

빅데이터 분석을 통한 발명 교육 센터에 대한 사회적 인식

이은상
공주대학교 기술가정교육과 부교수

Social Perception of the Invention Education Center as seen in Big Data

Eun-Sang Lee

Associate Professor, Technology and Home Economics Education, Kongju National University

요약 이 연구의 목적은 빅데이터 분석 방법을 이용하여 발명 교육 센터에 대한 사회적 인식을 확인해 보는 데 있다. 이를 위해 TEXTOM 사이트를 이용하여 네이버와 다음 사이트의 블로그, 카페, 뉴스 채널에서 '발명+교육+센터'를 검색 키워드로 2014년 1월부터 2021년 9월까지의 데이터를 수집하였다. 수집된 데이터는 TEXTOM 사이트에서 정제하였으며, 텍스트 마이닝 분석과 의미 연결망 분석을 위해 TEXTOM 사이트, Ucinet 6, Netdraw 프로그램을 이용하였다. 수집된 데이터는 1차와 2차의 정제 과정을 거쳐 단어빈도를 바탕으로 주요 키워드 60개를 선정하였으며, 선정된 주요 키워드는 매트릭스 데이터로 변환하여 의미 연결망 분석을 실시하였다. 이 연구의 텍스트 마이닝 분석 결과 '학생', '운영', '한국발명진흥회', '특허청' 등이 의미 있는 키워드임을 확인하였다. 의미 연결망 분석 결과 발명 교육 센터와 관련된 '교육 운영', '발명 대회', '교육 과정 및 진행', '사업 모집 및 지원', '주관 및 선정 기관' 등 5개의 군집을 확인할 수 있었다. 이 연구의 결과는 발명 교육 센터에 대한 연구를 수행하는 연구자나 정책 입안자의 학술 연구에 활용될 수 있을 것이다.

주제어 : 발명 교육 센터, 사회적 인식, 의미 연결망, 융합교육, 텍스트 마이닝

Abstract The purpose of this study is to analyze the social perception of invention education center using big data analysis method. For this purpose, data from January 2014 to September 2021 were collected using the Textom website as a keyword searched for 'invention+education+center' in blogs, cafes, and news channels of NAVER and DAUM website. The collected data was refined using the Textom website, and text mining analysis and semantic network analysis were performed by the Textom website, Ucinet 6, and Netdraw programs. The collected data were subjected to a primary and secondary refinement process and 60 keywords were selected based on the word frequency. The selected key words were converted into matrix data and analyzed by semantic network analysis. As a result of text mining analysis, it was confirmed that 'student', 'operation', 'Korea Invention Promotion Association', and 'Korean Intellectual Property Office' were the meaningful keywords. As a result of semantic network analysis, five clusters could be identified: 'educational operation', 'invention contest', 'education process and progress', 'recruitment and support for business', and 'supervision and selection institution'. Through this study, it was possible to confirm various meaningful social perceptions of the general public in relation to invention education center on the internet. The results of this study will be used as basic data that provides meaningful implications for researchers and policy makers studying for invention education.

Key Words : Convergence education, Invention education center, Social perception, Semantic network analysis, Text mining analysis

*This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (No. 2021R1F1A104755011).

†Corresponding Author : Eun-Sang Lee(eslee@kongju.ac.kr)

Received November 25, 2021

Revised December 22, 2021

Accepted January 20, 2022

Published January 28, 2022

1. 서론

발명은 새로운 무엇인가를 만들어 내는 것으로 이를 통해 인간 생활의 편리함을 제공하거나 새로운 문화를 창조하고 문명의 획기적인 발전을 이룰 수 있게 되었다[1]. 오늘날 지식 기반 사회에서는 새로운 지식이나 혁신적 결과물을 산출하는 것이 국가 경쟁력의 지표가 될 수 있는데, 발명은 이와 같은 새로운 지식이나 혁신적 결과물과 밀접한 관련이 있다. 이에 국가적으로 발명에 대한 관심을 유도하기 위한 다양한 정책이 추진되고 있다.

이러한 국가 정책 중 하나는 발명 교육의 활성화이다. 발명 교육의 활성화를 위한 정책은 다양한 모습으로 시행되었는데 대표적으로는 국가 교육 과정상에서 발명 교육 내용을 포함한 사례를 들 수 있다. 우리나라에서는 2007 개정 교육 과정의 중학교 기술가정 교과에서 처음으로 발명 단원을 포함한 이래 2009 개정 교육 과정에서는 초등학교 실과, 중학교 기술가정, 고등학교 기술가정, 고등학교 공학 기술 등의 더욱 많은 교과에서 발명 내용을 포함해 정규 교육 과정의 발명 교육을 시행해 왔다[2]. 특히, 2015 개정 교육 과정에서는 이들 교과 외에도 고등학교의 선택 교과로 지식재산일반 과목이 신설되는 등 국가적 차원에서 발명 교육의 활성화 정책이 추진되고 있다.

발명 교육과 관련된 법률의 제정 역시 발명 교육의 활성화를 위한 정책 중 하나라 할 수 있다. 대표적으로 2017년 9월부터 ‘발명 교육 지원 및 활성화에 관한 법률’이 시행되었는데, 이 법률은 발명 교육의 활성화 및 지원에 필요한 사항을 정하여 국민의 발명 지식, 탐구능력 및 창의력을 키움으로써 국가와 사회의 발전에 이바지하는 것을 목적으로 제정되었다.

