学习创生：人工智能赋能创新思维发展

贾 炜 白庆春 于天贞 张乐乐

（上海开放大学 上海，200433）

[摘要] 人工智能赋能创新思维发展已成为智能教育研究领域的重要课题。然而，当前人工智能赋能实践尚未充分实现学习“创生”，仍存在工具化使用、任务浅层化和学习过程弱支撑等倾向。本文从人机协同视角提出学习“创生”概念，将其界定为学习者在教师引导、人工智能支持与任务情境的共同作用下，围绕真实或开放性问题，经历问题触发、表征扩展、信息联结、意义协商、方案生成、反馈迭代与迁移创生等环节，生成新问题意识、新理解结构、新行动方案与新反思能力的过程。基于此，本文构建了“问题解构—特征表征—关系重构—价值澄清”的过程模型，并从学习任务重构与学习过程支持层面阐释人工智能赋能创新思维发展的作用机理，同时结合地理、音乐和道德与法治等课程，提出学习“创生”的课堂转化路径，从防止认知替代、创造同质化、评价偏移和教师退场等方面划定技术介入的边界。

[关键词] 人工智能赋能；创新思维；人机协同；学习“创生”；学习情境

[中图分类号] G305 [文献标识码] A [文章编号] 1007-2179(2026)06-0054-08

一、从技术赋能走向学习创生

当前，生成式人工智能正由以问答和内容生成为主的单点工具，演进为兼具多模态理解、复杂推理、智能体协作与持续反馈能力的认知系统，教育应用也随之由资源生成、流程提效深入到问题提出、知识表征、协作探究与评价反馈等认知环节。从“教育数字化转型”的战略部署到“人工智能+教育”的行动要求，数智技术正在深度介入学校教学、学习支持和教育评价等关键环节（中共中央 国务院，2025；教育部等五部门，2026）。与早期教育技术主要承担资源呈现、流程管理和效率提升不同，新一代人工智能开始嵌入学习活动的认知环节，参与问题呈现、信息组织、表征转换和反馈生成，深度重塑教育教学生态（祝智庭等，2025；赵晓伟等，2025）。国内外研究分别从智能反馈、因材施教、人机协同、创造性学习和认知投入等方面展开探索（兰国帅等，2026；刘邦奇、聂小林，2025；Kasneci et al., 2023），推动从工具应用转向认知支持，但技术能力如何转化为学生创新思维发展仍需解释。

与人工智能技术的演进相对应，学习科学研究正经历由关注知识获得转向关注知识生成过程的范式迁移。生成性学习理论指出，深层理解并非信息的被动接收，而是学习者主动选择、组织、联结与整合信息的过程（Fiorella & Mayer, 2015）；建构主义与创造主义强调，知识是在问题解决与制品制作中被持续建构与再创造的（Holbert et al., 2020）；知识建构理论主张，学习者应围绕真实问题像科

[收稿日期]2026-09-30 [修回日期]2026-10-30 [DOI编码]10.13966/j.cnki.kfjyyj.2026.06.004

[基金项目] 上海市哲学社会科学规划教育学一般项目“支持学生创新思维培养的数智化学习场景构建研究”（A2025001）。

[作者简介] 贾炜，上海开放大学校长，研究方向：开放教育、教育管理；白庆春（通讯作者），博士，副研究员，研究方向：大模型、智能体（qc_bai@foxmail.com）；于天贞，博士，研究方向：学生创新思维与领导力；张乐乐，博士，研究方向：人工智能教育应用、学习分析与设计。

[引用信息] 贾炜，白庆春，于天贞，张乐乐(2026). 学习创生：人工智能赋能创新思维发展[J]. 开放教育研究，32(6)：54-61.

学家共同体一样持续改进观念（Scardamalia & Bereiter, 2014）；分布式认知与协作学习研究则指出，认知活动分布于学习者、工具、符号、任务与社会互动之中，思维可被认知工具所增强而非替代（Salomon, 1993; Cress et al., 2021）；认知参与框架（ICAP 框架）指出，学习者的认知参与可分为交互式、建构式、主动式和被动式四类，其学习效果通常呈现逐级递减趋势（Chi & Wylie, 2014）。这些理论共同指向一个认识论判断，即学习在本质上是学习者认知的生成与建构过程，外部技术只有进入这一过程并作为认知资源被调用时，才具有教育意义。

