

# 소셜미디어 데이터에 기반한 디지털 헬스케어 연구 동향

## Digital Healthcare Research Trend based on Social Media Data

이택균

아주대학교 다산학부대학

Taekyeun Lee(taeklee@ajou.ac.kr)

### 요약

디지털 헬스케어는 의료 분야와 IT가 결합한 분야이며 소셜미디어에서도 디지털 헬스케어에 대한 다양한 정보가 제공되고 있다. 본 연구는 소셜미디어를 통해서 헬스케어와 관련된 자료들을 수집하고 분석하여 디지털 헬스케어의 연구 동향을 파악하고자 한다. 본 연구를 위해서 Naver와 Daum의 뉴스와 블로그에서 2008년 1월에서 2019년 6월까지 자료를 수집하였으며 기간별로 빈도가 높은 주요한 키워드들을 추출하여 워드클라우드로 시각화하였고 주요 키워드 간의 관계를 분석하기 위해서 네트워크 분석을 하였다. 2008년에서 2011년까지는 의료 분야 및 IT가 결합한 연구, 2012년에서 2015년까지는 의료 분야 및 IT를 기반으로 다양한 융합 연구, 2016년에서 2019년 6월까지의 빅데이터, 블록체인, 인공지능 등의 4차 산업혁명 기술들을 적용한 융합 연구가 활발히 진행되었다.

■ 중심어 : | 소셜미디어 | 디지털헬스케어 | 소셜데이터 | 빈도분석 | 네트워크분석 |

### Abstract

Digital healthcare is a combined area of medical field and IT and various information on digital healthcare is provided in social media. This study aims to find the research trend of digital healthcare by collecting and analyzing data related to digital healthcare through the social media. The data were collected from Naver and Daum's news and blogs from January 2008 to June 2019. Major keywords with high frequency were extracted and visualized with wordcloud and network analysis was used to analyze the relationship between major keywords. Research combining medical field and IT from 2008 to 2011, various convergence research based on medical field and IT from 2012 to 2015, convergence research that applied the 4th industrial revolution technologies such as big data, blockchain and AI were actively conducted from 2016 to June 2019.

■ keyword : | Social Media | Digital Healthcare | Social Data | Frequency Analysis | Network Analysis |

## I. 서론

우리나라는 이미 고령화 사회이며 빠른 고령 인구의 증가로 인해서 헬스케어에 대한 관심도 더욱 증가하고 있다. 디지털 헬스케어란 의료 산업 분야와

IT(Information Technology)가 융합된 분야로 정의되며 스마트 헬스케어라는 용어와 혼재되어서 사용하고 있다[1][2].

의료 서비스의 패러다임이 질병이 발생하기 전에 예방하는 방식으로 변화하고 있으며 또한 만성질환 환자

접수일자 : 2020년 01월 07일

수정일자 : 2020년 01월 31일

심사완료일 : 2020년 01월 31일

교신저자 : 이택균, e-mail : taeklee@ajou.ac.kr

의 경우에는 지속적인 관리를 받는 방식으로 진행되고 있다. 그러나 이로 인한 의료비가 증가하고 사회적인 부담이 되는 상황이므로 이러한 문제에 대한 대처 방안으로 디지털 헬스케어의 주목을 받고 있다. 따라서 디지털 헬스케어 분야에서는 질병의 예방 및 관리가 가능하도록 많은 기술 개발이 진행되고 있으며 디지털 헬스케어와 관련된 기술 개발을 위해서 국내뿐만 아니라 미국, 중국 등 여러 나라도 많은 관심을 가지고 디지털 헬스케어 산업의 성장을 위해서 적극적인 지원을 하고 있다[3].

최근 디지털 헬스케어 분야에서는 의료와 사물인터넷(Internet of Things), 빅데이터(Big Data), 블록체인(Block Chain), 인공지능(Artificial Intelligence) 등의 기술들과 융합된 연구가 진행되어 왔다[3]. 의료 분야에 사물인터넷 기술을 적용하여 진단 및 진료를 위한 연구 그리고 스마트 기기를 활용한 의료 시스템과 웨어러블 디바이스에 기반한 헬스케어 시스템 연구가 진행되었다[4-8]. 또한 헬스케어 데이터의 증가로 인해서 헬스케어 데이터를 효율적으로 수집하고 관리하는 기법에 관한 연구 및 민감한 개인정보를 다루는 헬스케어 데이터에 대한 높은 안전성과 보안성을 제공하기 위한 연구도 수행되었다[9-15]. 그뿐만 아니라 의료 데이터를 기반으로 하여 환자에게 가장 적합한 치료법의 제시를 위하여 의료 영상 분석에 인공지능 기술들을 접목하는 기법에 관한 연구도 진행되고 있다[16].

소셜미디어는 소셜 네트워크의 개방적이고 연결된 구조를 이용하여 대규모의 정보 제공과 확산을 가능하게 해준다. 이러한 소셜미디어로부터 데이터를 수집하여 분야별 동향 파악을 하는 연구들이 수행되었다[17-20].

따라서 본 연구도 소셜미디어를 이용하여 디지털 헬스케어에 관련된 많은 데이터를 수집하고 이를 기반으로 디지털 헬스케어의 연구 동향을 파악하고자 한다. 연구를 위해서 조사 기간은 2008년 1월에서 2019년 6월까지로 하였으며 국내 인터넷 이용자들이 많이 이용하는 Naver와 Daum의 블로그와 뉴스로부터 디지털 헬스케어와 관련된 데이터를 웹크롤링하여 수집하였다. 구체적으로는 2008년 1월에서 2019년 6월까지의 기간을 3개의 세부 기간으로 나누어서 기간별로 데이터

를 수집한 후에 빈도가 높은 주요한 키워드들을 추출하여 워드클라우드로 시각화하였고 각 기간의 주요 키워드 간의 관계를 분석하기 위해서 네트워크 분석을 하였다. 이를 통해서 기간별로 디지털 헬스케어와 관련된 연구 동향을 파악하였다.

