

# 医学生数据素养教育模型的构建

高岩<sup>1</sup> 张昕茹<sup>2</sup> 李盈<sup>1</sup> 郭芬<sup>1</sup> 张琳<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 济宁医学院图书馆, <sup>2</sup> 济宁医学院中西医结合学院, 济宁 272067)

**摘要** 以新医科统领医学教育创新,培养高层次复合型医学人才要求加强医学生数据素养教育的广度和深度。基于 33 篇医学生数据素养研究高水平论文,运用扎根理论进行质性分析,经过开放式编码、轴心式编码、选择式编码,得到教育要素、教育结构、学习经历与医学学科 4 个构成医学生数据素养教育体系的关键面,建构基于现阶段教育要素和教育结构的医学生数据素养差异化模块调用模型。面向新医科建设,现阶段医学生数据素养培养模型可通过建立生物医学“数据仓储池”、建立医学生个人数据素养培养测度表、融合多个数据素养教育角色,增强医学生未来临床科研数据实践能力。

**关键词** 新医科建设;数据素养;扎根理论;质性分析;教育模型

中图分类号:G641 文献标识码:A 文章编号:1000-9760(2024)08-338-04

## Construction of data literacy education system for medical students under the new medical background

GAO Yan<sup>1</sup>, ZHANG Xinru<sup>2</sup>, LI Ying<sup>1</sup>, GUO Fen<sup>1</sup>, ZHANG Lin<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Library of Jining Medical University;

<sup>2</sup> College of Integrated Chinese and Western Medicine, Jining Medical University, Jining 272067, China)

**Abstract:** It is necessary to strengthen the breadth and depth of data literacy education for medical students to train high level compound medical talents with new medical education innovation. Based on 30 high-level papers on data literacy research of medical students, the grounded theory was used to conduct qualitative analysis. Through open coding, axial coding and selective coding, four key aspects of data literacy education system of medical students were obtained, including educational elements, educational structure, time sequence and medical specialty. The data literacy differentiation module invocation model of medical students based on educational elements and educational structure is constructed. In line with the development of New Medical Education, the current model for cultivating medical students' data literacy can be enhanced by establishing a biomedical "data repository," creating an individualized data literacy development measurement scale for medical students, and integrating multiple roles in data literacy education to strengthen their future clinical research and data application skills.

**Keywords:** New medical; Medical students; Data literacy; Grounded theory; Qualitative analysis; Education model

2020 年国务院办公厅印发《关于加快医学教育创新发展的指导意见》,明确要求以新医科统领医学教育创新,人才培养体系以职业需求为导向,促进医工、医理、医文学科交叉融合。大数据互联网环境下,数据驱动医疗与健康决策<sup>[1]</sup>。生物医

学领域具有海量数据,如何共享、规范、管理和利用是关键。医学人才具备数据素养,提高生物医学大数据利用水平,创新医学实践模式,最终有利于实现个体化治疗和群体性预防<sup>[2]</sup>。从高校医学学科教育开始培养医学生的数据素养,为医疗大数据建设和发展储备综合性医学人才<sup>[3]</sup>。经过系统性学习,医学生具备一定的数据意识、数据处理分析能力、数据道德等数据素养,成为能够胜任智慧医疗、大数据医疗临床和科研的高层次复合型医学人才。

[基金项目] 济宁医学院 2023 年度校级本科教学改革研究项目(yb202319)

[通信作者] 张琳, E-mail: titalisa@163.com

医学生数据素养是医学生通过受教育和自主学习获得的面向临床决策、医学研究而具备数据收集、处理、使用等方面的智慧和能力。大数据背景下,医学生的数据素养则显得更为重要,对医学生信息素养教育也提出更高的要求,而目前医学生数据素养教育却尚未形成体系。虽然已有学者构建相关数据素养评价量表,但尚未形成权威性标准,针对医学生数据素养教育特点的特殊性,探讨医学生数据素养教育是非常重要且必要的。本文通过对医学生数据素养相关高水平论文进行质性分析,总结现阶段医学生数据素养教育模式,构建医学生数据素养教育模型。

### 1 新医科建设与医学生数据素养

新医科建设强调预防、诊疗和康养,以健康促进为中心的医学发展理念。服务生命全周期、全健康过程,要求医学研究与信息数据相结合,从业者对诊疗及健康等数据有敏锐的洞察力、宏观的认知力。

