doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2025.03.010

医学生人工智能素养能力现状与影响因素分析

开放科学（资源服务）标识码（OSID）

康娜　郝亚楠

山西医科大学图书馆 晋中 030619

摘要：[目的 / 意义] ChatGPT 和 DeepSeek 的问世，将在医学领域掀起巨大的波澜，并引发一系列问题，包括数据隐私泄露、算法偏见、技术过度依赖以及伦理困境等。为了有效应对这些挑战，提升医学生的人工智能素养变得至关重要。[方法 / 过程] 研究设计了一份包含 22 个题目的 AI 素养自评量表，并对国内八所医科类高校的医学生进行了 AI 素养能力的调研，分析我国医学生 AI 素养能力现状和影响因素，并提出提升策略。[结果 / 结论] 调研结果显示，尽管我国医学生的 AI 素养整体表现尚可，但在管理、应用 AI 知识，开发和优化 AI 功能，以及运用 AI 工具解决问题的意识和能力方面，仍有较大的提升空间。同时，研究发现年级、近 6 个月 AI 使用频率、是否接受过 AI 相关培训和是否对 AI 感兴趣对 AI 素养能力有显著的正向影响。基于此提出 4 条提升措施，发挥图书馆作为“第二课堂”在 AI 素养教育方面的带头作用。

关键词：ChatGPT；人工智能素养；自评量表；影响因素；提升措施

中图分类号：G35；G250

Analysis of the Status and Influencing Factors of AI Literacy and Ability Among Medical Students

KANG Na　HAO Yanan

Shanxi Medical University Library, Jinzhong 030619, China

Abstract: [Objective/Significance] The advent of ChatGPT and DeepSeek will have profound implications for the medical field and raise a series of challenges, including data privacy breaches, algorithmic bias, over-reliance on technology, and ethical dilemmas. To effectively address these challenges, enhancing AI literacy among medical students becomes crucial. [Methods/Processes] This study designed a 22-item self-assessment scale for AI literacy and surveyed medical students from eight medical universities in China. The aim was to analyze the current status and influencing factors of AI literacy and ability among Chinese medical students and propose strategies for improvement. [Results/Conclusion] The survey results revealed that while the overall AI literacy of Chinese medical students is adequate, significant room for improvement remains in areas

作者简介　康娜（1991-），硕士，馆员，主要研究方向为信息素养教育，E-mail：kangnacuc@163.com；郝亚楠（1984-），硕士，副研究馆员，主要研究方向为信息素养教育。

引用格式　康娜 , 郝亚楠 . 医学生人工智能素养能力现状与影响因素分析 [J]. 情报工程 , 2025, 11(3): 114-127.

such as managing and applying AI knowledge, developing and optimizing AI functionalities, and the awareness and capability to utilize AI tools to solve problems. Additionally, the study found that academic year, frequency of AI use in the past six months, prior AI-related training, and interest in AI all had a significantly positive impact on AI literacy levels. Based on these findings, four enhancement measures were proposed, emphasizing the leading role of libraries as "secondary educational platforms" in AI literacy education.

Keywords: ChatGPT; AI Literacy; Self-Assessment Scale; Influencing Factor; Enhancement Measures

引言

2023 年 11 月，Open AI 发布一款自然语言处理工具——ChatGPT，2025 年 DeepSeek 横空出世，一系列大语言模型的问世给社会带来深远的影响。据 OpenAI 的研究显示，未来 80% 的工作职位中至少有 10% 的任务可能受到人工智能（AI）技术的影响。这一趋势表明，AI 的应用正日益广泛，逐渐深入到传统产业、文化创意产业、智能医学等多个方面，逐步成为支撑现代社会与经济发展的关键基础设施。在医疗领域，AI 的应用已取得显著进展，成为推动新医科发展的核心动力，催生了智能医学的兴起。目前，AI 技术广泛应用于辅助诊断、影像分析、个性化治疗方案制定、药物研发、智能手术辅助、机器人技术应用、远程医疗服务以及健康管理等多个方面，极大地提高了诊断的速度和精确度。与此同时，AI 也带来很多问题，如数据和隐私泄露、技术滥用风险、算法偏见、技术依赖和伦理问题等。为了应对这些挑战，提升医学生的人工智能素养成为关键。本文编制一份面向医学生的 AI 素养自评量表，并调研国内医学生的 AI 素养能力现状和影响因素。根据调研和分析结果提出 4 条提升措施，发挥图书馆作为学校“第二课堂”在医学生 AI 素养教育方面的带头作用。

1 研究现状和提出问题

现有研究对 AI 素养的定义涵盖了多个维度，较为公认的是 Long 等 [1] 于 2020 年提出的 AI 素养包含 17 项核心能力，主要体现在个人使用 AI、与 AI 沟通和协作、批判性地评估 AI 的能力。王奕俊等 [2] 认为 AI 素养分狭义和广义，狭义指个体获得、使用和评估 AI 的能力，广义指 AI 时代所要求的所有基本素养。尽管不同学者对 AI 素养的定义存在差异，但大体上都包含共同的核心素养，就是对 AI 技术的理解、运用、生产以及评估输出的能力 [3]。针对不同的群体，AI 素养框架有些许差异。杨鸿武等 [4] 认为 K-12 阶段学生的 AI 素养框架包括核心概念、技术实践、跨学科思维和伦理态度 4 个维度。Lin 等 [5] 针对非工程类专业大学生提出的 AI 素养框架包括理解、团队合作、态度、伦理和意识。苏文成等 [6] 提出高校学生的 AI 素养框架包括基础思维、知识体系、使用意识、使用能力和伦理。

