

面向 AI 时代的计算机专业“AI 素养” 框架构建与应用研究*

陈玉宽¹ 丁才昌^{1**} 孙勇² 李巧灵³ 柯灿¹

1. 湖北工程学院 计算机与信息科学学院, 孝感 432000;
2. 中国人民解放军75310部队, 武汉 430071;
3. 武汉厚溥数字科技有限公司, 武汉 430070;

摘要 人工智能技术的飞速发展对计算机专业的人才培养提出了全新要求。本文聚焦应用型本科高校计算机专业教育中 AI 素养培育的薄弱环节, 提出了涵盖“知识—能力—素质—创新”四个维度的 AI 素养框架, 并从理论建模、指标权重确定、课程体系重构及多元评价等四个层面分别阐述了该框架的设计逻辑与落地路径。教学实践证明, 实验组在课程平均成绩、项目完成质量、竞赛获奖数量及专业对口就业率等关键指标上均显著优于对照组, 验证了该框架对学生 AI 认知水平与工程实践能力的促进作用。研究结论可为同类院校计算机专业人才培养方案的修订提供数据支撑与方法借鉴。

关键词 AI 素养, 计算机专业, 框架构建, 人才培养

Research on the construction and application of "AI literacy" framework for computer majors in the AI era*

Chen Yukuan¹, Ding Caichang^{1**}, Sun Yong², Li Qiaoling³, Ke Can¹

1. School of Computer and Information Science, Hubei Engineering University, Xiaogan 432000, China
2. Unit 75310, People's Liberation Army of China, Wuhan 430071, China
3. Wuhan Houpu Digital Technology Co., Ltd., Wuhan 430070, China

Abstract—The rapid development of artificial intelligence technology has posed new requirements for the cultivation of computer professionals. This paper focuses on the weak links in AI literacy cultivation in computer professional education in local application-oriented undergraduate colleges and universities, and proposes an AI literacy framework covering four dimensions: "knowledge-ability-quality-innovation". It elaborates on the design logic and implementation path of this framework from four aspects: theoretical modeling, determination of indicator weights, reconstruction of the curriculum system, and diversified evaluation. The experimental group significantly outperformed the control group in key indicators such as average course grades, project completion quality, number of competition awards, and professional employment rate, verifying the framework's role in promoting students' AI cognitive level and engineering practice ability. The research conclusions can provide data support and methodological references for the revision of computer professional talent cultivation programs in similar institutions.

Keywords—AI literacy, computer science major, framework construction, talent cultivation

1 引言

2024 年政府工作报告将“深化人工智能等研发应用”列为加快发展新质生产力的重要举措[1]。教育部

《高等学校人工智能创新行动计划》也明确要求完善人工智能领域人才培养体系[2–3]。在产业端, 据中国信息通信研究院统计, 2023 年我国人工智能核心产业规模已达 5784 亿元, 相关岗位缺口超过 500 万, 其中对具备 AI 系统设计与开发能力的计算机专业毕业生需求尤为迫切。

计算机专业教育中加强学生 AI 素养培育的必要性可以从三个层面加以理解: 首先, 学科演进的内在要求, AI 已从计算机科学的一个分支发展为贯穿整个学科体系的核心技术范式, AI 技术正深度嵌入计算机科学的各个传统分支, 缺乏系统 AI 素养的毕业生将难

*基金资助: 本文得到湖北本科高校省级教学改革研究项目(2024455)、教育部产学研合作协同育人项目(250705709264508; 231105709021931; 231107577020204)、湖北省教育科学规划课题(2024ZX001)、中国高校产学研创新基金(2023YC0075)、教育部供需对接就业育人项目(2023122163738)和湖北工程学院校级教学改革研究项目(JY2024046)的资助。

**通讯作者: 丁才昌 ccding_2006@163.com

以参与本学科前沿工作；第二，产业转型的外部驱动，企业对计算机毕业生的期待已从会编程、懂算法转变为能设计 AI 系统、能训练部署模型、能评估 AI 应用的可行性与风险；第三，学生有强烈的提升 AI 素养的需求，而现有培养体系未能提供系统的学习路径。

