

产教融合视域下大语言模型赋能应用型人才培养的“四三二”教学育人决策优化研究

付瑞, 范长英*, 武珍珍, 张玉涛, 李晓方
潍坊科技学院计算机学院, 山东潍坊

摘要: 基于产教融合战略框架, 系统解构应用型人才培养面临缺乏政府政策宏观引导、高校人才目标脱离人本需求、企业内生动力不足、行业枢纽功能弱化的四元协同困境。研究以应用型本科高校和新一代产业学院为研究载体, 构建LLM赋能的“政校企行-产教融合”与“产学研用-科教融汇”双轮驱动机制。创新设计“学术领航导师-教学转化导师-行业创新导师”组成的“三维导师协同育人体系”, 发展聚焦于“学生职业发展需求、学校教学需求、企业社会需求”的三域需求聚合培养范式。最终创新“‘四三二’协同教学育人决策优化模型”提升人才培养的精准性与产教协同效能, 为应用型教育改革提供具有范式迁移价值创新方案。

关键词: 产教融合; 大语言模型; 新工科; 人工智能驱动教学育人决策

A Study on the Optimization of “432” Teaching and Talent - Cultivating Decision - Making Empowered by Large Language Models in the Context of Industry - Education Integration

Rui Fu, Changying Fan*, Zhenzhen Wu, Yutao Zhang, Xiaofang Li

School of Computer Science, Weifang University of Science and Technology, Weifang, Shandong

Abstract: Based on the industry-education integration framework, dissects the challenges in applied talent training, including lack of government policy guidance, misalignment of university goals with human needs, weak enterprise motivation and insufficient industry coordination. Using applied undergraduate universities and new-generation industry colleges as research vehicles, proposes a dual-driven mechanism of government-school-enterprise-industry integration and production-research-application integration empowered by Large Language Models (LLM). It innovates a three-dimensional tutor collaborative training system and a tri-domain demand aggregation training paradigm, and develops a 4-3-2 collaborative teaching decision optimization model to enhance talent training precision and industry-education collaboration efficiency. This provides an innovative solution with transferable value for applied education reform.

Keywords: Industry-Education Integration; Large Language Models; New Engineering; AI-Driven Decision-Making in Teaching and Talent Development

1 引言

随着产业升级与技术迭代的加速，利用数字驱动深化产教融合、培养适配产业需求的应用型人才已成为高等教育改革的核心命题。习近平总书记指出：“教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。进一步推进数字教育，为个性化学习、终身学习、扩大优质教育资源覆盖面和教育现代化提供有效支撑”。[1]国务院办公厅关于《关于深化产教融合的若干意见》指出“深化产教融合，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，是当前推进人力资源供给侧结构性改革的迫切要求，对新形势下全面提高教育质量、扩大就业创业、推进经济转型升级、培育经济发展新动能具有重要意义。”[2]应用型本科院校作为区域经济社会发展的重要支撑主体，通过政府政策统筹、行业标准对接、企业资源协同与高校专业动态调整，构建“政策-产业-教育-人才”链式闭环机制，实现四方协同联动，推动人才培养与区域发展需求的高效适配。

2 背景与问题

2.1 现实困境

当前产教融合在以高校和产业学院为载体的推进过程中，面临多重现实困境。政府层面，体制机制壁垒致使政府宏观政策引导不足，缺乏统一的监督评价标准；行业层面，信息流通时效性低导致行业枢纽功能薄弱，校企间信息传输时效性差异显著，资源共享机制不健全，人才培养与产业需求动态匹配不足。企业层面，企业内生动力不足，目标导向关注实际利益，难以形成校企共赢的长效机制。高校层面，供需错配问题突出，人才培养方案和课程设计滞后于技术迭代和产业发展需求，学生综合能力难以满足岗位需求，进一步加剧了人才供需之间的错配矛盾。这些困境不仅制约了产教融合的深度拟合，更降低了应用型人才培养质量，亟需解决“人才培养与产业需求动态匹配”的难题，以提升应用型人才培养质量，推动现代职业教育高质量发展。

