人机协同：AI赋能通用技术创新设计教学的实践探索

江苏省东台中学 王华军

摘要

本文基于两节真实通用技术课堂的对比研究，探索人工智能（AI）在创新设计教学中的赋能作用与实践路径。研究发现，传统形态分析法教学存在"维度缺失"与"选项单一"的困境，学生方案生成能力受限。引入AI后，通过"猜、找、组、评"四步闭环，学生的设计方案从36种激增至3125种，实现"组合爆炸"。然而，AI应用也带来"幻觉"现象和"思维拐杖"风险。基于此，本文提出"IDEATE"人机协同教学框架，明确人类负责愿景与决策、AI负责扩展与效率的角色分工，并将工程思维中的"迭代"理念融入教学，为AI时代创新设计教育提供理论框架与实践范例。

**关键词**: 人工智能；形态分析法；人机协同；通用技术；教学创新

一、引言

人工智能（AI）技术的快速发展正深刻改变教育生态。清华大学自2023年秋季学期起，已有超过200门课程开展AI赋能教学实践，标志着AI从辅助工具向教学伙伴的转变[1]。在通用技术等强调创新实践的课程中，如何有效利用AI、实现"人机协同"，成为当前教育研究的核心议题[2]。

形态分析法（Morphological Analysis）由瑞士天文学家弗里茨·兹维基（Fritz Zwicky）于20世纪30年代提出，通过"猜（分解维度）-找（寻找选项）-组（组合方案）"的系统方法探索设计可能性[3]。然而，传统课堂教学中，学生常因认知局限和思维惯性，难以充分发挥该方法的"组合爆炸"优势。本研究通过对比传统教学与AI赋能教学的真实案例，探索构建一种人机协同的创新设计教学新模式。

二、传统教学的困境：以形态分析法为例

2.1 教学实践观察

在第一节"笔筒设计"课中，教师将形态分析法提炼为"猜、找、组"三字口诀。学生通过小组讨论确定了材料、造型、功能、尺寸、颜色五个维度。然而，在"找选项"环节，学生提出的选项高度集中于基础概念：颜色仅限于"透明色"、"深色系"、"蓝色"等纯色，材料局限于"塑料、木头、金属"，造型仅有"圆形、方形、六边形"。

2.2 核心困境分析

这种现象反映了两个深层问题：一是思维的线性与收敛。学生缺乏外部刺激和知识储备，倾向于选择最安全、最常见的选项，发散思维难以真正"发散"。二是系统性方法的降维。当每个维度选项寥寥数个时，组合总数锐减，形态分析法的"指数级"创新优势被降维为"加法式"拼凑。

如表1所示，传统模式下学生能产生的有效方案不足两位数，与创新设计追求的"跳出思维定式"目标相去甚远。

表1：传统教学模式下的方案生成能力

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设计维度 | 学生提出的选项 | 选项数 | 总方案数 |
| 材料 | 塑料、木头、金属 | 3 |  |
| 造型 | 圆形、方形、六边形 | 3 |  |
| 颜色 | 黑色、白色、蓝色、透明 | 4 | 36 |

三、AI的赋能：重塑创新设计流程

3.1 维度与选项的升维

在第二节"桌面挂钩设计"课中，学生借助AI（豆包大模型）完成形态分析全流程。在"猜维度"环节，学生提出连接方式、钩子功能、承重能力、造型、材料等维度后，AI迅速补充了安装方式和尺寸两个被忽略的关键维度，将思考从产品本身扩展至"产品-用户-环境"系统。

在"找选项"环节，AI不仅生成具体方案（如"卡通人物"、"小爪子"），更提供思考框架，启发学生从"几何形状"、"自然元素"、"抽象线条"等更高维度构思。这种从"想一个"到"想一类"的思维跃迁，是传统教学难以高效实现的。

3.2 组合爆炸与可视化

AI的赋能在"组合"环节体现得淋漓尽致。假设5个维度各有5个选项，理论方案数达5^5 = 3125种。即使筛选后，有效方案仍可达数百个，实现从几十到几千的量级跃升。

表2：AI赋能模式下的方案生成能力

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设计维度 | AI辅助下的选项示例 | 选项数 | 总方案数 |
| 连接方式 | 卡扣、螺丝、强力胶、磁吸、挂绳 | 5 |  |
| 材料 | 再生塑料、金属镀金、竹木、硅胶、陶瓷 | 5 |  |
| 造型 | 极简几何、动物形态、卡通IP、仿生植物、赛博朋克 | 5 |  |
| 功能 | 单挂钩、多挂钩、带收纳、可旋转、可折叠 | 5 |  |
| 颜色 | 莫兰迪色系、赛博撞色、木纹原色、透明渐变、金属质感 | 5 | 3125 |

更重要的是，AI能将抽象方案转化为详细文案和可视化草图，使创新过程"可见、可感、可评"，极大降低了设计的认知负荷。

3.3 评价体系的引入

传统评价依赖教师经验或学生直觉，缺乏客观标准。AI引入后，学生设定创新性、实用性、美观性、可实现性等评价维度及权重，AI快速对数百方案打分排序。这种数据驱动的评价方式，不仅提供决策依据，更迫使学生思考"好设计的标准"，将模糊"感觉"转化为明确指标，形成"猜、找、组、评"完整闭环。

