

# “AI双师 + 虚实工坊” 高职数学建模出现的新问题与破解路径

张廷招

成都工业职业技术学院通识教育学院, 四川 成都

收稿日期: 2026年4月12日; 录用日期: 2026年5月11日; 发布日期: 2026年5月19日

## 摘要

以数学建模课程为案例, 探究AI双师课堂所呈现的新问题及其破解路径。在数学建模进程中存在思维过程“黑箱化”与“路径依赖”风险、因“人机”交互而引发的“人际”互动瓶颈、学生对人工智能的盲目依赖以及思维过程的缺失, 还有人工智能运用过程中“思政教育”的缺失等问题。针对这些问题, 提出的破解路径为: 明确教师、学生和人工智能三者之间的关系; 限时分层使用人工智能, 增加课堂人际互动时长; 构建以“学生-费曼学习法”为教学核心的新型教学架构; 重塑“教师-AI-学生”的课程思政三元生态。

## 关键词

数学建模, 路径依赖, 费曼学习法, 三元生态

# “AI Dual-Teacher + Virtual-Real Workshop” in Higher Vocational Mathematical Modeling: Emerging Issues and Solution Pathways

Tingzhao Zhang

School of General Education, Chengdu Vocational & Technical College of Industry, Chengdu Sichuan

Received: April 12, 2026; accepted: May 11, 2026; published: May 19, 2026

## Abstract

Taking the mathematical modeling course as a case study, this paper explores the emerging issues in the AI dual-teacher classroom and proposes corresponding solution pathways. In the process of

mathematical modeling, several problems have emerged, including the risk of “black-boxing” of thinking processes and “path dependence”, the bottleneck in interpersonal interaction caused by human-machine interaction, students’ blind reliance on artificial intelligence and the consequent lack of thinking processes, and the absence of “ideological and political education” in the use of artificial intelligence. To address these issues, the proposed solution pathways are as follows: clarifying the relationships among teachers, students, and artificial intelligence; implementing time-limited, tiered use of artificial intelligence while increasing the duration of interpersonal interaction in the classroom; constructing a new teaching architecture centered on the “student-Feynman Technique” as the pedagogical core; and reshaping the ternary ecosystem of curriculum ideology and politics among “teachers, AI, and students”.

## Keywords

Mathematical Modeling, Path Dependence, Feynman Technique, Ternary Ecosystem

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

数学建模是连接数学理论与现实世界的重要桥梁，是将数学知识应用于实际问题的必经之路。该课程通常涵盖数学模型、算法和写作三个核心方面。在高职院校中开展数学建模教育，不仅是学生迈向实践的关键步骤，也是培养其运用数学模型解决实际问题能力的重要途径。无疑，以数学模型的思维方式参与实践活动，对学生而言具有深远的意义，正如数学建模官方网站所言：“一次参赛，终身受益”。随着信息技术的迅猛发展，特别是人工智能技术的广泛应用，数学建模课程已成为教育领域的热点，受到越来越多的关注和重视。

大型科幻小说《三体》中曾有这样的描述：当人类接收到外太空信号时，收到的警告是“不要回复”。在生成式人工智能飞速发展的今天，尤其在教育领域的应用场景下，有些人给出的回应却是“不要拥抱”，特别是一些老教师常发出这样的感慨。这种“不与时俱进”的说法有失偏颇，一味“不要拥抱”并不合理，过度拥抱同样不合时宜。基于前期人工智能在课堂教学中的实践探索，应采取“谨慎拥抱”的态度。现有文献[1]对生成式人工智能在职业教育课堂中的应用展开了探讨，文章从教师视角阐述了人工智能教学应用中的现实风险与防范路径，涉及技术风险、数据治理、伦理规范等问题，并提出了相关建议。以数学建模课程教学为具体案例，尝试从学生视角研究人工智能在教育教学中浮现的新问题及解决路径。

