

토픽 모델링과 동시출현 단어 분석을 활용한 환자안전 관련 사회적 이슈의 변화

An Analysis of Changes in Social Issues Related to Patient Safety Using Topic Modeling and Word Co-occurrence Analysis

김나리*, 이남주**

서울대학교 간호대학 간호과학연구소*, 서울대학교 간호대학**

Nari Kim(narik@snu.ac.kr)*, Nam-Ju Lee(njlee@snu.ac.kr)**

요약

본 연구의 목적은 온라인 뉴스 기사를 분석하여 환자안전에 대한 사회적 이슈를 확인하고, 환자안전법 시행 이전과 시행 이후 사회적 이슈의 변화를 확인하기 위함이다. R 프로그램을 이용하여 2010년 1월 1일부터 2020년 3월 5일까지 총 7600건의 온라인 뉴스 기사를 수집하였으며, 키워드 분석, 토픽 모델링, 동시출현 네트워크 분석을 시행하였다. 2609개의 키워드는 다음의 8가지 주제로 범주화되었다: “의료행위”, “의료인력”, “감염 및 시설”, “간호·간병통합서비스”, “의약품”, “개선을 위한 시스템 개발 및 구축”, “환자안전법”, “의료기관 인증”. 그리고 환자안전법 시행 이전에는 환자안전 인식, 감염관리, 의료기관 인증 등의 키워드가 등장하였으나 시행 이후에는 환자안전 문화, 투약 등의 키워드가 등장하였으며 간호의 중요도 순위가 상승하였다. 의료계뿐 아니라 대중에게도 환자안전에 관한 관심은 높아지고 있으며, 환자안전 향상에 간호의 역할은 중요하다. 따라서 환자안전을 간호의 핵심 역량으로 삼고 지속적인 교육을 해나가야 할 것이다.

■ 중심어 : | 환자안전 | 텍스트마이닝 | 뉴스 기사 분석 |

Abstract

This study aims to analyze online news articles to identify social issues related to patient safety and compare the changes in these issues before and after the implementation of the Patient Safety Act. This study performed text mining through the R program, wherein 7,600 online news articles were collected from January 1, 2010, to March 5, 2020, and examined using keyword analysis, topic modeling, and word co-occurrence network analysis. A total of 2,609 keywords were categorized into 8 topics: “medical practice”, “medical personnel”, “infection and facilities”, “comprehensive nursing service”, “medicine and medical supplies”, “system development and establishment for improvement”, “Patient Safety Act” and “healthcare accreditation”. The study revealed that keywords such as “patient safety awareness”, “infection control” and “healthcare accreditation” appeared before the implementation of the Patient Safety Act. Meanwhile, keywords such as “patient safety culture”. and “administration and injection” appeared after the act’s implementation with improved ranking of importance pertaining to nursing-related terminology. Interest in patient safety has increased in the medical community as well as among the public. In particular, nursing plays an important role in improving patient safety. Therefore, the recognition of patient safety as a core competency of nursing and the persistent education of the public are vital and inevitable.

■ keyword : | Patient Safety | Text Mining | Analysis of News Article |

접수일자 : 2020년 11월 23일
수정일자 : 2021년 01월 04일

심사완료일 : 2021년 01월 04일
교신저자 : 김나리, e-mail : narik@snu.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 필요성

‘환자안전’이란 의료 제공 과정에서 발생하는 우연한 또는 예방 가능한 상해가 없는 것을 의미한다[1]. 환자 안전에 관한 관심은 미국의 의료 환경에서 의료 오류로 사망하는 환자의 수가 연간 98,000명이라 보고되면서 시작되었다. 이는 자동차 사고로 인한 사망보다 더 높은 수치이며, 미국 내 전체 사망 원인의 8위를 차지하는 중요한 요인이라 지적되었다[2]. 그러나 James[3]는 이 수치는 과소평가된 것이며 의료 오류로 사망하는 환자의 수는 연간 400,000명 이상일 것으로 추정하였다. 이에 여러 나라가 환자안전에 대한 실태 조사를 시행하여 문제의 심각성을 인식하게 되었으며, 환자 안전을 개선하기 위한 제도들을 마련하고자 노력을 기울이고 있다[4].

더불어 환자안전의 개선을 위하여 여러 단체에서 다양한 지침을 만들어 제공하고 있다. National Patient Safety Foundation (NPSF)에서는 환자안전 향상을 위한 8가지 지침을 발표하였는데, 그 내용은 환자안전에 대한 중앙집중식 감독 구축, 의료인력의 지원, 환자안전 연구를 위한 자금 증액, 환자와 보호자의 협력, 리더가 환자안전 문화를 확립하고 지속하도록 보장, 안전하고 최적화된 기술의 확인 등이다[1]. Institute of Medicine (IOM)은 환자안전 향상을 위하여 입법 및 규제 시행할 수 있는 정지력, 자원 및 인센티브를 제공할 수 있는 경제력, 오류 보고를 위한 시스템 구축, 환자안전 문화의 형성, 의료인력의 교육과 훈련 등을 통한보다 안전한 의료 환경의 구축이 필요함을 언급하였다[2][5]. 이상을 살펴보았을 때, 각 단체의 지침은 조금 다른 부분이 있으나 결국 환자안전의 향상을 위해서는 정부 기관, 연구자, 의료기관, 교육자뿐만 아니라 환자와 보호자의 적극적인 참여가 요구됨을 시사하고 있다. 이를 위해서는 환자안전에 대한 전반적인 이해가 선행되어야 할 것이다. 따라서 환자안전과 관련하여 나타나는 사회적 이슈가 무엇인지 확인해 볼 필요가 있다.

