

计算思维驱动“三位一体”模式大模型开发课程的教学实践

严武军 杜晓婷 杨涵悦 王翰晨

太原师范学院计算机科学与技术学院, 太原 030000

摘要 随着 AI 与大模型技术在高校教学改革中的应用日益深入, 智能教学重知识传授、轻计算思维培养的问题逐步显现。本文围绕大模型开发课程教学实践, 通过对智能教学与计算思维培育脱节、学生工程实践能力不足等现状的分析, 基于布鲁姆认知模型设计了“理论筑基—实践赋能—创新升华”的“三位一体”混合教学流程, 并依托太原师范学院附属中学心理健康智能体项目, 构建项目驱动、工具实操与成果评价相结合的教学机制。实践表明, 学生全流程开发能力、课程满意度和教学模式认可度分别达到 92.3%、96.5%和 93.1%。最后, 本文提出计算思维驱动的 AI 课程育人路径, 为新工科复合型人才

关键字 智能体, 计算思维, 布鲁姆认知模型

Teaching Practice of the "Trinity" Model Large Model Development Course Driven by Computational Thinking

Wujun Yan Xiaoting Du Hanyue Yang Hanchen Wang

College of Computer Science and Technology of Taiyuan Normal University,
Taiyuan, Shanxi, 030000, China;
yanwujun@tynu.edu.cn

Abstract—As the application of AI and large language model technologies in higher education teaching reform continues to deepen, the issue of intelligent teaching emphasizing knowledge transmission while neglecting the cultivation of computational thinking has gradually become apparent. This paper focuses on the teaching practice of a Large Language Model (LLM) Development course. Through an analysis of current challenges, including the disconnect between intelligent teaching and computational thinking cultivation, as well as students' insufficient engineering practice abilities, a “Theory Foundation - Practice Empowerment - Innovation Enhancement” three-in-one blended teaching framework is designed based on Bloom’s Cognitive Taxonomy. Furthermore, relying on the Mental Health Intelligent Agent Project of the Affiliated Middle School of Taiyuan Normal University, the study constructs a teaching mechanism that integrates project-driven learning, hands-on tool operation, and achievement evaluation. Practical results show that students’ full-process development capability, course satisfaction, and recognition of the teaching model reached 92.3%, 96.5%, and 93.1%, respectively. Finally, the paper proposes an AI curriculum education pathway driven by computational thinking, providing a feasible solution for cultivating interdisciplinary talents under the framework of New Engineering Education.

Keywords—Agent, computational thinking, Bloom's cognitive model

1 引言

在人工智能技术迅猛发展、大模型应用深度渗透各领域的时代背景下, 培养具备计算思维、工程实践与创新能力的复合型人才成为高等教育的重要使命。在此背景下, 依托山西省重点师范中学太原师范学院附属中学实践基地, 结合学生心理健康服务的现实需求, 本大模型开发课程以计算思维培养为核心, 构建“三位一体”^[1]混合教学模式。大模型开发课程以布鲁姆教学理论^[2]为指引, 整合 DeepSeek 大模型、MCP、LangChain 框架及 RAG 技术等前沿工具, 将“抽象-理

论-设计”方法论深度融入教学全过程, 通过真实场景的智能体开发任务, 实现知识传授、能力培养与素质提升的有机统一。帮助学生达到布鲁姆认知模型“应用”层级以上的能力水平, 既能掌握大模型开发的核心技术, 又能具备将技术迁移至实际场景的工程思维与创新能力, 为面向新工科的人才培养提供可行路径。

2 理论基础与“三位一体”混合教学模式

2.1 计算思维

经典计算思维以符号抽象、算法描述、载体无关为核心, 构建了CS1.0时代的认知框架: 将计算视为脱离物理现实的符号操作, 以算法为核心、程序执行

* 基金资助: 山西省科技战略研究专项重点项目 (202304031401011)

** 通讯作者: 严武军 yanwujun@tynu.edu.cn。

为载体,聚焦于逻辑规则与步骤化求解。而CS2.0^[3]的提出,正是对当代计算实践的深度回应,为计算思维注入了全新的本体论维度——它推动计算思维从“符号中心论”转向“物理-制度中心论”,重新定义了计算的本质:计算不再是抽象的符号推演,而是现实系统在物理、结构与制度约束下的信息演化过程。大模型开发课程是计算思维在人工智能时代的深度实践与进阶延伸,它既延续了经典计算思维抽象分解、模式识别、算法设计、迭代优化的核心内核,又在大模型特有的技术语境中完成了思维范式的拓展与升级。

