

키워드 네트워크 분석을 통한 산학협력 학술논문 연구

권선희

부산외국어대학교 영어학부 교수

A study on academic articles of industry–academic cooperation through keyword network analysis

Sun–hee Kwon

Professor, Department of English, Busan University of Foreign Studies

요 약 본 논문은 지난 10년간(2011~2021) 발간된 산학협력에 대한 국내 논문과 국외 논문의 비교 분석을 통해 국내 산학협력의 동향을 파악하고 국외 산학협력 연구 주제와 비교하고자 한다. 수집된 전체 기사의 특색을 파악하기 위해 키워드 네트워크 분석과 토픽 모델링 분석을 실시하였다. 주요 결과는 다음과 같다. 국내 논문은 학교, 고용, 교육, 특허, 교수 등이 주요 토픽이며 관련 키워드가 영향력 있는 키워드로 나타났다. 국외 논문의 경우, 프로젝트, 정책, 혁신, 회사 등이 주요 토픽이며 관련 키워드가 영향력 있는 것으로 나타났다. 본 연구 결과는 국내 산학협력은 대학, 교수가 고용을 위한 교육을 설계하고 주도해 왔다고 해석될 수 있으며, 향후 국내 산학협력 활동이 ‘연구’와 ‘기술이전’ 영역에서 보다 활발히 이루어질 필요가 있으며, 이를 위해서 정부의 관련 정책과 지원이 학교와 기업 모두 이익을 얻을 수 있는 양방향 관계 수립에 중점을 두어야 함을 시사한다.

주제어 : 산학협력, 국내논문, 국외논문, 비교분석, 키워드 네트워크, 토픽 모델링

Abstract This paper aims to identify trends of domestic industry–academic cooperation through comparative analysis of domestic and overseas academic articles published over the past 10 years (2011–2021). To this end, keyword network analysis and topic modeling analysis were performed to identify the characteristics of the entire articles collected. As results, it turned out that domestic articles included school, employment, education, patent, and professor as a major keyword while for overseas articles, project, policy, innovation, and company were the main topics, and related keywords were found to be influential. These results suggest that domestic industry–academic cooperation would have been designed and led by universities focusing on education for employment, and need to be carried out more actively in the areas of ‘research’ and ‘technology transfer with the government’s related policies and support on establishing two–way relationships that can benefit both schools and participating companies.

Key Words : Industry–academic cooperation, domestic academic articles, overseas, comparative analysis, keyword networks, topic modelling analysis

*This work was supported by a research grant of the Busan University of Foreign Studies in 2021.

*Corresponding Author : Sun–hee Kwon(skwon@bufs.ac.kr)

Received September 19, 2021

Accepted December 20, 2021

Revised November 7, 2021

Published December 28, 2021

1. 서론

산학협력은 변화하는 산업구조에 따라 대학이 사회적 요구에 부응해야 한다는 대내외적 목소리에 따라 대학과 지역사회에서 대단히 중요한 핵심 전략으로 자리잡고 있다. 2018년 발표된 ‘산업교육 및 산학연협력 기본 계획안’과 2020년 발표된 ‘제1차 산업교육 및 산학연협력 기본 계획 수정안’은 대학과 지역의 경쟁력 확보 및 생존전략으로서, 더 나아가 선진국형 산학협력 기반 구축을 통해 국가 경쟁력 확보를 위한 산학협력 활동의 중요성을 시사한다[1,2].

산학협력이 대학, 지역사회, 그리고 국가에 미치는 영향을 파악하고자 한 시도는 산학협력에 대한 정부지원사업의 규모가 4년제 대학까지 확장되어 대학이 본격적으로 산학활동을 수행하기 시작한 2000년대 이후 꾸준히 진행되어 왔다[3-7]. 예로 재정지원사업이 대학 산학협력활동에 미치는 효과성 분석, 지역사회와의 협업 체계, 산학협력활동의 사례 연구 등 산학협력 활동의 현안과 동향을 파악하기 위한 연구가 적지 않게 이루어졌다고 할 수 있다. 그러나 산학협력에 대한 학술적 연구는 타연구분야에 비해 상대적으로 그 수가 많지 않고, 연구 상당수가 정부지원 산학협력사업에 참여한 대학을 대상으로 한 사업 효과성 분석이라는 점, 그리고 일부 관심있는 학자와 관계자에 의해 연구가 진행되어 왔다는 점에서 국내 산학협력연구는 대단히 제한적으로 진행되어 왔다고 할 수 있다. 대학 산학협력은 정부의 정책과 산업체의 요구와 밀접한 관련이 있고 산업 및 대학 환경의 변화와도 긴밀한 관계가 있다. 특히 대학, 지역사회, 국가의 협력과 지원이 대단히 중요하게 자리 잡을 향후 산학협력의 방향 설정을 위해서[8], 대학 산학협력 연구가 지금까지 어떻게 진행되어 왔는지 포괄적으로 검토하는 작업은 그 필요성이 크다.

