

# 기술이전성과의 영향요인에 관한 메타분석

Meta-Analysis on Factors Influencing Technology Transfer Performance

정부일(Buil Chung)\*, 현병환(Byeong-Hwan Hyun)\*\*

## 목 차

- |                  |            |
|------------------|------------|
| I. 서론            | IV. 연구결과   |
| II. 이론적 배경과 선행연구 | V. 논의 및 제언 |
| III. 연구자료 및 방법   |            |

## 국문 요약

본 연구에서는 기술이전성과의 영향요인에 관하여 선행연구들(국내 학술지 및 학위논문 52편)의 내용을 검토·분석하고 다양한 영향요인들을 이론적 배경을 기반으로 6개 상위요인과 13개 하위요인으로 정리하였다. 선행연구결과들을 메타분석으로 종합하여 기술이전성과에 영향을 미치는 요인들의 전체 평균 효과크기를 산출해 내었고, 하위영향요인별 효과크기를 비교 검토하여 핵심영향요인을 식별해 내었다. 메타분석의 랜덤효과모형을 적용하여 산출한 평균효과크기(ESr)는 .269로서 중간효과크기에 해당하며, 하위요인분석을 통해 연구자 수, 전담조직, 보유기술, 그리고 외부협력이 핵심영향요인으로 도출되었다. 기술이전성과는 기술이전 건 수, 기술이전 수입금액, 기타 기술이전성과의 3가지 유형으로 구분하여 하위범주 수준에서의 메타분석을 통하여 각 유형별로 주요 영향요인들을 도출하였다. 논문유형과 자료유형에 대한 조절효과 여부를 분석하였으나 통계적으로 유의한 결과가 도출되지 않았다. 본 연구는 기술이전·사업화 프로세스 중 기술이전과정에 제한된 연구이므로 후속연구에서 기술사업화 영향요인 관련 연구의 추진이 필요하다.

핵심어 : 기술이전, 메타분석, 영향요인, 결정요인, 성공요인

※ 논문접수일: 2018.3.27, 1차수정일: 2018.5.14, 게재확정일: 2018.5.15

\* 대전대학교 융합건설링학과 박사과정, bichung1007@naver.com, 042-280-4187

\*\* 대전대학교대학원 융합건설링학과 교수, bhhyun@dju.kr, 042-280-4181, 교신저자

---

## ABSTRACT

---

In this study, we reviewed and analyzed the influencing factors of technology transfer performance in the previous studies (52 domestic journals and theses) and classified the various influencing factors into 6 top factors and 13 sub-factors based on the theoretical background. The study results of previous articles were analyzed by meta-analysis method so as to calculate the overall average effect size of influencing factors of technology transfer performance. As the result, the overall effect size (ESr) calculated through meta-analysis applying random effect model is .269, which corresponds to the medium effect size. By comparing effect sizes of influencing factors, the four(4) key influencing factors were also identified, which are 'number of researchers', 'dedicated organization', 'possess technology', and 'external cooperation'. The technology transfer performance are divided into three types: the number of technology transfers, technology transfer income, and other technology transfer performances. The major influencing factors of each type are derived through meta-analysis at the sub-category level. As moderator variables, the paper type and the data type were analyzed but no significant results were obtained. Since this research is limited to the technology transfer, it is necessary to carry out the study related to the influencing factors on the technology commercialization as following study.

Key Words : Technology Transfer, Meta-Analysis, Influential Factors, Determinants, Success Factors

---

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

우리나라는 국가적 차원에서 막대한 예산과 인력을 투입하여 R&D를 추진하고 있다. 기획재정부 보도 자료에 따르면 2018년도 국가 연구개발(R&D)사업예산은 19조 7천억 원이며 총예산의 4.6%로서 세계최고 수준에 이른다. 정부가 R&D를 추진하는 목적은 기술개발 그 자체가 목적이 아니라 개발된 기술의 활용을 통한 경제적 부가가치의 창출, 관련 산업의 발전, 나아가 국가경제의 지속적인 발전과 국가 경쟁력 확보에 그 목적이 있다고 할 것이다. 따라서 R&D를 통해 우수한 기술이 개발되었다 해도 그 기술이 기업으로 이전되어 상용화에 활용되어야만 기술개발의 본래 목적을 달성할 수 있게 되는 것이다.

기술이전의 중요성이 커짐에 따라 정부에서는 2000년 기술이전촉진법을 제정한 이래 기술이전촉진을 위한 다양한 정책을 추진해 오고 있으며, 학계에서도 효과적인 기술이전방법을 모색하기 위하여 다양한 이론적·실증적 연구들이 활발하게 이루어지고 있다. 기술이전에 관한 많은 연구들은 어떠한 요인들이 기술이전에 결정적인 영향을 미치는지에 관심을 가지고 수행되었는데, 이들 선행연구들을 고찰해 본 결과 다음과 같은 문제점들이 발견되었다.

첫째, 연구자의 관점에 따라 각기 다른 이론적 배경을 가지고 해당분야의 영향요인들 위주로 연구를 진행하고 결과를 제시함으로써 선행연구들을 검토해보면 다양한 이론적 배경과 수많은 영향요인들이 발견된다. 다양한 관점의 연구는 학문적 발전을 위하여 바람직한 방향이나, 도중에 한차례씩 선행연구에서 제시한 이론들과 다양한 영향요인들을 체계적으로 정리한다면 후속 연구에 도움이 될 것이다.

둘째, 선행연구들은 연구자의 관점에 따라 특정분야의 하위변인들에만 집중하는 등, 개별 연구 상의 영향요인 구성이 제각각 달라서 연구의 결과들을 일반화하기 어렵다. 단편적인 관점으로 진행된 연구에 대해서는 이와 보완되는 관점의 연구와 종합하여 전체적인 관점에서 연구 결과를 검토할 필요가 있다.

셋째, 동일한 영향요인에 대해서 선행연구들 간에 상반되는 결과들을 제시하는 경우가 종종 발견된다. 김경환(2006)에 의하면 기술이전에 대한 금전적 보상은 유의한 영향이 없다는 결과를 제시했고, 소병우·양동우(2009)의 연구에서도 기술이전 기여자에 대한 수입배분율은 기술이전에 부정적인 영향을 미친다는 결과를 도출했다. 반면, 옥주영·김병근(2009)의 연구는 연구자들에 대한 보상비율은 기술이전 건수와 기술료 수입증대에 기여한다는 결과를 제시했으며 박검진 외(2011)는 국내 대학의 특허출원 수 및 기술이전 성과에 영향을 미치는 요인들에 대한 연구에서 기술이전 기여자 보상은 기술이전 건수에 정(+)의 유의한 영향을 미친다고 했다. 이

들 상반된 연구결과들에 대한 종합적 시각이 필요하다.

메타분석(Meta-Analysis)은 변인 군 및 하위변인의 영향력을 체계적으로 요약, 정리하는데 매우 유용하고, 조절변인(moderator variables) 여부를 검증하여 단독연구를 통해서는 얻을 수 없는 결과를 도출할 수 있다는 장점을 갖고 있다(Borenstein et al., 2009). 본 연구에서는 선행연구의 다양한 이론적 배경과 영향요인들을 체계적으로 정리하는 한편, 선행연구결과를 메타분석을 통해 종합함으로써 효과크기의 비교를 통하여 기술이전성과에 어떠한 요인들이 결정적인 영향을 미치는지를 종합적인 시각에서 파악하고자 한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 기술이전성과에 영향을 미치는 요인들에 관한 선행연구들을 검토하여 선행연구들에서 제시하고 있는 이론적 배경과 다양한 영향요인들을 체계적으로 정리하고자 하며, 메타분석을 통해 선행연구의 결과들을 종합하여 기술이전 성과에 영향을 미치는 모든 요인들의 전체 평균효과크기를 산출하고, 구체적인 세부영향요인별 효과크기를 비교 검토하여 상대적으로 보다 더 중요한 핵심영향요인을 식별해 내는 것이다. 또한, 논문유형과 자료유형 등 연구과정에 개입한 변수들이 기술이전성과와 영향요인 간의 효과크기에 영향을 미치는 조절변수의 기능을 하는지 파악하고자 한다. 이러한 연구목적 달성을 위해 다음의 연구문제를 설정하였다.

- 연구문제 1. 기술이전성과에 영향을 미치는 요인들에 관한 선행연구들의 이론적 배경은 무엇이며 어떠한 영향요인들이 연구되었는가?
- 연구문제 2. 기술이전성과에 영향을 미치는 전체요인들의 평균효과크기는 어느 수준인가?
- 연구문제 3. 기술이전성과에 영향을 미치는 핵심영향요인은 무엇이며, 이들의 효과크기는 어느 수준인가?
- 연구문제 4. 조절변수(자료유형, 논문유형)가 기술이전성과 영향요인의 효과크기 산출에 미치는 영향은 어떠한가?