2.2 布鲁姆教学理论

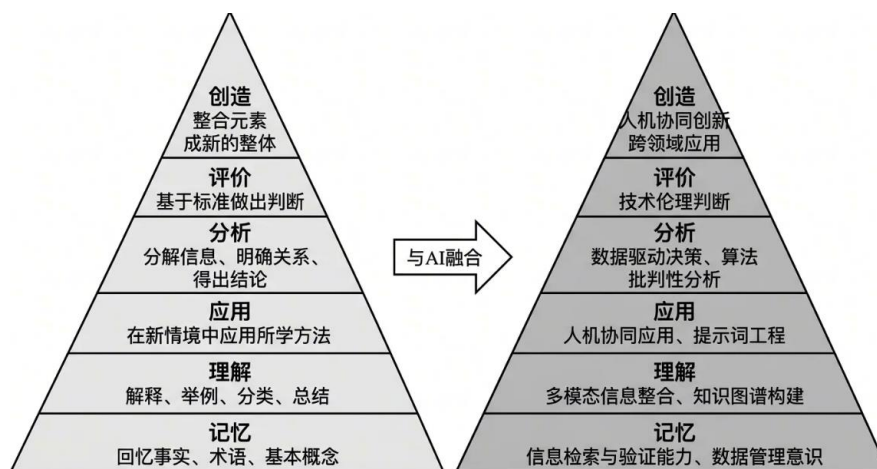


图 1 AI 与布鲁姆认知模型

2.3 计算思维驱动“三位一体”混合教学模式

以计算思维为核心引擎,“三位一体”为综合的教学框架,布鲁姆教学目标分类理念。通过将计算思维贯穿大模型开发全流程,以大模型基础理论与核心技术、真实企业项目与实践、创新探索与能力升级三个维度建立“三位一体”混合教学模式如图2所示,同时构建“理论筑基—实践赋能—新升华”的递进式教学体系。帮助学生掌握大模型底层逻辑、开发方法与优化思路,培养具备大模型技术落地能力、问题解决能力和持续创新潜力的复合型技术人才,适配人工智能产业对大模型开发与应用人才的核心需求。

(1) 大模型基础理论与核心技术。以大模型开发的基础理论为载体,融入计算思维方法论讲解,核心内容包括:大模型底层架构、预训练与微调原理、数据预处理技术、模型训练优化策略。拆解大模型开发关键环节,精选大模型开发的核心技术作为思维训练案例,不仅讲解技术实现步骤,更深挖技术背后的计算思维逻辑。以问题驱动理论应用,采用“问题导向+

AI 与布鲁姆认知模型的深度融合如图1所示,为认知能力的层级跃迁注入了全新动能:在基础层,记忆从单纯的事实识记升级为信息检索验证与数据管理能力的复合建构,理解从被动转述拓展为多模态交互下的个性化知识生成;在进阶层,应用从单一情境解题升级为人机协同的工具化问题解决,分析从信息结构拆解迭代为数据驱动的算法批判性分析;在高阶层,评价从标准导向的成果判断拓展为 AI 内容评估与技术伦理判断的双重审视,创造从知识生成的新观点输出,升维为人机共创、跨学科融合的创新实践,完整实现了从基础认知到高阶创造的全链路能力升级,适配 AI 时代对复合型人才的核心素养要求。

案例导向”双驱动模式,设计贴合大模型技术场景的启发性问题,引导学生主动运用“抽象—分解—建模—求解”的计算思维路径分析问题。

(2) 真实企业商业项目。实现思维从课堂到产业的迁移,将赛途教育科技有限公司真实项目作为教学案例,涵盖大模型开发全链路场景,包括:垂直领域小模型开发、大模型微调与部署、大模型应用开发。自主设计与优化大模型方案,鼓励学生以小组为单位自主设计大模型开发方案,并基于计算思维持续迭代优化。