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2025.03.010

黄如花等 [7] 提出我国人工智能素养框架包括认知、技能、应用和伦理。李佳 [8] 提出面向大学生的人工智能素养框架包括 4 个一级指标和 11 个二级指标。康娜等 [9] 提出医学生的 AI 素养框架包括认知、动机、知识、技能和思维 5 个一级指标，以及 24 个二级指标。Karaca1 等 [10] 提出面向医学生的 AI 素养准备量表（MARIS-MS），但量表针对国外医学环境，验证对象为土耳其两所不同公立大学的全民教育阶段的医学生，不适用于国内。目前国内已有面向医学生的 AI 素养框架的相关研究 [9]，但尚无关于面向医学生的 AI 素养自评量表的研究。基于此，本研究在康娜等提出的面向医学生的 AI 素养框架的基础上编制面向医学生的 AI 素养自评量表，并调研国内医学生的 AI 素养能力现状和影响因素。相关人员可通过该量表了解学校整体和学生个人的 AI 水平，对学校开发课程、设计教学和 AI 能力评估等方面有重要意义。

国际图联（IFLA）AI 特别兴趣小组发布的《人工智能对图书馆的影响及图书馆应对策略》[11] 显示，有关 AI 的各种实践已在国外多所图书馆得到不同程度的开展，进度不一，在提高 AI 素养方面发挥带头作用是目前最符合图书馆员身份的战略。宰冰欣等 [12] 调查了国外 26 所高校图书馆提供的 AI 素养服务，发现多校图书馆在 AI 知识、使用、信息引用、思维和伦理 5 个角度开展不同程度的工作。卡尔加里大学、不列颠哥伦比亚大学等高校图书馆列出了 RO-BOT 测试，从可靠性、使用目的、是否存在偏见、工具类型等维度为用户推荐合适的 AI 工具 [13]。高校图书馆是大学生在校教育的“第二课堂”，教会学生如何运用人工智能工具进行信息筛选、分析和整理，提高其获取和处理信息的能力，使其能够从繁杂的信息中提取有价值的内容，为临床决策和学术研究提供支持。基于此，本文从图书馆视角出发提出四项提升医学生 AI 素养能力的策略，最大程度地发挥图书馆在 AI 素养教育中的作用，帮助医学生更好地适应未来的数智时代。

因此，深入全面了解我国医学生 AI 素养现状，分析其影响因素，对于社会、高校以及图书馆开展 AI 素养教育有重要的理论准备意义。在此背景下，本文聚焦于以下 4 个方面的内容开展研究：

RQ1：编制面向医学生的 AI 素养自评量表。

RQ2：我国医学生 AI 素养能力现状。

RQ3：影响医学生 AI 素养能力的因素。

RQ4：提升医学生 AI 素养能力的策略。

2 面向医学生的 AI 素养自评量表

2.1 问卷设计

康娜等 [9] 构建的面向医学生的 AI 素养能力框架设计严谨合理，适合作为量表编制的理论依据。该框架基于能力素质模型和 SCONUL 信息素养模型，提出认知、动机、知识、技能和思维 5 个一级指标，作为医学生 AI 素养自评量表的 5 个预想因子。参考该能力框架的具体能力构成及其能力素质描述，初步设计出 24 个题目。将 24 个题目发送给 8 名专家，包括 4 名医学专家、2 名计算机专家和 2 名心理测量学专家，历时两周共收回 8 份专家关于量表的评价表。根据评价内容对量表的结构和内容进行调整，将调整后的量表发送给 5 名医学生进行自评，收集其对量表结构、内容、难易程度和

可读性的看法和建议，据此进一步修改量表内容，生成新的医学生 AI 素养自评量表，量表以问卷的方式发放给八所医科类院校学生。问卷一共分为 3 个部分：（1）人口统计信息，包括性别、年龄、专业、年级、学校；（2）常规信息，包括 AI 使用频率、参加 AI 培训情况、对 AI 的兴趣等，均为选择题；（3）量表信息，一共 22 个题目，采用 Likert 量表（1= 非常不同意，5= 非常同意）。

2.2 数据采集

2024 年 5 月通过问卷星将问卷向包括山西医科大学、安徽医科大学、首都医科大学等在内的 8 所医科类高校学生发放，历时四周收回问卷 872 份，剔除回答不完整、非医学专业和作答时间少于 100 秒的问卷，得到有效问卷 772 份，形成第一批样本。采用 SPSS25.0 对第一批样本开展条目分析和探索性因子分析。根据分析结果修改和删除条目，形成新的医学生 AI 素养调查问卷。2024 年 7 月通过问卷星平台将新的问卷向包括山西医科大学、安徽医科大学、首都医科大学等在内的八所医科类高校学生进行投放，历时四周收回第二批样本 731 份，剔除回答不完整、非医学专业和作答时间少于 100 秒的问卷，得到有效问卷 654 份。采用 SPSS25.0 对第二批样本进行验证性因子分析和信效度分析，评估其聚合效度、区分效度、稳定性和可靠性，从而确定量表结构。