国际一流高校已率先作出回应。麻省理工学院 2019 年启动的“AI+X”跨学科培养计划将 AI 模块嵌入全校 50 余个专业的课程体系[4]；斯坦福大学以人为本人工智能研究院(HAI)则将伦理反思贯穿于技术课程始终。国内清华大学、北京大学等研究型高校相继设立人工智能学院或研究院，在培养方案中大幅增加了 AI 相关课程学分占比[5-7]。

相较之下，地方应用型本科院校面临的困难更为突出。2024 年 6-8 月，通过对湖北省内 12 所应用型本科院校计算机专业的培养方案进行了文本分析，同时向 287 名在校生和 63 名企业技术主管发放了调查问卷。调研数据揭示存在四个方面的突出矛盾：其一，AI 相关课程在培养方案中的学分占比中位数仅为 6.8%，远低于教育部新工科建设推荐的 15%；其二，83.7%的受访企业反映毕业生在模型选择与调优方面的实战能力不足；其三，仅有 3 所院校配备了可供深度学习训练使用的 GPU 集群；其四，所有受调研院校的 AI 类课程仍以闭卷笔试作为主要考核方式，缺乏对工程实践能力的系统评价。

上述现状表明，地方本科院校亟需一套兼具理论完备性和实施可操作性的 AI 素养培养框架。本研究以湖北工程学院及湖北工程学院新技术学院计算机专业相关学生为研究对象，尝试回答以下三个问题：计算机专业 AI 素养的内涵边界如何界定？素养各维度的权重分配及其相互关系如何刻画？框架在实际教学中的有效性能否得到实证检验？

2 AI 素养的内涵与理论基础

2.1 AI 素养的概念界定

国际学术界对 AI 素养的讨论可追溯至 Long 和 Magerko 于 2020 年提出的定义，他们将其概括为“使个体能够批判性地评估 AI 技术、与 AI 进行有效沟通和协作，并将 AI 作为工具在线使用的一组能力”。此后，Chiu 等人进一步区分了面向普通公众的 AI 素养与面向专业人员的 AI 能力[8]，认为后者需要在前者基础上增加系统设计、算法实现与工程部署等技术技能。

国内研究多从信息素养或数字素养的外延出发讨论 AI 素养，近年来已形成了较为丰富的理论探讨与实践成果。在理论研究层面，黄荣怀等[13]从智能时代教育系统性变革的视角提出数字化赋能教育综合改革的框架构想，强调 AI 素养应成为数字素养的核心组成；

周豫[12]系统分析了 AI 赋能高等教育推动教学质量与人才培养效能双提升的路径；徐悦等[11]从 AI 大模型视角分析了高校计算机教育面临的机遇与挑战，指出大模型时代要求学生具备提示工程、模型微调等新型能力。在教学改革实践方面，清华大学、北京大学等研究型高校率先设立人工智能学院或研究院[5-7]；张晓明等[16]提出了“三驱动四层次”AI 赋能计算机实践教学模式。

然而，梳理现有成果可以发现三个明显不足：一是缺乏面向计算机专业的系统性 AI 素养框架，现有研究多聚焦于通识性 AI 素养讨论或某一教学环节的局部改革，尚未从“素养框架→课程体系→教学实施→评价反馈”的完整闭环视角进行系统设计；二是研究型高校的成功经验建立在雄厚师资、充裕算力和优质生源基础之上，难以直接迁移至面临师资匮乏、算力有限、学生基础相对薄弱等现实约束的地方应用型本科院校；三是教学改革多局限于开设一两门新课程或引入某种 AI 工具，缺少对整个培养方案的系统性重构和课程间衔接关系的顶层设计。

