

厚植社会责任：培养风险认知与决策思维能力

——大中小科学教育一体化创新的江苏经验

倪 娟^{1, 2*}

- (1. 江苏省教育科学研究院基础教育研究所, 南京, 210013;
2. 东南大学儿童发展与学习科学教育部重点实验室, 南京, 211189)

摘 要：针对未来科技“双刃剑”效应凸显与全球科学教育中知识学习与社会责任培养脱节的核心难题，本课题积极回应“培养既能勇攀高峰又能驾驭风险的未来公民”这一时代追问。在理论层面，首创“风险认知—论证决策—责任担当”三层素养递进模型，将抽象的社会责任转化为清晰可操作的育人路径；在实践层面，创建包含“议题创设、多元论证、协商决策、行动解决、反思迁移”的社会性科学议题（SSI）五步教学模式，并配套开发了跨学科本土化案例库；在评价层面，率先引入认知神经科学，运用脑电（EEG）技术证实了教学对学生决策认知效率与冲突控制能力的显著提升。该成果历经大规模检验，核心理念被国家课程标准吸纳，为理科教学落实立德树人根本任务提供了理论坚实、路径清晰、证据确凿的“江苏方案”。

关键词：风险认知；决策思维；社会责任；科学教学

当今世界正处于百年未有之大变局，新一轮科技革命加速演进，使科技创新成为国际战略博弈的主战场。科技的力量空前强大，但其应用的“双刃剑”效应也日益凸显。习近平总书记强调：“科技是发展的利器，也可能成为风险的源头。”从基因编辑到人工智能伦理，人类面临的重大挑战无一不与科学深度交织。这向我国人才培养发出了一个根本性的时代追问：究竟要培养怎样的未来公民，怎样才能既能勇攀科技高峰，又能驾驭科技伴生的复杂风险，使其始终朝着造福人类的方向发展？

然而，理想与现实之间横亘着一道鸿沟。科学教学长期受困于“重知识传授、轻决策思维”，

* 倪娟, 459589075@qq.com。

学生手握科学知识的“地图”，却常常迷失在真实世界的“十字路口”：他们虽“知道”事实，却难以做出明智的“判断”。科学态度与社会责任因此沦为悬空的口号，成为科学课程实施中的世界性难题。

为破解这一困局，本成果借助“脑科学”构建了“从认知到善断”的科学教学新范式。这一范式深刻回答了“为谁培养人、培养什么人、怎样培养人”的根本问题。“认知”是基石，它超越了单纯的知识记忆，强调对事实证据的批判性辨析，是科学决策的根基；“善断”则是超越知识应用的智慧升华，它要求学生在复杂、开放、不确定的真实情境中，不仅可以基于证据进行科学判断（善于判断），更能够权衡多元价值、考量伦理责任，做出有益于社会共同福祉的选择（向善而断）。成果以社会性科学议题为载体，系统性培养学生的科学风险认知与决策能力，旨在打通科学态度与社会责任落地的“最后一公里”。

本成果的价值不止于课堂，更在于对国家教育顶层设计的深远影响。其核心理念不仅深刻影响了《普通高中化学课程标准（2017年版）》的制定，前瞻性更在课标（2020、2025年修订版）中得到全面印证——“社会性科学议题”在课程目标中的明晰，“决策”“科学风险”“社会责任”等关键内容，都是本成果长期实践的重心。2025年更有《中国科技教育》专刊发文，《教育学报》等专栏发文。可见，我们15年来的研究成果为成功破解“科学态度与社会责任”素养落地这一世界性难题，提供了从实践探索上升为国家课程并持续引领改革方向的“中国方案”，获得了国际同仁的广泛认可。

一、问题的提出：直面科学教学的三大核心困境

我国传统科学教学模式在培养学生“科学风险认知与决策”能力上，存在一道难以逾越的鸿沟。学生掌握了大量的科学公式、定理和事实性知识，但在面对“该不该建核电站”“如何看待PX项目”“是否应该全面推广转基因食品”等真实的“两难”问题时，往往要么失语，要么盲从，要么表达情绪化，所学科学知识无法有效转化为现实生活中的决策智慧。通过长期的教学观察与大规模调研发现，这一问题主要源于三大困境。