본 연구는 지난 10년간(2011~2021) 발간된 산학협력에 대한 국내 논문과 국외 논문의 비교 분석을 통해 국내 산학협력의 동향을 파악하고 국외 산학협력 연구 주제와 비교하고자 한다. 이를 통해 산학협력에 대한 대학의 기능이 이전 보다 강조되는 시대에 대학 산학협력 활동에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

2. 연구배경

산학협력은 협력이 이루어지는 영역과 교류 대상에 따

라 몇 가지 유형으로 나눌 수 있다. 영역별로는 산업체와 참여하고 학교가 주도하는 학생 및 교수 ‘교육’, 산업체와 대학이 인력, 시설, 경비 등을 공동으로 부담하고 대학 및 연구소에서 기술개발지원 등이 이루어지는 ‘연구’, 그리고 2000년 대 이후 대학 중심의 산학협력에서 강조되는 분야로, 대학의 인적, 물적 자원을 활용하는 창업지원, 대학이 보유하고 있는 기술 및 특허 등과 같은 산업재산권, 지적재산권의 사업화와 권리 이전 등을 포함하는 ‘창업 및 기술이전’으로 구분된다[9,10]. 교류대상별로는 산업체 전문가 자문 및 고용을 포함하는 ‘인적자원 교류’, 학교와 산업체간의 시설, 기자재, 자금 등의 ‘물적자원 교류’, 학교 교육과정 개발과 산업체 경영활동 지원을 위한 ‘정보자원의 교류’, 그리고 연구개발 과정에서 발생하는 산업재산권과 지적재산권과 같은 권리와 기술 소유권 이전 등에 대한 ‘권리의 교류’ 등으로 구분될 수 있다[9,10]. 산학협력 유형에 대한 의견은 해외의 경우도 크게 다르지 않아 OECD는 산학협력을 연구·기술개발, 인력양성·훈련, 인적교류, 정보교환 등 교류 활동을 중심으로 분류하였다[11,12].

산학협력 정책을 추진하는 정부 주요 관련 부처(고용노동부, 교육부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부)는 산학협력 활동의 세 영역인 교육, 연구, 창업을 모두 주요한 활동 대상 영역으로 인지하고 다양한 대학 산학협력 사업을 계획 및 지원해 왔다. 특히 2010~2011년 기술혁신을 위한 산학협력의 필요성이 크게 증가하여 ‘산학연협력 선진화방안’(2010년), ‘산학협력력화사업’(2011년) 추진 등으로 산학협력을 위한 제도적 기반 및 정책이 본격적으로 도입되었다. 이를 통해 인재양성(교육), 기술이전 및 사업화, 창업, 연구 인프라 구축 등을 위해 관계 부처 및 지자체에서 시행계획을 수립·추진하여 다양한 정부지원 산학협력지원 사업이 진행되었다[1,2]. 이러한 정부지원 산학협력 교육사업에 대한 성과 분석은 기존 문헌 연구에서 활발히 수행되었다. 정부지원 산학협력사업에 대한 기존 연구들은 주로 관련 기관(대학, 교육부, 연구재단, 정부 관련 부처)의 공시자료에 나타난 산학협력 정량적 지표를 통해 산학협력사업 수행대학과 미수행대학 비교분석, 혹은 대학의 산학협력사업 수행전과 수행 후 성과지표 비교분석 등을 실시하고 산학협력지원사업의 순기능을 검토하였다[10,13].

이러한 다양한 정부 지원 산학협력 사업의 추진으로 대학의 전반적인 산학협력 수준은 높아진 것으로 나타났고 산학협력지원 사업도 양적으로 확장되었으나, 부처별 중복지원 문제, 산학협력 지원의 양극화 등의 문제 역시

