

대학 산학협력 역량의 공간적 패턴 및 군집분석*

허선영¹ · 장후은² · 이종호^{3*}

Spatial Pattern and Cluster Analysis of University-Industry Collaboration Competency of Korean Universities*

Sun-Young HEO¹ · Hoo-Eun JANG² · Jong-Ho LEE^{3*}

요 약

본 연구는 한국 대학들의 산학협력 역량의 공간적 패턴을 분석하고, 산학협력 연계성이 높은 공간 범위를 파악하기 위한 군집분석을 수행하였다. 대학 설립유형별로는 거점국립대학의 산학협력 역량이 전반적으로 우세하며, 특히 기술이전·사업화 부문과 인프라 부문에서 사립대학이나 일반국립대학보다 우위에 있는 것으로 나타났다. 산학협력 역량의 공간적 패턴은 시·도별 차이가 비교적 명확히 나타났다. 부문별 산학협력 역량에서, 인재양성 부문과 인프라 부문에 있어서는 지역 간 격차가 크지 않으나, 기술이전·사업화 부문과 창업 부문에 있어서는 지역 간 격차가 비교적 큰 것으로 확인되었다. 산학협력 패턴의 유사성과 공간적 근접성 측면에서 연계성이 높은 공간 범위를 파악하기 위해서 군집분석을 한 결과 15개 군집으로 나누어졌으며, 산학협력 전 부문이 강하게 나타나는 군집에서 거점국립대학이 속해 있는 것으로 나타났다. 따라서 산학협력의 효과성 제고를 통해 지역혁신성장을 달성하기 위한 정책 방안으로 거점국립대학이 허브(hub) 역할을 하고 인근의 지역대학들이 스포크(spoke) 역할을 하는 허브 & 스포크(hub & spoke) 네트워크형 협업 체계의 구축을 제안한다.

주요어 : 산학협력, 산학협력 역량지수, 대학, 지역발전, 공간분석

2022년 03월 16일 접수 Received on March 16, 2022 / 2022년 05월 13일 수정 Revised on May 13, 2022 / 2022년 05월 16일 심사완료 Accepted on May 16, 2022

* 이 논문은 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2020S1A5B8A02110613).

1 경상국립대학교 산학협력정책연구소 학술연구교수 Research Professor, The Institute for University-Industry Cooperation Policy, Gyeongsang National University

2 경상국립대학교 산학협력정책연구소 학술연구교수 Research Professor, The Institute for University-Industry Cooperation Policy, Gyeongsang National University

3 경상국립대학교 지리교육과 교수, 산학협력정책연구소 소장 Professor, Dept. of Geography Education & Director, Institute for University-Industry Cooperation Policy, Gyeongsang National University

* Corresponding Author E-mail : jhl@gnu.ac.kr

ABSTRACT

This study considered regional differences in the university-industry collaboration of Korean universities and performed cluster analysis to identify the spatial range with high university-industry collaboration connectivity. By university establishment type, it was found that the university-industry collaboration capacity of the major national university was superior overall, especially in the technology transfer & commercialization sector and the infrastructure sector, compared to private universities and general national universities. The spatial pattern of university-industry collaboration capacity showed relatively clear differences by city and province. In terms of university-industry collaboration capacity by sector, it was confirmed that the regional gap was not large in the talent training sector and the infrastructure sector, but the regional gap was relatively large in the technology transfer & commercialization sector and the start-up sector. As a result of the cluster analysis to identify a spatial range with high connectivity in terms of similarity and spatial proximity of university-industry collaboration patterns, it is divided into 15 clusters. It is found that most of major national universities are included in one of 15 clusters where all sectors of university-industry collaboration are strong. Therefore, as a policy measure to achieve regional innovative growth through enhancing the effectiveness of university-industry collaboration, we propose the establishment of a hub & spoke network-type collaboration system in which a major national university acts as a hub and nearby local universities play a spoke role.

KEYWORDS : *university-industry collaboration, university-industry collaboration competency Index, university, regional development, spatial analysis*

서 론

코로나19 팬데믹의 장기화는 4차 산업혁명에 따른 산업분야 개편과 디지털 전환(digital transformation)을 가속화하고 있으며, 이에 따라 산업구조 및 일자리 구조의 변화에 대비하기 위해서는 새로운 핵심역량을 갖춘 인력양성 체계의 구축이 그 어느 때보다 시급한 상황이다. 또한, 저출산·고령화로 인한 생산가능인구 감소 및 청년인구의 수도권 쏠림에 따른 지역소멸 위기도 점차 가시화되고 있다. 수도권 집중화에 따른 양극화는 지역소멸과 지역대학 몰락의 주요 원인으로, 지역의 존립을 위협하고 있다. 이러한 위기의 기저에는 학령인구 감소 문제도 크게 작용하고 있지만, 수도권으로 인구가 이동, 특히

청년인구가 집중되는 문제가 더욱 큰 영향력을 미친다(Ha and Kim, 2021). 이러한 청년인구의 이동은 양질의 일자리와도 관계가 깊다.

이와 같은 위기를 극복하고자, 정부의 고등교육정책 또한 산학협력 역량 강화를 통한 대학의 자생적 역량 강화, 지역산업과의 연계 강화를 통한 지역사회 기여 강화, 지역산업의 인력 수요 변화에 유연하게 대처하는 학사구조 개편 등을 주요 과제로 하여, 대학을 지역혁신의 앵커로 육성하기 위한 각종 사업이 활발히 추진되고 있다(Lee, 2021). 특히, 지역혁신플랫폼 사업을 중심으로 인구와 경제력에서 수도권과의 상대적 격차가 심화되고 있는 비수도권 지역의 성장 동력을 대학에서 찾고 수도권 대학에 비해 취약한 비수도권 대학들의 존립기반 강화를 위한 방편으로, 지역대학들의 역량을 강화하여 지역

혁신 생태계 구축을 위한 정책적 노력들이 전개되고 있다(Jang and Lee, 2017; OECD, 2019). 하지만 최근 발간된 정부보고서에 따르면, 지역 소멸 위기 극복을 위해 지자체와 지역대학 간 연대를 통한 지역균형발전이 새로운 화두로 제시되는 상황에서 막대한 국가 재정이 투입된 CK(대학 특성화사업), PRIME(산학연계 교육활성화 선도대학 사업) 등이 사실상 그 정책적 실효성이 없었던 것으로 지적되어(BAI, 2022), 대규모 대학 재정지원사업에 대한 면밀한 문제 분석과 개선방안 마련이 촉구된다.

