

[文章编号] 2097-5252(2025)01-0057-06

· 专栏 · 人工智能赋能高等医学教育 ·

人工智能工具对医学硕士研究生科研创新能力的影响研究

杨秀木^{1,2}, 申正付^{1,3}, 熊韵波^{1,3}, 陈卫东^{1,4}, 裴丰庭⁵, 陈永侠², 赵 龙², 张艳芳², 郭宏艳¹, 丁楠楠¹(蚌埠医科大学 1. 全科医学教育发展研究中心, 2. 护理学院, 3. 马克思主义学院,
4. 临床医学院, 5. 研究生院, 安徽 蚌埠 233030)

[摘要] 目的: 探讨人工智能(AI)工具辅助科研工作对医学硕士研究生科研创新能力的影响。方法: 采用一般资料调查表、AI 工具辅助科研问卷、科研效能感量表、批判性思维力量表和科研创新能力量表, 对安徽省 4 所医学本科高校的医学硕士研究生 713 人进行横断面调查。结果: 使用过 AI 工具辅助科研的医学硕士研究生占比 87.66%(625/713), 其中使用 AI 工具辅助科研频次从很少使用到频繁使用依次占比 10.56%(66/625)、21.92%(137/625)、44.16%(276/625)、16.16%(101/625)和 7.20%(45/625); 使用 AI 工具辅助科研的熟悉程度从非常不熟悉到非常熟悉依次占比 4.48%(28/625)、11.52%(72/625)、50.08%(313/625)、27.20%(70/625)和 6.72%(42/625)。与未使用过 AI 工具辅助科研的医学硕士研究生相比, 使用过 AI 工具者科研效能感、批判性思维能力和科研创新能力均明显提升($P<0.01$)。相关分析显示, AI 辅助科研使用情况与科研效能感、批判性思维能力、科研创新能力之间均呈两两正相关关系($P<0.01$)。结构方程模型和中介效应检验结果显示, 科研效能感和批判性思维能力在使用 AI 工具辅助科研和科研创新能力之间起链式中介作用, 中介效应占总效应的 42.08%。结论: 使用 AI 工具辅助科研有助于提升医学硕士研究生科研创新能力, 实现技术赋能, 医学硕士研究生使用 AI 辅助科研的广度和深度需进一步挖掘。

[关键词] 医学硕士; 研究生培养; 人工智能; 科研效能感; 批判性思维能力; 科研创新能力

[中图分类号] R 192; G 643

[文献标志码] A

DOI: 10.13898/j.cnki.issn.2097-5252.2025.01.009

Influence of artificial intelligence tool use on scientific research innovation ability of medical master students

YANG Xiumu^{1,2}, SHEN Zhengfu^{1,3}, XIONG Yunbo^{1,3}, CHEN Weidong^{1,4}, PEI Fengting⁵, CHEN Yongxia²,
ZHAO Long², ZHANG Yanfang², GUO Hongyan¹, DING Nannan¹(1. General Medical Education Development Research Centre, 2. School of Nursing, 3. School of Marxism, 4. Institute of Clinical,
5. School of Graduate, Bengbu Medical University, Bengbu Anhui 233030, China)

[Abstract] Objective: To explore the influence of artificial intelligence (AI) tool-assisted scientific research on the scientific research innovation ability of medical master students. Methods: General data questionnaire, AI tool-assisted research questionnaire, research efficacy scale, critical thinking ability scale, and scientific research innovation ability scale were used to conduct a cross-sectional survey of medical master students in 4 medical universities in Anhui province. Results: Proportion of medical master students who used AI tool to assist scientific research was 87.66% (625/713), and the proportion of frequency of using AI tool to assist scientific research ranged from rarely to frequently, accounting for 10.56% (66/625), 21.92% (137/625), 44.16% (276/625), 16.16% (101/625), and 7.20% (45/625), respectively. The familiarity level of using AI tool to assist scientific research ranged from very unfamiliarity to very familiarity, accounting for 4.48% (28/625), 11.52% (72/625), 50.08% (313/625), 27.20% (70/625), and 6.72% (42/625), respectively. The research efficacy, critical thinking ability, and research innovation ability of medical master students who have used AI tool to assist research were increased significantly compared with those have not used AI tool ($P<0.01$). Correlation analysis showed that there was a pairwise positive correlation between the use of AI tool-assisted scientific research and research efficacy, critical thinking ability, and research innovation ability ($P<0.01$). The results of structural equation model and mediating effect testing implied that research efficacy and critical thinking ability played a chain mediating effect between the use of AI tool to assist research and research innovation ability, with mediating effect accounting for 42.08% of the total effect. Conclusions: The use of AI tool to assist scientific research can effectively improve scientific research innovation ability of medical master students, and achieve technical empowerment. The breadth and depth of AI-assisted scientific research for medical master students need to be further explored.