지적되었다[1,2,14] 이러한 지적에 대한 개선하고자 '산
업교육 및 산학협력 기본계획안'이 2018년 10월 발표
되었고 이후 지역기반 산학협력 과제 이행과 1) 정책간
연계, 2) 재정지원간 연계, 3) 산학연간 정보공유 및 협업
체계 구축 병행 등이 보다 강조된 '제1차 산업교육 및 산
학협력 기본계획 수정안'이 2020년 12월 발표되었다.
특히 이 수정안은 지난 수년간 정부 지원의 산학협력 교
육과정 확산, 공공부문 기술 이전사업화 활성화, 창업 친
화적 환경 조성, 산·학·연 협력공간 조성 추진 등 산학연
협력의 양적 부분에서는 일정 성과 도출이 이루어졌으나,
1) 산학 간 지식전달 정도(대학-기업 간 지식전달), 그리
고 2) 이해관계자 간 협력(대학-기업 간 협력정도)이라는
산학협력 국제 경쟁력 두 부문에서는 큰 변화가 없는 것
에 주목하였다. 이는 국내 산학협력의 대학-기업 간의 정
보의 비대칭성, 산학활동이 개별기업과 교수 개인간의 개
인적이고 비공식적인 접촉에 의해 이루어지는 등 제도적
체계성과 연속성이 미흡함이 국내 산학협력이 선진국에
비하여 활성화되지 못하는 이유라는 지적과도 상통한다
[14,15]. 즉 기존 연구에서 지속적으로 요구되어 왔던 대
학과 기업의 실질적인 협력과 의사소통을 위한 시스템 구
축은 선진국형 산학협력을 이루기 위한 핵심 부분이며 어
떤 식으로든 개선되어야 할 필요성이 있음을 알 수 있다.

기존 연구들은 산학협력 교육사업의 현황과 주요 요
인, 그리고 사업 성과에 대해 신뢰할만한 정량적 수치를
제시하고 대학과 기업 차원에서의 성과를 분석하여 이들
에게 미친 영향력을 추론해 낸다는 점에서 대단히 의미
있다. 그러나 산학협력 역량 강화를 위한 정부의 정책적
인 노력이 상당기간 지속되어 왔고, 이제 대학 산학협력
활동이 본격적으로 수행된 지난 10년 간의 대학 산학협
력활동이 전반적으로 어떤 양상을 갖는가, 그리고 어떤
하위 주제를 주요 활동 영역으로 포함하는 가 등의 질문
에 대한 답을 검토해 볼 필요가 있다. 본 연구는 지난 10
년간(2011~2021) 발간된 산학협력에 대한 국내 학술 논
문 약 500개 텍스트 분석을 통해 국내 산학협력 활동의
동향을 파악하고자 한다. 또한 국외 학술 논문과의 비교
분석을 통해 국내 산학협력의 특징 및 산학협력 연구 주
제와 비교하고자 한다. 이를 통해 국내 대학 산학협력활
동 방향 수립에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

3. 연구방법

3.1 연구 질문 및 자료

연구 질문은 다음과 같다. 1) 산학협력에 대한 국내 논
문과 국외 논문은 어떤 키워드를 갖는가? 2) 산학협력에
대한 국내 논문과 국외 논문의 키워드 네트워크는 어떤
양상인가? 3) 산학협력에 대한 국내 논문과 국외 논문은
어떤 하위 주제를 갖는가?

연구 자료는 과거 10년간(2011~2021) 발표된 학술
지에 발표된 학술논문의 영문 초록이다. 한글 논문인 경
우, KCI에서 '대학 AND 산학협력' 키워드로 검색하여
총 505개의 논문을 검색하였고, 영어 논문인 경우, Springer
데이터베이스에서 'University Industry Collaboration' 으
로 검색하여 총 120개의 논문을 검색하였다. 한글 논문과 영어
논문 모두 넷마이너 BiblioCollector를 사용하여 2021
년 8월 검색하였다.

3.2 연구자료 분석 방법

3.2.1 키워드 추출

넷마이너를 이용하여 명사를 추출하고 사전 정제 작업
을 거쳤다. 1차 정제작업은 대학 이름, 지역명과 같은 고
유명사, 글자길이 2미안인 경우 제외하는 작업을 포함했
다. 1차 정제가 완료된 명사는 넷마이너를 이용해 다시
키워드 축약과정을 거쳤다. 전체 단어 중 빈도 30회 이상
(국내논문) 및 빈도 10회 이상(국외논문)의 빈도를 가진
키워드를 추출한 뒤 단어-역문서 빈도(TF-IDF) 기준
0.5이상 기준을 적용하여 국내 논문은 총 175개 명사,
국외 논문은 총 143개의 명사가 키워드 네트워크 분석에
포함될 최종 어휘로 선정되었다. TF-IDF는 특정 문서에
서 발생한 단어 빈도에 대한 값으로서 문서별 단어 가중
치가 주어진다. TF-IDF는 키워드의 중요도 해석에 사용
할 수 있는 지표로서 공통된 문서에 나타나는 단어일수
록 TF-IDF는 값은 0에 가까워지고, 특정 문서에만 발생
할수록 1에 가까워진다[16]. 두 자료의 어휘 특색을 비교
분석하고자 하는 본 논문에서 TF-IDF 값은 유용한 지표
가 될 수 있다.