新医科建设要求突破传统医学学科的自我设限与学科边界,重点促进医学与理工农文等学科的交叉与融通,发展智能医学、精准医学、全球健康医学等医学新专业<sup>[4]</sup>。大数据时代,面向智能医疗、精准医疗,医学研究及从业人员要有对诊疗数据的基本概念与理解,现阶段医学教育一方面要拓展设立交叉医学学科,同时也要加强传统医学专业的数据素养教育。面向新医科建设,重点是结合医学学科特性,分析研究现阶段数据素养培养体系,探索建立医学生数据素养教育模式。

### 2 研究理论与方法

1967 年,扎根理论是由两位美国学者格拉斯和施特劳斯在出版的合著《扎根理论的发现》中首次提出的,主要宗旨是从经验资料的基础上建立理论。我国学者陈向明提出探索将扎根理论在中国教育研究中运用<sup>[5]</sup>。目前针对医学生数据素养的研究还处于起步阶段,分布在不同的维度,本文通过对医学生数据素养研究文献的质性分析,在已有的研究经验基础上选择、重构形成现阶段医学生数据素养教育体系。

本文使用 NVivo11 Plus 软件作为文献质性分析研究工具,对期刊论文进行文本挖掘分析,通过对文献的编码、分析对比、关联,重构建立不同范围

层级的概念,形成医学生数据素养教育体系宏观类属,构建现阶段医学生数据素养教育体系。在中国知网、万方数据库、Web of Science 平台中以关键词“医学/medicine”和“数据素养/data literacy”检索相关文献,得到 33 篇高水平文献,涵盖医学生数据素养教育的多个维度。本研究以 33 篇高水平文献为基础进行质性分析。

### 3 医学生数据素养教育模型

基于扎根理论的质性分析分为开放编码、轴心编码、核心编码 3 个阶段<sup>[6]</sup>,在不限制任何特定形式的文献中分析对比发掘发展理论。通过质性分析工具 NVivo11,对 33 篇文献进行自由编码,最终获得了 227 个参考点,14 个基本范畴,4 个核心范畴,构建现阶段医学生数据素养教育模型(图 1)。

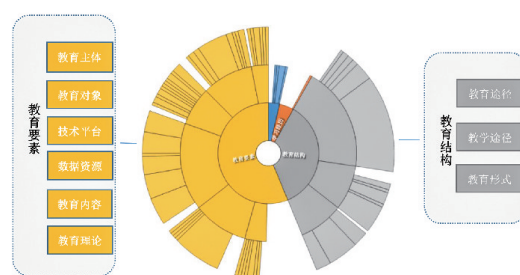


图 1 现阶段医学生数据素养教育模型层次图

通过开放式编码、轴心式编码、核心式编码过程,对原始材料进行离析归纳,构建基于教育要素和教育结构的医学生数据素养差异化模块调用模型,探索得到该模型的概念图。医学生数据素养教育要素是模型的基础模块,各要素间不同的作用关系形成了教育结构,学习经历与学科专业是决定个体数据素养教育体系的变量。教育要素、教育结构、学习经历与学科专业共同构建了现阶段医学生数据素养差异化模块调用模型。

#### 3.1 教育要素-模块

教育要素是指医学生数据素养教育模型涉及的范畴概念,包括教育参与者、数据源与工具、教育活动等,构成医学生数据素养教育体系的基础模块。

**3.1.1 教育主体** 目前高校数据素养教育主体多数为图书馆。实现路径主要体现为数据素养讲座与培训<sup>[7]</sup>。医学生数据素养应具有系统性与连续性,传统的固定学分课程相比讲座与培训,具有强制性、系统性。医学生数据素养的教育应该以图书

馆为主体,设立数据素养教研室,能够结合学分课程、讲座培训、实验实践等多种形式,提高医学生的数据意识以及掌握和运用数据的能力。

**3.1.2 教育对象** 医学院校培养面向未来智慧医疗的生物医学临床与科研人员,医学生的学历、学科专业水平、发表论文与否等情况,都决定了不同的数据素养教育基础及需求。应区分医学生本科阶段和硕博阶段的数据素养需求及培养目标,结合生物医学领域大数据特性进行数据素养教育。

