

텍스트 마이닝 분석 기법을 활용한 월경주기측정 애플리케이션 사용자 경험 평가*

User Experience Evaluation of Menstrual Cycle Measurement Application Using Text Mining Analysis Techniques

정우경 (Wookyoung Jeong)**

신동희 (Donghee Shin)***

초 록

본 연구는 여성의 건강과 밀접한 관련이 있는 모바일 월경주기 측정 애플리케이션을 대상으로 토픽모델링 기법과 함께 다양한 텍스트 마이닝 기법을 도입하여 사용자 경험 평가를 실시하였으며 그 결과를 허니콤(Honeycomb)모델과 결합하여 분석하였다. 월경주기측정 애플리케이션 리뷰에서 드러난 사용자 경험을 평가하기 위해 월경주기측정 애플리케이션의 한국어 리뷰 47,117개를 수집하였다. 리뷰에서 드러난 사용자 경험에 관한 전체적인 담론 확인을 위해 토픽모델링 분석을 실시하였고, 각 토픽 별 구체적인 경험을 확인하고자 동시출현 네트워크 관계로 구축한 텍스트 네트워크 분석을 실시하였다. 또한 사용자의 정서적 경험을 파악하기 위해 감정분석(Sentiment Analysis)을 실시하였다. 이를 기반으로 월경주기측정 애플리케이션의 개발 전략을 정확도, 디자인, 모니터링, 데이터관리 및 사용자관리 측면에서 제시하였다. 연구 결과, 애플리케이션의 월경주기측정 정확도 및 모니터링 기능을 개선해야 함이 확인되었으며 다양한 디자인적 시도가 필요함이 관찰되었다. 또한 개인정보와 사용자의 생체 데이터 관리방법에 대한 보완의 필요성도 확인되었다. 본 연구는 월경주기측정 애플리케이션의 사용자 경험(UX)을 심층적으로 탐색하여 이용자들이 경험한 다양한 요인을 밝히고 더 나은 경험을 제공하기 위한 실질적인 개선점을 제시하였다. 또한 사용자 경험을 평가하는 과정에서 방대한 양의 리뷰 데이터를 연구자가 면밀하게 파악할 수 있도록 토픽모델링과 텍스트 네트워크 분석 기법을 결합하여 방법론을 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

ABSTRACT

This study conducted user experience evaluation by introducing various text mining techniques along with topic modeling techniques for mobile menstrual cycle measurement applications that are closely related to women's health and analyzed the results by combining them with a honeycomb model. To evaluate the user experience revealed in the menstrual cycle measurement application review, 47,117 Korean reviews of the menstrual cycle measurement application were collected. Topic modeling analysis was conducted to confirm the overall discourse on the user experience revealed in the review, and text network analysis was conducted to confirm the specific experience of each topic. In addition, sentimental analysis was conducted to understand the emotional experience of users. Based on this, the development strategy of the menstrual cycle measurement application was presented in terms of accuracy, design, monitoring, data management, and user management. As a result of the study, it was confirmed that the accuracy and monitoring function of the menstrual cycle measurement of the application should be improved, and it was observed that various design attempts were required. In addition, the necessity of supplementing personal information and the user's biometric data management method was also confirmed. By exploring the user experience (UX) of the menstrual cycle measurement application in-depth, this study revealed various factors experienced by users and suggested practical improvements to provide a better experience. It is also significant in that it presents a methodology by combines topic modeling and text network analysis techniques so that researchers can closely grasp vast amounts of review data in the process of evaluating user experiences.

키워드: 사용자 경험평가, 텍스트 마이닝, 토픽모델링, 텍스트 네트워크 분석, 감정 분석

user experience evaluation, text mining, topic modeling, text network analysis, sentiment analysis

* 이 논문은 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문 일부를 수정·보완한 것임.

** 숙명여자대학교 문헌정보학과 석사(wookyongjeong@sookmyung.ac.kr) (제1저자)

*** 숙명여자대학교 문헌정보학과 조교수(shindh@sookmyung.ac.kr) (교신저자)

■ 논문접수일자: 2023년 11월 7일 ■ 최초심사일자: 2023년 12월 1일 ■ 게재확정일자: 2023년 12월 14일
■ 정보관리학회지, 40(4), 1-31, 2023. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2023.40.4.001>

© Copyright © 2023 Korean Society for Information Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

1. 서론

치료중심에서 예방중심으로 변화하는 의료 패러다임의 영향으로 모바일 디바이스 기반의 개인용 헬스케어 시장이 성장하면서 모바일 건강 관련 애플리케이션에 관한 관심과 사용량이 증가하였다(이소현 외, 2020). 월경주기측정 애플리케이션은 사용자의 월경주기를 측정하고 사용자가 월경주기를 관리하는 보조 도구로 활용되어 월경 전 증후군을 포함한 월경주기 전후 건강상태를 유지하는데 도움이 될 확률이 높다. 하지만 월경주기측정 애플리케이션 사용자들의 실제 사용경험을 기반으로 해당 애플리케이션을 사용시 중요하게 생각하는 것이 무엇인지 분석하고, 이를 기반으로 모바일 월경주기측정 애플리케이션 활성화를 위한 실질적인 전략과 방안을 제시한 연구가 부족하다. Human-Computer Interaction(HCI)분야에서는 사용자 경험을 평가할 때 기존 연구방법의 시간과 비용적 한계를 보완하고자 온라인 리뷰를 활용하기도 한다(황해정, 심혜린, 최준호, 2016). 온라인 리뷰는 제품에 대한 사용자의 생각과 의견을 알 수 있는 정보원이며(Netzer et al., 2012), 설문조사나 인터뷰에 비해 사용자의 솔직한 생각이 반영된다(Bhattacharjee, 2012). 실제로 애플리케이션의 사용자 경험을 평가하기 위해 토픽모델링으로 온라인 리뷰를 분석한 연구가 다수 있다(이소현 외, 2020; 정지훈, 정혜인, 이준기, 2021; 황해정, 심혜린, 최준호, 2016). 그러나 사용자의 경험이 드러난 대량의 온라인 리뷰 데이터를 텍스트 마이닝 기법을 활용하여 분석하고 평가하는 것은 사용자 경험 평가의 방법론으로써 유용하다고 볼 수 있으나, 한계점 역시

명확하다. 특히 토픽모델링만 활용할 경우, 도출된 결과를 분석하는 과정에서 원본 데이터를 확인하기 어려워 연구자의 주관이 개입된다는 분석의 모호성이 발생한다(유은지 외, 2012). 원본 데이터를 보다 면밀하게 확인하기 위하여 단어 빈도 분석이나 감정 분석 결과를 통합하여 해석한 연구도 등장하였으나, 토픽모델링 결과를 해석할 때 연구자의 주관이 개입된다는 분석의 모호성을 극복하기에는 한계가 있다(이소현 외, 2020; 정지훈, 정혜인, 이준기, 2021). 따라서 본 연구는 여성의 건강과 밀접한 관련이 있어 사용자 경험 평가가 필요한 모바일 월경주기측정 애플리케이션을 대상으로 토픽모델링 기법과 함께 다양한 텍스트 마이닝 기법을 도입하여 사용자 경험을 평가함으로써 기존의 토픽모델링 기법이 가지고 있었던 방법론적 한계를 극복하고 월경주기측정 애플리케이션을 개선하기 위해 필요한 사항을 제시하고자 한다.

2. 선행연구

2.1 월경주기측정 애플리케이션 분석의 필요성

인터넷의 발전과 스마트폰 사용자의 수요 증가로 다양한 모바일 애플리케이션 서비스가 제공되고 있으며(권경미, 김아람, 김승인, 2014) 그 이용률도 증가하고 있다(조미나, 차재빈, 2017). 모바일 애플리케이션의 급격한 성장과 함께 의료 패러다임이 변화함에 따라 건강 관련 애플리케이션 시장도 커지고 있다(이소현

외, 2020). 실제로 2021년 한 해 동안 건강 관련 애플리케이션의 전세계 다운로드 횟수는 24.8 억건으로 2019년 대비 26% 증가하였고 국내 역시 2021년 기준 건강 관련 애플리케이션의 다운로드 횟수가 5,600만건을 기록하였다(정성훈, 2022). 이에 따라 건강 관련 애플리케이션의 연구도 활발하게 진행되고 있다(신현정 외, 2015; Zheng, 2015). 건강 관련 애플리케이션은 주로 의료분야의 다양한 애플리케이션을 통칭한다(신현정 외, 2015). 본 연구에서는 모바일 월경주기측정 애플리케이션을 소아 및 산부인과 건강정보 중 여성의 월경주기를 포함하여 월경과 관련된 건강정보를 제공하는 의학정보 건강 관련 애플리케이션으로 정의하였다.

여성의 건강은 월경주기와 밀접한 관련이 있다(김보미 외, 2008). 여성의 월경주기에 따른 호르몬 분비의 변화는 신체적, 심리적으로 다양한 변화를 일으키며 경우에 따라서는 월경 전 증후군과 같은 여성의 건강상태 및 생활에 바람직하지 않은 문제를 초래한다(김덕연 외, 1992). 월경 전 증후군(premenstrual syndrome, PMS)은 하나의 독립된 질병으로 월경 전 여성에게 나타나는 정서, 행동, 신체의 증상이 일상생활이나 사회생활에 영향을 받게 되는 경우를 말한다(김탁, 2005). 월경 전 증후군은 국내 여성에게도 빈번하게 발생하는 질병이다. 국내 20세 전후 여성 15 명 중 한 명에게서 월경 전 증후군을 관찰할 수 있으며(김보미 외, 2008), 경미한 증상을 포함하면 월경을 하는 여성의 70-80%가 포함된다(김미리혜, 2007). 이러한 월경 전 증후군은 월경주기측정을 통한 관리로 건강회복에 도움을 줄 수 있다(김영선 외, 2021). 월경주기는 여성의 건강과 직접적인 연관성이

있으며, 월경주기측정 애플리케이션을 통해 관리할 수 있다(박민주, 전우정, 2022). 또한 월경주기측정 애플리케이션은 건강 관련 애플리케이션 시장에서 성장하고 있으며 많은 사용자들이 이용하고 있다. 그러나 월경주기측정 애플리케이션을 대상으로 한 연구는 거의 진행되지 않았다. 따라서 본 연구는 모바일 월경주기측정 애플리케이션이 가진 사용자 경험 측면에서의 문제점과 원인을 파악한 후 개선 방향을 제시하였다.

2.2 사용자 경험의 개념 및 평가

사용자 경험에 대해 Morville(2005)은 사용자가 어떤 시스템, 제품, 서비스를 직, 간접적으로 이용하면서 느끼고 생각하게 되는 총체적 경험이라고 정의하였다. 더 나아가 Hassenzahl, Tractinsky(2006)는 사용자 경험의 개념을 사용자가 제품을 사용하면서 경험한 사용자의 지식, 감정, 느낌과 시스템의 유용성, 용이성의 특성을 나타내는 상호작용으로 확장하였다. 사용자가 제품이나 서비스, 시스템을 사용하면서 체험한 심리적, 감정적, 인지적 경험의 집합이라고 할 수 있다. 애플리케이션의 사용자 경험 평가를 실시한 연구의 사용자 경험에 대한 정의도 이와 유사하게 사용자가 서비스, 제품, 시스템을 사용하면서 느끼는 총체적 인지, 반응, 경험을 사용자 경험이라고 정의하였다(이소현 외, 2020). 애그리게이터(Aggregator)형 O2O(Online to Offline) 서비스 애플리케이션의 사용자 경험 연구에서는 사용자 경험의 개념을 사용자가 어떤 제품이나 서비스를 이용하면서 축적하게 되는 모든 지식과 기억, 행동과 감정의 총체적

경험으로 정의하였다(박유경, 유민호, 2017). 본 연구에서는 사용자 경험의 개념을 사용자가 제품이나 서비스, 시스템을 사용하면서 체험한 심리적, 감정적, 인지적 경험의 총체적 집합으로 정의하며 Morville(2005)의 Honey-Comb(허니콤)모델을 사용하여 평가하였다.

2.3 사용자 경험 평가를 위한 허니콤 모델의 적용

HCI 분야에서 연구자는 사용자가 제품에 대해 무엇을 가치 있다고 여기는지, 감성적 측면의 반응과 상호작용은 어떠한지 알아보고자 사용자의 경험을 연구한다(이기호 외, 2008; Hassenzahl & Tractinsky, 2006). 이를 위하여 다양한 연구자들이 Morville(2005)을 통해 소개된 벌집 모형의 다이어그램인 허니콤(Honeycomb) 모델을 활용하고 있다(Karagianni, 2016). Morville의 허니콤 모델은 사용자가 제품을 이용하면서 겪는 경험을 <표 1>과 같이 7가지 측면으

로 분류하여 총체적인 관점에서 사용자 경험이 전달되는지 확인하는 도구이다(권경미, 김아람, 김승인, 2014). 허니콤 모델은 사용자 경험을 정량적으로 분석할 수 있으며(이경미 외, 2022) 사용자 경험의 모든 측면을 효과적으로 다룰 수 있다(Karagianni, 2016). Morville은 허니콤 모델을 이용하여 사용자 경험을 유용성(Useful), 편리성(Usable), 매력성(Desirable), 가치성(Valuable), 검색성(Findable), 접근성(Accessible), 신뢰성(Credible)과 같은 7가지 관점으로 나누어 종합적으로 검증할 수 있다고 보았다(Morville, 2005). 각 요인의 구체적인 개념적 정의는 <표 1>과 같다.