이와 같이 국가 교육 과정이나 법률에서 발명 교육의 활성화를 위한 국가적 정책과 같은 맥락으로 각 지역에서는 발명 교육의 활성화를 위해 발명 교육 센터가 설치 운영되었다. 발명 교육 센터는 1995년 인헌중학교에 발명 공작 교실이란 명칭으로 시범 설치 운영된 것을 시작으로 이후 발명 교실로 명칭이 변경되어 전국 여러 지역에 설치되었다. 2014년 1월부터 시행된 발명진흥법에서는 발명 교실의 명칭을 발명 교육 센터로 변경하고 이곳을 발명 교육의 지역 거점으로 운영하기로 하는 등 양적 질적 성장을 이루었다[3]. 2021년 현재는 전국에 총 207개의 발명 교육 센터가 설치되어 운영 중에 있다. 발명 교육 센터의 설치 목적은 지역의 균형 잡힌 발명 교

육의 저변을 구축하고 발명 분야에 흥미와 창의적 잠재력을 갖춘 창의적 인재를 조기 육성하고 발굴하는 데 있다. 이러한 목적에 맞게 발명 교육 센터에서는 학생이 원한다면 다른 지역으로 찾아가지 않더라도 발명 교육 프로그램에 참여할 수 있는 기회를 제공하였다[4]. 또한, 발명 교육 센터에서는 발명 교육과 관련된 기본 교육 과정이나 특별 교육 과정을 운영하여 학습자의 수준이나 단계에 맞는 맞춤형 발명 교육 프로그램을 운영하였으며, 1일 발명교실, 가족발명교실, 발명체험교실, 나눔발명교육 등 지역 여건에 맞는 발명 교육 프로그램을 운영하여 다양한 발명 교육의 체험 기회를 제공하였다. 특히, 발명 교육 센터는 2014년 1월부터 시행된 발명진흥법이나 2017년 9월부터 시행된 발명 교육 지원 및 활성화에 관한 법률에서 그 설치 목적이나 운영 방법이 제시되어 있는데, 이를 통해서도 발명 교육 센터가 발명 교육의 활성화에 중요한 역할을 수행하고 있음을 확인할 수 있다.

발명 교육 센터가 발명 교육의 활성화를 목적으로 설치 운영에 관한 내용이 법령에 제시될 정도로 중요성을 지닌 기관임에도 불구하고 이와 관련된 선행 연구는 매우 미미한 실정이다. 학술 정보 서비스 사이트(www.riss.kr)에서 ‘발명 교육 센터’를 검색하면 손영은 외(2017)의 연구자들이 수행한 ‘발명 교육 센터 담당 교사의 발명 교육 센터 운영에 관한 인식 분석’ 연구[4]와 이호용(2017) 연구자가 수행한 ‘경기도 지역 발명 교육 센터의 학생 선발 시스템 분석’ 연구[5] 정도만 검색할 수 있을 뿐이다(검색일 : 2021년 11월 20일).

이러한 연구의 부재 원인으로는 ‘발명 교육 센터’라는 명칭이 2014년부터 사용되어 비교적 연구 기간이 짧았다는 점을 고려할 수 있다. 다른 원인으로는 발명 교육 센터 관련 연구가 주로 거시적인 차원에서 특허청이나 한국발명진흥회와 같은 기관의 정책 연구 차원에서 수행되었기에, 연구에 필요한 충분한 재원을 갖추지 못한 개인 연구자들이 이 주제에 대해 연구를 참여하기 어려웠을 것으로 유추할 수 있다.

이는 국가의 정책적으로는 발명 교육 센터의 활성화를 위해 큰 노력을 기울이고 있으나, 정작 이 기관에 대해 일반 연구자들의 연구 참여는 미미하였음을 의미하는 것이다. 발명 교육 센터가 더욱 잘 운영되기 위해서는 이 기관에 대한 많은 연구자의 연구 활동이 뒷받침되어야 하지만 현실적에서 볼 때 관련 연구 부재의 문제가 있었다.

이에 이 연구에서는 발명 교육 센터와 관련 연구의 활성화를 위한 목적으로 빅데이터 분석 방법을 이용하여 발명 교육 센터에 대한 사회적 인식을 분석해 보고자 하였다. 앞서 서술한 바와 같이 발명 교육 센터와 관련된 연구의 수행은 매우 미미한 실정이지만, 실제 오늘날 대중의 삶을 대변하고 있는 인터넷 매체에서는 발명 교육 센터와 관련된 수많은 기록이 생성되어 남아 있기 때문이다. 이러한 기록들은 매우 많은 양의 데이터이기 때문에 과거에는 이들 데이터를 개인적으로 분석하기 어려웠다. 그러나 오늘날에는 컴퓨터의 정보 처리 능력의 향상과 빅데이터 분석 기술의 발달로 이러한 대용량의 데이터도 쉽게 처리할 수 있는 시대를 맞이하게 되었다. 특히, 인터넷 매체에 남아 있는 많은 기록은 인위적인 설정이나 통제를 하지 않은 원본 데이터를 사용하기 때문에 전통적인 설문 조사 방법에서 나타나는 표집 방법상의 한계점을 극복할 수 있었다. 또한, 빅데이터 분석은 인간의 사고, 감정, 행동 등을 분석할 수 있으며 이러한 인간 행위의 다양한 패턴 분석을 통해 미래 차원에서 발생할 수 있는 사회 현상을 예상하고 준비하는 전략적 차원에서도 유용하게 활용될 수 있다[6].