국내에서 환자안전에 관한 관심의 시작은 2010년 의료기관평가인증제 출범이라 할 수 있다[6]. 제도적 차원

의 논의가 시작된 것은 2010년 백혈병으로 치료를 받던 환자가 항암제 투약 오류로 사망하게 된 사건이다 [7]. 그 후 2016년 7월 29일 환자안전법이 시행되었으며, 이를 시작으로 국내의 환자안전은 변화하고 있다. 살펴보면, 국가 차원에서 환자안전 사건의 예방과 의료의 질 향상을 위하여 환자안전보고·학습시스템을 운영하고 있으며, 지속적인 교육과 홍보 등으로 의료진뿐만 아니라 환자나 보호자도 환자안전 사고를 보고할 수 있게 되었다. 의료기관 차원에서는 환자안전 전담인력을 배치하고 환자안전위원회를 설치하는 등 환자안전 활동이 이루어지고 있다[8]. 또한, 환자안전에 관한 연구도 다수 진행되고 있다[9]. 지금까지 진행된 연구를 살펴보면, 주로 의료인의 환자안전 문화 인식을 사정하거나 안전간호활동과의 상관성을 확인하는 연구가 많았다. 그러나 환자안전과 관련된 사회적 이슈를 확인하는 연구나, 이슈의 변화를 파악한 연구는 미비하였다. 이슈란 ‘쟁점’ 또는 ‘논점’을 나타내며, 논의의 논쟁에서 중심이 되는 내용으로[10] 환자안전과 관련된 사회적 이슈는 환자안전 분야에서 중점이 되는 내용이라 할 수 있다. 환자안전법 제정 이후 변화하고 있는 환자안전에 대해 정확하게 이해하기 위해서는 환자안전과 관련하여 새롭게 등장하는 사회적 이슈가 어떠한 것이 있는지, 이슈가 어떻게 변화되었는지 확인이 필요할 것으로 생각한다.

한편, 인터넷과 디지털 기기가 일상생활에서 차지하는 비율이 높아지면서 대중들은 대부분 뉴스를 인터넷으로 접하게 된다. 특히 인터넷 보급률이 세계 1위에 달하는 우리나라는 뉴스 이용자의 50% 이상이 온라인 뉴스를 이용하는 것으로 보고된 바 있다[11]. 뉴스는 사회 내에서 갈등이 생기는 이슈에 초점을 두기 때문에 [12], 이슈에 대한 논의 양상을 파악하는데 적절한 자료가 될 수 있다. 온라인 뉴스는 대부분 텍스트인 비정형 데이터로 이루어져 있으며 그 양이 많으므로 분석 방법으로 텍스트 빅데이터 분석(Text big data analysis)이 활용된다. 텍스트 빅데이터 분석은 많은 양의 정보들을 제한된 시간 안에, 연구자의 주관성 개입 문제를 최소화하면서 의미 있는 지식을 찾아낼 수 있는 장점이 있으며[13], 보건 의료 연구에서 토픽 모델링(Topic modeling), 동시출현 단어 분석(Word co-occurrence

analysis) 등의 방법을 이용한 연구가 진행된 바 있다 [14].

토픽 모델링이란 문서의 주제, 즉 토픽을 도출하기 위해 텍스트 내 단어를 분석하는 방법이며[15], 가장 일반적으로 사용되는 방법은 잠재 디리클레 할당(Latent Dirichlet Allocation, LDA) 기법이다. LDA 토픽 모델링은 각각 토픽별 단어의 수 분포를 기반으로, 주어진 문서에서의 기 단어 수를 분석하여 해당하는 문서가 어떤 토픽을 다루고 있는지 예측하는 알고리즘이라 할 수 있다[16]. 동시출현 단어 분석이란 공기어(Co-occurrence) 분석이라고도 하며, 공기어란 두 단어가 같은 문맥에서 함께 나타나는 현상을 포함하는 용어를 말한다[17]. 바꾸어 말하면 특정 단어와 상관계수가 높은 단어를 추출함으로써 특정 단어와 함께 언급되는 단어를 파악하는 것이며, 이들은 서로 밀접한 의미적 관계를 갖는다[17].

이에 본 연구에서는 토픽 모델링을 적용하여 환자안전과 관련한 사회적 이슈를 확인하고자 한다. 그다음 이슈의 변화를 살펴보기 위하여 환자안전법 시행 이전과 시행 이후로 온라인 뉴스 기사를 나누어 각각 동시출현 단어 분석을 시행하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 최근 10여 년간의 온라인 뉴스에서 환자안전으로 검색된 기사를 대상으로 주요 토픽을 도출하여 환자안전과 관련한 사회적 이슈가 무엇인지 살펴보고, 환자안전법 시행 이전과 시행 이후 이슈의 변화를 분석하고자 함이다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 환자안전에 대한 사회적 이슈와 이슈의 변화를 파악하기 위한 텍스트 마이닝 연구이다.

2. 연구 방법

국내에서 환자안전에 관한 관심이 시작된 2010년 1월 1일부터 2020년 3월 5일까지 포털사이트 네이버

(www.naver.com)에서 제공하는 인링크(in link) 방식의 기사를 대상으로 “환자안전” 또는 “환자 안전”이라는 키워드로 검색된 뉴스 기사이다. 네이버는 국내에서 방문자 수 점유율이 70%로 검색포털 1위 사이트임과 동시에 뉴스 콘텐츠의 55% 이상을 점유하고 있기에 연구 대상의 대표성이 충분하다고 할 수 있다[18].

3. 자료 수집

웹으로부터 웹페이지를 만드는 언어 및 연구 내용과 상관없는 내용을 제거하고 필요한 부분만을 데이터로 가져오는 과정을 웹 크롤링(web crawling)이라고 한다[18]. 본 연구에서의 웹 크롤링은 R 3.6.3 version 프로그램의 “rvest” 패키지를 이용하여 연구 대상인 “환자안전”, “환자 안전”으로 검색된 온라인 뉴스 기사의 제목과 본문을 자동으로 크롤링하도록 연구자가 직접 코딩하여 수집하였다.

4. 자료 분석 방법

4.1 데이터 전처리

수집된 온라인 뉴스 기사들은 R 3.6.3 version 프로그램의 자연어처리 패키지인 “KoNLP”와 “tm”를 이용하여 전처리하였다. 먼저 비정형 텍스트인 자연어로 되어 있는 기사들을 가장 작은 의미의 요소로 추출하기 위해 형태소 분석을 시행하였다. 하지만 형태소 분석을 시행하면 “환자안전”과 같은 복합명사가 “환자”, “안전”과 같은 명사로 추출이 되어 의미가 불분명해지게 된다. 이에 기사의 본문에서 복합명사로 사용되었던 키워드를 확인하기 위해 N-gram 분석을 시행하여 동시 출현하는 단어들을 확인하였고 이를 바탕으로 사용자 사전을 구축하여 등록하였다. 또한, 불용어 사전(stopword)을 구축하여 검색어 자체인 “환자”와 “안전”을 키워드에서 제외하였고, “지금”, “등등”, “하다” 등 분석에 있어 특별한 의미가 없는 단어들을 삭제하였다. 더불어 유의어 사전을 구축하여 “중현이법”을 “환자안전법”으로 명명하는 등, 뜻이 같으나 표현이 다른 키워드들을 정제하였다. 그 후 tm 패키지를 이용하여 숫자, 구두점 등의 불필요한 표현들을 삭제하였다.

