

인공지능을 이용한 신규간호사 이직률 예측

최주희¹, 박혜경², 박지은³, 이창민⁴, 최병관^{5*}
^{1,2,3}부산대학교병원 간호사, ⁴부산대학교병원 융합의학기술원 연구원,
⁵부산대학교 의학전문대학원 정교수

Artificial Intelligence to forecast new nurse turnover rates in hospital

Ju-Hee Choi¹, Hye-Kyung Park², Ji-Eun Park³, Chang-Min Lee⁴, Byung-Gwan Choi^{5*}

^{1,2,3}Nurse of Pusan National University Hospital,

⁴Researcher, Convergence Medical Institute of Technology, Pusan National University Hospital,

⁵Professor, College of Medicine, Pusan National University

요 약 본 연구에서는 인공지능 기술 중 구글에서 개발하여 오픈소스로 제공하고 있는 텐서플로우(Tensorflow) 활용하여 신규간호사 이직률을 예측해 보았고, 이를 통해 전략적 인적자원관리 방안을 제시하였다. 부산지역 한 대학병원의 2010년에서 2017년 사이 퇴직한 간호사 데이터 1,018건을 수집하였다. 학습에 사용된 자료는 순서를 임의로 재배열 한 뒤 전체 데이터의 80%를 학습에, 나머지 20%를 테스트에 이용하였다. 활용된 알고리즘은 다중신경망회로(multiple neural network)로서 입력층과 출력층, 3개 층의 은닉층을 가지도록 설계 되었다. 본 연구의 결과 텐서플로우 플랫폼을 활용하여 1년 이내 이직률을 88.7%, 3년 이내 조기 이직률은 79.8%의 정확도로 예측하였고, 대상자들의 퇴직 시 연령은 20대 후반부터 30대에 집중되어 있었다. 가장 높은 빈도를 차지한 이직 사유로는 '결혼, 출산, 육아, 가정 및 개인사정'이었으나, 근무기간 1년 이하 대상자들의 가장 높은 이직사유는 '업무 부적응 및 대인관계 문제'로 나타났다.

주제어 : 인공지능, 텐서플로우, 신규간호사, 전략적 인적자원관리, 이직률

Abstract In this study, authors predicted probability of resignation of newly employed nurses using TensorFlow, an open source software library for numerical computation and machine learning developed by Google, and suggested strategic human resources management plan. Data of 1,018 nurses who resigned between 2010 and 2017 in single university hospital were collected. After the order of data were randomly shuffled, 80% of total data were used for machine learning and the remaining data were used for testing purpose. We utilized multiple neural network with one input layer, one output layer and 3 hidden layers. The machine-learning algorithm correctly predicted for 88.7% of resignation of nursing staff with in one year of employment and 79.8% of that within 3 years of employment. Most of resigned nurses were in their late 20s and 30s. Leading causes of resignation were marriage, childbirth, childcare and personal affairs. However, the most common cause of resignation of nursing staff with in one year of employment were maladaptation to the work and problems in interpersonal relationship.

Key Words : Artificial intelligence, Tensorflow, New nurses, Strategic human resources management, Turnover rates

1. 서론

인공지능(Artificial Intelligence: AI)이란, 인간의 지능으로 할 수 있는 사고와 학습 등을 컴퓨터가 할 수 있도록

록 모방한 컴퓨터 프로그램이다[1]. 인공지능은 자연어 처리, 기계학습, 패턴인식, 지식표현과 추론, 지능관리 행위자의 다섯 가지 핵심기술을 통해 방대한 양의 데이터를 빠르게 처리하여 효과적인 분석과 통찰을 가능하게

*Corresponding Author : Byung-Kwan Choi(spine@pusan.ac.kr)

Received June 22, 2018

Accepted September 20, 2018

Revised August 16, 2018

Published September 28, 2018

한다[2]. IBM의 왓슨(Watson)과 구글의 알파고(AlphaGo) 등 우수한 성능이 입증됨에 따라 인공지능의 적용분야는 점차 확대되고 있다[3].

조직의 목적 달성을 위해 계획된 인적자원전개 및 활동들의 유형을 전략적 인적자원관리라고 한다[4]. 인적자원관리는 개인과 조직의 목표를 달성하기 위한 모집, 선발, 개발, 활용 및 유지 등에 대한 관리과정이다[5]. 자원 및 시장경쟁이 글로벌화 되는 지식 집약적 산업사회(knowledge-intensive industries)에서 사람은 중요한 차별화 요인이다. 인적자원을 핵심역량(core competency), 전략적 자산(strategic asset)으로 인식하는 자원기반관점(Resource Based Perspective)에서 경영의 역할은 인적자원을 효율적으로 관리하여 기업의 경쟁우위를 유지하는 것이며, 조직에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 핵심역량으로서의 인적자원을 전략적 인적자원으로 부르고 있다[6].

그러나 인적자원이 중요한 요소임에는 분명하나 많은 기업들이 이를 이용하고 제대로 활용하는 데는 여러 문제가 있을 수 있다[6]. 특히 조직 구성원의 이직은 새로운 인력을 모집, 교육, 배치하는 인력관리비용의 증가를 초래하고 새로운 구성원과 기존 구성원이 새롭게 적응해야 하는 등 조직에 부정적인 영향을 끼친다[7]. 환자의 안전과 의료서비스 질, 환자만족도 제고를 위해 높은 수준의 간호역량이 요구되는 의료현장에서도 간호사의 잦은 이직은 병원 전체의 발전을 저해할 수 있다[8].