2.2 技术机遇

在此背景下，大语言模型（Large Language Model,

LLM）的快速发展为破解上述困境提供了技术机遇。大型语言模型（LLM）基于深度神经网络，通常使用 transformer 架构进行设计。[3]它通过海量文本数据训练的人工智能系统，能够模拟人类语言规律实现文本生成、语义理解与逻辑推理。党的二十大报告中明确指出要推动“教育数字化”，并加强信息技术和人工智能在教育中的应用。[4]研究中LLM的核心价值在于其强大的数据整合能力、动态响应能力与个性化服务能力，能够以低成本、高敏捷度的方式弥合教育链与产业链的鸿沟。通过将LLM嵌入到双轮驱动机制全流程，不仅可优化现有环节效率，更能推动教育模式从“供给驱动”向“需求牵引”的范式变革，为数智时代应用型高校教育体系提供底层技术支撑。

3 “四三二”协同教学育人决策优化路径

研究深度剖析现实困境，基于大语言模型（LLM）技术支撑，以“政校企行”四元协同困境为底层架构，结合“政校企行-产教融合”与“产学研用-科教融汇”双轮驱动机制，构建“学术领航导师（理论建构）、教学转化导师（实践引导）、行业创新导师（产业赋能）”三维导师协同育人体系，深度发展“学生职业发展需求、学校教学需求、企业社会需求”的三域需求聚合培养范式，精准锚定应用型高校人才培养目标，贯穿人才培养方案、课程设计与实施的全周期，强化人才评价与动态反馈机制，最终形成“需求动态解析—资源智能匹配—能力迭代提升”的“四三二协同教学育人决策优化模型”。该模型有助于提升应用型人才在知识迁移、技术适配与创新反哺三个维度的精准培养效能，为应用型高校教育改革提供了系统性解决方案。