（一）知行割裂：知识学习与现实应用的鸿沟

长期以来，科学课堂高度依赖教科书，教学内容以事实性、结论性知识为主，强调题海战术与标准答案。学生在学业水平和应试能力上表现优异，但在面对开放性、情境性、跨学科的真实社会问题时，常常束手无策。调查结果显示，虽绝大多数学生认可所学知识有用，但自信能够将其应用于复杂社会议题的学生比例极低。教学内容与真实世界的脱节，导致知识难以转化为实践能力，科学素养难以落地，形成知行割裂的突出困境。

（二）思维缺位：深度思辨与科学论证的缺失

科学教学普遍采用讲授式、灌输式、“标准答案导向”的教学模式，教师以知识传递为核心，课堂追求流程规范、答案整齐。面对社会性、争议性、伦理性等复杂议题时，教师普遍缺乏有效引导策略，或因担心课堂混乱而回避讨论，或将个人观念强加给学生，最终导致课堂探究与论证流于形式。学生习惯被动接受，鲜有独立思考、证据搜集与观点碰撞，缺少批判性、创造性和多

元协商能力训练。这种思维缺位直接压制了探究行为和决策能力的生成，严重制约了学生科学素养的全面发展。

（三）价值虚化：社会责任与素养评价的模糊

随着新课标的推进，社会责任、批判性思维、决策能力等宏大目标被强调，但实际教学中“育人目标”常常悬空，教师普遍反映缺乏有效路径和评价机制将其落到课堂实践。现有评价体系以纸笔考试为主，几乎无法科学衡量学生在科学风险认知、理性决策、社会责任等高阶素养领域的发展水平，导致这些高阶素养沦为“说起来重要、做起来次要、考起来不要”的口号。一旦无法量化，教师动力不足，学生成长难以看到，教学改革很难持续推进，形成价值虚化的顽疾。

面对知行割裂、思维缺位、价值虚化三大困境，我们深刻意识到，单点突破已难以解决科学学科育人的系统性障碍。科学教学亟须根本性重构，既要打通知识与现实的桥梁，培养学生“用科学知识解决真实问题”的能力，又要激发课堂深度思辨，建构科学判断与证据权衡的核心思维，还要建立科学有效的多维评价体系，真正把社会责任等核心素养落到实处。正是在这一时代挑战与问题导向下，我们开展了系统而深入的研究与实践，探索出面向未来的“风险认知—决策思维—社会价值”一体化育人新范式，为我国科学教学变革提供了可借鉴、可操作、可推广的原创路径。

二、解决问题的过程与方法：十五年磨一剑，三阶段系统求解

为系统打通从“知道”到“善断”的育人路径，自2010年起，在国际比较研究与系统调研的基础上，课题组确定从“科学风险的认知”切入，培养决策思维、厚植社会责任，以主持的4项省部级以上课题为理论建构基础，包括全国教育科学规划教育部重点课题“理科教育中的科学风险认知与决策能力研究”（DHA140284）、江苏省333人才工程项目（BRA2015337）、教育部人文社科基金项目“面向社会—科学问题的理科课程内容转化机制及其实证研究”（19YJA880045），以及国家社科基金教育学重点项目“教育领域风险点特征及防范机制研究”（AFA190009）。同时，依托三个省级基础教育前瞻性教学改革实验项目——“育人模式转型：江苏省普通高中课程基地建设”（2016—2018）、“课程基地促进学校文化创新的省域实践”（2018—2021）、“拔尖创新人才的早期培养研究”（23JSOZ0168），以及“江苏省人民教育家培养工程”“苏教名家培养工程”两项省级最高规格人才工程作为实践应用推广平台，构建了“理论、实践、实证与推广”螺旋式递进的实践操作体系的创新模式。15年来，在各类课题与项目的持续支持下，课题组科学整合理论体系与实践创新，推动实证研究与成果推广，实现了从理念建构到实际应用的精准对接，系统破解了科学核心素养培育中高阶素养难以落地的关键难题。