최근 출범한 새 정부에서도 국가균형발전을 위한 지역 역량 결집의 중요성을 강조하고, 수도권 집중-지방소멸의 악순환을 끊어내는 지속 가능한 대한민국을 국정 목표로 채택하고 있다. 구체적으로 지역과 대학 간 연계·협력으로 지역인재 육성 및 지역발전 생태계 조성을 목표로 설정하여 ‘이제는 지방대학 시대’라는 과제를 추진할 계획이다. 이에 대학과 지역 간의 긴밀한 산학협력이 요청되며, 해결책으로서 산학협력이 핵심 수단으로 활용되어야 한다. 이와 함께 코로나19라는 분기점에서 산학협력은 어떻게 변화하여야 하는지에 대한 방향 설정이 필요한 시기이기에 정책 전환에 기반이 되는 연구가 요청된다.

이러한 문제의식 하에, 본 연구에서는 한국 대학들의 산학협력 역량을 대학 설립유형별 및 지역적 측면에서 격차를 진단하고, 이를 기반으로 대학과 지역의 밀도 높은 연계를 위해 대학의 산학협력이 어디에 초점을 두어야 할 것인지에 대한 정책적 함의를 제시하고자 한다. 특히, 17개 광역시·도별 단위에서 산학협력 역량을 비교 분석하고, 대학 소재지를 중심으로 한 국지적 차원의 클러스터 분석을 통해 공간적 집적화 경향을 파악하고자 한다.

선행연구 검토

대학과 지역발전에 관한 연구는 다양하게 수행되어왔다. EU(2011)는 대학이 지역발전에 기여하는 4대 핵심 영역으로, 연구개발을 통한

지역혁신 향상에 기여, 지역기업 발전과 성장 촉진에 기여, 지역의 인적자본과 숙련도 향상, 대학과 지역사회와의 다양한 협력 프로그램을 통한 지역사회에의 기여 등을 제시하고 있다.

기본적으로 대학은 지식의 상아탑으로서 학문 연구와 교육을 통해 새로운 지식의 창출 및 파급, 그리고 인재를 양성하는 기능을 수행한다. 최근 그 기능은 제3의 임무로 확대되어 지역의 경제·사회·문화적 부문에서 대학은 중요한 혁신 동력으로 간주한다. 특히, 라이선싱, 기술이전·사업화, 스핀오프 등 대학의 각종 산학협력 활동은 지역기업의 성과 창출과 혁신 등 지역혁신 역량 강화와 지역경제에 긍정적 영향을 주고 있다(Carree *et al.*, 2014; Guerrero *et al.*, 2015; Feola *et al.*, 2020). 지역에서 이러한 산학협력의 성과를 창출하기 위해 지역대학을 ‘기업가적 대학(enterprise university)’으로 변모시키기 위한 정책적 지원이 세계 각국에서 적극적으로 추진하고 있다(Feldman *et al.*, 2019).

우리나라에서도 산학협력선도대학(LINC, Leaders in Industry-university Cooperation)육성사업(이하 LINC사업)으로 대표되는 대학재정지원사업 등을 통해 이루어지는 각종 대학의 산학협력 활동이 지역혁신 창출 및 경제 활성화에 기여하고 있음이 확인되고 있다(Kim, 2018; Lee and Kim, 2018; Lee and Jang, 2019; Kang *et al.*, 2020; Kim and Yoon, 2020; Bong, 2021). 특히, Kim(2018)은 LINC사업 2단계 추진으로 전반적인 산학협력 성과가 급격히 증가하여 지역에 산학협력 정책효과가 나타났고, 수도권보다 비수도권 대학이 꾸준한 성장을 보이며 지역별 대학 간 산학협력 성과의 격차는 대체로 해소되면서 균형적으로 성장해가고 있음을 확인하였다.

한편, 지역 및 대학 위기 극복과 관련된 연구들은 대부분 인구학적 측면에서 지역대학 육성 방안에 관한 연구가 활발히 이루어져 왔으며(Kwon *et al.*, 2021; Ko, 2021; Lee *et al.*, 2021), 국가균형발전 관점에서 지역의 혁신과 발전을 위한 대학과의 연계는 최근 들어 논의되고 있다. Lee *et al.*(2020)과 Kim(2021)은 균

형발전정책의 사각지대에 놓여 있는 중소도시 차원에서 산학협력과 대학의 위기 실태를 살펴 보고 지자체 역할의 중요성에 대해 강조하고 있다. 이에 대해 Jang and Lee(2018), Kim(2019), Lee *et al.*(2021)는 그동안 중앙정부 중심의 산학협력정책으로 인해 지역의 산학협력 과정에서 지자체가 소외되어 그 정책효과가 저조하다고 보고, 지역의 여건과 특성에 기반한 지자체 주도의 산학협력 활성화를 제안하고 있다. 특히, Oh *et al.*(2021)는 혁신 피드백 루프 모델에 기반하여 대학을 중심에 둔 지역의 혁신생태계 현황을 분석한 결과, 수도권과 비수도권 간 근본적 격차가 존재하며, 지역과 지역대학의 위기를 혁신체계 관점에서 고려했을 때 고등교육정책과 혁신정책 연계를 위한 컨트롤 타워 운영과 거버넌스 개편을 최우선 과제로 제시하고 있다.

지금까지 지역의 산학협력에 관한 연구는 지역발전을 위한 대학의 역할 강화에만 초점을 맞춘 연구가 대부분이며, 특정 지역이나 사업, 기술이전 등의 일부 산학협력 활동을 중심으로 한 연구가 이루어졌다. 본 연구는 국가균형발전 차원에서 대학-지역 공생 발전을 위해 지역혁신에서 주요한 주체인 대학을 중심으로, 지역이 가지고 있는 산학협력 역량의 수준에 관한 실증적인 연구를 통해 정책적 시사점을 제공하고자 한다. 또한, 대학의 인재양성, 기술이전·사업화, 창업 등 다양한 산학협력 성과를 한국의 전 지역이라는 공간적 관점에서 산학협력 역량지수를 산출하여 공간분석을 시도하였다는 점에서 차별성을 가지고 있다.

