

산학협력 지속가능성에 영향을 주는 요인에 관한 연구: 산학협력관계강도와 장애의 극복을 중심으로

홍은영, 최종인*
국립 한밭대학교 경영회계학과

A Study on Factors Affecting the Sustainability of Industry-University Cooperation: Focusing on the I-U Relationship Strength and Overcoming I-U barrier

Eun-Young Hong, Jong-in Choi**

Department of Business Administration Accounting, Hanbat National University

요약 본 논문은 정부지원 의존도가 큰 우리나라 산학협력의 문제점을 극복하기 위해 산학협력의 지속가능성을 높이기 위한 요인을 찾고 있다. 이를 위해 먼저, 산학협력의 누적된 경험과 다양한 채널의 폭으로 설명되는 산학협력관계강도와 상호 인식의 차이, 제도적 장벽으로 설명되는 산학협력장애가 지속가능성에 미치는 영향을 살펴본다. 그리고 산학협력장애를 낮출 수 있는 요인으로 대학행정의 노력 및 산학간의 신뢰를 살펴본다. 국내 산학협력프로그램 중 오랜 역사를 가진 중소벤처기업부의 산학연협력기술개발사업을 대상으로 산학협력 지속가능성에 영향을 미치는 요인과 산학협력장애에 영향을 미치는 요인에 대하여 조사하였다. 연구표본의 명확성을 위하여 2011년과 2015년 사이에 중소벤처기업부의 산학연협력기술개발사업에 참여한 모든 기업을 대상으로 조직단위의 설문 조사를 실시하여 356개 조직의 응답을 이끌어 냈다. 연구 결과, 산학협력관계의 폭이 클수록 지속가능성은 높아지고, 산학협력장애의 제도적장벽이 클수록 지속가능성은 낮아짐을 알 수 있다. 하지만, 대학행정의 노력과 산학간의 신뢰를 통해 산학협력장애를 극복할 수 있다. 결국, 지속가능성을 실현하기 위한 산학연관 주체의 관심과 시스템이 필요하다. 즉, 대학과 기업과의 Link의 다양성, 즉 산학협력의 폭을 넓힐 수 있는 연계프로그램이 필요하며, 이러한 정책 추진을 위한 정부의 제도개선이 필요하다. 끝으로 대학행정서비스의 수준을 제고하기 위한 대학핵심조직의 변화가 필수적이다.

Abstract This paper studies the factors that increase the sustainability of Industry-University cooperation in the current structure of domestic I-U cooperation, which is highly dependent on government support. First, we examine the extent to which the 'I-U Relationship Strength' can be explained by the cumulative 'Experiences of I-U cooperation' and 'Width of various I-U cooperation channels', and the 'I-U cooperation barrier' can be explained by the 'Difference in mutual recognition' and 'Institutional barriers' on sustainability. In addition, the factors that can lower the 'I-U cooperation barrier', such as the 'University administration's efforts' and 'Trust between I-U', are examined. The researchers examined the factors affecting the sustainability of I-U cooperation and the factors affecting 'I-U cooperation barriers' in the 'I-U cooperation technology development projects' of the Ministry of Small & Medium Venture Business and Startups with its long history of domestic I-U cooperation programs. In order to clarify the data of the research sample, a questionnaire survey of organizational units was conducted for all companies participating in the 'I-U cooperation technology development projects' of the Ministry of SMVB and Startups between 2011 and 2015, and the responses of 356 organizations were used. It was found that the greater the 'Width of the I-U cooperation channels', the higher the sustainability and that the greater the 'Institutional barriers', the lower the sustainability. However, through the 'University administration's efforts' and 'Trust between I-U', it is possible to overcome the 'I-U cooperation barrier'. Ultimately, the systematization of Industry-University-Research institute subjects is needed to realize sustainability. In other words, it is necessary to have a linkage program that can broaden the link between industry and universities, that is to broaden the scope of I-U cooperation. Moreover, it is necessary for the government to provide institutional support to promote desirable I-U cooperation policies. Finally, it is essential to change the universities' core organizations in order to improve the level of university administration services.

Keywords : Barrier of Industry-University Cooperation, Industry-University Cooperation, Sustainability, Trust of between Industry and University, University Administration Service

*Corresponding Author : Jong-In Choi (Hanbat National Univ.)

Tel: +82-10-6437-7123 email: jongchoi@hanbat.ac.kr

Received December 21, 2017

Revised (1st January 26, 2018, 2nd February 20, 2018, 3rd February 26, 2018)

Accepted March 9, 2018

Published March 31, 2018

1. 서론

국내 산학협력의 정부지원은 양자간 협력생태계를 조성해 결국 기업과 대학간 자율적인 협력을 유도하고 있지만[1], 자생적 협력은 아직 부족한 실정이다. 그것은 국내 산학협력단의 수익구조에서 확인해볼 수 있다. 2003년부터 대학에 산학협력단이 설치되어 15년이 되었지만 산학협력을 통해 대학 재정에 기여한다는 취지가 달성되지 못하고 있다[2]. 전체 대학의 80% 이상이 산학협력단을 운영해 오며 2004년 243건이었던 기술이전협약은 2012년 1975건으로 늘어났다. 하지만 산학협력단의 수익 구조를 자세히 살펴보면 정부의 지원이 없다면 운영 자체가 힘든 실정이다. 2013년 전체 산학협력단의 수입현황은 총 수입 5조9114억원 중 정부지원금(보조금) 수익은 80.2%인 4조 7386억이었다. 반면 상대적으로 산학협력 수익은 16.3%인 9603억원으로 낮은 수준이었다. 산학협력 수익 비중은 2011년 20.7%, 2012년 16.5%, 2013년 16.3%으로 오히려 점차 줄어들고 있는 추세다.

산학협력단 수익구조 문제로 많은 어려움이 나타나고 있다. 보조금 수익에 의존한다는 것은 결국 정부 주도하의 산학프로젝트에 참여하는 것으로 한시적인 계약관계이다. 이때 문제점을 보면 첫째, 산학협력의 전문인력 확보의 어려움이다[3]. 이는 한시적인 계약관계에 의존한 수익구조의 한계로 구조적 문제이다. 둘째, 전문성이 부족한 조직은 행정업무에 치중할 수밖에 없고[3], 기업이 만족할 만한 수준의 서비스가 어려우며, 산학 양자간에 일어나는 장애인 상호인식의 차와 제도적 장벽을 극복하기도 힘들다[4]. 결국, 대학과 기업과의 상호연계는 약해지고 말 것이다. 이를 해결하려면 기업의 적극적이고 지속적인 산학협력관계가 늘어나야 한다는 점에서 산과 학의 링크의 지속가능성은 매우 중요하다.

본 연구는 지금까지 언급한 국내 산학협력의 양적인 성장을 ‘산학협력 관계’ 측면에서 접근한다. 또한, 정부 지원에 의존한 수익구조에서 비롯된 다양한 문제점을 통해 ‘산학협력의 장애’를 파악한다. 그리고 산학 양자간의 지속가능성에 미치는 영향을 파악하고 산학협력의 장애를 극복하기 위한 대안을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 산학협력관계

산학협력관계에 대한 문헌은 범위가 넓으며 주로 경험적이고 사례연구로, 성과에 대한 실증분석 또는 대규모 조사 등으로 이뤄지고 있다[5]. 과거 산학협력의 개념은 산학협력주체인 기업과 대학의 양자간 산학협력활동과 기업지원에 국한되었다. 하지만 개방형 혁신이 도입된 최근에는 산과 학, 산과 연, 산과 산 등의 다양한 형태와 연구자 교류 및 이동, 네트워크내 비공식 접촉, 졸업생의 산업체 유입과 같은 비공식 영역 등 다양한 관점이 포함되면서 넓은 개념으로 발전하고 있다[6].

