

数字养老背景下护理人员数据素养的影响因素研究

——基于SEM的量化分析

胡格格

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年5月25日; 录用日期: 2023年7月26日; 发布日期: 2023年8月2日

摘要

基于社会生态系统理论, 从个人视角和养老机构视角出发, 实证分析护理人员数据素养的影响因素。结果表明: 护理人员的学习态度、学习能力和养老机构的专业培训、职业规划会对护理人员数据素养产生显著影响。据此, 建议护理人员要加强对数据素养的认识, 提高学习主动性, 提升学习能力; 养老机构要对护理人员开展专业培训和职业规划。

关键词

数据素养, 护理人员, 影响因素, 结构方程模型

Research on Influencing Factors of Data Literacy of Nursing Staff under the Background of Digital Pension

—Quantitative Analysis Based on SEM

Gege Hu

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: May 25th, 2023; accepted: Jul. 26th, 2023; published: Aug. 2nd, 2023

Abstract

Based on the social ecosystem theory, this paper empirically analyzes the influencing factors of

data literacy of nursing staff from the perspective of individuals and nursing institutions. The results showed that nursing staff's learning attitude, learning ability, professional training and career planning of nursing institutions had a significant impact on nursing staff's data literacy. Therefore, it is suggested that nursing staff should strengthen their understanding of data literacy, improve their learning initiative and enhance their learning ability. Institutions for the aged should carry out professional training and career planning for nursing staff.

Keywords

Data Literacy, Nursing Staff, Influencing Factors, Structural Equation Model

Copyright © 2023 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

党的二十大报告关于实施积极应对人口老龄化国家战略的重要部署，为今后 5 年乃至更长时期我国老龄工作指明了方向和重点。特别是关于发展养老事业和养老产业，要进一步健全居家社区机构相协调、医养康养相结合、兜底普惠多样化相融合的养老服务体系[1]。

基于越来越大的养老压力，我国政府一直倡导利用数字技术驱动养老服务业变革。数字化养老通过运用云计算、物联网等现代化信息技术，满足老年人层次化、个性化的养老需求，从而提供智能化的养老服务。数字化养老打破了时间和空间的局限，实现了养老服务内容的精细化和范围的广泛化，在国内外都得到广泛的应用[2]。

在此背景下，越来越多的养老机构开始在日常养老照护服务和管理中使用各类数字技术。然而，目前的养老照护数字技术设计针对的主体大多是老人，比如老人的监测系统[3]、社交工具[4]等。或者针对管理者，比如协同管理系统[5]。总之，忽略了护理人员。事实上，养老护理人员承担了最主要的一线养老服务工作；同时，他们也是数字技术的直接使用者。因此，养老护理人员的数据素养对于提高养老服务质量是至关重要的。

目前，我国养老机构护理人员对数据素养的提升与培养尚未形成普遍的重视态度；同时，学者关于护理人员数据素养影响因素的研究也较少。关于护理人员数据素养的影响因素研究和相应对策的提出迫在眉睫。

2. 文献综述

数据素养是信息素养概念的内涵延伸。国内较早的研究是项华于 2011 年阐述了数据素养的基本概念。沈婷婷提出，数据素养是囊括数据基本能力、数据获取能力、数据评估能力等能力的集合[6]。郝媛玲[7]基于对数据素养概念的研究，提出在高校层面要建立“三位一体”的培养引导机制。孙金宝[8]针对我国高校教育环境的实际需求，构建包含数据意识、数据收集等 12 项指标的数据素养评价体系。由此可见，国内的研究大多集中于对数据素养的概念等方面。同时，缺乏对数据素养影响因素的实证性研究，并且很少有从微观和中观两个视角对数据素养的影响因素进行定量分析。本文基于结构方程模型，以护理机构的护理人员为研究对象进行调研，研究学习态度、学习能力、专业培训和职业规划对护理人员数据素养效果的影响并进行分析，为护理人员和养老机构在提升护理人员学习态度和素养效果方面分别提出针对性的应对策略。

