

# 지역대학 중심의 산학협력 성과분석연구 동향 분석 및 통합 연구모델\*

The Performance of Regional University-Industry Cooperation  
- Past Research, Present Findings, and Future Directions -

한 상 연 (대전대학교 국제통상학과 조교수 - 주저자, 교신저자)  
이 기 중 (한국과학기술기획평가원 부원장)

## *Abstract*

Sangyun Han / Ki-jong Lee

The literature on the performance of regional university-industry cooperation continues to grow. This research is varied and vibrant, yet large and fragmented. Therefore, the purpose of this review is to examine each of dimensions of regional university-industry cooperation's performance analysis to describe common across dimensions and to develop an integrative model. We conduct meta-analysis of published papers in SSCI, SCI, and journals registered or candidates registered in the NRF during 7-years period from 2009 to 2015. In this article we first organize the burgeoning the performance analysis of regional university-industry cooperation literature into three streams of research: resource based views, regional innovation networking, and institutional and cultural perspective. Second, we synthesize research findings into a model of factors affecting the regional university-industry cooperation's performance. This model highlights the distinction between input, output, and outcome based input-output model. Third, we present potential paths - four agendas - for future research based on the concepts and links that are missing or not well explored in the model.

주 제 어: 지역대학, 산학협력, 성과분석, 연구흐름, 통합모델

Keywords: Regional University, Industry-University Cooperation, Analysis of Performance, Research Stream, Integrated Model

\* 본 연구는 한국과학기술기획평가원 (2015) 「지역대학 중심의 산학협력 논리모델 개발 및 파급효과 분석」의 내용을 활용하였음을 밝힙니다.

## I. 서론

지역의 혁신 주체 중 하나로 인식되어온 (Lechat, 1979) 대학은 그간 수행하여온 교육, 연구와 같은 본질적인 기능 이외 제 3의 미션(The third mission)으로서 지식의 생산과 응용과 같은 역할을 요구받고 있으며, R&D 및 대학정책 측면에서도 중요성이 점차 증대되고 있다 (Martin et al. 1996; Mowery et al. 1999; Etzkowitz et al. 2000; Ramos-Vielba, 2010). 실제 Mansfield(1995)와 Pavitt(2001)은 대학을 '성장엔진(engines of growth)으로서 표현하였는데, 이것은 대학이 생산하는 다양한 연구결과들이 기업의 혁신 원천으로 활용되기 때문이다. 이러한 관점에서 혁신적인 지식을 생산하는 주체(Meyer-Krahmer and Schmock 1998; Schartering et al., 2002)로서 더 큰 역할을 보유한 대학을 구분하여 '기업가적 대학(entrepreneurial universities)'으로 지칭하기도 했다 (Etzkowitz and Leydesdorff, 1997). 이러한 지식 생산의 주체로서 대학은 지역혁신체제(Regional Innovation System, RIS) 내에서 지역 내 정부, 타 대학 및 연구기관, 기업 등과 상호 협력 및 연계를 통해 지역의 발전에 기여하게 된다 (Geisler, 1995; Braczyk et al., 1998). 실제 해외사례를 보면, 영국 옥스퍼드나 캠브리지, 미국의 보스턴과 MIT가 위치한 캠브리지 지역은 대학이 기업들과 연계하여 새로운 기업을 탄생시키거나 혁신적인 지식의 활용을 촉진하는데 결정적인 역할을 수행하고 있다 (Saxenian, 1994; Lawton Smith et al., 2000; Garnsey and Heffernan, 2005). 따라서 많은 대학 연구지원과 정책은 대학에 대한 투자가 결국 기술적 진보와 함께 창업 및 신산업 창출 등을 유도하여 궁극적으로 지역의 경제적 성장에 기여할 수 있다고 가정한다 (Lendal, 2010). 따라서 많은 연구자들은 대학이 지역의 경제 발전에 기여하는 것을 대학의 또 다른 역할로 간주하기도 하였다 (Nelson, 1986; Slaughter and Leslie, 1997; Tornatzky et al., 2002; Etzkowitz, 2003; Lester, 2005).

대학이 지역 경제의 성장에 기여하는 것은 결국 지역 내 기업과의 연계로서, 산학협력이라는 제도적 틀 내에서 그 역할을 수행한다고 할 수 있다. 대학이 가진 연구개발의 성과를 이전하거나, 기업과 함께 연구개발을 수행하는 등을 통해 지역 기업의 경쟁력을 높여주고, 혁신적 제품이나 서비스의 창출이 가능하도록 지원하게 된다. 이러한 대학과 기업의 관계의 기반에는 결국 일방의 수요에 의존하기 보다는 필요한 자원의 획득에 있어 상호간의 보완성(Peffer and Salancik, 1978)이 존재하는 경우 선택되는 전략적 선택으로 설명할 수 있다 (임찬영·박복미, 2007). 즉, 대학은 산학협력을 활용하여 보유 기술의 실증 기회와 경험적 지식, 기업 네트워크 등을 확보할 수 있으며(Lai, 2011), 기업은 수요 기술에 대한 탐색 및 최신 기술의 획득(von Hippel, 1982; Pavitt, 1985)을 통해 내부의 자원과 결합하여 새로운 혁신 성과를 도출할 수 있기 때문이다. 따라서 많은 연구자들이 이러한 관점에서 산학협력이 지역에 미치는 경제적 성과 및 그 결정요인에 대한 연구를 수행하여 왔다.

본 연구에서는 지역대학 중심의 산학협력 성과분석과 관련한 그간의 국내외 연구들을 심층

분석하고 유형화를 시도하였다. 즉, 지역 대학이 수행하는 산학협력과 관련하여 그 최종적인 성과를 분석한 선행 연구들을 대상으로 주요 내용에 대한 분석과 함께 이를 바탕으로 그간의 연구 흐름에 대한 유형을 제시하고자 한다. 최종적으로는 이러한 산학협력 성과분석 연구의 유형화에 기반하여 통합된 연구모형을 개발하고 이와 관련한 향후 연구 이슈를 도출하고자 한다. 즉, 지역 대학 중심의 산학협력과 관련한 기존 연구 리뷰를 통해 통합된 관점의 연구 모델을 제시한다. 이를 위하여 본 연구에서는 최근 7년 간 국내외 대학의 산학협력 성과분석과 관련한 연구논문 28편을 선정하여 메타분석(meta analysis)을 실시하였다. 본 연구를 통하여 지역 대학이 수행한 산학협력 성과분석 연구의 그간 흐름을 심층적으로 분석하고 유형화 하여 대학이 지역에 기여하는 성과의 규명과정에서 필요한 통합 연구모형을 제공할 수 있다. 이는 향후 지역대학 중심의 산학협력 연구의 성과를 무엇으로 측정할 것인지 혹은 지역대학의 성과창출에 필요한 요인이 무엇인지 규명하는 연구 등으로 산학협력 성과분석 연구의 외연을 확장하는데 기여할 것으로 기대할 수 있다. 또한 산학협력과 관련한 정부의 정책적 방향에 대해서도 유의미한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

이후 2장에서는 본 연구에서 활용한 연구내용 및 방법을 제시하고, 3장에서는 메타분석을 통한 그간의 산학협력 성과분석 연구들에 대한 유형화 결과를 설명하였다. 4장에서는 앞서 분석한 유형화에 기반하여 산학협력 성과분석 연구를 위한 통합 모델을 도출하고, 이와 관련한 향후 연구 이슈를 제시하였다. 마지막으로 5장에서는 통합모델 도출과 향후 연구 이슈에 기반하여 종합 결론 및 지역대학 중심의 산학협력의 성과연구와 관련한 정책적 시사점을 제언하였다.

## II. 연구방법 및 내용

본 연구가 목표하는 분석 대상 연구 분야는 대학의 산학협력 활동과 그 성과와의 관계를 고찰한 논문으로서, 최근 7년 간 SSCI, SCI, KC 급의 해외논문과 국내의 등재 및 등재후보지에 한정하였다. 먼저 해외 논문은 Regional Studies, Research Policy 등을 대상으로 지역혁신에 있어서 산학협력과 같은 대학의 역할을 주제로 하는 논문 8편을 선정하였다. 국내 논문 역시 ‘산학협력’과 ‘대학’이라는 주제로 연구된 논문 20편을 선정하여 분석에 활용하였다.

이러한 논문의 선정과정에서는 연구의 질적인 측면을 고려하고, 논문 선정의 신뢰성 확보를 위하여 전문가 포커스 그룹 인터뷰(Focus Group Interview, FGI) 및 자문, 컨설팅 등을 수행하여 최종 확정하였다. 주요 연구 방법으로는 대상 논문에 대한 고찰을 중심으로 활용된 변수 및 연구모형 등에 대한 메타분석을 활용하였다. ‘연구 결과에 대한 연구(the analysis of analyses)’라는 관점에서 개별 연구결과들에 대한 심층분석을 통해 기존 연구결과에 대한 통합

적 해석을 수행하는 것이다 (Glass, 1976). 따라서 본 연구에서는 먼저 개별 연구들에 대한 검토를 통해 논리적 전개에 사용된 이론, 실증분석을 위해 사용된 주요 변수들, 연구 논리 모형 등을 복합적으로 고려하여 주요 연구흐름에 대한 유형화 모델을 제시하였다. 이를 기반으로 각 연구 유형에 대한 세부적인 연구 내용을 검토·기술하였고, 최종적으로 이를 통합한 연구모형을 도출하였다.

### III. 연구동향 분석

지역대학 중심의 산학협력 성과분석 연구를 대상으로 하는 논문을 분석하여 <표 1>과 같은 3가지의 연구흐름(Research Stream)으로 정리하였다. 다만, 산학협력의 성과는 선행연구에서 각각의 연구흐름과는 무관하게 공통적으로 활용하여온 측면을 고려하여 별도로 구분하지 않았다. 먼저 첫 번째 자원기반이론 관점(Resource Based Views)은 지역대학과 기업이 협력 하는데 있어 두 주체가 혁신을 위하여 필요한 자원의 부족으로 인해 외부 자원을 활용한다는 관점이다 (Leiblein and Miller, 2003). 이는 지식, 기술, 정보 등을 하나의 조직이 성과창출 과정에서 필요한 자원으로 간주하고, 이를 효과적으로 관리·활용·확장해야 한다는 의미이다. 지역대학 관점에서 고려하는 경우 산학협력의 동기요인이 개발된 기술의 사업화 등과 같은 활용에 초점이 맞추어 질수 있으나 결국 사업화를 위한 내부적인 역량부족 혹은 고유 미션의 제한으로 인한 외부 기업과의 협력이라는 구조를 감안하는 경우 자원기반이론에서 제시하는 내·외부 자원의 포괄적 이용이라는 측면에서 산학협력을 수행하는 것으로 판단할 수 있다. 이는 기업 입장에서 도 유사한데, 기업조직이 혁신을 추진하기 위한 과정에서 필요한 다양한 지식, 예산 등과 같은 자원의 조달을 내부에 한정하지 않고, 적극적으로 외부에서 조달하는 전략적 의사결정 행위의 결과로 설명이 가능하다. 이러한 관점은 결국 기업이 직면한 혁신과정에서의 문제를 어떻게 해결할 것인가와 같은 전략적 판단의 문제 해결(problem solving)관점에서 지역 대학과의 협력을 통해 해결방안(solution)을 도출하려는 노력의 일환으로 이해할 수 있다. 따라서 자원기반이론을 활용한 지역대학중심 산학협력 성과분석 연구들은 주요 성과의 수준이 협력의 주체인 대학과 기업의 자원과 역량 수준에 영향을 받는다고 가정하고 있다.

