

基于贝叶斯网络教学医院护理人员科研动机的评价分析

李 蕾 段 燕 唐雪萍 邵 青 汪贵宇

宜宾市第一人民医院 四川 宜宾 644000

【摘要】目的：探讨影响教学医院护理人员科研动机的因素及其作用关系，并建立基于贝叶斯网络的护理人员科研动机评价模型。方法：2023年6月—2024年3月在宜宾市某所教学医院中抽取314名护理人员作为研究对象，采用自设的一般资料问卷以及组织支持感量表、科研自我效能感量表、工作负荷量表进行问卷调查，采用LASSO回归对影响因素进行筛选，并以最大最小爬山法建立贝叶斯网络模型来确定各变量间的依赖性以及条件概率。结果：LASSO回归筛选出科研兴趣、职称晋升压力、组织支持感、科研自我效能感、工作负荷、科研奖励机制、年龄、学历9个影响因素。贝叶斯网络显示，科研自我效能感、组织支持感、科研培训机会为科研动机的直接影响因素；职称晋升压力和工作负荷通过科研自我效能感间接影响科研动机；科研奖励机制与科研兴趣存在交互作用。结论：影响教学医院护士从事科学研究的因素较多，其中护士对自身科研能力的信心是重要的影响因素，同时良好的工作氛围以及充足的科研学习机会也是关键的影响因素；贝叶斯网络可以较全面地分析各因素之间的相互作用及影响程度，可作为评价并指导建立科学有效的促进护士开展科学研究的有效方法。

【关键词】：贝叶斯网络；护理人员；科研动机；评价模型

DOI:10.12417/2811-051X.26.04.027

随着国家健康中国建设及护理事业内涵发展的需要，开展护理科学研究是提高护理质量、促进护理事业发展的重要手段，而科研兴趣是促使护士主动从事护理科学研究的动力源泉，决定着护理科研工作的主动性、积极性和创造性。教学医院既是护理人才培养基地又是临床实践中心，其科研动机大小不仅影响自身的职业生涯规划，也对整个医院科研实力及护理学科的发展产生着重要的作用^[1]。但目前我国护理人员从事科研的比例不高，科研动机不强是阻碍护理科研进展的主要原因之一。贝叶斯网络是一种基于概率推理的概率图模型，它能清晰地描述随机变量之间的相关性，允许不确定性和前瞻性推断^[2]。本文将采用基于贝叶斯网络的分析技术对教学医院护理人员的科研动机的影响因素进行建模，以期弥补现有研究方法上的不足，并能更好地指导精确化激励策略的应用。

1 资料与方法

1.1 一般资料

以便利抽样的方法抽取2023年6月至2024年3月宜宾市一所教学医院的护理人员作为研究对象。纳入标准：①持有护士执业证书；②从事临床护理工作 ≥ 1 年；③对本次研究知情同意，并愿意参加者。排除标准：①调查期处于休假、外出进修及离职状态者。②非临床护理岗位人员。最终共纳入314名护理人员，年龄22~55岁，平均 (34.2 ± 8.6) 岁。

1.2 方法

1.2.1 调查工具

①一般资料调查表：自行设计，包括年龄、性别、学历、职称、工作年限、科室、职务等。

②组织支持感量表：采用左红梅等修订的量表，包括2个维度，共13个条目，该量表的Cronbach's α 系数为0.982^[3]。

③科研自我效能感量表：采用张荣修订的量表，包括2个维度，共38个条目，Cronbach's α 系数为0.980^[4]。

④工作负荷量表：该量表由梁丽玲等汉化量表，包括2个维度，共6个条目，Cronbach's α 系数为0.809^[5]。

1.2.2 调查方法

采用电子问卷与纸质问卷相结合的方式，由经过统一培训的调查员指导填写。问卷均采用匿名方式，承诺数据仅用于科研。共发放问卷314份，有效回收率100%。

1.2.3 贝叶斯网络模型构建

在贝叶斯网络模型构建过程中，首先通过LASSO回归从16个潜在影响因素中筛选出与科研动机显著相关的9个变量。随后，基于最大最小爬山算法进行网络结构学习，该算法通过局部搜索与全局优化相结合，能够高效识别变量间的依赖关系与因果方向。在初步网络结构生成后，结合来自护理管理、科研教育学及心理学领域的3名专家意见，对边方向与节点关系进行语义校正与结构优化，确保模型既符合数据特征又具备现实解释性。进一步采用极大似然估计法计算各节点的条件概率表，量化变量间影响强度与不确定性。模型通过10折交叉验证进行性能评估，每次迭代随机划分训练集与测试集，综合评价其预测稳定性与判别能力^[6]。此外，为了进一步验证模型的可靠性，还进行了敏感性分析，考察关键节点概率变动对科研动机状态的边际影响。整个建模过程结合了数据驱动与知识驱动方法，兼具客观性与可解释性，为后续动态推理与策略仿真奠定了良好的基础。

