

기술이전사업화 및 창업 성과에 미치는 대학의 역량요인 비교연구

나상민¹ · 김창완^{2*} · 이희상³

¹경일대학교 창업지원단 / ²계명대학교 산학협력단 / ³성균관대학교 기술경영학과

A Comparative Study of the Effect of University Competence on Technology Transfer and Commercialization and Start-ups

Sang Min Nah¹ · Chang One Kim² · Heesang Lee³

¹BRIDGE division of entrepreneurship, KyungIl University

²Industry-university cooperation foundation, Keimyung University

³Management of Technology, Sungkyunkwan University

The Korean government has been implementing diverse policies with programs to generate better outcomes and results of university-industry collaboration since 1990s. In this paper, we analyze the effect of universities' competency factors on the performance of technology commercialization and start-ups respectively. We employ multiple regression models using 154 data sets from university information posting system of the Korean Council for University Education. Through conducting statistical analyses with diverse data manipulations, we obtained a high degree of significance on hypotheses, and also could compare mutual differences between the effects of university competence on technology commercialization and start-ups. The technology transfer and commercialization specifically depends on professors' patent applications and technology holding company, while start-ups does professionals in industry-university cooperation. We suggest government to spur on the ongoing customization of university-industry collaboration policy, and university to properly cope with global atmosphere changing from ivory tower to academic capitalism and start-ups promotion.

Keywords: University Competency Factors, Technology Transfer, Start-ups, University Characteristics

1. 서론

21세기 이후 산업은 지식기반 사회로 재편이 활발히 진행되고 있으며, 산업의 성장에 있어 기술은 국가경제의 현재와 미래를 발전시키는 데 필수적으로서 국가적으로 중요한 역할을 하는 곳에서는 더욱 강조된다(Guan *et al.*, 2006). 산업 발전의 원동력은 창의적 지식에 있고 대학은 창의적 지식의 중요한 원천이라 할 수 있다. 우리나라에서도 1990년대 이후 대학은 경쟁심화와 더불어 순수학문과 공공연구를 지향하는 전통적 목적 이외에 학문의 실용성 제고라는 사회적 요구에 직면하게 되

었다(Lee, 2008). 따라서 대학은 혁신적인 지식을 생산하고, 기업 및 정부와 유기적인 상호작용을 통해 궁극적으로 산업 및 경제발전에 기여하고 수익을 창출해내는 기업가적 대학의 역할을 요구받고 있다(Cho, 2012; Sung, 2012).

이러한 대학의 역할 변화 요구와 함께 기술의 발전은 종종 경제적 진보 그리고 사회적 이익과 결부되어 왔다(DTI, 2000). 실제로 미국, 유럽 등 주요 선진국들을 비롯한 많은 국가들이 정부의 다양한 산학협력 지원정책을 통해 대학의 기술을 상업화함으로써 경제성장과 고용창출을 도모하고 있다. 우리나라의 경우 이러한 대학의 연구 성과로서의 기술의 이전 및 사업

화를 통하여 대학의 수익을 창출하고 있지만, 국가 경쟁력 강화를 촉진하는 전략으로서 정부가 주도하는 산학협력이 실제로 의도한 결과를 양산하고 있는지에 대해서는 대체로 회의적이라고 알려져 있다(Hong, 2003). 그러나 최근에는 대학을 기반으로 하는 기술창업이 우리 사회에 경제적 부가가치 창출이 외에 지속적인 기술혁신을 통하여 성과를 창출하고 있으며, 이들 혁신적 창업기업을 통해 양질의 일자리가 새롭게 만들어지고 있다고 보고한다(Lee, 2013). 저성장 시대에 대학의 성과를 증진시킴으로서 산업발전과 일자리 창출을 도모하는 것은 중요한 국가적 과제라 할 수 있다. 따라서 정부는 산학협력 성과에 영향을 미치는 요인을 찾아내어 가능한 한 적극적으로 지원할 필요가 있다(Kim and Lee, 2007). 대학 산학협력의 형태와 주체들이 교수와 대학 내의 지원조직 중심에서 창업지원조직, 학생의 참여 등으로 다양화되고 있는 형태를 보인다. 이는 과거와는 달리 산학협력 성과에 영향을 미치는 요인이 달라져감을 의미한다고 볼 수 있다. 과거 국내 대학의 산학협력기능은 국가 연구비 관리위원회의 행정지원 및 연구비 투명성에 대한 평가·인증으로서 주로 교수의 연구지원으로 제한적이었으나 최근은 산학협력 기존 업무에 산학협력 허브 역할을 수행하는 방향으로 개선이 진행 중이다(MOEST, 2011).

대학의 기술이전사업화에 대해서 전임교원 및 대학 내 전문가의 의지(Thursby and Kemp, 2002), 연구개발 자금 확보(Power, 2003), 기술이전 전담조직의 인적자원 또는 연혁(Siegel *et al.*, 2003), 대학의 설립주체나 지향목적(Cho and Jeon, 2011), 논문 게재나 특허(Cho, 2012) 등 다양한 관점에서 영향요인들이 보고되고 있다. 창업과 관련한 기존 연구는 창업교육이나 창업 프로그램에 대한 노출이 창업의도를 높이고 창업동아리가 창업계획수립에 영향(Hong and Seol, 2013; Lee, 2013)을 미치는 것으로 보고하고 있으며, 대학의 특성(국공립 대학과 연구중심대학)과 창업의 성과에 대한 양의 상관관계가 존재(Cho and Jeon, 2011)함을 보고하고 있다. 그러나 기존 연구는 대학에서 창업을 지원하는 다양한 관점의 지원, 조직과 활동이 창업의 성과로 이어지는 지에 대한 연구는 부족하다. 더욱이 대학의 기술이전사업화와 더불어 창업이 산학협력 성과로 고려되고 있음에도 불구하고, 이들에게 미치는 영향요인의 특성을 비교하지 못하고 있는 실정이다. 이와 함께 정부 부처별로 다양하게 추진하고 있는 기술이전사업화와 창업지원 정책들이 대학 내외의 다양한 주체들의 참여를 불러일으키고 창업지원조직 등을 통한 지원활동이 의도한 성과에 긍정적인 영향을 미치고 있는지에 대해 분석이 필요한 시점이라고 판단된다.

본 연구는 대학이 보유하고 있는 다양한 인적·물적 역량이 기술이전사업화와 더불어 창업 성과에 어떻게 영향을 미치는지 요인을 비교 연구를 추진한다. 이를 통해 대학을 기반으로 하는 기술이전사업화 및 창업을 활성화 할 수 있는 요인을 도출함으로써 대학의 성과가 산업적 성과로 연계 될 수 있는 기반을 제공하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 기술이전사업

화 및 창업 영향요인 및 성과에 대한 기존 연구를 분석하고, 이를 토대로 연구가설을 설정한다. 제 3장에서는 본 연구의 모형 및 변수, 연구방법을 제시한다. 제 4장에서는 연구가설을 검증하기 위한 실증분석을 수행한 결과를 보여주고, 연구가설의 검증을 시도한다. 마지막으로 제 5장에서는 연구결과를 요약하고 연구결과와 시사점 및 한계를 설명한다.

2. 문헌분석 및 가설설정

2.1 대학의 역할 변화와 산학협력

그동안 미국과 유럽을 비롯한 선진 각국의 정부는 산업체가 기술혁신역량을 촉진하기 위하여 대학과의 협력을 확대할 수 있도록 지원해왔다. 특히 미국의 경우 1980년 의회에서 Bayh-Dole법을 입법 통과시킴으로써 산학협력과 이에 따른 기술이전 및 사업화를 촉진시키기 위한 기반을 마련하였다(Kim and Lee, 2007). 우리나라의 경우 2003년 「산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률」의 제정으로 인해 대학도 순수한 연구에만 몰두하기보다 국가의 미래와 경제성장과 혁신을 창출하는 관점에서 보다 적극적으로 개방적이고 협력적인 역할을 수행하도록 요구받고 있다(Cho and Moon, 2000). 최근 대학은 지식과 기술을 산업에 이전하고 사업화를 통해 수익을 창출하거나, 대학 기술 기반의 교원 혹은 학생창업 또는 대학의 지출지주회사 자회사 등의 관련기업을 통한 기술이전 및 사업화의 선순환 고리를 구축함으로써 학문적 연구개발 차원에서 보다 구체적인 역할로 진화하고 있는 상황이다.

Coursey and Bozeman(1989)은 산학협력을 “하나 이상의 정부연구소와 하나 이상의 민간 기업이 공식적 또는 비공식적 협정에 의해서 공동으로 기술지식을 개발하거나 획득하는 것”이라 정의했다. 또한 Link and Bauer(1987)는 “경제주체들 간에 공동으로 기술지식을 습득하기 위한 협정”이라고 정의하고 있다. 우리나라 정부는 이러한 산학협력의 목적으로 인력양성, 연구개발, 기술이전 및 사업화로 크게 나누어 분류하고 있다(MOEST and NRF, 2010). 이는 대학의 역량이 성과로 어떻게 나타나야 할지 명확히 분류해 주는 역할을 하며, 광의적 의미의 성과로는 암묵적 지식의 창출과 교류, 지역경제 활성화까지 포함할 수 있고, 협의적으로는 계량적 측정이 가능한 기술이전 및 수입료, 창업과 협력기업 수 등으로 파악할 수 있어 어디에 연구의 중심을 두는가에 따라 관점이 달라질 수 있음을 알 수 있다(Yim *et al.*, 2013).

2.2 기술이전사업화와 창업의 정의

우리나라의 「기술이전 및 사업화 촉진에 관한 법률(2000)」에 의하면 기술이전은 기술이양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 합작투자 또는 인수·합병 등의 방법을 통하여 기술보유자로부터 그 외의 자에게 이전되는 것으로 정의되어 있으

며, Yamane *et al.*(2011)은 기술이전을 테크닉, 지식, 기술, 생산 방식 및 설비를 이전하는 과정, 대개 이전된 기술은 기술 자체만이 아닌 테크닉, 지식, 기술, 생산 방식 및 설비가 통합된 하나의 전형이라고 정의한다. 한편, 기술이전사업화는 기술을 이용하여 제품의 개발·생산 및 판매를 하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것, 그리고 기업이 대학 및 공공기관의 기술이전을 통해 제품이나 서비스를 생산 및 판매하여 시장에서 수익을 창출함으로써 기업성장에 도움을 주는 일련의 활동으로 정의되어 있다(Park, 2011; Park and Roh, 2013; Siegel *et al.*, 2003).

