

教育数字化转型背景下医学生数字素养现状及对策研究^{*}

兰 雪 张 晗 何佳陆 侯跃芳

(中国医科大学健康管理学院 沈阳 110122)

〔摘要〕 目的/意义 调查医学生数字素养现状并提出培育对策,为医学院校更好地开展数字素养教育提供参考。方法/过程 通过问卷调查从医学知识获取与分析、在线学习与安全、交流与协作 3 个维度对 907 名医学本科生的数字素养水平进行调研。结果/结论 医学生数字素养总体水平较高,尤其在利用数字工具进行交流与协作方面,而医学知识获取与分析能力相对匮乏;不同年级和专业医学生的数字素养水平存在差异。应注重打造个性化数字素养教育模式、构建具有实操性的数字素养评价体系、突出医学领域数字素养特色、加强数字安全实践教育,以进一步提高医学生数字素养水平。

〔关键词〕 数字素养;教育数字化;医学生

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.11.016

Study on the Current Situation and Countermeasures of Medical Students' Digital Literacy under the Background of Digitization of Education

LAN Xue, ZHANG Han, HE Jialu, HOU Yuefang

School of Health Management, China Medical University, Shenyang 110122, China

〔Abstract〕 **Purpose/Significance** To investigate medical students' digital literacy level, and to propose cultivation strategies, so as to provide references for medical universities and colleges to carry out digital literacy education better. **Method/Process** Through a questionnaire survey, the digital literacy level of 907 medical undergraduates is investigated from 3 dimensions: medical knowledge acquisition and analysis, online learning and security, communication and collaboration. **Result/Conclusion** The overall level of digital literacy of medical students is high, especially in the use of digital tools for communication and collaboration, but the ability in medical knowledge acquisition and analysis is relatively poor. The digital literacy level of medical students in different grades and majors is different. In order to further improve the digital literacy level of medical students, we should pay attention to creating a personalized digital literacy education mode, constructing a practical digital literacy evaluation system, highlighting the characteristics of digital literacy in the medical field, and strengthening practical education on digital security.

〔Keywords〕 digital literacy; digitization of education; medical students

〔修回日期〕 2024-07-05

〔作者简介〕 兰雪,博士,讲师,发表论文 10 余篇。

〔基金项目〕 辽宁省教育厅基本科研项目(项目编号:JYTQN2023037);中国医科大学本科教学改革研究项目(项目编号:YDJG20230146)。

1 引言

2022 年 1 月《“十四五”数字经济发展规划》中指出我国需积极实施教育数字化战略行动,并加

快推动教育数字化转型与智能升级^[1]。由数字智能技术驱动的新一轮教育变革也对人才素质培养提出了更高要求。全面提升人才数字素养和数字实践能力，不仅是推动我国教育数字化转型的关键，也是培养符合时代发展需求的新型人才的必由之路。面对这一趋势，医学教育必须进行动态调整与更新，将数字信息能力教育与医学生职业素养教育结合起来，让数字技术更好地赋能医学教育事业发展。

数字素养（digital literacy，DL）概念最早由以色列学者 Eshet - Alkalai Y^[2]提出，主要包括使用软件和数字设备的能力以及在数字环境下执行任务和解决复杂问题的能力。随着数字技术飞速发展，数字素养的内涵不断更迭。本研究将医学生数字素养定义为：医学生能够运用数字技术解决学习、科研和社交等活动中实际问题的能力。目前，国内外关于数字素养的研究主要集中在 3 个方面：数字素养框架^[3-5]、特定人群的数字素养评价^[6-8]和数字素养的培育路径及对策^[9-12]。相较于国外开展了面向各类人群的数字素养实践，国内相关研究以介绍国外高校数字素养教育成果和对既有经验的梳理和总结为主，普遍缺乏实证调研，对当前国内大学生，尤其是医学生的数字素养水平研究甚少。因此，本研究旨在通过问卷调查了解当前医学生自我感知的数字素养水平现状，以期为进一步完善医学生数字素养教育提供方向。