3. 相关理论

3.1. 福利多元主义理论

“福利多元主义”的概念首次出现是在英国沃尔芬德报告《志愿组织的未来》中，该报告认为志愿性组织应该加入到社会福利供给中，即福利供给者应当多元化[9]。基于福利多元主义的理论指导，能够比较全面地分析国家、社会、市场等福利供给主体在提供养老护理服务时护理人员素质的重要性。在数字养老背景下，特别表现为数据素养。养老护理服务人员可以通过提高数据素养，从而更好地为老年人提供更优质的养老服务。

3.2. 社会生态系统理论

Zastrow 将环境系统分为微系统、中系统及宏系统三个维度[10]。本文将有关微系统(护理人员个人层面)和中系统(养老机构层面)的内涵界定纳入其中，探究个体特征和养老机构环境对护理人员数据素养产生的影响。

4. 研究假设与理论模型

根据社会生态系统理论，影响护理人员数据素养的因素分为个人层面和养老机构层面。在阅读相关文献并对护理人员进行访谈调研的基础上，总结出影响护理人员数据素养效果的 4 个因素。其中，护理人员个人层面包括学习态度和在学习能力两个方面，养老机构层面包括专业培训和职业规划两个方面。

4.1. 个人层面的影响因素

学习态度是指护理人员对数据素养所持的积极或消极的情感，是一种内在状态。这种状态是先天和后天的共同作用下而形成的。学习态度具有自我满足的特点，当护理人员拥有积极的学习态度时，能够驱动对数据知识、技能的学习，从而提高对数据素养的培养。基于此，作出以下假设：

H1：学习态度对护理人员的数据素养有显著正向影响。

学习能力是指护理人员参与新的数据学习、把新知识融入已有的知识、从而改变已有知识结构的一种能力。简单来说，学习能力就是学习的方法与技巧。一般地，护理人员的学习能力越强，就越能熟练掌握数据知识，对数据知识的应用效果也更好，相应地，数据素养就更高。基于此，作出以下假设：

H2：学习能力对护理人员的数据素养有显著正向影响。

4.2. 养老机构层面的影响因素

专业培训是指护理人员所接受的能够提升自身数据素养的专业训练。养老机构是培养护理人员数据素养的重要主体，养老机构是所提供的专业培训和数据资源会对护理人员的数据素养产生影响。通过专业培训，护理人员的数据素养会得到提高。基于此，提出如下假设：

H3：专业培训学习态度对护理人员的数据素养有显著正向影响。

职业规划是指养老机构对护理人员职业生涯进行系统的和持续的计划过程，它主要包括职业定位、目标设定和通道设计三个方面。职业规划可能将影响护理人员的整个工作历程。如果养老机构对护理人员的职业有清晰的定位，设定切实可行的目标，并设置合理的晋升通道，将会大大提升护理人员的工作积极性，从而有利于提高其数据素养。基于此，提出如下假设：

H4：职业规划对护理人员的数据素养有显著正向影响。

影响护理人员数据素养的理论模型见图 1。

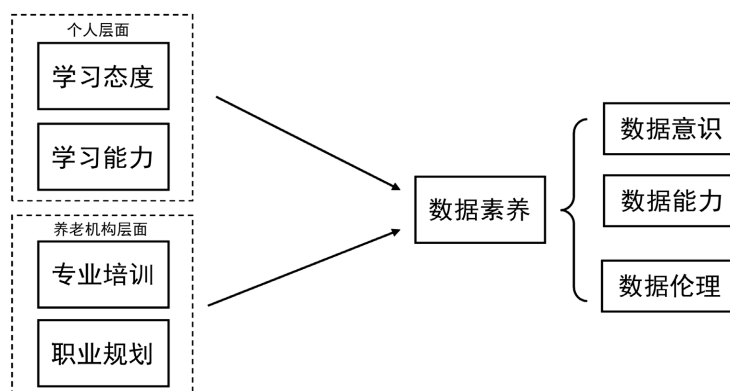


Figure 1. Theoretical model diagram
图 1. 理论模型图

5. 研究方法

5.1. 信度检验

在信度检验中，普遍接受的评估方法是采用克朗巴哈系数，若该系数大于 0.8，则该系数的可信性较好；当值在 0.7~0.8 范围内时，其可信性良好；若该值为 0.6~0.7，则表示可信；若值低于 0.6，则表示不可信。