3.2.2 키워드 네트워크 분석

키워드 네트워크 분석을 위해 넷마이너를 사용하여 핵
심어들의 빈도, 연결중심성, 매개중심성을 도출하여 키워
드 간의 관계를 정량화 하였다. 키워드 중심도 분석은 연결
중심성(Degree Centrality)과 매개중심성(Betweenness
Centrality) 분석을 통해 네트워크 내에서 각 키워드들의 영
향력 크기를 순위화하였다. 연결중심성은 키워드와 키워
드 간의 연결정도이며 이웃키워드(노드)에 많이 연결된
키워드일수록 연결중심성이 높다[17]. 매개중심성은 네

트위크를 구축하는 데 있어 특정 키워드가 다른 키워드들에 대해 중개자 역할을 어느 정도로 수행하는가를 보여 주는 것이다. 매개중심성이 높은 키워드는 하위 네트워크를 연결해주는 최단 경로에 위치한다. 산학협력에서 영향력이 큰 요소를 검토하고자 하는 본 논문에서 키워드 중심성 검토는 유용할 수 있다.

3.2.3 토픽 분석

본 연구에서는 대학 산학협력활동의 하위 요소를 찾기 위해 넷마이너를 사용한 토픽 분석을 수행하였다. 토픽분석은 구조화되지 않은 방대한 문서로부터 유사한 의미를 가진 단어들을 기반으로 유사한 내용을 군집화하는 방식으로 주제를 자동적으로 찾아내는 분석 기법이다. 특정분야의 기간별 주요 이슈 도출 및 이슈 흐름도 분석, 시간의 흐름에 따른 주제 변화를 추적하는 연구에 적합하며 단어-문서빈도(TF), 단어-역문서빈도(TF-IDF)를 같이 사용하여 주제와 문맥을 탐색적으로 찾아낼 수 있게 한다. 토픽 분석은 특히 한 단어가 하나의 토픽만에 해당되는 것이 아니라 여러 개의 토픽에 대응될 수 있다는 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 모델을 기반으로 하여 텍스트 분석에 적합한 기법으로 최근 평가받고 있다 [18]. 토픽 분석을 통한 국내 및 해외 산학협력 논문의 연

구 하위 주제 검토를 통해 산학협력 논문의 동향을 보다 자세히 검토할 것이다.

4. 연구결과

4.1 키워드 네트워크 분석

수집된 전체 기사의 특색을 파악하기 위해 키워드 네트워크 분석을 실시하였다. Table 1은 산학협력 한글논문과 영어논문 키워드 분석에서 TF-IDF 0.5 이상을 충족하는 키워드 빈도 상위 20개 결과이다. Table 1은 일반 빈도(TF)와 단어-역문서 빈도(TF-IDF)가 같이 제시되는데, 국내논문과 국외논문 간 상위 키워드에 차이가 있음을 알 수 있다. 국내논문의 경우, TF 상위 5개 어휘는 'design', 'school', 'factor', 'field', 'college' 이나 국외논문의 경우, 'innovation', 'project', 'firm', 'effect', 'performance'이며, TF-IDF의 경우, 국내논문은 'professor', 'operation', 'subject', 'value', 'market'이고 국외논문의 경우, 'interaction', 'institution', 'enterprise', 'factor', 'method' 로서 국내논문과 국외논문에 공통 발생한 빈도 단어가 거의 없음을 알 수 있다. 각 논문의 TF와 TF-IDF간 빈도 어휘 역시 공통 어휘