## II. 이론적 배경과 선행연구

### 1. 기술이전 영향요인 선행연구

#### 1) 기술과 기술이전의 개념

기술이전(Technology Transfer)에 대한 연구는 1960년대부터 시작되었으나, 1980년 미국

에서 바이돌 법(Bayh-Dole Act)<sup>1)</sup>이 제정되고 공공연구기관의 연구개발기술들이 민간부문으로 활발하게 이전되면서부터 기술이전연구가 본격적으로 활성화되었다. 선행연구에서 정의한 기술이전의 개념을 살펴보면, Gee(1981)는 ‘새로운 사용자가 기술을 응용하는 것으로 직접 응용 또는 새로운 용도 및 사용자에게 적합하도록 변경하는 것’으로, Winebrake(1992)는 ‘특정 기관에서 개발된 특정분야의 기술, 지식, 정보가 다른 조직의 다른 목적으로 적용하고 응용하는 과정’으로 정의하였으며, Friedman and Silberman(2003)은 ‘공공연구기관의 발명이나 지식재산이 기업과 같은 영리단체에 라이선스 혹은 양도되어 상업화되는 과정’으로, Barakia and Alan(2013)은 ‘테크닉, 지식, 기술, 생산방식 및 설비를 이전하는 과정’으로 정의하는 등 연구자의 관점에 따라 다양한 정의를 내리고 있다.

「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」 제2조에 의하면 ‘기술이라 함은 특허법 등 관련 법률에 따라 등록된 특허, 실용신안, 디자인 및 반도체집적회로의 배치설계 및 소프트웨어 등의 지적재산으로 기술이 집적된 자본재, 기술에 관한 정보 등’을 말하며, ‘기술이전은 양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 합작투자 또는 인수·합병 등 방법으로 기술이 기술보유자로부터 그 외의 자에게 이전되는 것’으로 정의하고 있다. 또한 기술사업화에 대해서는 ‘기술을 이용하여 제품의 개발·생산 및 판매를 하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것’으로 규정하여 기술이전과 기술사업화를 구분하여 규정하고 있다. 본 연구에서는 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」에서 규정하고 있는 기술이전의 개념을 사용하기로 한다.

## 2) 기술이전성과의 영향요인

기술을 연구 개발하는 목적은 개발된 기술을 상업적으로 활용하여 경제적 부가가치를 창출하고 산업을 발전시켜 국가경쟁력을 제고하는데 있다. 기술이전은 연구개발의 결과를 실용적인 목적으로 상업적 부문(commercial sector)으로 이전(transfer)하는 것으로 연구 성과의 효용가치 극대화, 기술제공자와 기술도입자의 상호이익 추구, 지식의 파급효과 및 국가 차원의 경제성장 등에 긍정적인 영향을 미치게 된다(이성근 외, 2005).

기술이전 관련 선행연구들은 기술이전성과를 기술이전 건 수, 기술료 징수액, 기술이전 성공 판정, 스핀오프(spin-off) 여부 등으로 측정하고 있으며, 이들 기술이전의 성과에 미치는 영향요인들을 연구기관, 연구인력, 연구비, 특허 수, 전담조직, 보상제도, 협동연구 등 다양한 관점에서 연구하였다. Siegel et al.(2003)은 113개 대학을 대상으로 연구를 수행하여 발명공개가 라이선스 증가에 긍정적 영향을 미친다는 연구결과를 제시했으며, 김정환(2006)은 54개 대학

1) Bayh-Dole Act: 연방정부의 재정지원을 기반으로 대학에서 창출된 연구결과를 특허 화하고 특허기술의 권리를 대학이 소유할 수 있도록 허용한 법률로서 미국에서 기술이전을 촉진하는 계기가 되었다.

과 79개 기업을 대상으로 한 연구에서 기술이전센터 직원에게 주는 금전적 보상은 기술이전성과에 미치는 영향이 통계적으로 유의미하지 않았으나 특허보유는 통계적으로 유의한 영향을 미친다는 결과를 제시하였다. Caldera and Debande(2010)는 52개 대학을 대상으로 대학의 규모와 예산이 로열티 수입증가에 기여한다는 연구결과를 도출하였으며, 성용현 외(2015)는 프론티어 사업단의 212개 기술을 대상으로 한 연구를 통해 기술의 우수성과 완성도가 성공적인 기술이전에 중요영향요인임을 제시하였다. 기술이전성과와 영향요인 관련 국내외 주요 선행연구들을 <표 1>에 정리하였다.

<표 1> 기술이전 영향요인 관련 주요 선행연구

연구자	연구대상	기술이전 영향요인	기술이전 성과
윤장호(2017)	24개 출연(연)	연구자원, 연구역량, 성과확산역량	기술이전 건수, 기술료 수입
정혜진(2016)	23개 출연(연)	연구예산, 연구인력, 특허출원, 전담조직	연구소 기업 설립
성용현 외(2015)	212개 기술이전 사례	기술의 완성도, 기술 적용분야	기술이전 성공판정
Araujo and Teixeira(2014)	71개 기술적 파트너십 협약	인적자원, 흡수역량, 협력관계, 신뢰, 기술이전 경험	기술이전 성공여부 평가
정도범·정동덕(2013)	34개 연구기관, 50개 대학	논문게재, 특허출원, 연구자 수, 전담조직운영, 연구비,	기술이전 건 수
박규호(2012)	1,853개 특허	특허등록, 연구비, 연구기관	라이선싱 여부
Caldera and Debande(2010)	52개 대학	대학규모, 전담조직 규모와 전문성,	라이선스 건 수, 로열티 수입
이윤준(2008)	21개 연구기관	협동연구, 특허출원, 산업체 근접성, 연구자 인센티브	기술이전 건수, 기술료
김경환(2006)	54개 대학, 79개 기업	기여자 보상, 매뉴얼 활용, 특허 수, 전담직원 수 및 전공	기술이전 건수
O'shea et al.(2005)	141개 대학	교원자질, 연구비, 사업화 역량	스핀오프
Siegel et al.(2003)	113개 대학	발명공개, 전담직원, 법률비용	라이선스 건 수, 로열티 수입

### 3) 선행연구의 이론적 배경

기술이전 영향요인 관련 선행연구들은 주요 이론적 배경으로 자원기반이론, 삼중나선이론, 산업조직이론, 사회적 자본론, 국가체제론, 사회체제이론, 제도이론, 지식기반이론 등을 제시하고 있다.

자원기반이론(Resource based theory)은 기업 경쟁우위의 원천에 대해 기업이 보유하고 있

는 자원을 기반으로 분석의 초점을 외부환경보다는 기업내부에 두고 분석하는 접근법으로, 1984년 Wernerfelt가 *Strategic Management Journal*에 ‘A resource based view of the firm’이라는 논문을 발표하면서 주목을 받기 시작했다. Barney(1991)는 기업의 지속적인 경쟁우위를 창출시키는 기업내부의 이질적이고 대체 불가능한 자원을 중심으로 연구를 계속하여 이론을 발전시켰으며, Collis(1991)는 기업의 중요자원으로 핵심역량(core competence), 조직능력(organizational capability), 관리적 유산(administrative heritage)을 제시하였다. 자원기반이론에서는 기업마다 특유의 자원과 능력을 보유하고 있으며 이들 자원과 능력의 결합을 통해 경쟁우위를 확보할 수 있다고 주장하는데(Hamel et al., 1994), 여기서 ‘조직의 자원’이란 경제학에서 전통적으로 다루어 왔던 토지, 노동, 자본 등의 물질 자원과 유형적 자원, 무형적 자원, 조직 능력 등을 모두 포함하는 개념이다(Wernerfelt, 1984). 자원기반관점에서 공공연구기관이 보유하고 있는 자원(인력, 자금, 지식자산, 전담조직 등)이 기술이전성과에 미치는 영향을 연구한 선행연구들로는 남경민(2017), 조현정(2012), Zahra et al.(2007), 김경환(2006), Powers(2003) 등이 있다.

자원기반이론이 기업성과를 설명하는 주요요인으로 기업내부의 자원과 역량을 강조하는 반면, 산업조직이론(Industrial Organization Theory)은 조직을 둘러싼 외부환경 및 구조변화에 대응하는 전략을 중시한 E-S-P(환경-전략-성과) 관점을 강조한다(Porter, 1985). 본 이론에서는 기업의 외부환경인 산업구조를 우선적으로 분석하고 그 산업에서의 핵심성공요인을 도출한 뒤에 가장 적합한 전략을 수립하고 수립된 전략을 실제로 실행하는데 요구되는 자원 및 능력을 구축하게 된다. 따라서, 외부환경으로서 연구기관이 위치한 지역의 산업구조, 지역경제의 활동 수준, 지역기업의 R&D역량, 지역 내 벤처 캐피탈의 존재 등이 기술이전성과에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. E-S-P 관점을 이론적 배경으로 한 선행연구에는 나상민(2014), 정재휘(2014), 김병근 외(2011), Wright et al.(2006), Chapple et al.(2005), Siegel et al.(2003) 등이 있다.

사회적 자본(Social Capital)은 행위자들 간에 발생하는 사회적 상호작용 및 관계에 기초하는 것으로 지속적인 네트워크 혹은 상호 면식이나 인정이 제도화된 관계로서 사회적 참여(Engagement)에 의해 형성되며(Coleman, 1988), 연결망(Network), 규범(Norms), 신뢰(Trust)와 같이 상호 이익을 위한 협력과 조정을 용이하게 하는 사회조직의 특성이라고 정의된다(Putnam, 1993). 사회적자본이론(Social Capital Theory)에 의하면 신뢰에 기반한 관계자본(relational capital)은 거래 파트너 간 의사소통과 정보공유를 활성화하고 지식교환을 촉진하며 나아가서는 지식의 결합을 통해 지식창출에 영향을 미침으로써 조직성과에 기여하게 된다(Nahapiet and Ghoshal, 1998). 사회적 자본을 이론적 배경으로 한 선행연구로는 안영수(2008), Dhanaraj et al.(2004),

이성근 외(2005), Lee et al.(2001) 등이 있다.