그러나 대학에서의 기술이전사업화는 일반기업에서의 사업화와 달리 대학자체에서 사업화가 아닌 기술개발의 결과를 대학으로부터 시장진출의 주체인 기업으로 이전하는 것으로 정의할 수 있으며, 협의의 개념으로는 지적재산권을 이전하거나 라이선스를 부여하는 등의 방법으로 기술을 산업계로 이전하는 것으로 정의할 수 있다(Lee *et al.*, 2005). 본 연구에서는 대학의 기술을 기업으로 이전하는 것을 대학의 기술이전사업화로 간주하였다. 이러한 기술이전을 통해 대학은 연구 성과에 대한 보상과 추가 연구를 위한 자금을 확보하게 됨으로써 대학 연구 인력의 연구의욕을 높일 수 있는 효과를 기대할 수 있다. Moulaert *et al.*(2003)은 대학의 기술이전사업화에 대해 기업이 필요로 하는 기술을 지역의 기업들과 연계하여 제공함으로써 지역소재 기존 기업들의 경쟁력을 강화하고 새로운 기업의 창업을 활성화하는데 기여한다고 보고한다. 따라서 기술이전사업화는 기술의 개발과 지식재산화, 그리고 기술이전의 개념을 포함하며, 이후 시장이 요구하는 기술의 정립과 시장 수요에

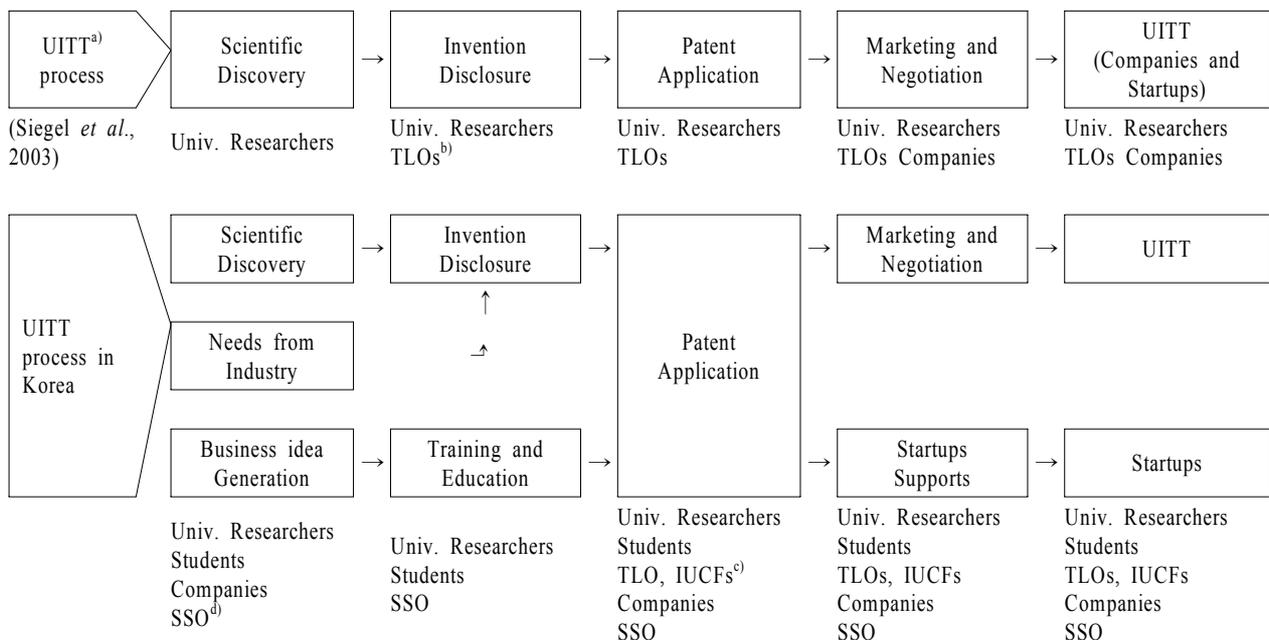
기반을 둔 생산 과정을 거쳐 제품 판매에 이르기까지 제반 과정을 통틀어 포함한다고 볼 수 있다.

본 연구의 또 하나 관점은 대학의 역량이 창업 성과에 미치는 영향을 분석하는 것이다. 따라서 창업에 대한 정의와 이에 대한 선행 연구들을 통하여 창업의 본질과 관련된 주제들을 살펴보기로 한다. 우리나라의 「중소기업 창업지원법」 제2조 제2항에 의하면 ‘창업이라 함은 중소기업을 새로이 설립하는 것’을 말한다. 또한 제2조 제2항 “창업자라 함은 중소기업을 창업하는 자 및 중소기업을 창업하여 사업을 개시한 날로부터 7년이 경과되지 아니한 자를 말한다.”라고 정의하고 있다.

Schumpeter(1934)는 창업을 기존의 방법을 파괴하는 ‘창조적 파괴의 힘’, Longenecker(1997)는 ‘전혀 새로운 사업을 시작하거나 타인의 사업을 인수하여 새롭게 사업을 시작하는 것’이라고 정의하였다. 또한 Hisrich and Brush(1985)는 ‘창업이란 수반되는 재정적 심리적, 사회적인 위험을 감수하고 필요한 시간과 노력을 투자하여 가치 있는 새로운 무엇인가를 창조하여 금전적인 보상과 개인적인 만족 그리고 독립감을 누리려는 과정’으로 정의하였다. Ronstadt(1982)는 창업은 ‘빨간 신호등 앞에서 때로는 이를 무시하고 돌진한 것’과 같다고 정의하면서, 이는 ‘스스로 사업을 일으키고, 그리고 그것을 자기 인생에서 가장 즐거운 일로 여기는 것’이라고 하였다.

2.3 우리나라 대학의 기술이전사업화와 창업 환경

Siegel *et al.*(2003)은 <Figure 1>과 같이 기술이전 과정요인에 있어 대학에서의 기술이전에 영향을 주는 요소로써 대학 내의



a) University-Industry Technology Transfer, b) Technology Lincensing offices.
c) Industry-University Cooperation Foundations, d) Start-ups Supporting Organizations.

Figure 1. The university-industry collaboration process in Korea and advancements of the process with respect to Siegel *et al.*(2003)

연구자, 대학의 기술이전을 담당하는 기술이전 전문가와 대학 기술에 대한 상업화를 담당하는 기업을 주요 이해관계자로 정의하였고, 이를 바탕으로 대학의 산업에 대한 기술이전 과정과 성과물에 관한 연구를 진행하였다. 더불어 그는 라이선싱 협약, 연구개발 합작투자(JV), 창업 등의 과정을 통해 대학으로부터 나와 전문가들이나 산업으로 기술이전 되는 대학의 상업적 지식의 양이 급증했다고 보고한다.

우리나라를 비롯한 최근의 기술이전사업화 프로세스는 Siegel *et al.*(2003)의 기술이전 프로세스를 중심으로 과정별 다양성의 확대와 이해관계자 수가 증가한 것을 볼 수가 있다. 기술이전사업화 추진조직으로는 기술이전 전담부서뿐만 아니라 대학의 산학협력단, 창업보육센터를 비롯한 창업지원조직, 학교기업 및 대학의 기술지주회사 등이 구성되어 있으며, 기술개발에 대한 기업의 요구가 초기 단계에서부터 이루어지는 등 대학 내의 산학협력 체계는 매우 복잡한 형태를 보이고 있다. 이러한 다양한 대학 내의 산학협력 주체와 지원체계의 복잡성을 역량으로 정의하고 이들이 기술이전사업화 및 창업 성과에 어떻게 영향을 미치는지 반연한 결과를 비교한 연구는 드문 실정이다.

본 연구에서는 대학공시자료로부터 데이터를 수집하여 대학의 역량과 직접적인 상관관계가 있는 대학이 스스로 추진하는 창업 및 기술이전사업화 성과를 중심으로 연구를 진행하였다. 그리고 기존 문헌에서 대학의 연구자 또는 대학의 규모, 특성과 환경이 대학의 산학협력 성과에 미치는 영향에 대해 기본적인 상관 관계적 연구를 진행한 것과 달리 대학이 연구개발에 의해 창출한 새로운 지식과 기술의 이전 및 사업화, 거기에다가 창업 성과까지 관점에 포함하여 분석을 진행하고자 한다. 특히, 대학의 기술이전사업화와 창업 성과에 각기 영향을 미치는 대학의 보유 역량 분야에 대한 비교 연구는 최초의 시도라 할 수 있다.

2.4 가설 수립

본 연구에서는 대학공시 시스템의 안정화와 함께 대학의 운영 및 활동에 대해 신뢰도가 높은 데이터를 전수 제공받을 수 있었기 때문에 대학 역량의 전반적 관점에서 기존논문보다 다양한 가설 설정을 시도할 수 있었다. 비단, 수립된 일부 가설들은 아직 대학의 보유역량이 미치는 영향이 그다지 크지 않거나 없을 것이라는 가정에서 출발했음을 미리 밝혀둔다. 그러나 이번 실증 연구결과를 통해 대학의 성과가 뚜렷한 분야와 아직 성과가 나타나지 않은 분야에 대한 근거를 확보하고 이들에 미치는 영향요인과 배경을 분석함으로써 기술이전사업화 및 창업 관련 정책 수립의 기반이 될 수 있는 생산적인 연구가 되길 기대한다.

(1) 대학의 보유 역량이 기술이전사업화 성과에 미치는 영향
Choi(2012)는 대학에서 현장중심 교육을 위해서는 산업체

경력이 있는 사람들이 대학 교육에 많이 참여해야 한다고 주장한다. Chang *et al.*(2013)은 그들의 연구에서 한국 대학의 교원 인사제도가 법제도에 근거하여 운영되기 때문에 대부분 유사하며, 산학협력을 잘 하지 못하는 이유는 대학과 산업체가 다른 요구와 문화를 갖고 있다는 ‘죽음의 계곡’ 개념으로 설명할 수 있으며, 산학협력 인사제도와 지원제도의 도입은 산학협력 성과, 교육성과와 연구성과 향상을 촉진하므로 대학의 성과를 높이기 위해서 다양한 산학협력 프로그램 운영, 산업체 경력 전임교원 확보 등 산업친화형 대학풍토조성이 중요하다고 보고한다.

