

정부지원 연구비의 대학 기술이전 수입료에 대한 영향에 관한 연구: 잠재성장곡선모형을 이용한 종단 연구*

박근주** · 이규태***

<목 차>

- I. 서론
- II. 문헌 고찰 및 이론적 배경
- III. 가설의 설정
- IV. 연구 설계
- V. 연구 분석 및 결과
- VI. 결론

국문초록 : 정부는 대학 연구비 지원에 기반하여, 기술사업화 정책을 추진해 왔다. 본 논문에서는 신제도주의 이론을 바탕으로 정부의 연구비 지원의 변화율이 기술사업화 성과의 변화율에 미치는 영향과 대학 소재지에 의한 조절효과를 분석하였다. 시간적 변화 분석에 통용되는 잠재성장곡선모형(Latent Growth Curve Model, 이하 LGM)을 활용하여, 2009년~2017년 9년 간 전국 4년제 138개 대학의 데이터를 분석하였다. 그 결과 정부지원 연구비의 증가율은 기술이전 수입료 증가율에 정(+)의 영향을 미치며, 비수도권 대학보다 수도권 대학에 더 큰 영향을 미친다는 것을 확인하였다. 이러한 관계는 시간 지연효과를 고려한 분석에서도 동일하다는 것을 확인하였다. 이를 바탕으로 대학의 기술사업화를 촉진하기 위한 정부의 연구비 지원 정책의 효과성에 대해서 대학의 소재지에 따라 차별적 이해가 필요함을 강조하였다.

주제어 : 기술이전 수입료, 정부지원 연구비, 신제도주의, 잠재성장곡선모형

* 이 논문은 산업통상자원부의 재원으로 한국산업기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구 결과물임(과제명:한국형 기술경영전문인력양성사업/과제번호:N0001614)

** 서강대학교 기술경영전문대학원 석사 (miya0810@sogang.ac.kr)

*** 서강대학교 기술경영전문대학원 교수 (kyootai@sogang.ac.kr)

The impacts of government research funds on technology transfers from universities: A longitudinal study on Korean universities

Keunjoo Park · Kyootai Lee

Abstract : The government has implemented policies to increase university technology commercialization while supporting university research over time. This paper adopts the neo-institutional theory and examines the effect of change in the government research funds that universities have received overtime on the change in their technology commercialization performance. It also investigates a location (Seoul metro or others) effect on the relationships. Using latent growth curve modeling (LGM), which is widely used for time-varying analysis, this study longitudinally analyzes 138 universities in South Korea over the past nine years from 2009 to 2017. The results indicate that the growth in the annual government research funds that universities attain affects the growth in the economic value of technology transfers. In addition, the relationship is stronger for universities in Seoul metropolitan areas than those in other areas. The relationships are intact with one-year lagging effects. The findings help understand the effectiveness of government R&D policies for promoting technology commercialization.

Key Words : Technology transfer revenues, Government research funds,
Neo-institutionalism, Latent growth curve modeling

I. 서론

지식 기반 사회에서 대학은 우수한 인적 자원에 근거하여 새로운 지식을 생산하고 확산하는 사명을 부여받아, 산업 및 정부와 함께 사회적 혁신을 이끄는 핵심 주체로 역할하였다(Etzkowitz, 2001). 대학의 재정적 악화가 지속되는 가운데 연구 활동에 필요한 투자를 외부의 지원에 상당 부분 의존하였으므로, 대학연구비 재원의 70% 이상을 차지하는 정부의 정책과 지원은 대학이 산업혁신에 이바지하면서 직접 수익을 창출하도록 유도하게 되었다(권명화, 2014). 대학의 기술사업화는 대학 연구의 실용적 기여를 기대하는 정부의 정책에 부합하는 동시에, 연구의 결과를 상용화함으로써 사회에 경제적 이익을 환원한다는 의미에서 중요한 가치를 가진다(Slaughter & Leslie, 1997). 따라서 정부는 수동적인 규제 중심의 연구 관리자 역할에서 변화하여, 대학과 산업이 협력할 수 있는 환경과 자원을 제공하는 혁신 지원자의 역할을 수행하고자 노력하였다(이철우 외, 2010).

대학 기술사업화의 중요성에 대한 인식이 확산된 이후로 사업화 성과에 영향을 주는 요인들은 국내외 많은 학자들에 의해 지속적으로 연구되었다(Friedman 외, 2003; Siegel 외, 2003; Phan 외, 2006; Clarysse 외, 2011; 변창률, 2005; 옥주영 외, 2009; 김은영 외, 2013; 윤용중 외, 2015). 많은 연구들은 자원기반이론을 바탕으로 대학이 보유한 내부 자원들이 기술사업화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고하고 있지만, 정부의 연구비 지원과 대학의 기술사업화의 관계에 관한 장기적인 연구는 부족한 실정이다. 특히, 국내 대학의 기술사업화 추진 결과로서 기술이전 효율성이 여전히 1%로 낮다는 것을 감안할 때(한국산업기술진흥원, 2018), 정부의 연구비 지원의 기술사업화 관련 효과성을 확인하는 것은 기술사업화 성과를 도출하기 위해 대학 연구를 정부가 지원해야 할 필요성에 대한 정책적 근거를 마련하는 데 중요한 의의를 가질 것이다.

본 연구는 신제도주의 이론을 바탕으로 대학들의 정부 연구비 증가율과 기술사업화 증가율의 관계, 그리고 이들 관계에 대한 대학 소재지의 역할을 설명하였다. 특정 시점에 투입된 연구비가 측정 시점의 성과를 도출한 것으로 가정한 선행연구와는 차별적으로, 9년간의 국내 대학 종단데이터를 사용하여, 대학들의 연구비 규모 증가율과 기술사업화 성과의 증가율을 분석단위(unit of analysis)로 설정하여 이들의 관계를 확인하였다. 또한, 대학 소재지가 이들 관계에 미치는 조절효과를 분석하였다. 본 연구의 결과는 기술사업화를 촉진하기 위한 정부의 지원을 이론적으로 이해하는 것을 비롯하여, 한국의 특수성을 반영한 정부 연구비 지원의 효과성을 대학의 소재지에 따라 차별적으로 분석

하는 것의 필요성을 이해하는 데 도움을 줄 것으로 기대한다.

Ⅱ. 문헌 고찰 및 이론적 배경

대학의 기술사업화와 관련한 많은 선행연구들은 자원기반관점을 바탕으로 조직의 내부적 특성이 성과에 영향을 미친다고 주장하였다(Rothaermel 등(2007)의 분류 문헌 참고). 자원기반관점은 지속가능한 경쟁우위는 조직들이 가지고 있는 차별적인 자원에 기인한다고 설명하고, 조직의 성과를 설명하는 과정에서 내생성을 강조한다(Wernerfelt, 1984). 그러나 국내 대학에서는 기술사업화를 위한 구조개혁이 정부 주도로 짧은 시간 동안 압축적으로 진행되었기 때문에, 이 과정에 정부의 정책적 개입과 같은 외부 요인이 크게 작용하였음을 간과할 수 없다(박희제, 2006; 김상태 & 홍운선, 2013). 또한, 이로 인한 성과는 개별 대학이 아닌 전체 대학 집단에서 유사한 패턴을 보이며, 특히 대학들이 집중된 지역에서 주변 대학들의 동향에 따라 상호 영향을 주고받는 형세로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 이와 같은 현상의 이론적 근거로 신제도주의 이론을 활용하였다.

2.1 신제도주의 기반 국내 대학의 기술사업화

2.1.1 제도적 동형화

신제도주의 이론¹⁾은 조직이 사회적 체제 내에서 바람직하고 적절한 행위를 수행하는 주체로서, 외부 환경으로부터 정당성(legitimacy; Suchman, 1995)을 획득하기 위해 노력한다는 것을 강조한다. 이러한 정당성을 획득하는 과정에서 서로 다른 조직들이 제도적 규범에 의해 유사해지는 ‘제도적 동형화(Institutional isomorphism)’를 보이게 된다. 정당성은 외부 공급자로부터 조직의 활동에 대한 지지를 얻어 조직 유지를 위한 자원을 획득할 수 있게 하므로, 조직에서 중요한 가치로 추구된다(Suchman, 1995). 그러므로 제도에 의한 동형화는 동일한 제도적 환경에 속한 조직들이 생존의 차원에서 구조와 자원을

1) 신제도주의 이론(neo-institutional theory)은 1970년대 정책의 국가별 차이에 대한 비교논의와 함께 사회현상에 대한 인과관계를 밝히는 분석 틀로서 주목을 받게 된 이론으로, 정책의 결정을 개별 주체의 행위의 합이 아닌 그들이 속한 사회의 제도적 구조의 결과로 해석함(염재호, 1994).

유지하기 위해 변형과 다양성을 배제하고 제도에 순응하도록 압력을 받아 생겨난다(DiMaggio & Powell, 1983). 제도적 환경에서 순응 정도가 높은 조직들은 필요한 자원을 많이 획득할 수 있으므로, 제도적 순응 정도가 낮은 조직들보다 더 높은 조직성과를 이룰 수 있고, 이러한 높은 성과를 바탕으로 조직이 추구하는 목적의 정당성을 얻는다(Meyer & Rowan, 1977; DiMaggio & Powell, 1983; 최세경 & 현선해, 2011).

이러한 신제도주의 이론은 최근 들어 국가 기술 정책과 관련한 다양한 연구에서 주요 이론으로 제시되어 왔다(Casper, 2000; King 외, 1994; 염재호 & 이민호, 2012; 박기주, 2014). 예를 들어, Casper(2000)는 독일이 미국과의 신기술 경쟁에서 뒤처진 혁신 역량을 극복하기 위해, ‘자원 조정’에 기반을 둔 국가 차원의 제도적 기준을 마련함으로써 첨단 기술 스타트업 육성을 촉진하였음을 분석한 바 있다. 제도적 압력은 강압적(coercive) 동형화와 모방적(mimetic) 동형화의 메커니즘으로 구분되고, 이러한 정부의 제도에 따른 대학의 변화도 두 가지 동형화를 바탕으로 설명될 수 있다.