이 연구에서는 이와 같은 빅데이터 분석 방법의 장점을 활용하여 인터넷상에 남아 있는 발명 교육 센터와 관련된 수많은 기록을 수집하고 이를 분석하여 일반 대중들이 발명 교육 센터에 대해 가지고 있는 사회적 인식을 분석하였다. 이 연구는 발명 교육 센터 관련 연구의 부재를 극복하는데 기여할 것으로 보이며, 발명 교육 센터와 관련된 정책 연구를 수행하는 연구자들에게 일반 대중이 가지고 있는 인식을 파악하는데 유용한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구 방법

2.1 자료의 수집

이 연구의 자료 수집은 TEXTOM 사이트를 이용하였다. TEXTOM 사이트는 네덜란드 암스테르담 대학교의 Loet Leydesdorff 교수가 개발한 Full Text 소프트웨어를 한국의 ㈜더아이엠씨(The IMC)가 한국어 분석을 위해 변형한 것으로, 사용자들이 쉽게 접근할 수 있도록 인터넷상에 빅데이터를 분석을 수행할 수 있게 만든 사이트이다[7]. TEXTOM 사이트를 이용하면 국내 대표 포털 사이트인 네이버, 다음 사이트뿐만 아니라 구글,

트위터, 유튜브, 페이스북 등 국외 SNS 사이트의 온라인 텍스트 자료를 수집할 수 있으며, 이에 대한 빅데이터 분석도 수행할 수 있기 때문에 최근 이를 이용한 많은 논문이 출판되고 있다. 이 연구에서는 국내 포털 사이트 중 가장 대표적인 네이버와 다음 사이트를 수집 대상으로 선정하였으며, 이들 사이트에서 블로그, 카페, 뉴스 등 3개 채널에서 자료를 수집하였다. 자료의 수집 기간은 발명 교육 센터의 명칭이 발명 교실에서 변경되었던 해인 2014년 1월부터 자료 수집 당시인 2021년 9월까지로 설정하였으며, 검색 키워드는 ‘발명+교육+센터’이었다. 수집된 자료의 양으로는 네이버 블로그 11,971건(3.86MB), 뉴스 3,373건(1.29MB), 카페 5,055건(2.8MB)이었으며, 다음 블로그 18,689건(5.96MB), 뉴스 10,418건(4.57MB), 카페 3,790건(1.31MB) 등으로 총 53,296건(19.79MB)이 수집되었다.

2.2 자료의 정제

이 연구에서 수집된 자료의 정제는 다음과 같이 2차에 걸쳐 진행하였다. 1차에서는 먼저, 수집된 53,296건의 자료 중 의미를 확인할 수 없는 단어를 삭제하였다. 예를 들어, 1음절어인 ‘년’, ‘위’, ‘등’, ‘것’, ‘월’, ‘명’, ‘회’ 등을 삭제하였는데, 이는 이들 단어의 의미를 파악할 수 없거나 이들 단어에 중의적인 의미가 포함되어 있었기 때문이다. 다음으로는 단어의 의미는 파악할 수 있으나, 이들에 대해 특별한 시사점을 확인하기 어려운 단어를 삭제하였다. 예를 들어, ‘이런’, ‘대한’, ‘관련’, ‘안녕’, ‘올해’, ‘기반’, ‘오늘’ 등의 단어는 이들에 대한 해석이나 시사점을 얻기 어려웠기 때문에 이를 삭제하였다. 2차에서는 유사어나 동의어를 통합하는 작업을 진행하였다. 예를 들어, ‘초등학생’, ‘중학생’, ‘고등학생’, ‘아이’는 ‘학생’으로, ‘선생’은 ‘교사’로 통합하는 작업을 수행하였다. 이러한 작업은 Notepad ++ 프로그램 이용하여 해당 키워드를 검색한 후 이를 삭제하거나 변환하는 과정으로 진행하였다.

2.3 자료의 분석 절차

정제 작업을 마친 자료는 텍스트 마이닝 분석과 의미 연결망 분석을 수행하였다. 먼저, 텍스트 마이닝 분석을 수행하였는데 여기에서 텍스트 마이닝이란 패턴이나 관계를 추출하는 데 텍스트를 사용하고, 그 안에서 의미 있는 정보나 가치를 발굴하여 의사결정을 지원하는 연

구 방법을 말한다[8]. 텍스트 마이닝 분석은 TEXTOM 사이트를 이용하였다. 이 사이트에서는 정제된 텍스트 파일을 업로드하면 빈도, TF-IDF, 연결 중심성, N-gram 등 텍스트 마이닝 분석 결과를 제공해 주었다. 여기에서 빈도는 특정 단어가 얼마나 많이 나타났는지를 확인할 수 있는 수치로 가장 쉽게 해당 단어의 중요한 정도를 파악할 수 있다. 그러나 단순히 추출된 키워드의 출현 빈도가 높다고 하여 이를 중요한 단어라 판단하는 데는 한계가 있어서 TF-IDF 분석을 동시에 수행하여 단어의 중요도를 파악하기도 한다[9]. TF-IDF는 단순 빈도에 가중치를 부여하여 문서 내에 얼마나 많은 비중을 차지하는지 나타내기 때문에 보다 정확한 중요도를 파악할 수 있다[10].

연결 중심성은 네트워크상에서 각 노드가 다른 노드들과 얼마나 연결되어 있는지 단어의 연결 정도를 측정하는 통계적 수치를 말하는데, 여기에서 연결 중심성이 높다는 것은 해당 키워드가 다른 키워드와 함께 사용되는 경우가 많다는 것을 의미하므로 해당 문서에서 중심적인 역할을 한다고 볼 수 있다[11].

N-gram은 n개 단어로 문장을 분절한 후 그 단어의 연쇄를 확률적으로 표현하여 단어 간 동시 출현 빈도수 파악이 가능한 분석으로, 이를 통해 네트워크 키워드가 어떤 키워드와 연결되었는지 구체적으로 확인할 수 있다 [8,12]. 이 연구에서는 TEXTOM 사이트를 이용한 텍스트 마이닝 분석 결과값을 확인하여 발명 교육 센터의 주요 키워드를 파악하는 데 활용하였다.

