

간호사의 전문직 삶의 질 영향요인 분석 : SHAP 기반 설명가능한 AI 접근 (Analysis of Influencing Factors on Nurses' Professional Quality of Life: A SHAP-Based Explainable AI Approach)

박미진*, 오상현**, 안창욱***
(Mijin Park, Sanghoun Oh, Chang Wook Ahn)

요약

본 연구는 간호사의 전문직 삶의 질(professional quality of life, ProQOL)의 세 가지 하위 요인인 공감만족, 소진, 이차 외상 스트레스에 영향을 미치는 주요 결정 요인을 규명하고자, 선형회귀, XGBoost, Random Forest 모델에 shapley additive explanations(SHAP) 분석을 적용한 설명가능한 인공지능 기법을 제안하였다. 서울 소재 종합 병원에 재직 중인 간호사 158명을 대상으로 데이터를 수집하였으며, 각 예측 모델의 SHAP 값을 활용하여 변수별 영향력과 기여도를 정량적으로 평가하였다. 분석 결과, XGBoost 모델은 기존 선형 회귀 모델에 비해 변수 간 복잡·비선형적 상호작용을 효과적으로 포착하여 가장 높은 설명력을 보였다. 그리고 SHAP 분석을 통한 변수 영향도 평가에서, 공감만족의 경우 일-생활 균형 전반적 평가와 신체적 영역이 주요 변수로 확인되었다. 소진은 일-성장 균형, 사회적 지지, 신체적 영역이, 이차 외상 스트레스는 Grit, 사회적 영역, 신체적 영역이 주요 변수로 도출되었다. 이처럼 하위 요인별로 영향력이 큰 변수에는 차이가 있었으나, 각 하위 요인에서 주요 예측 변수로 도출된 요소들은 간호사의 전문직 삶의 질 전반에 걸쳐 공통적으로 중요한 영향 요인임이 확인되었다.

■ 중심어 : 간호사 ; 전문직 삶의 질 ; 설명가능한 인공지능 ; SHAP (Shapley Additive Explanations)

Abstract

This study aimed to identify the main factors influencing the professional quality of life (ProQOL) of nurses by applying Shapley Additive Explanations(SHAP) analysis to three predictive models: linear regression, XGBoost, and Random Forest. Data were collected from 158 nurses working at a general hospital in Seoul. The results showed that the XGBoost model had the highest explanatory power, effectively capturing the complex and nonlinear relationships among variables. Across the three ProQOL subdomains, different key predictors were identified. For compassion satisfaction, the most important factors were general evaluation of work-life balance and the physical domain. For burnout, work-growth balance, social support, and physical health emerged as the top predictors. For secondary traumatic stress, grit, social domain, and physical health were the most influential variables. While the specific important predictors varied by subdomain, factors such as work-life balance, social support, physical health, and grit consistently played a significant role in nurses' professional quality of life.

■ keywords : Nurses ; Professional quality of life ; Explainable artificial intelligence ; SHAP

I. 서론

현대 사회에서 간호사는 환자의 건강 회복과 삶의 질 향상을 위해 핵심적인 역할을 수행하는 전문 인력으로, 단순한 업무 수행을 넘어 높은 수준의 전문성,

인간애, 감정노동을 요구받고 있다[1]. 특히 코로나19 팬데믹 이후 의료 환경은 급격히 변화하였으며, 이에 따라 간호사의 업무 강도는 더욱 심화되고, 정신적·신체적 소진 문제가 두드러지게 나타나고 있다[2]. 이와 같은 상황은 간호사의 직무 만족도와 이직의도,

* 정회원, 삼육서울병원, 심장내과 전담간호사

** 정회원, David Eccles School of Business, University of Utah

*** 종신회원, 광주과학기술원(GIST) AI융합학과 교수

이 논문은 2025년도 광주과학기술원 지스트 미래선도형 특성화 연구과제의 지원을 받아 수행된 연구임.

접수일자 : 2025년 05월 21일

수정일자 : 1차 2025년 06월 20일, 2차 2025년 07월 26일

게재확정일 : 2025년 08월 11일

교신저자 : 오상현, 안창욱

e-mail : u1510636@umail.utah.edu, cwan@gist.ac.kr

나아가 환자 치료 결과에까지 직·간접적으로 영향을 미치면서, 간호사의 삶의 질은 과거부터 지속적으로 중요한 과제로 인식되어 왔으며, 최근에는 그 중요성이 더욱 강조되고 있다[3].

이러한 맥락에서 최근 주목받고 있는 개념이 전문직 삶의 질(professional quality of life, ProQOL)이다. 전문직 삶의 질은 돌봄이나 인도적 서비스를 제공하는 전문직 종사자가 직무 수행 중 경험하는 긍정적 및 부정적 심리 반응을 포괄하는 개념으로 [4], 간호사의 공감만족(compassion satisfaction, CS), 소진(burnout), 이차 외상 스트레스(secondary traumatic stress, STS)의 정서적 경험을 설명하는데 유용하다[4]. 특히 감정노동의 비중이 큰 간호사에게 중요한 개념으로, 간호사의 심리·정서적 건강과 직무 만족, 이직의도 등을 설명하는 핵심 지표로 활용되고 있다.

한편, 간호현장은 고령화 사회 진입, 만성질환 증가, 팬데믹 장기화 등 다양한 복합 요인으로 인해 업무의 복잡성과 강도가 점차 증가하고 있다[5]. 이에 따라 간호사는 과중한 업무량과 감정노동을 동시에 경험하게 되며, 이는 직무 스트레스와 소진, 이직률 증가로 이어지고 있다[6]. 특히 최근에는 일-생활 균형(work-life balance, WLB), 심리적 자원, 사회적 지지, 직무 요구 및 통제와 같은 근무환경 요인들이 전문직 삶의 질에 중요한 영향을 미치는 요인으로 주목받고 있다[3,7]. 이러한 상황에서 간호사의 전문직 삶의 질을 향상시키기 위한 실질적 접근이 요구되고 있으나, 기존 연구들은 주로 상관분석이나 다중회귀분석 등 전통적 통계기법에 의존해 왔으며, 변수 간의 상호작용이나 비선형적 관계를 충분히 반영하지 못한다는 한계가 있다[3,7,8]. 간호사의 전문직 삶의 질은 심리적, 조직적, 환경적 요인이 상호작용하며 복합적으로 영향을 미치기 때문에, 이러한 구조를 보다 정밀하게 설명할 수 있는 통합적이고 설명력 높은 분석 접근이 요구된다.

이에 본 연구는 간호사의 전문직 삶의 질에 영향을 미치는 주요 요인을 규명하고자, 설명가능한 인공지능 기법인 Shapley Additive Explanations

(SHAP)를 적용하였다. SHAP 분석은 변수 간 상호작용과 비선형적 관계를 정량적·시각적으로 해석할 수 있어, 기존 통계기법의 한계를 보완하며[9,10], 본 연구는 이를 통해 실질적인 개입 방안을 마련하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 전문직 삶의 질의 개념 및 하위 요인