애플리케이션의 사용자 경험을 평가하기 위해 허니콤 모델을 사용한 선행연구를 살펴보면, 애플리케이션의 종류와 특성에 따라 허니콤 모델의 7가지 평가 요인 중에서 애플리케이션 연구와 연결할 수 있는 요인들로 재구성하여 활용하였다(권경미, 김아람, 김승인, 2014; 고은성, 김보연, 2020; 이소현 외, 2020; 전양, 권은경,

<표 1> 허니콤 모델의 7가지 사용자 경험 평가 요인

요인	정의
유용성 (Useful)	사용자가 제품, 서비스, 시스템을 사용할 때 진정으로 유용한가 고려해야 한다.
편리성 (Usable)	사용자가 제품, 서비스, 시스템을 이용함에 있어 특별히 배우는 과정을 생략할 수 있는지 여부와 사용에 있어 고민이나 어려움이 없어야 한다.
매력성 (Desirable)	사용자가 제품, 서비스, 시스템을 사용하면서 감성적인 측면에서 오감이 만족되어야 하며 이러한 만족감을 통해 심리적인 부분이 충족되어야 한다.
가치성 (Valuable)	사용자가 제품, 서비스, 시스템을 사용하면서 경제적인 가치를 포함한 그 이상의 가치를 느낄 수 있어야 한다.
검색성 (Findable)	사용자가 제품, 서비스, 시스템을 사용하면서 스스로 필요한 정보나 서비스로 찾아갈 수 있어야 한다.
접근성 (Accessible)	사용자가 제품, 서비스, 시스템을 사용하는 환경을 고려하고 제작하여, 사용자가 특정한 환경이나 장애에 대처할 수 있어야 한다.
신뢰성 (Credible)	사용자가 제품, 서비스, 시스템의 목적과 배경을 신뢰할 수 있어야 한다.

채상미, 2018). 모바일 피트니스 애플리케이션의 사용자 경험 평가 연구는 접근성(Accessible), 검색성(Findable), 가치성(Valuable)을 제외한 4가지 요인으로 허니콤 모델을 재구성하였다(이소현 외, 2020). 애플리케이션은 누구나 접근할 수 있고, 쉽게 검색할 수 있으므로 접근성(Accessible)과 검색성(Findable)을 제거하였으며, 무료로 배포되는 애플리케이션을 대상으로 하였다는 점에서 가치성(Valuable)도 제외하였다.

2.3 텍스트 마이닝 기법

본 연구는 월경주기측정 애플리케이션의 사용자 경험 평가를 위해 애플리케이션의 리뷰를 분석하였으며 대량의 리뷰 데이터를 처리하여 연구 결과의 일반화에 타당성을 얻고자 텍스트 마이닝 기법을 적용하였다. 텍스트 마이닝(Text Mining)은 비정형 데이터에서 자연어 처리(Natural Language Processing)기술에 기반을 두어 의미 있고 유용한 정보를 추출하는 과정(Sebastiani, 2002)이다. 텍스트 마이닝 분석은 다양한 분석 기법을 포함하고 있으며, 본 연구에서는 Latent Dirichlet Allocation(LDA) 토픽모델링(Topic Modeling), 텍스트 네트워크 분석, 감정 분석 기법을 이용하였다.

토픽모델링은 하나의 문서 내부에 여러 주제(topic)가 혼재되어 있음을 가정한다(Blei, Ng, & Jordan, 2003). 문서에 나타나는 주제들을 알아내기 위하여 통계적 추론 기법을 활용하는데 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 알고리즘이 대표적이다(황해정, 심혜린, 최준호, 2016). LDA 알고리즘을 활용한 토픽모델링(LDA 토픽

모델링)은 구조화되지 않은 비정형 데이터에서 주제를 자동적으로 발굴하여 주제와 관련된 단어들을 확인할 수 있다. 토픽모델링의 이러한 특수성은 온라인 리뷰를 대상으로 한 연구에 적합하다(황해정, 심혜린, 최준호, 2016). 사용자가 제품을 경험하며 느끼는 반응은 사용자의 환경 맥락(context)에 따라 달라지는데(Law et al., 2009) 사용자 경험을 평가하기 위해서는 사용자와 제품이 상호작용하는 특정 맥락에서 사용자가 가치 있다고 여기는 요소와 이에 대한 사용자의 감성이나 반응을 확인해야 한다(황해정, 심혜린, 최준호, 2016). 그러나 기존 연구방법 중 설문조사는 실제 제품의 사용맥락을 반영하지 못하는 한계점이 있다(Kjeldskov & Graham, 2003). 온라인 리뷰를 사용하면 설문에 비해 사용자의 솔직한 생각이 반영된다(Pang & Lee, 2008). 온라인 리뷰는 자연스러운 일상에서 작성되기 때문에 사용자의 의견과 생각이 잘 드러나며 때로는 사용자가 의식하지 못한 부분이 관찰되기도 한다(Netzer et al., 2012). 문헌 내에서 하위 주제를 도출함과 동시에 단어를 함께 확인할 수 있어, 추후 분석에도 용이하다(황해정, 심혜린, 최준호, 2016). LDA 토픽모델링을 활용하여 온라인 리뷰 데이터를 분석한 연구는 텍스트 마이닝 기법을 이용한 모바일 피트니스 애플리케이션 주요 요인 분석 연구(이소현 외, 2020), 텍스트 마이닝 기법을 활용한 게임 스트리밍 애플리케이션 리뷰 분석 연구(Jin, 이정우, 2022) 등이 있다.

텍스트 네트워크 분석은 텍스트에서 나온 연어들 사이의 연결과 개념들의 연결망을 추출하는 것을 가능하도록 한 방법론이다(Diesner & Carley, 2005). 일반적으로 텍스트 네트워크

(text network)는 언어의미 네트워크(semantic network)와 혼용될 수 있으나 분명한 차이가 있다(박치성, 정지원, 2013). 언어의미 네트워크는 텍스트에 숨어있는 맥락까지 고려하여 관계를 추론하는 한편 텍스트 네트워크는 분석대상이 숨어있는 관계까지 포함되지 않으며, 텍스트에 직접적으로 드러나 있는 관계만을 대상으로 한다(박치성, 정지원, 2013). 텍스트 네트워크를 활용하여 분석할 수 있는 연구대상은 온라인 리뷰 데이터에도 텍스트 네트워크 분석 방법을 적용할 수 있다. 텍스트 네트워크의 경우 노드가 단어에 해당하므로 텍스트 네트워크 분석 시 동시출현(co-occurrence) 개념을 적용한다. 동시출현이란 전체 텍스트 중 특정한 범위 안에 이르는 모든 단어 사이에 의미론적으로 서로 연결되는 관계가 있다고 가정하는 개념으로 두 단어 사이에 상호연결성이 있음을 나타낸다. LDA 토픽모델링 기법만으로 다루기에는 해석이 모호하고 리뷰에서 드러나는 사용자 경험의 문맥적 특수성을 파악하기 어렵다. 이때 토픽 별 리뷰를 텍스트 네트워크 분석 방법을 적용하여 연구한다면 토픽 별 핵심 키워드를 대상으로 동시출현단어분석과 중심성 분석을 실시할 수 있고, 또한 토픽에 속하는 단어들을 네트워크 형태로 시각화 할 수 있어 연구자가 기존 LDA 토픽모델링 기법이 가지는 분석적 한계를 극복할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 모바일 월경주기에 애플리케이션의 리뷰 데이터를 분석하는 과정에서 LDA 토픽모델링과 함께 텍스트 네트워크 분석 기법을 결합하고자 한다.

감정 분석(Sentiment Analysis)은 텍스트 마이닝 기술을 사용하여 문장이나 문서의 표현이

긍정, 부정, 혹은 중립인지를 판별하는 기술로서 텍스트 내 어떤 감정이 담겨있는지를 분석하기 위해 사용하는 기법이 다(Jo & Oh, 2011). 감성분석은 연구자가 텍스트 생성자가 어떤 감정을 담아 생성하였는지, 혹은 사람들이 어떤 주제를 긍정적 또는 부정적으로 받아들이는지를 수치화 하여 확인할 수 있다(이강복, 백중범, 이수원, 2014). 서비스, 제품에 대한 데이터를 분석하기 위해 감성분석 연구를 활용할 수 있다(이상훈, 최정, 김종우, 2016). 더 나아가 모바일 애플리케이션을 포함한 다양한 제품과 서비스의 사용자 경험을 평가하기 위해 감정 분석을 방법론으로 한 연구도 다수 있다. 배달 애플리케이션의 리뷰를 분석한 연구는 애플리케이션 사용자가 작성한 리뷰 데이터를 대상으로 감정 분석을 실시하였고 그 결과를 LDA 토픽모델링과 조합하여 애플리케이션의 이슈 별 긍정적, 부정적 요소를 도출하였다(정지훈, 정혜인, 이준기, 2021). 따라서 본 연구에서는 모바일 월경주기측정 애플리케이션의 사용자 경험을 평가하고자 온라인 리뷰 데이터를 분석하기 위하여 LDA 토픽모델링, 텍스트 네트워크 분석, 감정 분석을 종합적으로 도입하였다.

3. 연구방법

3.1 데이터 수집

본 연구는 월경주기측정 애플리케이션을 소아 및 산부인과 건강 정보 중 여성의 월경주기를 포함하여 월경과 관련된 건강정보를 제공하는 의학정보 건강 관련 애플리케이션으로 정의

하였다. 해당 정의에 부합하는 애플리케이션 중, 사용자의 수와 사용자 경험을 보장할 수 있으며 안드로이드 기반 앱 스토어인 구글 플레이스토어와 iOS 기반 앱 스토어인 애플 앱스토어에서 조건을 모두 만족하는 월경주기측정 애플리케이션의 사용자 리뷰 데이터를 수집하였다.

대상이 되는 애플리케이션은 <표 2>와 같다. 데이터 수집에는 파이썬(Python) 3.9.4 버전의 프로그램을 활용한 웹 크롤링(Web Crawling) 방식을 이용하였다. 선정된 5개 애플리케이션의 대략적인 리뷰 수 일치와 각 애플리케이션의 버전 업그レード 기간을 고려하여 2014년 11월부터 2022년 10월까지 작성된 리뷰를 수집하였다. 이후 한 개의 단어로 구성된 리뷰와 한국어 이외의 언어로 작성된 리뷰는 모두 삭제하여 총 47,117개의 리뷰를 수집하였다. 데이터 전처리 과정에서는 R 통계 프로그램을 활용하였다. 데이터 전처리 과정은 적용되는 텍스트 마이닝 기법에 따라 달라지기 때문에(Jin, 이정우, 2022) 우선 형태소 분석 과정을 거친 후, LDA 토픽모델링과 감정 분석 기법에 따라 전처리 방식에 차이를 두었다. LDA 토픽모델링 단계에서는 분석에 적합한 품사만을 남겨두는 작업인 품사 필터링(filtering) 작업을 통해 명사만 분석 대상으로 하였다. 명사 중 빈도수는 높지

만 분석에 유의미하지 않은 단어인 '앱'과 각 애플리케이션의 이름은 불용어로 선정하여 제거하였다. 동시출현단어분석 단계에서는 문장의 내용을 용이하게 파악할 수 있도록 품사 필터링을 통해 명사와 동사를 분석 대상으로 하였다. 또한 바이그램(Bi-gram) 기반 명사추출 과정에서 하나의 단어가 공백을 기준으로 분리될 경우 단어들을 연결하였다. 감정 분석 단계에서는 긍정 혹은 부정을 나타내는 단어를 모두 파악할 수 있도록 형태소 분석 단계에서 이모티콘과 자음, 모음으로만 구성된 단어를 모두 포함하여 처리하였다. 또한 품사 필터링을 통해 명사와 동사를 분석 대상으로 선정하였다.

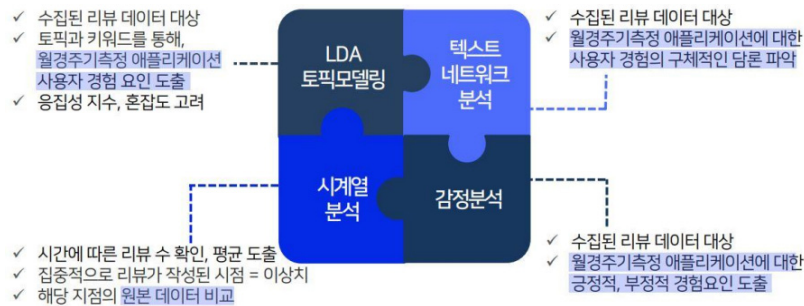
3.2 데이터 분석

데이터 수집과 전처리과정을 통해 분석에 적합하게 정제된 데이터를 대상으로 LDA 토픽 모델링, 텍스트 네트워크 분석, 감정분석, 시계열 분석과 같이 다양한 텍스트 마이닝 분석 기법을 적용하였다. 데이터 분석 과정을 도식화하면 <그림 1>과 같다.

텍스트 마이닝 분석 기법을 적용하기에 앞서 시계열 이상치 탐지를 위해 R프로그램의 tsoulieres 패키지를 활용하여 원본 데이터의 월별 및 연

<표 2> 연구대상 월경주기측정 애플리케이션 목록

애플리케이션 이름	개발자	리뷰 수(단위: 만)	
		플레이스토어	앱스토어
여성생리달력	Simple Design Ltd	681	1.7
핑크다이어리	NHN Edu Corp.	10	14
봄 캘린더	bomcomes	2.61	8
생리달력 Flo	Flo Health Inc.	274	3.8
Clue	Bio Wink	115	1.4



〈그림 1〉 데이터 분석 과정 도식화

도별 작성 수를 대상으로 시계열 분석을 수행하였다.