但是，人工智能进入课堂并不必然改善学习过程，更不必然促进创新思维的发展。研究表明，生成式人工智能在提供学习便利的同时，也可能带来认知外包、思考深度下降与生成内容同质化等风险（Lee et al., 2025; Song et al., 2026）。实践中，不少教师将复杂学习活动压缩为技术操作，把机器生成的高质量成果视为学生创新能力的提升，创新思维所依赖的问题重构、证据权衡与反馈修正等关键环节被整体遮蔽（顾小清等，2026）。创造力研究表明，创新并非灵感的一次性迸发，而是个体在问题界定、表征转换、关系重组与持续反思中逐步生成的能力与习惯（Runco & Jaeger, 2012）。如果缺乏对学习过程的重新设计，人工智能能力越强，学生越可能以技术生成替代自主思考。

本文提出学习创生概念，将研究重心由“人工智能能生成什么”转向“学生在与人工智能协同完成任务的过程中生成了什么”。本文以“人工智能如何通过学习任务与学习过程促进学生创新思维生成”为主线，阐明学习创生何以成为人工智能赋能创新思维发展的关键和过程模型，并围绕真实问题情境、多模态表征、人机协同探究、方案生成、反馈迭代与迁移创生等环节，阐释学习创生的课堂转化路径和可能存在的风险。

二、学习创生是关键中介

近年来，国内外研究已将人工智能从“教学工具”拓展到“认知支架与协作伙伴”。国内研究强调生成式人工智能在智能反馈、因材施教、任务设计和人机协同教学中的作用（兰国帅等，2026; 刘邦奇等，2025; 袁磊等，2025）；国外研究则关注基础模型进入教育后的机会、风险及其对创造性学习和认知投入的影响（Kasneci et al., 2023; Song et al., 2026），同时也从系统综述角度讨论生成式人工智能的采纳因素与应用条件（Tan, 2026）。因此，判断人工智能能否真正赋能创新思维，不能只观察技术功能与最终作品，还要考察学习者的创新思维在何种任务与互动中发生。学习创生正是发挥这一中介作用的关键角色，具体如下：

第一，学习创生能把创新思维的判断对象重新落到学习者的认知变化上。创造力常以新颖性与适切性为判断维度（Sawyer & Henriksen, 2023）。生成式人工智能能快速给出新颖、多样的答案，但机器生成能力不能被看作是学习者的创新能力。学习创生要追问学生是否形成新的问题意识、理解结构、判断依据和行动方案，从而区分“机器生成”与“学习者创生”。

第二，学习任务是学习创生和创新思维发生的基本载体。创新思维常产生于开放、复杂且具有不确定性的任务中（Sawyer & Henriksen, 2023）。人机协同研究强调，人工智能不应只是外置于教学过程的工具，而应嵌入任务设计、问题探究和学习反馈中，与教师引导和学生主动建构共同形成新的学习关系（袁磊等，2025）。知识建构研究也表明，真实问题与持续改进观念的任务结构能有效组织学习者、工具、符号和情境之间的关系。因此，人工智能赋能创新思维首先表现为任务结构的改变：由“解决既定问题”转向发现问题、重构问题、生成并验证方案。

第三，学习创生能够为创新思维发展提供过程性观察与支持依据。创新思维不是一次性产出，而是在持续的选择、组织、联结、表达、协商和反馈中逐步形成的。学习创生将问题提出、信息加工、观点协商、方案修正和迁移应用等纳入其中，使教师能够识别学生思维变化的过程，并据此提供适切支持。

基于上述认识，本文关注“学习如何在人机协同中发生创生”。所谓学习创生，是指学习者在真实或开放性任务中，在教师价值引导和人工智能认知支架的支持下，通过问题重构、信息联结、意义协商、方案生成与反馈迭代等方式，持续重组已有

的认知和行动方式，形成新的问题意识、理解结构、行动方案与反思能力的学习过程。学习创生的核心不是人工智能生成了多少内容，也不是学习成果在形式上是否新颖，而是学习者是否发生了实质性的认知与行动变化。判断学习创生是否发生，需要考察学习者能否重新界定问题，能否在多元信息之间建立新的联系，能否比较、质疑和整合不同观点，能否根据反馈修正原有认识与方案，以及能否将形成的知识、方法和反思经验迁移到新的情境。只有当人工智能输出被学习者转化为分析、判断、协商和再创造的材料，并推动其原有问题框架、理解方式或行动方案发生改变时，技术支持才真正进入学习创生过程。