4 “四三二”协同教学育人决策优化模型

4.1 “G-U-E-I”四元协同破境平台

多元协同度与教学育人质量具有高度契合性，研究创新设计“G-U-E-I”四元协同破境平台，组建由政府（Government）、高校（University）、企

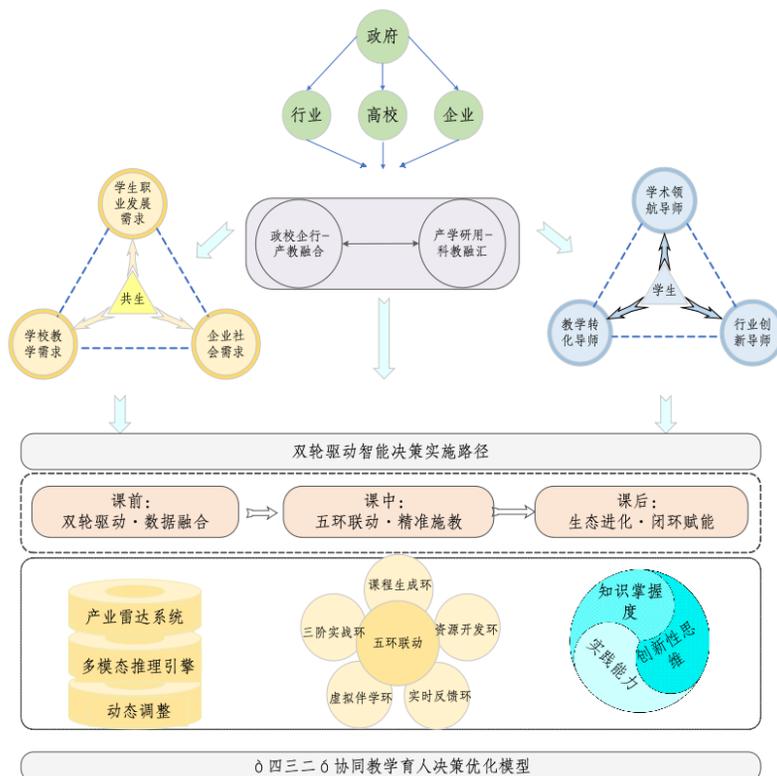


图1. “四三二”协同教学育人决策优化模型

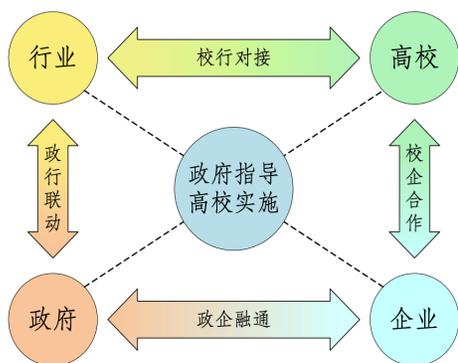


图2. “G-U-E-I”四元协同破境平台

业 (Enterprise)、行业 (Industry) 作为核心治理主体，通过LLM赋能，实现深度协作与智能治理。在决策方面，平台以多元主体的共同协商为决策基础，依托LLM的智能分析、数据共享和动态优化能力，打破传统教育协同体系中的信息壁垒和决策滞后问题。在责任治理方面，平台通过LLM的智能分析与动态建模，明确各主体的职责、权利与义务边界，推动校-政-企-行协同育人从静态协作向动态优化转变，为培养具有自主学习能力、创新精神和实

践能力的高素质应用型人才提供智能化支撑。

依托“G-U-E-I”四元协同破境平台，借助LLM赋能多元主体利益最大化，最终作用于高质量教学育人。政府作为政策引导者，借助LLM数据生成与理解分类能力分析教育数据，优化政策制定与资源配置，优化监督评价机制；高校作为教育实施者，利用LLM文本分类、智能助手功能完成供需精准匹配，实现个性化教学与跨学科创新，同时借助LLM情感分析能力伦理性对学习进行情感疏导与支持；企业作为实践推动者，构建校企共赢机制，通过LLM机器翻译、特定化任务（微调适应、行业定制等）能力优化赋能智汇科研，促进科研人员与开发者基于企业需求和学术研究开展项目合作，实现行业需求与教育的匹配，推动科研教学成果相互转化。大语言模型的微调是其在大学生个体指导中应用的核心步骤之一，能够提升模型的生成学习建议文本的准确性。[5]行业作为信息枢纽，依托LLM流程自动化等优势提升信息流通效率，强化枢纽功能。在此路径驱动下，多元主体的广泛参与、积极

互动与有效协商，共同缓解了教学育人主体分散、信息滞后、资源错配等复杂问题，为应用型高校教育高质量发展提供了创新性解决方案。

4.2 三维导师协同育人体系

通过引入三维导师协同育人体系贯穿教学育人场域，学术领航导师构建“深浅衔接”思维模式，设计由浅入深的问题和任务，鼓励学习者利用LLM提供的资源进行自主探索和研究，引导其早构思、多思考、深入思考，帮助学习者建立自己的知识体系和思维框架。教学转化导师借助LLM对学生的学学习数据进行可视化分析，了解学生的学习风格、兴趣点和知识薄弱环节，提供个性化学习建议和资源推荐，从而助力学生不同学习层次中找准切入点。行业创新导师通过利用LLM分析行业需求和趋势，将行业实践项目和案例融入教学内容中，设计具有行业针对性和实践性的引导性学习活动。三位导师借助LLM充分利用LLM的分析和处理能力，实现教学内容的精准设计、学生学习的个性化支持以及行业实践的深度融合，从而全面提升教学质量和学生的综合能力。

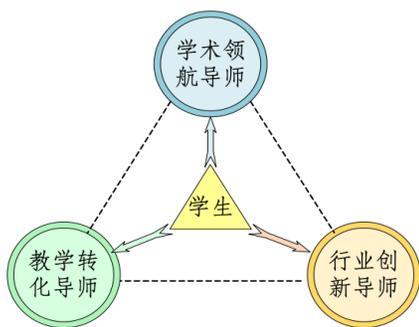


图3. 三维导师协同育人体系

4.3 双轮驱动智能决策理论模型

针对“产学研用-科教融汇”机制，通过“有组织科研”与“PI制（Principal Investigator，是一种科研组织管理模式，即项目负责人）”双向协同机制，充分发挥教学资源优势：有组织科研以企业高层次科研项目管理为核心，为PI制提供学科建设与科研服务的平台支撑；PI制则通过动态化人才

