

인공지능과 간호에 관한 언론보도 기사의 키워드 네트워크 분석 및 토픽 모델링

하주영^{ID} · 박효진^{ID}

부산대학교 간호대학

Keyword Network Analysis and Topic Modeling of News Articles Related to Artificial Intelligence and Nursing

Ha, Ju-Young · Park, Hyo-Jin

College of Nursing, Pusan National University, Yangsan, Korea

Purpose: The purpose of this study was to identify the main keywords, network properties, and main topics of news articles related to artificial intelligence technology in the field of nursing. **Methods:** After collecting artificial intelligence-and nursing-related news articles published between January 1, 1991, and July 24, 2022, keywords were extracted via preprocessing. A total of 3,267 articles were searched, and 2,996 were used for the final analysis. Text network analysis and topic modeling were performed using NetMiner 4.4. **Results:** As a result of analyzing the frequency of appearance, the keywords used most frequently were education, medical robot, telecom, dementia, and the older adults living alone. Keyword network analysis revealed the following results: a density of 0.002, an average degree of 8.79, and an average distance of 2.43; the central keywords identified were 'education,' 'medical robot,' and 'fourth industry.' Five topics were derived from news articles related to artificial intelligence and nursing: 'Artificial intelligence nursing research and development in the health and medical field,' 'Education using artificial intelligence for children and youth care,' 'Nursing robot for older adults care,' 'Community care policy and artificial intelligence,' and 'Smart care technology in an aging society.' **Conclusion:** The use of artificial intelligence may be helpful among the local community, older adult, children, and adolescents. In particular, health management using artificial intelligence is indispensable now that we are facing a super-aging society. In the future, studies on nursing intervention and development of nursing programs using artificial intelligence should be conducted.

Key words: Artificial Intelligence; Nursing; Social Network Analysis; Newspaper Article

서론

1. 연구의 필요성

4차 산업혁명의 7대 핵심 기술 중 하나인 인공지능 기술은 인간이 가진 지각, 학습, 추론, 자연언어 처리 등의 능력을 컴퓨터

가 실행할 수 있도록 구현하는 것으로, 규칙기반 처리, 기계학습(머신러닝), 딥 러닝, 자연어 처리, 음성인식, 시각인식 등과 같은 다양한 지능화 기술들을 통칭한다[1]. 인공지능 기술의 활용은 학습, 의사결정, 문제해결과 같은 인간의 사고 활동을 자동화하는 것, 인간이 의식적으로 하는 행동을 컴퓨터가 할 수 있도록

주요어: 인공지능, 간호, 소셜 네트워크 분석, 언론보도 기사

Address reprint requests to : Park, Hyo-Jin

College of Nursing, Pusan National University, 49, Busandaehak-ro, Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea

Tel: +82-51-510-8331 Fax: +82-51-510-8308 E-mail: hyojin@pusan.ac.kr

Received: September 21, 2022 Revised: January 9, 2023 Accepted: February 8, 2023 Published online February 28, 2023

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)

If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

하는 것, 외부데이터로부터 학습한 것을 이용하여 특정 목표와 작업에 달성하는 것 등으로 다양하다[2,3]. 최근 딥 러닝 기술을 중심으로 인공지능은 비약적인 발전을 하고 있으며, 국제적으로 건강 분야의 인공지능 시장은 연평균 60.3%의 성장률을 전망하며 빠르게 성장하고 있다[4].

인공지능은 경제, 교육, 기술 분야 등을 아울러 사회 전반의 다양한 분야에 활용되어 빠르게 발전하고 있으며 건강의 유지, 증진 및 질병 예방을 위한 간호 분야에서도 인공지능 기술의 활용이 확대되고 있다[5]. 인공지능을 활용한 간호는 스마트폰이나 다양한 디바이스를 통해 제공될 수 있고, 이를 통해 축적된 대상자들의 다양한 데이터는 점점 더 정확하고 빠르게 행동 예측 모델을 구축하고 발생 가능한 위험을 예측할 수 있다. 뿐만 아니라, 예측된 고위험 상황에 대해 예방적 중재를 가능하게 한다[6]. 간호에 인공지능을 활용하는 것은 보건의료 분야의 현안으로 나타나는 의료비 부담 증대, 의료 사고와 안전의 위험, 응급의료서비스에 대한 낮은 신뢰도, 의료 인력 부족, 취약한 의료 접근성 문제 등을 해결할 수 있는 대안이 될 수 있다[7].

인공지능을 활용한 간호 중재의 효과에 대한 선행연구를 살펴보면 머신러닝 알고리즘을 이용한 디지털 건강관리 중재는 스트레스 관리, 통증 관리, 영양관리, 금연에 효과가 있는 것으로 나타났다[8]. 그리고 체계적 고찰 연구에 따르면 대화형 에이전트 중재의 활용이 우울 증상을 줄이는 효과가 있었고[9], 인공지능을 활용한 중재가 병원 방문율을 감소시키고 불안, 우울, 스트레스와 같은 심리적 결과와 신체활동, 식이, 복약 순응 등의 건강행위 개선에 의미가 있는 것으로 나타났다[10]. 하지만 간호 분야에서의 인공지능 기술 활용에 대해 거시적 관점으로 분석한 연구는 찾아보기 어렵고, 특히 우리나라의 간호와 인공지능 기술에 대해 변화 양상을 조명한 연구는 거의 없는 실정이다.

이처럼 인공지능 기술을 간호에 활용하여 다양한 측면의 효과를 확인하고자 하는 연구가 점차 시행되고 있는 시점에서 인공지능을 활용한 간호가 나아가야 할 방향을 탐색하고 활성화하기 위해서는 현재 인공지능 기술 분야와 간호의 동향을 파악하고, 인공지능과 간호의 주요 이슈들이 연계되는 분야를 검토하는 것은 필요할 것이다. 이를 위해서는 대중에게 공개되는 방대한 언론 보도 기사를 수집 및 분석하는 것은 적절한 접근 방법일 수 있다. 특히, 텍스트 중심의 빅데이터인 언론 보도 기사는 연구 중심의 자료에 비해 구체적이고, 시의적절하며, 방대하다는 특징을 가지고 있으며, 탐색하고자 하는 현상에 대한 거시적인 통찰을 얻는데 유용하기 때문이다[11].

언론 보도 기사는 대표적인 소셜 미디어 데이터로 빅데이터 분석에서 가장 빈번하게 활용되며, 빅데이터의 조건인 볼륨(vol-

ume), 속도(velocity), 다양성(variety)을 모두 충족하는 대표적인 비정형 데이터로서 연구 목적에 맞게 수집된 자료는 아니지만 데이터가 가지는 잠재적 의미는 매우 크다[12]. 최근 언론 보도 기사와 같은 비정형 데이터를 분석하는 방법으로 사회연결망 분석의 하나인 키워드 네트워크 및 토픽 모델링 분석을 활용한 연구들이 증가하고 있다. 키워드 네트워크 분석은 방대한 양의 텍스트 자료에서 미시적 주제를 파악하는 데 유용하며 핵심주제어를 토대로 발췌된 광범위한 텍스트에서 잠재적이면서도 실제적으로 다루어지고 있는 주제가 무엇인지 발견할 수 있다[13]. 또 언론 보도 기사의 동향을 분석하는 방법 중 하나인 토픽 모델링은 변수 간의 관계 또는 특정 변수에 영향을 주는 요인에 관심을 둬으로써 전체 데이터 중 일부 변수에만 초점을 둔 기존 통계 분석 방법에서 벗어나 빅데이터 자료로부터 다양한 정보와 의미를 추출해내는 장점을 지닌다[14].

이에 본 연구에서는 국내 인공지능과 간호에 관련된 뉴스 기사들을 키워드 네트워크 분석과 토픽 모델링을 실시하여 인공지능과 간호에 관련된 주요 이슈를 도출하고 세부적으로 분석하여 간호 분야의 인공지능 기술이 사회, 경제, 산업, 문화 등의 다양한 산업 분야와 융합하여 새로운 가치를 창출하는데 유용한 정보를 제공하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 인공지능과 간호에 관한 국내의 언론 기사 보도 양상을 분석함으로써, 인공지능 기술 분야의 간호 상황을 분석하고 향후 인공지능 기술을 활용한 간호를 활성화 시키는 데 필요한 자료를 마련하는 것을 목적으로 하며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 인공지능과 간호에 관한 언론 보도 기사의 상위 키워드를 추출하고, 핵심 주제를 파악한다.
- 2) 인공지능과 간호에 관한 언론 보도 기사에서 의미 있는 키워드를 추출하여 키워드 네트워크를 도출하고, 네트워크의 구조와 특성을 파악한다.
- 3) 인공지능과 간호에 관한 언론 보도 기사의 의미있는 토픽을 구성하고 있는 키워드들의 동시출현과 의미의 구조적 연결을 파악함으로써, 주요 의제가 갖는 시사점을 탐색한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 키워드 네트워크 분석 및 토픽 모델링을 활용하여 인공지능과 간호에 관련된 언론 보도 기사의 키워드들의 연관관

계 파악을 통해 의미의 구조와 동향을 분석하는 탐색적 연구이다.

2. 연구 대상

연구대상은 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사이다. 본 연구의 자료수집을 위해 한국언론진흥재단에서 운영하는 개방형 뉴스 빅데이터 분석시스템인 빅카인즈 사이트(<https://www.bigkinds.or.kr>)를 이용하였다. 빅카인즈는 주요 전국일간지(11), 경제일간지(8), 지역일간지(28), 방송사(5), 전문지(2)를 포함하여 7개 지역의 54개 언론사로 구성되어 있다.