전문직 삶의 질은 타인을 돕는 직종에서 직무 수행 과정에서 경험하는 심리적·정서적 반응을 주관적으로 평가하는 개념이다[4]. 이 개념은 1990년대 후반, 서비스 직종의 비중이 증가함에 따라 주목받기 시작했으며, 이후 간호사, 성직자, 사회복지사, 상담자 등 다양한 돌봄 및 지원 직군을 중심으로 활발히 활용되기 시작하였다[3,4]. 전문직 삶의 질은 긍정적 측면인 공감만족과 부정적 측면인 소진 및 이차 외상성 스트레스로 구성된다. 공감만족은 직무를 통해 타인에게 도움을 주고 있다고 인식할 때 느끼는 정서적 보람과 만족감을 의미하며, 이는 직무에 대한 자긍심과 긍정적인 정서를 반영한다[11]. 소진은 과도한 업무량, 반복적인 스트레스, 조직적 비협조 등으로 인해 신체적·정신적 에너지가 고갈된 상태를 의미하며[12], 이차 외상성 스트레스는 외상 경험이 있는 대상자를 돕는 과정에서 그들의 고통에 간접적으로 노출됨으로써 발생하는 심리적 스트레스 반응을 의미한다[13]. 전문직 삶의 질 측정도구는 공감만족, 소진, 이차 외상성 스트레스를 함께 측정함으로써, 전문직 종사자의 긍정적인 적응 수준과 직무 만족도 뿐만 아니라 정서적 소진과 심리적 위험 요인까지 포괄적으로 평가할 수 있다는 장점이 있다. 이 세 가지 하위 요인은 전문직 삶의 질을 구성하는 독립적 개념으로 간주되며, 총점으로 합산하지 않고 각각의 점수를 별도로 해석하는 것이 일반적이다. 이러한 점에서 전문직 삶의 질 측정은 현장의 직무 만족도, 정서적 건강, 회복탄력성 등을 통합적으로 이해하고, 효과적인 개입 방안을 마련하는 데 유용한 도구로 널리 활용되고 있다.

2. 전문직 삶의 질 관련 선행연구 고찰

전문직 삶의 질은 타인을 돕는 직업에 종사하는 이들의 심리적 건강과 직무 만족을 이해하는 데 중요한 개념으로, 이를 탐색하기 위한 다양한 국내외 연구들이 수행되어 왔다. 국외 선행연구에서는 호스피스 종사자와 정신건강 서비스 제공자를 대상으로 자가 관리, 성별, 직종, 교육 여부 등에 따른 전문직 삶의 질 관련 연구가 수행되었다[15,16]. 반면, 국내 선행연구는 특정 부서에 근무하는 간호사를 중심으로 이루어져 왔다. 응급실[7], 중환자실[17], 중양 병동[18], 호스피스병동 간호사[19]를 대상으로 한 연구들이 주를 이루며, 일반병동 간호사와 특수부서 간호사를 비교한 연구[20], 혹은 일반병동과 간호·간병통합서비스 병동 간호사를 비교한 연구도 일부 보고되었다[21]. 이러한 선행연구들은 간호사의 근무 환경, 감정노동, 건강상태, 사회적 지지 등이 전문직 삶의 질에 영향을 미친다는 점을 다양한 관점에서 제시해 왔다. 특히 공감만족, 소진, 이차 외상성 스트레스 간의 상호 관계와 이에 영향을 미치는 요인들에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 연구에서 설정한 주요 변수들을 기준으로 볼 때, 건강상태, 직무요구와 직무통제, 사회적 지지, 그릿, 일-생활 균형 등은 간호사의 정서적 경험과 전문직 삶의 질을 설명하는 핵심 요인으로 보고된다. 이러한 요인들은 간호사의 소진을 완화하고 공감만족을 증진시키는 보호요인으로 작용하거나, 반대로 공감피로를 심화시키는 위험요인이 될 수 있다. 따라서 전문직 삶의 질을 향상시키기 위해서는 개인의 내적 자원뿐 아니라 조직 차원의 환경적 요인을 함께 고려한 통합적 접근이 필요하다.

3. 설명가능한 인공지능 기반 분석의 이론적 근거 및 적용 타당성

설명가능한 인공지능은 복잡한 머신러닝 알고리즘의 의사결정 과정을 이해 가능한 방식으로 설명하기 위한 접근으로, 최근 다양한 학문 분야에서 활용되고

있다[22]. 이 중 SHAP는 게임 이론의 셰플리값에 기반하여 각 변수의 예측 기여도를 정량화하고 시각화할 수 있는 대표적 설명가능 인공지능 기법이다. 특히 변수 간 상호작용, 비선형적 영향력, 중요 변수의 방향성까지 포괄적으로 해석할 수 있다는 점에서, 복잡한 간호현장의 데이터 해석에 적합한 분석 도구로 주목받고 있다[10,23].

간호사의 전문직 삶의 질과 같이 다양한 심리·환경·조직 요인이 복합적으로 작용하는 분석 대상의 경우, 전통적 통계기법만으로는 이러한 변수 간 관계를 충분히 설명하기 어렵다. 실제로 기존 연구들은 주로 상관분석, 회귀분석에 의존하여 변수 간 단편적인 관계만을 규명하는 수준에 그쳤으며, 이는 실무 적용 가능성과 설명력 측면에서 한계를 지닌다[3,5,10].

이에 본 연구는 기존 통계기법의 한계를 보완하고, 간호사의 전문직 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 보다 정밀하게 분석하기 위해 SHAP 기반 설명가능한 인공지능 분석을 도입하였다. 이를 위하여 활용한 eXtreme Gradient Boosting(XGBoost) 및 Random Forest(RF)와 같은 복잡한 머신러닝 모델은 일반적으로 충분한 표본 크기와 교차 검증 등 엄격한 예측력 평가가 요구되지만 해당 연구의 목적은 예측 모델 개발이 아니라, 158명의 소규모 표본에서 변수와 결과 간의 비선형적·복합적 관계를 시각화하고 변수별 중요도를 도출하는 데 있었다. 최근 Kraev et al.[43] 및 Kuppa et al.[44]의 연구에서 소규모 데이터셋에서 SHAP 기반 변수 중요도 평가의 신뢰성과 해석 가능성 검증되었다. 특히 간호사의 전문직 삶의 질처럼 심리적·환경적 요인이 복합적으로 작용하는 영역에서는 SHAP 분석이 매우 유용한 도구로 판단되어 본 연구에서는 SHAP 기반 변수 중요도 분석을 통하여 소진, 공감만족, 이차 외상 스트레스의 전문직 삶의 질 세 가지 하위 요인에 대한 주요 결정 요인을 정량적이고 시각적으로 규명하고, 간호사의 삶의 질 향상을 위한 실질적 개입 방향을 제시하는 데 기여할 수 있다.

III. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 국내 병원에 근무하는 간호사를 대상으로 수행된 횡단적 단면 연구이다. 간호사의 전문직 삶의 질(소진, 공감만족, 이차 외상 스트레스)에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위해 선형 회귀, RF, XGBoost의 세 가지 모델과 설명 가능한 인공지능 기법인 SHAP 분석을 적용하였다. 이를 통해 변수의 상대적 중요도와 영향 방향성을 정량적·시각적으로 분석하고, 전문직 삶의 질에 영향을 미치는 핵심 요인을 규명하였다 (그림 1).

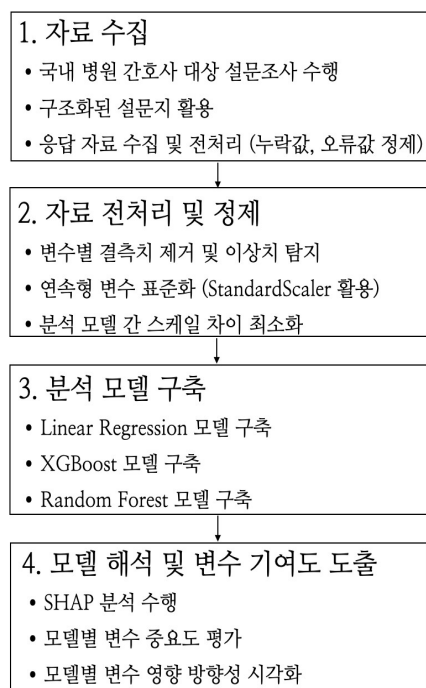


그림 1. 제안 연구 절차 흐름도

2. 연구대상 및 자료수집

연구대상은 서울 소재 500병상 규모의 종합병원에 근무하는 간호사로, 임상 경력 1년 이상이며 연구 목적을 이해하고 서면 동의에 참여한 자로 하였다. 자료수집은 2023년 7월 10일부터 7월 30일까지 진행되었으며, 총 158명의 간호사로부터 설문 응답을 확보하였다. 설문지는 연구자가 직접 병동을 방문하

여 배포하고 회수하였으며, 대상자의 일반적 특성은 표 1에 제시하였다.