두 번째 연구 흐름은 지역 혁신 네트워크 관점(Regional Innovation Networking)에서 산학협력의 성과를 분석하는 연구이다. 앞서 기술했던 바와 같이 대학이 갖는 지역 내에서의 혁신 주체로서의 역할을 강조하는 것인데(Nelson, 1986; Geisler, 1995; Slaughter and Leslie, 1997; Braczyk et al., 1998; Meyer-Krahmer and Schmock 1998; Schartinger et al., 2002; Tornatzky et al., 2002; Etzkowitz, 2003; Lester, 2005) 지역 내에서의 협력의 물리적인 형태 뿐 만 아니라 협력 자체의 구조, 특성 등이 지역대학중심 산학협력 성과에 영향을 미친다고

가정하고 있다. 따라서 기본적으로는 산학협력에 참여하는 대학과 기업의 상호 이해, 의사소통의 정도가 결정적인 요인으로 작용한다. 이는 대학과 기업 간의 형성된 네트워크가 결국 상호 보완적인 자원의 교류를 위한 관계적 구조로서 효과적인 의사소통구조를 매개로 하고 있기 때문이다 (이성근 외, 2004). 따라서 정보와 자원의 교류, 협력을 통한 성과창출이라는 측면에서 지역대학과 기업 간의 협력과 관련한 혁신 네트워킹 구조가 효과적인 성과 도출에 영향을 미친다고 가정하고 있다.

마지막으로 세 번째는 지역대학이 산학협력을 수행하는데 있어 보유하고 있는 제도와 문화적 관점(Institutional and Cultural Perspective)이다. 앞의 두 가지 연구 흐름은 산학협력에 참여하는 주체의 역량과 자원 관점에서의 활용 혹은 협력 자체의 구조와 특성에 관련된 연구라고 할 수 있다. 반면, 제도 및 문화적 관점은 이러한 산학협력을 수행하는 대학의 관점에서 어떠한 제도와 거버넌스 체계 혹은 문화가 성과도출에 영향을 주는가와 같은 환경적 요인에 초점을 맞추고 있다. 따라서 대학이라고 하는 산학협력 주체가 보유한 제도 및 문화와 같은 내부적인 특성이 산학협력을 통한 성과에 영향을 미친다고 가정한다. 이것은 제도주의의 분파 중 하나인 역사적 제도주의(Historical Institutionalism)측면에서 설명할 수 있다. 역사적 제도주의는 많은 연구를 통해 경로의존성(Path Dependency)과 같은 속성에 기반하여 제도가 개인 행위에 미치는 영향을 규명하고 있는데, 조직 내에서 기 형성된 제도적 특성이 지속적으로 의사결정에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 이러한 제도들이 산학협력의 관점에서 보면, 대학이 산학협력과 관련하여 형성한 다양한 제도, 규칙들이 산학협력을 수행하는 직원들의 행위에 영향을 미친다고 가정할 수 있다. 제도주의의 또 다른 분파로서 조직이론을 기반으로 하는 사회학적 제도주의(Sociological Institutionalism) 관점(DiMaggio and Powell, 1991)에서도 산학협력의 이행과정을 설명할 수 있다. 여타 제도주의보다 광의의 차원에서 제도를 정의하는 사회학적 제도주의는 조직 내 공식적인 규칙이나 절차 뿐 만 아니라 조직을 구성하는 개인의 행위를 기준으로 이들이 인지하고 수행하는 상징체계 및 도덕적 틀을 포함하는 문화까지를 포함하며, 문화 자체를 제도로 정의하기도 하였다 (Zucker, 1991). 따라서 산학협력을 둘러싼 참여조직의 제도, 규칙 뿐 만 아니라 산학협력의 수행을 위한 조직 내 문화가 포괄적으로 산학협력의 성과에 미친다고 할 수 있다. 각 세 가지 연구흐름에 대한 그간의 연구와 논의는 세부적으로 기술하였다.

〈표 1〉 3가지 연구 흐름(Research Stream)에 대한 비교(Comparison)

구분	자원기반이론 관점 (Resource Based Views)	지역 혁신 네트워킹 관점 (Regional Innovation Networking)	제도 및 문화 관점 (Institutional and Cultural Perspective)
Key Idea	Success via capacity of university and firms	Success via university and firms communication	Success via institution or culture for University Industry Cooperation
Theory	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Resource based view</li> <li>•problem solving</li> <li>•Dynamic capabilities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Information and resource dependence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Institutionalism</li> <li>•socio-cultural</li> </ul>
영향요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>•대학 및 연구자               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 연구비규모</li> <li>- 산업계 연구자금 비중</li> <li>- 대학규모: 교수 및 박사 후 연구생 수</li> <li>- 대학연구의 응용 지향성</li> <li>- 재정지원사업수주액</li> <li>- 산학협력연구비</li> </ul> </li> <li>•산학협력전담조직               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 규모: 인력 수, 예산</li> <li>- 역량: 전담인력 규모, 학력, 경험</li> </ul> </li> <li>•기업               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기업 역량: R&amp;D투자, R&amp;D인력 등</li> <li>- 기업인지</li> <li>- 참여 인력 전문성</li> <li>- 학습 및 훈련 수준</li> <li>- 기업 네트워크 수준</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•협력 주체 간 지리적 요인               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지리적 국소화 정도 (geographically localization)</li> <li>- 지리적 거리(인접성)</li> <li>- 지리적 위치</li> </ul> </li> <li>•협력형태               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구비 규모</li> <li>- 커뮤니케이션 체계</li> <li>- 네트워크 구축</li> </ul> </li> <li>•기술적 인접성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•대학제도               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대학 설립시기</li> <li>- 대학 법적형태</li> <li>- 연구/교육중심</li> <li>- 산학협력전담조직의 거버넌스 (조직구조, 관리과정, 정책)</li> <li>- 성과인센티브 제도</li> <li>- 연구개발 규정</li> <li>- 기술이전 설명회</li> <li>- 기술이전 관련 교육</li> </ul> </li> <li>•대학문화               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대학 행정당국의 상업화 적극성</li> <li>- 교수 연구성향</li> </ul> </li> </ul>
성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>•기술료 수입</li> <li>•논문 수</li> <li>•스핀오프(spin-off)기업 건수</li> <li>•산학협력기업 수</li> <li>•산학협력기업 매출액</li> <li>•전반적 산학협력 만족도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•특허 수</li> <li>•신제품 수</li> <li>•연구비 수혜 규모</li> <li>•기술이전 건수</li> <li>•라이센싱 건수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•창업건수</li> <li>•기술이전 건수</li> <li>•R&amp;D계약 건수</li> <li>•기술이전 효율성</li> <li>•목표달성 만족도</li> </ul>

### 1. 자원기반이론 관점(Resource Based Views)

자원기반이론에서 '자원'의 범위는 금융자산 뿐 만 아니라 설비, 상표명, 기술적 지식, 마케팅 노하우 등 유·무형 자산을 의미하는데, 이러한 자원의 활용을 통하여 조직이 경쟁력을 확보하게 된다고 한다 (Wernerfelt, 1984; Dierickx and Cool, 1989; Barney, 1991). 이와 함께 자원기반 이론의 하나인 '동태적 능력'(dynamic capabilities)론은 이러한 자원을 지속적으로 창출하고 변화시킬 수 있는 '동태적 능력'이 경쟁우위의 원천임을 강조하고 있다(Henderson and

Cockburn, 1994; Iansiti and Clark, 1994; Teece et. al., 1997; Tidd and Trewhella, 1997). 기존의 자원기반 이론이 자원의 수평적·수직적 확장을 통한 자원활용 능력에 초점을 맞추고 있다면, '동태적 능력'은 자원의 확장 뿐만 아니라 내부 및 외부의 여러 자원들을 결합하여 새로운 경쟁력의 핵심인 자원을 창출하는 능력(resource-creating capability)을 강조하고 있는 것이다. 이에, Henderson and Cockburn(1994)은 조직 고유의 특수적 자원을 구성 능력(component competence)으로 이해하고, 환경변화에 대응하여 전략적으로 내외부의 자원을 통합해서 새로운 자원과 능력을 창출하는 능력을 아키텍처 능력(architectural competence), 혹은 동태적 능력이라고 하였다. 아키텍처 능력/동태적 능력은 자원을 관리하고 활용·확장하는 능력(incremental change)만이 아니라 기존의 능력과 자원을 재편하고(architectural change), 재구축하는(radical change) 능력까지 포괄하는 개념이다.

산학협력은 결국 참여자인 지역 대학과 기업이 조직으로서 이러한 역량의 확보를 위하여 시도하는 전략적인 의사결정이라고 할 수 있다. 이에 많은 연구들이 지역 대학과 기업이 가진 역량으로서 다양한 자원변수들을 활용하여 성과에 미치는 영향을 규명하였다. Lendel(2010)은 산학협력에서 연구중심대학이 지역 경제에 미치는 영향을 분석하여, 대학의 R&D투자금액 규모에 따라 달라짐을 실증분석하였다. Lendel(2010)은 지역에서의 혁신 선도자라는 대학의 역할을 Lester(2005)의 통합 모형을 통해 제시하였는데, 지역성장과 연계하는 대학의 역할을 지역 산업에 대한 '지식전달(transferring knowledge)'이라는 4개의 유형으로 구분 한 것이다. 세부적으로 보면, 첫 번째는 첨단 분야의 과학기술연구를 통해 새로운 산업의 창출, 두 번째는 산업에 대한 지식의 이전으로서, 인력에 대한 교육 등을 통해 지역 내 지식확산에 기여, 세 번째는 기존 산업들을 관련 분야의 신규사업 분야 다각화(Diversification), 네 번째는 기존의 성숙 산업에 대하여 위탁연구, 컨설팅, 교육, 사례연구 등을 통해 가치를 높이는 것이라고 하였다. 또한 대학의 역할과 관련하여 생산하는 최종적 상품이라는 의미에서 개념적으로 산학협력의 성과물을 설명하는 'University Product'라는 개념을 도입하고, 이것이 지역산업에 미치는 영향관계를 제시하였다. 'University Product'는 Hill and Lendel (2007)가 제시한 것으로서, 교육, 계약연구, 문화상품, 훈련된 노동력, 기술확산, 새로운 지식 창출, 신제품 및 신산업과 같은 7가지로 구성되며, 결국 이것이 산학협력활동의 최종적인 성과물이 되는 것이다. Perkmann(2011)은 산학협력 과정에서 작용하는 중요한 변수로서 대학의 구성원인 교수의 연구 질적 수준(Quality of Faculty)에 주목하였다. Perkmann(2011)는 대학과 기업과의 협력관계 유형을 기존 연구들(Louis et al., 1989; Mansfield, 1995; Bercovitz and Feldman, 2006)에 기반하여 라이선싱(Licensing), 기업가정신(Academic entrepreneurship), 협력 연구(Collaborative research), 계약 연구(Contract research), 컨설팅(Consulting) 등 5가지 유형으로 구분하였다. 실증분석을 위하여 산학협력의 성과를 협력연구 당 수익(per capita income from collaborative research), 연구계약 건수(contract research), 컨설팅 건수(consulting)로 설정하고 실증분석 한 결과 기술

집약적인 분야와 의료 바이오 과학분야 등에서 긍정적인 것으로 나타났다. van Looy et al.(2011)은 산학협력의 성과를 특허 수, 연구계약금액, spinoff수로 설정하고, 이에 대하여 기술이전 조직의 유무 및 규모, 대학 규모가 미치는 영향을 분석하였다. 먼저 특허에 대해서는 대학규모와 대학 과학연구 생산성이 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다음으로 연구계약 금액에 대해서는 대학 규모가, spinoff수에 대해서는 대학 과학연구 생산성, 기술이전조직의 규모가 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다.

