生成式AI辅助下人工智能导论课程教学改革与实践*

丁瑞 陈美** 杨善敏

（成都信息工程大学 计算机学院，四川成都 610225）

摘 要：针对人工智能导论课程内容跨度大、学时有限、学生基础差异及概念转化困难等问题，开展生成式AI辅助教学改革。以问题表示为课程主线，将生成式AI定位为术语解释、任务分解、错误诊断和前沿阅读的过程支架，构建“问题表示—工具提示—人工验证—修正说明”的学习证据链，并依据导学反馈、课堂记录和课程作业等评价实施效果。结果表明，学生学习成果由侧重答案呈现转向方法选择、验证过程和局限分析，课程考核整体表现良好，工具输出核验意识与过程解释能力得到提升。实践说明，该模式降低了课程理解门槛，促进了生成式AI工具使用与课程目标、评价要求的衔接，可为生成式AI规范融入人工智能基础课程提供参考。

关键词：人工智能导论；生成式AI；课程改革；混合式教学；过程辅助

Teaching Reform and Practice of the Introduction to Artificial Intelligence Course Assisted by Generative AI

Rui Ding Mei Chen** Shanmin Yang

(College of Computer Science, Chengdu University of Information Technology, Chengdu 610225, China)

Abstract: This study addresses broad content, limited class hours, uneven preparation, and difficulty converting concepts into task representations in an introductory AI course. Generative AI was used as a process scaffold in a learning-evidence chain linking problem representation, tool prompting, manual verification, and revision. Feedback, classroom records, and assignments showed a shift from answer presentation to method selection, verification, and limitation analysis. Course performance remained strong, and verification awareness and process explanation improved. The approach lowered the learning barrier and aligned AI-tool use with course objectives and assessment requirements.

Key words: Introduction to Artificial Intelligence; generative AI; teaching reform; blended teaching; process scaffold

1 引言

人工智能技术的迭代发展正在改变高等教育的知识组织方式和人才培养要求。2024年全国两会以来，人工智能与新质生产力、科研范式变革和教育创新之间的关系受到持续关注，人工智能+行动也推动高校计算机课程从单纯知识传授转向能力培养和应用引导[1]。在这一背景下，人工智能导论课程既要承担经典概念和基本方法的入门教学，也要帮助学生认识生成式AI等新兴技术的能力边界。

人工智能导论课程是计算机类专业本科生进入人工智能知识体系的起点课程，承担专业导入、方法过渡和应用启蒙功能。课程内容通常涉及知识表示、搜索、机器学习、深度学习及典型应用，既要帮助学生建立基本方法框架，也要回应学生对生成式AI等新兴技术的关注。与后续专门化课程相比，导论课程更强调知识结构的完整性和方法理解的连贯性，教学组织难点集中在有限学时内处理好基础内容、实践任务和前沿认知之间的关系。

*基金资助：2025年省级普通本科高校创新性实验项目“三维视觉重构与AI病害诊断融合创新实验”资助。

课程实施中发现，学生学习困难并不只表现为记不住概念或不会完成操作，更突出地表现为从概念理解到任务表达之间的断裂。学生可以解释某些术语，却未必能够把问题对象转化为状态、动作、目标和策略；可以完成规定步骤，却未必能够说明方法选择依据和结果含义。生成式AI工具的普及进一步改变了学生的学习方式。学生更愿意使用工具获得即时解释和答案提示，但如果缺少教师约束和验证要求，工具使用容易停留在结果获取层面，甚至弱化对经典方法的理解。已有研究为人工智能课程改革提供了参考。人工智能能力框架研究强调目标、内容和评价之间的对应关系[1]；混合式教学、任务驱动和问题求解导向研究关注教学环节重组对实践能力培养的作用[2-5]；生成式AI与课程教学融合研究讨论了AI工具在学习辅助、程序设计教学和教学反馈中的应用及局限[6-8]；OBE与案例驱动改革研究则强调课程目标、教学内容和评价方式的协同[9]。本刊相关研究进一步从人工智能通识教育实验平台、机器学习课程改革、人工智能导论类比教学和机器人学课程改革等方面提供了实践参考[10-13]。这些研究说明，生成式AI进入课堂不应只作为技术展示，而应服务具体教学问题。基于此，本文围绕人工智能导论课程中概念到任务之间的学习