다음으로 의미 연결망 분석을 수행하였는데, 여기에서 의미 연결망 분석은 텍스트로 구성된 자료에서 단어를 추출하고 단어 간의 동시 출현 관계를 기본으로 연결 관계를 파악하여 텍스트의 의미를 분석하는 기법이다 [13]. 의미 연결망 분석을 위해 TEXTOM 사이트에서 키워드의 출현 빈도 기준 상위 50개의 키워드를 1-mode 매트릭스로 변환하였다. 변환된 데이터는 Ucinet 6 프로그램으로 전체 네트워크에 대한 통계적 유의성 검정을 하였다. 이후 Netdraw 프로그램을 이용하여 전체 네트워크의 구조를 살펴보았는데, 이렇게 생성된 네트워크가 너무 복잡하므로 이에 대한 유의미한 정보를 도출하기 위해 CONCOR 분석을 하였다. CONCOR 분석은 네트워크에 숨겨진 하위 집단 간의 관계를 파악하기 위해 활용되는 군집 분석으로, 이를 통해 유사도가 높은 노드끼리 형성된 그룹은 공통된 주제

를 갖고 있다고 해석할 수 있다[14]. 이 연구에서는 CONCOR 분석을 통해 발명 교육 센터와 관련된 텍스트에 잠재된 의미 구조와 맥락을 확인하는 데 활용하였다.

3. 연구 결과

3.1 텍스트 마이닝 분석 결과

이 연구에서 '발명 교육 센터'에 대해 텍스트 마이닝 분석을 수행한 결과 주요 키워드에 대한 빈도, TF-IDF, 연결 중심성 분석 결과는 Table 1과 같다. 빈도 분석 결과 교육(13,632), 발명(12,239), 학생(6,460), 운영(6,077), 지원(5,293), 대상(4,164), 개최(3,964), 프로그램(3,922), 특허청(3,878), 발명교육센터(3,789) 등으로 나타났다. TF-IDF 분석 결과 교육(21,244.35), 발명(19,814.52), 학생(14,885.53), 운영(14,348.19), 지원(13,159.89), 지식 재산(11,292.15), 대상(11,044.64), 개최(10,917.02), 프로그램(10,859.73), 특허청(10,728.60) 등으로 나타났다. 연결 중심성 분석 결과 교육(0.0462), 발명(0.0451), 운영(0.0264), 학생(0.0234), 센터(0.0209), 진행(0.0190), 지원(0.0188), 개최(0.0181), 발명교육센터(0.0160), 대상(0.0152) 등으로 나타났다.

Table 1. Result of text mining analysis 1

No.	Keyword	Frequency	Keyword	TF-IDF	Keyword	Degree centrality
1	education	13,632	education	21,244.35	education	0.0473
2	invention	12,239	student	20,288.86	invention	0.0467
3	student	11,097	invention	19,814.29	student	0.0389
4	operation	6,077	operation	14,348.08	operation	0.0266
5	Invention Education Center	5,794	Invention Education Center	13,883.38	Invention Education Center	0.0216
6	support	5,293	support	13,159.79	center	0.0211
7	object	4,164	intellectual property	11,292.08	progress	0.0191
8	Korea Invention Promotion Association	4,124	object	11,044.56	support	0.0187
9	hold	3,964	hold	10,916.94	hold	0.0184
10	program	3,922	program	10,859.66	uses	0.0180
11	patent office	3,878	Korea Invention Promotion Association	10,856.71	object	0.0151
12	intellectual property	3,641	patent office	10,728.53	Korea Invention Promotion Association	0.0147
13	patent	3,575	patent	10,304.94	program	0.0144

14	progress	3,312	science	9,759.17	practice	0.0135
15	uses	3,293	startup	9,613.43	science	0.0131
16	science	3,237	progress	9,574.78	patent office	0.0129
17	startup	3,106	uses	9,486.55	school	0.0126
18	center	3,092	center	8,991.61	patent	0.0124
19	creative	2,847	creative	8,798.81	university	0.0122
20	enterprise	2,744	enterprise	8,639.39	startup	0.0118
21	business	2,599	grade	8,380.82	grade	0.0116
22	grade	2,593	business	8,274.47	teacher	0.0116
23	practice	2,539	practice	8,082.30	enterprise	0.0114
24	school	2,457	school	7,911.00	creative	0.0110
25	technology	2,404	technology	7,730.18	business	0.0110
26	university	2,302	university	7,647.98	technology	0.0109
27	participation	2,191	participation	7,227.25	future	0.0108
28	area	2,125	awards	7,200.23	start	0.0107
29	awards	2,115	teacher	7,147.39	world	0.0106
30	teacher	2,053	area	7,003.05	guide	0.0106
31	future	2,039	future	6,852.27	representative	0.0106
32	offer	2,016	class	6,833.60	activity	0.0105
33	class	1,967	invention education	6,727.45	area	0.0105
34	recruitment	1,896	offer	6,695.69	time	0.0104
35	development	1,890	recruitment	6,604.29	offer	0.0102
36	experience	1,859	experience	6,584.48	participation	0.0101
37	activity	1,856	development	6,453.61	intellectual property	0.0101
38	invention education	1,855	activity	6,408.95	awards	0.0101
39	time	1,783	time	6,301.44	class	0.0099
40	world	1,741	selection	6,157.23	development	0.0096
41	guide	1,707	world	6,134.03	selection	0.0094
42	selection	1,707	guide	6,096.76	experience	0.0091
43	supervision	1,704	maker	5,932.32	America	0.0091
44	process	1,593	supervision	5,919.91	process	0.0090
45	field	1,581	process	5,799.96	Korea	0.0088
46	nationwide	1,513	field	5,737.10	professor	0.0088
47	maker	1,492	nationwide	5,616.64	recruitment	0.0087
48	contest	1,458	contest	5,463.91	necessity	0.0085
49	Seoul	1,385	parents	5,393.55	field	0.0084
50	start	1,382	Seoul	5,228.44	nationwide	0.0083

이 연구에서 '발명 교육 센터'의 주요 키워드가 포함하고 있는 의미를 보다 심도 있게 분석하기 위해 텍스트 마이닝 분석 중 N-gram 분석을 수행한 결과는 Table 2와 같다. 분석 결과 학생 → 대상(933회), 특허청 → 한국발명진흥회(547회), 학생 → 발명(526회), 프로그램 → 운영(494회), 발명 → 특허(469회) 등으로 나타났다.

