DOI:10.13718/j.cnki.jsjy.2025.05.004

具身认知视域下科学教师 GenAI 智能体技术依赖隐忧与主体性回归

杨　鑫,毛 雨 函

(西北师范大学 教育科学学院,兰州 730070)

摘要: GenAI 智能体在教育领域的深度应用正在重塑科学教育的生态图景。基于具身认知理论构建的“身体—认知—互动”三维分析框架,系统揭示生成式人工智能技术依赖对科学教师身体主体性、认知主体性和互动主体性的消解:在身体维度表现为具身感知能力退化与实验操作技能弱化;在认知维度呈现为思维模式固化与专业知识理解浅表化;在互动维度则反映为具身互动能力退化与情感互动能力弱化。研究提出具身认知视域下科学教师在数字化转型中主体性回归的三重可行路径:秉持具身化教学设计和 GenAI 智能体与教学情境耦合原则以重建科学教师的身体主体性;通过提升数智化素养与数字批判力并建构深度多模态实践知识与教学反思以恢复科学教师的认知主体性;通过重构虚实融合的互动教学情境,让教学成为科学教师与学生情感互动的主场以再生科学教师的互动主体性。

关键词: GenAI 智能体;科学教师;技术依赖;具身认知理论;主体性回归

中图分类号:　　**文献标识码:**A　　**文章编号:**2095-8129(2025)05-0032-09

基金项目:甘肃省哲学社会科学规划项目“高质量发展背景下甘肃省小学跨学科融合课程定位、开发与实施研究”(2023YB063),项目负责人:杨鑫;西北师范大学 2025 年度校级研究生科研资助项目“跨学科教研中的冲突关系与纾解策略:基于互动仪式链理论的分析”(KYZZS2025028),项目负责人:毛雨函。

作者简介:杨鑫,哲学博士,西北师范大学教育科学学院副教授,博士生导师;毛雨函,西北师范大学教育科学学院硕士研究生。

随着生成式人工智能(GenAI)与教育领域的深度融合及教育生态重构,依托智能体的各类数字化资源在课堂教学中的应用广泛且深入,并正在重塑教学过程各环节[1]。依据 2025 年教育部《中小学科学教育工作指南》和 PISA2025 科学素养测评框架,中小学科学课程教学目标是让学生通过“做科学”习得核心概念、科学方法和科学态度,能基于证据解决真实情境中的问题并承担社会责任。由此,中小学科学教学具有探究性、综合性、安全性等特性,以培养学生科学观念、科学思维、科学探究和责任态度为主要课程目标。

GenAI 智能体数字化平台与资源的多模态融合、超个性化与及时反馈等优势,不仅提高了科学教学的互动性、趣味性与针对性[2],还为科学教师在跨学科知识融合[3]、“导师—同伴—评估者”角色切换、学生思维链可视化[4]等方面提供了创新的可能性。目前,我国中小学科学实验教学在实验条件方面还面临实验设备不足、仪器损耗后补充滞后、易耗材料(如化学试剂、生物标本)断供、准备耗时[5]等困难;在实验内容方面还存在验证性实验占主导,探究性实验比例低等问题;在教学方法方面难以避免演示替代学生动手、学生体验不充分、师生互动层次低等困境。而生成式人工智能技术的兴起和发展为解决上述问题带来了新突破。

我国中小学科学教育在课堂演示、仿真实验与混合式探究等教学场景中，都已逐步应用基于生成式人工智能技术的各类数字化平台与资源，如 VR/AR 实验、国家智慧教育平台、Labster、NOBOOK 等。

在此过程中，GenAI 智能体“好用”“省力”“方便”等特点使科学教师课堂教学中数字化平台与资源的使用频率和范围远超其他学科教师。科学教师基于生成式人工智能技术的惰性心理[6]、技术依赖现象[7]也更为显著。由此，我们需要直面科学教师主体性被技术架构所遮蔽的隐忧。当虚拟实验取代实体操作、算法推荐替代科学教学设计、人机交互挤压师生对话时，科学教师作为专业实践者的身体在场性、认知自主性和互动主导性正面临系统性消解。

一、具身认知视域下科学教师 GenAI 智能体技术依赖的理论分析框架

首先，具身认知理论作为认知科学领域的重要突破，突破了传统认知主义身心二分的二元论观点，创造性地提出认知是身体、环境与心智动态交互的产物[8]。身体的解剖结构、生理机能以及感觉运动系统不仅为认知提供物质基础，还通过具体的感知运动经验塑造人的思维方式[9]。因此，认知并非发生于抽象的大脑内部，而是深深植根于身体与环境的具身互动之中[10]。在科学教学中，当 GenAI 智能体过度替代真实教学与实践情境时，就会造成算法依赖割裂主体认知与行动之间紧密联系、互动关系被技术中介所阻断，从而导致科学教师认知主体性逐渐减弱。只有科学教师的“身体在场性”得到保障，才能在科学教学中精准地进行学情分析，即时调节师生情绪，捕捉课堂中生成性资源等。

