

护士数字能力的研究进展：范围综述

周霞芳

华中科技大学同济医学院附属同济医院急诊科, 湖北 武汉

收稿日期: 2026年6月23日; 录用日期: 2026年7月17日; 发布日期: 2026年7月29日

摘要

目的: 系统梳理近10年(2015~2025年)护士数字能力相关研究, 了解其概念框架、测评工具、影响因素及对护理质量的影响。方法: 采用JBI范围综述方法论, 检索PubMed、Web of Science、CINAHL、CNKI及万方数据库, 纳入2015年1月至2025年12月发表的关于护士数字能力、护理信息学能力的原始研究、综述及系统评价。由2名研究者独立筛选文献、提取数据, 采用主题综合法进行汇总。结果: 共纳入30篇文献。护士数字能力的概念经历了从“计算机素养”到“信息素养”再到“数字能力”的演变过程。目前已形成多个成熟的理论框架, 包括TIGER能力框架、ANA护理信息学标准及Staggers护理信息学能力模型。已开发多种评估工具, 国际上推荐使用的工具包括DigiHealthCom、DigiComInf、数字能力问卷(DCQ)等。数字能力受年龄、教育程度、计算机自我效能感、组织支持等多因素影响, 并对护士工作投入、职业倦怠及患者安全具有显著影响。结论: 护士数字能力是当代护理核心能力的重要组成部分, 对护理质量和患者安全具有重要影响。未来研究应关注数字能力评估工具的标准化、针对性培训方案的构建及人工智能时代能力框架的完善。

关键词

护士, 数字能力, 护理信息学, 能力框架, 范围综述

Research Progress on Nurses' Digital Competence: A Scoping Review

Xiafang Zhou

Emergency Department of Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: June 23, 2026; accepted: July 17, 2026; published: July 29, 2026

Abstract

Objective: This paper aims to systematically review the literature on nurses' digital competence over

文章引用: 周霞芳. 护士数字能力的研究进展: 范围综述[J]. 护理学, 2026, 15(7): 199-208.

DOI: 10.12677/ns.2026.157233

the past decade (2015~2025), including conceptual frameworks, assessment tools, influencing factors, and their impact on nursing quality. **Methods:** Following the JBI scoping review methodology, we searched PubMed, Web of Science, CINAHL, CNKI, and WanFang databases for original research, reviews, and systematic reviews on nurses' digital competence published between January 2015 and December 2025. Two researchers independently screened the literature, extracted data, and conducted thematic synthesis. **Results:** A total of 30 articles were included. The concept of nurses' digital competence has evolved from "computer literacy" to "information literacy" and then to "digital competence." Several mature theoretical frameworks have been developed, including the TIGER Competency Framework, ANA Nursing Informatics Standards, and the Staggers Nursing Informatics Competency Model. Various assessment tools have been developed, with internationally recommended tools including DigiHealthCom, DigiComInf, and the Digital Competence Questionnaire (DCQ). Digital competence is influenced by multiple factors such as age, education level, computer self-efficacy, and organizational support, and significantly impacts nurses' work engagement, burnout, and patient safety. **Conclusion:** Nurses' digital competence is a crucial component of contemporary nursing core competencies and has a significant impact on nursing quality and patient safety. Future research should focus on standardizing assessment tools, developing targeted training programs, and refining competency frameworks in the era of artificial intelligence.

Keywords

Nurse, Digital Competence, Nursing Informatics, Competency Framework, Scoping Review

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

数字化浪潮推动全球医疗卫生领域深度变革，电子健康档案、人工智能辅助诊断等数字健康技术的普及重构了护理实践模式与工作流程[1]。作为医疗服务核心群体的护士，其数字能力成为影响护理服务质量与效率的关键要素[2]。护士数字能力是融合计算机操作、信息管理、数据分析等专业特色的综合性能力，区别于通用数字能力维度，其重要性已得到世界卫生组织及各国护理管理部门的认可，并被纳入护理核心能力框架[3]。远程医疗、互联网 + 护理等新型服务模式进一步凸显了护士数字能力的现实价值，但当前临床护士普遍存在数字技术接受度低、操作熟练度不足、数据素养与信息安全意识薄弱等能力缺口，既制约护理工作效能提升，也对患者安全构成潜在威胁[4]-[6]。现有研究表明，护士数字健康技术使用能力受人口学、心理、组织等多因素综合影响[7]，系统梳理相关研究现状对明确概念框架、识别评估工具、挖掘研究空白具有重要循证意义。本研究通过范围综述 2015~2025 年护士数字能力相关研究，旨在厘清其概念内涵与理论框架，梳理评估工具及心理测量学特征，分析影响因素与护理结局的关联，总结培训干预措施及效果，同时识别研究空白并提出未来研究方向，为护士数字能力的培养与实践应用提供参考依据。