국내연구를 살펴보면, 조현정·전병훈(2011)은 I/O(Input-Output)모델에 기반하여 산학협력을 위한 투입요소로서 기술이전조직 혹은 산학협력주체인 대학의 역량을 활용하여 성과와의 관계를 고찰하였다. 주요 투입변수로는 산학협력을 위한 자원으로서 연구비와 재정지원사업비를 사용하였는데 이는 기존연구(Henderson et al., 1998; Santoro, 2000; DiGregorio and Shane, 2003; Gulbrandsen and Smeby, 2005; O'Shea et al., 2005; 권기석, 2009)에서 활용된 것으로서, 계약학과수와 계약학과 재학생 수와 같은 산학협력을 위한 교육역량도 포함되어 있다. 이외 성과변수로는 국내외 특허건수, 기술이전건수, 교수창업수, 산학협력수의 등과 같은 산학협력에서 주로 사용되는 변수들이 활용되었다. 202개 대학 자료를 다중회귀분석을 통해 실증분석한 결과, 산학협력자원 및 산학협력교육역량 요인 모두 산학협력성장에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 권기석 외(2013)는 2010년도 대학산학협력활동조사에 응답한 127개 대학 산학협력단의 성과를 분석한 결과 산학협력단의 수익창출에 있어서는 산학협력활동이 아닌 외부국책과제의 기여도가 가장 높은 것으로 나타났다. 외부국책과제는 결국 대학이 수준하는 정부의 재정지원사업수주액으로서 대학의 재정여건을 더욱 향상시키고, 연구개발을 위한 투자 자원을 풍부하게 하는 효과가 있다. 실제 백철우 외(2015) 연구에서도 정부재정지원사업의 하나인 LINC사업의 수혜여부가 산학협력의 파급효과 종합지수를 개선시키고, 교원의 창업 수도 증가시키는 것으로 분석된 바 있다. 김은영·정우성(2013)은 대학의 역량과 정부로부터의 지원이 대학의 산학협력에 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위하여 대학의 연구개발 투자 수준과 자원환경 변수를 독립변수로 사용하였고, 성과변수로는 기술이전 건수, 기술이전 수입 등을 활용하였다. 분석 결과 지역 대학과 기업 간 중개 역할을 수행하는 산학협력단의 규모와 전문성, 기술이전 전담조직의 별도 설립을 통한 전문성, 대학내부 역량 등이 기술이전 수입에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 전정환 외(2013)는 AHP기법을 활용하여 산학협력 성공요인 도출을 시도하였다. 기존 문헌 연구를 통해 인적자원, 기술자원, 제반환경, 제도 및 체제 등 4가지 영역으로 구분하였다. 먼저 인적자원은 인력규모인 산학협력 참여 인력수, 기존 산학협력 사업 참여경험, 참여기업 경영진의 산학협력 인식 및 지원, 산학협력 프로그램 취지와 목적 달성에 적합한 파트너 선택 등의 항목으로 구성되어 있다. 두 번째 기술적 자원은 참여구성원의 기술적 전문성 및 관련 특허보유, 현장맞춤형 전문인력 양성지원, 대학 보유 고가 연구장비의 기업 공동활용 등의 항목이다. 세 번째 제반환경은 참여기업의 현금 및 현물 출자비율, 산학협



력 참여 주체간의 지리적 근접성과 이외 학교기업 및 창업보육센터 등 산학시설 등으로 구성된다. 마지막으로 제도 및 체제는 산학협력관련 지원조직, 실적에 대한 평가와 성과보상, 관련 법 및 규정, 네트워크 등으로 구분하였다. 분석결과 기업 유형에 따라 산학협력의 성공요인이 달라졌는데, 대기업의 경우 학습 및 훈련, 중견기업은 인력 전문성, 중소기업은 경영진의 의지를 가장 높은 우선 순위로 나타났다. 정효경(2014)은 설문조사를 통하여 산학협력의 성과에 미치는 요인을 실증적으로 도출하였는데, 종속변수로서 산학협력의 성과는 김성준·용세중(2011)의 연구에서와 마찬가지로 Mora et al.(2004)와 Hammert(2010)가 사용한 항목 중 전반적 성과에 대한 만족도와 목표달성 만족도를 사용하였다. 다음으로 산학협력의 성과에 미치는 영향 요인으로는 김봉문(2013)의 연구에서 사용된 산학협력 태도 및 역량 정도, 조직체계 및 인프라, 제도 구축정도에 대한 역량적 요인, 상호간 요구 반영 정도 및 정보교류 정도에 대한 협력적 요인, 정부 산학협력정책의 적절성, 지자체 산학협력정책의 적절성에 대한 정책적 요인, 지역 내 경제규모의 산학협력 영향에 대한 인식 정도, 지역 내 산업구조의 산학협력 영향에 대한 인식 정도에 대한 외부환경적 요인으로 구성하였다. 실증분석 결과 대학과 기업 모두 산학협력 지식과 업무능력 정도가 높을수록 산학협력을 통한 성과 만족도가 높은 것으로 분석되었다.

이러한 연구의 흐름에서 산학협력에 참여하는 대학과 기업의 포괄적 인적구성을 보다 상세히 하여 산학협력을 직접적으로 수행하는 기술이전 조직으로서 대학 산학협력단의 인력구성에 초점을 맞춘 연구도 수행되었다. 예컨대 임의주 외(2013)는 대학 산학협력단의 기술사업화 관련 담당 인력구성이 산학협력 성과에 미치는 영향관계를 분석하였다. 이를 위하여 2012년도 기준 한국연구재단에서 실시한 전국 대학교 공시자료와 산학협력단 공시자료를 바탕으로 산학협력단을 보유하고 있는 것으로 확인된 4년제 대학을 선별하여 총 179개의 대학을 대상으로 분석하였는데, 분석결과 기술사업화 전담 인력수가 대학의 산학협력 성과에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 집단 간 산학협력 성과에 미치는 영향에 대해서는, 인력규모가 평균이상인 집단에서 기술사업화 전담인력수가 대학의 산학협력 성과에 상대적으로 더 크게 영향을 주는 것으로 나타나 산학협력에 있어서 산학협력단의 인적 규모가 성과도출에 결정적 요인으로 작용하는 것으로 판단된다. 이는 대학측면에서의 산학협력활동의 주요한 결정요인을 기술이전조직(TTOs) 및 산학협력단으로 가정하여 분석한 많은 선행 연구(Power, 2003; 김철희·이상돈, 2007; van Looy et al., 2011; 김은영·정우성, 2013)와 동일한 맥락에서 수행된 것으로 볼 수 있다.

이와 같은 자원기반관점의 연구 흐름에서 주목해야 할 것은 산학협력의 성과에 대한 영향 변수로서 사용된 변수들이다. 즉, 대학의 연구비 투자, 규모, 재정지원사업수주액, 연구인력의 규모 및 역량, 유사하게 기업의 연구비 투자, 연구인력 규모 및 역량 등은 공통적으로 산학협력에 참여하는 대학과 기업의 역량이 성과에 영향을 미친다는 가정에 기반하여 많은 선행연구에서 동일하게 활용된 바 있다 (O'shea et al., 2005). 즉, 지식의 교류, 이전, 협업 등을 위한 전제

조건으로서 많은 연구에서 논의되어 온 흡수역량(Absorptive Capacity)(Cohen and Levinthal, 1990)의 수준에 따라 성과도출의 정도가 결정된다는 것이다. 실제 흡수역량은 많은 연구들에 있어서 연구개발비 투자 규모(Cohen and Levinthal, 1990; Griffith et al., 2004) 혹은 조직인력의 양적 규모나 질적 수준(Keller, 1996; Liu and White, 1997; Glass and Saggi, 1998; Han and Bae, 2014) 등으로 측정되어 실증분석에서 활용되어 왔다. 이러한 역량은 산학협력이 형성되는 과정에 초점을 맞추는 경우 산학협력 프로그램 자체에 참여를 위하여 대학과 기업이 각각 협력대상을 찾는 과정(searching)에 영향을 미칠 수 있는데, 적절한 협력 파트너를 선택하는 과정 자체가 산학협력 성과에 영향을 미칠 수 있기 때문이다 (Hakanson, 1993; Choi and Lee, 2000; Fontana et al, 2006; 류영수·최상욱, 2011).

## 2. 지역 혁신 네트워킹 관점(Regional Innovation Networking)

지역 내에서 대학이 갖는 혁신 주체로의 역할은 단순히 지식 창출자로 한정되지 않고, 산학협력이라는 네트워킹 활동을 통해 구조화 되고 발전 될 수 있다. 실제 Rijnsoever et al.(2008)은 산학협력이 결국 참여자 간 정보와 지식의 공유 및 이전이라는 활동을 매개로 하기 때문에 이러한 네트워킹을 관리하는 역량이 산학협력에서 중요한 요인이라고 하였다. 산학협력을 위한 지역 대학과 기업의 연계는 물리적인 측면의 협력체를 만들어 내기도 하지만, 서로 다른 조직 간의 상호작용이라는 관점에서 커뮤니케이션과 같은 활동의 중요성이 강조되기도 한다. 지역 대학과 기업이 형성하는 네트워크는 결국 앞서 언급한 바와 같이 효과적인 의사소통구조를 전제하는데(이성근 외, 2004), 이는 커뮤니케이션을 통해 구체화 되기 때문이다. 이러한 커뮤니케이션은 실제 지식 창출을 촉진하거나(Takeishi, 2001; Kotabe et al., 2003), 복합적인 문제에 대한 해결방안 도출과정에 개입하는 등(Kogut and Zander, 1992; Grant, 1996)의 역할을 통해 협력성과에 영향을 미치는 중요한 요인으로 간주되어 왔다 (Mohr and Spekman, 1994; Booth and Philip, 1998). 따라서 지역대학과 기업 간의 산학협력을 위한 커뮤니케이션 구조, 체계 등은 산학협력 주체간의 다양한 상호 교류 및 협력활동을 통해 성과도출에 영향을 미치게 된다.

이에 따라 지역대학 중심의 산학협력 연구에서 지역 대학이 주변 지역의 기업 등에 미치는 spillover효과 분석을 수행하는 연구가 진행되었다 (Feldman and Florida, 1994; Zeller, 2004). 이와 함께 지리적 인접성이 산학협력의 성과에 미치는 효과를 규명하고자 하는 연구가 수행되었는데(Jaffe, 1989; Boschma, 2005; Torre and Rallet, 2005), 긍정적 효과와 부정적 효과가 혼재되어 있는 상황이다.