Table 2. Result of text mining analysis 2

No.	keyword 1	keyword 2	Frequency
1	student	object	933
2	patent office	Korea Invention Promotion Association	547
3	student	invention	526
4	program	operation	494
5	invention	patent	469
6	intellectual property	education	443
7	grade	student	398
8	maker	education	391
9	science	invention	388
10	education	program	379
11	science	practice	353
12	industrial revolution	era	341
13	invention	education	340
14	student	parents	332
15	math	science	332
16	education	goal	321
17	goal	knowledge	310
18	possible	ability	295
19	week	education	294
20	knowledge	possible	294
21	class	week	292
22	science	recruitment	285
23	education	progress	283
24	human resources	training	278
25	grade	object	275

3.2 의미 연결망 분석 결과

이 연구에서 '발명 교육 센터'에 대해 텍스트 마이닝 분석을 통해 확인한 빈도 상위 50개의 주요 키워드를 매트릭스로 변환한 후 Ucinet 6 프로그램을 이용한 의미 연결망 분석을 하였다. 전체 네트워크에 대한 통계적 유의성 검정을 한 결과 z-score보다 절댓값이 큰 값이 나올 확률은 0.0002로 나타났는데, 이는 유의수준 5% 기준보다 작은 값이었다. 따라서 네트워크 데이터 간에 통계적으로 유의한 관계가 있는 것을 알 수 있었다. 다음으로 Netdraw 프로그램을 이용하여 '발명 교육 센터'와 관련된 빈도 상위 50개의 주요 키워드 데이터를 시각화하였는데, 이는 Fig. 1과 같다. Fig. 1에서 확인할 수 있듯이 50개의 주요 키워드들은 서로 복잡하게 연결된 형태였으며, 대부분 키워드가 상호 연결되어 있었다.

Table 3. Eight clusters identified as a result of CONCOR analysis

Group	Cluster Name	Number	Keywords
A	educational operation	15	area, class, creative, experience, grade, invention education, Invention Education Center, nationwide, object, operation, practice, program, school, student, teacher
B	invention contest	4	awards, contest, hold, participation
C	education process and progress	9	activity, future, invent, maker, process, progress, science, start, time
D	-	4	center, education, uses, world
E	startup related information	3	startup, guide, offer
F	patent technology development	6	development, enterprise, field, patent, technology, university
G	recruitment and support for business	4	business, recruitment, Seoul, support
H	supervision and selection institution	5	intellectual property, Korea Invention Promotion Association, patent office, selection, supervision

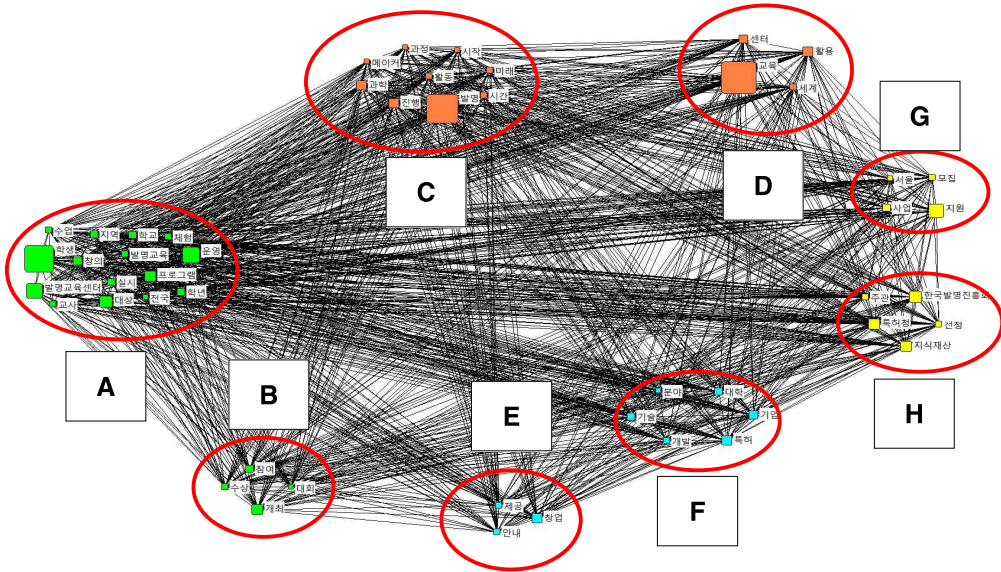


Fig. 2. Result of CONCOR analysis 1

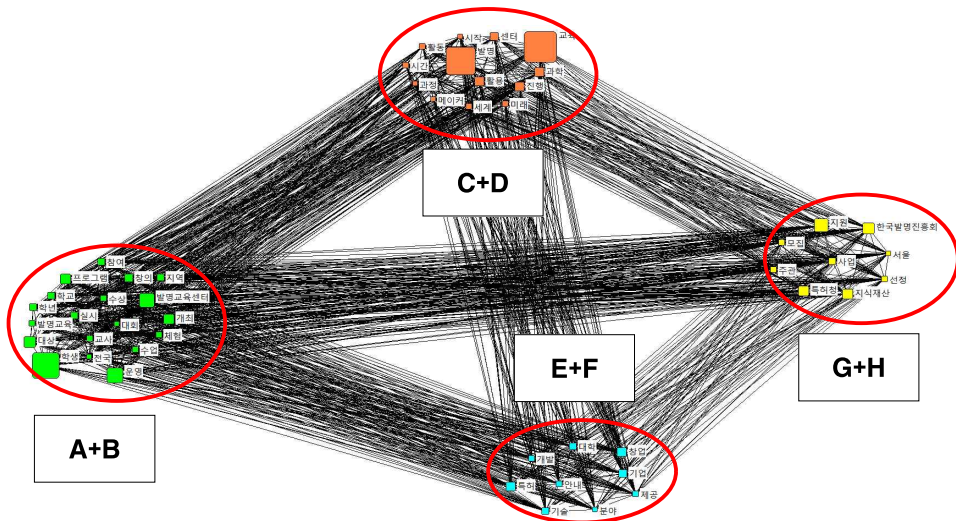


Fig. 3. Result of CONCOR analysis 2

4. 연구 결과 논의

이 연구에서는 온라인 포털 사이트에 기록된 텍스트 기반으로 '발명 교육 센터'에 대한 사회적 인식을 알아보고자 하였다. 이를 위해 빅데이터 분석 기법을 이용하여 텍스트 마이닝 분석과 의미 연결망 분석을 하였다. 이 연구의 결과를 토대로 논의하면 다음과 같다.