培养模式，为有组织科研输送专业化人才储备，形成“需求-资源-能力”闭环迭代的良性循环。

针对“政校企行-产教融合”机制，聚焦“政校企行”四维破境方案，开发基于LLM的智能决策工具，设计三阶递进式链路“需求动态解析—虚拟仿真+项目实战—创新孵化反哺机制”，旨在打通教育各利益方的资源壁垒，提升人才培养的精准性；其次通过LLM技术重构教学决策流程，强化培养应用型人才质量的评价反馈机制。

4.4 双轮驱动智能决策实施路径

4.4.1 课前：双轮驱动·数据融合——产业需求与学情诊断的智能决策

新工科人才培养与探究的背景源于科技创新和经济发展的需要变化，以及教育创新和改革的要求。[4]在双轮驱动机制智能决策下，利用LLM构建产业雷达系统，发挥其强大信息提取与处理能力，从海量数据中实时采集和解析区域产业政策、技术发展趋势及岗位需求等关键信息，运用语义网络形成产业人才需求热力图。

其次，利用LLM开发多模态推理引擎，一方面，将非结构化数据转化为结构化信息，实现“政策文本→课程标准”的自动映射，用自然语言处理技术生成可视化数据反馈，确保学习内容的时效性；另一方面，利用LLM分析学生的学习行为和表现，精准调研学生自学进度及情况，为后续教学提供数据支持。马斯洛需要层次理论揭示了人的需要与成长之间的关系，将其应用于大学生的成长与培养中，就是把握学生需要的发展阶段，有针对性地开展教育工作，能起到事半功倍的效果[6]。

该系统通过实时监控历史学习数据与认知特征分析，预测个体在新课程中的潜在知识断点，结合产业需求热力图与学情基线，动态调整培养目标，将产业动态与教学人才培养方案进行高精度匹配，为教育与产业的深度融合提供决策支持。

4.4.2 课中：五环联动·精准施教——数据智能驱动的全场景教学升级

课中教学育人基于LLM驱动打造课程生成环、

资源开发环、实时反馈环、虚拟伴学环、三阶实战环的五环联动体系，通过数据智能驱动实现教学全链路重构：基于跨学科知识图谱动态生成个性化课程，依托语义理解开发沉浸式数字资源，实时诊断学习盲点调整教学策略，结合情感计算提供认知-情感双维伴学，并通过数字孪生技术搭建产业级三阶实训场景，形成产教深度互嵌的智能教育新范式。

基于LLM与知识图谱的协同共生模式，知识图谱可以提供额外的、结构化的、高质量的知识，其可解释性知识有助于理解模型输出；而LLM可以自动从文本数据中提取知识，从而降低知识图谱的构建和维护成本等，两者协同工作可以克服各自缺陷，发挥互补优势。[7]知识图谱通过利用结构化信息增强模型预训练、模型推理以及模型可解释性等弥补大语言模型的短板，而大语言模型则通过中提取实体和关系构建知识图谱、识别知识图谱三元组补全知识图谱，以及优化知识图谱推理和问答功能，二者协同共生系统性整合跨学科知识图谱与个性化学习需求数据，打造课程动态生成器。

通过课前调研分析学生认知水平与企业实战场景，智能生成定制化课程大纲及教学内容，实现“一生一策”的精准适配。依托自然语言处理技术，创新设计模块化数字教材、交互式微视频等教学资源。通过语义理解与知识重组，动态生成符合学生兴趣点的案例库与学习路径，如将抽象理论转化为行业热点问题的沉浸式教学剧本。

构建LLM驱动的实时反馈系统，通过课堂问答、实验操作等场景捕捉学习盲点，动态调整教学节奏。系统可自动识别80%以上共性疑难问题并生成可视化分析报告，辅助教师实施靶向教学。

部署具备情感计算能力的LLM虚拟助教，提供7×24小时个性化辅导。采用苏格拉底式追问法引导学生思维，通过多轮对话构建知识迁移路径，同步生成学习信心指数图谱，实现认知与情感的双维提升。