(3) 创新探索与能力提升。紧跟大模型前沿趋势,实时追踪大模型领域的新技术、新方向,将其融入教学内容,引导学生分析新技术背后的计算思维创新,培养“拥抱技术变化、持续学习”的思维习惯。高强度实战提升能力,组织学生参与大模型相关竞赛,以竞赛的高强度、高挑战性场景为依托,倒逼学生熟练运用计算思维快速解决复杂问题。鼓励学生开展大模型领域的自主创新实践,包括:大模型技术改进、跨领域应用创新、技术痛点解决,培养学生的科研素养与创业潜力。

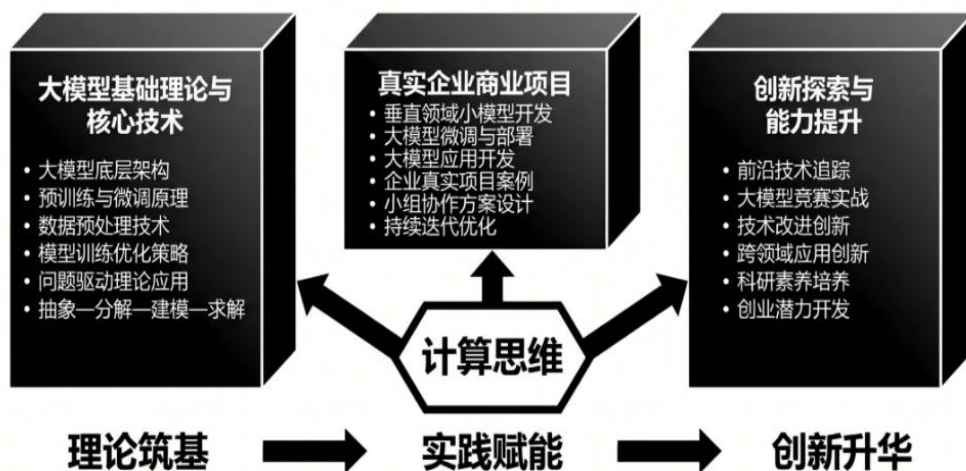


图2 “三位一体”混合教学模式

3 大模型开发课程

3.1 大模型开发课程内容构建

以金课“两性一度”^[4]标准为指引,夯实课程知识基础。在技术知识层面,系统讲解大模型开发的核心技术模块,包括大模型 API 调用、RAG 技术的文本分块与向量化处理、LangChain 框架的链构建与函数调用、Flask 后端开发与 Web 前端适配等内容,确保。

依托学生心理健康服务的真实需求,引入场景化项目实践内容。在场景认知层面,讲解校园心理健康服务的现状与痛点,包括心理问题检出率高、服务时空受限、专业资源不足等,让学生理解项目开发的现实意义;在项目实践层面,以心理健康助手智能体开发为核心任务,涵盖需求分析、知识库构建、系统架构设计、功能模块开发、测试优化等全流程内容,学生需运用 RAG 技术构建心理健康专业知识库,基于 DeepSeek 大模型实现情绪识别、智能对话等核心功能。

3.2 课程目标

(1) 知识目标。掌握大模型的核心基础理论,包括 Transformer 架构、自注意力机制及预训练与微调逻辑,熟悉数据预处理、模型选型、训练策略与部署优化等关键技术,了解主流开发工具、平台及相关约束规范,知晓行业技术标准与发展趋势,构建完整的大模型开发知识体系。

(2) 能力目标。具备大模型开发全流程的实践操作能力,能独立完成数据处理、模型搭建、训练评估与基础部署,能够分析并解决训练与应用中的常见问题,能结合实际场景实现模型应用开发,同时培养自主跟踪前沿技术、探索新方法的学习能力,形成初步的工程化思维。

(3) 素养目标。培养严谨的科学素养与逻辑思维,树立科学的研究态度,在模型开发中注重数据真实性与实验规范性,客观分析模型性能,同时强化责任意识,

识,遵守数据隐私保护与模型伦理规范,培养创新思维与团队协作素养,适应大模型领域的发展需求。

3.3 组织实施

(1) 课前准备阶段

教师通过智慧学习平台发布预习任务,包括大模型基础理论视频、开发工具安装教程、心理健康场景需求分析文档等资源,设置预习自测题与讨论话题,引导学生提前掌握核心概念与工具操作;学生自主完成线上学习,记录学习中的疑问,参与线上讨论区交流,小组内初步明确项目分工;教师通过平台数据统计分析学生预习情况,梳理共性问题与知识薄弱点。同时,提前完成教学资源整合,包括搭建线上题库、虚拟实验环境,准备企业真实项目案例与前沿技术资料,确保教学资源的充足性与适配性。