综合上述分析，对于计算机专业学生而言，AI 素养的内涵不能等同于面向全民的通识性 AI 素养，还应包含对智能算法底层原理的深度理解、对 AI 系统全生命周期开发流程的把控，以及在真实工程场景中权衡技术可行性与伦理约束的判断力[9-11]。正是基于上述研究缺口，本研究尝试构建一个面向地方应用型本科院校计算机专业的系统性 AI 素养框架。

基于上述文献梳理，并结合对 8 位人工智能领域教育专家和 12 位企业技术负责人的半结构化访谈结果，本研究将计算机专业学生的 AI 素养界定为：以扎实的数理基础和编程技能为根基，系统掌握机器学习、深度学习等核心算法的原理与适用条件，具备从需求分析到系统部署的全链条工程实践能力，同时能够辨识 AI 技术应用中的伦理风险并作出负责任的技术决策，进而在实际业务场景中实现技术价值转化的综合素质。

2.2 框架的设计思路与逻辑

本研究构建 AI 素养框架的设计思路源于对四个核心教学问题的回应：一是 AI 课程学分占比仅为 6.8%且课程之间缺乏系统衔接导致的知识碎片化问题；二是 83.7%的企业反映毕业生实战能力不足所揭示的能力培养虚化问题；三是所有受调研院校均未设置 AI 伦理课程模块所反映的素质教育缺位问题；四是学生缺少自主探索和技术转化空间所导致的创新驱动不足问题。上述四个问题分别指向知识、能力、素质与创新四个方面的培养缺口，由此确立了框架的四维结构。

在设计逻辑上，本研究遵循“理论演绎-实证归纳-专家共识”的三重交叉验证路径：理论上借鉴布鲁姆

认知目标分类学修订版的六层次模型，将其归并为与计算机专业 AI 教育适配的知识（记忆与理解）、能力（应用与分析）、素质（评价）、创新（创造）四个层级，并参照《华盛顿协议》工程教育毕业生素质要求确保维度与国际标准对齐；实证上通过对 287 名在校 生和 63 名企业技术主管的问卷调研，采用探索性因子分析提取了四因子结构（累计方差解释率 67.2%，各因子载荷均高于 0.5）；专家层面则通过对 8 位教育专家和 12 位企业负责人的两轮德尔菲法咨询达成了高度共识（协调系数 $W=0.82$, $p<0.01$ ）。在此基础上，四个维度按照“认知→行动→反思→创造”的逻辑递进排列，知识是基础、能力是核心、素质是约束、创新是目标，形成螺旋式发展路径。

2.3 AI 素养的维度结构

在对文献梳理[12–16]和专家访谈的基础上，本研究将计算机专业 AI 素养划分为知识、能力、素质与创新四个相互关联的维度。

知识维度涵盖两个层面。基础层面指向线性代数、概率统计、最优化方法等数学工具以及数据结构与算法分析等计算机基础，这些内容构成理解 AI 算法的必备前置知识。技术层面则聚焦于机器学习（含监督学习、无监督学习与强化学习）、深度学习（含卷积神经网络、循环神经网络与 Transformer 架构）以及自然语言处理、计算机视觉等主要应用分支的核心概念与典型方法。

能力维度强调将知识转化为解决实际问题的技术手段。其中，应用能力侧重于对给定任务进行需求分析、选择合适的算法或预训练模型、使用主流框架（如 PyTorch、TensorFlow）完成模型训练与推理；开发能力则要求学生能够完成从系统架构设计、数据管道搭建、模型集成到测试部署的完整工程流程。

素质维度关注技术行为背后的价值判断。一方面是 AI 伦理素养，涉及数据隐私保护、算法公平性、系统安全可控等议题；另一方面是批判性思维，即能够识别训练数据偏差对模型输出的影响，评估自动化决策在特定社会情境中的适用性与潜在风险。

创新维度着眼于技术应用的前沿拓展与价值创造。这一维度不仅包括在已有技术框架上提出改进方案或设计新型应用场景的能力，还包括将技术成果转化为可落地产品或服务的创业素养。