概括而言，学习创生具有以下特征：一是以真实或开放性问题为起点，有明显的问题驱动性；二是在不断重构表征和联结信息中推进理解，具有过程生成性；三是师生与人工智能在互动中完成意义建构，具有协同性；四是在反馈修正中持续优化方案，具有迭代性；五是强调知识、方法与经验向新情境迁移，具有迁移性。学习创生与创造力既有联系，也有区别。创造力常指个体或群体生成具有新颖性与适切性成果的能力及表现（Runco & Jaeger, 2012）；学习创生强调创新思维发展的过程形态，关注新问题意识、新理解结构、新行动方案和新反思能力如何在任务推进中形成。

三、过程模型

为揭示这一过程，本文从问题解构、特征表征、关系重构与价值澄清四个维度展开分析，说明学习创生如何由任务触发走向过程生成（见图 1）。

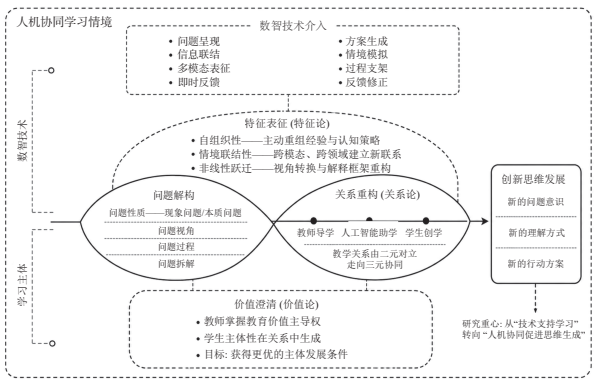


图 1　学习创生的人机协同过程模型

（一）问题解构：从“接受既定问题”走向“生成问题”

传统学习观倾向于将学习理解为外部符号的输入、加工与内化过程，问题往往作为既定前提被预设在教学目标和教材结构之中。与之不同，学习创生要求学习者对问题本身进行解构：学习者不是在既定问题下寻找标准答案，而是在教师引导、人工智能支持与任务情境的交互作用中，重新识别问题边界、澄清问题条件、发现隐含矛盾，并由此生成新的探究方向。其意义在于将学习的起点从“接受知识”转向“提出问题”，将创新思维的发生基础从外显成果转向学习过程本身的结构生成。也就是说，学习创生强调的不是人工智能辅助学生更快完成任务，而是通过人机协同使学习对象、学习过程和学习结果在开放情境中共同涌现。研究视阈由此从“技术如何作用于学习”的单向因果论，转向“学习如何在人机协同中自我生成”的过程生成论。

（二）特征表征：自组织、情境联结与非线性跃迁

作为一种新型的认知发生机制，学习创生呈现三个核心特征。1）认知重构的自组织性。学习者并非被动接收技术推送的资源，而是在复杂问题情境与多元智能反馈的“扰动”下，对已有经验、知识网络与认知策略进行主动解构与重组。这种自组织性表明，创新思维的发生具有内生性，人工智能构成思维重组的触发源而非决定者。2）知识表征的情境联结性。生成式人工智能的多模态表征与跨领域联结能力，打破了学科知识、物理情境与符号表达的固有边界。学习者得以在文本、图像、数据与模拟场景等多重线索间建立非线性的语义联结，深度融合默会知识与显性知识，为思维的发散与重构提供了可能。3）思维演进的非线性跃迁。这里的跃迁，主要指学习者在认知失配、表征重编码、关系重组与反馈循环等机制作用下，对原有问题框架、理解方式和判断标准进行结构性调整，表现为转换问题视角、重组证据链条与重构解释框架，最终形成新的理解方式与组织经验。

（三）关系重构：从“师生二元结构”走向“三元协同”

学习创生内在地要求教学场域中主体关系的结构性重塑，形成人机协同情境下的“教师导学—

人工智能助学—学生创学”的三元协同关系。教师从知识的传授者，转向任务情境的设计者、问题探究的引导者、价值边界的把关者与思维方向的校准者。人工智能（助学）承担资源联结、多模态表征扩展、过程性支架提供与即时反馈等认知辅助功能，为学生搭建思维攀爬的脚手架。学生（创学）从既定轨道的知识消费者，转向“创学”主体，在与人工智能的多轮对话、方案比对和反思修正中，主动建构意义，生成个性化的知识结构与行动方案。