分析结果见表 1，学习态度、学习能力、专业培训、职业规划、数据意识、数据能力、数据伦理量表的信度系数值分别 0.865、0.777、0.786、0.806、0.826、0.824、0.818、全部大于 0.7，说明问卷数据的回答可靠性高。针对“项已删除的 α 系数”，任意题项被删除后，对应分量表的信度系数并不会会有明显的上升，因此说明题项不应该被删除处理。针对“CITC 值”，分析项的 CITC 值均大于 0.4，说明分析项之间具有良好的相关关系，同时也说明信度水平良好。综上所述，研究数据信度系数值高于 0.7，综合说明数据信度质量高，可用于进一步分析。

Table 1. Reliability test list
表 1. 信度检验表

Cronbach 信度分析				
量表	名称	校正项总计相关性	项已删除的 α 系数	Cronbach's α 系数
学习态度	LAT1	0.705	0.832	0.865
	LAT2	0.716	0.828	
	LAT3	0.714	0.828	
	LAT4	0.724	0.824	
学习能力	LAB1	0.664	0.641	0.777
	LAB2	0.587	0.727	
	LAB3	0.590	0.724	
专业培训	PT1	0.639	0.694	0.786
	PT2	0.612	0.723	
	PT3	0.623	0.711	

Continued

职业规划	CP1	0.660	0.728	0.806
	CP2	0.632	0.757	
	CP3	0.669	0.718	
数据意识	DA1	0.702	0.739	0.826
	DA2	0.681	0.761	
	DA3	0.664	0.777	
数据能力	DC1	0.711	0.724	0.824
	DC2	0.685	0.751	
	DC3	0.643	0.793	
数据伦理	DE1	0.678	0.742	0.818
	DE2	0.660	0.760	
	DE3	0.674	0.746	

5.2. 效度检验

5.2.1. 探索性因子分析

根据问卷的概念界定和构念，把数据库分为学习态度、学习能力、专业培训、职业规划、数据意识、数据能力、数据伦理 7 个分量表，进行探索性因子分析。采用主成分因子分析法进行因子抽取，采用最大方差旋转方法进行旋转。在因子数量的确定上，先使用特征值大于 1 的方法，自由探索因子数；再结合已有的理论构想，最终确定因子数为 7。

效度检验结果见表 2，可以知道 Bartlett 球形检验 χ^2 的统计值为 4057.896，显著性概率为 0.000，小于 0.05，说明变量具有相关性，样本数据适合做因子分析。KMO 检验用于考察变量间的偏相关性，取值在 0~1 之间，KMO 统计量越接近于 1，变量间的偏相关性越强，因子分析的效果越好。本研究 KMO 值为 0.923，表示适合进行因子分析。

Table 2. Validity test list

表 2. 效度检验表

KMO 和 Bartlett 的检验		
	KMO 值	0.923
	近似卡方	4057.896
Bartlett 球形度检验	df	231
	p 值	0.000

总方差解释结果见表 3，因子分析一共提取出 7 个因子，此 7 个因子旋转后的旋转后累积方差解释率为 72.634%，大于 50%，说明此 7 个因子可以提取大部分数据信息。

因子载荷系数见表 4，最大方差法正交旋转后得到的因子分析结果所示，根据因子载荷值大于 0.5，且同一个观测指标不存在两个及以上大于 0.5 的因子载荷，探索性因子分析共提取 7 个主要因子。主因子 1 由 LAT1、LAT2、LAT3、LAT4 共 4 项指标构成，因子命名为“学习态度”，用 LAT 表示；主因