其次，基于具身认知理论的大量实证研究表明，师生身体动作充分参与能显著提升学生对科学概念的理解深度[11]和教师的专业能力[12]。在科学教学中，师生通过操作实验器材、观察实验现象等身体活动，不仅获得直观的科学认知体验与认知结构[13]，还能培养学生的科学探究能力和解决问题能力[14]。科学教学具有较强的具身性特征，身体参与缺失的虚拟替代，直接影响教学中学生科学概念的建构。基于生成式人工智能技术算法推荐的标准化实验方案会弱化科学教师根据学情调整教学设计的能力，降低其应对课堂生成性内容的专业敏锐度等，最终对科学教师的教学主体性产生系统性侵蚀。

最后，具身认知视域下教师具身认知过程、认知方式和认知步骤，是由身体的物理属性所决定的。人类身体的解剖结构和感觉运动系统为认知提供物质基础，并塑造人感知和理解世界的方式[15]。具身认知的内容以身体为载体，在身体与世界的互动过程中建立起最基本的认知图式，并通过隐喻等机制发展出复杂知识体系[16]。科学教师对学科专业概念的理解和教学设计等能力的提升，本质上源于其在长期教学实践中积累的身体化经验及内化过程。具身认知视域下，人的认知活动与环境互动紧密且不可分割，即认知是身体与环境互动的产物。个体间的姿态对话、符号互动及主我—客我互动等社会互动形式，是影响认知发展的关键因素[17]。由此，具身认知视域不仅可以解释教育教学实践场域中科学教师认知的具身性基础，还能分析科学教师认知能力的生成性与环境互动嵌入性特征。

综上所述，具身认知视域为理解科学教师技术依赖隐忧与主体性回归路径提供了相耦合的理论分析框架，揭示了从教师身体、教师认知、师生互动三个维度重建科学教师主体性的“具身整合型”回归路径（如图 1 所示）。具身认知视域下科学教师主体性消解危机主要体现在以下三个方面。在身体主体性维度，基于 GenAI 智能体的数字化平台或资源，在一定程度上剥夺了科学教师身体体验感，导致科学教师具身感知能力退化和实验操作技能弱化，逐渐丧失教师作为教学实践主体的身体在场性。在认知主体性维度，基于 GenAI 智能体的技术资源易固化科学教师教学思维，引发教师科学知识理解的表层化倾向，导致科学教师认知主体性困境。在互动主体性维度，基于 GenAI 智能体平台的师—生—机交互，易造成科学教师具身互动能力退化和深度情感互动能力弱化，消解教师作为教学互动主体的关系建构能力。