삼중나선이론(Triple Helix Theory)은 Etzkowitz and Leydesdorff(2000)가 국가혁신전략으로 “대학-산업-정부의 연계체제라는 삼중나선(Triple Helix)”모델을 제시하면서 발달한 이론이다. 이 모델은 산학협력의 세 주체인 대학, 기업, 정부가 DNA의 이중나선 구조와 같이 얽혀 있으며, 각 주체의 활동이 다중적인 상호작용 속에서 마치 DNA 나선과 같이 어우러져 지식 및 기술이전을 통한 혁신이 창출된다고 보는 관점이다. 삼중나선이론이 지향하는 바는 대내외적 환경을 정확히 이해하고 기업, 대학, 정부의 지속적인 협력관계를 형성하여 서로의 역량이 극대화될 수 있는 최적화된 접점을 구축하는 것이다. 삼중나선모형을 이론적 배경으로 한 선행 연구로는 남경민(2017), Araujo and Teixeira(2014), 김봉문(2013) 등이 있다.

국가혁신체제론(National Innovation System: NIS)은 Freeman(1987)이 주창한 이론으로 국가혁신체제를 ‘새로운 기술을 창출하고 흡수하고 개량으로 확산시키기 위한 활동과 상호작용을 수행하는 공공 및 민간부문 조직들 간의 네트워크’로 정의하고 있으며, 이러한 네트워크가 기술이전과 산학협력의 성과에 주요한 영향을 미친다고 하였다. 이외에 사회체제이론(Social System Theory), 제도론(Institutional Theory), 동적문화관점(The Dynamic View of Culture), 지식기반관점(Knowledge-Based View)등이 선행연구의 이론적 배경으로 활용되었다.

## 2. 본 연구의 기술이전성과와 영향요인

### 1) 기술이전 영향요인

기술이전 관련 선행연구들은 상기의 이론적 배경들을 근거로 하여 다양한 영향요인들을 제시하였고, 이들 요인들이 기술이전성과에 미치는 효과를 분석한 연구결과들을 제시하였다. 본 연구에서는 선행연구에서 다루고 있는 영향요인들을 망라하여 검토하기 위하여 MECE (Mutually Exclusive Collectively Exhaustive)의 개념을 적용하여 영향요인들을 체계적으로 정리하였다.

먼저, 관련 배경이론들을 검토하여 내부자원과 역량에 중점을 두는 자원기반이론과 외부환경 관련 요인들을 중시하는 산업조직이론, 그리고 사람 및 조직들 간의 관계를 중시하는 사회적 자본의 세 가지 이론을 연계하고, 이들 이론을 배경으로 하는 영향요인들을 6개 상위요인그룹과 13개 하위요인그룹으로 범주화함으로써 선행연구에서 제시하고 있는 다양한 영향요인들을 서로 중복되지 않으면서, 또한 누락되는 요인이 거의 없도록 본 연구에 포함시킬 수 있는 영향요인 기본체계를 구성할 수 있었다. 이어서, 선행연구들이 제시하고 있는 다양한 영향요인들을 검토·분류하여 본 연구에서 이론적 배경을 기반으로 구성한 ‘영향요인 기본체계’ 상의 적정

하위요인항목들에 배정하였으며, 그 결과를 <표 2>에 정리하였다. 본 연구에서는 이러한 방식으로 정리된 영향요인들에 대하여 메타분석을 실시하였다.

<표 2> 기술이전성과의 영향요인

구분	상위요인	하위요인	영향요인 세부내용	주요 선행연구
자원 기반 이론	연구 역량	연구자 역량	SCI급·SCOPUS지 게재 논문 수, 피인용 지수, 과제기획 시 논문·특허·시장분석 정규적 수행	강정석(2014) Link and Siegel(2005)
		연구자 수	등록된 석사·박사급 연구원 수, R&D인력 비중, 이공계 전임교원 수, 임시직·관리직 제외	김슬기(2016) Zahra et al.(2007) 박성수(2016)
		보유 기술	교수 1인당 국내외 특허 총 건수, 지적 재산권, 국내외 특허등록 건 수, 총 보유기술 건수	Thursby and Kemp(2002)
	경영 능력	연구비	전임교원 1인당 평균 수행 연구개발 연구비, 정부지원 R&D를 포함한 기관 전체 연구비	김미선(2015) Bercovitz et al.(2001)
		보상 제도	연구자·기여자 및 전담부서에 대한 수익배분·업적평가· 성과보상 수준, 창업보상 규정	김시정(2016) 나상민(2014) Kotabe et al.(2007)
		리더· 전략	기술이전 전략·목표의 명확한 수립·추진 여부, 기술이전 교육훈련 실시 회 수, 기술이전에 대한 기관장의 의지	유광철(2016) 이창학(2012)
	이전 역량	전담 조직	기술이전 전담조직(TLO) 운영여부 + TLO의 양적 규모 및 재정자립도, 기술이전 협의회 구성·참여 정도, 기술 이전·사업화 매뉴얼 작성·활용 정도	구본철(2014) 김경환(2006) Powers(2003)
		전문 인력	산업체 경력 전임교원 + 기술이전경력 인력 수, TLO조 직 내 변호사·변리사·기술 거래사·기술가치 평가사 등 전문 인력 수	김철희(2007) Minbaeva et al.(2013)
		기술 마케팅	기술마케팅 활동·기술이전 설명회 등 개최·참여, 이전· 도입 희망기술 발굴, 기술이전상담 건 수, 온라인 기술거 래 시스템에 기술이전 정보등록	남경민(2017) 민재웅(2015) 조현정(2012) 임창만(2008)
	기술성	기술 특성	기술의 유형, 기술의 완성도, 기술의 신뢰성, 기술의 우 수성, 기술의 성숙도, 기술의 복잡도, 기술의 적용범위, 기술의 자립도, 기술의 호환성	박영규(2008) Simonin(1999) 엄유선(2015) Lin(2007)
산업 조직	외부 환경	시장 환경	시장규모, 시장범위, 시장 잠재력, 시장변화 강도, 시장 개방성·시장성장성·시장 활성화 여부, 경쟁상황, 진입장 벽, 산업분야 성장성, 기술적 기회	나상민(2014) Grosse(1996) 성태웅(2016)
		정책· 제도	국가 R&D 사업비, 조세감면, 정부 보조금 규모, 기술이 전 지원 프로그램, 기술보안유지 제도, 교육지원, 마케팅 지원, 사업화 정책 일관성	Cui et al.(2006) 소병우·양동우(2009) Siegel et al.(2003)
사회적 자본	관계 자본	외부 협력	조직·기관의 대외적 네트워크 및 협력활동, 기술이전에 대한 공유된 가치 및 인식, 신뢰와 규범 협력행동, 협력 파트너 쉽, 기술 도입자와 공급자 간 협력 및 공동연구	김기동(2013) Dhanaraj et al.(2004) 박검진 외(2011) Lee et al.(2001) 안영수(2008)

## 2) 기술이전 성과

기술이전 관련 선행연구들은 기술이전 건 수, 기술제휴 건 수, 지식재산의 이전, 기술료 수입 금액, 정액 기술료, 경상 기술료, 기술이전 성공여부 판정, 스핀오프(spin-off) 여부 등을 기술이전 성과지표로 활용하고 있다. 기술이전성과는 공공연구기관의 실적자료를 활용하여 지난 1년 간 또는 최근 3년 동안의 기술이전 건 수 및 기술이전 수입금액을 측정하는 방식이 대다수 이나 설문조사의 자료에 근거하여 기술이전 여부를 ‘예=1, 아니오=0’ 방식으로 측정하는 연구도 다수 발견되었다. 본 연구에서는 선행연구에서의 높은 활용도에 근거하여 기술이전성과유형을 <표 3>과 같이 기술이전 건 수, 기술이전 수입금액, 그리고 기타 기술이전 성과의 세 가지 유형으로 구분해서 선행연구의 연구결과를 정리하였으며, 앞 절에서 정리한 기술이전 영향요인들이 이들 기술이전성과에 미치는 효과크기를 메타분석 하였다.

<표 3> 기술이전 성과유형

기술이전 성과유형	성과유형별 세부내용	주요 선행연구
기술이전 건 수	기술매매 건 수, 기술실시 건 수, 기술제휴 건 수, 이전 된 특허 수, 라이선싱 체결 건 수	김병근 외(2011) 정도범·정동덕(2013) 한동성(2009)
기술이전 수입금액	정액 기술료, 경상 기술료, 기술료 수입총액, 기술이전 수입료, 기술이전 수입금액	민재웅(2015) 나상민(2014) 유광철(2016)
기타 기술이전 성과	기술이전 여부 (예=1, 아니오=0), Spin-off 여부 (예=1, 아니오=0), 기술이전 성과 만족도 (성공=1, 실패=0)	박상문·박일수(2013) 정혜진(2016) 민희철·정인석(2017)

## 3. 메타분석

### 1) 메타분석의 목적과 특징

메타분석(Meta-Analysis)은 동일한 주제를 가진 개별연구들의 다양한 연구결과를 체계적이고 계량적으로 분석하는 종합적인 분석방법(research synthesis)으로서(황성동, 2014), 1970년대 Glass, Rosenthal, Hunter, Schmidt 등으로부터 시작되어 오늘날 기존 연구 결과들을 종합적으로 분석하는 ‘분석에 대한 분석(analysis of analysis)을 하는 통계방법으로 발전되어 왔다(오성삼, 2002). 메타분석방법으로 기존 연구결과들을 종합하기 위해서는 분석대상 선행연구의 연구방식이 양적연구로서 연구결과가 통계수치로 제시되어야만 한다. 개별연구결과와 통계 값을 공통의 단위인 효과크기(effect size)로 변환한 다음 메타분석 통계방법을 적용하여 이들

연구결과들을 종합하게 된다.

