

산학협력활동에서 산업체와 연구자간의 협력성과에 영향을 미치는 선행요인에 관한 비교연구*

김영심**

**조선대학교 SW융합교육원
e-mail : kys4779@chosun.ac.kr

A Comparative Study on Antecedents Factors Affecting Collaborative Performance between Industry and Researcher in Industry-Academia Collaboration Activities

Youngshim Kim**

**SW Convergence Education Institute, Chosun University

요 약

본 연구는 산학협력 활동에 참여하는 산업체와 연구자 간의 산학협력 성과에 영향을 미치는 선행연구에 차이가 존재하는지를 밝히고자 하였다. 분석 결과, 연구자의 특성인 전문성, 비밀유지성에서 두 집단 간 유의한 차이가 나타났으며, 신뢰, 공동 프로젝트 성과에서 유의한 차이가 나타났다. 산학협력은 산업체와 협력교수 간의 공동기술개발을 통해 성과를 도출하기 위한 목적을 두고 있어 기술개발 전문가인 협력교수의 역할이 중요함을 알 수 있다. 아울러 산업체와 협력교수 간의 믿음이 전제되어야 성과가 큼을 나타내고 있어 관계적 측면에서의 상호 신뢰가 우선적으로 형성되어야 성과가 높음을 시사하고 있다. 공동연구개발 성과에서도 두 집단간 차이가 나타났으나 산업체보다는 협력교수의 성과지각이 더 높게 나타나 자신의 연구결과에 대한 자기평가에 기인한 것으로 이해된다.

1. 연구 필요성 및 문제점

4차산업혁명으로 국가 간의 경쟁은 격화되고 있으며 그 핵심은 기술경쟁으로 집약되고 있다. 기술적 측면에서 최근 지능기술 발달은 제조업 뿐만 아니라 경제 및 사회전반에 걸쳐 거대한 변화를 초래하고 있다(중소기업연구원, 2017). 중소기업은 임금, 생산성, 기술 등 주요 지표들이 대기업과 비교하여 그 격차가 계속 벌어지고 있다. 이 같은 이유로는 내부자금·우수인력·기술 정보 부족으로 인한 R&D 활동 저조 등이 혁신율을 낮추는 주요 요인으로 작용하고 있음을 보고하고 있다. 특히 중소기업에서 기술개발을 시도하더라도 엄청난 연구개발비와 짧은 제품수명주기로 인하여 불확실성은 증대되고 있다. 중소기업은 불확실한 환경에 대응하기 위해서 외부와 협력관계를 구축할 수밖에 없는데 그 대안으로 제시되고 있는 것이 산학협력 활동에 의한 기술개발이다. 정부도 산학협력을 통한 연구개발을 독려하고 적극적으로 지원하고 있다. 또한 산학협력의 기지로서 창업보육센터, 테크노파크 등을 건립하여 적극적인 지원하고 있으나 아직은 정착단계에 이르지 못하고 있다. 한 조사에 의하면 산학협력을 통한 연구개발을 하고 있는 기업체 관련임원을 대상으로 한 태도 조사에서 산학협동의 활동이 잘 실행되고 있지 있다는 응답이 89%에 이른다고 하였다. 이와 같은 부정적 반응의

주요한 이유로서 연구시설의 낙후, 산학협력 관련 조직의 미비, 적절한 역할분담의 미흡, 파트너간의 신뢰구축 미흡 등을 꼽고 있다. 외국의 경우에도 산학협력의 장애요인으로 조직 특성간의 차이, 의사소통의 부족, 대학의 연구능력 부족, 인센티브의 부족, 신뢰구축의 미흡, 상대방에 대한 심리적 장애 등을 제시하고 있다(Boyle, 1986; Geisler and Rubenstein, 1989). 이러한 다양한 이유 중에서도 특기할 점은 많은 연구들이 산학협력 파트너간의 신뢰구축의 부족에 따른 낮은 성과 또는 실패사태에 대한 문제점을 가장 많이 언급되고 있다(배종태, 1993; Lopez-Martinaz et al., 1994). 따라서 산학협력 성과를 높이기 위해서는 어떠한 선행요인들이 우선적으로 관리되어야 하는가에 대한 연구가 요구된다. 특히 산학협력의 주체자인 산업체와 연구자의 특성과 관계적 특성 요인 등의 영향에 대한 연구도 필요하다. 이러한 연구를 통해서 산학협력 기술개발에 있어 산학협력 성과를 높이는 방안이 제시될 수 있으며 전략적 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경 및 가설설정