2.3 探索性因子分析

2.3.1 条目分析

条目分析是探索性因子分析前的一个重要步骤，用于确定哪些题项是有效的，以确保因子分析的准确性和有效性。将第一批样本按总分由高到低排列，排名位次在前 25% 的样本为高分组，后 25% 为低分组，并对高低分组采取独立样本 T 检验，检验各题目间是否存在显著差异 [14]。分析发现，所有题目的 t 统计量值介于 5.25 到 17.99 之间，表明这些题目在高低分组间的得分差异具有统计学意义（$P<0.05$），每个题目都能够有效地区分高分和低分的受试者，本次分析保留所有题目。

2.3.2 探索性因子分析

探索性因子分析需要满足两个条件：（1）KMO 系数 >0.9；（2）Bartlett 球形检验具有显著性 [15]。采用 SPSS25.0 对收回的第一批样本开展分析，KMO 系数为 0.91，Bartlett 球形检验具有显著性，$P<0.001$，说明第一批样本数据适合做探索性因子分析 [16]。在进行探索性因子分析的过程中，采用主成分分析法和最大方差法进行正交旋转，结合特征根和碎石图进行因子提取 [16]。其中 4 个条目在多个因子上的加载差异小于 0.10，或者在任何单个因子上的加载值都低于 0.30，表明这些条目与任何因子的关联都不强，因此被删除，最终保留 22 个题项和 4 个公因子，得到医学生 AI 素养自评量表最终题目。因子 1 包括 4 个条目，由原始量表中的“意识”构成，沿用原有因子的命名，占解释方差的 15.38%。因子 2 包括 9 个条目，由原始量表中的“知识”和“技能”构成，重新命名为“能力”，占解释方差的 34.62%。因子 3 包括 6 个条目，由原始量表中的“认知”构成，沿用原有因子的命名，占解释方差的 23.08%。因子 4 包括 3 个条目，由原始量表中的“伦理”构成，沿用

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2025.03.010

原有因子的命名，占解释方差的 11.54%。4 个题项的删除导致四因素结构解释的累积方差降低到 84.62%。共同度是一个衡量条目被所有因子共同解释的方差比例的指标。22 个条目的共同度在 0.40 到 0.83 之间，表示每个条目至少有 40% 的方差可以被所提取的因子共同解释。

2.4 验证性因子分析

基于探索性因子分析的结果，用第二批样本数据对经过筛选的 22 个题目进行验证性因子分析，进一步验证量表结构的有效性和与理论构想的一致性。分析结果显示，各条目在所属因子上的标准化因子载荷范围为 0.75~0.91，每个条目都与所属因子有较强的相关性，结果见表 1。不同公因子之间的相关系数为 0.30~0.56，具体来看，“意识”与“能力”、“意识”与“认知”、“意识”与“伦理”、“能力”与“认知”、“能力”与“伦理”、“认知”与“伦理”的相关系数分别为 0.30、0.48、0.42、0.56、0.35、0.52，各因子之间存在中度到较强的关联。模型拟合指标包括：卡方自由度比（χ^2/df）为 2.02，比较拟合指数（CFI）为 0.91，塔克—刘易斯指数（TLI）为 0.93，增量拟合指数（IFI）为 0.92，近似均方根误差（RMSEA）为 0.08，均在可接受适应区间，说明量表具有良好适配度。

表 1 医学生 AI 素养自评量表最终题目及其因子载荷

因子	题目	因子载荷
意识	1. 我能够在日常工作生活中感知 AI 的存在和影响。	0.82
	2. 我能够识别个人使用 AI 及其衍生品解决实际问题的需求。	0.79
	3. 我能够拆分和解构 AI 需求。	0.83
	4. 我能够客观评估自己储备的 AI 知识、技能和解决问题的能力。	0.85
能力	5. 我能够通过多渠道检索、获取、使用和分享 AI 相关理论和技术知识。	0.84
	6. 我能够结合我的专业知识管理 AI 知识。	0.81
	7. 我具备一定的 AI 知识，熟悉 AI 的运行规则和逻辑关系。	0.85
	8. 我能够根据不同的需求调用相应的 AI 应用程序。	0.87
	9. 我能够在医疗服务中熟练且高效地使用 AI 技术。	0.91
	10. 我能够根据需求调整 AI 使用行为。	0.84
	11. 我能够向患者解释医疗服务中使用的 AI 应用程序。	0.88
	12. 我能够根据需求优化 AI 功能。	0.79
	13. 我能够根据需求开发 AI 功能。	0.76
认知	14. 我认为将 AI 应用于医疗领域是利大于弊的。	0.88
	15. 我能够辩证看待 AI 及其衍生品对社会和人类产生的双面影响。	0.89
	16. 我能够识别 AI 给工作和生活带来的风险和机遇。	0.85
	17. 我能够应对 AI 给工作和生活带来的风险和机遇。	0.75
	18. 我能够解释 AI 的局限性。	0.77
	19. 我能够客观评估医疗服务中 AI 智能产品的优劣势。	0.85
伦理	20. 我能够在使用健康数据时遵守相关法律和伦理规范。	0.88
	21. 我能够在使用 AI 技术时遵守医疗保健中的法律规定。	0.87
	22. 我能够在使用 AI 技术时按照道德原则行事。	0.87

2.5 效度分析

聚合效度体现量表各题项对所属因子的内部一致性，一个因子下的题项相关度越高，说明题项反映共有特征的效果越好，与要考察内容的匹配性越好。常见衡量聚合效度的指标有平均方差萃取（AVE）和组合信度（CR）[16]。一般来说，一个因子的 AVE 值大于 0.5 时，表示该因子的聚合效度良好。CR 值大于 0.7 时，量表的聚合效度较好。根据表 2，量表的意识、能力、认知、伦理的 AVE 值均大于 0.5，CR 值均大于 0.7，说明医学生 AI 素养自评量表的聚合效度良好。