2. 资料与方法

2.1. 综述设计

本范围综述采用 JBI 范围综述方法论[8]进行，并遵循 PRISMA 指南进行报告[9]。

2.2. 检索策略

检索数据库：PubMed、Web of Science、CINAHL、CNKI (中国知网)、万方数据库；检索时间：2015

年1月1日至2025年12月31日。英文检索词: nurs* AND (digital competence OR digital literacy OR informatics competency OR computer literacy OR health informatics OR e-health competency); 中文检索词: 护士 AND (数字能力 OR 数字素养 OR 信息能力 OR 计算机素养 OR 护理信息学 OR 健康信息学)。以PubMed为例,检索式为: (nurs*[Title/Abstract] AND (digital competence[Title/Abstract] OR informatics competency[Title/Abstract]))。

2.3. 纳入与排除标准

纳入标准: ① 研究对象为注册护士、护理学生或护理教育者; ② 涉及数字能力、信息素养、计算机素养、护理信息学能力等相关概念; ③ 研究类型包括原始研究、综述、系统评价、Meta分析; ④ 发表时间为2015~2025年; ⑤ 中英文文献。

排除标准: ① 会议摘要、评论、信件等非完整研究; ② 无法获取全文的文献。

2.4. 文献筛选与数据提取

由2名研究者独立进行文献筛选,首先通过标题和摘要进行初筛,随后对可能符合纳入标准的文献进行全文阅读。文献筛选流程见图1 (PRISMA流程图)。

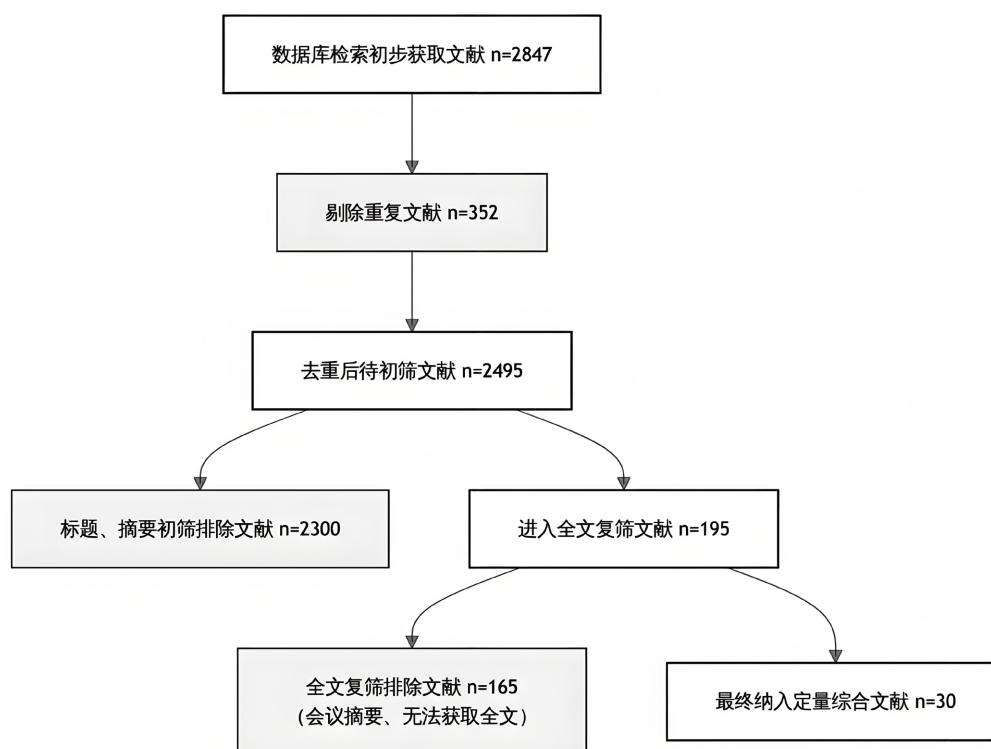


Figure 1. PRISMA flow diagram of literature screening
图 1. PRISMA 文献筛选流程图

使用统一的数据提取表提取以下信息: 作者/年份/国家、研究类型、样本特征、核心概念/理论框架、评估工具、主要发现。

2.5. 数据综合

采用主题综合法^[10]对纳入文献进行汇总分析。具体步骤包括: ① 开放式编码: 逐篇阅读纳入文献,

提取与研究问题相关的关键发现、观点和结论,赋予初步代码;② 归纳描述性主题:将相似编码归类,形成初步的描述性主题(如“概念演进”“理论框架”“评估工具”等);③ 形成分析性主题:在描述性主题基础上,通过反复比较和解释,提炼出更高层次的分析性主题(如“能力内涵演变”“多维影响因素”“干预策略”等)。最终将文献归类为概念与理论框架、评估工具开发与验证、影响因素分析、与护理结局的关系、培训干预研究五大主题进行综述。

3. 结果

3.1. 文献检索结果

初步检索共获得相关文献 2847 篇,经过逐层筛选(去重、初筛、复筛),最终纳入 30 篇文献[11]-[40]进行系统分析(图 1)。

3.2. 护士数字能力的概念演进

3.2.1. 从计算机素养到数字能力

护士数字能力的概念经历了三个主要阶段的演变[11]:

第一阶段(1980~1995 年): 计算机素养阶段。早期研究主要关注护士的“计算机素养”(Computer Literacy),即使用计算机基本软件和操作系统的能力。这一阶段的重点是培养护士使用电子病历、医嘱录入系统等基础信息技术的能力[12]。

第二阶段(1995~2010 年): 信息素养阶段。随着互联网的普及,“信息素养”(Information Literacy)概念被引入护理领域,强调护士批判性评价、获取和应用健康信息的能力[13]。

第三阶段(2010 年至今): 数字能力阶段。进入数字化时代,“数字能力”(Digital Competence)概念被广泛认可。护理领域的数字能力融入了专业特色,形成了具有护理学科特点的内涵。

3.2.2. 护理信息学能力的定义

护理信息学(Nursing Informatics)是护理学与信息科学的交叉学科,关注如何利用信息技术改善护理实践[14]。护理信息学能力是指护士在护理实践中有效运用信息技术和信息管理技能的能力。

3.3. 护士数字能力的理论框架

3.3.1. TIGER 能力框架

TIGER(Technology Informatics Guiding Education Reform)是由美国护理学院学会(AACN)和联盟于 2006 年发起的倡议,旨在推动护理信息学的教育变革[15]。TIGER 能力框架将护理信息学能力分为三个层次:① **基本素养层:**计算机基础、信息素养;② **信息管理层:**护理信息系统使用、数据管理;③ **领导力层:**变革管理、循证实践。该框架已被多个国家采用并本土化,成为护理信息学教育的重要指导。

3.3.2. ANA 护理信息学能力标准

美国护士协会(ANA)发布了护理信息学能力标准,将护士信息学能力分为以下类别[16]:计算机技能(文字处理、电子表格、数据库使用)、信息素养(信息检索、评价和应用)、临床信息学(电子健康档案、临床决策支持系统)、领导力(变革管理、项目实施)。

3.3.3. Stagers 护理信息学能力模型

Stagers 等[17]基于 Delphi 研究开发了护理信息学能力模型,将能力分为四个水平:① **新手水平:**能够使用基本计算机功能;② **中级水平:**能够熟练使用护理信息系统;③ **高级水平:**能够进行数据分析和循证实践;④ **专家水平:**能够设计和实施信息系统。该模型为护士职业发展提供了清晰的能力进阶

路径[18]。

3.4. 护士数字能力评估工具

3.4.1. 国际评估工具的系统综述

D’Agostino 等[19]于 2026 年发表的一篇系统综述对护理领域数字能力评估工具的测量学特性进行了全面评估。研究共识别出 27 种评估工具，涉及三个相互关联的构念：护理信息学、数字健康以及信息与通信技术。根据 COSMIN 标准对测量学特性和方法学质量进行评估后，六种工具被归入 A 类(推荐使用)[19]：DigiHealthCom 工具；DigiComInf 工具；土耳其语版 TANIC；ITASH 简版；数字能力问卷(DCQ)。

3.4.2. 数字能力问卷(DCQ)