（一）第一阶段：理论破局，破解“知行割裂”与“价值虚化”（2010～2014年）

面对困境，首先进行顶层设计，力求从理论上找到科学风险认知与决策能力培养的“原点”和“支点”。

1. 确立核心概念，为破解“知行割裂”架设桥梁

传统科学教学之所以割裂，是因为缺乏联结“纯粹知识”与“复杂现实”的桥梁。基于国际比较，课题组提出并定义了“科学风险”这一核心概念。它并非简单的“危险”，而是指科学技术在应用中，既能造福社会，也可能产生非预期后果的不确定性，这一属性也反映了科学的“双刃剑”特征。例如，DDT作为高效杀虫剂曾是科学的胜利，但在生态链中富集则构成了巨大的环境风险。将“科学风险”引入课堂，就是引导学生完整地看到这把“剑”的两面，让学生直面科学的复杂性。这一概念的确立，从根本上改变了科学学习的意义——从“掌握确定性真理”转变为“学习如何与充满不确定性的科学共处”，为学生手中的知识“地图”标注了通往现实“十字路口”的路径，从而有效破解“认知割裂”困境。

2. 构建原创理论模型，为破解“价值虚化”绘制施工图

“社会责任”等素养之所以虚化，是因为目标宏大而路径模糊。为将这一目标落到实处，基于“科学风险”概念，原创性地构建了“风险认知—论证决策—责任担当”三阶递进的素养发展理论模型。

风险认知是基础，是指学生能够识别和描述具体科技应用中潜在的多维度风险（如环境、健康、伦理等），是从“知道”科学原理到思考其社会影响的第一步。

论证决策是关键，是指学生能够基于证据，运用科学的论证方法，对不同方案的利弊进行比较和权衡，并最终做出有理有据的判断和选择。

责任担当是升华，是指学生在反复的决策实践中，逐步内化尊重证据、理性思辨、关切共同体福祉的科学精神与社会责任感。

这一理论模型，成功地将宏大的育人目标解析为课堂上可观察、可培养、可评价的认知与行为序列，为整个教学改革提供了清晰的“导航图”和“施工图”，从理论层面解决了“价值虚化”难题。

（二）第二阶段：实践创新，为“决策”能力培养打造“工具箱”（2014~2020年）

在清晰的理论指导下，扎根课堂，致力于解决教学内容“陈旧”和方法“固化”的困境，破解“思维缺位”，为教师和学生打造一套强大而易用的“工具箱”。

1. 系统开发教学资源——社会性科学议题案例库

课题组组织核心团队与一线骨干教师，遵循“真实性、争议性、关联性、可及性”四大原则，系统性地开发了涵盖能源利用、环境保护、生命健康、材料科学、人工智能等多个领域，基于理科各学科及跨学科的近40套、数百个社会性科学议题教学案例。例如，“核电站，该建在谁的家乡？”“‘人造肉’能否端上我们的餐桌？”“个人基因检测的利与弊”“刷脸支付背后的隐私安全挑战”等。每一个案例都包含翔实的背景资料、多方利益相关者的观点、关键的科学知识链接和探究活动建议，为教师将真实世界引入课堂提供了高质量的教学资源。

2. 创建课堂“脚手架”——“五步”教学模式

如何引导学生有效探究这些复杂的社会性科学议题？课题组通过对江苏省数十所实验学校数百节课的反复实践、研磨与反思，提炼并固化了一套可复制、可迁移的“五步”教学模式（表1）。

表1 “五步”教学模式

环节	核心任务	教师角色	学生活动	育人目标
议题创设	呈现真实、冲突的议题情境，激发探究兴趣	故事讲述者、问题激发者	沉浸体验、感受冲突、提出初始问题	激发兴趣，建立个人关联
多元论证	搜集多方证据，构建个人或小组的论证	资源提供者、思维教练	查阅资料、小组讨论、运用论证工具（如论证地图）构建观点和理由	培养信息素养、证据意识
协商决策	公开展示论证，进行批判性对话，寻求共识或最优解	对话主持人、规则维护者	角色扮演、模拟听证会、班级辩论，学习倾听、反驳与协商	发展批判性思维、沟通合作能力
行动设计	将决策转化为具体的、可行的行动方案	行动顾问、项目导师	设计宣传海报、撰写倡议书、进行社区调研，思考如何影响他人	提升解决问题的能力、实践创新精神
反思迁移	回顾决策过程，提炼思维方法，尝试应用于新情境中的议题	学习伙伴、元认知引导者	撰写反思日记，总结决策模型，分析个人思维模式的得失	促进知识迁移，内化社会责任感