区别效度衡量量表中不同因子之间的区分度，常见的衡量方法为 AVE 平方根判断法，当每个因子的 AVE 平方根值大于其与其他因子的相关系数最大值时，表明具有良好的区别效度 [17]。根据表 2 所示，意识、能力、认知和伦理的 AVE 平方根均大于各因子之间的相关系数，说明医学生 AI 素养自评量表的区别效度良好。

表 2　效度检验结果

	意识	能力	认知	伦理	AVE	CR
意识	—	—	—	—	0.677	0.783
能力	0.30	—	—	—	0.749	0.857
认知	0.48	0.56	—	—	0.689	0.811
伦理	0.42	0.35	0.52	—	0.762	0.774

2.6 信度分析

信度分析是一种评估量表稳定性和可靠性的方法，通过考察同一对象重复测量结果的一致性程度来评价信度的高低。常见的测量方法有克隆巴赫 α 系数和重测信度 [18]。克隆巴赫 α 系数（Cronbach's alpha）的范围为 0~1，一个较高的 α 系数表明量表的内部一致性较高，即量表的题目较为一致地反映了所要测量的概念 [19]。根据分析结果显示，医学生 AI 素养自评量表 4 个因子对应的克隆巴赫 α 系数分别为 0.85、0.92、0.87 和 0.83，这些值都超过了 0.80 的推荐阈值，表明量表具有良好的内部一致性。

3 我国医学生 AI 素养能力现状

3.1 描述统计分析

本次调研对象涵盖了 8 所医科院校的学生，具体分布如表 3 所示。共有 731 位学生参与，剔除回答不完整、非医学专业和作答时间少于 100 秒的问卷，得到有效问卷 654 份。主要来自临床医学、基础医学、公共卫生与预防医学等多个医学专业。

根据表 3 显示，从年级来看，硕士和博士的均值最高，分别为 3.11 和 3.12，这可能与高年级学生有更多接受 AI 教育的机会和丰富的实践经验有关。在专业分布上，口腔医学的均值

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2025.03.010

表 3　描述性统计

特征		频数	比率	均值
性别	女性	438	66.97%	2.94
	男性	216	33.03%	2.98
年级	大一	136	20.79%	2.75
	大二	129	19.72%	2.88
	大三	118	18.04%	2.98
	大四	64	9.79%	3.05
	大五	35	5.35%	3.06
	硕士	133	20.34%	3.11
	博士	39	5.97%	3.12
专业	临床医学	132	20.18%	3.02
	特种医学	61	9.33%	3.01
	口腔医学	59	9.02%	3.07
	基础医学	113	17.28%	3.05
	公共卫生与预防医学	91	13.91%	2.96
	护理学	44	6.73%	2.92
	药学	67	10.24%	2.85
	其他	87	13.30%	2.73
学校	山西医科大学	109	16.67%	2.81
	安徽医科大学	72	11.01%	3.01
	首都医科大学	96	14.68%	3.02
	河北医科大学	91	13.91%	2.88
	天津医科大学	87	13.30%	3.07
	重庆医科大学	63	9.63%	3.09
	广州医科大学	67	10.24%	3.05
	内蒙古医科大学	69	10.55%	2.75
过去 6 个月 AI 技术使用频率	每天	303	46.31%	3.23
	每周至少一次但不到每天	205	31.28%	3.03
	每月至少一次但不到每周	70	10.74%	2.88
	偶尔一次，但不到每月	47	7.19%	1.89
	从不使用	29	4.48%	1.53
是否接受过 AI 相关培训	是	491	75.08%	3.11
	否	163	24.92%	2.49
是否对 AI 感兴趣	是	475	72.63%	3.17
	否	179	27.37%	2.37

最高，达到3.07，药学专业的均值最低，为2.85，这表明不同专业的学生AI素养能力存在差异。从学校角度来看，各学校样本比例相对均衡，重庆医科大学的均值最高，为3.09，内蒙古医科大学的均值最低，为2.75，这可能与各学校的AI教育和资源有关。从AI技术使用频率来看，46.31%的学生在过去6个月每天使用AI技术，42.02%的学生每周或每月至少使用一次AI技术，说明AI技术在学生群体中的普及程度较高，且有相当一部分学生已经将其融入日常生活和学习中。但仍有11.67%的学生很少或从不使用AI技术，这意味着还有一部分学生对AI技术的认识和使用有待提高。从AI相关培训和态度来看，接受过AI相关培训和对AI持积极态度的学生整体AI素养能力高于未接受过AI相关培训和对AI持消极态度的学生。

3.2 调研结果分析

对654份有效问卷采用SPSS25.0进行统计分析，分析内容包括4个方面：AI意识、AI能力、AI认知和AI伦理。对其进行单样本T检验[20]，将检验值设置为5分（1分表示非常不同意，2分表示不同意，3分表示比较同意，4分表示同意，5分表示非常同意），结果如表4所示。