## II. 선행연구

### 1. 디지털 헬스케어 연구 동향

장소의 제한이 없이 사용자가 스마트 기기를 이용하여 의료 서비스를 받을 수 있도록 하는 연구 및 웨어러블 디바이스에 기반한 헬스케어 시스템에 대한 여러 연구가 진행되었다. 장필성[5]은 스마트 디바이스를 이용한 응급 의료 지원 시스템을 제안하였다. 제안 기법에서는 응급 환자 발생 시에 환자의 생체 정보 및 위치 정보를 스마트 디바이스를 이용하여 중앙 의료 시스템에 전송한다. 전송된 환자의 위치 정보를 기반으로 응급 환자 인근의 응급처치 가능 지원자를 찾아서 환자에게 응급처치하도록 지원하는 시스템이다. 서승범[6]은 병원 서버에 접속하여 실시간으로 병원 서비스를 이용할 수 있게 해주는 스마트폰 애플리케이션을 제안하였다. 제안된 애플리케이션을 통해서 이용자는 진료 예약과 진찰을 받을 수 있으며 원격으로 건강 및 질병 관리를 할 수 있다. 이주관[7]은 웨어러블 디바이스를 이용하여 급성 심장마비를 예측하거나 감지하여 급성 심장마비 발생 시에 신속한 응급처치를 하도록 지원하는 시스템을 제안하였다.

대규모의 헬스케어 데이터를 효율적으로 수집하고 관리를 하는 기법에 대한 여러 연구가 수행되었으며 박유상[9]은 센서기기들을 통하여 수집된 다양한 형태의 데이터 수집 및 처리의 어려움을 해결하고자 이기종 센서 장치 간의 데이터 수집 모델을 제안하였으며 제안된 모델을 통해서 일관된 데이터 수집 및 처리를 하였다. 정윤수[10]는 서로 다른 병원에서 진료를 받은 개인의 헬스케어 정보가 분산된 경우에는 이로 인해서 통합된 개인 헬스케어 정보를 수집하고 이용하기에는 어려움이 있으며 이를 해결하기 위해서 병원들에 저장된 개인 헬스케어 정보를 효율적으로 수집하기 위한 병원 간의

데이터 통합 모델을 제안하였다. 또한 다기준의사결정 방법의 하나인 AHP(Analytic Hierarchy Process)를 이용하여 환자 질병 정보를 효율적인 빅데이터로 관리하는 기법을 제안하였으며 환자의 질병 정보 간의 상관관계를 파악하고 현실적인 환자 치료 방법을 찾고자 이 기법을 제안하였다[11]. 임하빈[12]은 표준을 준용하지 않는 데이터의 관리로 인해서 개인 건강 기기 간에 데이터 공유가 어려운 상황에서 이를 해결하기 위한 다양한 헬스케어 서비스 플랫폼 간의 효율적인 개인 건강 데이터 공유를 위한 모바일 프레임워크를 제안하였다.

헬스케어 데이터는 민감한 개인정보를 포함하고 있어서 헬스케어 데이터의 안전성과 보안성을 제공하기 위한 여러 연구들이 진행되었다. 최근 의료 서비스 분야에서 이용되는 개인의 헬스케어 데이터는 클라우드 서비스를 이용하여 관리되고 있으나 클라우드 환경에서 개인의 헬스케어 데이터의 안전성에 대한 연구는 미진한 상황이다. 따라서 조성남[13]은 클라우드 환경에서 개인의 헬스케어 데이터를 효율적으로 암호화하는 부분 램덤 암호화 기법을 제안하였다. 사물인터넷을 기반으로 하는 헬스케어 서비스는 여러 기술이 통합되어서 제공되므로 각 요소 기술 자체의 보안 취약성이 발생할 수 있어서 개인 헬스케어 정보를 서버에 안전하게 처리를 하여 전달할 수 있도록 하기 위하여 정운수[14]는 프라이버시 보호 모델을 제안하였다.

또한 헬스케어 데이터는 개인의 의료정보를 다루기 때문에 안전하게 관리되어야 하며 헬스케어 데이터를 이용하고자 하는 경우에는 열람이 가능하도록 개방형 모델을 갖추어야 한다. 이를 위해서 블록체인 기술을 접목하여 헬스케어 데이터의 안전한 분산 관리를 가능하게 하는 기술이 개발되었다[15]. 인공지능 기술도 의료 분야에 접목이 되고 있으며 의료영상분석 및 판독을 하는 의료영상 분야에 인공지능 기술들을 접목하는 기법에 관한 연구가 진행되었다[16].

## 2. 소셜미디어 데이터를 이용한 연구 동향

소셜미디어에 존재하는 데이터를 수집하고 수집된 데이터를 이용하여 동향 분석을 수행하는 연구들이 많이 진행되었다. 김민수[17]는 소셜 빅데이터를 이용하여 스포츠산업 지원 사업에 대한 인식과 수요를 분석하

였다. 이를 위해서 스포츠산업 관련 정책에 관련된 소셜 빅데이터를 인터넷 포털사이트(Naver)의 뉴스, 블로그 등에서 텍스트마이닝 기법을 이용하여 데이터를 수집하였다. 수집된 데이터에서 주요한 키워드들을 추출하고 추출된 주요 키워드들을 분석하여 스포츠산업 지원 사업에 대한 인식과 수요를 파악하였다.

이미경[18]은 소셜 빅데이터를 이용하여 한국인의 여행 트렌드를 분석하였다. 국내 포털 사이트인 네이버와 다음의 블로그, 뉴스, 카페 등에서 가족여행과 '나 홀로 여행'이라는 키워드로 데이터를 수집을 하였다. 수집된 데이터를 네트워크 분석하였으며 분석을 통해서 정치, 경제, 사회 변화에 민감한 관광시장의 트렌드와 동향을 파악하였다.