上述四个维度并非彼此孤立，而是呈现递进与交融的关系：知识维度为能力维度提供认知基础，能力维度的实践经验反哺知识理解的深化，素质维度对知识运用和能力发挥施加伦理约束，创新维度则在前三个维度的协同支撑下实现价值跃迁。

2.4 理论基础与培养机理

本研究的理论根基涉及两个方面。一方面，建构主义学习理论[12]指出，知识并非由教师单向灌输而成，学习者需要在已有经验的基础上，通过与环境的交互主动建构新的认知结构。这一观点为本研究将实验项目、企业真实案例引入课堂提供了依据，学生在操作具体的数据集、训练真实的模型时，才能将梯度下降、过拟合等抽象概念转化为可迁移的知识技能。另一方面，情境认知理论[13–15]强调知识与产生该知识的活动情境不可分割，脱离真实任务情境的学习往往只能产生惰性知识。

综合上述两种理论，本研究将 AI 素养的培养机理概括为“认知建构-工程实践-批判反思-迁移创新”四阶段循环。在每一轮循环中，学生首先通过课堂讲授和文献阅读建立初步认知框架，随后在项目实训中将认知外化为具体的编程与调试行为，继而在实验报告撰写和小组互评中对方案的合理性与伦理风险进行反思，最终在开放式创新任务中尝试将已有经验迁移至新的问题场景。四个阶段并非严格线性排列，而是随着学期推进不断交叠叠加，呈现螺旋上升态势。

3 AI 素养培养的课程体系设计

3.1 课程体系架构

依据框架的层次性原则，设计了“通识基础-专业核心-方向深化-创新实践”四层递进式课程结构。每一层级分别对应 AI 素养发展的一个关键阶段，各层级的学期分布、代表性课程、对应素养维度和学时配置汇总于表 1。

表 1 四层递进式课程体系总览

层级	对应学期	代表性课程	主要对应维度	总学时
通识基础层	第1-2学期	人工智能导论、Python 程序设计、AI 数学基础、AI 伦理与社会	知识+素质	192
专业核心层	第3-4学期	机器学习基础、数据挖掘技术、算法设计与分析、神经网络原理	知识+能力	240
方向深化层	第5-6学期	智能系统方向（深度学习进阶、强化学习、知识图谱）/ 数据智能方向（大数据分析、推荐系统、商业智能）/ 智能应用方向（计算机视觉、自然语言处理、语音识别）	能力+创新	192
创新实践层	第7-8学期	AI 创新项目实践、企业实习实训、毕业设计	创新+能力	600+

表1所展示的四层递进式课程结构,其设计逻辑直接对应AI素养框架的四个维度及其递进关系。具体而言:通识基础层主要服务于知识维度和素质维度的启蒙;专业核心层集中培养知识维度的深化和能力维度的奠基;方向深化层聚焦能力维度的高阶发展和创新维度的初步激活;创新实践层以创新维度为主导,同时持续强化能力维度。低年级阶段以知识积累和素质涵养为重心,高年级阶段逐步转向能力提升和创新突破,形成与学生认知发展规律相匹配的教学节奏。

四个层级之间存在明确的先修关系:通识基础层课程的成绩达到合格标准方可进入专业核心层,专业核心层至少修满6门方可选择方向深化层的方向模块。这一设计旨在确保学生在进入高阶学习之前已经建立起必要的知识储备,避免因基础薄弱而导致后续课程学习效果不佳。

3.2 教学方法改进

在教学方法层面,针对不同层级的课程特点分别做了调整。

通识基础层和专业核心层的课程采用“项目驱动+翻转课堂”的混合模式。以《机器学习基础》为例,课程围绕“智能推荐系统”这一贯穿式项目展开,学生在学期初获得完整的项目需求文档和脱敏后的真实电商评分数据集(约50万条记录)。每个教学单元的理论部分以10-15分钟的微课视频形式提前发布在学校MOOC平台上,课堂时间的70%用于项目推进和答疑研讨。学期结束时,各小组需完成从数据清洗、特征工程到协同过滤/矩阵分解模型训练与A/B评估的全流程,并以技术报告和现场答辩的形式接受考核。