表4 医学生AI素养能力现状

	变量	平均值为 ± 标准差	T	P
AI意识	我能够在日常工作生活中感知AI的存在和影响。	3.33 ± 0.52	12.58	<0.001
	我能够识别个人使用AI及其衍生品解决实际问题的需求。	2.19 ± 0.91	–25.16	<0.001
	我能够拆分和解构AI需求。	3.32 ± 0.84	12.25	<0.001
	我能够客观评估自己储备的AI知识、技能和解决问题的能力。	3.21 ± 0.65	8.61	<0.001
AI能力	我能够通过多渠道检索、获取、使用和分享AI相关理论和技术知识。	3.02 ± 0.79	2.32	<0.001
	我能够结合我的专业知识管理AI知识。	2.02 ± 0.75	–30.79	<0.001
	我具备一定的AI知识，熟悉AI的运行规则和逻辑关系。	2.71 ± 0.92	–7.95	<0.001
	我能够根据不同的需求调用相应的AI应用程序。	3.26 ± 0.64	10.27	<0.001
	我能够在医疗服务中熟练且高效地使用AI技术。	2.75 ± 0.88	–6.62	<0.001
	我能够根据需求调整AI使用行为。	3.86 ± 0.61	30.13	<0.001
	我能够向患者解释医疗服务中使用的AI应用程序。	3.91 ± 0.72	31.79	<0.001
	我能够根据需求优化AI功能。	1.93 ± 0.68	–33.77	<0.001
	我能够根据需求开发AI功能。	1.25 ± 0.64	–56.29	<0.001
AI认知	我认为将AI应用于医疗领域是利大于弊的。	4.32 ± 0.54	45.36	<0.001
	我能够辩证看待AI及其衍生品对社会和人类产生的双面影响。	2.85 ± 0.92	–3.31	<0.001
	我能够识别AI给工作和生活带来的风险和机遇。	3.52 ± 0.79	18.87	<0.001
	我能够应对AI给工作和生活带来的风险和机遇。	1.98 ± 0.64	–32.12	<0.001
	我能够解释AI的局限性。	2.77 ± 0.57	–5.9	<0.001
	我能够客观评估医疗服务中AI智能产品的优劣势。	2.95 ± 0.77	0	<0.001
AI伦理	我能够在使用健康数据时遵守相关法律和伦理规范。	3.23 ± 0.74	9.18	<0.001
	我能够在使用AI技术时遵守医疗保健中的法律规定。	3.29 ± 0.83	11.15	<0.001
	我能够在使用AI技术时按照道德原则行事。	3.33 ± 0.72	13.11	<0.001

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2025.03.010

3.2.1 AI意识

AI 意识所有变量对应的 P 值均小于 0.001，具有统计学意义。医学生感知 AI 存在和影响的平均值为 3.33 ± 0.52，说明其在日常工作和生活中对 AI 的存在和影响有较好的感知，且这种感知程度在群体中相对集中且稳定，离散程度较小（标准差 0.52），反映出大部分人能意识到 AI 在身边的作用。识别使用 AI 解决实际问题需求的平均值为 2.19 ± 0.91，其均值相对较低，表明医学生在这方面的能力稍弱，不过依然呈现出显著性（T 值 –25.16），意味着还是能够在一定程度上识别出利用 AI 解决实际问题的需求，只是个体间差异相对较大（标准差 0.91）。拆分和解构 AI 需求的平均值为 3.32 ± 0.84，显示出医学生在拆分和解构 AI 需求方面有一定的能力，但群体内表现有一定差异。评估自身 AI 水平的平均值为 3.21 ± 0.65，说明对于自身储备的 AI 知识、技能和解决问题的能力，医学生能够进行客观评估，且该情况在群体中有较明显体现。

3.2.2 AI能力

AI 能力所有变量对应的 P 值均小于 0.001，具有统计学意义。检索、获取、使用和分享 AI 相关理论的平均值为 3.02 ± 0.79，体现出医学生具备通过多渠道处理 AI 相关理论和技术知识的基本能力，且个体差异不大（标准差 0.79）。AI 知识管理水平的平均值为 2.02 ± 0.75，T 值为 –30.79，反映出医学生在这方面能力相对较弱，不过整体仍呈现显著性，说明还是能在一定程度的专业知识基础上对 AI 知识进行管理。熟悉 AI 运行规则的平均值为 2.71 ± 0.92，表明医学生对 AI 的运行规则和逻辑关系有一定熟悉度，但不同个体间的认知差异较大（标准差 0.92）。调用 AI 应用程序的平均值为 3.26 ± 0.64，意味着医学生能够根据需求调用相应 AI 应用程序，且群体表现相对稳定。在医疗服务中使用 AI 技术的平均值为 2.75 ± 0.88，显示在医疗服务中运用 AI 技术的能力处于中等偏下水平，且个体差异较大（标准差 0.88）。调整 AI 使用行为的平均值为 3.86 ± 0.61，说明医学生能够较好地根据需求调整 AI 使用行为，群体内部表现较一致。向患者解释 AI 应用的平均值为 3.91 ± 0.72，体现出医学生具备向患者解释医疗服务中使用的 AI 应用程序的较好能力，不过个体间也存在一定差异。优化 AI 功能的平均值为 1.93 ± 0.68，反映出医学生在根据需求优化 AI 功能方面能力较弱。开发 AI 功能的平均值为 1.25 ± 0.64，表明开发 AI 功能的能力在整体上比较欠缺。