산학협력의 상호작용 채널로 Franco & Haase(2015)[7]은 Arza(2010)[8]의 개념이 가장 적합하다고 주장한다. Arza(2010)[8]는 네 가지 상호작용채널로 서비스, 전통적, 양방향, 상업적 채널을 유형화하였다. 첫째, **서비스채널**은 기업이 수동적으로 참여하며 공공연구기관을 통해 경제적 활동을 취하는 것을 의미하며, 유료로 과학 및 기술을 제공받는 것 등을 예로 들 수 있다(예. 컨설팅, 품질관리장비의 사용, 검사 및 모니터링). 이 채널의 지식흐름은 주로 대학에서 기업으로 흐르고, 상호작용은 단기적(short-term)인 모습이다. 둘째, **전통적 채널**은 기업이 수동적으로 참여하며 공공연구기관을 통해 지식적 활동을 취하는 것을 의미하며, 학술활동 등을 통해 기업이 단방향형태의 혜택을 받는 것을 예로 들 수 있다(예. 졸업생, 컨퍼런스, 출판물). 셋째, **양방향 채널**은 기업이 능동적으로 참여하며 공공연구기관을 통해 지식적 활동을 취하는 것을 의미하며, 지식이 양쪽 방향으로 흐른다.

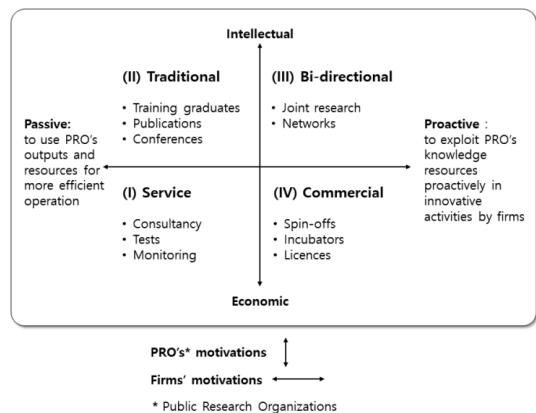


Fig. 1. Arza's The motives and channels of interaction[8]

이 채널은 네트워크 참여, 공동프로젝트 및 공동연구 개발, 과학-기술파크 및 유사한 활동들을 예로 들 수 있다. 마지막으로 **상업적 채널**은 기업이 능동적으로 참여하며 공공연구기관을 통해 경제적활동을 취하는 것을 의미하고, 기술 라이선스, 특허 등을 포함한 학계의 스피노프와 비즈니스 인큐베이팅을 예로 들 수 있다. 본 연구는 산학 협력관계의 유형을 4가지의 유형으로 구분하기 위하여 Fig. 1에 나타난 것처럼 Arza(2010)[8]의 기준을 활용하여 진행하고자 한다.

관계강도(Relationship intensity) : Perkmann & Walsh(2007)[9]은, 관계(Relationship) 기반의 산과 학간의 링크(link)에 대한 연구에서, 최종목표수준의 높고 낮음을 기준으로 Fig. 2에 나타난 것처럼 ‘연구 서비스(Research services)’와 ‘연구 동반관계(Research partnerships)’로 구분하였다. 여기서 최종목표수준의 개념은 기업이 자신을 위한 연구가 새로운 지식을 얻는 것과는 대조적으로 기술적, 사회적 또는 경제적 목적을 추구하는 정도를 의미한다[10].



Fig. 2. Degrees of finalisation in industry-funded research[9]

연구 동반관계에는 협력(또는 후원)연구 및 산학연구 센터와의 공동 연구 활동이 포함된다. 이와는 대조적으로 연구 서비스는 고객인 산업계의 요구에 따라 이뤄지며, 일부 학술컨설팅 및 계약연구가 이 범주안에 속한다. 현실에서는 여러 기관에서 동일한 활동이 여러 가지 방식으로 수행될 수 있으며 이 2개의 유형의 공동 작업이 동시에 수행되는 경우가 많다. 또한, Perkmann & Walsh(2007)[9]는 산학 연계(link)를 Table 1.에서 나타난 것처럼 관계의 개입 범위, 즉 높낮음의 수준에 따라 3가지로 유형화된다. 관계가 높은 링크는 산과 학의 개인 및 팀이 특정프로젝트를 공동 작업하고 공동의 성과물을 도출하는 상황이다. 이것을 ‘관계(relationship)’라고 한다. 이와는 대조적으로, 과학출판물의 사용과 대학에서 창출한 지식재산(IP)의 라이선스는 대학연구자들과 기업 간의 관계를 반드시 필요로 하지 않아 관계가 약해 이를 ‘이전(transfer)’이라 불렀다. 마지막으로, 개인이 산

과 학 사이를 이동하는 ‘이동성(mobility)’에 기반을 둔 링크는 이동 후에도 이전 동료와의 링크가 일부 유지되기 때문에 중간관계로 분류되었다. ‘개방형 혁신’의 맥락에서 보면, 장기간에 이루어진 조직간의 관계 구축 및 유지를 위해 관련성이 높은 ‘관계(relationship)’가 필수적이다.

Table 1. A typology of university-industry links[9]

Extent of relational involvement		
High: Relationship	Medium: Mobility	Low: Transfer
• Research Partnerships • Research services	• Academic entrepreneurship • Human resource transfer	• Commercialisation of intellectual property (e.g. licensing)
Use of scientific publications, conferences & networking		

또한, Santoro(2000)에 의하면, 산과 학은 다양한 관계를 통해서도 협력할 수 있다. 이러한 관계의 빈도와 확장성에 대해 불연속성이 존재한다[11]. 즉, 관계가 지속적으로만 존재하는 것은 아니라는 것이다. 이러한 불연속성 때문에 산학협력 관계의 강도에 대한 특별한 주의가 필요하다. 높은 강도의 산학협력 관계는 높은 수준의 개인적 상호 작용과 기업의 관계로 특징된다[12-13]. 높은 강도의 관계는 높은 수준의 기업 자원 및 신뢰를 기반으로 높은 개인적인 상호작용을 나타내기 때문에 관계의 강도가 높을수록 더 높은 수준의 결과를 만든다. 즉, 높은 수준의 관계를 만들어 더 높은 수준의 결과로 변환시켜야 한다.

산학협력과 성과와의 관계 : Arza(2010)에 의하면, Table 2.에 나타난 것처럼 공공연구기관-민간(PRO-I)의 4가지 채널의 유형 중, 서비스와 상업적 채널은 큰 경제적 이익을 창출하고 기업의 단기 생산 활동과 장기혁신 전략에 기여한다고 주장한다[8].

한편, Santoro(2000)는 산학협력관계의 강도가 클수록 기업의 성과도 높아지고, 어느 일정시점이 지난 후의 기업성과가 높을수록 산학협력관계의 강도가 높아지는 지속적인 ‘상호작용’이 존재함을 발견하였다. 여기서 말하는 산학협력의 관계란, 산학간의 상호작용의 누적수준을 의미한다. 일반적으로, 전통적 관점의 기술변화는 순차적 활동의 선형프로세스(기초연구→응용연구→개발→디자인→제조→유통)로 확인되지만, 본 연구의 결과는 쌍방향의 상호작용이 시간의 지남에 따라 기업이 당면해

있는 응용연구로부터 오히려 기초연구가 자극을 받을 수 있음을 보여주었다[9].

