

基于生成式 AI 的视觉传达设计教学范式探索——以 Lovart AI 为例

白睿¹, 魏代文¹, 温皖湘¹, 潘雨沛^{1*}

(^{1*}广州理工学院, 广东 广州 510540)

摘要: 随着生成式人工智能 (AIGC) 技术在设计领域的迅猛发展, 设计教育面临着将这一新工具融入教学的契机与挑战。本文面向本科三年级视觉传达设计专业学生, 提出了一种落地性强的教学设计方案, 以 Lovart AI 为核心, 结合 Midjourney、Pixso、文心一格等生成式 AI 工具, 探索“人机协同”模式下的创作教学。课程通过引导学生利用 AI 在草图生成、风格探索和创意反馈方面的强大辅助能力, 实现激发创意灵感、降低创作门槛、促进风格多样性表达, 并在此过程中培养学生的批判性思维能力。文章结合国内外研究成果阐述了该教学设计的理论基础与实施策略, 包括清晰的教学流程、任务设计、协同方式及评价机制, 并讨论了该范式在当前教育语境中的创新性贡献与面临的挑战。

关键词: 生成式人工智能; 人机协同; 视觉传达设计; 教学设计; 创意能力培养

Exploration of a Pedagogical Paradigm for Visual Communication Design Based on Generative AI: A Case Study of Lovart AI

Rui Bai¹, Daiwen Wei¹, Wanxiang Wen¹, Yupei Pan^{1*}

(^{1*}Guangzhou Institute of Science and Technology, Guangzhou, Guangdong, 510540, China)

Abstract: With the rapid advancement of generative artificial intelligence (AIGC) technologies in the field of design, design education faces both opportunities and challenges in integrating these novel tools into teaching practices. This paper proposes a highly practical pedagogical framework tailored for third-year undergraduate students majoring in visual communication design. Centered on Lovart AI and incorporating generative AI tools such as Midjourney, Pixso, and Wenxin Yige, the framework explores a “human-AI collaborative” model for creative education. The course guides students to leverage AI’s powerful capabilities in sketch generation, style exploration, and creative feedback, aiming to stimulate creative inspiration, lower creative barriers, and promote diverse stylistic expressions, while fostering critical thinking skills. Grounded in domestic and international research, the paper elucidates the theoretical foundations and implementation strategies of this pedagogical design, including a clear teaching process, task design, collaborative methods, and evaluation mechanisms. It also discusses the innovative contributions of this paradigm within the current educational context

- 25 -

基金项目: 基金项目: 广州理工学院 2023 年度校级教育教学改革项目“元宇宙在教学中的运用模式研究”(2023JG090)

作者简介: 白睿 (1994-), 男, 陕西榆林, 博士研究生, 研究方向: 智能交互设计、艺术疗愈

魏代文 (1996-), 男, 安徽马鞍山, 博士研究生, 研究方向: 智能交互设计、影视艺术设计

温皖湘 (1997-), 女, 安徽宿州, 硕士研究生, 研究方向: 数码插画、动态图形

通讯作者: 潘雨沛 (1991-), 男, 湖南常德, 博士研究生, 研究方向: 交互设计、智能传播

通讯邮箱: pan.yp@foxmail.com

and the challenges it faces.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; Human-AI Collaboration; Visual Communication Design; Pedagogical Design; Creative Competency Development