## 2. 数学建模 AI 双师课堂教学伦理风险现象

### 2.1. 思维过程“黑箱化”与“路径依赖”风险

数学建模的核心目标是培养学生的创新思维，从问题分析到模型构建的全流程都充满探索性。然而，学生在借助人工智能求解建模问题时，往往更关注最终结果与精致化的图表呈现，却容易忽视对建模过程本身的深度参与。学生可能跳过至关重要的问题剖析、模型假设与构建环节，直接进入问题求解和算法选择阶段；而人工智能的个性化推送反而固化了其思维模式，抑制了原创性模型的构建能力。从学生作业表现来看，内容趋同性显著，建立的数学模型看似精致却缺乏思想内核；当被问及模型原理时，学生多陷入“知其然不知其所以然”的困境，思维沦为从问题到结果的二元线性过程，这种建模思维的“黑

箱化”，对学生的能力培养极为不利。

关于“路径依赖”风险，数学建模本质是富有创新性的数学实践活动。但在面对复杂问题时，若学生不当使用或滥用人工智能，便容易对某类问题形成固定化的解决路径依赖，导致建模过程僵化。一旦脱离人工智能工具，学生就难以独立思考和解决问题，甚至出现焦虑、烦躁等情绪，形成过度依赖的现象。究其原因，在于学生未能妥善处理与人工智能的关系，人工智能是辅助性工具，是学习伙伴与助教，绝不能替代人的自主思维过程。教师当前的核心担忧在于，学生过度依赖人工智能会削弱自身的思维能力，尤其是关键的创新能力。

## 2.2. “人机”交互引发的“人际”互动瓶颈

技术的进步在为互动带来便利的同时，也引发了一系列问题。在教学过程中，看重强调整验平台、数字化课程、数字人、人工智能等教学软件的应用。学生通过观看视频教程、借助在线平台互动式工具开展学习，并且不断强化课堂互动系统和人工智能系统的使用。这些教学手段虽先进且有效，但深入观察可发现，此处的互动主要体现为学生与视频、学生与数字课程、学生与人工智能交互系统、学生与在线平台之间的交互，却鲜见学生与教师、学生与学生之间的直接互动。教师与学生之间的互动理应是直接的面对面交流，是师生情感的温暖传递，而非冰冷的人与机器之间的交互。教师要认可现代技术的发展以及人工智能的应用，但更强调人与人之间直接的面对面互动[2]。

2023年一丹教育研究奖获得者季清华教授构建了学习方式的分类体系，将学习从低级到高级划分为被动学习、主动学习、建构学习和交互学习。其中，交互学习主要包括三种类型，即师生之间的交互、学生之间的交互以及人机之间的交互。在人工智能应用的背景下，学生更易于与智能学伴进行交互，甚至有时会产生严重依赖，这往往导致人与人之间的交互受到冷落，甚至出现缺失的情况。

在建模课程的学习过程中，人与人之间的讨论环节至关重要。然而，如今这一环节却被人与机器的讨论所取代。在学生与人工智能的交互学习过程中，本应呈现一问一答、积极反馈的状态。但观察课堂发现，众多学生盲目信赖人工智能反馈的结果，课堂氛围冷清，仅能听见键盘的敲击声。以往热闹交流的课堂，如今人际互动大幅减少，缺少了应有的“课堂氛围”。数学建模竞赛以三人小组为单位，通过团队协作共同参赛。小组内三人各有分工，分别为建模手、编程手和写作手，看似独立却需紧密配合。建模者需具备一定的编程知识，编程者需了解一些写作技巧，写作者需掌握一定的模型知识。鉴于数学建模竞赛的这一特点，更需要团队成员具备较强的人际交互能力和团队协作能力。但课堂表现显示，小组的团队沟通并不理想，团队成员更倾向于与人工智能进行交互。