자료수집 기간은 제한을 두지 않고 빅카인즈에서 검색이 가능한 1991년 1월 1일부터 2022년 7월 24일 현재까지 보도된 모든 기사들을 대상으로 하였다. 자료수집을 위한 검색 키워드는 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사의 수집을 위해 '인공지능 + 간호', '인공지능 + 간호사' 그리고 '인공지능+돌봄'으로 설정하였다. 1차로 수집된 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사들 중 제외기준에 부합하는 기사들은 제외하였다. 구체적인 제외기준은 다음과 같다. 1) 기사내용이 없이 제목과 사진만으로 구성된 포토기사, 2) 동일 매체에서 동일한 기자가 중복 보도한 기사, 3) 인공지능 및 간호와 관련이 없는 기사들이다. 이러한 기준에 의해 제외된 기사들을 삭제하고 나머지 기사들을 분석 대상으로 선정하였다.

3. 연구 절차 및 분석

본 연구는 인공지능과 간호에 관련된 국내 언론보도 기사를 모두 검색하여 데이터 전처리 정제를 실시하고, 상위 키워드 추출, 키워드 네트워크 분석, 토픽 모델링 분석 순으로 진행하였다. 검색된 기사는 MS Office 엑셀 파일로 저장하여 NetMiner 4.4 프로그램(Cyram Inc, Seongnam, Korea) [15]을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

1) 데이터 전처리

자료 분석대상으로 선정된 언론보도 기사들은 개별인식번호, 언론사, 보도일자, 제목, 본문의 순서로 구성하여 MS Office 엑셀 파일로 저장하였다. 그 후 네트워크 분석 프로그램인 NetMiner 4.4 프로그램에서 제공하는 자연어 처리 과정을 거쳐 단어를 추출하였다. 단어 추출 시, 숫자나 대명사 같은 불용어는 NetMiner 4.4 프로그램의 자동제거 기능에 의해 제거되었으며, 주요 개념 파악을 위한 추출단어의 품사는 프로그램의 선택 옵션들 중 '명사로 지정하고, 연구자가 등록한 유의어(thesaurus), 제외어(exception list) 및 지정어(defined words) 사전들을 적용하여 분석에 사용될 의미형태소를 추출하였다.

본 연구에서 유의어 사전, 제외어 사전, 지정어 사전의 설정은 다음과 같이 하였다. 유의어 사전은 비슷하거나 동일한 의미를 가지고 있지만 표기가 다른 단어를 분류하여 이들 단어들을 모아 하나의 대표어로 지정하는 사전이다[15]. 또한 동일어의 다양한 띄어쓰기도 일관성 있게 통일하여 유의어 사전에 지정하였다. 이를 통해 총 54개의 대표 유의어를 지정하였다. 예를 들어 '인공지능', '인공 지능', 'AI'는 '인공지능'으로, '노인', '시니어', '어르신'은 '노인'으로 지정하였다. 제외어 사전은 중요한 의미를 갖지 않는 단어나 분석에서 제외할 단어를 지정하는 사전으로, 본 연구에서는 언론보도 기사에서 자주 사용되는 '속보', '뉴스', '당시', '올해', '기자', '결국' 등의 단어를 제외어로 지정하였다. 지정어 사전은 NetMiner 4.4 프로그램에서 한 개의 형태소를 기본 단위로 인식하기 때문에, 두 개 이상의 형태소로 구성되어 있는 고유명사, 복합명사는 지정어 사전을 이용하여 한 개의 단어로 인식할 수 있게 설정하였다. 본 연구에서는 '가상현실', '헬스케어', '로봇산업' 등의 단어들에 분리되지 않도록 지정어로 설정하였다. 뿐만 아니라, 언론보도 기사에서 의미를 가지지 않는 한 글자 단어인 '겨', '때', '개', '일' 등의 형태소는 NetMiner 4.4 프로그램의 Query 기능을 통해 모두 삭제하고, 두 음절 이상의 형태소만 분석에 포함하였다. 이러한 데이터 전처리 단계의 단어추출 및 정제를 위한 모든 과정은 연구자 2인이 함께 모여서 실시하고, 검토 및 논의를 통하여 최종 결정하였다. 의견이 일치하지 않은 경우 단어의 의미를 검토하는 과정을 통해 합의에 이를 때까지 조정하여 처리하였다.

2) 상위 키워드 추출

상위 키워드 추출을 위해 수집한 언론보도 기사에서 자주 등장하는 단어의 빈도수(term frequency [TF])와 문서 내 중요 키워드를 추출하기 위하여 가중치를 적용한 term frequency-inverse document frequency (TF-IDF) 값을 구하였다. TF는 특정한 단어가 여러 문서에 자주 등장하는 것으로 단어 빈도수가 높은 것이 문서 내에 중요한 단어로 유의미하게 해석되기는 어렵다. 그러나 TF의 단점을 보완한 TF-IDF는 TF와 빈도의 역수(IDF)를 곱한 값으로 문서 내에서 키워드가 실제로 핵심적인 의미를 갖는지 알아볼 수 있으며, 수치가 높은 단어일수록 문서 내에서 중요한 키워드임을 의미한다[16]. 본 연구에서는 상위 키워드 추출을 위해 데이터를 종합하여 단어가 등장한 총 횟수를 분석하여 TF와 TF-IDF의 상위 30개 단어를 각각 추출하였다.

3) 키워드 네트워크 분석

키워드 네트워크 분석을 위해 NetMiner 4.4 프로그램을 이용

하여 언론보도 기사에서 추출한 키워드 리스트인 ‘문서-단어’의 2-mode 네트워크를 ‘키워드-키워드’ 형태의 1-mode 네트워크로 변환하여 주요 키워드 간의 동시 출현 빈도를 링크로 표현하는 워드 네트워크를 생성하였다. 그리고 생성된 네트워크의 수준의 분석, 노드 수준의 분석과 중심성 분석을 실시하였다.

네트워크 수준은 네트워크의 크기 및 네트워크의 밀도를 확인하였다. 밀도는 네트워크 내 단어와 단어가 연결된 정도를 나타내는 것으로 연결 정도가 높을수록 밀도가 높게 나타난다[17]. 노드 수준은 네트워크의 평균 연결 정도와 평균 연결 거리를 확인하였다. 평균 연결 정도는 한 개의 단어에 직접적으로 연결되어 있는 단어들의 개수를 나타내는 것으로 해당되는 단어의 영향력을 나타내며, 평균 연결거리는 단어들 사이의 가장 짧은 연결경로인 연결거리들의 평균값을 의미한다[18]. 생성된 워드 네트워크의 중심성 분석을 위해 연결 중심성(degree centrality)과 매개 중심성(betweenness centrality)을 분석하였다. 연결 중심성은 네트워크의 노드들이 얼마나 많은 연결을 가지고 있는지를 측정하는 것이다. 즉, 키워드에 직접 연결된 이웃 노드의 수를 자신을 제외한 노드의 수로 나눈 값이 연결 중심성을 나타내는 것이다. 연결 중심성은 다른 키워드와 동시출현하는 정도를 나타내며, 이것은 키워드의 활동성을 평가하는 것이라 할 수 있다. 높은 연결 중심성을 가진 키워드는 네트워크의 핵심이며 논의의 중심이 되는 주제이므로 중요한 키워드로 평가된다. 매개 중심성은 워드 네트워크에서 중개 역할을 하는 단어를 ‘중심’으로 간주할 때 사용된다. 즉, 한 노드가 네트워크 내에 있는 다른 노드들 사이에 위치하는 정도를 측정하는 것으로, 매개 중심성이 높은 키워드는 네트워크에서 흐름을 통제하는데 큰 영향력을 가질 수 있다[18].

본 연구에서는 키워드를 이용하여 1-mode 네트워크로 변환하여 워드 네트워크를 생성하였고, 일정 기준 이상으로 구성된 네트워크의 형성을 위해 2어절 내의 근접거리와 동시 출현 빈도 2 이상으로 구성된 네트워크를 구성하였다. 생성된 워드 네트워크에서 네트워크 수준의 검증은 위해 네트워크의 크기와 밀도를 확인하였고, 노드 수준의 검증은 위해 네트워크의 평균 연결 정도와 평균 연결 거리를 확인하였다. 그리고 연결 중심성 분석을 하여 네트워크의 핵심 키워드를 확인하고, 매개 중심성 분석으로 영향력이 높은 키워드를 확인하였다.

4) 토픽 모델링

토픽 모델링은 문서 내에서의 토픽의 등장 확률을 추정하는 방법으로, 본 연구에서는 최근 널리 쓰이고 있는 잠재 디리클레 할당(Latent Dirichlet Allocation [LDA]) 알고리즘을 사용하여

문서와 단어로 구성된 행렬을 기반으로 문서에 내재되어 있는 토픽을 추출하였다. 본 연구에서는 Griffiths와 Steyvers [19]와 Deveaud 등[20]의 지표에서 제안된 토픽의 수와 LDA 파라미터를 다양하게 변경하며 한 개의 토픽으로 묶인 언론보도 기사들의 주제를 살펴보고, 토픽 구성의 타당성을 검토하여 토픽의 수를 결정하였다. 토픽의 수를 결정하기 위해 NetMiner 4.4 프로그램의 샘플링 반복 횟수를 1,000회로 설정하고 Griffiths와 Steyvers [19]와 Deveaud 등[20]의 지표가 최대화되는 지점을 확인하여 최적의 값을 구하였다. 두 지표가 최대화되는 값을 기준으로 토픽 수를 다양하게 변경하며 토픽 수에 따라 각 토픽의 구성 타당성을 연구자 2인이 각각 검토하여 의견의 일치를 통해 최종 토픽 수를 결정하였다. 그리고 이러한 방법으로 결정된 최종 토픽 모델에 대해서는 토픽별 상위 단어와 토픽 확률이 높은 상위 언론보도 기사들의 원문 내용을 참고하여 모든 연구자의 의견을 통해 토픽 그룹의 제목을 명명하였다.