2 研究对象与方法

调查问卷包括两部分：人口统计学信息（性别、专业和年级）和医学生数字素养问卷。笔者基于联合国教科文组织数字素养全球框架指标^[4]和医学生特点构建医学生数字素养评价框架，邀请 17 位专家参与修改，并对 1 182 名医学生开展调查，

形成包含医学知识获取与分析（9 题）、在线学习与安全（8 题）、交流与协作（4 题）3 个维度的医学生数字素养问卷。探索性因子分析和验证性因子分析结果表明该问卷具备良好的信效度。问卷采用李克特 5 点计分方式，分数越高表示学生数字素养水平越高。通过问卷星平台发放调查问卷，调查对象均来自医科大学，为医学相关学科本科生。回收有效问卷 907 份，采用 SPSS 26.0 进行数据分析。

3 研究结果

3.1 调查对象基本情况

907 名调查对象中，男性和女性占比分别为 36.82% 和 63.18%。专业分布方面，主要来自 13 个医学相关专业，其中临床医学人数最多，为 340 人（占比 37.49%），其次是法医学 62 人（占比 6.84%）和口腔医学 60 人（占比 6.62%）。调查对象来自大一到大三 3 个年级，其中大二学生最多，为 738 人（占比 81.37%）。数字素养问卷的 Cronbach's α 系数为 0.978，3 个维度的 Cronbach's α 系数分别为 0.970、0.964、0.936，均高于 0.9，表明问卷信度良好。

3.2 数字素养水平

调查对象数字素养水平，见表 1。其中医学知识获取与分析平均分最低，表明受访者在该维度的自我感知较低，且该维度标准差较大，变异系数较高，说明受访者对于自身获取和分析医学知识能力的感知差异较大，交流与协作维度得分高于其他维度。由于样本量较大，采用 Kolmogorov - Smirnov 方法对数据正态性进行检验。数字素养 3 个维度 P 值均小于 0.01，均不满足正态分布，因此使用非参数检验方法来检验各独立样本间的差异。

表 1 调查对象数字素养水平

维度	平均值	标准差	变异系数（%）	偏度	峰度	Kolmogorov - Smirnov 检验	
						统计量 D 值	P
医学知识获取与分析	3.435	0.863	25.140	0.100	-0.171	0.111	0.000 **
在线学习与安全	3.625	0.793	21.884	-0.102	0.157	0.110	0.000 **
交流与协作	3.768	0.805	21.360	-0.257	-0.026	0.137	0.000 **

注：* 表示 $P < 0.05$ ，** 表示 $P < 0.01$ 。

3.3 人口统计学特征与数字素养水平差异

3.3.1 性别差异 使用 Mann - Whitney U 检验分析不同性别之间数字素养水平差异,结果显示不同性别样本在医学知识获取与分析、在线学习与安全、交流与协作 3 个维度的数字素养整体水平均无显著性差异 ($P > 0.05$)。

3.3.2 专业差异 使用 Kruskal - Wallis H 检验分析不同专业之间数字素养水平差异,结果发现不同专业样本在医学知识获取与分析、在线学习与安全、交流与协作 3 个维度的总分均有显著性差异 ($P < 0.01$)。精神医学专业的各维度数字素养得分最高,应用心理学专业得分偏低。

3.3.3 年级差异 Kruskal - Wallis H 检验结果显示不同年级样本在医学知识获取与分析、在线学习与安全、交流与协作 3 个维度的总分均有显著差异 ($P < 0.05$)。大二学生数字素养得分高于其他年级。

4 讨论与建议

4.1 讨论

医学生数字素养总体水平较高,尤其在利用数字工具进行交流与协作方面。这一点与以往研究结论一致,黄燕^[13]发现 88.9% 的大学生上网是为了与他人进行沟通交流。但是非参数检验显示不同学科和年级医学生在线交流与协作方面的数字素养水平存在差异,说明仍有进步空间,具体表现在对云存储工具的使用方面。相对而言,医学生在医学知识获取与分析等方面能力较差。一是获取数字信息的途径比较单一,数字检索能力匮乏。多数学生更倾向于利用百度等搜索引擎获取信息,对 PubMed、中国知网等专业数据库了解较少^[14]。二是文献管理软件使用等方面的数字能力不足。此外,虽然大部分医学生已经具备数字安全意识,了解在数字环境保护个人数据和隐私的重要性,但对具体解决办法缺乏认知。