산학협력 연구개발이란 하나의 연구개발과제를 놓고 2개 이상의 연구개발 주체가 인력, 자금, 시설, 정보 등 연구개발에 필요한 자원을 전부 또는 일부를 분담하거나 공동 활용하여 상호 협동적으로 연구를 수행하는 행위로 정의된다. 산학협력 연구의 주체는 산업체와 대학이 될 것이며 그 유형으로서 공동연구, 위탁

* “본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW 중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었습니다”(2017-0-00137)

연구, 기술교류를 위한 인적교류, 시설·기자재 공동이용, 정보교류 등이 있다. 산학협동 연구개발의 주요동기로서 산업체는 대학의 연구개발을 활용하여 현장의 문제점을 해결하고 최신 기술정보 획득을 들 수 있다. 또한 대학교수 및 학생인력을 활용할 수 있다는 장점이 산업체가 산학협동에서 참여하는 주요동기라고 할 수 있다. 또한 협력 대학의 명성을 활용할 수 있으며 명망있는 교수집단과의 접촉 기회를 갖는 부수적인 동기도 있다(Norman, 1982). 대학이 산업체와 산학협력 활동을 하는 동기는 학생들에 실용적인 연구문제에 접근할 수 있는 기회를 부여하고 연구비 지원과 같은 경제적 지원을 산업체로부터 받을 수 있으며 학생들에게 더 나은 교육기회를 창출 등이 있다. 따라서 대학은 산업체가 기술을 획득할 수 있는 가장 효율적인 원천이며 산학협력을 통해 대학과 산업체간의 지식이전 및 교류를 촉진하는 메카니즘이 된다는 것이다(Bertha, 1990; Levinson, 1984).

최근 많은 대학교수들은 이론적 연구보다 실용적 연구에 관심을 보이고 있으며 산학협력을 통해서 소속대학에 기여할 뿐만 아니라 교수 자신의 경제적 인센티브를 추구하기도 한다. 더 나아가서 일부교수는 기존의 산업체와 공동연구개발 대신에 자신이 직접 실험실 창업을 하거나 벤처창업을 하기도 한다. 이와 같은 환경의 변화에 따라서 산업체와 대학과의 전통적인 산학협동 관계보다는 산업체와 연구교수들 간의 거래관계를 규명할 필요가 있으며 이 양자 간의 관계의 질에 영향을 미치는 요인을 조사할 필요가 있다. 홍지승(2008)는 산학협력의 추동요인으로 기업규모, 독립연구소의 보유 여부 등 외형적 조건보다는 해당기업, 특히 최고경영자의 산학협력 의지가 더욱 중요한 것으로 나타났다. 특히 산학협력 성과 결정요인으로 중소기업과 대학 간 전략적 적합성과 자원보완성, 중소기업의 주도적 참여와 원활한 의사소통, 대학 연구진의 산학협력 의지 등을 중요한 변수로 들고 있다. 따라서 본 연구는 산학협력을 거래관계로 개념화하고 거래관계에서 중요한 역할을 하는 기회주의와 신뢰를 중심으로 이들에 영향을 미치는 산업체와 연구자간의 협력성과의 선행요인을 비교분석하고자 한다.

3. 연구방법

1) 조사대상 및 자료의 수집

본 연구는 전국에 소재하고 있는 종업원 200인 이하의 국가 산업단지의 중소기업으로 현재 산학협력에 참여하고 있거나 과거 경험이 있는 기업을 대상으로 하였으며, 양방향 연구를 통한 비교연구를 위해 산학협력에 참여한 대학교수를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사 기간은 약 10주간에 걸쳐 실시하였으며 사전 전화약속을 통해 면접원을 산업체에 파견하여 현장에서 직접 설문조사를 통한 회수와 전화를 통한 협조로 우편과 이메일을 통해 실시하였다. 설문은 대학들과 산학협력 경험이 있는가를 설문하고 경험이 있는 산업체만을 설문조사에 응하도록 하였다. 특히 산학협력업체 조사는 사전에 해당 지방자치단체에서 산학협력업체 명단을 입수하여 사전에 전화를 하고 방문하였다. 총 400부를 배포하여 257부를 회수하였으며 이 중 불성실한 응답으로 분석에 적합하지 않는 11부를 제외한 246부를 최종 분석으로

사용하였다. 총 246부 중 산학협력업체 자료는 117부이었으며 대학교수에 대한 자료는 129부이었다.