(2) 课中实施阶段

采用引导式、讨论式、探究式相结合的教学方法。首先,通过案例导入环节,以校园心理健康服务的现实痛点为切入点,激发学生的学习兴趣与问题意识;其次,针对课前梳理的共性问题,结合案例演示进行核心知识精讲,重点讲解技术原理与计算思维方法,通过代码实操演示帮助学生理解关键步骤;最后,融入思政元素,通过讨论大模型应用中的隐私保护案例、心理健康服务中的伦理规范等话题。

(3) 课后巩固阶段

学生通过线上平台完成课后作业与编程练习,巩固所学技术;依托线上实验环境进行项目开发,小组内通过协作工具开展远程协作,推进项目进度;教师通过线上答疑区及时解答学生疑问,定期发布项目阶段性检查任务,确保项目有序推进。同时,设置课外拓展任务,鼓励学生阅读大模型领域前沿文献、尝试优化项目功能或拓展应用场景;组织线上成果分享会小组展示项目阶段性成果,交流开发经验与遇到的问题,促进共同进步。整体结构框架如图 3 所示。

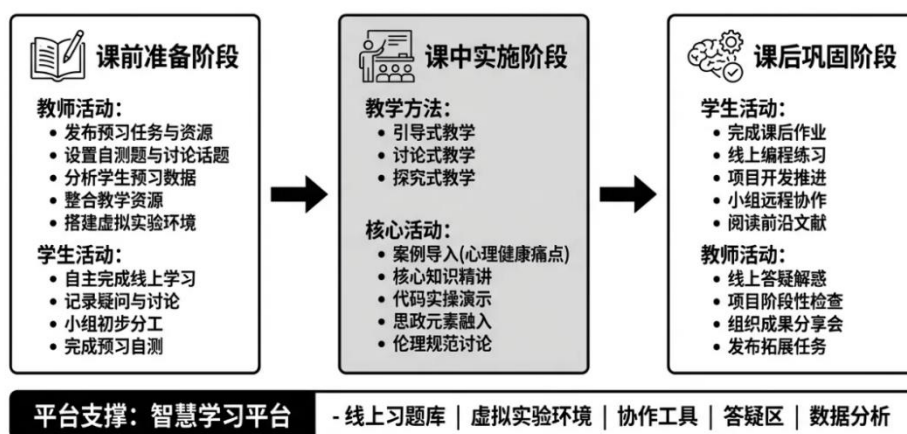


图 3 组织实施框架

4 心理健康助手智能体建设

4.1 智能体核心架构设计

心理健康助手智能体的抽象形态基于“感知-决策-执行-反馈”的核心架构如图 4 所示，将复杂的心理服务需求抽象为技术可实现的系统模块。感知模块作为输入层，负责收集用户的文本表达、情绪反馈等外部信息，转化为结构化的心理状态数据，如同“情绪与心理状态捕捉工具”；决策模块作为核心层，依托

大模型与专业知识库，分析用户需求并制定个性化的心理支持策略，相当于“心理支持方案生成中枢”；执行模块将决策转化为具体服务，通过智能对话、报告生成等方式为用户提供支持；反馈模块基于用户满意度与服务效果数据，持续优化系统参数与服务策略，形成“服务-反馈-优化”的闭环，如同“服务精进的复盘机制”。这一抽象过程充分体现了计算思维中的抽象与分解思想，将心理服务的核心逻辑转化为清晰的技术架构。