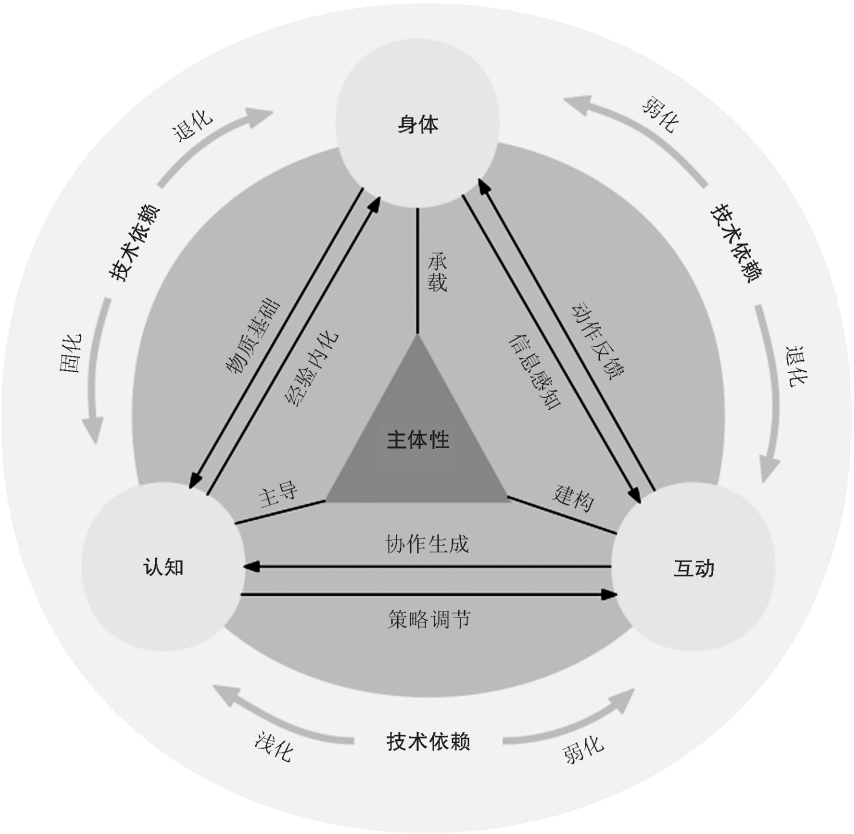

图 1　具身认知视域下科学教师 GenAI 智能体技术依赖的理论分析框架

二、具身认知视域下科学教师 GenAI 智能体技术依赖现状

(一)科学教学中 GenAI 智能体技术的构成与特点

GenAI 智能体是由人、生成式人工智能与前端技术工具形成的具备感知、决策、行动与反馈闭环的复杂系统。科学教学中基于 GenAI 智能体的数字化平台与资源主要由生成式人工智能、大数据、云计算等基础技术支撑,涵盖自动生成式知识图谱、虚拟仿真实验与问题情境模拟、智能出卷与作业批改、智能答疑等教学环节与内容。教师可以凭借 GenAI 智能体收集与分析学生的科学学习行为与习惯、知识掌握与应用情况,助力个性化教学[18],实现精准教学[19]。此外,基于 GenAI 智能体的优质科学教学资源,可以形成标准化、平台化、社群化、可持续的闭环链路,有助于在更广泛范围内实现共享与共建。

GenAI 智能体在科学教育场景使用中,具有自主规划、动态适应、工具调用、增强记忆、可解释与可追溯、可组装与再生产六个核心特性。基于 GenAI 智能体的科学教学资源具有动态性、多模态性[20]和开放性[21]特点。动态性体现在其随着智能技术的不断发展和科学教学需求的变化进行持续更新并演进,新的科学发现或教学方法出现时,系统可以快速整合更新,确保教学内容的时效性。多模态性则强调资源整合了视觉、听觉、触觉等多种感知模态,通过多感官协同增强学习体验,满足不同学习风格的需求。开放性则表现为基于生成式人工智能技术的教学资源的共享、交流与共建不受时空与参与主体的限制,打破了传统教育资源的地域壁垒,促进优质科学教学资源的均衡配置。

(二)科学教师对 GenAI 智能体技术依赖的表现

在教学设计环节,科学教师对 GenAI 智能体的技术依赖突出表现在教学内容数字化资源获取与实验教学设计两个方面。相较于其他学科教师,科学教师更倾向于依赖智能体自动生成教学设计、实验方案;从各类课程资源平台下载教学模拟动画视频、虚拟实验视频和实验数据包等教学数字化资源。在科学实验

教学设计方面，科学教师直接采用数字化平台提供的标准化虚拟实验模板，易忽视根据教学目标和学生学习特点的个性化教学调整[22]。

在教学组织与实施过程中，科学教师对GenAI智能体的技术依赖集中体现在对教学内容及实验演示环节的数字化替代上。科学教学中教师将大量的教学内容以动画视频等形式呈现，减少板书和有针对性的讲解过程[23]，易造成学生浅表学习。科学教师还越来越多地使用虚拟实验软件替代实物操作。以“电路连接”教学为例，科学教师倾向于通过电路模拟软件展示实验过程，而非组织学生亲自动手进行真实电路连接实验。

在教学评价方面，科学教师逐渐开始依赖GenAI智能体自动采集学生学习的大数据、智能评阅系统生成学生实验情况分析报告等功能。由此，已出现科学教师忽视亲自观察学生实验操作过程的现象，造成科学教学评价缺乏给予学生有针对性与个性化的反馈与指导，不利于培养学生探究问题、解决问题等关键科学素养。

（三）科学教师GenAI智能体技术依赖的成因

首先，2025年中共中央、国务院印发的《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》首次把“国家智慧教育平台”和“人工智能教育大模型”写入教育强国建设指标体系。2025年教育部等九部门联合印发了《关于加快推进教育数字化的意见》。随后，教育部办公厅又发布了《关于组织实施数字化赋能教师发展行动的通知》，各省也纷纷出台“人工智能＋教育”行动与实施方案，如《浙江省“人工智能＋教育”行动方案（2025—2029年）》《山东省“人工智能＋教育”实施方案》《北京市中小学人工智能教育地方课程纲要（试行）》等。这一系列涵盖顶层设计、专项行动、标准规范、地方配套的四级政策体系，极大地倡导科学教师在课堂教学中深入融入生成式人工智能技术。中小学也纷纷加大对GenAI智能体技术与设备的投入，为科学教师频繁地开展数智化教学创造了外部便利条件。以上政策对促进教育数字化建设起到了重要推动作用，但在实施过程中，部分学校存在政策解读不充分、资源配置不均衡以及教师培训体系不完善等问题，进而引发科学教师对GenAI智能体技术的依赖现象。