이러한 관점에서 최근에 진행된 연구를 살펴보면, Ponds et al.(2010)은 산학협력 내 구조와 관련하여 지역 내 연계된 참여자가 많을수록 받을 수 있는 지식 spillover는 감소한다고 주장하였는데, 지역 대학과 기업 간의 네트워크 구조가 매개역할을 수행하기 때문이라고 제시하였다. Jaffe et al.(1993)에 따르면, 지역 내 지식 spillover는 일반적으로 지역 간 혁신 차이를 설명하

는 가장 중요한 변수중 하나로 인식되는데, Ponds et. al.(2010)은 지역 내 네트워크 된 구조에 기반하여 지리적 차원의 대학과 산업 간 협력이 결국 지역 내 지식의 spillover의 정도에 영향을 미칠 것으로 가정하였다. Ponds et al.(2010)은 이러한 가정에 기반하여 지역 지식생산량을 민간 R&D 투자액과 대학 R&D 투자액, 그리고 다른 지역으로부터 발생된 spillover 효과로 설명하고 산학협력 내 구조와 spillover되는 지식 간의 차이를 분석하였다. 분석결과 참여자가 증가할수록 지역 내 산업에서 받을 수 있는 지식 spillover는 감소하는 것으로 나타났으며, 이러한 구조에서 네트워크 구조가 매개역할을 하는 것이 실증되었다. 이러한 연구 결과는 결국 대학의 지식 spillover가 지역 내 지리적 메커니즘 뿐 만 아니라 협력 연구를 위한 물리적 조건인 거리에도 영향을 미친다는 것을 의미한다. 즉, 대학 R&D를 통한 지식 spillover는 오히려 먼 거리의 주체와 활발히 발생한다고 해석할 수 있는데, 지리적 가까움(proximity)은 과학 기반의 산업에 있어서 협력연구를 위한 연구 네트워크상의 중요한 변수가 아니기 때문이라고 하였다. 특히, 지리적 특성상 근거리 내에서 발생하는 지식 spillover는 오히려 spin-off 메커니즘이나 노동력의 이동 등과 같은 일반적인 spillover 메커니즘에 기인하는 경우가 더 크기 때문인 것으로 나타났다. Cowan and Zinovyeva(2013)은 지역에서의 대학의 설립이나 규모 확대가 혁신활동 성과에 미치는 영향을 실증분석 하였다. 즉, 대학이 지역에서 수행하는 산학협력활동을 통해 유발하는 다양한 산업혁신 효과를 분석하는 것으로서, 지식의 확산과 spillover가 지역적으로 특화 될 수 있음을 가정하였다. 이러한 가정은 산학협력과 같은 혁신활동을 통한 spillover효과가 지역적으로 한정적이라는 선행연구에 기반한 것이다 (Jaffe et al., 1993; Audretsch and Feldman, 1996; Bottazzi and Peri, 2003; Friedman and Silberman, 2003; Andersson and Grasjo, 2009). 예컨대, Botazzi and Peri (2003)는 혁신에 대한 지역 R&D투자가 지역적으로 매우 특화되어 유럽의 경우 지리적 관점에서 약 300km 이내에서만 효과가 있다고 분석하였다. Cowan and Zinovyeva(2013)의 분석결과를 살펴보면, 신규 한 개 대학 설립시 지역 기업들의 특허가 7% 증가하였고, 산업화된 지역일 경우 공학대학이 더욱 효과적인 반면, 의료, 제약, 화학, 농업 지역은 효과적이지 않은 것으로 나타났다.

Ponds et al.(2010)의 연구가 지역 대학과 기업 간의 커뮤니케이션을 위한 지리적 요소와 같은 물리적 환경에 초점을 맞추는 것과는 달리 Uyarra(2010)는 산학협력에서의 지역 대학 역할을 어떻게 정의할 것인가를 연구 대상으로 설정하였다. 이러한 지역 산학협력에서의 대학 역할에 대한 논의는 실제 대학-산업간의 관계의 복잡성에 기반하는데, 산학 간의 관계 자체를 단일의 유형으로 보는것에 문제를 제기하여 왔기 (Thune, 2007; D'Este and Patel, 2007) 때문이다. Uyarra(2010)는 지역에서의 대학 역할을 기존의 지식 창출을 포함한 5가지 역할로 정의하였다. 첫 번째는 지식 창출자로서 대학은 지식공장(Knowledge Factories) 역할을 수행하는데, 2차 세계대전 이후 대학들에 대한 자금지원을 통해 개발된 다양한 연구 성과들이 특허, 제품 혹은 공정 혁신과 같은 산출물 형태로 도출되기 때문이다. Youtie and Shapira (2008)에 따르면, 이러

한 지식공장의 역할은 연구성과를 과학적 혹은 경제적 산출물로 변환하는 것을 의미한다. 실제로 Cockburn & Henderson(2001)은 이러한 관점에서 대학의 학술연구가 약 10%의 수준으로 투자 수익률을 기대할 수 있으며, 의과학 분야의 경우 30%까지 제품 혁신 혹은 공정혁신의 형태로 나타나는 것으로 분석하였다. 특히, 지역에 대한 파급효과 측면에서는 spill-over효과가 지역이 가진 지리적 유사성에 기인하여 R&D투자가 특히나 혁신산출물 등과 같은 것으로 도출된다고 하였다. 두 번째는 지역 대학의 관계적(Relational) 역할을 강조하는 것으로서, 1980년대의 경기침체에 따른 대학에 대한 R&D투자 감소는 결국 이를 해결하기 위한 관점에서 정책적으로 혹은 보완적 측면에서 기업과 연계되어야 함을 강조하는 것이라 하였다 (Geiger and Sa´, 2008). 이러한 관계적 관점의 대학 역할에 대한 연구는 결국 협력하는 두 주체 간의 공식화(formalization), 자원전개(resource deployment), 동의 정도(the length of agreement), 지식 이전의 적절성(suitability for transferring tacit knowledge)과 같은 요인에 초점(Bonaccorsi and Piccaluga, 1994; Faulkner and Senker, 1994; Meyer-Krahmer and Schmoch, 1998; Agrawal, 2001; Cohen et al., 2002; Schartinger, 2002; Perkmann and Walsh, 2007)을 맞추는 것으로 발전되었다. 세 번째는 지역 대학의 기업가적(Entrepreneurial) 역할을 강조하는 것으로서 1990년대 및 2000년대 초반의 지식경제 시대의 도래에 따라 대학이 과거보다 더욱 적극적인 형태로 기술이전과 상업화에 대한 주도적 역할을 요구받는 상황에서 제기되었다. 이에 따라 유럽에서는 미국의 'Bayh-Dole Act'와 유사한 대학의 지식재산권 활용과 관련한 법령 신설 및 개정 등이 추진(Mowery and Sampat, 2005)되기도 하였다. 네 번째는 대학이 갖는 지역 혁신 네트워킹 관점이다. 즉, 지역 혁신 시스템에 있어서 대학이 산학협력을 통한 혁신의 수행주체로서, 혁신 자체를 지역화, 연계된 혁신 및 제도적으로 연계된 네트워크로부터 발생하는 집합적인 과정으로 인식하는 관점에 기반을 두고 있다 (Braczyk et al., 1998; Koschatzky and Sternberg, 2000; Asheim and Coenen, 2005). 마지막으로 관계적(Engaged) 역할은 대학이 지역 혁신의 추진자(animateurs)로서 미션 자체에 강력한 지역 혁신이라는 목표를 설정하고 있으며, 산학협력을 통해 지역 수요에 적합한 연구를 수행하려는 수요도 인지하고 추진하는 것으로 판단한다 (Chatterton and Goddard, 2000; Gunasekara, 2006; OECD, 2007). 이러한 지역 대학과 기업 간 산학협력의 유형화 연구는 Ramos-Vielba and Fernández- Esquinas(2010)도 수행하였는데, R&D활동과 공식 컨설팅, 훈련 및 인력교류, 지식재산의 사업화, 기타 분야에서 대학-기업 간 협력의 유형을 13가지로 분류하였다.

지역 혁신 네트워킹 관점에서 지역대학과 기업 간의 산학협력을 위한 커뮤니케이션과 관련한 또 다른 연구 흐름은 협력의 파트너로서 대학과 기업 간 관계의 질적 수준, 구조적 관계, 체계의 속성 등에 초점을 맞추는 것이다. 김성준·용세중(2011)은 2009년 중소기업청에서 주관한 산학연 공동기술개발사업에서 지원된 1,082개 과제를 모집단으로 하고, 설문조사를 통해 중소기업과 대학 간의 공동기술개발 과제의 성과에 영향을 미치는 결정요인을 분석하였다. 성

과 변수는 선행연구(정형식, 2001; Mora et al., 2004; 오준병, 2006; 유홍림·박성준, 2007; 김은실·백윤정, 2007; 정형식 외, 2008)에서 사용한 바와 같이 협력 동반자가 사전적으로 정의한 목표 달성에 대한 주관적 만족도를 측정하여 활용하였다. 또한, 공동기술개발이 효과적으로 이루어지고 향후의 성과를 측정할 수 있는 관계지속성(정형식, 2001; Mora et al., 2004)에 대한 영향도 함께 분석하였다. 이러한 성과에 미치는 영향으로서, 문헌연구를 통해 네 가지의 협력과 관련한 특성을 도출하였는데, 첫 번째는 지역 대학과 기업간의 동반자 특성으로서, 지리적 근접성과 보유기술의 상보성을 포함하고 있다. Wernerfelt(1995)에 따르면, 이러한 지역 대학과 기업 간 공동연구 등의 상호작용은 산학협력에 참여하는 각 주체들이 서로 이질적인 유무형의 자원을 보유하고 있다는 가정으로서 자원기반관점에 기반하고 있다. 두 번째는 협력관계의 관리특성으로서 커뮤니케이션 정도를 포함하고 있다. 세 번째 관계특성으로는 협력 수준과 관련된 요인으로서 신뢰, 몰입(commitment)을 설정하였다. 즉, 산학협력이 결국 일정기간 동안 공동 목표 달성을 위한 협력 체계로 운영되기 때문에 단일 조직 내 관계 형성은 단기적인 수행기간 동안의 참여 조직 간의 신뢰나 과제에 대한 몰입이 성과에 영향을 줄 수 있다고 가정한다. 따라서 프로젝트를 수행하는 상대 조직 참여구성원에 대한 신뢰와 참여연구원의 몰입의 정도가 성과도출에 영향을 미치게 된다. 마지막으로 산학협력 프로젝트의 특성을 사용하였는데, 개발하고자 하는 기술의 혁신성이나 개발과제의 유형, 과제 제안자의 속성 등을 의미한다. 분석결과, 기업의 경우 커뮤니케이션, 전략적 중요도, 신뢰가 주요 영향 요인으로 도출되었으며, 대학은 목표설정 명확성, 전략적 중요도, 신뢰, 몰입 등이 영향요인으로 확인되었다. 류영수·최상욱(2011)은 정부가 지원하는 산학협력의 성공요인과 이들 요인 간 인과관계를 설문조사 결과를 바탕으로 구조방정식을 이용하여 실증분석하였다. 지역 대학과 기업 간 산학협력을 위한 네트워킹은 결국 커뮤니케이션 체계로서 조직내외에서 이루어지는 의사소통 구조이며, 이것이 결국 파트너 간 상호교류 및 접촉 활동, 즉, 기술 마케팅과 파트너 선택에 영향을 미친다고 가정하였다. 분석결과 투입자원이 산학협력의 성과에 직접적인 영향요인인 동시에, 조직의 상호작용 관계에서 네트워킹을 매개로 협력성과에 영향을 미치는 인과 관계 구조를 갖는 것으로 나타났다. 특히, 네트워킹 내에서의 인과관계 구조는 커뮤니케이션 체계, 기술마케팅, 파트너 선택 과정이 순차적으로 협력성과에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 정효경(2014)은 설문조사를 통하여 산학협력의 성과에 미치는 요인을 실증적으로 도출하였는데, 종속변수로서 산학협력의 성과는 김성준·용세중(2011)의 연구에서와 마찬가지로 Mora et al.(2004)와 Hammert(2010)가 사용한 항목 중 전반적 성과에 대한 만족도와 목표달성 만족도를 사용하였다. 이와 함께 관계지속성은 동반자와의 추가과제수행과 관계 지속 유지, 과제결과물을 제품 또는 공정에 활용한 정도와 특허 또는 논문게재와 같은 성과활용 정도를 7점 척도로 설문하여 측정하였다. 특히, 산학협력의 성과에 미치는 영향요인으로는 김봉문(2013)의 연구에서 사용된 산학협력 태도, 상호간 요구 반영 정도 및 정보교류 정도에 대한 협력적 요인 등을 포함하였다.