김민수[19]는 레저스포츠 관광에 관련된 소셜 빅데이터를 수집 및 분석하여 레저스포츠 관광에 대한 트렌드를 파악하였다. 2017년부터 2년간의 소셜미디어들에서 레저스포츠 관광에 관련된 키워드들을 가지고 데이터를 수집하고 수집된 데이터를 기반으로 레저스포츠 관광객의 관광 형태를 분석하였다. 이러한 분석을 통해서 레저스포츠 관광 수요자들의 요구를 파악하고 레저스포츠 관광의 활성화를 위한 정책 방안의 근거자료로도 이용되도록 하였다.

노영희[20]는 소셜미디어 빅데이터를 이용하여 학술 분야 간의 융합연구 전반에 대한 동향을 파악하고자 하였다. 이를 위해서 네이버의 뉴스 및 블로그에서 융합연구 관련 데이터를 수집하고 수집된 데이터를 기반으로 빈도수가 높은 주요 키워드를 추출하고 시각화하고 네트워크 분석을 하였다. 그 결과로 기간별로 나타나는 융합연구 분야들을 파악하였다.

## III. 연구 방법

### 1. 연구 질문

본 연구는 소셜미디어로부터 데이터를 수집하여 디지털 헬스케어에 관한 연구 동향을 파악하고자 하며 이를 위한 2가지 연구 질문들을 설정한다.

질문 1: 기간별로 디지털 헬스케어와 관련된 주요 연구 키워드들은 어떻게 달라지고 있나?



2008년부터 2011년까지의 기간에서는 [그림 1]에서와 같이 ‘사업’, ‘병원’, ‘의료’, ‘서비스’, ‘행사’ 등이 상위 빈도 키워드들로 보이며 이 기간에는 디지털 헬스케어에 기반한 의료 서비스의 제공을 위하여 관련된 사업들이 활발히 진행되었던 것을 알 수 있다. 그 외에 ‘기술’, ‘솔루션’, ‘의료기기’, ‘IT’ 키워드들을 통해서 의료와 IT 분야가 결합한 분야의 기술 개발이 진행되었던 것으로 보인다.

2012년부터 2015년까지의 기간에서는 [그림 2]에서와 같이 ‘산업’, ‘기술’, ‘플랫폼’, ‘시장’ 등이 상위 빈도 키워드들로 나타났으며 키워드 ‘산업’, ‘기술’은 이전 기간보다 높은 빈도를 보였으며 이 기간에 디지털 헬스케어에 관련된 기술 및 산업이 활성화된 것을 알 수 있다. 그 외에 ‘스마트’, ‘융합’, ‘IT’, ‘센서’, ‘사물’, ‘인터넷’, ‘모바일’ 등의 키워드들이 보이며 이 키워드들은 이전 기간보다 다양한 기술 분야와 관련된 키워드들이다. 이 기간에 뚜렷하게 나타나는 키워드로는 ‘융합’이 있으며 다양한 기술 분야 간에 활발한 융합 기술 연구가 일어났다는 것을 알 수 있다. 그뿐만 아니라 키워드 ‘센서’, ‘사물’, ‘인터넷’ 등을 통해서 사물 인터넷 기술을 적용한 환자 맞춤형 헬스케어를 위한 기술 개발이 진행되었던 것으로 파악된다.



그림 2. 2012~2015 뉴스 기반 키워드 워드클라우드

2016년부터 2019년 6월까지의 기간에서는 [그림 3]에서와 같이 ‘당뇨’, ‘의료’, ‘서비스’, ‘기업’ 등이 상위 빈도 키워드들로 나타났다. ‘당뇨’는 이 기간에 뚜렷이 나타난 키워드이며 당뇨의 지속적인 관리와 치료를 위하여 디지털 헬스케어에 기반한 기술 개발 및 연구가 활

발히 진행된 것으로 파악된다.



그림 3. 2016 ~ 2019.6 뉴스 기반 키워드 워드클라우드

그 외에 키워드 ‘규제’, ‘자유’, ‘특구’ 등이 보이며 특정 지역이 규제 자유 특구로 지정이 되면 개인정보 보호법이나 의료법에 의해서 가로막혔던 디지털 헬스케어 산업 육성이 가능하게 된다. 따라서 이 키워드들을 통해서 여러 지역이 규제 자유 특구로 지정되었으며 더 자유롭게 디지털 헬스케어 산업 육성이 가능하게 된 것으로 파악된다. 또한 ‘세계’, ‘금융’, ‘빅데이터’ 등의 키워드들이 보이며 ‘세계’라는 키워드에 의해서 세계적으로 디지털 헬스케어 분야의 관심이 증가하였던 것을 알 수 있으며 ‘금융’이라는 키워드로부터 디지털 헬스케어 사업들이 금융사로부터 투자를 받거나 금융사와 협업을 하였던 것으로 파악된다. ‘빅데이터’라는 키워드로 질병 관리 및 치료를 위해서 디지털 헬스케어 분야에 빅데이터가 활용되기 시작하였던 것을 알 수 있다.

빈도 분석을 통해서 빈도가 높은 키워드들을 확인하였으나 이 키워드 중에서 연구와 관련된 키워드들만 뚜렷하게 파악하기는 쉽지 않았다. 따라서 연구 동향을 파악하기 위해서 뉴스에서 추출된 키워드 중에서 연구와 관련된 상위 빈도 20개 연구 키워드들을 선택하여 [표 1]에 나타내었다. [표 1]에서는 2008년부터 2011년까지를 기간 A로 지정하였으며 2012년부터 2015년까지를 기간 B로 그리고 2016년부터 2019년 6월까지를 기간 C로 지정하였다.