표 1. 설문 응답 대상자의 일반적 특성 분포

변수명	Value	n(%)
성별 (Gender)	남자	18(11.39%)
	여자	140(88.61%)
연령 (Age)	<25	27(17.09%)
	25~30	79(50.00%)
	31~35	29(18.35%)
	≥36	23(14.56%)
결혼상태 (Marriage Status)	기혼	35(22.15%)
	미혼	123(77.85%)
최종학력 (HEA)	전문학사	23(14.56%)
	학사	123(77.85%)
	석사	12(7.59%)
현직위 (Current Position)	일반간호사	131(82.91%)
	책임간호사	27(17.09%)
근무부서 (Department)	병동	114(72.15%)
	중환자실	44(27.85%)
밤근무횟수 (FNS)	≤3	47(29.75%)
	4~6	71(44.94%)
	≥7	40(25.32%)

사회적 지지는 Weinert [29]의 Personal Resource Questionnaire-II를 김정희[30]가 수정·보완한 한국어 버전을 사용하였다. 그릿은 Duckworth 등[31]이 개발하고, 박효선 외[3]가 간호사를 대상으로 사용한 도구를 적용하였다. 모든 변수는 5점 Likert 척도로 측정하였으며, 각 측정 도구의 문항 수, 신뢰도, 기술통계는 표 2에 제시하였다.

3. 연구도구

본 연구에서는 전문직 삶의 질, 이직의도, 일-생활 균형, 건강상태, 직무요구, 직무통제, 사회적 지지, 그릿(Grit)을 측정하였다. 전문직 삶의 질은 Stamm[4]이 수정·보완한 ProQOL 5의 한국어 버전을 사용하였으며, 공감만족, 소진, 이차 외상 스트레스로 구성되어 있다. 이직의도는 윤은자와 김희정[24]이 개발한 간호사의 이직의도 측정도구를 사용하였다. 일-생활 균형은 김정운과 박정열[25]이

개발한 척도를, 건강상태는 김윤신[26]이 번안·보완한 Todai Health Index(THI) 한국판을 활용하였다. 직무요구와 직무통제는 Karasek[27]의 Job Content Question naire를 조성일[28]이 번안한 문항으로 측정하였다.

4. 자료분석방법

본 연구에서는 SPSS 26.0과 Python 3.11 프로그램을 활용하여 자료 분석을 수행하였다. 분석 신뢰도를 높이기 위해 변수 간 스케일 차이와 다중 공선성(multi-collinearity)으로 인한 왜곡을 최소화

표 2. 변수의 측정 도구, 측정 척도 및 기술 통계

변수명	이론적 정의	조직적 정의	문항수 (척도)	점수 해석	Mean ± SD	Min-Max	VIF	Cronbach's α
신체적영역(PD)	육체의 안녕 상태	한국판 THI 사용 (임경희, 2002)	10(5)	불응수측 신체 건강이 좋지 않음	3.63±0.69	1.00-5.00	1.81	0.832
정신적영역(PGD)	정신의 안녕 상태		7(5)		3.21±0.84	1.00-5.00	3.35	0.863
영역영역(SD)	영역 안녕 상태		3(5)		3.73±0.95	1.00-5.00	2.65	0.831
사회적영역(SoCD)	사회적 안녕 상태		10(5)		3.59±0.62	2.00-5.00	3.72	0.816
직무요구(D)	직무 수행시 요구되는 노력과 부담	사용 번안 JCQ 사용 (조성일, 2004)	5(5)	불응수측 직무 부담이 큼	3.30±0.43	2.33-4.25	1.40	-0.001
직무통제(C)	업무의 자율적 통제 수준	번안 MSPSS 사용 (신준희, 2002)	9(5)	불응수측 직무 통제력이 높음	3.38±0.44	3.00-5.00	1.22	0.608
사회적 지지 (SS)	타인으로부터의 지지와 존중감	번안 MSPSS 사용 (신준희, 2002)	12(5)	불응수측 가족 의존도가 높음	4.31±0.57	1.80-5.00	1.53	0.927
Grit	장기 목표달성을 위한 열정과 인내력	임성진·조사·그리치·조도(CN-Grit) 사용 (배정진 외, 2020)	14(5)	불응수측 목표달성 위한 끈기가 강함	2.86±0.48	1.00-3.93	1.81	0.924
이직의도(I)	조직을 떠나려는 심리적 의지	간호사 이직의도 측정도구 사용 (윤문자/김희정, 2013)	10(5)	불응수측 이직의도가 높음	4.01±0.63	1.07-5.00	1.33	0.848
일가족 균형(WFB)	일과 가족 역할의 균형 정도	임·성별 균형 측정도구 사용 (김정윤/백정필, 2008)	8(5)	불응수측 일가족 균형 정도 높음	2.65±0.67	1.00-4.38	2.41	0.742
일·여가 균형(WLB)	일과 여가 활동의 균형 정도		8(5)	불응수측 일·여가 균형 정도 높음	3.05±0.86	1.00-5.00	2.72	0.985
일·성장 균형(WGB)	일과 자기개발 활동의 균형 정도		9(5)	불응수측 일·자기개발 균형 정도 높음	3.21±0.81	1.00-5.00	4.82	0.921
전반적 평가(OE)	삶의 전반적 균형에 대한 주관적 평가		4(5)	불응수측 삶의 균형 정도 높음	3.38±1.01	1.00-5.00	3.98	0.917
소진(Burnout)	직무 관련 심리적 탈진 상태	번안한 전문직 삶의 질 척도 사용 (김진희/송이태화, 2014)	10(5)	불응수측 소진이 심함	2.90±0.41	1.90-4.00	2.24	0.751
공감만족(CS)	직무에서 느끼는 긍정적 보람		10(5)	불응수측 공감만족이 높음	3.09±0.75	1.00-5.00	1.53	0.937
2차외상스트레스(STS)	타인의 외상에 의한 간접적 스트레스		10(5)	불응수측 2차 외상 스트레스가 심함	2.52±0.56	1.40-4.20	1.64	0.799
								0.801

하는 전처리 절차를 수행하였다. 첫째, 모든 연속형 변수에 대해 z-score 표준화(평균=0, 표준편차=1)를 적용하여 스케일 불균형으로 인한 변수 중요도 왜곡을 방지하였다. 둘째, 분산팽창지수(variance inflation factor, VIF)를 산출하여 다중공선성을 진단한 결과, 대부분의 변수에서 VIF가 5 미만으로 나타나 다중공선성의 우려가 낮음을 확인하였으며, 해당 결과는 표 2에 제시하였다. 이러한 전처리 과정을 통해 SHAP 기반 변수 해석의 타당성을 확보하고자 하였다. 이후, 전처리된 데이터를 바탕으로 주요 변수의 영향 요인을 탐색하기 위해 선형 회귀, RF, XGBoost 회귀 모델을 구축하였다. 각 모델에는 SHAP 분석을 적용하여 변수별 기여도와 영향 방향을 시각적으로 해석하였다. 모델 구축 시에는 예측 정확도보다는 변수 해석의 설명력에 중점을 두었으며, 모든 모델은 기본 하이퍼파라미터 설정을 기반으로 분석을 수행하였다. 이와 관련하여 RF 모델은 결정 트리 개수 100, 최대 깊이 제한 없음, 최대 특성 수 자동 설정의 기본값을 사용하였으며, XG Boost 모델은 결정 트리 개수 100개, 최대 깊이 6, 학습률 0.3으로 설정하였다.