첫째, '학생'이 빈도 3위(11,097), TF-IDF 2위(20,288.86), 연결 중심성 3위(0.0389)로 나타났다. 이 순위는 이 연구의 검색 키워드였던 '발명', '교육', '센터'를 제외하고는 가장 높은 순위였다. 이를 통해 인터넷 사이트상의 발명 교육 센터 관련 텍스트에서 학생이라는 키워드가 자주 등장하고 있었으며, 중요한 역할을 하고 있음을 확인할 수 있었다. 발명 교육의 활성화 및 지원에 관한 법률 제10조(발명교육센터의 설치·운영)에서 "발명 교육 센터는 초·중등교육법 제2조에 따른 학교 및 교육기관에 설치 운영할 수 있다"라고 제시되어 있으며, 발명 교육 센터의 추진 목적 역시 "창의 발명 교육 프로그램의 현장 적용을 통해 발명 분야에 흥미와 창의적 잠재력을 갖춘 창의 인재를 조기 육성하고 발굴하는데 있다"라고 제시되어 있다[15]. 이는 쉽게 발명 교육 센터의 설립 배경이 학생들의 교육을 목적으로 하고 있으며, 이곳에서 학생을 대상으로 한 다양한 발명 교육 활동이 진행되고 있기 때문에, '학생' 키워드가 발명 교육 센터의 주요 키워드가 된 것이다.

한편, '대상'은 빈도 7위(4,164), TF-IDF 8위(11,044.56), 연결 중심성 11위(0.0151)로 상위권에 해당하는 키워드였는데, 이 키워드는 '학생'과 조합을 이루는 키워드였다. 이는 N-gram 분석 결과 '학생 → 대상'의 조합이 1위(933)로 나타난 결과로 확인할 수 있었다(Table 2 참조). 이를 통해 발명 교육 센터 관련 온라인 텍스트에서 '학생 대상'과 같은 키워드 조합이 자주 등장하였음을 확인할 수 있었다.

둘째, '운영'이 빈도 4위(6,077), TF-IDF 4위(14,348.08), 연결 중심성 4위(0.266)로 나타났다. 이 키워드 역시 상위권에 속한 키워드로 발명 교육 센터와 관련된 주요 키워드였다. 발명 교육 센터에서는 발명 교육과 관련된 다양한 교육 프로그램이 개설되어 있는데, 이들 프로그램을 잘 운영하는 것이 발명 교육 센터의 주요 과업이라 할 수 있다. 실제로 발명 교육 포털 사이트에 제시된 발명 교육 센터의 주요 내용을 살펴보면, '전국에 총 207개 발명 교육 센터를 설치·운영', '기본교육

과정(초·중·고급) 및 특별교육과정 운영을 통한 수준별·단계별 맞춤형 발명 교육 프로그램 운영', '1일 발명 교실, 가족 발명 교실, 발명 체험 교실, 나눔 발명 교육 등 기타 과정 운영을 통해 다양한 지역 여건에 맞는 발명 교육 프로그램 운영', '산·학·연 협력 발명 교육 프로그램 운영' 등의 내용이 제시되어 있다[15]. 즉, 전국에 있는 207개의 발명 교육 센터들은 여기에서 제시된 여러 가지 프로그램들을 운영하는 업무를 수행하고 있을 것이며, 이에 따라 온라인상의 발명 교육 센터와 관련된 텍스트에서 '운영'이란 키워드가 자주 활용되었던 것으로 유추할 수 있다.

한편, 이 연구의 결과 '프로그램'은 빈도 10위(3,922), TF-IDF 10위(10,856.71), 연결 중심성 13위(0.0144)로 상위권에 해당하는 키워드였는데, 이 키워드는 '운영'과 조합을 이루는 키워드였다. 이는 N-gram 분석 결과 '프로그램 → 운영'의 조합이 494(4위)로 나타난 결과를 통해 파악할 수 있는 사항으로(Table 2 참조), 이들 키워드의 조합이 발명 교육 센터를 다룬 온라인 텍스트에서 자주 등장하고 있음도 확인할 수 있었다.

셋째, '한국발명진흥회'는 빈도 8위(4,124), TF-IDF 11위(10,856.71), 연결 중심성 12위(0.0147)였으며, '특허청'은 빈도 11위(3,878), TF-IDF 12위(10,728.53), 연결 중심성 16위(0.0129)로 나타났다. 여기에서 한국발명진흥회는 발명진흥법 제52조에 따라 설립된 특수법인으로서 발명진흥사업을 체계적이고 효율적으로 추진하고 발명가의 이익 증진을 도모하며 국내 지식재산사업을 보호 육성하는 등의 목적으로 설립된 기관이며[16], 특허청은 산업재산권을 알맞은 시기에 보호함으로써 산업기술 개발의 촉진을 지원하고, 산업재산권 행정의 체계를 구축하여 기술경쟁 시대에 대처하기 위해 설립된 정부 기관이다[17]. 이들 기관은 발명 교육 센터의 정책을 주관하는 기관이며 재정적 지원을 하는 공통점이 있었기에 온라인상에서 이와 관련된 내용에서 다루어지고 있었다. 예를 들어, 2016년 5월 네이버 뉴스에 게재된 "특허청과 시도교육청의 협력으로 전국에 설치된 '발명교육센터' 명칭도 처음엔 '발명공작실'이었다. 이제 창의발명 교육은 지식재산교육으로 새롭게 거듭나야..." 기사나 2015년 6월에 네이버 뉴스에 게재된 "노음초등학교는 경북교육청과 한국발명진흥회의 예산을 지원받아 울진교육지원청 발명교육센터가 교내에서 운영되고 있고, 학생들에게 발명 및 창의성 교육을 지속

적으로 실시하고...” 기사에서 나타난 ‘특허청’과 ‘한국발명진흥회’는 발명 교육 센터의 정책이나 지원의 주체 의 미로 사용되고 있었다.