이후 월경주기측정 애플리케이션의 리뷰에서 드러난 전반적인 사용자 경험의 담론을 파악하기 위해 LDA 토픽모델링을 실시하였다. 토픽모델링을 위해 파이썬 프로그램과 R 통계 프로그램을 활용하였다. 토픽의 수를 객관적으로 선정하기 위해 토픽 개수 별 혼잡도(Perplexity)와 일관성 점수(Coherence Score) 값을 살펴 토픽의 수를 결정하였다. 이후 LDA 토픽모델링 결과 도출된 각 주제별로 토픽의 특성을 드러내는 키워드를 선정하였다. 둘째로 해당 키워드를 포함하는 원본데이터를 추출하여 각 토픽의 세부내용을 확인하기 위해 텍스트 네트워크 분석을 실시하였다. 텍스트 네트워크를 생성하기 위해 노드는 리뷰에서 등장하는 단어로 설정하였으며, 노드 간 관계는 동시출현 관계를 기반으로 한 뒤 각각 연결중심성과 매개중심성 및 위세중심성을 도출하였다. 이를 통해 LDA 토픽모델링으로 도출된 주제별로 사용자들이 작성한 리뷰 내용을 상세히 파악하고자 하였다. 셋째로 감정 분석을 실시하여 사용자들이 애플리케이션을 이용하며 긍정적이거나 부정적인 경험을 묘사한 단어를 추출하였다. 이를 앞선 네트

워크 분석 결과와 결합하여 최종적으로 리뷰 데이터에서 드러난 사용자 경험을 도출하였다. 마지막으로 연구 결과의 신뢰성을 보증하고 연구 방법의 전문성을 확인하고자 실제 쓰여진 원본 리뷰 데이터와 비교를 실시하였다. 이 때, 약 4만개의 원본 데이터를 모두 살펴보는 대신 전체 원본 데이터 중 가장 리뷰가 많이 작성된 시기의 원본 데이터만을 추출하여 살펴보았다. 추출된 원본 데이터는 시계열 이상치 탐지 분석을 근거로 선정하여 표본의 대표성을 확보하고자 하였다. 또한 텍스트 마이닝 기법으로 도출된 애플리케이션 리뷰에서 드러난 사용자 경험을 Morville의 허니콤 모델을 재구성한 6가지 사용자 경험 요소별로 나누어 평가하였으며 이후 애플리케이션이 나아가야 할 방향과 전략을 제시하였다.

3.3 허니콤 모델의 재해석 및 적용

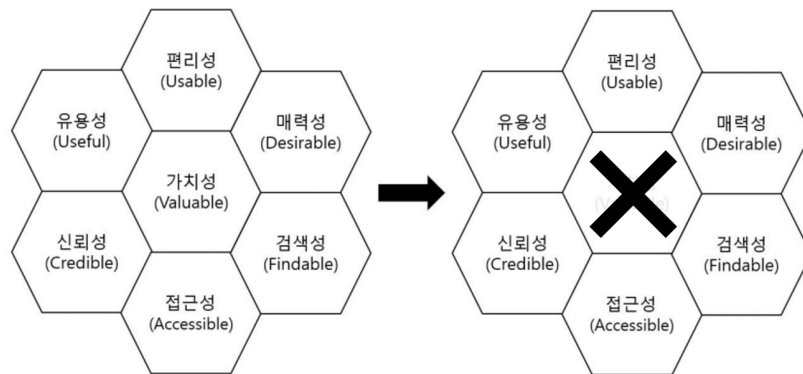
본 연구는 허니콤 모델에서 가치성(Valuable) 요인을 제거하고 허니콤 모델을 재구성하였다. 가치성(Valuable)이란 사용자가 제품을 이용하며 얻는 경제적 가치를 포함한 다양한 가치를 의미하고 있다. 연구대상인 애플리케이션은 모두

무료배포이고 애플리케이션을 이용하므로써 사용자들이 얻게 되는 경제적 이익을 애플리케이션 리뷰 데이터에서 확인하기 어려울 것으로 판단되기 때문이다. 결과적으로 본 연구에서 가치성 요인을 제거하고 6가지 요인으로 재구성한 허니콤 모델은 <그림 2>와 같다.

애플리케이션 사용자 경험 평가를 위해 해석된 6가지 요인을 본 연구에서 다루는 월경주기측정 애플리케이션에 적용하여 허니콤 모델의

6가지 요인별 구체적인 평가 리스트를 작성하면 <표 3>과 같다.

본 연구에서는 <표 3>과 같이 허니콤 모델을 적용하여 월경주기측정 애플리케이션의 사용자 경험을 평가하고자 6가지 사용자 경험 요인을 구체화하였다. 이를 활용하여 텍스트 마이닝 결과로 도출된 월경주기측정 애플리케이션 사용자 경험을 허니콤 모델과 결합하여 해석할 때 적용하였다.



<그림 2> Morville의 허니콤(Morville, 2005)을 바탕으로 재구성한 허니콤 모델

<표 3> Morville의 허니콤(Morville, 2005)을 바탕으로 재작성한 월경주기측정 애플리케이션 사용자 경험 평가 리스트

요인	정의
유용성 (Useful)	<ul style="list-style-type: none"> • 애플리케이션을 이용하여 월경주기 예측이 가능한가? • 애플리케이션의 예측방법이 유용한가?
편리성 (Usable)	<ul style="list-style-type: none"> • 애플리케이션에 월경주기를 입력하는 방법이 편리한가? • 애플리케이션에서 월경유무일을 파악하기 편리한가?
매력성 (Desirable)	<ul style="list-style-type: none"> • 애플리케이션의 디자인이 간결한가? • 애플리케이션의 시각적 요소가 긍정적인가?
검색성 (Findable)	<ul style="list-style-type: none"> • 애플리케이션에서 월경주기를 검색하는 것이 편리한가? • 애플리케이션에서 쉽게 원하는 정보를 찾을 수 있는가?
접근성 (Accessible)	<ul style="list-style-type: none"> • 모바일기기를 변경해도 애플리케이션 정보에 쉽게 접근할 수 있는가? • 사용자의 축적된 데이터가 정확하게 표시되는가?
신뢰성 (Credible)	<ul style="list-style-type: none"> • 애플리케이션이 예측한 월경주기일이 정확한가? • 애플리케이션이 제공하는 월경관련 정보를 신뢰할 수 있는가? • 애플리케이션의 개인정보제공 상태를 신뢰할 수 있는가?

4. 연구결과

본 연구는 모바일 월경주기측정 애플리케이션의 사용자 경험을 평가하고자 월경주기측정 애플리케이션 리뷰를 텍스트 마이닝 기법으로 분석하여 구체적인 사용자 경험을 도출하고자 하였다.

4.1 시계열이상치탐지 결과

2014년 11월부터 2022년 10월까지 월별로 작성된 월경주기측정 애플리케이션 리뷰 47,117개의 수는 <그림 3>과 같다.

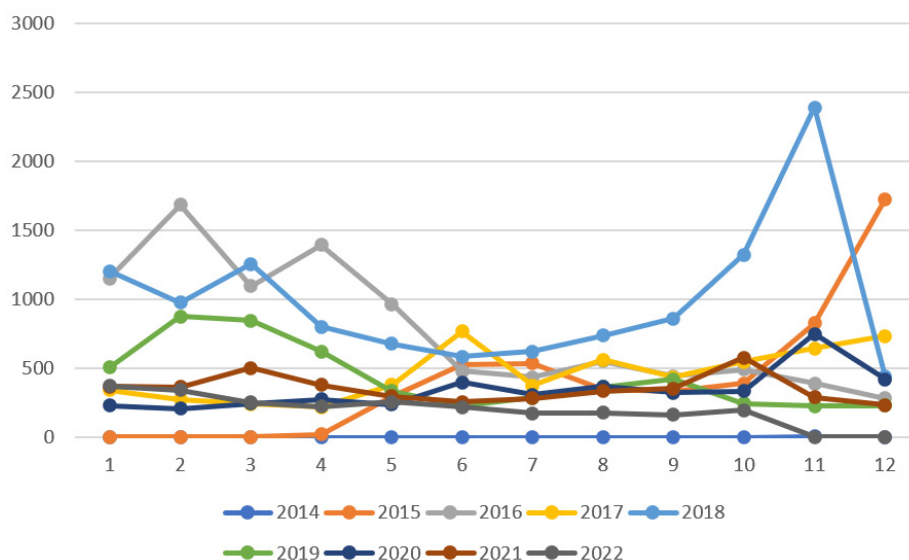
<그림 3>과 같이 월별 작성된 리뷰 수를 대상으로 시계열 이상치 탐지 분석을 실시하였다. 본 연구는 2014년부터 2022년까지 작성된 월별 리뷰 데이터 수의 평균을 시계열 분석을 통해 도출하였으며, 해당 평균에서 벗어난 값을 이상치로

정의하였다. 그 결과 총 21개의 이상치가 도출되었으며 이는 <그림 4>와 같다.

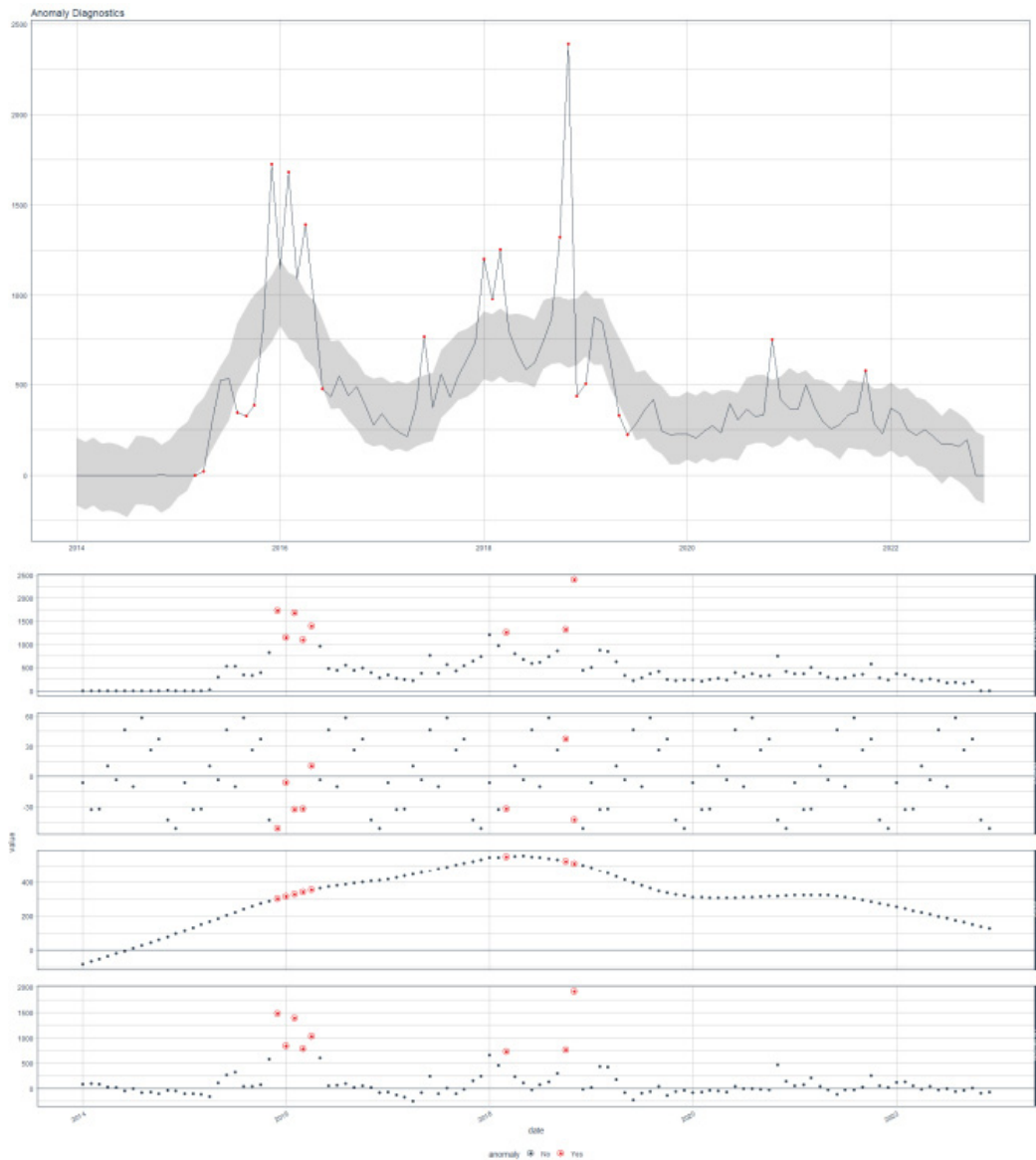
<그림 4>에서 회색으로 표기된 부분은 그 수가 정상적인 리뷰 수이며, 회색 면적에서 벗어난 경우 이상치로 간주되었다. 전체 96건의 리뷰 수에서 붉은색 점으로 표시된 21건의 이상치가 관측되었다. 이 중 평균보다 많은 양의 리뷰가 작성되어 이상치로 간주된 경우가 10건이다. 구체적인 날짜는 2015년 12월, 2016년 2월과 4월, 2017년 6월, 2018년 1월, 2월, 3월, 11월, 2020년 11월, 2021년 10월이다. 해당 날짜에 평균보다 많은 양의 리뷰가 작성되었음을 알 수 있다.