IV. 실험 및 평가

1. SHAP value 분석 모델 성능 비교

전문직 삶의 질 각 하위 요인인 공감만족, 소진, 이차 외상 스트레스에 대한 주요 요인을 도출하기 위해 선형 회귀, RF, XGBoost 모델을 비교한 결과, XGBoost가 가장 높은 설명력(0.93~0.96)을 보여준 반면 선형회귀는 모든 하위 요인에서 낮은 설명력을 나타냈으며(0.14~0.25), 이는 해당 모형이 변수 간 비선형 관계나 복합적 상호작용을 효과적으로 반영하지 못했기 때문으로 해석된다. 그러나, 5-fold 교차 검증 결과, 모든 모델에서 R^2 값이 0 또는 음수로 나타났으며, RMSE(Root Mean Squared Error, 평균제곱근오차)와 MAE(Mean Absolute Error, 평균절대오차) 등 예측 오차 지표 또한 높게 산출되어, 실제 예측 성능이 충분하지 않음을 확인하였다(표 3).

표 3. 5-Fold 교차검증을 통한 하위 요인별 모델 성능지표

요인	모형	R ²	RMSE	MAE
burnout	선형회귀	-0.24	1.08	0.87
burnout	RF	-0.04	0.99	0.77
burnout	XGBoost	-0.23	1.08	0.78
CS	선형회귀	-0.04	0.98	0.78
CS	RF	0.03	0.96	0.72
CS	XGBoost	-0.11	1.02	0.74
STS	선형회귀	-0.42	1.14	0.93
STS	RF	-0.21	1.07	0.86
STS	XGBoost	-0.50	1.19	0.89

이는 표본 규모의 한계와 데이터의 특성에서 기인한 결과로 해석되며, 본 연구의 주요 목적은 예측력 확보가 아닌, SHAP 기반 주요 인자 도출 및 해석에 관계되어 변수 중요도 해석 결과는 표본의 한계와 함께 신중히 해석할 필요가 있으며, 후속 연구에서는 충분한 표본을 바탕으로 외부 검증이 필요하다.

그리고 소진, 공감만족, 이차 외상 스트레스에 대한 주요 요인에 대한 SHAP 분석 결과에 나타난 변수 중요도 순위 역시 각 모델의 가중치 산출 메커니즘의 차이에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 선형회귀는 회귀계수를 기반으로 중요도를 평가하는 반면, RF 및 XGBoost는 트리의 분할 빈도와 기여도를 종합적으로 반영하여 SHAP 값을 산출하므로, 동일한 데이터라도 주요 변수 순위가 다르게 도출될 수 있다. 이러한 점을 고려하여 SHAP value 해석 및 주요 변수 선정 시, 모델별 알고리즘 특성 및 변수 중요도 산출 방식의 차이를 함께 고려하여 보다 신중하게 결과를 해석할 필요가 있다.

2. 소진에 영향을 미치는 주요 요인

소진에 영향을 미치는 주요 요인을 확인하기 위해 선형 회귀, RF, XGBoost의 세 가지 예측 모델을 적용하고, 각 모델에 SHAP 분석을 실시하여 변수의 중요도와 영향력을 정량적으로 평가하였다. 분석 결과, 세 모델 모두에서 일-성장 균형(WGB), 끈기(Grit), 사회적 지지(SS), 일-가정 균형(WFB), 신체적 영역(PD)이 소진에 상대적으로 높은 기여도를 보이는

주요 변수로 나타났다. 구체적으로, 그림 2-1에서 제시된 선형 회귀 모형기반 SHAP 분석 결과, 일-가족 균형(0.189), 신체적 영역(0.151), 사회적 지지(0.146), 일-성장 균형(0.140), 영적 영역(0.129)이 소진 예측에 있어 상대적으로 높은 기여도를 보이는 변수로 나타났다. 그림 2-2의 RF 모델에서는 Grit(0.179), 일-성장 균형(0.103), 일-가족 균형(0.093), 사회적 지지(0.087), 신체적 영역(0.075)이 상대적으로 높은 중요도를 보였다. 마지막으로, XGBoost 모델의 결과는 그림 2-3에서는 일-성장 균형(0.176), 신체적 영역(0.145), Grit(0.138), 일-여가 균형(0.109), 사회적 지지(0.099)가 주요 변수로 도출되었다.

이러한 결과는 일-성장 균형, 그릿, 사회적 지지와 같은 개인적·조직적 자원이 간호사의 소진 수준에 영향을 주는 변수임을 시사한다. SHAP 값의 방향성 분석 결과, 그릿, 일-여가 균형, 사회적 지지는 소진을 낮추는 보호 요인으로 작용하였으며, 일-성장 균형, 일-가족 균형, 신체적 영역은 모델에 따라 영향 방향성이 상이하게 나타나, 각 변수의 맥락에 따른 세심한 해석이 요구된다.