Table 1. Keyword frequency

| Domestic academic articles | | | | | Overseas academic articles | | | | |
|----------------------------|-------------|-----|---------------|--------|----------------------------|--------------|-----|-------------|--------|
| | keyword | TF | keyword | TF-IDF | | keyword | TF | keyword | TF-IDF |
| 1 | design | 333 | professor | 139 | 1 | innovation | 118 | interaction | 34 |
| 2 | school | 287 | operation | 130 | 2 | project | 71 | institution | 30 |
| 3 | factor | 250 | subject | 154 | 3 | firm | 68 | enterprise | 26 |
| 4 | field | 214 | value | 140 | 4 | effect | 58 | factor | 25 |
| 5 | college | 206 | market | 138 | 5 | performance | 56 | method | 25 |
| 6 | training | 203 | network | 136 | 6 | relationship | 55 | publication | 23 |
| 7 | innovation | 200 | practice | 138 | 7 | management | 52 | issue | 17 |
| 8 | curriculum | 178 | capability | 126 | 8 | transfer | 50 | student | 33 |
| 9 | management | 172 | experience | 120 | 9 | patent | 49 | program | 31 |
| 10 | effect | 167 | growth | 127 | 10 | model | 49 | challenge | 21 |
| 11 | employment | 163 | participation | 117 | 11 | policy | 42 | quality | 20 |
| 12 | job | 161 | quality | 121 | 12 | role | 40 | education | 28 |
| 13 | area | 158 | economy | 100 | 13 | partner | 38 | output | 27 |
| 14 | method | 148 | person | 103 | 14 | researcher | 36 | country | 20 |
| 15 | patent | 142 | patent | 122 | 15 | interaction | 34 | value | 20 |
| 16 | type | 133 | society | 119 | 16 | student | 33 | area | 19 |
| 17 | institution | 128 | future | 106 | 17 | business | 33 | goal | 17 |
| 18 | market | 127 | finding | 96 | 18 | company | 33 | field | 16 |
| 19 | firm | 126 | enterprise | 131 | 19 | science | 33 | evidence | 15 |
| 20 | service | 121 | course | 132 | 20 | program | 31 | relation | 24 |

가 크게 없는 것으로 나타났다.

다음으로, 키워드 중심성 분석을 실시하였다. 키워드 네트워크의 연결중심도와 매개중심도를 파악하여 키워드 네트워크에서 영향이 큰 어휘는 무엇인지 파악하였다. Table 2와 Table 3은 각 텍스트 자료의 연결중심도와 매개중심도에 따라 주요 영향력을 가지는 상위 10개 어휘를 파악한 결과이다. 국내논문은 ‘design’이 국외논문은 ‘innovation’이 키워드 네트워크의 중심에 있는 것으로 나타났다. 국내논문의 경우, ‘field, management, school’가 연결중심성과 매개중심성의 상위 빈도에, 국외논문의 경우, ‘management, project, firm’가 연결중심성과 매개중심성의 상위 빈도에 있는 것으로 나타났다. 두 논문 자료 비교시, 국내 논문은 훈련, 취업, 경험 등 학생 진로 및 취업과 관련된 어휘가 포함되어 있는 데 비해 국외논문의 경우 project, research, patent 등 연구 개발 관련 어휘가 연결성이 강한 어휘에 포함되어 있음을 알 수 있다. 이는 국내 산학협력이 대학 일자리 창출을 위한 교육과 협력에 중점을 두고 있는 점과 연관 지을 수 있고, 국외 산학협력의 경우, 기업에 대한 기술 이전과 지원을 위해 연구 개발 기능이 강할 수 있음을 추측할 수 있다.

Table 2. Keyword centrality degree

| | Centrality Degree |
|-----------------|---|
| Domestic Papers | design(0.856),field(0.839),management(0.816),school(0.810),area(0.810),training(0.787),factor(0.776),college(0.759),method(0.759),employment(0.747) |
| Overseas Papers | innovation(0.654), project(0.477),firm(0.464),management(0.451),transfer(0.412),relationship(0.405),effect(0.392),model(0.379),policy(0.320),performance(0.314) |

Table 3. Keyword betweenness degree

| | Betweenness Degree |
|-----------------|---|
| Domestic Papers | design(0.015),field(0.014),school(0.013),management(0.013),factor(0.012),area(0.012),training(0.012),college(0.012),method(0.011),employment(0.010) |
| Overseas Papers | innovation(0.114),management(0.063), project(0.051),firm(0.049),transfer(0.037),effect(0.032),relationship(0.030),model(0.023),policy(0.022),patent(0.018),performance(0.018) |

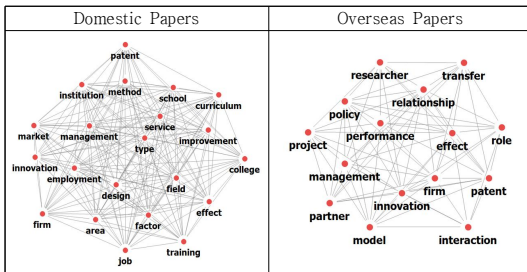


Fig. 1. Visualization of keyword centrality

4.2 토픽 모델링 분석

본 연구는 국내논문과 국외논문의 주요 하위 주제를 찾아내기 위해 토픽 모델링 분석을 실시하였다. 본 연구에서 적절한 토픽 수를 설정하기 위해 토픽 수를 3개부터 6개까지 설정하여 분석을 반복하였고, 알파 값을 0.1, 베타 값을 0.01, 샘플링 반복횟수를 500회 반복으로 설정하였다. 분석 결과, 국내논문은 토픽 6개로, 국외논문은 3개가 해석상 가장 유의미한 것으로 판단되었다. 국내논문과 국외논문의 토픽 이슈는 각 토픽의 상위 1위 키워드로 명명하였다. 토픽의 비율이 Fig. 2에, 각 토픽 이슈와 키워드 상위빈도 5개 목록이 Table 4와 Table 5에 제시된다.