4. 윤리적 고려

본 연구는 자료수집 이전 한국언론진흥재단에 빅카인즈 사이트에서 제공되는 언론보도 기사 데이터는 저작권에 위배되지 않는 공개 자료임을 확인하였고, 부산대학교 생명윤리위원회로부터 개인정보 식별이 불가능한 데이터를 사용하는 연구는 심의 면제 대상이라는 답변을 받은 후에 연구를 수행하였다.

연구 결과

1. 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사의 특성

본 연구의 자료수집 기간 동안 인공지능과 간호에 대한 언론 기사를 검색한 결과 총 3,267건의 언론보도 기사가 검색되었다. 이중 기사내용이 없이 제목과 사진만으로 구성된 포토기사 37건, 동일한 기사가 동일한 매체에 중복 보도한 기사 106건, 인공지능 및 간호와 관련이 없는 기사 128건을 제외하고 최종적으로 인공지능 분야에서 간호와 관련된 기사인 2,996건을 분석 대상으로 선정하였다.

전체 2,996건의 기사의 보도 시기는 1991년 8월 보도된 1건(0.03%)의 기사를 시작으로 1993년 1건(0.03%), 1994년 2건(0.07%), 1995년 1건(0.03%), 1996년 2건(0.07%), 1998년 2건(0.07%), 1999년 2건(0.07%), 2000년 3건(0.1%), 2001년 5건(0.17%), 2002년 3건(0.1%), 2003년 4건(0.13%), 2004년 3건(0.1%), 2005년 2건(0.07%), 2006년 2건(0.07%), 2007년 2건(0.07%), 2008년 11건(0.37%), 2009년 2건(0.07%), 2010년 5건(0.17%), 2011년 2건(0.07%), 2012년 1건(0.03%), 2013년 8건

(0.27%), 2014년 9건(0.3%), 2015년 44건(1.47%)의 보도가 있었다. 그리고 2016년 이후 언론보도 기사는 2016년 133건(4.44%), 2017년 191건(6.38%), 2018년 273건(9.11%), 2019년 440건(14.7%)으로 꾸준히 증가하여 2020년, 2021년에는 각각 697건(23.3%)의 언론보도가 있었다. 2022년 1월부터 7월까지는 447건(14.9%)의 언론보도가 있었다(Figure 1).

시간흐름으로 살펴보면 최초의 기사는 1991년 8월에 보도된 기사로 미래의 과학기술에 대한 예측기사에서 ‘간호로봇’의 역할과 활용에 대해 설명하였다. 1991년 8월부터 2022년 7월 24일까지의 기간 중 2020년과 2021년의 언론기사가 각각 697건(23.3%)으로 가장 많았다. 2020년에 보도된 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사들은 ‘스마트 방문간호 서비스’, ‘비대면 간호서비스’, ‘인공지능 병실 안내 스피커’ 등에 관련된 기사들로 코로나19의 등장에 따라 비대면이 불가피한 상황에서 인공지능을 활용한 간호서비스들이 등장했음을 볼 수 있다.

2. 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사의 주요 키워드

본 연구에서는 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사의 주요 키워드를 확인하기 위하여 TF와 TF-IDF를 이용한 출현 빈도를 분석하였다. 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사에서 추출된 단어들의 수는 9,649개였다. 이들 중, 검색 키워드인 ‘인공지능’, ‘간호’, ‘간호사’, ‘돌봄’ 단어를 제외하고 출현 빈도가 상위 30위인 키워드의 분석 결과는 Table 1과 같다.

출현 빈도가 상위 30위인 키워드들을 살펴보면 ‘교육(Education)’ 1,287건, ‘의료로봇(Medical robot)’ 1,238건, ‘서비스(Service)’ 988건, ‘4차 산업(Fourth industrial)’ 971건, ‘노인(Older adults)’ 885건, ‘기술(Technology)’ 828건, ‘경제(Econ-

omy)’ 615건, ‘병원(Hospital)’ 603건, ‘텔레콤(Telecom)’ 580건, ‘코로나(Coronavirus-19)’ 555건, ‘스마트(Smart)’ 539건, ‘의료(Medical)’ 519건, ‘대학(University)’ 517건, ‘가정(Home)’ 504건, ‘지역(Community)’ 492건, ‘지원(Support)’ 462건, ‘정보(Information)’ 437건, ‘인간(Human)’ 425건, ‘기업(Company)’ 410건, ‘서울(Seoul)’ 403건, ‘산업(Industry)’ 401건, ‘헬스케어(Health care)’ 374건, ‘정부(Government)’ 374건, ‘복지(Welfare)’ 374건, ‘센터(Center)’ 373건, ‘치매(Dementia)’ 371건, ‘개발(Development)’ 371건, ‘제공(Offer)’ 369건, ‘미래(Future)’ 367건, ‘독거노인(Older adults living alone)’ 346건의 순으로 나타났다.

또한 TF-IDF로 본 중요도가 높은 상위 키워드는 ‘독거노인(Older adults living alone)’ 243건, ‘기반(Base)’ 243건, ‘시대(Era)’ 242건, ‘센터(Center)’ 232건, ‘언어(Language)’ 228건, ‘스피커(Speaker)’ 213건, ‘선정(Selection)’ 213건, ‘아시아(Asia)’ 201건, ‘환자(Patient)’ 192건, ‘정책(Policy)’ 187건, ‘대통령(President)’ 182건, ‘도입(Introduction)’ 175건, ‘텔레콤(Telecom)’ 173건, ‘성장(Growth)’ 172건, ‘과학(Science)’ 167건, ‘치매(Dementia)’ 163건, ‘안전(Safety)’ 162건, ‘고령화(Aging)’ 156건, ‘관리(Management)’ 155건, ‘확대(Enlargement)’ 154건, ‘국가(Country)’ 153건, ‘병원(Hospital)’ 152건, ‘디지털(Digital)’ 148건, ‘비대면(Non-face-to-face)’ 143건, ‘행복(Happiness)’ 142건, ‘통합(Integrated)’ 139건, ‘맞춤(Custom)’ 138건, ‘장애(Barrier)’ 137건, ‘연구(Research)’ 135건, ‘아동(Child)’ 134건의 순으로 나타났다(Table 1).

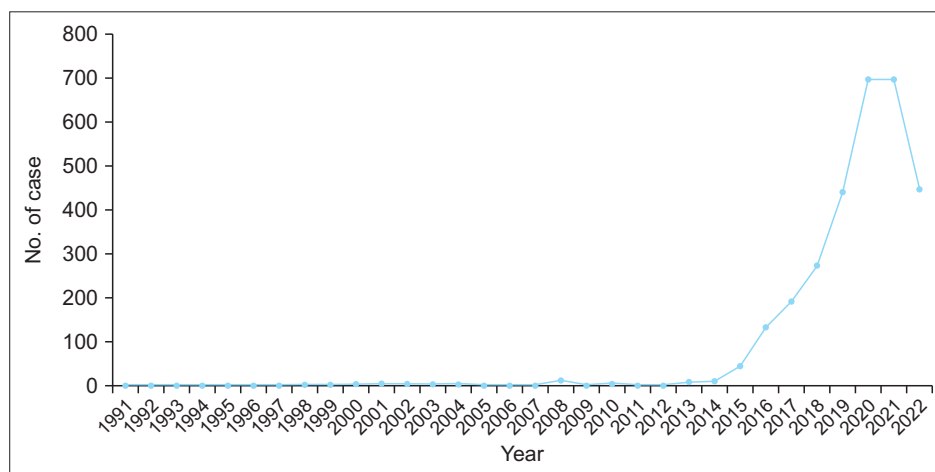


Figure 1. Trends in artificial intelligence and nursing news articles.

3. 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사의 키워드 네트워크 분석

1) 키워드 네트워크 구조

본 연구는 인공지능과 간호를 키워드로 하는 언론보도 기사들의 특성을 파악하기 위해 네트워크 기본 속성을 분석하였다. 본 연구에서는 동시출현 빈도가 2 이상이며 2어절 이내의 근접거리를 가지는 키워드로 구성된 네트워크를 생성하였으며, 그 결과 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사들에서는 3,963개의 노드와 8,711개의 링크로 구성된 워드 네트워크가 생성되었다. 생

Table 1. Top 30 Keywords in News Report Articles Related to Artificial Intelligence and Nursing

Rank	Keyword	TF	Keyword	TF-IDF
1	Education	1,287	Older adults living alone	243
2	Medical robot	1,238	Base	243
3	Service	988	Era	242
4	Fourth industrial	971	Center	232
5	Older adults	885	Language	228
6	Technology	828	Speaker	213
7	Economy	615	Selection	213
8	Hospital	603	Asia	201
9	Telecom	580	Patient	192
10	Coronavirus-19	555	Policy	187
11	Smart	539	President	182
12	Medical	519	Introduction	175
13	University	517	Telecom	173
14	Home	504	Growth	172
15	Community	492	Science	167
16	Support	462	Dementia	163
17	Information	437	Safety	162
18	Human	425	Aging	156
19	Company	410	Management	155
20	Seoul	403	Enlargement	154
21	Industry	401	Country	153
22	Health care	374	Hospital	152
23	Government	374	Digital	148
24	Welfare	374	Non-face-to-face	143
25	Center	373	Happiness	142
26	Dementia	371	Integrated	139
27	Development	371	Custom	138
28	Offer	369	Barrier	137
29	Future	367	Research	135
30	Older adults living alone	346	Child	134

TF = Term frequency; TF-IDF = Term frequency-inverse document frequency.