SHAP 기반 변수 중요도 분석 결과는 소진 예방 및 관리 전략 수립에 있어 일-가정 균형과 일-성장 균형,

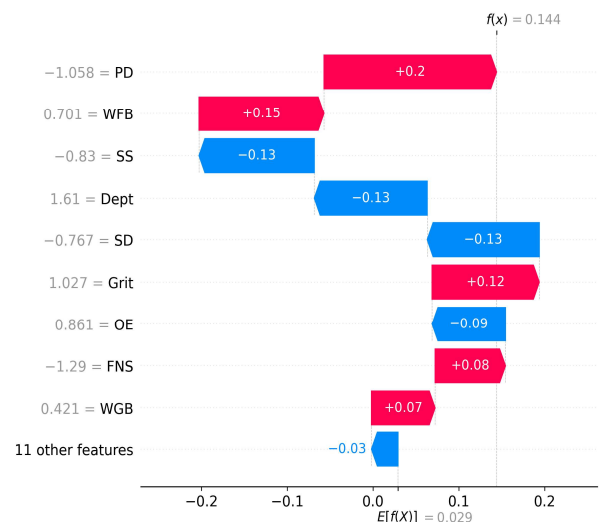


그림 2-1. 소진 선형회귀 기반 SHAP Value 결과

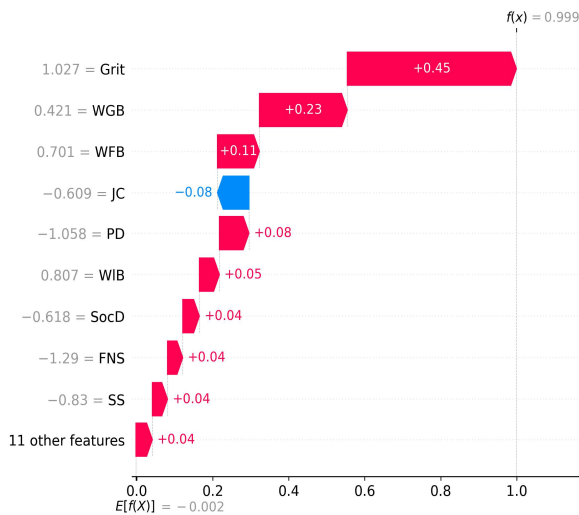


그림 2-2. 소진 RF 기반 SHAP Value 분석결과

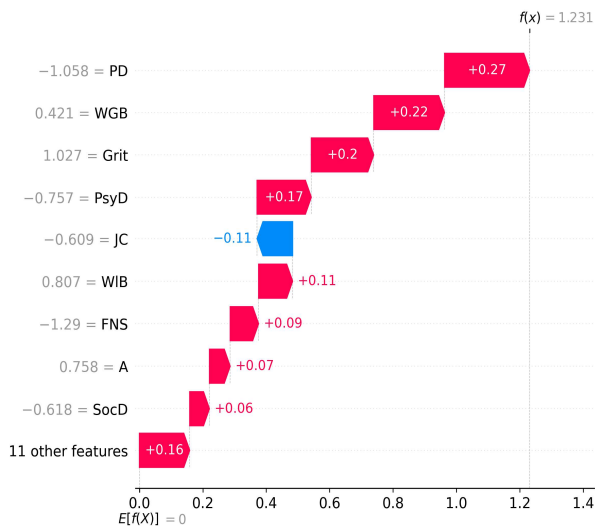


그림 2-3. 소진 XGBoost 기반 SHAP Value 결과

개인의 회복탄력성, 사회적 지지, 심리적 스트레스 관리 등 다양한 요인에 대해 통합적 접근의 중요성을 부각시킨다. 이러한 결과는 향후 간호 조직 내 소진을 예방하고 완화하기 위한 실천적 개입 방안을 수립하는데 실증적 근거로 활용될 수 있다. 특히, 다차원적 변수 해석을 통해 간호사의 직무 환경을 개선하고 조직 차원의 지원체계를 마련하기 위한 기초자료로서의 의의도 지닌다.

3. 공감만족에 영향을 미치는 주요 요인

공감만족에 영향을 미치는 주요 요인을 확인하기

위해 선형 회귀, RF, XGBoost의 세 가지 예측 모델을 적용하고, 각 모델별로 SHAP 분석을 실시하여 변수의 중요도와 영향력을 정량적으로 평가하였다. 분석 결과, 모든 모델에서 전반적 평가(OE), 신체적 영역(PD), 사회적 지지(SS), 그릿(Grit), 이직의도(TI) 등이 공감만족 예측에 있어 상대적으로 높은 기여도를 보이는 주요 변수로 확인되었다. 구체적으로, 그림 3-1의 선형 회귀 모델 기반 SHAP 분석 결과에서는 전반적 평가(0.331), 사회적 영역(0.252), 신체적 영역(0.216), 정신적 영역(0.215), 일-성장 균형(0.206), 사회적 지지(0.188) 등이 공감만족에 중요한 영향을 미치는 변수로 나타났다. 그림 3-2의 RF 모델 분석 결과에서는 신체적 영역(0.125), 이직의도(0.119), 전반적 평가(0.108), 사회적 지지(0.107), 그릿(0.100)이 상대적으로 높은 변수 중요도를 보였다. 그림 3-3의 XGBoost 모델 분석 결과에서는 전반적 평가(0.173), 신체적 영역(0.165), 사회적 지지(0.160), 그릿(0.143), 이직의도(0.116)가 주요 변수로 도출되었다.

이러한 분석 결과를 통해 조직몰입, 정신적 건강, 사회적 지지, 끈기 등 개인 및 조직 수준의 자원이 간호사의 공감만족 수준을 예측하는 핵심 요인임을 확인할 수 있다. SHAP 값의 방향성 분석 결과, 사회적 지지, 그릿, 일-여가 균형, 이직의도는 공감만족을 높이는 보호 요인으로 작용하는 경향을 보였으며, 반면 전반적 평가, 정신적 영역, 일-성장 균형 등은 모델에 따라 영향 방향성이 다르게 나타나 변수별 맥락을 고려한 해석이 요구된다.

SHAP 기반 변수 중요도 분석 결과는 간호사의 공감만족을 높이고 유지하기 위해 조직몰입, 사회적 지지, 심리적 안정성 및 회복탄력성, 그리고 심리적 스트레스 관리에 대한 조직적·통합적 접근이 필요함을 보여준다. 또한, 긍정적 직무경험의 확대와 이직의도 감소를 위한 실무적 개입 방안 수립에 실증적 근거를 제공한다.

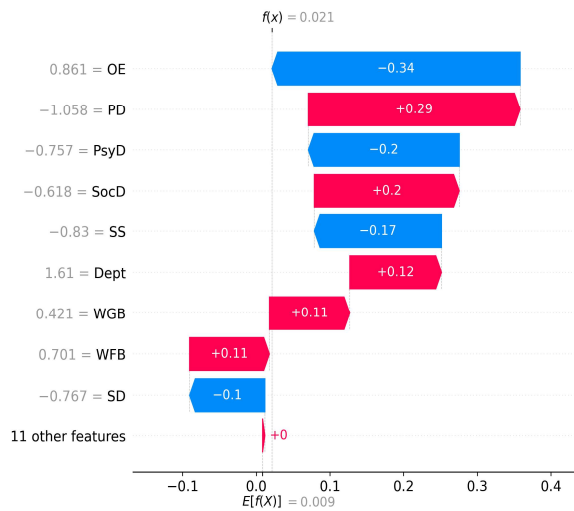


그림 3-1. 공감만족 선형회귀 기반 SHAP Value 결과

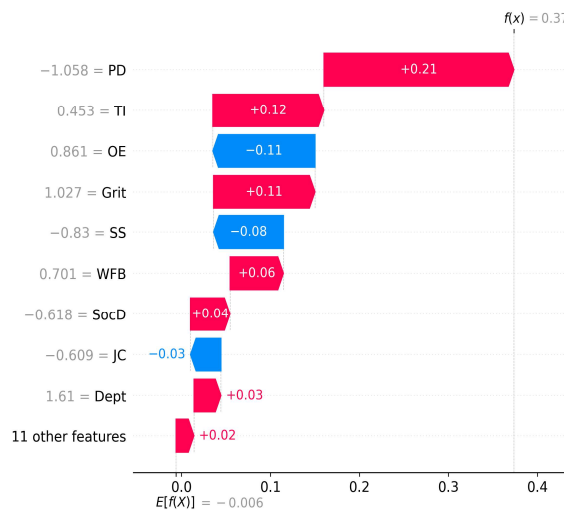


그림 3-2. 공감만족 RF 기반 SHAP Value 결과

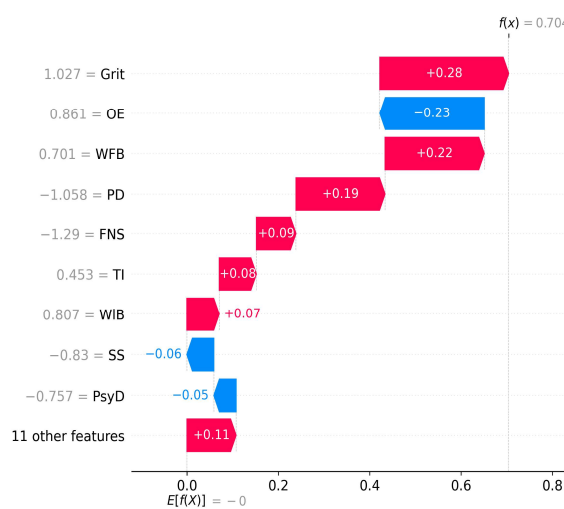


그림 3-3. 공감만족 XGBoost 기반 SHAP Value 결과

4. 이차 외상 스트레스에 영향을 미치는 주요 요인

이차 외상 스트레스에 영향을 미치는 주요 요인을 확인하기 위해 선형 회귀, RF, XGBoost의 세 가지 예측 모델을 적용하고, 각 모델에 대해 SHAP 분석을 실시하여 변수의 중요도와 영향력을 정량적으로 평가하였다. 분석 결과, 모든 모델에서 그릿(Grit), 사회적 영역(SocD), 신체적 영역(PD), 영적 영역(SD), 일-가족 균형(WFB)이 이차 외상 스트레스를 예측하는 주요 변수로 확인되었다. 구체적으로, 그림 3-1의 선형 회귀 모델의 SHAP 분석 결과, 사회적 영역(0.225), 영적 영역(0.192), 정신적 영역(0.144), 일-가족 균형(0.129), 근무부서(0.129), 일-성장 균형(0.082)이 주요 변수로 나타났다. 그림 3-2의 RF 모델 분석 결과에서는 그릿(0.156), 사회적 영역(0.074), 신체적 영역(0.058), 일-여가 균형(0.055), 일-가족 균형(0.055), 사회적 지지(0.054)가 상대적으로 높은 중요도를 보였다. 그림 3-3의 XGBoost 모델 분석 결과는 그릿(0.219), 신체적 영역(0.122), 이직의도(0.119), 전반적 평가(0.094), 일-여가 균형(0.092), 사회적 영역(0.089)이 주요 변수로 도출되었다.

