

### 一、客观面对安徽省通用智能产业发展存在的挑战

加快通用人工智能技术突破和产业化,促进各类先进生产要素资源向发展新质生产力集聚,是推动“三区一

区”发展的核心。当前,发展信息智能服务业与实体智能制造业,既是落实2024年《安徽省未来产业发展行动方案》的重要实践,也是2025年《安徽省政府工作报告》的重要抓手,更是布局“十五五”时期加快建设体现安徽特色的现代化产业体系的关键。但与国内外先发地区相比,安徽省通用智能产业集聚建设仍存在诸多挑战。

一是技术瓶颈亟待突破,产业化进程缓慢。一方面是高端芯片、智能传感器等关键部件缺乏。主要体现在家电产业的智能、等离子体等核心技术仍然受制于人,以及智能终端、工业软件技术尚未突破。另一方面是算力和数据资源不足。主要体现在智能算力的供需不匹配,以及高质量数据的开放和共享不足,限制了通用大模型和行业大模型的训练和优化。

二是融资渠道匮乏,资金投入失衡。当前企业端融资渠道呈现“两极化”特征,科大讯飞等龙头企业通过政府、金融机构的资金支持力度倾斜等获得资本支持,而占行业多数的中小科技型企业却面临融资难、融资贵的困境。同时,企业技术研发与设备升级需要大量资金持续投入,但投资金额增速整体低于人工智能项目数量的增速,资金投入仍存在一定缺口,并且政府引导基金撬动效应仍需加强。

## 加快打造安徽省通用智能产业集聚地的路径研究

合肥大学经济学院 董佳艳 张波

三是产业链配套不齐全,集群效应不明显。一方面,产业链上下游企业配套不足。核心“芯片”技术仍未突破,产业供应链存在“两头在外”的风险,全省也尚未建成具有公信力的智能产品检测认证中心,企业进行功能安全测试需远赴上海、深圳等地,检测周期因此大幅延长。另一方面,设备研发进度滞后、成本高昂。目前行业内虽有企业推出智能设备,但要实现大面积、高效率、低成本的完美统一,仍需持续优化。此外,产业链下游的市场应用场景开发相对不足,技术转移转化服务平台普遍存在“重建轻运营”现象。

四是人才梯队不完善,团队潜力待挖掘。一方面,复合型人才缺口大。智能芯片研发与应用、数据建模分析等核心专业人才培养明显不足,智能应用与新能源等交叉学科团队建设也相对滞后。另一方面,通用智能前沿科学研究与产业化进程较为脱节。现阶段的研发大多处于实验室阶段,与企业实际生产需求衔接不畅,成果转化机制尚不成熟。此外,研发团队科研经费匮乏,严重制约了科研项目开展和设备更新。

### 二、加快安徽省通用智能产业集聚发展的路径

加大力度支持关键核心技术攻关,推动产业化进程。一是整合多部门科技攻关资金,设立

通用智能重大科技攻坚项目。鼓励在肥高校和科研院所积极申报,集中力量支持关键核心技术攻关。二是建立先进智能产业创新平台培育机制。引导龙头企业如科大讯飞等在合肥设立研究中心、新型研发机构、设计中心、产品试验线等,实现关键技术

在肥研发、在肥生产。三是加强与国际先进科研机构的合作。引进国外先进技术,提升安徽省通用智能产业的国际化水平。提升资金支持力度,推动技术初创型企业做大做强。一是充分发挥引导基金作用。引导高校、科研院所加快在“芯片”“传感器”等领域的前沿成果转化应用。二是加大对技术初创型企业的资助。对技术领先且已有一定规模的通用智能企业,设立产业投资基金或政府引导基金作为领投,鼓励社会资本跟投。三是鼓励金融机构创新企业信用评价标准。尤其是加强合肥科创金融试验区与通用智能企业的联合。强化对初创期的科技型智能企业的融资支持力度,实施内部资金转移优惠价格。

强化政府引导、国企先行、龙头引领,培育配套产业链。一是增加政府政策引导。强化龙头企业牵头组建产业联盟,建立协同创新机制。二是针对产业链上游“芯片”薄弱环节,给予政策优惠支持。加大创新研发补助力度,并对设备使用方实施智能化产线建设补贴。三