**3.1.3 技术平台** 数据素养教育与大数据技术、网络平台以及开发工具密不可分。技术平台为有效数据获取、分析处理与加工、数据管理提供基础,网络新媒体为数据服务提供快速通道。例如 RED-Cap<sup>[8]</sup> 系统作为一款安全的多中心临床数据采集系统,在医学数据的采集及转化医学研究等方面可发挥重大作用。

**3.1.4 数据资源** 医学生数据素养教育过程使用的数据资源结构、类型与生物医学过程相关联,涵盖药物研发、临床医疗、健康管理等方面。数据素养教育数据资源来源于药物、诊疗、患者各方面的真实数据或仿真数据,为医学生临床及科研面临异源异构数据时提供实操意识和技能,避免出现“garbage in garbage out”知行不一的窘境。

**3.1.5 教育内容** 数据素养教育内容是教育要素模块的核心,目前数据素养教育内容尚无严格的定义,吴爱芝和王盛<sup>[9]</sup> 将高校图书馆数据素养教育的基本内容归纳为数据意识与伦理、数据发现与获取、数据处理与可视化、数据保存与管理、数据评价与引用 5 个方面。郝媛玲和沈婷婷<sup>[10]</sup> 把数据素养归纳为数据态度、数据意识、数据知识、数据技能和数据伦理 5 个方面的基本要素。根据对原始材料的分析,面向医学生的数据素养教育内容可概括为数据意识、数据获取、数据处理、数据评价、数据道德 5 个方面。

数据意识,是指面对海量的生物医学数据医学生有较高的数据敏感度,与临床表现、科研问题相关的问题,有对数据敏锐发现和对数据价值的洞察等能力。

数据获取,是指从文献数据库、医疗平台、个人健康监测设备等系统,利用检索技能和合理的方法,获取规范化、结构化的成体量的生物医学指标、病患表征与行为等数据。

数据处理,是指对收集到的数据进行加工处

理,形成适合数据分析评价的样式,分为数据预处理、数据统计分析与结果可视化展示、结果分析 3 个阶段。

数据道德,是指在获取、使用、处理分析生物医学数据时,要树立正确的法制观念,增强数据安全意识。

数据评价,是指数据的信任度和真实性两个维度,贯穿生物医学数据获取与处理过程。

### 3.2 教育结构-模块调用关系

医学生数据素养教育模型是由各个教育要素之间相互作用而构成的统一整体,教育结构是指医学生数据素养教育各个要素之间的运行机制,是医学生数据素养要素不同的组合调用与匹配的结果,呈现出不同的教育实施方式与路径,包括教育路径、教学模式与教育形式。

**3.2.1 教育路径** 教育主体对教育对象实施数据素养教育的途径,教育内容、教育对象、数据资源等教育要素模块相互作用形成教育活动,随着对数据素养教育内容的掌握层次由浅至深再至创新创造,教育活动呈现记忆、理解、使用、分析、评价、创造的层级路径。面向不同年制、年级、专业的本硕博医学生,结合不同的学术研究资历以及数据素养基础,数据素养教育区分通识教育及专业教育。

**3.2.2 教学模式** 数据素养教学活动整体及各要素之间内部的关系和功能,具有有序性和可操作性。根据原始材料,目前适应于医学生数据素养教学模式包括交互式、嵌入式、翻转式以及融合式等多种教育模式。

**3.2.3 教育形式** 在不同教育目标驱动下,教育主体运用不同的技术平台和数据资源提供了传统学分课程或培训讲座、线上或线下等教育活动。医学生数据素养课程教学是数据素养教育的重要有效形式。

### 3.3 学习经历与医学学科

医学生数据素养面向未来大数据医疗,长期宏观要与与时俱进,同科技进步、政策法规、群体行为习惯相一致。短期就个体而言,与医学生学制、年级、学科专业相关。教育深度随学制延长、学年升级而提高,教育内容覆盖专业类别有差异。

## 4 模型应用

基于质性分析构建的现阶段医学生数据素养教育模型以数据素养教育为主脉络,医学生的数据

素养教育应与生物医学学科建设及医学生个体差异相契合,以医学生为主体,面向临床与生物医学研究,将现阶段数据素养教育模型内化入医学教育。

#### 4.1 建设生物医学“数据仓储池”

数据是数据素养教育的源头根本,也构成了数据素养教育的环境。数据素养教育以多源异构的实际数据为教学基础,涵盖药物研发、疾病控制、电子病历、患者行为和社交网络等方面。认识生物医学领域研究数据类型、结构及来源是数据意识、数据处理的前提。