강압적 동형화는 외부 자원에 대한 조직의 의존이 커지면, 외부 공급자가 자신의 규범에 순응하도록 제도적으로 압력을 행사하는데, 조직들이 생존과 자원획득을 위해 이 제도를 따라 동형화된다는 것을 의미한다. 대학들로부터 수요가 유발되어 법률의 제안과 보장을 통해 체계화되어 온 미국의 기술이전 제도화 과정이 한국에서는 정부 주도의 단일화된 법령에 의해 규정되었다. 한국 정부는 기술사업화의 후발주자로서 선도 국가들을 빠르게 추격하기 위해 대규모의 연구개발사업을 운영하였고(염재호 & 이민호, 2012; 권기석 외, 2013), 강력한 대학 지원 정책수단을 도입하여 대학의 구조개혁과 같은 변화를 유도하는 등 정부 주도의 산학협력을 추진하였다. 따라서 기술사업화를 추구하는 대학들의 정당성은 정부의 정책에 종속되는 경향을 보였고(김상태 & 홍운선, 2013), 정부지원 연구비의 획득 수준을 높이기 위해서 대학이 추진하는 다양한 연구 활동은 제도에 순응하여 동형화되는 모습으로 나타났다. 국내 대학의 중요한 자원 공급자인 정부에서 재정을 지원하는 연구 사업이 매년 한정적으로 운영되는 가운데, 중립성을 기준으로 분배되는 공공 자금이라도 시장 지향적인 산학협력 연구개발에 차등 지원하는 것이 비교적 ‘효율적’인 것으로 간주되었기 때문에(Aghion 외, 2009), 정부의 정책에 강압적 동형화된 적은 수의 연구기관은 경쟁 평가에서 비교적 유리하게 혜택을 받을 수 있었다. 더욱이 정부지원금의 감소 수준을 민간지원금으로 대체할 수 없고, 오히려 전략적인 보완 관계에 있어서 정부지원이 줄어들면 민간의 투자도 감소시킬 수 있기 때문에(Diamond, 1999; Muscio 외, 2013), 정부의 연구지원을 받고자 정당성을 확보하려는 대학들은 공통적으로 기술이전 및 창업 등을 강화하고 제도에 맞춰 동형화되었을 것으로 유추할 수 있다

(Slaughter & Leslie, 1997; Etzkowitz, 1998; Etzkowitz 외, 2000; Czarniawska & Genell, 2002; Benneworth 외, 2017).

선도적으로 제도에 순응한 대학들의 기술사업화 성과가 안정적인 연구비 확보로 연결되는 성공사례가 늘어나자, 후발주자들에게서 다양한 연구 활동이 유사한 성향을 갖는 ‘모방적 동형화’가 발생하였다. 즉, 후발주자 대학들이 선도대학들을 벤치마킹하는 과정에서 대학 내의 베스트 프랙티스(best practice)가 확산되어 대학들이 동형화되었음을 의미한다. 일례로 많은 대학들이 공통적으로 2000년 이후 산학협력단을 설치하고 운영하는 한편, 창업 및 취업과 관련한 부분을 집중적으로 강조하게 되었다. 또한, 산학협력 중점 교수 임용 등의 공통된 내부 시스템을 가지는 동형화의 모습을 보였다. 이처럼 정부의 제도에 의한 동형화 및 대학 간 동형화의 확산은 개별 대학 조직 및 성과와 관련한 구조적 변화의 동인이 되었다. 현재 기술사업화에 참여하는 국내 4년제 대학은 2007년 79개에서 2017년 133개로 꾸준히 늘어났고, 기술이전에 따른 수입료도 2007년 16,415백만 원에서 2017년 75,034백만 원으로 크게 증가²⁾했다.

2.1.2 역사적 제도주의

국내 대학의 기술사업화에 대한 신제도주의의 또 다른 접근법은 역사적 제도주의(Historical institutionalism) 관점이다. 신제도주의는 유사한 현상에 대해 나라마다 다른 제도적 특성을 갖는 이유를 역사적 맥락에서 형성된 경향, 즉 경로의존성(path dependency)으로 설명한다(Hall & Taylor, 1996). 역사적 제도주의는 제도의 형성에 사회적 권력관계의 불균형이 영향을 미침을 강조하면서, 특권적 지위에 따른 불평등이 경로의존성에 의해 제도화됨에 주목한다. 이에 따르면 국가정책은 왜곡된 이익의 대표과정으로 형성되고, 한번 형성된 구조는 지위를 얻지 못한 집단의 불이익을 고착시키는 원인으로 작용할 수 있다. 다시 말해 제도가 행위의 결정요인(determinant)이 아닌 제약요인(constraint)으로 작용하게 된다는 인식이다(Immergut, 1998; 정용덕 & 외공, 1999). 특히 한국에서는 과거 국가발전정책에 의해 공간적 집적이 수도권에 편중되어 지역 불균형 구조를 수반하였고, 대학 연구 성과의 편익 또한 수도권 대학이 가장 많이 누리게 되었다는 연구가 제시되기도 하였다(최조순 & 강현철, 2014; 정대현 외, 2017). 따라서 역사적 발전과정을 거쳐 형성된 제도적 특성은 대학의 동형화 과정에서도 지역에 따른 불균형 구조를 야기하였을 것으로 추론하게 한다.

2) 한국연구재단에서 연간 대학 산학협력활동 보고를 통해 조사한 내부자료로부터 확인함

2.2 대학 기술사업화 영향요인의 선행연구

2.2.1 정부지원 연구비의 영향

미국의 바이-돌 법(Bayh-Dole Act)을 시작으로 각국에서는 정부가 자금을 지원한 연구 성과에 대한 권리를 연구자가 소속된 공공연구기관이 소유할 수 있도록 개정함으로써, 대학의 연구 활동이 상업적 목적을 추구하도록 변화시켰고, 산업과 협력할 수 있는 기반을 마련하였다(Aldridge & Audretsch, 2010). 정부지원 연구비는 선행연구들에서 기술사업화에 영향을 미치는 대표적인 외부 요인으로 간주되었고, 대학 연구 성과를 강화할 뿐만 아니라, 결과물을 활용하는 성과(예: 기술이전, 기술창업)를 높이는 것으로 보고되어 왔다. 이를테면, 정부지원 연구비는 기술이전 건수와 수익 창출에 긍정적인 영향을 미칠 뿐만 아니라(Mansfield, 1995; Rogers 외, 2000; Wayne, 2003; 김상화, 2014), 기술사업화의 선행활동으로 인식되는 논문과 특허의 생산 활동에도 영향을 준다(Payne 외, 2003; Powers, 2003; Friedman 외, 2003; Chang 외, 2006). 또한, 정부지원 연구비는 대학의 부족한 내부 요인을 강화시켜 기술이전 성과에 간접적으로도 영향을 미친다(Chang 외, 2006; 김상화, 2014; 김시정 외, 2016). 이와 더불어 정부지원 연구비는 대학과의 연구 협력에 대한 산업계의 참여를 유도하기도 한다(Mansfield, 1995; Chang 외, 2006; Muscio 외, 2013).

<표 1> 기술사업화에 대한 정부지원 연구비의 영향 선행연구

연구자	연구방법	연구결과
Mansfield (1995)	Tobit 회귀분석	- 정부지원 연구비는 산업혁신에 기여한 것으로 인용된 모든 학술 연구자를 최소한 부분적으로 지원함
Rogers 외 (2000)	상관관계 분석	- 정부지원 연구비가 더 큰 대학이 기술이전에 효과적임
Friedman & Silberman (2003)	선형회귀분석, 2단계 재귀분석	- 정부지원 연구비는 기술이전 프로세스의 입력변수인 발명 공시에 유의한 정(+)의 영향을 미침
Wayne (2003)	다중회귀분석	- 정부지원 연구비는 대학의 라이선스 수익, 라이선스 양, 창업기업 창출에 유의한 예측변수임
Payne & Siow (2003)	OLS 회귀분석	- 정부지원 연구비가 1백만 달러 증가 시 10개의 논문, 0.2건의 특허가 추가로 발생함
Powers (2003)	OLS 회귀분석	- 정부지원 연구비가 특허출원에는 기여하나, 라이선스 수와 수익에 대해서는 효과가 없음
Chang 외 (2006)	OLS 회귀분석	- 정부지원 연구비의 중재 효과가 산학 파트너십과 특허 창출에 긍정적인 영향을 미침
Musco 외 (2013)	Tobit & Probit 회귀분석	- 정부지원 연구비는 대학 기술이전에 긍정적 영향을 미침 - 정부 기금과 민간 기금은 정(+)의 전략적 보완관계임
김상화 (2014)	경로분석	- 정부지원 연구비를 포함한 대학 외부 자원이 기술이전 성과에 직·간접 효과 면에서 가장 크게 영향을 미침
김시정 외 (2016)	다중회귀분석, 매개효과 분석	- 우수한 연구인력과 조직·인프라가 확보된 대학에 대한 정부 연구비 지원이 이들의 영향을 정(+) 방향으로 매개함

2.2.2 대학 소재지의 영향

지역 내 산학협력 여건이나 기술수요기업 접근성은 대학 소재지에 따라 달라질 수 있기 때문에, 대학의 기술사업화 성과에 영향을 미칠 수 있는 중요한 요인이다(Chapple 외, 2005). 선행연구들은 대학 소재지에 기업체 수가 많을수록 대학과의 연구 협력 네트워크 구축이 용이하여 기술사업화 성과를 높일 수 있고(Powers 외, 2005; 이성근 외, 2005; 강동완, 2013; 조현정, 2015), 지역 내 경제 활동을 나타내는 지표인 지역내총생산(GRDP)이 높은 지역에 소재한 대학들이 기술사업화 성과가 높다는 것을 제시하였다(Chapple 외, 2005; 강동완, 2013; 조현정, 2015). 또 다른 선행연구에서는 이러한 소재지의 규모뿐만 아니라 지역이 지닌 질적 특성도 대학의 기술사업화에 영향을 미친다는 것을 보고하고 있다. 예를 들어, Friedman과 Silverman(2003)은 대학이 산업에 이전한 지식이 기술 인프라를 강화시키는 파급효과(spillover)를 이끌어 내 기술이전 건수와 수익성 성과를 강화하는 효과가 성장성이 높은 지역에서만 발생한다는 결과를 보고하였고, O'Shea 등(2007)은 MIT 대학의 사례를 활용하여 기술 및 산업 인프라가 잘 정비된 지역에서 졸업생들의 창업 의향이 높다는 것을 제시하였다.