断点，讨论生成式AI如何作为过程支架嵌入课程教学。

2 课程约束与教学痛点

本文讨论的人工智能导论课程面向计算机类专业本科生开设，先修基础主要包括数据结构与基础编程。课程总学时为32学时，其中24学时用于讲授、8学时用于实验，采用线上线下混合式教学组织，并配套实验实践与前沿阅读任务。上述安排决定了课程改革不能简单依赖增加学时或扩充内容，而需要在既有教学环节内提高学习辅助的针对性。

2.1 概念理解到问题表示转换困难

人工智能导论课程前段通常从知识表示和搜索方法展开，这部分内容对学生抽象思维要求较高。课程实施中发现，部分学生能够理解状态、规则、目标、搜索策略等术语，却难以把这些概念组织成完整的问题表示。学生常把概念理解停留在定义层面，一旦进入具体任务，就不知道如何确定问题对象、状态变化、目标条件和策略选择。

这种困难与学生基础分化有关。基础较好的学生能够较快把程序设计经验迁移到问题抽象中，基础较弱的学生则更依赖教师示例和操作步骤。如果教师只在课堂中统一讲授，难以及时识别每个学生在哪个环节出现理解断点。课程需要在课前和课后增加低门槛、可追踪的过程提示，使学生有机会在进入任务前完成初步辨析。

2.2 任务完成到方法解释支撑不足

课程实验实践覆盖搜索求解、对抗博弈、监督学习分类和深度学习应用等任务类型，能够体现人工智能方法由规则推理走向数据建模和应用理解的过程。但在实际完成任务时，学生容易把实验理解为运行程序或提交结果。部分学生即使完成任务，也不能清楚说明为什么这样表示问题、为什么选择该方法、结果反映了什么限制。任务材料反映，学生最需要辅助的环节往往不是最终答案，而是任务进入、错误定位和结果解释。传统混合式教学平台能够提供资源和作业提交通道，但对学生任务过程中的具体卡点反馈不够及时。若缺少过程材料要求，教师也难以判断学生是真正理解了方法，还是只是完成了操作。

2.3 工具兴趣到方法理解引导不足

生成式AI工具使学生更容易获得即时回答，也提高了学生对人工智能课程的兴趣。课程交流中，学生常主动讨论智能问答、文本生成和图像生成等工具表现，但对支撑这些工具的方法基础、数据依赖和技术边界关注不足。工具兴趣如果没有转化为方法追问，容易造成对课程主干内容的轻视。因此，教学组织上需要避免两个倾向：一是把生成式AI作为热点内容提前占据课程主线，二是完全回避学生已经在使用的工具。更稳妥的做法，是把生成式AI限定在学习辅助和前沿阅读导引中，要求学生对工具输出进行人工验证，并把验证过程转化为可评价的学习证据。

3 生成式AI辅助下的教学改革思路

3.1 以问题表示为课程主线

人工智能导论课程不宜被改写为生成式AI工具使用课。课程仍以知识表示、搜索、机器学习和深度学习等内容为主干，把问题表示作为贯穿不同模块的线索。搜索求解强调状态、动作和目标的组织，对抗博弈强调策略选择，监督学习分类强调特征、类别和模型解释，深度学习应用强调复杂感知任务中的模型表达能力。不同模块虽然方法不同，但都要求学生把任务描述转化为可分析的问题结构。

围绕问题表示组织课程，有助于把学生注意力从工具结果拉回方法本身。生成式AI相关内容主要放在课程中后段和前沿阅读环节，用于讨论工具能力、方法基础和技术边界，而不替代课程前段的经典知识学习。

3.2 将生成式AI限定为过程支架

生成式AI在课程中的作用定位为过程支架。课前阶段，学生可借助工具完成术语释义、相近概念比较和预习问题生成；课中阶段，工具只用于教师筛选后的案例补充和疑问澄清；课后阶段，工具可用于任务拆解、错误提示和结果解释框架；前沿阅读阶段，工具用于辅助梳理阅读材料和形成方法对照。这种安排强调使用边界。生成式AI可以提供提示，但不能替代学生完成问题表示、方法选择和结果解释；可以帮助学生定位错误，但不能直接生成最终任务答案；可以辅助阅读，但不能替代学生对方法基础和技术限制的判断。教师需要提前明确允许使用工具的环节和提交材料要求，使工具使用从隐性依赖转化为显性学习过程。