这套“教学工具箱”（案例库+教学模式）为教师提供了一套完整的解决方案，有效解决了“想做但不知如何做”的难题，使培养学生“决策”能力在常规课堂中成为可能。

（三）第三阶段：科学实证与系统推广破解“评价难题”（2020年至今）

为最终破解“价值虚化”背后评价模糊的顽疾，课题组联合东南大学儿童发展与学习科学教育部重点实验室，致力于让学生决策能力的“成长”变得可见、可测、可信，创建了“内部脑机制+外部行为表现”双重印证的评价新范式。

1. 开创“脑科学+”多维评价范式，让能力成长“看得见”

真正的能力提升必然伴随着大脑认知机制的改变。课题组通过设计模拟科学决策冲突的认知任务，在国内首次运用脑电技术追踪学生决策时的大脑脑电活动。历时四年的追踪研究发现：经过本成果教学干预的实验组学生在面对决策冲突时，大脑中与冲突监控相关的N2波幅显著减小，与认知评价、决策更新相关的P3波幅显著增大。这一结果有力地证明：本成果的教学能够有效优化学生大脑处理决策冲突的神经机制，使其变得更“善断”。这种来自脑科学的“硬核”证据，为高阶素养的提升提供了最强有力的客观证明。

2. 构建“脑机制+行为表现”印证闭环，让素养成长“可衡量”

项目团队同步研发了《科学课堂决策行为观察量表》《学生决策能力评价量规》《科学社会责任感问卷》等一系列行为层面的评价工具。形成了“内部脑机制”与“外部行为表现”相互印证的多维评价体系，成功将抽象的社会责任感转化为可见、可测、可信的科学数据，为客观评价学生“决策”能力的发展提供了强有力的科学证据，从根本上破解了因评价模糊而导致的“价值虚化”困境。

传统的评价体系侧重于学生“记住了什么”，而“脑科学+”评价体系则聚焦于评估学生“大脑是如何思考的”。借鉴认知神经科学关于决策、情绪调节和价值判断的研究成果，我们将评价的重心从“知识复现”转向“思维过程”与“价值倾向”的综合评估。

（1）基于“认知冲突”的情境，设计一系列任务，测评“科学决策能力”。例如，呈现一个关

于“是否推广自动驾驶技术”的复杂材料包，其中包含技术报告、事故案例、伦理争议等。这会激活学生大脑中负责理性分析的前额叶皮层和负责情绪反应的杏仁核。评价工具是一个结构化的思维导图或论证报告，重点评估以下3点：①证据处理能力，即能否区分事实与观点，识别并权衡冲突证据（评估前额叶的分析功能）；②情绪调控能力，即能否在论证中控制偏见，不被耸人听闻的个案带偏（评估情绪对决策的干扰）；③整合决策质量，即最终的决策是否逻辑自洽，能否提出建设性的解决方案（评估高级认知整合能力）。

(2) 基于“价值澄清”的过程性评价，评价“社会责任感”。社会责任感是一种内隐的价值观，难以用一张试卷量化，因此项目组采用“价值澄清”的过程性评价法，通过长期的观察和记录来评估其发展。评价工具包含：①反思日志，在完成每个议题学习后，学生需回答“这项技术可能对哪些群体产生影响？”“作为科学家/公民，我认为最重要的原则是什么？”等问题，追踪其价值关注点的变化；②团队项目表现，在小组合作中，通过观察量表记录学生是否能倾听不同意见、是否表现出同理心、是否将公共利益置于个人偏好之上；③模拟投票/提案，在课程结束时，学生需就某个科技政策进行模拟投票或提交一份政策建议书，其选择和理由将作为衡量其社会责任感水平的重要佐证。

3. 构建“四位一体”的推广模式

在坚实的理论与实践与评价基础上，我们将成果集成为“理论引领—课程支撑—评价驱动—师训保障”四位一体的综合解决方案，依托中国教育学会、省级课程基地、江苏省“人民教育家”与“苏教名家”培养工程等省级平台、省级以上各类培训进行系统性推广，将区域性的创新探索铺设为可供全国借鉴的教学改革“高速公路”。