정부는 이를 위해 2011년 7월 고등교육법을 개정하여 산학협력을 통한 교육, 연구, 취업·창업 지원을 담당하는 산학협력중점 교수 제도를 도입하였다. 산학협력중점 교수는 산업체 경력 10년 이상인 자로서 산학협력 실적 중심으로 평가받게 된다. 2011년 284명 수준이었던 산학협력중점 교수의 수는 2012년 2월 말 기준으로 680명으로 증원되었음을 보고한다. 산학협력중점 교수 제도가 도입된 초기 단계이나 전임교원의 산업체 경험이 산학협력 성과에 영향을 미친다는 기존 연구들을 감안할 때 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설 1 : 전임교원의 산업체 경험이 많을수록 기술이전사업화 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

- 1-1 전임교원 중 산업체 경력교원비율이 높을수록 기술이전사업화 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.
- 1-2 전임교원 중 산학전임교원 비율이 높을수록 기술이전사업화 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

Powers(2003)와 Foltz *et al.*(2000)은 각기 자원준거이론을 바탕으로 대학의 기술이전사업화 성과 영향요인분석을 시도하였고, 정부 및 산업분야의 연구비 지원 규모가 특허성과에 유의미한 영향을 미친다고 하였다. Han and Kwon(2009) 역시 대학의 특성 및 연구비 구조와 산학협력성과와의 관계를 분석하였는데, 그 중 대학의 연구비의 규모가 국내의 특허성과에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 사실상 특허는 연구자들의 연구 성과로서 기술이전 및 사업화 활동에 투입되는 중요한 변수 중 하나이다.

한편, Kim and Lee(2007)의 연구에서는 SCI급 논문 건수와 국제특허 건수가 기술료 수입과 기술이전 건수 등과 유의한 관계를 가진 것으로 나타났다. Kim and Hyun(2006)은 기술이전 센터를 두고 있는 국내 100개 4년제 대학을 대상으로 하여 대학의 전략적 자원 및 기술이전조직의 환경이 기술이전 성과에 미치는 영향 분석연구를 통해 전략적 자원으로써 대학의 특허 건수는 기술이전 실적에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였다. 이에 따라 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설 2 : 전임교원의 지식재산활동이 기술이전사업화 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

Di Gregorio and Shane(2003)은 101개 대학에 대한 설문조사를 통해 기술이전 전담조직의 전문 인력의 수와 대학의 스피노프(spun-off) 기업 수 사이에 정의 상관관계가 있음을 보고하였다. 국내의 경우 Ok and Kim(2009)의 연구에서도 기술이전 전담인력규모가 기술이전 건수와 기술이전료 수입 증가에 기여하는 것으로 나타났다. Powers(2003)는 108개 대학을 대상으로 한 기술이전 성과분석 결과 기술이전 조직의 역사가 오래될수록, 그리고 인력의 규모가 클수록 기술이전성과에 긍정적인 영향으로 작용한다고 분석하였다.

정부는 또한 산학연 협력 연계 조직의 현황과 과제를 논하는 과정에서 대학·출연(연)의 산학연협력지원조직 내에 전문코디네이터가 부족한 부분도 있어 정부는 산학연협력사업의 매개자 역할을 수행하는 전문코디네이터의 양성과 취약한 전문적인 산학연협력 지원기능을 지원하기 위해 노력 중임을 밝혔고, 산학이 공동연구 계약에 성공하기 위해서는 프로젝트의 특성과 대학 및 기업의 역량과 관심, 산학관계를 증진하기 위한 노력이 필요한데 이러한 부분을 담당해 주는 조직 및 기능은 물론 전담인력이 필요하다고 강조했다(NSTC, 2012). 이에 따라 본 연구는 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설 3 : 산학 전문인력이 많을수록 기술이전사업화 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

Lee et al.(2008)은 공공연구기관이 보유하고 있는 기술의 사업화 촉진 방안으로 기술지주회사의 설립과 효과적인 운영 방안을 제시하고자 했으며, 이를 위해 해외 기술지주회사의 성공적인 운영 사례를 고찰함으로써 기술지주회사의 설립, 운영상의 핵심 성공 요인을 규명하고 구체적인 대안을 제시하는 사례 연구 방법을 취하고 있다. 더불어 기술지주회사가 연구소기업의 설립을 통해서 출연(연)이 보유하고 있는 신기술의 상용화에 성공할 수 있도록 현존하는 기술이전 전담조직(TLO), 창업보육센터, 기술거래소, 기술사업화펀드, 기술사업화 지원기관 및 테크노파크 등 과 같은 기술 사업화 지원 조직과 상호 보완적인 협조를 구해야 한다고 강조한다. Di Gregorio and Shane(2003)은 자회사 설립성고가 높은 대학이 기술이전 및 사업화의 바탕이 되는 대학의 산업계 연구자금 규모가 컸음을 보고한다. Do and Um(2013)는 산학협력기술지주회사의 운영 전반에 대한 인식을 파악하고자 산학협력기술지주회사의 역할에 대한 중요도 조사에서 '기술사업화의 활성화'와 '산학협력의 활성화'를 기대하고 있음을 보고한다. 따라서 본 연구는 다음과 같이 가설을 제시한다.

가설 4 : 기술지주회사의 보유가 기술이전사업화 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

- (2) 대학의 보유 역량이 창업 성과에 미치는 영향
기존의 창업, 성장, 회수, 재도전 등과 관련된 각 부처의 정

책적 지원에 더하여 아이디어의 발굴과 인재양성, 대학·출연연의 기술사업화와 산·학·연 연계, 대규모 신시장과 신수요 창출, 지식재산에 대한 보호조치 및 금융지원 강화 등을 통해 창업을 활성화하고, 벤처·중소기업의 성장을 뒷받침할 계획이며, 이를 위해, 대학의 창업 교육과 맞춤형 창업지원을 확대하고, 창업문화의 조기 확산을 위해 과학기술 특성화대학을 선도 모델로 육성하여 이를 적극 전파해 나갈 것을 강조하였다(MOS, ICT and Future Planning, 2013). 전임교원의 산업체 경험은 대학 내 학생들의 창업지도 전문성에도 영향을 미치며 이미 경험을 보유하고 있는 산학 전임교원이 많을수록 학생들에게 기업의 사업화 프로세스가 잘 전파되고 아이디어를 창업으로 전환하는 경험과 지식의 효과적 이전이 가능할 것으로 사료된다. 더불어 기존 연구들에서 교수들의 산업체 경험이 창업의 성과에 영향을 미침을 보고한다(Choi, 2012). 따라서 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설 5 : 전임교원의 산업체 경험은 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

전임교원의 연구 성과로서 특히 특허실적은 기술이전이나 창업을 위한 기반을 제공한다. Cho(2012)는 국내 202개 대학의 기술이전사업화 자원 및 활동자료들을 활용하여 실증 분석한 연구에서 자원역량과 조직역량은 중간산출역량인 특허성과에 긍정적인 영향을 미치며, 특히 특허성과는 기술이전과 더불어 창업 성과에도 영향을 미치는 것으로 보고한다. 반면, Kim and Lee(2007)의 연구에서 SCI급 논문 건수와 국제특허 건수가 스핀아웃 기업 수와는 유의한 관계를 가지지 않는 것으로 나타났다. 이에 따라 본 연구는 상기의 상반된 연구결과를 규명하기 위해 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설 6 : 전임교원의 지식재산활동이 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

Lockett and Wright(2005)는 자원준거론에 근거하여 영국 대학 기술이전 전담부서들의 자원 및 역량과 각 대학들의 창업 기업 형성 비율의 관계를 조사함으로써 대학이 더욱 많은 창업기업을 배출하기 위해서는 광범위한 상업적 기교들을 보유한 기술이전 관리자들을 고용, 교육, 개발하여야 한다고 제시하였을 뿐만 아니라 대학의 기술 자산뿐만 아니라 기술이전조직의 기술이전 맞춤형 역량개발이 필요함을 주장했다. Markman et al.(2005)은 대학의 기술이전 조직(UTTOs : University Technology Transfer Offices)의 구성과 기술 자산 라이선싱 전략이 창업 형성에 긍정적으로 영향을 미친다고 보고한다.

한편, Kim and Lee(2007)는 대학의 역량요인과 산학협력 성과와의 관계를 분석한 연구에서 기술이전 전담조직의 규모와 기술이전 전문가 수가 기술이전성과에는 유의한 영향을 미치지 못했지만, 창업성과에는 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나

타났다고 밝혔다. 이에 반해 Cho(2012)는 국내 202개 대학의 기술이전사업화 자원 및 활동자료들을 활용하여 실증 분석한 연구에서 기술이전 전담부서의 조직역량이 특허 및 기술이전 성과에는 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났으나, 창업 성과에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 조사되었다고 밝혔다. 본 연구는 산학협력단의 전문성이 높을수록 학생의 창업에 대한 방향제시 등이 가능하고 이것이 학생의 창업에 대한 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 제안하고 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설 7 : 산학 전문인력이 많을수록 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

- 7-1 : 산학전문인력 비율이 높을수록 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.
- 7-2 : 학생창업지원 교직원수가 많을수록 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