## 2.3. 学生对人工智能的盲目依从与思维过程的缺失

部分学生对人工智能存在盲目信任的现象，对人工智能生成的结果全盘接纳。部分学生专注于学习提示词的运用，例如“我现为一名数学建模讲师，主要讲解当下主流的数学建模竞赛并提供解题方案，涵盖全国大学生数学建模竞赛、美国大学生数学建模竞赛等国内外各类赛事。你需依据我的需求提供相应解决方案。我将给出一道数学建模题目，请分析其题型、考点以及涉及的理论知识”，此类内容通常分段呈现。目前，数学建模竞赛考查的题型包含优化类、预测类、评价类、数理统计类、机理分析类中的一种或多种。学生在实际建模过程中，一味等待人工智能运行结果。结果生成后，却无法理解模型算法，或发现模型算法不切实际，但既不知如何修改，也不知如何应用，缺乏对结果进行处理和加工的过程，批判性思维匮乏。

众所周知，人工智能可能产生“幻觉”，且给出的部分结果较为常规，在创新性方面表现欠佳。在实际教学中，教师并不反对学生使用数学建模提示词，持开放态度，但强调不能直接照搬人工智能提供的

模型、算法及解决方案。分析问题、得出解决方案应由学生自主完成，人工智能可辅助查漏补缺。然而，实际情况是人工智能的思考先于学生，学生不假思索地将任务全部交由人工智能处理，导致人工智能不运行，学生便无所作为，学生逐渐丧失独立思考能力。人工智能本应服务于人类，是人类的得力助手与伙伴，教师担忧学生过度依赖人工智能，缺乏独立思考，致使思考能力逐渐退化。

在人工智能时代，学生能够轻易获取习题解析与推导过程，但这一现象也带来了新的挑战。“知识外包”现象较为普遍，学生多采用“向人工智能提问、拍照上传-人工智能反馈解析-学生不加修改或稍作修饰”的浅层学习方式，美其名曰借助“人工智能学伴”。这种学习方式不仅无法提升学生的高阶认知能力，还存在进一步弱化认知的风险。这一问题不仅涉及认知能力下降，还关乎学术诚信[3]。

## 2.4. 人工智能使用过程中思政培育的缺失

课堂教学中思政教育不可或缺，数学建模课程亦是如此。人工智能的运用与课程思政的融合，是教学领域的重要研究课题。在教学实践中发现，部分教师借助人工智能开展思政教育时，所生成的部分思政案例易对学生的价值判断产生误导。同时，学生在使用人工智能的过程中，也容易引发育人相关问题。在建模过程中引入具有社会价值的实际案例，如环境保护、公共安全等，可促使学生在解决实际问题的同时，思考其对社会的影响。然而，学生在借助人工智能获取反馈时，往往缺乏深入思考便全盘接受，甚至出现数学建模反馈与思政教育相悖的情况。尤其当学生使用国外人工智能时，稍有不慎会出现敏感现象，教师对此必须予以重视。学生使用人工智能时，教师的监管不可或缺，但教师作为把关人，难以察觉隐藏的思政培育缺失问题。一旦产生不良影响，教师难脱其责。究其根源，一是算法偏见引发伦理失范风险；二是教师数字素养欠缺，对技术认知不足。在人工智能时代，思政教育是不可避免的重要议题。

课后，学生过度依赖人工智能解决问题，主动向教师提问的情况明显减少，导致师生情感连接减弱。情感连接的缺失，使得育人本质受到侵蚀，教师的人格魅力和育人能力也逐渐弱化。人工智能的发展，在辅助教师筛选思政元素方面，在某些领域超越了教师的既有知识储备，对教师的角色权威构成挑战，致使其思政育人话语权逐渐式微，甚至存在人工智能取代教师的潜在风险[5]。

## 3. 数学建模 AI 双师课堂教学伦理风险破解路径

### 3.1. 明晰教师、学生与人工智能三者间的关系

明晰教师、学生与人工智能三者存在明确的任务分工。在学科教学过程中，应摒弃重结果、轻过程的理念，着重强化构建模型的思想，注重手动逻辑推导。此部分工作需由教师与学生共同完成，不宜优先借助人工智能。要让学生经历思维层面的“淬炼”，使其多遭遇一些挫折，这属于传统的授业解惑环节。就学生与人工智能的关系而言，人工智能可作为学习伙伴，发挥辅助功能，学生应占据主导地位。鉴于人工智能可能出现“幻觉”现象，不可将所有任务都交由生成式人工智能(GenAI)完成，学生必须具备强烈的质疑精神。