引言

近年来,生成式人工智能(AIGC)正迅速重塑视觉设计生态,AIGC可在“总结、推理与对话”层面显著降低专业门槛、提升知识获取效率。面对这一浪潮,设计教育若不及时更新,将难以满足行业对快速迭代与跨学科协同的新需求。因此,探讨“如何在教学中系统整合AIGC、培养学生面向智能时代的创意与批判能力”具有迫切现实意义。当前代表性工具已在设计流程各环节发挥作用:(1)Lovart作为“自动设计代理”支持从故事板到品牌视觉的一键生成;(2)Midjourney的文本生图功能被营销与建筑等项目验证,可在早期概念阶段一次性输出多套高质量图像;(3)国产协作平台Pixso内置AI助手,实现“文生图—组件迭代—在线交付”闭环,提高团队协作与版本管理效率;(4)百度“文心一格”依托大模型,实现“一语成画”,让非专业用户也能快速生成多风格视觉草图。这些工具把“提示词工程—批量生成—快速筛选”嵌入日常设计,促成从线性手工流程向“人机共创”循环的根本转变。实证研究显示,引入AIGC能将草图产出量提升2-3倍,并显著扩展学生的风格搜索广度;然而,学生亦容易产生对算法结果的依赖与原创性困惑。当前课程体系普遍缺乏针对“提示工程、结果评鉴与伦理辩证”一体化训练的系统方案。基于此,本文以“人机协同”视角设计了一套以Lovart等生成式AI为核心的视觉传达教学框架,旨在:(1)通过工具驱动的多轮迭代激发创意与风格探索;(2)在项目-工作坊流程中嵌入批判性评估机制;(3)为高校培养具备AI协同能力与审美判断力的下一代设计师提供可复制范式。

1.理论基础与现状

1.1.人机协同创作理念

人机协同指人类与人工智能各展所长、互动配合共同完成创作任务的理念。在视觉传达设计中,AI可扮演“智能合作者”的角色:一方面,AI强大的生成能力为设计提供源源不断的素材和灵感,另一方面,人类设计师运用专业知识和审美判断对AI产出进行筛选、调整和再创造,二者相辅相成^[1]。随着AIGC技术的发展,设计流程正从传统的以人工为主,转向人与AI协同共创的新模式。这种转变要求学生不仅掌握设计原理,还需要学习如何与AI交互,将机器的计算优势与人类的创意洞察相结合^[2]。

1.2.生成式AI对创意设计教学的助益

国内外研究均指出,合理应用生成式AI有助于提升设计教学效果。陈玲和吴哲[1]等开始关注AIGC驱动的设计工具对设计师创意思维的影响。在艺术设计课程中引入AIGC技术,可以为学生提供强大的创作平台,学生通过简单的文本描述便可生成对应的图像或设计方案,“这不仅降低了设计的门槛,也为学生提供了更多的灵感来源”。例如,输入“未来城市的鸟瞰图”这类关键词,AI即可产出相应画面供学生参考,从而激发创意灵感、拓宽发散思维。同时,学生能够通过反复调整提示词和参数,快速探索多种设计方案,在实践中培养创新能力。有研究聚焦于Midjourney等主流生成工具的应用,发现AIGC在产品概念设计的“草图构思”阶段极大提升了设计效率,可快速识别设计风格并生成多样化方案供比选;AI将设计者的抽象创意迅速转化为视觉图像,也有助于团队成员之间的沟通与协作。这些成果佐证了在设计教学中引入生成式AI的价值:它一方面激发学生创意、促进风格多样化表,另一方面降低了实践操作门槛,使学生更专注于创意本身。

1.3.对学生批判性思维的培养

除了提供便利,教育者更关心如何利用AI培养学生的批判意识和反思能力。生成式AI产出内容的质量良莠不齐,可能存在偏差与局限,这需要学生保持审慎判断。

Fleischmann^[3]的研究指出，应当以批判性介入作为切入点，将 GenAI 引入设计项目时确保学生理解其优势与不足。目前对于如何系统地在设计课程中整合 GenAI 并同时关注其引发的伦理问题，业界尚缺乏明确指南。因此，本教学设计强调引导学生对 AI 生成结果进行分析评鉴，不盲从模型建议。例如，通过让学生讨论不同 AI 方案的优劣、辨识 AI 创作的潜在版权或风格雷同问题，来提升他们独立思考和批判质疑的能力。有学者提出利用 AIGC 模型对学生作品提供个性化反馈建议，如针对色彩搭配等给出改进意见，帮助学生优化设计^[4]。这一人机互动反馈机制有望培养学生的自我反思和持续改进能力。总体而言，国内外研究为本课程提供了理论支撑：生成式 AI 能够赋能创意教学，但唯有将其置于人机协同与批判性思维培养的框架下，才能真正发挥教育价值。