数字能力问卷(DCQ)是国际上应用较为广泛的评估工具之一[20]。Wei 等[21]于 2025 年将 DCQ 引入中国，进行了翻译和文化调适，并评估了其心理测量学特性。中文版 DCQ 包括两个维度——态度维度和知识与技能维度，共 12 个条目。问卷的整体 Cronbach’s α 系数为 0.970，各维度 Cronbach’s α 系数在 0.921 至 0.945 之间，分半信度为 0.912，重测信度为 0.846。验证性因子分析支持了一阶两因子模型，所有拟合指数均达到满意水平。该工具可在医疗机构中用于评估护士的数字能力，为后续数字技术培训方案和针对性干预措施的制定提供依据[21]。

3.4.3. 护理信息学能力量表

Fei 等[22]于 2025 年将韩国护理信息学能力评估量表(K-NICAS)引入中国，进行了中文版的翻译和心理测量学验证。中文版 K-NICAS 包含 5 个维度、20 个条目，I-CVI 范围为 0.86~1.00，内容效度良好。探索性因子分析提取了 5 个公因子，累计方差解释率为 76.3%。验证性因子分析结果表明模型拟合良好。量表与信息素养问卷(ILQ)总分呈显著相关($r = 0.736, P < 0.001$)。Cronbach’s α 系数和 McDonald’s ω 系数均为 0.927，分半信度系数为 0.810，重测信度为 0.914。

3.4.4. 其他评估工具

Cachata 等[23]的范围综述识别了 5 种评估护士在技术环境中能力的工具，包括：护理领导者信息学能力评估工具、护理技术能力感知与实践维度评估工具、护理信息学技能自评工具、护理临床决策能力评估工具、护士信息学技能自评问卷。这些工具为不同场景下的护士数字能力评估提供了多样化选择。

3.4.5. 中国本土评估工具

中国学者开发了适合本土的评估工具(表 1)。郭员志等[24]于 2025 年构建了消毒供应中心专科护士数智化相关能力培训方案，并进行了验证，为专科护士数字能力培训提供了参考。目前国内外应用较广的本土化评估工具的主要特征比较见表 1。

Table 1. Comparison of main assessment tools for nurses’ digital competence

表 1. 护士数字能力主要评估工具比较

工具名称	年份	维度	条目数	适用人群	信度(Cronbach’s α)
DCQ [21]	2025	2	12	临床护士	0.97
K-NICAS 中文版[22]	2025	5	20	临床护士	0.93

3.5. 护士数字能力的影响因素

3.5.1. 人口学因素

多项研究探讨了影响护士数字能力的因素。工作经验对数字能力的影响呈非线性关系，刚开始工作

的护士数字能力较强,但随着工作年限增加可能出现技能停滞[25]。研究还发现,科室类型也是影响因素,急诊、重症监护等科室的护士由于经常使用信息系统,数字能力相对较高[26]。

3.5.2. 组织因素

医院的信息化水平是影响护士数字能力的重要组织因素。在信息化程度高的医院工作的护士有更多机会接触和使用数字健康技术,数字能力发展更好[27]。培训机会也是关键因素,接受过系统信息学培训的护士数字能力显著高于未接受培训者[28]。此外,管理层对信息化的重视程度和组织支持也与护士数字能力呈正相关[29]。

3.5.3. 个人因素

个人因素方面,计算机自我效能感是数字能力的重要预测因子[30]。对信息技术持积极态度的护士更愿意学习和使用新技术,数字能力发展更好。数字技术焦虑则与数字能力呈负相关,焦虑水平高的护士数字能力相对较低[31]。学习动机和终身学习意识也是重要因素,具有主动学习意愿的护士会积极寻求培训机会,不断提升数字能力[32]。

Fei 等[22]的研究发现,计算机自我效能感、护理信息学培训、教育程度、工作满意度、计算机等级、年龄和信息设备使用情况是临床护士护理信息学能力的影响因素。这些发现为护理管理者制定针对性的培训方案提供了依据。

3.6. 护士数字能力与护理结局的关系

3.6.1. 对工作投入和职业倦怠的影响

Park 等[7]的范围综述探讨了数字健康能力对护士工作投入和职业倦怠的影响。研究发现,数字能力作为工作资源,可通过工作要求—资源模型缓冲工作压力对职业倦怠的影响。数字能力高的护士更能够有效应对数字化工作环境带来的挑战,工作投入水平更高,职业倦怠程度更低。

3.6.2. 对护理质量的影响

研究表明,护士数字能力与护理质量密切相关。数字能力高的护士能够更好地使用临床决策支持系统,减少用药错误,提高护理文档质量[33]。Booth 等[2]指出,护理专业必须适应数字化未来,提升数字能力对于确保护理质量和患者安全至关重要。