연구 방법 및 현황분석

1. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 대학의 산학협력 역량을 평가하기 위해 전국 4년제 대학을 대상으로 산학협력 역량지수를 산출하여 분석하였다. 산학협력 역량지수 측정을 위한 지표 선정 및 산정 방식 등은 필자들의 선행연구(UNICO, 2021; Lee, 2021; Lee, 2022)를 바탕으로 한 것이다. 대

학의 산학협력 역량지수를 산출하기 위한 지표는 교육부·한국연구재단이 매년 발간하는 「대학산학협력활동 조사보고서」의 산학협력 관련 항목 반영 및 전문가 의견을 수렴하여, 산학협력 4개 부문별(인재양성, 기술이전·사업화, 창업, 인프라)로 특성을 대표할 수 있는 지표를 선정하여 활용하였다.

구체적으로 인재양성 부문의 지표는 현장실습 운영 현황(이수학생 수, 실습기관 수), 캡스톤 디자인 운영 현황(이수학생 수, 계약학과 설치·운영 현황(재학생 수, 채용조건형 졸업자 수), 주문식 교육과정 설치·운영 현황(참여학생 수, 취업자 수)을 활용하였고, 기술이전·사업화 부문은 기술이전 수입료 및 실적, 특허실적(특허 출원 건수, 특허 등록 건수), 기술지주회사 운영현황(지주회사 매출액, 지주회사 고용인력 수, 자회사 수, 자회사 총 고용인력 수)을 활용하였다. 창업 부문은 교원창업 현황(창업자 수, 고용인원 수, 매출액) 및 학생창업 현황(창업자 수, 고용인원 수, 매출액), 창업교육 지원 현황(창업 강좌 수, 창업 강좌 이수자 수)을 활용하였으며, 인프라 부문은 산업체 경력 교원 현황(5년 이내 신규임용 산업체 경력 전임교원 수, 산학협력중점교수 수), 산학협력단 인력 및 조직현황(총 인력 수, 산학협력단 자체직원 수), 공동활용 연구장비 운영현황(설비자산사용료 수익)을 활용하여 분석하였다.

산학협력 관련 자료의 경우 현재 공개되는 데이터가 제한적 수준이기에 자료수집은 대학정보공시 공식 홈페이지에 공개된 2018~2020년 3개년 자료를 확보하여 시계열로 분석하였지만 크게 변화되는 양상이 나타나지 않아, 평균 데이터를 활용하여 분석하였다. 분석 대상 대학은 2020년 정보공시 대상 기준으로 전국 4년제 대학 가운데 국립대학 33개 및 사립대학 156개를 포함하고, 국립대학의 경우 1개이기에 비교 대상이 없어 이를 제외한 189개(학교 수 기준)를 대상으로 분석하였다.

분석지표는 단위가 상이하여 척도의 통일을 위해 z-score를 사용하여 변수의 값을 표준화하였고, 표준지수 간의 통합을 위해 변수의 의

미에 따라 부호 역전 설정 후 분석 DB별로 통합 표준지수를 도출하였다. 이를 산술 합산하여 산학협력 부문별 지표 값을 산정한 후 대학별 및 지역별로 종합하여 산학협력 역량을 종합 및 4개 부문별로 산출하여 분석에 활용하였다. 공간분석의 경우 QGIS를 활용하여 공간적 패턴 및 군집분석을 실시하였다.

2. 대학 유형별 산학협력 역량의 현황분석

먼저 필자들의 선행연구(UNICO, 2021; Lee, 2021; Lee, 2022)를 활용하여 살펴본 결과,

전국 4년제 대학의 산학협력 역량 종합지수는 8.04이며, 설립유형별로는 국립대학이 사립대학에 비해 월등히 높은 것으로 나타났다. 특히 비수도권의 9개 거점국립대학만 분리해서 살펴보면 전국 4년제 대학 평균보다 거점국립대학이 매우 높은 것으로 나타났다. 산학협력 항목별로는 기술이전·사업화 부문에서 거점국립대학의 역량이 월등히 높아, 연구개발 역량이 미흡한 비수도권 지역산업의 혁신역량 강화를 위해서 거점국립대학의 역할이 더욱 중요하다 할 수 있다(그림 1).

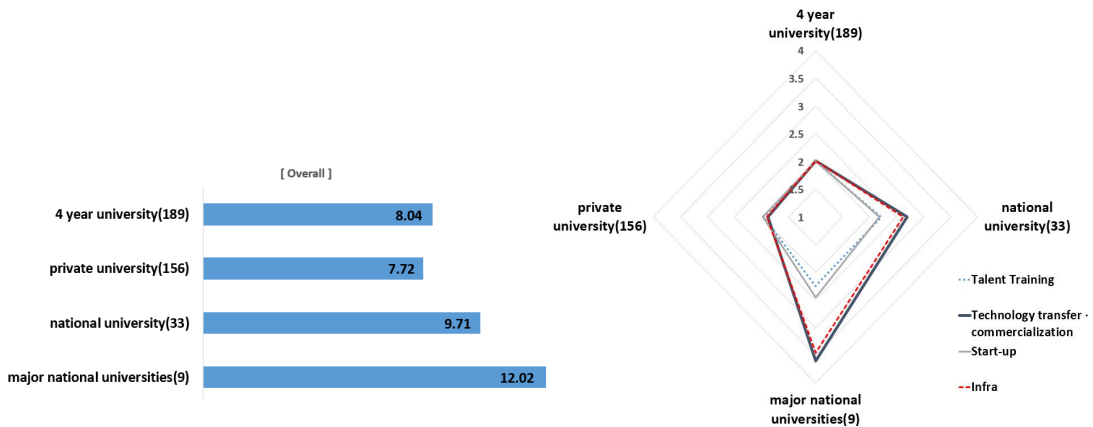


FIGURE 1. Diagnosis results by type of university establishment

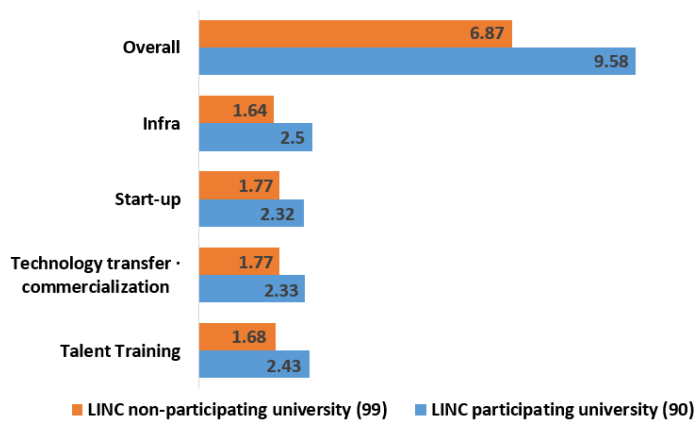


FIGURE 2. Performance gap in university-industry collaboration by LINC project participant universities and non-participant universities