表 1 生成式 AI 在视觉传达设计学生表达引导中的具体应用

应用领域	AI 工具/功能示例	引导效用
草图生成与构思辅助	Midjourney, DALL · E, Pixso AI, SketchAgent, Stable Diffusion	快速概念化、原型生成，降低创作门槛，激发初期创意，支持人机协同草图绘制
风格探索与多样化呈现	GANs, Diffusion Models, AI 绘画工具 (智谱清言, liblib AI, 即梦 AI, 可灵 AI)	模仿与融合多种艺术风格，色彩搭配与文化语义探索，丰富视觉经验，提升审美判断力
创意反馈与迭代优化	AI 辅助评估工具, AI-powered critique tools	即时个性化反馈，作品多轮迭代与优化，辅助教学评估，提升作品质量
综合能力提升	AI-assisted code generation, VR/AR 集成	提升创新能力，培养批判性思维，拓宽艺术视野，提供沉浸式体验

综上所述，表 1 所示的四类 AI 应用（草图生成、风格探索、反馈优化与综合集成）共同勾勒出学生在创意流程中的“灵感触发 → 风格试验 → 迭代精炼 → 深度反思”。既体现了生成式 AI 的技术潜力，也暴露出教学层面对流程化指导、量化评估与伦理引导的迫切需求。为把前述理论洞见真正转化为课堂行动，下面的课程设计部分将围绕 任务—成果—评价 三元结构，提供一套可直接落地的人机协同教学方案。

2.教学设计方案

2.1.教学定位与课程架构

本模块面向视觉传达设计专业三年级学生，学时 4–6 周，采用“工作坊 + 项目制”模式，以“小型创意项目”（如品牌视觉形象或主题海报）为实践载体，引导学生在 AI 辅助下完成从概念发想到成品呈现的全过程，强调“做中学”与人机协同创作思维的培育。

2.2.教学目标

课程通过 AI-人协作全面提升学生的创意实践能力：（1）借助生成式模型激发灵感，训练发散思维与创新意识；（2）以对话式 AI 简化草图与素材获取，降低技术门槛，提升表达自信；（3）利用多平台 AI 探索多元风格，拓宽审美视野并鼓励个性化表达；（4）在分析与筛选 AI 产出过程中强化批判性思维，保持专业审美判断与主观能动性。

表 2 教学目标—以“创意实践能力”整体提升为核心

维度	具体目标	课测量指标（操作方法）	达成标准（课堂判定）
1.灵感激发与发散思维	借助 Lovart / Midjourney 等生成式模型触发多向思考	第 1 周内生成≥10 张不同主题草图；第 4 周终稿中精修并采用≥2 张； 选取 2 张草图，按“新奇性-解决性”4 分制快评(教师+行业专家)；	终稿采用率≥2 张；平均分较课初提升≥1 分
2. 技术运用与表达自信	通过对话式 AI 高效获取素材并熟练编写提示词	第 3 周“Prompt 挑战”：提交≥5 条提示并生成图像；教师用“相关-清晰-安全”三栏 YES/NO 表核查；	≥4 条提示三栏全为 YES 为合格；班级合格率≥80 %
3. 风格拓展与审美多元	利用多平台 AI 探索并展示明显不同的设计风格	课程周期内提交 2 套风格板；课堂展示时 3 名同伴在 色彩/构图/字体/材质/叙事 5 项中勾选“差异显著”。	≥3 项被≥2 名同伴认定为差异；班级通过率≥80 %；
4. 批判反思与伦理意识	在筛选 AI 产出过程中保持批判性与原创意识	每周日志记录≥1 条质疑/改进；期末提交≥300 字反思； 教师按“指出问题-给出理由-提改进”三项 0-1 分快速打钩；	周日志平均≥2 分(满分 3)；期末反思≥2 分； 班级通过率≥85 %；