이러한 결과는 그릿, 사회적 관계 자원, 정신적·사회적 영역, 일-가족 균형 등 개인 및 조직 수준의 자원이 간호사의 이차 외상 스트레스 수준을 예측하는 핵심 요인임을 시사한다. 특히, SHAP 값의 방향성 분석 결과에 따르면 그릿, 일-여가 균형, 전반적 평가, 이직의도는 이차 외상 스트레스 감소에 기여하는 보호 요인으로 작용하는 경향을 보였으며, 반면 사회적 영역, 정신적 영역, 일-가족 균형, 근무부서는 일부 모델에서 부정적 방향(스트레스 증가)으로 나타나 변수별 맥락에 따른 해석이 요구된다.

SHAP 기반 변수 중요도 분석 결과는 간호사의 이차 외상 스트레스 예방 및 관리 전략 수립 시, 개인의 회복 탄력성, 사회적 관계망, 정신적 건강 자원, 조직 차원의 사회적 지지 및 일-가족 균형 지원 등에 대한 통합적 접근의 필요성을 강조한다. 아울러, 본 연구 결과는 향후

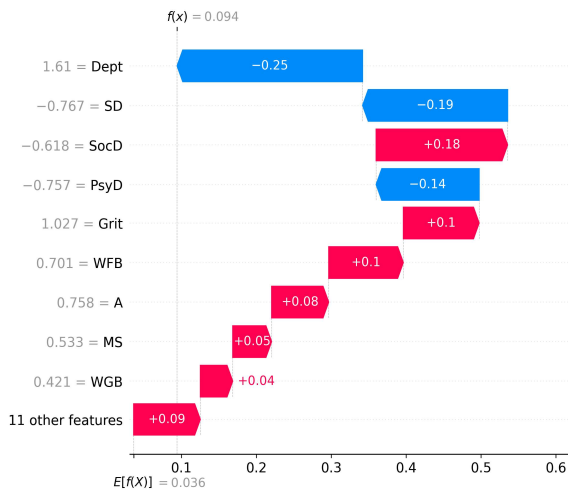


그림 4-1. 이차외상스트레스 선형회귀 기반 SHAP Value 결과

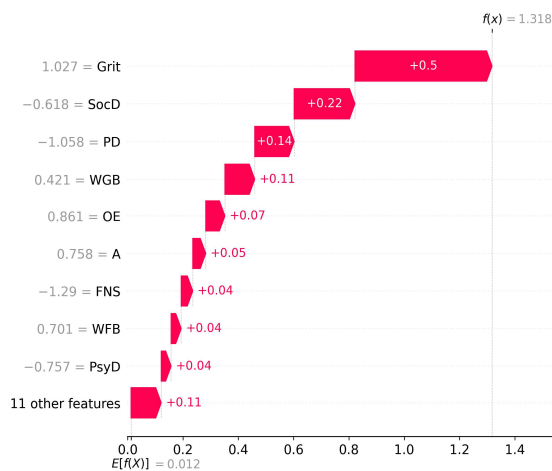


그림 4-2. 이차외상스트레스 대상 RF 기반 SHAP Value 결과

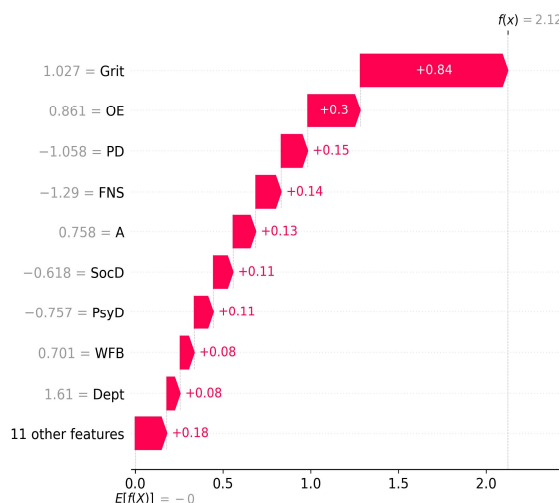


그림 4-3. 이차외상스트레스 대상 XGBoost 기반 SHAP Value 분석 결과

간호 조직 내 이차 외상 스트레스 저감 및 심리적 안전망 구축을 위한 실무적 개입 방안을 마련하는 데 실증적 근거로 활용할 수 있다.

V. 논 의

본 연구는 간호사의 전문직 삶의 질의 세 가지 하위 요인인 공감만족, 소진, 이차 외상 스트레스에 영향을 미치는 주요 요인을 규명하고자 SHAP 기반 설명 가능한 인공지능 기법을 도입하여, 선형 회귀, RF, XGBoost 세 가지 모델의 설명력과 변수 영향도를 비교·분석하였다. 분석 결과, XGBoost 모델이 가장 높은 설명력을 보여, 전통적인 선형 회귀 모델로는 포착하기 어려운 변수 간의 복잡적이고 비선형적인 상호작용까지 효과적으로 설명할 수 있음을 확인하였다.

공감만족 예측에 있어 세 모델 모두에서 일-생활 균형 전반적 평가와 신체적 영역, 사회적 지지, 그릿, 이직의도가 공통적으로 높은 중요도를 보였다. 특히, XGBoost와 RF 모델 모두에서 전반적 평가와 신체적 건강이 가장 핵심적인 영향 요인으로 나타났다. 이러한 결과는 일-직무에 대한 긍정적 평가와 건강 상태, 사회적 지지가 간호사의 직무만족과 긍정적 정서 경험에 중요한 역할을 한다는 Oosthuizen 등 [33], 윤지영 등[34]의 연구 결과 및 Stamm[4]의 ProQOL 이론과 일치한다. 또한, Bandura[35]의 자기 효능감 이론에서 제시한 바와 같이 자기 효능감 수준이 높을수록 공감만족이 높다는 점도 본 연구 결과에서 확인되었다.

소진에서는 일-성장 균형, 신체적 영역, 그릿, 사회적 지지, 일-가족 균형이 공통적으로 높은 기여도를 나타냈다. 특히, XGBoost 모델에서는 일-성장 균형, 신체적 건강, 끈기가, RF 모델에서는 끈기, 일-성장 균형이 주요 변수로 도출되었다. 이는 Maslach 등 [36]의 소진 이론, Duckworth 등[31]이 제시한 Grit의 보호 효과, 그리고 류정임 등[38]이 보고한 간호사의 회복탄력성과 사회적 자원이 소진 수준에 미치는 영향과 일치한다. 특히, 신체적·정신적 건강이 저하 될수록 소진 수준이 높아진다는 점에서 건강관리 중요

하며, 개인의 그릿과 사회적 지지는 소진을 완화하는 핵심적 보호요인임을 시사한다.