Choi and Park(2012)은 대학생을 대상으로 창업교육에 있어서 적합한 교육 대상자의 선정, 창업 교육 프로그램의 개발 및 창업지원정책 수립 등과 관련한 시사점을 제시하고, 창업교육의 효과적인 수립에 필요한 적용점 등을 제시한다. Lee(2013)는 대학기반 기술창업을 활성화하고, 이 결과가 학생들과 교수 그리고 학교 모두에게 유의미한 가치를 제공하기 위해서 학부 및 대학원 과정 전반에 기업가정신과 창업 관련 교육의 확대가 필요하다고 주장한다. Cho(2010)는 직장생활을 체험해볼 수 있는 현장실습 프로그램이 대학생의 진로개발준비도와 자아정체감에 긍정적으로 영향을 미치는 것으로 분석했다. 또한 Van Geenhuizen and Soetanto(2009)는 대학 내 창업의 초기 성장을 지원하는 것이 대다수 경제 정책의 핵심이라고 주장하였으며, 최근 유럽의 여러 국가에서는 창업기업의 성장 둔화됨에 따른 지원의 효율성에 대한 문제점이 제기되고 있다고 보고한다. 한편, Yoon and Hong(2004)은 대학생 창업동아리 활동 활성화방안을 제시하는 연구에서 대학생과 각 유관기관 간 연계 강화 프로그램이 진행되어야 한다면서 대학생, 대학당국, 정부가 각각의 역할을 충실히 한다면, 대학생이 창업을 할 수 있는 좋은 기반 형성이 될 것이라고 보고한다. Hong and Seol(2013)은 창업교육과 창업동아리 두 가지에서 동일하게 경험이 있는 집단에서 창업계획수립 능력이 높은 것으로 나타났으며 이로써 창업교육과 창업동아리의 청년창업에 대한 긍정적 효과를 확인하였다고 보고한다. Lee(2013)는 학생들이 재학 중 가상창업(virtual startups) 또는 창업동아리 활동을 통해 실제세계(a real world)에 대한 이해도를 높여 취업을 위한 역량을 제고함과 동시에 미래에 특정한 계기가 마련되어 창업의 무대 올라갈 시 이때 필요한 기초소양과 역량을 사전적으로 함양시킨 효과를 보게 한다고 보고한다. Park et al.(2008)은 캡스톤 디자인은 학생들의 창의적인 문제해결과 팀 학습을 통해 창의적인 결과물로 전환하는 과정을 통해 창업 등의 역량을 기르기

위한 목적으로 진행됨을 보고한다. Lee et al.(2009)은 캡스톤 디자인 교육에 대한 현대 공과대학의 교육과정 운영 실태를 점검하고 학습만족도를 조사 분석하여, 향후 효과적 캡스톤 디자인 교육 방법 개발 및 관련 연구 활성화를 제안하였다. Na(2013)는 팀을 기반으로 문제해결형 프로젝트를 수행하는 ‘캡스톤 디자인’은 학생들뿐만 아니라 교수들의 좋은 평가를 받고 있고, 대학의 교육과정과 연계하여 학생이 직접 제품을 기획하고 연구개발, 현장실습에도 참여할 수 있는 학교기업도 작년 한 해 41,000명의 학생이 참여하고 있다고 보고한다. 이에 따라 본 연구는 대학에서의 산업체 지향적 교육은 학생의 창업을 촉진할 것으로 가정하고 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설 8 : 산업체 지향적 교육활동이 많을수록 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

- 8-1 : 학부창업강좌수가 많을수록 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.
- 8-2 : 학생창업동아리수가 많을수록 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.
- 8-3 : 캡스톤이수학생비율이 높을수록 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

3. 연구모형 및 연구방법

3.1 연구 모형

본 연구는 정부의 대학정보공시 시스템으로부터 국내 4년제 대학 중 기술이전사업화 및 창업 실적이 존재하는 154개 대학의 역량 및 현황에 관한 전수 자료를 대학공시 시스템으로부터 수집하여 우리나라 대학의 기술이전사업화 및 창업 과정에 관련된 주요활동을 비롯한 제반 역량으로부터 기술이전사업화와 창업 성과에 영향을 미치는 영향 요인을 도출하였다. 이후 이들을 대상으로 상관관계를 회귀 분석하였다.

<Figure 2>에서 대학의 보유역량을 기술이전사업화 및 창업을 위한 전임교원의 역량, 지원 체계 그리고 산학교육 역량 관점에서 분류를 하고 이에 대해 한 개 혹은 그 이상의 대표적인 변수를 선정하였으며, 대학의 특성요인에 따라 어떠한 영향을 가져다줄지에 대한 통제변수로 대학의 설립 주체와 지역 구분을 선정하였다. 대학보유역량 중 전임교원 산업체 경험의 대표변수로는 산업체경력교원비율, 산학전임교원비율, 전임교원의 지식재산활동의 대표변수로는 국내외 특허출원수, 산학협력 지원체계의 대표변수로는 산학전문인력비율, 학생창업 지원 교직원수, 지주회사 유무, 산업체지향적 교육활동의 대표변수로는 학부창업강좌수, 학생창업동아리수, 캡스톤이수학생비율을 선정하였다.

이러한 대학보유역량이 영향을 미치는 대학의 성과지표로서 기술이전사업화 성과의 대리변수로는 전임교원 1인당 기술이전 건수 및 수입료를 검토하였지만 이중 보다 실질적 성

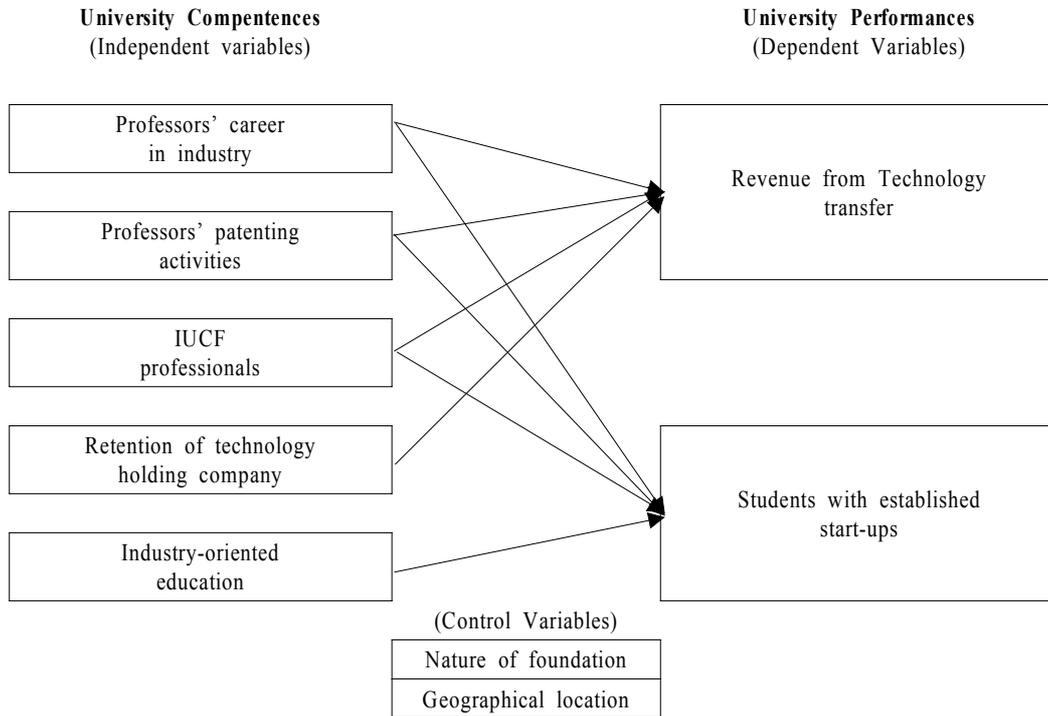


Figure 2. An analytical model of the effect of internal factors on TT&C and start-ups in universities

과 변수인 기술이전 수입료를 선정하였고, 창업 성과의 대리 변수로는 교원창업자수와 학생창업자수 또는 교원창업기업수 및 학생창업기업수 중 역시 가장 실질적 성과변수인 학생창업자수로 선정하였다. 또한 성과는 대학이 위치하는 지역과 설립 주체에 따라 영향을 받을 수 있기 때문에 이를 반영하는 수도권과 지방, 그리고 국공립과 사립 구분을 통제변수로 사용하였다.

3.2 자료수집

본 연구에 사용한 데이터는 2013년도 기준 한국연구재단에서 실시한 전국 대학교 공시자료를 바탕으로 하였다. 산학협력단을 보유한 4년제 대학 총 236개에서 기술이전사업화 및 창업과 무관한 대학과 관련 실적이 없는 대학을 제외한 나머지 154개 대학을 대상으로 선정하였다. 캠퍼스가 구분된 대학들은 관련지표들을 하나로 합산하여 집계하였다.

3.3 지표 및 정의

본 연구에서 사용된 <Table 1>에서의 지표는 대학의 기술이전사업화 및 창업과 관련한 주요 보유역량과 대학의 성과로 대별된다. 대학의 주요 보유 역량은 산학협력백서(MOEST and NRF, 2011)와 대학 산학협력단 역량강화 방안(MOEST, 2012), 대학 산학협력단 공시자료 작성기준(MOEST and KCUE, 2013)에 기술된 정의를 활용하였다.

3.4 자료의 분석

데이터의 해석을 위해 SPSS를 활용하고 변수들 간의 통계적 유의성 확인을 위해 회귀분석을 시행하였다. 회귀분석은 두 가지로 진행하였다. 우선 전체집단을 대상으로 전임교원 산업체 경험, 전임교원의 지식재산 활동, 산학협력 지원 체계, 산업체 지향적 교육활동 등 대학의 보유 역량이 기술이전사업화와 창업 성과에 미치는 영향을 후진제거 방식으로 유의성을 높여가며 회귀 분석하였다.

4. 연구 결과

4.1 변수의 기술통계량

먼저 대학의 전임교원 수와 학생 정원수 평균은 각각 440.6명과 8,250명으로 나타난다. <Table 2>에서 독립변수를 살펴보면 첫째, 전임교원의 산업체 경험 수준에서 산업체 경력 3년 이상 비율 평균이 12.7%이고 산학중점교원 비율 평균 역시 5.8% 수준으로 낮은 수준으로 나타난다. 전임교원 1인당 국내의 특허출원수 평균은 0.24건으로 나타난다.