정부는 대학의 산학협력 역량 강화를 통한 대학 체질 개선을 위해 지난 2012년부터 LINC사업을 추진해 왔다. LINC사업의 성과에 대한 일부의 비판적 의견에도 불구하고, LINC사업은 대학의 체질 개선을 물론 지역산업의 경쟁력 강화에도 일정 부분 역할을 하고 있다는 평가 속에 현재 3단계 사업에 돌입한 상태이다. 이와 관련하여, LINC사업 참여 여부에 따른 대학의 산학협력 역량지수를 살펴보면, LINC사업 참여 대학들이 LINC 비참여 대학보다 종합지수를 포함한 산학협력 전 부문에 걸쳐 역량지수가 월등히 높게 나타났다는 점에 주목할 필요가 있다 (그림 2).

본 연구에서 산학협력 역량지수 산출을 위해 사용한 지표들이 대부분 LINC사업의 성과지표에도 사용하는 지표임을 고려하였을 때, LINC사업이 대학의 산학협력 역량을 높이는 데 어느 정도 기여한 바는 분명하다고 볼 수 있다(Kim, 2018; Moon, 2018; Lee and Jang, 2019).

대학 산학협력 역량의 공간분석

1. 대학 산학협력 역량의 공간적 패턴 분석

산학협력 역량 수준이 공간적으로 어떠한 패턴으로 나타나는지 확인하기 위해 산학협력 부문별로 광역시·도별로 구분하여 공간적 패턴 분석을 하였고, 그 결과는 그림 3과 같다. 산학협력 역량 종합지수가 가장 높은 수준의 광역시·도는 대구이며, 다음으로는 울산으로 나타났다. 가장 낮은 지역은 전남으로 나타났다. 상위권인 지역은 대구, 울산, 부산 등의 비수도권 광역시로, 이들 지역은 서울보다 산학협력 역량 종합지수가 높게 나타났다. 서울은 서울대, 성균관대, 한양대 등 높은 산학협력 역량을 가진 대학들이 소재하고 있지만, 대학 수가 타 지역에 비해 많고 대학 간 산학협력 역량 격차가 크기 때문에 4위로 나타난 것으로 판단된다.

인재양성 부문에서는 부산, 대구, 충남 등이 상위지역으로 나타났으며, 전남, 제주, 세종 등이 하위지역으로 나타났다. 충남의 경우 도에서

유일한 상위권이며, 서울은 부문별 역량지수 중 유일하게 인재양성 부문에서 평균 이하로 나타났다. 기술이전·사업화 부문은 대구, 울산, 서울, 대전 등이 상위지역으로 나타났으며, 경기, 전남, 세종 등이 하위지역이다. 대전의 경우 기술이전·사업화 역량이 가장 높은 KAIST 등이 입지하고 있어 기술이전·사업화 부문에서 특히 높은 역량을 나타내는 것으로 판단된다. 창업 부문은 울산, 대구, 서울 등이 상위지역으로 나타났으며, 세종, 경남, 전남 등이 하위지역으로 나타났다. 경남은 부문별 역량 중 창업 역량에서 하위지역으로 나타났으며, 충남은 2018년 3위에서 2019년 12위로 순위가 크게 하락하였으나, 2020년 4위로 다시 상승하였다. 인프라 부문은 대구, 울산, 서울 등이 상위지역으로 나타났으며, 경기, 전남, 세종 등이 하위지역으로 나타났다. 인프라 부문에서는 광역시·도별 격차가 크게 나타나지 않는다.

종합적으로는 지역별 인재양성, 인프라 부문의 역량은 전반적으로 비슷하나, 기술이전·사업화, 창업 부문의 역량 격차는 큰 편으로 나타났다. 인프라 부문은 전국의 광역시·도에서 전반적으로 우수한 것으로 나타났으며, 상대적으로 인재양성, 기술이전·사업화 부문은 비수도권이, 창업 부문은 수도권 역량이 우수한 것으로 나타났다. 또한, 비수도권에서는 대구와 울산의 경우 적은 수의 대학들이 높은 산학협력 역량을 보유하고 있어 상대적으로 높게 나타나고 있으나, 전반적으로 광역시가 우세한 것으로 나타났다.

2. 대학 산학협력 역량의 공간적 군집분석

지역대학의 위기를 극복하기 위해, 지자체-대학 협력 기반 지역혁신사업, 디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학 사업, 대학 간 통합패널 지원 제도 등 정부는 다양한 정책 지원사업을 추진하고 있다. 하지만 이 같은 형태의 재정지원사업들은 주로 광역시·도 단위의 지원사업으로 추진되고 있어서 최근 이슈화되고 있는 초광역 협력, 지역 간 연계협력 차원에서 고려할