이차 외상 스트레스 요인의 경우, 그릿, 사회적 영역, 신체적 영역이 모든 모델에서 일관되게 중요한 예측 변수로 나타났으며, XGBoost 모델에서는 추가적으로 이직의도, 일-생활 균형의 전반적 평가, 일-여가 균형도 주요 변수로 확인되었다. 이는 Figley[39]의 이차 외상 스트레스 이론에서 강조한 “개인적 회복력과 직무 스트레스 간의 균형”이 스트레스 수준을 조절하는 핵심 기제임을 지지하며, Kim 등[41]이 밝힌 심리·사회적 자원의 중요성과도 맥락을 같이 한다. 본 연구 결과는 간호사의 이차 외상 스트레스가 개인적 특성(그릿, 건강상태)뿐만 아니라 조직 내 사회적 지지 및 직무 환경의 복합적 영향을 받는다는 점을 시사한다.

종합적으로, SHAP 기반 분석을 통해 하위 요인별 영향 요인에는 다소 차이가 있었지만, 일-생활 균형 전반적 평가, 신체적 영역, 사회적 지지, 그릿, 일-성장/가족/여가 균형은 간호사의 전문직 삶의 질 전반에 걸쳐 일관되게 중요한 변수로 확인되었다. 이는 간호사의 전문직 삶의 질 향상을 위해 조직 차원에서의 일-생활 균형 지원 정책 강화와 더불어, 개인의 심리적·사회적 자원(그릿, 사회적 지지 등)을 증진시키기 위한 맞춤형 프로그램의 개발이 필요함을 시사한다. 향후 간호 조직과 개인 차원의 다각적 개입이 병행되어야 함을 본 연구는 제안한다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 간호사의 전문직 삶의 질(공감만족, 소진, 이차 외상 스트레스)에 영향을 미치는 주요 결정 요인을 규명하고자 SHAP 기반 설명가능한 인공지능 기법을 활용하여, 선형 회귀, RF, XGBoost 세 가지 예측 모델에서 변수의 영향력과 기여도를 비교·분석하였다. 분석 결과, XGBoost 모델이 가장 높은 설명력을 보였으며, 이는 기존의 통계 분석 기법이 포착하기 어려운 변수 간 복합적이고 비선형적인 상호작용을 효과적으로 반영할 수 있음을 보여준다.

하위 요인별 주요 결과를 살펴보면, 공감만족에는

일-생활 균형의 전반적 평가, 신체적 영역, 사회적 지지, 그릿, 이직의도가 높은 중요도를 보였고, 소진은 일-성장 균형, 신체적 영역, 그릿, 사회적 지지, 일-가족 균형이, 이차 외상 스트레스는 그릿, 사회적 영역, 신체적 영역이 핵심 요인으로 도출되었다. 특히, 신체적 영역, 사회적 지지, 그릿은 세 하위 요인 전반에 걸쳐 공통적으로 높은 기여도를 나타내며, 간호사의 전문직 삶의 질 향상에 핵심적인 요인으로 작용함을 확인하였다. 이는 간호사의 삶의 질 증진을 위한 조직적·개인적 차원의 다각적 접근이 필요함을 시사한다.

또한, 본 연구는 SHAP 기반의 설명가능한 인공지능 기법을 도입함으로써, 간호사의 삶의 질을 설명하는 다양한 요인 간의 비선형적이고 복합적인 상호작용을 구체적으로 시각화하고 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 이는 전통적 통계 방법으로는 도출하기 어려운 숨겨진 변수 간 관계를 규명할 수 있음을 보여주며, 향후 간호학 분야에서 설명가능한 인공지능 기법의 적용 가능성을 제안한다.

이러한 결과를 바탕으로, 간호사의 전문직 삶의 질 향상을 위한 실천적 개입 방안을 다음과 같이 제언한다. 첫째, 조직 차원에서는 일-생활 균형을 지원할 수 있는 제도적 장치 마련과 유연한 근무환경 조성이 필요하다. 둘째, 간호사의 신체적·심리적 건강을 유지·증진하기 위한 체계적인 건강관리 프로그램과 함께, 그릿·회복탄력성·사회적 지지 등 개인의 심리·사회적 자원을 강화할 수 있는 맞춤형 교육 및 상담 프로그램의 개발·운영이 요구된다. 셋째, 간호사의 조직몰입과 직업적 효능감을 높이기 위한 리더십 강화와 긍정적 조직문화 형성 전략이 병행되어야 한다.

한편, 본 연구는 서울 소재 단일 종합병원 소속 간호사를 대상으로 수행하였기 때문에 연구 결과의 일반화에 제한이 있으며, 횡단적 연구 설계를 채택하고 비교적 제한된 표본을 사용하였다는 점에서 변수 간 인과관계를 도출하는 데 한계가 존재한다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 지역과 병원 유형을 포함하는 표본 확대, 종단적 연구 설계를 통한 인과적 검증, 그리고 보다 다양한 머신러닝 기법 간의 성능 비교·검증을

통해 전문직 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 보다 심층적으로 탐색할 필요가 있다. 아울러, SHAP 기반의 설명가능한 AI 분석을 활용한 후속 연구가 간호학 분야에서 더욱 활성화될 수 있도록 학술적 토대를 구축하는 것도 중요한 과제라 할 수 있다.