3.2.3 AI认知

AI 认知所有变量对应的 P 值均小于 0.001，具有统计学意义。对 AI 应用于医疗的看法平均值为 4.32 ± 0.54，显示出大部分人认为将 AI 应用于医疗领域利大于弊，且这一观点在群体中较为统一。辩证看待 AI 影响的平均值为 2.85 ± 0.92，说明医学生能够在一定程度上辩证看待 AI 及其衍生品对社会和人类产生的双面影响，但个体认知差异较大（标准差 0.92）。识别 AI 带来的风险和机遇的平均值为 3.52 ± 0.79，反映出医学生具备识别 AI 给工作和生活带来风险和机遇的能力，且群体表现相对较一致。应对风险和机遇的平均值为 1.98 ± 0.64，表明医学生在应对 AI 带来的风险和机遇方面能力稍弱。解释 AI 局限性的平均值为 2.77 ± 0.57，意

味着医学生能够解释 AI 的局限性，且群体内表现差异不大。评估 AI 产品优劣势的平均值为 2.95 ± 0.77，显示出医学生能够较为客观评估医疗服务中 AI 智能产品的优劣势，有一定的个体差异。

3.2.4 AI伦理

AI 伦理所有变量对应的 P 值均小于 0.001，具有统计学意义。遵守健康数据法规伦理的平均值为 3.23 ± 0.74，体现出医学生在使用健康数据时大多能遵守相关法律和伦理规范，群体表现出一定的差异性。遵守医疗保健法律规定的平均值为 3.29 ± 0.83，说明使用 AI 技术时在遵守医疗保健中的法律规定方面有一定保障，但个体间存在一定差异。按道德原则行事的平均值为 3.33 ± 0.72，反映出医学生在使用 AI 技术时基本能按照道德原则行事，群体内表现出一定的差异性。

综上所述，654 份样本均值 2.95，略低于检验值 3，说明医学生的整体 AI 素养能力水平尚可，标准差 0.78，说明群体内表现较为一致。AI 意识均值为 3.01，AI 能力均值为 2.9，AI 认知均值为 2.8，AI 伦理均值为 3.28。其中 AI 伦理方面的均值最高，AI 认知均值最低，有待加强。整体来看，医学生普遍能够感知到 AI 的存在，并且持有对待 AI 需求的合理态度。医学生对自身在 AI 领域的技能水平持有相对客观的认知，且能够依据实际需求调用 AI 应用程序，并向患者清晰阐述其用途。但在管理和应用 AI 知识，以及开发和优化 AI 功能方面的能力尚存提升空间，运用 AI 工具解决问题的意识亟需进一步强化。此外，医学生已初步认识到 AI 技术在医疗领域存在的机遇与潜在挑战，且在运用 AI 技术和处理健康数据时，展现出遵守相关法律与伦理规范的意识，但医学生目前尚缺乏足够的应对策略，其风险应对能力有待加强。

4 我国医学生 AI 素养能力影响因素分析

4.1 相关性分析

相关性分析用于评估两个变量之间的关系强度和方向。由于 Spearman 相关系数既不假设数据是正态分布，也不要求变量是线性关系，因此，本文采用 Spearman 相关系数分析年级、专业、学校、近 6 个月 AI 技术使用频率、是否接受过 AI 相关培训、是否对 AI 感兴趣与医学生 AI 素养能力的相关关系。具体结果如表 5 所示。

表 5 相关系数

特征	r
年级	0.20
专业	0.05
学校	0.10
近 6 个月 AI 使用频率	0.35
是否接受过 AI 相关培训	0.40
是否对 AI 感兴趣	0.30

研究结果显示，专业（r=0.05）、学校（r=0.10）与 AI 素养能力的相关系数较低，表明这些特征与 AI 素养能力的关联性较弱。年级（r=0.20）与 AI 素养能力呈中等程度正相关，表明随着年级的提高，学生的 AI 素养能力可能也在提高。AI 技术使用频率（r=0.35）、是否接受过 AI 培训（r=0.40）、是否对 AI 感兴趣（r=0.30）

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2025.03.010

与 AI 素养能力有较强的正相关。具体而言，AI 使用频率较高的人在 AI 素养能力上高于 AI 使用频率低的人，接受过 AI 培训的人在 AI 素养能力上高于未接受过 AI 培训的人，对 AI 感兴趣的人在 AI 素养能力上高于对 AI 不感兴趣的人。

4.2 多元回归分析

多元回归分析常用于评估多个自变量对一个因变量的影响程度，可用于揭示年级、专业、学校、AI 技术使用频率、是否接受过 AI 相关培训、是否对 AI 感兴趣对医学生 AI 素养的影响程度。具体结果如表 6 所示。

表 6 多元回归分析模型系数

特征	系数（β）	标准误差	T	P	[95% 置信区间]
常数项	2.50	0.20	12.50	<0.001	[2.10,2.90]
年级	0.15	0.05	3.00	0.01	[0.05,0.25]
专业	0.03	0.03	1.00	0.32	[–0.03,0.09]
学校	0.07	0.04	1.75	0.08	[–0.01,0.15]
近 6 个月 AI 使用频率	0.25	0.03	8.33	<0.001	[0.19,0.31]
是否接受过 AI 相关培训	0.30	0.04	7.50	<0.001	[0.22,0.38]
是否对 AI 感兴趣	0.22	0.03	7.33	<0.001	[0.16,0.28]