（四）价值澄清：在判断修订中推动认知跃迁

学习创生并非简单增加信息数量或追求答案新颖，而是学习者在多元信息、不同立场与反馈循环中持续修订判断标准，并据此调整问题框架、表征方式、关系结构和行动方案。人工智能并不直接替代学习者的价值判断，也不直接产生认知跃迁，而是通过提供认知冲突、多元表征、关系线索和循环反馈，对学习者原有思维路径形成适度“扰动”，激发其进行比较、转换、重组和反思。

具体而言，人工智能通过四种机制支持价值澄清并推动认知跃迁：一是认知失配，即通过反例、异常事件或冲突证据暴露原有解释的局限，推动学生重新界定问题；二是表征重编码，即通过文本、图像、数据、模型和模拟情境之间的转换，把隐含特征和关系加以显现，推动理解方式改变；三是关系重组，即通过跨领域联结、多视角解释和方案比较，促使学生重新组织概念、证据与因果关系；四是反馈循环，即通过追问、反驳、模拟验证和版本比较，使学生返回此前环节，修订判断标准和行动方案。当人工智能支持促使学生改变问题表述、转换表征方式、重组证据关系或修订评价依据时，学习才由信息累积进入认知结构重构，并形成新的问题意识、理解结构、行动方案与反思能力。

学习创生的过程模型是对学习发生逻辑的过程化表达（见图 2）。其理论基础主要来自生成性学习理论、社会建构主义学习观、分布式认知理论与复杂性教育视角的综合支撑（Davis & Sumara, 2006）。生成性学习理论强调学习者在选择、组织、联结和整合信息的过程中主动生成意义，为解释学生如何在人工智能支持下形成新的理解结构提供认知依据；社会建构主义强调学习发生于具体情境和社会互动中，为解释教师引导、同伴讨论、人工智能反馈与任务情境之间的协同作用提供关系依据；分布式认知理论突破了将认知仅视为个体内部心理活动的传统理解，强调认知活动分布于学习者、工具、符号、任务和情境之间，为理解人工智能作为认知支架嵌入学习过程提供技术—认知解释框架；复杂性教育视角为解释学习创生中问题视角转