한편, N-gram 분석 결과 ‘특허청 → 한국발명진흥회’의 조합이 4위(547)로 이들 키워드의 조합이 자주 나타나고 있음을 확인할 수 있었다. 하지만 이들 키워드는 ‘발명’, ‘교육’, ‘센터’ 등 세 키워드의 조합으로 검색되는 모든 온라인 텍스트상에서 검색된 결과를 바탕으로 분석된 결과이기 때문에, 이 연구에서 의도했던 발명 교육 센터와는 큰 관련이 없었다. 예를 들어, 2014년 5월 다음 뉴스에 게재된 “특허청과 한국발명진흥회가 주최하고, 제주지식재산센터에서 주관하는 ‘제주지역 지식재산(IP) 전문관리자 양성과정’이 오는 31일부터 현장에서 쓸 수 있는 기업 실무형 맞춤형교육으로 진행...” 기사에서는 ‘발명’, ‘교육’, ‘센터’ 등의 키워드가 모두 포함되어 있었지만, 본문의 내용이 발명 교육 센터와는 관련 없었다. 이들 기사 내용은 발명 교육 센터와는 관련 없지만 5만여 건의 데이터에서 이들 기사만을 추출하여 삭제하기 어려웠으며, CONCOR 분석을 통해 발명 교육 센터와 관련된 주제의 군집을 확인할 수 있는 방법이 있기에, 이들 데이터를 포함하여 분석하였다.

넷째, 이 연구에서 의미 연결망 분석으로 CONCOR 분석을 한 결과 8개의 군집을 확인할 수 있었다. 그중 7개 군집이 주제를 파악할 수 있었으며, 발명 교육 센터와 직접 관련 있는 군집은 5개였다. 군집 A는 ‘학생’, ‘학교’, ‘학년’, ‘대상’, ‘수업’, ‘실시’, ‘운영’, ‘창의’, ‘체험’, ‘프로그램’ 등의 키워드로 구성된 ‘교육 대상 및 운영’ 군집이었다. 학생을 대상으로 한 발명 교육은 크게 두 가지 방법으로 이루어지는데 첫 번째는 교과 교육을 통해서 이루어지는 방법이며, 두 번째는 발명 교육 센터를 통하여 이루어지는 방법이다[4]. 발명 교육 센터를 통해 이루어지는 발명 교육은 다른 지역을 찾아가지 않더라도 발명 교육 프로그램에 참여할 수 있는 장점이 있다. 이에 발명 교육 센터에서 운영되는 프로그램을 소개하는 내용과 이러한 프로그램에 참여할 수 있는 교육 대상에 대한 내용을 홍보하는 텍스트가 온라인상에서 많이 작성되었을 것이며, 이들이 하나의 주제로 형성되고 있음을 확인할 수 있었다. 군집 B는 ‘개최’, ‘대회’, ‘수상’, ‘참여’ 등의 키워드로 구성 ‘발명 대회’ 군집이었다. 발명 교육 센터에서의 발명 교육 활동 중 기타 활동으로는 발명 동아리, 발명 대회, 온라인 강의 등이 있는데[4], 군집 B

는 이러한 기타 활동 중 발명 대회와 관련이 있었다. 발명 대회는 넓은 의미에서 발명 교육 운영의 일부이므로 군집 A와 유사한 특성을 보이고 있었으며, 실제로 이들 군집을 상위 분류로 연결하여 나타내 본 결과 군집 A와 B가 하나의 군집을 형성하고 있음을 확인할 수 있었다. 군집 C는 ‘과정’, ‘시간’, ‘시작’, ‘진행’, ‘활동’ 등의 키워드로 구성된 ‘교육 과정 및 진행’ 군집이었다. 이들 키워드를 통해 발명 교육 센터와 관련된 온라인 텍스트에서 개설된 프로그램은 어떤 과정이 있는지, 프로그램의 수업 시간은 언제인지, 시작은 언제 하는지, 어떻게 진행되는지, 어떠한 활동을 하는지 등의 내용이 하나의 주제를 형성하고 있음을 확인할 수 있었다. 군집 E는 ‘안내’, ‘제공’, ‘창업’ 등의 키워드로 구성된 ‘창업 관련 안내’ 군집이었으며, 군집 F는 ‘개발’, ‘기술’, ‘기업’, ‘대학’, ‘특허’, ‘분야’ 등의 키워드로 구성된 ‘특허 기술 개발’ 군집이었다. 이들 군집은 대학이나 기업의 특허나 기술 개발, 창업 등의 주제에 관한 내용으로 이 연구에서 확인하고자 한 발명 교육 센터와 관련된 내용은 아니었다. 즉, 수집된 데이터의 원문 내용의 예로는 지식재산센터에서 발명이나 창업 관련 교육 등을 안내하는 내용이었다. 이를 통해 ‘발명’, ‘교육’, ‘센터’ 이들 세 키워드의 조합으로 발명 교육 센터와는 직접적인 관련이 없는 대학이나 기업에서의 특허나 기술 개발 관련 내용이 다루어지고 있음을 확인할 수 있었다. 군집 G는 ‘모집’, ‘사업’, ‘지원’ 등의 키워드로 된 ‘사업 모집 및 지원’ 군집과 군집 H는 ‘선정’, ‘주관’, ‘특허청’, ‘발명진흥회’ 등의 키워드로 구성된 ‘주관 및 선정 기관’ 군집이었다. 이들 군집을 통해 발명 교육 센터의 재정이나 정책을 지원해 주는 주관 기관이나 관련 사업의 모집이나 지원 방법 등의 내용이 온라인상에서 다루어지고 있음을 확인할 수 있었다.