是主动培养用户,加快需求牵引。结合安徽新能源汽车智能特色,协同构建“车能路云”融合发展生态。

加强人才队伍建设,促进通用智能产学研协同。一方面,着眼近期,建议引进高水平团队,适当缓解当下“芯片”等领域的技术瓶颈。一是利用行业会议、论坛等活动平台。推动与潜在团队成员建立联系。二是与高校、科研院所建立合作关系。通过产学研合作模式吸引优秀团队。另一方面,立足长远,在肥本土设立产教融合共同体项目,构建通用智能领域人才培养体系。一是选择行业龙头企业作为牵头单位。联合高等学校以及相关科研院所、上下游企业等共同参与。二是由政府提供相关资金支持。针对人工智能行业紧缺人才在学校开展新兴专业学科建设,实现教育链、人才链与产业链、有机衔接和深度融合,助力通用智能长期发展。

基金资助:2026年度合肥市哲学社会科学规划项目“耐心资本赋能合肥战略性新兴产业关键核心技术攻关的路径研究”(项目编号:HFSKQN202636);合肥大学校级研究生科研与实践创新项目“耐心资本支持安徽战略性新兴产业关键核心技术攻关的路径研究”(项目编号:2025Yxscx14);安徽省教育厅科学研究项目“科创金融赋能安徽战略性新兴产业关键核心技术攻关的路径研究”(项目编号:2025AHGXSK40028)

## 新工科背景下生物类学科交叉融合的AI赋能教学模式改革研究与实践

皖西学院 宋程 赵芸馨 何晓梅

**摘要** 针对新工科建设中生物类学科交叉融合面临的知识体系断裂、创新能力培养不足、产业对接不紧密等问题,本文以皖西学院生物工程、中药学专业为例,提出构建“学科交叉为体、AI赋能为用”的“新翻转课堂”教学模式。研究从理论层面阐述了生物工程与中药学以生物信息学为基础、AI赋能智慧教学为枢纽的交叉融合框架,设计了“地、产、政、学、研”五位一体协同育人平台,并以生物信息学课程为载体实践了三环联动教学机制。实践表明,该模式显著提升了学生科研思维能力和创新创业水平,为地方高校新工科生物类教学改革提供了可借鉴范式。

**关键词:**新工科;学科交叉融合;AI 赋能;新翻转课堂;生物信息学;五位一体

### 一、引言

“十四五”以来,教育部持续深化“四新”人才培养模式创新与改革,高校“新工科”建设明确提出了“面向产业需求、强化交叉融合、创新培养模式”的教育理念<sup>[1]</sup>。当前,新一代高通量测序与合成生物学技术的普及,AI深度赋能教育模式与方法,正在加速推进生物工程专业人才培养模式的系统性变革<sup>[2]</sup>。学科交叉融合是新工科建设的核心路径。多学科交叉融合不是简单的课程叠加,而是知识体系、师资队伍、实践平台的深度重构<sup>[3]</sup>。皖西学院生命与健康学院为中药学安徽省高峰学科建设单位,拥有中药学硕士学位点,开设中药学、药物制剂、生物工程、食品卫生与营养、制药工程、食品质量与安全、动物医学、动物科学等8个本科专业,其中生物工程为国家级综合改革试点专业、省级特色专业和省级一流专业,制药工程为省级一流专业,中药学、生物工程、食品质量与安全、制药工程、动物科学均为省级“四新”项目建设专业,专业布局紧密对接生命健康与绿色食品产业发展需求。其中,生物工程专业为国家级综合改革试点专业、安徽省省级一流专业,中药学专业属于“安徽省一流学科”“安徽省高峰学科”支撑专业。但是两个王牌专业仍面临三个主要结构性矛盾:一是学科知识体系分散与交叉融合需求的矛盾,专业课程类型的设置过于单一,交叉课程深度不足;二是发散性教学与创新能力型需求的矛盾,学生被动接受知识,缺乏主动建构与批判性思维训练;三是虚拟仿真实训上机课程与产业真实场景的矛盾,学生缺乏在真实环境中解决复杂工程问题的能力。高等教育领域,学科交叉已成为新工科人才培养的共识方向。学科交叉需从课程体系、实践平台、师资队伍三维度系统推进,许多跨学科案例教学验证了学科交叉对课程质量的提升作用<sup>[4]</sup>。然而,针对生物工程、中药学两个专业的系统性交叉融合课程改革相对匮乏,尤其缺乏AI赋能的具体路径与效果验证。基于上述问题,本文提出“新翻转课堂”教学进阶范式,将内容生产主体从教师单一主体转向“师+生+ AI”多元主体,将学习活

