈现出多元化和精细化的趋势。学者们不仅关注素养框架构建和综合性测评工具的开发，也注重针对特定科学领域和技能的评估，并积极探索新兴技术在科学教育测评中的应用，为科学教育的改进提供更有力的支持。

2.4 人工智能与科学教育

随着人工智能（Artificial Intelligence, AI）技术的飞速发展，其在科学教育领域的应用潜力与挑战已成为学者们关注的绝对热点。本次 NARST 年会中，学者们围绕 AI 如何赋能科学教育的各个环节展开了深入探讨，涵盖了教师教育与专业发展、技术与工具开发、课程设计与教学法创新以及评估与反馈等多个方面。

在教师教育与专业发展方面，学者们普遍关注如何帮助职前和在职教师更好地理解和应用 AI 技术。相关研究探索了职前教师对 AI 在科学教育中应用的认知准备、与 AI 互动进行教学设计的模式，以及 AI 课程对教师 AI 素养的影响。还有研究发现，AI 课程能显著提高教师的 AI 认知和应用能力，但对态度影响较小。

在技术与工具开发方面，学者们致力于开发支持科学教育的 AI 工具，重点关注个性化学习和智能化教学。例如，有研究团队开发了基于 AI 的问题分类系统，以实时评估学生理解并辅助教师定制教学策略；另有研究团队则采用用户参与式设计方法，邀请科学教师参与人工智能教师仪表盘的设计，旨在开发能够有效辅助教师指导和评估学生科学实践活动的工具。

在课程设计与教学法创新方面，学者们积极探索如何将 AI 技术融入科学教育课程，如何利用 AI 激发学生的学习兴趣 and 促进深度理解等方面。例如，有研究从社会建构主义视角出发，探索在 AI 与古生物学结合的课程中，如何通过“情感锚点”支持学习过程；另有研究关注文化和情境响应式教学法对改善学生 AI 态度的有效性。

在评估与反馈领域，学者们积极探索如何利用 AI 技术设计更公平、更有效的科学评估工具，并提供个性化的学习反馈。例如，

有研究团队探索了人类智能与人工智能在设计公平的科学评估工具方面的认知协同作用。另有研究团队利用机器学习评估与学习进阶对应的科学模型，以探索学习进阶如何指导机器学习提供个性化反馈，从而实现更具针对性的教学干预。

总体而言，本次 NARST 年会中关于人工智能与科学教育的研究呈现出多元化和融合创新的趋势。学者们从不同的角度探索 AI 的潜力与挑战，为构建更加智能、高效、公平的科学教育体系提供了重要的理论依据和实践指导。

3 展望

NARST 年会作为科学教育研究领域的重要平台，汇聚了全球顶尖的学者和实践者，本次会议丰富多元的议题勾勒出科学教育研究的广阔图景，也为我们展望未来科学教育的发展趋势提供了重要启示。可以预见，未来的科学教育研究将更加关注以下几个方面：一是跨学科融合与情境化学习，强调在真实情境中培养学生运用科学知识解决实际问题的能力；二是技术赋能与个性化学习，利用人工智能、大数据等技术为学生提供定制化的学习体验和智能化的学习支持；三是非正式学习环境的拓展与利用，整合多元资源构建全方位的学习生态系统，打破传统课堂的边界；四是公平与包容的价值导向，致力于为所有学生提供平等的学习机会，促进科学教育的普及和发展。

展望未来，第 99 届 NARST 年会将于 2026 年 4 月 19 日至 22 日在西雅图举办，以“科学教育中的快乐越界和激进想象”为主题，这为我们进一步探索科学教育的未来方向提供了更具象的指引。正如教育家贝尔·胡克斯（Bell Hooks）所言：“尽管教室存在种种局限，但它始终是一个充满可能性的

地方。在这片可能的场域中，我们有机会为自由而努力，要求自己 and 同伴保持思想与心灵的开放——这种开放使我们既能直面现实，又能共同想象超越界限、突破常规的路径”^[1]。因此，未来的科学教育研究不仅要关注上述

趋势，更要秉持“快乐越界和激进想象”的精神，打破既有的传统框架束缚，致力于从根本上重构教育的范式与生态，在科学教育中拥抱快乐、突破边界、大胆想象，共同探索科学教育的无限可能。

参考文献

- [1] Hooks B. Teaching to Transgress: Education as the Practice of Freedom[M]. London: Routledge, 1994.