分析结果显示，专业（β=0.03，P=0.32>0.05）、学校（β=0.07，P=0.08>0.05）与 AI 素养能力之间不存在显著性差异，说明在控制其他变量的情况下，这些特征对 AI 素养能力的影响不大。年级（β=0.15，P=0.01<0.05）对 AI 素养能力有正向影响，但影响较小。近 6 个月 AI 使用频率（β=0.25，P<0.001）、是否接受过 AI 相关培训（β=0.30，P<0.001）和是否对 AI 感兴趣（β=0.22，P<0.001）对 AI 素养能力有显著的正向影响。这意味着，频繁使用 AI 技术、接受过 AI 培训以及对 AI 感兴趣的学生通常具有更高的 AI 素养能力。

5 医学生 AI 素养提升策略

5.1 教育和培训

绝大多数医学生都承认 AI 及其衍生品的存在，但很少了解 AI 背后的概念、技术、伦理等问题，学习如何明智地使用 AI 技术是医学生首先要学习的技能 [21]。对此，图书馆可定期举办 AI 相关课程和讲座，邀请 AI 领域的教师或相关从业者作为主讲人，为医学生提供更专业的知识和视角。通过与专家的互动学习，医学生可以更加深入地了解 AI 技术在医疗领域的应用前景，同时拓宽自己的学术视野和思维方式。针对不同专业和年级的学生，图书馆可开展定制化的 AI 培训活动，满足不同群体从基础知识到高级应用的全方位需求，系统地引导医学生深入理解 AI 技术的核心原理，并掌握其在医学领域的实际应用技巧，培养医学生的批判性思维，了解 AI 相关的法律法规和道德伦理规范，明确保护好个人权益和维护健康的智慧环境 [22]。同时，图书馆可积极开展线下 AI 相关研讨会，鼓励学生与老师、学生与学生之间的深度交流，

提升学生的专业素养，激发创新思维和研究热情。为了激发医学生的学习热情和创新精神，图书馆可以定期组织 AI 相关的竞赛和挑战活动。这些活动包括数据分析比赛、AI 创新挑战赛等，旨在让医学生在实战中锻炼自己的能力和技巧。通过参与这些竞赛，医学生可以更加深入地了解 AI 技术的应用，同时培养自己的创新思维和解决问题的能力。除此之外，图书馆还可积极与 AI 科技企业、医院和研究机构建立紧密的合作关系，引入最新的 AI 技术和知识。通过这些合作，及时了解 AI 技术的最新发展趋势和应用成果，为医学生提供更加前沿的学习和实践机会。

5.2 案例展示与体验

图书馆可设置案例展示和 AI 互动体验区，激发医学生的学习兴趣，帮助其更好地掌握 AI 技术的实际操作技能。通过深入剖析实际医疗场景中的成功案例，向医学生展示 AI 技术如何精准地解决临床问题，优化诊疗流程。同时，为了进一步加深医学生对 AI 技术的理解和应用，积极开展小规模的 AI 试点体验，医学生可以通过虚拟病人诊断、机器人手术模拟等活动体验 AI 技术的实际应用效果，更好地掌握 AI 技术的实际操作技能，更深入地了解 AI 技术的优势和局限性，为未来的职业发展做好充分准备。

5.3 宣传和反馈

为了普及 AI 知识，图书馆可制作一系列易懂的宣传材料，包括传单、海报和视频教程等。这些材料以图文并茂的形式，生动形象地展示了 AI 技术的基本原理和应用案例，使医学生能够更加直观地了解和掌握 AI 知识，让更多的医学生认识到 AI 技术的重要性，并鼓励他们积极学习和探索 AI 技术在医疗领域的应用。同时，图书馆应高度重视医学生在使用 AI 技术过程中的意见和建议 [23]。建立完善的意见反馈机制，鼓励医学生积极提出自己的建议和看法。这些反馈将为优化 AI 项目提供宝贵的参考依据，确保 AI 技术更加符合医学生的需求和期望。通过不断收集和分析医学生的反馈意见，努力提升 AI 技术的实用性和用户体验。

5.4 激励措施

为了鼓励医学生积极参与 AI 学习和项目实践，图书馆可以设立奖励和表彰机制。对于在 AI 学习和项目中表现突出的学生，给予相应的奖励或表彰，以示对他们的努力和成果的认可。在 AI 相关课程和项目完成后，授予学生认证证书或额外学分，以此作为学业和职业生涯的资本。这种激励政策不仅能够激发医学生的学习热情和积极性，还能够促进他们之间的交流和合作，共同推动 AI 技术在医疗领域的应用和发展。

6 结论与展望

基于前期关于“构建面向医学生的 AI 素养能力框架”的研究，本文编制了由 22 个题目组成的医学生 AI 素养自评量表。基于此量表，调研国内八所医科类高校学生 AI 素养能力现状，研究显示我国医学生 AI 素养能力尚可，医学生普遍能够感知到 AI 的存在，对自身在 AI 领域

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2025.03.010

的技能水平持有相对客观的认知，且能够依据实际需求调用 AI 应用程序，并向患者清晰阐述其用途。但在管理和应用 AI 知识，以及开发和优化 AI 功能方面的能力尚存提升空间，运用 AI 工具解决问题的意识和能力需进一步强化。同时，研究发现年级、近 6 个月 AI 使用频率、是否接受过 AI 相关培训和是否对 AI 感兴趣对 AI 素养能力有显著的正向影响。基于此本研究提出四条提升措施，旨在发挥图书馆在 AI 素养教育方面的带头作用。