动从被动接受转向主动创造,将评价方式从经验判断转向数据驱动智能诊断。教学研究遵循“理论建构—模式设计—实践验证”的技术路线,构建五位一体教学平台与课程体系,设计AI赋能新翻转课堂模式并以生物类课程开展实践活动。

### 二、生物类学科交叉融合的理论框架

学科交叉融合是不同学科通过知识渗透、方法借鉴与问题导向协同,形成新知识生长点的过程。从知识论视角,学科交叉的本质是知识边界重构与认知范式融合,核心动力来自复杂现实问题对单一学科的挑战<sup>[5]</sup>。生物工程与中药学的交叉融合具有坚实的学科逻辑。现代中药学已从传统中药鉴定转向分子生物学、基因组学研究,迫切需要生物工程相关技术支撑;生物工程在药用植物开发、天然产物合成领域的拓展,也需要中药学理论指导与资源基础。两者交叉融合可概括为“一个枢纽、双向赋能、三层渗透”框架。一个枢纽是指生物信息学,它是连接两个专业的核心枢纽,为中药学提供组学技术手段实现分子鉴定范式跃迁,为生物工程提供药用基因资源支撑合成生物学应用。本研究将生物信息学作为交叉核心载体,两专业混班授课,促进知识跨学科流动。双向赋能是指技术与资源互补。生物工程向中药学赋能基因编辑、发酵工程等现代技术,提升中药研究科学化水平;中药学向生物工程赋能地道药材资源与传统理论智慧,提供独特应用场景与创新源泉。三层渗透是指课程、实践、科研逐级深化。课程层通过混班教学实现知识交叉,实践层通过共建基地实现能力交叉,科研层通过联合项目实现创新交叉,三层递进形成完整育人链条。

人工智能为上述学科交叉提供了技术可能性,主要体现在三个方面:一是知识表征的跨域翻译。大语言模型可实现不同学科术语体系的“转译”,如将中药学“性味归经”与药理学“靶点—通路”进行关联阐释,帮助学生建立跨学科知识映射。通过将知识图谱与AI融合,为结构化跨学科知识组织提供了方法参考<sup>[5]</sup>。二是学习路径的个性化适配。学科交叉背景下学生基础差异显著,AI自适应系统可动态调整学习内容与难度。研究表明,智能诊断与个性化反馈可使实验完成率提升30%以上<sup>[6]</sup>。三是创新思维的协同激发。AI工具能拓展认知边界、激发跨界联想。零代码AI工具可帮助非专业人员快速实现创意原型,降低创新技术门槛。依托质量工程等教研教改项目,学院旨在构建“地、产、政、学、研”五位一体模式;地域资源层依托大别山特色中药材资源,产业对接层联动生态酿造与现代中药产业,政策引领层响应安徽省十大新兴产业战略,教学整合层共建共享两专业教学资源,科研支撑层依托基因组学研究平台反哺教学。该模式与OBE理念深度融合,形成“2+1+1”运行机制:前两年夯实学科基础与交叉通识,第三年强化专业实践与交叉能力,第四年聚焦创新创业与企业顶岗。

### 三、课程体系与实践平台构建

基于交叉融合逻辑框架,形成“通识基础—学科交叉—专业方向—实践创新”四级课程架构。交叉核心课程模块是重构重点:生物信息学(32学时,2学分):作为枢纽课程混班授课,涵盖序列比对、进化分析、转录组分析等技能。中药学侧重药用植物分子鉴定,生物工程侧重代谢网络建模与合成生物学验证。采用 KIMI辅助解释算法、调试代码、生成案例。人工智能导论(24学时,1.5学分):强化AI在生物医药领域应用,包括医学影像识别、中医文献挖掘、药物分子设计等场景。Python程序设计与生物数据分析(48学时,3学分):虽然面向生物工程专业,中药学可选修。构建生物数据处理知识图谱涵盖NumPy,Pandas,Biopython等工具实战。合成生物学导论(32学时,2学分):结合零代码AI开发理念,学生利用AI工具设计基因线路,培养工程化思维。原有专业课程同步交叉化改造:中药鉴定学引入 DNA 条形码技术,发酵工程增加药用真菌发酵案例。生物工程专业“三阶递进”企业实践,大二认知实习观察生产流程+AI现场问答;大三专业实训参与真实项目,独立完成采样、测序、数据分析全流程;大四顶岗创新,全职参与研发并备考生物信息分析师证书。中药学专业“四基地轮转”实践,药厂基地侧重GMP规范与虚拟飞检模拟,医院基地侧重临床药学与 AI辅助用药分析,科研院所基地参与中药基因组解析,产业基地开展霍山石斛仿野生栽培项目。跨专业联合实践项目是交叉融合的重要载体,每学年设立10项跨专业大创项目,要求两专业学生混合组队。如“霍山石斛品质AI分级系统”项目,中药学专业制定分级标准,生物工程专业开发算法,真正实现知识交叉与能力互补。