4.2 키워드 분석

본 연구에서는 중요 키워드를 추출하기 위하여 Term Frequency-Inverse document frequency (TF-IDF) 가중치를 적용하였다. TF-IDF란 단어의 빈도수인 TF (Term Frequency)에 역문서 빈도수인 IDF (Inverse document frequency)를 곱한 값으로, 특정 단어가 특정 문서 속에서 얼마나 등장하였는지 계산하고 특정 단어가 전체 문서에서 등장하는 빈도의 역수를 곱한 값이다[19]. 즉, 적은 수의 문서에서 특정 단어의 발생 횟수가 많을수록 TF-IDF가 커지고, 높은 중요도를 가지는 것으로 판단하게 된다.

본 연구에서는 TF-IDF 가중치를 적용한 문서-단어 행렬(Document-Term Matrix, DTM)을 만들어 토픽 모델링과 동시출현 단어 분석을 시행하였다. 더불어 동시출현 단어 분석 시에는 환자안전법 시행 이전과 시행 이후의 기사에서 각각 TF-IDF 기준 상위 30개의 키워드를 추출한 후 비교하였다.

4.3 토픽 모델링

본 연구에서 토픽 모델링 분석은 R 3.6.3 version 프로그램의 “topic models” 패키지에서 제공하는 Latent Dirichlet Allocation (LDA) 함수를 사용하였다. LDA 토픽 모델링은 주어진 문서가 잠재적으로 갖는 토픽들을 추론해 내는 확률 모델이다. 파라미터인 α , η 값을 지정하면 k 개의 토픽에 대한 단어 확률 분포 β 와 문서별 확률 분포 θ 값이 추정되고, 모든 문서의 모든 단어에 토픽을 할당하게 된다[20]. 이때 β , θ 가 디리클레(Dirichlet) 분포를 따른다고 가정하기 때문에 Latent Dirichlet Allocation이라 불리며, 일반적으로 α 값은 $50/k$ (토픽의 수), η 값은 0.01이 적용된다[21]. 이후 사후 분포 추정 방법으로 베이지안 추정법의 일종인 Gibbs sampling을 적용하게 되며[20], 본 연구에서도 이와 같은 방법을 적용하였다. 더불어 k (토픽의 수)는 토픽의 해석 가능성과 타당도, 유용성, 전문적 식견 등을 바탕으로 연구자가 범주화가 잘 되었다고 판단되는 토픽의 수를 결정할 수 있으며[22], 토픽의 명명은 도출된 키워드를 기반으로 한다. 이에 본 연구에서는 토픽 모델링의 웹 기반 시각화 도구인 “LDAvis” 패키지를 참고하여 여러 차례 다른 토픽 수를 부여해 보고, 각각의 Inter Distance Map (IDM), 토픽 간의

거리를 보여주는 지도를 확인 후 최대한 토픽들이 서로 겹치지 않으며, 경계가 명확한 8개를 토픽의 수로 결정하였다. 그 후 토픽별로 가중치가 높은 키워드를 20개씩 도출하였다. 이를 바탕으로 토픽의 명명을 시행하기 위하여 간호학과 교수 1인, 환자안전과 질 관리 수업을 이수한 간호학 박사과정 4인으로 구성된 전문가 집단을 구성하였다. 전문가들은 상위 20개의 키워드에 대한 토픽 명을 독립적으로 명명하였다. 그 결과 토픽 명에는 큰 차이가 없었으나, 토픽 모델링 결과와 토픽 명을 재검토하고 논의하기 위하여 1회에 걸쳐 만났고 논의된 결과로 최종 토픽의 명명을 결정하였다.

4.4 동시출현 단어 분석

본 연구에서는 동시출현 단어 분석을 시행하기 위하여 전처리 단계에서 생성된 키워드들을 대상으로 전체 키워드들의 상관관계 값을 구하고, 키워드 분석에서 생성된 DTM을 이용하여 동시출현 단어 데이터셋을 만들었다. 이후 “환자안전”이라는 특정 키워드를 넣어 이와 문서 내에서 함께 출현한, 즉 상관관계가 높은 키워드를 20개씩을 각각 추출하였다. 그리고 R 3.6.3 version 프로그램 “igraph” 및 “ggplot2” 패키지를 이용하여 이를 시각화하여 비교하였다.

III. 연구 결과

1. 기사 건수 및 키워드 빈도 분석

해당 기간에 “환자안전” 또는 “환자 안전”으로 검색된 기사는 총 7,600건이었다. 환자안전법 시행 이전(2010년 01월 01일~2016년 07월 28일)의 기사는 3,614건, 환자안전법 시행 이후(2016년 7월 29일~2020년 03월 05일)의 기사는 3,986건이었다. 토픽 모델링을 시행하기 위하여 전처리를 거친 후의 키워드는 2,609개였으며, 동시출현 단어 분석에서 환자안전법 시행 이전은 1,503개, 환자안전법 시행 이후는 1,578개였다.

2. 토픽 분석

최적의 k (토픽 수) 값을 산출하기 위하여 토픽의 수를 2-20개까지 수차례 투입해가며 LDA 토픽 모델링을 실시하였으며 LDAvis 패키지의 IDM을 확인하였다. 토픽 수에 따른 IDM의 시각적 변화와 토픽들을 구성하는 키워드들을 확인하였고, 토픽 즉 주제의 범주가 잘 나누어진다고 판단한 8개를 토픽의 수로 정하였다. [Fig. 1]은 LDA 시각화 결과이며, [Table 1]은 토픽 분석의 결과이다. [Fig. 1]의 왼쪽 부분은 토픽 수 8개에서의 IDM을 보여주고 있으며, 오른쪽 부분은 IDM에서 특정 토픽의 선택 시 해당 토픽에서 가장 주요한 키워드들을 보여주는 부분이다. IDM에서 보이는 원은 각각의 토픽을 의미하며 토픽의 중첩은 각 토픽에 포함된 단어의 중첩을 의미한다. 원들의 거리가 가까울수록 토픽 간의 연관성이 높으며, 거리가 멀수록 토픽 간의 연관성은 낮다.