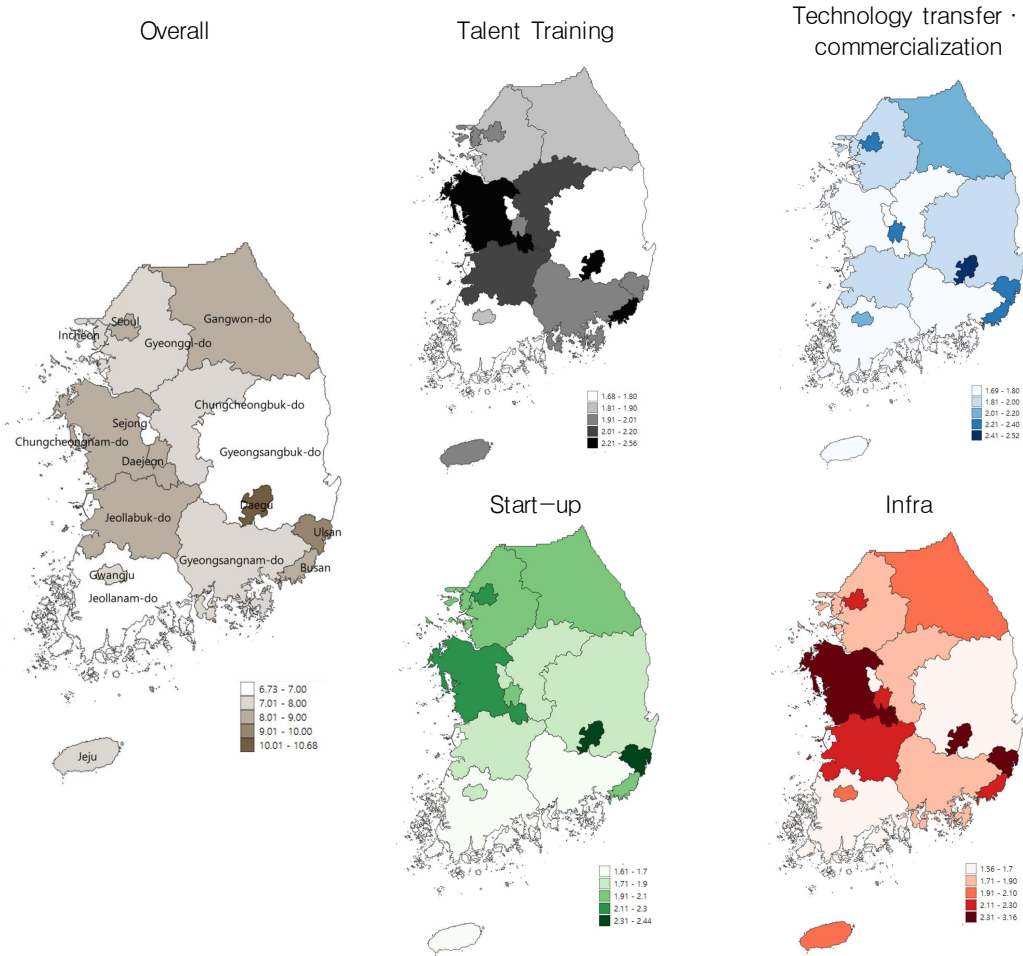


FIGURE 3. Results of industry-university collaboration competencies by region

필요가 있다는 주장들이 제기되고 있다(KEDI, 2019; Heo *et al.*, 2022). 이에 본 절에서는 행정구역의 경계를 넘어 산학협력 관련 정책에서 대학 간 공유·협력할 가능성을 발견하고자 공간적 패턴 분석과 함께 인근지역 및 대학과의 관계에서 국지적으로 대학의 산학협력이 기능적으로 유사하게 집중하여 발생하는 군집(cluster)을 발견하는 것이 중요한 것으로 판단되어, K-means clustering 분석을 하였다.

K-means clustering 분석은 비지도 학습으로 레이블이 없는 데이터의 특징을 파악하여 규칙을 찾아내는 방법으로 산학협력 역량의 공간

적 군집 패턴을 파악할 수 있다. 최적의 군집 수를 평가하기 위해 F-통계량을 이용하였으며, K-means 군집은 연구자에 의해 결정되는 군집집단의 수의 영향을 받게 된다(Heo and Moon, 2012). 이에 대학별 군집 수는 지역적 특성, 거점국립대학 포함 등의 기준을 추가 반영하여 전반적으로 15개의 군집 수가 적정한 것으로 나타나, 군집 수 k를 15로 지정하였다(그림 4). 이를 기반으로 각 중심점과 모든 학습하고자 하는 데이터와의 거리를 측정하고, 각 데이터는 가장 가까운 중심점과 같은 집단으로 설정, 반복 수행하여 군집모형을 구축하였다.

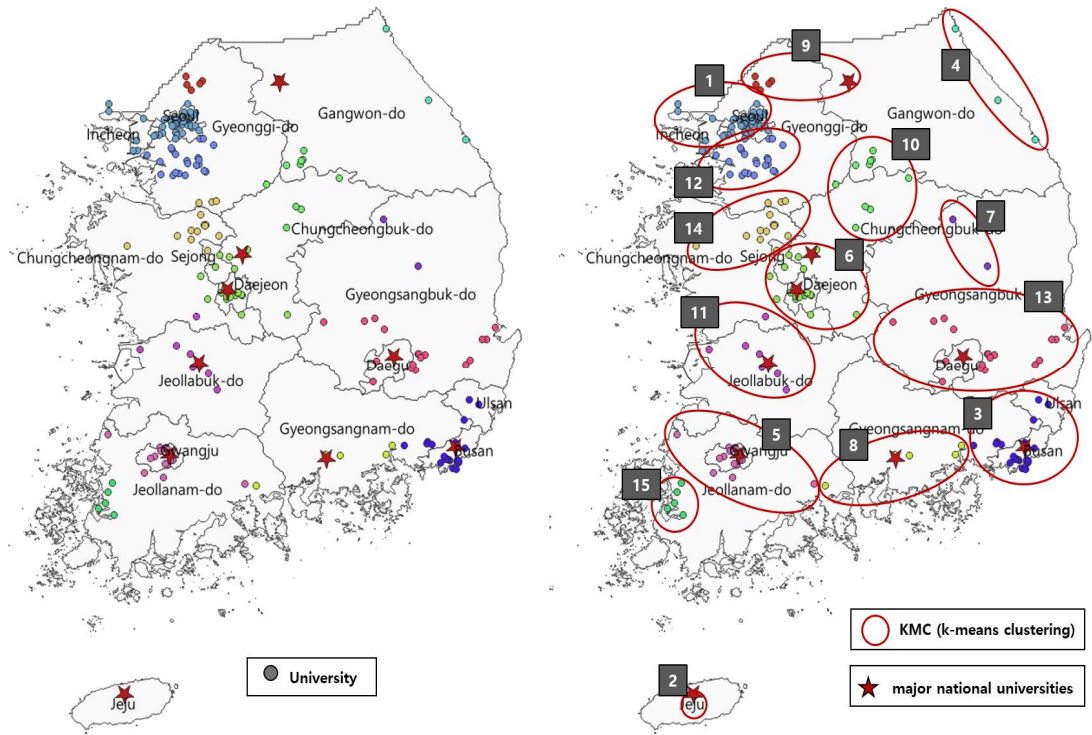


FIGURE 4. Results of industry-university collaboration competency cluster analysis

대학별 공간적 군집패턴 분석 결과를 살펴보면 다음과 같다. 산학협력 역량 군집별로 평균 값을 기준으로 ‘군집4’ 인 강원 일대가 9.26으로 가장 높게 나타났으며, ‘군집15’ 인 전남 일대가 가장 낮은 것으로 분석되었다. 강원 일대가 높게 나타난 것은 대학 간 거리가 근접한 지역에 역량이 높은 대학이 분포해 있으며, 특히 기술이전·사업화와 인프라 부문에서 역량이 높아 종합지표 지수가 높게 나온 것으로 해석된다.