三、项目成果的主要内容

本成果历经十余年系统探索，其核心创新在于成功地破解了科学教育从“知道”到“善断”的实践难题，形成了一套理论原创、路径清晰、成效可证的育人新范式。

（一）理论创新：构建了以“科学风险”为核心的“从知道到善断”的原创理论体系，解决了育人目标“悬空”的难题

传统科学教育或聚焦于科学知识本身，或泛谈科学精神，始终未能找到一个能将二者有效联结的理论“支点”。本成果的理论创新在于：原创性地提出“科学风险”是科学素养培育的核心枢纽，率先将“科学风险”这一社会学概念创造性地转化为一个具有高度可操作性的教育学概念。它如同一把钥匙，打开了科学知识通往社会现实的大门，使学生认识到科学的“力量”与“边界”，从而生发出审慎思考、理性权衡的内在需求。这一视角的转换，从根本上改变了科学学习的意义，使之从“掌握真理”转变为“学习如何与充满不确定性的科学共处”，为“社会责任感”等素养的落地找到了一个极佳的切入点和载体。本成果系统性地构建了“三阶递进”的素养发展模式，将“善断”这一复杂能力解构为“风险认知—论证决策—责任担当”三个环环相扣、层层递进的阶段。这一模型如同一个卫星导航系统，为教师清晰地标示出了学生能力发展的内在逻辑和路径，使得教学设计更有针对性，学生成长更有序。它将抽象的“科学态度”“社会责任”等素养目标，“扎根”在课堂教学层面，使其变得可教、可学、可评，从根本上解决了育人目标“悬空”

的难题。

（二）实践创新：开发了以“五步”模式为内核的社会性科学议题教学体系，解决了教学内容“陈旧”与方法“固化”的难题

本成果的实践创新，是为上述原创理论量身打造的一套完整、高效的课堂转化方案。

这是一套“内容+方法”高度整合的教学体系。近40套、数百个高质量实例的SSI案例库，源于真实世界、充满争议的议题，彻底打破了传统教材的封闭性，为课堂注入了“源头活水”。在此基础上提炼的“五步”教学模式，为教师驾驭这些开放性议题提供了清晰的“脚手架”。从“情境创设”激发兴趣，到“多元论证”深度思考，再到“协商决策”形成判断，直至“行动设计”与“反思迁移”，五个环节逻辑严密、层层递进，构成了一个完整的“学习闭环”，确保了探究过程既开放又聚焦，既有思维的发散，又有能力的收敛。

这是一套被大规模实践证明行之有效的“可复制”范式。“五步”教学模式并非凭空杜撰，而是从江苏省数十所实验学校、数百节课堂的实践“泥土”中生长出来的。它具有强大的普适性和可操作性，不同地区、不同水平的教师，都能够通过培训掌握并应用于自己的课堂。这套完整的教学体系如同一个“工具箱”，为全国广大科学教师提供了一套解决内容陈旧、方法固化难题的系统性解决方案。

（三）评价创新：开创了“脑科学+行为观察”的多维循证评价体系，解决了高阶能力评价“模糊”的难题

评价是改革的“指挥棒”和“助推器”。本成果在评价上的创新，为高阶素养的培育提供了前所未有的科学依据和实证支持。

成果在国内首次将脑科学实证方法引入高阶素养评价，实现了素养评价从“主观描述”到“客观实证”的飞跃。传统对决策能力等高阶素养的评价，多依赖于量表、访谈等主观报告，其信度和效度备受质疑。通过与东南大学儿童发展与学习科学教育部重点实验室合作，运用脑电技术直接“看见”了学生大脑在决策过程中的变化。实验结果清晰地表明，本成果的教学干预能够显著优化学生大脑处理决策冲突的神经机制。这种来自脑科学的“硬核”证据，为教学改革的有效性提供了最强有力的证明，彻底改变了素养评价“凭感觉”“靠描述”的模糊局面。

本成果构建了“内部机制+外部行为”相互印证的多维评价范式。脑科学证据需要与真实的课堂行为表现相结合，故同步开发了课堂观察量表、作品评价量规等一系列行为评价工具。脑电数据揭示了学生认知能力“质”的改变，而行为数据则展现了学生在真实情境中能力应用的“量”的提升。二者相互印证、相互补充，构成了立体、全面、可信的评价体系，为教师的过程性评价和教学的持续改进提供了科学依据，真正让“决策”能力的成长看得见、摸得着。

四、效果与反思

本研究源于江苏的十五年深耕，在实践应用中取得了丰硕成果，并已辐射全国，展现出强大的生命力和广阔的推广价值。

（一）在江苏省的深度实践与显著成效：打造了素养培育的“江苏高地”