Table 2. Predominant benefits expected from channels of PRO-I interactions[7]

Channels	Benefits			
	PROs		Firms	
	Intellectual	Economic	Short-term (production)	Long-term (innovation)
Service		o	o	
Traditional	o		o	
Bi-directional	o			o
Commercial		o		o

2.2 산학협력 장애

기업과 대학 간 협력의 문제로서, 연구방향의 지향성 차이, 상호이해부족, 기술수준인식부족, 각종 규칙준수, 소유권 충돌, 시스템 미흡 등이 발생한다. 이를 산학협력의 ‘장애’라고 부른다. Bruneel et al.(2010)에 의하면 2가지 관점(상호인식차이와 제도적 장벽)에서 분류하였다[14]. 상호인식차이 관점의 연구들은 산과 학 양자 간에 사업을 추진할 때, 목표 설정 혹은 진행 과정 상에서 주로 나타나는 인식의 차이에 관심을 두었다[4]. 제도적 장벽 관점의 연구들은, 산과 학 양자 간에 사업을 추진할 때, 과정상에서 주로 나타나는 거래관계 충돌의 차이, 시스템미흡에 관심을 두었다[4]. 본 연구는 해당 연구를 참고로 장애를 유형 분류하였다. 광범위한 산학간의 문제점과 장애를 지적한 문헌에서, 실증연구와 사례연구가 비슷한 수준으로 균형을 이루었으며, 앞서 2가지 관점의 장애인 상호인식의 차, 제도적 장벽의 어느 한쪽을 강조하기 보다는 2가지 관점의 문제를 지적한 선행 연구가 대다수를 이루었다.

2.3 지속가능성

본 연구의 지속가능성은 정부지원이 소진된 후의 지속적인 프로그램 활동, 지속적인 이해관계자에 대한 혜택, 프로그램지원의 지속성을 위한 조직역량으로 정의된다[15]. 지속가능성은 보조금 지원을 통한 프로그램이 지속적으로 확산되는 혁신 모델의 마지막 단계이다[16]. 즉, 혁신 프레임워크 수명주기 관점에서 프로그램이 적용과 채택에 이르게 하는 가장 최고의 수준을 말한다. 한편, 기술혁신을 일으키는 중요한 매커니즘으로서 협력연구센터[17]는 향후 보조금 지원 없이도 자립하게 될 거라는 기대로 정부 또는 재단의 보조금지원을 통해

설립된다. 설립 후 센터의 지속가능성은 프로그램의 설계 특성, 조직 기능, 수행하는 핵심 인력, 자금지원 환경의 프레임워크로부터 영향을 받는다[18].

이러한 측면에서, 한미 양국에서 20년 이상의 역사를 지닌 미국의 I/UCRCs와 한국의 중소기업산학협력센터를 중심으로 지속가능성에 대한 연구[3]는 다음과 같은 의미를 제공하였다. 한국의 중소기업산학협력센터는 대부분 영위중이나, 수익의 대부분이 정부지원하에 이루어지고 있다. 반면, 미국의 I/UCRCs는 시간 경과 후 정부 보조금 지원 감소 및 중단에도 불구하고, 절반이상의 I/UCRCs가 산업계 등의 외부자금을 통해 영위중인 차이점이 있었다. 이러한 차이점을 바탕으로 지속가능한 센터에 대한 양국의 시각차가 있음을 발견하였고, 우수하게 운영되고 있는 센터의 가장 중요한 공통적인 지속가능요인은 가치 있는 인적자본으로 나타났다. 즉, 정부의 산학협력프로그램들은 센터가 설립될 수 있도록 도움 주기에는 성공적이었지만, 자금지원이 종료 된 후 센터가 자립하고, 지속가능하는데 한계가 있어, 이들 요인을 발전시키는 것이 정책적으로 큰 의미가 있다[3].

그런데 프로그램의 지속가능성에 어떠한 요인들이 영향을 주는지에 관한 다양한 영역에 관한 실증적 연구는 충분하지 않다[1]. 이에 본 논문에서는 정부지원 유무에 따른 국내의 산학협력프로그램인 “산학연협력기술개발사업”의 지속가능성에 영향을 미치는 요인에 초점을 맞추고자 한다.

2.4 장애 극복방안 : 대학행정의 노력과 산학간의 신뢰

대학행정의 노력은 Luthans의 긍정적 조직행동(POB; Positive Organization Behavior) 이론을 통해 설명된다[19]. 2000년대 초반 Luthans를 중심으로 한 연구진에 의해 긍정적 조직행동(POB)은 시작되었다. POB의 가장 핵심적인 연구주제로서 긍정심리자본은 자기효능감(self-efficacy), 낙관주의(optimism), 희망(hope), 복원력(resilience)의 4가지 요인으로 그 특성은 순서대로, ‘도전적인 업무에 대해 성공할 수 있음’, ‘현재와 미래의 성공에 대한 긍정적 귀인’, ‘목표를 향해 인내하고 필요한 경우 성공을 위해 다른 방법을 선택’, ‘문제와 역경으로 인해 고통 받을 때, 목표를 달성하기 위해 지탱하고 회복 또는 극복하는 능력’으로 설명된다. 활발한 최근의 실증연구에서 이 4가지 변수는 상호작용

및 결합을 통해 하나의 핵심요인(core-factor)으로 직무의 태도나 성과에 좀 더 기여를 할 수 있다는 것이 규명되었다[19-22].

Plewa et al(2013)[23]에 의하면, 산과 학간의 링크를 포함한 광범위한 문헌에서 확실히 증명된 관계의 성공의 요인으로서, 신뢰의 중요한 본성 또는 "자신이 가진 교환 파트너에 의존하려는 의지"[24]는 신뢰이론[25]과 일치한다. 사회 교환이론에 따르면, 신뢰는 "기업이 개별 거래에서 관계 교환으로 이동할 수 있게 만든다"[26]. 일부의 연구자들은 신뢰가 경험, 반복된 상호작용, 투자를 통해 천천히 발전한다고 주장한다[27]. 또 다른 연구자들은 신뢰는 비전 공유, 협상, 파트너가 제공한 가치에 대해서 신속한 평가를 통해 구축되고 평가 될 수 있음을 지적한다[28]. 또한 신뢰는 관계의 특성 측면으로 다양한 단계에서 다양한 레벨을 가진다[29].

3. 연구방법 및 결과

3.1 가설설정

3.1.1 산학협력관계강도 및 산학협력장애와 지속가능성과의 관계

Santoro(2000)의 연구에서 산학협력관계강도와 실제적 성과사이의 나선형상호작용이 존재함을 확인하였다. 나선형 상호작용이란 일회성의 상호작용이 아닌 지속적으로 산학협력이 상호작용함을 의미한다[11]. Santoro(2000)의 연구에서 산학협력관계강도와 성과의 상호작용 관계를 검증하기 위하여 시계열분석을 활용한 바 있다.

본 연구는 제한된 시간과 공간을 가진 측정대상을 대상으로 하므로, Santoro(2000) 연구방법인 시계열 분석이 아닌 회귀분석을 통해 연구를 진행하며, 일회성의 산학협력의 관계가 아닌 축적된 산학협력관계강도를 독립변수로 설정한다. 산학간 관계의 강도는 산학협력의 경험, 산학협력의 다양한 유형의 폭으로 측정할 것이다. 그리고 지속가능성을 종속변수로 설정하고자 한다. 이에 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 I. 산학협력관계강도는 지속가능성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

I-1. 산학협력의 경험이 많을수록 지속가능성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

I-2. 산학협력의 폭이 다양할수록 지속가능성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

또한, Bruneel et al.(2010)는, 2가지 관점의 산학협력의 장벽과 이를 감소시키는 요인을 제시한다[14]. 그 장벽으로는 상호인식의 차이로 일어나는 방향관련 장벽과 제도적인 마찰로 빚어지는 거래관련 장벽이다. 그 외에 산학협력의 문제점이나 장애를 다루는 기존 연구는 많았으나, 실제 이러한 장애가 산학협력에 부정적인 영향을 미치는 실증연구는 거의 없었다. 따라서 본 연구는, Bruneel et al.(2010) 연구의 확장개념으로 장벽의 수준에 따라 지속가능성에 어떤 영향을 미치는지를 분석해보고자 한다. 산학협력의 장애는 Bruneel et al.(2010)가 제시한 ‘상호인식의 차이’와 ‘제도적 장벽’의 2가지 차원으로 측정할 것이다. 이에 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 II. 산학협력장애는 지속가능성에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