실증분석 결과 대학의 경우 상호간 요구 반영정도, 지역의 산업구조 영향이 높을수록, 기업은 산학협력 활동 참여의 적극성이 높을수록 성과만족도가 높은 것으로 분석되었다. 특히, 관계지속성은 대학의 경우 산학협력 활동 참여의 적극성과 정보교류의 정도가 높을수록, 기업은 산학협력 지식과 업무능력 정도와 산학협력 활동 참여의 적극성이 높을수록 긍정적인 것으로 나타나 산학협력에서 지역 대학과 기업 간 네트워크의 질적 수준이 성과도출에 중요한 요인임을 확인하였다.

### 3. 제도 및 문화 관점(Institutional and Cultural Perspective)

앞서 제시한 바와 같이 제도와 문화적 관점에서는 지역대학의 산학협력 수행과 관련한 포괄적인 문화적 접근(cultural approach)에 근거하여 사회 정치 제도가 개인의 역할과 상황과의 관계를 설정한다고 가정하고 있다. 이러한 관점은 신제도주의의 세 가지 흐름(Hall & Taylor, 1996)에 포함되는 역사적 제도주의와 사회학적 제도주의의 기본적 논리로서, 조직 내에서 개인의 행위를 설명하는 기본적인 이론으로 활용된다. 따라서 이를 지역대학 중심의 산학협력 활동에 적용하는 경우 협력활동과정에서 대학과 기업 조직의 구성원들이 적용받는 제도와 문화라는 관점에서 성과에 대한 영향을 설명할 수 있다. 이러한 제도와 문화는 세부적으로 산학협력에 참여한 교원에 대한 성과평가 제도, 기술이전 조직 구성원에 대한 보상, 대학과 기업 간 문화적 장벽 등이 있다 (Siegel et al., 2003).

Perkmann(2011)은 산학협력과정에서 도출되는 대학 연구의 질적 성과에 대하여 대학 교원의 연구실적평가(Research Assessment Exercise) 제도가 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위하여 산학협력의 연구 분야를 'Physical and Engineering Sciences', 'Medical and biological sciences', 'Social Sciences'로 나누어 분석하였는데, 'Physical and Engineering Sciences'분야는 라이선싱(Licensing), 기업가정신(Academic entrepreneurship), 협력 연구(Collaborative research), 계약 연구(Contract research), 컨설팅(Consulting) 등 5가지 유형에서 성과에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 'Social Sciences'분야의 경우 컨설팅 부문을 제외한 나머지는 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 선행 국내 연구에서도 관찰할 수 있는데, 특히 산학협력 참여에 대한 대학의 인센티브 제도가 기술이전과 같은 산학협력 성과에 영향을 미치는 것으로 분석되었다 (Sung and Gibson, 2005; 박현진 외, 2006; 임창만·양동우, 2008). 이와 관련하여 전정환 외(2013)는 AHP를 이용한 산학협력 성공요인 도출 연구를 통해 산학협력 제도·체제를 성공요인의 한 분야로 설정하고, 참여인력에 대한 평가, 성과보상, 이익분배 등을 중요한 요인으로 선정하였다 (Siegel, 2003; Jensen et al., 2003).

지역 대학의 산학협력 참여에 대한 성과보상 등의 인센티브 이외의 연구 흐름으로는 대학의 기본적인 특성에 기반한 연구가 있다. 예컨대 선행연구에서 주로 수행되었던, 설립시기(권기석, 2009; 조현정·전병훈, 2011; 권기석 외, 2013), 법적형태(Siegel, 2003; Hedge, 2005; 한국학술

진흥재단, 2007), 연구중심/교육중심 대학 여부(변창율, 2004) 등이 산학협력의 성과에 미치는 요인으로 활용된 바 있다. 먼저, 조현정·전병훈(2011)은 이러한 관점에서 설립기반, 설립 목적과 같은 대학의 기본특성을 반영하기 위해 연구 혹은 교육중심대학 유형과 국공립 및 사립대학 여부 등을 활용하여 산학협력의 성과에 미치는 요인을 분석하였다. 실증분석결과 연구중심대학 및 국공립대학이 교육중심대학 및 사립대학에 비해 산학협력성도가 높은 것으로 나타났다. 권기석 외(2013)는 대학 산학협력단의 제도적 특성을 대학유형별로 분석한 결과 산학협력성과에 대한 관리규정 등 제도에 있어서는 지방대형대학들이 국내의 특허 출원 등 산학협력활동에 대한 교원평가에 있어 적극적인 것으로 나타난 반면, 서울지역 대형대학들이 소극적으로 나타났다.

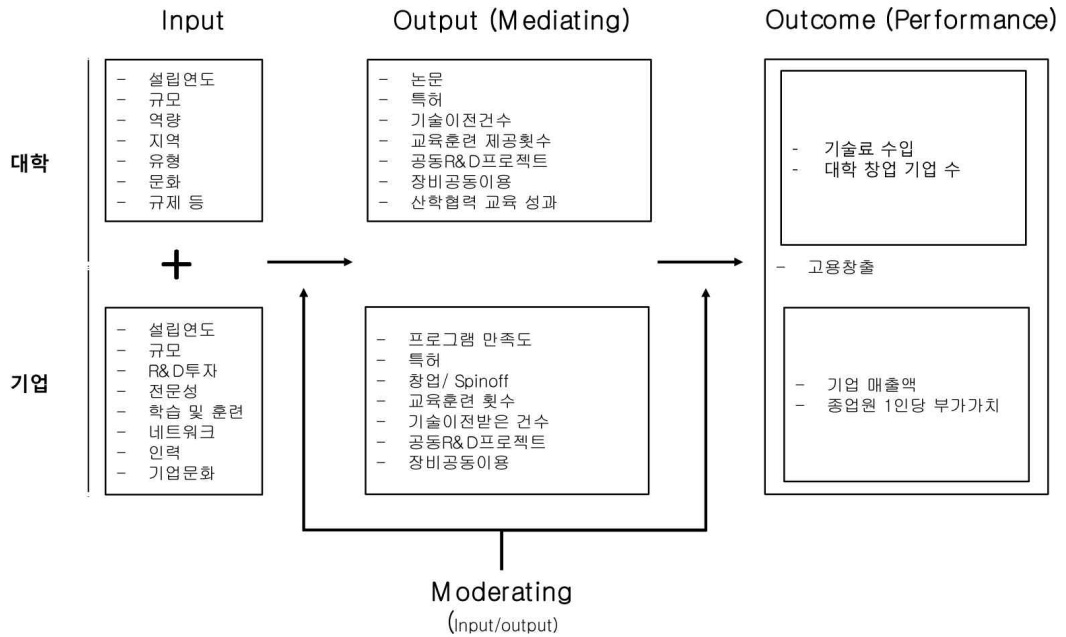
이상과 같이 산학협력과정에서 지역 대학과 기업에 적용되는 제도와 문화는 실제로 산학협력을 수행하는 조직의 구성원들의 인지(cognition) 과정에 관여하게 된다. 선행연구들은 산학협력과정에서 각 참여 조직 구성원들이 인지하는 제도와 문화가 수행과정에 반영되어 성과로 연계되는 것으로 가정하고 있다. 즉, 산학협력에 참여하는 지역대학이 언제 설립되었는지와 같은 설립시기나 국립 및 사립 등의 법적형태, 산학협력을 위한 교내 규정 등이 산학협력 과정 전반에 영향을 미침에 따라 성과와 연계된다고 판단하는 것이다. 보다 직접적으로는 산학협력을 직접적으로 수행하는 조직 구성원에 초점을 맞추기도 하는데 성과에 대한 평가규정이나 인센티브 제도와 같이, 개인이 동기를 갖게 하거나 참여유인 요인으로 작용할 수 있도록 하는 장치들이 대표적인 예가 된다. 개인의 인지적 관점에서 보면 소속 조직인 대학이 이러한 산학협력을 적극적으로 장려하는 문화인가도 중요한 성과 영향요인으로 작용한다. 결국 앞서 살펴본 신제도주의로서, 역사적 제도주의와 사회학적 제도주의로 설명이 가능하며, 제도와 문화라는 지배적인 환경에서 산학협력에 참여하는 지역대학과 기업 조직 및 조직 내 개인은 이러한 환경에 기반하여 자신의 역할과 상황과의 관계를 설정하고 그에 따라 성과도출 정도가 차별화될 수 있다.

## IV. 통합 모델 및 향후 연구이슈

### 1. 통합모델

앞서 살펴본 자원기반이론 관점, 지역 혁신 네트워크 관점, 제도 및 문화 관점 등 3가지 연구 흐름에 대한 선행연구 분석을 통해 지역 대학중심의 산학협력의 성과 도출과정에 영향을 미치는 요인을 종합하여보고, 이를 통해 <그림 1> 과 같이 통합된 형태의 산학협력의 성과분석을 위한 통합연구모델을 제시하였다. 연구모델 내의 각 변수들은 성과도출을 위한 각 단계에서의

측정변수를 의미한다.



〈그림 1〉 지역대학과 기업 간 산학협력의 성과분석을 위한 통합연구모델

통합모델은 앞서 살펴본 문헌연구들에 따라 성과에 미치는 요인별 영향을 분석한 연구들에서 공통적으로 가정하고 있는 I-O(Input-Output) Model을 기반으로 모형화하였다. 이것은 선행연구들이 산학협력에 참여하는 대학과 기업의 자원과 활동요인, 제도 및 문화와 같은 환경요인에 따라 성과가 달라진다는 논리적 모형에 기반하여 실증분석을 수행(Jaffe, 1989; Henderson et al., 1998; Santoro, 2000; DiGregorio and Shane, 2003; Boschma, 2005; Gulbrandsen and Smeby, 2005; O'Shea et al., 2005; Torre and Rallet, 2005; 권기석, 2009; Lendel, I., 2010; Ponds et. al., 2010; Uyarra, 2010; 김성준·용세중, 2011; 조현정·전병훈, 2011; Perkmann, 2011; 권기석 외, 2013; 전정환 외, 2013)하여 온 것에 기반한다. 이러한 모델의 논리적 근거는 산학협력의 성과분석에서 활용될 수 있는 대학의 역할 유형화와 관련된 선행연구(Lester, 2005; Lendel, I., 2010; Ramos-Vielba et al., 2010; Uyarra, 2010; 전정환 외, 2013)와도 연계된다. 예컨대 Lendel, I.(2010)은 혁신 선도자라는 대학의 역할 모형(Lester, 2005)에 기반하여, 지역에서 대학이 새로운 산업 창출, 산업다각화, 성숙산업의 발전, 산업지원 등으로 제시하고 산학협력이 지역 경제에 미치는 영향 분석을 위하여 대학의 R&D투자금액 규모를 투입변수로 활용하였다.

본 통합 연구논리모델의 전체 구조는 산학협력에 참여하는 대학과 기업이라는 주체를 중심으로 각 주체들이 산학협력과정에서 수행하는 활동과 관계된 연구비 투자 규모, 인적자원의 양



과 질적 수준, 인프라와 같은 물적 자원, 네트워크의 형태와 구조 및 질적 특성, 법·제도 및 문화와 같은 환경적 요인을 주요 투입자원으로서 설정하고 있다. 특히 이러한 과정에서 선행연구분석을 통하여 유형화된 자원기반이론(Resource Based Views)과 지역 혁신 네트워크 관점(Regional Innovation Networking), 제도주의(Institutional)관점에서 투입요소로서 성과도출에 영향을 미치는 변수들을 구분하였다. <표 2>는 본 통합연구모델에 기반하여 선행연구에서 활용되었던 변수들을 정리한 것이다.