### 3.2. 限时分层运用人工智能，延长课堂人际互动时长

其一，设计分层教学任务，划分为基础层、提高层和创新层。基础层限制人工智能工具的使用，要求学生手动完成算法推导与代码编写等内容，同时增加课堂讨论时长；提高层允许运用人工智能进行代码优化、调试以及自动调参等操作，在此过程中同样需增加师生与生生之间的互动时长；创新层鼓励学生与人工智能协同合作，探讨传统算法与创新算法，并要求学生进行口头表述。需注意的是，这三层并非针对三种不同类型学生的分类，而是三种不同教学阶段的划分。在分类教学活动中，既存在人际互动，

也有人机互动，这两种互动对学生和课堂具有协同作用。从教学实践来看，人际互动时长与人机互动时长的比例以 8:2 或 7:3 为宜。从团队协作角度而言，应设定共同的任务目标，鼓励团队成员加强沟通，明确人工智能仅为辅助学习的工具。

### 3.3. 构建以学生 - 费曼学习法为核心的新型教学结构

认知负荷理论(Cognitive Load Theory, CLT)由 John Sweller 提出。认为工作记忆容量有限，学习材料带来的内在负荷(由难度决定)、外在负荷(由不良设计决定)和相关负荷，费曼法要求“用简单语言向 8 岁孩子讲解”，这强制学习者剥离复杂术语和冗余信息，将知识包装成低负荷的信息包。

引入费曼学习法，构建学生、同伴、教师与人工智能(AI)多方协同的新型课堂教学范式，如图 1 所示。费曼学习法强调以教授知识的方式来促进自身学习，着重语言表达和知识输出，实现了从“知晓”到“理解”的转变。比如模拟教学：每人 2 分钟，向组员讲解。听众必须不断追问“为什么”。记录盲点：讲解者标记自己被问住或说不清的地方，巡视各组，提供引导式提问(如：“能用什么生活例子来解释这个原理？”)。该学习法通过精心设计教学讲解任务，使学生始终处于知识构建和互动学习的高阶层次。无论学生获取知识的途径是借助人工智能还是其他方式，都需从费曼学习法的视角对知识进行重新组织和表达，以达到讲解清晰透彻的效果，在讲解过程中实现学习，推动学生从自我认知层面的理解迈向能够清晰阐述知识的阶段。即便在准备讲解的过程中，学生也能收获颇丰。需要特别指出的是，讲解对象不仅包括同伴或教师，还可以是人工智能。通过人工智能的反馈来调整对概念知识的理解，此过程有助于促进学生主动进行知识组织和重构。人工智能并非单纯的答案生成工具，更是训练思维的有效手段。

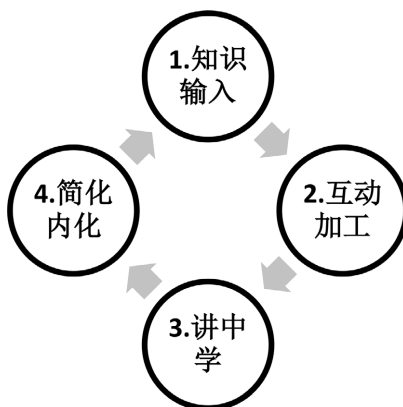


Figure 1. The Feynman technique under artificial intelligence

图 1. 人工智能下的费曼学法

### 3.4. 重塑“教师-AI-学生”的课程思政三元生态

强化教师的主导地位，使其在价值澄清、情感引导、思想引领以及人格塑造等方面发挥关键作用。开展人工智能背景下的课程思政教育，融合数字化教育与价值观教育，引导学生认识算法偏见与技术的局限性，培育学生独立思考能力以及正确的价值判断能力。鼓励学生参与人工智能伦理的探讨，针对存在价值观偏差的 AI 应用及时予以纠正，形成技术向善的共识。此外，教师可借助数据分析洞察学生的思想动态，实现个性化引导。