II-1. 상호인식의 차이가 높을수록 지속가능성에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

II-2. 제도적 장벽이 높을수록 지속가능성에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3.1.2 대학행정의 노력 및 신뢰와 산학협력장애와의 관계

산학연구센터나 산학협력의 중간조직을 통해, 산학협력성과의 성공을 유도할 수 있다[17, 30-32]. 홍은영·최종인(2015)은 우수 산학협력핵심조직의 경우, 장애요인을 극복하기 위한 긍정적 조직행동(Luthans et al., 2007) 관점[21]의 성공요인을 보유하고 있다고 주장한다[4]. 또한, 대학핵심조직의 인적자원으로 ‘산학협력코디네이터성과’를 다룬 실증 및 사례 연구에서, 산학협력코디네이터의 역량과 기관의 지원의지 및 기업교류수준은 사업의 규모와 기술연계DB구축, 코디네이터를 통한 과제도출, 신입교수의 참여율에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 대학 핵심인적자원을 통해서도 사업의 규모, 기술연계, 과제도출, 신입교수참여 등의 산학협력 관계를 창출할 수 있다[33]. 또한, McGowen(2012)은 미국정부 지원의 IUCRCs의 자립과 지속가능성에 대한 연구에서, 센터 생존결정요인으로 가장 중요한 것은 가

치 있는 인적자본임을 주장하였다[34].

한편, Bruneel et al.(2010)는 산학협력의 장벽에 대학 행정의 노력이 어떤 조절효과를 주는지를 고려하지 못한 점을 연구의 한계점으로 제시한 바 있다[14]. 이에 대학 행정의 노력이 산학협력장애에 미치는 영향의 관점에서 아래와 같은 가설을 설정하였다.

가설 III. 대학행정의 노력은 산학협력장애에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

III-1. 대학행정의 노력은 상호인식의 차이에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

III-2. 대학행정의 노력은 제도적 장벽에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

핵심연구자(core researcher)[30, 35-38] 또는 기업 및 공동의 챔피언(champion)[39-40]을 통해 산학협력이 성공할 수 있다. 또한 커뮤니케이션, 신뢰, 파트너의 명성[41], 산학간의 신뢰[25], 기업 인식변화 필요[42], 소통채널 구축[43], 소통강화[44]도 필요하다.

이처럼, 산학협력 장벽의 극복요인으로서 ‘신뢰’의 측면의 국내의 연구가 이루어졌다. 이에 산학간의 신뢰가 산학협력장애에 미치는 영향의 관점에서, 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 IV. 산학간의 신뢰는 산학협력장애에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

IV-1. 산학간의 신뢰는 상호인식의 차이에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

IV-2. 산학간의 신뢰는 제도적 장벽에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3.2 연구모형

본 연구는 산학협력관계강도와 산학협력장애가 지속가능성에 어떠한 영향을 끼치는지, 대학행정의 노력과 산학간의 신뢰가 장애의 극복요인으로 작용하는지를 밝히는데 연구의 초점을 두고 있다. 이에, 연구자는 지금까지의 선행연구와 창의성을 근거로 Fig. 3.과 같이 연구모형을 설계하였다.

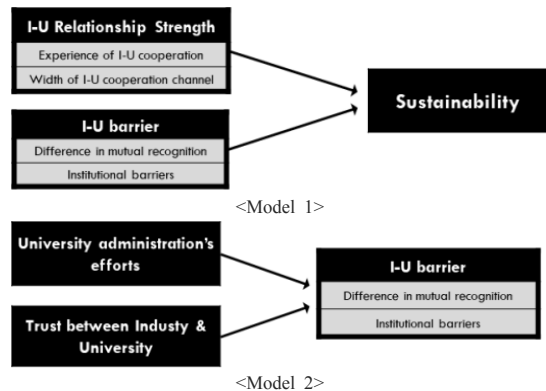


Fig. 3. Research Model

3.3 연구 표본

분석 자료는 중소벤처기업부(구. 중소기업청)의 대표적 협력프로그램인 산학연협력기술개발사업을 수행한 이력이 있는 전국의 중소기업을 대상으로 하였다. 중소벤처기업부의 산학연협력기술개발사업은 산학협력에 대한 인식이 뿌리내리는 단초가 된 사업으로 20여년의 오랜 역사와 함께 인적역량 및 수많은 네트워크를 보유하고 있다[45]. 이에 따라 중소기업들은 산학간 링크의 최초단계로 인식하고, 본 사업 참여를 통해 링크를 시작하고, 대학과의 관계를 넓혀간 바 있다[3]. 데이터의 명확성을 위해, 본 연구의 설문조사는 2011년과 2015년 사이에 중소벤처기업부의 산학연협력기술개발사업에 참여한 모든 기업을 대상으로 진행하였다. 여러 해에 걸쳐 본 사업에 참여한 기업 등 중복된 전자 우편기록을 필터링한 후, 8,879명의 표본을 확보하였다. 설문조사는 본 사업에 참여한 대표자에게 전달되었다. 1차 발송이후, 1,362건의 메일이 반송되어 실제적으로 7,517명이 최종 표본이 되었다. 설문 조사를 위한 분석 단위는 "조직 단위"이다.

3.4 변수 측정 방법

3.4.1 산학협력관계강도

산학협력 관계강도로서, 첫째, 산학협력관계강도를 나타내는 ‘산학협력의 경험’은 산학협력관계의 횟수로 정의하였다. 이에 본 연구에서는 Santoro(2000)[11]의 설문문항을 참고하여, 실제 산학협력프로그램에 참여한 횟수를 답변하도록 설문문항을 작성하였다. 설문 문항 작성의 이해를 돕기 위해, 현재 국내의 다양한 산학협

력 프로그램 등을 나열하여 중복 선택이 가능하도록 하였다.

둘째, 산학협력관계강도를 나타내는 ‘산학협력참여의 폭’은 산학협력관계의 유형의 가짓수로 정의하였다. 설문문항작성의 이해를 돕기 위해, Table 3.에서 나타낸 것처럼 국내에서 운영되는 산학간의 다양한 프로그램을 Arza(2010)[8]의 서비스, 전통적, 양방향, 상업화 등 4가지 기준으로 열거하여 선택하도록 하였다.

Table 3. Width of I-U Channels Survey Items (by Arza(2010)[8])

Service	Traditional	Bi-directional	Commercial
Technology Consultancy	Industry entrusted training, training for industrial employees	Joint research (R&D)	Entering Incubator Center
Management Consultancy	Student company field practice	Joint Seminar	Commerciali-zation
Utilization of research facilities	Family company	Joint Paper	Productization
	Employee or university personnel exchange	Joint patent application or registration	
	Society and Association Activities		

3.4.2 산학협력 장애

산학협력의 장애로서, 첫째 ‘상호 인식의 차이’를 리커트 7점척도로 측정하였다. Bruneel et al.(2010)[14]의 설문항목을 참고로 하여 3가지의 측정항목인 ‘연구방향 지향성차이’, ‘상호이해부족도’, ‘기술수준인식부족’을 활용하였다.

둘째, ‘제도적 장벽’을 리커트 7점척도로 측정하였다. Bruneel et al.(2010)[14]의 설문항목을 참고로 3가지 측정항목인 ‘기대심리 충돌’, ‘규칙 및 규정 준수 어려움’, ‘대학행정 경직성’, ‘시스템 미흡’과 함께 연구자의 경험을 토대로 국내 산학협력에서 제도적 장벽으로 많이 인식되는 ‘사업비배분충돌’[4]을 추가하여 측정하였다.