鼓励学生参与行业相关项目研究和实践，将知识和技能转化为实际产品和服务，有助于产教融合与产业技术创新互动，形成企业工程师教学共同

体。[8]研究通过“虚拟仿真-模块实训-真实项目”的三阶递进链路，将PI制的实践教学深度耦合产业场景，一方面拓展学生实战视野，提升实战能力；另一方面减轻工程师工作负担，提高企业项目效率。创建虚拟融合实训舱，融合数字孪生智能沉浸式空间，部署LLM虚拟导师，嵌入有组织科研的伦理分析模块与动态适配决策模型，利用自然语言处理技术提供信息化辅助，交互中融入用户情感分析与个性化发展画像，提升人才培养的精准性和产业适配性。

4.4.3 课后：生态进化·闭环赋能——双向赋能链路的教育系统自优化

在LLM赋能的完整教育生态中，课后评估模块扮演着“进化引擎”的核心角色。

通过实验报告解析、项目答辩等场景的语义分析，构建包含知识掌握度、创新性思维、实践能力的三阶评估矩阵。当评估发现60%学生存在设备联调能力缺陷时，系统不仅向课中实训舱注入匹配学习者现阶段个人能力的科研项目成果，将其转化为实战训练项目，重新进行“实时反馈环、虚拟伴学环、三阶实战环”的成长优化环节；同时触发产业雷达重新校准区域人才发展标准，利用LLM的跨领域知识融合能力，针对学科前沿与产业痛点实时生成个性化改进建议与拓展学习包。

这种双向赋能机制使教育系统形成动态平衡：各方主体需求共促教学育人质量提升，产业端真实项目持续注入学习过程，教学过程数据驱动课后评估优化，能力成长图谱又反哺主体需求响应，最终构建起LLM赋能的“主体需求牵引-教学育人过程响应-主体发展驱动”的螺旋上升生态，实现教育价值在精准性、适应性与创新性维度的持续突破。

5 结语

大语言模型通过与人类智慧的深度融合，成为推动教育人工智能（AIED）发展的核心驱动力。[9]研究创新性地提出了“‘四三二’协同教学育人决策优化模型”，基于应用型高校产教融合的现实困境，构建“G-U-E-I”四元协同破境平台，

打破传统教育协同体系中的信息壁垒和决策滞后问题。引入三维导师协同育人体系，实现教学内容的精准设计、学生学习的个性化支持以及行业实践的深度融合。双轮驱动机制智能决策理论模型则通过“有组织科研”与“PI制”的双向协同，形成“需求-资源-能力”闭环迭代的良性循环。未来，随着产教融合工作的不断深入，大语言模型在教育领域的应用将更加广泛，为经济社会发展培养更多高素质应用型人才，推动应用型教育向更高水平发展。

致谢

本文由基金项目：中国博士后科学基金（2024M752301）；山东省自然科学基金（ZR2023MF048）；山东省社会科学规划（2023JCXK017）；潍坊科技学院A类博士科研基金（KJRC2024006）资助。

参考文献

- [1] 习近平在中共中央政治局第五次集体学习时强调:加快建设教育强国为中华民族伟大复兴提供有力支撑[N]. 人民日报,2023-05-30(01).
- [2] 国务院办公厅.深化产教融合的若干意见: 国办发(2017) 95号 [EB/OL]. 2017-12-19.
- [3] Xing W,Nixon N,Crossley S,et al.The Use of Large Language Models in Education[J].International Journal of Artificial Intelligence in Education,2025,(prepublish):1-5.
- [4] 刘雨航,方淑敏.教育数字化转型中的注意力治理: 机制、风险及其应对[J].中国电化教育,2024,(12):31-38.
- [5] 刘经纬,李亚霏.大语言模型赋能教学实现个体指导应用路径研究[J].信息系统工程,2025,(02):90-93.
- [6] 张朱珊莹,曹汇敏,谢勤岚. 高校人才培养若干问题的思考——从马斯洛需要层次理论出发[J].漯河职业技术学院学报.2023,22(2):100-104.
- [7] 李晓理,刘春芳&耿劲坤.知识图谱与大语言模型协同共生模式及其教育应用综述.计算机工程与应用,1-15.
- [8] Jia L.Innovation and Practice of Teaching Reform Model of Big Data Specialty Driven by Integration of Production and Teaching[J].Education Reform and Development,2025,7(2):234-242.
- [9] Yan Y,Liu H.Ethical framework for AI education based on large language models[J].Education and Information Technologies,2024,(prepublish):1-19.