첫 번째 토픽을 구성하고 있는 주요 키워드는 수술, 치료, 검사, 의사, 장비, 마취, 시술, 내시경 등이었다. 이를 바탕으로 첫 번째 토픽은 “의료행위”라 명명하였다. 두 번째 토픽을 구성하고 있는 주요 키워드는 의사, 노동조합, 국회, 정책, 시간, 파업, 업무, 복지, 간호 인력 등이었다. 이 키워드를 바탕으로 “의료인력”으로 명명하였다. 세 번째 토픽은 감염, 요양병원, 메르스, 화재, 설치, 감염관리, 감염병 등이었으며, 이를 바탕으로 “감염 및 시설”이라 명명하였다. 네 번째 토픽을 구성하는 키워드는 보험, 간호 인력, 간호, 간호사, 입원, 확대, 사업, 간병, 전담, 상급, 비용 등이었다. 이들 키워드를 바탕으로 “간호·간병통합서비스”라 명명하였다. 다섯 번째 토픽은 의약품, 허가, 임상, 개발, 치료제, 기술, 시험, 투여, 부작용, 약물 등이었으며, 이를 바탕으로 “의약품”이라 명명하였다. 여섯 번째 토픽을 구성하는 키워드는 정보, 데이터, 시스템, 연구, 교육, 기술, 활동, 산업, 구축, 개발, 향상 등이었다. 이 키워드를 바탕으로

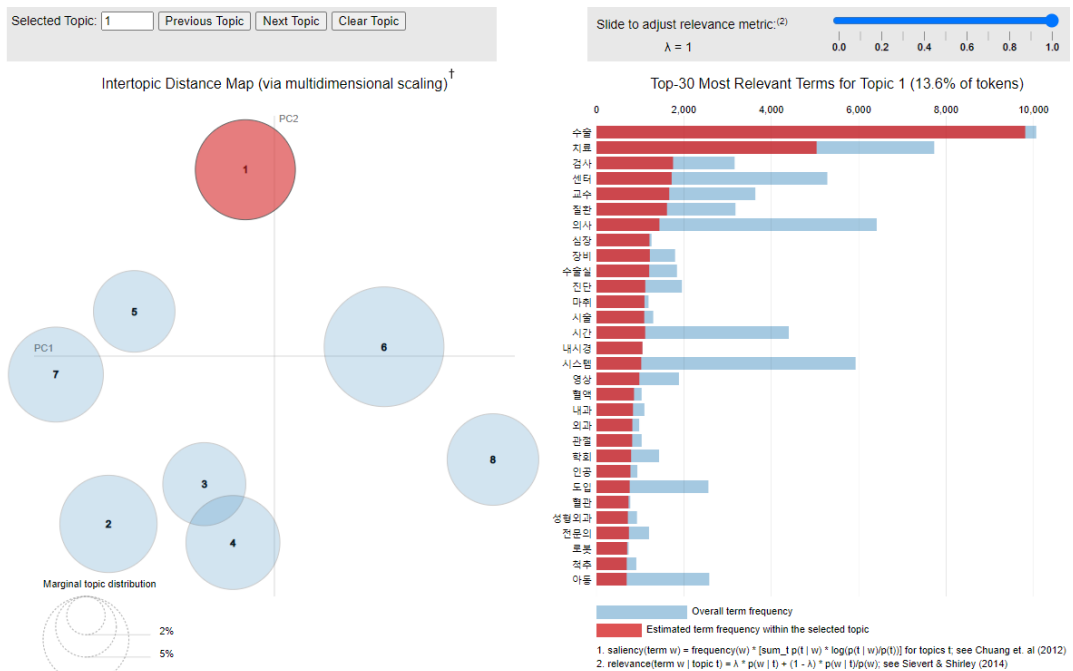


Figure 1. Visualization of LDA topic modeling. LDA= Latent dirichlet allocation

†Each number refers to the respective topic, 1=Medical practice, 2=Medical personnel, 3=Infection and facilities, 4=Comprehensive nursing service, 5=Medicine and medical supplies, 6=System development and establishment for improvement, 7=Patient Safety Act, 8=Healthcare accreditation

Table 1. Result of LDA Topic Modeling

Topic 1 Medical practice	Topic 2 Medical personnel	Topic 3 Infection and facilities	Topic 4 Comprehensive nursing service	Topic 5 Medicine and medical supplies	Topic 6 System development and establishment for improvement	Topic 7 Patient Safety Act	Topic 8 Healthcare accreditation
Surgery	Doctor	Infection	Insurance	Medicine and medical supplies	Information	Incident	Accreditation
Treatment	Labor union	Nursing hospital	Nursing workforce	Permission	Data	Death	Evaluation
Examination	National assembly	Emergency	Nursing	Medical device	System	Doctor	Medical service
Center	Nursing workforce	Facility	Nurse	Medicine	Center	Nurse	Healthcare accreditation
Professor	Public	MERS-CoV	Support	Side effect	Research	Medical accident	JCI
Disease	Policy	Fire	Hospitalization	Product	Education	Newborn	Investigation
Doctor	Time	Hospital bed	Expansion	Clinic	Field	Jonghyun	Acquisition
Heart	Organization	Installation	Salary	Investigation	Technology	Patient Safety Act	Standard
Equipment	Strike	Prevention	Burden	Development	Activity	Intensive care unit	Improvement
Operation room	Action	Ward	Industry	Cell	Industry	Ewha Womans University Mokdong Hospital	International
Diagnosis	Meeting	Infection control	Application	Tracking	Establishment	Children	Item
Anesthesia	Society	Response	Criterion	Technology	Development	Investigation	Grade
Time	Work	Sejong-si	Pilot	Test	Event	Professor	System
Procedure	Argument	Hospital room	Care	Administration	Improvement	Case	Implementation
Endoscopy	Welfare	Emergency room	Society	Bio	University	Time	Period
System	Industry	Infectious disease	System	Gene	Business	Patient safety incident	Designation
Image	Asembly-man	Criterion	Responsibility	Data	Cooperation	Report	Excellent
Blood	Illegality	System	Upper rank	Organ	Hosing	Obligation	Region
Internal medicine	Labor	Hospitalization	Hospital bed	Food	Care	System	Judgement
General surgery	CCTV	Center	Expense	Drug	Region	Cause	Domain

LDA=Latent dirichlet allocation; MERS-CoV=Middle East respiratory syndrome coronavirus; JCI=Joint commission international.

“개선을 위한 시스템 개발 및 구축”이라 명명하였다. 일곱 번째 토픽을 구성하는 키워드는 사고, 사망, 의료 사고, 신생아, 사건, 환자안전법, 중환자실, 중환, 환자안전사고, 보고, 의무 등으로 이를 “환자안전법”이라 명명하였다. 여덟 번째 토픽을 구성하는 키워드는 인증, 평가, 의료기관 인증, JCI(Joint Commission International), 조사, 획득, 기준, 향상, 등급, 주기, 지정 등이었다. 이를 바탕으로 “의료기관 인증”이라 명명하였다.