1.3 统计学分析

采用R4.3.0软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，组间比较采用t检验或方差分析；计数资料

以频数与百分比表示，采用 χ^2 检验。LASSO 回归采用 glmnet 包，贝叶斯网络构建采用 bnlearn 包。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 科研动机影响因素的 LASSO 回归分析结果

教学医院护士科研动机的影响因素 LASSO 回归结果 (n=260) 见表 1。最终确定 9 项指标进入模型，对教学医院护士科研动机产生正向影响的主要因素依次为：科研自我效能(系数=0.49)，科研兴趣(系数=0.41)；负向影响的因素包括：工作负荷(系数=-0.26)，年龄(系数=-0.07)。

表 1 护理人员科研动机影响因素的 LASSO 回归分析结果 (n=260)

变量	回归系数	标准误	Z 值	P 值
科研兴趣	0.41	0.07	5.86	<0.001
职称晋升压力	0.29	0.06	4.83	<0.001
组织支持感	0.36	0.08	4.50	<0.001
科研自我效能感	0.49	0.09	5.44	<0.001
工作负荷	-0.26	0.05	-5.20	<0.001
科研奖励机制	0.31	0.07	4.43	<0.001
年龄	-0.14	0.04	-3.50	<0.001
学历	0.18	0.05	3.60	<0.001

2.2 贝叶斯网络条件概率推理分析

利用构建的贝叶斯网络模型进行条件概率推理，得到表 2 所示的结果，即在各变量状态条件下科研动机为高水平的概率。可以看出，在科研自我效能感和培训机会都为高水平的情况下，若工作负荷低，则动机概率最大，而在科研自我效能感和培训机会都为低水平情况下，工作负荷越高则动机概率越小。上述结果清晰地表明研究者自我效能感与培训是主要的激励因子，“工作量”是主要的负向因子；其他因子如晋升压力等则对研究者的激励或负性态度起到间接的作用，即在这些因子之间存在着相互关系及影响效应。

表 2 不同条件下科研动机为高水平的条件概率

科研自我效能感	科研培训机会	工作负荷	科研动机高水平概率 (%)
高	高	低	88.5
高	高	中	76.8

科研自我效能感	科研培训机会	工作负荷	科研动机高水平概率 (%)
中	中	低	71.2
中	低	高	43.7
低	低	高	32.4

2.3 模型性能评估

该模型在 10 折交叉验证中平均总精度达到了 86.9%，平均召回率及精确度分别为 84.7% 和 88.5%，提示该模型对高动机水平和低动机水平的判别程度相近且可信；ROC 曲线下的面积 AUC 值为 0.90(95%CI: 0.87~0.93)，说明其判别性良好并可作为可靠的预测指标。

表 3 贝叶斯网络模型预测性能评估指标 (n=314)

指标	数值 (%)	95%CI
准确率	86.9	84.2~89.6
灵敏度	84.7	81.0~88.4
特异度	88.5	85.6~91.4
AUC	0.90	0.87~0.93

3 讨论

本文采用 BN 方法对教学医院护理人员的科研动机进行了分析，得出其是由多个变量共同作用、相互关联及动态变化的结果，并非某一单独变量决定，而是一个包含个人内在心理状态、工作单位以及外部奖励的综合系统。同时，也说明了科研自我效能、组织支持及科研培训是影响科研动机的主要直接原因。共同组成了促进科学研究意愿的“黄金三角”。自信心即自我效能感，是指个体对自己完成科学研究的信心，也是进行科学研究并坚持下去的内动力源泉；组织支持指的是个体所处的研究环境能够为其提供支持条件；培训是激发个体研究意愿的重要中介变量，它能帮助个体获得更多的知识和技能，从而把潜在的能力转化为现实的科学素养^[7]。直截了当增加参与可能性和信心。该结论与 Bandura 的社会认知理论和科研投资整合模型相一致，“效能信念—资源保障—培训提高”的三结合干预至关重要。