[收稿日期] 2024-12-18 [修回日期] 2024-12-24

[基金项目] 安徽省教育厅质量工程项目(2022msgzs034, 2023zyxwjxalk139, 2023kcszsf146, 2023jyxm0635); 安徽省教育厅哲学社会科学重大项目(2024AH040341); 安徽省哲学社会科学规划项目(AHSKY2023D048); 中华医学会医学教育分会和全国医学教育发展中心医学教育研究立项课题(2023B014); 蚌埠医科大学国家社科基金孵育项目(2023byfy142sk, 2023byzd166sk); 蚌埠医科大学自然科学研究重点项目(2023byzd047)

[作者简介] 杨秀木(1971-), 女, 硕士研究生导师, 教授。

[Key words] medical master; postgraduate training; artificial intelligence; research efficacy; critical thinking ability; scientific research innovation ability

随着人工智能(AI)技术的发展, AI 逐渐应用于各行各业^[1-4]。在医学领域,从医疗诊断到学术研究, AI 应用范围日益广泛^[5-6],特别是在医学教育领域和医学科研领域, AI 展现了极大的潜力^[7-8]。创新能力培养是研究生培养目标中的重要指标之一。近年我国硕士研究生招生规模不断扩大,如何提升硕士研究生的科研创新能力是高等学校和科研院所关注的焦点^[9]。

创新能力是指在学习和研究的过程中产生创新构想或新的问题解决方案,并努力将其付诸实践的能力^[10]。科研创新能力则是指研究者通过长期积累知识、进行科研实践与发展科研能力,能够产出具有新颖性、社会价值的学术产品或学术服务的能力^[11]。研究生的科研创新能力包括科研生产力(发表论文的数量、质量、重要性、影响力等外显可测量的创新成果)和科研创造力(内隐的、概括的创新思维和品质)等方面^[12-14]。本研究借鉴马立超等^[15]观点,将研究生的科研创新能力划分为科研思维、科研实践、科研品质和科研成果4个维度。

对于 AI 赋能科研创新发展,当前学术界存在不同的观点。一种观点认为,人工智能可通过提供快捷的文献综述、准确的代码书写、自动化的数据分析、智能化的研究辅助等方式,激发研究者的创新思维,帮助研究者高效开展科研工作,提升科研工作者的科研效能感、批判性思维能力和科研创新能力及创新绩效,学界称之为“技术赋能”^[16-18];另一种观点认为,研究者依靠 AI 代写综述、代写研究设计,甚至代写论文,这些过度依赖的行为可能会导致研究者缺乏主动思考和创造力,降低研究者的科研效能感、批判性思维能力,影响研究者科研能力的全面发展,降低科研绩效,即“工具依赖”^[16,18]。本研究以安徽省医学本科院校医学硕士研究生为研究对象,基于自我效能感理论、批判性思维理论探讨 AI 工具对科研创新能力的影 响是“技术赋能”或“工具依赖”,以期挖掘 AI 工具赋能科研提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

于 2024 年 3—5 月对安徽省 4 所医学本科院校的在校研究生进行问卷调查,研究对象均为科学学位硕士研究生。共回收问卷 1 041 份,有效问卷 713 份,有效率 68.49%。其中,男 304 人,女 409 人;年龄

21~33 岁;研一 140 人,研二 381 人,研三 192 人;临床医学专业 160 人,护理学专业 141 人,影像学 120 人,药学 115 人,流行病与统计学 99 人,麻醉学 78 人。