3. 키워드 분석 및 동시출현 네트워크

환자안전법 시행 이전과 시행 이후 각 기사에서 TF-IDF 기준으로 추출된 상위 30개의 키워드는 [Table 2]와 같다. 두 기간 모두 상위 3위까지의 키워드는 인증, 평가, 수술로 변화가 없었기 때문에 4위부터 30위까지의 키워드 변화를 제시하였다. 키워드 변화를 살펴보면, 시행 이전에는 주로 JCI, 의료기관 인증, 획득, 기준 등 의료기관인증평가와 관련된 키워드들이 많이 나타났다. 반면 시행 이후에는 투약, 의약품, 감염관리 등의 키워드가 나타났으며 간호와 관련한 키워드들(간호, 간호사, 간호 인력)의 순위가 높아졌음을 확인하였다. 더불어 시행 이전에는 예방이라는 키워드가 등장하였으나 시행 이후에는 대책이라는 키워드가 등장하였다.

이어 환자안전이라는 특정 키워드를 중심으로 동시출현한 키워드들을 비교하기 위하여 네트워크로 시각화하였으며 그 결과는 [Fig. 2][Fig. 3]과 같다. 키워드의 변화를 살펴보면 환자안전법 시행 이전은 주로 환자안전과 함께 인식, 포스터, 직원, 활동, 특강, 캠페인, 시상식, 공유, 의료기관 인증, 감염관리, 위생 등의 키워드가 나타났다. 반면, 환자안전법 시행 이후에는 주로 대책, 투약, 문화, 공감, 감염관리, 인식, 사과, 정착, 직원, 보호자, 학습, 환자안전법 등이 함께 나타난 것을 확인하였다.

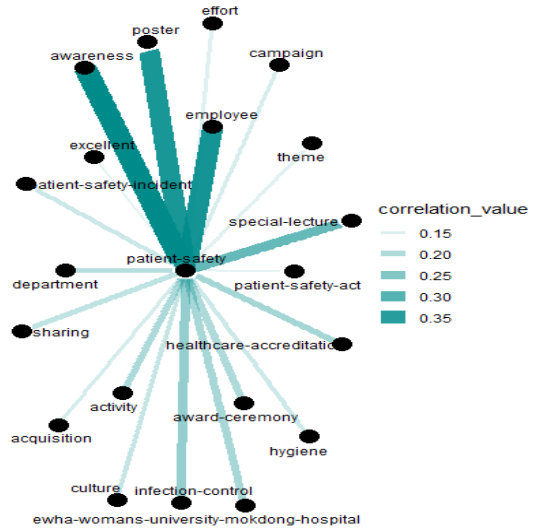


Figure 2. Patient safety-focused word co-occurrence network (Prior to the enforcement of the Patient Safety Act)

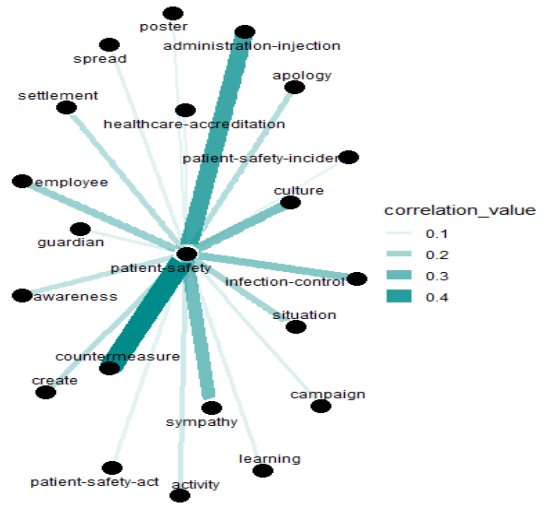


Figure 3. Patient safety-focused word co-occurrence network (After the enforcement of the Patient Safety Act)

IV. 논의

본 연구에서는 환자안전으로 검색된 온라인 뉴스 기사를 이용하여 키워드를 추출하고 이를 토픽 모델링과

Table 2. Comparison of Words before and after the Enforcement of the Patient Safety Act

Rank	Before the enforcement of the Patient Safety Act (N=3614) keyword		After the enforcement of the Patient Safety Act (Jul. 29, 2016 to Mar. 5, 2020) (N=3986) keyword	
	Keyword	TF-IDF	Keyword	TF-IDF
4	JCI	41.82	Administration and injection	39.94
5	Healthcare accreditation	39.7	Countermeasure	34.68
6	Ministry of Health and Welfare	30.9	Nurse	34.65
7	International	30.86	Nursing	32.97
8	MERS-CoV	30.69	Medical treatment	32.03
9	Medical treatment	30.36	Grade	30.06
10	Nursing	29.55	Newborn	29.21
11	Acquisition	29.14	Investigation	28.98
12	Investigation	28.83	Medicine and medical supplies	28.45
13	Nursing hospital	27.6	Ministry of Health and Welfare	28.14
14	Employee	25.26	Nursing workforce	28.02
15	Treatment	25.26	Ward	27.13
16	Criterion	24.39	Healthcare accreditation	26.92
17	Infection	23.97	Infection	26.86
18	System	23.54	Employee	26.77
19	Education	23.36	Hospitalization	26.67
20	Health	22.84	Permission	26.63
21	Doctor	22.8	Health	25.46
22	Public	20.83	Care	25.3
23	Nurse	20.53	Treatment	25.23
24	Improvement	20.46	Infection control	25.11
25	Grade	19.88	Incident	24.74
26	Nursing workforce	19.87	Education	24.32
27	Infection control	19.77	Doctor	23.74
28	Mobile	19.75	Acquisition	23.51
29	Institution	19.65	Designation	23.31
30	Prevention	19.53	Ewha Womans University Mokdong Hospital	23.1

TF-IDF=Term Frequency-Inverse document frequency; JCI=Joint commission international; MERS-CoV=Middle East respiratory syndrome coronavirus.

동시출현 단어 분석 방법으로 분석하였다. 토픽 모델링 결과, 환자안전과 관련된 사회적 이슈로 “의료행위”, “의료인력”, “감염 및 시설”, “간호·간병통합서비스”, “의약품”, “개선을 위한 시스템 개발 및 구축”, “환자안전법”, “의료기관 인증”이라는 8가지 주제를 도출할 수 있었다.