기간 A의 20개 연구 키워드 중에서 상위 빈도 키워드로 ‘의료’, ‘기술’, ‘시스템’, ‘의료기기’가 보이며 이 기

간에는 의료 기술 및 의료기기 관련 연구가 가장 활발히 진행되었던 것으로 파악된다. 그 외의 'IT', '전자', '정보' 키워드들의 빈도도 높은 편이며 의료 분야와 정보 통신기술이 결합한 연구도 활발히 진행되었던 것을 알 수 있다. 또한 높은 빈도를 아니지만 '원격', '진료', '환자', '건강', '건강관리', '만성질환' 키워드들을 통해서 환자가 병원에 직접 방문하지 않아도 원격으로 진료를 받고 건강관리를 할 수 있도록 하는 기술 연구도 이루어졌던 것을 확인할 수 있다.

기간 B의 20개 연구 키워드 중에서 상위 빈도 키워드로 '기술', '건강', '의료', '융합'이 보이며 '융합'이라는 키워드가 기간 B에 뚜렷하게 나타났다. 키워드 '융합'을 통해서 이 기간에 디지털 헬스 케어와 관련된 다양한 분야 간에 융합 연구가 활발히 증가한 것으로 보인다. 그 외의 '센서', '사물인터넷' 키워드들의 빈도도 높게 나타난 편이다. 센서(Sensor)는 주변 환경을 감지할 수 있는 사물인터넷을 위한 핵심 장치로써 이 키워드에 의해서 사물인터넷에 관한 연구가 많이 이루어졌던 것을 알 수 있다. 또한 '스마트'와 '모바일' 키워드는 기간 A보다 기간 B에서 더욱 높은 빈도를 보이며 이러한 변화를 통해서 이용자의 이동성을 고려한 연구가 증가한 것으로 파악된다. 그리고 키워드 '자동차'와 '자율주행'에 의해서 디지털 헬스케어 기술이 자동차에도 적용되어서 안전한 운행을 위하여 운전자의 건강 상태 체크 및 관리를 위한 융합연구가 진행된 것으로 파악된다.

표 1. 뉴스에 기반한 연구 키워드 빈도 순위

순위	2008 ~ 2011 (기간 A)	2012 ~ 2015 (기간 B)	2016 ~ 2019.6 (기간 C)
1	의료	기술	당뇨
2	기술	건강	의료
3	시스템	의료	환자
4	의료기기	융합	IT
5	IT	스마트	배터리
6	전자	IT	빅데이터
7	치료	센서	의약품
8	네트워크	전자	SW
9	정보	모바일	기계장비
10	원격	연구	의료시스템
11	진료	사물인터넷	e모빌리티
12	환자	건강관리	스마트헬스
13	건강	자동차	진단기기
14	연구	자율주행	기술
15	건강관리	스마트폰	스마트
16	바이오	웨어러블	블록체인

17	영상정보	의료기기	모바일
18	만성질환	원격	인공지능
19	모바일	나노전자	융합
20	스마트	정보	바이오

기간 C의 20개 연구 키워드 중에서 상위 빈도 키워드로 '당뇨', '의료', '환자' 등이 보이며 키워드 '당뇨'를 통해서 예방과 지속적인 관리가 필요한 당뇨병 치료에 디지털 헬스케어 기술을 적용하려는 연구가 활발히 증가하였던 것을 알 수 있다. 또한 기간 C에는 '빅데이터', '블록체인', '인공지능', '융합' 등의 키워드들이 보이며 이 기간에도 융합 연구들이 진행되었으며 구체적으로 디지털 헬스케어 분야에 4차 산업혁명 기술들이 적용된 융합 연구들이 진행된 것으로 파악된다. 방대한 헬스케어 빅데이터를 분석하고 활용하기 위한 빅데이터 기술, 헬스케어 데이터를 새로운 방식으로 저장을 하고 위조와 변조를 방지하여 안전하고 신뢰성 있는 헬스케어 데이터 처리를 위한 블록체인 기술, 그리고 복잡한 헬스케어 데이터를 분석하고 분석된 결과를 기반으로 한 더욱 정교한 질병의 진단 및 치료를 위한 인공지능 기술들을 적용한 연구들이 진행된 것으로 파악된다.

1.2 블로그 데이터 빈도 분석

블로그에 기반하여 추출된 키워드 중에서 기간별로 상위 빈도 120개 키워드에 대해서 워드클라우드를 시각화하였다. 모든 세부 기간에서는 공통으로 키워드 '디지털', '헬스', '케어'가 가장 높은 빈도로 나타났으며 이 키워드들을 제외한 키워드들을 워드클라우드에 나타내었다.



그림 4. 2008 ~ 2011 블로그 기반 키워드 워드클라우드

2008년부터 2011년까지의 기간에서는 [그림 4]에서와 같이 ‘병원’, ‘사업’, ‘서비스’, ‘기술’, ‘산업’ 등이 상위 빈도 키워드들로 보이며 이 기간에는 디지털 헬스케어에 기반한 서비스 제공과 기술 개발을 통하여 관련 산업 활성화가 이루어졌던 것으로 파악된다. 그 외에 ‘글로벌’, ‘시장’, ‘수출’, ‘제품’, ‘세계’, ‘해외’ 등의 키워드들을 통해서 글로벌 디지털 헬스케어 시장 확대와 관련 제품의 수출도 활발히 이루어졌다는 것을 알 수 있다.

2012년부터 2015년까지의 기간에서는 [그림 5]에서와 같이 ‘제품’, ‘사업’, ‘의료’, ‘생산’, ‘판매’, ‘제조’ 등의 키워드들이 상위 빈도 키워드들로 나타났으며 디지털 헬스케어와 관련된 제품의 생산 및 판매가 활발히 증가하였던 것으로 보인다.



그림 5. 2012 ~ 2015 블로그 기반 키워드 워드클라우드

그 외에 ‘가전’, ‘냉장고’ 등의 키워드들이 보이며 가정에서도 가전제품을 통하여 건강 관리를 할 수 있도록 디지털 헬스케어 기술이 적용된 가전제품이나 관련 기술에 대한 소개가 다루어졌다는 것을 알 수 있다. 이 키워드들은 블로그에서만 뚜렷이 나타났으며 블로그에서는 기술이나 제품 소개와 관련된 내용을 많이 포함한 것으로 보인다. 또한 ‘치과’, ‘엑스레이’ 등의 키워드들을 통해서 치과 분야에도 디지털화가 이루어졌으며 의료 진단에 사용되는 엑스레이 장비 분야에서도 디지털화가 진행된 것으로 보인다.