4.2 토픽모델링 분석 결과

2014년 11월 05일부터 2022년 10월 30일까지 수집한 총 47,117개의 모바일 월경주기측정



<그림 3> 월별 애플리케이션 리뷰 데이터 수



〈그림 4〉 시계열 이상치 탐지 분석결과(상: 절대기준 이상치, 하: 상대기준 이상치)

애플리케이션 리뷰를 대상으로 LDA 토픽 모델링을 실시하였다. 토픽모델링을 수행하며 토픽 수를 결정하는 과정에서 객관성을 더하기 위해 응집성 지수(coherence score)와 혼잡도(perplexity) 두 가지 요소를 확인하였다. 응집성

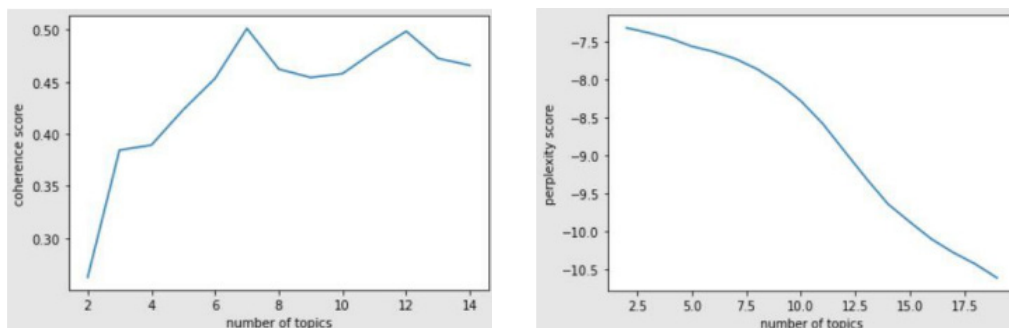
(coherence)이란 주제의 일관성을 측정하는 것으로, 주제 내 단어의 유사도를 계산하고 해당하는 주제가 의미론적으로 일치하는 단어들로 구성되어 있는지를 파악할 수 있는 지표이다. 응집성 지수가 높을수록 의미론적 일관성이 높다

(이새미, 홍순구, 2019). 그러나 응집성 지수가 높다고 해서 결과 해석이 용이한 것이 아니며, 혼잡도(perplexity)를 함께 살펴야 한다(이대영, 이현숙, 2021). 혼잡도란 특정 확률 모델이 결과를 얼마나 잘 예측하는 지 확인할 수 있는 지표이며 해당 값이 작을수록 토픽 모델이 문서 내용을 잘 반영한다고 할 수 있다(이대영, 이현숙, 2021). 따라서 본 연구에 서는 응집성 지수와 혼잡도를 토픽 수 2개부터 15개까지 비교하여 확인하였으며 그 결과는 <그림 5>와 같다.

본 연구에서 사용한 LDA 토픽모델의 응집성 지수는 토픽의 수가 7개 일 때 가장 높았으며 12개, 13개, 14개 순으로 높았다. 반면 혼잡도는 토픽의 수가 가장 적은 2개일 때 가장 높았으며 토픽 수가 증가할수록 점진적으로 감소하였고 토픽수가 9개 이상일 때부터 급격하게 감소하였다. 따라서 응집성 지수와 혼잡도를 모두 고려하여 토픽의 수를 7개로 설정하고 LDA 토픽모델링을 실시하였다. LDA 토픽모델링 결과를 바탕으로 해당 토픽에 등장할 확률인 등장확률을 도출하여, 등장확률이 높은 순으로 토픽 키워드를 선정한 후 이를 기반으로 토픽명을 설정하였다. 등장확률의 값은 <표 4>에 표기 되어

있다. 또한 핵심 키워드가 해당 토픽에서 등장할 확률인 등장확률을 도출하였으며 그 결과는 <표 4>와 같다. 도출된 7가지 토픽은 산출된 키워드를 반영하여 각각 ‘애플리케이션 디자인’, ‘애플리케이션 월경측정기능 정확도’, ‘애플리케이션 월경주기 모니터링’, ‘애플리케이션 효과’, ‘애플리케이션 데이터 관리’, ‘애플리케이션 사용자 관리’, ‘애플리케이션 사용 목적’으로 명명하였다. 7개 토픽 중 ‘애플리케이션 효과’ 토픽의 비중이 0.24로 가장 높은 것으로 측정되었다. 반면 ‘애플리케이션 데이터 관리’ 토픽의 비중은 0.08로 7개 토픽 중 가장 비중이 낮게 나타났다. 그 밖에 ‘애플리케이션 월경주기 모니터링’ 토픽이 0.21, ‘애플리케이션 월경측정기능 정확도’ 및 ‘애플리케이션 사용자 관리’ 토픽이 0.13, ‘애플리케이션 사용 목적’ 토픽의 비중이 0.12, ‘애플리케이션 디자인’ 토픽의 비중이 0.09로 관찰되었다.

LDA 토픽모델링 분석결과, ‘애플리케이션 디자인’에는 ‘디자인’, ‘화면’, ‘달력’, ‘테마’, ‘핑크색’, ‘문구’와 같은 키워드가 추출되었다. 이는 월 경주기측정 애플리케이션에서 사용자가 경험할 수 있는 시각적 요소들이다. ‘핑크색’의 경우에는 색상을 의미하며, ‘화면’, ‘달력’, ‘테마’



<그림 5> 응집성 지수와 혼잡도 그래프(좌: 응집성 지수, 우: 혼잡도)

〈표 4〉 LDA 토픽모델링 결과

토픽	토픽명	키워드	등장확률
Topic 1	애플리케이션 디자인	디자인 달력 테마 핑크색 화면 문구	0.031424 0.031424 0.002320 0.001213 0.011050 0.001060
Topic 2	애플리케이션 월경주기측정 정확도	정확도 날짜 계산 자동 예측 차이	0.071720 0.033464 0.021015 0.008911 0.007235 0.003292
Topic 3	애플리케이션 월경주기 모니터링	불규칙 정보 관리 기록 예정일 배란	0.013105 0.011142 0.009076 0.005686 0.005610 0.004212
Topic 4	애플리케이션 효과	몸상태 건강 호르몬 증상 파악 주기체크	0.013380 0.009045 0.003905 0.003689 0.003234 0.002363
Topic 5	애플리케이션 데이터관리	휴대폰 초기화 백업 동기화 복구 데이터	0.039317 0.014670 0.013590 0.009957 0.008084 0.005048
Topic 6	애플리케이션 사용자관리	로그인 계정 비밀번호 아이디 가입 탈퇴	0.015972 0.013198 0.010571 0.009206 0.008959 0.006394
Topic 7	애플리케이션 사용목적	사용중 임신 출산 체크 여행 계획	0.204022 0.011742 0.007106 0.002184 0.002118 0.001694

는 애플리케이션의 화면 구성 디자인을 의미하는 단어이다. 해당 토픽이 도출되었다는 것은 사용자들이 월경주기측정 애플리케이션의 디자인에 집중하고 있음을 시사한다. 특히 '디자인'과 '달력' 키워드의 경우 해당 토픽에서 가장 높은 등장 확률을 지니는데 이는 사용자들이 시각적 요소에 많은 관심을 가지고 있음을 뜻한다.

'애플리케이션 월경주기측정 정확도' 토픽에는 '정확도', '날짜', '계산', '자동', '예측', '차이'와 같은 키워드가 추출되었다. 이는 월경주기측정 애플리케이션의 핵심적인 기능인 월경주기예측과 관련된 내용임을 알 수 있다. 사용자는 애플리케이션이 월경주기를 '자동'으로 '예측', '계산'하는 기능에 많은 관심을 가지고 있으며, 이러한 계산이 실제 월경주기와 얼마나 '차이'가 나는가와 관련하여 많은 논의가 일어났음을 짐작할 수 있다. 또한 '정확도' 키워드의 경우 전체 토픽에서 등장확률이 가장 높았는데 이는 사용자들이 애플리케이션의 월경주기예측 정확도와 관련하여 활발한 논의를 하였음을 의미한다.

'애플리케이션 월경주기 모니터링'에는 '불규칙', '정보', '관리', '기록', '예정일', '배란'과 같은 키워드가 확인되었다. 이를 통해 월경주기측정 애플리케이션을 이용하면서 '불규칙'할 수 있는 월경주기 및 월경 '예정일'을 '관리'하고 월경일 및 '배란일'을 '기록'하며 각종 월경 '정보'를 확인 하는 내용임을 짐작할 수 있다. 이러한 행위는 '모니터링'이란 단어로 요약될 수 있다. 모니터링 토픽에서는 '불규칙', '정보', '관리' 키워드가 등장할 확률이 유사하게 나타났다.

'애플리케이션 효과'에는 '몸상태', '건강', '호

르몬', '증상', '파악', '주기 체크'의 키워드가 추출되었으며 이는 월경주기측정 애플리케이션을 사용하면서 사용자가 스스로의 '몸 상태'와 '호르몬', 월경 '주기'를 '파악'하면서 50 건강을 관리하며 효과를 느꼈다는 내용임을 짐작할 수 있다. 또한 이는 애플리케이션 사용자들은 애플리케이션을 이용하며 얻는 효과에 대해 리뷰에 지속적으로 표현하고 있음을 의미한다. 가장 등장확률이 높은 키워드는 '몸상태'로 이는 애플리케이션 사용자들이 '몸상태를 파악'하는 효과에 많은 관심을 가지고 있음을 뜻한다.

'애플리케이션 데이터 관리'는 '휴대폰', '초기화', '백업', '동기화', '복구', '데이터'와 같은 키워드가 추출되었다. 이는 '휴대폰'을 이용해 모바일 애플리케이션에 접속하며 애플리케이션에 축적된 월경주기 및 다양한 생체 '데이터'의 '초기화', '동기화', '백업', '복구'와 관련된 사용자들의 다양한 경험이 담긴 토픽임을 의미한다. 사용자들은 애플리케이션의 월경 주기측정관련 기능과 효과뿐 아니라 애플리케이션의 데이터 관리 및 접 근에도 많은 관심을 기울이고 있음을 뜻한다.

'애플리케이션 사용자 관리'의 경우 '로그인', '계정', '비밀번호', '아이디', '가입', '탈퇴' 등의 키워드가 확인되었다. 월경주기측정 애플리케이션을 사용하면서 쌓아온 이용정보와 데이터는 사용자의 애플리케이션 계정과 연동되며 이와 관련하여 사용자의 월경주기 및 기타 건강 데이터에 대한 저장, 삭제와 관련된 내용임을 알 수 있다.

'애플리케이션 사용목적'의 경우 '사용중', '임신', '출산', '여행', '계획', '수유'와 같은 키워드가 확인되었다. 해당 토픽은 애플리케이션 사용자

들이 월경주기를 측정 및 관리하는 목적에 관한 내용으로 '임신'과 '출산'이나 '여행', 또는 기타 '계획'을 세우기 위함임을 시사한다. 특히 '사용 중' 키워드의 등장 확률이 매우 높게 도출되었는데 이는 사용자들이 애플리케이션을 이용하며 월경주기를 측정하는 목적 및 달성에 매우 많은 관심을 가지고 있음을 의미한다.