1.2 方法

1.2.1 一般资料调查表 由研究团队自行研究设计,包括性别、年龄、专业、年级、学位类型等。

1.2.2 AI 工具辅助科研情况调查表 包括以下题项:(1)是否使用过 AI 工具辅助科研(如豆包、讯飞星火、文心一言、Kimi、ChatGPT 或其他)?选“是”计 1 分,“否”计 0 分;(2)日常使用 AI 辅助科研频次,包括很少使用(每半年及以上使用)、较少使用(每 3 个月使用)、一般使用(每个月使用)、较多使用(每周使用)和频繁使用(每天使用),依次计 1~5 分;(3)对 AI 工具熟悉程度,包括非常不熟悉、不熟悉、一般、熟悉和非常熟悉,依次计 1~5 分;(4)使用 AI 工具辅助科研目的,包括查阅文献/帮助阅读总结文献、生成代码/修正代码/故障排除、帮助研究设计、帮助撰写论文、帮助语言润色、帮助分析数据、帮助获得科研灵感、准备日常组会汇报/演示材料 8 个题目,采用 5 级评分,从十分不符合到十分符合分别计 1~5 分。

1.2.3 科研效能感量表 采用 FORESTER^[19]编制的科研效能感量表,共 5 个题目,采用 Likert 5 级评分法(1=完全不符合,5=完全符合),得分越高,表示科研效能感水平越高。本次研究的 Cronbach's α 系数为 0.933。

1.2.4 批判性思维力量表 在彭美慈等^[20-21]研制的批判性思维力量表基础上进行改编,包括评估、分析、推断、反思和系统化能力 5 个维度,共 15 题。采用 Likert 5 级评分法,本次研究的 Cronbach's α 系数为 0.906,5 个维度的 Cronbach's α 系数范围为 0.878~0.936。

1.2.5 科研创新能力量表 借鉴马立超等^[15]研制的研究生科研创新能力量表,从科研思维、科研实践、科研品质和科研成果 4 个方面设置 16 道题项。采用 Likert 5 级评分法,改编后量表的 Cronbach's α 系数为 0.888,4 个维度的 Cronbach's α 系数范围为 0.859~0.913。

1.3 统计学方法

采用 t 检验、单因素方差分析、Pearson 相关分析和 Bootstrap 中介效应检验。

2 结果

2.1 研究变量得分的共同方法偏差检验

采用 Harman 单因素检验^[22]对 AI 工具辅助科研情况、科研效能感量表、批判性思维力量表和科研创新力量表的评分进行共同方法偏差检验,未旋转的因子分析结果表明,共计析出 16 个因子的特征值 > 1,第一个因子解释的变异量为 21.328% (<40%),说明本研究不存在有统计学意义的共同方法偏差。

2.2 医学硕士研究生使用 AI 工具辅助科研基本情况

本次调查样本中,从未使用过 AI 工具辅助科研

的医学硕士研究生 88 人(12.34%),使用过 AI 工具辅助科研者 625 人(87.66%)。使用过 AI 工具者中,使用 AI 工具辅助科研频次从很少使用到频繁使用依次占比 10.56%(66/625)、21.92%(137/625)、44.16%(276/625)、16.16%(101/625)和 7.20%(45/625);使用 AI 工具辅助科研的熟悉程度从非常不熟悉到非常熟悉依次占比 4.48%(28/625)、11.52%(72/625)、50.08%(313/625)、27.20%(70/625)和 6.72%(42/625);其使用 AI 工具辅助科研目的情况见表 1。与未使用过 AI 工具辅助科研的医学研究生相比,使用过 AI 工具者科研效能感、批判性思维能力和科研创新能力得分均明显提高($P < 0.01$)(见表 2)。

表 1 医学硕士研究生使用 AI 工具辅助科研目的情况表($n = 625$)

