

# 智能体赋能的研究生“高级机器学习”课程教学改革探索

苗建雨<sup>1</sup> 谭 昶<sup>2</sup> 江金凤<sup>2</sup> 刘田园<sup>2</sup>

1. 河南工业大学人工智能与大数据学院, 河南 郑州 450001

2. 科大讯飞股份有限公司, 安徽 合肥 230088

**摘要:** 针对研究生“高级机器学习”课程内容与教学模式的双重适配困境, 提出大语言模型驱动的智能体教改方案。教学内容上构建“基础—前沿—应用”三层递进体系, 由智能体引导公式推导、聚合前沿知识并协作产业项目; 教学模式上设计“课前一课中—课后”全流程人机协同教学, 实现预习诊断、课中探究辅助与课后项目实践支持。通过实践结果分析说明改革效果, 该探索可为人工智能类研究生课程教改提供可操作范式。

**关键词:** 智能体; 高级机器学习; 研究生教育; 教学改革; 创新能力

DOI: 10.64649/yh.jydk.issn3080-2660.202609013

## 0 引言

近年来, 人工智能产业持续高速增长, 以大模型、智能体为代表的技术正加速渗透至各行各业<sup>[1][2][3]</sup>, 催生了对顶尖人才的海量需求。《中国新一代人工智能科技产业发展报告 2026》显示, 截至 2025 年底, 我国人工智能企业数量超过 6000 家, 核心产业规模突破 1.2 万亿元<sup>[4]</sup>; 世界经济论坛《2023 年未来就业报告》更将“人工智能与机器学习专家”列为需求增长最快的职业之一。产业界对人工智能相关专业研究生的期望, 已从简单的模型调用与调参, 跃升为要求其具备设计创新算法、攻克开放复杂问题以及将前沿成果工程化的高阶应用能力与创新能力。然而, 传统高级机器学习课程多偏重理论推导, 在学术与产业衔接、个性化指导及真实场景创新训练方面存在明显短板, 难以高效支撑上述能力的培养。

高级机器学习作为人工智能专业研究生培养体系中的核心专业课, 旨在让学生系统掌握深层网络模型、强化学习、概率图模型等机器学习高阶知识, 并在复杂系统设计中形成独立研究和创新实践的能力。因此, 如何重塑课程内容与教学范式, 使其真正释放研究生的创新潜能, 已成为迫切需要探索的课题。在此背景下, 以大语言模型为核心的智能体技术迅速兴起, 为教学改革注入了全新动能。智能体具备自主感知、决策与任务执行能力, 可充当个性化学习伙伴、智能导师和项目协作助手, 支持自适应学习路径生成、代码实时反馈及复杂项目迭代引导<sup>[5]</sup>, 契合高级机器学习课程对高阶思维和创造性实践培养的需求。

本文聚焦智能体赋能的研究生“高级机器学习”课程教学改革, 设计基于智能体的混合教学模式, 重构项目驱动型教学内容, 并构建人机协同的创新实践环境, 系统提升研究生的高阶机器学习应用能力与创新能力。此项探索将为同类课程改革提供参考, 并对人工智能产

业高层次人才培养具有重要的现实意义。

## 1 当前“高级机器学习”课程的教学困境

### 1.1 教学内容适配性不足问题

教学内容是知识传递的载体, 其构成直接决定了课程目标的达成度。现阶段, “高级机器学习”课程的教学内容普遍滞后于学科前沿与产业实践, 具体表现为经典理论占比过重、前沿成果融入迟缓、与真实产业场景严重脱节, 三者相互叠加, 导致了显著的“学用落差”。

第一, 教学内容偏重经典理论, 缺乏前沿成果融入。当前许多高校的“高级机器学习”课程, 其讲授仍集中于早期算法, 这些内容固然构成了机器学习的理论基石, 但忽视了前沿成果的融入。近年来, 以扩散模型、大语言模型、智能体为代表的突破性成果不断涌现, 深刻重塑着机器学习技术版图。然而, 受制于教材修订周期长、教师自身知识重构成本高等因素, 前沿成果进入课程体系存在显著延迟。教学内容陈旧, 不利于学生形成对人工智能生态系统的整体认知。长此以往, 学生难以形成对人工智能产业的敏锐洞察力。

第二, 教学内容缺乏产业真实场景案例。当前人工智能产业对工程化应用人才的需求日益增加, 但现有教学案例与产业真实场景存在较大脱节, 这种脱节导致培养出的人才呈现“实验室能力强、工程落地能力弱”的特征, 学生在面对实际问题时, 难以将理论知识有效转化为实际解决方案, 难以满足社会对综合实践创新能力人才的需求。