其次，科学类学科知识与能力训练的特殊性与教学需求是导致科学教师更易依赖GenAI智能体的内在因素。科学类学科知识学习中含有逻辑性、抽象性和实践性较强的概念和原理，学生理解难度较大[24]。基于生成式人工智能技术的数字化资源为科学教师教学提供了替代方案，通过动画、模拟实验等方式将抽象概念可视化，帮助学生更好地理解和掌握相关概念与原理[25]，还能在一定程度上化解高危系数实验和材料昂贵实验开展不足的困境。但技术所带来的教学便利会压缩科学教师的自主决策空间，令其对生成式人工智能技术产生依赖。

最后，各级教育管理部门都逐渐将教师信息技术应用能力纳入职称评定等考核和评价体系，促使科学教师不得不积极学习和应用生成式人工智能技术。虽然当前科学教师数字化素养水平与信息技术应用能力整体呈现提升趋势，但约70％的教师还停留在简单应用层次，普遍缺乏将GenAI智能体与课堂教学深度融合的能力、个性化资源设计和开发能力等。

三、具身认知视域下科学教师GenAI智能体技术依赖隐忧

GenAI智能体以高效与便捷的优势，正在以“解放教师”之名，把科学教师的身体从教学现场一步步抽离。当科学课堂教学中教师肢体、权威、伦理判断都被技术接管时，教师就会陷入身体主体性、认知主体性、互动主体性三重“去身体化”的主体性让渡危机。

（一）科学教师身体主体性的式微

1. 科学教师具身感知能力的退化

科学教学中师生间的身体互动以及师生与真实实验器材基于身体的互动是教学活动的重要组成部分[26]。科学教师通过亲自操作实验器材，展示或演示实验过程，让学生直观地感受科学学习的乐趣的同时，也在传递科学知识、科学情感与科学规范。在此过程中，科学教师作为教学主体，通过身体参与师生互动，不仅有助于学生更好地理解科学知识，更

是科学教师身体主体性在教学实践中的展现。

然而，GenAI 智能体在科学教学中的广泛应用易导致科学教师过度依赖多媒体教学视频或虚拟实验软件，将大量的教学内容以数字化的形式呈现给学生，造成师生间身体互动机会逐渐减少。基于生成式人工智能技术引发的教学方式变革，潜藏着教师身体主体性让渡的危机。科学教师在课堂中的肢体动作被压缩到最低限度，其在教学中对课堂节奏的把控、实验操作中的肌肉记忆与手感、课堂教学中的即时反应等“身体知识”被技术外包，科学教师的身体主体性面临从“能力主体”降格为“点击装置”的风险。

2. 科学教师实验操作技能的弱化

科学实验操作能力是科学教师专业素养的核心组成部分[27]。科学实验操作能力具体体现为科学教师对实验器材的熟练使用、对实验现象的敏锐观察、对实验变量控制的精准把握及对实验异常情况的应变能力等，也是课堂教学中科学教师身体主体性作用发挥的重要表现。

然而，科学教师对 GenAI 智能体的过度依赖逐渐造成科学教师实验操作能力退化的趋势。一方面，若科学教师长期缺乏实际实验操作经验，不仅难以快速准确应对真实实验中出现的各类问题，还会造成科学教师实验示范规范性下降和安全意识弱化等问题；另一方面，虚拟实验的理想化呈现削弱了科学教师对真实实验异常现象的观察与解释能力。由此，GenAI 智能体的技术依赖易造成科学教师身体主体性缺失，科学教师的知识解释权威被进一步扁平化，他们逐渐认同“我是流程管理员，不是知识创造者”，教师主体性也从“我教”让渡为“我替 GenAI 智能体布置任务”。

（二）科学教师认知主体性的困境

1. 科学教师认知思维的固化

科学教师在教学中的认知与思维发展主要建立在持续的实践性知识积累和主动教学反思基础之上。科学教师认知主体性体现在其通过长期的反思与自主探索，逐渐形成敏锐的专业判断力和灵活的教学应变能力；并能根据学生的认知特点和具体教学目标与情境，对教材内容进行深度加工和创造性统整等方面。

然而，生成式人工智能技术的算法推荐把科学教师的专业判断空间逐渐压缩成一条狭窄的认知轨道，造成科学教师对学科知识、学生和自我的理解逐步固化[28]，形成难以自察的认知思维定式。此外，算法基于用户偏好持续推送相似内容的特性，使科学教师易陷入“信息茧房”的认知困境[29]，还会产生教学路径依赖。科学教师逐渐把“如何教”简化为“如何按流程执行”，弱化了对课堂教学“为何这样教”的批判性思维能力，滑向“算法学习取向”。即以 GenAI 智能体提供最优解，呈现实验步骤或习题序列，难以摆脱“照此执行即可”的教学决策等，极大地制约了科学教师认知思维的广度与深度[30]。

2. 科学教师专业知识理解的浅化

科学教学中教师对学科专业知识的理解与应用，发生在教师深度参与教学设计、教学活动组织与教学评价的过程中。科学教师通过亲身参与积累并生成丰富的教学法知识，其中包含学科概念、学科知识产生的背景、适用条件以及教学情境创设等内容。科学教师在反复的实践—反思循环中，才能够准确把握科学学科专业知识的本质特征和边界条件。