使用目的	得分 [n ; 构成比 (%)]				
	十分不符合	不符合	符合	很符合	十分符合
查阅文献/帮助阅读总结文献	0	0	512(81.92)	60(9.60)	53(8.48)
生成代码/修正代码/故障排除	0	0	487(77.92)	74(11.84)	64(10.24)
帮助研究设计	101(16.16)	342(54.72)	101(16.16)	63(10.8)	18(2.88)
帮助撰写论文	16(2.56)	46(7.36)	457(73.12)	49(7.84)	57(9.12)
帮助语言润色	0	0	521(83.36)	50(8.00)	54(8.64)
帮助分析数据	12(1.92)	19(3.04)	512(81.92)	71(11.36)	11(1.76)
帮助获得科研灵感	0	0	482(77.12)	113(18.08)	30(4.80)
准备日常组会汇报/演示材料	0	0	235(37.60)	260(41.60)	130(20.80)

表 2 是否使用过 AI 辅助科研研究生的研究变量得分比较($\bar{x} \pm s$; 分)

分组	n	科研效能感	批判性思维能力	科研创新能力
未使用过	88	3.58 ± 0.64	2.55 ± 0.92	3.33 ± 1.24
使用过	625	3.84 ± 0.43	3.41 ± 0.53	3.75 ± 0.69
t	—	4.92	12.72	4.77
P	—	<0.01	<0.01	<0.01

2.3 研究变量间的相关性分析

将 625 名医学硕士研究生的 AI 工具辅助科研熟悉程度、使用频率、使用目的作为研究变量“AI 工具辅助科研”^[23],与科研效能感、批判性思维能力、科研创新力量表得分进行 Pearson 相关分析,结果显示,上述各研究变量之间均呈两两正相关关系($P < 0.01$)(见表 3)。

表 3 4 个研究变量间的相关分析(r)

	AI 工具使用 辅助科研	科研效 能感	批判性 思维能力	评估	分析	推断	反思	系统化	科研创 新能力	科研思维	科研实践	科研品质
科研效能感	0.513**	1										
批判性思维能力	0.555**	0.658**	1									
评估	0.496**	0.563**	0.788**	1								
分析	0.512**	0.612**	0.756**	0.801**	1							
推断	0.413**	0.574**	0.803**	0.796**	0.841**	1						
反思	0.444**	0.591**	0.812**	0.782**	0.802**	0.809**	1					
系统化	0.511**	0.612**	0.824**	0.777**	0.813**	0.814**	0.801**	1				
科研创新能力	0.396**	0.599**	0.667**	0.601**	0.600**	0.588**	0.541**	0.601**	1			
科研思维	0.451**	0.568**	0.623**	0.526**	0.631**	0.568**	0.701**	0.532**	0.809**	1		
科研实践	0.476**	0.622**	0.534**	0.546**	0.501**	0.543**	0.420**	0.546**	0.814**	0.800**	1	
科研品质	0.481**	0.609**	0.612**	0.555**	0.506**	0.552**	0.601**	0.513**	0.811**	0.789**	0.799**	1
科研成果	0.512**	0.641**	0.451**	0.496**	0.409**	0.448**	0.556**	0.547**	0.800**	0.779**	0.790**	0.785**

** $P < 0.01$

2.4 中介效应检验

采用中介效应检验,将 AI 工具辅助科研作为自变量,科研效能感和批判性思维能力作为中介变量,科研创新能力作为结果变量,利用 AMOS28.0 构建结构方程模型。结果显示拟合指数如下: $\chi^2 = 214.133, \chi^2/df = 2.564, RMSEA = 0.048, GFI = 0.979,$

$AGFI = 0.971, CFI = 0.984, NFI = 0.971, IFI = 0.974,$ 提示模型拟合良好,结构方程模型图见图 1。采用 PROCESS3.4 模型 6 进行中介效应检验,重复抽取 5 000 次样本计算 95%CI,结果显示,各路径所对应 CI 均不包括 0,表明间接效应显著,中介效应占总效应的 42.08%(见表 4)。