方向深化层的课程引入“案例研讨+企业导师联合授课”机制,通过与武汉厚溥数字科技有限公司等合作企业共同建设了包含128个典型案例的教学案例库,案例内容涵盖智慧交通、医学影像辅助诊断、工业质检等实际场景,每个案例均附有数据集、参考代码和技术难点分析。企业高级工程师每学期承担不少于8学时的授课任务,重点讲解工程落地中遇到的模型压缩、推理加速、边缘部署等实际问题。

创新实践层以学生自主驱动为主,教师团队和企业导师提供双导师指导。学生可选择参加学科竞赛、申报大学生创新创业训练计划项目,或直接进入合作企业参与真实项目开发。

4 AI 素养培养的实践教学体系

4.1 实验教学平台建设

硬件环境是实践教学的物质前提,利用省级教学改革项目经费和教育部产学研合作协同育人项目资助,分三期完成了实验平台建设。目前平台包括基础实验

室、创新实验室和智能硬件实验室。以上三类实验室的功能定位互补,分别服务于基础实验、专业实验和创新实践三个教学层级。

针对GPU资源在期末项目集中提交期容易出现的高峰值负载问题,与华为云达成教育优惠合作协议,在本地算力不足时可弹性调用云端GPU实例,有效缓解了对硬件瓶颈。

4.2 实践教学模块设计

实践教学按照“基础实验-专业实验-综合实训-创新实践”四个层次组织,共设8个模块,各模块的学时分配、能力目标与考核方式见表2。

表2 “四层次八模块”实践教学体系

层次	模块名称	学时	能力目标	考核方式
基础实验	Python编程实验	32	编程基础能力	在线编程测试
	数据分析实验	24	数据处理能力	实验报告+数据分析作品
专业实验	机器学习实验	40	算法实现能力	算法实现+性能对比报告
	深度学习实验	40	模型构建能力	模型训练日志+技术文档
综合实训	AI项目实训	80	系统开发能力	项目答辩+代码审查
	竞赛实训	60	实战应用能力	竞赛排名+技术总结
创新实践	创新创业项目	120	创新创造能力	项目成果+创新性评审
	企业实习	480	工程实践能力	企业评价+实习报告

八个模块在学时配置上向综合实训和创新实践倾斜(合计740学时,占实践总学时的85.3%),体现了强化高阶实践的设计意图。在实施过程中,基础实验和专业实验主要安排在第1-4学期随理论课同步开展,综合实训集中在第5-6学期的课程设计周和暑期小学期进行,创新实践贯穿第7-8学期。

5 AI 素养评价体系构建

5.1 多元化评价方案

课题组构建了“过程性评价+结果性评价+发展性评价”三类并行的考核方案,各类评价的组成项及权重见表3。

该方案的一个重要特征是将Git代码仓库的提交记录纳入过程性评价。参与项目制课程的学生需要在校内GitLab平台上建立代码仓库,评价时通过提交频次、代码行数变化、代码审查意见等客观数据辅助判

断个人在团队中的实际贡献，杜绝了团队项目中滥竽充数的现象。

表 3 AI 素养多元评价方案的结构与权重

评价类别	权重	组成项	单项权重	数据来源
过程性评价	40%	课堂参与度（出勤、提问、讨论）	10%	智慧教学平台自动记录
		阶段性作业（编程作业、实验报告等）	15%	在线提交+教师批改
		项目阶段进展（里程碑达成、团队贡献度）	15%	Git提交记录+小组互评
结果性评价	40%	期末理论考试（知识覆盖面+案例分析等）	20%	闭卷+开放题混合卷
		项目终期答辩（完成度、创新性等）	20%	教师+企业导师联合评审
发展性评价	20%	能力提升证据（技能认证、竞赛获奖等）	10%	学生自主提交+教务处核验
		创新成果证据（知识产权成果、创业项目等）	10%	学生自主提交+科技处核验