## 2 智能体赋能的课程改革具体实施方案

### 2.1 分层式教学内容体系重构

传统“高级机器学习”课程内容偏重经典理论、前沿融入迟缓、产业脱节严重, 其根源

在于教学内容体系采用了静态的、单一层次的沿层—应用层”三层递进的教学内容体系，如知识结构，难以适应机器学习领域知识迭代极表 1 所示，并在各层级中系统嵌入智能体的辅助功能，实现内容体系的动态性与适配性。

表1 分层式教学内容体系

| 层级  | 内容定位    | 核心模块                             | 智能体赋能方式                   |
|-----|---------|----------------------------------|---------------------------|
| 基础层 | 理论根基夯实  | 深度神经网络、优化理论、概率图模型、强化学习基础等        | 智能体充当概念导师，提供公式推导引导与自适应习题  |
| 前沿层 | 学科前沿追踪  | 大语言模型、扩散模型、多智能体系统、联邦学习、具身智能等     | 智能体实时聚合最新论文与技术动态，生成前沿知识摘要 |
| 应用层 | 工程实践与创新 | 智能体开发框架、推荐系统工程化、自动驾驶感知、医疗 AI 系统等 | 智能体作为项目协作助手，辅助代码调试与方案优化   |

(1) 基础层：夯实理论根基，智能体辅助深度理解

基础层聚焦机器学习的核心理论体系，涵盖深度神经网络、优化理论、概率图模型及强化学习基础等内容，旨在确保不同专业基础的研究生均具备扎实的理论根基。针对研究生数理基础和编程能力参差不齐的问题，基础层引入智能体作为“概念导师”。智能体能够根据学生的提问内容和历史交互记录，动态诊断学生的知识盲区，并自适应调整讲解深度与讲解角度，提供从直觉解释到严格数学推导的分层讲解。例如，当学生对反向传播算法的理解存在偏差时，智能体可自动生成针对性的可视化推导步骤和练习题，帮助学生形成完整认知。这种人机协同的个性化学习机制有效突破了传统课堂“一刀切”讲授模式的局限。

(2) 前沿层：追踪学科前沿，智能体实现动态知识更新

前沿层针对教学内容滞后于学科前沿的问题，以大语言模型、扩散模型、多智能体系统、联邦学习及具身智能等突破性成果为核心模块，帮助学生形成对人工智能生态系统的整体认知。由于机器学习前沿知识更新极快，单纯依赖教材修订难以保证时效性，本文设计了智能体驱动的动态知识更新机制。具体实施上，教师配置“文献追踪智能体”，使其定期检索 arXiv、顶会论文的最新成果，自动生成结构化的前沿知识摘要和核心创新点解读，供教师审核后纳入课程教学资源库，有效弥合了教学内容与学科发展之间的时间鸿沟。

(3) 应用层：融入产业真实场景，智能体辅助工程实践

应用层着力解决教学内容与产业真实场景严重脱节的问题，通过引入源自真实产业需求的项目案例，培养研究生面向复杂应用场景的工程化能力。应用层的内容设计遵循“真实场景—问题定义—技术选型—工程实现”的项目驱动逻辑，覆盖智能体开发框架、大规模推荐系统工程化、自动驾驶感知系统、医疗 AI 辅助诊断等产业热点方向。在实施过程中，智能体

扮演“项目协作助手”的角色：学生团队在推进项目时，智能体可辅助完成需求分析、技术方案论证、代码框架搭建、性能瓶颈诊断及部署文档撰写等环节的迭代优化。这种以产业真实问题为牵引、以智能体为协作伙伴的项目式学习模式，有助于弥合“实验室能力强、工程落地能力弱”的学用落差。

2.2 全流程交互式教学模式创新

针对传统讲授式教学法在个性化适配和过程性支持方面的不足，本文设计了覆盖“课前一课中—课后”全流程的交互式教学模式。该模式以智能体为核心交互媒介，将原本以教师讲授为中心的单向知识传递，转变为以学生主动探索为中心、人机协同互动的双向知识建构过程。

(1) 课前阶段：智能体驱动的个性化预习与学情诊断

课前阶段的核心目标是帮助不同基础的研究生以各自适合的节奏和路径完成预习准备，并为教师提供精准的学情诊断。教师在课程平台发布预习任务和配套的“预习导学智能体”。学生登录后，智能体首先通过简短的前测问答，评估学生对前置知识的掌握程度，以此生成个性化的预习路径。学生在预习过程中遇到的任何疑问均可实时向智能体提问，获得即时反馈和解释。另外，智能体持续收集并分析每个学生的预习行为数据，如知识点停留时长、提问频次、练习正确率等，自动生成班级学情分析报告并推送给教师。教师根据分析情况可以调整课堂讲授的重点和节奏，将课堂时间精准聚焦于学生普遍存在的疑难点。这种“智能体诊断—学生自适应预习—教师精准备课”的课前闭环，从根本上改变了传统模式下教师“盲讲”、学生“被动听”的低效格局，实现了真正意义上的以学定教。