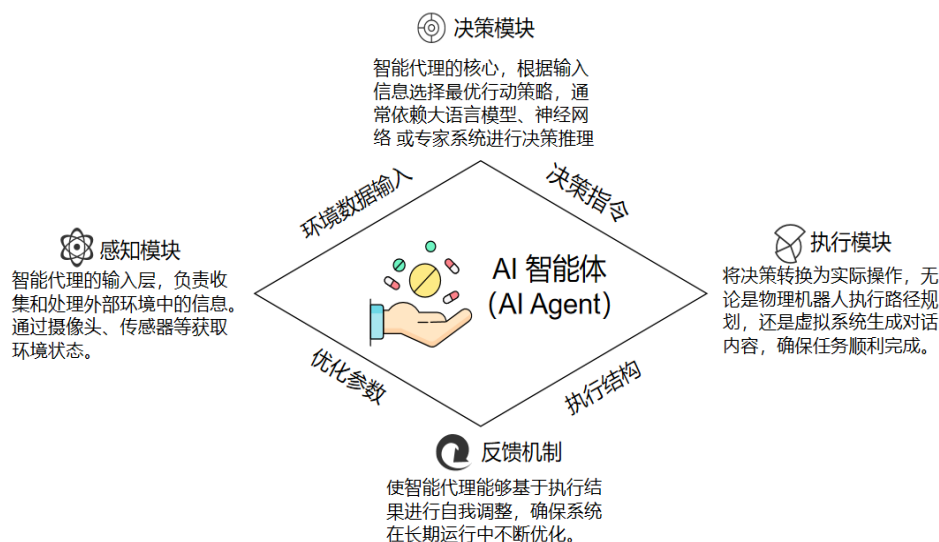
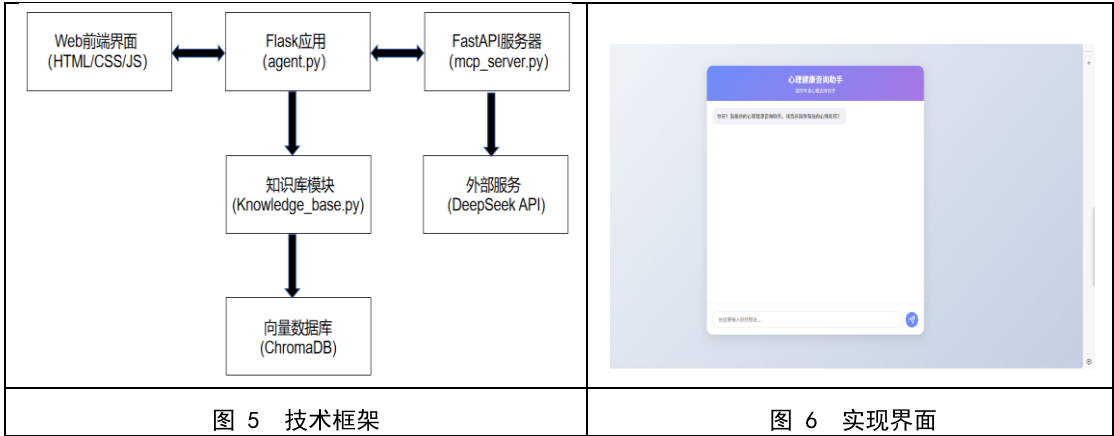


图 4 心理健康助手智能体框架

4.2 技术框架与实现逻辑

心理健康助手智能体的设计形态是理论形态的具象化落地，采用“全流程代码开发+跨平台适配”的实现方案。技术选型上，以 DeepSeek-V3 大模型为核心实现对话逻辑，通过 LangChain 框架整合 RAG 能力，使用 OpenAI 客户端库对接模型 API，依托 Chroma 向量数据库存储知识库向量，以 Flask 与 FastAPI 构建后端服务，技术框架如图 5 所示。开发流程上，首先

完成知识库构建与初始化，通过脚本自动处理 PDF 资源并导入向量数据库；其次实现核心功能模块开发，包括智能对话、情绪分析、流式响应等；最后进行系统测试与优化，通过模拟用户场景验证功能稳定性与响应准确性。系统部署后，用户可通过访问 <http://localhost:5000> 进入服务界面，首次使用时系统自动加载知识库，随后即可进行自然语言交互，获取个性化心理支持，实现如图 6 所示。



5 应用效果评价

5.1 大模型开发课程教学效果评价

本大模型开发课程面向太原师范学院研究生开设^[5]，以计算思维培养为核心、布鲁姆认知模型为指引，采用项目式全流程教学模式，课程教学成效经多

维度测评验证显著。课程结束后，对参与课程的研究开展技术能力与认知水平综合测评，核心数据如表 1 所示。数据表明，课程全面夯实了研究生的大模型开发技术基础，系统性强化了计算思维与认知能力，为新工科背景下 AI 复合型人才培提供了可量化、可复制的实践范式。