项目组 2010 年发表论文《社会性科学议题课程及其研究综述》（《比较教育研究》2010 年第 10 期），2016 年发表论文《科学教育中的风险认知：目标、内容与策略》（《比较教育研究》2016 年第 2 期），2018 年出版专著《基于社会性科学议题的理科教育研究》（南京大学出版社），2025 年出版专著《社会进步中的科学力量——基于教育学的诠释》（科学出版社）。项目团队以当代人类社会面临重要科学问题为主题，持续进行科学教学内容开发与实施策略研究，以“科学风险”为切入口，深入探索科学教学如何超越单纯知识传授，承担起培养未来公民所需的决策思维能力与社会责任高阶科学素养。作为成果的发源地和主要试验区，江苏省的应用推广呈现出覆盖面广、实践扎根深、示范效应强的特点。

1. 学生成长显著，率先实现从“知道”到“善断”的飞跃

（1）决策能力显著提升：南京、徐州、盐城、常州等地多所示范校开展的准实验研究结果表明，实验班学生的“科学决策思维能力”显著提升。脑科学研究的“硬证据”更直接证实了学生决策认知机制的优化。

（2）创新实践成果丰硕：学生在国际奥林匹克竞赛、国家科技创新大赛、江苏省青少年科技创新大赛、“领航杯”中学生社会实践调查项目评比等活动中表现突出。学生普遍反映：“科学课堂，不是简单记忆与运算，更是学习如何像一个科学家一样思考，像一个负责任的公民一样决策。”

2. 教师专业引领，催生了一批在全国有影响力的教学名师与成果

（1）骨干教师团队迅速成长：依托核心成员的省级名校长名师工作室和江苏“人民教育家”“苏教名家”等省级培养工程，通过成果培育与实践，培养了一支核心骨干教师团队。如通过参与本项目，青年教师李老师的社会性科学议题“‘芯’之痛：中国芯片产业的困境与抉择”一课荣获全国优质课评比一等奖，青年教师周老师的社会性科学议题“家用燃料的变迁与合理使用”一课获江苏省优质课评比一等奖。

（2）高水平研究成果涌现：本成果的实践与理论探索，直接催生了一系列高水平研究成果。相关研究论文发表于《比较教育研究》《课程·教材·教法》《化学教育》等国内外核心期刊（含 CSSCI、SSCI、北大核心），共计 30 余篇。成果先后获教育部教学指导委员会组织的基础教育化学教学创新典型案例（全国 17 个）、江苏省教学成果特等奖，以及江苏省第十七届哲学社会科学优秀成果奖一等奖、江苏省第五届和第六届教育科学优秀成果奖一等奖、江苏省教育研究优秀成果奖一等奖等，标志着其在理论与实践上的先进性得到了较高级别的认可。

（3）区域教研生态得以重塑：成果推动地方教研模式从传统的“听评课”向围绕社会性科学议题的“主题式研磨”转型，在全省形成了数十个活跃的跨校教研共同体，也影响到历史等人文学科教学转型。江苏省“教学新时空”网络教研平台开设的“科学风险认知与决策能力培养”系列专题研讨，单次直播参与教师超过 2 万人次，覆盖全省所有 13 个设区市，有效推动了区域教学改革的整体进程。

（二）在全国范围的辐射推广与广泛影响：贡献了可复制的“江苏方案”

本成果立足江苏、面向全国，通过多种途径将创新实践经验辐射推广，产生了广泛而深远的

影响。

首先，成果观点上升为国家标准，直接影响国家顶层设计，这是本成果影响力的最突出体现。经过教育部课程标准修订组专家的多轮论证，本成果提出的“关注科学风险”“基于证据进行决策”“在解决社会性科学议题中发展核心素养”等核心观点，以及源自江苏课堂的“PX 项目争议”“含磷洗衣粉的使用”等典型教学案例，被《普通高中化学课程标准（2017 年版）》在 6 处直接采纳。本成果核心理念深度融入国家课程标准，从 2017 年版到 2020 年修订版、2025 年修订版对“社会性议题”“科学风险决策”等关键内容的全面吸纳，标志着其实践探索已上升为国家课程，源自基层的教学创新，成功地为国家课程改革贡献了经过反复检验的“江苏智慧”。