科学教师若过度依赖 GenAI 智能体技术工具，使得科学知识被压缩成可直接消费的信息与可直接调用的工具包，容易忽视对教学中科学知识问题情境的检验、修正和重建。此时，科学教师对学科专业知识的使用不再进行深度二次加工、调整与整合，使其对专业知识的理解不可避免地浅表化[31]。此外，技术工具越智能，科学教师对专业知识的理解标签化趋势越明显。

（三）科学教师互动主体性的消解

1. 科学教师具身互动能力的退化

科学教师通过精心设计实验环境，引导学生运用多感官观察实验现象，在真实的互动中培养学生科学素养。这种基于真实情境的具身互动能力，充分展现了科学教师作为教学互动主体的专业自主性。在真实的教学场域中，科学教师通过捕捉学生面部表情、肢体动作等非言语信息，即时准确地判断学生学习状态，

并调整教学方法与策略。这种即时的、多感官参与的、情境化的互动能力是科学教师具身互动能力的核心体现。

基于生成式人工智能技术的数字化资源，虽然极大地丰富了教学资源，改进了教学方式，但其去情境化特性也使教学失去了原有的丰富性、生成性和复杂性，造成科学教师逐渐丧失在真实教学情境中的具身互动能力。在过度依赖 GenAI 智能体的教学过程中，师生多维感官体验被数字化的图像和声音所替代，科学教师难以发挥多感官互动指导能力。这种依赖也使科学教师往往满足于标准化的演示和预设的流程，致使真实教学中的不确定性和意外性缺失，进而易忽视真实情境中教学主体间的多元互动和教学内容的即时生成。

2. 科学教师深度情感互动能力的弱化

科学教学中教师通过与学生面对面交流，能够观察到学生的表情、眼神、肢体动作等非语言情感信号，及时判断学生的学习状态、兴趣爱好和情感需求[32]，建立良好的师生关系。科学教师情感互动作为认知脚手架，是教学中激发学生探究兴趣、引导学生深度认知、提升自身专业认同、避免师生关系疏离的核心影响因素。

生成式人工智能技术在科学教学中的应用，正在不断减少师生间的情感交流[33]，不仅消解科学教师在教学互动中的主体地位，还不利于建构良好师生关系[34]。若过度依赖基于生成式人工智能技术的数字化教学资源，会造成科学教师非言语觉察力下降、即时共情回应能力下降、情感投入强度下降、情绪调节自我效能持续下降。当科学教学中 GenAI 智能体主要承担课堂观察、判断、回应、陪伴教学各环节等主要任务时，学生获得的是“无身体经验的知识”，缺乏与真实他者互动的生命体验。科学教师则从教学中的情感主体退位为算法的肉身终端。此时，教师身体虽然仍在教室，但教学决策、学科知识呈现、师生情感互动都已外包，形成教师“在场的不在场”现象。

四、具身认知视域下科学教师主体性回归

科学教师主体性(subjectivity)是其与外部世界互动时，作为教学行动者、意义赋予者和价值判断者的能动属性。科学教师主体性不是单纯的指向自我的意识，而是一个动态、多维、关系化的存在结构。具身认知视域下，科学教师主体性回归的核心命题是让身体、情感、环境、技术重新耦合，使科学教师从生成式人工智能技术算法的点击终端恢复为在教学中能全面感知、合理判断、深切共情、完全负责的整全行动者。

(一)科学教师身体主体性回归原则

1. 具身化教学设计原则

具身化教学设计原则基于具身认知理论，强调课堂教学中教师身体、大脑与环境整合的认知系统。科学教师通过具身化教学设计有意识地设计身体动作、感官通道、空间布局与技术工具，使抽象知识获得可感知、可迁移、可生成的身体经验，从而促进学生深度学习与高阶思维培养[35]，并丰富师生间的具身互动关系。例如，科学教学中的实地考察与探究作为弥补数字化教学去身体化的重要教学活动，能够充分发挥教师的主体性[36]。组织与设计具身化的科学教学活动，还能引导学生深入地理解与应用科学知识，提高学生的科学探究与问题解决能力[37]。

2. GenAI 智能体与教学情境耦合原则

把 GenAI 智能体作为“扩展身体”的工具，将学生身心发展放在首位，并与虚实结合教学情境相匹配，才能从科学教师专业能力发展[38]和虚拟实验教学胜任力[39]提升两个维度保障科学教师充分发挥身体主体性的作用。科学教师通过精心设计实验教学方案，明确实践活动中核心技能的实物操作环节，合理安排辅助 GenAI 智能体的虚拟实验[40]，利用增强身体感知与互动的体感设备[41]，实现师生身体动作与虚拟环境的实时交互[42]，引导学生在具身实践中培养科学思维与科学探究能力。此外，学校层面应完善科学学科实验室管理制度，为教师开展实物实验提供充分保障[43]。