병원은 일반기업과 달리 의사, 간호사, 약사, 기술직, 행정직, 기능직 등 매우 다양한 인력들이 모여 팀워크로 의료서비스를 제공한다[9]. 이 중 간호사는 전체 인력의 30%이상을 차지하고 있으며[10], 의료현장에서 환자안전, 의료서비스 질 및 환자 만족도와 밀접하게 관련된 간호사의 잦은 이직으로 인해 많은 병원들이 어려움을 겪고 있다[8,11]. 따라서 간호사에 대한 적절한 인적자원관리시스템을 구축하고 관리하는 것이 반드시 필요하다[12]. 병원간호사회의 조사에 따르면 전체 간호사 이직률에 비해 신규간호사의 이직률이 특히 높은 것으로 조사되고 있다[10,13]. 이와 같이 신규간호사의 잦은 이직은 의료기관 내부에서 시행하는 모집, 선발, 교육, 훈련 등에 소요되는 경제적·인적 손실뿐만 아니라 신규간호사 개인에게도 손실이 된다[32,33]. 따라서 본 연구는 의료분야에서 현실적으로 문제가 되고 있는 신규 간호사의 이직률을 예측하여 신규간호사의 사직 문제 및 해결방안을 위

한 기초자료를 제공하고자 한다.

한편, 신규간호사와 관련하여 박정희·이미향[32]은 간호학생 때부터 전문직 간호사로 성장하기 위해서 이론적 지식과 임상에 적용할 기술을 익혀, 임상실습을 통해서 임상현장에서 사용할 지식과 실무능력을 습득하는 간호사가 신규간호사라고 하였고, 박미란·이미준[34]은 신입간호사를 간호사 면허를 취득하고 간호사로서의 업무에 종사한지 1년 이내인 자라고 하였다. 또한 최순옥[14]은 간호사가 초기에 병원조직에 성공적으로 적응하는 것은 이후 조직에서의 성공에 영향을 미친다고 하였다. 본 연구에서는 신규간호사를 간호사 면허를 취득하고 의료기관에 종사한지 1년 이내의 20~30대 정규직 또는 비정규직 간호사라 정의하겠다. 이에 본 연구에서는 최근 활용도가 높아진 인공지능을 간호사 인적자원관리 분야에 적용해보고자 하며, 인공지능 기술 중 IBM에서 개발하여 오픈소스로 제공하고 있는 텐서플로우(Tensorflow) 플랫폼을 활용하여 신규간호사 이직률을 예측해 보고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 인공지능

인공지능(Artificial Intelligence:AI)이란, 인간의 인지능력, 학습능력, 이해능력, 추론능력 등을 실현하는 기술로[15], 회사에 따라 여러 이름으로 불린다. 대표적으로 마이크로소프트의 애저 기계 학습(Azure Machine Learning), 가트너의 스마트머신(Smart Machine), IBM의 인지 컴퓨팅(Cognitive Computing) 등이 있다[2]. 인공지능은 딥 러닝(deep learning)기술을 기반으로 스스로 학습하고 인지추론을 할 수 있다는 점에서 기존의 기계들과 다르다[16].

4차 산업혁명을 주도하는 사물인터넷(IoT), 모바일(mobile), 소셜(social)의 세 가지 기술은 빅 데이터를 만들어내고 있다[2]. 특히 방대한 양의 데이터를 사용자가 필요한 유의미한 데이터로 가공하여 제공하는 빅 데이터 분석기술의 발전으로 인해 빅 데이터는 신 가치 창출의 핵심으로 행정, 의료, 복지, 교육 등 공공 및 민간 분야에서 이미 다양하게 활용되고 있다[17].

최근 관심이 주목되고 있는 빅 데이터나 사물인터넷 현상의 근저에는 인공지능 기술이 자리 잡고 있으며, 인공지능 분석기술의 핵심은 숫자·확률을 통한 인간 행위

의 예측이다[18]. 4차 산업혁명은 인공지능 기술을 통하여 세상을 이해하는 시대이며, 우리가 알지 못하는 수많은 비가시 자료를 통해서 새로운 통찰을 얻고 정확한 의사결정을 할 수 있도록 도와주는 것이 인공지능의 핵심이다[14]. 자연어 처리, 기계학습, 패턴인식, 지식표현과 추론, 지능관리 행위자의 다섯 가지 인공지능 핵심기술은 방대한 양의 데이터를 빠르게 처리하고 효과적인 분석과 예측이 가능하게 하였다[2].

대표적인 인공지능의 실용적 활용사례인 왓슨은, 그 전문성이 점차 높아지면서 헬스 케어 서비스를 제공하려는 스타트업(Startup)은 물론이고 전문 의료기관까지 이를 적극적으로 도입하고 있다[19]. 국내에서는 최초로 인천 가천대 길병원에서 IBM 왓슨을 암 진료 분야에 도입하였으며, 지역 대형병원들을 중심으로 인공지능의 도입은 빠르게 확산되고 있다[20]. 인공지능 기술들은 기계학습을 위한 충분한 양질의 데이터와 일정부문의 소프트웨어적인 구현만 있다면 다양한 분야로 활용이 가능하다[19]. ‘왓슨’은 완성된 제품이 아닌 계속해서 진화하고 있는 ‘진행형’ 서비스이다[20].

2.2 전략적 인적자원관리

인적자원관리는 기업 활동 가운데 가장 핵심적인 분야로 기업의 목표달성에 필요한 인력의 효율적 운용시스템을 의미한다[5]. ‘전략적 인적자원관리(SHRM: Strategic human resource management)’는 사람 관리에 대한 기능별 혹은 관리적 관점에서 벗어나 통합적이고 전략적인 관점을 채택함으로써 80년대 이후 인적자원관리 연구와 실무에 새로운 패러다임을 제공하였다[4]. 전통적 인사관리는 생산과 작업의 기술적 측면을 중시하는 과학적 관리론에서 출발하여, 경영자와 종업원을 종속관계로 파악하고 인적자원을 투자가 아닌 비용개념인 인건비로 인식하였다. 그에 반해 인적자원관리는 인적자원을 통한 경쟁력 향상, 종업원의 교육훈련, 의사소통 및 동기부여를 강조하며, 종업원을 자선이나 자원의 관점으로 파악한다[21,22].