성된 워드 네트워크의 밀도는 0.002, 평균 연결 정도는 8.79로 나타났다으며, 평균 연결 거리는 2.43으로 확인되었다.

2) 연결 중심성과 매개 중심성

인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사의 키워드 네트워크 특성을 확인하기 위하여 연결 중심성과 매개 중심성을 살펴본 결과는 다음과 같다. 연결 중심성의 분석 결과, ‘교육(Education)’, ‘의료로봇(Medical robot)’, ‘4차 산업(Fourth industrial)’, ‘노인(Older adults)’, ‘병원(Hospital)’ 등의 순으로 연결 중심성이 강하게 나타났다. 매개 중심성의 분석 결과, ‘교육(Education)’, ‘의료로봇(Medical robot)’, ‘4차 산업(Fourth industrial)’, ‘병원(Hospital)’, ‘노인(Older adults)’ 등의 순으로 매개 중심성이 높게 나타났다. 연결 중심성과 매개 중심성의 상위 30위에 공통적으

Table 2. Top 30 Keywords with High Centralities

Rank	Keyword	Degree centrality	Keyword	Betweenness centrality
1	Education	.121	Education	.125
2	Medical robot	.092	Medical robot	.089
3	Fourth industrial	.081	Fourth industrial	.062
4	Older adults	.068	Hospital	.046
5	Hospital	.062	Older adults	.042
6	Community	.056	University	.038
7	Medical	.055	Economy	.037
8	University	.054	Human	.033
9	Support	.052	Community	.030
10	Smart	.049	Seoul	.030
11	Economy	.048	Coronavirus-19	.028
12	Coronavirus-19	.044	Smart	.027
13	Company	.043	Medical	.026
14	Industry	.042	Company	.025
15	Center	.042	Support	.024
16	Health care	.042	Center	.023
17	Welfare	.041	Market	.022
18	Future	.040	Korea	.021
19	Information	.039	Health care	.021
20	Home	.038	Symbol	.020
21	Government	.038	Government	.020
22	Seoul	.037	Telecom	.019
23	Development	.036	World	.019
24	Human	.036	Information	.019
25	Department	.035	Professor	.018
26	Dementia	.035	Welfare	.018
27	Offer	.034	Gwangju	.017
28	Telecom	.034	Industry	.017
29	Gwangju	.033	Dementia	.017
30	Market	.032	Offer	.017

로 포함된 단어들은 총 26개였으며, 연결 중심성과 매개 중심성의 상위순위의 단어는 ‘교육(Education)’, ‘의료로봇(Medical robot)’, ‘4차 산업(Fourth industrial)’으로 그 순위가 같았다. 연결 중심성에만 포함된 단어는 ‘미래(Future)’, ‘가정(Home)’, ‘개발(Development)’, ‘분야(Department)’였으며, 매개 중심성에만 포함된 단어는 ‘한국(Korea)’, ‘대표(Symbol)’, ‘세계(World)’, ‘교수(Professor)’로 나타났다. 중심성이 높은 순으로 상위 30위 분석 결과는 Table 2와 같다.

4. 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사의 토픽 모델링

1) 토픽 수 설정

토픽 수 설정을 위해 Griffiths와 Steyvers [19]와 Deveaud 등 [20]의 지표를 사용하였다. 두 지표가 최대화되는 최적값은 5로 확인이 되어 토픽의 수를 4~6개로 다양하게 변경해가면서 토픽의 주제와 구성의 타당성을 검토한 결과, 5개의 토픽이 가장 적절한 것으로 판정하였다[19,20]. 최종 토픽의 수를 5개로 하여 LDA 파라미터 $\alpha = 0.1$, $\beta = 0.01$ 의 조합으로 토픽 모델링을 실시하였다.

2) 토픽 모델링

인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사들에 잠재된 토픽 수를 5개로 설정하여 토픽 모델링을 실시하였다. 5개 토픽의 주요 키워드와 확률을 확인한 결과는 Table 3과 같으며, 기사 원문의 제목과 내용을 확인하여 토픽명을 다음과 같이 명명하였다 (Figure 2A).

토픽 1은 전체 토픽의 16.0%의 비중을 차지하고 있었으며, 주요 키워드는 병원(Hospital), 의료(Medical), 대학(University), 환자(Patient), 헬스케어(Health care), 연구(Research) 등으로

대학과 병원에서 이루어지고 있는 보건의료 분야의 인공지능 헬스케어를 위한 연구에 관련된 기사들이 반영되었다. 대학병원의 인공지능 안내로봇 개발, 미래형 병원 프로젝트, 교육기관의 의료 인공지능 융합인재 양성사업 등 보건의료분야에서 인공지능 활용을 위한 연구와 개발에 대한 언론보도 기사들이었다. 이에 토픽 1을 ‘보건의료분야의 인공지능 간호 연구개발(Artificial intelligence nursing research and development in the health and medical field)’로 명명하였다.

토픽 2는 전체 토픽의 14.4%의 비중을 차지하였고 교육(Education), 코로나(Coronavirus-19), 아동(Child), 학생(Student), 미래(Future), 감염(Infection), 지원(Support) 등이 주요 키워드로 코로나19 이후 학생들의 교육 지원에 관련된 기사들이 반영되는 것으로 나타났다. 반영된 기사들을 보면 학생들의 치아건강 교육을 위한 교육용 로봇을 개발하고 활용하여 아동 건강에 긍정적인 도움이 되었고, 특히 코로나19의 발생으로 문제가 되고 있는 지역아동센터 돌봄 아동의 교육 공백을 줄이기 위해 인공지능 융합 교육을 활용하고, 학습 결손 학생을 위한 인공지능 기반의 개인별 맞춤형 스마트 학습프로그램을 운영하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 학생들의 비대면, 원격 수업 상황에서 취약계층의 학생을 위해 인공지능을 도입한 멘토 사업을 시행하기도 하였다. 이에 토픽 2를 ‘아동·청소년 돌봄을 위한 인공지능 활용 교육(Education using artificial intelligence for children and youth care)’으로 명명하였다.

토픽 3은 전체 토픽의 24.0%의 비중을 차지하고 있었으며, 주요 키워드는 노인(Older adults), 텔레콤(Telecom), 치매(Dementia), 독거노인(Older adults living alone), 의료로봇(Medical robot), 스피커(Speaker) 등이었다. 이러한 키워드가 반영된 언

Table 3. Result of the Topic Modeling

Rank	Topic 1	Topic 2	Topic 3	Topic 4	Topic 5
	Main keyword (probability)	Main keyword (probability)	Main keyword (probability)	Main keyword (probability)	Main keyword (probability)
1	Hospital (.037)	Education (.077)	Older adults (.039)	Fourth industrial (.020)	Medical robot (.051)
2	Medical (.029)	Coronavirus-19 (.027)	Telecom (.025)	Economy (.017)	Human (.022)
3	University (.029)	Child (.012)	Dementia (.016)	Gwangju (.013)	Fourth industrial (.016)
4	Patient (.014)	Student (.009)	Older adults living alone (.015)	Government (.013)	World (.012)
5	Health care (.013)	Future (.008)	Medical robot (.014)	President (.012)	Home (.011)
6	Fourth industrial (.011)	Infection (.007)	Speaker (.012)	City (.011)	Smart (.008)
7	Seoul (.011)	Election (.006)	Home (.012)	Industry (.011)	Era (.007)
8	Research (.009)	Experience (.006)	Offer (.012)	Digital new deal (.009)	Industry (.007)
9	Center (.009)	Support (.006)	Support (.011)	Company (.008)	language (.007)
10	Professor (.008)	Course (.006)	Center (.011)	Market (.008)	Korea (.007)

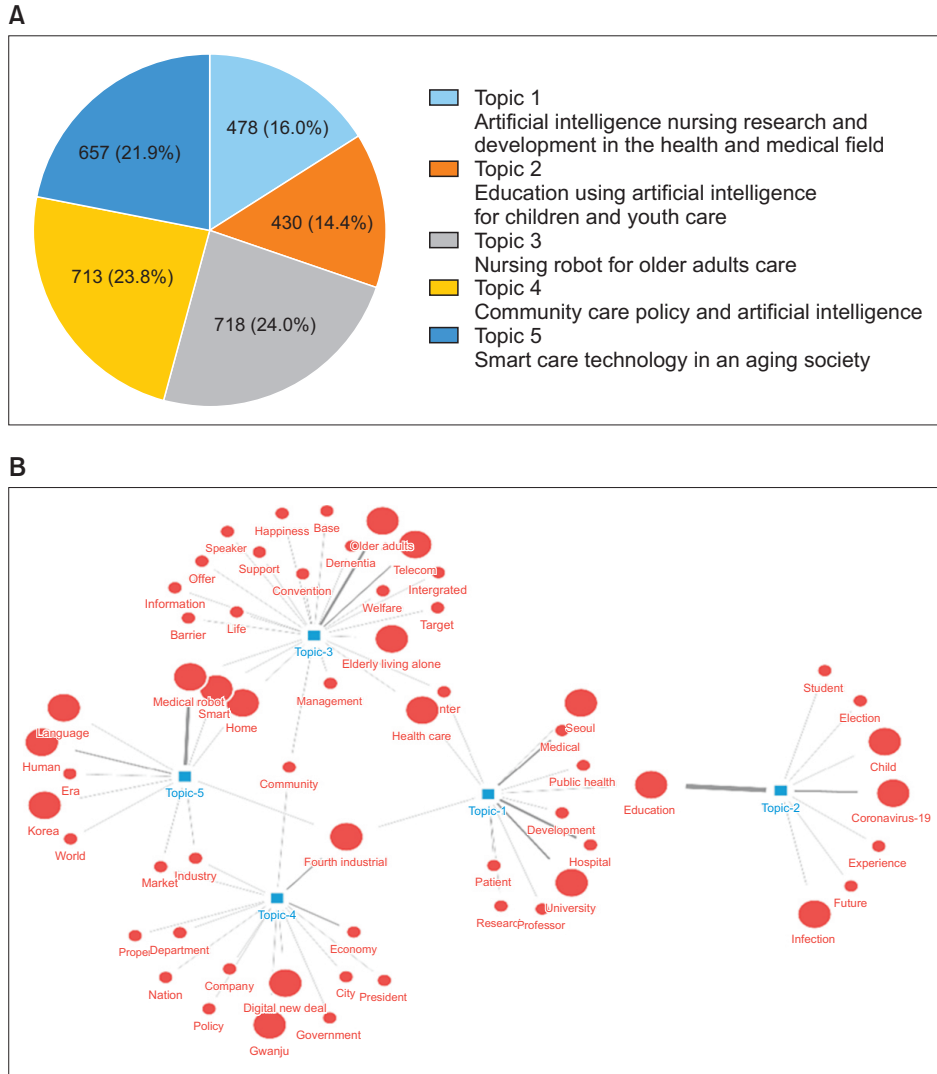


Figure 2. Results of topic modeling. (A) Number and proportion of media reports by topic. (B) Topic network of main keyword.