建立生物医学“数据仓储池”,对应不同的生物医学学科及课程,收集提供电子病历、药物研发、典型疾病指标等合法合规的数据。目前多数医科大学与医院有行政、教学联系,选取典型临床及科研数据,为医学生学习数据获取、处理及评价提供仿真数据,构成数据素养教育的“实战”环境。

#### 4.2 建立医学生个人数据素养培养测度表

人工智能、大数据、云计算、物联网、生物科技等新兴技术的未来社会需要既精通医学又懂得最新科技引领时代的卓越医学人才。医疗保健的数字化转型正在改变医生的职业,“数据素养”被认为是最相关的未来能力之一。以专业学科为基础,为医学生建立个人数据素养测度表,为不同学习经历的医学生设置阶梯性数据素养培养计划。

数据能力的培养不是一蹴而就的行为,学科知识学习嵌入现实生物医学数据,既加深理解学科专业知识,也为专业研究奠定坚实的数据素养基础。测度表根据学科专业及医学生学习经历划分。不同学习经历的医学生要学习掌握不同的数据素养内容,以某专业本科低年级的数据意识层面数据概念要素为例,可设置线下通识课程,要求达到理解层级。

#### 4.3 融合多个数据素养教育角色

新医科建设以传统医学融合多学科,需要医学生数据素养以医学学科为本,将数据素养嵌入医学教育。而现阶段医学生数据素养培养多数以高校图书馆开设相关培训讲座为主,缺乏系统性与学科性。医学生数据素养教育主体应与医学教育相协同,图书馆与医学课程教育相融合。

学科馆员与数据馆员均为高校图书馆高层次服务型角色,为用户的学科信息或数据需求提供服务。结合图书馆数据馆员的数据素养能力与学科

馆员医学学科嵌入能力,嵌入医学课程教师、临床授课医生的教学和科研,将学科馆员、数据馆员、医学教师、临床医生 4 种角色融合开展数据素养教育,拓宽医学生数据素养教育的主体,形成图书馆服务教学与科研新机制。

## 5 结语

大数据时代,加强医学生数据素养教育,加速推动医科与多学科深度交叉融合。以数据素养的相关高水平论文为基础建构的现阶段医学生数据素养培养模型,厘清了数据素养教育的要素与教育结构。在具体应用过程中,要遵循以医学为本的原则,面向临床科研利用生物医学数据,分层次按阶梯提升医学生数据素养。

利益冲突:所有作者均申明不存在利益冲突。

## 参考文献:

- [1] 徐曼,沈江,余海燕. 大数据医疗[M]. 北京:机械工业出版社,2017:1.
- [2] 王波,吕筠,李立明. 生物医学大数据:现状与展望[J]. 中华流行病学杂志,2014,35(6):617-620. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.06.001.
- [3] 伍娟,黄爱龙,李培森. 医生大数据素养问题探析[J]. 医学与哲学,2018(20):86-88. DOI:10.12014/j.issn.1002-0772.2018.10b.24.
- [4] 彭树涛. 加快建设“新医科”着力培养卓越医学创新人才[J]. 中国高等教育,2020(9):35-37.
- [5] 陈向明. 扎根理论在中国教育研究中的运用探索[J]. 北京大学教育评论,2015(1):1-15. DOI:10.3969/j.issn.1671-9468.2015.01.001.
- [6] 陈向明. 扎根理论的思路和方法[J]. 教育研究与实验,1999(4):58-63,73.
- [7] 武宗锋. 我国图书馆数据素养研究述评[J]. 图书馆学研究,2021(8):2-9. DOI:10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2021.08.001.
- [8] 王玲玲. 新型环境下医学高校图书馆数据支持服务研究-美国部分健康医学图书馆基于 REDCap 的实践应用[J]. 图书馆学研究,2019(3):95-101. DOI:10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2019.03.014.
- [9] 吴爱芝,王盛. 高校图书馆数据素养教育体系设计研究-以北京大学图书馆为例[J]. 大学图书馆学报,2020,38(6):96-103. DOI:10.16603/j.issn1002-1027.2020.06.013.
- [10] 郝媛玲,沈婷婷. 数据素养及其培养机制的构建与策略思考[J]. 情报理论与实践,2016,39(1):58-63. DOI:10.16353/j.cnki.1000-7490.2016.01.010.

(收稿日期 2023-07-05)

(本文编辑:石俊强)