즉 종업원의 능력은 무한하게 개발하고 발전시킬 수 있으며, 구성원의 전문적 능력이 조직의 목표달성에 기여하는 정도가 커지면서 투자의 대상인 자본으로까지 인식한 것이다. 따라서 인적자원관리는 개인과 조직의 목표를 달성하기 위한 모집, 선발, 개발 활용 및 유지 등에 대한 관리과정으로 받아들였다[5]. 전략적 인적자원관리

는 “조직목표를 달성하게 하는 계획적인 인적자원의 전개 및 활동 패턴”이라고 정의할 수 있다[4]. 전략적 인적자원관리는 조직이 선택한 전략을 후원할 수 있는 인적자원관리 방안들을 개발하고, 조직전략과 조화를 강조한다는 점이 특징이다[23]. 비영리조직인 의료기관에서도 조직의 전략과 목표를 설정하고 효율적인 성과관리와 인사관리가 필요하다[24].

2.3 의료기관의 전략적 인적자원관리: 간호사를 중심으로

의료시장 개방 등 국내외의 급변하는 의료 환경 속에서 병원 경영자는 병원의 전반적인 기획, 경영, 재무, 총무, 마케팅 등 여러 분야에 있어 예전보다 더 세밀한 관심과 관리가 필요하다[9]. 특히 병원조직은 서로 다른 직무를 가진 다양한 직종들로 구성되어 있으며, 노동 및 지식 집약적 성격이 강하기 때문에 의료기관의 인적자원관리는 필수과제가 아닐 수 없다[9,25].

인적자원관리 형태는 인건비를 최소화하기 위한 형태를 추구하느냐 아니면 사람에 대한 투자를 통해서 성과향상을 추구할 것인가로 구분된다[12]. 단기적인 성과를 추구하는 구조조정, 임금 삭감, 교육 훈련 감축 등은 조직구성원들의 동기부여를 떨어뜨리고, 직무만족을 저하시키며, 높은 이직률로 이어져 결국에는 높은 비용, 질 낮은 서비스 제공으로 연결된다[12]. Pfeffer 등[26]은 지속가능한 경쟁우위의 원천은 사람 중심의 인적자원관리라고 하였다.

병원의 다양한 인력 중 가장 많은 수를 차지하는 간호사는 병원 안에서 제공되는 의료서비스의 거의 모든 영역에서 환자와 가장 밀접하게 연결되어 있다[12]. 많은 병원들이 간호사의 잦은 이직으로 인해 간호인력 확보에 어려움을 겪고 있어, 간호사의 이직에 대해서는 다양한 연구가 진행되고 있다[8]. 대표적으로 조혜경 등[19]은 병원의 구조적 특성에 따라 공공병원에 비해 민간병원에서, 총 병상수가 적고 100병상 당 간호사 수가 적을수록 간호사 이직률이 높았다고 하며[27], 병원간호사회 조사에 따르면 1년 이내 신규간호사의 이직률이 특히 높은 것으로 조사된 바 있다[13].

3. 연구방법

본 연구는 인공지능 중 구글에서 개발하여 오픈소스로 제공하고 있는 텐서플로우(Tensorflow) 플랫폼을 활용하여 신규간호사 이직률을 예측하는 것이다. 본 연구를 위해 부산지역에 소재한 한 대학병원의 연구윤리심의 위원회로부터 승인을 받고, 간호부의 협조를 얻어 2010년부터 2017년 사이 퇴직한 간호사 1,018명의 정보를 수집하였다.

수집된 정보는 개인정보를 비식별화 한 후, 성별, 나이, 출신 학교 등 일반적 특성과 근무기간, 퇴사 시 근무지 등 직무관련 특성으로 구분하였다. 나이와 같은 수치형 데이터는 최고 값이 1이 되도록 정규화하고 여러 개의 값을 가진 변수는 기계학습을 위해 더미변수화 하였으며, 자료의 처리는 EXCEL 2007 프로그램을 사용하였다.

이직률 예측은 구글 Tensorflow를 사용하여, '1년 이하 초기 이직예측(모형 I)'과 '3년 이하 초기 이직예측(모형 II)'를 확인하고, 예측의 정확도를 검증하였다. 학습에 사용된 자료는 순서를 임의로 재배열 한 뒤 전체 데이터의 80%(814개)를 학습에, 나머지 20%(204개)를 테스트에 이용하여 '1년 이하 초기 이직'을 예측하였다(모형 I).

'3년 이하 초기 이직예측'을 위해 1년 이내로 근무한 400명의 데이터를 제외하고, 618명의 데이터를 같은 방식으로 학습과 테스트하였다(모형 II). 활용된 알고리즘은 다중신경망회로(multiple neural network)로서 입력층과 출력층, 3개 층의 은닉층을 가지도록 설계 되었다. 예측된 이직률의 의미를 파악하기 위해 SPSS WIN V.22를 통해 각 변수간의 관계를 빈도, 비율, 평균, 표준편차, t or F로 분석하였다.