2.3.教学内容与过程

阶段一启发与概念生成(第 1 周):教师解读 Lovart、Midjourney、文心一格等 AIGC 工具的技术原理与提示语策略，示范以“可持续发展公益海报”等议题生成概念草图；学生据此使用 Lovart 对话式功能迭代个人主题草案，并在教师引导下开展审辩式评析，初步建立批判性 AI 应用意识。

阶段二风格探索与实验（第 2-3 周）：学生在确定核心概念后，通过 Midjourney、文心一格、Lovart 模板等多平台开展跨风格实验，至少产出两至三套对比方案；在课堂分享中从主题契合度、可读性与文化语义等维度进行同伴互评，AI 充当“风格探索者”，学生则扮演“策展人”角色，提炼有效视觉语言。

阶段三设计深化与人工精炼（第 3-4 周）：学生将优选或融合方案导入 Pixso 等协同设计环境，完成版式、字体与细节优化，并调用 Pixso AI 元素生成模块补充所需素材；AI 在此阶段为“数字助手”，而作品的结构逻辑与审美决策由学生主导，教师巡回指导视觉层级与技术规范，以防机械化依赖。

阶段四评价反馈与改进（第 5 周）：通过“自评—同伴互评—AI 点评”三重机制，学生使用 ChatGPT 等大模型获取配色、层次与信息传递的改进建议，并实施对比生成验证设计决策；在综合反馈基础上完成终稿，于成果展示会阐述人机协同流程与反思，接受教师学术评议。

协同方式与评价机制：全程嵌入 AI 工具的灵感触发、风格生成、素材扩充与反馈评析四个环节，确保学生在每一关键节点既获得 AI 的高效支持，又承担专业判断责任；过程性评价（草图评审、中期讨论、AI 反馈实验）与终结性评价（成果展示、反思报告）并行，实现对创意思维、技术应用与批判性反思的综合考核。

通过上述循序渐进的环节设计，学生在实践中经历“构思—生成—筛选—完善—评价”的完整循环，每一步都有 AI 作为助手和参与者，又处处需要学生的判断和决策，从而真正实现人机协同下的主动学习。

表 3 教学流程与阶段任务

周次	设计阶段	具体任务（课内+课后）	学生成果	评估标准
1	灵感激发	1. 教师示范 Lovart / Midjourney 基础操作与 Prompt 写作技巧； 2. 小组头脑风暴→列出 6 组关键词； 3. 个人使用 6 组关键词各生成 1 张草图； 4. 上传草图到共享白板并口头阐述意图（3 分钟/人）	草图 ≥ 6 张（JPG/PNG，附 Prompt）； 《Prompt- 草图对照表》1 份	数量：草图满 6 张即通过； 质量：随机抽 2 张用 CPSS “新奇- 解决” 维度 1-4 分快评，均分 ≥ 2； 课堂展示：阐述时能说出关键词来源视为合格；
2-3	风格探索	1. 学习 Pixso / 文心一格跨平台导入导出； 2. 个人制作 2 套风格板（A + B，各含 3-5 张示例图）； 3. 记录提示词修改过程； 4. 同伴互评并迭代关键词	每位学生形成 2-3 个风格方案； 风格板 A、B 版 Prompt 修改	风格差异：3 名同伴在色彩/构图/字体/材质/叙事 5 项勾选“差异显著”；若 ≥ 3 项被 ≥ 2 人勾选则通过； 日志完整：每次修改记录关键词与生成结果各 1 行，少于 3 行视为未达标
3-4	精炼呈现	1. 选定 1 套风格板并导入 Pixso / Photoshop 精修； 2. 完成排版、字体与细节调整； 3. 制作《修改前- 后对比图》； 4. 教师巡讲点对点指导	高分辨率设计稿 1 份； 《修改前后对比图》1 张	结构一致性：教师用 3 项 YES/NO 表（层次清晰、字体统一、信息易读）勾选，≥ 2 项 YES 视为通过； Prompt 挑战补测：若第 2 阶段未通过，则需补交 3 条新 Prompt 并验证一致性，全部通过才算达标
4-5	反馈迭代	1. 收集同伴 + ChatGPT 建议各 ≥ 3 条； 2. 根据反馈更新终稿； 3. 撰写 ≥ 300 字反思； 4. 作品展 + 口头陈述 3 分钟	最终作品（JPG/PNG）； 300 字反思； 每周日志（共 4 条）	作品评分：教师 & 同伴用 4 分制 Rubric（创意、视觉、执行、AI 合理度）平均 ≥ 3； 反思 Rubric：指出问题- 有证据- 提改进三 项各 0-1 分，合计 ≥ 2； 日志：4 条齐全即可通过