3.7. 护士数字能力培训干预

3.7.1. 培训模式

正式课程教育:多个国家已将护理信息学纳入护理教育课程体系[34]。成功的课程整合需要跨学科合作、实践导向的教学方法、模拟实验室的配备以及临床实习中的信息学实践[35]。

继续教育培训:在职培训是提升护士数字能力的重要途径。

电子学习项目:郭员志等[24]构建的消毒供应中心专科护士数智化相关能力培训方案包括培训目标、培训内容、培训方式、考核方法4个部分,培训后护士信息胜任力显著提升。

3.7.2. 培训内容

护士数字能力培训内容应涵盖以下方面[36]: ① 基础计算机技能:文字处理、电子表格、演示软件; ② 护理信息系统:电子健康档案、医嘱系统、药房系统; ③ 临床决策支持系统:警报解读、临床指南应用; ④ 远程医疗技术:远程监护、互联网+护理服务; ⑤ 数据素养:数据收集、分析和解读; ⑥ 信息安全:数据保护、患者隐私; ⑦ 人工智能:AI辅助诊断、机器学习基础。

3.8. 人工智能与护理信息学能力

3.8.1. AI 时代护理信息学新挑战

人工智能技术的快速发展为护理信息学带来了新的挑战和机遇。Buchanan 等[37]的研究探讨了 AI 素养和能力在护理教育中的应用。研究发现, AI 技术在护理中的应用主要包括临床决策支持、预测分析、智能护理机器人、自然语言处理等。护士需要具备理解 AI 工作原理、评估 AI 输出可靠性、与 AI 系统协作的能力[38]。

3.8.2. 护理 AI 教育现状

Shorey 等[39]的研究探讨了数字和 AI 技术在护理教育中的应用, 强调需要培养护士的 AI 伦理意识和批判性思维能力。研究指出, 护理 AI 教育仍面临诸多挑战, 包括师资 AI 素养不足、课程体系不完善、实践机会有限、伦理问题复杂等。

3.9. 中国护士数字能力研究现状

3.9.1. 研究概况

近年来, 国内护士数字能力研究逐渐增多。陈媛等[40]构建了护士信息领域核心能力框架, 为我国护士信息能力的培养和评价提供了参考。郭员志等[24]构建了消毒供应中心专科护士数智化相关能力培训方案, 并进行了验证。

3.9.2. 存在问题

我国护士数字能力研究仍存在以下不足: ① 原创性评估工具缺乏, 多数工具为引进国外量表并进行本土化验证; ② 大样本研究不足, 多为单中心小样本研究; ③ 干预研究较少, 缺乏系统的培训方案和效果评价; ④ 长期追踪研究缺乏, 未能观察数字能力的动态变化。

4. 讨论

4.1. 护士数字能力受多维度因素交互影响

本范围综述系统梳理了近 10 年护士数字能力相关研究, 发现护士数字能力受多因素交互影响。从概念演进来看, 护士数字能力已从早期的计算机素养发展为涵盖信息素养、数字素养的综合性能力, 这一演变反映了护理实践数字化转型的深入[11]。在理论框架方面, TIGER 框架、ANA 标准和 Stagers 模型等成熟框架为研究和实践提供了指导[15]-[18]。在评估工具方面, 国际上已开发多种工具, 其中 DigiHealthCom、DigiComInf、数字能力问卷(DCQ)等 6 种工具被系统综述推荐使用[19]。Wei 等[21]成功将 DCQ 引入中国并进行验证, 为国内护士数字能力评估提供了可靠工具。Fei 等[22]验证的中文版 K-NICAS 也为护理信息学能力评估提供了新选择。在影响因素方面, 年龄、教育程度、计算机自我效能感、组织支持等因素显著影响护士数字能力水平[25]-[32]。在护理结局方面, 数字能力对工作投入、职业倦怠、护理质量和患者安全具有显著影响[33]。这些发现表明, 护士数字能力已成为当代护理核心能力的重要组成部分, 需要从多维度进行综合干预。

4.2. 临床实践应建立多维度数字能力培养体系

本研究对护理实践具有多方面的启示意义。首先, 护理管理者应将数字能力作为护士核心能力的重要组成部分, 建立系统的评估体系, 采用经过验证的评估工具如中文版 DCQ [21]或 K-NICAS [22]定期评估护士数字能力水平。其次, 应针对不同年龄、教育背景和科室特点的护士, 制定分层次、多形式的数字能力培训方案。郭员志等[24]构建的数智化能力培训方案为专科护士培训提供了可借鉴的模式。第三,