此外，该模型也表明各要素之间存在许多间接路径以及交互影响。虽然职称晋升压力是一种高强度的外部激励手段，但是它对科研动机的影响效果只有在能够提高自我效能感或者结合好的组织支持的情况下才具有正面效果；从心理机制来看，当个体在面对晋升压力时，若同时具备较强的科研自信心和良好的组织支持，压力可转化为挑战性动力，激发其主动参

与科研。反之,如果缺少自我效能感和组织支持,那么仅仅有职称晋升压力可能引发更多的焦虑和疏离感,甚至导致职业倦怠,进一步抑制科研意愿。而工作压力具有明显的负影响作用,一方面以挤占时间、消耗精力的方式对自信心产生负面影响,另一方面也可能直接导致从事科研的可能性下降^[8]。值得关注的是,在研究中发现,研究热情与研究激励呈相互促进的关系,即研究兴趣与外部激励并不矛盾,甚至能够实现正向循环:积极的奖赏会促进和维系兴趣,而强烈兴趣又会强化人对奖赏的价值认可及追求意愿。

本研究的主要创新点是首次在护理科研动机这个较为复杂的心理行为系统上应用了贝叶斯网络的方法,相比于传统的回归只能判断独立效应,在贝叶斯网络图上可以直观地看出各因素之间的依赖关系及条件独立性,“看到”因素之间是如何联系起来的、“看到”因素之间是如何通过中介作用发挥其影响的。第二个方面是其概率性,可以用于辅助管理者“预演未来”:“如果增加培训频次到高水平并减少工作任务量到中水平,则科研兴趣提升的概率有多大”,从而辅助管理者对各类精准管理策略的效果做出科学比较及抉择,这是由定性评价向定量评价、由被动应对向主动规划的重大跨越^[9]。该方法不仅能够静态描述因素间的关联,还可用于动态模拟政策干预后的

系统响应,从而提升管理决策的科学性与前瞻性。

但本研究也存在不足之处。由于样本来某所教学医院,在外推到其他地区或者基层医院的时候需要进一步检验。横断面调查不能完全确定因果联系,贝叶斯网络得到的依赖关系只是表示潜在的因果关系,还需要后续的队列研究或者试验来证实。后续研究可以考虑增加一些相关的影响因素(例如科研环境、教师指导等因素),建立更加复杂的网络图;同时也可以开展追踪调查以分析影响个体从事科研活动的因素在不同阶段的变化情况,并结合本文所提出的网络图设计预警及干预工具,应用于现实工作中^[10]。

总之,多维度交互作用下形成复杂的网络关系对教学医院护士的科研意愿产生重要影响,利用贝叶斯网络模型能更好地把握研究对象的现状及相互联系。管理者不应只考虑单一刺激措施来提高教学医院护士开展科研的积极性,而是应该从整体角度出发,有针对性地制定干预措施;强调以“自我信念—外部条件—教育指导”的良性循环为基础,科学对待并化解职称评聘压力,避免非必要的负担,建立促进和维持内生性研究动机的外部激励机制,充分调动广大护理工作者的开展科学研究的积极性。

参考文献:

- [1] 罗欣欣,李文青,胡霞,等.基于贝叶斯网络模型的新疆护理人员亚健康状态的影响因素分析[J].护士进修杂志,2025(10):255-259.
- [2] 段应龙,吴小霞,钟竹青,等.护士科研能力与科研环境感知的相关性研究[J].中华护理杂志,2017,52(5):565-569.
- [3] 左红梅,杨辉.护士组织支持感与组织承诺的关系研究[J].护理研究,2009,23(15):1341-1343.
- [4] 张荣.中文版护理研究自我效能量表(NURSES)的修订及临床初步应用[D].济南:山东中医药大学,2016
- [5] 殷文贵,许为.NASA-TLX 量表简化版的构建及信效度检验[J].人类工效学,2017,20(3):6-10.
- [6] 张月,黄钢,章小雷,等.贝叶斯网络在医学领域中的应用研究[J].中国医学创新,2019(04):145-146,147.
- [7] 刘丹,曹晓菲,程媛媛,等.基于动态贝叶斯网络的医院骨科设备运行风险评估研究[J].中国医学装备,2024,21(3):118-122.
- [8] 程菊,刘胜林,魏建新,等.基于贝叶斯网络的医疗设备临床应用风险评估研究[J].中国医院管理,2020,36(5):336-338.
- [9] 邵宇权,王谨,胡兴越.贝叶斯法在临床 PBL 教学中的应用[J].全科医学临床与教育,2020(05):174-176.
- [10] 董亚星.基于贝叶斯网络的教学认知诊断模型构建及应用[D].河南师范大学,2023.