첫 번째, 세 번째, 다섯 번째 이슈인 의료행위, 감염 및 시설, 의약품은 환자안전 문제가 발생한 영역을 나타낸다. 환자안전 통계연보에 의하면 2018년 1월 1일부터 12월 31일까지 발생한 환자안전 사고는 총 9,250 건이다[8]. 이 중 본 연구 결과의 의료행위 이슈에 속하는 검사, 수술, 처치 및 시술은 각각 533건(5.6%), 103건(1.3%), 102건(1.2%)이 발생한 것으로 보고되었다. 계속해서 감염은 161건(1.7%), 시설 문제는 정확히 보고되지 않았으나 기타로 포함되어 803건(8.9%), 투약은 환자안전 사고 중 두 번째로 높은 순위인 2,602건(27.6%)으로 보고되었다. 그러나 환자안전 사고 중 절반에 달하는 수치인 낙상(4,224건, 46.0%)에 대한 언급은 하나의 이슈를 이루지 못할 정도로 미비하였다. 이는 낙상은 병원 내에서 가장 빈번하게 발생하나 그 위해 정도가 찰과상이나 열상과 같이 심각도가 상대적으로 낮으며[23], 주로 노인에게서 발생하기 때문에 이슈화되지 못한 것으로 보인다. 그럼에도 불구하고 낙상은 중요한 환자안전 문제 중 하나이므로 경각심을 일깨우고 예방책을 알리기 위하여 이슈화될 필요가 있을 것이다. 더불어 동시출현 네트워크 분석 결과, 환자안전법 시행 이전에는 위생 증진을 통한 감염관리가 도출되었다. 이는 의료기관평가인증제 시행 이후 감염관리가 환자안전 향상에 있어 중요한 측면으로 간주 되어 나타난 결과로 보인다[24]. 감염의 발생 시 의료 비용의 증가뿐만 아니라 환자의 유병률을 높이며, 영구적인 후유증 또는 사망에까지 이르게 할 수 있어 감염관리는 환자안전의 핵심 요소라 할 수 있다[25]. 반면, 환자안전법 시행 이후에는 감염관리보다 투약이 더 강조되고 있음을 확인할 수 있었다. 이는 환자안전법 제정의 시초가 투약 오류로 인한 의료 사고였기 때문으로 여겨지며, 이 사건 이후 투약에 대한 인식이 증가하면서 그 중요성이 높아진 것으로 보인다. 이를 예방하기 위하여 각 병원에서는 전자 약전, 바코드, 약물 용량 계산 프로그램 등

의 시스템을 활용하고 있다[26].

두 번째 및 다섯 번째 이슈는 의료인력과 간호·간병 통합서비스이다. 간호·간병통합서비스는 감염관리 등 입원서비스의 질 향상을 위하여 간호 인력을 충원해 간호와 간병을 제공하도록 개발된 새로운 입원서비스 모형이다[27]. 이 제도의 시행으로 환자안전지표인 욕창, 낙상 등의 발생률은 낮아진 것으로 보고되었으나, 간호 인력의 과도한 업무량, 모호한 역할 분담 등이 문제로 지적되고 있다[27]. 또한, 간호 인력 부족, 전공의 부족 등 의료인력의 부족은 환자안전에 부정적인 영향을 미치는 요소로 지적된 바 있다[28][29]. 따라서 환자안전의 향상을 위해서는 적정 의료인력을 배치하기 위한 다각도의 노력과 간호 인력의 명확한 역할 분담 등을 통한 제도의 개선이 이루어져야 할 것이다. 이를 위하여 우선 적정 의료인력의 배치 기준에 대한 객관적인 분석이 이루어져야 할 것이며, 현실을 반영한 기준이 정책에 반영되어야 할 것이다. 또한, 환자에게 제공되는 간호 서비스에 대하여 명확하게 규정하여 어떤 직종이 어떤 서비스를 제공해야 하는지를 정하여 표준화시킬 필요가 있을 것이다[27].

여섯 번째 주제는 개선을 위한 시스템 개발 및 구축이다. 이는 환자안전의 향상을 위하여 데이터, 정보 등을 활용한 접근이 이루어지고 있음을 보여주며 그 예로 환자안전보고·학습시스템(<https://www.kops.or.kr>)을 들 수 있다. 이 시스템의 구축으로 누구나 쉽게 환자안전 정보를 접할 수 있게 되었으며, 환자, 보호자, 의료인력을 통한 환자안전 사고 보고로 그 실태를 파악할 수 있게 되었다. 일곱 번째 주제는 환자안전법이다. 환자안전법의 핵심은 자발적인 보고와 학습 시스템으로[7], 이는 앞서 언급한 환자안전보고 학습시스템을 통해 이루어진다. 동시출현 네트워크 분석 결과 환자안전법 시행 이전에는 환자안전 인식이 강조되었던 반면, 시행 이후에는 환자안전 문화가 강조되고 있었다. 이는 환자안전법의 핵심인 자발적인 보고와 관계가 있는 것으로 보인다. 현재 의료 환경에서 자발적인 보고가 이루어지지 않는 이유는 환자안전 사고 발생이 개인의 실수로 여겨져 비난을 받게 되는 조직문화 때문이라 할 수 있다[5]. 따라서 이러한 문제에 대하여 개방적으로 논의할 수 있는 환자안전 문화의 정착이 필요하게 되었으며, 환자안

전 문화에 대한 인식은 환자안전 사건 보고에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다[30]. 또한, 환자안전법 시행 이전에는 직원이라는 키워드가 함께 언급되었으나, 시행 이후에는 보호자도 함께 언급되었다. 이는 법의 시행 이후 환자안전 사고 발생 시 환자나 보호자도 직접 문제를 보고할 수 있기 때문이라 생각한다. 국외의 경우, 환자 또는 보호자의 참여가 환자안전에 향상시킨다는 연구 결과가 다수 보고된 바 있다[31]. 그러나 국내의 경우, 환자나 보호자의 참여가 환자안전에 미치는 영향에 대한 연구가 미비한 실정이며, 프로그램 또한 미비하다. 따라서 이들의 참여를 높이기 위한 다양한 프로그램의 개발 및 적용이 이루어져야 할 것이며 더불어 환자안전에 대한 충분한 교육이 이루어져야 할 것이다.