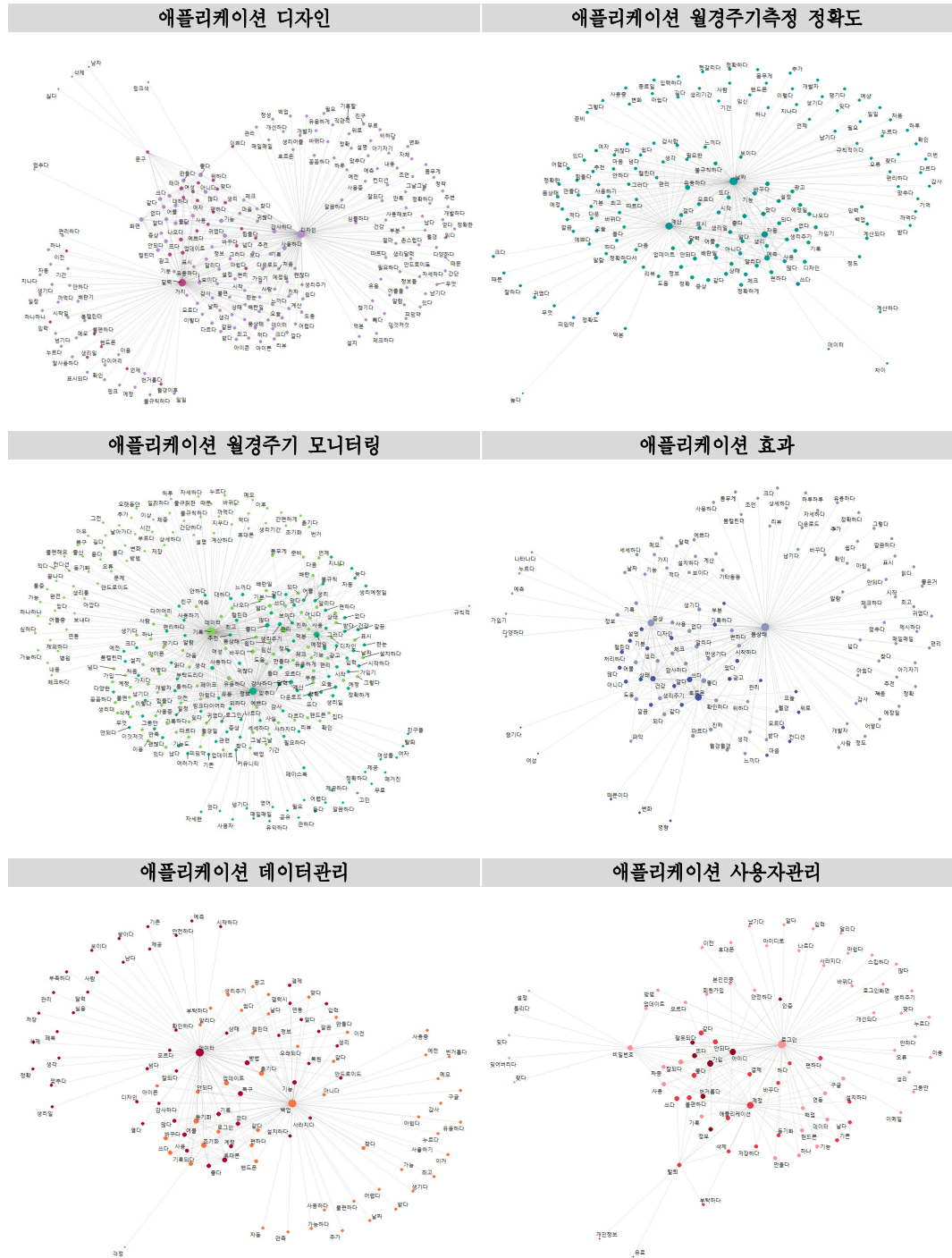
4.3 텍스트 네트워크 분석 결과

LDA 기반 토픽모델링 기법의 특성상 다량의 텍스트 데이터에서 어떠한 주제의 논의가 이루어지고 있는지에 관해서는 알 수 있지만, 각 토픽 (주제)별 구체적인 논의의 내용은 오로지 토픽을 구성하는 단어에 기반하여 연구자가 추론해야만 한다(유은지 외, 2012). 이때 각 토픽의 핵심적인 특징을 드러내는 소수의 키워드만으로 각 토픽에서 모바일 월경주기 애플리케이션 사용자들의 사용경험을 파악하기 위한 리뷰 내역을 상세히 살펴보기는 힘들다(유은지 외, 2012). 따라서 본 연구에서는 LDA 기반 토픽모델링으로 얻어낸 모바일 월경주기측정 애플리케이션과 관련한 7개의 토픽 내에서 구체적으로 정확히 어떤 불만과 요구사항이 논의되고 있는지 살펴보고자 각 토픽 별 텍스트 네트워크 분석을 실시하였다. 텍스트 네트워크의 노드는 각 토픽의 핵심 키워드 및 해당 키워드와 동시에 출현한 단어로 설정하였으며, 동시출현(co-occurrence) 개념으로 네트워크의 관계를 구축하였다. 동시출현 범위는 하나의 리뷰 데이터로 한정하였으며 노드 간 방향성은 제거하였다. 또한 네트워크를 보다 효율적으로 해석하고자 중심성분석을 수행하였다. 중심성

은 각 노드가 소유한 링크의 연결 수를 측정하는 연결중심성, 직접 연결되지 않은 노드들 간 중개하는 정도를 나타내는 매개중심성 그리고 아이겐벡터 값을 기반으로 영향력을 측정하는 위세중심성(정동준, 2022)을 도출하였다. 그 결과 토픽별로 사용자들이 월경주기측정 애플리케이션에 관하여 겪은 구체적인 경험을 토픽 내 핵심 키워드와 연관 지어 네트워크 형태로 시각화하여 찾아낼 수 있다. 동시출현단어 분석은 텍스트 네트워크에서 키워드의 연결성을 확인하는 것은 가능하지만 네트워크 내부에서 어떤 단어가 핵심적인지 파악하는 데 한계가 있다(배진아, 이준구, 2022). 이를 보완하기 위하여 동시출현단어를 기반으로 각 단어의 연결중심성과 매개중심성, 그리고 위세중심성을 측정하고 이를 네트워크 형태로 표현하면 <그림 6>과 같다.

본 연구에서는 세 가지의 중심성을 모두 측정하였으나 네트워크 그래프는 위세중심성을 기준으로 작성하였으며 위세중심성을 기준으로 그룹을 측정하였다. 위세중심성이란 연결중심성을 발전시킨 개념으로, 여러 노드들 가운데 영향력이 높은 노드를 결정하는 중심성이라는 점에서는 연결중심성과 유사하나, 이웃 노드들의 영향력까지 계산하여 중심성이 높은 노드를 산출한다는 점에서 연결중심성과는 차이가 있다.

첫번째 토픽에서 위세중심성을 기준으로 가장 많은 영향력을 가진 중심 노드는 '디자인'이었으며 '달력'이 그 다음으로 영향력이 높은 노드임이 드러났다. 이외에도 애플리케이션 디자인 토픽의 키워드가 등장하였으며, '좋다', '예쁘다', '깔끔하다', '귀엽다'와 같은 긍정적인 정



〈그림 6〉 토픽별 텍스트 네트워크 분석 결과

서를 나타내는 단어가 주요 노드로 관찰되었다. 이는 앞서 설명한 것과 같이 리뷰를 작성한 사용자가 모바일 월경주기 애플리케이션의 디자인 측면에 대해 긍정적인 평가를 하는 경우가 더 많았음을 시사한다. 네트워크에서는 '디자인' 노드와 '달력' 노드를 중심 노드로 설정하였고, 각각의 중심 노드와 연결성에 따라 '디자인' 그룹과 '달력' 그룹으로 나뉜다. '디자인' 그룹에 속한 단어는 '깔끔하다', '심플하다', '깨끗하다', '사용하다', '바꾸다', '괜찮다'와 함께, '월경주기', '건강', '만족', '마음' 등의 단어가 포함되었다. '달력' 그룹에는 '유용하다', '불편하다', '번거롭다', '아쉽다', '맞다'와 함께, '월경', '확인', '입력', '메모' 단어가 분류되었다. 이를 통해 '디자인'과 관련된 사용자 경험으로는 디자인이 월경주기와 건강과 관련하여 깔끔하고 심플하며 사용하기 괜찮다는 내용이 있으며, 달력과 관련하여 달력 형태로 화면을 구성하는 것이 사용자가 월경 정보를 확인하고 입력하는 과정에서 유용하지만 동시에 이를 불편하거나 번거롭다고 경험한 경우도 있음을 드러내고 있다. 이러한 분석을 통해 결과적으로 애플리케이션 디자인과 관련한 리뷰에서는 애플리케이션에서 달력 형태로 정보를 배치하는 모습과, 전체적인 테마, 캐릭터, 애플리케이션의 색상과 관련한 내용임을 추측한 토픽모델링 해석 결과와 상당부분 일치함을 확인할 수 있다.

두번째 토픽에서 위세중심성을 기준으로 가장 많은 영향력을 가진 중심 노드는 '날짜'이며 '계산'이 그 다음으로 영향력이 높은 노드임이 드러났다. 이외에도 애플리케이션 월경주기측정 정확도 토픽의 키워드가 등장하였으며, '좋다', '편하다', '쉽다'와 같은 긍정적인 정서를 나타내는 단어가 주요 노드로 관찰되었다. 이는 리뷰를 작성한 사용자가 모바일 월경주기

를 나타내는 단어가 주요 노드로 관찰되었다. 이는 앞서 설명한 것과 같이 리뷰를 작성한 사용자가 모바일 월경주기 애플리케이션의 월경주기측정 정확도 측면에 관해 긍정적인 평가를 하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 많았음을 의미한다. 월경주기측정 정확도 네트워크는 디자인 네트워크와 달리 하나의 군집으로 표시되었으며 그 중심에 위치한 중심 노드는 '날짜'로 관찰되었다. '날짜' 노드와 연결된 노드로는 '맞다', '같다', '정확하다', '배란일', '시작', '사용', '기록', '가임기', '기간', '변화'와 같은 단어가 관찰되었다. 이를 통해 '월경주기측정 정확도'와 관련된 사용자 경험으로는 애플리케이션에서 측정한 월경주기가 실제 사용자의 월경주기와 일치한 경험을 한 사용자들은 애플리케이션이 정확하다고 평가하고 있으며, 월경주기측정 기능을 통해 월경주기 뿐 아니라 배란일과 가임기 등의 신체 정보도 기록하고 관리하고 있음을 나타낸다. 이러한 분석을 통해 결과적으로 애플리케이션 월경주기측정 정확도와 관련한 리뷰에서는 애플리케이션의 월경주기측정이 정확하거나 정확한 예정 데이터를 제시할 경우 도움이 된다는 내용임을 확인할 수 있다.

세번째 토픽에서 위세중심성을 기준으로 가장 많은 영향력을 가진 중심 노드는 '기록'이며 '정보'가 다음으로 영향력이 높은 노드임이 드러났다. 이외에도 애플리케이션 월경주기 모니터링의 키워드가 등장하였으며, '좋다', '많다', '편하다', '유용하다', '다양하다'와 같은 긍정적인 정서를 나타내는 단어가 주요 노드로 관찰되었다. 반면 '없다', '필요하다'와 같은 부정적인 정서를 나타내는 단어도 일부 관찰되었다. 이는 리뷰를 작성한 사용자가 모바일 월경주기

애플리케이션의 월경주기 모니터링 측면에 관해 긍정적인 평가를 하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 많았음을 의미한다. 월경주기 모니터링 네트워크는 월경주기측정 정확도 네트워크와 달리 두 개의 군집으로 표시되었으며 각각 '기록' 노드와 '정보' 노드를 중심 노드로 한다. 기록 군집(group)의 경우 '데이터', '마음', '상세', '계산', '설명', '통증', '동기화', '불규칙'과 같은 단어가 포함되었으며, 반면 '정보' 군집은 '유용', '맞추다', '정확하다', '유익하다', '월경일', '기능'과 같은 단어가 포함되었다. 이를 통해 사용자들은 월경주기 모니터링을 통해 월경주기와 월경일을 단순히 체크하는 것에서 넘어서 월경주기가 불규칙적인지, 월경주기동안 겪은 통증은 어떠한가 같은 상세한 설명을 기입하며, 마음상태와 통증, 배란일과 같은 생체 데이터가 포함됨을 알 수 있다. 또한 월경주기 모니터링을 통해 실제의 월경주기를 예측할 수 있을 경우 사용자들은 애플리케이션이 정확하고, 유익하며 유용한 기능을 탑재하고 있다고 평가하는데 영향을 미침을 확인하였다.

네번째 토픽에서 위세중심성을 기준으로 가장 많은 영향력을 가진 중심 노드는 '몸상태'이며 '증상'과 '호르몬' 노드가 다음으로 영향력이 높게 나타났다. 이외에도 애플리케이션 효과 토픽의 키워드가 등장하였으며, '좋다', '알다', '편하다', '도움'과 같은 단어가 등장하였다. 애플리케이션 효과 네트워크는 '몸상태' 노드와 '호르몬' 노드를 중심으로 군집이 형성되었음을 확인할 수 있다. 두 번째로 높은 위세중심성을 보인 '증상' 노드의 경우 '몸상태'와 같은 군집에 포함되었으며 '몸상태' 노드와 유사하게 중심 노드의 역할을 수행하고 있다. '몸상태' 군집

(group)의 경우 '정보', '가임기', '건강', '월경'과 같은 단어와 함께 '자세하다', '정확하다', '하루하루(매일)', '아쉽다', '안되다' 등의 단어가 관찰되었다. 이는 사용자들이 애플리케이션을 이용하면서 월경주기와 월경 전, 후로 매일매일 몸 상태와 관련하여 가임기와 월경유무등과 같은 월경 정보 확인하고자 하며 애플리케이션에서 이러한 요소들을 자세히 제공할 경우 긍정적인 효과를 경험했다고 리뷰를 작성함을 의미한다. 마찬가지로 '호르몬' 군집 역시 '상태', '기분', '영향', '컨디션', '기록하다', '관리'와 같은 단어가 포함되었는데, 사용자들이 애플리케이션을 통해 호르몬과 관련된 생체 정보를 확인하고 호르몬이 영향을 줄 수 있는 요소인 컨디션이나 기분, 상태를 관리할 수 있다면 애플리케이션의 효과를 긍정적으로 평가함을 나타낸다. 결과적으로 애플리케이션을 사용하며 생리주기에 배란일을 체크하고 생리주기 동안의 여러 상태에 대한 정보들을 알게 되어 도움을 받은 것이 애플리케이션을 사용하며 얻은 효과임을 나타낸다고 볼 수 있다.

다섯번째 토픽에서 가장 많은 영향력을 가진 중심 노드는 '백업'이며 '데이터'가 다음으로 영향력이 높은 노드임이 확인되었다. 이외에도 애플리케이션 데이터 관리 토픽의 키워드가 등장하였으며, '좋다', '편하다', '쉽다'와 같은 긍정적인 정서를 나타내는 단어가 주요 노드로 관찰되었다. 반면 '없다', '안되다', '(데이터가)날아가다'와 같은 부정적인 정서를 나타내는 단어도 함께 관찰되었다. 애플리케이션 데이터 관리 네트워크는 '백업' 노드와 '데이터' 노드를 중심으로 하는 두 개의 군집으로 분류되었음을 확인할 수 있다. '백업' 군집(group)의 경우 '초

기화', '기능', '만족', '설치하다', '편하다', '유용하다', '번거롭다', '오래되다', '어렵다' 등의 단어가 관찰되었으며 '데이터' 군집의 경우, '확인', '초기화', '휴대폰', '복구', '입력', '저장', '삭제', '바꾸다', '많다', '안전하다'의 단어를 확인할 수 있다. 이는 사용자들이 주로 휴대폰과 같은 모바일 기기를 변경하면서 데이터에 접근하는데 어려움이 생기게 되고, 애플리케이션 서버에 저장(백업)한 데이터에 접근하여 기존의 데이터를 다시 설치하는 과정에서 번거로움을 느끼거나 어렵다고 생각함을 의미한다. 또한 데이터와 관련하여서는 월경주기를 포함한 다양한 생체 데이터를 입력하고 저장하고 삭제하는 과정에 많은 관심을 가지고 있음을 뜻한다.