이러한 연구들은 대도시에 소재한 대학이 일반적으로 높은 수준의 기술사업화 성과를 가져온다는 결과를 나타내고 있기 때문에, 사업의 효과성을 고려한다면 대도시의 대학에 정부연구비를 지원하는 것이 성과를 높이는데 유리하다고 볼 수 있다. 그러나 한국에서는 지역균형발전의 담론을 바탕으로 수도권 이외 지역의 대학들에 대한 연구비 지원을 강조하였다. 따라서 정부의 연구비 지원과 대학의 기술사업화 성과의 관계가 수도권과 비수도권 지역에서 그동안 어떻게 차별적으로 이루어져 왔는지를 살펴봄으로써 정책의 효과성을 판단하는 것도 필요하다. 특히, 현재 한국을 비롯한 주요 선진국들에서 정부의 연구비 지원이 대학의 연구 성과 창출의 효과성을 높일 뿐만 아니라, 그 성과가 궁극적으로 국가 경제 성장에 이바지하는 역할을 할 것이라는 믿음에 기반을 두어 연구비 지원을 늘리고 있기 때문에(Smilor 외, 1993; Muscio 외, 2013; 이종욱, 2011), 국가 경제의 전반적 성장뿐만 아니라 지역 간 균형적 성장을 확인하는 것은 한국이 처한 현실을 고려할 때 중요한 의의가 있을 것이다.

<표 2> 기술사업화에 대한 대학 소재지의 영향 선행연구

연구자	연구방법	연구결과
Friedman & Silberman (2003)	선형회귀분석, 2단계 재귀분석	- 기술 회사, 산업 연구, 기업가적 분위기가 높은 곳에 위치한 대학은 더 많은 라이선스와 라이선스 수익을 창출함
Powers (2003)	OLS 회귀분석	- 벤처투자가 풍부한 지역의 대학들이 벤처투자가 저조한 지역의 대학들에 비해 기술이전 수익이 낮음
Chapple 외 (2005)	DEA, SFE 분석	- R&D 강도와 GDP가 높은 지역의 대학들이 기술이전에 효율적임
O'Shea 외 (2007)	인터뷰 및 수집 데이터 분석	- MIT는 미국의 대표적 첨단 기술 클러스터에 위치하여, 학자들이 벤처 육성 전문지식과 자원에 쉽게 접근 가능함
이성근 외 (2005)	비모수 통계	- 기업이 집적된 지역, 기술수준이 높은 지역, 창업활동이 활발한 지역일수록 기술이전 성과가 높음
강동완 (2013)	다중회귀분석	- 대학 소재 지역의 기업체수와 지역 내 총생산(GDRP)은 특허와 기술이전 성과에는 정(+)의 방향으로 영향을 미침
조현정 (2015)	다중선형 회귀분석, 음이항 회귀분석	- 대학 소재 지자체의 기업체 수와 지역 내 총생산(GDRP)은 특허 성과 및 기술이전 성과에 긍정적인 역할을 함

Ⅲ. 가설의 설정

3.1 가설의 설정

3.1.1 정부지원 연구비의 영향

Aldridge와 Audretsch(2010)는 미국의 바이-돌 법에 의해 촉진된 기술이전의 성과가 중소기업을 강화시키고, 고용을 창출하였으며, 국민의 삶을 개선하여, 미국 국가 경제 회복에 기여하였다고 주장하였다. 이러한 정책적 효과성에 대한 믿음을 바탕으로, 정부는 국내 대학의 전체 연구비 중 70% 이상을 지원해 왔다(한국연구재단, 2019). 한국 정부의 재정지원은 미국 등 선진국과는 다른 양상으로 산학협력을 강조하는 정책적 개입과 함께 확대되었으며, 정부의 연구비 지원의 성과로 대학 연구 기술의 사업화가 유도되고 있다는 특징을 가진다(박희제, 2006). 등록금 외의 수입원 대체가 어려운 대학에 정부의 연구비 지원은 대학의 연구 기능을 유지하는데 매우 크고 중요한 역할을 하고 있다(Wayne, 2003). 이 때문에 대학 연구는 부족한 내부의 자원을, 외부로부터의 지원에 의존하여 해결하는 한편, 외부 공급자로부터의 직·간접적 연구 방향성에 대한 개입을 받아들이고 있다.

2000년대 이후 정부의 연구비 투자의 정책은 연구 성과물의 활용을 통해 경제적 가치를 창출하는 것의 중요성을 강조하면서, R&D 기획단계에서부터 사업화를 위한 전략적 활동을 요구하고, R&D 성과의 활용을 정량적 성과로 평가³⁾하는 방향으로 변화해왔다(손수정 외, 2015; 장인호, 2019). 이러한 국가 정책에 따라 기업가적 대학으로의 동형화를 통해 조직 정당성을 증대시킨 대학들은 정부지원 과제에 대한 목표 달성 중 하나로 평가되는 기술사업화 성과를 위해 노력하게 되었고, 이는 차년도 연구 예산을 확보하고 안정적인 연구 환경을 마련하는 선순환 구조 형성에 유리한 여건으로 작용하였다. 외부 자원을 많이 확보할수록 조직 정당성이 높아지는 것으로 인식될 수 있고, 조직 내부에서 추진하는 전략이나 활동은 지속성과 신뢰성을 얻게 된다(Suchman, 1995; 배병룡, 2015). 따라서 정부의 연구비는 대학에 제도적 동형화를 위한 압력으로 작용할 수 있고, 지속적

3) '정부 연구개발(R&D) 혁신방안(15.5)'과 '국가연구개발 과제평가 표준지침 개정안(16.12)'에 따라 정부의 연구비 지원 성과평가에서 논문, 특허, 기술사업화 실적 등의 정량적 목표를 제외하였으나, 여전히 기관의 업적평가를 통해 정량적 성과가 반영되도록 함(장인호, 2019)

인 연구 활동을 위해 더 많은 외부 자원을 확보하고자 산학협력 제도에 순응한 대학들은 그렇지 않은 대학들에 비해서 더욱 높은 관련 성과를 도출하였을 것으로 추정하였다. 이에 본 연구에서는 대학의 정부지원 연구비 획득에 따른 증가율과 기술사업화 성과의 증가율에는 정(+)의 관계가 있을 것으로 예상하였고, 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1. 대학에 대한 정부지원 연구비의 증가율이 높을수록, 기술사업화 성과의 증가율이 커진다.

3.1.2 대학 소재지의 조절효과

앞 절에서 언급한 바와 같이 정부는 기술사업화 정책을 연구비 지원을 매개로 하여 추진하면서, 주로 실적 위주 ‘평가에 의한 선별·차등 배분’에 기준을 두고 제도적으로 순응한 대학을 수혜자로 선택하였다(임기철 외, 2000). 외부 자원획득의 불균형은 경로의 존성을 가지고, 대학 간 제도적 동형화의 불균형을 심화시키는데 영향을 미쳤을 것이다(최세경 & 현선해, 2011)⁴. 실제로 한국연구재단에서 전국 418개 대학(대학 270개, 전문대 148개)의 2017년 산학협력활동을 조사한 결과, 연구비 순위와 기술이전·사업화 실적 순위의 각각 상위 20위권 대학에 모두 포함되는 대학은 15개였는데, 이 중 과반인 8개 대학(서울대, 연세대, 성균관대, 고려대, 한양대, 경희대, 중앙대, 아주대)이 수도권에 소재함을 알 수 있다. 특히 이 중 아주대를 제외한 7개 대학은 지난 3년간의 연구 수익 순위와 기술이전·사업화 실적 순위에서 모두 상위 20위권을 유지해오고 있었다. 이처럼 기술 사업화를 수행하기 위한 구성요소가 역사적 발전과정을 거쳐 정착된 수도권 지역에서 기술의 혁신과 과급이 더욱 활발하게 이루어짐에 따라서, 지역에 의한 제도적 동형화의 강도는 차이를 가질 가능성이 있다. 이를 종합하여 본 연구에서는 수도권 대학과 비수도권⁵ 대학에서 연구비 수주액이 증가할 때 기술사업화의 증가에 미치는 성과는 차이를 보일 것이라 예상하고 다음과 같은 가설을 설정하였다.

4) 국정과제인 ‘국가 균형발전’에 따라 지역 할당을 도입하여 수도권 편중을 완화한 참여정부 이후, 이명박 정부에서 대학 지원 방식을 ‘특수 목적 지원(평가를 통한 선별·차등 배분)’으로 바꾸자 연구비 사업 수혜가 다시 수도권 대형 대학들에 몰린 것으로 발표됨(권경성, 「보수정권 들어서 지방대에는 국고보조금 덜 줬다」, 한국일보, 2016.9.4.)

5) 본 연구에서 비수도권은 수도권정비계획법 제2조 1항에서 규정한 ‘서울특별시와 대통령령으로 정하는 그 주변 지역(인천광역시와 경기도)’을 포함하는 수도권을 제외한 지역으로 정의함

가설 2. 비수도권 보다 수도권에 위치한 대학에서 정부지원 연구비의 증가율이 높을수록, 기술사업화 성과의 증가율이 더 커진다.

IV. 연구 설계

4.1 연구 대상

본 연구의 대상 자료는 대학정보공시센터⁶⁾로부터 전국의 4년제 대학교에 관한 교육 연구 성과의 공시정보 중 2009년부터 2017년까지 9년간의 연구비 수혜 실적과 기술이전 수입료 및 계약 실적에 대한 원 자료를 제공받아 활용하였다. 분석 대상 표본에 속한 학교는 조사 기간 중 중앙정부나 지자체로부터 연구비를 지원받아 기술이전 실적을 1회 이상 도출한 대학에 한정되었으므로, 연구 지향성이 낮은 사이버대, 신학대, 교육대, 예체능대 등과 기술이전 실적이 전무한 일부 대학이 제외되었다. 한편, 공동 산학협력단 법인에 의해 정보가 통합 관리되는 분교나 캠퍼스 보유 대학의 경우, 조사기간 중 산학협력단 법인이 분리 설치되더라도 통일된 기준 적용을 위해 데이터를 합산하여 본교 기준으로 일원화하였으며, 조사 기간 중 학교 간 통폐합이 이루어진 경우에도 통합 대학을 기준으로 이전 학교들의 자료에 대한 총합을 반영하였다.