5. 결론

이 연구에서는 ‘발명 교육 센터’에 대한 사회적 인식을 알아보기로 빅데이터 분석 기법을 이용하여 텍스트 마이닝 분석과 의미 연결망 분석을 하였다. 이 연구를 통해 인터넷상에서 ‘발명 교육 센터’와 관련된 주요 키워드로는 ‘학생’, ‘운영’, ‘한국발명진흥회’, ‘특허청’ 등이 있음을 확인할 수 있었다. 또한, ‘발명 교육 센터’와 관련된 텍스트들은 ‘교육 운영’, ‘발명 대회’, ‘교육 과정 및 진행’, ‘사업 모집 및 지원’, ‘주관 및 선정 기관’ 등의 주제를 다루고 있음을 확인할 수 있었다.

이 연구는 국내의 유명 포털 사이트의 텍스트 자료를 이용하여 발명 교육 센터에 대한 사회적 인식을 조사하였다. 본 연구는 기존 연구 방법인 설문조사, 관찰, 델파이 조사 등의 결과가 아니며 빅데이터 분석 방법으로 사회적 인식을 확인해 보았기 때문에, 기존 연구 방법을 사용한 선행 연구 결과와 단순히 비교할 수 없는 제한이 따른다. 이 연구는 빅데이터 분석 방법을 이용하여 새로운 시각으로 발명 교육 센터를 바라보고 이에 대한 사회적 현상을 파악해 보았다는 점에서 의의가 있다.

REFERENCES

- [1] S. Ryu. (2020). Perception about Invention of Elementary School Students. *The Journal of Korea Elementary Education*, 31(3), 89-100.
- [2] E. Lee. (2015). Research Trends and Issues of Invention Education in Early Childhood, Elementary and Secondary Education : Focussing on Journals in Korea. *Korean Journal of Teacher Education*, 31(3), 333-356.
- [3] G. Lee & I. Park. (2014). An Analysis into the Actual State of Operation for Invention Classes Using the Invention Education Activation Index. *The Journal of Korea Elementary Education*, 25(2), 179-190.
- [4] Y. Son, D. Jeong, D. Lee, Y. Lim, J. Yoon, K. Lee, et al. (2017). The Analysis of Invention Education Center Teachers' Perceptions on the Operation of the Invention Education Center. *The Korean Journal of Technology Education*, 17(3), 23-44.
- [5] H. Lee. (2017). *Analysis of Invention Education Center's Students Selection System in Gyeonggi-do*. Seoul National University of Education Master's thesis.
- [6] Y. Koo. (2020). Trend Analysis on Clothing Care System of Consumer from Big Data. *Fashion & Textile Research Journal*, 22(5), 639-649.
- [7] C. Oh. (2017). Analysis of Meaning of Social Conflict Discussion in Korea: Focusing on Key Word Network in Major Portals. *Journal of Political Communication*, 45, 37-67.
- [8] T. Kim & S.-W. Kim. (2019). Social Tendency and Network Analysis of High School Credit System. *Journal of Educational Innovation Research*, 29(2), 225-242.
- [9] J. Choi & S. Park. (2020). A study on perception of golf lesson using big data analysis. *Journal of Golf Studies*, 14(1), 151-163.
- [10] S. Kwak & H. Kim. (2019). Keywords and Topic Analysis of Social Issues on Twitter Based on Text Mining and Topic Modeling. *KIPS Transactions on Software and Data Engineering*, 8(1), 13-18.
- [11] Y. Moon. (2020). An Analysis of Trends in Researches on the Open Recruitment System for Principals based on Topic Modeling and Keyword Network Analysis. *Journal of Education & Culture*, 26(1), 217-242.
- [12] J. Kang & Y. Lee. (2019). A Big Data Analysis of 'Youth Counseling 1388' Utilizing Text Mining: Focused on NAVER Knowledge iN, 2011-2018. *The Korea Journal of Youth Counseling*, 27(2), 127-147.
- [13] S. Lee. (2013) *Network Analysis Methodology*. Seoul: Nonhyeong.
- [14] J. Park. (2020). A Study on Social Recognition of the Collaborative Curriculum between Schools Using Big Data Analysis. *Journal of Education & Culture*, 26(5), 85-104.
- [15] Invention Education Portal Site. (2021). *Introduction to the Invention Education Portal Site*. Invention Education Portal Site. <https://www.ip-edu.net>.
- [16] Korea Invention Promotion Association. (2021). *Introduction to the Korea Invention Promotion Association*. Korea Invention Promotion Association. <https://www.kipa.org/>.
- [17] Korean Intellectual Property Office. (2021). *Introduction to the Korean Intellectual Property Office*. Korean Intellectual Property Office. <https://www.kipo.go.kr/>.

이 은 상(Eun-Sang Lee)

[정회원]



- 2001년 2월 : 한국교원대학교 기술교육과(교육학학사)
- 2013년 2월 : 충남대학교 기술교육과(교육학석사)
- 2015년 8월 : 충남대학교 기술교육과(교육학박사)
- 2017년 9월 ~ 현재 : 공주대학교 기술가정교육과 부교수
- 관심분야 : AI교육, 발명교육, 빅데이터 분석, 저비용 마이크로 컨트롤러
- E-Mail : eslee@kongju.ac.kr