3.3 以学习证据约束生成式AI使用

课程评价不增加复杂项目，而是把生成式AI使用纳入既有教学材料。学生在关键任务中提交问题表示、AI提示、人工验证和修正说明。问题表示反映学生是否理解任务对象；AI提示记录学生借助工具获得的过程辅助；人工验证说明学生如何判断提示是否合理；修正说明体现学生如何更新原有理解。

这种评价方式不考察工具使用次数，也不鼓励学生追求更复杂的提示词，而是关注学生能否解释、验证和修正。对于基础较弱学生，评价重点放在能否进入任务并纠正基本理解偏差；对于基础较好学生，评价重点放在能否比较方法、说明限制并进行适当拓展。

课程将生成式AI辅助嵌入课前导学、课中讲授、课后任务和前沿阅读等环节，并从学习断点、教师把控和学习证据3个方面明确教学边界，具体设计见表1。

表1 生成式AI辅助下人工智能导论课程教学环节设计

维度	课前导学	课中讲授	课后任务	前沿阅读
学习断点	术语不清、概念混淆	问题意识弱、方法依据不明	任务拆解难、错误定位慢	关注工具表现、忽视方法边界
AI辅助	术语释义、概念辨析	案例补充、疑问澄清	任务拆解、错误提示	文献梳理、方法对照
教师把控	明确预习问题	控制案例来源	给出判断标准	强调验证与限制
学习证据	术语预习单	课堂问题记录	问题表示表、验证记录	阅读摘记、边界说明

4 教学实施过程

4.1 课前导学：从术语预习进入问题意识

课前阶段采用线上导学单和术语预习单结合的方式。教师围绕每个主题提出核心概念、常见误区和预习问题，学生可使用生成式AI对术语进行释义，比较相近概念，并生成自己仍需课堂确认的问题。导学单要求学生标注哪些内容来自工具提示，哪些内容仍无法判断，以便教师在课堂中优先回应共性问题。

这一环节的目标不是让学生提前掌握全部内容，而是帮助不同基础学生带着问题进入课堂。基础较弱学生可以降低术语理解门槛，基础较好学生可以形成更完整的预习框架。

4.2 课中讲授：教师围绕问题链组织方法理解

课堂讲授仍坚持教师主导。教师围绕本节课要解决什么问题、为什么需要该方法、该方法适用于什么条件展开讲授。知识表示与搜索部分重点说明问题对象如何转化为状态、动作和目标；机器学习部分重点说明特征、类别和模型之间的关系；深度学习部分重点说明复杂感知任务为什么需要更强的表示能力。

生成式AI在课中不作为讲授主体。教师可以根据学生课前问题筛选工具生成的案例或解释，用于补充说明，但需要对其准确性和适用范围进行判断。课堂重点仍放在学生能否从概念走向方法说明，而不是工具能否给出答案。

4.3 典型任务：搜索求解类任务中的过程辅助

课后任务是生成式AI辅助较容易落地的环节。以搜索求解类任务为例，学生常见困难不是完全不会编写程序，而是不知道如何从任务描述中抽象问题对象、状态、动作、目标和策略。课程要求学生先独立写出问题表示草案，再使用生成式AI获得任务拆解提示，随后依据教师给出的判断标准进行人工验证，最后提交修正说明。教师给出的判断标准主要包括4点：状态表示是否能够区分不同情形，动作定义是否能够解释状态变化，目标条件是否可判定，策略选择是否能够说明求解效率或适用条件。学生不能只提交生成的文字，而要说明哪些提示被采纳、哪些提示被舍弃、为什么需要修改。具体过程见表2。

表2 生成式AI辅助环节与学习证据

教学环节	主要学习断点	AI辅助方式	教师控制点	学习证据
问题表示	状态、动作、目标混为自然语言描述	提示拆解维度，解释术语差异	判断四要素是否可区分、可判定、可用于搜索	问题表示表
方法选择	不清楚选择某类方法的依据	提示方法适用条件和比较角度	要求说明策略与效率或完备性的关系	方法选择说明
错误定位	程序可运行但路径或结果异常	提示检查状态转移、重复状态和终止条件	要求修改依据来自课程概念	验证记录
结果解释	只给输出结果，缺少方法说明	提示路径、过程和局限说明角度	要求解释结果反映的方法特征和限制	修正说明