应优化信息系统设计, 提高用户友好性, 降低使用门槛, 同时加强组织支持, 为护士提供良好的数字化工作环境。第四, 应关注数字技术焦虑等心理因素, 提供必要的心理支持, 提升护士的计算机自我效能感[30]。最后, 随着人工智能技术的快速发展, 护理教育和临床实践应积极应对 AI 时代的挑战, 培养护士的 AI 素养和伦理意识[39]。

4.3. 未来研究应聚焦框架本土化、情境化模型及高质量实证

本研究存在一定的局限性。首先, 仅纳入中英文文献, 可能遗漏其他语言的文献。其次, 范围综述未进行方法学质量评价, 未来可开展系统评价对干预效果进行 Meta 分析。第三, 部分研究领域如 AI 能力研究尚处于起步阶段, 证据基础薄弱。

基于本综述的系统发现, 未来研究可从以下几个更具深度和针对性的方向展开: 第一, 开展不同理论框架(如 TIGER 框架与 Staggers 模型)在中国护理培训实践中适用性的比较研究, 探索各框架在不同层级护士(新手 vs. 专家)和不同培训模式(正式课程 vs. 在职培训)中的优势和局限, 为构建本土化能力发展路径提供依据。第二, 针对特定临床情境(如 ICU 的高频信息操作、社区护理的远程监测与居家健康管理)开发专科化数字能力子模型, 明确各情境下护士所需的核心技能和知识组合, 以弥补当前通用框架在实践转化中的不足。第三, 开展高质量的前瞻性队列研究, 深入探讨数字能力各维度之间的交互作用及其对护理结局的影响机制, 特别是数字能力如何通过工作投入和职业倦怠的中介作用影响患者安全。第四, 设计严格的随机对照试验, 评估标准化培训方案(如模拟训练、在线模块、导师制)的短期和长期效果, 并探索培训效果的个体差异(如年龄、教育背景)。第五, 加强 AI 时代护士数字能力框架研究, 明确 AI 伦理决策、人机协作、算法理解等新兴维度的内涵, 并开发相应的评估量表和培训课程。

5. 结论

本综述系统梳理了 2015~2025 年护士数字能力相关研究。护士数字能力已从早期的计算机素养发展为涵盖信息素养与数字素养的综合性能力, TIGER 框架、ANA 标准及 Staggers 模型等理论框架为研究与实践提供了系统指导。国际已有多种评估工具, 中文版 DCQ 及 K-NICAS 已在中国护士群体中完成信效度检验。数字能力受年龄、教育程度、计算机自我效能感、组织支持等多因素影响, 并对工作投入、职业倦怠、护理质量及患者安全具有显著预测作用。系统培训可有效提升护士数字能力, 但高质量干预研究仍较为有限。护士数字能力是当代护理核心能力的重要组成部分, 未来研究应聚焦评估工具的标准化、干预方案的循证化及 AI 时代能力框架的构建, 并特别关注不同理论框架在中国情境下的适用性及针对 ICU、社区护理等特定临床情境的专科化模型开发。

参考文献

- [1] Holl, F., Kircher, J., Hertelendy, A.J., Sukums, F. and Swoboda, W. (2024) Tanzania's and Germany's Digital Health Strategies and Their Consistency with the World Health Organization's Global Strategy on Digital Health 2020-2025: Comparative Policy Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, **26**, e52150. <https://doi.org/10.2196/52150>
- [2] Booth, R.G., Strudwick, G., McBride, S., O'Connor, S. and Solano López, A.L. (2021) How the Nursing Profession Should Adapt for a Digital Future. *BMJ*, **373**, n1190. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1190>
- [3] Simpson, R.L. (2009) Innovations in Transforming Organizations. *Nursing Administration Quarterly*, **33**, 268-272. <https://doi.org/10.1097/naq.0b013e3181accb9c>
- [4] Koonin, L.M., Hoots, B., Tsang, C.A., et al. (2020) Trends in the Use of Telehealth during the Emergence of the COVID-19 Pandemic—United States, January-March 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, **69**, 1595-1599.
- [5] Vincelette, C., Carrier, F.M., Bilodeau, C. and Chassé, M. (2025) Exploring Intensive Care Unit Nurse' Acceptance of Clinical Decision Support Systems and Use of Volumetric Pump Data: A Qualitative Description Study. *Nursing in Critical Care*, **30**, e13274. <https://doi.org/10.1111/nicc.13274>