론보도 기사는 노인의 생활에 도움을 주는 간호로봇, 보조로봇, 실버도우미 로봇에 대한 기사들이었고, 이러한 간호로봇들이 독거노인과 치매노인을 돌보는 데 도움이 되며, 인공지능 스피커와 같은 각종 텔레콤 기기들을 이용하여 고령화 시대에 홀로 지내는 노인들의 외로움을 덜어주고 응급상황 대처에 도움을 주는 기술이 상용화되고 있는 것으로 나타났다. 이에 토픽 3을 ‘노인 돌봄을 위한 간호로봇(Nursing robot for older adults care)’으로 명명하였다.

토픽 4는 전체 토픽의 23.8%의 비중을 차지하였으며, 주요 키워드는 4차 산업(Fourth industrial), 경제(Economy), 정부(Government), 도시(City), 디지털 뉴딜(Digital new deal) 등으로 나타났다. 토픽 4는 인공지능이 이끄는 4차 산업에 대한 정부의 정책에 대한 언론보도 기사로, 각 지역에서 인공지능을 활용

한 건강관련 사업에 대한 언론보도를 반영한 것이었다. 지역사회에서는 국가 또는 지자체의 지원을 받아 다양한 보건의료 사업을 운영하고 있었으며, 성남시의 바이오헬스 산업과 인공지능의 융합, 고흥군의 로봇 기반 고령 어르신 생활밀착 케어서비스, 부산광역시의 스마트 케어 서비스 실증사업과 광주광역시의 인공지능 중심도시 광주 만들기 등의 사업이 각 지역에서 운영되고 있었다. 또한 국가기관의 ‘디지털 뉴딜’ 발표를 통해 미래 산업으로 인공지능 활용은 비중이 더욱 커지고 있었다. 이에 토픽 4를 ‘지역사회 돌봄 정책과 인공지능(Community care policy and artificial intelligence)’으로 명명하였다.

토픽 5는 전체 토픽의 21.9%의 비중을 차지하고 있었으며, 주요 키워드는 의료로봇(Medical robot), 인간(Human), 4차 산업(Fourth industrial), 가정(Home), 스마트(Smart) 등으로 나타났

으며, 이는 고령화 시대의 4차 산업에서 가정용 의료로봇과 스마트 로봇을 반영한 토픽으로 보인다. 가정에서 의료로봇으로부터 받는 건강관리, 가정용 로봇의 스마트 케어 서비스와 같은 가정용 로봇 산업에 대한 언론보도 기사들이 있었다. 이에 토픽 5는 '고령화 시대의 스마트 케어 기술(Smart care technology in an aging society)'로 명명하였다. 인공지능과 간호에 관련된 5개의 토픽에서 주요 키워드 간 네트워크 그림은 Figure 2B와 같다.

논 의

본 연구는 국내에서 보도된 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사를 키워드 네트워크 분석 및 토픽 모델링을 통해 인공지능 기술 분야와 간호의 접목 현황을 파악하고 앞으로 간호에서 인공지능 활용의 방향을 모색하는 데 필요한 정보를 구축하기 위해 시행되었다.

본 연구에서 키워드 네트워크 분석 결과, 국내 54개 언론사에서 보도된 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사들의 주요 키워드 및 이들의 네트워크 연결구조와 특성이 확인되었다. 검색된 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사 총 3,267건 중 제외기준에 부합되는 271건의 기사를 제외한 최종 2,996건의 기사를 분석한 결과 인공지능과 간호에 관련된 기사는 매년 증가하는 것으로 나타났다. 2015년 이전에는 연간 평균 3건 정도의 언론보도만 있어 그 비중이 크지 않았고, 2015년에 44건의 언론보도 이후 급증한 것으로 나타났는데, 이는 2016년 3월 전 세계의 이목이 집중되었던 바둑 인공지능 프로그램 알파고의 등장으로 인한 것으로 보인다. 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사는 알파고의 등장으로 약 3.02배 증가하였으며, 이후 매년 1.4~1.6배가 증가해 언론보도 되는 것으로 나타났다. 특히 2020년과 2021년에는 가장 많은 언론보도가 있었던 것으로 나타났는데, 이것은 2020년 발생한 코로나19 이후 우리 생활에서 인공지능은 더욱 필수적으로 활용되고 있기 때문이라 할 수 있다[21]. 코로나19 발생 이후 보도된 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사들은 '스마트 방문간호 서비스', '비대면 간호서비스', '인공지능 병실 안내 스피커' 등에 관련된 기사들로 코로나19의 등장에 따라 비대면이라는 불가피한 상황에서 인공지능을 활용한 간호서비스들이 등장했음을 볼 수 있다. 이는 코로나19의 위기로 인공지능 기술을 활용한 헬스케어의 요구가 높아졌음을 나타내는 것이며, 인공지능을 활용하여 기존의 헬스케어 시스템을 전환하여 안전하고 실증화된 새로운 시스템 구현의 필요성을 나타내는 것이라 할 수 있다[22]. 이처럼 사회적 상황의 변화에 따라 인공지능을 활용한 헬스케어 기술에 대한 관심은 앞으로도 계속 증가할 것

으로 예상되므로 인공지능 기술과 관심분야의 활용가능성 등에 대해 지속적으로 파악해야 할 것이다.

본 연구에서는 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사들에 나타난 주요 키워드를 확인하기 위하여 TF와 TF-IDF를 분석하여 상위 30개의 키워드를 확인하였는데, 출현 빈도가 높고 출현된 기사의 수도 높은 키워드는 독거노인, 치매, 텔레콤 등의 키워드로 나타났다. 이것은 독거노인과 치매대상자들에게 인공지능을 활용한 텔레콤 기업의 기기를 제공한 언론보도 기사로 인한 결과로 해석된다. 국내 텔레콤 기업들의 인공지능 스피커의 효과에 대한 선행연구를 보면 인공지능 스피커는 대화를 통해 편리하게 작동이 가능하고 화면을 보거나 터치하는 어려움을 해결해주어 고령자들에게 높은 만족감을 보였고, 인공지능 스피커는 단순한 기기가 아니라 사회적 상호작용 대상으로 인식되어 독거노인들에게 인공지능 스피커가 하나의 대안이 될 수 있었다[23]. 뿐만 아니라, 인공지능을 활용한 돌봄 업무 자동화, 질병 관리, 낙상 예방, 자택 요양 지원, 고독감 해소 등 고령자 돌봄 수요에 대한 서비스 개발이 이루어지고 있으며, 인공지능을 활용한 인지훈련은 접근성과 지속성을 향상 시켜 학습의 효과를 높이고 꾸준히 두뇌훈련의 환경을 제공할 수 있다는 장점으로 그 활용이 확대되고 있는 실정이다[24]. 이처럼 독거노인과 치매 대상자와 같이 사회적 약자에게 인공지능을 활용하여 도움을 주는 것은 기술 개발로 인한 긍정적인 효과임이 분명하다. 다만 치매예방에 효과가 있다고 검증된 전통적인 인지훈련은 대면 접촉과 집단 교육을 강조하고 있으며[25], 인공지능을 활용한 비대면 인지훈련의 효과에 대한 연구가 많이 시행되지 않았으므로 추후 구체적인 검증이 필요할 것으로 여겨진다.

본 연구에서는 키워드 네트워크의 구축과 분석을 통해 네트워크를 이루고 있는 각 키워드의 구조와 관계를 계량적으로 분석하였다. 키워드 네트워크의 분석은 키워드의 출현 빈도뿐만 아니라 키워드 간의 연결성과 관계를 분석하여 중요도가 높은 키워드를 판별하는데 도움이 된다[17]. 생성된 키워드 네트워크에서 연결 중심성과 매개 중심성을 분석하였는데, 그 결과 연결 중심성과 매개 중심성에 의한 키워드 순위는 거의 유사하게 나타났다. 이는 워드 네트워크 내에서 연결 중심성이 높은 키워드가 매개 중심성도 높은 것으로 보여지며, 여러 키워드들과 연결된 키워드가 키워드 간의 매개 역할도 많이 하는 것으로 해석된다. 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사의 키워드 네트워크에서 연결 중심성과 매개 중심성 분석에서 모두 상위로 나타난 키워드를 통해 인공지능과 간호에서 중요한 역할을 하는 키워드는 '교육', '의료로봇', '4차 산업'이며, 이들 키워드는 인공지능과 간호를 다른 키워드로 연결하는데 있어서도 중요한 역할을 하는 키워드

임을 확인하였다. 매개 중심성은 낮지만 연결 중심성이 높은 키워드들은 하위 집단에서 그 집단의 의미를 형성하는 데 일반적으로 영향을 미치는 개념으로 이해할 수 있다[16]. 따라서 인공지능과 간호에 대한 키워드 네트워크 내에서 '미래', '가정', '개발', '분야' 키워드는 매개 중심성은 낮고, 연결 중심성에서만 상위에서 나타난 키워드이며, 이들은 직접적으로 다른 키워드들과 연결 관계가 높은 것으로 볼 수 있다. 또한 '한국', '대표', '세계', '교수' 키워드는 연결 중심성은 낮고, 매개 중심성에서만 상위에서 나타난 키워드로 이들은 서로 다른 키워드들을 연결하는 데 중요한 역할을 한 것으로 해석할 수 있다.