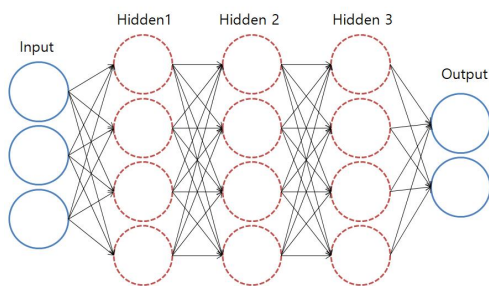


Fig. 1. Neural Net

4. 연구결과

4.1 빈도분석 결과

본 연구 대상자는 00병원에서 2010년부터 2017년 까지 퇴사한 간호사이며, 대상자의 95.4%(971명)는 여성으로 남자간호사는 4.6%(47명)이었다. 이직 시점의 평균연령은 31.76(±6.595)세이며, 30대 이직이 가장 많은 51.3%(522명)이었다. 입사 연령은 평균 25.33(±2.922)세이며, 평균 연령 이상인 고령 입사자는 30.7%(313명)인 것으로 나타났다. 대상자의 퇴사시점 학력은 62.4%(635명)가 대학졸업으로 나타났으며, 대학원 이상의 학력을 가진 대상자는 3.9%(40명)이었다. 출신 학교는 해당병원(00병원)의 대학 졸업자가 16.7%(168명)이었으며, 해당병원 소재지의 타 대학 졸업자가 40.8%(411명), 타 지역 대학 졸업자는 42.5%(428명)이었다. 이를 정리하면 Table 1과 같다.

Table 1. General characteristics of subjects

(N=1018)

Classification		n	%	M±SD
Gender	Woman	971	95.4	
	Man	47	4.6	
Age at turnover	Under 25	59	5.8	31.76 (±6.595)
	Order 26	371	36.5	
	Thirties	522	51.3	
	Forties	36	3.5	
	Over fifty	29	2.9	
Joined age	Under 25	705	69.3	25.33 (±2.922)
	Order 26	313	30.7	
Educational background	University	635	62.4	
	More than a graduate school	40	3.9	
	Etc(self-education/college etc)	343	33.7	
Graduated school	University of 00 hospital	168	16.7	
	Other university in 00 hospital's location	411	40.8	
	University in other regions	428	42.5	

다음의 Table 2를 살펴보면, 연구 대상자의 평균 근무기간은 38.16(±68.113)개월이다. 1년 이하 근무자가 39.3%(400명)으로 가장 많았고, 3년 이하 근무자가 29.7%(302명), 5년 이하 근무자 15.3%(156명), 10년 이하 근무자 10.8%(110명), 10년 이상 근무자 4.9%(50명)의 순으로, 퇴직한 간호사의 70%가 3년 이내에 이직한 것으로

나타났다. 퇴사시점 최종 근무지는 내과병동이 44.1%(449명)으로 가장 많았으며, 외과병동 21.5%(219명), 응급실 18.9%(192명), 중환자실 8.6%(88명), 수술실 6.9%(70명) 순으로 나타났다. 퇴사 시 45.2%(460명)는 비정규직 신분이었으나, 54.8%(558명)은 정규직 신분이었던 것으로 조사되었다.

Table 2. Job-related Characteristics (N=1018)

Classification		n	%	M±SD
Employment period	Under 1 year	400	39.3	38.16 (±68.113)
	Over 1 year Under 3 year	302	29.7	
	Over 3 year Under 5 year	156	15.3	
	Over 5 year Under 10 year	110	10.8	
	Order 10 year	50	4.9	
Area at quitting a job	Internal medicine ward	449	44.1	
	General surgery ward	219	21.5	
	Intensive Care Unit	88	8.6	
	Operating room	70	6.9	
	Emergency room	192	18.9	
Status at quitting a job	Permanent worker	558	54.8	
	Temporary worker	460	45.2	

본 연구대상자의 각 특성을 기계학습으로 학습한 결과는 Table 3과 같다. 전체 데이터 1,018 개 중 80%(814개)의 데이터로 딥 러닝을 실시하고, 나머지 20%(204개)의 데이터를 테스트 한 결과, 1년 이하 이직률 학습 정확도는 91.8%, 테스트 결과 정확도는 88.7%로 나타났다 (Model I). 1년 이하 조기 이직자 400명을 제외한 618개의 데이터 중 80%(494개)의 데이터로 학습을 실시 한 후 20%(124개)의 데이터를 테스트 한 결과, 3년 이하 이직률 예측 정확도는 79.8%, 학습 정확도는 92.4%로 나타났다 (Model II). 본 연구에서 활용한 신경 회로망(Neural Net)은 앞에서 제시한 Fig. 1과 같다.

Table 3. Forecast results of new nursing turnover rates (N, %)

Classification	N	Learning	Test	Learning accuracy	Test accuracy
Model I Predicting turnover rates within 1 year	1,018 (100.0)	814 (80.0)	204 (20.0)	91.8	88.7
Model II Excluding employment under 1 year and Predicting turnover rates within 3 year	618 (100.0)	494 (79.9)	124 (20.1)	92.4	79.8

가장 빈도가 높은 이직 사유는 ‘결혼, 출산, 육아, 가정 및 개인 사정’ 33.7%(309명)로 나타났으며, ‘타 병원 이직, 전직, 직종 전환 등’의 사유는 32.4%(297명), ‘업무 부적응 및 대인관계 문제’는 24.8%(227명) 으로 조사되었다. 근무기간이 1년 이하인 대상자들만 따로 분석했을 때, ‘업무 부적응 및 대인관계 문제’가 51.9%(190명)으로 가장 높은 빈도의 이직사유로 조사되었고, ‘타 병원 이직, 전직, 직종 전환’과 ‘결혼, 출산, 육아, 가정 및 개인 사정’의 사유는 각각 20.5%로 동일한 비율로 나타났다. 이를 정리하면 Table 4와 같다.

Table 4. Turnover reason

Turnover reason	Total		Under 1 year	
	n	%	n	%
Turnover at another hospital, former, job conversion etc	297	32.4	75	20.5
Marriage, childbirth, parenting, home and personal matters	309	33.7	75	20.5
Task maladjustment and human relationship matters	227	24.8	190	51.9
Etc(honorary retirement, retirement, Absenteeism, abandonment etc)	81	9.2	26	7.1

본 연구에서 근무기간이 1년 이하인 간호사들이 업무 부적응 및 대인관계 문제에서 가장 높은 이직사유로 분석되었다. 이와 관련하여 오금자·김은영[35]는 연령이 낮고 미혼인 경우, 임상경력이 낮은 경우, 또한 직위가 낮은 경우 특히 이직의 의도가 높게 나타난다고 하였고, 그러한 이유로 신규간호사의 경우 미흡한 위기대처능력 과 과도한 감정노동 및 권위적인 조직문화로 인한 스트레스, 우울, 소진 등의 부정적인 정서적 경험 때문이라고 하였다.