둘째, 산학협력 지원 체계 중에서 산학협력 전체 인력 중 전문 변호사, 공인회계사, 변리사, 기술사 등 산학전문인력 비율의 평균은 22.8% 수준이며, 학생창업 지원을 위한 교직원수 평균은 6.2명, 대학 내 기술이전사업화를 위해 자회사를 지배하는 기술지주회사는 전체 대학의 18.2%만 운영을 하고 있는 것

Table 1. The definition of the variables

Variables		Definitions
Independent	Professors with an industrial career	Ratio of the number of professors with an industrial career of 3 years or more to the total number of full-time professors
	Professors for IUC	Ratio of the number of professors for IUC to the total number of full-time professors
	Patent applications ^{a)}	Number of internal and external patent applications
	IUCF professionals	Ratio of the number of lawyers, CPA, tax accountants, patent attorneys, and consultant engineers specialized in IUC to the total number of IUC personnel
	School personnel for student start-ups	Number of school personnel supporting student start-ups
	Retention of tech. holding company	The presence of a technology holding company under IUC foundation that governs subsidiaries
	Start-ups classes ^{b)}	Number of start-ups classes that are divided into theory and practice as liberal arts or major courses
	Student start-ups clubs	Number of student clubs specialized in start-ups, funded by universities
	Capstone Design ^{c)} for students	Ratio of the number of students who completed the Capstone Design course to the total number of candidate students for the course
Control	Nature of foundation	National universities or Private universities
	Geographical location	Universities in metropolitan or local area
Dependent	Revenue from technology transfer ^{a)}	Amount of revenue that were actually deposited in 2012(units in MM won) for technology transfer contracts such as technology sales or patent licensing
	Students with established start-ups	Number of enrolled students or graduates that have a registered business and a total revenue of 12 MM won or more in 20120

Note : ^{a)} per full-time professor, ^{b)} per enrolled undergraduate student, ^{c)} Capstone Design Class.
 Source : Center for Higher Education's Information Disclosure in Korea(2012).

Table 2. Descriptive statistics

Variables		N	Min.	Max.	Mean	Std. Dev.
Independent	Professors with an industrial career	143	.01	.45	.13	.09
	Professors for IUC	143	.00	.36	.06	.08
	Patent applications ^{a)}	139	.00	4.68	.24	.50
	IUCF professionals	123	.00	1.21	.23	.21
	School personnel for student start-ups	119	.00	23.00	6.18	5.73
	Retention of tech. holding company	154	.00	1.00	.18	.39
	Startu-ps classes ^{b)}	132	.00	.74	.06	.10
	Student start-ups clubs	132	.00	65.00	11.64	13.43
Control	Capstone Design ^{c)} for students	104	.00	.62	.06	.10
	Nature of foundation	154	1.00	2.00	1.80	.41
Dependent	Geographical location	154	1.00	2.00	1.68	.47
	Revenue from technology transfer(MM) ^{a)}	154	.00	14.36	.54	1.41
	Students with established start-ups	154	.00	20.0	1.260	2.73

Note : ^{a)} per full-time professor, ^{b)} per enrolled undergraduate student, ^{c)} Capstone Design Class.
 Source : Center for Higher Education's Information Disclosure in Korea.

으로 나타났다.

셋째, 대학의 산업체 지향적 교육 중에서, 창업 교육 및 창업 인프라 수준의 척도인 학부재학생 1인당 창업강좌 수는 0.06개

로서 매우 낮은 수준으로 나타난다. 창업현장 교육의 대표적 인 지표인 학생창업동아리수 평균은 11.6개로 나타난다. 재학생비 캡스톤 디자인(창의적 설계) 이수학생 비율 평균은 6.4%

로 나타난다.

한편, 통제변수를 살펴보면 수도권과 지방으로 소재 지역을 구분할 경우 수도권 대학이 31.8%, 지방이 68.2%를 차지하는 것으로 나타났고, 국공립 및 사립으로 대학의 설립주체를 구분할 경우 국공립 대학이 20.8%, 사립이 79.2%를 차지하는 것으로 나타났다.

종속변수를 보면 기술이전 및 사업화의 성과로서 전임교원 1인당 기술이전 수입료 평균은 53만 9천 원 수준으로 나타났다. 그리고 학생창업자수가 가장 많은 대학은 20명으로 나타나나 평균은 1.3명 수준으로 아직 낮은 수준이다.

4.2 대학의 보유역량이 기술이전사업화 성과에 미치는 영향

본 연구에서는 대학의 보유역량이 대학의 기술이전사업화 및 창업에 미치는 영향을 비교 조사한다. 이를 위해 우선 기술이전사업화 성과에 영향을 미치는 변수간의 상관계수를 확인하였는데 <Table 3>에서 독립변수들 간, 독립변수와 통제변수들 간에는 상관관계 값이 모두 0.5 미만으로 확인되어 공선성에 문제가 없는 것으로 확인되었다. 기술이전사업화 성과에 영향을 미치는 독립변수들 중에서 전임교원 1인당 국내의 특허출원수와 기술지주회사 유무가 가장 높은 상관관계를 갖는 것으로 나타났으며, 독립변수 간에는 산업체경력교원비율과 산학전임교원비율이 통제변수인 설립주체와 지역구분과 각각 높은 상관관계를 보인다. 또한 국내의 특허출원수와는 산학전문인력비율, 학생창업지원 교직원 수는 지주회사와 유무와 학생창업동아리수, 학부창업강좌수는 캡스톤이수학생비율과 높은 상관관계가 나타났으나 공선성에는 문제가 없었으며 나머지 변수들 간의 상관관계 값이 0.5 미만으로 상관관계

는 낮은 것으로 나타났다.

<Table 4>에서 전임교원의 연구과제 수행 및 연구 활동을 통해 창출되는 지식재산의 산출물로서 1인당 국내의 특허출원수와 기술의 사업화 촉진을 위해 대학에 설립되는 기술지주회사의 운영여부가 기존 논문에서 주장한 바와 같은 맥락으로 기술이전사업화 성과에 영향을 미칠 것이라고 추정했던 것은 매우 유의성이 높게 나타났으며 이로써 가설 2와 가설 4는 채택이 되었다. 특히 이 결과는 기존 논문에서 SCI급 논문 건수와 국제특허 건수가 기술료 수입과 기술이전 건수 등과 유의한 관계를 가지며, 대학 내 연구자 개인이 기업으로부터 확보하는 연구비 규모가 높은 대학이 자회사 설립성과가 높고, 산업계의 연구자금을 많이 받는 대학이 스핀오프 기업 설립에 높은 성과를 보인다고 보고한 결과와 본 논문에서는 유의성이 낮아 변수로 채택하지 않은 논문건수를 제외하고는 동일한 맥락을 유지하고 있다(Kim and Lee, 2007; Di Gregorio and Shane, 2003). 한편 연구논문수의 기술이전사업화 성과에 미치는 영향의 유의성이 낮은 것은 대학의 연구활동에 있어 상업화의 근간이 되는 응용연구의 비율이 균형적으로 편성되는 데 시간이 걸릴 것이기 때문으로 사료된다.

반면, 기술이전사업화 성과에 대해 전임교원 산업체경력, 산학전문인력보유가 영향을 미칠 것이라는 가설 1, 가설 3은 기각되었으며, 오히려 이들은 음의 영향을 주는 것으로 나타났다. 전임교원 산업체 경력교원과 산학협력중점교원이 기술이전사업화에 긍정적 영향을 미칠 것이라는 기존 논문의 주장과는 달리 이들의 영향이 성과로 이어지기에는 시간이 더 필요할 것으로 사료된다. 특히 산학협력 전문 인력을 통한 대학의 기술이전사업화 지원체계 구축의 영향 역시 매우 큰 음의 영향을 주는 것으로 나타난 바 이들 인력의 전문성이 기존 논문에서 기술사업화 인력이 산학협력 성과(기술이전 건수, 기술

Table 3. Pearson correlation between independent variables and TT&C

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Revenue from technology transfer(MM) ^{a)}											
2 Professors with an industrial career	-.272**										
3 Professors for IUC	-.167	.032									
4 Patent applications ^{a)}	.670***	-.236**	-.118								
5 IUCF professionals	.074	-.191	.072	.403***							
6 School personnel for student start-ups	.132	-.132	.173	.080	.039						
7 Retention of tech. holding company	.388***	-.257**	-.051	.157	.002	.401***					
8 Start-ups classes ^{b)}	.114	.254**	.066	.005	-.007	.212	-.102				
9 Student start-ups clubs	-.101	.102	.091	-.115	.144	.482***	.127	.168*			
10 Capstone Design ^{c)} for students	.079	.126	.238**	.027	.050	.145	-.117	.563***	.198*		
11 Nature of foundation	-.104	.341***	-.236**	-.298**	-.306**	-.220	-.165	.207*	-.012	-.006	
12 Geographical location	-.169	.264	.331***	.011	.061	.189	-.118	.134	.114	-.010	-.272**

Note : Pearson correlation, one-tailed tests, * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a)} per full-time professor, ^{b)} per enrolled undergraduate student, ^{c)} Capstone Design Class.

Table 4. The regression analysis of internal factors and TT&C

Variables		Revenue from technology transfer ^{a)}		Revenue from technology transfer ^{a)} (Backward regression)		Hypothesis	Verify
		Beta coeff.	t-value	Beta coeff.	t-value		
Independent	Professors with an industrial career	-.119	-1.528			1	Rejected
	Professors for IUC	-.021	-.290				
	Patent applications ^{a)}	.694	9.088***	.710	10.164***	2	Accepted
	IUCF professionals	-.202	-2.692**	-.203	-2.939**	3	Rejected
	Retention of tech. holding company	.289	3.858***	.275	4.248***	4	Accepted
Control	Nature of foundation	.058	.705				
	Geographical location	-.085	-1.073	-.153	-2.389*		
R ²		.624		.611			
R ² adj.		.579		.592			
F		13.871***		30.831***			
N		104		104			

Note : * $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ ^{a)} per full-time professor.

이전 수입금액, 창업인력수)에 긍정적인 영향을 준다(Kim and Lee, 2007; Ok and Kim, 2009)고 보고한 것처럼 산학협력의 직접적인 성과를 창출할 수 있도록 준비되어 있는지 재검토해 볼 필요가 있는 것으로 사료된다. 2003년 우리나라 대학들이 산학협력단을 설립한 이후, 대학이 기술이전사업화와 더불어 창업을 비롯한 산학협력 성과를 높이기 위해서는 기존 연구에서 강조하는 다양한 산학협력 프로그램의 운영, 산업체 경력 전임교원 확보 등 산업친화형 대학풍토조성의 중요함(Chang et al., 2013)을 보다 실질적 관점에서 재점검 할 단계에 이른 것으로 사료된다.