〈표 2〉 선행연구에서 활용된 주요 변수

단계	구분	변수명	변수 측정	선행연구
Input	대학 기초자료	설립연도, 최근 3개년 예산규모 등 대학 기초 현황자료		변창율, 2004; Hegde, 2005; 양정모, 2007; 한승환·권기석, 2009
	대학 특성	대학유형	국공립/사립대	조현정·전병훈, 2011; 유현숙 외, 2001; 반상진 외, 2005; 권기현 외, 2008
		지역구분 1	수도권/비수도권	한승환·권기석, 2009; 반상진 외, 2005; 권기현 외, 2008
		지역구분 2	17개 행정구역	반상진 외, 2005; 권기현 외, 2008
	대학역량	교수 1인당 학생수	재학생수/교원 수	장수명 외, 2004; 오세희 외, 2006
		학생규모	총 학생 수	유현숙 외, 2001
		연구비 재원의 특성과 규모	정부 연구비 규모	Di Gregorio et al., 2003; Gullbrandsen et al., 2005
			산업계 연구자금 지원 규모	
			총 연구비	
		교수 1인당 연구비	대학 총 연구비/ 교원 수	Gruning, 1997; Cherchye and Abeele, 2005
		대학 연구생산성	-	Porter and Toutkoushina, 2006; 오현석 외, 2012
		학생의 질적수준	Survey	Porter and Toutkoushina(2006)
		대학 평판	Survey	
		연구진 규모	교원 수	Ehrenberg and Hurst, 1998; Abbot and Doucouliagos, 2004
	행정교원 수	행정교원수		
	교수 1인당 논문수	대학 총 논문 수/ 교원 수	Hicks and Hamilton, 1999	
	SCI급 논문 게재수	SCI급 논문 게재수	Hicks and Hamilton, 1999; 나민주, 2002; 김철희·이상돈, 2007	

		산학협력 전담조직 역량	정규직/계약직 비율	developed
			학력별(학사이하, 석사, 박사)	김경환, 2005; 권기석 외, 2013
			업무별(산학협력 전담, 지원인력)	권기석 외, 2013
Output/O utcome	산학협력 교육성과	캡스톤 디자인 운영현황	캡스톤 디자인 이수 학생 수/ 캡스톤 디자인 대상 학생 수	developed
		현장실습 운영 현황	현장실습 이수학생 수	백철우 외, 2016
			현장실습 참여 기업체 수	
	계약학과 운영 현황	계약학과 재학생 수		
		계약학과 참여 산업체 수		
	산학협력 프로그램 성과	만족도	산학협력 참여기업 만족도	김성준·용세중, 2011
		기술이전 1	기술이전 횟수	전인, 2012; 임의주 외, 2013; 김은영·정우성, 2013
		기술이전 2	기술이전 수입	김은영·정우성, 2013
		공동 R&D프로젝트	산학협력 참여기업 공동R&D프로젝트 갯수	Ramos-Vielba et al., 2010
		장비공동이용	산학협력 참여기업 장비 공동이용 횟수	Ramos-Vielba et al., 2010
		특허	산학협력을 통한 특허 창출 수	Van Looy et al., 2011; 조현정·전병훈, 2011; 김은영·정우성, 2013; 권민정·최석준, 2014
	산학협력 경제적 성과	기술지주회사	기술지주회사 총매출액	Perkmann, 2011; 최석준·서영웅, 2011
		고용효과	산학협력 참여기업 고용 증가율 혹은 고용인력 현황(3개년)	Lendel, 2010
		기업성과	산학협력 참여기업 매출액(3개년) (종업원 1인당 부가가치)	권민정·최석준, 2014
		교원 창업기업	교원 창업기업 수	임의주 외, 2013
	산학협력 인프라 조성성과	창업강좌 개설 수	창업강좌 개설 수	백철우 외(2016)

## 2. 향후 연구 아젠다

본 통합연구모델이 이전의 연구 모형들과 차별화된 점은 Input-Output형태의 단순모형보다는 산학협력의 결과가 직접적인 지역 내 경제적 성과로 바로 연결되지 않는 구조를 감안하여 Output을 최종적인 성과도출로 매개하는 중간재적(Mediating) 성과로 설정하였다는 점이다. 예컨대 대학 관점에서의 1차적인 성과인 논문이나 특허, 기술이전건수, 산학협력관련 교육 등

은 결국 이러한 성과를 활용하여 경제적인 성과 창출을 위한 자원을 창출한다는 점에서 더욱 가치가 있다. 이는 기업의 관점에서도 마찬가지인데, 산학협력에 대한 만족도나, 기술이전 받은 건수, 장비의 공동이용은 결국 최종적으로 기업의 매출액과 같은 재무적 성과 창출을 목표로 하는 중간 단계의 성과라고 할 수 있다. 즉, 대학의 기업과의 산학협력활동은 다양한 형태의 성과를 도출하지만 이것은 지역 내 직접적인 경제적 성과형태로 나타나는 것이 아니라 경제적 성과를 더 잘 낼 수 있도록 도와주거나, 경제적 성과로 변환되는 성격의 매개체로 간주 할 수 있기 때문이다. 따라서 본 통합연구모델에서는 지역대학과 기업의 산학협력활동 자체가 투입활동(Input Activity), 이러한 투입활동을 통해 도출된 1차적 성과가 Output으로서, 투입활동의 효율성 혹은 단순성과 등으로 구성하였다. 최종적으로 지역 내에서 유발 및 파급되는 경제적 성과로서 Outcome을 대학의 기술료, 기업의 매출액 및 부가가치 등 다양한 재무적 성과로 측정한다. 이는 많은 선행 연구에서도 지역대학과 기업 간 산학협력을 촉진하는 연구지원과 정책들이 결국 특허 창출이나 논문과 같은 연구성과의 확산 및 창업이나 혁신적 제품 및 서비스 등을 통해 지역 경제성장에 기여하는 것을 목표로 한다고 가정한 바 있다 (Nelson, 1986; Slaughter and Leslie, 1997; Tornatzky et al., 2002; Etzkowitz, 2003; Lester, 2005; Lendal, 2010).

이러한 통합연구모형에 기반하여 다음과 같은 향후 연구 이슈를 제언한다. 첫 번째는 앞서 통합연구모형에서 제시한 바와 같이 지역대학중심의 산학협력모형을 투입-중간산출물-최종성과와 같은 경로를 통해 수행된다고 가정하는 것에 기반한다. 따라서 매개변수로서 산학협력의 중간산출물인 Output이 수행하는 매개 역할을 검증하고 그 효과성을 실증분석하는 것이다. 이러한 실증 연구를 통해 산학협력이라는 프로그램 자체의 성과와 산학협력으로 인하여 지역 내 파급되는 성과의 성격을 구분할 수 있다. 또한 이러한 과정에서 산학협력을 수행하는 지역 대학과 기업 차원에서 지속적으로 관리하여야 하는 매개적 형태의 산학협력 프로그램 성과의 중요성에 대한 시사점을 제공할 수 있다고 판단된다. 두 번째는 지역대학 중심의 산학협력과정에서 투입되는 다양한 인적자원의 양과 질적 수준, 인프라와 같은 물적 자원, 법·제도, 문화와 같은 환경적 요인을 조절변수로 설정하는 것이다. 그간 많은 국내외 선행연구(DiGregorio and Shane, 2003; 권기석, 2009; Boschma, 2005; Gulbrandsen and Smeby, 2005; Torre and Rallet, 2005; Lendel, I., 2010; Ponds et. al., 2010; Uyarra, 2010; 김성준·용세중, 2011; Perkmann, 2011; 조현정·전병훈, 2011; 권기석 외, 2013)는 산학협력 성과의 결정요인으로 이러한 변수들을 활용하여 왔으나 주로 성과 도출에 대한 직접적인 영향관계의 규명에 한정되었다. 따라서 향후 연구에서는 성과도출의 결정요인으로 규명된 다양한 투입변수를 조절변수로 활용하여 그 영향을 분석할 필요가 있다. 또한 산학협력활동과 관련하여 탐색(searching), 중개(matching)와 같은 직접적인 역할을 수행하는 산학협력 조직의 역량을 흡수역량 관점에서 input과 output간 혹은 input과 outcome간 혹은 output과 outcome간의 관계를 조절하는 요

인으로 설정하여 검증할 필요가 있다. 세 번째는 input-output-outcome으로 연결되는 산학협력의 활동과 성과 도출을 과정의 전체프레임을 대학의 유형과 산학협력활동의 유형, 기업의 경우 산업의 유형에 따라 차별적인 것으로 가정하여 검증하는 것이다. 즉, 산학협력을 수행하는 지역대학과 기업의 특성, 환경 변수를 전체 input-output-outcome 구조로 연결되는 산학협력의 활동과 성과 도출 모델에 반영하는 것이다. 이는 지역 대학 중심의 산학협력활동이 어떠한 구조 내에서 수행되는가에 초점을 맞추는 것으로 앞서 논의하였던 지역 네트워킹 혹은 제도주의적 측면에서 중요한 연구 이슈라 할 수 있다. 마지막으로는 제도주의적 측면에서 산학협력 성과에 영향을 미칠 수 있는 지역대학 및 기업이 속한 생태계의 특성을 반영하는 것이다. 즉, 산학협력의 상당부분 프로그램의 펀딩이나 정책적 헤게모니를 정부가 주도하고 있는 현실적 상황을 고려하는 경우 정부의 정책적 역할에 대한 관계를 고찰할 필요가 있다. 또한, 지역대학 혹은 기업이 산학협력에 대한 조직 구성원 참여 유인 및 촉진을 위한 장치로 활용중인 업적평가, 인센티브 및 제도, 규정의 역할에 대한 영향도 중요한 향후 연구주제로서 의미가 있다 하겠다.

#### IV. 결 론

본 연구에서는 지역혁신정책에서 중요성이 제고되고 있는 지역대학 중심의 산학협력 성과와 관련한 국내외 논문들에 대한 리뷰를 통해 통합된 성과분석 모델을 제시하고, 이를 통하여 향후 연구방향에 대한 제언을 하였다. 이를 위하여 2009년부터 2015년까지 최근 7년간 SSCI, SCI, KC 급의 해외저널과 국내의 등재 및 등재후보지에 게재된 논문들을 대상으로 전문가 포커스 그룹 인터뷰 (Focus Group Interview, FGI) 및 자문절차를 걸쳐 최종 해외논문 8편, 국내 논문 20편을 선정하였다. 선정된 논문들에 대해서는 개별 논문들에 대한 검토를 통해 논리적 전개에 사용된 이론, 실증분석을 위해 사용된 주요 변수들, 주요 실증분석 결과 등에 대한 분석을 수행하였다. 그 결과 그간의 지역대학 중심 산학협력의 연구 흐름(Research Stream)을 크게 세 가지로 도출하였다. 먼저 첫 번째 연구 흐름은 지역대학과 기업이 수행한 산학협력의 결정요인을 자원기반 관점에 기반하고 있는 연구들이다. 이러한 연구들은 지역 대학과 대학이라는 두 주체가 산학협력활동을 일종의 혁신을 위한 내부 자원의 부족으로 인해 외부 자원을 적극적으로 활용한다는 관점에 그 문제인식을 두고 있다. 따라서 산학협력의 성과 분석 역시 산학협력과정에서 참여하는 지역 대학과 기업의 인력, 자금, 조직 등 다양한 요인들에 초점을 맞추고 있다. 두 번째 연구흐름인 지역 혁신 네트워킹 관점은 협력에 참여하는 지역 대학과 기업 간의 지리적 위치, 거리 등과 함께 협력을 위한 커뮤니케이션 구조에 초점을 맞추고 있는 것으로 나타났다. 이러한 연구 관점은 행위(behavior)라는 측면에서 수행되는 협력이 어디에서 일어나

는지, 참여 주체간의 관계를 산학협력 성과도출에 중요한 요인으로 활용하고 있었다. 세 번째 연구흐름은 지역대학과 기업이 보유한 제도 및 문화에 초점을 맞추는 것이다. 산학협력과 관련한 각 주체들이 내부적으로 어떠한 규정이나 제도를 통해 산학협력을 촉진 혹은 규제, 조정하고 있는지에 대하여 분석하는 관점이다. 또한 산학협력에 대한 의지와 산학협력 수행 자체에 대한 조직 내 문화가 성과도출에 영향을 미친다고 가정하고 있다. 이러한 연구흐름 도출을 통하여 본 연구에서는 앞서 제시한 4가지의 향후 연구 아젠다를 제시하였다.