3.4.3 지속가능성

지속가능성으로, Santoro(2000)의 ‘Success breeds

success’ 연구에서 산학협력관계는 기업의 실제적성과를 유도하고, 일정시간 경과 후, 이 성과는 산학협력관계를 유도하는 나선형상호작용을 활용하고자 한다[11]. 본 연구는 Santoro (2000)의 분석방법인 시계열분석이 아닌 일정시점의 관계를 통해 성과와 지속가능성의 관계를 살펴보고자 한다. 지속가능성은 7점척도로 측정하며, 이 때, ‘지속참여의사(정부지원)’는 정부지원을 통한 지속적인 산학협력의 참여를 희망하는 수준으로 정의한다. ‘지속참여의사(자발적)’는 정부지원이 없더라도 지속적인 산학협력의 참여를 희망하는 수준으로 정의한다.

3.4.4 대학행정의 노력

대학행정 노력은 Luthans et al(2007)의 긍정적심리자본(PCQ) 설문항목을 참고[21]로 하여 24가지의 측정항목을 활용하여 리커트 7점척도로 측정하였다.

첫째, ‘자기효능감’은 대학 산학센터 조직의 업무의 진취성과 도전정신과 및 성공가능성의 정도로 정의한다. 이를 측정하기 위해 6가지의 측정항목인 ‘문제분석 및 해결책 제시’, ‘업무영역 표현’, ‘노하우 제공’, ‘타인에 대한 도움’, ‘자신의 정보전달’, ‘외부사람과 접촉’을 활용하였다.

둘째, ‘희망(hope)’은 대학 산학센터 조직의 목표를 향해 인내하고 필요한 경우 성공을 위해 다른 방법을 제시하고 하는 선택하는 비전제시의 정도로 정의한다. 이를 측정하기 위해 6가지의 측정항목인 ‘과중한 업무 극복’, ‘목표달성 노력’, ‘목표달성 방법 모색’, ‘대외인지도’, ‘목표달성을 위한 다양한 방법 제시’, ‘업무 목표 충족에 대한 기여도’를 활용하였다.

셋째, ‘낙관주의(optimism)’는 대학 산학센터 조직의 현재와 미래의 성공에 대한 긍정적인 사고방식의 정도로 정의한다. 이를 측정하기 위해 6가지의 측정항목인 ‘최선의 결과 기대’, ‘현명한 판단력’, ‘역경을 극복하는 마음’, ‘미래에 대한 낙관성’, ‘자신의 방식대로 추진’, ‘업무에 대한 긍정적 기대’를 활용하였다.

넷째, ‘복원력(resilience)’은 대학 산학센터의 목표를 달성하기 위해 지탱하고 극복 또는 회복하는 문제해결능력의 정도로 정의한다. 이를 측정하기 위해 6가지의 측정항목인 ‘좌절 회복의 용이성’, ‘어려움의 다양한 대처’, ‘자발적 극복의지’, ‘스트레스 극복’, ‘힘든 시간의 극복’, ‘다양한 업무 처리 능력’을 활용하였다.

3.4.5 산학간의 신뢰

산학간의 신뢰는 Doney & Canon(1997)[46], Myhr & Speckman(2005)[47]이 제시한 설문항목을 참고로 3가지의 측정항목인 ‘산학간의 정보제공 신뢰도’, ‘산학간의 신뢰관계 유지정도’, ‘산학간의 약속유지정도’ 활용하여 리커트 7점척도로 측정하였다.

3.5 설문의 구성 및 자료수집

3.5.1 설문의 구성

본 연구의 설문은 산업계 대표를 대상으로 하였으며, 단일 설문유형으로 진행되었다. 연구모형의 설문은 Table 4.와 같이 산학협력관계강도, 산학협력장애, 지속가능성, 대학행정의 노력, 산학간의 신뢰로 구성되었다. 또한, 사업전담기관인 (사)한국산학연협회의 적극적인 협조를 통해 설문서두에 설문의 목적 등을 설명하여 가능한 객관적으로 측정하도록 유도하였다.

3.5.2 자료수집

응답자들은 대학과의 상호 작용에 대한 장애요인과 대학행정에 대한 서비스와 산학간의 신뢰에 대해 답변하였다. 설문지에는 인구통계학적 기본질문(성별, 연령, 학력 등) 뿐만 아니라, 응답자 단체에 대한 일련의 질문(소재지, 사업참여횟수, 참여프로그램, 종사자수, 연구소유무, 인증현황, 매출액규모, 기술 분류, 주요참여대학)도 포함되었다. 본 메일에는 중소기업청의 전담기관인 (사)한국산학연협회가 설문에 협조하는 내용이 포함되어 이 연구의 신뢰성을 높이기도 하였다.

이 첫 번째 단계에서 324개의 응답을 도출하였다. 응답률 제고를 위해 2차 이메일을 보내 응답하도록 권유하였다. 이를 통해 43개의 추가 응답을 도출하였다. 총 조사 인구 7,517명을 기준으로 응답률은 4.7%이다. 불완전한 정보가 담긴 설문지를 제거 후 최종 샘플 356개를 확보하였다. 이 샘플에는 다양한 규모의 조직과 기술의 모든 분야에 걸쳐 대표되는 다양한 범위의 회사가 포함되었다.

표본의 신뢰성을 확인을 위해 응답자 집단에 대해 몇 번의 테스트가 이뤄졌다. 첫째, 응답자와 비 응답자의 부문별 분포를 비교분석한 결과 응답 패턴이 표본 집단을 밀접하게 반영한다는 것을 알게 되었다. 두 번째, 초기와 후기 응답자 집단을 비교하여 이 두 응답자 집단간의 유의한 차이점을 발견하지 못하였다. 셋째, 온라인(구글

Survey)과 오프라인(팩스 또는 직접제출자료) 기반 응답을 비교하여 유의한 차이가 없음을 확인했다. 즉, 기본적으로 온라인을 통해 설문을 실시하였으나, 응답자가 온라인 제출이 불가능한 경우 오프라인 설문도 받도록 하였으며, 이 둘 사이의 유의한 차이가 없음을 확인하였다.

Table 4. Composition of the questionnaire

Model	Variable	Variable Name	Sub-variable	no. of questions	source
Model 1	Independent variable	I-U Relationship Strength	Experience of I-U cooperation	1	Santoro(2000), Bruneel et al.(2010)
			Width of I-U cooperation channel	1	Santoro(2000), Bruneel et al.(2010)
	Independent variable	I-U barrier	Difference in mutual recognition	3	Bruneel et al.(2010)
			Institutional barriers	4	Bruneel et al.(2010)
	Dependent variable	Sustainability	Sustainability_Government support	1	Santoro(2000), Aschhoff&Schmidt(2008)
			Sustainability_Voluntary	1	Santoro(2000), Aschhoff&Schmidt(2008)
Model 2	Independent variable	University administration's efforts	Self-efficacy	6	Luthans et al.(2007)
			hope	6	Luthans et al.(2007)
			optimism	6	Luthans et al.(2007)
			resilience	6	Luthans et al.(2007)
	Dependent variable	I-U barrier	Trust between Industry & University	3	Doney&Canon(1997), Myhr&Speckman(2005)
			Difference in mutual recognition	3	Bruneel et al.(2010)
			Institutional barriers	4	Bruneel et al.(2010)

3.6 분석 결과

측정항목의 신뢰도와 타당성을 확인하기 위한 신뢰도 분석과 요인분석, 상관분석, 회귀분석을 실시하였다. 각 모형에서 높은 수준의 신뢰도와 타당성을 확보하였다.