4.2 차이분석(Scheffe test) 결과

다음의 Table 5은 대상자들의 특성에 따른 총 근무기간의 차이를 나타내고 있다. 성별에 따라 남성은 평균 18.62(±24.162)개월 근무한데 비해 여성은 39.11(±69.405)개월 근무하여 남성의 근무 기간이 더 짧은 것으로 나타났다(t=4.915, p<.001). 또한 입사 연령이 25세 이하인 경우 43.03(±75.107)개월 근무한 것에 비해 26세 이상인 경우 평균 27.20(±47.117)개월 근무하여, 입사연령에 따라 평균 근무기간에 차이가 있었다(t=4.075, p<.001). 한편 퇴사 시 학력이 대학원 이상인 경우 평균 239.60(±159.971)개월 근무하여, 대학졸업 그룹 31.28(±48.977)개월과 기타학력 그룹 27.42(±38.489)개월에 비해 유의하게 장기간 근무한 것으로 나타났다(F=283.944, p<.001). 또한 출신 학교가 대상 의료기관의 모교인 경우 평균 근무기간이 69.07(±114.728)개월로 대상 의료기관의 소재지이지만 모교가 아닌 경우 33.37(±42.501)개월과 타 지역 대학 출신인 경우 31.56(±60.764)개월에 비해 유의하게 긴 근무기간을 보였다(F=20.949, p<.001).

퇴사 시 마지막 근무지에 따른 총 근무기간은 응급실이 57.19(±98.504)개월로 가장 길었으며, 중환자실 50.89(±81.951)개월, 내과병동 평균 37.63 (±63.374)개월, 수술실 23.60(±25.138)개월, 외과병동 22.12(±36.010)개월 순으로 나타났다. 응급실 퇴사자의 평균 근무기간과 내과 병동, 외과병동, 수술실 퇴사자의 평균 근무기간 간, 또 중환자실 퇴사자의 평균 근무기간과 외과병동 퇴사자의 평균 근무기간 간의 차이는 통계적으로 유의미하였다(F=8.609, p<.001).

Table 5. Working period according to characteristics of subject

Employment period		M	SD	t or F Scheffe
Gender	woman	39.11	69.405	4.915 (0.000 ***)
	man	18.62	24.162	
Age at turnover	under 25	43.03	75.107	4.075 (0.000 ***)
	order 26	27.20	47.117	
Educational background	university graduation a	31.28	48.977	283.944 (0.000 ***) b>a,c
	more than a graduate school b	239.60	159.971	
	Etc(self-education/collage etc) c	27.42	38.489	

Graduate School	University of 00 hospital a	69.07	114.728	20.949 (0.000 ***) a>b,c
	Other university in 00 hospital's location b	33.37	42.501	
	University in other regions c	31.56	60.764	
Area at quitting a job	Internal medicine ward a	37.63	63.374	8.609 (0.000 ***) e> a,b,d c>b
	General surgery ward b	22.12	36.010	
	Intensive care unit c	50.89	81.951	
	Operating room d	23.60	25.138	
	Emergency room e	57.19	98.504	

°Scheffe test, *p<.05, **p<.01, ***p<.001

5. 결론

5.1 논의

인공지능은 현재 태동기로 아직까지 정형화된 기술 체계가 없지만, 기반기술로서의 성격이 강한 인공지능의 활용영역은 광범위하다[15]. 본 연구에서는 인공지능 중 텍스트플로우를 활용하여 신규간호사 이직률을 예측해 보았다. 텍스트플로우는 기계학습과 딥 러닝을 위해 구글이 만든 오픈소스 라이브러리로, 윈도우, 맥, 리눅스 등 다양한 플랫폼에 설치가 가능하다[28].

본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 텍스트플로우 플랫폼을 활용한 대상자들의 이직률 예측이 가능하였다. 퇴직한 간호사들의 제한적인 특성 정보만으로도 기계학습을 통해 1년 이내 조기 이직을 88.7% 정확히 예측할 수 있었고, 3년 이내 이직률은 79.8%의 정확도로 예측하였다.

기존의 연구들은 신규간호사 이직경험의 본질을 파악하기 위해 주로 현상학적 접근방법을 활용하여 왔다. 즉 조기 이직 경험이 있는 대상자나 근무기간이 1년 이내인 신규간호사를 대상으로 개별 면담을 시행하여 그 자료를 코딩, 메모, 도식화를 통해 분석하거나[29,30], 구조화된 도구를 이용하여 신규간호사의 이직의도에 영향을 미치는 요인을 추정하는 연구들이 대부분이었다[11,31].

그러나 본 연구에서는 인공지능 기술인 딥 러닝을 통해 간호사들의 특성을 학습하여 이직 가능성을 예측할

수 있음을 확인하였으며, 기계학습의 특성 상 데이터가 축적될수록 더 정확한 분석과 예측이 가능하게 된다.

둘째, 대상자들의 퇴직 시 연령은 20대 후반부터 30대에 집중되어 있었으며, 가장 높은 빈도를 차지한 이직 사유로는 '결혼, 출산, 육아, 가정 및 개인사정'이었다. 생애 주기에 따른 결혼 적령기이자 출산·육아의 문제가 발생하는 시기에 간호사들의 퇴직이 집중되어 있다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 생애 주기에 따른 간호사 이직을 예방하기 위해 김광점[12]은 가정생활과 직장생활의 균형을 위하여 단기간 근로 등 다양한 형태의 근무를 희망하는 간호사의 상황을 종합적으로 고려할 필요가 있다고 주장한 바 있다.