(二)科学教师认知主体性回归策略

1. 提升科学教师数智化素养与数字批判力

提升科学教师数智化素养和数字批判性思维，是其认知主体性回归的关键路径之

一[44]。科学教师的数智化素养是在人机协同背景下，科学教师能够合理、有效且符合伦理地使用数智技术、处理多模态数据，并作出教学决策的综合能力。提升科学教师批判性思维和数字意识，是培养其数智化素养的有效方式[45]。此外，科学教师还应批判性地选择和运用基于 GenAI 智能体的数字技术[46]，并能根据具体教学情境灵活调整技术应用策略[47]。在此过程中，科学教师应保持身体、数据、认知与伦理的四重在场，让 GenAI 智能体数字技术真正服务于学生科学核心素养的生成与培养。

2. 建构科学教师深度多模态实践知识与教学反思

科学教师的多模态实践知识是在真实课堂教学情境中，科学教师通过身体、工具、学生间的互动，不断生成的一套情境化、具身化、生成性的知识系统。通过构建“实践导向”的生成式人工智能技术整合模式，将具身化实物操作作为科学教师实践知识建构的起点和基础，其积累与反思过程通过身体—技术—意义的螺旋循环实现。在此过程中，科学教师把身体经验转化为可共享的显性知识，又在下一次身体重返教学现场时接受检验与更新。由此，科学教师得以避免沦为生成式人工智能算法的被动执行者，将 GenAI 智能体作为“外部认知支架”，在防止自身认知主体性过度让渡的同时，有效拓宽并丰富其教学反思的深度与广度[48]。

（三）科学教师互动主体性回归路径

1. 重构科学教师虚实融合的互动教学情境

重构虚实融合的互动教学情境[49]是数智化教学环境中应对教师具身互动能力退化的关键。虚实融合的互动教学情境不是简单地把虚拟实验或数字化教学资源叠加到线下课堂，而是基于具身认知理论和 GenAI 智能体重新设计人—机—境协同的完整教学生态。科学教师依据真实情境主导的教学设计框架，在科学教学中优先创设真实的教学互动情境，确保师生能够多感官参与科学学习、探究与体验互动全过程。在此过程中，科学教师身体与数智化资源同时在场，通过线下身体体验、在线数据生成、虚实双向反馈，再返回身体深化认知与互动体验，建立兼具真实体验、虚拟拓展到教学反思的教师互动主体性提升的循环模式。

2. 让教学成为科学教师与学生情感互动的主场

数智时代，科学教学中更需要加强师生之间的情感互动与沟通[50]，将教学重新定义为教师身体、学生身体、知识情境三位一体的情感共鸣场域。基于 GenAI 智能体的教学中，科学教师应通过主动设计阶梯式的互动节点，将情感交流融入教学全过程。同时，建立“师生多维互动反馈”机制，学生提交数字化作业时可附带文字或语音，教师则采用视频批注和线下面谈等方式进行回应。科学教师还应挖掘 GenAI 智能体工具的情感互动潜力，凭借恰当的虚拟人物形象、情境感知模拟、陪伴式服务支持等功能丰富人机情感体验[51]。此外，师生在借助数字技术营造虚拟感知时，同样需要搭建多元感知的真实教学场景和互动情境，促使师生基于物质身体调动多感官进行对话，实现真实的情感互动[52]，从而让教学成为科学教师与学生情感互动的主场，让教学时间、空间、技术服务于师生情感的持续互动，使每一次科学知识学习与探究都伴随可被记住的情感事件。

五、结语

具身认知视域下的科学教师主体性回归，不是抛弃 GenAI 智能体，而是让技术退回为“教学背景”，让教师身体主体性、认知主体性、情感互动主体性重新回归课堂教学的第一现场。人类认知的诸多特征，在诸多方面都为人类生物学意义上的“身体组织”所塑造，而不是某种与身体绝缘的笛卡尔式的精神实体的衍生物[53]。

在具身认知视域下，探究科学教师对 GenAI 智能体的技术依赖隐忧，不是简单的用或不用之争，而是防止教师身体、师生情感、教学伦理被大语言模型的算法“殖民”，避免教师在不知不觉中逐渐丧失主体性。只有这样，才能让科学教师重新成为课堂的“第一身体、第一大脑、第一关怀”的主体，在人机共生的新型教学中重新确立教师作为第一感知、判断、关

怀的主体角色，在技术洪流中守住科学教育的生命维度与伦理底线。

参考文献：

[1] 陈永堂，艾兴．数智化教学生态的内涵、特征与实践要求[J]．学术探索，2024(7)：148-156.