其次，实践模式在全国广泛传播，惠及广大师生。一方面通过国家级平台辐射推广，核心成员多次受邀在教育部“国培计划”、中国教育学会年会等国家级平台上做专题报告，最高一次与线上线下近 50 万人共同分享成果经验；相关课例入选国家“一师一优课、一课一名师”部级优课，并通过国家教育资源公共服务平台向全国教师开放。另一方面跨区域联动推广，项目团队与浙江温州、山东淄博、新疆克州等全国 20 余个地区的教科研部门和学校建立了合作关系，通过送教上门、举办工作坊、线上集体备课等形式，将成果的理念与实践模式进行推广。据不完全统计，直接接受培训的教师超过百万，间接受益师生数百万人。来自新疆克州的化学教师王老师在培训后感言：“这个项目给我们边疆地区的老师打开了一扇窗，让我们知道了理科教学原来可以这么有深度、有温度，这么贴近社会。”

再次，学术影响力持续扩大，引领科学学科育人研究方向。本成果的一系列研究论文被广泛引用，新华文摘、中国社会科学网、人大复印报刊资料全文转载十多篇。成果核心成员受邀为师范大学的研究生开设课程，将成果的理论与实践经验融入未来教师的培养体系，教材被 20 多所师范院校选用。本成果所开创的研究范式，激发了国内一批学者对“科学风险认知”“决策能力培养”等议题的研究兴趣，有力地引领了科学教学的研究方向。

（三）推广价值与未来展望

本成果之所以能够成功推广，关键在于其具备了“理论有高度、内容有厚度、方法有路径、评价有信度、培训有体系”的特点，具有极高的推广价值。

展望未来，课题组将从以下方面继续深化研究和拓展议题领域。

1. 拓展议题领域：持续开发更多覆盖前沿科技（如 AIGC 伦理）、可持续发展等领域的 SSI 案例，并构建数字化、交互式的案例资源库。

2. 深化评价研究：进一步利用眼动、近红外脑功能成像（fNIRS）等技术，更精细地揭示“决策”能力的认知神经机制，开发更智能化的过程性评价工具。

3. 构建国际交流平台：将本成果推向国际学术舞台，与国际同行就科学教育中的决策能力培养进行对话与合作，为全球性教育挑战贡献中国方案。

“厚植社会责任：培养科学风险认知与决策能力的江苏科学教学创新”是一项历经十五年磨砺、直面时代挑战、理论与实践高度融合的重大成果。它不仅为破解我国科学教育的现实困境提供了系统化的解决方案，更为培养能够应对不确定性未来的、负责任的中国公民探索出了一条行之有效的创新之路。

基金项目

2024 年国家社科基金教育学重大课题“教育推动人口红利向人才红利转变的关键路径研究”(VGA240001) 子课题“提高学生认知技能水平、培养创新人才的突破性举措”

作者简介

倪娟，江苏省教育科学研究院基础教育研究所所长、二级研究员，东南大学儿童发展与学习科学教育部重点实验室博士生导师。研究方向：科学教育、基础教育。

Deeply Cultivating Social Responsibility: Cultivate risk awareness and decision-making thinking skills—The Jiangsu experience of integrating large, medium and small-scale science education for innovation

Ni Juan¹²

- (1. Institute of Basic Education, Jiangsu Institute of Educational Science Research, Nanjing, 210013;
2. Key Laboratory of Child Development and Learning Science [Ministry of Education], Southeast University, Nanjing, 211189)

Abstract: To address the dual-edged nature of future technologies and the disconnect between knowledge acquisition and social responsibility cultivation in global science education, this research initiative responds to the contemporary imperative of “nurturing future citizens who can both scale intellectual heights and navigate risks.” Theoretical innovations include: 1) A pioneering three-tier competency model (risk awareness → evidence-based decision-making → accountability) that translates abstract social responsibilities into actionable educational pathways; 2) A five-phase Social Science Inquiry (SSI) framework encompassing “topic design, multi-perspective analysis, collaborative decision-making, action implementation, and reflective transfer,” supported by an interdisciplinary localized case library; 3) The first application of cognitive neuroscience, with EEG technology demonstrating significant improvements in students’ decision-making efficiency and conflict resolution skills. Through rigorous validation, these findings have been incorporated into national curriculum standards, establishing the “Jiangsu Model” —a robust, evidence-based approach with clear pathways to fulfill the fundamental mission of moral education in science education.

Key Words: Social Responsibility; Risk Perception; Scientific Decision-making; Science Teaching