表2中的设计重点在于把工具使用转化为可观察的学习证据。教师通过过程材料判断学生的真实理解状态，学生也通过验证和修正把工具提示转化为自己的方法认识。

4.4 任务迁移：从单一场景走向多类任务

上述做法可迁移到其他任务类型。对抗博弈类任务强调策略选择和优化逻辑，监督学习分类类任务强调特征、类别和模型解释，深度学习应用类任务强调结果观察和应用边界。课程不要求学生展示复杂提示词，而要求其说明工具提示如何帮助自己修正理解。

在任务迁移过程中，教师重点关注学生是否能够把前段的问题表示意识带入后续任务。例如，进入监督学习分类任务时，学生需要说明特征、类别和分类

规则之间的关系；进入深度学习应用任务时，学生需要说明模型结果与应用场景之间的关系。这样处理后，实验实践不再只是章节后的配套操作，而成为学生理解不同人工智能方法的连续过程。

4.5 前沿阅读：从工具表现回到方法边界

课程中后段设置前沿阅读任务，引导学生讨论生成式AI相关应用时关注三个问题：相关能力依赖哪些基础方法，生成结果如何验证，模型输出可能受到哪些数据和场景限制。学生可借助工具梳理阅读材料，但必须提交方法对照和边界说明。

这样处理后，生成式AI不再只是吸引兴趣的工具，而成为连接课程主干与前沿认知的入口。学生对工具表现的讨论被引导到方法基础、结果验证和应用限制上。

5 阶段性实施表现

本文所述实施表现主要来自课程导学反馈、课堂问题记录、平时作业批改和任务材料分析。重点在于考察改革思路与教学过程是否能够对应课程痛点。

5.1 从课前问题看，学生更容易进入课程主线

引入术语预习单和生成式AI提示后，学生课前问题逐渐从单纯询问术语含义，转向关注概念之间的关系和方法适用条件。课堂交流中，学生更容易围绕状态、目标、策略、特征和模型解释等内容展开讨论。这说明课前辅助对降低入门阻滞具有一定作用。

5.2 从任务材料看，学生更重视过程解释

要求学生提交问题表示、AI提示、人工验证和修正说明后，任务材料中关于方法选择和结果解释的内容有所增加。教师能够更清楚地区分学生是停留在操作模仿，还是已经理解任务对象与方法之间的对应关系。对基础较弱学生，反馈更集中于问题表示和理解修正；对基础较好学生，反馈可以进一步转向方法比较和边界分析。

5.3 从课堂交流看，前沿讨论更关注方法边界

课程中后段的课堂交流和阅读材料反映，学生对生成式AI的讨论逐渐从工具效果转向方法基础、结果验证和应用限制。部分学生能够把生成式AI应用与深度学习、数据依赖和模型不确定性联系起来。这一变化尚不能作为量化成效结论，但说明前沿阅读与任务过程结合有助于把学生兴趣引导回课程主线。

5.4 量化评价结果

为补充课程过程材料所反映的变化，本文对《人工智能导论》课程归档成绩记录进行描述性统计。过程性成绩占40%，期末考核占60%。统计指标包括均值、标准差、中位数、成绩范围及90分以上比例，结果见表3。

表3 人工智能导论课程实施成绩的描述性统计

指标	均值	标准差	中位数	范围	90分及以上
过程性成绩	94.25	1.04	94.00	93～96	100.0%
期末考核	90.25	4.17	89.50	85～97	50.0%
总评成绩	**91.75**	**2.49**	**91.00**	**89～96**	**87.5%**