Glass(1976)는 메타분석의 특성을 세 가지로 요약하였는데, 첫 번째로 메타분석은 단순하게 기존 연구결과 자료들을 나열하는 수준을 넘어서 수많은 연구결과들을 함축적으로 분류하고 의미를 추출하기 위해 계량적·통계적 방법을 사용한다. 두 번째로 메타분석은 상이한 연구결과들의 효과크기(effect size)를 한데 모아 통합함으로써 상충된 연구결과라 할지라도 연구자의 주관적 판단에 의해 특정한 분석대상을 추가하거나 제외하지 않으므로 연구주제에 관련된 모든 연구들이 분석에 수용되게 된다. 셋째, 메타분석은 서로 상이한 방향의 효과크기를 연구결과로 제시하는 선행연구들을 포함하여 결과가 서로 다른 수많은 양적인 연구들을 특정한 효과크기 단위로 통합하고 그 결과의 효과성 검증을 통하여 객관적이고 일반적인 결과를 도출해내는 연구이다(Glass, 1976).

## 2) 효과크기의 의미

효과크기(effect size)는 다양한 척도로 제시된 연구결과들을 종합하기 위한 표준화된 척도로서 사회과학분야에서는 두 집단 간의 평균차이 검증이나 두 변수간의 상관관계의 정도를 검증하기 위해 표준화된 평균차이(d) 또는 상관관계(r)가 주로 효과크기로 사용되며, 의학 관련분야에서는 이외에도 두 집단에 있어서 어떤 이벤트(치료, 성공 등)의 발생비율을 검증하는데 승산비율(Odds Ratio) 또는 이벤트 발생비율(Risk Ratio)이 효과크기로 사용된다. 효과크기에 대한 해석이 퍼센트 차이나 비율처럼 용이하지는 않지만 이해를 돕기 위해 기존의 정리를 살펴보면, Beason and Robey(2006)은 ‘효과크기는 표준편차의 단위(standard deviation units)로 표시된 것이어서 어떤 연구 간에도 비교가 될 수 있고 메타분석에 활용될 수 있다’고 하였고, Cohen(1988)에 따르면 ‘d는 여타의 측정단위에 영향을 받지 않는 순수한 단위이다. 그리고 d가 2.0이라는 것은 두 집단의 평균의 차이가 2표준편차만큼 차이가 있다는 의미이다’고 하였다.

## 3) 고정효과모형과 랜덤효과모형

메타분석에서 평균효과크기(mean effect size)를 계산하는 방식으로 고정효과모형(fixed effects model)과 랜덤효과모형(random effects model)이 있다. 고정효과모형은 분석대상연구들의 모집단 효과크기가 동일하다는 가정 하에 각 연구간 효과크기의 차이는 표집오차(sampling error)에 기인한다고 추정하며, 랜덤효과모형은 분석대상연구들의 모집단 효과크기는 서로 다르다는 가정 하에 각 연구 간 효과크기차이는 표집오차 외에 연구 간 분산(between-study variation)으로부터 기인한다고 추정한다(Borenstein et al., 2009). 연구자가

평균효과크기를 계산할 때 두 가지 방식 중 어떤 방식을 선택해서 계산하느냐에 따라 평균효과 크기 추정이 달라지고, 이에 따라서 평균효과크기의 정밀성(precision)도 달라지므로 어느 모형을 선택할 것인지는 분석대상 연구들이 동일한 모집단 효과를 가정하고 있는지 여부와 분석의 목적이 무엇인가에 따라 결정되어야 한다(황성동, 2016).

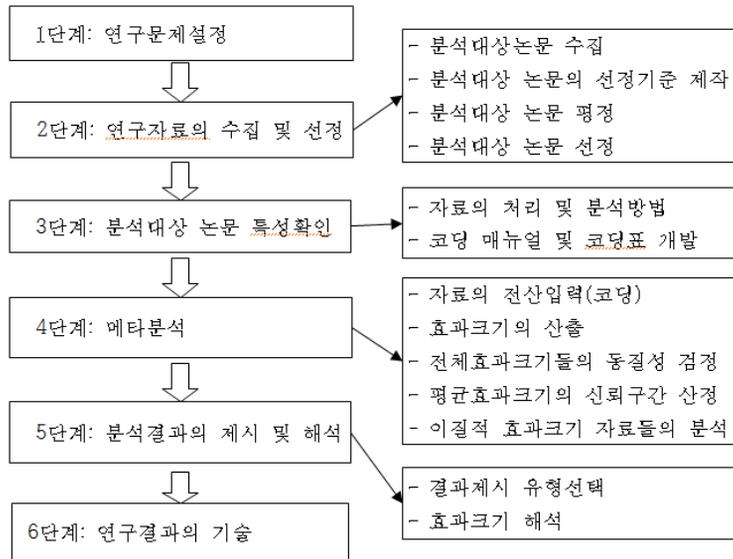
#### 4) 기술이전 영향요인 관련 메타분석

개별연구의 경우 연구자의 관점과 연구표본, 척도(scale) 등 실험설계에 따라 관련변인 및 결과의 표기가 상이하므로 분석결과를 일반화하기 어렵다. 반면에, 메타분석에서는 개별연구들에서 사용된 척도와 상관없이 효과크기에 의해 변인들 간 관계의 방향과 크기를 제시할 수 있어서 많은 연구에서 하위변인의 영향력 비교에 메타분석방법이 활용되고 있다. 메타분석에서는 개별연구결과의 종합을 통해 모집단의 수가 증가하고 전체 분석결과의 검정력(statistical power)도 높아져 개별 연구들이 보이는 낮은 통계적 검정력, 적은 표본크기라는 한계를 극복하고 더 정확한 모수검정이 가능해진다(Borenstein et al., 2009). 또한 메타분석의 대상으로 선정된 연구의 특성들이 조절변인으로 작용하여 유의성 검정이나 효과크기에 영향을 미치는지를 파악함으로써 개별연구를 통해서는 알 수 없는 새로운 결과를 고찰할 수 있다(오성삼, 2002). 우리나라에서도 그동안 기술이전관련 연구결과가 상당량 축적되어 이들 개별연구결과들을 종합적으로 분석하는 메타분석연구가 필요한 시점이 되었다는 판단 하에 선행 메타분석연구를 조사한 결과 국내에서는 아직까지 기술이전 영향요인 관련 연구들에 대한 메타분석을 찾아볼 수 없었다.

### III. 연구자료 및 방법

#### 1. 연구절차

본 연구는 기술이전성과 영향요인 관련 선행연구결과를 종합하여 분석함으로써 기술이전의 핵심성공요인을 파악하고자 실시되었다. 영향요인과 기술이전성과 간의 상관관계( $r$ )를 효과크기로 설정하고 상위요인과 하위요인들이 기술이전성과에 미치는 효과크기를 파악하기 위해(그림 1)과 같은 연구절차에 따라 메타분석을 실시하였다.

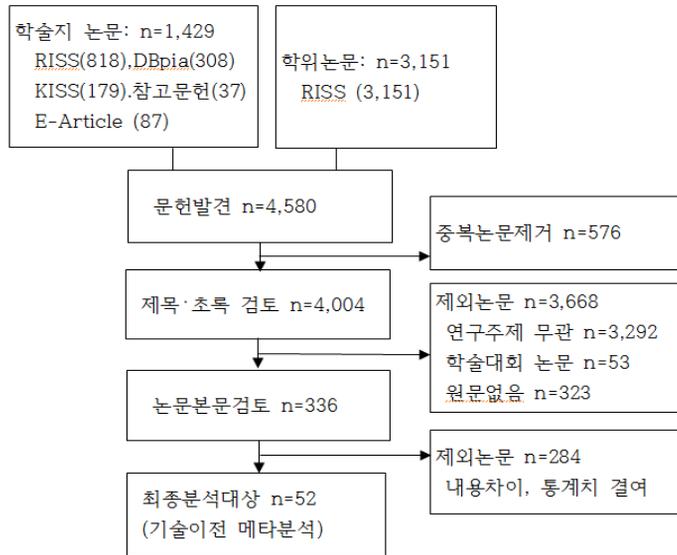


(그림 1) 메타분석 연구절차

## 2. 연구자료의 수집 및 선정

본 연구는 기술이전성과에 영향을 미치는 변인들에 관한 연구결과를 메타분석하기 위해 2017년 말까지 국내에서 발표된 학위논문과 학술지 게재논문을 분석대상으로 설정하고, 주요 학술문헌 데이터베이스인 RISS(학술연구정보서비스), KISS(한국학술정보), DBpia(누리미디어), e-Article(한국학술원)를 활용하여 대상문헌을 검색하였다. 검색키워드(기술이전, 기술사업화, 성공요인, 영향요인, 결정요인)를 제목, 초록, 본문 중에 포함하고 있는 연구문헌들을 검색한 결과 4,543건(학술지 논문 1,392, 학위논문 3,151건)이 검색되었으며, 여기에 선행연구들의 참고문헌을 통하여 추가로 발굴한 논문 37편을 포함하여 총 4,580건의 연구문헌 목록을 확보하였다.