산학협력 부문별로는 인재양성 부문은 부산, 울산, 경남 일대가 포함된 ‘군집3’ 이 2.34로 가장 높게 나타났고, 기술이전·사업화와 창업 부문은 서울, 인천, 경기지역 일대가 포함된 ‘군집1’ 이 가장 높게 나타났다. 인프라 부문은 강원 일대인 ‘군집4’ 가 2.41로 가장 높게 나타났다.

산학협력 역량 종합지수의 경우 평균보다 높은 군집은 총 6개이며, 1, 3, 4, 6, 11, 13 군

집이 이에 해당한다. 부문별로 살펴보면 인재양성과 창업 부문은 각각 5개 군집이 각각의 평균 값보다 지수가 높은 것으로 나타났으며, 인재양성 부문은 3, 4, 10, 11, 14 군집이 해당하며, 창업 부문은 1, 4, 6, 12, 14가 해당한다. 기술이전·사업화 부문은 8개로 나타났으며 1, 2, 3, 4, 6, 11, 13, 14가 해당한다. 인프라 부문의 경우는 9개로 다른 부문보다 많으며, 이에 해당하는 군집은 1, 2, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 14이다. 산학협력 전 부문에서 강하게 나타난 군집의 경우 전반적으로 비수도권 지역으로, 거점 국립대학이 포함되어 있다(표 1).

본 연구 결과를 통해 인재양성, 기술이전·사업화, 창업 부문은 특정 지역에 집중하고 있으며, 인프라 부문은 전반적으로 고르게 잘하고 있음을 확인할 수 있다. 또한, 전체 지수에서 강원지역을 제외하고 수도권과 비수도권 간의 격차가 나타났다.

TABLE 1. Results of industry–university collaboration competency cluster analysis (average values)

| Cluster | Talent Training | Technology transfer · commercialization | Start-up | Infra | Overall | Region |
|---------|-----------------|---|----------|-------|---------|---|
| Total | 2.01 | 2.01 | 2.05 | 2.03 | 8.11 | – |
| 1 | 1.96 | 2.14 | 2.35 | 2.14 | 8.63 | Seoul, Incheon, Gyeonggi-do |
| 2 | 1.83 | 2.06 | 1.85 | 2.06 | 7.81 | Jeju |
| 3 | 2.34 | 2.06 | 1.98 | 2.10 | 8.48 | Busan, Ulsan, Gyeongsangnam-do |
| 4 | 2.07 | 2.53 | 2.25 | 2.41 | 9.26 | Gangwon-do |
| 5 | 1.88 | 2.02 | 1.79 | 1.85 | 7.54 | Gwangju, Jeollanam-do |
| 6 | 1.99 | 2.16 | 2.08 | 2.04 | 8.27 | Daejeon, Sejong, Chungcheongbuk-do, Chungcheongnam-do |
| 7 | 1.70 | 1.75 | 1.60 | 1.84 | 6.89 | Gyeongsangbuk-do |
| 8 | 1.90 | 1.82 | 1.66 | 2.05 | 7.44 | Jeollanam-do, Gyeongsangnam-do |
| 9 | 1.73 | 1.71 | 1.65 | 1.75 | 6.84 | Gyeonggi-do, Gangwon-do |
| 10 | 2.08 | 1.76 | 1.86 | 1.82 | 7.52 | Gangwon-do, Chungcheongbuk-do |
| 11 | 2.16 | 2.02 | 1.95 | 2.19 | 8.32 | Chungcheongnam-do, Jeollabuk-do |
| 12 | 1.99 | 1.87 | 2.05 | 1.80 | 7.71 | Gyeonggi-do |
| 13 | 2.01 | 2.06 | 1.97 | 2.16 | 8.20 | Daegu, Gyeongsangbuk-do |
| 14 | 2.10 | 1.81 | 2.09 | 2.11 | 8.11 | Sejong, Gyeonggi-do, Chungcheongnam-do |
| 15 | 1.89 | 1.71 | 1.57 | 1.58 | 6.75 | Jeollanam-do |

결론

지역소멸 위기 극복 및 국가균형발전을 위해서 새로운 정책 패러다임 전환이 요구됨에 따라 대책의 실마리로서, 산학협력의 주요 주체인 대학을 대상으로 현황진단 및 공간분석을 실시하여 입체적으로 실태를 분석하였다.

분석 결과 요약 및 결과에 따른 정책적 함의를 제시하면, 다음과 같다. 첫째, 산학협력 역량 지수를 산출하여 전국 대학을 중심으로 산학협력 역량을 분석한 결과, 대학의 유형별로는 거점국립대학이 월등히 높게 나타나고 있으며, 특히 기술이전·사업화와 인프라 부문에서 강한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과로 거점국립대학이 지역의 앵커기관으로서 역할이 가능함을 확인하였다. 현 정부의 국정 비전 중 역동적 혁신

신성장을 위해서는 지역별로 거점국립대학(hub)을 중심으로 지역대학(spoke)이 연계·협력하는 체계가 형성되어야 한다. 수도권 중심의 대학서열 구조를 탈피하고 역량 있는 거점국립대학을 중심으로 지역대학들이 지역에 기반한 특성화를 통해 각각의 역할과 기능을 구분하고, 그에 맞춘 정책적 지원 전략이 필요할 것으로 판단된다.

둘째, 대학의 산학협력 역량이 공간적으로 어떠한 차이가 있는지 파악하기 위해 전역적 차원과 국지적 차원에서 공간분석을 실시하였다. 전역적 차원의 공간적 패턴 분석 결과, 산학협력 부문별로 지역별 상대적 우위성을 가지는 패턴으로 분석되었다. 특히, 지역별 인재양성, 인프라 부문의 경우 전반적으로 비슷하게 나타났으나, 기술이전·사업화, 창업 부문의 차이는 큰 편으로 나타났다. 국지적 차원에서 산학협력 패

턴의 유사성과 공간적 근접성 측면에서 연계성이 높은 공간 범위를 파악하기 위해서 클러스터 분석을 한 결과, 전반적으로 거점국립대학을 중심으로 15개 군집이 나타났다. 이와 같은 결과로 대학의 산학협력 역량의 유형이 비슷한 대학의 경우 군집화를 통한 지원이 가능하다는 것을 확인하였다. 새로운 산학협력 지원정책의 효과성을 제고하기 위해서는 역량이 우수한 대학 중심으로 기능적 연계성이 높은 군집 단위의 통합적 지원이 필요하며, 허브 기능을 수행하는 거점국립대학의 역량 강화가 선행될 필요가 있음을 시사하는 것이다. 더불어 대학의 공간적 연계를 위한 기반 구축을 위해 자립적 균형발전 지원체계 마련이 동반되어야 효과가 클 것으로 예상된다.