<표 3> 연구 대상의 정의

구분	조작적 정의
연구 대상	- 2009년~2017년(9년)의 기간 중 정부 연구비를 지원받아 기술이전 실적을 1회 이상 도출한 대학
제외 대상	- 사이버대, 신학대, 교육대, 예체능대 등 연구 지향성이 낮은 대학 - 조사 기간 중 기술이전 실적이 전무한 대학 - 공동 산학협력단 법인에 의해 정보가 통합 관리되는 대학의 분교 및 캠퍼스: 본교 기준으로 일원화하여 반영 - 조사 기간 중 합병으로 폐교된 대학: 통합 대학을 기준으로 총합 반영

6) 대학정보공시센터에서는 교육부가 시행하는 ‘교육관련기관의 정보공개에 관한 특례법’에 근거하여, 국내 고등교육법 제 2조 및 기타 법률에 따라 설치된 학교들을 대상으로 연 1회 이상 14개 분야 62개 항목의 정보를 취합하여 ‘대학알리미(www.academyinfo.go.kr)’를 통해 제공함

그 결과 수도권 소재 48개 대학, 비수도권 소재 90개 대학을 포함한 총 138개 대학이 분석 대상으로 포함되었는데, 변수인 정부지원 연구비와 기술이전 수입료의 학교별 편차가 너무 크게 나타남에 따라, 자료의 표준화를 위해 측정기준인 천원 단위에서 상용로그 값으로 변환하여 활용하였다(Keene, 1995; 정원일 외, 2012). 이때 '0'의 값을 가진 데이터는 자료의 형평성 및 완결성을 위해 임의로 0.1 값을 일괄적으로 부여하여 단순 변환을 하였다(Eichengreen & Irwin, 1995; Anderson 외, 2001). 마지막으로, 대학 기술이전의 60% 이상은 생명공학 연구에서 발생하고, 국공립 대학들은 사립 대학들보다 기술이전에 덜 유연하기 때문에(Pressman 등, 1995), 의과 대학의 보유와 대학의 공적 지위를 통제변수로 포함하였다.

- (1) 독립변수: 대학이 조사연도(1월 1일 ~ 12월 31일)에 중앙정부나 지자체로부터 R&D 과제를 수탁하여 지원받은 연구비
- (2) 종속변수: 대학의 총장 및 산학협력단장 명의로 기술을 매매하거나 실시권을 허여하는 계약서에 따라, 조사연도(1월 1일 ~ 12월 31일)에 현금으로 수취한 기술이전 수입료
- (3) 조절변수: 행정구역 단위에 따라 수도권과 비수도권으로 양분한 지리적 대학 소재지
- (4) 통제변수: 의과 대학과 국공립 대학 각각의 더미 변수

4.2 연구 방법

본 연구에서는 종단 데이터의 분석을 위해, 구조방정식 모형(SEM: Structural Equation Modeling)을 기초로 하여 시간에 따른 변수의 변화 수준을 연구하는데 적합하도록 설계된 잠재성장곡선모형(LGM: Latent Growth Curve Model; McArdle & Epstein, 1987)을 채택하였다. 잠재성장곡선모형은 전체 집단과 개별 대상의 성장 궤적을 차별적으로 파악하고, 성장 궤적에 영향을 미치는 변수를 설명할 수 있기 때문에, 최근 경영학 및 계량경제학, 사회학 분야를 중심으로 변화 패턴을 분석하여 이에 대응하는 전략과 정책을 수립하는 연구에서 다양하게 활용되고 있다(Singer & Willett, 2003; Jaramillo & Grisaffe, 2009; Revilla & Fernández, 2013; Eggert 외, 2014).

정부지원 연구비가 기술사업화 성과에 미치는 영향에 관해서 선행연구들은 주로 패널 분석의 접근방식을 취하여, 당해 연도의 연구비 수준이 당해 연도 또는 시간효과를 반영한 측정 연도의 성과변수에 미치는 영향을 확인하는 것에 초점을 두었다. 그러나 연구비가 성과에 미치는 영향의 시점 및 기간에 대해서는 다양한 한계점이 제시되고 있다. 이에 본 연구에서는 잠재성장곡선모형을 활용하여, 개별 대학이 가지고 있는 정부지원 연

구비 및 기술이전 성과 증가(감소)율을 분석단위로 설정하고, 이들의 관계를 분석하였다. 즉, 본 연구는 잠재성장곡선모형의 장점을 활용하여 국내 대학들의 정부연구비 획득 수준과 기술이전 성과의 성장 궤도(trajjectory)에 대한 설명뿐만 아니라, 이 궤도 내 개별 대학의 차이를 반영하고, 성장 추세에 영향을 미치는 변수들과의 관계를 확인하는 것에 초점을 두었다.

잠재성장곡선모형은 매 시점에서 측정된 관측변수(observed variable)로부터, 성장 궤도의 초기값을 나타내는 절편(intercept)과 변화율을 나타내는 기울기(slope)인 잠재변수(latent variable)를 추정하여 변화를 제시한다. 기본적인 선형 잠재성장곡선모형은 다음과 같은 수식으로 표기된다.

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda_t \beta_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

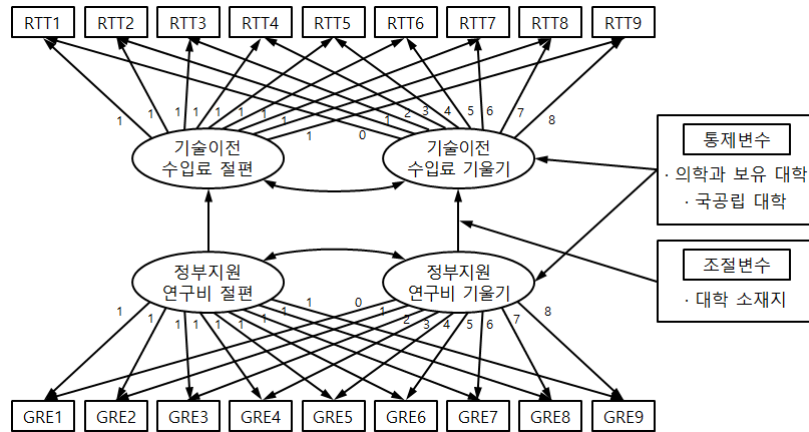
$$\alpha_i = \mu_\alpha + \zeta_{\alpha i} \quad (2)$$

$$\beta_i = \mu_\beta + \zeta_{\beta i} \quad (3)$$

수식 (1)에서 y_{it} 는 패널의 종단 데이터 i 의 t 시점 관측치이고, α_i 는 이 패널의 초기값을, β_i 는 변화율을, λ_t 는 t 시점의 성장 패턴을 규정하는 변수(growth parameter)를 나타낸다. ε_{it} 는 데이터 i 의 t 시점 관측치에 대한 오차로, 모든 시점에서의 평균은 0이고 정규분포를 따른다. α_i 는 전체 패널의 평균 초기값인 μ_α 와 이에 대한 i 번째 패널의 편차인 $\zeta_{\alpha i}$ 로 구성되고(수식 (2)), β_i 는 전체 패널의 평균 변화율인 μ_β 와 이에 대한 i 번째 패널의 편차인 $\zeta_{\beta i}$ 로 구성된다(수식 (3)). 이 연구모형은 오차 구조화가 가능하고 전체 평균 절편 및 기울기에 대한 개별 패널의 이질성을 반영할 수 있기 때문에, 오차의 등분산성 가정을 엄격하게 요구하는 기존 선형 종단 연구의 한계를 극복할 수 있다(Bollen & Curran, 2006; Ployhart & Vandenberg, 2010).

Chan(1998)에 의하면, 잠재성장곡선모형은 종단 데이터의 시간에 따른 변화를 분석하기에 다음과 같은 장점이 있다고 하였다: (1)평균과 공분산 분석에 기초하므로 동일한 분석 모형에서 대상 내 및 대상 간 변화를 설명할 수 있고, (2)성장곡선의 절편과 기울기가 잠재변수로 모델링 되고 측정오차가 통제되므로 추정된 성장곡선이 데이터의 변화 패턴을 실질적으로 반영하며, (3)성장곡선의 독립 및 종속변수의 오차는 물론, 등분산 및 이분산 오차의 구조화로 모형을 비교한 후 최적의 적합도를 선택할 수 있다. 또한 (4)복수의 변수 간 상호관계나 위계구조 분석을 위한 다변량 및 다단계 변화 모형을 구성할 수 있는 유연성을 가지며, (5)선형 및 비선형, 무성장 등 다양한 기능적 형태의 성장 패턴을 식별하고 비교할 수 있다(Eggert 외, 2014).

<그림 1> 정부지원 연구비와 기술이전 수입료의 다변량 잠재성장곡선모형



V. 연구 분석 및 결과

5.1 정부지원 연구비와 기술이전 수입료의 성장 패턴 분석

국내 대학에서 정부지원 연구비 변화에 따른 기술이전 수입료의 성장 궤도를 분석하기 위해 활용된 연도별 대학의 정부지원 연구비와 기술이전 수입료의 각 변수 간 상관계수를 <표 4>에 제시하였다. 이로부터 관측된 연간 정부지원 연구비 변수들과 기술이전 수입료 변수들 사이의 상관계수는 모두 .40 이상($r_s = .40 - .82$, 평균 $r = .63$)으로 비교적 강한 정(+)의 관계가 있음을 확인할 수 있다.