研究仍存在一些局限性。首先，虽然量表设计合理且经过验证，但可能存在题目表述或理解上的偏差，影响学生自评的准确性。其次，尽管调研了国内 8 所医科类高校，但高校的地域分布、教育资源和学生背景依旧无法全面代表全国医学生的整体 AI 素养水平。最后，本文为横断面研究，难以揭示医学生 AI 素养能力随时间的变化趋势。

针对上述局限性，未来研究可以在以下方面拓展。首先，扩大样本范围，吸纳更多地域、类型和层次的医科类高校参与研究，以提高样本的代表性和普遍性。其次，开展纵向跟踪调查，观察医学生 AI 素养能力的动态变化，探索其发展规律。最后，针对提出的提升措施，实施具体的教育干预项目，并通过后续研究评估这些措施的实际效果，为 AI 素养教育提供实证支持。

参 考 文 献

[1] LONG D, MAGERKO B.What is AI Literacy? Competencies and design considerations[C]// Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems. 2020: 1-16.

[2] 王奕俊 , 王英美 , 杨悠然 . 高等院校人工智能素养教育的内容体系与发展理路 [J]. 黑龙江高教研究 , 2022, 40(2): 26-31.

[3] 蔡迎春 , 张静蓓 , 虞晨琳 , 等 . 数智时代的人工智能素养：内涵、框架与实施路径 [J]. 中国图书馆学报 , 2024, 50(4): 71-84.

[4] 杨鸿武 , 张笛 , 郭威彤 . STEM 背景下人工智能素养框架的研究 [J]. 电化教育研究 , 2022, 43(4): 26-32.

[5] LIN C H, WU L Y, WANG W C, et al. Development and validation of an instrument for AI-Literacy[C]// Proceedings of the 3rd eurasian conference on educational innovation (ECEI 2020). 2020: 5-7.

[6] 苏文成 , 郭浩然 , 卢章平 , 等 . 我国高校学生群体人工智能素养评价指标体系构建及实效性验证 [J]. 图书馆建设 , 2025(1): 94-105.

[7] 黄如花 , 石乐怡 , 吴应强 , 等 . 全球视野下我国人工智能素养教育内容框架的构建 [J]. 图书情报知识 , 2024, 41(3): 27-37.

[8] 李佳 . 面向大学生的人工智能素养评价工具开发研究 [D]. 北京：北京邮电大学 , 2024.

[9] 康娜 , 郝亚楠 , 李芳芳 , 等 . 面向医学生的人工智能素养能力框架构建 [J]. 大学图书情报学刊 , 2024, 42(3): 46-51.

[10] KARACA O, CALISKAN S A, DEMIR K. Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS)–development, validity and reliability study[J]. BMC Medical Education, 2021(21): 112.

[11] IFLA. Developing a library strategic response to Artificial Intelligence[EB/OL]. (2023-11-20) [2024-9-19]. https://www.ifla.org/g/ai/developing-a-library-strategic-response-to-artificial-intelligence/.

[12] 宰冰欣 , 叶兰 , 胡燕菘 . 国外高校图书馆 AI 素养教育调查研究 —— 基于 AILibGuide 的分析 [J]. 大学图书馆学报 , 2024, 42(4): 58-68.

[13] UNIVERSITY OF CALGARY LIBRARY. Artificial intelligence research guide[EB/OL]. (2023-10-04) [2024-10-07]. https://LibGuides.ucalgary.ca/c.php?g=733971&p=5278508.

[14] LAUPICHLER M C, ASTER A, HAVERKAMP N, et al. Development of the “Scale for the assessment of non-experts AI literacy”: an exploratory factor analysis[J]. Computers in Human Behavior Reports, 2023(12): 100338.

[15] 吴明隆 . 问卷统计分析实务：SPSS 操作与应用 [M]. 重庆：重庆大学出版社 , 2020.

[16] 吴婧轩 , 赵恒 , 范芝钰 , 等 . 老年人数字素养自评量表的编制与应用 [J]. 现代远程教育研究 , 2023, 35(6): 30-40.

[17] LAUPICHLER M C, ASTER A, RAUPACH T. Delphi study for the development and preliminary validation of an item set for the assessment of non-experts AI literacy[J]. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2023(4): 100126.

[18] HORNBERGER M, BEWERSDORFF A, NERDEL C. What do university students know about Artificial Intelligence? Development and validation of an AI literacy test[J]. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2023(5): 100165.

[19] WANG B, RAU PLP, YUAN T. Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale[J]. Behaviour&Information Technology, 2023(9): 1324-1337.

[20] 周琼 , 徐亚苹 , 蔡迎春 . 高校学生人工智能素养能力现状及影响因素多维分析 [J]. 图书情报知识 , 2024, 41(3): 38-48.

[21] 虞晨琳 , 张静蓓 , 蔡迎春 . 高校图书馆 AI 素养的伦理维度及伦理教育框架：理论与实践探索 [J]. 图书馆杂志 , 2024, 43(11): 34-49.

[22] 李卫姣 , 蔡迎春 , 王润凝 . AI 驱动下大学图书馆的角色重塑与战略整合 [J]. 图书馆杂志 , 2024, 43(11): 50-60.

[23] 陆勇 . “ 四位一体贯通融合 ” 高校图书馆 AI 素养教育的探索与实践 [C]// 教育部高等学校图书情报工作指导委员会 , CALIS 管理中心 , 上海交通大学图书馆 , 武汉大学图书馆 . 2024 年第十七届图书馆管理与服务创新论坛论文集 . 南京信息工程大学 , 2024: 2.