5.2 基于布鲁姆分类学的分层评价指标

为确保评价覆盖不同认知层次，参照布鲁姆认知目标分类学修订版对评价指标进行了分层映射。记忆层次（权重10%）以限时客观题在线测试的方式考查AI基本概念和术语；理解层次（权重15%）通过概念图绘制和案例分析短文考查算法原理和技术特点的理解深度；应用层次（权重20%）通过编程作业和课内实验考查算法实现和工具使用能力；分析层次（权重20%）通过实验报告和技术对比文档考查多模型性能对比和问题诊断能力；评价层次（权重20%）通过方案设计文档和评审答辩考查技术方案可行性判断和伦理风险识别能力；创造层次（权重15%）通过项目作品、论文和专利考查系统原型开发和知识创新能力。

六个层次的权重分布呈现出“两头低、中间高”的形态，应用、分析和评价三个中高阶层次合计占据60%的权重，体现了应用型本科院校重实践、重能力的培养定位。

6 实施成效与分析

6.1 实施概况

自2024年9月起，湖北工程学院和湖北工程学院新技术学院在2022级、2023级计算机科学与技术专业中

各选取两个自然班作为实验组（共180人），另选取条件相近的两个自然班作为对照组（共180人）。实验组按照本研究构建的AI素养培养方案执行新课程计划，对照组沿用原有培养方案。

6.2 培养成效对比

经过近两年的持续跟踪，从知识掌握、实践能力、创新成果和就业质量四个维度收集了相关对比数据，见表4。

表 4 的数据呈现出三个值得关注的特征。第一，实践能力维度的提升幅度（16.1%和 14.3%）显著高于知识掌握维度（8.5%和 8.18%），与培养方案大幅增加实验实训学时的设计初衷一致，表明实践学时的增加能够更为显著地改善学生的工程动手能力。第二，创新成果维度的提升最为突出（人均竞赛获奖数增长 100%、人均论文/专利数增长 200%），这在很大程度上得益于方向深化层和创新实践层为学生提供了充分的自主探索空间以及企业导师的针对性指导。第三，就业质量指标同样呈现正向变化，实验组的平均起薪高于对照组 1300 元/月，说明用人单位对经过系统 AI 素养训练的毕业生给予了更高的市场认可。

表 4 实验组与对照组培养成效对比（截至 2026 年 5 月）

评价维度	评价指标	实验组	对照组	差值	提升幅度
知识掌握	课程平均成绩（百分制）	85.3	78.6	+6.7	8.50%
	核心课程通过率	96.5%	89.2%	+7.3%	8.18%
实践能力	项目完成质量评分（满分100）	88.7	76.4	+12.3	16.10 %
	代码规范性评分（满分100）	91.2	79.8	+11.4	14.30 %
创新成果	人均竞赛获奖数（项）	1.8	0.9	+0.9	100%
	人均论文/专利数（篇/项）	0.6	0.2	+0.4	200%
就业质量	专业对口就业率	92.3%	81.7%	+10.6 %	12.97 %
	平均起薪（元/月）	8500	7200	+1300	18.10 %

为进一步考察实验组学生AI素养的纵向发展轨迹，课题组在实验周期内分三个时间节点（2024年9月入组前测、2025年7月中期测、2026年5月后测）对实验组180名学生施测了自编的“计算机专业AI素养量表”（Cronbach's $\alpha=0.89$ ）。量表涵盖知识、能力、素质和创新四个分维度，每维度25分，总分100分。各维度得分的变化趋势见表5和图1。

表5 实验组 AI 素养各维度前后测得分 (M±SD, n=180)