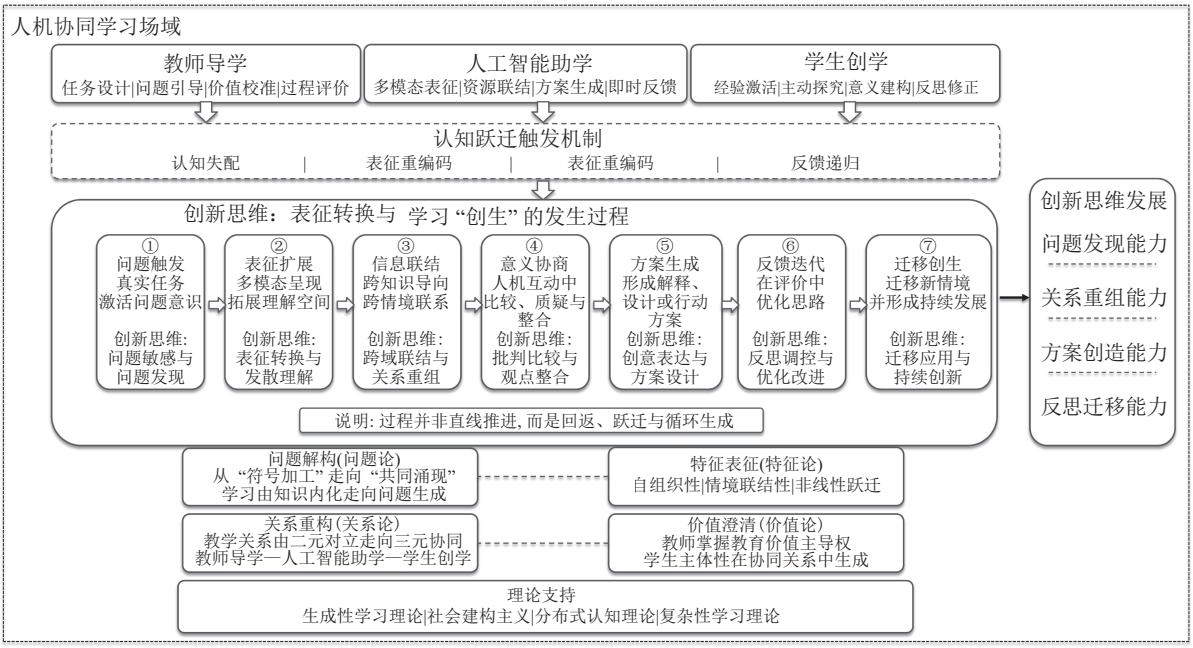


图 2　人机协同视域下学习创生发生逻辑

换、知识结构重组和行动方案生成提供动态机制依据。由此，问题解构、特征表征、关系重构与价值澄清四个概念，共同构成学习创生过程模型的解释框架。

从发生机制看，学习创生是在问题解构、关系重构、特征表征和价值澄清作用下形成的动态生成过程，基本环节包括：问题触发、表征扩展、信息联结、意义协商、方案生成、反馈迭代和迁移创生七个环节。问题触发指通过真实任务、情境冲突或反常事件激活学生的问题意识，表征扩展指借助文本、图像、数据、声音、模型和模拟场景等多模态资源拓展学生理解空间，信息联结指在跨知识、跨情境和跨经验的关联中建立新的解释线索，意义协商指学习者在与教师、人工智能、同伴及任务情境的互动中，比较、质疑和整合不同观点，方案生成指将新的理解外化为解释模型、设计方案、阐述作品或行动计划，反馈迭代指在评价、验证与修正中持续优化思路，迁移创生指将已形成的问题意识、表征方式和反思经验迁移到新的学习情境。上述环节表明，学习创生既依赖学习任务对问题意识的持续牵引，也依赖学习过程对表征、联结、协商和反馈的连续支持。

然而，学习创生的发生不是按照固定顺序推进的。图中呈现的多向连接和跳跃路径表明，学习者可能在新的表征刺激下直接产生新的联结，也可能在反馈评价过程中重返问题发现阶段，甚至由方案生成反向推动概念理解和知识重构。例如，人工智能生成的模拟结果可能促使学生重新审视问题；同伴讨论的不同观点可能打破已有认知路径，帮助学习者形成新的问题视角；反馈迭代的修正过程可能催生新的方案构想。

需指出的是，该过程模型不是对教师、人工智能与学习者功能的机械拼接，而是面向学习创生的协同生成框架。学习创生的理论模型需转化为实践路径，让课堂教学围绕问题、表征、协商、生成和反馈五个关键支点，重构人机协同条件下的学习任务与学习过程。

四、实践应用与反思

下文结合教育强国建设和“人工智能+教育”行动要求，围绕真实问题探究、跨模态创意实践和公共议题协商三类场景，分别关联科学教育与创新人才培养、跨学科实践与数字素养发展、公共参与与社会责任教育等案例展开论述。这些案例虽依托具体学科呈现，但任务组织与过程支持方式可根据不同学段、学科内容和教学条件加以调整。

（一）实践应用

1. 面向科学教育与创新人才培养的真实问题探究

城市交通、社区更新、公共服务配置与生态环境治理等议题，可成为连接生活经验与地理知识的重要情境。因此，地理教师可创设具有真实性、复杂性和开放性的学习情境，将学生置于真实问题解决过程中，通过对地理事实、空间关系和区域系统的综合分析，推动学生由地理概念理解走向地理知识应用与综合分析，并基于真实情境开展方案设计、价值判断和创新实践（见图 3）。人工智能在其中主要承担数据整合、多尺度表征、情境模拟与方案