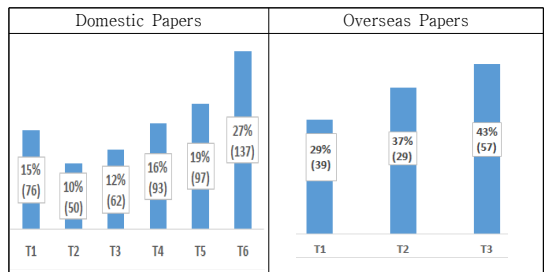


Fig. 2. Topic proportion

Table 4. Topic Issues (Domestic)

| | Domestic papers | |
|---------|-----------------|---|
| | 1st keyword | 2nd~5th keyword |
| Topic 1 | design | product, market, content, brand |
| Topic 2 | employment | college, satisfaction, rate, job |
| Topic 3 | patent | transfer, number, type, professor |
| Topic 4 | innovation | factor, firm, network, region |
| Topic 5 | school | training, field, curriculum, teacher |
| Topic 6 | management | establishment, organization, accounting, investment |

Table 5. Topic Issues (Overseas)

| | Overseas papers | |
|---------|-----------------|---|
| | 1st keyword | 2nd~5th keyword |
| Topic 1 | project | model, transfer, program, approach |
| Topic 2 | innovation | effect, policy, performance, government |
| Topic 3 | firm | patent, researcher, relationship, project |

위 Table 4와 5에 나타난 바, 국내논문은 브랜드, 학교, 직업, 혁신, 관리 등 다양한 이슈에 대한 논의가 이루어진 반면, 국외논문은 혁신과 프로젝트, 수행, 자금, 자

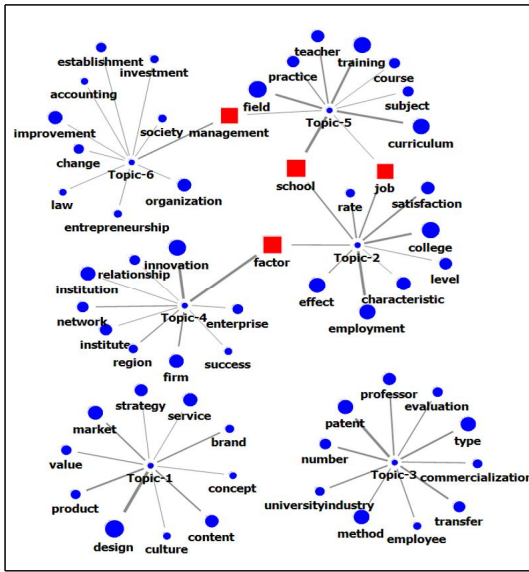


Fig. 3. Visualization of Topic modelling (domestic)

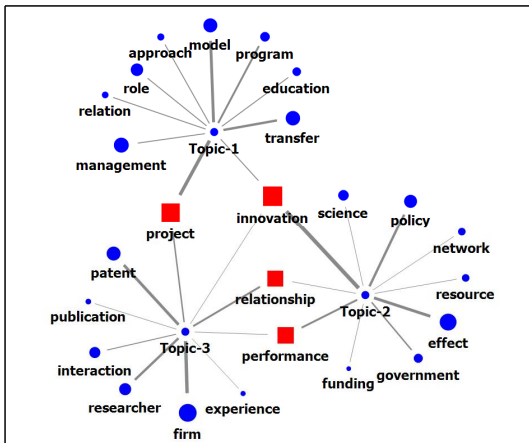


Fig. 4. Visualization of Topic modelling (overseas)

원 등 투자와 변화, 효과 논의가 주된 분야라는 것을 알 수 있다. 가장 높은 비율을 차지한 토픽은 국내 논문의 경우, ‘management’ 영역(27%)으로, 국외논문은 ‘회사’(firm, 43%) 영역인 것으로 나타났다. 국내논문과 국외논문 양쪽에서 주된 토픽으로 추출된 것은 혁신(innovation)으로 나타났다. 즉 국내 및 국외 논문 모두 산학협력에서 혁신이 주요 관심사이며, 여기에는 대학-기업의 협력 관계(network, relationship)가 키워드임을 알 수 있다.