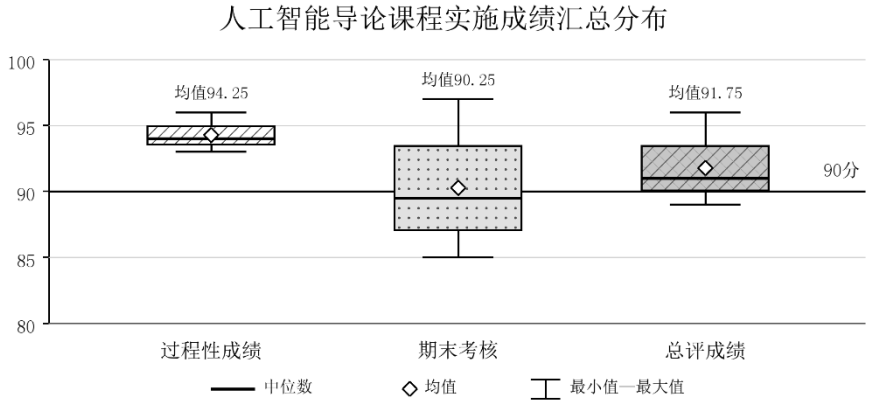


图1 人工智能导论课程实施成绩汇总分布

表3和图1显示，过程性成绩均值为94.25分，总评均值为91.75分，90分及以上比例为87.5%。期末考核标准差为4.17分，高于过程性成绩的1.04分，说明综合考核仍保留了个体差异。该结果与课程过程材料所反映的学习变化相互印证。

6 结束语

人工智能导论课程改革需要在有限学时内处理好经典主干、学生基础差异和前沿技术认知之间的关系。本文以概念理解到任务表达之间的学习断点为切入点，将生成式AI定位为课程过程辅助工具，围绕课前导学、课中讲授、课后任务和前沿阅读进行教学设计。

从当前阶段看，生成式AI的教学价值不在于替代教师讲授或学生实践，而在于提供低门槛提示、即时反馈和可验证的修正过程。后续工作可在连续开课基础上，进一步积累学生过程材料、平时作业质量和前沿阅读表现等证据，为课程改革成效评价和持续改进提供支撑。课程总评成绩均值为91.75分，90分及以上比例为87.5%。该结果为教学设计的阶段性实施效果提供了描述性证据，仍需通过后续开课和更大规模数据进一步验证。

参考文献

[1] 李培, 刘擎, 白琳. 《面向学生的人工智能能力框架》指导下的“人工智能+”大学计算机基础课程改革[J]. 计算机教育, 2025(11): 63-67.

[2] 丁男, 宋嘉琳, 董校, 等. 基于混合式教学模式的计算机组成原理课程建设[J]. 计算机教育, 2021(8): 71-74.

[3] 李亚, 孟顺建, 王海瑞, 等. 计算机组成原理课程的任务驱动式混合教学模式设计与实践[J]. 计算机教育, 2022(8): 20-24.

[4] 刘德喜, 邱宝林, 狄国强, 等. 文科背景下计算机系统能力培养的问题求解导向混合式教学模式[J]. 计算机教育, 2024(5): 97-101.

[5] 徐天一, 于瑞国, 刘志强, 等. 面向“人工智能+”人才培养的跨学科数据挖掘课程教学改革[J]. 计算机教育, 2025(10): 101-107.

[6] 陈小强, 黄志鹏, 胡翰. 生成式AI赋能Python程序设计课程教学设计与实践[J]. 计算机教育, 2025(12): 109-113.

[7] 李清丽, 邵一萌. 生成式人工智能在C语言程序设计教学中的应用探索[J]. 计算机教育, 2025(12): 103-108.

[8] 郭萍, 庄伟, 许小龙. 人工智能驱动下的计算机组成原理课程实验教学创新[J]. 计算机教育, 2025(9): 151-158.

[9] 朱艳, 李香菊, 朱林, 等. 基于OBE与案例驱动的人工智能课程教学改革研究[J]. 软件导刊, 2024, 23(11): 206-211.

[10] 覃希, 陈燕, 姚怡, 等. “教评双驱”教学实验平台赋能人工智能通识教育路径探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(1): 119-124.

[11] 王婕婷, 李飞江, 钱宇华, 等. 新工科背景下机器学习教学改革的探索与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(1): 125-129.

[12] 张颖麟, 李佳林, 刘江. 人工智能导论中的类比教学方式——硅基生命和碳基生命的比较教学[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(1): 149-154.

[13] 杨爽, 宫正, 王宗跃. 新工科背景下机器人学课程教学改革与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(1): 65-70.