2016년부터 2019년 6월까지의 기간에서는 [그림 6]에서와 같이 ‘사업’, ‘케어’, ‘정보’, ‘행사’, ‘환자’ 등이 상위 빈도 키워드들로 나타났으며 이 기간에 디지털 헬스케어에 관한 사업 및 행사가 활발히 증가하였던 것을

알 수 있다. 그 외에 ‘마케팅’, ‘동남아’, ‘수출지원’, ‘세계’, ‘글로벌’ 등의 키워드들이 보이며 디지털 헬스케어 분야의 국제적인 성장 및 디지털 헬스케어 의료기기의 수출이 증가했다는 것을 알 수 있다. 또한 ‘블록’, ‘체인’, ‘소프트웨어’라는 키워드들에 의해서 안전하고 신뢰성이 있는 헬스케어 데이터의 취급을 위하여 디지털 헬스케어 분야에 블록체인 기술이 활용되었던 것을 알 수 있다.



그림 6. 2016 ~ 2019.6 블로그 기반 키워드 워드클라우드

연구 동향을 파악하기 위해서 블로그에서 추출된 키워드 중에서 연구와 관련된 빈도가 가장 높은 20개 연구 키워드들을 [표 2]에 나타내었다. [표 2]에서도 마찬가지로 2008년부터 2011년까지를 기간 A로 지정하였으며 2012년부터 2015년까지를 기간 B로 그리고 2016년부터 2019년 6월까지를 기간 C로 지정하였다.

기간 A의 20개 연구 키워드 중에서 상위 빈도 키워드로 ‘기술’, ‘산업’, ‘IT’, ‘전자’가 보이며 이 기간에는 디지털 헬스케어에 전자 및 정보기술이 적용된 연구들이 가장 활발히 수행된 것으로 파악된다. 그 외에 ‘가전’이라는 키워드를 통해서 디지털 헬스케어 기술을 적용하여 건강관리가 가능한 가전제품에 대한 연구가 이루어진 것으로 파악된다. 또한 ‘스마트’, ‘통신’, ‘모바일’, ‘원격’, ‘진료’ 등의 키워드들로부터 장소의 제약이 없이 원격으로 진료와 건강관리 받을 수 있도록 하기 위한 연구도 이루어졌던 것을 알 수 있다.

기간 B의 20개 연구 키워드 중에서 상위 빈도 키워드로 ‘의료’, ‘병원’, ‘전자’, ‘가전’ 등이 보이며 이 기간에

는 의료 분야와 전자 기술이 결합한 연구가 진행되었으며 또한 가정에서도 편리하게 건강관리를 할 수 있도록 해주는 가전제품에 관한 연구가 활발하게 이루어졌던 것으로 보인다. 그 외의 '스마트', 'IT', '모바일', '정보' 등의 키워드들에 의해서 디지털 헬스케어와 정보 통신 기술이 접목된 연구들이 진행되었으며 또한 키워드 '자동차'에 의해서 디지털 헬스케어 기술을 자동차에 적용하여 탑승자의 신체 상태를 측정하고 측정된 결과를 바탕으로 편안하고 안전한 운전이 되도록 하기 위한 기술 연구가 진행되었던 것으로 파악된다.

표 2. 블로그에 기반한 연구 키워드 순위

순위	2008 ~ 2011 (기간 A)	2012 ~ 2015 (기간 B)	2016 ~ 2019.6 (기간 C)
1	기술	의료	정보
2	산업	병원	환자
3	IT	전자	소프트웨어
4	전자	가전	병원
5	시스템	시스템	블록체인
6	의료	전기	생체
7	정보	생체	기술
8	가전	외과	의료
9	스마트	기술	데이터
10	통신	스마트	스마트
11	모바일	IT	인공지능
12	미디어	교육	IT
13	건강	환자	건강
14	환경	모바일	융합
15	의료기기	정보	빅데이터
16	연구	건강	건강관리
17	영상	컴퓨터	원격
18	진료	의료기기	시스템
19	원격	자동차	전자
20	컴퓨터	통신	모바일

기간 C의 20개 연구 키워드 중에서 상위 빈도 키워드로 '정보', '환자', '소프트웨어', '병원', '블록체인' 등이 보이며 이 기간에 환자 헬스케어 정보의 안정성과 신뢰성 제공을 위하여 블록체인 기술이 적용된 연구가 진행되었던 것으로 파악된다. 그 외에 '빅데이터', '인공지능' 등의 키워드들도 보이며 많은 헬스케어 데이터를 처리하기 위한 빅데이터 기술과 분석에 기반하여 환자 개인에게 맞춤형 정밀한 치료를 제공하기 위하여 디지털 헬스케어 분야에 한 인공지능 기술을 적용한 연구가 진행되었던 것을 알 수 있다.

## 2. 네트워크 분석

[그림 7]에서는 [표 1]에 나열된 뉴스에 기반한 연구 키워드들을 네트워크로 나타내었다. 기간 A에만 나타나는 키워드들은 파란색 노드로 표시되었으며 기간 B에만 나타나는 키워드들은 주황색 노드로 표시되었고 기간 C에만 나타나는 키워드들은 녹색 노드로 표시되었다. 그리고 3개의 기간 간에 공통으로 나타나는 연구 키워드들은 모두 보라색 노드로 표시되었다. 또한 기간과 키워드를 연결하는 간선의 굵기는 해당 기간에 나타나는 키워드의 빈도에 비례한다. 따라서 해당 기간과 키워드를 연결하는 간선이 굵을수록 해당 기간에 나타나는 키워드의 빈도가 높은 경우이다.