子 2 由 DE1、DE2、DE3 共 3 项指标构成，因子命名为“数据伦理”，用 DE 表示；主因子 3 由 DA1、DA2、DA3 共 3 项指标构成，因子命名为“数据意识”，用 DA 表示；主因子 4 由 DC1、DC2、DC3 共 3 项指标构成，因子命名为“数据能力”，用 DC 表示；主因子 5 由 CP1、CP2、CP3 共 3 项指标构成，因子命名为“职业规划”，用 CP 表示；主因子 6 由 LAB1、LAB2、LAB3 共 3 项指标构成，因子命名为“学习能力”，用 LAB 表示；主因子 7 由 PT1、PT2、PT3 共 3 项指标构成，因子命名为“专业培训”，用 PT 表示；模型中未见显变量(题项)横跨两个潜变量因子的情形，原先建构的显变量(题项)均落在预期的潜变量因子构架上，且因子负荷均大于 0.5，表明模型有良好的结构效度。

Table 3. Total variance interpretation
表 3. 总方差解释

成分	总方差解释					
	提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积%	总计	方差百分比	累积%
1	9.036	41.072	41.072	2.838	12.901	12.901
2	1.425	6.478	47.551	2.258	10.265	23.165
3	1.375	6.249	53.800	2.248	10.218	33.384
4	1.278	5.810	59.609	2.232	10.143	43.527
5	1.074	4.884	64.493	2.168	9.856	53.383
6	0.911	4.139	68.632	2.135	9.706	63.089
7	0.880	4.002	72.634	2.100	9.545	72.634

Table 4. Factor loading coefficient
表 4. 因子载荷系数

名称	因子载荷系数						
	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6	因子 7
LAT1	0.697	0.169	0.175	0.102	0.172	0.173	0.284
LAT2	0.746	0.240	0.182	0.172	0.092	0.048	0.195
LAT3	0.750	0.217	0.158	0.177	0.203	0.129	0.098
LAT4	0.752	0.115	0.133	0.184	0.205	0.151	0.198
LAB1	0.126	0.150	0.080	0.248	0.178	0.778	0.099
LAB2	0.147	0.096	0.183	0.065	0.192	0.762	0.108
LAB3	0.107	0.242	0.109	0.146	0.114	0.708	0.200
PT1	0.331	0.098	0.172	0.188	0.163	0.115	0.679
PT2	0.260	0.126	0.100	0.078	0.160	0.206	0.723
PT3	0.115	0.181	0.142	0.201	0.117	0.110	0.790
CP1	0.135	0.146	0.136	0.182	0.785	0.162	0.101
CP2	0.233	0.195	0.131	0.114	0.713	0.179	0.162

Continued

CP3	0.203	0.147	0.124	0.204	0.744	0.176	0.171
DA1	0.181	0.246	0.762	0.173	0.105	0.106	0.193
DA2	0.183	0.102	0.747	0.249	0.155	0.168	0.131
DA3	0.168	0.154	0.804	0.114	0.127	0.118	0.084
DC1	0.154	0.154	0.146	0.811	0.224	0.117	0.093
DC2	0.203	0.041	0.153	0.768	0.204	0.162	0.167
DC3	0.190	0.090	0.254	0.700	0.072	0.203	0.213
DE1	0.226	0.780	0.104	0.069	0.139	0.221	0.094
DE2	0.170	0.747	0.184	0.127	0.172	0.138	0.149
DE3	0.203	0.766	0.198	0.077	0.157	0.128	0.152

5.2.2. 验证性因子分析

本文采用 AMOS24.0 软件建立验证性因子分析(CFA)模型进行分析, 将前述理论模型转换为路径图, 得到研究模型见图 2。其中潜变量分别为学习态度、学习能力、专业培训、职业规划、数据意识、数据能力、数据伦理。分别由 LAT1、LAT2、LAT3、LAT4、LAB1、LAB2、LAB3、PT1、PT2、PT3、CP1、CP2、CP3、DA1、DA2、DA3、DC1、DC2、DC3、DE1、DE2、DE3 测量所形成, 变量一起纳入模型构建相关关系, 考察变量题项的测量效果。