본 연구는 지역대학 중심의 산학협력의 성과를 분석하는 그간의 연구들에 대한 리뷰를 통해 주요한 연구의 흐름을 분석하고, 향후 연구방향 도출을 위한 통합모델을 제시하였다. 지역대학 중심의 산학협력은 재정적 측면 뿐 만 아니라 지역 경제 및 교육 정책과 관련한 많은 영역에서 중요성이 제고되고 있는 분야이다. 이에 따라 본 연구는 효율적이고 효과적인 성과도출을 위한 산학협력사업 및 정책의 설계, 활동의 수행, 평가 과정에 대한 시사점을 제공한다고 판단된다.

### 〈참고문헌〉

- 권기석·김석호·김현우. (2013). 대학유형별 산학협력단 특성과 활동에 관한 연구. 「의사결정학연구」, 21(2):61-74.
- 한승환·권기석. (2009). 대학의 특성 및 연구비 구조와 산학 성과와의 관계: 우리나라 대학의 이공계 분야를 중심으로. 「한국행정학보」, 43(3):307-325.
- 권민정·최석준. (2014). 산학연 협력이 과학기반기업(Science-Based Firm)에 미치는 영향에 대한 고찰. 「사회과학연구」, 40(1):1-20.
- 김봉문. (2013). 「대학과 기업 간 산학협력 성과에 미치는 영향요인 분석」. 성균관대학교 박사학위 논문.
- 김은영·정우성. (2013). 대학의 기술이전 및 성과 확산의 영향 요인 분석. 「산업경제연구」, 26(2): 983-1008.
- 김은실·백운정. (2007). R&D공동연구에서 개발기술특성 파트너특성 관리특성이 성과에 미치는 영향. 「한국경영학회\_통합학술대회 발표논문」.
- 김철희·이상돈. (2007). 산학협력성과와 대학의 역량요인의 관계에 관한 연구. 「기술혁신학회지」, 10(2):629-653.
- 류영수·최상욱. (2011). 정부지원 산학협력의 성공요인. 「한국공공관리학보」, 25(4):25-52.
- 박종관. (2011). 대학이 지역발전에 미치는 영향. 「한국콘텐츠학회논문지」, 11(6):360-371.
- 박현진·이정동·정경인·이춘주. (2006). 국방기술이전 성과영향요인에 관한 연구. 「한국국방경영 분석학회지」, 32(1):1-12.

- 백철우·노민선·이기중. (2016). 지역대학 중심의 산학협력 파급효과 분석 - LINC 사업의 비R&D 부문 성과를 중심으로 -. 「한국지방행정학보」, 13(1):167-185.
- 변창률. (2004). 「산학협동 연구성과의 영향요인 분석」. 성균관대학교 박사학위 논문.
- 오준병. (2006). 정부지원 공동연구개발사업에 대한 실증연구\_공통핵심기반기술개발사업을 중심으로. 「산업조직연구」, 14(3):111-146.
- 유홍림·박성준. (2007). 중소기업 R&D 지원정책 성과의 영향요인에 관한 실증연구 - 산학연 공동 기술개발 컨소시엄사업을 중심으로 -. 「한국행정논집」, 19(1):171-196.
- 이성근·이관률·박상철. (2004). 혁신적 기업의 네트워크가 혁신성과에 미치는 영향: 국가지원 지역혁신사업의 참여기업을 중심으로. 「대한국토계획학회지」, 39(6):157-174.
- 임의주·김창완·조근태. (2013). 대학 산학협력단의 기술사업화 인적구성과 산학협력 성과. 「기술혁신연구」, 21(2):115-136.
- 임찬영·박복미. (2007). 「산학협력의 장애요인에 관한 연구. 기업교육연구」, 9(2):127-155.
- 임창만·양동우. (2008). 기술력인센티브제도별 기술이전성과에 대한 비교탐색 연구: 국내대학을 중심으로. 「기업가정신과 벤처연구」, 11(3):83-102.
- 전인. (2012). 산학협력 중개조직의 역할·성과 및 한계. 「한국조직학회보」, 9(2):73-106.
- 전정환·우철완·이상천. (2013). AHP 를 이용한 산학협력 성공요인의 기업규모별 중요도 분석. 「산업혁신연구」, 29(1):49-69.
- 한국학술진흥재단. (2007). 「2006년도 전국 4년제 대학연구활동 실태조사 연구」.
- 정형식. (2001). 산학협력 기술개발에 있어 신뢰에 영향을 미치는 요인과 성과에 미치는 영향. 「산업경제연구」. 14(3):255-278.
- 정형식·김영심·염승엽. (2008). 산학간 협동방식에 대한 지각된 GAP이 공동 프로젝트 성과에 미치는 영향. 「한국경영학회\_통합학술대회논문」.
- 정효경. (2014). 대학과 기업간의 산학협력 활성화 방안에 관한 연구. 「한국산학기술학회논문지」. 15(4):2023-2028.
- 조현정·전병훈. (2011). 대학의 특성에 따른 산학협력역량과 산학협력성과의 관계에 대한 연구. 「한국실천공학교육학회논문지」, 3(1):120-127.
- 최석준·서영웅. (2011). 산학연 협력이 서비스기업 혁신성과에 미치는 영향. 「기술혁신학회지」, 14(3):689-710.
- Agrawal. A. K. (2001). University-to-industry knowledge transfer: Literature review and unanswered questions. *International Journal of Management Reviews*, 3(4):285-302.
- Andersson. M. & Grasjo. U. (2009). Spatial Dependence and The Representation of Space in Empirical Models. *Annals of Regional Science*, 43:159-180.
- Asheim. B. T. & Coenen. L. (2005). Knowledge Bases and Regional Innovation Systems:

- Comparing Nordic Clusters. *Research Policy*, 34(8):1173-1190.
- Audretsch, D. B. & M. P. Feldman. (1996). R&D Spillovers and The Geography of Innovation and Production. *American Economic Review*, 86(4):253-273.
- Barnes, T., Pashby, I., & Gibbons, A. (2002). Effective University-Industry Interaction: A Multi-case Evaluation of Collaborative R&D Projects. *European Management Journal*, 20(3):272-285.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1): 99-120.
- Bercovitz, J. & Feldman, M. (2006). Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development. *The Journal of Technology Transfer*, 31(1):175-188.
- Bercovitz, J., Feldman, M., Feller, I. & Burton, R. (2001). Organizational Structure as a Determinant of Academic Patent and Licensing Behavior: An Exploratory Study of Duke, Johns Hopkins, and Pennsylvania State Universities. *The Journal of Technology Transfer*, 26(1):21-35.
- Bonaccorsi, A. & A. Piccaluga. (1994). A Theoretical Framework for the Evaluation of University-Industry Relationships. *R&D Management*, 24(3):229-247.
- Bottazzi, L. & Peri, G. (2003). Innovation and Spillovers in Regions: Evidence from European Patent Data. *European Economic Review*, 47(4):687-710.
- Booth E. & Philip G. (1998). Technology, Competencies, and Competitiveness: The Case for Reconfigurable and Flexible Strategies. *Journal of Business Research*, 41(1):29-40.
- Boschma, R. A. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, 39(1):61-74.
- Braczyk, H. J., Cooke, P. N., & Heidenreich, M. (1998). *Regional innovation systems: the role of governances in a globalized world*. Psychology Press.
- Chatterton, P. & Goddard, J. (2000). The Response of Higher Education Institutions to Regional Needs. *European Journal of Education*, 35(4):475-496.
- Choi, Y. & Lee, J. (2000). Success Factors for Transferring Technology to Spin-off Applications: The Case of The Technology Property Rights Concession Program in Korea. *Journal of Technology Transfer*, 25(2): 237-246.
- Clark, B. (2001). The Entrepreneurial University: New Foundations for Collegiality, Autonomy and Achievement. *Higher Education Management*, 13(2):9-24.
- Cockburn, I. & Henderson, R. (2001). Publicly Funded Science and The Productivity of the

- Pharmaceutical Industry. *NBER Innovation Policy & the Economy*, 1(1):1-35.
- Cohen. W. & Levinthal. D. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35:128-152.
- Cohen. W. M., Nelson. R. R. & Walsh. J. P. (2002). Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48(1):1-23.
- Cowan. R. & Zinovyeva. N. (2013). University Effects on Regional Innovation. *Research Policy*, 42(3):788-800.
- Dierickx. I. & Cool. K. (1989). Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. *Management science*, 35(12):1504-1511.
- Di Gregorio, D. & Shane, S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others?. *Research Policy*, 32(2):209-227.
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1991). *The new institutionalism in organizational analysis (Vol. 17)*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., & Terra, B. R. C. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29(2):313-330.
- Etzkowitz. H. & Leydesdorff. L. (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-industry-government Relations*. London: Printer.
- Etzkowitz. H. (2003). Innovation in innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information*, 42:293-337.
- Faulkner. W. W. & Senker. J. (1994). Making Sense of Diversity: Public-Private Sector Research Linkages in Three Technologies. *Research Policy*, 23(6):673-695.
- Feldman. M. & Florida. R. (1994). The Geographic Sources of Innovation: Technological Infrastructure and Product Innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(2):210-229.
- Fontana, R., Geuna, A., & Matt, M. (2006). Factors Affecting University-Industry R&D Projects: The Importance of Searching, Screening and Signalling. *Research Policy*, 35(2):309-323.
- Friedman. J. & J. Silberman. (2003). University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter?. *Journal of Technology Transfer*, 28(1):17-30.
- Garnsey. E.. & Heffernan. P. (2005). High-Technology Clustering Through Spin-Out and Attraction: The Cambridge Case. *Regional Studies*, 39(8):1127-1144.
- Geiger. R. L. & Sa ´. C. M. (2008). *Tapping the Riches of Science: Universities and the Promise of Economic Growth*. (Cambridge. MA: Harvard University Press.