[그림 7]에서 기간 A에만 나타나는 키워드들은 '시스템', '치료', '네트워크', '진료', '영상정보', '만성질환'이며 이들 중에서 '시스템', '치료', '네트워크' 키워드들은 이들 중에서 비교적 높은 빈도를 보인다. 그리고 기간 B에만 나타나는 키워드들은 '센서', '사물인터넷', '자동차', '자율주행', '스마트폰', '웨어러블', '나노전자'이며 '센서', '사물인터넷' 등이 비교적 높은 빈도로 나타났다. 또한 기간 C에만 나타나는 키워드들은 '당뇨', '배터리', '빅데이터', '의약품', 'SW', '기계장비', '의료시스템', 'e 모빌리티'이며 '당뇨', '배터리', '빅데이터' 등이 더욱 높은 빈도를 보인다.

기간 A와 기간 B에만 공통으로 나타나는 키워드들은 '의료', '기술', 'IT', '모바일', '스마트', '전자', '정보', '건강', '연구', '의료기기', '건강관리', '원격'이다. 이 키워드들로부터 의료와 IT를 결합한 분야들이 기간 A와 기간 B에서 중요한 연구 분야로서 연구가 진행되었던 것을 알 수 있다. '의료기기', '정보', '원격'은 기간 B보다 기간 A에서 빈도가 더 높았으며 기간 A에서 비교적 주요 관심 연구 분야로 다루어졌던 것으로 파악된다. 키워드 '건강', '연구', '건강관리'는 기간 B에서는 빈도가 더 높게 나타내서 기간 B에서 주요 관심 연구 분야로 다루어졌던 것으로 파악된다. 기간 B와 기간 C에만 공통으로 나타나는 키워드들은 '융합', '의료', '기술', 'IT', '모바일', '스마트'이며 의료와 다양한 정보 통신 기술이 융합된 분야에 관한 연구가 활발한 진행됐던 것을 알 수 있다. 기간 B부터 다양한 융합 연구가 활발히 진행되었으며 기간 C에서는 4차 산업혁명 기술과의 융합 연구가



구가 이루어졌던 것을 알 수 있다.

기간 A, 기간 B, 기간 C에 모두 공통으로 보이는 키워드들은 '건강', '정보', '기술', 'IT', '전자', '시스템', '모바일', '의료', '스마트'이며 전체 기간에 걸쳐서 이 키워드들과 관련된 연구가 지속해서 진행되었던 것으로 파악된다. 이 키워드 중에서 '전자', '시스템', '모바일'은 기간 A와 기간 B에 비교적 높은 빈도로 나타났으며 기간 A와 기간 B에 더 집중적으로 연구가 이루어졌던 것을 알 수 있다. 기간 A, 기간 B, 기간 C에 공통으로 보이는 대부분의 키워드는 3개 기간에 걸쳐서 활발히 관련된 연구가 수행된 것으로 파악된다.

## V. 논의

본 연구는 소셜미디어에서 '디지털 헬스케어'를 키워드로 사용하여 데이터를 수집하고 분석하였다. 첫 번째 연구 질문에 대한 응답으로 기간별로 디지털 헬스케어에 관한 주요 연구 키워드들은 어떻게 달라지고 있는지를 파악하였다.

[표 1]의 뉴스에 기반한 연구 키워드들을 기간별로 살펴보면 기간 A에서는 상위 빈도 키워드로 '의료', '기술', '시스템', '의료기기' 등이 보였으며 그 외에는 'IT', '전자', '정보', '원격', '진료', '환자', '건강', '건강관리', '만성질환' 등의 키워드들이 보였다. 기간 B에서는 상위 빈도 키워드로 '기술', '건강', '의료', '융합' 등이 나타났으며 그 외에는 '센서', '사물인터넷', '스마트'와 '모바일', '자동차'와 '자율주행' 등의 키워드들이 보였다. 기간 C에서는 상위 빈도 키워드로 '당뇨', '의료', '환자' 등이 나타났으며 그 외에는 '빅데이터', '블록체인', '인공지능' 등의 키워드들이 보였다.

[표 2]의 블로그에 기반한 연구 키워드들을 기간별로 살펴보면 기간 A에서는 상위 빈도 키워드로 '기술', '산업', 'IT', '전자' 등이 나타났다. 또한 그 외에 '가전', '스마트', '통신', '모바일', '원격', '진료' 등의 키워드가 보였다. 기간 B에서는 상위 빈도 키워드로 '의료', '병원', '전자', '가전' 등이 보였으며 그 외에는 '생체', 'IT', '스마트'와 '모바일', '자동차' 등의 다양한 기술 분야에 관한 키워드들이 보였다. 기간 C에서는 상위 빈도 키워드로

'정보', '환자', '소프트웨어', '병원' 등이 나타났으며 그 외에는 '블록체인', '빅데이터', '인공지능' 등의 키워드들이 보였다.

기간별로 종합적으로 살펴보면 기간 A의 뉴스와 블로그에 기반한 연구 키워드들을 통해서 집중적으로 의료와 IT 기술이 결합한 연구들이 진행되었다는 것을 알 수 있었다. 기간 B의 뉴스와 블로그에 기반한 연구 키워드들에 의해서는 디지털 헬스케어와 관련된 다양한 분야 간의 융합 연구들 진행되었다는 것을 파악할 수 있었다. 융합 연구들은 기간 B부터 활발하게 진행되었고 기간 C에서도 융합 연구들이 수행되었으며 '빅데이터', '블록체인', '인공지능' 등의 4차 산업혁명 기술들과의 융합 연구들이 활발하게 진행되었다는 것을 알 수 있었다.

두 번째 연구 질문에 대한 응답으로 기간별로 디지털 헬스케어와 관련된 주요 키워드들이 네트워크 구조에서 어떤 관계를 보이는지를 파악하였다.