<표 4> 측정된 연구 변수에 대한 기술적 통계 및 상관계수

변수	연도	평균	표준 편차	상관계수																						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
정부 지원 연구비	'09	6.80	1.00	-																						
	'10	6.87	0.77	.83	-																					
	'11	6.91	0.74	.78	.97	-																				
	'12	6.96	0.69	.78	.95	.98	-																			
	'13	6.96	0.70	.79	.93	.96	.98	-																		
	'14	6.93	0.96	.65	.70	.74	.75	.85	-																	
	'15	6.95	0.98	.54	.64	.66	.67	.70	.60	-																
	'16	7.01	0.73	.75	.89	.91	.93	.94	.80	.66	-															
	'17	7.04	0.68	.76	.91	.94	.95	.97	.80	.68	.94	-														
기술 이전 수입료	'09	2.74	2.98	.61	.73	.74	.74	.73	.58	.48	.65	.70	-													
	'10	3.11	2.93	.65	.79	.82	.79	.79	.63	.55	.73	.79	.78	-												
	'11	3.54	2.74	.63	.74	.74	.72	.72	.60	.51	.68	.74	.66	.81	-											
	'12	4.06	2.29	.52	.68	.70	.68	.68	.61	.51	.64	.70	.65	.71	.69	-										
	'13	4.02	2.38	.62	.67	.68	.69	.67	.58	.49	.66	.68	.59	.71	.72	.69	-									
	'14	4.32	2.21	.57	.66	.65	.65	.62	.46	.41	.63	.68	.56	.72	.65	.56	.63	-								
	'15	4.71	1.78	.47	.66	.65	.65	.62	.46	.47	.62	.68	.51	.64	.62	.59	.64	.70	-							
	'16	4.59	2.10	.48	.66	.67	.65	.63	.46	.43	.63	.67	.50	.66	.57	.51	.67	.65	.59	-						
	'17	4.90	1.58	.45	.60	.63	.60	.59	.46	.40	.60	.66	.51	.59	.56	.61	.59	.59	.52	.61	-					
수도권 소재 대학(N=48)				.12	.21	.24	.25	.25	.22	.09	.24	.25	.16	.10	.10	.15	.06	.01	.08	.05	-.01					
의과 보유 대학(N=39)				.43	.54	.51	.54	.55	.43	.44	.56	.58	.34	.40	.41	.35	.39	.38	.36	.37	.37					
국공립 대학(N=31)				.14	.29	.33	.34	.35	.28	.28	.34	.34	.33	.32	.28	.28	.28	.24	.25	.26	.26					

※ 변수의 평균 및 표준편차는 측정기준인 천원 단위에서 상용로그로 변환한 값임

시간에 따른 정부지원 연구비의 성장 패턴을 선형 궤도 모형과 비선형 궤도 모형으로 추정하였다. 선형 궤도 모형은 9개의 측정 시점에서 관측된 변수에 성장 패턴을 적용하여 잠재변수인 절편과 기울기를 추정한다. Bollen와 Curran(2006)의 방식에 따라, 절편 지수는 전체 패널의 평균 추정 시 관측 시점별 시간에 가중치를 동일하게 고정하기 위해 모든 시점에서 하중을 '1'로 설정하고, 기울기는 선형 성장을 반영하여 2009년에 '0', 2010년에 '1'의 순으로 2017년에 '8'까지 매년 하중이 '1'씩 증가하도록 정의하였다. 이때 절편은 첫 번째 시점의 수치로 시간에 따라 관측된 변수들에 대한 상수이므로, 관측 시점별로 동일하게 가중치를 모두 '1'로 고정하였다. 기울기 추정 시 관측 시점의 변경을 반영하기 위해, 측정 시점의 변화를 선형모형으로 고정함으로써, 기울기의 평균과 분산을 상수로 재조정하게 한다(Duncan & Duncan, 2004). 첫 번째 기울기 변수의 하중은 0으로 설정함으로써, 첫 번째 측정 시점에서 궤도의 평균과 잠재변수인 절편의 평균을 동일하게 만들 수 있다. 비선형 궤도 모형을 구성하기 위해서 시간의 제곱과 같은 비선형성 2차 요인을 포함하므로, 측정 시점별로 '0, 1, 4, 9, ..., 64' 등 이차항의 하중을 갖는 곡률을 추가로 결합하였다(Bollen & Curran, 2006).

이를 통해 시간에 따른 정부지원 연구비의 변화를 분석한 결과, 시간과 정부지원 연구

비 사이에 통계적으로 유의한 선형 관계가 성립함($p < .01$)을 확인하였다. 이때 정부지원 연구비는 학교마다 변화율에 차이는 있으나 매년 평균 0.021 씩 증가하는 것으로 나타났으며, 절편과 기울기 사이에는 통계적으로 부($\beta = -.010, p < .01$)의 관계가 있어, 초기 정부로부터 연구비 지원을 많이 받았던 대학일수록 지원 규모의 증가율이 둔화하였다는 것을 알 수 있다. 시간과 기술이전 수입료 사이에도 통계적으로 유의한 선형 관계가 성립함($p < .01$)을 확인하였다. 이때 기술이전 수입료는 대학마다 변화율에 차이는 있으나 매년 평균 0.253 씩 증가하는 것으로 나타났으며, 절편과 기울기 사이에는 통계적으로 부($\beta = -.567, p < .01$)의 관계가 있어, 초기 기술이전 수입료를 많이 획득했던 대학일수록 성과 증가율이 둔화하였다는 것을 알 수 있다. 한편, 비선형 궤도 모형으로 추정된 정부지원 연구비의 변화와 기술이전 수입료의 변화는 행렬 수렴(matrix convergence)이 발생하지 않는 것으로 확인되었기 때문에 후속 분석에서 제외하였다.

<표 5> 변수별 선형 궤도 모형 분석 결과

변수	정부지원 연구비	기술이전 수입료
평균 절편 [분산]	6.877*** [0.543***]	2.987*** [7.183***]
평균 기울기 [분산]	0.021*** [0.001***]	0.253*** [0.055***]
잠재변수 간 공분산	-0.010***	-0.567***

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

5.2 정부지원 연구비와 기술이전 수입료

국내 대학에 대한 정부지원 연구비와 기술이전 수입료가 모두 시간이 지날수록 선형 궤도를 따라 성장하는 경향성이 파악됨에 따라, 두 요인의 관계를 확인하기 위해 다변량 잠재성장곡선모형을 설정하여 두 성장 궤도 간 종단적 관련성을 분석하였다. 이때 변수의 성장 과정은 일정 기간 동안 동시에 발생함을 고려하므로, 병렬과정 잠재성장곡선모형(Parallel process latent growth curve model; Cheong 외, 2003)을 사용하여, 하부의 독립변수 변화를 상부의 종속변수 변화에 회귀시켜 하나의 모형으로 결합하였다. 변수 내 자기상관 문제는 자기회귀 잠재 궤도(ALT: Autoregressive Latent Trajectory; Bollen & Curran, 2004)를 포함하여 분석하였을 때, 모형의 적합도가 낮아져 자기회귀가 성립하지 않음을 확인함으로써 해결하였다. 가설 1을 검증하기 위하여 독립변수인 정부지원 연구비 성장 궤도의 변화율이 종속변수인 기술이전 수입료 성장 궤도의 변화율에 영향을 미치는가를 분석하였다. 통제변수로는 의과대학 유무와 국공립 대학 여부를 포함

하였다. 이 외에 독립변수 성장 궤도의 초기값과 종속변수 성장 궤도의 초기값 사이의 상관관계를 정의하지 않으면 모형이 수렴되지 않음에 따라, 두 절편 간의 경로를 추가하여 분석하였고 이후 모형의 변형 시에도 동일하게 반영할 수 있도록 하였다. 연구에 앞서 추정 모형을 평가하기 위해, 적합도 지수로 TLI(Tucker-Lewis Index; Tucker and Lewis, 1973)와 CFI(Comparative Fit Index; Bentler, 1990)를 사용하였다.

이러한 연구 모형을 바탕으로, 정부지원 연구비의 증가율이 기술이전 수입료의 증가율에 미치는 영향에 관한 가설 1을 통계적으로 분석하기 위해서, 대학이 2009년~2016년(t 시점) 사이 정부로부터 획득한 연구비의 증가율이 2010년~2017년(t+1 시점) 사이 기술이전 수입료의 증가율에 미치는 시간지연 효과를 고려하여 인과관계를 반영한 모형과 시간지연을 고려하지 않은 모형을 모두 고려하였다. 시간지연을 반영한 잠재성장곡선모형의 적합도는 TLI가 0.93, CFI가 0.93으로, 두 절대적 지수 값이 모두 0.9 보다 크며, 이 수치 '1'에 가까운 우수한 적합도를 가짐으로써 다중공선성이 발생하지 않음을 확인하였다. 시간지연을 반영하지 않은 잠재성장곡선모형의 적합도는 TLI가 0.93이고, CFI는 0.92로, 역시 높은 수준의 적합도를 가지는 것을 확인하였다.

시간지연 잠재성장곡선모형을 토대로 검정한 결과, 정부지원 연구비의 증가율은 기술이전 수입료의 증가율에 대해 긍정적인 영향을 미침을 확인하였다($\beta=1.419, p<.01$). 시간지연 효과를 고려하지 않은 모형에서도 정부지원 연구비의 증가율이 기술이전 수입료의 증가율에 미치는 영향은 통계적으로 유의하다는 것($\beta=2.665, p<.01$)을 확인하였다. 이는 시간에 따라 대학이 정부로부터 받는 연구비의 증가율이 기술이전 수입료의 증가율에 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다. 이러한 결과는 가설 1이 성립함을 지지한다.

<표 6> 정부지원 연구비와 기술이전 수입료의 잠재성장곡선모형(LGM) 분석 결과

회귀경로		회귀계수(β)	표준오차
시간병렬	정부지원 연구비(t 시점) 절편 → 기술이전 수입료(t 시점) 절편	2.331***	0.105
LGM	정부지원 연구비(t 시점) 기울기 → 기술이전 수입료(t 시점) 기울기	2.665***	0.391
시간지연	정부지원 연구비(t 시점) 절편 → 기술이전 수입료(t+1 시점) 절편	2.121***	0.112
LGM	정부지원 연구비(t 시점) 기울기 → 기술이전 수입료(t+1 시점) 기울기	1.419***	0.407

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

5.3 대학 소재지의 조절효과 분석

정부지원 연구비의 증가율과 기술이전 수입료의 증가율의 관계가 대학의 소재지별로

차이가 있는지는 확인하기 위해서, 표본을 대학 소재지별로 수도권과 비수도권으로 나누고, 잠재성장곡선모형을 활용하여 가설 2를 검정하였다. 우선 수도권 소재 여부를 기준으로 분류한 표본에 대한 추정 변수는 <표 7>과 같이 정리하였다. 대학 소재지에 따른 정부지원 연구비와 기술이전 수입료는 초기 수준과 변화율 모두에서 각각 대학 간 편차를 나타냈으나, 대학의 소재지와 무관하게 매년 정부지원 연구비와 기술이전 수입료에서 예상되는 성장률은 모두 통계적으로 유의하게 증가함을 확인할 수 있었다. 다만 첫 번째 측정 시점에서 정부지원 연구비와 기술이전 수입료의 평균은 모두 수도권 소재 대학에서 높았으나, 시간이 지남에 따른 성장률은 비수도권 소재 대학에서 비교적 빠른 속도로 증가하였다. 이 모형의 적합도는 수도권 소재 대학에 대하여는 TLI가 0.92, CFI가 0.92로 확인되었고, 비수도권 소재 대학에 대하여는 TLI가 0.90, CFI가 0.90으로 확인되어, 비교적 우수한 것으로 볼 수 있다.