[2] 梁云真，蒲金莹，袁书然．大概念统摄下的“AI＋小学科学”跨学科教学——以“探寻四季更替的奥秘”为例[J]．现代教育技术，2023(11)：57-68.

[3] 董艳，陈辉．生成式人工智能赋能跨学科创新思维培养：内在机理与模式构建[J]．现代教育技术，2024(4)：5-15.

[4] DI NATALE A F，REPETTO C，RIVA G，et al. Immersive virtual reality in K-12 and higher education：a 10-year systematic review of empirical research[J]. British Journal of Educational Technology，2020，51(6)：2006-2033.

[5] 田伟，辛涛，胡卫平．义务教育阶段的科学教育：关键问题与对策建议[J]．北京师范大学学报(社会科学版)，2021(3)：82-91.

[6] 张黎，周霖，赵磊磊．生成式人工智能教育应用风险及其规避——基于教育主体性视角[J]．开放教育研究，2023(5)：47-53.

[7] 赵露，徐峰．教育数字化下中学教师“技术依赖”问题及其破解方式[J]．基础教育研究，2024(10)：14-17.

[8] 焦彩珍．具身认知理论的教学论意义[J]．西北师大学报(社会科学版)，2020(4)：36-44.

[9] 殷融，苏得权，叶浩生．具身认知视角下的概念隐喻理论[J]．心理科学进展，2013(2)：220-234.

[10] 叶浩生．具身心智与具身的教育[J]．教育研究，2023(3)：32-41.

[11] ABRAHAMSON D. Embodied design：constructing means for constructing meaning[J]. Educational Studies in Mathematics，2009，70(1)：27-47.

[12] 许芳杰．具身理论视角下教师现场学习力的核心要义及提升路径[J]．教师教育研究，2023(5)：29-34.

[13] 苏虹，李春密．科学实践的内涵、价值及实施策略[J]．中国教育学刊，2025(6)：67-73.

[14] 邵锋星，朱曹奇．小学科学多场景实验教学的探索与实践[J]．人民教育，2025(1)：60-63.

[15] 叶浩生．具身认知：认知心理学的新取向[J]．心理科学进展，2010(5)：705-710.

[16] 宋耀武，崔佳．具身认知与具身学习设计[J]．教育发展研究，2021(24)：74-81.

[17] 王慧莉，崔中良．符号互动论思想下的具身认知研究[J]．外国语文，2018(1)：88-95.

[18] 牟智佳．“人工智能＋”时代的个性化学习理论重思与开解[J]．远程教育杂志，2017(3)：22-30.

[19] 王兴宇．智能技术在精准教学中的应用及其规制[J]．高等教育研究，2022(4)：87-97.

[20] 龚洪，陈恩伦，唐旭．乡村教师使用数字化教学资源的责任伦理及风险应对[J]．中国电化教育，2024(8)：102-109.

[21] 赵志群，黄方慧．德国职业教育数字化教学资源的特点及其启示[J]．中国电化教育，2020(10)：73-79.

[22] 张鹏君，郑笑薇．生成式人工智能赋能课堂教学的问题与应对[J]．浙江社会科学，2025(7)：106-109.

[23] 孙亚慧．信息化时代，课堂教学还需要板书吗？[N]．人民日报海外版，2025-07-07(5).

[24] 李霞，张荻，胡卫平．核心素养价值取向的小学科学教学模式研究[J]．课程·教材·教法，2018(5)：99-104.

[25] 张若兰．生成式人工智能赋能小学科学教学的可行性探索[J]．中小学科学教育，2025(2)：69-74.

[26] ALLEN J，GREGORY A，MIKAMI A，et al. Observations of effective teacher student interactions in secondary school classrooms：predicting student achievement with the classroom assessment scoring system—secondary[J]. School Psychology Review，2013，42(1)：76-98.

[27] 中华人民共和国教育部．教育部关于印发义务教育课程方案和课程标准(2022年版)的通知[EB/OL]．(2022-04-08)[2025-07-10]．http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202204/t20220420_619921.html.

[28] 张羽，杨子豪，覃菲．人工智能助力教育变革的风险研判、归因分析与生态治理[J]．电化教育研究，2025(7)：19-25.

[29] 蔡庆悦，范昕若．赋能、风险与使能：生成式人工智能如何重塑基础教育[J]．教育理论与实践，2025(22)：3-9.

[30] 王宇，汪琼．人工智能助推教师专业发展的若干思考[J]．中国远程教育，2022(1)：12-19，92.

[31] 洪玲．生成式人工智能背景下知识学习的离身困境与实践路径[J]．电化教育研究，2025(5)：19-25.

[32] 李腾子，蒋凯．通过加强师生互动提升高校教学效果[J]．中国高等教育，2020(10)：46-48.

[33] 刘伟，谭维智．人工智能时代的师生交互：困顿与突破[J]．开放教育研究，2022(2)：54-63.

[34] 刘霞．人工智能时代师生关系的伦理审视[J]．教师教育研究，2020(2)：7-12.