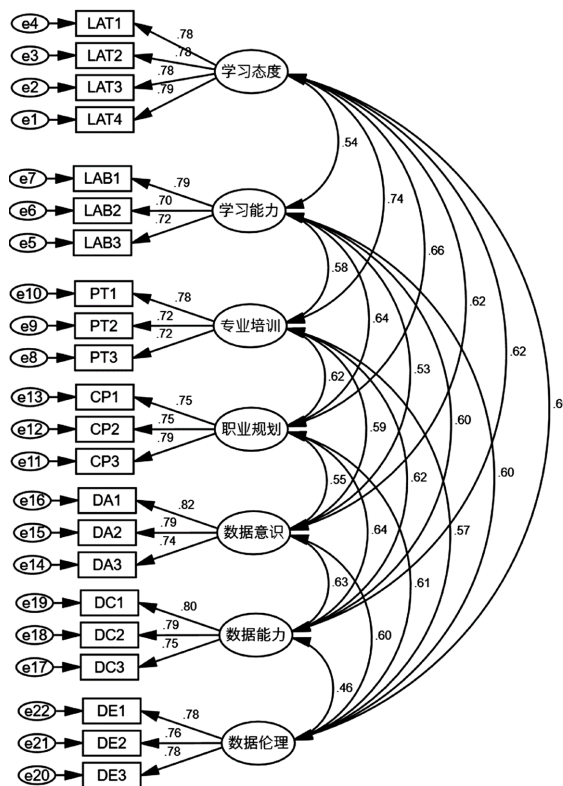


Figure 2. Confirmatory factor analysis diagram
图 2. 验证性因子分析图

5.3. 模型拟合度检验

对本文的研究模型与数据进行拟合优度的检验，其结果见表 5，几个关键指标均符合建议值，表明本文理论模型的总体拟合度较好，模型图可以被接受。

Table 5. Common index of goodness of fit test of model
表 5. 模型拟合优度检验常用指标

S 常用指标	χ^2	df	p	χ^2/df	GFI	RMSEA	RMR	CFI
判断标准	-	-	>0.05	<3	>0.9	<0.10	<0.05	>0.9
值	271.713	188	0.000	1.445	0.937	0.035	0.048	0.979
其它指标	TLI	AGFI	IFI	PGFI	PNFI	SRMR	NFI	NNFI
判断标准	>0.9	>0.9	>0.9	>0.5	>0.5	<0.1	>0.9	>0.9
值	0.974	0.916	0.979	0.697	0.761	0.029	0.935	0.974

所有变量的标准载荷系数都大于 0.6，且达到显著；其组成信度(CR)都在 0.7~0.9 之间，平均变异数萃取量(AVE)在 0.5~0.7 之间，符合学者提出的标准：1) 标准载荷系数大于 0.6；2) 组成信度大于 0.6；3) 平均变异数萃取量大于 0.5；本模型均符合标准。

5.4. 假设检验

假设检验结果见表 6，职业规划、专业培训、学习能力和学习态度对于数据素养影响时，标准化路径系数值均大于零，并且此路径呈现出 0.01 水平的显著性，因而说明职业规划、专业培训、学习能力和学习态度会对数据素养产生显著的正向影响关系。

Table 6. Hypothesis test list
表 6. 假设检验表

X	Y	非标准化系数	S.E.	C.R.	p	标准化系数
学习态度	数据素养	0.270	0.061	4.402	***	0.377
学习能力	数据素养	0.217	0.053	4.054	***	0.297
专业培训	数据素养	0.145	0.065	2.253	0.024	0.191
职业规划	数据素养	0.190	0.063	3.039	0.002	0.239
数据素养	数据意识	1.000				0.745
数据素养	数据能力	0.981	0.097	10.115	***	0.757
数据素养	数据伦理	0.974	0.099	9.817	***	0.751
学习态度	LAT4	0.997	0.063	15.778	***	0.794
学习态度	LAT3	1.021	.066	15.549	***	0.784
学习态度	LAT2	0.937	0.061	15.463	***	0.780
学习态度	LAT1	1.000				0.783
学习能力	LAB3	0.873	0.070	12.523	***	0.716
学习能力	LAB2	0.866	0.071	12.270	***	0.699