키워드 네트워크 분석을 통해 인공지능을 활용한 간호에서 교육과 의료로봇은 중심적인 역할을 하며, 활용도가 높은 것으로 볼 수 있다. 간호 분야에서 인공지능을 활용한 교육을 보면 인공지능 기술로 대상자의 건강과 관련된 외부자료를 감지, 처리하여 대상자 맞춤형 교육과 제안을 제공하는 중재 연구가 최근 활발히 진행되고 있으며, 신체활동, 복약지도, 자가관리, 식이, 금연 등의 중재에서 효과를 검증하였다[10]. 뿐만 아니라, 아동·청소년의 정신건강 및 심리정서 지원을 위해 인공지능 기술 기반의 학교 상담 챗봇은 기존의 대면 방식의 상담이 가진 시공간의 제약, 고가의 비용 등의 제한점을 극복할 수 있으며, 아동과 청소년이 경험하는 우울, 불안, 적응문제, 스트레스 등의 심리정서 문제에 대한 상담을 익숙한 형태로 제공이 가능한 장점이 있다[26]. 또한 인공지능을 활용한 다양한 간호로봇들은 삶의 질 향상[27,28]에 효과를 보였으며, 노인의 일상생활에 도움을 주었다[29,30]. 뿐만 아니라, 간호로봇의 활용은 우울과 불안의 감소[31,32], 의사소통 향상[32,33]에 효과가 있는 것으로 검증되고 있는 실정이다. 이처럼 최근 연구들을 보면 인공지능을 활용한 간호에서 교육과 간호로봇이 중심이 되는 것을 확인할 수 있으며, 추후 더욱 활발한 연구를 통해 그 효과를 검증하고 기술의 상용화가 이루어지는 것이 필요할 것이다.

본 연구는 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사들의 토픽 모델링 분석을 통해 주요 토픽을 분류하고 각 토픽의 의미 구조를 파악하였다. 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사를 토픽 모델링한 결과 '보건의료분야의 인공지능 간호 연구개발', '아동·청소년 돌봄을 위한 인공지능 활용 교육', '노인 돌봄을 위한 간호로봇', '지역사회 돌봄 정책과 인공지능', '고령화 시대의 스마트 케어 기술'의 5개 주제가 도출되었다.

전체 토픽 중 가장 높은 비중을 차지한 토픽은 '노인 돌봄을 위한 간호로봇'으로 전체 토픽에서 24.0%를 차지하였다. 토픽에 반영된 기사들은 독거노인이나 치매노인의 생활에 도움을 주는 간호로봇, 보조로봇, 실버도우미 로봇에 대한 언론보도 기사들과

인공지능 스피커와 같은 각종 텔레콤 기기들을 이용하여 홀로 지내는 노인들의 외로움을 덜어주고 응급상황 대처에 도움을 주는 기술의 상용화에 대한 기사들이었다. 노인의 일상생활에 도움을 주는 간호로봇들을 보면 사물인터넷을 기반으로 생체정보와 신체활동 상태의 모니터링, 신체의 상태변화에 대한 알람 기능과 응급처치가 가능하여 노인의 삶의 질과 안정감 향상에 도움을 주며[27], 가사일에 도움을 주는 로봇 HERB (home exploring robotic butler)와 M-Hubo (wheeled humanoid) [28], 노인의 일상생활동작에서 위급상황이 발생하면 도와주는 Care-O-Bot [29], 양치질, 손 씻기, 마스크 착용, 젖은 머리를 말리기 등의 일상생활에 도움을 주는 로봇[30] 등이 개발되어 노인의 생활에 도움을 주고 있다. 또한 인지기능 저하가 있는 노인을 대상으로 엔터테인먼트 기능이 있는 로봇 프로그램을 적용한 경우에, 노인의 인지기능 저하 속도를 늦추었고 우울과 불안의 감소에 도움이 되었으며[31], 애완용으로 개발된 AIBO (a dog-like robot), PARO (a fluffy seal robot) 등의 애완용 로봇은 노인의 우울감과 외로움, 스트레스 감소에 효과가 있고 기분 향상에 효과가 있으며, 사회적인 의사소통에 도움을 주었다[32,33]. 이처럼 일상생활동작에 어려움이 있는 노인 혹은 독거노인이나 치매노인처럼 소외되기 쉬운 계층에서 발생하는 돌봄의 사각지대에 간호로봇을 활용하는 것은 효율적인 방안이 될 수 있을 것이라 생각된다.

'지역사회 돌봄 정책과 인공지능' 토픽은 전체 토픽 중 23.8%의 비중을 차지하였으며, 4차 산업에 대한 정부의 정책에 대한 언론보도 기사들이 반영되어 있었다. 우리나라는 2019년 대통령 주재로 열린 제 53회 국무회의에서 '인공지능 국가전략'을 발표하고 이에 따라 각 분야별 전략과 실행과제를 제시하여 인공지능 강국으로 발돋움 하고자 하였으며[34], 2022년 정부에서는 인공지능과 첨단로봇 제조를 10대 국가필수전략기술로 지정하였다[35]. 인공지능을 활용하여 간호 및 돌봄을 제공하는 지역사회의 사업들을 구체적으로 살펴보면 부산시의 고령자 맞춤형 스마트 케어 실증사업은 재가 고령자의 주거환경에 인공지능 스피커와 레이더 센서, 문 열림 센서 등 '스마트 케어 디바이스'를 설치하고, 이용자에게는 스마트 밴드를 제공하여 생체신호와 활동량을 기반으로 인지, 정서 및 건강을 관리하는 서비스를 제공하였다. 또한 독거노인들에게 인공지능과 사물인터넷을 기반으로 하여 건강측정 및 관리, 인지, 정서적 돌봄과 응급상황 모니터링으로 독거노인의 삶의 질 향상을 추구하고, 응급상황이 발생하는 경우 신속한 대응이 가능한 '긴급구조 프로세스'를 설계하고 운영하여 효과를 검증 중에 있다[36]. 또한 고흡군의 로봇기반 고령어르신 생활밀착케어서비스는 읍면 지역의 노인취약계층을 선정하여 돌봄 로봇 인형을 제공하여 기본적인 의사소통으로 정서 안정의 효

과와 지역의 생활 정보 안내를 제공하며, 일상의 불편사항을 실시간으로 수집하여 보호자에게 전달하며, 원격 교육을 제공하여 만족도가 높은 것으로 나타났다[37]. 이처럼 지역사회에서 인공지능을 활용하여 지역주민의 돌봄과 건강관리에 긍정적인 효과를 보는 사례를 확인할 수 있으므로, 추후 지역사회에서 운영된 사업들의 효과를 비교 검증하여 확대 적용하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

다음으로 높은 비중을 나타낸 토픽은 ‘고령화 시대의 스마트 케어 기술’로 전체 토픽 중에서 21.9%의 비중을 나타내었다. 이 토픽은 고령화 시대의 4차 산업에서 가정용 의료로봇과 스마트 로봇의 언론보도 기사들이 반영되었으며, 기업의 가정용 의료로봇 개발 기술과 전망에 대한 기사들이 있었다. 2022년 7월 현재 우리나라의 노인인구는 총인구의 17.6%인 약 906만 명으로[38], 2025년에는 65세 이상 노인인구가 총인구의 20% 이상이 되는 초고령사회로 진입할 것으로 예상되며, 특히 고령자 가구 3가구 중 1가구는 고령자 혼자 살고 있는 것으로 나타났다[39]. 노인인구의 증가, 특히 독거노인의 증가는 안전과 관련된 간호 요구 및 일상생활 활동보조 등의 간호 요구가 늘어나게 되는데, 4차 산업혁명의 기술발전으로 스마트 케어 기술을 이용하여 노인인구의 간호 및 돌봄 요구를 충족시키기를 기대할 수 있을 것이다.

‘보건의료분야의 인공지능 간호 연구개발’ 토픽은 전체 토픽 중 16.0%의 비중을 차지하였으며, 대학과 병원에서 이루어지고 있는 보건의료 분야의 인공지능 헬스케어에 관한 연구에 관한 언론보도 기사들이 반영되었다. 인공지능을 활용한 헬스케어에 대한 연구는 의료 로봇의 개발, 질병의 진단과 치료뿐만 아니라 보건의료 서비스 전 분야에 걸쳐 이루어지고 있으며, 보건의료 분야에 인공지능의 도입은 보건의료의 시설과 서비스의 질적 고도화를 가져와 이용자들의 생명 연장과 삶의 질 향상에 기여할 것으로 기대가 되고 있다[40]. 구체적인 사례를 보면 간호업무에 인공지능을 활용하여 약물 재고 관리를 하여 필수 약물의 재고 유지와 유효기간 관리 등을 함으로써 투약오류가 감소와 투약 안정성의 증가 효과를 볼 수 있었다[41]. 또한 장기요양시설에서 적외선 모니터링 기능이 있는 로봇을 활용하여 나이트 간호 업무 부담과 환자 안전에 도움이 되었음을 보고한 연구도 있었다[42]. 이처럼 인공지능을 활용하는 간호업무에 대한 연구와 개발은 환자 안전을 개선할 수 있도록 도움을 줄 수 있으며, 간호업무의 부담을 감소시키는 데 도움이 될 수 있을 것이다. 특히 간호기록, 물품관리 등 간접간호 부분의 인공지능 기술 활용은 간호사의 육체적 업무 부담의 감소와 직접 간호 시간의 증가 효과를 기대할 수 있을 것이라 생각된다. 이를 위해서는 의료 인공지능 융합 인재양성과 같은 국가적인 사업을 활용하여 간호학 분야에서의 인공지능 전

문가 양성이 되어야 할 것이다.