4.2 建议

4.2.1 打造个性化的数字素养教育模式 当前医学院校数字素养教育模式主要为课程学习和专题培

训^[15],忽略了学生之间的个体差异。统一的教学内容和评估标准,不利于满足学生多样化的学习需求。可借助在线学习平台或移动端获取学生的行为数据和学习习惯,构建学生数字画像,通过数字技术分析医学生异质化数字素养水平、学习风格、认知偏好等,为其推送分层分类、形式多样的学习内容^[16]。

4.2.2 构建具有实操性的数字素养评价体系 目前主流的数字素养评价方法是采用量表形式进行评估,虽然能够反映数字素养水平,但是主观性较强,与实际情况可能存在差异。在调查之后,研究团队与部分调查对象进行访谈,发现一些学生错误估计了自己的数字素养水平。如一些调查对象在填写问卷时认为自己知道如何保护个人隐私数据,但是当面临具体的情境让其解决时,很多学生并不知道该如何面对。在本研究中,为了确保主观调研结果的可靠性和有效性,问卷不仅经过专家调研来确保内容效度,还运用探索性因子分析和验证性因子分析来确保量表的结构效度。但是仍不可避免学生自我感知水平与真实能力间存在差异。美国教育考试服务中心数字素养测试通过实际场景和软件界面评估参与者的数字素养能力,也发现学生自我感知的数字素养水平与其测试得分之间存在显著差异^[17]。因此,应构建更有实操性的评价方式,如依托数字平台进行数字素养实践测试,采用大数据、云计算等数字技术工具,获取学生完成任务的行为数据和知识积累水平,进而综合评估学生的数字素养水平。

4.2.3 突出医学领域数字素养特色 可基于数字技术发展的前沿动态信息,结合医学专业特征完善课程内容,如通过构建仿真医学数据与病例环境,引导学生深入分析并理解相关数据^[18];借助人工智能等信息技术,利用模拟设备开展实践训练^[19]。上述方式可以增进医学生对数字技术的理解和应用,使其能更好地适应数字化执业环境。以远程医疗和在线问诊为代表的“互联网 + 医疗”模式的实施和推广^[20],要求医疗人员具备利用互联网为患者提供在线医疗信息和技术服务的能力。因此在教学过程中,可采用小组作业和项目研讨的方式使学生通过在线平台共同完成课题,加强医学生在线协作和沟通能力的培养。此外,还应关注医学数字伦理教

育, 引导医学生树立科学的数字技术观念与正确的数字价值观念。

4.2.4 强调数字安全的实践教育 随着网络和数字技术飞速发展, 数字安全逐渐成为公众关注的重点。目前数字素养教育主要通过案例分析、视频、讲座培训等方式引导学生提高数字安全意识^[21-22], 对如何防范风险、应对数字安全问题等方面的教育不足。尤其是医学生在学习和未来的医疗工作中, 会频繁接触患者敏感数据。因此, 其必须具备敏感的数字意识, 严格遵守数字伦理, 保护患者数据信息隐私, 合理合法地利用数据信息。因此应加强医学生数字安全实践教育, 如利用仿真模拟技术为医学生提供临床实践机会, 使其在模拟环境中处理真实医疗数据, 从而提高数字技能和安全意识等。随着 ChatGPT 等生成式人工智能的广泛运用, 高校应加强引导学生在该使用该技术的同时, 理解和批判性地评估人工智能技术^[23], 了解相关法律法规和道德伦理规范, 提升应用人工智能技术解决实际问题的能力。

5 结语

本研究从医学知识获取与分析、在线学习与安全、交流与协作 3 个维度对医学本科生数字素养水平进行调研, 发现当前医学生数字素养总体水平较高, 尤其在利用数字工具进行交流与协作方面, 而医学知识获取与分析能力相对匮乏。本研究结论可为进一步优化医学生数字素养教育提供方向和参考。虽然本研究调查对象覆盖医学各专业本科生, 且样本量较大, 但其主要集中在医科大学, 缺乏对综合院校医学生情况的调研。在未来研究中, 可以扩充更多类型高校学生, 增加样本数量以增强结论的置信度。

作者贡献: 兰雪负责研究设计、数据分析、论文撰写; 张晗、何佳陆负责问卷设计与调查; 侯跃芳负责问卷调查。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

1 “十四五”数字经济发展规划 [EB/OL]. [2024-03-20]. <https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/>

12/content_5667817.htm.