Continued

学习能力	LAB1	1.000				0.791
专业培训	PT3	0.889	0.069	12.884	***	0.717
专业培训	PT2	0.895	0.069	12.980	***	0.723
专业培训	PT1	1.000				0.783
职业规划	CP3	1.080	0.078	13.812	***	0.791
职业规划	CP2	1.022	0.078	13.172	***	0.746
职业规划	CP1	1.000				0.751
数据意识	DA3	0.902	0.064	14.177	***	0.741
数据意识	DA2	1.000	0.066	15.059	***	0.790
数据意识	DA1	1.000				0.816
数据能力	DC3	0.901	0.063	14.211	***	0.746
数据能力	DC2	0.990	0.066	14.987	***	0.790
数据能力	DC1	1.000				0.809
数据伦理	DE3	0.981	0.070	14.088	***	0.780
数据伦理	DE2	0.943	0.068	13.900	***	0.767
数据伦理	DE1	1.000				0.777

5.5. 结构方程模型路径图

最终的结构方程模型路径图见图 3。

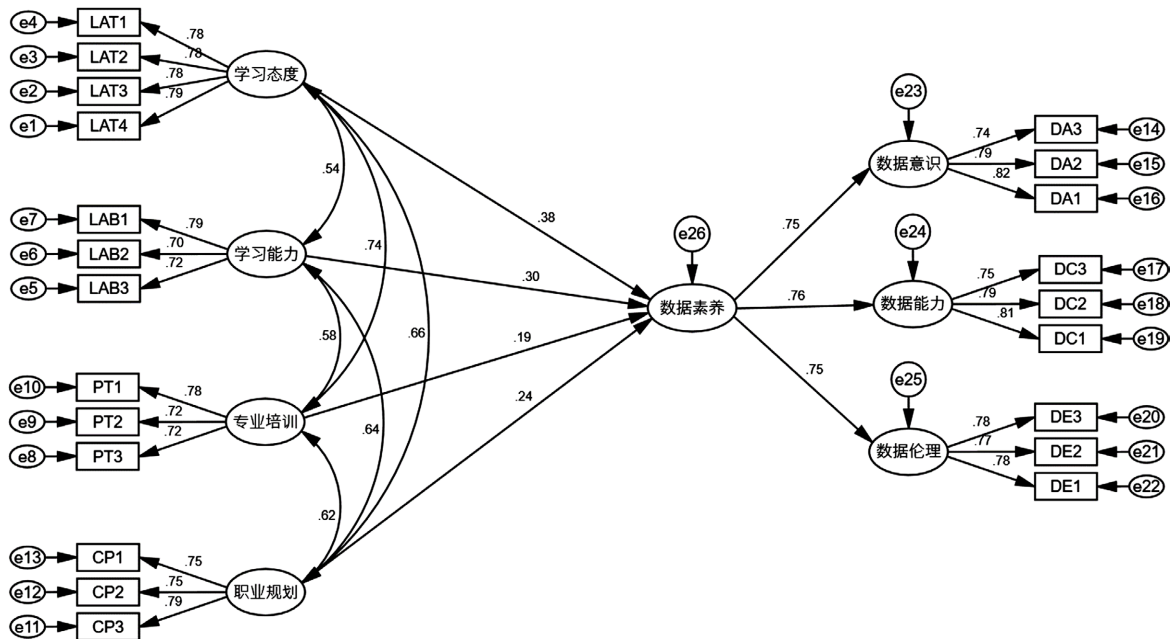


Figure 3. Structural equation model path diagram

图 3. 结构方程模型路径图

6. 结论与建议

6.1. 研究结论

本文基于福利多元主义理论、社区照顾理论和社会生态系统理论，将护理人员数据素养的影响因素分为个人层面和养老机构层面。因数据素养及各影响因素的数据不易准确测量，因此运用结构方程模型方法进行机理研究。经过严谨的假设和检验，构建了护理人员数据素养影响机理的结构方程模型，厘清了学习态度、学习能力、专业培训和职业规划对护理人员数据素养影响的路径和机理。