다음으로 각 토픽의 키워드 간 2-mode 네트워크를 시각화하였다. 이는 키워드 네트워크로 토픽간 상호관계

를 파악하기 위한 것이다. 각 토픽의 상위 키워드 10개가 Fig. 3과 4에 제시된다.

국내논문은 school, job, factor, management 가 토픽들을 연결하는 매개 역할을 하는 것으로 나타났다. 국외논문의 경우 project, innovation, relationship, performance가 토픽을 연결하는 매개 어휘인 것으로 나타났다. 즉 토픽의 첫 번째 키워드는 대부분 다른 토픽 과도 연결되는 매개 어휘인 것으로 나타나 각 논문 텍스트에서 영향력이 큰 키워드로 해석할 수 있다.

5. 결론

본 논문은 산학협력에 대한 국내 논문 505편과 국외 논문 120편의 키워드 네트워크 분석 및 토픽 모델링 분석을 통해 국내 및 국외 산학협력 연구 특성을 비교 분석하였다. 연구 결과, 1) 국내 논문은 학교, 고용, 교육, 특허, 교수 등이 주요 토픽이며 관련 키워드가 영향력 있는 키워드로 나타났다. 2) 국외 논문의 경우, 프로젝트, 정책, 혁신, 회사 등이 주요 토픽이며 관련 키워드가 영향력 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 국내 논문의 경우 산학협력관련 국가재정지원사업 수행 결과를 분석 보고한 관련 연구가 많았던 점과 연관지을 수 있겠으나 동시에 지난 10년간 국내 산학협력은 대학과 교수가 취업과 고용을 위한 교육을 설계하고 이와 관련하여 기업과의 협력을 실행하고자 했다고 해석될 수도 있다. 즉 국내 대학 산학협력 활동은 학생 교육과 진로 지도, ‘교육’의 영역에 주안점을 두고 진행되어 왔으며 기술개발지원 등의 ‘연구’, 그리고 인적, 물적 자원을 활용하고 지적재산권의 사업화 등을 포함하는 ‘창업 및 기술이전’ 영역에는 상대적으로 활동이 미약했던 것으로 추측할 수 있다. 반면 국외논문 키워드 분석 결과는 교육보다는 ‘연구’와 ‘기술이전’의 영역에서 활발한 활동이 수행되었고, 대학, 연구자, 기업이 프로젝트 수행 등을 통해 혁신적 결과물 양상에 주력하고 정부가 이를 위한 지원 정책을 적극적으로 논의해 왔다고 해석할 수 있다.

본 연구 결과의 시사점은, 향후 국내 산학협력 활동 영역이 ‘연구’와 ‘기술이전’에서 보다 활발히 이루어질 필요가 있으며, 이를 위해서 정부의 관련 정책과 지원이 학교와 기업 모두 이익을 얻을 수 있는 양방향 관계 수립에 중점을 두어야 함을 의미한다. 예로 국가재정지원 산학협력 사업이 대학에서 수행될 때 참여 기업이 실제 체감하는 정책적 지원과 혜택은 크지 않아 대학에서 산학협력

활동을 수행하는 관계자들은 기업과의 협력을 높이기 위해서 가장 필요한 것이 참여기업에 대한 현실적 혜택을 강화하고 제도화는 것임을 강조한다. 2021년 발표된 산학협력계획안은 이러한 부분을 보완하고자 하는 노력으로 산학연 컨소시엄 등을 통한 공동 R&D 선정 및 지원, 기업과 연구기관 매칭을 통한 기업의 기술 활용만족도 제고 등을 제시하며 ‘연구’와 ‘기술이전’ 영역의 활성화를 강조하고 있으나[14], 이러한 영역에서 대학과 연구소와 같이 활동을 수행할 참여 기업에 대한 논의는 여전히 진행중인 것으로 파악된다. 본 연구 결과는, 국내 산학협력력이 지속성을 가지기 위해서는 대학과 기업과의 협력이 보다 견고히 구축되어야 하며, 이를 위해서 고용창출이라는 주요한 영역과 아울러, 연구와 기술, 지식 전달이라는 R&D 기능이 보다 강화되어야 학교와 기업이 모두 이익을 얻을 수 있는 발전적인 관계가 지속될 수 있으며, 여기에는 정부의 정책적 지원이 구체적으로 수립되고 제시되어야 함을 시사한다.