REFERENCES

- [1] 김종호, “간호의 가치와 새로운 도전,” 후생신보, <https://www.whosaeng.com/117460> (accessed May., 6, 2025).
- [2] 박유진, 차경숙, 이기령, “코로나 19 범유행 상황에서 임상간호사의 소진 영향요인 - 신체증상, 우울, 감염스트레스와 직무스트레스를 중심으로,” *한국간호연구학회지*, 제5권, 제3호, 11-23쪽, 2021년
- [3] 박미진, 김일옥, “종합병원 간호사의 전문직 삶의 질이 이직의도에 미치는 영향: 선형 분석과 비선형 분석 기법을 활용한 비교 연구,” *간호행정학회지*, 제31권, 제1호, 132-141쪽, 2025년
- [4] Stamm, B. H., *The concise ProQOL manual*, 2nd ed., Pocatello, ID: ProQOL.org, 2010.
- [5] 박은실, 김정혜, “노인 암 환자를 돌보는 종합병원 간호사의 의사소통능력, 공감력 및 노인간호실천과의 관계: 보훈병원을 중심으로,” *Asian Oncology Nursing*, 제24권, 제2호, 94-101쪽, 2024년
- [6] 이은주, “종합병원 간호사의 직무 스트레스가 이직의도에 미치는 영향: 소진의 매개효과와 직무만족의 조절효과,” *한국직업건강간호학회지*, 제34권, 제1호, 23-31쪽, 2025년
- [7] 최은주, 이영진, “응급실 간호사의 폭력경험, 폭력반응, 폭력대처가 전문직 삶의 질에 미치는 영향,” *간호행정학회지*, 제30권, 제2호, 91-101쪽, 2024년
- [8] 장선희 외, “코로나-19 환자를 돌보는 간호사의 직무스트레스, 자기 돌봄, 회복탄력성이 전문직 삶의 질에 미치는 영향,” *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, 제10권, 제4호, 551-561쪽, 2024년
- [9] 주형태 외, “인공지능을 이용한 탄성파자료의 해석 기법 개발 기획 연구,” *한국지질자원연구원*, 2018.
- [10] 노미진, “스마트 농업의 작물 생존 예측을 위한 인공지능 분석,” *스마트미디어저널*, 제14권, 제3호, 19-26쪽, 2025년
- [11] 박현숙, “정신간호사의 전문직 삶의 질 관련 요인,” *정신간호학회지*, 제30권, 제3호, 247-256쪽, 2021년
- [12] 최효정, 송라운, “중환자실과 응급실 간호사의 소진과 공감역량이 직무만족도에 미치는 영향,” *중환자간호학회지*, 제15권, 제3호, 12-22쪽, 2022년
- [13] 김희정, “간호사의 정서적 소진과 전문직관이 이직의도에 미치는 영향,” *한국웰니스학회지*, 제18권, 제1호, 163-169쪽, 2023년
- [14] 주혜선, 조윤희, 안현희, “정신건강전문가용 간접 트라우마 관리 도구(STCI)의 개발,” *한국심리학회지*, 제28권, 제3호, 579-613쪽, 2016년
- [15] Alkema, K., Linton, J. M., Davies, R., “A study of the relationship between self-care, compassion satisfaction, compassion fatigue, and burnout among hospice professionals,” *Journal of Social Work in End-of-Life & Palliative Care*, vol. 4, no. 2, pp. 101 - 119, 2008.
- [16] Sprang, G., Clark, J. J., Whitt-Woosley, A., “Compassion fatigue, compassion satisfaction, and burnout: Factor impacting a professional's quality of life,” *Journal of Loss and Trauma*, vol. 12, no. 3, pp. 259 - 280, 2007.
- [17] 문선정, 장해나, “대학병원 중환자실 간호사의 전문직 삶의 질 영향요인,” *중환자간호학회지*, 제15권, 제3호, 23-36쪽, 2022년
- [18] 노기옥, 강경아, 권인각, 김상희, 김운정, 김정혜, ... 정귀임, “종양간호사의 임상간호인성과 통합성이 전문직 삶의 질에 미치는 영향,” *대한종양간호학회지*, 제21권, 제1호, 52-61쪽, 2021년
- [19] 김희진, 김혜영, “요양병원 간호사의 감정노동, 직무 스트레스 및 전문직 삶의 질,” *성인간호학회지*, 제29권, 제3호, 290-301쪽, 2017년
- [20] 박진희, “일개 종합병원의 병동 간호사와 중환자실 간호사의 전문직 삶의 질 비교,” *울산대학교 산업대학원 석사학위논문*, 울산, 2017년
- [21] 안희영, “간호·간병통합서비스 병동과 일반병동 간호사의 간호업무환경 및 간호서비스 질 비교,” *서울대학교 대학원 석사학위논문*, 서울, 2021년
- [22] Guidotti, R., Monreale, A., Ruggieri, S., et al., “A survey of methods for explaining black box models,” *ACM Computing Surveys*, vol. 51, no. 5, pp. 1 - 42, 2018.
- [23] Lundberg, S. M., Lee, S.-I., “A unified approach to interpreting model predictions,” *Advances in Neural Information Processing Systems*, vol. 30, 2017.
- [24] 윤은자, 김희정, “간호사의 이직의도 도구 개발,” *대한간호학회지*, 제43권, 제2호, 256-266쪽, 2013년
- [25] 김정운, 박정열, “일과 삶의 균형 (Work-Life Balance) 척도 개발을 위한 연구,” *여가학연구*, 제5권, 제3호, 53-69쪽, 2008년
- [26] 김윤신, “질문지 건강조사표에 관한 THI 건강조사표의 실용화,” *산업의학*, 제18권 제1호, 18-28쪽, 1978년
- [27] Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, N., et al., “The job content questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessment of psychosocial job characteristics,” *Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 3, no. 4, pp. 322-355, 1998.
- [28] 조성일, “직무 스트레스의 두 모형 비교, 요구-통

제 모형과 노력-보상 불균형 모형,” *대한스트레스학회*, 제13권, 제2호, 49-57쪽, 2005년

- [29] Weinert, C., “Measuring social support: Revision and further development of personal resource questionnaire,” in *Measuring of Nursing Outcomes*, vol. 1, pp. 309-327, 1988.
- [30] 김정희, “제조업 근로자의 직업성 스트레스 모형 구축,” *서울대학교 박사학위논문*, 2000년
- [31] Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., Kelly, D. R., “Grit: perseverance and passion for long-term goals,” *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 92, no. 6, pp. 1087-1101, 2007.
- [32] 박효신, 이경미, 신나연, “임상간호사의 그릿(Grit) 측정 도구 개발 및 타당도 검증,” *한국간호과학회*, 제26권, 제1호, 55-64쪽, 2020년
- [34] 윤지영, 함옥경, 조인숙, 임지영, “교대 근무 간호사와 비교대 근무 간호사의 건강증진행위 및 정신건강이 삶의 질에 미치는 영향,” *한국보건간호학회지*, 제26권, 제2호, 268-279쪽, 2012년
- [35] Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- [36] Maslach, C., Schaufeli, W. B., Leiter, M. P., “Job burnout,” *Annual Review of Psychology*, vol. 52, no. 1, pp. 397-422, 2001.
- [37] 김영희, 최정현, 김경은, “간호사가 지각하는 직무과부하, 상사부하관계의 질 및 정서적 소진이 이직의도에 미치는 영향: 정서적 소진의 매개효과 검증: 정서적 소진의 매개효과 검증,” *간호행정학회지*, 제15권, 제3호, 372-381쪽, 2009년
- [38] 류정림, 홍소형, 양윤서, “간호사의 그릿이 간호업무성과에 미치는 영향: 직무열의와 잡크래프팅의 매개효과를 중심으로,” *간호행정학회지*, 제29권, 제4호, 468-477쪽, 2023년
- [39] Figley, C. R., “Compassion fatigue: Coping with secondary traumatic stress disorder in those who treat the traumatized,” *New York: Brunner/Mazel*, 1995.
- [40] 임은진, 이윤미, “수술실 간호사의 직무스트레스, 회복탄력성, 전문직 정체성이 소진에 미치는 영향,” *중환자간호학회지*, 제10권, 제1호, 31-40쪽, 2017년
- [41] Kim, B., Kim, H. R., Yoo, J. Y., Han, M. A., “Factors Influencing Post-Traumatic Stress Disorder in Hospital Clinical Nurses during COVID-19 in Korea: Resilience, Social Support, and Professional Pride in Nursing,” *Healthcare*, vol. 12, no. 14, p. 1401, 2024.
- [42] 오상현, 안창욱, “제조 시계열 데이터를 위한 진화연산 기반의 하이브리드 클러스터링 기법,” *스마트미디어저널*, 제10권, 제3호, 23-30쪽, 2021년
- [43] Kraev, E., Koseoglu, B., Traverso, L., Topiwalla,

M., “Shap-select: Lightweight Feature Selection Using SHAP Values and Regression,” *arXiv*, 2310.20553, 2024.

- [44] Kuppa, A., Lengerich, B. J., & Hooker, G., “The effect of background data size on the stability of SHAP,” *arXiv*, 2107.11632, 2021.

저자 소개



박미진(정회원)

2025년 삼육대학교 간호학과 박사 졸업.
2010년 ~ 2016년 아주대학교병원 책임 간호사.
2020년 ~ 현재 삼육서울병원 심장 내과 전담 간호사.
2025년 ~ 현재 동남보건대학교 간호학과 겸임교수

<주관심분야: 간호 인력의 일-삶 균형 및 일-가정 균형에 관한 연구>



오상현(정회원)

2011년 광주과학기술원 정보통신공학과 박사 졸업.
2011년 ~ 2018년 삼성전자 생산기술연구소 책임연구원.
2018년 ~ 현재 SK Hynix Digital Transformation 수석 연구원
2024년 ~ 현재 David Eccles School of Business MBA 과정 재학 중.

<주관심분야: 메타-진화 알고리즘, 기계 학습 기반 제조 빅데이터 분석>



안창욱(중신회원)

2005년 광주과학기술원 정보통신공학과 박사 졸업.
2005년 ~ 2007년 삼성종합기술원 전문연구원.
2008년 ~ 2017년 성균관대학교 컴퓨터공학과 부교수.
2017년 ~ 현재 광주과학기술원 AI 융합학과 교수.

<주관심분야: 메타-진화 알고리즘, 쿼터 기계 학습, 진화 강화 학습, AI 음악>