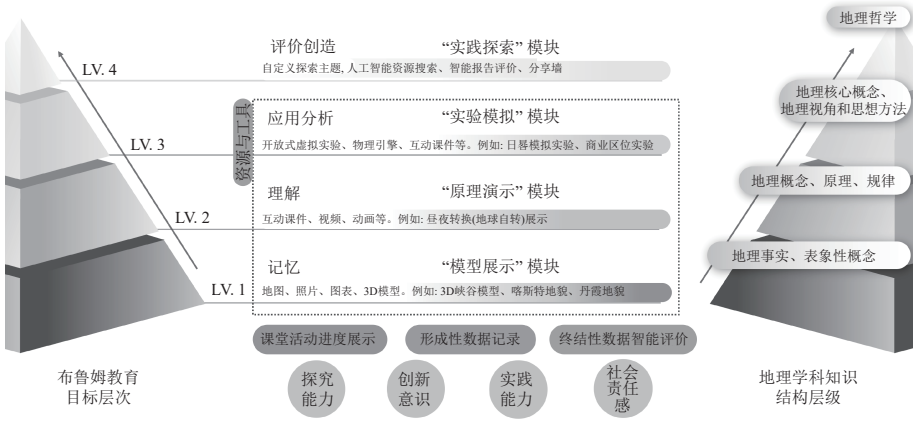


图 3　地理学科“模型展示—原理演示—实验模拟—实践探索”资源组织框架

比较等功能。学习者需自主提出问题、组织证据、比较不同尺度和主体的需求，并根据模拟结果持续修正判断。学习创生由此表现为从概念理解走向问题发现、空间关系重构、证据组织、模型解释与行动方案生成，推动地理知识向空间推理与真实决策能力的迁移。这类任务还可拓展至生态保护、能源利用和城市可持续发展等科学教育主题，支持学生在跨学科证据分析与方案比较中形成和发展解决能力。

2. 面向跨学科实践与数字素养发展的跨模态创意实践

人工智能通过声音分析、视觉表征和交互反馈，将旋律、节奏、音色等听觉信息转化为可观察、可比较的多模态表征，可帮助学生发现音乐结构及表达差异，并在试听、比较和分析中形成对作品风格与情感表达的理解。比如，在音乐教学中，人工智能生成的旋律、伴奏或歌词不作为既定答案，而成为学生比较、选择和再创造的认知材料。学习者结合生活经验、情感意图和音乐知识，对不同方案进行判断、删改与重组，并在持续反馈中形成个性化表达。学习创生由此表现为从跨模态感知、结构发现和意义联结，走向审美判断、方案生成与作品迭代，使音乐学习由作品模仿转向有依据的自主创作（见图 4）。这类实践还可迁移至美术、语文、科学展示等跨模态表达任务，支持学生综合运用不同媒介表达观点与创意。

3. 面向公共议题探究的多立场协商与责任判断

道德与法治课可围绕校园规则、社区协商和公共资源分配等议题创设问题情境，引导学习者辨析事实、规则、权利、责任和公共利益。教师通过问题链和证据链明确事实依据、规则边界与价值导向，人工智能提供多样化情境、相关证据、反例，并通过追问，帮助学习者比较不同主体的处境及行为后果，在论证过程中修正认识。学习创生体现为学生由情境理解和规则辨析，走向证据分析、价值判断与责任选择，并能够说明判断依据、回应不同意见，将形成的规则意识和责任意识迁移到新的生活情境中。由此，道德与法治学习由知识理解走向价值认同、理性判断与实践行动。这类实践还可迁移至生态治理、社区更新和公共服务等真实议题，引导学习者在多主体立场与公共利益之间开展证据分析和理性协商。

（二）边界与反思：防止学习创生滑向技术替代

上文从人机协同视角重新审视人工智能与学生创新思维发展的关系，提出学习创生概念，并构建了以问题解构、特征表征、关系重构和价值澄清为核心的过程模型。该模型表明，人工智能进入课堂的意义不应被理解为单纯提高速度和效率，而应理解为对问题组织方式、课堂互动关系和学习生成过程的深度重构。但是，要使数智技术真正服务于学生创新思维发展，教师必须在课堂层面明确使用边界，避免学习创生被简化为技术生成、结果包装，或工具依赖。

1. 防止认知替代

要警惕的不是人工智能帮助学习者学习，而是人工智能替代学习者学习，使学习者从主动思考变为被动接受。当人工智能被用于直接生成成品、替代推理和表达时，学生表面上完成了复杂任务，实际上却绕开问题分析、证据权衡和方案修正等关键环节。因而，课堂设计应明确哪些环节可由人工智能协助，哪些环节必须由学生独立完成，尤其是核心判断、关键论证与最终整合，不能整体外包