3.6.1 신뢰도 분석결과

리커트척도로 측정된 대부분의 변수들은 Table 5.와 같이 Cronbach's alpha값이 0.7이상의 값을 보이고 있으며, 측정된 변수들의 신뢰도는 높았다. 변수들의 신뢰도 값은 Nunnally (1978)[48]에 의해 제안된 기준 0.6을 충족시켰으며, 0.788~0.987로 높은 수준으로 나타났다.

Table 5. reliability analysis

Model	Variable	Variable Name	Sub-variable	Cronbach's α
Model 1	Independent variable	I-U Relationship Strength	Experience of I-U cooperation	-
			Width of I-U cooperation channel	-
	Independent variable	I-U barrier	Difference in mutual recognition	.788
			Institutional barriers	.877
Dependent variable	Sustainability	Sustainability_Government support	.790	
Model 2	Independent variable	University administration's efforts	Self-efficacy hope	.987
			optimism	
			resilience	
	Dependent variable	I-U barrier	Trust between Industry & University	.973
Difference in mutual recognition			.788	
		Institutional barriers	.877	

3.6.2 요인 분석결과

타당도 분석은 탐색적 요인분석을, 요인추출은 주성분분석 및 베리맥스 회전법을 사용하였다. Model 1에서, 산학협력관계강도와 산학협력장애인 상호인식의 차, 제도적 장벽 및 지속가능성의 요인분석결과로 4개 요인으로 파악되었으며, 해당 요인들은 전체분산의 72.31%를 설명하고 있다. Model 2에서, 대학행정의 노력, 산학간의 신뢰 및 산학협력장애인 상호인식의 차, 제도적 장의 요인분석결과로 4개 요인으로 파악되었으며, 해당 요인들은 전체분산의 76.98%를 설명하고 있다.

3.6.3 상관 분석결과

연구하고자 하는 변수들 간의 관련성을 분석하기 위하여 상관관계 분석은 사용된다.

Model 1에서, Table 6.과 같이 산학협력채널의 폭은 산학협력장애변수인 상호인식차와 음의 상관관계를 보여준다. 또한 산학협력장애변수인 상호인식차와 제도적 장벽은 지속가능성변수와 부(-)의 상관관계를 보여준다.

Table 6. correlation analysis of Model 1

Model 1	Ave.	SD	1	2	3	4	5
1 Experience of I-U cooperation	3.91	5.62					
2 Width of I-U cooperation channel	3.32	2.66	.550**				
3 Difference in mutual recognition	3.57	1.26	-.080	-.147**			
4 Institutional barriers	3.45	1.37	-.066	-.099	.582**		
5 Sustainability_Voluntary Sustainability	4.81	1.77	.078	.220**	-.257**	-.381**	
6 Government support	5.70	1.50	.127*	.227**	-.303**	-.447**	.662**

Model 2에서, Table 7.과 같이 산학협력장애변수인 상호인식의 차이와 제도적장벽은 대학행정의 노력 및 산학간의 신뢰와 부(-)의 상관관계를 보여준다.

Table 7. correlation analysis of Model 2

Model 2	Ave.	SD	1	2	3
1. Difference in mutual recognition	3.57	1.26			
2. Institutional barriers	3.45	1.36	.582**		
3. University administration's efforts	4.41	1.39	-.420**	-.630**	
4. Trust between Industry & University	5.53	1.31	-.361**	-.561**	.638**

상관관계의 방향과 통계적 유의수준을 살펴본 결과, 연구모형에서 예상했던 방향과 어느 정도 일치하는 것으로 나타났다.

3.6.4 회귀 분석결과

회귀분석 결과, 모형 1에서, Table 8.과 같이 산학협력관계강도 중 참여폭은 지속가능성(자발적)($\beta=3.770$, $p<.001$), 지속가능성(정부지원)($\beta=3.244$, $p<.01$)에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 산학협력장애 중 제도적장벽은 지속가능성(자발적)($\beta=-5.862$, $p<.001$), 지속가능성(정부지원)($\beta=-7.065$, $p<.001$)에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 산학협력관계강도 중 참여폭이 다양할수록 지속가능성이 높아지고, 산학협력장애 중 제도적 장벽이 높을수록 지속가능성이 낮아지는 것을 의미한다.

Table 8. Analysis result of Model 1

Division		Sustainability	
		Voluntary	Government support
I-U Relationship Strength	Experience of I-U cooperation	-1.185	-0.063
	Width of I-U cooperation channel	3.770 ***	3.244 **
I-U barrier	Difference in mutual recognition	-0.450	-0.690
	Institutional barriers	-5.862 ***	-7.065 ***
F		19.596	26.898
R2		.183	.235
Adjusted R2		.173	.226

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

모형 2에서는, Table 9와 같이 대학행정노력은($\beta = -5.410, p < .001$)은 상호인식차에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 대학행정노력은($\beta = -8.894, p < .001$)은 제도적 장벽에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 대학행정노력 수준이 높을수록 상호인식의 차이와 제도적 장벽은 낮아지는 것으로 나타났다. 신뢰는($\beta = -2.534, p < .05$)은 상호인식차에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 신뢰는($\beta = -5.165, p < .001$)은 제도적 장벽에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 신뢰 수준이 높을수록 상호인식의 차이와 제도적 장벽은 낮아지는 것으로 나타났다.

Table 9. Analysis result of Model 2

Division	I-U barrier	
	Difference in mutual recognition	Institutional barriers
University administration's efforts	-5.410 ***	-8.894 ***
Trust between Industry & University	-2.534 *	-5.165 ***
F	41.696	138.583
R2	.191	.440
Adjusted R2	.187	.437

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

3.6.5 기타 추가분석: 산학협력채널의 다양성

한편, 연구표본인 중소벤처기업부의 산학연협력기술 개발사업으로 산학협력사업의 관계와 성과를 일반화할 수 있는 가에 대한 의문을 해소하기 위하여 산학협력관계가 다양한 채널을 보유하고는지를 분석하였다. 그 결과 Table 10.에서 나타난바와 같이 실제수치로 측정된 산학협력관계강도에서 경험은 평균 3.9회(최소 1회, 최대 77회), 참여폭은 평균 3.3회(최소 1회, 최대 14회)로 나타

났다. 참여폭을 Arza(2010)[8]의 기준인 4가지의 분류-서비스, 전통적, 양방향, 상업화-로 나눈 ‘참여채널다양성’으로 분석하면, 평균 2.2개의 채널에 참여한 것으로 나타났다. 세부적으로 살펴보면, 채널가짓수의 경우, 1종류의 채널에만 참여한 기업이 133개, 2종류의 채널은 82개, 3종류는 78개, 4종류는 63개 기업으로, 다채널에 참여한 기업은 전체의 62.6%로 나타났다. 4가지 분류로 살펴보았을 때, 서비스는 182개, 전통적, 344개, 양방향 464개, 상업화 192개 기업이 참여한 것으로 나타나, 산학협력기술개발사업의 참여기업을 연구대상으로 하였지만, 대체적으로 다양한 채널에 참여하였음을 확인할 수 있다.

Table 10. Technical Statistics of Channel diversity(by Arza(2010)[8])

Channel type	Service	Traditional	Bi-directional	Commercial
	182	344	464	192
Channel retention level	1 type	2 types	3 types	4 types
	133	82	78	63

4. 결론

연구결과에서 보듯 산학협력관계의 폭이 클수록 지속가능성은 높아지며, 산학협력장애의 제도적장벽이 클수록 지속가능성은 낮아짐을 알 수 있다. 특히 대학행정의 노력과 신뢰를 통해 산학협력장애를 극복할 수 있다. 이에 본 연구자는 지금까지의 선행연구, 실증분석을 통해 다음과 같은 정책 시사점을 제시하고자 한다.