이들 문헌목록을 대조하여 중복논문들은 단일화하고, 제목과 초록을 검토하여 연구주제와 무관한 논문과 완성도가 낮은 학술대회발표 논문들은 제외하였으며, 데이터베이스를 통해 확보가 불가능한 논문들도 제외한 후 336편의 논문을 확보하였다. 확보된 논문들에 대해서는 본문내용을 검토하여 기술이전의 영향요인 관련 논문 중 통계적 분석방법을 적용한 실증분석연구 만을 일차적으로 선정하고 개별연구의 통계분석내용을 검토하여 본 연구의 메타분석 효과크기인 상관계수( $r$ )가 제시된 연구와 공식에 의하여 상관계수로 전환 가능한 통계치를 제시하고 있는 논문 52편을 최종분석대상 연구물로 선정하였다. 분석대상문헌 수집과정은 (그림 2)에 나타내었다.



(그림 2) 분석대상문헌 수집과정

### 3. 자료의 처리 및 분석방법

#### 1) 자료의 코딩

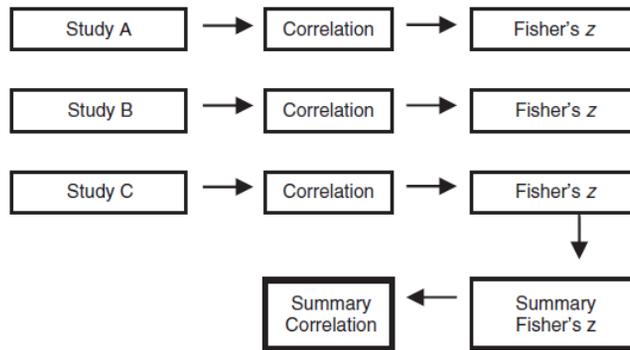
본 연구의 분석대상 논문은 52편이나 이 중 김봉문(2013)의 논문은 한 편의 논문 속에 세 가지 각기 다른 연구가 포함되어있어 각각을 별개의 연구물(a, b, c)로 구분하여 실제분석은 54건의 논문으로 구성하여 진행하였다. 데이터 추출을 위해 코딩기준을 설정하여 코딩매뉴얼과 코딩표를 작성하고 선행연구결과를 코딩하였다. 코딩항목은 연구자, 제목, 발행기관, 출판연도, 기술이전 영향요인, 기술이전성과 유형, 표집대상, 연구방법 및 연구결과 통계치 등으로 구성하였다. 코딩절차는 코딩 작업자 간 평가의 신뢰도 확보를 위하여 2명의 연구자가 코딩을 하였으며, 코딩과정에서 코딩매뉴얼 적용기준 상에 상호이견이 있는 항목들에 대해서는 평가자 간에 충분한 토의를 통한 합의과정을 거쳐 최종 확정하는 방식으로 진행하였다.

#### 2) 효과크기 산출

##### (1) 상관계수 효과크기

메타분석 통계방법을 통해 연구의 통합분석을 하기 위해서는 다양한 형태로 제시된 분석대상 연구결과의 통계치를 표준화된 효과크기로 전환하여야 한다. 일반적으로 사용되는 효과크기

에는 표준화 평균차(Standardized mean difference)로 나타내는 효과크기( $ES_{sm}$ ), 상관계수의 효과크기( $ES_r$ ), 그리고 분할표 승산비(odds ratio)의 효과크기( $ES_{or}$ ) 등이 있다. 본 연구는 기술이전성과와 관련변인들의 상관연구들을 통합하는 메타분석연구이므로 상관계수( $r$ )를 효과크기( $ES_r$ )로 사용하였다.



(그림 3) 상관관계 효과크기 분석절차(Borensteine et al., 2009)

상관계수는 연속자료로 측정된 두 자료가 상호 간에 얼마나 관계가 있는지의 정도를 나타낸 것으로 Pearson의 적률상관계수 'r'이 가장 일반적인데, 상관계수( $r$ )의 효과크기는  $r$ 의 비대칭 분포로 인하여 편향이 생길 수 있으므로 이를 방지하기 위하여 개별  $r$ 값들을 대칭분포를 이루는 Fisher's Z로 전환하여 그 평균치를 구한 다음, 해석의 용이성을 위하여 이를 다시 Pearson상관계수  $r$ 로 역변환하여 분석결과의 효과크기( $ES_r$ )로 제시하였다(Shadish and Haddock, 1994). (그림 3)에 상관계수의 효과크기 분석 기본구조를 도식화 하였다.

## (2) 효과크기의 변환

본 연구의 메타분석에 포함된 연구들 중 개별연구들이 보고하는 통계치가  $t$ 값,  $F$ 값 등으로 제시된 경우에 아래 공식을 사용하여 상관계수  $r$ 로 변환하여 분석하였으며(Wolf, 1986), 회귀 분석에서 베타 값만을 보고한 논문들의 경우 Peterson and Brown(2005)이 제시한 방식과 공식을 적용하여 상관계수  $r$ 값을 산출하였다.

$$r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}} \quad \text{또는,} \quad r = \frac{t^2}{\sqrt{t^2 + n_1 + n_2 - 2}} \quad df: \text{자유도} \quad \langle \text{공식: } t \rightarrow r \text{ 전환} \rangle$$

$$r = \frac{F}{\sqrt{F + n_1 + n_2 - 2}} \quad \text{두 집단 평균비교} \quad \langle \text{공식: } F \rightarrow r \text{ 전환} \rangle$$

$$Fisher's Z = 0.5 \times \ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right) \quad r = \frac{e^{2z} - 1}{e^{2z} + 1}$$

〈공식: r → Fisher's Z 전환〉

〈공식: Fisher's Z → r 전환〉

### (3) 가중평균효과크기

Fisher's Z로 전환한 개별연구들의 효과크기( $ES_z$ ) 평균치의 산출과정에서는 표본크기의 크고 작음을 반영하는 역 변량 가중치를 부여한 평균치를 산정하는 방식을 사용하였다. 왜냐하면 각 연구마다 특성이 다르므로 그 특성(여기서는 표본의 크기)을 반영한 가중치가 부여되어야 평균효과크기를 제대로 산출할 수 있기 때문이다. 가중평균효과크기를 구하기 위해서는 먼저 가중치를 구해야 한다. 일반적으로 가중치(Weight)는 분산의 역수이며, 표본이 클수록 가중치가 커지게 된다. 가중평균효과크기(Weighted Mean effects)는 가중치를 곱한 효과크기의 합, 즉 가중효과크기의 합을 가중치의 합으로 나눈 값이다.

### (4) 효과크기의 신뢰구간과 해석

메타분석 대상 전체에 대한 평균효과크기를 구하고 나면 각 연구의 표준오차(standard error)와 신뢰구간(confidence interval: CI)을 산출한다. 효과크기의 표준오차는 모집단에서의 표준편차의 추정치를 말한다. 표본이 작을수록 표준오차는 커지고 표본이 클수록 표준오차는 작아진다. 효과크기의 신뢰구간(CI)은 모수(parameter)가 포함될 것으로 추정되는 구간을 의미하며 일반적으로 95% 신뢰구간의 하한과 상한을 산출하게 된다. 표준오차가 작을수록 신뢰구간의 폭은 좁아지고 모집단 추정값의 정밀성이 커지게 된다. 이때 신뢰구간이 0을 포함하지 않으면 그 값은 통계적으로 유의하다.

### (5) 통계적 이상치(outliers)의 식별

메타분석대상 연구물들의 통계치를 코딩한 후 본격적인 메타분석을 실시하기 전에 전체효과크기 분포에서 정상범위를 상당히 벗어난 통계적 이상치(outlier)를 제거하지 않으면 이상치가 전체 평균효과크기에 영향을 미쳐 분석결과가 왜곡될 수 있기 때문에 분석대상자료 중에서 이상치를 제거해야 한다. 본 연구에서는 표준화 잔차(Standard Residual)의 절대 값이 3.5가 넘는 자료들을 통계적 이상치(outliers)로 설정하여 분석 자료를 검토한 결과, 6개의 효과크기 데이터가 검출되어 세부자료를 재검토하였으며 2건은 코딩과정에서 수치가 잘못 입력된 경우로 판

명되어 올바른 데이터로 정정하여 재입력하였고, 다른 4건의 데이터는 상관계수가 과도하게 높은(.886-.928) 이상치(outliers)로 판명되어 분석대상에서 제외하였다.