表 1 大模型开发课程研究生能力提升测评结果

测评维度	具体指标	测评结果
核心技术掌握度	大模型API调用、RAG检索增强、LangChain 框架、Flask/FastAPI前后端开发、向量数据库搭建	100%学生完全掌握
全流程开发能力	独立完成需求分析、知识库构建、模块开发、系统部署全流程	92.3%学生可独立完成
课程满意度	布鲁姆认知模型“应用、分析、评价、创造”维度平均得分	96.5%
能力提升认可度	认为课程有效提升真实场景问题解决能力	95.8%
教学模式认可度	认可项目式教学对AI工程实践能力的培养价值	93.1%

5.2 心理健康助手智能体实践应用效果评价

学生团队基于课程所学开发的心理健康助手智能体，以 DeepSeek 大模型为核心、Chroma 向量知识库

为支撑，具备情绪识别、智能对话、资源推送等功能，已在太原师范学院附属中学完成为期一学期的落地实践，实践效果核心数据如表 2 所示。

表 2 心理健康助手智能体校园实践效果统计

统计维度	具体指标	实践数据
服务覆盖情况	累计服务学生人次	超1200人次
	日均稳定交互量	40次以上
学生满意度	情绪响应专业性及时及时性满意度	91.7%
	认为智能体有效缓解学业与情绪压力	88.5%
	遇到心理困扰时优先使用该工具的意愿度	76.2%
服务效能提升	单词心理支持服务响应时间	从平均48小时缩短至1分钟内
	心理健康服务校园覆盖范围	从不足30%提升至90%以上

实践数据显示，该智能体有效弥补了校园专职心理教师资源不足的短板，提升了校园心理健康服务的

6 结 语

本研究面向教育数字化转型中智能教学重技术、轻思维、弱实践的突出问题，以计算思维为核心驱动、布鲁姆认知模型为理论支撑，构建并落地了大模型开发课程“三位一体”混合教学模式，形成“理论筑基—实践赋能—创新升华”的递进式培养路径。通过将大模型基础理论、企业真实项目与前沿创新探索深度融合，依托太原师范学院附属中学心理健康智能体这一真实场景开展全流程项目式教学，不仅系统提升了学生的大模型开发技术能力、计算思维水平与工程实践素养，更实现了高校教学创新与基础教育心理健康服务的双向赋能。所开发的心理健康助手智能体在校园落地应用后，有效补齐了心理服务资源不足的短板，显著提升服务响应效率与覆盖范围，验证了教学模式的实用性与社会价值。未来研究将围绕三方面持续深化：一是紧跟大模型技术迭代趋势，动态更新课程内容与技术工具，强化多模态大模型、智能体自主决策等前沿内容融入，保持课程的高阶性与创新性；二是完善计算思维与工程能力的量化评价体系，

时效性与普惠性，为中学生心理健康教育提供了 AI 赋能的创新解决方案。

构建更精准的能力成长追踪机制，提升教学评价的科学性；三是拓展教学实践场景，推动“三位一体”模式向更多垂直领域延伸，深化高校与中小学、企业的协同育人机制，持续输出可复制、可推广的 AI 人才培养范式，为新工科建设与教育数字化高质量发展提供坚实支撑。

参 考 文 献

[1] 严武军, 李建昌, 王家辉. 数据结构与算法实验课程“三位一体+导向式”混合教学模式[J]. 计算机教育, 2025, (02):128-133.

[2] 李星星. 布鲁姆教育目标分类理论视域下英语专业阅读课程改革研究——基于认知分层的三阶教学模型构建[J]. 海外英语, 2025, (13):109-111.

[3] 李国杰. 计算机科学 2.0(CS2.0)初探[J]. 计算机教育, 2026, 2(01):5.

[4] 赖锦辉. 基于 OBE 教学理念的程序设计课程 FBIEE 智慧教学模式探索[J]. 计算机教育, 2025, (11):262-267. DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2025.11.043.

[5] 董荣胜. 计算机科学导论—思想与方法（第 4 版）[M]. 北京：高等教育出版社，2024.