여덟 번째 주제는 의료기관 인증이다. 키워드 분석 결과 환자안전법 시행 이전에는 주로 의료기관 인증과 관련된 키워드들이 등장하였다. 이는 의료기관평가인증제 출범이 국내에서 환자안전에 관한 관심의 시작이라 할 수 있으므로[6], 본 연구 결과는 이러한 것과 맥을 같이 하고 있음을 알 수 있었다. 2010년 의료법 개정으로 시행된 의료기관평가인증제의 목적은 '환자안전과 의료의 질 향상'이며, 환자안전에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고된 바 있다[32]. 그러나 의료기관 인증을 준비하는 의료인, 특히 간호사는 강도 높은 업무에 인증제까지 준비하면서 스트레스가 높아져 인증제를 부정적으로 인식하게 된다[33]. 따라서 인력의 충원, 업무의 재배치 등을 통하여 업무 부담을 감소시켜 간호사의 인증제에 대한 스트레스를 감소시켜야 할 것이며, 휴가, 포상, 승진 등 구체적인 인센티브를 통한 보상을 제공하여 인증제에 적극적으로 참여할 수 있는 동기를 부여해야 할 것이다[34].

마지막으로, 키워드 분석 결과에서 간호 키워드들(간호, 간호사, 간호 인력)의 중요도가 높아진 것을 확인할 수 있었다. 이는 환자안전법 시행으로 환자안전의 중요성이 높아지면서, 24시간 환자의 곁에서 직접 간호를 제공하는 간호사의 중요성이 높아진 것으로 보인다. The Future of Nursing 보고서[35]에 의하면 환자안전 향상을 위해 간호사는 다학제 간 팀의 리더 또는 구성원이 되어야 하며, 평생 교육을 통한 가능한 높은 단

계의 교육 수준 달성, 의사소통의 향상 등을 핵심 권고 사항으로 제시한 바 있다. 그러므로 우리나라에서도 간호 인력의 환자안전 역량을 지속적으로 향상시킬 수 있는 방안 모색이 필요하다. 환자안전 역량이란 의료진과의 팀워크, 안전문화, 효과적인 의사소통 등 안전한 의료를 환자에게 제공하기 위하여 보건의료인이 갖추어야 할 지식, 기술, 태도를 의미한다[36]. 따라서 간호대학 교육 과정 안에서 환자안전 역량을 통합시켜 교육할 수 있도록 하여야 할 것이며, 임상 실습으로 환자안전 지식을 경험하고 적용할 수 있어야 할 것이다[37]. 또한, 보수교육을 통해 간호사 스스로 교육을 선택하고 지속할 수 있도록 환경의 조성이 요구되는 바이며 이를 위하여 동료 및 관리자의 리더십과 격려, 제도적 차원의 뒷받침 등이 필요할 것이다.

본 연구의 진행 과정에서 R 프로그램을 이용하여 자동으로 크롤링할 수 있도록 네이버에서 제공하는 인링크(in link) 방식의 기사만을 수집하였기 때문에 자료 수집에 제한이 있었다. 따라서 추후 분석 시에는 아웃링크(out link) 방식의 온라인 뉴스 기사, 트위터, 블로그 등 다양한 채널을 통한 환자안전의 사회적 이슈 분석을 제안하는 바이다. 또한, 토픽 모델링 방법은 토픽, 즉 주제를 나누고 명명하는 과정에서 연구자의 주관성이 개입될 수 있는 여지가 있다[19]. 이를 보완하기 위하여 전문가 집단을 활용하여 토픽을 명명하였으나 외부 전문가 집단의 의견은 반영하지 못하였다. 따라서 추후에는 외부 전문가 집단을 포함하는 방법을 활용하여 토픽 명명의 객관성을 보완할 것을 제안한다. 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 7,600건의 온라인 뉴스 기사를 분석하여 현재 보건 의료계의 중점 사항이라 할 수 있는 환자안전의 사회적 이슈를 도출하고 환자안전법 시행 이전과 시행 이후의 이슈 변화를 분석하였다는데 의의가 있다.

V. 결론

본 연구는 비정형 텍스트 형태의 온라인 뉴스 기사를 환자안전법 시행 이전과 시행 이후로 나누어 각각 환자안전 키워드와 동시출현한 키워드를 찾아내고 토픽 모

델링 방법으로 범주화하였다. 그 결과 “의료행위”, “의료인력”, “감염 및 시설”, “간호·간병통합서비스”, “의약품”, “개선을 위한 시스템 개발 및 구축”, “환자안전법”, “의료기관 인증”의 8가지 주제를 도출할 수 있었다. 또한, 환자안전법 시행 이전에는 환자안전 인식, 감염관리, 의료기관 인증 등에 중점을 두었다면 환자안전법 시행 이후에는 환자안전 문화와 투약이 강조되었으며, 간호의 중요도가 높아진 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 환자안전 향상을 위한 다양한 중재 프로그램 및 정책을 개발하기 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] National Patient Safety Foundation. Free from harm: Accelerating patient safety improvement fifteen years after To Err is Human. Boston, MA: National Patient Safety Foundation; pp.1-46, 2015.
- [2] Institute of Medicine, To Err is Human: Building a Safer Health System. Washington, DC: The National Academies Press; pp.1-312, 2000.
- [3] J. T. James, “A new, evidence-based estimate of patient harms associated with hospital care,” *Journal of Patient Safety*, Vol.9, No.3, pp.122-128, 2013.
- [4] M. Ock, J. H. Kim, and S. I. Lee, “A legal framework for improving patient safety in Korea,” *Health Policy and Management*, Vol.25, No.3, pp.174-184, 2015.
- [5] Institute of Medicine, Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century. Washington, DC: The National Academies Press; pp.1-360, 2001.
- [6] S. J. Kang and J. Y. Park, “Patient safety perception and patient participation among hemato-oncology patients,” *Asian Oncology Nursing*, Vol.19, No.4, pp.224-232, 2019.
- [7] J. Shin and G. Cho, “Critical considerations on autonomous reporting system of current and revised patient safety law,” *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol.4, No.2, pp.33-42, 2018.
- [8] Ministry of Health and Welfare, Korea Institute for Healthcare Accreditation. Korean Patient Safety Incident Report 2018. Seoul: Korea Institute for Healthcare Accreditation; pp.1-40, 2019.
- [9] H. A. Cho and H. S. Shin, “A systematic review of published studies on patient safety in Korea,” *Journal of Korean Academy of Dental Administration*, Vol.2, No.1, pp.61-82, 2014.
- [10] S. S. Lee, “Analysis of social issues of the newspaper articles on Gyeongju earthquakes,” *Journal of Korean Library and Information Science Society*, Vol.48, No.2, pp.53-72, 2017.
- [11] N. Newman, R. Fletcher, A. Kalogeropoulos, D. Levy, and R. Nielsen, *Reuters institute digital news report 2017*, Reuters Institute; University of Oxford, pp.125-126, 2017.
- [12] S. T. Park, “A study on the media report attitudes toward the social conflictual issues,” *Korean Public Management Review*, Vol.25, No.3, pp.97-118, 2011.
- [13] L. Guo, C. J. Vargo, Z. Pan, W. Ding, P. Ishwar, “Big social data analytics in journalism and mass communication: comparing dictionary-based text analysis and unsupervised topic modeling,” *Journalism & Mass Communication Quarterly*, Vol.93, No.2, pp.332-359, 2016.
- [14] L. Zhang, M. Hall, and D. Bastola, “Utilizing Twitter data for analysis of chemotherapy,” *International Journal of Medical Informatics*, Vol.120, pp.92-100, 2018.
- [15] D. M. Blei, A. Y. Ng, M. I. Jordan, “Latent dirichlet allocation,” *Journal of Machine Learning Research*, Vol.3, pp.993-1022, 2003.
- [16] S. J. Yang, B. Y. Lee, G. W. Kim, “A topic modeling approach to the analysis of happiness and unhappiness,” *Knowledge*