<표 7> 대학 소재지별 정부지원 연구비와 기술이전 수입료의 추정 변수

변수	정부지원 연구비		기술이전 수입료	
	수도권(N=48)	비수도권(N=90)	수도권(N=48)	비수도권(N=90)
평균 절편 [분산]	7.126*** [0.564***]	6.743*** [0.471***]	3.543*** [6.435***]	2.710*** [7.317***]
평균 기울기 [분산]	0.018*** [0.001***]	0.023*** [0.001***]	0.186*** [0.038***]	0.285*** [0.060***]
잠재변수 간 공분산	-0.012***	-0.006**	-0.399***	-0.622***

* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

이와 같은 복수의 표본 사이에서 경로계수를 통계적으로 비교하기 위한 방법으로는 Brettel 등(2008)이 사용한 T 검정 공식⁷⁾을 채택하여, 수도권 소재 대학이 비수도권 소재 대학에 비해 본 연구의 상관관계에 더 긍정적인 변화를 보이는데 대한 유의성을 검정하였다. 검정 결과를 요약한 <표 8>에 따르면, 시간 경과에 따라 정부지원 연구비의 증가율이 커질수록, 기술이전 수입료의 증가율이 커지는 관계를 나타내는 경로계수(path coefficient: 이하 PC)는 수도권 소재 대학과 비수도권 소재 대학 모두에서 유의한 정의 관계(PC_{수도권}=3.541, p<.01; PC_{비수도권}=2.087, p<.01)로 확인되었다. 그리고 두 표본의 경로

7) 경로계수의 비교 공식은 Keil 등(2000)이 처음 제안하였으나, 이후 이를 인용한 학자들에 의해 결함이 발견되어 수정됨에 따라, 본 연구에서는 수정된 다음의 공식을 적용함

$$T = \frac{PC_1 - PC_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)^2}{(N_1 + N_2 - 2)} \times SE_1^2 + \frac{(N_2 - 1)^2}{(N_1 + N_2 - 2)} \times SE_2^2} \times \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

PC_i: i 소재 대학의 경로계수
N_i: i 소재 대학의 표본 크기
SE_i: i 소재 대학의 경로계수의 표준오차

계수를 통계적으로 비교한 결과, T 값은 1.781로 90%의 유의수준 하에서 수도권 소재 대학의 정부지원 연구비 증가율이 기술이전 수입료 증가율에 미치는 영향이 비수도권 소재 대학의 경우에 비해 큰 것으로 나타나, 가설 2를 제한적으로 수용함을 알 수 있다.

지원-성과 관계의 시간지연 효과를 반영할 경우, 시간지연 모형의 적합도는 수도권 소재 대학에 대하여 TLI가 0.92, CFI가 0.92, 비수도권 소재 대학에 대하여 TLI가 0.92, CFI가 0.91로, 시간병렬 모형보다 조금 더 높아졌다. 시간 경과에 따라 정부지원 연구비의 증가율이 커질수록, 기술이전 수입료의 증가율이 커지는 관계는 수도권 소재 대학과 비수도권 소재 대학 모두에서 유의한 정의 관계($PC_{\text{수도권}}=5.022, p<.01; PC_{\text{비수도권}}=0.571, p<.1$)로 확인되며, 두 표본의 경로계수를 통계적으로 비교한 결과, T 값은 4.068로 99%의 유의수준 하에서 수도권 소재 대학의 정부지원 연구비가 기술이전 수입료에 미치는 영향이 더 큰 것으로 나타나, 시간지연 효과를 고려하더라도 가설 2는 수용되었다.

<표 8> 대학 소재지별 경로계수 비교분석 결과

정부지원 연구비(t 시점) 증가율이 기술이전 수입료(t 시점) 증가율에 미치는 영향					
대학 소재지	표본 크기	경로계수	표준오차	t 값	회귀 결과
수도권	48(대학)×9(년)	3.541***	0.772	1.781*	제한적 수용
비수도권	90(대학)×9(년)	2.087***	0.432		
정부지원 연구비(t 시점) 증가율이 기술이전 수입료(t+1 시점) 증가율에 미치는 영향					
대학 소재지	표본 크기	경로계수	표준오차	t 값	회귀 결과
수도권	48(대학)×8(년)	5.022***	1.377	4.068***	수용
비수도권	90(대학)×8(년)	0.571*	0.318		

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ ※ $\Pr(|t| > 1.645) = 0.1$, ※※ $\Pr(|t| > 2.576) = 0.01$

5.4 Robustness Check

본 연구결과의 강건성을 검증(robustness check)하기 위해서 3가지 추가적인 분석을 진행하였다. 첫 번째로, 대학이 연구비 획득 후 기술사업화 성과를 도출하는 기간을 확대하여 분석을 수행하였다. 즉, 5.2절의 연구에서 검증한 시간지연을 2년과 3년으로 확대하여, 대학이 2009년~2015년(t 시점) 사이 정부로부터 획득한 연구비의 증가율이 2011년~2017년(t+2 시점) 사이 기술이전 수입료의 증가율에 미치는 시간지연 효과와 2009년~2014년(t 시점) 사이 정부로부터 획득한 연구비의 증가율이 2012년~2017년(t+3 시점) 사이 기술이전 수입료의 증가율에 미치는 시간지연 효과를 추가로 고려하였다. 2년의 시간지연을 반영한 잠재성장곡선모형의 적합도는 TLI가 0.93, CFI가 0.93으로, 1년의 시간

지연을 반영한 모형과 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 그러나 정부지원 연구비의 증가율이 기술이전 수입료의 증가율에 미치는 영향에 관한 가설 1을 기각하는 결과로 나타나, 2년의 시간지연을 갖는 정부지원 연구비의 증가율은 기술이전 수입료의 증가율에 영향을 미치지 않음을 확인할 수 있었다(<표 9> 참조). 또한, 3년의 시간지연을 반영할 경우에는 행렬 수렴(matrix convergence)이 발생하지 않았다. 이러한 결과는 연구비 지원 후 연차평가를 시행하여 연구 결과의 연간 또는 단기실적을 도출하도록 하는 한국의 연구 환경을 반영하는 것으로 판단하였다.

<표 9> 추가 검정한 시간지연 잠재성장곡선모형(LGM) 분석 결과

회귀경로		회귀계수(β)	표준오차
추가 시간지연 LGM	정부지원 연구비(t 시점) 절편 → 기술이전 수입료(t+2 시점) 절편	1.926***	0.115
	정부지원 연구비(t 시점) 기울기 → 기술이전 수입료(t+2 시점) 기울기	0.790	1.047

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

두 번째로, 높은 기술사업화 성과를 가지고 있는 대학이 정부로부터 지원을 더 많이 받을 수도 있기 때문에, 역인과관계(reverse causality)를 고려하여 분석을 진행하였다. 즉, 대학에서 2009년~2016년(t 시점) 동안의 기술이전 수입료의 증가율이 대학이 2010년~2017년(t+1 시점) 사이 정부로부터 획득한 연구비의 증가율에 미치는 시간지연 효과를 고려하여 역인과관계를 반영한 모형을 분석하였다. 그 결과 행렬 수렴이 발생하지 않았고, 따라서 역인과관계 모형은 확인할 수 없었다.

세 번째로, 비수도권 대학에 포함된 일부 이공계 연구중심기관들이 표본 내 평균과 분산을 높여 분석 결과를 왜곡시킬 우려가 제기됨에 따라, 이 대학들을 배제하더라도 가설 2가 수용되는지를 추가로 확인할 필요가 있었다. 과학기술원들은 고급 인재 양성 및 산업계 연구지원 등을 설립 목적으로 하고 있어, 일반 대학보다 정부의 지원과 연구 성과가 높은 경향이 있다. 이에 비수도권 소재 대학 중 한국과학기술원, 광주과학기술원, 울산과학기술원과 포항공과대학교를 제외하여 표본을 조정한 후, 수도권 소재 대학과의 경로계수를 추가로 비교 분석하였다. 그 결과, 비수도권 지역에 연구중심대학들을 포함했던 표본에서의 분석보다 t 값이 감소하기는 하나, 최종적인 가설 수용은 시간병렬과 시간지연 모형 각각에서 모두 같은 신뢰구간 내 동일한 결과로 도출됨을 확인할 수 있었다(<표 10> 참조).

<표 10> 조정된 대학 소재지별 경로계수 비교 분석 결과

정부지원 연구비(t 시점) 증가율이 기술이전 수입료(t 시점) 증가율에 미치는 영향					
대학 소재지	표본 크기	경로계수	표준오차	t 값	회귀 결과
수도권	48(대학)×9(년)	3.541***	0.772	1.654*	제한적 수용
비수도권	86(대학)×9(년)	2.160***	0.452		
정부지원 연구비(t 시점) 증가율이 기술이전 수입료(t+1 시점) 증가율에 미치는 영향					
대학 소재지	표본 크기	경로계수	표준오차	t 값	회귀 결과
수도권	48(대학)×8(년)	5.022***	1.377	3.987**	수용
비수도권	86(대학)×8(년)	0.565*	0.330		

* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01 ※ Pr(|t|>1.645) = 0.1, ※※ Pr(|t|>2.576) = 0.01

VI. 결론

6.1 연구 결론 및 시사점

본 연구에서는 2009년부터 2017년까지 국내 대학의 중단 데이터를 바탕으로, 정부지원 연구비 획득 수준의 증가율이 기술사업화 성과의 증가율에 미치는 영향 및 대학 소재지에 의한 조절효과를 분석하였다. 연구의 배경으로 신제도주의 이론에 기반을 두어 정부로부터 연구비를 획득하고 기술사업화 실적을 창출하는 것을 제도에 따라 조직이 정당성을 확보하는 것으로 간주하였다. 본 연구는 특정 시점에서 대학 기술이전 실적이 정부지원 연구비에 영향을 받는 관계임을 확인하기 위해서 패널분석을 활용하는 기존 연구와는 다르게, 시간에 따른 변화패턴(예: 정부지원 연구비 증가율 및 기술사업화 수입료 증가율)이 보여주는 개체(예: 대학) 간 차이의 효과를 반영하는 동시에, 변화패턴 간 관계를 파악할 수 있는 잠재성장곡선모형을 분석에 활용하였다.