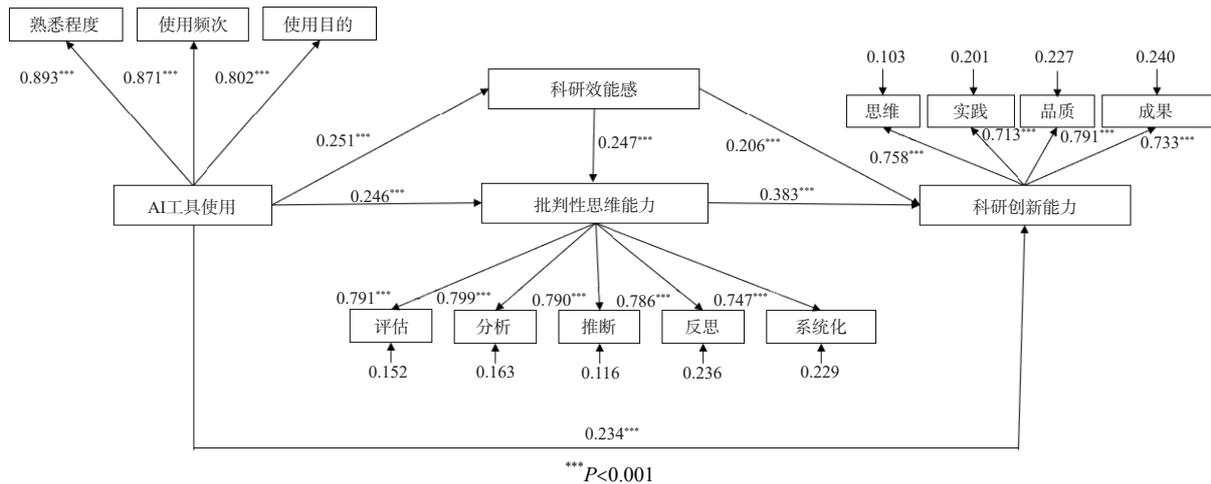


图 1 医学硕士研究生科研创新能力结构方程模型(n = 625)

表 4 AI 工具使用辅助科研预测科研创新能力的中介效应检验结果(n = 625)

效应	路径关系	效应值	95%CI
直接效应	AI 工具使用→科研创新能力	0.234	0.211 2 ~ 0.413 9
中介效应 1	AI 工具使用→科研效能感→科研创新能力	0.052	0.029 7 ~ 0.090 4
中介效应 2	AI 工具使用→批判性思维能力→科研创新能力	0.094	0.060 3 ~ 0.111 1
链式中介效应	AI 工具使用→科研效能感→批判性思维能力→科研创新能力	0.024	0.001 2 ~ 0.033 1
总中介效应		0.170	0.123 7 ~ 0.230 4
总效应		0.404	0.301 3 ~ 0.540 8

3 讨论

科研创新能力的培养是医学硕士研究生阶段的重要目标。AI 作为新一轮科技产业变革的战略性技术,正在改变各研究领域的研究范式。本研究显示,AI 工具正向促进了医学硕士研究生的科研创新能力提升。

3.1 医学硕士研究生使用 AI 辅助科研情况分析

本次调查样本中,从未使用过 AI 工具辅助科研的医学硕士研究生 88 人,占 12.34%;使用过 AI 工具辅助科研者 625 人,占比 87.66%。这与其他学者^[18]的研究结果基本一致,提示医学硕士研究生对

科技创新技术具备一定的关注度,并具有一定的创新精神,具备尝试使用新技术的意愿。关于使用 AI 工具辅助科研频次,选择很少使用、较少使用、一般使用、较多使用和频繁使用者分别占比 10.56%、21.92%、44.16%、16.16% 和 7.20%,较多使用和频繁使用 AI 工具辅助科研的比例相对较少,可能与研究样本选取有关,不同高校在科研氛围、导师科研胜任力和 AI 环境建设方面均存在较大差异。在熟悉程度方面,本研究中超过 80% 的医学硕士研究生选择了“熟悉”及以上,可能与 AI 技术的飞速发展和应用推广有关。此外,将医学硕士研究生使用 AI 辅助科研目的进行排序,发现排序靠前的是查阅文献/帮助阅读总结文献、生成代码/修正代码/故障排除、帮助语言润色和准备日常组会汇报/演示材料 4 个方面,随后依次为帮助分析数据、帮助撰写论文、帮助研究设计。这与其他学者的研究相一致,2023 年 KSHETRI 等^[24]对全球 3 838 位研究生进行采访,发现有 1/3 的研究生在使用 AI 工具辅助编辑代码和修改文章等;2023 年 4 月,瑞典的一项调查研究^[25]也显示,大约 35% 的受访者在使 用 AI 工具辅助科学研究。