维度	前测	中期测	后测	前后测t值	p值
知识	14.2±3.1	18.5±2.8	21.3±2.4	24.67	<0.01
能力	11.8±3.5	17.2±3.0	22.1±2.6	31.42	<0.01
素质	15.6±2.9	18.1±2.7	20.8±2.3	18.53	<0.01
创新	10.5±3.8	15.4±3.3	19.7±2.9	26.04	<0.01
总分	52.1±10.2	69.2±8.6	83.9±7.1	35.18	<0.01

图1直观地展示了实验组学生在近两年的培养周期中，他们的AI素养的持续提升。四个维度都呈现稳定上升的趋势，其中能力维度的增幅最大（从11.8分提升至22.1分，增长87.3%），创新维度次之（从10.5分提升至19.7分，增长87.6%），这与培养方案在高年级阶段大幅增加项目实训和创新实践学时的设计相吻合。知识维度和素质维度虽然增幅相对较小，但也分别增长了50.0%和33.3%，表明课程体系改革对学生AI认知水平和伦理意识的提升同样具有积极作用。

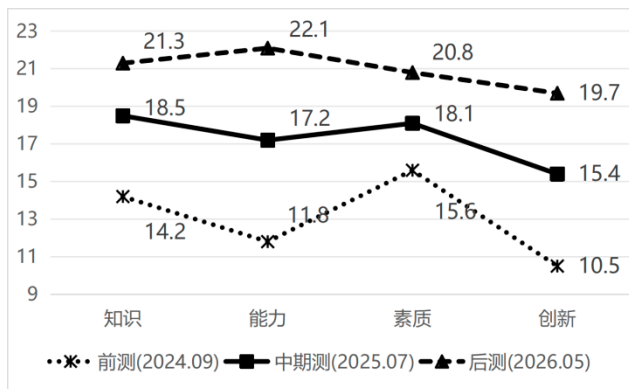


图1 实验组 AI 素养四维度得分变化趋势图

纵向追踪数据（表5、图1）显示，实验组学生在近两年培养周期内AI素养持续提升，四个维度的前后测差异均达到显著水平（ $p<0.01$ ），其中能力和创新维度的增幅均超过87%，表明以项目驱动和企业协同为核心的教学改革策略对学生高阶能力的培养效果特别突出。

7 面临的挑战与改进方向

尽管实验试点数据总体积极，在近两年的实践中仍然发现存在若干亟待解决的问题。

师资结构性短缺仍是主要的瓶颈。截至2026年5月，学院具有AI研究或项目背景的专任教师仅占全部师资的30%（12/40），且多数集中于机器学习和数据挖掘方向，在自然语言处理、强化学习、大模型工程化等

领域几乎没有师资覆盖。这直接导致方向深化层的部分课程不得不依赖外聘企业导师承担主要教学任务，教学连续性和学术深度受到影响。具体的应对措施包括：制定AI素养提升计划，每年资助10名教师赴企业或科研院所进行为期1-3个月的技术进修；将教师的AI技术产出（如参与企业项目、发表技术论文、获得技术发明专利）纳入职称评审的加分项。

教学资源的时效性维护成本较高。AI领域的技术迭代周期通常为6-18个月，而教材从编写到出版的周期往往超过2年。课题组在实践中发现，即使采用了每学期末评审的课程更新机制，仍有约15%的实验案例在下一学年使用时已显得过时。为此，正在建设活页式课程资源库，将教学内容拆分为可独立替换的知识模块，同时引入Coursera、edX等平台的优质MOOC资源作为补充阅读材料，并与合作企业约定每学期提供不少于10个反映最新技术实践的案例素材。

评价工具的标准化程度有待提升。目前的AI素养自评量表主要依赖学生主观报告，可能存在社会期望偏差。后续拟通过与教育测量学专家合作，开发基于情境判断测验（Situational Judgment Test）的AI素养客观测评工具，并在2027年春季学期进行信效度验证。此外，引入华为HCIA-AI、阿里云ACP等行业认证作为外部效标，也是后续完善评价体系的重要方向。