### 3) 동질성 검정

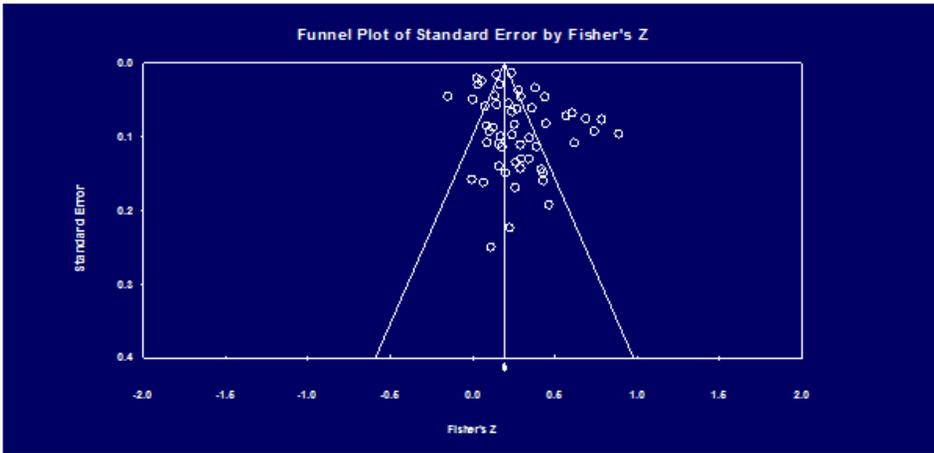
분석에 포함된 연구들의 평균효과크기가 구해진 후에는 평균효과크기에 대한 평균치를 검정하여 연구의 동질성을 검정하였다. 동질성 검정은 분석대상이 되고 있는 효과크기들이 모집단의 효과크기를 잘 나타내 주고 있는가의 여부를 파악하는 차원에서 실시되며 동질성 검정 통계량은  $Q$ 값으로 제시된다. 동질성 통계량 값인  $Q$ 는  $\chi^2$ 분포(df = k-1)를 따르는데 이는 동질성 검정량  $Q$ 값이  $\chi^2$ 분포와 동일하기 때문이다.  $Q$ 값이 유의수준  $p$ 에서 유의미한 경우에는 동질성에 대한 영가설(null)이 기각된 것이므로 이질적인 것임을 의미하며 이는 동일한 모집단에서 추출한 자료가 아니라고 결론내릴 수 있다. 메타분석의 목표는 단순히 효과크기의 평균을 도출하는데 있지 않고 효과크기의 전체패턴을 이해하는데 있다. 일반적으로 메타분석을 하게 되면 각 개별연구로부터 도출된 효과크기가 서로 다르게 나타나게 되는데, 이러한 효과크기 간의 차이를 효과크기의 이질성(heterogeneity)이라고 한다. 즉, 효과크기의 이질성이란 각 연구로부터 나타난 효과크기의 분포의 정도를 의미하는 것이며, 연구 간 효과크기가 일관되지 않은 정도를 의미한다(황성동, 2016).

### 4) 출간편의(publication bias)

#### (1) Funnel plot

연구주제와 관련된 선행연구의 결과를 종합할 때 그 분야에서 이루어진 모든 연구를 망라하지 못하고 일부 연구결과들만 가지고 종합한다면 표집 한 연구들의 대표성 문제가 야기될 수 있다. 대개 영가설이 부정되지 않은 연구결과들이 보고되지 않고 긍정적이고 통계적으로 유의미한 결과를 도출한 연구는 더 쉽게 출간된다. 따라서, 출간된 연구라고 해서 모두가 높은 수준의 질을 보여주는 연구라고 할 수 없지만 통계적으로 유의미한 결과를 보여주는 연구일 가능성이 높는데 이를 출간편의(publication bias)라고 한다.

메타분석에서 표본의 크기와 효과크기와의 관계를 잘 보여주는 방법은 깔때기 모양의 도표인 funnel plot을 통해서이다. funnel plot은 수평축은 효과크기(Fisher's  $d$ )로, 수직축은 표준오차(standard error)로 구성되어 있으며 이 깔때기 그림이 수직선을 중심으로 좌우대칭이 되면 출간편의가 없다고 결론지을 수 있다. 본 연구의 출간편의(publication bias)를 검증하기 위해 Funnel plot을 (그림 4)에 나타내었다. 그림에서 알 수 있듯이 연구들이 좌우 비대칭을 이루어 출간편향이 있음을 알 수 있다.



(그림 4) Punnel plot

**(2) Fail-safe N**

출간편향이 있다고 판단되면 그 다음 단계에서는 편향(bias)이 어느 정도인가, 즉 전반적으로 연구결과가 얼마나 신빙성이 있는가를 살펴보는 것이 필요하다. 이를 위해서 일반적으로 Fail-safe N(안전성 계수)방법이 활용된다.

**Classic fail-safe N**

Z-value for observed studies	28.55688
P-value for observed studies	0.00000
Alpha	0.05000
Tails	2.00000
Z for alpha	1.95996
Number of observed studies	54.00000
Number of missing studies that would bring p-value to > alpha	1410.00000

(그림 5) Fail-safe N

본 연구에서는 Rosenthal의 계산방식을 사용하여 Fail-safe N분석을 했으며 (그림 5)와 같은 결과가 나왔다. 결과에서 보는 것처럼 전체효과가 유의하지 않게 되려면 (p)alpha 1,410개의 추가연구물을 분석대상에 추가해야 됨을 보여준다. Rosenthal(1979)은 이 수치(Fail-safe N)가 충분히 크지는 않다 하더라도 어느 정도만 되면 대체로 신빙성 있는 결과라고 주장하였으며,

이 N의 기준은  $5k+10$ 으로 제시하였다( $k$ : 연구 수).  $5*(54)+10=280$ , 따라서 Fail-safe N이 280개보다 더 많은 1,410개이므로 본 연구결과는 신빙성이 있다고 주장할 수 있다.

#### 5) 분석의 단위(Unit of Analysis)

메타분석은 개별연구들의 통계적 결과치를 종합하고 분석하여 통합된 효과크기를 제시하는 연구방법인데, 분석대상 연구들은 한 건의 연구에서 여러 개의 효과크기를 제시하는 경우가 대다수이어서 이의 분석과정에서 각별한 주의를 요한다. 동일한 연구에서 산출된 다수의 효과크기를 독립적인 자료인 것처럼 취급하여 분석하는 경우 자료의 독립성 가정에 위배되는 여러 가지 문제가 발생할 수 있는데, 가장 대표적인 것이 평균효과크기 산출과정에서 가중치가 과도하게 부여된다는 점이다. 평균치는 표본의 크기를 반영하는 역 변량 가중치를 기반으로 산정되기 때문에 동일한 연구의 효과크기들이 메타분석을 위해 각 범주에 포함되어 분석될 때마다 마치 독립된 연구에서 얻은 효과크기처럼 취급됨으로써 표본수가 중복 계산되어 평균효과크기를 왜곡시키는 문제가 발생하게 된다.

본 연구에서는 분석대상논문에서 복수의 효과크기를 허락하는 ‘comparison or estimates as unit’s 분석을 적용하였는데 이 방법을 선택한 이유는 기술이전 영향요인 관련 연구논문들은 모두가 하나의 연구에 다수의 영향변인들을 포함하고 있기 때문이다. 분석과정에서 발생할 수 있는 독립성 가정의 위배문제를 방지하기 위해서는 Harris Cooper가 제시한 분석단위의 전환(Shifting Unit of Analysis)방법을 적용하여 메타분석을 수행하였다(Cooper, 2010). 이 방법을 적용하면 연구단위의 분석, 상위범주의 분석, 또는 하위그룹의 분석 등 각각의 분석수준에서 동일연구에 대해서는 단일효과크기만을 분석에 반영하게 된다. 즉 상위변인 수준에서의 효과크기 분석의 경우에 해당 상위변인의 범주에 속하는 동일연구 내 다수의 하위변인 효과크기들을 평균하여 하나의 평균효과크기만을 상위변인의 분석 자료로 사용함으로써 동일연구에 대하여 표본의 수가 중복 계산되는 오류를 방지하였다.

#### 6) 메타분석 연구모형

메타분석의 계산방식으로 고정효과모형(fixed effects model)과 랜덤효과모형(random effects model)이 있는데, 연구자가 두 가지 방식 중 어느 모형을 선택할 것인지는 분석대상 연구들이 동일한 모집단 효과를 가정하고 있는지 여부와 분석의 목적이 무엇인가에 따라 결정되어야 한다(황성동, 2016). 고정효과 모형은 모든 연구의 모집단의 동질성(homogeneity)을 가정하는 반면, 랜덤효과모형은 모든 연구의 모집단 효과크기의 이질성(heterogeneity)을 가정하고 연구 간 분산을 인정한다. 본 메타분석의 대상연구들은 개별 연구들의 표본과 연구 설계 등이 서로

달라서 모집단의 이질성이 추정되므로 랜덤효과모형(random effects model)을 사용하여 메타 분석을 실시하였다. 통계분석은 메타분석 통계 프로그램인 CMA3(Comprehensive Meta-Analysis version 3.0)을 사용하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 분석대상 논문의 일반적 특성

본 연구의 분석대상에 포함된 논문들의 일반적인 특성은 다음 <표 4>와 같다. 본 연구의 분석대상논문 54편의 표본 수 합계는 총 25,247이며, 시기별로는 2005년-2017년에 걸쳐 발표된 연구들로서, 2011년 이후 연구가 약 80%에 해당된다. 연구물의 유형(논문유형)을 살펴보면 학술지 논문 25건(46.3%), 석사학위 논문 10건(18.5%), 박사학위 논문 19건(35.2%)으로 학술지 논문이 절반 수준이다. 이번에는 표본자료를 유형별로(자료유형) 구분하여 살펴본 결과 공공기관 공시자료(객관적 자료)를 활용한 연구가 31건(57.4%), 기술제공자로 부터의 설문자료

<표 4> 분석대상 논문의 일반적 특성

출판 년도	논문 수	표본 수	논문유형			자료유형			
			학술	석사	박사	제공	도입	객관	혼합
2005	1	54			1				1
2006									
2007	1	43	1					1	
2008	6	6,674	1	2	3	1	1	3	1
2009	3	156	1	1	1	1		2	
2010									
2011	3	174	2	1		1		2	
2012	1	4,182			1			1	
2013	11	2,429	5		6	4	1	5	1
2014	6	579	3	1	2	1	1	1	3
2015	5	3,600	3	1	1		2	3	
2016	10	3,831	6	2	2	1		8	1
2017	7	3,525	3	2	2			5	2
합계	54	25,247	25	10	19	9	5	31	9

활용 연구가 9건(16.7%), 기술도입자 설문자료가 5건(9.3%)이었다. 설문자료와 객관자료의 혼합사용 또는 기술제공자와 기술도입자 양측의 설문자료를 모두 사용한 연구는 혼합자료로 분류하였으며 9건(16.7%)이 해당되었다.