四、新挑战：人机协同的必要性

4.1 AI的"幻觉"与批判性思维

在实践中，AI曾偏离"挂钩"主题，生成不相关的几何概念，学生需反复纠正才能拉回正轨。这一"AI幻觉"（AI Hallucination）现象表明，AI并非被动精确的工具，而是知识渊博但偶尔"走神"的伙伴。这要求学生具备批判性思维和审辩能力，学会精准提问（Prompt Engineering）、识别无效信息、有效引导AI。未来教学的核心，不仅是传授知识，更是培养学生"驾驭"AI的能力。

4.2 创造力的悖论

课程末尾的"人机辩论"环节，AI自身提出警示："AI会让设计师失去自己的特色和创新能力……长此以往，人类自身的设计能力必然退化。"这揭示了核心担忧：AI是否会成为扼杀独立思考的"思维拐杖"？这要求教学设计必须从追求方案"数量"转向关注学生"思维深度"与"能力成长"，坚守技术辅助人而非取代人的底线。

4.3 走向人机协同

综合AI的技术局限和教育风险，成功的AI赋能教学关键在于建立"人机协同"（Human-AI Collaboration）关系。正如王一岩等人指出，人机协同教学旨在实现教师智慧和机器智能的有机融合[2]。基于实践，我们提出角色分工原则：

• 人类负责"Why"与"Wow"：提出设计初衷、愿景、价值观，注入原创灵感和情感共鸣。

• AI负责"What"与"How"：生成海量可能性方案，提供技术路径与优化方法。

五、"IDEATE"人机协同教学框架

5.1 核心理念：从"授人以渔"到"人机共渔"

传统教学追求"授人以渔"，而AI时代需升级为"人机共渔"。教学重点不再是让学生孤立掌握方法，而是教会他们如何与AI协作，共同达成目标。这种能力的核心是提问、辨别、整合、决策。

5.2 "IDEATE"六步框架

我们提出"IDEATE"教学框架，明确各环节的人机角色分工：

表3："IDEATE"人机协同教学框架

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 步骤 | 名称 | 核心活动 | 主导方 |
| 1 | Inspire（启发） | 定义需求与设计挑战，确立愿景与情感目标 | 人类 |
| 2 | Deconstruct（解构） | 人类初步拆解维度，AI补充拓展 | 人机协同 |
| 3 | Expand（扩展） | AI生成海量选项与组合方案 | AI |
| 4 | Assess（评估） | 人类设定标准，AI执行量化评估 | 人机协同 |
| 5 | Transform（转化） | AI将方案转化为文本描述和可视化草图 | AI |
| 6 | Evolve（迭代） | 人类批判性反思、决策并优化 | 人类 |

5.3 角色重塑

该框架要求角色根本性转变：教师成为"学习体验设计师"，精心设计人机协同流程，提出启发性问题，引导学生批判性思考；学生成为"创意掌舵者与决策者"，设定航向、驾驭AI、做出负责任的决策，培养信息素养、批判性思维和决策能力。

5.4 拥抱迭代：消解"设计恐惧"

通过引入工程思维的"迭代"理念，学生可快速生成V1.0，再通过AI辅助和自身反思优化出V2.0、V3.0。这将设计从"一次性完美"的压力转变为"每次都更好"的持续进步，消解"我不会设计"的心理障碍，培养坚韧的成长型思维。

六、结论与展望

本研究通过真实课堂案例对比，系统探索了AI在创新设计教学中的应用与挑战。研究揭示传统教学的"维度缺失"与"选项单一"困境，验证了AI通过"组合爆炸"和可视化将方案从几十种扩展至数千种的巨大潜力。同时，直面"AI幻觉"和"思维拐杖"等风险，提出"IDEATE"人机协同框架，明确人类掌舵愿景与决策、AI驱动效率与扩展的分工，将教学目标从传授方法转向培养提问、审辩、决策和迭代能力。

未来研究可向以下方向深化：一是跨学科应用，探索该模式在不同学科的适用性；二是长期效应追踪，评估对学生创新能力的长期影响；三是教师专业发展，支持教师角色转变；四是AI伦理与评价，建立人机协同学习的新型评价体系。

总而言之，AI为教育带来机遇与挑战。唯有以"人机协同"的智慧，精心设计面向未来的教育，才能培养真正能够驾驭技术、引领未来的新一代。正如课堂实践所示，当学生不再畏惧"我不会设计"，而是兴奋地喊出"再来一次，迭代一下"时，教育的真正变革便已悄然发生。

\*本文系盐城市教育学会2024年课题“STEAM理念下基于编程建模的高中3D打印校本课程的开发与研究”（课题编号：2024B-178）研究成果。

参考文献

[1] 清华大学新闻网. 200门课程，10大场景，清华师生这样打开AI赋能教学[EB/OL]. (2024-06-15)[2025-10-28]. https://news.tsinghua.edu.cn/info/1173/112521.htm

[2] 王一岩, 朱陶, 杨淑豪, 等. 人机协同教学:动因、本质与挑战[J]. 电化教育研究, 2024, 45(8): 51-58.

[3] 张苗苗. "人工智能赋能教育"的研究热点与发展趋势——基于CNKI核心期刊的文献计量分析[J]. 运筹与模糊学, 2025, 15(1): 226-233.