本次研究发现,医学硕士研究生使用 AI 工具辅助研究产生了积极的“技术赋能”,表现为使用 AI 工具辅助科研的医学硕士研究生的科研效能感、批

判性思维能力和科研创新能力均高于未使用者;在使用目的方面,帮助研究设计、帮助撰写论文、帮助分析数据排在倒数三位,这与其他学者^[26-28]研究一致。研究^[26-28]显示,将 AI 应用于文献综述,可使研究人员从海量的文献中抽离出来,能够更加专注于科研创新和科研发现,而 AI 通过提供多样化的复合信息和不同的分析视角,能够激发科研人员的创新思维,并有助于科研人员自我效能感、自主学习能力、批判性思维能力的提升,在与 AI 协同过程中可触发研究者积极情绪,最终对科研创新能力均产生正向促进作用。而有关 AI 辅助科研的潜能还需进一步挖掘,如 AI 辅助研究设计的功能挖掘。

3.2 研究变量的相关性分析及变量间作用机制分析

硕士研究生的科研定位介于本科生和博士生之间,虽然处于科研能力发展的初期阶段,但已需承担具有一定挑战性的科研任务和繁琐的科研杂务。本次研究发现,625 名使用过 AI 工具辅助科研的医学研究生中, AI 辅助科研情况与科研效能感、批判性思维能力和科研创新能力均呈两两正相关关系,这与既往研究^[16-18]一致。在使用 AI 工具时,研究者需要实时对 AI 生成内容的正确度和可信度等进行评估,促使研究者必须对 AI 生成的内容进行准确分析,确认其可信性,研究者需要不断思考调整自己提问的关键词和提问方式,在与 AI 工具的迭代中逐渐明晰科研需求,分析科研需求根源,不断求证,不断思考检查科研设计逻辑,从而锻炼提升了科研效能感和批判性思维能力,并进而提升了科研创新能力。这一研究结果支持了 AI 工具“技术赋能”科研的积极效应,未产生“AI 工具依赖”造成的科研效能水平下降、自主学习能力下降、批判性思维能力下降等消极工具依赖效应。

3.3 结构方程模型和中介效应分析

结构方程模型和中介效应检验结果显示, AI 辅助科研可以有效提升医学硕士研究生的科研创新能力,科研效能感和批判性思维能力起链式中介作用,这与国内外学者^[24,28]的研究结论一致。以大模型为代表的生成式 AI 技术,具有良好的泛化能力和通用性,可有效应用于多领域,如知识管理、科研创新和科学研究等。有研究^[28]发现,科研人员采用 AI 辅助科研处理大规模数据和复杂问题,可显著缩短研究周期。处理大量文献、提取关键信息常消耗科研工作者的较长时间,而 AI 自然语言处理技术可快速处理文献信息,提升科研效率和科研工作者掌握研究领域前沿动态的效率。同时,大模型的机器学习

算法还可以发现研究数据中的潜在模式和规律,可能超越传统的统计方法,促使科研人员在短时间内完成数据分析和模型建构等,扩展了科研创新边界,提升了科研创新能力。有研究^[28]认为,科研工作场景下使用 AI 工具辅助科研,可以帮助确立选题、文献检索阅读提取关键核心内容、设计研究思路、采集和处理数据、分析和解决研究问题、撰写和修改研究成果等各个环节。在这些环节中,科研人员感知和研判 AI 提供的帮助是否有帮助、是否易用、质量如何、是否符合自己的预期等,在互动中不断提升科研效能感和批判性思维能力,并最终提升其科研创新能力。结构方程模型和中介效应检验结果支持 AI 工具“技术赋能”科研的积极效应。

综上,基于安徽省医学本科院校医学研究生的研究结果,建议医学院校加强信息技术指导,提高医学硕士研究生使用 AI 工具辅助科研的广度和深度,进一步提升其使用 AI 工具的熟悉度,挖掘其使用目的,各高校可以充分利用信息技术专业优势,加强交叉学科合作,建立跨学科合作平台,实现共建、共享,激发学生的跨学科创新思维,同时,要加强伦理规范教育,倡导合理使用 AI 工具辅助科学研究,加强“技术赋能”,避免数据污染、侵犯知识产权和“工具依赖”。