본 연구의 키워드 네트워크 분석은 국내 및 국외 산학협력 학술 논문을 연구 대상으로 했다는 한계를 가진다. 본 논문 결과는 키워드 네트워크 분석을 통해 국내 및 산학협력의 성격을 분석하고자 하였고, 보다 다양한 텍스트 유형 확보를 통해 후속연구가 이루어질 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] Ministry of Education (2019.01). *Development Of A Project To Foster Industry-University Cooperation Project*. <https://moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=333&boardSeq=76640>
- [2] Joint Department of Relations. (2020.12). *Amendment to the First Master Plan for Industrial Education and Industry-Academic Cooperation*. <https://moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=337&boardSeq=83152>
- [3] S. H. Ju, Y. C. Choi & S. Y. Lee. (2018). Exploring the future directions for the government-funded university development projects using social network analysis. *Korean Governance Review*, 25(1), 237-256. DOI : 10.17089/kgr.2018.25.1.009
- [4] C. H. Kim &, S. C. Yi. (2016). A Study on the performance of industry-university cooperations program. *GRI Review*, 18(2), 77-102. UCI : G704-SER000001338.2016.18.2.003
- [5] K. J. Lee, S. H. Kwon, B. H. Ahn & S. Y. Kim. (2020). The characteristics and implications of linkage and cooperation among local governments, local universities and local enterprises. *Journal of Lifelong Learning Society*, 16(2), 53-84. DOI : 10.26857/JLLS.2020.5.16.2.53
- [6] K. M. Moon. (2018). Is government financial support for industry-university cooperation effective? *Korean Society And Public Administration*, 29(1), 53-82.
- [7] S. Y. Kim & B. J. Kim. (2020). A study of the trends of university outcomes and conditions depending on the financial support projects for Korean universities. *CNU Journal of Educational Studies*, 41(4), 117-141. DOI : 10.18612/cnujes.2020.41.4.117
- [8] Y. M. Kim. (2020). A study on the promotion of regional innovation and industrial-academic cooperation using living lab. *Journal of Digital Convergence*, 18(4), 121-127. DOI : 10.14400/JDC.2020.18.4.121
- [9] Y. S. Noh & Y. S. Lee. (2018). An analysis of the trends in domestic research on industry-academic cooperation. *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, 50(1), 179-206. DOI : 10.23840/agehrd.2018.50.1.179
- [10] J. H. Lee, S. Y. Heo & H. E. Jang. (2020). Analysis of the government's industry-academic cooperation policy trend using the big data analysis method. *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, 26(3), 260-271. DOI : 10.26863/JKARG.2020.8.26.3.260
- [11] Y. J. Ahn. (2018). The collaboration between university and industry : A case study of German universities. *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, 24(1), 83-98. DOI : 10.26863/JKARG.2018.02.24.1.83
- [12] Korea Institute of Industrial Technology. (2018). *Industry-Academic Cooperation System and Case Study Of Major Universities Abroad*. <http://www.ricee.or.kr/www/boardview/20/31>
- [13] D. J. Kim. (2018). An empirical analysis of policy effects of the industry-academic cooperation leading university (LINC) development project. *Korean Journal of Policy Analysis and Evaluation*, 28(3), 27-47. DOI : 10.23036/kapae.2018.28.3.002
- [14] Joint Department of Relations. (2021.04). *Report to the 2020 Master Plan of Industrial Education and Industry-Academic Cooperation, and the 2021 Implementation plan*. <https://moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=337&boardSeq=83152>
- [15] T. Y. Kim, W. S. Sul, Y. I. Lee & H. J. Ko. (2019). Research for activation of new industry-university cooperation. *Journal of Digital Convergence*, 17(12), 77-82. DOI : 10.14400/JDC.2019.17.12.077
- [16] D. W. Choi, Y. J. Jang & S. H. Lee. (2015). *Data Mining*. Seoul: KNOU press.
- [17] Y. J. Jang, W. Son &, H. J. Hwang. (2020). *Unstructured Data Analysis*. Seoul: KNOU press.

- [18] G. C. Lee. (2017). *Topic Modelling, LDA*.
<https://ratsgo.github.io>

권 선 희(Sun-Hee Kwon)

【장학원】



- 2006년 8월 : Univ. of Florida 언어학과 (언어학 박사)
- 2007년 3월 ~ 현재 : 부산외국어 대학교 영어학부 교수
- 2018년 10월 ~ 현재 : 부산외국어대학교 LINC+사업단 사업단장
- 관심분야 : 언어융합교육, 텍스트분석,

대학 산학협력

- E-Mail : skwon@bufs.ac.kr