‘아동·청소년 돌봄을 위한 인공지능 활용 교육’ 토픽은 전체 토픽 중 14.4%의 비중을 차지하였으며, 코로나19의 발생 이후에 아동과 청소년의 교육 지원에 관련된 기사들이 반영되었다. 코로나19와 같은 팬데믹 상황은 발달과정에 있는 아동·청소년의 심리·사회적 발달에 부정적인 영향을 끼친 것으로 보고되고 있으며[43,44], 이들 중 취약계층의 아동과 청소년은 더욱 부정적인 영향을 받는 것으로 나타났다[45]. 이러한 상황을 극복하기 위한 방법으로 통신 업체와 교육프로그램 개발 업체의 협업으로 인공지능 융합 교육 프로그램을 개발하고 지역센터 돌봄 아동에게 활용한 사례를 볼 수 있다[46]. 뿐만 아니라, 인공지능 기반의 개인별 맞춤형 스마트 학습 프로그램을 운영하고 심리정서 멘토링으로 학습결손을 보완한 사례도 있다[47]. 아동·청소년 시기의 교육격차는 쉽게 간극을 줄이기 어렵고, 상위 학년에 올라갈수록 누적되는 특성이 있다[48]. 또한 심리적으로 불안정한 시기의 교육환경의 변화, 교육 아동·청소년기의 특성도 고려되어야 한다[45]. 따라서 아동·청소년의 교육돌봄 공백을 최소화하고 교육권을 보호하며 심리정서의 안정을 위해 이러한 인공지능 기술을 활용하는 것은 효과적인 방법이 될 수 있을 것이다. 다만 디지털 격차로 인한 원격 수업 접근성 차이 등을 고려한 대책마련도 함께 강구되어야 할 것이다.

본 연구에서는 국내의 언론보도 기사를 이용하여 인공지능과 간호에 대한 동향을 살펴보았다. 이와 비교하여 국외의 인공지능과 간호에 대한 동향을 살펴본 결과, 언론보도 기사와 같은 빅데이터를 분석한 연구는 거의 없었으며, 중재 연구들로는 소프트웨어를 이용한 환자와 디지털 의사소통, 위험한 환자를 조기에 식별하는 예측 알고리즘, 간호 로봇 등에 대한 연구를 통해 기술의 혁신을 제안하고 있었다[49]. 인공지능을 활용한 간호 중재에 대한 연구는 대부분 작은 지역을 대상으로 이루어져 일반화가 힘든 문제가 있지만, 간호 분야에서 인공지능의 활용은 다른 분야에 비해 조심스럽고 신중하며, 간호의 가치를 확실하게 검증할 것을 강조하였다[49]. 그리고 40여 년 동안 출판된 건강과 의학 분야의 인공지능에 관한 27,451편의 논문을 키워드 네트워크 분석하여 동향을 살펴본 연구[50]에서 연구 참여의 상위권 국가는 미국, 중국, 이탈리아, 독일의 순으로 나타났으며, 간호와 관련된 연구는 간호사 역할의 로봇에 대한 연구로 국한되어 있었고 그 비중 또한 작았다. 이처럼 국내외에서 인공지능을 활용한 간호연구는 비중이 크지 않았는데 이는 간호 업무의 대부분이 예측할 수 없는 업무이기 때문으로 생각된다. 그럼에도 불구하고 역동적이고 빠르게 성장하는 인공지능의 기술을 간호 분야에 활용하기 위해서는 지속적인 연구를 통한 데이터의 축적과 간호 중재에 대

한 프로토콜과 규정을 마련하는 것이 중요할 것이다.

본 연구는 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사들을 키워드 네트워크 분석 및 토픽 모델링을 이용하여 간호 분야에서 인공지능 기술의 활용에 대해 실증적으로 분석하고 현 시점에서 대중의 인식에 영향을 미치는 언론에 보도된 인공지능과 간호에 관련된 주요 이슈의 내용을 살펴보고 그 의미를 파악한 점에서 의의가 있다. 본 연구 결과를 통해 앞으로 간호 분야에서 인공지능 기술의 활용 방안과 나아갈 방향을 탐색하고 관련 연구의 수행 및 개발 활동을 통해 간호 지식체의 확장과 간호의 전문성 향상에 기여할 수 있을 것이다. 그러나 본 연구에서는 국내의 54개 언론사에서 보도된 기사들만을 대상으로 분석하여 그 외 다른 매체 등에 보도된 기사들은 분석에 포함하지 못하였으며, 양적 분석 중심의 특성을 가지고 있는 텍스트 마이닝 방법의 사용으로 분석에 포함된 기사들에 대한 심층적인 질적 분석이 이루어지지 못한 제한점이 있다.

결 론

본 연구는 국내의 인공지능과 간호에 관련된 언론보도 기사를 키워드 네트워크 및 토픽 모델링 분석을 이용하여 인공지능과 간호에 관련된 대중의 관심과 의견에 대한 동향을 분석하고 간호와 인공지능 기술의 접목을 위한 방향을 탐색하고자 하였다. 언론보도 기사의 분석을 통해 인공지능을 활용한 간호는 초고령화 사회 진입을 앞둔 시점에 필수불가결한 기술이며, 초고령화 사회에서 해결해야 할 독거노인 문제, 치매노인 문제의 해결 방안으로 인공지능 기술의 적극적인 활용이 필요함을 확인하였다. 또한 인공지능 기술의 활용은 지역사회 소외계층을 돌보는 데 유용한 방법이 될 수 있으며, 이에 대한 지속적인 연구와 개발이 필요함을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 도출된 토픽들을 바탕으로 향후 독거노인, 치매노인, 돌봄 서비스가 필요한 아동 등을 대상으로 하여 인공지능을 활용한 간호 및 돌봄의 다양한 기술과 프로그램을 개발하고 적용하는 연구의 축적을 기대하며, 간호학문의 발전을 위해 다음과 같이 제언하고자 한다. 간호 교육에 있어서 인공지능을 이용한 간호의 기술적인 발전을 위해서는 간호학 전공자를 대상으로 전문 교육을 시행하여 인공지능 전문가를 양성하는 것이 필요하다. 간호 이론에 대해서는 간호 지식체의 발전을 위하여 이론적 기틀을 기반으로 분석, 활용, 검증하는 연구가 이루어지도록 해야 하며, 인간과 인간 사이의 상호작용에 대한 돌봄의 개념을 인간과 기술의 상호작용까지 포함하여 범위를 넓혀 이해하고 이에 대한 간호이론의 개발이 필요하다. 간호 실무에서는 노인과 소외계층

의 돌봄에 인공지능의 활용을 다양하게 적용하여 그 효과를 검증하는 과정을 통해 적용대상과 적용방법을 구체화하고 문제점을 개선하여 인공지능 간호의 정량적 기틀을 마련해 나가는 것이 필요하다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

DATA SHARING STATEMENT

Please contact the corresponding author for data availability.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization or/and Methodology: Ha JY & Park HJ.

Data curation or/and Analysis: Ha JY & Park HJ.

Funding acquisition: None.

Investigation: Park HJ.

Project administration or/and Supervision: Ha JY.

Resources or/and Software: Ha JY & Park HJ.

Validation: Ha JY & Park HJ.

Visualization: Ha JY & Park HJ.

Writing: original draft or/and review & editing: Ha JY & Park HJ.

REFERENCES

- Schwab K. The fourth industrial revolution. New York (NY): Crown Business; 2017. p. 1-173.
- Amisha, Malik P, Pathania M, Rathaur VK. Overview of artificial intelligence in medicine. Journal of Family Medicine and Primary Care. 2019;8(7):2328-2331. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_440_19
- Lee KM. Artificial intelligence: From turing test to deep learning. Paju: Life and Power Press; 2018. p. 24.
- Markets and Markets. Artificial intelligence market by offering (hardware, software, services), technology (machine learning, natural language processing), deployment mode,