셋째, 국가균형발전 차원에서 산학협력과 대학혁신을 위한 정책 제고가 필요하다. 대학의 위기가 곧 지역의 위기라는 인식하에, 대학이 지역혁신성장의 거점으로 많은 역할과 기여를 하고 있고 앞으로 강화될 것으로 기대됨에 따라, 관련 정책과 사업이 최근 증가하고 있다. 지금까지 지역별로 많은 정부재정지원사업이 투입되고 있는 상황에서 향후에는 본 연구에서 제안하는 새로운 방법을 통한 정책지원이 요구된다. 또한 대학별 특성을 통해 산학협력 관련 자원과 역량 분산에 따른 정책지원 효율성을 극대화하고, 지역 및 국가 전체에 시너지효과를 창출하도록 하여야 할 것이다.

연구 결과를 종합하면 포스트 산학협력은 미래 지향적 관점에서 유연성과 회복탄력성을 확보하여 급변하는 대내외적 환경변화를 능동적으로 수용하는 새로운 형태의 체계 확립이 필요하다. 더불어 학령인구 감소 및 수도권 집중에 따른 지역소멸의 문제를 지역대학 활성화와 지역 인재 양성을 통해 그 대안이 마련되어야 할 것이다. 본 연구에서는 클러스터링 분석을 통해 산학협력 연계성과 공간적 근접성을 바탕으로 나타난 군집별로 허브와 스포크(hub & spoke) 형태의 네트워크 체계 구축을 제안하였다.

본 연구는 현재 산학협력 관련 빅데이터화가 미흡하여 산학협력의 실태를 다차원적으로 정교

하게 분석하는 데에는 한계가 있다. 그러나 산학협력과 관련된 실시간 정보뿐만 아니라 관련 데이터 공유 및 축적을 가능하게 하는 AI 기반의 빅데이터 기술이 개발되고 있어, 앞으로 빅데이터 기반의 산학협력 연구가 활발해질 것으로 예상된다. 또한 본 연구가 지역소멸극복 및 국가균형발전을 위해 산학협력이 제 기능을 수행하는 시대 도래에 이바지하는 연구가 될 것으로 기대된다. **KAGIS**

REFERENCES

- BAI(The Board of Audit and Inspection of Korea). 2022. Population structure change and Response status Audit Report IV pp.15-40 (감사원. 2022. 인구구조변화와 대응실태IV 감사보고서 15-40쪽).
- Bong, K.H. 2021. The effects of university technology transfer on regional economic development—Evidence using dynamic panel model. *The Journal of Intellectual Property* 16(1):139-168 (봉강호. 2021. 대학 기술이전이 지역 경제발전에 미치는 영향—동적 패널모형을 이용한 실증연구. *지식 재산연구* 16(1):139-168).
- Carree, M, A. D. Malva and E. Santarelli. 2014. The contribution of universities to growth: Empirical evidence for Italy. *The Journal of Technology Transfer* 39(3):393-414.
- EU. 2011. *Connecting Universities to Regional Growth: A Practical Guide* pp.1-53.
- Feldman, M, D.S. Siegel and M. Wright. 2019. New developments in innovation and entrepreneurial ecosystems. *Industrial and Corporate Change* 28(4):817-826.
- Feola, R, R. Parente and V. Cucino. 2020. The entrepreneurial university: How to develop the entrepreneurial orientation of

- academia. *Journal of the Knowledge Economy* 12(4):1-22.
- Guerrero, M, J.A. Cunningham and D. Urbano. 2015. Economic impact of entrepreneurial universities' activities: An exploratory study of the United Kingdom. *Research Policy* 44(3):748-764.
- Ha, H.Y. and Y.S. Kim. 2021. Status and future challenges in local eradication crisis areas. *National Assembly Research Service* pp.1-57 (하혜영, 김예성. 2021. 지방소멸 위기지역의 현황과 향후 과제. 국회입법조사처 1-57쪽).
- Heo, S.Y. and T.H. Moon. 2012. Analysis of spatial crime pattern and place occurrence characteristics for building a safe city. *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies* 15(4): 78-89 (허선영, 문태현. 2012. 안전도시 조성을 위한 범죄의 공간적 분포와 도시의 장소별 발생특성 분석. 한국지리정보학회지 15(4): 78-89).
- Heo, S.Y, H.E. Jang and J.H. Lee. 2022. An analysis of the characteristics of knowledge networks in the southeastern region of Korea. *Journal of The Korean Association of Regional Geographers* 28(1):1-10 (허선영, 장후은, 이중호. 2022. 초광역 협력을 위한 동남권 지역의 지식네트워크 특성 분석. 한국지역지리학회지 28(1): 1-10).
- Jang, H.E. and J.H. Lee. 2017. The role of universities in solving local and regional problems. *Journal of The Korean Association of Regional Geographers* 23(3):459-469 (장후은, 이중호. 2017. 지역사회 문제해결형 산학협력을 통한 대학의 역할 제고 방안. 한국지역지리학회지 23(3):459-469).
- Jang, H.E. and J.H. Lee. 2018. Cooperation between universities and local governments: With special reference to university-industry collaboration projects. *Journal of The Korean Association of Regional Geographers* 24(1):99-110 (장후은, 이중호. 2018. 지방자치단체의 지역대학 지원사업 추진 실태와 정책과제: 산학협력 사업을 중심으로. 한국지역지리학회지 24(1):99-110).
- Kang, K.C, M.H. Kim and W.J. Yoon. 2020. Technology support policy and SMEs' technological capabilities: The mediating role of industry, academia and research cooperation. *Journal of Strategic Management* 23(2):47-64 (강기찬, 김미현, 윤우진. 2020. 기술지원 정책이 중소기업의 기술역량에 미치는 영향: 산학연 협력의 매개효과. 전략경영연구 23(2):47-64).
- KEDI(Korea Educational Development Institute). 2019. A study on the university system reformation measures for shared growth pp.1-398 (한국교육개발원. 2019. 대학의 공유성장을 위한 대학체제 개편 방안 연구 1-398쪽).
- Kim, D.J. 2018. Policy effect analysis of the Leaders in Industry-university Cooperation (LINC): Focused on regional impact of the LINC 2nd step. *Korean Journal of Policy Analysis and Evaluation* 28(3):27-47 (김대중. 2018. 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 정책효과 실증분석: LINC 2단계 사업이 지역에 미친 영향을 중심으로. 정책분석평가학회보 28(3):27-47).
- Kim, J.H. 2021. On the regional development gap and universities' crisis from the viewpoint of small and medium cities. *Journal of Regional Studies* 29(4):1-30 (김재훈. 2021. 지역간 불균형과 지방대학의 위기: 중소도시의 관점에서. 지역사회연구