[参 考 文 献]

- [1] 卢玉,于书帆,姜秉寅,等. 人工智能:新时代化学、药学与医学研究的强大助力-2024 年诺贝尔化学奖 [J]. *首都医科大学学报*, 2024, 45(6): 1131.
- [2] 何炼红,朱曦青. 论人工智能数据公共领域深度共享机制的构建 [J]. *中南大学学报(社会科学版)*, 2024, 30(6): 33.
- [3] 李聪,张晓燕,吴云红,等. 人工智能处理医学数据伦理要求的专家共识 [J/OL]. *生理学报*, 2024, 76(6): 1.
- [4] 宋兆祥,司林波. 人工智能赋能新时代教育评价改革的逻辑、边界与路径——构筑智慧教育评价生态的变革之路 [J]. *教育科学研究*, 2024(11): 59.
- [5] CAU R, PISA F, SURJ SJ, *et al.* Addressing hidden risks: Systematic review of artificial intelligence biases across racial and ethnic groups in cardiovascular diseases [J]. *Eur J Radiol*, 2025, 183: 111867.
- [6] AMMEDLING J, AUBREVILLE M, Fritz A, *et al.* An interdisciplinary perspective on AI-supported decision making in medicine [J]. *TIS*, 2025, 81: 102791.
- [7] CHEN X, ZHAO Z, ZHANG W, *et al.* EyeGPT for patient inquiries and medical education: development and validation of an ophthalmology large language model [J]. *JMIR*, 2024, 26: e60063.
- [8] FU B, HADID A, DAMER N. Generative AI in the context of assistive technologies: Trends, limitations and future directions [J]. *Image Vision Comput*, 2025, 154: 105347.

- [9] 王战军,张微. 研究生教育强国:概念内涵、核心要素和建设方略[J]. 学位与研究生教育, 2024(7): 50.
- [10] 张勇, 庾艺雯, 张光磊. 人工智能驱动的组织创新与创造力研究:现状、挑战及未来研究展望[J]. 中国科学基金, 2024, 38(5): 853.
- [11] 李月, 习怡衡, 王海燕. 任务导向型跨学科科研组织协同创新影响因素探析[J]. 科学学研究, 2024, 42(8): 1783.
- [12] 林崇德. 探索创新心智规律促进创新人才发展[J]. 教育研究, 2024, 45(8): 4.
- [13] 侯锡林, 李天柱, 马佳, 等. 大数据环境下企业创新机会研究[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(24): 82.
- [14] 于贵芳, 温珂, 方新. 信任水平、合作关系与创新行为: 社会交换理论视角下公立科研机构创新行为的影响因素研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2020, 41(2): 78.
- [15] 马立超, 姚昊. 一流高校博士后科研创新支持体系运作机制研究——基于二阶结构方程模型的实证分析[J]. 教育学报, 2023, 19(3): 170.
- [16] 本·威廉森, 亚历克斯·莫尔纳, 费斯·博宁格, 等. 学校人工智能应用亟需有效的社会监督[J]. 开放学习研究, 2024, 29(5): 1.
- [17] 陆伟, 马永强, 刘家伟, 等. 数智赋能的科研创新——基于数智技术的创新辅助框架探析[J]. 情报学报, 2023, 42(9): 1009.
- [18] 马银琦, 黄恒, 毋磊, 等. “技术赋能”还是“工具依赖”: 生成式人工智能对研究生科研创新力的影响研究[J]. 电化教育研究, 2024, 45(12): 58.
- [19] FORESTER M. Factor structures of three measures of research self-efficacy[J]. *J Career Assess*, 2004, 12(1): 3.
- [20] 彭美慈, 汪国成, 陈基乐, 等. 批判性思维能力测量表的信效度测试研究[J]. 中华护理杂志, 2004(9): 7.
- [21] 罗清旭, 杨鑫辉. 《加利福尼亚批判性思维技能测验》的初步修订[J]. 心理科学, 2002(6): 740.
- [22] 温忠麟, 王一帆, 马鹏, 等. 变量之间的影响关系和多重影响因素的共同作用类型[J]. 心理学报, 2024, 56(10): 1462.
- [23] 温忠麟, 王一帆, 杜铭诗, 等. 二阶潜增长模型标度方法及其可比的一阶潜增长模型[J]. 心理学报, 2023, 55(8): 1372.
- [24] KSHETRI N, VOAS J. Adapting to generative artificial intelligence: approaches in higher education institutions[J]. *Computer*, 2024(9): 128.
- [25] NORDING L. How ChatGPT is transforming the postdoc experience[J]. *Nature*, 2023, 622(7983): 655.
- [26] LIANG Y, LIU W, LI X, *et al*. 2022 Shandong Province university medical technical skills competition nursing track: an effective project to improve core competencies of nursing students[J]. *Heliyon*, 2024, 10(4): e26208.
- [27] WANG SN, JIANG ZB, ZHANG ZY, *et al*. The status of ethical behaviour in clinical nursing in three Chinese hospitals: a qualitative interview study[J]. *J Nurs Manage*, 2022, 30(7): 2424.
- [28] 李子浩, 施锦诚, 王迎春. AI技术采用对科研人员创新绩效的影响研究[J/OL]. 科学学研究, 2024, DOI: 10.16192/j.cnki.1003-2053.20241024.004.