분석대상 연구물의 표본구성은 <표 5>에 별도로 정리하였는데, 대학 29건(53.7%), 출연(연) 9건(16.7%), 대학+출연(연) 7건(13.0%), 기업 3건(5.6%) 순으로, 기술의 주요 제공자인 대학과 출연(연) 위주로 연구가 이루어 졌음을 살펴볼 수 있다.

<표 5> 분석대상 논문의 표본구성

구분	대학	출연연	이전센터	기업	혼합1	혼합2	혼합3	혼합4	혼합5	혼합6
연구 수	29	9	1	3	7	1	1	1	1	1

주 : 이전센터=기술이전센터, 혼합1=대학+출연연, 혼합2=기업+출연연, 혼합3=대학+출연연+기업+이전센터, 혼합4=대학+기업, 혼합5=정부+대학+기업, 혼합6=발명진흥회+기술보증기금+기술거래전문기관

## 2. 전체효과크기 분석

기술이전성과 관련 영향요인 간의 상관관계에 대하여 54건의 연구물<sup>2)</sup>을 대상으로 메타분석을 실시하고 전체효과크기를 살펴보았다. <표 6>에 제시한 바와 같이 랜덤효과모형을 이용하여 계산한 평균효과크기는 .269이며 95% 신뢰구간의 하한선 .223, 상한선 .314이며 유의수준  $p < .001$ 로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이는 Cohen(1988)이 제시한 효과크기해석 기준<sup>3)</sup> 상 중간효과크기에 해당한다고 볼 수 있다.

<표 6> 기술이전성과 영향요인 전체평균 효과크기

모형	k	$ES_r$	95% CI	Z	p
랜덤효과모형	54	0.269	0.223 - 0.314	11.075	0.000

주 : k=연구 수,  $ES_r$ =상관계수 효과크기, 95% CI=95% 신뢰구간, Z=Z검정통계량, p=유의수준

메타분석에서는 효과크기의 평균치를 파악하는 것도 중요하지만 효과크기의 전체패턴을 이해하는 것도 매우 중요하다. 메타분석에서는 분석대상연구로부터 도출된 효과크기의 이질성을

2) 수집논문 52편 중 한 편이 3건의 독립된 연구를 포함하고 있어서, 각각의 연구를 분리하여 별도의 연구물로 간주하였으므로 메타분석에는 54건의 논문으로 계산하였음.

3) Cohen(1988)은 메타분석결과인 상관계수 효과크기( $ES_r$ )값에 대해 작은 효과크기( $ES_r \leq .10$ ), 중간효과크기( $ES_r = .25$ ), 큰 효과크기( $ES_r \geq .40$ )의 범주로 해석을 제시하였다.

(heterogeneity) 파악하게 되는데, 효과크기의 이질성이란 각 연구의 효과크기 분포의 정도를 의미하는 것으로 연구 간 효과크기가 일관되지 않은 정도를 의미한다. 본 연구의 분석대상 연구물을 분석단위(Study as the Unit Analysis)로 하여 분석한 이질성 검증결과는 <표 7>와 같다.

<표 7> 전체 이질성 검증

모형	$k$	$Q$	$df(Q)$	$p$	$I^2$	$T^2$	$SE$	$Variance$
랜덤효과모형	54	610.032	53	0.000	91.312	0.025	0.011	0.000

주 :  $k$ =연구 수,  $Q$ =총 분산,  $df(Q)=Q$ 의 자유도,  $p$ =유의수준,  $I^2$ =실제분산비율,  $T^2$ =연구간 분산,  $SE$ =표준오차

각 연구로부터 도출된 효과크기의 이질성의 정도를 나타내는 통계치 중 총 분산(total variance)을 나타내는  $Q$ 값은  $\chi^2$ 분포에 따르며 자유도(df: degree of freedom)에 따라 영향을 많이 받는다.  $T^2$ 는 실제분산을 절대 값으로 나타낸 것이며  $I^2$ 는 실제분산의 비율(%)을 나타낸다. 일반적으로  $I^2$ 값이 25%이면 이질성이 작은 것으로 해석되며, 50%이면 중간크기 정도, 75% 이상 되면 이질성이 매우 큰 것으로 해석하게 된다(황성동, 2016). 전체연구의 이질성 분석에서  $Q$ 값 610.032는  $p < .001$ 에서 유의한 수준이며,  $I^2$ 값이 91.312%로서 이질성이 매우 큰 수준에 해당된다.

### 3. 조절효과 분석

전체연구효과분석 결과 이질성이 높게 나타났으므로 이질적인 결과를 보이는 배경을 알아보기 위해 조절효과 분석을 실시하였다. 메타분석에서 조절효과분석은 평균효과크기에 영향을 주는 변수, 즉 조절변수(moderator)의 영향력을 검증할 수 있도록 한다. 조절변수는 독립변수와 종속변수의 관계에 영향을 주는 변수로서 메타분석에서는 연구수준(study-level)의 변수를 말한다. 본 연구에서는 연구물의 유형(논문유형)과 분석데이터의 유형(자료유형)을 조절변수로 설정하여 조절효과분석을 실시하였다.

#### 1) 논문유형별 분석

연구수준(study-level)의 변수 중 논문유형에 대한 조절효과 분석을 실시하여 <표 8>에 정리하였다. 학술지 등재논문, 석사학위 논문, 박사학위 논문을 조절변수(Moderator)로 설정하여 분석한 결과 효과크기가 박사논문 .303, 석사논문 .283, 학술지 논문 .224로서 학위논문이 학술지등재 논문보다 큰 효과크기를 보였으나, 연구간 분산( $Q_{between}$ )값이 2.392로서 분석에 사용

된 논문유형간 효과크기는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다( $p=.302$ ). 그러나 연구내 분산( $Q_{within}$ )은  $p<.001$  수준에서 모두 유의하여 각 개별 연구의 효과크기는 여전히 이질적임을 알 수 있다.

〈표 8〉 조절효과분석 : 논문유형

논문유형	$k$	$ES_r$	95% CI		$Z$	$p$	$Q_{within}$	$df(Q)$
학술	18	0.224	0.159	0.287	6.590	0.000	80.669***	17
석사	11	0.283	0.178	0.382	5.142	0.000	195.370***	10
박사	25	0.303	0.216	0.386	6.564	0.000	327.991***	24
전체	54	0.258	0.211	0.303	10.515	0.000	618.564***	51

$$Q_{between}: Q: 2.392 \quad df(Q): 2 \quad p: 0.302$$

주 :  $Q_{within}$ =연구내 분산,  $Q_{between}$ =연구간 분산, \*\*\*= $p<.01$

## 2) 자료유형별 분석

선행연구에서 사용한 자료유형을 네 종류로 구분하여 조절변수로서 분석을 실시한 결과를 〈표 9〉에 정리하였다: (1) 기술제공자로부터 확보한 설문자료, (2) 기술도입자의 설문자료, (3) 공공기관 공시자료(객관적 자료), (4) 이들 자료를 혼합하여 사용한 혼합자료. 메타분석 결과 기술도입자 설문자료가 .312 로서 가장 큰 효과크기를 보였고, 다음으로 기술제공자 자료와 객관적 자료가 .268 로 동일한 효과크기, 혼합자료는 조금 낮은 .266의 효과크기가 산출되었는데, 이 역시 조절변수 간에는 통계적으로 유의미한 효과차이가 없는 것으로 나타났다( $Q=.087$ ,  $p=.993$ ). 그러나 연구내 분산( $Q_{within}$ )은  $p<.001$  수준에서 모두 유의하여 각 개별 연구의 효과크기는 여전히 이질적임을 나타내고 있다.