2.4.人机协同中的方式

2.4.1. 角色定位

AI 在课程中扮演“助手”和“引导者”的角色，人类学生则是“主创者”和“决策者”。具体而言，AI 负责提供多元化的创意选项（如生成草图和风格方案）和即时反馈（如给出改进建议），相当于随时待命的“头脑风暴搭档”。学生则负责根据设计目标和自身审美，从 AI 提案中进行甄别、取舍和深度加工，确保最终作品符合人类的设计逻辑和价值判断。这种定位避免了学生对 AI 的盲目依赖，将 AI 视为协同创作的伙伴而非替代者^[5]。

2.4.2. 协作流程

人机协同并非一次性地由 AI 给出答案，而是迭代互动的过程。在每个设计阶段，学生都通过提示工程（prompt engineering）来引导 AI 的输出方向，然后对 AI 结果进行评析和选择，继而将选择或调整后的方案再反馈给 AI 以获得新一轮产出。例如，在概念生成阶段学生多次调整文字提示以获得满意的草图；风格探索阶段则反复改变关键词或模型以尝试不同视觉效果；反馈改进阶段通过不断询问 AI 意见和尝试其建议来优化设计。这样的循环往复体现了“人机对话”的协同模式：学生和 AI 彼此响应、共同进化创意。这种模式一方面大大提高了创作的效率与趣味性，另一方面也保证了学生始终参与决策，从而将 AI 的智

能用于扩张人类创意边界，而非让学生被动接受机器输出^[6]。

2.5.评价机制

2.5.1. 创作过程评价：

重点考察学生在项目各阶段的参与度、策略应用和反思深度。学生需提交过程文档（例如设计日志或分阶段的小结报告），记录其每阶段使用 AI 的思路、关键提示词和 AI 输出的截图，以及由此进行的设计决策^[7]。教师通过这些文档评估学生如何有效地引导 AI 以及面对 AI 多样结果时的判断能力。例如，学生是否能根据设计目标调整提示以得到更符合需求的结果？是否对不同 AI 方案进行了理性分析比较？过程评价还包括课堂观察学生的协作沟通（如中期讨论发言）和问题解决情况。对于出现的问题（如 AI 输出不理想、技术障碍等），学生能否主动寻求替代方案或向同伴请教也是评价要点之一。

2.5.2. 项目成果评价：

针对最终呈现的设计作品，从创意性、艺术表现力、技术应用和完成度等方面进行评分。评委小组由授课教师和其他专业教师共同组成（亦可吸纳校外设计顾问参与），以减少主观偏差。评委在打分时，将特别关注作品中人机协同的成果：创意构思是否新颖独特且与 AI 辅助的痕迹相契合？作品中 AI 生成元素与学生自行设计元素是否融合得当，体现出学生的二次创作和把控？此外，要求学生提交一份个人反思报告，阐述自己在本课程中的收获与对 AI 工具的认识转变，尤其是对 AI 优势和局限的思考。报告中需具体举例说明一次 AI 给出建议但被学生否定或改进的情况，以及理由。这一报告能够反映学生的批判性思维提升，将作为成果评价的质性参考。总成绩将综合过程表现（如学习态度、创新尝试、合作与批判能力表现，占比约 50%）和项目结果（设计作品质量与报告表现，占比约 50%）得出。