8 结语

本研究立足地方应用型本科院校的实际条件，围绕“AI素养应当包含什么—如何培养—成效如何”三个问题，构建了“知识—能力—素质—创新”四维一体的AI素养框架，并在湖北工程学院和湖北工程学院新技术学院开展了为期近两年的教学改革试点。

实验组与对照组的对比数据以及实验组自身的前后测数据共同表明，该培养方案在知识掌握、实践能力、创新产出和就业质量四个维度均取得了统计学上显著且具有实际意义的正向效果，其中能力维度和创新维度的改善幅度尤为突出。这一结果为地方应用型本科院校在有限资源条件下系统推进AI教育改革提供了可参照的路径。

近两年的教学实践周期十分有限，样本量（360人）也制约了结论的外部效度。师资短缺、算力瓶颈、评价工具标准化不足以及产教融合制度化程度偏低等问题，需要在后续工作中逐步化解。未来，计划在2027-2028年将培养方案推广至软件工程、数据科学与大数据技术、网络空间安全等相近专业，同时开展跨校对比研究以进一步检验框架的适用性。随着AI技术和产业生态的持续演进，AI素养的内涵也将不断丰富，框架本身只有保持动态迭代的生命力，才能真正服务于培养适应AI时代需求的高素质应用型人才这一核心目标。

参考文献

- [1] 新一代人工智能发展规划[J]. 科技导报, 2018, 36(17): 113.
- [2] 教育部关于印发《高等学校人工智能创新行动计划》的通知[J]. 中华人民共和国教育部公报, 2018, (04): 127-135.
- [3] 刘三女牙. 人工智能与教育双向赋能的人才培养模式创新和体系重构[J]. 科教发展研究, 2022, 2(02): 42-56.
- [4] Stolpe K, Hallström J. Artificial intelligence literacy for technology education[J]. Computers and Education Open, 2024, 6: 100159.
- [5] 李姗姗, 吴筱萌. 生成式人工智能与基础教育: 研究方法、热点与实践转向[J]. 数字教育, 2025, 11(05): 86-92.
- [6] 刘莞玲, 王一蕾, 赖沛超, 等. 人工智能技术赋能计算机实践教学创新[J]. 计算机教育, 2025, (10): 204-209.
- [7] 左腾, 吴彤, 宋小伟, 等. 人工智能赋能高等教育转型的困境与路径探索[J]. 高教发展与评估, 2025, 41(04): 30-41+130-131.
- [8] Chiu T K F, Ahmad Z, Ismailov M, et al. What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them[J]. Computers and Education Open, 2024, 6: 100171.
- [9] 秦国振, 张聪品, 赵宗禧, 等. 生成式人工智能赋能计算机网络课程教学实践 [J]. 计算机教育, 2026, (04): 99-104.
- [10] 凌杰, 张丽丽, 陈鸿光, 等. 生成式人工智能在计算机实验教学中的应用 [J]. 计算机教育, 2025, (05): 28-32.
- [11] 徐悦, 黄子文, 宋雨轩, 等. 从 AI 大模型看高校计算机教育面临的机遇与挑战[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12 (03): 99-106.
- [12] 周豫. 人工智能赋能高等教育: 推动教学质量与人才培养效能双提升[J]. 中国发展, 2025, 25(05): 56-63.
- [13] 黄荣怀, 刘嘉豪, 潘静文, 等. 面向智能时代的教育系统性变革: 数字化赋能教育综合改革[J]. 电化教育研究, 2025, 46(04): 5-12.
- [14] 黄玉. 人工智能背景下的教育变革与挑战——评《第四次教育革命: 人工智能如何改变教育》[J]. 中国教育学刊, 2025, (01): 129.
- [15] 戴馨, 吴亮, 廖雨婷. “人工智能+教育”: 融合与冲突的路径探索[J]. 中国教育信息化, 2020, (11): 57-61.
- [16] 张晓明, 卓政, 田小平, 等. 基于三驱动四层次 AI 赋能计算机实践教学模式探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13 (04): 86-90