在传统二元教学体系中，教师与学生之间形成相对固定的教育关系。即便在信息技术迅猛发展之后，课堂教学中引入了视频、动画、微课等多种元素，这一关系仍未被打破。教师作为二元结构育人主体的核心，承担着知识技能传授、价值观念引领等核心职能。近年来，人工智能技术的发展深刻影响了传统

二元结构关系，催生了“教师-学生-AI”的新型三元结构关系。新的教学结构关系要求进一步明确三者之间的关系，教师需向价值引领、情感支持等高阶领域转变，明确育人对象是具有生命活力的学生个体，AI 仅为工具。在思政育人工作中，教师的作用无法被 AI 替代，诸如情感支持、营造积极课堂氛围、把握学生情绪等生命化的内容，必须由教师来完成。从当前人工智能的发展水平来看，人工智能工具难以提供情感支持，即便能够提供，也无法取代教师的角色，将 AI 定位为思维拓展与灵感辅助工具更为适宜。唯有如此，以学生为主体、教师为主导的教育本质才能得以真正回归[6]。

#### 4. 结论

著名教育心理学家布鲁姆将学习目标划分为六个层次，依次为记忆、理解、应用、分析、评价和创造。其中，前三种属于低阶认知，后三种则为高阶认知。从数学建模教学中应用人工智能的视角来看，人工智能在低阶认知领域表现较为出色，即人类的智力可借助人工智能外包至应用层面。然而，在高阶认知方面，人工智能存在表现欠佳、不熟悉或不擅长的情况。学生借助人工智能理解数学建模模型具有积极意义，但对于模型的分析、评价和创造，不能完全依赖人工智能，而必须由人类(即学生)来完成，这体现了人与机器或算法的差异。数学建模对学生的创新性思维具有极高要求，教师担忧人工智能的不当使用或过度使用会抑制学生的创新能力，甚至导致其创造力退化。因此，呼吁“谨慎拥抱”人工智能，并非拒绝，而是倡导协同合作，秉持以教师为主导、以学生为主体的[7]原则加以运用。

#### 基金项目

四川高等职业教育研究中心资助项目：“AI 双师 + 虚实工坊”高职数学建模分层教学模式实证研究——基于个性化学习路径设计，项目编号：GZY25B07。

#### 参考文献

- [1] 朱海强, 梁晓晓. 生成式人工智能在职业教育课堂教学应用中的现实风险及防范路径[J]. 南宁职业技术大学学报, 2025, 33(4): 12-17.
- [2] 王美娜. 数智赋能与模式重构: 数学建模课程改革研究与实践[J]. 兴义民族师范学院学报, 2025(5): 99-106.
- [3] 李荣金, 朱荣娇, 陈丽, 等. 人工智能时代“学生-同伴-AI-教师”协同课堂: 费曼学习法驱动的物理化学教学变革[J/OL]. 大学化学, 1-10. <https://link.cnki.net/urlid/11.1815.O6.20251225.1429.002>, 2026-05-07.
- [4] 徐义新. 生成式人工智能赋能高校思政课的三维探赜: 价值重构、实践困境与优化策略[N]. 贵州教育报, 2025-12-19(T01).
- [5] 郭凯娟, 谢娜. 生成式人工智能赋能高校课程思政建设的逻辑、困境与策略——基于斯蒂格勒技术哲学视角[J]. 继续教育研究, 2026(1): 94-101.
- [6] 刘世云. 生成式人工智能嵌入高职课堂的伦理风险及治理策略[J]. 科教文汇, 2025(23): 149-154.
- [7] 白峰杉. 数学建模不要急于拥抱人工智能[J]. 数学建模及其应用, 2025, 14(3): 119-122.