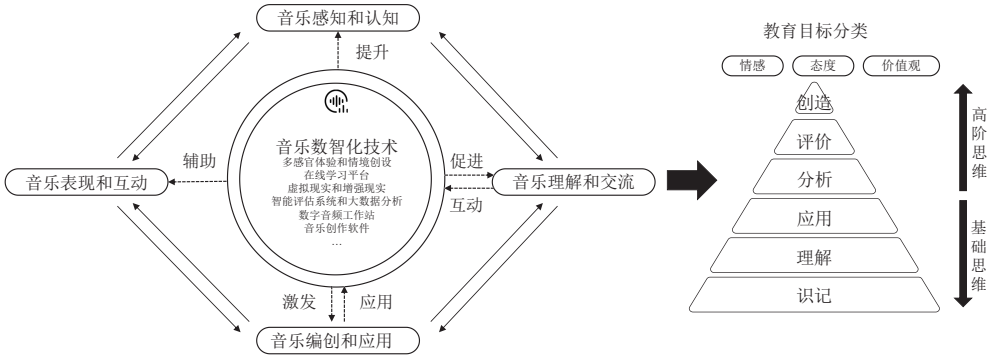


图 4　数智技术支持音乐学习的多模态关系

给人工智能系统。

2. 防止创造同质化

生成式系统基于既有数据模式进行概率性生成，虽然能提供大量看似新颖的方案，但这些方案未必真正具有原创性，且可能使不同学习者的生成结果趋于相似（Doshi & Hauser, 2024）。对于创新思维培养而言，教师不能把人工智能输出当作理想答案，而应把它视为比较对象、反思对象和再创造对象。教师要引导学习者分析人工智能为什么这样生成，其视角有哪些局限，还遗漏了哪些可能性，从而把人工智能输出转化为激发差异化思考的起点。

3. 防止评价偏移

有了人工智能的支持，学习者提交的作品质量可能迅速提升，但作品精致并不等于思维深入。如果课堂评价只关注最终文本、图片、音乐或方案的完成度，就容易把创新思维培养异化为生成新颖的结果。合理的评价应关注学习者是否提出了有价值的问题，能否提供充分的证据，是否经历了多轮修正，能否解释选择与放弃的理由。换言之，评价重点应从成品转向问题链、证据链、反馈链和修正链。

4. 防止教师退场

人机协同课堂对教师提出了更高要求。教师不仅要理解学科内容与学习者特点，还要能够把人工智能嵌入任务链条中，精心设计在何处调用、以何种形式呈现、如何与同伴讨论和课堂评价衔接。没有高质量任务设计，人工智能往往只能把原有的讲授式课堂包装得更华丽，难以真正推动思维升级。由此可见，教师数字素养的核心并不只是操作工具，而是对学习目标、任务结构、反馈逻辑和价值边界的整体判断能力。

未来研究可从三个方面继续推进：一是加强过程性证据研究，结合课堂交互数据、学习作品与反思文本，从问题触发、表征扩展、意义协商和反馈迭代等环节进行更细颗粒度的分析；二是探索多主体协同评价，把教师、学习者、同伴与人工智能反馈纳入其中，避免以技术成品替代思维过程；三是探讨不同学段、不同学科和开放学习情境中学习任务与过程支持的适配差异。

［参考文献］

[1] Chi, M. T. H., & Wylie, R.(2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes[J]. Educational Psychologist, 49(4): 219-243.

[2] Cress, U. , Rosé, C. , Wise, A. F. , & Oshima, J. (Eds.)(2021). International handbook of computer-supported collaborative learning[C]. Cham: Springer: 23-43.

[3] Davis, B. , & Sumara, D. (2006). Complexity and education: Inquiries into learning, teaching, and research[M]. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates: 3-76.

[4] Doshi, A. R., & Hauser, O. P.(2024). Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content[J]. Science Advances, 10(28): eadn5290.

[5] Fiorella, L. , & Mayer, R. E. (2015). Learning as a generative activity: Eight learning strategies that promote understanding[M]. Cambridge: Cambridge University Press: 1-19.

[6] 顾小清，尹欢欢(2026). “师—智—生”三元教学生态中何以坚守育人初心?[J]. 中国远程教育, 46(4): 27-49.

[7] Holbert, N. , Berland, M. , & Kafai, Y. B. (Eds.)(2020). Designing constructionist futures: The art, theory, and practice of learning designs[C]. Cambridge, MA: The MIT Press: 1-20.

[8] 教育部等五部门(2026). 教育部等五部门关于印发《“人工智能+教育”行动计划》的通知 [EB/OL]. [2026-09-19]. https://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202604/t20260410_1433240.html.

[9] Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., … Kasneci, G.(2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education[J]. Learning and Individual Differences, 103: 102274.