- 2 ESHET – ALKALAI Y. Digital literacy: a conceptual framework for survival skills in the digital era [J]. *Journal of educational multimedia and hypermedia*, 2004, 13 (1): 93 – 106.
- 3 Joint Information Systems Committee. Individual digital capabilities [EB/OL]. [2024-03-15]. <https://digital-capability.jisc.ac.uk/what-is-digital-capability/individual-digital-capabilities/>.
- 4 LAW N, WOO D. A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2 [EB/OL]. [2024-03-15]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000026_5403.
- 5 VUORIKARI R, KLUZER S, PUNIE Y. DigComp 2.2: the digital competence framework for citizens – with new examples of knowledge, skills and attitudes [EB/OL]. [2024-03-11]. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>.
- 6 莫海芳, 赵丹青. 新文科背景下的数字素养培养探索——以中南民族大学为例 [J]. *科教导刊*, 2023 (35): 1 – 3.
- 7 罗强强, 郑莉娟, 郭文山, 等. “银发族”的数字化生存: 数字素养对老年人数字获得感的影响机制 [J]. *图书馆论坛*, 2023, 43 (5): 130 – 139.
- 8 苏岚岚, 彭艳玲. 农民数字素养、乡村精英身份与乡村数字治理参与 [J]. *农业技术经济*, 2022 (1): 34 – 50.
- 9 CEYLAN G, EKEN M O, YURUK S, et al. Examining the influence of self-esteem and digital literacy on professional competence factors in dental education: a cross-sectional study [J]. *Applied sciences*, 2023, 13 (16): 9411.
- 10 BROWN J, MORGAN A, MASON J, et al. Student nurses' digital literacy levels: lessons for curricula [J]. *CIN: computers, informatics, nursing*, 2020, 38 (9): 451 – 458.
- 11 CAMPBELL E, KAPP R. Developing an integrated, situated model for digital literacy in pre-service teacher education [J]. *Journal of education*, 2020 (79): 18 – 30.
- 12 TOMCZYK L, POTYRALA K, WLOCH A, et al. Evaluation of the functionality of a new e-learning platform vs. previous experiences in e-learning and the self-assessment of own digital literacy [J]. *Sustainability*, 2020, 12 (23): 10219.
- 13 黄燕. 大学生数字素养的现状分析及培养路径 [J]. *思想理论教育*, 2015 (3): 82 – 85.
- 14 马英芝, 杨丽坤. 地方高校大学生信息素养调查研究——以衡水学院为例 [J]. *衡水学院学报*, 2024, 26

(1): 115 – 118.

15 胡献慧. 我国图书馆数字素养教育研究综述 [J]. 图书馆工作与研究, 2022 (6): 49 – 55.

16 管佳, 韩婷芷, 徐国兴. 人工智能技术赋能我国高等教育拔尖人才培养 [J]. 中国电化教育, 2022 (10): 97 – 101.

17 孙旭欣, 罗跃, 李胜涛. 全球化时代的数字素养: 内涵与测评 [J]. 世界教育信息, 2020, 33 (8): 13 – 17.

18 李艳君, 黄德生, 关鹏, 等. 虚拟仿真技术在我国医学教育领域相关研究中应用的科学知识图谱分析 [J]. 中华医学教育杂志, 2021, 40 (12): 992 – 996.

19 徐喆, 朱萍, 龙海明. 新医科背景下人工智能在医学信息技术中的应用探讨 [J]. 工业控制计算机, 2024, 37 (1): 145 – 146, 149.

20 郑玮, 董葱. 健康中国视角下“互联网 + 医疗”发展现状及思考 [J]. 中国公共卫生管理, 2017, 33 (6): 769 – 774.