- [6] Schenk, E., Marks, N., Hoffman, K. and Goss, L. (2021) Four Years Later: Examining Nurse Perceptions of Electronic Documentation over Time. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, **51**, 43-48. <https://doi.org/10.1097/nna.0000000000000965>
- [7] Park, J. and Nahm, E.S. (2026) Clinical Nurses' Point-of-Technology Use and Digital Health Competency: A Scoping Review. *Computers, Informatics, Nursing*, **44**, e01465.
- [8] Peters, M.D.J., Godfrey, C.M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D. and Soares, C.B. (2015) Guidance for Conducting Systematic Scoping Reviews. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, **13**, 141-146. <https://doi.org/10.1097/xeb.0000000000000050>
- [9] Tricco, A.C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K.K., Colquhoun, H., Levac, D., *et al.* (2018) PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*, **169**, 467-473. <https://doi.org/10.7326/m18-0850>
- [10] Thomas, J. and Harden, A. (2008) Methods for the Thematic Synthesis of Qualitative Research in Systematic Reviews. *BMC Medical Research Methodology*, **8**, Article No. 45. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45>
- [11] Kleib, M. and Nagle, L. (2018) Development of the Canadian Nurse Informatics Competency Assessment Scale and Evaluation of Alberta's Registered Nurses' Self-Perceived Informatics Competencies. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **36**, 350-358. <https://doi.org/10.1097/cin.0000000000000435>
- [12] Gassert, C.A. (2008) Technology and Informatics Competencies. *Nursing Clinics of North America*, **43**, 507-521. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2008.06.005>
- [13] Saranto, K. and Hovenga, E.J.S. (2004) Information Literacy—What It Is about? Literature Review of the Concept and the Context. *International Journal of Medical Informatics*, **73**, 503-513. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2004.03.002>
- [14] Staggers, N. (2002) The Evolution of Definitions for Nursing Informatics: A Critical Analysis and Revised Definition. *Journal of the American Medical Informatics Association*, **9**, 255-261. <https://doi.org/10.1197/jamia.m0946>
- [15] Sensmeier, J. (2007) The Future of It. *Nursing Management*, **38**(Supplement), 2-8. <https://doi.org/10.1097/01.numa.0000288833.71770.68>
- [16] American Nurses Association (2015) Nursing Informatics: Scope and Standards of Practice. 2nd Edition, American Nurses Association.
- [17] Staggers, N., Gassert, C.A. and Curran, C. (2002) A Delphi Study to Determine Informatics Competencies for Nurses at Four Levels of Practice. *Nursing Research*, **51**, 383-390. <https://doi.org/10.1097/00006199-200211000-00006>
- [18] Staggers, N., Gassert, C.A. and Curran, C. (2001) Informatics Competencies for Nurses at Four Levels of Practice. *Journal of Nursing Education*, **40**, 303-316. <https://doi.org/10.3928/0148-4834-20011001-05>
- [19] D'Agostino, F., Erba, I., Ammenwerth, E., Robinson, V., Segal, G., Harel, N., *et al.* (2026) Corrigendum: Measurement Properties of Instruments Assessing Digital Competence in Nursing: A Systematic Review. *Applied Clinical Informatics*, **17**, e1-e3. <https://doi.org/10.1055/a-2815-8240>
- [20] Golz, C., Hahn, S. and Zwakhalen, S.M.G. (2024) Psychometric Validation of the Digital Competence Questionnaire for Nurses. *SAGE Open Nursing*, **10**, 1-8. <https://doi.org/10.1177/23779608241272641>
- [21] Wei, Z., Liu, H., Zhang, J., Chen, Y., Chang, L., Cheng, H., *et al.* (2025) Translation and Psychometric Evaluation of the Chinese Version of the Digital Competence Questionnaire for Clinical Nurses. *Digital Health*, **11**.
- [22] Fei, J., Liang, C., Su, W., Wang, Y., Xu, K., Cheng, J., *et al.* (2025) Psychometric Validation of the Chinese Version of the Nursing Informatics Competence Scale and Analysis of Influencing Factors. *BMC Nursing*, **24**, Article No. 708. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03441-x>
- [23] Cachata, D., Costa, M., Magalhães, T., Lucas, P. and Gaspar, F. (2025) Information Technology in Nursing Practice: A Scoping Review of Assessment Tools for Evaluating Nurses' Competencies. *Journal of Healthcare Leadership*, **17**, 211-223. <https://doi.org/10.2147/jhl.s509955>
- [24] 郭员志, 姚卓娅, 王俊杰, 等. 消毒供应中心专科护士数智化相关能力培训方案的构建及验证[J]. 中华护理杂志, 2025, 60(13): 1624-1630.
- [25] Kleib, M. and Nagle, L. (2018) Factors Associated with Canadian Nurses' Informatics Competency. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **36**, 406-415. <https://doi.org/10.1097/cin.0000000000000434>
- [26] Fetter, M.S. (2009) Improving Information Technology Competencies: Implications for Psychiatric Mental Health Nursing. *Issues in Mental Health Nursing*, **30**, 3-13. <https://doi.org/10.1080/01612840802555208>
- [27] Hart, M.D. (2010) A Delphi Study to Determine Baseline Informatics Competencies for Nurse Managers. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **28**, 364-370. <https://doi.org/10.1097/ncn.0b013e3181f69d89>
- [28] Tellez, M. (2012) Nursing Informatics Education Past, Present, and Future. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **30**, 229-233. <https://doi.org/10.1097/nxn.0b013e3182569f42>