基于模型假设与检验，我们得出：职业规划对于数据素养影响时，标准化路径系数值为 $0.239 > 0$ ，并且此路径呈现出 0.01 水平的显著性($C.R. = 3.039, p = 0.002 < 0.01$)，因而说明职业规划会对数据素养产生显著的正向影响关系。

专业培训对于数据素养影响时，标准化路径系数值为 $0.191 > 0$ ，并且此路径呈现出 0.05 水平的显著性($C.R. = 2.253, p = 0.024 < 0.05$)，因而说明专业培训会 对数据素养产生显著的正向影响关系。

学习能力对于数据素养影响时，标准化路径系数值为 $0.297 > 0$ ，并且此路径呈现出 0.01 水平的显著性($C.R. = 4.054, p = 0.000 < 0.01$)，因而说明学习能力会对数据素养产生显著的正向影响关系。

学习态度对于数据素养影响时，标准化路径系数值为 $0.377 > 0$ ，并且此路径呈现出 0.01 水平的显著性($C.R. = 4.402, p = 0.000 < 0.01$)，因而说明学习态度 会对数据素养产生显著的正向影响关系。

6.2. 对策建议

从个体层面来看，作为养老机构的护理人员，要深刻认识到数据素养对其工作的重要性，提高护理人员学习的自主性。首先，护理人员要端正对于数据素养的学习态度。对于已经工作的人来说，学习需要具有较强的自主性，但这恰恰是有难度的地方。对于护理人员数据素养的提升不能一味地依靠专业培训，要意识到数据是护理人员工作中不得不接触的部分，主动地参加讲座等，学习相关的知识与技能。其次，护理人员要提高学习能力。护理人员要积极参与新的数据学习、把新知识融入已有的知识、从而改变已有的知识结构。护理人员的学习能力越强，就越能熟练掌握数据知识，对数据知识的应用效果也更好，相应地，数据素养就更高。

从养老机构层面来看，要意识到护理人员数据素养的重要性，并为提高护理人员的数据素养采取相应措施。首先，要为护理人员提供有针对性的数据素养专业培训。在培训内容上，要注重其实用性。在培训频率上，不要过于频繁，要根据实际需要来安排。其次，要为护理人员做好职业规划。养老机构对护理人员的职业要有清晰的定位，设定切实可行的目标，并设置合理的晋升通道，将会大大提升护理人员的工作积极性，从而有利于提高其数据素养。

参考文献

- [1] 李志宏. 学习贯彻党的二十大精神 推进中国特色养老服务体系建设[J]. 中国社会工作, 2022(35): 21+23.
- [2] 左美云. 智慧养老: 内涵与模式[M]. 北京: 清华大学出版社, 2018.
- [3] Duncan, J., Jean Camp, L. and Hazelwood, W.R. (2009) The Portal Monitor: A Privacy-Enhanced Event-Driven System for Elder Care. *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*, 1-9. <https://doi.org/10.1145/1541948.1541995>
- [4] Chen, Y.R. and Schulz, P.J. (2016) The Effect of Information Communication Technology Interventions on Reducing Social Isolation in the Elderly: A Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, **18**, e18. <https://doi.org/10.2196/jmir.4596>
- [5] Ni, L.Q., Sun, Y.L., Yang, Y.Q. and He, L. (2019) Human-Engaged Health Care Services Recommendation for Aging and Long-term Care. 2019 *IEEE 23rd International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD)*, Porto, 6-8 May 2019, 339-344. <https://doi.org/10.1109/CSCWD.2019.8791885>

-
- [6] 沈婷婷. 数据素养及其对科学数据管理的影响[J]. 图书馆论坛, 2015, 35(1): 68-73.
- [7] 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.
- [8] 孙金宝. 国外高校图书馆数据素养教育研究及启示[J]. 图书馆工作与研究, 2021(10): 44-51.
- [9] Wolfenden, S.J. (1978) *The Future of Voluntary Organization: Report of the Wolfenden Committee*. Croom-Helm, London.
- [10] Zastrow, C.H. and Kirst-Ashman, K.K. (2004) *Understanding Human Behavior and Social Environment*. 6th Edition, Thomson Brooks/Cole.