21 高霏霏. 数字学术环境中高校图书馆信息素养教育的内容取向与策略选择研究 [J]. 图书馆, 2021 (2): 43 – 48, 62.

22 翟雪松, 朱雨萌, 张紫徽, 等. 高校教育信息化治理能力评价: 界定、实践与反思 [J]. 开放教育研究, 2021, 27 (5): 24 – 33.

23 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.

(上接第 94 页)

7 邓明攀, 刘春林. 健康医疗大数据应用中的权利保护和行为规制 [J]. 医学与法学, 2019, 11 (4): 39 – 46.

8 王利朋, 关志, 李青山, 等. 区块链数据安全服务综述 [J]. 软件学报, 2023, 34 (1): 1 – 32.

9 PILKINGTON M. Research handbook on digital transformations [M]. Northampton: Edward Elgar Publishing, 2016.

10 FRANCISCO K, SWANSON D. The supply chain has no clothes: technology adoption of blockchain for supply chain transparency [J]. Logistics, 2018, 2 (1): 2.

11 ST DENIS T, JOHNSON S. Cryptography for developers [EB/OL]. [2023 – 07 – 12]. <https://www.sciencedirect.com/book/9781597491044/cryptography-for-developers>.

12 DWIVEDI A D, SRIVASTAVA G, DHAR S, et al. A decentralized privacy – preserving healthcare blockchain for IoT [J]. Sensors, 2019, 19 (2): 326.

13 魏艳. 基于区块链的数据完整性验证技术研究 [D]. 南京: 南京邮电大学, 2019.

14 游静, 罗慧英. 区块链支撑下的“互联网 + 医疗健康”服务体系与关键业务流程研究 [J]. 中国数字医学, 2020, 15 (7): 48 – 50, 10.

15 CHEN Y, DING S, XU Z, et al. Blockchain – based medical records secure storage and medical service framework [EB/OL]. [2023 – 07 – 12]. <https://doi.org/10.1007/s10916-018-1121-4>.

16 曾柳凤, 吕圣飞, 熊倪. 基于区块链技术下儿科病历档案信息资源的科学管理和合理利用研究 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2021, 21 (60): 305 – 306.

17 WIRTZ J, PATTERSON P G, KUNZ W H, et al. Brave new world: service robots in the frontline [J]. Journal of service management, 2018, 29 (5): 907 – 931.

18 FISCHER S H, DAVID D, CROTTY B H, et al. Acceptance and use of health information technology by community – dwelling elders [J]. International journal of medical informatics, 2014, 83 (9): 624 – 635.

(上接第 98 页)

10 PLANA D, PALMER A C, SORGER P K. Independent drug action in combination therapy: implications for precision oncology [J]. Cancer discovery, 2022, 12 (3): 606 – 624.

11 The National Academies. Bio2010: transforming undergraduate education for future research biologists [EB/OL]. [2023 – 11 – 21]. <https://nap.nationalacademies.org/read/10497/chapter/1#iv>.

12 PEVZNER P A. Educating biologists in the 21st century: bioinformatics scientists versus bioinformatics technicians [J]. Bioinformatics, 2004, 20 (14): 2159 – 2161.

13 谢小芳, 何华勤, 许卫锋, 等. 探究式教学在生物信息学综合实验中的实践探索 [J]. 生物学杂志, 2020, 37 (5): 120 – 123.

14 汤胜男, 辛学刚. 机器学习在生物信息学领域的应用与研究进展 [J]. 人工智能, 2020 (1): 84 – 93.

15 钟扬, 王莉, 李作峰. 我国生物信息学教育的发展与挑战 [J]. 计算机教育, 2006 (9): 4 – 6.

16 LABOV J B, REID A H, YAMAMOTO K R. Integrated biology and undergraduate science education: a new biology education for the twenty – first century [J]. CBE – life sciences education, 2010, 9 (1): 10 – 16.

17 MATEO J, STEUTEN L, AFTIMOS P, et al. Delivering precision oncology to patients with cancer [J]. Nature medicine, 2022, 28 (4): 658 – 665.

• 103 •