뉴스에 기반한 연구 키워드 중에서 2개 기간에 걸쳐서 공통으로 나타난 키워드들을 살펴보면 키워드 '의료', '기술', 'IT', '모바일', '스마트', '전자', '정보', '건강', '연구', '의료기기', '건강관리', '원격'은 기간 A와 기간 B에만 공통으로 나타났다. 그리고 키워드 '융합', '의료', '기술', 'IT', '모바일', '스마트'는 기간 B와 기간 C에만 공통으로 보였으며 'IT', '의료', '기술', '스마트', '모바일'은 기간 A, 기간 B, 기간 C에 모두 공통으로 나타난 키워드들이다.

블로그에 기반한 연구 키워드 중에서 2개 기간에 걸쳐서 공통으로 나타난 키워드들을 살펴보면 키워드 '건강', '정보', '기술', 'IT', '전자', '시스템', '모바일', '의료', '스마트', '가전', '컴퓨터', '의료기기', '통신'은 기간 A와 기간 B에만 공통으로 나타났으며 키워드 '건강', '정보', '기술', 'IT', '전자', '시스템', '모바일', '의료', '스마트', '병원', '생체', '환자'는 기간 B와 기간 C에만 공통으로 보였다. 그리고 키워드 '건강', '정보', '기술', 'IT', '전자', '시스템', '모바일', '의료', '스마트'는 기간 A, 기간 B, 기간 C에 모두 공통으로 나타났다.

종합적으로 뉴스와 블로그에 기반한 연구 키워드를 살펴보면 기간 A와 기간 B에 나타난 키워드 중에서 '건강', '정보', '기술', 'IT', '전자', '모바일', '의료', '스마트',

‘의료기기’는 뉴스와 블로그에서 공통으로 나타났으며 기간 B와 기간 C에 나타난 키워드 중에서 ‘기술’, ‘IT’, ‘모바일’, ‘의료’, ‘스마트’가 뉴스와 블로그에서 공통으로 나타났다. 그리고 기간 A, 기간 B와 기간 C에 나타난 키워드 중에서 뉴스와 블로그에 모두 공통으로 나타난 키워드는 ‘기술’, ‘IT’, ‘모바일’, ‘의료’, ‘스마트’이다.

이를 통해서 키워드 ‘기술’, ‘IT’, ‘모바일’, ‘의료’, ‘스마트’는 전체 조사 기간 동안에 뉴스와 블로그에서 지속적으로 나타난 키워드라는 것을 알 수 있었으며 이 키워드들에 관한 연구들이 전체 조사 기간에 걸쳐서 지속적으로 진행되었다는 것을 파악할 수 있었다. 또한 향후 1후에도 기본적으로 이 키워드들과 관련된 연구들이 진행될 것이고 이와 함께 4차 산업혁명 기술들과 융합된 연구들이 더욱 다양하고 심층적으로 진행될 것으로 예상된다.

본 연구는 뉴스와 블로그라는 소셜미디어를 기반으로 하여 추출된 키워드에 대한 빈도 분석을 하였다. 빈도 분석을 통해서 얻어진 연구 키워드에 대해서 네트워크 분석을 하였으며 네트워크 분석을 통해서 연구 키워드의 시간에 따른 연구 키워드의 경향을 파악하고자 하였다. 향후 연구로 본 연구의 보안을 위해서 디지털 헬스케어와 관련된 논문들과 특허들의 분석 결과를 비교 분석하는 작업 필요할 것으로 파악된다.

## VI. 결론

본 연구는 디지털 헬스케어와 관련된 소셜 빅데이터를 수집하고 이를 기반으로 하여 디지털 헬스케어의 연구 동향을 파악하고자 하였다. 본 연구를 위해서 조사 기간은 2008년 1월에서 2019년 6월까지로 하였으며 Naver와 Daum의 블로그와 뉴스로부터 디지털 헬스케어와 관련된 글을 수집한 후에 수집된 글들에서 키워드들을 추출하였다. 기간별로 빈도가 높은 주요한 120개의 키워드로 워드클라우드를 시각화하였고 이 키워드 중에서 빈도가 높은 연구 키워드 20개를 기간별로 살펴보았다.

뉴스와 블로그에서 추출된 키워드들을 종합해서 살펴보면 기간 A에서는 의료 및 정보 통신기술이 결합한

연구가 많이 이루어졌던 것으로 파악된다. 그리고 기간 B에서는 의료와 정보 통신기술이 결합한 연구뿐만 아니라 디지털 헬스케어를 위한 다양한 분야 간에 융합 연구가 많이 진행되었다. 기간 C에서도 디지털 헬스케어를 위하여 기본적인 의료와 정보 통신 기술들이 결합한 연구들이 진행이 되었을 뿐만 아니라 디지털 헬스케어 분야에 빅데이터 기술, 블록체인 기술, 인공지능 기술 등과 같은 4차 산업혁명 기술들을 적용한 융합 연구들이 진행되었던 것으로 파악된다.

시간에 따른 디지털 헬스케어에 관한 키워드들의 변화 경향을 파악하기 위해서 조사 기간을 세분화하였다. 2008년에서 2011년까지는 디지털 헬스케어가 본격적으로 시작하는 시기이며 2012년부터는 디지털 헬스케어 3.0 시대라고 하여 헬스케어와 여러 분야와 본격적으로 융합을 진행하는 시기였으며 2016년에서 2019년 6월까지의 4차 산업혁명 기술들이 본격적으로 관심을 받으면서 디지털 헬스케어에 적용되는 시기여서 3개의 세부 기간(2008년 ~ 2011년, 2012년 ~ 2015년, 2016년~ 2019년 6월)으로 구분을 하였다. 뉴스와 블로그에서 추출된 키워드에 대한 빈도 분석 및 네트워크 분석을 통한 결과에서도 이러한 기간들의 특징과 연관된 결과를 보여 주었다.