- 29(4):1-30).
- Kim, J.S. 2019. Evaluation and improvements of local government support to university. *Journal of Social Science* 30(3):69-91 (김종성. 2019. 지방정부의 지역대학 지원에 대한 평가와 개선방안. *사회과학연구* 30(3): 69-91).
- Kim, S.J. 2018. Local economy and local universities: Focusing on the job creation. *The Journal of the Korea Contents Association* 18(9):390-398 (김선재. 2018. 지역경제와 지역대학: 일자리 창출을 중심으로. *한국콘텐츠학회논문지* 18(9):390-398).
- Kim, S.W. and Y.G. Yoon. 2020. The effects of UIC cooperation programs on youth employment. *Asia Pacific Journal of Small Business* 42(2):179-193 (김선우, 윤윤규. 2020. 정부 산학협력 지원의 고용효과 분석. *중소기업연구* 42(2):179-193).
- Ko, Y.K. 2021. A study on the transformation of university policies for balanced development and publicness establishment. *Journal of Regional Studies* 29(2):1-29 (고영구. 2021. 균형발전과 공공성 확보를 위한 대학정책의 전환. *지역사회연구* 29(2): 1-29).
- Kwon, O.H, J.H. Kim, S.H. Suh and J.W. Lee. 2021. Causes and solutions of local university crisis. *Journal of Regional Studies* 29(4):85-105 (권오혁, 김중호, 서석홍, 이지웅. 2021. 지방대학 위기의 원인과 대안. *지역사회연구* 29(4):85-105).
- Lee, G.J, S.E. Cho, J.S. Kim and T.Y. Park. 2021. A study on the causes and solutions of local university crisis. *The Journal of Educational Administration* 39(4):85-106 (이길재, 조성은, 김지선, 박태양. 2021. 지방대학 위기의 원인과 해결방안에 대한 고찰. *교육행정학연구* 39(4):85-106).
- Lee, J.H. 2021. Competency assessment of Korea's major national universities as an anchor institution for regional innovation: The entrepreneurial university perspective. *Journal of the Korean Geographical Society* 56(4):31-386 (이종호. 2021. 지역혁신 앵커기관으로서 거점국립대의 역량 평가: 기업가적 대학의 관점에서. *대한지리학회지* 56(4): 31-386).
- Lee, J.H. 2022. Regional Disparities and Task in University Competency. *KEIS-Local Industry and Employment Policy* 3:22-34 (이종호. 2022. 대학 역량의 지역간 격차와 과제. *지역산업과 고용* 3:22-34. 한국고용정보원).
- Lee, J.H. and H.E. Jang. 2019. Development stages and characteristics of place-based industry-academic cooperation projects: The case of universities participating in the LINC+ project. *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*. 22(1): 96-109 (이종호, 장후은. 2019. 대학-지역 연계형 산학협력 사업의 발전단계와 특성: LINC+사업 참여대학을 중심으로. *한국경제지리학회지* 22(1):96-109).
- Lee, J.K. and S.J. Kim. 2018. An analysis of higher education investment and regional economic growth of local governments. *The Korean Society for the Economics and Finance of Education* 27(4):135-166 (이진권, 김수진. 2018. 지방자치단체의 고등교육투자와 지역경제성장: 시·군의 고등교육 투자가 지역내총생산에 미친 영향 분석. *교육재정경제연구* 27(4):135-166).
- Lee, K.J, S.Y. Kwon, B.H. Ahn and S.Y. Kim. 2020. The characteristics and implications of linkage and cooperation among local

- governments, local universities and local enterprises: Focusing on the role of local governments. *Journal of Lifelong Learning Society* 16(2):53-84 (이강주, 권순형, 안병훈, 김세영. 2020. 지방자치단체, 지역대학 및 지역기업 간 연계·협력의 특징 및 시사점: 지방 중·소도시 지자체-지역대학-기업을 중심으로. *평생학습사회* 16(2): 53-84).
- Lee, S.H, K.S. Park and C.Y. Lee. 2021. Policy priority analysis for vitalization of industry-academia cooperation: Busan city case. *Innovation studies* 16(4):97-130 (이승현, 박경수, 이철용. 2021. 산학협력 활성화를 위한 정책 우선순위 분석: 부산시를 대상으로. *한국혁신학회지* 16(4):97-130).
- Moon, K.M. 2018. Is government financial support for industry-university cooperation effective?: Analysis of changes in efficiency of university after LINC program using game-cross efficiency model and genetic matching approach. *Korean society and public administration* 29(1):53-82) (문광민. 2018. 정부의 대학 산학협력 재정지원은 효과적인가?: Game-교차효율성 측정모형과 유전 매칭(genetic matching)을 적용한 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 따른 대학의 산학협력 효율성 변화 분석. *한국사회와 행정연구* 29(1):53-82).
- OECD. 2019. *University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options* pp.1-116.
- Oh, S.H, J.H. Ahn and J.E. Yoo. 2021. Regional university crisis and governance direction of the new government's higher education policy. *KISTEP* pp.1-23 (오세홍, 안지혜, 유지은. 2021. 지역대학 위기와 새 정부 고등교육정책 거버넌스 방향. *한국과학기술기획평가원* 1-23쪽).
- UNICO(The Institute for University-Industry Cooperation Policy). 2021. Analysis of the status of industry-university-research cooperation by region pp.1-136 (산학협력정책연구소. 2021. 지역별 산학연협력 현황 분석 1-136쪽). [KAGIS](https://www.kagis.or.kr)