(2) 课中阶段：人机协同的探究式课堂

课中阶段打破传统讲授式教学的单向灌输模式，构建“教师引导—智能体辅助—学生探究”的三方协同课堂。课堂活动按照“问题引入、分组探究、智能体辅助、成果汇报、教

师点评”的流程展开。首先,教师以开放性机器学习问题引入课堂主题,激发学生的探究兴趣。随后,学生以3-4人小组为单位展开讨论和方案设计。在探究过程中,“课堂协作智能体”可实时为学生提供技术参考。教师在此过程中不再充当唯一的知识源,而是作为“学习的引导者和协调者”,在各组间巡视,针对智能体难以处理的高阶问题进行人工介入和深度启发。最后,各小组汇报探究成果,教师进行系统性点评和知识升华,将零散的探究发现整合为完整的知识框架。这种人机协同的探究式课堂既保留了教师在高阶思维引导方面的不可替代性,又充分发挥了智能体在即时信息检索、代码生成和个性化答疑方面的优势,实现了教学效率与教学深度的平衡。

(3) 课后阶段:智能体支持的实践深化与创新延伸

课后阶段是理论知识向实践能力转化的关键环节。针对当前实践平台建设滞后、学生实践深度与广度欠缺的问题,本文设计了基于智能体的项目驱动型课后实践方案。教师围绕应用层的产业真实场景案例,设计贯穿整个学期的阶梯式实践项目。每个项目分为“基础实现—性能优化—创新拓展”三个递进阶段。在每个阶段,学生团队均可获得“项目实践智能体”的全过程支持。此外,智能体还承担过程性评价的功能。它持续跟踪每个学生在项目实践中的代码提交记录、问题解决过程和协作贡献度,

结合阶段性成果产出,生成多维度的过程性评价报告,供教师参考。

### 3 结论

本文针对研究生“高级机器学习”课程教学中存在的教学内容适配性不足与教学模式适配性不足两大核心困境,以智能体技术为驱动力,系统提出了课程教学改革方案。在内容层面,构建了“基础层—前沿层—应用层”三层递进的教学内容体系,借助智能体实现经典理论的个性化辅导、前沿知识的动态追踪更新以及产业真实场景的深度融入;在模式层面,设计了覆盖“课前—课中—课后”全流程的交互式教学模式,利用智能体完成个性化预习诊断、课中探究协作与课后项目实践支持,形成人机协同的闭环学习生态系统。教学改革实践表明,相较于传统讲授式教学,智能体赋能模式在提升学生期末成绩、项目成果质量、学习投入度与满意度方面均表现出显著优势。未来,本研究将从以下方向持续深入:一是构建智能体辅助教学的过程性评价指标体系,量化评估人机协同对学生高阶思维能力的长效影响;二是将改革经验向其他相关研究生课程推广,形成可复用的智能体赋能教学范式。智能体与高等教育的深度融合尚处于起步阶段,本文的探索旨在为人工智能时代研究生培养模式创新提供有益参考,助力高层次创新型人才的系统培育。

### 参考文献:

- [1] 张佳琦,程佳,王娟.教育智能体赋能中小学课堂互动研究[J].教学与管理,2026,(16):26-30.
- [2] 曾绍庭,黄帅,张琦宇.多智能体协同架构下的产品设计建模与仿真验证[J].机械设计,2025,42(S2):171-177.
- [3] 刘长君.智能体模拟技术辅助公共卫生决策的伦理问题研究[J].医学与哲学,2026,47(1):41-46.
- [4] 天津日报.中国新一代人工智能科技产业发展报告2026[R].<https://news.nankai.edu.cn/mtnk/system/2026/06/01/030073039.shtml>
- [5] 赵艳,潘奇,贺媛婧.生成式人工智能赋能开放教育测评:现状、趋势、场景与路径[J].成人教育,2025,45(11):50-58.

**作者简介:**苗建雨(1989.11—),男,汉族,河南固始人,博士,副教授,研究方向:机器学习、最优化与数据挖掘。

刘田园(1992.11—),女,汉族,河南平顶山人,硕士,研究方向:人工智能算法。

**项目信息:**河南省研究生教育改革与质量提升工程项目(项目编号:YJS2026ZYKC21)。