(本文编辑 卢玉清)

(上接第56页)

- [11] WANG SN, JIANG ZB, ZHANG ZY, *et al*. The status of ethical behaviour in clinical nursing in three Chinese hospitals: a qualitative interview study[J]. *J NURS MANAGE*, 2022, 30(7): 2424.
- [12] 杨秀木, 申正付, 朱玉, 等. 高等医学院校“钉钉+MOOC+课堂教学混合教学模式”的应用研究[J]. 蚌埠医学院学报, 2022, 47(1): 126.
- [13] 王才康, 胡中锋, 刘勇. 一般自我效能感量表的信度和效度研究[J]. 应用心理学, 2001(1): 37.
- [14] 彭美慈, 汪国成, 陈基乐, 等. 批判性思维能力测量表的信效度测试研究[J]. 中华护理杂志, 2004(9): 7.
- [15] 罗清旭, 杨鑫辉. 《加利福尼亚批判性思维技能测验》的初步修订[J]. 心理科学, 2002(6): 740.
- [16] 杨帆. 可视化技术支持下在线自主学习模型构建及实证研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2021.
- [17] 温忠麟, 王一帆, 马鹏, 等. 变量之间的影响关系和多重影响因素的共同作用类型[J]. 心理学报, 2024, 56(10): 1462.
- [18] 李海峰, 李广鑫, 汤允凤. 智能群体多维感知机器人支持的人机协同研学教学模式——以“孔子”大语言模型会话机器人的研发与教学为例[J]. 现代远程教育, 2024(4): 48.
- [19] 李海峰, 王伟, 李广鑫, 等. 智能助产教学法——以“智能苏格拉底会话机器人”教学实践为例[J]. 开放教育研究, 2024, 30(2): 89.
- [20] 李海峰, 王伟. 人机争论探究法: 一种争论式智能会话机器人支持的学生高阶思维能力培养模式探索[J]. 电化教育研究, 2024, 45(3): 106.
- [21] 郑兰琴, 高蕾, 黄梓宸. 基于生成式人工智能技术的对话机器人能促进在线协作学习绩效吗?[J]. 电化教育研究, 2024, 45(3): 70.
- [22] 郑兰琴, 范云超, 牛佳玉. 基于在线协作学习交互文本的跨领域知识图谱构建技术[J]. 电化教育研究, 2022, 43(12): 70.
- [23] 郑兰琴, 赵家怡, 龙妙浪. 如何改善在线协作学习的设计与实施——基于一致性评估与优化的实证分析[J]. 现代远程教育研究, 2022, 34(2): 103.
- [24] 林莉兰. 混合式学习模式下高校网络自主学习及评价活动调查[J]. 中国电化教育, 2016(11): 74.
- [25] 戚佳, 徐艳茹, 刘继安, 等. 生成式人工智能工具使用对高校学生批判性思维与自主学习能力的影晌[J/OL]. 电化教育研究, 2024(12): 67.

(本文编辑 刘畅)