한편, 대학 특성이 기술이전사업화 성과에 미치는 영향에 대해 설립 주체로 인한 차이는 유의하지 않았으며, 수도권 소재 대학이 지방 소재 대학보다 기술이전사업화 성과에 영향이 있는 것으로 나타났다.

4.3 대학의 보유역량이 창업 성과에 미치는 영향

<Table 5>에서 창업 성과에 영향을 미치는 변수들 중에서 산학전문인력비율과 학생창업지원 교직원수가 상대적으로 높은 상관관계를 갖는 것으로 나타났다. 독립변수들 간에는 산업체 경력교원 비율과 통제변수인 설립 주체와 지역 구분, 산학전임교원비율과 지역 구분, 국내외 특허출원수와 산학전문인력비율, 학생창업지원 교직원수와 지주회사 유무 및 학생창업동아리수, 마지막으로 학부창업강좌수와 캡스톤이수학생 비율과 높은 상관관계를 갖는 것으로 나타났으나 상관계수 값이 대부분 0.5 미만으로 공선성에는 문제가 없었으며 나머지 변수들 간의 상관계수 값이 모두 0.5 미만으로 영향요인들 간의 상관관계는 낮은 것으로 나타났다.

<Table 6>에서 대학 보유역량이 창업 성과에 미치는 영향을

보면 우선 전임교원비 산학전임교원 비율이 유의성이 낮지만 음의 영향을 주는 것으로 나타난다. 산학협력중점교원 중에서도 창업지원관련 전임교원의 비율이 미미하며, 일부 대학에서 산학협력(전문)교수제도를 시행하고 있지만, 대부분 비정규직으로 고용 안정성이 보장되지 않으면서 보수도 전임교원에 비해 낮다. 이로 인해 산업계에서 경륜과 역량을 갖춘 좋은 인재가 이 제도를 통해 대학에 유입될 가능성이 낮아지고 있고 채용 후에도 직무 매력도가 낮아 대학을 떠나기 쉬운 경향을 가지고 있는 것으로 보고되고 있어 결과적으로 창업에 긍정적인 영향을 미치지 못하고 있는 것으로 사료된다(Chang et al., 2013). 이와 함께 전임교원의 산업체 경력교원 비율도 창업 성과에 유의성을 보이지 못함으로써 전임교원의 산업체 경험이 창업 성과에 영향을 미칠 것이라는 가설 5는 기각되었다.

전임교원 1인당 국내외 특허출원수는 창업 성과에 유의성이 없는 것으로 나타남으로써 가설 6은 기각이 되었다. 이러한 결과는 기존 대부분의 연구에서 특허가 기술이전사업화와 창업의 기반이 된다는 주장과는 달리 Kim and Lee(2007)의 연구에서 처럼 SCI급 논문 건수와 국제특허 건수가 스피어아웃 기업 수와는 유의한 관계를 가지지 않는 것으로 나타난 것과 동일한 맥락을 보이고 있다. 그러나 앞서서 전임교원의 특허출원실적은 기술이전사업화 성과에서는 매우 높은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 특허실적이 학생 창업 성과창출에 직접적이기보다는 간접적인 영향을 줄 것으로 사료된다.

한편, 산학협력단내 전문 인력 비율과 학생창업 지원 교직원수는 창업 성과에 대해 상대적으로 높은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이로써 산학협력 지원체계가 창업 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이라는 가설 7은 채택이 되었다. 기존 Kim and Lee(2007)의 대학의 역량요인과 산학협력 성과와의 관계를 분석한 연구에서 기술이전전담조직의 규모와 기술이전 전

Table 5. Pearson correlation analysis between independent variables and start-ups

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Students with established start-ups											
2 Professors with an industrial career	.048										
3 Professors for IUC	-.089	.032									
4 Patent applications ^{a)}	.189	-.236**	-.118								
5 IUCF professionals	.294**	-.191	.072	.403***							
6 School personnel for student start-ups	.305**	-.132	.173*	.080	.039						
7 Retention of tech. holding company	.097	-.257**	-.051	.157	.002	.401***					
8 Start-ups classes ^{b)}	.074	.254**	.066	.005	-.007	.212*	-.102				
9 Student start-ups clubs	.147	.102	.091	-.115	.144	.482***	.127	.168*			
10 Capstone Design ^{c)} for students	.009	.126	.238**	.027	.050	.145	-.117	.563***	.198*		
11 Nature of foundation	-.125	.341***	-.236**	-.298**	-.306**	-.220*	-.165*	.207*	-.012	-.006	
12 Geographical location	.185*	.264**	.331***	.011	.061	.189*	-.118	.134	.114	-.010	-.272**

Note : Pearson correlation, one-tailed tests, * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a)} per full-time professor, ^{b)} per enrolled undergraduate student, ^{c)} Capstone Design Class.

Table 6. The regression analysis of internal factors on start-ups

Variables	Students with established start-ups		Students with established start-ups (backward regression)		Hypothesis	Verify	
	Beta coeff.	t-value	Beta coeff.	t-value			
Independent	Professors with an industrial career	.146	1.324			5	rejected
	Professors for IUC	-.215	-2.062*	-.223	-2.361*		
	Patent applications ^{a)}	.036	.330			6	rejected
	IUCF professionals	.312	2.941**	.287	3.245**	7	accepted
	School personnel for student start-ups	.365	2.958**	.297	3.279**		
	Start-ups Classes ^{b)}	-.038	-.313			8	rejected
Student start-ups clubs	-.076	-.686					
Capstone Design ^{c)} for students	.009	.076					
Control	Nature of foundation	.006	.053				
	Geographical location	.145	1.285	.186	1.964		
R ²		.248		2.229			
R ² adj.		.158		.198			
F		2.755**		7.360***			
N		104		104			

Note : * $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a)} per full-time professor, ^{b)} per enrolled undergraduate student, ^{c)} Capstone Design Class.

문가 수가 기술이전성과에는 유의한 영향을 미치지 못했지만, 창업성과에는 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난 결과와 같은 맥락을 보이고 있다. 그러나 Cho(2012)가 기술이전 전담 부서의 조직역량이 특허 및 기술이전성과에는 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났으나, 창업 성과에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 보고한 것과는 다른 결과를 보이고 있다.

반면, 기존연구에서 창업 성과에 상대적으로 높게 긍정적

영향을 미칠 것으로 기대되었던 산업체 지향활동은 유의성이 나타나지 않아 가설 8은 기각되었다. 이는 기존 Hong and Seol (2013)이 주장한대로 창업교육과 창업동아리 두 가지에서 동일하게 경험이 있는 집단에서 창업계획수립 능력이 높은 것으로 나타났으며 이로써 창업교육과 창업동아리의 청년창업에 대한 긍정적 효과를 확인하였다고 보고한 것과는 상반된 결과로써, 창업관련 교육 및 동아리 지원, 캡스톤 과정에 대한 이수 등이 학생 창업기업으로 가는 직접적인 동기라기보다는 창업

에 대한 이해와 간접적인 창업 기반을 제공하는 수준에 있는 것으로 사료된다. 특히 캡스톤이수학생비율을 제외하고 학부 창업강좌수, 학생창업동아리수는 부의 영향을 주는 것으로 나타남으로써 창업 관련한 대학의 보유역량이 창업성과에 미치는 영향은 전반적으로 매우 미흡한 수준으로 대학에서의 가시적인 창업 성과가 창출되기에는 시간이 요구될 것으로 사료된다.

4.4 결과 요약

기술이전사업화와 창업에 공통적으로 영향을 미치는 변수는 없었으며, 기술이전사업화와 창업에 미치는 영향은 각각 다른 요인이 중요하였다. 또한 같은 변수가 기술이전사업화와 창업에 미치는 유의성이 각각 음의 영향과 양의 영향을 보이는 경우도 있었으며, 기술이전사업화와 창업에 모두 음의 영향을 미치는 변수도 있어 향후 대학의 기술이전사업화와 창업을 활성화하기 위하여 다양한 관점의 지원책이 필요할 것으로 사료된다. 따라서 대학의 기술이전사업화와 창업 활성화를 위한 투입 요인이 서로 다를 수 있다는 점과 우리나라 대학의 창업 활동이 산학협력보다 연혁이 짧기 때문에 대학의 역량요인이 창업 성과로 이어지기 위해서는 아직 시간이 더 걸릴 것으로 판단되는 점 등을 고려하여 향후 지속적인 투자와 체계적인 지원시스템 강화가 필요할 것으로 분석된다.

영향요인의 각 그룹별로 기술이전사업화와 창업 성과에 미치는 영향요인들은 상이했다. <Table 7>에서 첫째, 전임교원의 산업체 경험 측면에서 변수들은 기술이전사업화에 영향을 미

치지 못했을뿐더러, 심지어 창업 성과에는 산학전임교원비율 이 음의 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 앞서 상세히 설명한대로 산학전임교원의 비율이 매우 낮고, 제반 처우 또한 낮음으로 인해 산업계에서 경륜과 역량을 갖춘 좋은 인재의 유입 가능성이 낮은 때문인 것으로 분석된다.

둘째, 전임교원의 지식재산활동 측면에서 전임교원 1인당 국내외 특허출원수는 기술이전사업화 성과에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 창업 성과에는 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 전임교원이 특허를 확보하여 창업 보다는 기술이전에 보다 중점을 두고 있는 것으로 사료된다. 연구소 기업과 같은 정부의 창업 유인 제도가 있지만 이 또한 대학 구성원의 직접적인 창업이라기보다는 일반 신규 기업 혹은 기존 기업 내 자회사가 첨단 신기술 기반으로 기술창업을 하는 것을 의미한다.