첫째, 대학과 기업과의 Link의 다양성, 즉 산학협력의 폭을 넓힐 수 있는 연계프로그램이 필수적이다. 연구결과, 산학협력관계강도 중 참여폭이 지속가능성에 긍정적인 영향을 미치고 있다. Arza(2010)의 유형-전통적, 서비스, 양방향, 상업화-과 같이 다양한 산학간의 채널을 통해 지속적인 산학협력을 이끌어 낼 수 있을 것이다. 현재 거의 많은 대학이 가족회사 제도를 운영하지만, 단순히 가족회사의 수를 늘리는 양적확대가 아닌 다양한 산학협력프로그램에 참여하도록 유도함으로써 상호 승리하는 성공적인 산학협력이 되어야 할 것이다.

둘째, 바람직한 산학협력정책 추진을 위한 정부의 제도적 뒷받침이 필요하다. 연구결과, 산학협력장애 중 제

도적 장벽은 지속가능성을 저해하는 요인으로 나타났다. 즉, 정부가 요구하는 규칙 및 규정 준수 어려움으로 사업을 기피하기도 하므로 정부 평가시스템에 대한 개선이 필요하다.

셋째, 대학 핵심조직의 변화가 필수적이다. 연구결과, 대학행정의 노력이 높을수록 산학협력장애인 ‘상호인식의 차’와 ‘제도적 장벽’은 모두 낮아지고 있었다. 이는 국내의 우수 산학협력조직과 미국I/UCRCs의 지속가능성에서 발견한 6가지 요인-직원의 전문성 체고 및 동기 부여, 센터장의 안정적 리더십 확보, 조직의 독립성 확보, 네트워크 강화, 우수교수의 발굴 및 연계, 신규 사업의 지속적 발굴을 위한 비즈니스 모델 확보를 제고할 것을 시사하고 있다.

마지막으로, 미국의 산학협력조직인 I/UCRCs는 제한적인 정부의 지원시스템하에서도 그들만의 지속가능성을 유도하는 생존전략을 만들어냈다. 즉, 그들은 정부지원 없이도 자생적인 산학협력생태계를 구축하였다. 이러한 점에서 수익구조의 대부분이 정부지원에 의존하고 있는 국내의 산학협력단 등 관련기관은 현재의 산학협력구조의 한계점을 인식하고 지속가능하며 자생적인 산업계와의 생태계를 구축하기 위한 피나는 노력과 그들만의 전략을 구축해 나가야 할 것이다.

5. 연구한계점 및 향후연구방향

본 연구의 한계점과 향후 연구방향은 다음과 같다. 첫째, 조사대상이 중소벤처기업부의 산학협력기술개발사업에 참여한 중소기업으로 제한되어 있다. 추후 보완연구를 통해, 타 정부부처의 산학협력프로그램으로 확대하여 실증 분석도 논의가 필요할 것으로 본다.

둘째, 산학협력관계의 강도(Intensity)를 협력경험의 횟수, 협력 참여의 가짓수로 하여 실제 참여한 수치를 측정하였다. 이는 선행연구에서 밝힌 가중치를 적용하지 못한 한계점이 있음을 밝힌다. 이의 적용에 대한 부분은 국내의 환경에 맞게 전문가그룹의 인터뷰 등을 통해 적용해야 할 필요가 있으며, 이는 추후연구를 통해 진행할 것이다.

셋째, 대학행정노력을 측정하기 위하여 POB이론의 긍정심리자본항목을 활용하였다. 이 연구에서는 본 항목

을 기업에게 측정하였는데, 실제 대학핵심조직이 긍정심리자본을 측정하여 대조해보는 방법도 필요하다고 보며, 이 부분은 추후 후속연구가 필요할 것으로 보인다. 다만, 기업이 대학핵심조직을 통해 산학협력관계의 장애를 극복하고 산학협력의 수혜자인 점을 감안하여 기업에서 측정된 데이터만을 활용하였음을 밝힌다.

마지막으로, 본 연구는 기업과 대학 간의 관계와 성과에 대해서만 다루며, 정부 측면의 요인은 배제하였음을 밝힌다.

References

- [1] L. McGowen, Predictors of cooperative research center post-graduation survival and success. Unpublished Master's Thesis, pp.1-180, North Carolina State University, 2010.
- [2] B. K. Yoo, A strong SME is hopeful for the Korean economy, Herald Economics, 2017, <http://biz.heraldcorp.com/view.php?ud=20170403000430>, February, 2018.
- [3] E. Y. Hong, J. I. Choi, K. H. Kwon, "Study on the Sustainability of the Industry-University Cooperation Center: Focusing on the US Industry-University Cooperative Research Centers(I-UCRCs) and Korea SMEs Industry-University Cooperation Center", *Korean Business Education Review*, vol. 32, no. 1, pp. 79-100, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.23839/kabe.2017.32.1.79>
- [4] E. Y. Hong, J. I. Choi, "Study on Ways of Overcoming Obstacles of University-Industry Collaboration in Terms of POB(Positive Organization Behavior)", *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, vol. 10, no. 5, pp. 185-196, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.16972/apjbe.10.5.201510.185>
- [5] R. Fontana, A. Geuna, M. Matt, "Factors affecting university - industry R&D projects: The importance of searching, screening and signalling", *Research policy*, vol. 35, no. 2, pp. 309-323, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.12.001>
- [6] National Research Foundation of Korea, "2015 Research Report of University Industry-University Cooperation Activities", Ministry of Education, 2016.
- [7] M. Franco, H. Haase, "University - industry cooperation: Researchers' motivations and interaction channels", *Journal of Engineering and technology Management*, vol. 36, pp. 41-51, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2015.05.002>
- [8] V. Arza, Channels, "benefits and risks of public-private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America", *Science and Public Policy*, vol. 37, no. 7, pp. 473, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.3152/030234210X511990>
- [9] M. Perkmann, K. Walsh, "University - industry relationships and open innovation: Towards a research