셋째, 퇴직 간호사들의 평균 근무기간은 38.16(±68.113)개월이며, 근무기간이 1년 이하인 대상자가 가장 많았다. 이는 병원 간호사회의 조사결과 1년 이내 신규간호사의 이직률이 전체 이직률 보다 높았던 결과와 일치한다[13]. 특히 근무기간 1년 이하 대상자들만 따로 분석하였을 때, 가장 높은 빈도를 차지한 이직사유는 '업무 부적응 및 대인관계 문제'이었으며, 선행연구에서 신규간호사들은 졸업 후 1년 동안 실무에 대한 높은 기대와 현실과의 차이에서 갈등을 겪게 된다고 하였다[14].

5.2 연구의 의의 및 시사점

본 연구는 이미 퇴직한 간호사들의 정보를 분석하여, 추가적인 정보 수집을 할 수 없었다. 그럼에도 불구하고 인공지능이라는 새로운 도구를 활용하여 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다. 첫째, 간호사의 특성을 토대로 조기 이직률을 예측할 수 있었다. 이는 간호사를 포함하여 전략적 인적자원관리를 위한 도구로서 인공지능의 활용가능성을 시사한다.

병원 안에서 제공되는 의료서비스의 거의 모든 영역에서 간호사는 환자와 가장 밀접하게 연결되어 있다. 따라서 간호사 인적자원관리는 병원 인적자원관리에서 가장 큰 부분을 차지하며, 이는 병원 경영의 성패에 큰 영향을 미치게 된다[12]. 인공지능을 통해 이직률을 예측하고 적절히 대응하는 것은 적극적인 간호사 인적자원관리 전략이라고 할 수 있으며, 데이터가 축적됨에 따라 인공지능 도구는 더 정확한 분석과 예측을 제공하게 될 것이다.

둘째, 입사 후 시기와 생애 주기에 따라 이직 증가 요인에 차이가 나타나며, 따라서 이에 대한 전략적 대응이 필요하다. 즉, 입사 초기 신규간호사들은 새로운 환경에

의 적응이 주요 문제가 되며, 20대 후반부터 30대까지의 간호사들에게는 결혼, 임신, 출산 및 육아 등, 가정과 직장 생활 균형의 중요도가 높아지게 된다.

신규간호사를 대상으로 한 김선애 등[30]의 연구에서 대상자들은 이직을 결정하는 과정에서 역할 수행에 대한 부담과 선배 및 동기와의 관계의 어려움을 많이 호소하였으며, 박형숙 등[29]은 신규간호사들이 다양한 형태의 수면적응 어려움을 호소한다고 하였다. 따라서 신규간호사의 적응을 돕기 위해 그들의 현실충격을 공감하고 리드할 수 있는 역할 모델과 신체적, 심리적 지원을 제공할 수 있는 '고충상담창구'가 필요하다. 대부분의 임상현장에서 활용되고 있는 '프리셉터십' 프로그램은 신규간호사 지원전략으로서 긍정적으로 평가되고 있다.

생애주기에 따른 지원 전략으로서 가정·일 양립을 위한 다양한 형태의 근무방식 도입을 고려해볼 필요가 있다. 김광점[12]은 선행연구에서 간호사의 바람직한 교대방식에 대한 연구와 야간전담제, 피크타임 근무제, 직무 공유제 등 다양한 근무형태에 대한 연구를 제안한 바 있다. 가사와 육아의 상당부분을 여성이 담당하는 우리나라의 현실에서, 가정생활과 직장생활 균형의 문제는 여성이 대다수인 간호계가 반드시 넘어야 할 산이다.

셋째, 신규간호사의 이직률이 특히 높은 임상현장에서 간호사 모집과 선발, 교육, 훈련 등 일련의 과정에 대한 인식 전환이 필요하다. 신규간호사를 대상으로 한 김선애 등[30]의 연구에서 대상자들은 선발 후 입사 전까지 소위 '웨이팅(waiting)'기간 동안 다른 업무환경을 경험한 것이 임상 적응에 부정적인 영향을 주었다고 하였다. 연 1회 모집·선발 후 순차적으로 배치하는 대형병원들의 신규간호사 모집 관행으로 인해 '타 병원으로 이직'이 증가하고, 배치 전 장기간 대기로 인한 간호인력 낭비가 초래되고 있다. 따라서 대형병원과 중소병원 모두 효과적으로 간호 인력을 충족시키기 위해 직무능력중심의 채용 방식 다양화가 필요하다.

또한 신규간호사 배치 과정에서 여러 임상 분야 중 본인의 적성에 맞는 근무지를 선택할 수 있도록 '유급 간호인턴제'의 도입이 필요하다. 이는 의사들이 전문의 과정을 선택하기 위해 의대를 졸업한 후, 1년 동안 전체 진료과를 두루 경험한 후 자신의 전공 분야를 선택하는 방식과 유사하게 운영할 수 있을 것이다. 특히 간호학생으로서 임상 실습기간 동안 실제 환자를 대상으로 침습적 투약이나 처치를 실시해 볼 수 없는 의료 환경에서 '유급

간호 인턴제'는 임상실습에서 터득하지 못한 간호 슬기를 익히고, 간호사로서 자신의 경력관리를 계획하는 중요한 기회를 신규간호사에게 제공할 수 있을 것이다.

5.3 연구의 한계점 및 향후 연구방향

본 연구는 인공지능 기술 중 구글에서 개발하여 오픈 소스로 제공하고 있는 텐서플로우(Tensorflow) 플랫폼을 활용하여 신규간호사 이직률을 예측하고, 이를 바탕으로 인공지능을 활용한 전략적 인적자원관리 방안을 제안하고자 시도하였다.