- Management Research, Vol.17, No.2, pp.165-185, 2016.
- [17] M. Song, *Text mining*, Seoul: Chungnam, 2017.
- [18] W. K. Lee, C. K. Heo, and C. K. Jung, "Analysis on main key words of domestic news articles associated Pyeong-Chang Olympics Games using text mining," *Korean Journal of Sports Science*, Vol.28, No.2, pp.1275-1286, 2019.
- [19] J. Kang, S. Kim, and S. Roh, "A topic modeling analysis for online news article comments on nurses' workplace bullying," *Journal of Korean Academy of Nursing*, Vol.49, No.6, pp.736-747, 2019.
- [20] D. M. Blei, "Probabilistic topic models," *Communication of Association for Computing Machinery*, Vol.55, No.4, pp.77-84, 2012.
- [21] M. Steyvers and T. Griffiths, *Probabilistic topic models*, In: Landauer T, McNamara D, Dennis S, Kintsch W, editors. *Latent semantic analysis: a road to meaning*, New York, USA: Laurence Erlbaum, 2007.
- [22] P. DiMaggio, M. Nag, and D. "Blei, Exploiting affinities between topic modeling and the sociological perspective on culture: Application to newspaper coverage of U.S. government arts funding," *Poetics*, Vol.41, No.6, pp.570-606, 2013.
- [23] E. J. Choi, Y. S. Lee, E. J. Yang, J. H. Kim, Y. H. Kim, and H. A. Park, "Characteristics and risk factors for falls in tertiary hospital inpatients," *Journal of Korean Academy of Nursing*, Vol.47, No.3, pp.420-430, 2017.
- [24] Korean Association of Infection Control Nurses, *Text of infection control, 2nd ed.* Seoul: Hyunmoon, 2012.
- [25] M. Cole, "Patient safety and healthcare-associated infection," *British Journal of Nursing*, Vol.20, No.17, pp.1122-1126, 2011.
- [26] M. S. Kim and H. H. Kim, "Development of a medication error prevention system and its influence on patient safety culture and initiatives," *Korean Journal of Adult Nursing*, Vol.27, No.1, pp.1-10, 2015.
- [27] J. Kim, S. Kim, E. Park, S. Jeong, and E. Lee, "Policy issues and new direction for comprehensive nursing service in the national health insurance," *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, Vol.23, No.3, pp.312-322, 2017.
- [28] S. W. Yates, *Physician stress and burnout*, *Am J Med*, Vol.133, No.2, pp.160-164, 2020.
- [29] E. Cho, N. J. Lee, E. Y. Kim, S. Kim, K. Lee, and K. O. Park, et al. "Nurse staffing level and overtime associated with patient safety, quality of care, and care left undone in hospitals: A cross-sectional study," *International Journal of Nursing Studies*, Vol.60, pp.263-271, 2016.
- [30] S. A. Kim, E. M. Kim, J. R. Lee, E. G. Oh, "Effect of nurses' perception of patient safety culture on reporting of patient safety events," *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, Vol.24, No.4, pp.319-327, 2018.
- [31] Z. Berger, T. E. Flickinger, E. Pfoh, K. A. Martinez, and S. M. Dy, "Promoting engagement by patients and families to reduce adverse events in acute care settings: a systematic review," *BMJ Quality Safty*, Vol.23, No.7, pp.548-555, 2014.
- [32] Y. H. Seo, K. Y. Kim, and M. S. Kim, "Change in patient safety, quality of medical care, organization culture and hospital management performance after healthcare accreditation system for convalescent hospital," *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol.19, No.9, pp.391-401, 2018.
- [33] I. Choi, H. M. Hwang, and J. Kim, "The influence of awareness of healthcare accreditation, job stress and organizational commitment on turnover intention of small and medium sized hospital nurses," *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation*

Society, Vol.18, No.5, pp.160-168, 2017.

- [34] M. H. Hong and J. Y. Park, "Nurses' perception of accreditation, awareness and performance of infection control in an accredited healthcare system," Journal of Korean Academy of Nursing Administration, Vol.22, No.2, pp.167-177, 2016.
- [35] Institute of Medicine, The Future of Nursing: Leading Change, Advancing Health. Washington, DC: The National Academies Press, 2011.
- [36] <http://www.patientsafetyinstitute.ca/en/toolsResources/safetyCompetencies/Documents/Safety%20Competencies.pdf>.
- [37] S. Ahn, N. J. Lee, and H. Jang, "Patient safety teaching competency of nursing faculty," Journal of Korean Academy of Nursing, Vol.48, No.6, pp.720-730, 2018.

저자 소개

김 나 리(Nari Kim)

정회원



- 2016년 8월 : 경희대학교 간호대학 (석사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 서울대학교 간호대학 간호관리학 박사과정

〈관심분야〉 : 환자안전, 텍스트마이닝, 토픽 모델링 분석

이 남 주(Nam-Ju Lee)

정회원



- 1996년 2월 : 고려대학교 간호대학 (학사)
- 2006년 5월 : Columbia University College of Nursing (PhD)
- 2009년 2월 : Columbia University College of Nursing (MSN-Family Nurse Practitioner)

- 2008년 9월 ~ 현재 : 서울대학교 간호대학 교수

〈관심분야〉 : 환자안전 교육과 정책, 간호정보