첫째로, 개별 잠재성장곡선모형을 분석한 결과, 대학이 정부로부터 획득한 연구비와 기술사업화 성과는 모두 통계적으로 유의하게 증가한다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 대학들이 분석 기간 동안 공통적으로 연구비 획득과 기술사업화 성과를 높이기 위해서 노력하였고, 선도 사례에 대한 모방적 동형화가 발생했다는 이론을 뒷받침하여 준다고 판단하였다. 또한, 병렬과정 잠재성장곡선모형의 분석 결과 대학에 대한 정부지원 연구비의 증가율은 기술이전 수입료의 증가율에 통계적으로 정(+)의 영향을 미쳤다는 것을 확인하였다. 특히, 1년의 시간지연을 고려하였을 때 가장 높은 수준의 적합도를 보인다는 것을 확인하였다. 이는 기술사업화 선도 국가들을 추격하기 위해 정부 주도적으로 자

원을 매개하여 추진하는 제도적 지원 정책이 대학들에 기술이전 성과 도출을 권장하는 효과적인 제도적 압력으로 작용할 수 있음을 의미한다. Meyer와 Rowan(1977)의 분석처럼, 더 많은 자원을 획득할 수 있는 대학은 연구 성과를 사업화하려는 정부의 정책을 보다 적극적으로 받아들여 연구비 지원의 정당성을 유지하려고 노력하였다고 판단하였다. 따라서 대학의 기술사업화를 촉진하기 위해 정부의 연구비 지원을 증가시키는 정책이 효과적으로 작용할 수 있고, 더 큰 비용을 지원할수록 더 큰 성과를 기대할 수 있음에 대한 근거를 제시한다. 또한, 1년의 시간지연 효과를 반영한 모델에서 가장 높은 수준의 적합성을 보이는 것은 단기성과 중심의 한국 대학의 연구 환경을 적절하게 반영한다고 해석하였다.

둘째로 대학이 획득한 정부지원 연구비는 대학의 소재지에 따라 기술이전 수입료 증가율에 차이를 보이며, 비수도권보다 수도권에 위치한 대학에서 기술이전 수입료 증가율에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다. 또한 과학기술원법에 의거하여 산업 연구지원을 목적으로 설립된 비수도권 이공계 연구중심대학(한국과학기술원, 광주과학기술원, 울산과학기술원)을 배제하더라도 전체 결과에 미치는 영향은 미비하다는 것을 확인하였다. 이는 대학 연구 성과의 기대효과를 소재 지역의 환경 여건과 분리하여 간주하기는 어려우며, 특히 비수도권 지역의 불평등 구조가 기술사업화의 편익을 감소시킬 수 있다는 역사적 제도주의 관점과 상통한다고 판단하였다. 그러나 지역 할당에 따라 연구비 수혜를 입게 된 비수도권 대학들이 아직은 ‘자유경쟁’에 의한 자원 확보는 어렵더라도(권경성, 한국일보, 2016.9.4.), 의무적으로 할당받은 지원연구비가 늘어남에 따라 기술이전 수입도 증가하는 결과로 나타나고 있으므로, 시간이 지나면 이들 대학의 연구 성과에 의해 지역 내 기술사업화 경로의존성을 만들어내는 파급효과도 기대할 수 있으리라 생각된다. 따라서 비수도권 대학들을 중심으로 진행되고 있는 균형발전 정책의 효과를 높이기 위해서는 지역 대학의 기술사업화 성과를 강화하기 위한 대학의 연구 지원뿐만 아니라, 기술을 활용할 수 있는 지역 내 산업 발전 전략 등에 대해서도 종합적으로 고려해야 한다고 제안할 수 있다.

6.2 연구 한계점 및 후속연구 제언

본 연구는 신제도주의 이론을 바탕으로 대학이 외부 자원으로부터 획득한 정당성을 대표하는 정부의 연구비 지원의 성장률과 기술사업화 성과의 성장률의 관계를 확인하는 것에 목적을 두고 있다. 따라서 선행연구에서 기술사업화의 영향요인으로 다수 언급된

조직의 특성(대학 규모, 연구자 수, 전담조직 규모, 전문인력 수, LINC 사업 선정 등)이나 연구자의 개인 수준(연구 역량, 산업체 경험, 논문 수, 특허 수 등)과 같은 내부 요인의 영향을 본 연구에서는 고려하지 않았다. 특히, 일부의 데이터는 정부 조사로부터 확보할 수 없었고, 일부의 성과변수(논문 수 및 특허 수)는 본 연구의 변수인 기술이전 성과와 높은 수준의 상관관계가 있기 때문에, 다중공선성을 고려하여 분석에서 제외하였다. LINC 사업비도 정부지원 연구비에 포함되어 있는 한편, 선정시기가 대학마다 상이하여 9년 동안의 성과 변화를 반영하는 것에는 방법론적인 한계를 가지므로 분석에서 별도의 변수로 구분하지 않았다. 자원기반 관점을 고려한 후속연구에서는 본 연구에서 다루지 않은 대학의 내부 요인들을 채택하여 직·간접적 영향을 확인할 뿐만 아니라, 잠재성장곡선모형의 설계를 확장시켜 시간 경과에 따른 이들 요인의 변화가 기술사업화 성과 변화에 미치는 영향들 간 차이점도 비교할 수 있을 것이다.

본 연구의 독립변수인 대학의 정부지원 연구비 수주액은 지원 연구의 성격이 특정되지 않음에 따라, 기술사업화에 대한 의무를 부여하는 사업의 비중을 파악하기 어려운 한계가 있었음을 감안하여야 한다. 따라서 기술이전 성과의 변화가 아닌 기술이전과 관련한 정부정책의 효율성 관점에서 본 연구의 결과를 해석하는 것은 주의할 필요가 있다. 본 연구와 관련한 또 다른 한계점은 비록 수도권 소재 대학에서 정부지원 연구비 증가가 기술이전 수입료 성장에 더 효과적으로 작용함은 파악하였으나, 어떠한 지역적 요인들이 이와 같은 결과에 영향을 미쳤는지에 대한 세부분석은 진행할 수 없었다는 것이다. 이는 해당 범주만으로도 다양한 변수를 고려하여 비수도권 대학들의 연구역량 강화와 지역균형발전을 위한 시사점을 도출할 수 있는 별도의 연구로 진행할 수 있으므로, 추후 심도 있게 다룰 필요가 있는 과제라고 생각된다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 강동완 (2013), “대학의 기술사업화 성과 결정요인 분석”, 한국기술교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 권기석 · 한상덕 · 정석봉 (2013), “대학에 대한 정부의 산학협력 재정지원 분석”, 『의사결정학연구』, 제21권 제2호, pp. 29-38.
- 권명화 (2014), “대학 지원 정부 R&D 예산의 효율화 방안 연구”, 한국과학기술평가원.
- 김상태 · 홍운선 (2013), “한국과 미국의 기술이전 제도 비교 연구: KAIST 와 캘리포니아대학교를 중심으로”, 『기술혁신학회지』, 제16권 제2호, pp. 444-475.
- 김상화 (2014), “대학의 기술이전 성과 요인에 관한 경로 분석 연구”, 한국기술교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 김시정 · 최상욱 · 이희경 (2016), “대학 R&D 재정지원의 매개효과와 기술이전성과 영향요인 연구”, 『한국행정연구』, 제25권 제2호, pp. 57-77.
- 김은영 · 정우성 (2013), “대학의 기술이전 및 성과 확산의 영향 요인 분석: 재정지원사업을 중심으로”, 『산업경제연구』, 제26권 제2호, pp. 983-1008.
- 박기주 (2014), “과학기술분야 연구회 R&D 예산의 현황과 구조 분석: 신제도주의적 접근을 중심으로”, 『예산정책연구』, 제3권 제1호, pp. 237-262.
- 박희제 (2006), “대학의 구조변동을 통해 본 한국 대학 연구의 특성: 1980 년대 이후 연구개발비 흐름을 중심으로”, 『한국과학기술학회 전기 학술대회 자료』.
- 배병룡 (2015), “조직 정당성, 정당화, 그리고 제도화”, 『한국자치행정학보』, 제29권 제1호, pp. 243-273.
- 변창률 (2005), “산학협력 연구 성과의 영향요인 분석: 대학의 연구기능을 중심으로”, 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
- 손수정 · 임채윤 · 이정찬 · 이아정 (2015), “공공연구기관의 기술사업화 촉진을 위한 C&BD 형 사업의 모색”, 『정책연구』, pp.1-121.
- 염재호 (1994), “특집 · 행위에서 제도로: 신제도주의 이론 국가정책과 신제도주의”, 『사회비평』, 제11권, pp. 10-33.
- 염재호 · 이민호. (2012), “대형국가연구개발사업 정책의 제도적 분석: 정책제도의 지속과 변화”, 『기술혁신학회지』, 제15권 제1호, pp. 129-162.
- 옥주영 · 김병근 (2009), “국내 공공 연구기관들의 기술이전 효율성 분석”, 『기술혁신연구』, 제17권 제2호, pp. 131-158.
- 윤용중 · 박대식 (2015), “대학의 산학협력 역량이 기술사업화 성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 『사회과학연구』, 제26권 제3호, pp. 157-177.

- 이성근 · 안성조 · 이관률 (2005), “기술이전성과와 결정요인에 관한 연구”, 『한국지역개발학회지』, 제17권 제3호, pp. 31-50.
- 이종욱 (2011), “정부의 연구비 지원이 연구자의 연구성과에 미친 영향 분석”, 『기술혁신학회지』, 제14권 제1호, pp. 915-936.
- 이철우 · 이종호 · 박경숙 (2010), “새로운 지역혁신 모형으로서 트리플 힐릭스에 대한 이론적 고찰”, 『한국경제지리학회지』, 제13권 제3호, pp. 335-353.
- 장인호 (2019), “정부R&D 특허관리 현황 및 시사점: 대학·공공(연)을 중심으로”, 『한국지식재산연구원 심층보고서』, 제2019-24호
- 정대현 · 권오영 · 정용남 (2017), “지역 대학의 역할과 지식 네트워크 특징에 대한 연구”, 『기술혁신학회지』, 제20권 제2호, pp. 487-517.
- 정용덕 · 외공 (1999), 『신제도주의 연구』, 서울: 대영문화사.
- 정원일 · 이용복 · 김동규 · 강성진 (2012), “CER 선형결합을 통한 비용추정 모델 개발”, 『산업공학 (IE interfaces)』, 제25권 제3호, pp. 347-356.
- 조현정 (2015), “대학의 산학협력성과의 영향요인에 대한 실증연구”, 『산업재산권』, 제47권, pp. 255-290.
- 최세경 · 현선해 (2011), “제도적 동형화와 조직 정당성”, 『대한경영학회지』, 제24권 제2호, pp. 1029-1050.
- 최조순 · 강현철 (2014), “지역발전정책의 역사적 제도주의 분석-이명박 정부와 박근혜 정부를 중심으로”, 『한국자치행정학보』, 제28권 제3호, pp. 59-84.
- 한국산업기술진흥원 (2018), 『2018년(17년 실적 기준) 기술이전 ● 사업화 실태조사 보고서(공공연구기관)』.
- 한국연구재단 (2019), 『2018년도 대학연구활동실태조사 분석보고서』.