여섯번째 토픽에서 위세중심성을 기준으로 가장 많은 영향력을 가진 중심 노드는 '로그인'이며 그 뒤를 이어 '계정', '비밀번호', '아이디'가 영향력이 높은 노드임이 드러났다. 이외에도 애플리케이션 사용자 관리 토픽의 키워드가 등장하였으며, '안되다', '없다'와 같은 부정적인 정서를 나타내는 단어가 주요 노드로 관찰되었다. 반면 '좋다'와 같은 긍정적인 정서를 나타내는 단어도 일부 관찰되었다. 이는 리뷰를 작성한 사용자가 모바일 월경주기 애플리케이션의 사용자 관리 측면에 대해 부정적인 평가를 하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 많음을 의미한다. 애플리케이션 사용자 관리 네트워크는 총 세 개의 군집으로 구분되었으며 각각 '로그인' 노드와 '계정' 노드, '아이디' 노드를 중심 노드로 한다. '로그인' 그룹을 통해 사용자가 구체적으로 어떤 부분에서 번거로움을 느끼는지 확인할 수 있으며, 이는 '회원가입', '본인인증', '백업', '비밀번호', '오류', '찾다', '만들다'를 통해

알 수 있다. 사용자는 로그인 혹은 회원가입시 본인인증 절차에서 번거로움을 느꼈으며, 이외에도 비밀번호를 찾거나 새로 만드는 과정에서 불편함을 느꼈음을 알 수 있다. '계정' 노드를 통해서도 사용자들이 데이터를 '동기화'하거나 계정을 삭제하며 탈퇴하는 과정에서 개인정보의 처리와 관련하여 불편함을 호소한 것으로 밝혀졌다. '아이디' 노드 역시 아이디를 등록(가입)하거나 잘못되었을 경우 올바른 아이디를 찾는 과정에서 번거로움을 느꼈음이 확인되었다.

마지막으로 일곱번째 토픽에서 위세중심성을 기준으로 가장 많은 영향력을 가진 중심 노드는 '사용중'이며 '임신' 단어가 다음으로 영향력이 높은 노드임이 드러났다. 이외에도 애플리케이션 사용목적의 키워드가 등장하였으며, '좋다', '유용하다', '편하다', '쉽다'와 같은 긍정적인 정서를 나타내는 단어가 주요 노드로 관찰되었다. 반면 '없다', '모르다'와 같은 부정적인 정서를 나타내는 단어도 일부 관찰되었다. 이는 리뷰를 작성한 사용자가 모바일 월경주기 애플리케이션의 사용목적에 대해 긍정적인 평가를 하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 많았음을 의미한다. 월경주기 모니터링 네트워크는 거대한 하나의 군집으로 표시되었으며 '사용중' 노드와 '임신' 노드를 중심으로 한다. '임신' 및 '사용중' 노드와 연결된 단어로는 '배란기', '출산', '정보', '생리일', '관리', '확률', '여행', '계획', '날짜', '정확하다', '확인하다' 등이 있다. 이를 종합하면 사용자들이 애플리케이션을 이용하여 월경주기를 측정하고 관리하는 이유는 가장 먼저 임신 및 출산과 관련된 정보를 얻고자 함을 뜻한다. 이는 임신할 확률을 확인하고

임신 및 출산을 목적으로 향후 일정과 몸상태 및 건강을 관리하고자 함을 뜻한다. 그 외에 사용목적으로는 여행을 계획하거나 배란기를 확인하는 것이 관찰되었다.

4.4 감정 분석 결과

2014년부터 2022년까지 연구대상인 5개의 모바일 월경주기측정 애플리케이션 리뷰 47,117개를 대상으로 감성분석을 실시한 결과 리뷰에서 드러난 사용자의 감정을 나타내는 단어는 긍정을 나타내는 단어가 8,841개, 부정을 나타내는 단어가 1,099개 관찰되었다. 감정분석의 긍정단어와 부정단어의 추출을 위해 긍정/부정

어 사전을 활용하였다. 이는 월경주기측정 애플리케이션에 대해 사용자가 보인 긍정적인 반응이 부정적인 반응보다 우세함을 시사한다. 월경주기측정 애플리케이션에 대한 사용자들의 긍정적이거나 부정적인 경험을 보다 구체적으로 확인하고자 긍정적인 경험이나 부정적인 경험을 드러내는 언어 중 가장 많이 관찰된 단어 20개를 각각 추출하고, 각 감정 영역에서 차지하는 비중을 도출하였다. 그 결과는 <표 5>와 같다.

모바일 월경주기측정 애플리케이션을 이용하면서 사용자가 작성한 리뷰에서 드러나는 긍정적인 단어는 '좋다'가 3,577회로 가장 많이 등장하였다(40%). '편리하다'가 2,472회로 두 번

<표 5> 리뷰에서 나타나는 긍정/부정어 상위 20개

긍정(Positive)		부정(Negative)	
단어	비율	단어	비율
좋다	0.404592	불편하다	0.168335
편리하다	0.279606	못하다	0.112830
유용하다	0.052257	쓸데없다	0.062784
예쁘다	0.045583	잘못되다	0.040036
귀엽다	0.023301	오류	0.029117
깔끔하다	0.019681	어렵다	0.027298
친절하다	0.013008	싫다	0.024568
따뜻하다	0.010180	스트레스	0.019108
편하다	0.008596	힘들다	0.018198
만족하다	0.006673	소름	0.013649
유익하다	0.006221	걱정	0.012739
잘되다	0.005995	실망	0.012739
개선되다	0.003280	후회하다	0.011829
소중하다	0.002149	짜증나다	0.011829
훌륭하다	0.001810	심하다	0.010919
실용적이다	0.001810	귀찮다	0.008189
꾸준하다	0.001697	불쾌하다	0.008189
알차다	0.001697	아프다	0.008189
건강하다	0.001584	부족하다	0.006369
안전하다	0.001470	번거롭다	0.005460

째로 많이 등장하였다(27%). 그 외에도 '유용하다' 462회, '예쁘다' 403회, '귀엽다' 206회, '깔끔하다' 174회, '친절하다'가 115회 등장하였다. 이 외에도 '따뜻하다', '편하다', '만족하다', '유익하다', '잘되다', '개선되다', '소중하다', '훌륭하다', '실용적이다', '꾸준하다', '알차다', '건강하다', '안전하다' 순으로 확인되었다. 애플리케이션 리뷰에서 드러나는 긍정적인 단어는 애플리케이션의 전체적인 경험을 평가하는 단어인 '좋다' 이외에도 다양하게 등장하였으며 대부분 토픽별 네트워크 분석결과로 도출된 네트워크 그래프에서도 관찰할 수 있다. 예를 들어 '편리하다'의 경우 '애플리케이션 효과' 토픽의 네트워크 그래프에서 노드로 관찰된다. 이는 해당 단어가 '애플리케이션 효과'와 관련한 단어임을 의미한다고 볼 수 있으며 결과적으로 토픽 모델링 결과와 연결된다. 우선 '편리하다', '편하다', '유익하다', '알차다', '건강하다'는 단어는 애플리케이션의 효과에 대한 사용자들의 긍정적인 반응으로 볼 수 있다. 또한 '잘되다', '만족하다', '안전하다'는 애플리케이션의 월경주기측정 정확도에 대한 사용자들의 긍정적인 반응으로 해석할 수 있다. 뿐만 아니라 '예쁘다', '귀엽다', '깔끔하다'는 애플리케이션의 디자인과 관련한 사용자들의 긍정적인 경험으로 볼 수 있다. 반면 모바일 월경주기측정 애플리케이션을 이용하며 부정적인 경험을 한 사용자의 리뷰에서는 애플리케이션이 '불편하다'는 단어가 185회로 가장 많이 등장하였다. '못하다'는 단어가 124회로 그 뒤를 이었다. 이외에도 '쓸데없다' 69회, '잘못되다' 44회, '오류' 32회, '어렵다'가 30회 관찰되었다. 부정적인 단어 역시 토픽모델링 결과와 연관지어 해석할 수 있다. 먼저 '불편하다', '어렵

다', '싫다', '힘들다'는 애플리케이션의 월경 주기 모니터링 기능과 관련하여 사용자가 겪은 부정적인 반응으로 볼 수 있다. '못하다', '잘못되다', '오류'는 애플리케이션의 월경주기측정 정확도에 대한 사용자의 부정적인 경험을 시사한다. '불쾌하다'는 애플리케이션의 디자인에 대한 사용자의 부정적인 반응임을 알 수 있다.

4.5 원본 데이터 검증

LDA 토픽 모델링과 텍스트 네트워크 분석 및 감정 분석 결과를 모두 종합하여 7가지 주제별로 사용자들이 경험한 요소와 실제 해당 주제에 속하는 원본 데이터를 확인하여 연구 결과의 신뢰성을 높이고자 하였다. 원본 데이터를 선정하는 과정에서는 앞서 도출한 시계열 이상치 분석 결과를 근거로 하여 표본의 대표성을 확보하고자 하였다. LDA 토픽모델링 결과 도출된 주제에 속하는 원본 데이터를 관찰한 결과 <표 6>과 같다.

<표 6>에 따르면 텍스트 마이닝 분석 기법으로 도출된 사용자 경험과 실제 원본 데이터가 유사함을 확인할 수 있다. 이를 통해 본 연구에서는 텍스트 마이닝 분석 기법으로 도출한 모바일 월경주기측정 애플리케이션 사용자 경험을 검증하였다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 모바일 월경주기측정 애플리케이션이 가진 사용자 측면의 문제점과 원인을 텍스트 마이닝 기법을 사용하여 파악한 후 개선

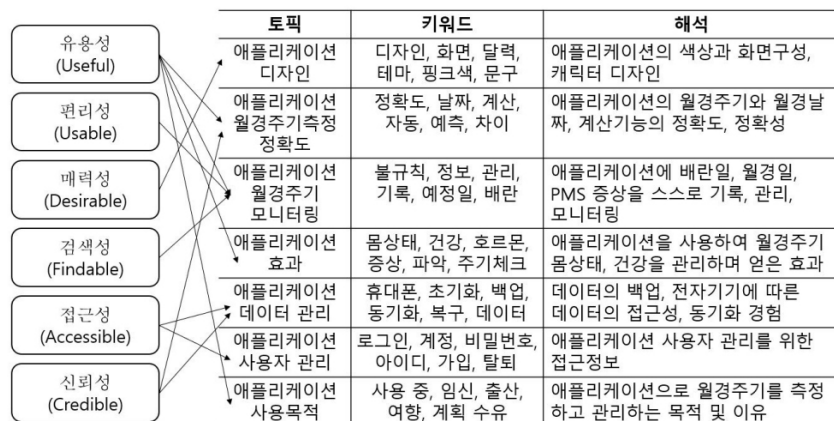
〈표 6〉 토픽 별 원본 리뷰 데이터

토픽명	관련 리뷰	리뷰 작성일
애플리케이션 디자인	어플 디자인도 이쁘고 사용하기 편해요.	2015-12-02
	디자인도 깔끔하고 기록이 너무 편합니다.	2015-12-28
	달력형식이라 한눈에 들어와 편리해요.	2016-02-03
	꼭 핑크색이어야 하나요? 너무 튀어요.	2016-04-10
	디자인이 꽃모양에 핑크라 촌스러워요.	2017-06-11
월경주기측정 정확도	주기가 불규칙한 편인데도 알아서 맞춰지니 체크하기 좋고 정확한 편입니다.	2020-11-02
	거의 정확하게 잘 맞아요!!배란일까지 신기하게 딱맞아서 좋은듯!!	2020-11-13
	결혼하고 나서부터 꾸준히 사용하고 있어요, 배란주기를 정확하게 파악할 수 있어서 좋아요.	2018-02-10
	자동적으로 주기 계산되는것도 틀리면 수정할수 있고, 정확해서 너무 좋아요.	2018-03-15
월경주기 모니터링	그날에 따라 기분이 어떨수 있는지 알려줘서 좋고 건강상태/기분도 제가 선택해서 기록해 둘 수 있어 좋아요.	2018-03-15
	기억하지 않아도 되고 주기체크 가능하니깐 건강관리도 되고 좋네요.	2016-04-20
	월경 주기랑 기간을 체크 해 볼 수도 있고 각 날마다 상태랑 먹은 약 같은거 관리도 되고 참 좋아요.	2017-06-22
	일년째 사용하고 있는데 몸무게 관리, 컨디션, 주기까지 트리플 체크하게 해줘서 도움 많이 되요.	2020-11-08
애플리케이션 효과	나의 몸과 기분상태를 여러가지로 체크할 수 있고 메모도 기록할 수 있어서 아주 유용함.	2015-12-27
	생리 예정일 배란일 알수있어 굉장히 편리하고 유용합니다.	2015-12-30
	생리주기가 28-35일이 평균기간인건 아는데요 심하게 불규칙적인 사람은 설정 본인주기에 맞게 못하게 되어있는점이 아쉽네요.	2018-01-02
애플리케이션 데이터 관리	휴대폰을 바꾸거나 해도 바로 옮길 수 있도록 데이터를 백업하거나 아이디 등으로 저장할 수 있는 기능이 없어서 번거로워요.	2020-11-25
	백업기능이 없어 어제 휴대폰은 바꾼 유저로썬.. 일일이 수작업으로 다시 다 써야함.	2020-11-19
	기존 휴대폰에서 백업파일 저장 후 메일 발송해서 설명대로 했는데도 연동이 안되네요.	2021-10-18
	요새 누가 일일이 수동으로 백업합니까? 삼성 스위치로 옮기고 새폰으로 교체할 때마다 데이터가 날라가네요.	2020-11-30
애플리케이션 사용자 관리	데이터 백업이 쉽게 로그인할수있었으면 좋겠어요 다 날라갔네요ㅠ	2018-11-03
	로그인에 회원가입에 인증에 여유 지쳐서 못해먹겠어요.	2020-11-04
	핸드폰 바꾸고 로그인 할려고 하나까 자꾸비밀번호 오류나요. 이거 해결좀 해주세요.	2021-10-10
애플리케이션 사용목적	임신중엔 임신일수로 바꿀 수 있고 꼼꼼히 체크해놓수있는게 많아 좋은거 같아요.	2015-12-07
	꾸준히 기록해서 건강도 챙길 수 있었고 임신도 확인할 수 있었어요.	2017-06-27
	꾸준히 기록해서 건강도 챙길 수 있었고 임신도 확인할 수 있었어요.	2018-11-03

방향을 제시하는 것을 목표로 하였다. 이를 위해 시계열이상치탐지기법으로 추출된 이상치를 기반으로 해당 날짜에 작성된 토픽 내 원본 데이터들과 LDA 토픽모델링, 동시출현단어분석 및 감성 분석 기법을 실시하여 애플리케이션 리뷰에 나타난 사용자들의 애플리케이션 이용 경험을 비교하여 연구결과의 신뢰성을 확인하였다. 이러한 텍스트 마이닝 결과를 바탕으로 앞서 재구성한 허니콤 모델에 따라 월경주기측정 애플리케이션 사용자 경험을 평가하였다. 먼저 6가지 항목별 특징을 나타낼 수 있는 핵심 내용을 제시하고, 이러한 내용을 포함하고 있는 토픽을 <그림 7>과 같이 선정하였다. 토픽모델링과 동시출현단어 분석 결과를 조합하여 각 측면 별 사용자들의 경험을 제시하였다. 이후 감성분석 결과를 제시하여 애플리케이션이 가지고 있는 6가지 평가요소의 긍정적인 부분과 부정적인 부분을 제시하였다.