### 四、AI 赋能“新翻转课堂”教学实践

以生物信息学课程为试点,构建“三体两翼一核”架构:以KIMI大模型为智能核心,课前预学体、课中共学体、课后延学体构成学习闭环,人类思维培育与科研思维训练贯穿全过程。课前教学方面,率先开展学生微课生成与AI备课。学生微课(SGC)生产机制:4人小组录制3-5分钟知识点讲解视频,分工涵盖原理、操作、中药学案例、生物工程案例四部分。采用“同伴互评+KIMI语义分析”双轨评估,从知识准确性、逻辑清晰度、表达感染力、创新视角四维度评分。不同专业学生组队的过程本身就是学科交叉融合的过程。教师 AI 辅助备课:KIMI完成学情预诊断(生成知识掌握热力图)、资源智能整合(生成学术前沿简报)、交叉案例生成(分别提供两专业应用场景)三项核心任务。课中教学方面,嵌入视频与深度研讨。“15+5+5”微节拍结构:15分钟教师精讲并嵌入2~3个学生微课,视频后由“小讲师”现场答疑;5分钟KIMI推送课堂练习即时反馈;5分

钟根据正确率调整策略,正确率大于80%推进新内容,正确率在50%—80%间学生互讲,正确率小于50%启动AI错题精讲。“双师课堂”模式:KIMI 作为AI助教,实现概念即时澄清(生成对比表格)、代码现场调试(实时检查错误)和跨学科视角拓展(同步展示两专业应用场景)。课后辅导方面,自主命题互答与AI诊断。SAQ五步循环机制是培养科研思维的核心抓手。首先,每人设计2道题,分别侧重人类思维(伦理社会维度)与科研思维(假设验证维度),要求体现跨学科视角。跨专业随机配对,生物工程与中药学学生互答。然后,要在48小时内完成答复,AI求助≤3 次且需明确标注。然后,从准确性、深度、创新性、表达四维度互相评分。最后,系统持续追踪SAQ数据,生成“人类思维—科研思维”双维发展曲线,实现从“学习行为画像”到“思维结构画像”的深化。

### 五、结语

本研究构建了 AI 赋能的“新翻转课堂”教学模式,验证了生物类学科交叉融合的育人成效。研究表明:以生物信息学为枢纽的交叉融合框架能有效打破学科壁垒,AI 技术在知识转译、个性化学习、智能诊断方面显著降低交叉学习门槛,新翻转课堂的生成性学习设计有效激发学生科研思维与创新能力。该模式为地方应用型高校新工科生物类专业教学改革提供了可复制范式。未来将进一步扩大学科交叉范围,深化产教融合,持续优化 AI 教学场景化应用。

### 参考文献

- [1]教育部高等教育司.新工科建设行动指南[M].北京:高等教育出版社,2024.
- [2]王艳.基于AI辅助与教师主导协同教学的高职“数据结构”课程智能管理系统研究[J].信息系统工程,2026(4):173-176.
- [3]张志红,张世宏,郑啸.地方工科高校多学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践——以安徽工业大学为例[J].安徽工业大学学报社会科学版,2022,39(5):111-113.
- [4]王志洪,赵冬.新工科视域下食品专业“双创”教育特色化路径探索与实践[J].现代食品,2025(13):158-160.
- [5]张曙光,等.基于多学科交叉融合视角的道德行为发生与演化探赜[J].思想教育研究,2026,28(3):112-118.
- [6]张聪,范雪薇.数智背景下基于OBE教育模式的师范生实训教学改革研究[J].创新教育研究,2026,14(1):513-523.

基金项目:安徽省教育厅卓越人才培养创新项目(2024zyb032);皖西学院“四新”研究与改革实践项目(wxxy2024011)。  
作者简介:宋程(1989.11),男,汉族,讲师,博士研究生,研究方向:功能基因组学。