2) 표본의 특성

본 연구의 표본의 특성은 산업체와 대학교수를 각기 구분하여 검증하였다. 분석결과 산업체의 경우 응답자의 담당부서가 연구개발부서가 가장 많은 38명(32.8%)으로 나타났으며 다음으로는 총괄부서가 24명(20.7%)으로 나타났다. 대체적으로 산업체 응답자의 담당부서는 산업체의 중추적 역할을 담당하고 있는 부서에 속해있음을 알 수 있었다. 또한 이들의 산업체내 직급은 주로 임원이 가장 많은 33명(28.2%)으로 나타나 산업체의 산학협력에 대한 중요성과 사내비의 성격을 띄고 있다는 것을 나타내고 있다. 협력교수에 대한 표본의 특성으로 재직기간은 11년에서 20년의 재직기간이 가장 많은 분포를 나타냈으며 전공분야는 기계분야가 31명(24.2%), 전기·전자분야가 29명(22.7%)의 분포를 나타내 주로 공과계열에서 산학협력이 활발하게 이루어지고 있음을 보여주고 있다.

4. 실증분석

1) 변수의 타당도 검증

전체변수에 대한 타당도 검증을 위한 탐색적 요인분석은 요인 추출은 정보의 손실을 최소화하면서 요인 수를 줄이기 위한 주성분 분석(principal component analysis)과 직각회전(varimax) 방식을 사용하여 분석하였다. 분석 결과 모든 변수에서 타당도를 확인하였다. 단일차원인 공동기술개발 경험정도 제외한 모든 변수에 대한 신뢰도 검증에서는 Cronbach α 가 연구자의 전문성은 .801, 비밀유지성은 .780, 프로젝트 특성 .658, 신뢰 .782, 갈등 .806, 기회주의 .607, 공동 연구개발 성과 .863 으로 나타나 일반적인 기준인 0.6을 초과함으로써 본 연구에서 사용한 척도들은 신뢰도를 확보하였다.

2) 검증결과

표 1. 산업체와 연구자간의 산학협력 활동 변수간 차이

구분	변동 (명)	평균	표준 편차	차이	t값	유의 도
공동개발 경험정도	산업체	115	3.252	.990	.133	.980
	협력교수	126	3.119	1.107		
전문성	산업체	115	3.696	.684	.700	6.629
	협력교수	128	2.996	.927		.000
비밀유지성	산업체	117	3.987	.681	-.0431	-5.145
	협력교수	128	4.418	.630		.000
프로젝트 특성	산업체	116	4.172	.732	-.074	-.799
	협력교수	126	4.246	.701		.425
기회주의	산업체	115	2.500	.925	.066	.564
	협력교수	128	2.434	.908		.573
신뢰	산업체	116	3.716	.687	-.261	-3.016
	협력교수	128	3.977	.664		.003
갈등	산업체	116	1.951	.701	-.052	-.502
	협력교수	128	2.003	.880		.616
공동 연구 개발성과	산업체	117	3.145	.911	-.573	-5.874
	협력교수	127	3.718	.590		.000

p<.05

표 2. 산업체 및 협력교수 간의 산학협력을 통한 공동연구 개발성과에 영향을 미치는 선행요인 및 Z-test 결과

구분	산업체(n=117)				협력교수(n=129)				Z Score
	b1	SE	Beta	t값	b2	SE	Beta	t값	
공동개발 경험정도	.114	.044	.147	2.586**	.162	.071	.173	2.286*	-1.103
전문성	.016	.053	.018	.307	.468	.128	.339	3.670** *	-3.264**
비밀 유지성	.181	.071	.150	2.541**	.064	.110	.045	.582	.895
프로젝트 특성	.055	.071	.049	.778	.047	.103	.037	.452	.064
신뢰	.386	.076	.330	5.052***	.347	.120	.259	2.886**	.517
기회주의	-.129	.052	-.146	-2.479*	-.174	.081	-.176	-2.153*	-3.148**
갈등	-.054	.063	-.053	-.846	-.005	.112	-.004	-.046	-.046
R ²	.340				.465				
Adj.R ²	.320				.429				

*p<.05, **: p<.01, *** : p<.001

5. 결론 및 향후 연구

본 연구는 산학협력에 참여하는 산업체와 협력교수 간의 산학협력 활동에 영향을 미치는 선행요인 비교에 대한 실증분석 결과의 요약 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, 연구자의 특성인 전문성, 비밀유지성에서 두 집단 간 유의한 차이가 나타났으며, 신뢰, 공동연구 개발성에서 유의한 차이가 나타났다. 산학협동은 산업체와 협력교수 간의 공동기술개발을 통해 성과를 도출하기 위한 목적을 두고 있어 기술개발 전문가인 협력교수의 역할이 중요함을 알 수 있다.