-
- [29] Eardley, D.L., Krumwiede, K.A., Secginli, S., Garner, L., DeBlieck, C., Cosansu, G., *et al.* (2018) The Omaha System as a Structured Instrument for Bridging Nursing Informatics with Public Health Nursing Education: A Feasibility Study. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **36**, 275-283. <https://doi.org/10.1097/cin.0000000000000425>
- [30] Tung, F.C. and Chang, S.C. (2008) Nursing Students' Behavioral Intention to Use Online Courses: A Questionnaire Survey. *International Journal of Nursing Studies*, **45**, 1299-1309. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2007.09.011>
- [31] Hsiao, J. and Chen, R. (2012) An Investigation on Task-Technology Fit of Mobile Nursing Information Systems for Nursing Performance. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **30**, 265-273. <https://doi.org/10.1097/ncn.0b013e31823eb82c>
- [32] Kowitlawakul, Y. (2011) The Technology Acceptance Model: Predicting Nurses' Intention to Use Telemedicine Technology (eICU). *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **29**, 411-418. <https://doi.org/10.1097/ncn.0b013e3181f9dd4a>
- [33] Bowles, K.H., Adelsberger, M.C., Chittams, J.L., Liao, C. and Sockolow, P.S. (2014) Impact of Homecare Electronic Health Record on Timeliness of Clinical Documentation, Reimbursement, and Patient Outcomes. *Applied Clinical Informatics*, **5**, 445-462. <https://doi.org/10.4338/aci-2013-12-ra-0106>
- [34] Forman, T.M., Armor, D.A. and Miller, A.S. (2019) A Review of Clinical Informatics Competencies in Nursing to Inform Best Practices in Education and Nurse Faculty Development. *Nursing Education Perspectives*, **41**, E3-E7. https://doi.org/10.1097/01_nep.0000000000000588
- [35] Collins, S., Yen, P., Phillips, A. and Kennedy, M.K. (2017) Nursing Informatics Competency Assessment for the Nurse Leader. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, **47**, 212-218. <https://doi.org/10.1097/nnn.0000000000000467>
- [36] Risling, T. (2017) Educating the Nurses of 2025: Technology Trends of the Next Decade. *Nurse Education in Practice*, **22**, 89-92. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.12.007>
- [37] Buchanan, C., Howitt, M.L., Wilson, R., *et al.* (2021) Predicted Influences of Artificial Intelligence on Nursing Education: Scoping Review. *JMIR Nursing*, **28**, e23933.
- [38] Robert, N. (2019) How Artificial Intelligence Is Changing Nursing. *Nursing Management*, **50**, 30-39. https://doi.org/10.1097/01_numa.0000578988.56622.21
- [39] Shorey, S., Ang, E., Yap, J., *et al.* (2019) A Virtual Counseling Application Using Artificial Intelligence for Communication Skills Training in Nursing Education: Development Study. *Journal of Medical Internet Research*, **21**, e14658.
- [40] 陈媛, 蔡真真, 林碧霞, 等. 护士信息领域核心能力框架的构建研究[J]. 中华护理教育, 2024, 21(10): 1211-1217.