전체적으로 뉴스와 블로그에서 추출된 연구 키워드들을 종합적으로 살펴보면 조사 기간 전체에 걸쳐서 ‘IT’, ‘기술’, ‘스마트’, ‘의료’, ‘모바일’ 등이 뉴스와 블로그에서 공통으로 나타난 연구 키워드들이다. 따라서 이 키워드들과 관련된 연구들이 가장 핵심적인 분야이며 향후에도 지속해서 이 키워드들과 관련된 연구들이 진행될 것이며 뿐만 아니라 4차 산업혁명 기술과 융합 연구들도 다양하게 진행될 것으로 예상된다.

향후 연구로는 본 연구의 결과인 소셜미디어에 기반한 결과와 디지털 헬스케어에 관한 국내외 국의 논문 및 특허를 대상으로 분석한 결과를 비교하고자 한다. 그래서 뉴스와 블로그와 같은 소셜미디어를 통해서 분석한 경향대로 연구가 이루어졌는지를 확인하여 소셜 미디어에 기반한 연구 동향 분석의 신뢰성을 파악하고자 한다.

## 참고 문헌

- [1] 김승민, “고령사회 스마트 헬스케어 위한 UX 디자인방안-사물인터넷 기술을 중심으로,” 한국콘텐츠학회논문지, 제18권, 제11호, pp.462-474, 2018.
- [2] 박정원, 심우현, 이준석, “디지털 헬스케어 위한 규제 개선 방안 연구,” 정보화정책, 제25권, 제1호, pp.60-81 2018.
- [3] 강민영, 박도휘, 김광석, “스마트 헬스케어의 현재와 미래,” 삼정 KPMG 경제 연구원, Issue Monitor, 제79호, pp.4-17, 2018.
- [4] 허성필, 노동희, 문창배, 김동성, “사물인터넷 기반 헬스케어 서비스 기술 동향,” 대한임베디드공학회논문지, 제10권, 제4호, pp.221-230, 2015.
- [5] 정필성, 조양현, “스마트 기기를 활용한 응급 지원 시스템,” 한국정보통신학회논문지, 제20권, 제9호, pp.1791-1798, 2016.
- [6] 서승범, 이재상, 구민정, “스마트폰을 이용한 병원 진료예약 및 진료시스템 연구,” 문화기술의 융합, 제3권, 제1호, pp.29-33, 2017.
- [7] 이주관, 김만식, 전문석, “웨어러블 헬스케어 환경에서 EGG 전기패턴 QRS를 이용한 급성 심장마비 예방 시스템,” 한국전자통신학회논문지, 제11권, 제11호, pp.1141-1148, 2016.
- [8] 김다원, 남희조, 이승연, 함유경, 서오석, 이형준, “웨어러블 디바이스와 키넥트 센서를 활용한 다중 사용자 홈트레이닝 헬스케어 시스템,” 한국통신학회논문지, 제44권, 제4호, pp.719-727, 2019.
- [9] 박유상, 최중선, 최재영, “IoT환경에서 헬스케어 서비스 제공을 위한 이기종 센서데이터 수집 모델,” 정보처리학회논문지(소프트웨어 및 데이터공학), 제6권, 제2호, pp.77-84, 2017.
- [10] 정윤수, 한근희, “헬스케어 정보 수집을 위한 병원간 데이터 통합 모델 설계,” 한국융합학회논문지, 제9권, 제6호, pp.1-7, 2018.
- [11] 정윤수, “퍼지 AHP를 이용한 헬스케어 환자의 빅데이터 사용의 효율적 관리 기법,” 디지털융복합연구, 제13권, 제4호, pp.227-233, 2015.
- [12] 임하빈, 황희정, “표준 기반 헬스케어 플랫폼과의 개인 건강 데이터 공유를 위한 모바일 프레임워크 설계,” 한국정보기술학회논문지, 제14권, 제10호, pp.113-122, 2016.
- [13] 조성남, 정윤수, 오충식, “클라우드 환경에서 헬스케어 데이터를 위한 효율적인 암호화 기법,” 융합정보논문지, 제8권, 제3호, pp.63-69, 2018.
- [14] 정윤수, “IoT기반의 모바일 헬스케어 서비스를 위한 데이터 저장 및 보호 모델,” 디지털융복합연구, 제15권, 제3호, pp.187-193, 2017.
- [15] 유형원, 이은솔, 고우균, 한호성, 한현욱, “헬스케어 빅데이터 유통을 위한 블록체인 기술 활성화 방안,” 한국빅데이터학회 학회지, 제3권, 제1호, pp.73-82, 2018.
- [16] 박성호, “의료인공지능:인공지능 초심자를 위한 길라잡이,” 대한영상의학학회지, 제78권, 제5호, pp.301-308, 2018.
- [17] 김민수, 오승욱, 임정일, 한진욱, “소셜 빅데이터를 활용한 스포츠산업 지원 사업 수요분석,” 한국산업기술평가관리원, 이슈리포트 4호, 2015.
- [18] 이미경, “소셜 빅데이터를 이용한 한국인의 여행트렌드 분석-‘가족여행’과 ‘나홀로여행’을 중심으로,” 관광학연구, 제42권, 제10호, pp.111-134, 2018.
- [19] 김민수, 오승욱, 한진욱, “소셜 빅데이터를 이용한 레저스포츠관광 트렌드 분석,” 한국체육학회지, 제58권, 제4호, pp.259-270, 2019.
- [20] 노영희, 김태연, 정대근, 이광희, “소셜 빅데이터 기반 융합연구 동향 분석,” 한국콘텐츠학회논문지, 제19권, 제2호, pp.135-146, 2019.

## 저 자 소 개

## 이택균(Taekkyeun Lee)

## 정희원



- 2010년 9월 : State University of New York at Buffalo, Computer Science and Engineering(공학박사)
- 2011년 6월 ~ 2013년 2월 : 아주대학교 소프트웨어학과 연구교수
- 2014년 3월 ~ 2016년 8월 : 아주대학교 소프트웨어학과 강의교수
- 2016년 9월 ~ 현재 : 아주대학교 다산학부대학 조교수 <관심분야> : 데이터 마이닝, 인공지능, 사물인터넷