셋째, 대학 산학협력 지원체계의 수준을 나타내는 산학전문인력 보유의 측면에서 산학전문인력비율은 기술이전사업화 성과에 음의 영향을 미치는 반면, 창업 성과에는 상대적으로 높은 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 산학협력전문인력이 창업지원의 역할에 보다 충실하고 있으며, 그동안 정부는 변호사, 변리사 등 산학협력 전문가 채용을 확대하여 업무고도화에 능동적으로 대응해왔으며(MOEST, 2011), 그들의 역량 또한 창업 지원에 필수적인 영역에 해당하는 것으로 사료된다. 한편, 학생창업지원 교직원 수는 기술이전사업화에는 영향이 없으나 창업 성과에는 예상했던 만큼 상대적으로 높은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이처럼 산학협력단 내 전문

Table 7. The summary of the factors affecting on TT&C and start-ups

Variables		Regression		Backward Regression	
		Revenue from technology transfer	Students with established start-ups	Revenue from technology transfer	Students with established start-ups
Independent	Professors with an industrial career				
	Professors for IUC		-2.062*		-2.361*
	Patent applications ^{a)}	9.088***		10.164***	
	IUCF professionals	-2.692**	2.941**	-2.939**	3.245**
	School personnel for student start-ups	n/a	2.958**		3.279**
	Retention of tech. holding company	3.858***	n/a	4.248***	n/a
	Start-ups Classes ^{b)}	n/a		n/a	
Student start-ups clubs	n/a		n/a		
Capstone Design ^{c)} for students	n/a		n/a		
Control	Nature of foundation				
	Geographical location			-2.389*	
R ²		.624	.248	.611	2.229
R ² adj.		.579	.158	.592	.198
F		13.871***	2.755***	30.831***	7.360***
N		104	104	104	104

Note : * p < 0.1; ° p < 0.05; ** p < 0.01, *** p < 0.001, t-value.

a) per full-time professor, b) per enrolled undergraduate student, c) Capstone Design Class.

인력 비율이 어느 정도 영향을 미치고 있고, 학생창업지원 인력이 상대적으로 높은 영향을 미치는 것으로 나타난 것은 그동안 각 대학들이 창업의 활성화를 위해 노력한 결과라 할 수 있겠다.

넷째, 기술사업화 촉진을 위해 정부의 정책에 의해 설립되는 산학협력기술지주회사의 운영 여부는 기술이전사업화 성과에 매우 높은 영향을 미치는 것으로 나타남으로 기존 논문에서의 주장과 동일한 맥락을 보이고 있다.

다섯째, 산업체 지향적 교육활동 측면에서 학부창업 강좌수, 학생창업동아리수, 캡스톤이수학생비율 등이 학생의 창업을 촉진할 것으로 가정한 기존 논문의 주장과는 달리 창업 성과에 전혀 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 한편, 산업체 지향적 교육활동은 기술이전사업화 성과에 대해서도 변수 선정단계에서 유의성을 없을 것으로 분석되어 제외하였을 뿐만 아니라 분석을 시도했던 학생창업 성과에도 영향을 미치지 못하였다. 이처럼 학부창업 강좌수, 학생창업 동아리수, 캡스톤 디자인 과정이 학생창업에 영향을 주지 못하고 있다는 사실은 학생들의 기업에 대한 이해와 창업에 대한 긍정적인 시각이 실제로 창업을 할 만큼 정립되어 있지 않은 것으로 풀이된다.

끝으로 통계변수인 설립 주체의 영향을 보면 기존연구에서는 기술이전 및 창업성과의 평균이 국공립 대학이 사립대학보다 높은 것으로 나타났지만 본 연구에서는 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다(Cho and Jeon, 2011).

5. 결론 및 시사점

5.1 연구성과와 의의

본 연구는 기술이전사업화와 창업에 영향을 끼치는 대학의 역량 요인들이 서로 다를 수 있다는 데 착안을 하였다. 대학의 보유역량과 기술이전사업화 및 창업 성과와의 관계를 첫째, 전임교원의 산업체 경험과 지식재산활동에 관한 역량, 둘째, 산학협력 전문 인력 보유 수준과 기술사업화 촉진 기능에 관한 역량, 마지막으로 창업을 비롯한 산업체 지향적 교육활동에 관한 역량으로 구분하여 이들을 대표한 변수에 중점을 두고 분석 비교하였다. 이는 기술이전사업화와 창업에 미치는 영향 요인을 비교하여 분석한 최초의 시도라 할 수 있다.

연구 결과에 의하면 기술이전사업화와 창업 성과에 영향을 미치는 요인이 서로 상이하였다. 먼저 기술이전사업화 성과에는 전임교원의 국내외 특허실적과 기술지주회사의 운영이 매우 긍정적으로 영향을 미치는 반면, 창업에는 전혀 영향을 미치지 못하였거나 유의성이 낮아 사전에 변수로 선정하지 않았으며, 또한 기술이전사업화 성과에는 음의 영향을 미친 산학협력 전문인력이 창업 성과에는 학생창업 지원인력 규모와 함께 상대적으로 높은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 전임교원의 산업체 경험은 대학의 성과 어느 곳에도 영향을 미치지 못하였으며, 심지어 창업 성과에는 낮은 수준이지

만 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

몇 가지 주목할 만한 점은 첫째, 전임교원의 특허출원 실적이 기술이전사업화에 영향을 주는 것은 기존 논문에서 주장하는 바와 같은 맥락을 가지나(Kim and Hyun, 2006; Markman *et al.*, 2005), 학생창업에는 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 즉, 교원의 특허출원 자체가 비록 대학의 기술이전사업화를 염두에 두고 이루어진다 할지라도 아직 학생창업에 유의한 동기요소로 작용할 가능성이 낮게 나온 점이다.

둘째는 이러한 전임교원의 지식재산 활동이 기술이전사업화 성과에 유의한 영향이 있는 반면 그들의 산업체 경험은 전혀 영향이 나타나지 않았으며, 산학전임교원 비율의 경우 창업 성과에는 오히려 음의 영향을 미친다는 점이다. 이는 산학전임교원의 비율이 아직 미미한 점 외에도 산학전임교원의 처우 및 성과 평가 등의 제도적 장치가 마련되지 못함에 따라 산학협력 성과 창출에 적합한 인재의 영입이 미흡한 것으로 사료된다. 이에 따라 대학의 교원 선발 시 교원의 산업체 경험에 대해서 과거 특허출원 경험을 비롯한 실질적인 기술이전사업화 경력이나 창업경험을 고려할 필요가 있다고 하겠다.

마지막으로 대학기술지주회사의 운영이 전임교원 연구 활동의 산물인 특허실적과 더불어 기술이전사업화에 동일하게 높은 영향을 미친다는 점이다. 기존연구에서 Do and Um(2013)은 2008년부터 대학 내 기술이전 지원과 기술이전사업화 촉진을 위해 산학협력기술지주회사가 운영되고 있으나, 뚜렷한 성과가 부족하며 운영상의 효율성 등이 미흡한 실정이라고 보고하며, 산학협력기술지주회사의 전반적인 운영현황에 대한 설문조사와 면접조사를 실시해서 개선방안을 제시한 바가 있다. 본 연구에서 기술지주회사의 운영 유무가 기술이전사업화 성과에 매우 높은 영향을 미치는 것으로 나타난 것은 기술지주회사의 운영여부가 대학의 기술이전 사업을 위한 체계가 갖추어져 결과적으로 기술이전 사업화의 강화로 이어질 수 있음을 시사한다.

한편, 창업 성과에 직접적으로 영향을 미칠 것으로 기대한 대학의 창업관련 역량요인들이 유의한 영향을 미치지 못하고 있는 점을 주목할 필요가 있다. 창업과 관련한 여러 논문에서 학생창업에 미치는 대학 역량요인 분석 결과를 살펴 볼 때, 창업 지원활동이 학생창업에 영향을 미치는 것으로 보고하고 있지만(Hong and Seol, 2013; Lee, 2013; Yoon and Hong, 2004), 대학공시자료에 기술된 창업관련 성과지표들은 일부 미미한 영향을 제외하고는 학생창업에 통계적으로 영향을 주고 있지 못한 것으로 나타난다. 이는 현재 학생창업을 위한 다양한 인프라 구축사업이 아직 효과가 가시적인 수준에 도달하지 못한 결과라고 사료된다. 그러나 Di Gregorio and Shane(2003)은 산학협력 전문인력 비율이 대학의 창업기업수와 정의 상관관계가 있음을 보고한다. 본 연구도 산학협력 지원 인력 관련 변수 중 산학협력 전문인력 비율이 학생창업지원 교직원수와 더불어 창업 성과에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타나 선행연구와 동일한 맥락을 보이고 있음을 알 수 있다. 이는 산학협력 전문인력

에 대한 자원의 투입이 창업 성과 창출을 위한 초기 투자에 있어 가장 효과적이었거나 그동안의 투자가 누적되어 성과가 나타나는 단계에 들어섰음을 시사한다. 따라서 학생창업이 원활히 이루어질 수 있도록 정부의 지속적인 자원 투입이 필요할 것으로 판단된다.

5.2 연구의 시사점 및 한계점

본 연구를 통하여 그동안 대학 교원의 성과가 기술이전사업화로는 비교적 연계가 되고 있는 것으로 나타났다. 그러나 대학 내 창업 성과에 대해 산학전문 및 창업 직접 지원인력이 영향을 미치기 시작하였지만, 대학 내 창업에 대한 교육의 성과는 아직 뚜렷한 성과로 연계되고 있지 못한 상황임을 확인하였다. 이는 우리나라 대학이 창업을 유도하는 산업체 지향적 교육활동의 수준이 미흡하다기 보다는 산학협력단 및 창업지원 부처의 역사가 길지 않음으로 인해 성과 축적의 기간이 필요함을 시사하며, 향후 정부의 능동적인 제도의 수립과 대학에서의 연구 및 기술이전사업화, 그리고 창업 역량 제고를 위한 구체적 방안이 모색되어야 함을 시사한다. 따라서 이 연구 결과는 정부가 기술이전사업화 및 창업을 위해 각각 맞춤형 정책을 수립하는 한편, 대학과 산업은 실질적 방법론을 모색하는 데 있어 배경과 근거를 제공하고 개선에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구가 지닌 한계점은 다음과 같다.