본 연구는 모바일 월경주기측정 애플리케이션이 가진 사용자 측면에서의 장점과 단점을 분석하고 보완점을 제시하고자 애플리케이션 리뷰

에서 드러나는 사용자 경험 평가를 실시하였다. 이를 위해 텍스트 마이닝 기법을 도입하여 기존의 설문조사, 인터뷰 기법에서 관찰되는 결론의 당위성 문제, 시간과 비용 문제를 해소하고자 하였다. 본 연구는 총 5개의 월경주기측정 애플리케이션의 2014년 11월 5일부터 2022년 10월 30일까지 작성된 리뷰 51,204개 중 한글자로 작성되어 분석의 의미가 없는 리뷰와 한국어 이외의 언어로 작성된 리뷰를 제외하고 총 47,117개의 리뷰를 대상으로 진행되었다. 또한 리뷰에서 드러나는 사용자 경험을 파악하기 위하여 LDA 토픽모델링, 동시출현단어 분석, 감성분석 기법을 적용하였고 구체적인 해석을 위하여 시계열이상치탐지기법으로 리뷰일 중 이상치를 도출, 해당 이상치에 작성된 원본 데이터를 확인하여 텍스트 마이닝 분석 결과와 실제 원본 데이터의 일치여부를 판단하고 텍스트 마이닝 분석결과의 신뢰성을 보장하고자 하였다. 또한 텍스트 마이닝 결과로 도출된 사용자 경험을 허니콤 모델과 결합하여 애플리케이션이 가지고 있는 사용자 측면에서의 장점과 단점을 분석하였다. 먼저 현



<그림 7> 토픽모델링 결과와 사용자 경험 평가 요소 연결

재까지 출시된 월경주기측정 애플리케이션에 대해 사용자들은 ‘애플리케이션의 디자인’, ‘애플리케이션의 월경주기측정 정확도’, ‘애플리케이션의 월경주기 모니터링’, ‘애플리케이션 임신기능’, ‘애플리케이션 데이터 관리’, ‘애플리케이션 계정 관리’와 같은 경험을 중요하게 여기고 있음이 확인되었다. 사용자들은 애플리케이션을 활용하여 스스로의 월경 주기를 모니터링하고 건강을 관리하였으며 이 과정에서 애플리케이션이 제공하는 다양한 월경 및 임신 정보를 이용하였다. 또한 애플리케이션에서 예측하는 월경주기의 정확도와 애플리케이션의 계정 및 데이터 관리 방법에 대해서도 많은 관심을 가지고 있음이 관찰되었다.

이를 사용자 경험 별집 모형(허니콤 모델)의 6가지 평가 요소와 결합할 수 있다. ‘애플리케이션 디자인’과 관련된 리뷰에서 애플리케이션의 매력성을 평가하였고, ‘애플리케이션 월경주기측정 정확도’와 관련한 리뷰에서는 애플리케이션

의 유용성과 신뢰성을 파악할 수 있었다. ‘애플리케이션 월경주기 모니터링’ 토픽과 관련된 리뷰를 통해 애플리케이션의 유용성, 사용성, 검색성을 확인할 수 있었으며, ‘애플리케이션 임신관련 기능’ 토픽에서는 애플리케이션의 유용성을 확인할 수 있었다. 또한 ‘애플리케이션 데이터관리’ 토픽과 관계된 리뷰에서는 애플리케이션의 접근성을, ‘애플리케이션 계정관리’ 토픽에서는 애플리케이션의 접근성과 신뢰성을 평가할 수 있었다. 이를 통해 월경주기측정 애플리케이션의 사용자 경험을 평가하고 개발을 위한 제안사항을 <표 7>과 같이 도출하였다.

본 연구는 월경주기측정 애플리케이션의 사용자 경험(UX)을 심층적으로 탐색하고 더 나은 사용자 경험을 제공하기 위해 제안점을 제시하였다. 현재 과도기에 놓인 월경주기측정 애플리케이션이 다음 단계로 성장하지 못하는 요인을 밝히고 실질적 개선점을 제안하였다는

〈표 7〉 모바일 월경주기측정 애플리케이션 개발 전략

구분	전략적 제안사항
디자인	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 디자인과 테마를 가진 애플리케이션 출시 - 핑크색, 꽃, 나비 등을 재사용하지 않고 다양한 요소와 색상을 결합한 디자인 - 달력 형태의 화면 구성 적극 활용 - 아이콘 및 시각적 요소를 활용하여 다양한 정보를 간결하게 전달
정확도	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자별 맞춤형 월경주기예측 알고리즘 구축 및 정교화 - 사용자가 입력한 다양한 생체정보를 통해 월경주기를 정확히 예측 - 주기가 불규칙한 사용자를 위하여 별도의 불규칙 주기예측 알고리즘 개발
모니터링	<ul style="list-style-type: none"> - 간략한 생체정보 입력 시스템 제공 - 사용자가 하루에도 여러 번 정보를 입력하고 관리할 수 있도록 입력과정 간소화
데이터 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 애플리케이션 데이터 보관 및 관리 방법 공지 - 신뢰성 있는 데이터 보관 방법 구축 및 사용자도 확인할 수 있게 공지 - 애플리케이션의 신뢰성을 높여 사용자가 개인적인 생체정보를 입력하도록 유도 - 이를 기반으로 주기예측 알고리즘을 정교화하여 애플리케이션의 정확도 상승
사용자 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 백업과정과 단말기 간 데이터 이동과정 간소화 - 사용자의 단말기가 변경되어도 기존의 축적된 데이터에 접근할 수 있도록 함

점에서 의의를 지닌다. 또한 단일 사례 결과가 아닌, 다운로드 횟수가 1만회 이상인 애플리케이션 5개의 리뷰 47,117건을 대상으로 하였다는 점에서 일반화에 보다 용이하다. 또한 LDA 토픽모델링 기법만 사용하여 발생하는 분석 결과 해석의 편향성과 원본 데이터의 내용을 연구자가 확인하지 못 한다는 방법론적 한계를 최대한 극복하고자 텍스트 네트워크 분석을 통해 토픽모델링으로 도출된 키워드와 원본 리뷰 데이터에서 동시에 등장하는 단어들을 확인하고 각 단어의 동시출현빈도와 중심성을 측정하여 LDA 토픽모델링 결과와 조합하였다. 또한 감정 분석을 실시하여 구체적 인 경험 요소와 긍정적, 부정적인 경험을 연결하였다. 마지막으로 시계 열 이상치 분석 결과를 근거로 원본 데이터와 텍스트 마이닝 분석으로 도출된 사용자 경험을 비교, 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 그러나 본 연구는 LDA토픽모델링 기법에서 선출된 토픽의 키워드를 선정하는 과정에서 연구자의 주관 개입을 온전히 배제하지 못했다는 한 계가 있다. 따라서 이를 보완하고자 텍스트 네트워크 분석 기법을 결합하였다. 그러나 LDA 토픽모델링과 텍스트 네트워크 분석 기법을 결합하여 사용자 경험 평가의 맥락을 살리고자 하였으나, 연속된 두 개의 단어만을 대상으로 텍스트의 내용을 살펴보았기 때문에 문장 전체를 온전히 파악하지 못했다는 방법론적 한계를 지닌다. 이를 개선하기 위해 향 후 연

구에서는 연속된 3개의 단어로 텍스트의 내용을 파악할 수 있는 트라이그램(trigram)을 도입하여 텍스트 네트워크 분석을 실시한다면 사용자 경험 평가를 위한 리뷰 분석에서 유의미한 다른 요소를 발견할 수 있다. 또한 본 연구는 월경주기측정 애플리케이션의 사용자 경험을 연구하였으나, 연구결과 임신과 생체정보 관리와 월경주기측정 사이 밀접한 결과 가 있음이 확인되었으며, 임신 관련 애플리케이션에서도 월경주기측정 기능을 제공하는 경우가 있기에 추후 연구에서 월경주기측정 애플리케이션, 임신관련 애플리케이션, 생체정보 관리 애플리케이션의 3가지 유형의 구분을 통해 분석한다면 유형 별 차별적인 활성화 전략을 도출할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 5개의 대표 모바일 월경주기측정 애플리케이션의 이용자 리뷰를 활용하여 연구하였으나 향후 연구에서는 더 다양한 애플리케이션의 리뷰를 대상으로 사용자 경험을 분석한다면 추가로 다양한 활성화 전략을 확인할 수 있다. 마지막으로 본 연구는 모바일 월경주기측정 애플리케이션 리뷰 중 한국어로 작성된 리뷰만 수집하여 연구대상으로 하였다. 그러나 월경주기측정 애플리케이션의 리뷰 중 영어를 포함한 다양한 언어로 작성된 내용을 포함하여 수집 후 분석한다면 보다 풍부한 내용의 사용자 경험 평가가 가능할 수 있다.

참 고 문 헌

- 고은성, 김보연 (2020). 기록과 회상에 대한 애플리케이션 사용자 경험 비교분석: 구글 타임라인과 '일상'(애플리케이션)을 중심으로. 디지털융복합연구, 18(11), 233-239.
<http://doi.org/10.14400/JDC.2020.18.11.233>
- 권경미, 김아람, 김승인 (2014). 사용성 평가를 통한 모바일 서비스 활성화 방안 연구: YES24, 교보문고 모바일 애플리케이션 비교를 중심으로. 디지털디자인학연구, 14(3), 391-399.
<http://doi.org/10.17280/jdd.2014.14.3.039039>
- 김 탁 (2005). 최신임상강좌: 월경통의 병인 및 치료지침. Obstetrics & Gynecology Science, 48(7), 1613-1620.
- 김덕연, 이혜영, 조태민, 정의식 (1992). 월경전 증후군에 대한 임상적 고찰. 가정의학회지, 13(1), 42-48.
- 김미리혜 (2007). 월경전증후군의 이해와 치료: 인지행동적 접근을 중심으로. 한국심리학회지 건강, 12(3), 649-666.
- 김보미, 정지인, 송윤미, 이정권, 유준현 (2008). 한국 젊은 여성의 월경전 증후군과 삶의 질의 연관성. 가정의학회지, 29(2), 108-113.
- 김영선, 강설희, 김윤정, 박원엽, 장지훈 (2021). 여자대학생의 생리주기에 따른 인체계측변인 둘레의 변화. 한국정보전자통신기술학회 논문지, 14(5), 421-429.
<http://doi.org/10.17661/jkiiect.2021.14.5.421>
- 박민주, 전우정 (2022). 지속가능한 월경경험을 위한 모바일 어플리케이션 서비스. 디지털콘텐츠학회 논문지, 23(10), 1929-1939. <http://doi.org/10.9728/dcs.2022.23.10.1929>
- 박유경, 유민호 (2017). 애그리게이터 형(形) O2O 서비스 앱, '배달의 민족'의 사용자 경험 연구. 커뮤니케이션디자인학연구, 58, 65-74.
- 박치성, 정지원 (2013). 텍스트 네트워크 분석: 사회적 인식 네트워크(socio-cognitive network) 분석을 통한 정책이해관계자 간 공유된 의미 파악 사례. 정부학연구, 19(2), 73-108.
<https://scholarworks.bwise.kr/cau/handle/2019.sw.cau/19654>
- 배진아, 이준구 (2022). 언어 네트워크 분석을 통한 프랑스어 교육 분야의 연구동향 분석: 동시출현단어 분석을 중심으로. 한국프랑스어문교육학회지, 78, 33-63.
- 신현정, 이효중, 박준수, 조희령, 나민주, 차선희, 박천웅 (2015). 건강 관련 애플리케이션의 현황 및 개선 방안. FDC 법제연구, 10(1), 1-9.
- 유은지, 김정철, 이춘열, 김남규 (2012). 시맨틱 텍스트 마이닝을 위한 온톨로지 활용 방안. 정보시스템연구, 21(3), 137-161. <http://doi.org/10.5859/KAIS.2012.21.3.137>
- 이강복, 백종범, 이수원 (2014). SNS에서 단어 간 유사도 기반 단어의 캐-블캐 지수 추정. 정보과학회논문