[35] 宋岭．论具身化教学的生成逻辑[J]．教育发展研究，2019(12)：78-84.

[36] 兰鑫宇，周忠学．具身认知理论指导下的地理实践教学设计——以“河北宣化北山工业园区实践活动”为例[J]．中学地理教学参考，2023(15)：4-7，11.

[37] JOHNSON-GLENBERG M C，BIRCHFIELD D，USYAL S. SMALLab：virtual geology studies using embodied learning with motion，sound，and graphics[J]. Educational Media International，2009，46(4)：267-280.

[38] 彭泽平，冯橙．智能时代的教师专业发展：诉求、困境与实践进路[J]．教育学术月刊，2024(2)：98-105.

[39] 冯吉兵，张国良，靳帅贞，等．中小学教师虚拟实验教学能力提升的对策研究——基于技术接受度测评[J]．中国电化教育，2022(7)：120-126，133.

[40] 史加祥．人工智能时代背景下小学科学教育的变革与坚守[J]．课程·教材·教法，2020(4)：120-125.

[41] 胡艺龄，聂静，张天琦，等．具身认知视域下VR技术赋能实验教学的效果探究[J]．现代远程教育研究，2021(5)：94-102.

[42] 胡翰林,刘革平. 具身学习对学习效果的影响——基于国际期刊31项实验或准实验研究结果的元分析[J]. 教师教育学报,2023(5):85-94.
[43] 高松,周建中. 关于基础教育阶段实验教学的几点看法[J]. 科学与社会,2022(1):12-14.
[44] 周洪宇,余江涛. 迈向通用人工智能时代的教师工作:挑战与出路[J]. 电化教育研究,2025(7):5-12.
[45] 付光槐,陈聪. 教师教育者数字素养的框架构建及提升策略[J]. 电化教育研究,2025(7):116-121.
[46] 娄梦玲. 教师须理性审思人工智能应用于课堂教学的机遇和风险[J]. 中国高等教育,2025(7):62-64.
[47] 钟志贤,刘力洪. 教师数字韧性:内涵、框架及发展路径[J]. 教师教育学报,2024(3):63-73.
[48] 赵云建,许明雪,左昭,等. 教师技术应用反思的现实图景、问题剖析与优化路向——基于教学反思文本的实证分析[J]. 中国电化教育,2023(7):118-125.
[49] 郭绍青. 教育数字化赋能新课程实施与教师培训转型策略研究[J]. 中国电化教育,2023(7):51-60.
[50] 李协吉,孙洪涛,高佩琪. 教师—学生积极情感表达一致性对中学生学习投入的影响——基于多项式回归与响应面分析[J]. 教师教育研究,2024(4):72-80.
[51] CHATURVEDI R,VERMA S,DAS R,et al. Social companionship with artificial intelligence: recent trends and future avenues[J]. Technological Forecasting and Social Change,2023,193:122634.
[52] 谌舒山. 数字技术介入师生情感互动的风险隐忧及其应对——基于唐·伊德技术现象学的视角[J]. 现代远距离教育,2025(3):36-44.
[53] 徐英瑾. 人工智能哲学十五讲[M]. 北京:北京大学出版社,2021:256.

Concerns over Science Teachers' Dependence on GenAI Agents Technology and the Restoration of Subjectivity from the Perspective of Embodied Cognition

YANG Xin, MAO Yuhan
(*College of Educational Sciences, Northwest Normal University, Lanzhou* 730070, *China*)

Abstract: The extensive application of GenAI agents in the field of education is reshaping the ecological landscape of science education. Drawing on the embodied cognition theory, this study develops a three-dimensional framework of "body-cognition-interaction" to systematically explore how reliance on generative artificial intelligence entails the dissolution of science teachers' physical, cognitive, and interactive subjectivity. In the physical dimension, it leads to the decline of embodied perception and the weakening of experimental skills; In the cognitive dimension, it presents as fixed thinking patterns and superficial understanding of professional knowledge; In the dimension of interaction, it is reflected as the degradation of embodied interaction ability and the weakening of emotional interaction ability. The paper proposes a triple constructive path for the subjectivity regression of science teachers in the digital transformation from the perspective of embodied cognition. Adhering to embodied teaching design and the principle of coupling GenAI agents with teaching contexts to reconstruct the physical subjectivity of science teachers; Enhancing science teachers' digital literacy and critical awareness, along with fostering deep multimodal practical knowledge and reflective teaching practice, can help restore their cognitive subjectivity; Furthermore, by reconstructing the interactive teaching context of integrating reality and virtuality for science teachers, teaching can become the main venue for emotional interaction between science teachers and students, in order to regenerate the interactive subjectivity of science teachers.

Key words: GenAI agents; science teacher; technological dependence; embodied cognition theory; subjectivity regression

责任编辑　谭小军　李　玲