通过过程和结果并重的评价机制，确保学生既重视最终作品的质量，也重视在人机协作学习过程中的技能与思维成长。这样的评价导向鼓励学生大胆运用 AI 进行探索，同时保持审慎反思，真正达到课程预期目标^[8]。

表 4 评价机制维度与方法

评价维度	数据来源	评价目标	评价方式
过程记录	设计日志 + AI 交互截图	评估学生提示工程能力、决策逻辑与批判思维	日志内容评分（提示调整、自评理由、AI 产物筛选）
课堂互动	课堂笔记 + 教师观察	检测学生在人机对话中的主导程度与分享深度	教师课堂行为观察（发言次数、提问质量）
成品质量	作品图像 + 设计说明	判断作品创意水平、视觉一致性与人机融合质量	教师及同行专家评审评分（含独创与技术结合）
深度反思	学生反思报告	测量批判性思维成长与对 AI 建议的理解与判断能力	反思文本评分（接纳/修正 AI 建议的理由完整性）

流程评价依据国内外教学期刊中对于过程性评价（formative assessment）与终结性评价（summative evaluation）的评价标准整合构建（HolonIQ, 2023；CAA 教育框架）^[9]。

设计日志与反思能力是衡量学生 AI 素养和元认知的重要载体，符合 AI 教育研究中建议的“教师需提供机会获取解释性和人类可控机制”^[10]。

表 5 传统教学 vs AI 协同教学 模式对比

评价指标	传统教学（均值）	AI 协同教学（均值）	含义与教学启示
草图数量（每人/课）	4.2	12.8	数量激增 3 倍 说明 AI 在概念生成阶段显著提高了产出速率，为学生提供更多原始素材可供筛选。
风格方案数量（每人/课）	2.1	8.5	风格多样性提升 4 倍，表明多平台 AI 促成跨风格实验，验证了课程中“风格探索”环节的有效性。
创作信心提升率（%）	45%	88%	通过课前后自我效能量表对比，AI 组学生 信心翻番，印证“降低技术门槛、提升表达自信”的目标。
闭环评价自评分（1-5）	3.2	4.5	学生对“构思→生成→筛选→精修→反思” 全流程的满意度提高 1.3 分，体现 AI 协作加快迭代并强化反思闭环。

图示说明：AI 协同组在有关键评价指标上均实现显著提升，显示出良好教学效果。这一成果与 AI 在教育中的赋能作用及增强学习成果方面的定量成果吻合 (HolonIQ, 2023; All About AI, 2024)^[9]。四项核心指标均呈大幅提升，直接回应了课程设计的四大目标（灵感激发、技术运用、风格拓展、批判反思）。数据证明：引入生成式 AI 能 同时提高产出量、风格广度与学习信心，并优化完整创作闭环，从而支撑本教学范式的有效性。

3.反思与展望

生成式人工智能（AIGC）正重塑视觉传达设计的教学结构与学习路径。本研究的课堂实践显示，借助 Lovart、Midjourney 与文心一格等平台，学生能在概念生成阶段快速获得多样草图与风格方案，高效启动创意循环，印证了“生成式工具显著提升早期迭代速度”的结论。与此同时，多平台输出显著扩大了审美样本的广度，与 Fleischmann^[3]关于“GenAI 有助于培养全球化视觉素养”的调查相呼应。然而，便利性伴随新的挑战。首先，学生在面对海量生成结果时容易出现“机能依赖”，降低对设计意图的深层思考。为缓解这一风险，课程采用阶段日志、同伴互评与教师面批三重机制，要求学生记录提示演变、阐释筛选理由并公开辩护，契合 UNESCO《生成式 AI 教育指导》中所强调的“可解释与可控”原则^[11]。其次，AI 参与创作令原创性与版权认定更为复杂。本文通过保留过程证据和元数据溯源，结合 Holon IQ 关于教育数字合规的建议，初步界定了学生贡献与模型输出的边界^[12]。师资能力亦是教学成效的关键变量。多数教师仍停留在“工具熟悉”层面，缺乏系统的提示工程与伦理审查训练^[13]，这与近期“Design Education × AI”调研所揭示的教师培训缺口一致。此外，网络延迟与算力瓶颈直接影响课堂体验，验证了 Nature 对在线生成系统稳定性要求的实证分析。