- Geisler, E. (1995). Industry-University Technology Cooperation: A Theory of Inter-Organizational Relationships. *Technology Analysis and Strategic Management*, 7(2): 217-229.
- Glass, G. V. (1976). Primary, Secondary, and Meta-analysis of Research. *Educational Researcher*, 5(10):3-8.
- Glass, A. J. & Saggi, K. (1998). International Technology Transfer and The Technology Gap. *Journal of Development Economics*, 55(2):369-398.
- Goldstein, H., Maier, G., & Luger, M. (1995). The University as An Instrument for Economic and Business Development: U.S. and European Comparisons. In D. D. Dill & B. Sporn. (Eds.). *Emerging Patterns of Social Demand and University Reform: Through a Glass Darkly*. Oxford, England: Pergamon.
- Grant, R. (1996). Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*, 7(4): 375-387.
- Griffith, R., Redding, S. & Van Reenen, J. (2004). Mapping The Two Faces of R&D: Productivity Growth in A Panel of OECD Industries. *Review of Economics and Statistics*, 86(4):883-895.
- Gunasekara, C. (2006). Reframing the Role of Universities in The Development of Regional Innovation Systems. *The Journal of Technology Transfer*, 31(1):101-113.
- Gulbrandsen, M. & Smeby, J. C. (2005). Industry Funding and University Professors. *Research Policy*, 34(6):932-950.
- Hakanson, L. (1993). Managing Cooperative Research and Development: Partner Selection and Contract Design. *R&D Management*, 23(4):273-285.
- Han, S. Y., & Bae, S. J. (2014). Internalization of R&D outsourcing: An Empirical Study. *International Journal of Production Economics*, 150:58-73.
- Hamel, G. & Prahalad, C. K. (1994). *Competing for The Future*. Harvard Business School Press.
- Hegde, D. (2005). Public and private universities: Unequal Sources of regional Innovation?. *Economic Development Quarterly*, 19(4):373-389
- Henderson, R., & Cockburn, I. (1994). Measuring Competence? Exploring Firm Effects in Pharmaceutical Research. *Strategic Management Journal*, 15(S1):63-84.
- Henderson, R., Jaffe, A. B., & Trajtenberg, M. (1998). Universities as A Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988. *Review of Economics and statistics*, 80(1):119-127.
- Hill, E. W. N. & Lendel, I. (2007). The Impact of The Reputation of Bio-Life Science and

- Engineering Doctoral Programs on Regional Economic Development. *Economic Development Quarterly*, 21(3):223-243.
- Iansiti, M., & Clark, K. B. (1994). Integration and Dynamic Capability: Evidence from Product Development in Automobiles and Mainframe Computers. *Industrial and Corporate Change*, 3(3):557-605.
- Jaffe, A. B. (1989). Real effects of academic research. *The American Economic Review*, 79(5):957-970.
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., Henderson, R. (1993). Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations. *Quarterly Journal of Economics*, 108:577-598.
- Jensen, R. A., Thursby, J. G. & Thursby, M. C. (2003). Disclosure and Licensing of University Inventions: 'The Best We Can Do With The s\*\* t We Get to Work With'. *International Journal of Industrial Organization*, 21(9):1271-1300.
- Kogut, B. & Zander, U. (1992). Knowledge of The Firm, Combinative Capabilities, and The Replication of Technology. *Organizational Science*, 3(3):383-397.
- Koschatzky, K. & Sternberg, R. (2000). R&D cooperation in innovation systems-some lessons from the European Regional Innovation Survey(ERIS). *European Planning Studies*, 8(4):487-501.
- Kotabe, M., Martin, X. & Domoto, H. (2003). Gaining from Vertical Partnerships: Knowledge Transfer, Relationship Duration, and Supplier Performance Improvement in the U.S. and Japanese Automotive Industries. *Strategic Management Journal*, 24(4):293-316.
- Keller, W. (1996). Absorptive Capacity: On The Creation And Acquisition of Technology in Development. *Journal of Development Economics*. 49(1):199-210.
- Krasner, S. D., Nordlinger, E., Geertz, C., Skowronek, S., Tilly, C., Grew, R., & Trimberger, E. K. (1984). Approaches to The State: Alternative Conceptions and Historical Dynamics.
- Lai, W. H. (2011). Willingness-to-Engage in Technology Transfer in Industry-University Collaborations. *Journal of Business Research*, 64(11):1218-1223.
- Lechat, J. M. (1979). University Influence on Regional Development: Example of a New Creation-The Louvain Catholic University at Louvain-La-Neuve. *European Journal of Education*, 239-250.
- Leiblein, M. J. & D. J. Miller. (2003). An Empirical Examination of Transaction and Firm-level Influences on the Vertical Boundaries of the Firm. *Strategic Management Journal*, 24(9): 839-859.

- Lendel, I. (2010). The Impact of Research Universities on Regional Economies: The Concept of University Products. *Economic Development Quarterly*, 24(3):210-230.
- Lester, R. (2005). *Universities, Innovation and The Competitiveness of Local Economies: Summary Report From the Local Innovation Project*. Cambridge: MIT. Industrial Performance Center.
- Liu, X. & White, R. S. (1997). The Relative Contributions of Foreign Technology and Domestic Inputs to Innovation in Chinese Manufacturing Industries. *Technovation*, 17(3):119-125.
- Louis, K. S., Blumenthal, D., Gluck, M. E., & Stoto, M. A. (1989). Entrepreneurs in Academe: an Exploration of Behaviors Among Life Scientists. *Administrative Science Quarterly*, 34(1):110-131.
- Mansfield, E. (1995). Academic Research Underlying Industrial Innovations: Sources, Characteristics, and Financing. *Review of Economics and Statistics*, 77(1):55-65.
- Martin, B. R., Hicks, D., & Salter, A. (1996). *The relationship between publicly funded basic research and economic performance: A SPRU review*. Science Policy Research Unit, University of Sussex.
- Meyer-Krahmer, F. & Schmoch, U. (1998). Science-Based Technologies: University-Industry Interactions in Four Fields. *Research Policy*, 27(8):835-851.
- Mohr J. & Spekman R. (1994). Characteristics of Partnership Success: Partnership Attributes, Communication Behavior, and Conflict Resolution Techniques. *Strategic Management Journal*, 15(2):135-152.
- Mora-Valentin, E., A. Montoro-Sanchez and L. Guerras-Martin. (2004). Determining Factors in The Success of R&D Cooperative Agreements Between Firms and Research Organizations. *Research Policy*, 33(1):17-40.
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B., & Ziedonis, A. A. (1999). The effects of the Bayh-Dole Act on US university research and technology transfer: An analysis of data from Columbia University, the University of California, and Stanford University. *Research Policy*, 29:729-40.
- Mowery, D. & Sampat, B. N. (2005). *Universities in National Innovation Systems*. in: D. C. M. Jan Fagerberg & R. R. Nelson.(Eds) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. (1986). Institutions Supporting Technical Advance in Industry. *American Economic Review*, 76:186-189.

- OECD. (2007). *Higher Education and Regions: Globally Competitive, Locally Engaged*. Paris: OECD.
- O'shea, R. P., Allen, T. J., Chevalier, A., & Roche, F. (2005). Entrepreneurial Orientation, Technology Transfer and Spinoff Performance of US universities. *Research Policy*, 34(7):994-1009.
- Pavitt. K. (1985). Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems. *Scientometrics*, 7(1-2): 77-99.
- Pavitt, K. (2001). Public Policies to Support Basic Research: What Can The Rest of The World Learn from US Theory and Practice?(And What They Should Not Learn). *Industrial and Corporate Change*, 10(3):761-779.
- Peffer. J. & Salancik. G. (1978). *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*. New York. Harper & Row.
- Perkmann. M. & Walsh. K. (2007). University-Industry Relationships and Open Innovation: Towards a Research Agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4): 259-280.
- Ponds. R., van Oort. F. G. & Frenken. K. (2007). The Geographical and Institutional Proximity of Research Collaboration. *Papers in Regional Science*, 86(3):423-443.
- Ponds. R., Van Oort. F., & Frenken. K. (2010). Innovation, Spillovers and Niversity-Industry Collaboration: An Extended Knowledge Production Function Approach. *Journal of Economic Geography*. 10(2):231-255.
- Powers. J. B. (2003). Commercializing Academic Research; Resource Effects on Performance of University Technology Transfer. *The Journal of Higher Education*, 74(1):26-50.
- Ramos-Vielba. I., Fernández-Esquinas. M., & Espinosa-de-los-Monteros. E. (2010). Measuring University-Industry Collaboration in A Regional Innovation System. *Scientometrics*, 84(3):649-667.
- Rijnsoever. J., Hessels. K., & Vandeberg. J. (2008). A Resource-Based View on The Interactions of University Researchers. *Research Policy*, 37:1255-1266.
- Santoro, M. D. (2000). Success Breeds Success: The Linkage Between Relationship Intensity and Tangible Outcomes in Industry-University Collaborative Ventures. *The Journal of High Technology Management Research*, 11(2):255-273.
- Santoro. M. D. & A. K. Chakrabarti. (2002). Firm Size and Technology Centrality in Industry-University Interactions. *Research Policy*, 31(7):1163-1180.
- Schartinger. D. (2002). Knowledge Interactions Between Universities and Industry in Austria:

- Sectoral Patterns and Determinants. *Research Policy*, 31(3):303-328.
- Schartinger. D., Schibany. A. & Gassler. H. (2002). Interactive relations between university and firms: Empirical evidence from Austria. *Journal of Technology Transfer*, 26(3):255-268.
- Secretariat, OECD. (1998). Trends in University-Industry Research Partnerships. *STI Review*, 23:39-65.
- Siegel. D. S., Veugelers. R., & Wright. M. (2007). Technology Transfer Offices and Commercialization of University Intellectual Property: Performance and Policy Implications. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4):640-660.
- Siegel. D. S., Waldman. D., and A. N. Link. (2003). Assessing The Impact of Organizational Practices on The Relative Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study. *Research Policy*, 32(1):27-48.
- Slaughter. S. & Leslie L. (1997). *Academic Capitalism: Politics, Policies, and The Entrepreneurial University*. Baltimore. MD: Johns Hopkins University Press.
- Sung. T. K. & D. V. Gibson. (2005). Knowledge and Technology Transfer Grid: Empirical Assessment. *International Journal of Technology Policy Management*, 29(3/4):216-230.
- Takeishi. A. (2001). Bridging Inter- and Intra-Firm Boundaries: Management of Supplier Involvement in Automobile Product Development. *Strategic Management Journal*, 22(5):403-433.
- Teece. D. J., Pisano. G., & Shuen. A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 509-533.
- Thune. T. (2007). University-industry Collaboration: The Network Embeddedness approach. *Science and Public Policy*, 34(3):158-168.
- Tidd. J. & Trehwella. M. J. (1997). Organizational and Technological Antecedents for Knowledge Acquisition and Learning. *R&D Management*. 27(4): 359-375.
- Tornatzky, L. G., Waugaman, P. G., & Gray, D. O. (2002). *Innovation U.: New university roles in a knowledge economy*. Research Triangle Park, NC: Southern Technology Council.
- Torre. A. & Rallet. A. (2005). Proximity and Localization. *Regional Studies*, 39(1):47-59.
- Uyarra. E. (2010). Conceptualizing The Regional Roles of Universities, Implications and Contradictions. *European Planning Studies*, 18(8):1227-1246.
- Van Looy. B., Landoni. P., Callaert. J., van Pottelsberghe. B., Sapsalis. E., & Debackere. K. (2011). Entrepreneurial Effectiveness of European Universities: An Empirical Assessment of Antecedents and Trade-offs. *Research Policy*, 40(4):553-564.
- Von Hippel. E. (1982). Appropriability of Innovation Benefit as A Predictor of The Source of

- Innovation. *Research Policy*, 11(2):95-115.
- Wernerfelt. B. (1984). A Resource-Based View of The Firm. *Strategic Management Journal*, 5(2):171-180.
- Wernerfelt. B. (1995). The Resource-Based View of The Firm: 10 Years After. *Strategic Management Journal*, 16(3):171-174.
- Youtie. J. & Shapira. P. (2008). Building an Innovation Hub: A Case Study of The Transformation of University Roles in Regional Technological and Economic Development. *Research Policy*, 37(8):1188-1204.
- Zeller. C. (2004). North Atlantic Innovative Relations of Swiss Pharmaceuticals and the Proximities with Regional Biotech Arenas. *Economic Geography*, 80(1):83-111.
- Zucker. L. (1991). *The Role of Institutionalism in Cultural Persistence*. in Powell & Dimaggio. The New Institutionalism in Organizational Analysis. The University of Chicago Press.

접수일(2016년 07월 22일)

수정일(2016년 08월 16일)

게재확정일(2016년 08월 18일)