본 연구 결과 인공지능을 이용한 간호사 조기 이직 예측이 가능하였고, 입사 후 시기와 생애 주기에 따라 간호사 이직 증가 요인에서 차이가 나타나고 있었다. 특히 입사 초기 신규간호사들에게는 업무 부적응과 대인관계의 문제가 가장 큰 것으로 나타났다. 인공지능은 간호사 집단의 조기 이직 가능성을 예측하여, 간호사 모집, 선발규모 결정 및 추가 모집 시기 등 전략적 인적자원관리방안을 지원할 수 있으며, 간호사 이직 대응 전략의 성과 평가를 위한 지표로도 활용할 수도 있을 것이다. 그리고 인공지능을 이용하여 이직을 예측할 경우 앞으로 발생하는 데이터의 축적이 용이하고, 더욱더 정확한 데이터를 얻을 수 있을 것이다. 더불어 수많은 데이터가 발생해도 시간의 경과에 대한 추이 분석 및 시계열분석이 가능하기 때문에, 향후 연구에서 방법론적으로 활용 가능성이 클 것이다.

본 연구에서 제시하는 전략적 간호인적자원관리방안은 다음과 같다. 신규간호사들의 수면 적응 곤란, 대인관계 어려움 등에 대한 지원 방안으로서 '프리셉터십'과 같은 역할모델을 제공하고, 상담이나 심리적 지원을 위해 '고충상담창구'를 운영한다. 또한 생애 주기에 따른 이직 증가 사유에 대해 적극적인 '가정·일 양립 정책'을 수립하고, 마지막으로 직무능력중심의 채용방식 다양화와 '유급간호인턴제'가 전략적 인적자원관리 방안이 될 수 있다.

본 연구에서 제시한 텐서플로우는 신경회로망(neural net)구조로 이루어진 기계학습 알고리즘으로 데이터가 축적될수록 더욱 정확한 예측과 분석이 가능해지는 인공지능 플랫폼이다. 대상자의 특성에 따라 예측된 이직률의 원인이나 그 해결방안을 제시할 수 없다는 점은 인공지능의 한계라고 할 수 있다. 그러나 인공지능 도구를 사용한 이직률의 예측과 그 활용은 다양한 분야에서 응용이 가능하며, 향후 간호사 이직뿐만 아니라 인공지능을

활용한 다양한 인간 행동 예측 연구가 이루어지기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] J. H. Joo. (2016). How does Artificial Intelligence Change the traffic Environment. *Journal of Monthly Transportation*, 224, 80-87.
- [2] K. Y. Lee & J. H. Kim. (2016). Artificial Intelligence Technology Trends and IBM Watson References in the Medical Field. *Korean Medical Education Review*, 18(2), 51-57.
- [3] S. Y. Jin. (2016). The Autonomy of Artificial Intelligence, the Subject of Science Fiction, is coming to the Question of Reality. *Journal of LG Business Insight*, 2-21.
- [4] Wright, P. M., & McMahan, G. C. (1992). Theoretical perspectives for strategic human resource management. *Journal of Management*, 18(2), 295-320.
- [5] J. S. Her & Y. S. Yoon. (2009). A Study on the Directionality of Korean-style Strategic Human Resource Management. *Korean Business review*, 2(1), 223-248.
- [6] K. S. Park & S. H. Hwang. (2005). A Study on the Strategic Human Capital for competitive Advantage. *Journal of Industrial Economics and Business*, 18(5), 1957-1979.
- [7] E. R. Song, K. H. Park & J. S. Moon. (2016). The Moderating Effect of Job Embeddedness in the Relationship Between strategic Human Resource Management and Job Competence, Turnover Intention. *The Korean Journal of Human Resource Development*, 19(1), 73-107.
- [8] S. Y. Park, Y. H. Kwon & Y. S. Park. (2015). Resilience and Organizational Socialization in New Nurses. *Journal of The Korea Contents Society*, 15(2), 324-332.
- [9] W. Lee. (2006). Improvement of Hospital Human Resource Management for Achieving Organizational Goals. *The Journal of Korean Hospital Association*, 300, 73-83.
- [10] I. S. Son, H. S. Kim, J. S. Kwon, D. I. Park, Y. H. Han & S. S. Han. (2008). Development of an Instrument to Measure Organizational Socialization of New Clinical Nurses. *Journal of Korea Clinical Nursing Research*, 14(1), 82-97.
- [11] E. A. Jo & J. Y. Kang. (2015). Influence of Workplace Bullying and Resilience on Organizational Socialization