- 문지: 컴퓨팅의 실제 및 레터, 20(3), 159-164.
<http://scholarworks.bwise.kr/ssu/handle/2018.sw.ssu/10216>
- 이경미, 류진주, 김민정, 정다영 (2022). 중고거래 플랫폼의 사용자 경험 비교 연구: 번개장터와 당근마켓을 중심으로. 디지털융복합연구, 20(3), 423-429. <http://doi.org/10.14400/JDC.2022.20.3.423>
- 이기호, 이인성, 전석원, 양승화, 최지웅, 김진우, 박승용, 한명희 (2008). 사용자 경험 측면에서 제품을 평가하는 방법: 심층 인터뷰, 설문 방법론을 이용한 새로운 평가 방법론. 한국 HCI 학회 학술대회, 851-856.
- 이대영, 이현숙 (2021). LDA 토픽모델링의 적정 토픽 수 결정 방법 탐색: 혼잡도와 조화평균법 활용을 중심으로. 교육평가연구, 34(1), 1-30. <http://doi.org/10.31158/JEEV.2021.34.1.1>
- 이상훈, 최정, 김중우 (2016). 영역별 맞춤형 감성사전 구축을 통한 영화리뷰 감성분석. 지능정보연구, 22(2), 97-113. <http://doi.org/10.13088/jiis.2016.22.2.097>
- 이새미, 홍순구 (2019). 토픽모델링 기법을 활용한 블록체인 동향 분석. 한국정보통신학회 여성 ICT 학술대회 논문집, 44-47.
- 이소현, 김진솔, 윤상혁, 김희웅 (2020). 텍스트마이닝 기법을 이용한 모바일 피트니스 애플리케이션 주요 요인 분석: 사용자 경험 관점. 한국IT서비스학술지, 19(3), 117-137.
- 전양, 권은경, 채상미 (2018). 모바일 배달 애플리케이션 사용성 평가 연구: 한국(배달의 민족)과 중국(여러더)을 중심으로. Information Systems Review, 20(1), 1-16.
<http://doi.org/10.14329/isr.2018.20.1.001>
- 정동준 (2022). 코로나 백신으로 본 소셜미디어 정치 양극화: 트위터 메시지의 단어 네트워크 분석과 토픽모델링을 중심으로. 사회과학연구, 33(2), 85-123.
<http://dx.doi.org/10.16881/jss.2022.04.33.2.85>
- 정성훈 (2022. 01. 27). 앱애니 “위드 코로나 시대, 건강웰빙이 최고 떠오르는 관심사.” 파이낸셜신문, 출처: <https://www.efnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=94074>
- 정지훈, 정혜인, 이준기 (2021). 텍스트마이닝 기법과 ARIMA 모형을 활용한 배달의 민족 앱 리뷰 분석. 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 22(2), 291-299. <http://doi.org/10.9728/dcs.2021.22.2.291>
- 조미나, 차재빈 (2017). 배달 앱 품질에 대한 소비자의 태도와 행동의도: 기술수용모델(TAM)을 중심으로. 관광학연구, 41(4), 171-184. <http://doi.org/10.17086/JTS.2017.41.4.171.184>
- 황해정, 심혜린, 최준호 (2016). 빅데이터 분석을 활용한 사용자 경험 평가 방법론 탐색: 아마존 에코에 대한 온라인 리뷰 분석을 중심으로. 한국콘텐츠학회논문지, 16(8), 517-528.
<http://doi.org/10.5392/JKCA.2016.16.08.517>
- Jin, Wi, 이정우 (2022). 텍스트마이닝 기법을 활용한 게임 스트리밍 애플리케이션 리뷰 분석: 디지털 경쟁력 강화를 위한 연구. 디지털융복합연구, 20(4), 279-290.
- Zheng, Z. (2015). 모바일 헬스케어 애플리케이션 수용에 관한 연구: UTAUT와 HBM의 통합 모형

- 적용을 중심으로. 한국정책과학학회보, 19(3), 203-236.
- Bhattacharjee, A. (2012). Social Science Research: Principles, Methods, and Practices. Textbooks Collection, 3. Available: https://digitalcommons.usf.edu/oa_textbooks/3
- Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent dirichlet allocation. Journal of machine Learning research, 3(Jan), 993-1022.
- Diesner, J. & Carley, K. M. (2005) Revealing social structure from texts: meta-matrix text analysis as a novel method for network text analysis. In Causal Mapping for Research in Information Technology, 81-108. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-396-8.ch004>
- Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. Behaviour & Information Technology, 25(2), 91-97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Jo, Y. & Oh, A. H. (2011). Aspect and sentiment unification model for online review analysis. In Proceedings of the Fourth ACM International Conference on Web Search and Data Mining, 815-824. <https://doi.org/10.1145/1935826.1935932>
- Karagianni, K. (2016). Optimizing the UX Honeycomb A Small Amendment to the Classic Diagram Hopefully Improves. Available: <https://uxdesign.cc/optimizing-the-ux-honeycomb-1d10cfb38097>
- Kjeldskov, J. & Graham, C. (2003). A review of mobile HCI research methods. In International Conference on Mobile Human-Computer Interaction, 317-335. Available: <https://link.springer.com/book/10.1007/b12029>
- Law, E. L. C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P., & Kort, J. (2009). Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 719-728. <https://doi.org/10.1145/1518701.1518813>
- Morville, P. (2005). Experience design unplugged. In ACM SIGGRAPH 2005 Web program, 10. <https://doi.org/10.1145/1187335.1187347>
- Netzer, O., Feldman, R., Goldenberg, J., & Fresko, M. (2012). Mine your own business: market-structure surveillance through text mining. Marketing Science, 31(3), 521-543. <https://doi.org/10.1287/mksc.1120.0713>
- Pang, B. & Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. Foundations and Trends® in Information Retrieval, 2(1-2), 1-135. <https://doi.org/10.1561/15000000011>
- Sebastiani, F. (2002). Machine learning in automated text categorization. ACM computing surveys (CSUR), 34(1), 1-47. <https://doi.org/10.1145/505282.505283>

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기

(English translation of references written in Korean)

- Bae, Jin Ah & Lee, Jun Goo (2022). Analyse des Tendances de la recherche en FLE par le biais de l'analyse du réseau sémantique: centré sur l'analyse des co-occurrences. *Société Coreenne d'Enseignement de Langue et Litterature Francaises*, 78, 33-63.
- Chung, Hye-In & Lee, Zoonky (2021). An analysis of mobile food delivery app 'baemin' by using text mining and ARIMA model. *Journal of Digital Contents Society (JDSC)*, 22(2), 291-299. <http://doi.org/10.9728/dcs.2021.22.2.291>
- Hwang, Hae Jung, Shim, Hye Rin, & Choi, Junho (2016). Exploration of user experience research method with big data analysis: focusing on the online review analysis of echo. *The Journal of the Korea Contents Association*, 16(8), 517-528. <http://doi.org/10.5392/JKCA.2016.16.08.517>
- Jeong, Seong-Hoon (2022, January 27). App Annie "In the Era of Corona, Health and Well-Being are the Most Emerging Concerns." *Financial Newspaper*, Available: <https://www.efnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=94074>
- Jin, Wenhui & Lee, Jungwoo (2022). Analyzing game streaming application reviews using text mining approach: research to strengthen digital competitiveness. *Journal of Digital Convergence*, 20(4), 279-290. <http://doi.org/10.14400/JDC.2022.20.4.279>
- Jo, Mi NA & Cha, Jaebin (2017). Consumer attitudes and behavioral intentions on delivery application quality: focusing on technology acceptance model (TAM). *Journal of Tourism Sciences (JTS)*, 41(4), 171-184. <http://doi.org/10.17086/JTS.2017.41.4.171.184>
- Jung, Dong Joon (2022). Political polarization on social media conversations about COVID-19 vaccination: evidence from the word network analysis and topic modeling of twitter messages in South Korea. *Social science research*, 33(2), 85-123. <http://dx.doi.org/10.16881/jss.2022.04.33.2.85>
- Kim, Bo Mi, Jung, Ji In, Song, Yun Mi, Lee, Jeong Kwon, & Yoo, Jun Hyun (2008). Association of premenstrual syndrome with quality of life in young Korean women. *Korean Journal of Family Medicine*, 29(2), 108-113.
- Kim, Duck Yeon, Lee, Hye Young, Cho, Tae Min, & Jung, Eu Sik (1992). The clinical evaluation of premenstrual syndrome (PMS). *Journal of the Korean Academy of Family Medicine*, 13(1), 42-48.
- Kim, Mirihae (2007). Understanding and treatment of premenstrual syndrome: focusing on cognitive

- behavioral approach. *Korean Journal of Health Psychology (KJHP)*, 12(3), 649-666.
- Kim, Tak (2005). Pathogenesis and management guideline of dysmenorrhea. *Obstetrics & Gynecology Science*, 48(7), 1613-1620.
- Kim, Young-Sun, Kang, Seol-Hee, Kim, Yun-Jeong, Park, Won-Yeop, & Jang, Jee-Hun (2021). Changes in the girth of anthropometric variables during menstrual cycle in women university students. *Journal of Korea Institute of Information, Electronics, and Communication Technology (KIIECT)*, 14(5), 421-429. <http://doi.org/10.17661/jkiiect.2021.14.5.421>
- Ko, Eunsong & Kim, Boyeun (2020). A comparative analysis of application user experience for record and recall: focused on Google timeline and 'daily' (application). *Journal of Digital Convergence*, 18(11), 223-239. <http://doi.org/10.14400/JDC.2020.18.11.233>
- Kwon, Gyung Mi, Kim, Ah Rham, & Kim, Seung In (2014). A study on the activation methods of mobile service through user experience evaluation: focus on comparison mobile application YES24 and KYOBO bookstores. *Journal of Digital Design (KDDA)*, 14(3), 391-399. <http://doi.org/10.17280/jdd.2014.14.3.039039>
- Lee, Dae Young & Yi, Hyun Sook (2021). Exploring methods for determining the appropriate number of topics in LDA: focusing on perplexity and harmonic mean method. *Journal of Educational Evaluation*, 34(1), 1-30. <http://doi.org/10.31158/JEEV.2021.34.1.1>
- Lee, Gang Bok, Baik, Jongbum, & Lee, Soowon (2014). Estimating a pleasure-displeasure index of word based on word similarity in SNS. *KIISE Transactions on Computing Practices (KTCP)*, 20(3), 159-164. <http://scholarworks.bwise.kr/ssu/handle/2018.sw.ssu/10216>
- Lee, Gyeong-Mi, Ryu, Jin-Ju, Kim, Min-Jung, & Jeong, Da Young (2022). A comparative study on user experience of secondhand marketplace platform: focusing on bungae jangter and danggeun market. *Journal of Digital Convergence*, 20(3), 423-429.
- Lee, Kiho, Le, Inseong, Jun, Sukwon, Yan, Seunghwa, Choi, Gi woong, Kim, Jinwoo, Park, Seungyong, & Han, Myunghee (2008). How to measure the user experience?. *HCI Society of Korea*, 851-856.
- Lee, Sae-Mi & Hong, Soon-Goo (2019). Analysis of blockvhain trends using topil modelling technique. *Korea Institute of Information and Communication Engineering Women's Information & Communications Technology Conference Papers*, 44-47.
- Lee, Sang Hoon, Cui, Jing, & Kim, Jong Woo (2016). Sentiment analysis on movie review through building modified sentiment dictionary by movie genre. *Journal of Intelligence and Information Systems (JIIS)*, 22(2), 97-113. <http://doi.org/10.13088/jiis.2016.22.2.097>
- Lee, So-Hyun, Kim, Jinsol, Yoon, Sang-Hyeak, & Kim, Hee-Woong (2020). An analysis on key

- factors of mobile fitness application by using text mining techniques: user experience perspective. *Journal of Information Technology Services (JITS)*, 19(3), 117-137.
- Park, Chisung & Chung, Chiweon (2013). Text network analysis: detecting shared meaning through socio-cognitive networks of policy stakeholders. *Journal of Governmental Studies (JGS) (JGS)*, 19(2), 73-108. <https://scholarworks.bwise.kr/cau/handle/2019.sw.cau/19654>
- Park, Min-Ju & Chon, Woo Jeong (2022). Proposal of mobile application service for a sustainable menstrual experience. *Journal of Digital Contents Society (JDSC)*, 23(10), 1929-1939. <http://doi.org/10.9728/dcs.2022.23.10.1929>
- Park, Yu Gyoung & Yoo, Minho (2017). A study on user experience of aggregator type O2O service app, 'Bamin'. *Journal of Communication Design (JCD)*, 58, 65-74.
- Shin, Hyun Jeong, Lee, Hyo Jung, Park, Jun Soo, Jo, Hee Ryoung, Na, Min Ju, Cha, Seon Hee, & Park, Chun Woong (2015). The investigational study on health-related mobile application software and its improvement. *Regulatory Research on Food, Drug and Cosmetic*, 10(1), 1-9.
- Tian, Yang, Kweon, Eunkyung, & Choi, Sangmi (2018). Research on usability of mobile food delivery application: focusing on Korean application and chinese application. *Information Systems Review (ISR)*, 20(1), 1-16. <http://doi.org/10.14329/isr.2018.20.1.001>
- Yu, Eunji, Kim, Jung Chul, Lee, Coon Yeui, & Kim, Namgyu (2012). Using ontologies for semantic text mining. *The Journal of Information Systems*, 21(3), 137-161. <http://doi.org/10.5859/KAIS.2012.21.3.137>
- Zekun, Zheng (2015). User acceptance of mobile healthcare applications: an integrated model of UTAUT and HBM theory. *Korean Policy Sciences Review*, 19(3), 203-236.