(编辑 颜 燕 和树美)

（上接第 90 页）

参考文献

- [1] 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话（2016年5月30日）[N]. 人民日报, 2016-06-01(2).
- [2] 袁清林. 科普学引论[M]. 北京: 学术期刊出版社, 1989.
- [3] 第55次《中国互联网络发展状况统计报告》[EB/OL]. (2025-01-17) [2025-03-10]. <https://www.cnnic.cn/n4/2025/01/17/c88-11229.html>.
- [4] 潘希鸣. 当代中国科普电视节目与科普短视频之叙事差异分析[J]. 江西师范大学学报(哲学社会科学版), 2020, 53(5): 96-103.
- [5] 朱艳冰, 高薇, 孟瑞君. 新闻“可视化”让新媒体传播“出奇制胜”——以手绘新媒体产品为例[J]. 采写编, 2022(9): 4-5.
- [6] 付悠悠. 数字时代传统文化的多模态叙事与跨媒介传播[J]. 江西社会科学, 2025, 45(2): 195-205.
- [7] 李歌朗, 王丹青, 揭其涛. 科普期刊短视频视觉修辞效果提升策略研究[J]. 科技与出版, 2025(4): 47-53.
- [8] Halliday M A K. An Introduction to Functional Grammar[M]. London: Edward Arnold, 1985.
- [9] Kress G, Van Leeuwen T. Reading Images: The Grammar of Visual Design[M]. London: Routledge, 1996: 5-8.
- [10] 张德禄. 多模态话语分析综合理论框架探索[J]. 中国外语, 2009, 6(1): 24-30.
- [11] 黄立鹤, 张德禄. 多核并行架构: 多模态研究的范式、路径及领域问题之辨[J]. 外语教学, 2019, 40(1): 21-26.
- [12] 尹铂淳. 微视频多模态话语叙事的认知文化研究——以《路》为例[J]. 湖南社会科学, 2023(6): 29-35.
- [13] 申丹, 王丽亚. 西方叙事学: 经典与后经典[M]. 北京: 北京大学出版社, 2020.
- [14] Moreillo J M, Czurda K, Caroline Y, et al. Typologies of the Popular Science Web Video[J]. Journal of Science Communication, 2016, 15(4): A02.
- [15] Welbourne D J, Grant W J. Science Communication on YouTube: Factors That Affect Channel and Video Popularity[J]. Public Understanding of Science, 2016, 25(6): 706-718.
- [16] 崔亚娟. 融媒体视域下科普视频的跨媒介叙事研究[J]. 科普研究, 2023, 18(6): 14-23.
- [17] 田海龙, 潘艳艳. 从意义到意图——多模态话语分析到多模态批评话语分析的新发展[J]. 山东外语教学, 2018, 39(1): 23-33.
- [18] Halliday M A K. Linguistic Studies of Text and Discourse (Vol. 2) [M]. London: A&C Black, 2006.
- [19] 姚松. 音响对电视节目效果的影响[J]. 新闻天地: 下半月刊, 2012(1): 43-44.
- [20] 孟越. 基于听觉感知理论的短视频声音传播[J]. 当代电视, 2023(12): 101-105.
- [21] 任彦博. 配音节目的新特点[J]. 前沿, 2015(6): 136-142.
- [22] 宋熠坤. 动画类短视频公众号配音解说研究[J]. 新闻研究导刊, 2019, 10(4): 79-80.

(编辑 颜 燕 荆祎澜)