- in New Graduate Nurses. *The Journal of Muscle and Joint Health*, 22(2), 78-86.
- [12] K. J. Kim. (2012). Human Resource Management System for Nurses: Challenges and Research Directions. *The Korean Journal of Health Service Management*, 6(1), 247-258. ISSN: 2093-5966.
- [13] Hospital Nurses Association. (2012). *Survey on the Status of Hospital Nursing Staff Placement*. Seoul: Hospital Nurses Association.
- [14] S. O. Choi. (2005). The Development of an Organizational Socialization Process Model for New Nurses using a System Dynamics Approach. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 35(2), 323-335.
- [15] J. P. Hong, E. J. Kim & H. Y. Park. (2017). An Analysis of Determinants for Artificial Intelligence Industry Competitiveness. *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 21(4), 663-671.
- [16] S. W. Son. (2017). Copyright Protection on Artificial Intelligence(AI) generated Works. *Journal of Korea Information law*, 20(3), 83-110.
- [17] G. H. Kim, J. Y. Lee & A. S. O. (2013). The Convergence of Medical IT and Big Data. *Journal of The Korea Society of Computer & Information*, 21(2), 17-25.
- [18] J. M. Yang. (2016). A Study on Predictive Crime Analytics based on Artificial intelligence and Police Stop. *New Trend of Criminal Law*, Vol. 51, 210-242.
- [19] S. H. Lee. (2016). Artificial Intelligence Platform Competition is beginning. *LG Business Insight*, 2-16.
- [20] D. E. Lee. (2017). Innovation in Artificial Intelligence?: Focused on the Introduction of Watson by Gill. *Journal of Science and Technology Policy*, 227, 54-61.
- [21] Guest, D.E. (1989). Personnel and HRM: can you tell the difference?. *Personnel Management*, 21, 48-51.
- [22] Beaumont, P.B. (1993). *Human Resource Management: key concepts and skills*. Sage Publications Thousand Oaks, Calif.
- [23] Wright, Smart, & McMahan. (1995). Matches Between Human Resources and Strategy among NCAA Basketball Teams. *Academy of Management Journal*, 38(4), 1052-1074.
- [24] Drucker, P. F. (1990). *Management the non-profit organization practices and principles*. Harper Collins publishers. Inc, New York, USA.
- [25] K. S. Song. (2011). Introduction to Korean Medical Service Industry and Success Factors-Focusing on CEO Leadership and SHRD in Asan Medical center. *The Review of Business History*, 29(2), 73-120.
- [26] Jeffery Pfeffer. (1998). *The Human Equation: Building Profits by Putting People First*. Harvard Business School Press. (Translator: S. J. Yoon & S. E. Park, 1998, Human Equation, Seoul: Gypsum).
- [27] H. K. Jo, T. Y. Lee & C. W. Kim. (2015). Hospital Nurse Turnover Rate and Structural Characteristics of Hospital. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 16(1), 453-461.
- [28] B. K. Choi, B. S. Gam, K. Y. Hwang, S. H. Seo, J. S. Park, Y. M. Kim, I. S. Park, Y. H. Choi, S. G. Song & S. H. Kang. (2017). *Tensorflow Programming Basics*. Seoul: Cheong-Gu cultural company.
- [29] H. S. Park & J. H. Ha. (2016). Adaptation Experience of Sleep in New Nurses. *The Korean Journal of Fundamentals of Nursing*, 23(1), 21-31.
- [30] S. A. Kim & H. W. Jeon. (2014). Experience of Turnover in New Nurses. *Journal of Korean Society of public Health Nursing*, 28(3). 644-657. DOI: 10.5932/JKPHN.2014.28.3.644.
- [31] E. J. Yeun, Y. M. Kwon, M. S. Jeon & J. H. An. (2016). Factors Influencing Hospital Nurses' Turnover Intention: A Cross-sectional Survey. *Journal of Korea Contents Society*, 16(1), 94-106.
- [32] J. H. Park & M. H. Lee. (2017). Effect of a practical work-oriented education program on the ability of newly recruited nurses in execution of clinical competency, critical thinking and turnover rate. *Journal of Digital Convergence*, 15(7), 191-199.
- [33] S. S. Han, I. S. Sohn & N. E. Kim. (2009). New nurse turnover intention and influencing factors. *Journal of Korean Academy Nursing*, 39(6), 78-87.
- [34] M. L. Park & M. J. Lee. (2018). Effect of mentoring program's development about new nurses. *Journal of Convergence for Information Technology*, 8(1), 43-51.
- [35] K. J. Oh & E. Y. Kim. (2018). The influence of emotional labor of general hospital nurses on turnover intention: mediating effect of nursing organizational culture. *Journal of Digital Convergence*, 16(5), 317-327.

최 주 희(Choi, Ju-Hee)

[정회원]



- 2003년 2월 : 부산대학교 간호학과(학사)
- 2010년 2월 : 부산가톨릭대학교 생명과학대학원 간호학석사(호스피스 전공)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 부산대학교

의학전문대학원 의학과 인문사회의학전공 박사 수료
 · 2003년 3월 ~ 현재 : 부산대학교병원 간호사
 · 관심분야 : 의료 커뮤니케이션, 진료진달체계, 공감, 긍정심리학
 · E-Mail : gongjoo79@hanmail.net

박 혜 경(Park, Hye-Kyeong)

[정회원]



- 2000년 2월 : 부산대학교 간호학과(학사)
- 2018년 2월 : 동의대학교 일반대학원 간호학과 석사 과정 수료
- 2000년 2월 ~ 현재 : 부산대학교 병원 간호사

· 관심분야 : 간호관리
 · E-Mail : pnuhcsc@pnuh.co.kr

박 지 은(Park, Ji-Eun)

[정회원]



- 2007년 2월 : 부산대학교 간호학과(학사)
- 2012년 2월 : 부산대학교 간호대학 간호학 석사 수료
- 2007년 3월 ~ 현재 : 부산대학교 병원 간호행정 간호사

· 관심분야 : 간호행정, 지표관리, 임상간호연구, 의료기관인증조사 및 평가
 · E-Mail : nursing@pnuh.co.kr

이 창 민(Lee, Chang-Min)

[정회원]



- 2006년 2월 : 부산대학교 일반대학원 행정학과(행정학석사)
- 2016년 2월 : 부산대학교 일반대학원 행정학과(행정학박사)
- 2017년 7월 ~ 현재 : 부산대학교 융합과학기술원 연구원

· 관심분야 : 보건행정, 과학기술정책, 방법론
 · E-Mail : cmcm24@hanmail.net

최 병 관(Choi, Byung-Kwan)

[정회원]



- 1993년 2월 : 부산대학교 의과대학(의학사)
- 1996년 2월 : 부산대학교 의학대학원 신경외과(의학석사)
- 2004년 2월 : 부산대학교 의학대학원 신경외과(의학박사)

· 2013년 9월 ~ 현재 : 부산대학교 의과대학 신경외과학 정교수
 · 관심분야 : 의료용 인공지능, 의료정보학, 학제간융합 연구
 · E-Mail : spine@pusan.ac.kr