[10] 兰国帅，蒋顷烁，郑明扬，肖琪，宋帆，张一春(2026). 人智协同赋能大规模因材施教的生态构建与路径创新 [J]. 开放教育研究, 32(2): 55-65.

[11] Lee, H. -P. , Sarkar, A. , Tankelevitch, L. , Drosos, I. , Rintel, S. , Banks, R. , & Wilson, N. (2025). The impact of generative AI on critical thinking: Self-reported reductions in cognitive effort and confidence effects from a survey of knowledge workers[A]. Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems[C]. New York: Association for Computing Machinery: 1-22.

[12] 刘邦奇，聂小林(2025). 生成式人工智能教育应用 [M]. 北京：人民教育出版社: 95-165.

[13] Runco, M. A., & Jaeger, G. J.(2012). The standard definition of creativity[J]. Creativity Research Journal, 24(1): 92-96.

[14] Salomon, G. (Ed.)(1993). Distributed cognitions: Psychological and educational considerations[C]. Cambridge: Cambridge University Press: 111-138.

[15] Sawyer, R. K. , & Henriksen, D. (2023). Explaining creativity: The science of human innovation(3rd ed.)[M]. New York: Oxford University Press: 17-68.

[16] Scardamalia, M. , & Bereiter, C. (2014). Knowledge building and knowledge creation: Theory, pedagogy, and technology[A]. Sawyer,

R. K. The Cambridge handbook of the learning sciences(2nd ed.)[C]. Cambridge: Cambridge University Press: 397-417.

[17] Song, X., Zhang, Y., Lu, Z., Xu, L., & Shen, H.(2026). Generative AI: A double-edged sword for creative thinking learning—Evidence from facial expressions and fNIRS[J]. Computers & Education, 247: 105578.

[18] Tan, Q.(2026). Factors influencing the adoption of generative AI in education: A systematic review, proposed framework and future research agenda[J]. British Educational Research Journal, 52(2): 1219-1247.

[19] 袁磊，徐济远，刘沃奇(2025). 数智教育生态下人机协同教学范式转型 [J]. 开放教育研究，31(2)：108-117.

[20] 赵晓伟，沈书生，祝智庭(2025). 生成式人工智能何以赋能课堂变革——基于“认知进阶—技术支持”矩阵的融智课堂实践路径 [J]. 教育研究，46(12)：40-53.

[21] 中共中央 国务院(2025). 中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》[EB/OL]. [2026-09-19]. https://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202501/t20250119_1176193.html.

[22] 祝智庭，朱晓悦，陈怡，闫寒冰(2025). 教育技术创新的系统图谱：全景解读与生态系统框架研究——“跟跑·并跑·领跑”战略视域下的中国探索 [J]. 电化教育研究，46(12)：5-18.

（编辑：赵晓丽）

Learning Genesis: The Mechanism of AI-Empowered Development of Students' Innovative Thinking

JIA Wei, BAI Qingchun, YU Tianzhen & ZHANG Lele

(*Shanghai Open University*, *Shanghai* 200433, *China*)

Abstract: *AI-empowerment in students' innovative thinking has become an important topic in intelligent education research. However, current AI-empowered practices have not yet fully realized learning "genesis," with tendencies such as instrumental use, superficial task design, and weak support for the learning process, which tend to reduce the cultivation of innovative thinking to product generation, efficiency enhancement, or outcome packaging. This paper proposes the concept of learning "genesis" from the perspective of human-AI collaboration, defining it as a form of learning in which learners, with the joint elements of teacher guidance, AI support, and task context, engage in authentic or open-ended problems through processes of problem triggering, representation expansion, information connection, meaning negotiation, solution generation, feedback iteration, and transfer-based creation to generate new problem awareness, new understanding structures, new action plans, and new reflective capacities. Based on this definition, the paper constructs a process model of "problem deconstruction–feature representation–relationship reconstruction–value clarification" and elucidates the mechanism by which AI enables the development of innovative thinking through learning task restructuring and learning process support. In addition, drawing on subjects such as Geography, Music, and Morality and Rule of Law, the paper proposes pathways for classroom implementation of learning "genesis," and delineates the boundaries of technological intervention in terms of four aspects: preventing cognitive substitution, creative homogenization, evaluation drift, and marginalization of teachers' roles.*

Key words: *AI empowerment*; *Innovative thinking*; *Human-AI collaboration*; *Learning "genesis"*; *Learning context*