둘째, 공동기술개발 경험정도가 공동연구 개발성과에 미치는 영향에 있어서는 산업체와 협력교수집단 모두 유의적 영향을 나타내 산업체나 협력교수의 과거 기술개발에 대한 경험이 많을수록 기술개발에 대한 노하우의 축적이 이루어져 실패를 줄이고 성과를 높이기 위한 다양한 경험들이 활용될 수 있을 것으로 이해된다. 다음으로 연구자의 특성인 전문성 및 비밀유지성은 공동프로젝트 성과에 산업체의 경우는 비밀유지성이 성과에 유의적 영향을 나타낸 반면에 협력교수 경우에는 전문성만이 유의적 영향을 나타내 두 집단간 차이를 나타냈다. 이는 산업체의 경우 기술개발에 대한 외부유출과 회사 중요정보에 대한 외부 유출 등을 매우 중요하게 여기고 있음을 보여주고 있다. 반면에 협력교수의 경우에는 기술개발을 하는데 중요한 전문성이 성과를 높이는 것으로 나타나고 있어 두 집단 간 연구자의 특성과 공동연구 개발성과 간에는 차이를 나타냈다.

프로젝트 특성은 산업체와 협력교수 집단 모두 유의적 영향을 나타내지 않아 프로젝트의 중요성은 두 집단 모두 기본적인 전제로 인식되고 있기 때문에 성과에 영향을 미치지 않는 것으로 이해된다. 또한 산학협동을 통해 상호 간에 신뢰는 공동연구 개발성과를 높이는데 매우 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타나 산업체와 협력교수 상호 간에 신뢰의 형성이 우선적으로 이

루어지는 것이 성과를 높이는 것임을 시사하고 있다. 반면에 기회주의는 산업체와 협력교수 모두에게 공동연구 개발성과를 낮추는 것으로 나타나 다양한 의견수렴이 이루어질 수 있도록 공식적, 비공식적 소모임, 티타임 등을 통해 원활한 의사소통이 이루어질 수 있도록 하는 것이 중요함을 시사하고 있다.

셋째, 산업체와 협력교수 간의 공동연구 개발성과에 미치는 선행요인의 영향력의 차이는 전문성과 기회주의에서 산업체보다는 협력교수 집단에서 더 높은 영향력이 있음을 보여주고 있다. 그러나 공동개발 경험정도나 비밀유지성, 프로젝트 특성, 신뢰갈등에서는 두 집단 간 공동연구 개발성과에 미치는 영향력의 차이가 없음을 나타냈다.

본 연구는 다음과 같은 한계점과 향후 연구방향이 필요하다. 산업체와 대학교수를 대상으로 하여 연구하였으나 산업체의 경우 산학협동에 대한 전반적인 사항들이 공식적으로 표출되지 않도록 강력한 익명성 요구로 설문조사의 어려움이 있었으며 산업체가 협력교수에 대한 평가부분에 있어 산업체의 분명한 진의를 파악하기가 어려웠다. 향후 연구에서는 설문조사와 병행한 인터뷰를 통한 좀 더 세부적인 정량적인 조사가 이루어졌으면 한다.

참고문헌

- [1] 중소기업연구원, “제4차 산업혁명과 중소기업 혁신과제,” 2017. 2.
- [2] K. A. Boyle(1986). "Technology Transfer between Universities and the U.K. Offshore Industry," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 33(1), 33-43.
- [3] E. Geisler and A. Rubenstein, University-Industry Relations: A Review of Major Issues, in Link, A. N. and G. Tassej(eds), *Cooperative Research and Development: The Industry-University-Government Relationship*, Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 1989.
- [4] 배종태, "1993년도 기본 연구사업 보고서: 대학의 산학협력 체제구축에 관한 연구," 한국과학기술원. 1993.
- [5] Lopez-Martinez, R. E., E. Medellin, A. P. Scanlon, and J. L. Solleiro, "Motivations and Obstacles to University Industry Cooperation: A Mexican Case," *R&D Management*, 제24권1호, 1994.
- [6] C. Norman(1982). "Audit May Cost UC Million, Science," Vol. 216.
- [7] R. A. Bertha(1990), "Tech Contracts: An Academic Perspective," *Journal of Technology Transfer*.
- [8] N. S. Levinson, "Industry-University Research Arrangement: An Action Oriented Approach," *Journal of Society of Research Administration*, Vol. 16, No. 2., 1984.
- [9] 홍지승, “중소기업의 산학공동연구 영향요인 분석과 시사점,” *산업경제분석*, pp.38-49, 2008. 2.