첫째, 분석대상 자료를 보면 본 연구는 정부의 대학정보공시센터에서 제공하는 전수 자료를 토대로 분석이 진행되었다. 그러나 대학 운영 실적 자료를 대상으로 회귀분석 함으로써 얻어진 상관관계 및 유의성을 확인하는 차원에서 보다 나아가 각 대학이 시기적으로 가시적인 실적을 쌓지 못한 항목들의 심층적인 배경 등에 대해서도 분석이 필요하다는 점과 특히 창업 성과에 대한 직접적인 영향요인이 많지 않은 결과를 보완하기 위해 매개 효과를 기대할 수 있는 간접적 요인들에 대한 분석도 필요함을 강조한다.

둘째, 선정된 독립변수들이 성과에 그다지 많은 영향을 끼치지 못하고 있다는 점으로써 가설 설정이 다소 인위적으로 이루어진 점이 있다. 이에 대해 유의성이 보이지 않는 영향요인도 그 배경을 밝히는 것을 전제로 진행하고자 하였으나, 공시자료만으로 이들의 잠재적인 유의성 부재를 설명할 수는 없었다는 점이다. 이는 설문조사의 병행이나 또 다른 데이터를 확보하여 항목별 비교가 가능한 병행연구가 이루어진다면 보다 유효한 해석을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

Chang, S., Choi, J., and Hong, G. (2013), Human Resource Management

- Policy for University Faculty enhancing University-Industry Cooperation, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 8(4), 95-109.
- Cho, K. G. and Moon, B. K. (2000), The model and its role of technology transfer agent for technology transfer between university and industry, *Collection of dissertations at the fall meeting of Korean Institute of Industrial Engineer*, 409-412.
- Cho, H. (2010), The Effect of Participation and Type of Field Practice Program on Career Development Readiness and Ego-Identity, *Korea Youth Research Association*, 17(7), 47-76.
- Cho, H. (2012), A Study on the Performance Factors of Technology Commercialization of Universities in Korea in Terms of the Resource-based View, *The Journal of Intellectual Property*, 7(3), 217-245.
- Cho, H. and Jeon, B. H. (2011), A Study on Relationship between Performance of University-Industry Cooperations and Competency Factors of University-Industry Cooperations by Characteristic of Universities, *Korea Institute for Practical Engineering Education*, 3(1), 99-126.
- Choi, M. and Park, E. (2012), A Study on The Effects of Youth Entrepreneurship Education on Entrepreneurial Intention : Focused on The Undergraduate Students in Culture · Tourism Entrepreneurship, *Journal of Tourism and Leisure Research*, 24(5), 201-220.
- Choi, E. O. (2012), Coevolution of University and Enterprises through Industry Academic Cooperation, *The HRD Review*, 15(2), 122-131.
- Coursey, D. and Bozeman, B. (1989), A typology of industry-government laboratory cooperative research : Implication for government laboratory policies and competitiveness, In : Link, A., Tasse, G. (eds.), *Cooperative research and development : The industry-university-government relationship*, Boston : Kluwer Academic Publishers.
- Department of Trade and Industry (2000), Excellence and opportunity : a science and innovation policy for the 21st century. *Command Paper 4814, The Science and Innovation White Paper*.
- Di Gregorio, D. and Shane, S. (2003), Why do some universities generate more start-ups than others?, *Research Policy*, 32(2), 209-227.
- Do, K. and Um, I. (2013), A Study on the Improvement of Industry-Academia Technology Holding Company, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 16(1), 367-389.
- Foltz, J., Barham, B., and Kim, K. (2000), Universities and Agricultural Biotechnology Patent Production, *Agribusiness*, 16(1), 82-95.
- Guan, C., Mok, K., and Yam, M. (2006), Technology transfer and innovation performance : Evidence from Chinese firms, *Technological Forecasting and Social Change*, 73, 666-678.
- Han, S. H. and Kwon, G. S. (2009), A Study of Relationship between University Characteristics and the Structure of Research Funds and the Performance of Industry Academic Cooperation, *Journal of Public Administration*, 43 (3), 307-325.
- Hisrich, R. D. and Brush, C. G. (1985), Women and minority entrepreneurs : a comparative analysis, *Frontiers of Entrepreneurship Research, Wellesley, MA : Babson College*, 566-572.
- Hong, H. D. (2003), University-Industry Link Strategy for Promoting the Cooperation-With the Role Model of Polytechnic University, *Journal of Korean Regional Development*, 14(1), 1-24.
- Hong, H. S. and Seol, B. M. (2013), Effects of Entrepreneurship Education and Students' Business Incubation Club on Youth start-ups, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 8 (2), 141-151.
- Kim, K. H. and Hyun, S. H. (2006), Effects of institutional environments and strategic resources of university TLOs on technology commerci-

- alization, *The Journal of Entrepreneurship and Venture Studies*, **9**(1), 87-109.
- Kim, C. H. and Lee, S. D. (2007), A Study on Relationships between Performance of University-Industry Cooperation and Competency Factors of University, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, **10**(4), 629-653.
- Lee, B. H., Chang, J. H., and Kim, S. H. (2008), A Study of Technology Holding Company for Promoting Technology Commercialization by Public R&D Institute, *Korean Society and Public Administration*, **19**(2), 51-73.
- Lee, J. H. (2013), A Study on the Ways to Vitalize Students' Entrepreneurship, *The Journal of Entrepreneurship and Venture Studies*, **8**(2), 63-74.
- Lee, S. K., Ahn, S. J., and Lee, K. R. (2005), A Study on Technology Transfer Performances and its Determinants of Technology Licensing Organization, *Journal of the Korean Regional Development Association*, **17**(3), 31-50.
- Lee, T. S., Jun, Y. J., Lee, D. W., and Chang, H. C. (2009), Present Situation and Student Satisfaction of Engineering Capstone Design Course in Engineering Colleges of Korea, *Engineering Education Research*, **2**(12), 36-50.
- Lee, Y. D. (2013), University-based Tech-Startups, *Special edition of IE Interfaces*, **20**(2), 14-22.
- Link, A. and Bauer, L. (1987), An Economic Analysis of Cooperative Research, *Technovation*, **6**, 247-260.
- Lockett, A. and Wright, M. (2005), Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies, *Research Policy*, **34**, 1043-1057.
- Longenecker, C. O. (1997), Why managerial performance appraisals are ineffective : causes and lessons, *Career Development International*, **2**(5), 212-218.
- Markman, G. D., Phan P. H., Balkin D. B., and Gianiodis P. T. (2005), Entrepreneurship and university-based technology transfer, *Journal of Business Venturing*, **20**, 241-263.
- Ministry of Education and Science Technology, Korea Council for University Education (2013), *2013 Guidelines for Higher Education Information Disclosure (Universities and Graduate Schools)*.
- Ministry of Education and Science Technology, National Research Foundation of Korea (2011), *2010 White Paper of Industry and Academic Cooperation*.
- Ministry of Education and Science Technology (2011), *2012 Plan for Strengthening Abilities of Industry Academic Cooperation Foundation*.
- Ministry of Science, ICT and Future Planning (2013), Realization of creative economy with citizens' happiness through science and technology, and ICT, *R&D News and Information for chemical engineers*, **31**(3), 304-305.
- Moulaert, F., Rodriguez, A., and Swyngedouw, E. (Eds) (2003), *The Globalized City : Economic Restructuring and Social Polarization in European Cities*, Oxford : Oxford University Press, MUMFORD, M. D.
- Na, S. I. (2013), Creative Economy and Creative Engineering Education, *Engineering education and technology transfer*, **20**(2), 2-3.
- National Science and Technology Commission (2012), A study on the improvement plan of university-industry relation.
- Ok, J. Y. and Kim, B. K. (2009), Measuring the Performance of Technology Transfer Activities of the Public Research Institutes in Korea, *Journal of Technology Innovation*, **17**(2), 131-158.
- Park, H. Y. and Roh, D. H. (2013), Mechanism of technology commercialization and the role of government funded research institutes in terms of ecosystem, *Collection of dissertations at the spring joint meeting of Korean Institute of Industrial Engineer and The Korean Operations Research and Management Science Society*, 327-337.
- Park, J. B. (2011), A Study on Relations among Environment, Strategy, and Performance of Technology Transfer Intermediaries in Korea, *Journal of Industrial Economics and Business*, **24**(1), 275-302.
- Park, S. H., Jung, J. Y., and Ryu, Y. H. (2008), Development of Instructional Activity Support Model for Capstone Design to Creative Engineering Education, *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, **20**(2), 184-200.
- Powers, J. B. (2003), Commercializing Academic Research; Resource Effects on Performance of University Technology Transfer, *The Journal of Higher Education*, **74**(1), 26-50.
- Ronstadt, R. (1982), Does Entrepreneurial Career Path Really Matter?, *In frontiers of Entrepreneurship Research*, edited by K. H. Vespar, 540-567.
- Schumpeter, J. A. (1934), *The theory of economic development*, Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., and Link, A. N. (2003), Commercial knowledge transfers from universities to firms : improving the effectiveness of university-industry collaboration, *Journal of High Technology Management Research*, **14**, 111-133.
- Sung, T. K. (2012), Technology Marketing as a Tool of Commercialization : Definition, Strategy, and Process, *The Journal of Intellectual Property*, **7**(3), 101-129.
- Thursby, J. and Kemp, S. (2002), Growth and productivity efficiency of university intellectual property licensing, *Research Policy*, **31**(1), 109-124.
- Van Geenhuizen, M. and Soetanto, D. P. (2009), Academic spin-offs at different ages : A case study in search of key obstacles to growth, *Technovation*, **29**, 671-681.
- Yamane, Y., Takahashi, K., Hamada, K., and Morikawa K. (2011), Quantifying the Technology Level of Production System for Technology Transfer, *Industrial Engineering and Management Systems*, **10**(2), 97-103.
- Yim, E., Kim C., and Cho, K. (2013), Job Roles and Performances of Industry-Academic Cooperation Foundation focused on Technology Commercialization and Startup-supporting Officers, *Journal of Technology Innovation*, **21**(2), 115-136.
- Yoon, B. S. and Hong, H. S. (2004), A Study on the Present Condition for Organization of Korean College Student Entrepreneur Club and How to Activate It, *The Journal of Entrepreneurship and Venture Studies*, **7**(1), 279-314.