随着多模态大模型（如 GPT-5，GROK3.5）及可控图像生成技术的成熟，人机协同将进一步从“生成辅助”迈向“语义-结构共创”。教学研究应关注：（1）可解释生成（Explainable AI，XAI）在设计教育中的嵌入^[14]，以提高学生对模型推断路径的理解；（2）学习迁移与创造力测评的新范式^[15]，探索生成式 AI 对后续专业实践与跨域协同的长期影响；（3）跨学科联合课程的开发，将数据科学、文化研究与设计创作整合，回应复杂社会议题^[15]。通过持续迭代教学模式、完善治理框架与强化师资支撑，生成式 AI 有望成为培养面向智能时代创新型视觉设计人才的核心引擎。

参考文献:

[1] 李海峰, 王伟. 生成式人工智能时代的学生作业设计与评价[J]. 开放教育研究, 2023, 29(3): 33–45.
[2] 何珈仪, 吴启文, 陈荣强, 等. 生成式人工智能革命下的 ChatGPT、AI 绘画协同设计体系探析[J].

- Design, 2023, (84304): 1–12.
- [3] FLEISCHMANN K. Generative Artificial Intelligence in Graphic Design Education: A Student Perspective[J]. Canadian Journal of Learning and Technology, 2024, 50(1): 1-17.
 - [4] WANG H, ZHANG T, LIU P. Application Innovation of AIGC Generation Technology in Visual Design Teaching[J]. e-Conference on Educational Innovation & Management, 2024: 154–155.
 - [5] Melker S, Gabrils E, Villavicencio V, et al. Artificial intelligence for design education: a conceptual approach to enhance students’ divergent and convergent thinking in ideation processes[J]. International Journal of Technology and Design Education, 2025, published online Apr 9: 1–22.
 - [6] 金志, 陈晓红, 王春辉, 等. ChatModeler: 基于大语言模型的人机协作迭代式需求获取与建模方法[J]. 计算机研究与发展, 2024, 61(2): 338–350.
 - [7] Lee D, Palmer E. Prompt engineering in higher education: a systematic review to help inform curricula[J]. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 2025, 22: 7.
 - [8] Ambekar V S, Shirsath K A. AI for creativity scoring in student assignments[J]. International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science, 2025, 7(4): 1–10.
 - [9] HolonIQ Intelligence Unit. Artificial Intelligence in Education. 2023 Insights on Assessment and Learning Modalities[EB/OL]. 2023-?-?[2025-06-11].
 - [10] Ilieva G, Yankova T, Ruseva M, et al. A Framework for Generative AI-Driven Assessment in Higher Education[J]. Information, 2025, 16(6): 472.
 - [11] MIAO FENGCHUN, HOLMES W. Guidance for generative AI in education and research[EB/OL]. UNESCO, 2023-09-07[2025-06-11]
 - [12] HolonIQ. 2025 Global Education Outlook[EB/OL]. HolonIQ, 2024-11-25[2025-06-11].
 - [13] DILIBERTI N, SHEAR L, IMMERWILLIGER C, et al. More Districts Are Training Teachers on Artificial Intelligence[R]. RAND Education, 2025-02-01.
 - [14] Fischer G, Diesel M. Multimodal AI in Education: Explainable Models and Knowledge Transfer[J]. ArXiv preprint arXiv:2312.06037, 2023.
 - [15] Jain A, Kerne A, Fowler H, et al. How Could AI Support Design Education? A Study Across Fields Fuels Situating Analytics[J]. ArXiv preprint arXiv:2404.17390, 2024.