- agenda”, *International Journal of Management Reviews*, vol. 9, no. 4, pp. 259-280, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00225.x>
- [10] P. Weingart, “From ‘finalization’ to ‘mode 2’: Old wine in new bottles?”, *Social Science Information*, vol. 36, no. 4, pp. 591-613, 1997.
DOI: <https://doi.org/10.1177/053901897036004002>
- [11] M. D. Santoro, “Success breeds success: The linkage between relationship intensity and tangible outcomes in industry - university collaborative ventures”, *The journal of high technology management research*, vol. 11, no. 2, pp. 255-273, 2000.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S1047-8310\(00\)00032-8](https://doi.org/10.1016/S1047-8310(00)00032-8)
- [12] L. V. Azaroff, “Industry - University Collaboration: How To Make It Work”, *Research Management*, vol. 25, no. 3, pp. 31-34, 1982.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00345334.1982.11756730>
- [13] E. Geisler, “Industry - university technology cooperation: a theory of inter-organizational relationships”, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 7, no. 2, pp. 217-229, 1995.
DOI: <https://doi.org/10.1080/09537329508524205>
- [14] J. Bruneel, P. d’Este, A. Salter, “Investigating the factors that diminish the barriers to university - industry collaboration”, *Research policy*, vol. 39, no. 7, pp. 858-868, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.03.006>
- [15] M. C. Shediak-Rizkallah, L. R. Bone, “Planning for the sustainability of community-based health programs: conceptual frameworks and future directions for research, practice and policy”, *Health education research*, vol. 13, no. 1, pp. 87-108, 1998.
DOI: <https://doi.org/10.1093/her/13.1.87>
- [16] R. M. Goodman, A. Steckler, “A model for the institutionalization of health promotion programs”, *Family & Community Health*, vol. 11, no. 4, pp. 63-78, 1989.
DOI: <https://doi.org/10.1097/00003727-198902000-00009>
- [17] C. Boardman, D. O. Gray, D. Rivers, (Eds.) Cooperative research centers and Technical innovation: Government policies, industry strategies, and organizational dynamics, Springer Science & Business Media, 2012.
- [18] K. Johnson, C. Hays, H. Center, C. Daley, “Building capacity and sustainable prevention innovations: A sustainability planning model”, *Evaluation and Program Planning*, vol. 27, no. 2, pp. 135-149, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2004.01.002>
- [19] F. Luthans, S. M. Norman, B. J. Avolio, J. B. Avey, “The mediating role of psychological capital in the supportive organizational climate - employee performance relationship”, *Journal of organizational behavior*, vol. 29, no. 2, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1002/job.507>
- [20] J. B. Avey, J. L. Patera, B. J. West, “The implications of positive psychological capital on employee absenteeism”, *Journal of Leadership & Organizational Studies*, vol. 13, no. 2, pp. 42-60, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1177/10717919070130020401>
- [21] F. Luthans, B. J. Avolio, J. B. Avey, S. M. Norman, “Positive psychological capital: Measurement and relationship with performance and satisfaction”, *Personnel psychology*, vol. 60, no. 3, pp. 541-572, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2007.00083.x>
- [22] C. M. Youssef, F. Luthans, “Positive organizational behavior in the workplace: The impact of hope, optimism, and resilience”, *Journal of management*, vol. 33, no. 5, pp. 774-800, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206307305562>
- [23] C. Plewa, N. Korff, C. Johnson, G. Macpherson, T. Baaken, G. C. Rampersad, “The evolution of university - industry linkages - A framework”, *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 30, no. 1, pp. 21-44, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2012.11.005>
- [24] C. Moorman, G. Zaltman, R. Deshpande, “Relationships between providers and users of market research: The dynamics of trust within and between organizations”, *Journal of marketing research*, vol. 29, no. 3, pp. 314, 1992.
DOI: <https://doi.org/10.2307/3172742>
- [25] R. M. Morgan, S. D. Hunt, “The commitment-trust theory of relationship marketing”, *The journal of marketing*, pp. 20-38, 1994.
DOI: <https://doi.org/10.2307/1252308>
- [26] C. J. Lambe, C. M. Wittmann, R. E. Spekman, “Social exchange theory and research on business-to-business relational exchange”, *Journal of Business-to-Business Marketing*, vol. 8, no. 3, pp. 1-36, 2001.
DOI: https://doi.org/10.1300/J033v08n03_01
- [27] J. D. Collins, M. A. Hitt, “Leveraging tacit knowledge in alliances: The importance of using relational capabilities to build and leverage relational capital”, *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 23, no. 3, pp. 147-167, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2006.06.007>
- [29] K. Blomqvist, P. Hurmelinna-Laukkanen, N. Nummela, S. Saarenketo, “The role of trust and contracts in the internationalization of technology-intensive Born Globals”, *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 25, no. 1, pp. 123-135, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2008.01.006>
- [30] M. D. Santoro, A. K. Chakrabarti, “Firm size and technology centrality in industry - university interactions”, *Research policy*, vol. 31, no. 7, pp. 1163-1180, 2002.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00190-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00190-1)
- [31] T. Kodama, “The role of intermediation and absorptive capacity in facilitating university - industry linkages - An empirical study of TAMA in Japan”, *Research Policy*, vol. 37, no. 8, pp. 1224-1240, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.014>
- [32] E. Geisler, A. Furino, T. J. Kiresuk, “Toward a conceptual model of cooperative research: patterns of development and success in university-industry alliances”, *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 38, no. 2, pp. 136-145, 1991.
DOI: <https://doi.org/10.1109/17.78410>
- [33] E. Y. Hong, J. I. Choi, “Study on the factors affecting the performance of the excellent Industry- University cooperation coordinator”, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, vol. 9, no. 1,

pp. 107-118, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.16972/apjbve.9.1.201402.107>

[34] L. C. McGowen, Program substantiality for cooperative research centers: A longitudinal analysis, North Carolina State University, 2012.

[35] P. D'Este, P. Patel, "University - industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry?", *Research policy*, vol. 36, no. 9, pp. 1295-1313, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>

[36] M. Perkmann, Z. King, S. Pavelin, "Engaging excellence? Effects of faculty quality on university engagement with industry", *Research Policy*, vol. 40, no. 4, pp. 539-552, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.01.007>

[37] Y. Baba, M. Yarime, N. Shichijo, "Sources of success in advanced materials innovation: the role of" core researchers" in university - industry collaboration in Japan", *International Journal of Innovation Management*, vol. 14, no. 2, pp. 201-219, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1142/S1363919610002611>

[38] A. Muscio, D. Quaglione, M. Scarpinato, "The effects of universities' proximity to industrial districts on university - industry collaboration", *China Economic Review*, vol. 23, no. 3, pp. 639-650, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2011.07.001>

[39] C. Wohlin, A. Aurum, L. Angelis, L. Phillips, Y. Dittrich, T. Gorschek, P. Rovegard, "The success factors powering industry-academia collaboration", *IEEE software*, vol. 29, no. 2, pp. 67-73, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1109/MS.2011.92>

[40] P. Grünbacher, R. Rabiser, "Success factors for empirical studies in industry-academia collaboration: A reflection", In *Proceedings of the 1st IEEE International Workshop on Conducting Empirical Studies in Industry*, pp. 27-32, May, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1109/CESI.2013.6618466>

[41] E. M. Mora-Valentin, A. Montoro-Sanchez, L. A. Guerras-Martin, "Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations", *Research Policy*, vol. 33, no. 1, pp. 17-40, 2004.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(03\)00087-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(03)00087-8)

[42] W. I. Lee, C. H. Heo, D. Y. Kim, "The Role of Local Universities for Promoting the School-Industry Cooperation", *The Korean Journal of Local Government Studies*, vol. 8, no. 2, pp. 163-183, 2004.

[43] D. E. Lee, "A Study on The Promotion of Industrial-Academic Cooperative Relationship Using the Virtual World", *Academic symposium of Humanities Contents*, pp. 33-49, 2009.

[44] S. M. Hong, Policy directions for activating a voluntary University-Industry Collaboration(Issue & Policy 2010-03), Seoul: Science & Technology Policy Institute, 2010.

[45] Small & Medium Business Administration, 20 Years of Industry-University-Research Institute, Korea Association of University, Research Institute and Industry, 2015.

[46] P. M. Doney, J. P. Cannon, "An examination of the nature of trust in buyer-seller relationships", *The Journal*

of Marketing, pp. 35-51, 1997.
DOI: <https://doi.org/10.2307/1251829>

[47] N. Myhr, R. E. Spekman, "Collaborative supply-chain partnerships built upon trust and electronically mediated exchange", *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 20, no. 4/5, pp. 179-186, 2005.
DOI: <https://doi.org/10.1108/08858620510603855>

[48] J.C. Nunnally, *Psychometric theory*, NY: HoltRinehart & Winston, 1978.

홍 은 영(Eun-Young Hong)

[정회원]



- 2013년 2월 : 국립 한밭대학교 테크노경영대학원 (경영학 석사)
- 2017년 8월 : 국립 한밭대학교 대학원 경영학과 (경영학박사)
- 1999년 1월 ~ 2017년 7월 : 한밭대학교 중소기업산학협력센터 팀장
- 2017년 3월 ~ 현재 : 국립 한밭대학교 경영회계학과 겸임교수

<관심분야>

산학협력, 기술경영, 기술사업화

최 종 인(Jong-In Choi)

[종신회원]



- 1996년 2월 : 고려대학교 대학원 경영학과 (경영학박사)
- 1999년 7월 : 미국 리하이 대학교 Post-Doc Fellow
- 1997년 7월 ~ 현재 : 한밭대학교 경영회계학과 교수
- 2017년 1월 ~ 현재 : 한밭대학교 기술지주(주) 대표이사 및 기술이전 센터장

<관심분야>

기술경영, 기술혁신, 창업경영, 기술사업화, 클러스터