(2) 국외문헌

- Aghion, Phillipe, Paul A. David, & Dominique Foray (2009), “Science, Technology and Innovation for Economic Growth: Linking Policy Research and Practice in ‘STIG’Systems”, *Research Policy*, Vol. 38, No.4, pp. 681-693.
- Aldridge, T., & Audretsch, D. B. (2010). “Does policy influence the commercialization route? Evidence from National Institutes of Health funded scientists”, *Research Policy*, Vol. 39, No. 5, pp. 583-588.
- Anderson, W., Prescott, G. J., Packham, S., Mullins, J., Brookes, M., & Seaton, A. (2001). “Asthma admissions and thunderstorms: a study of pollen, fungal spores, rainfall, and ozone”, *Qjm*, Vol. 94, No. 8, pp. 429-433.
- Benneworth, P., Pinheiro, R., & Karlsen, J. (2017). “Strategic agency and institutional change:

- Investigating the role of universities in regional innovation systems (RISs)", *Regional studies*, Vol. 51, No. 2, pp. 235-248.
- Bollen, K. A., & Curran, P. J. (2004). "Autoregressive latent trajectory (ALT) models: a synthesis of two traditions", *Sociological Methods & Research*, Vol. 32, No. 3, pp. 336-383.
- Bollen, K. A. and Curran, P. J. (2006), "Latent curve models: A structural equation perspective", Vol. 467, *John Wiley & Sons*.
- Brettel, M., Engelen, A., Heinemann, F. and Vadhanasindhu, P. (2008), "Antecedents of market orientation: A cross-cultural comparison", *Journal of International Marketing*, Vol. 16, No. 2, pp. 84-119.
- Casper, S. (2000). "Institutional adaptiveness, technology policy, and the diffusion of new business models: The case of German biotechnology", *Organization Studies*, Vol. 21, No. 5, pp. 887-914.
- Chan, D. (1998), "The conceptualization and analysis of change over time: An integrative approach incorporating longitudinal mean and covariance structures analysis (LMACS) and multiple indicator latent growth modeling (MLGM)", *Organizational Research Methods*, Vol. 1, No. 4, pp. 421-483.
- Chang, Y. C., Chen, M. H., Hua, M. and Yang, P. Y. (2006), "Managing academic innovation in Taiwan: Towards a 'scientific - economic' framework", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 73, No. 2, pp. 199-213.
- Chapple, W., Lockett, A., Siegel, D. and Wright, M. (2005), "Assessing the relative performance of UK university technology transfer offices: Parametric and non-parametric evidence", *Research Policy*, Vol. 34, No. 3, pp. 369-384.
- Cheong, J., MacKinnon, D. P. and Khoo, S. T. (2003), "Investigation of mediational processes using parallel process latent growth curve modeling", *Structural Equation Modeling*, Vol. 10, No. 2, pp. 238-262.
- Clarysse, B., Tartari, V. and Salter, A. (2011), "The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship", *Research Policy*, Vol. 40, No. 8, pp. 1084-1093.
- Czarniawska, B., & Genell, K. (2002). "Gone shopping? Universities on their way to the market", *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 18, No. 4, pp. 455-474.
- Diamond Jr, A. M. (1999), "Does federal funding 'crowd in' private funding of science?", *Contemporary Economic Policy*, Vol. 17, No. 4, pp. 423-431.
- Duncan, T. E., & Duncan, S. C. (2004). "An introduction to latent growth curve modeling", *Behavior therapy*, Vol. 35, No. 2, pp. 333-363.
- DiMaggio, P. J. and Powell, W. W. (1983), "The iron cage revisited: Institutional isomorphism and

- collective rationality in organizational fields”, *American Sociological Review*, pp. 147-160.
- Eichengreen, B., & Irwin, D. A. (1995). “Trade blocs, currency blocs and the reorientation of world trade in the 1930s”, *Journal of International Economics*, Vol. 38, No. 1-2, pp. 1-24.
- Eggert, A., Hogreve, J., Ulaga, W. and Muenkhoff, E. (2014), “Revenue and profit implications of industrial service strategies”, *Journal of Service Research*, Vol. 17, No. 1, pp. 23-39.
- Etzkowitz, H. (1998). “The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university - industry linkages”, *Research policy*, Vol. 27, No. 8, pp. 823-833.
- Etzkowitz, H. (2001), “The second academic revolution and the rise of entrepreneurial science”, *IEEE Technology and Society Magazine*, Vol. 20, No. 2, pp. 18-29.
- 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*, Vol. 29, No. 2, pp. 313-330.
- Friedman, J. and Silberman, J. (2003), “University technology transfer: Do incentives, management, and location matter?”, *Journal of Technology Transfer*, Vol. 28, No. 1, pp. 17-30.
- Hall, P. A. and Taylor, R. C. (1996), “Political science and the three new institutionalisms”, *Political Studies*, Vol. 44, No. 5, pp. 936-957.
- Immergut, E. M. (1998), “The theoretical core of the new institutionalism”, *Politics & Society*, Vol. 26, No. 1, pp. 5-34.
- Jaramillo, F., & Grisaffe, D. B. (2009). “Does customer orientation impact objective sales performance? Insights from a longitudinal model in direct selling”, *Journal of Personal Selling & Sales Management*, Vol. 29, No. 2, pp. 167-178.
- Keene, O. N. (1995). “The log transformation is special”, *Statistics in medicine*, Vol. 14, No. 8, pp. 811-819.
- Keil, M., Tan, B. C., Wei, K. K., Saarinen, T., Tuunainen, V. and Wassenaar, A. (2000), “A cross-cultural study on escalation of commitment behavior in software projects”, *MIS quarterly*, pp. 299-325.
- King, J. L., Gurbaxani, V., Kraemer, K. L., McFarlan, F. W., Raman, K. S., & Yap, C. S. (1994). “Institutional factors in information technology innovation”, *Information systems research*, Vol. 5, No. 2, pp. 139-169.
- Mansfield, E. (1995), “Academic research underlying industrial innovations: Sources, characteristics, and financing”, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 77, No. 1, pp. 55-65.
- McArdle, J. J. and Epstein, D. (1987), “Latent growth curves within developmental structural equation models”, *Child Development*, pp. 110-133.
- Meyer, J. W. and Rowan, B. (1977), “Institutionalized organizations: Formal structure as myth and

- ceremony”, *American Journal of Sociology*, Vol. 83, No. 2, pp. 340-363.
- Muscio, A., Quaglione, D. and Vallanti, G. (2013), “Does government funding complement or substitute private research funding to universities?”, *Research Policy*, Vol. 42, No. 1, pp. 63-75.
- O’Shea, R. P., Allen, T. J., Morse, K. P., O’Gorman, C. and Roche, F. (2007), “Delineating the anatomy of an entrepreneurial university: The Massachusetts Institute of Technology experience”, *R&D Management*, Vol. 37, No. 1, pp. 1-16.
- Payne, A. A. and Siow, A. (2003), “Does federal research funding increase university research output?”, *Advances in Economic Analysis & Policy*, Vol. 3, No. 1.
- Phan, P. H. and Siegel, D. S. (2006), “The effectiveness of university technology transfer”, *Foundations and Trends® in Entrepreneurship*, Vol. 2, No. 2, pp. 77-144.
- Ployhart, R. E. and Vandenberg, R. J. (2010), “Longitudinal research: The theory, design, and analysis of change”, *Journal of Management*, Vol. 36, No. 1, pp. 94-120.
- Powers, J. B. (2003), “Commercializing academic research: Resource effects on performance of university technology transfer”, *Journal of Higher Education*, Vol. 74, No. 1, pp. 26-50.
- Powers, J. B. and McDougall, P. (2005), “Policy orientation effects on performance with licensing to start-ups and small companies”, *Research Policy*, Vol. 34, No. 7, pp. 1028-1042.
- Pressman, L., Guterman, S. K., Abrams, I., Geist, D. E., & Nelsen, L. L. (1995). “Pre-production investment and jobs induced by MIT exclusive patent licenses: a preliminary model to measure the economic impact of university licensing”, *Journal of the Association of University Technology Managers*, Vol. 7, pp. 49-82.
- Revilla, A. J. and Fernández, Z. (2013). “The dynamics of company profits: A latent growth model”, *Strategic Organization*, Vol. 11, No. 2, pp. 180-204.
- Rogers, E. M., Yin, J. and Hoffmann, J. (2000), “Assessing the effectiveness of technology transfer offices at US research universities”, *Journal of the Association of University Technology Managers*, Vol. 12, No. 1, pp. 47-80.
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D., & Jiang, L. (2007). “University entrepreneurship: a taxonomy of the literature”, *Industrial and corporate change*, Vol. 16, No. 4, pp. 691-791.
- Siegel, D. S., Waldman, D. and Link, A. (2003), “Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: An exploratory study”, *Research Policy*, Vol. 32, No. 1, pp. 27-48.
- Singer, J. D., Willett, J. B., & Willett, J. B. (2003). “Applied longitudinal data analysis: Modeling change and event occurrence”, *Oxford university press*.
- Slaughter, S. and Leslie, L. L. (1997), “Academic capitalism: Politics, policies, and the entrepreneurial

university”, *The Johns Hopkins University Press*.

Smilor, R. W., Dietrich, G. B. and Gibson, D. V. (1993), “The entrepreneurial university—the role of higher-education in the United-States in technology commercialization and economic-development”, *International Social Science Journal*, Vol. 45, No. 1, pp. 1-11.

Suchman, M. C. (1995), “Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches”, *Academy of management review*, Vol. 20, No. 3, pp. 571-610.

Wayne, K. T. (2003), “Commercial determinants of successful university technology transfer: A resource dependence perspective”, Nova Southeastern University, Doctoral dissertation.

Wernerfelt, B. (1984). “A resource based view of the firm”, *Strategic Management Journal*, Vol. 5, No. 2, pp. 171-180.

□ 투고일: 2019.8.26. / 수정일: 2020.3.3. / 게재확정일: 2020.3.3.