- organization size, business function (law, security), vertical and region – global forecast to 2027. Dublin: Markets and Markets; 2022. p. 431.
5. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Smart health-care medical device technology standard strategy report. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2018. p. 1–86.
 6. Forman EM, Goldstein SP, Crochiere RJ, Butryn ML, Juarascio AS, Zhang F, et al. Randomized controlled trial of OnTrack, a just-in-time adaptive intervention designed to enhance weight loss. *Translational Behavioral Medicine*. 2019;9(6):989–1001. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibz137>
 7. Kim J, Kim K, Lee H, Kim M. The plan for consumer-oriented artificial intelligence technology innovation. Seoul: Presidential Advisory Council on Science and Technology; 2018 Jun. Report No.: 2017–25.
 8. Triantafyllidis AK, Tsanas A. Applications of machine learning in real-life digital health interventions: Review of the literature. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;21(4):e12286. <https://doi.org/10.2196/12286>
 9. Laranjo L, Dunn AG, Tong HL, Kocaballi AB, Chen J, Bashir R, et al. Conversational agents in healthcare: A systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2018;25(9):1248–1258. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocy072>
 10. Park G, Lee H, Lee M. Artificial intelligence-based health-care interventions: A systematic review. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2021;33(5):427–447. <https://doi.org/10.7475/kjan.2021.33.5.427>
 11. Ianni M, Masciari E, Sperli G. A survey of Big Data dimensions vs Social Networks analysis. *Journal of Intelligent Information Systems*. 2021;57(1):73–100. <https://doi.org/10.1007/s10844-020-00629-2>
 12. Seo D. Get it! Textmining with Python. Seoul: BJ Public; 2019. p. 204.
 13. Carley KM. Network text analysis: The network position of concepts. In: Roberts CW, editor. *Text Analysis for the Social Sciences: Methods for Drawing Statistical Inferences from Texts and Transcripts*. London: Routledge; 2020. p. 79–100.
 14. Yang J, Li Y, Liu Q, Li L, Feng A, Wang T, et al. Brief introduction of medical database and data mining technology in big data era. *Journal of Evidence-based Medicine*. 2020;13(1):57–69. <https://doi.org/10.1111/jebm.12373>
 15. Cyram Inc. CYRAM NetMiner [computer Program]. Version. 4.4. Seongnam: Cyram Inc.; 2021.
 16. Jiang Z, Gao B, He Y, Han Y, Doyle P, Zhu Q. Text classification using novel term weighting scheme-based improved TF-IDF for internet media reports. *Mathematical Problems in Engineering*. 2021;2021:6619088. <https://doi.org/10.1155/2021/6619088>
 17. Lee SS. Network analysis methods. Seoul: Nonhyung; 2012. p. 207–268.
 18. Hwang SI, Hwang DR. A study on the research trends in arts management in Korea using topic modeling and semantic network analysis. *Journal of Arts Management and Policy*. 2018;47:5–29. <https://doi.org/10.52564/JAMP.2018.47.5>
 19. Griffiths TL, Steyvers M. Finding scientific topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2004;101(Suppl 1):5228–5235. <https://doi.org/10.1073/pnas.0307752101>
 20. Deveaud R, SanJuan E, Bellot P. Accurate and effective latent concept modeling for ad hoc information retrieval. *Document Numérique*, 2014;17(1):61–84. <https://doi.org/10.3166/DN.17.1.61-84>
 21. Seo YH. Artificial intelligence technology for the post COVID-19. *Broadcasting and Media Magazine*. 2020;25(4):35–45.
 22. Keesara S, Jonas A, Schulman K. Covid-19 and health care's digital revolution. *The New England Journal of Medicine*. 2020;382(23):e82. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2005835>
 23. Yong AR, Yun J. A study on the improvement of the voice of the virtual assistant service for the elderly. In: HCI Society of Korea, editor. *Proceedings of HCI Korea*; 2018 Jan 31-Feb 2; Jeongseon-gun, Korea. Seoul: HCI Society of Korea; c2018. p. 726–729.
 24. Han SY. Trends in the use of artificial intelligence in response to an aging population: Focusing on care services [Internet]. Seongnam: Software Policy & Research Institute; c2019 [cited 2022 Aug 2]. Available from: https://spri.kr/posts/view/22845?code=industry_trend
 25. Desai AK, Grossberg GT, Chibnall JT. Healthy brain aging: a road map. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2010;26(1):1–16. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2009.12.002>
 26. Lee J, Lee S, Kwon J, Choi J. Counseling use case analysis of AI-based chatbot and suggestion for developing a chatbot for School counseling. *The Korean Journal of Elementary Counseling*. 2022;21(3):243–267. <https://doi.org/10.28972/kjec.2022.21.3.243>
 27. Sahu D, Pradhan B, Khasnobish A, Verma S, Kim D, Pal K. The internet of things in geriatric healthcare. *Journal of Healthcare Engineering*. 2021;2021:6611366. <https://doi.org/10.1155/2021/6611366>
 28. Lee M, Heo Y, Park J, Yang HD, Jang HD, Benz P, et al. Fast perception, planning, and execution for a robotic butler: Wheeled humanoid M-Hubo. In: IEEE, editor. *Proceedings of 2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*; 2019 Nov 3-8; Macau, China. Piscataway (NJ): IEEE; c2019. p. 5444–5451.
 29. Bedaf S, Marti P, Amirabdollahian F, de Witte L. A multi-perspective evaluation of a service robot for seniors: The voice of different stakeholders. *Disability and Rehabilitation*

- tion: Assistive Technology. 2018;13(6):592-599.
<https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1358300>
30. Khan AA. Humanoid robots coming to aid in dementia care provision: 16 humanoid robots working to augment care in 8 nursing homes across Minnesota. *Alzheimer's & Dementia*. 2022;18(Suppl 9):e061143.
<https://doi.org/10.1002/alz.061143>
 31. Bradwell H, Edwards KJ, Winnington R, Thill S, Allgar V, Jones RB. Implementing affordable socially assistive pet robots in care homes before and during the COVID-19 pandemic: Stratified cluster randomized controlled trial and mixed methods study. *JMIR Aging*. 2022;5(3):e38864.
<https://doi.org/10.2196/38864>
 32. Wang X, Shen J, Chen Q. How PARO can help older people in elderly care facilities: A systematic review of RCT. *International Journal of Nursing Knowledge*. 2022;33(1):29-39.
<https://doi.org/10.1111/2047-3095.12327>
 33. de Visser EJ, Topoglu Y, Joshi S, Krueger F, Phillips E, Gratch J, et al. Designing man's new best friend: Enhancing human-robot dog interaction through dog-like framing and appearance. *Sensors (Basel)*. 2022;22(3):1287.
<https://doi.org/10.3390/s22031287>
 34. Ministry of Science and ICT (MSIT). National strategy for artificial intelligence [Internet]. Sejong: MSIT; c2019 [cited 2022 Aug 2]. Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156366736>
 35. Ministry of Science and ICT (MSIT). 2022 Comprehensive implementation plan for R&D project by the ministry of science and ICT [Internet]. Sejong: MSIT; c2022 [cited 2022 Aug 2]. Available from: <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=84&mPid=83&pageIndex=&bbsSeqNo=65&nttSeqNo=3017381&searchOpt=ALL&searchTxt=>
 36. Busan Metropolitan City. Smart healthcare [Internet]. Busan: Busan Metropolitan City; 2022 [cited 2022 Aug 2]. Available from: <https://www.busan.go.kr/ecodelta0307>
 37. Ha TM. Goheung-gun to supply robot to care for the elderly [Internet]. Seoul: The KoreaTimes; c2020 [cited 2022 Aug 2]. Available from: <https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2020070809250001502>
 38. Statistics Korea. Elderly population ratio [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2022 [cited 2022 Aug 2]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&t-bllId=DT_1YL20631&conn_path=I2
 39. Statistics Korea. Future population estimation: 2020-2070 [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; c2021 [cited 2022 Aug 2]. Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156485408>
 40. Arora A. Conceptualising artificial intelligence as a digital healthcare innovation: An introductory review. *Medical Devices (Auckland)*. 2020;13:223-230.
<https://doi.org/10.2147/MDER.S262590>
 41. Turjamaa R, Kapanen S, Kangasniemi M. How smart medication systems are used to support older people's drug regimens: A systematic literature review. *Geriatric Nursing*. 2020;41(6):677-684.
<https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2020.02.005>
 42. Masuyama S, Obayashi K, Ogata T, Kondo H, Okamoto Y, Ishii Y. Measuring impacts of introducing communicative robots with infra-red radiation monitoring system on workload of night shifts in nursing care facilities. *Age & Ageing*. 2017;46(Suppl_3):iii13-iii59.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afx144.62>
 43. Snape MD, Viner RM. COVID-19 in children and young people. *Science*. 2020;370(6514):286-288.
<https://doi.org/10.1126/science.abd6165>
 44. Viner RM, Russell SJ, Croker H, Packer J, Ward J, Stansfield C, et al. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: A rapid systematic review. *The Lancet Child and Adolescent Health*. 2020;4(5):397-404.
[https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30095-X](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30095-X)
 45. Choi J. The effects of COVID-19 pandemic on the mental health of the general public and children and adolescents and supporting measures. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*. 2021;60(1):2-10.
<https://doi.org/10.4306/jknpa.2021.60.1.2>
 46. Kim JH. KT provides full support to children from vulnerable groups in the Daegu area [Internet]. Daegu: The KoreaTimes; c2021 [cited 2022 Aug 2]. Available from: <http://www.dghankooki.com/news/articleView.html?idxno=12439>
 47. Kim JJ. Resolving the learning gap in the Corona era, Seocho-gu's experiment... Achievement of 'AI Smart Schooling' for the first time in Korea [Internet]. Seoul: The Kukmin Daily; c2020 [cited 2022 Aug 2]. Available from: <http://news.kmib.co.kr/article/view.asp?ar-cid=0015231077&code=61111311>
 48. Kwon YH, Park S, Yi HS. Issue analysis of the educational gap after the COVID-19 outbreak using text mining techniques. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*. 2021;21(6):625-644.
<https://doi.org/10.22251/jlcci.2021.21.6.625>
 49. Clancy TR. Artificial intelligence and nursing: The future is now. *The Journal of Nursing Administration*. 2020;50(3):125-127. <https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000855>
 50. Tran BX, Vu GT, Ha GH, Vuong QH, Ho MT, Vuong TT, et al. Global evolution of research in artificial intelligence in health and medicine: A bibliometric study. *Journal of Clinical Medicine*. 2019;8(3):360.
<https://doi.org/10.3390/jcm8030360>