〈표 9〉 조절효과분석 : 자료유형

논문유형	$k$	$ES_r$	95% CI		$Z$	$p$	$Q_{within}$	$df(Q)$
객관	31	0.268	0.212	0.322	9.027	0.000	370.877***	30
도입	5	0.312	0.002	0.567	1.972	0.049	146.432***	4
제공	9	0.268	0.145	0.383	4.170	0.000	60.721***	8
혼합	9	0.266	0.160	0.366	4.797	0.000	24.321***	8
전체	54	0.268	0.223	0.313	11.211	0.000	618.564***	50

$$Q_{between}: Q: 0.087 \quad df(Q): 3 \quad p: 0.993$$

주 :  $Q_{within}$ =연구내 분산,  $Q_{between}$ =연구간 분산, \*\*\*= $p<.01$

#### 4. 상위그룹 영향요인 분석

선행연구의 다양한 기술이전 영향요인들을 이론적 배경에 의해 체계적으로 분류하고 유사개념끼리 범주화하여 6개의 상위범주 영향요인으로 그룹화 하였다. 이 과정에서 독립성 가정의 위배문제를 방지하기 위해서 Cooper(2010)가 제시한 분석단위의 전환(Shifting Unit of Analysis) 방법을 적용하였다. 즉, 각각의 상위요인의 범주에 속하는 다수의 하위요인별 효과크기들을 개별 선행논문단위에서 평균하여 각 선행연구별로 하나의 평균효과크기만을 상위요인의 분석자료로 사용함으로써 동일연구에 대하여 표본의 수가 중복 계산되는 오류를 방지하였다. 이러한 방식으로 정리하여 상위범주 영향요인의 메타분석에 사용된 효과크기 추정치는 총 134개였다. <표 10>에 정리한 바와 같이 메타분석 결과 이들 6개 상위요인이 기술이전성장에 가지는 상관관계 효과크기는 관계자본(.347) > 연구역량(.315) > 이전역량(.313) > 경영능력(.256) > 기술성=외부환경(.112) 순으로 나타났다. 상위요인 그룹 간  $Q_{\text{값}}(Q_{\text{between}})$ 은 27.541로서  $p < .001$  수준에서 유의한 것으로 나타나 통계적으로 상위요인 간의 효과차이가 존재 하는 것으로 판명되었다.

<표 10> 상위그룹 영향요인 분석

상위요인	<i>k</i>	<i>ES<sub>r</sub></i>	95% <i>CI</i>		<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>Q<sub>within</sub></i>	<i>df(Q)</i>
연구역량	36	0.315	0.250	0.377	9.078	0.000	531.659***	35
경영능력	30	0.256	0.186	0.323	7.020	0.000	429.257***	29
이전역량	36	0.313	0.255	0.369	10.065	0.000	313.904***	35
기술성	5	0.112	0.027	0.195	2.590	0.010	13.872***	4
외부환경	15	0.112	0.006	0.216	2.064	0.039	257.439***	14
관계자본	12	0.347	0.195	0.482	4.328	0.000	222.433***	11
전체	134	0.255	0.223	0.286	15.335	0.000	1921.684***	128

$$Q_{\text{between}}: 27.541 \quad df(Q): 5 \quad p: 0.000$$

주 : *k*=분석에 사용된 연구 수,  $Q_{\text{within}}$ =연구내 분산,  $Q_{\text{between}}$ =연구간 분산, \*\*\*= $p < .01$

#### 5. 하위그룹 영향요인 분석

기술이전의 성과에 결정적인 역할을 하는 영향요인을 보다 구체적으로 파악하기 위하여 6개 상위범주 영향요인들을 13개 하위그룹 영향요인으로 보다 세분화하여 하위그룹 분석을 실시하였다. 메타분석 과정에서 독립성 가정의 위배문제를 방지하기 위해서 분석단위의 전환방법을

적용하였으며, 전체기술이전성과와 13개 하위그룹 영향요인들과의 메타분석 결과를 <표 11>에 정리하였다. 결과를 살펴보면, 정책/제도요인과 기술성의  $p$ 값이 .296과 .090으로 유의하지 않았으며, 전문 인력은  $p < .05$ 수준에서, 그 외 다른 변인들은  $p < .01$  수준에서 모두 유의하였다. 구체적인 효과크기로는 연구자 수(.384) > 외부협력(.347) > 전담조직(.332) > 보유기술(.325) > 기술마케팅(.280) > 연구비(.278) > 리더/전략(.236) > 전문 인력(.221) > 연구자역량(.219) > 보상제도(.184) > 기술성(.169) > 시장 환경(.151) > 정책제도(.106) 순으로 상관관계 효과크기가 차등적으로 나타났다. 하위요인 그룹 간  $Q$ 값( $Q_{between}$ )은 26.465로서  $p < .01$  수준에서 유의한 것으로 나타나 통계적으로 하위요인 간에 실제적인 효과차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 11> 기술이전성과 통합분석 : 하위그룹 영향요인

하위변인	$k$	$ES_r$	95% $CI$		$Z$	$p$	$Q_{within}$	$df(Q)$
연구자 역량	23	0.219	0.141	0.294	5.412	0.000	215.951***	22
연구자 수	14	0.384	0.267	0.489	6.060	0.000	219.024***	13
보유기술	26	0.325	0.246	0.400	7.697	0.000	460.770***	25
연구비	17	0.278	0.151	0.396	4.192	0.000	401.250***	16
보상제도	10	0.184	0.127	0.239	6.244	0.000	19.364**	9
리더/전략	10	0.236	0.116	0.348	3.817	0.000	72.464***	9
전담조직	23	0.332	0.236	0.422	6.433	0.000	221.614***	22
전문인력	11	0.221	0.049	0.380	2.507	0.012	92.739***	10
기술마케팅	18	0.280	0.205	0.352	7.076	0.000	105.412***	17
기술성	6	0.169	-0.027	0.353	1.693	0.090	109.751***	5
시장환경	7	0.151	0.045	0.253	2.787	0.005	41.399***	6
정책/제도	10	0.106	-0.092	0.296	1.046	0.296	226.284***	9
외부협력	12	0.347	0.195	0.482	4.327	0.000	222.604***	11
전체	187	0.247	0.220	0.274	17.267	0.000	2828.182***	186

$$Q_{between}: 26.465 \quad df(Q): 12 \quad p: .009$$

주 :  $k$ =분석에 사용된 연구 수,  $Q_{within}$ =연구내 분산,  $Q_{between}$ =연구간 분산, \*\*\*= $p < .01$  \*\*= $p < .05$

## 6. 기술이전성과 유형별 분석

마지막으로, 기술이전성과를 세 가지 유형별로(기술이전 건 수, 기술이전 수입금액, 기타 기술이전 성과) 구분하여 하위그룹 수준의 영향요인들과의 상관관계 효과크기를 메타분석 하였다. 앞 절의 하위요인 효과크기분석에서 통합기술이전성과 분석에 사용된 연구단위 효과크기 추정치는 187개인데, 유형별 기술이전성과 분석에 사용된 연구단위는 총 191개(기술이전 건

106개, 기술이전 수입금액(65개, 기타 기술이전 성과 20개)이다. 분석에 사용된 연구단위의 수에서 차이가 나는 이유는 메타분석 과정에서 독립성 가정의 위배문제를 방지하기 위하여 분석단위의 전환방법을 적용함에 따라 각 영향요인그룹 내에서는 연구단위별로 한 개의 평균효과 크기만을 적용했기 때문이다.

1) 기술이전성과 유형별 분석 : 기술이전 건 수

기술이전성과 유형 중 ‘기술이전 건 수’와 영향요인들 간의 상관관계에 대한 메타분석결과는 <표 12>에 정리하였는데, 유형별 기술이전성과 분석에 사용된 연구단위 총 191개 중 과반수(55%)에 달하는 106개의 연구단위에서 ‘기술이전 건 수’를 기술이전성과 측정에 활용하였음을 확인할 수 있다. 유의성 검정에서는 리더/전략, 기술성, 시장환경, 정책제도의 4가지 영향요인이 통계적으로 유의한 수준에 미치지 못하였으며, 연구비는  $p < .05$ 수준에서, 그 외 다른 변인들은  $p < .01$  수준에서 모두 유의하였다. 구체적인 효과크기를 살펴보면 보유기술이 .457로 가장 큰 효과크기를 보였으며, 다음으로 연구자 수(.321) > 외부협력(.320) > 전문인력(.296) > 전담조직(.287) > 기술마케팅(.241) > 연구비(.209) > 연구자역량(.198) > 보상제도(.179) > 기술성(.143) > 정책제도(.126) > 시장환경(.056) > 리더/전략(-.066) 순으로 나타났다. 이러한 결과

<표 12> 기술이전성과 유형별 분석\_기술이전 건 수 : 하위변인

하위변인	<i>k</i>	<i>ES<sub>r</sub></i>	95% <i>CI</i>		<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>Q<sub>within</sub></i>	<i>df(Q)</i>
연구자 역량	13	0.198	0.080	0.311	3.265	0.001	116.554***	12
연구자 수	7	0.321	0.095	0.515	2.746	0.006	108.408***	6
보유기술	16	0.457	0.345	0.556	7.244	0.000	448.839***	15
연구비	8	0.209	0.044	0.363	2.468	0.014	63.134***	7
보상제도	7	0.179	0.126	0.231	6.512	0.000	10.554	6
리더/전략	7	-0.066	-0.667	0.587	-0.176	0.860	1491.518***	6
전담조직	13	0.287	0.170	0.396	4.675	0.000	106.973***	12
전문인력	7	0.296	0.086	0.481	2.732	0.006	63.101***	6
기술마케팅	9	0.241	0.170	0.310	6.468	0.000	25.606***	8
기술성	2	0.143	-0.001	0.281	1.946	0.052	0.008	1
시장환경	2	0.056	-0.112	0.221	0.655	0.513	0.893	1
정책/제도	7	0.126	-0.055	0.299	1.368	0.173	77.787***	6
외부협력	8	0.320	0.206	0.426	5.308	0.000	42.345***	7
전체	106	0.225	0.194	0.255	13.923	0.000	2931.908***	105

$Q_{between} : 30.769$   $df(Q) : 12$   $p : .002$

주 : *k*=분석에 사용된 연구 수,  $Q_{within}$ =연구내 분산,  $Q_{between}$ =연구간 분산, \*\*\*= $p < .01$  \*\*= $p < .05$

는 양적인 측면에서의 기술이전성과(기술이전 건 수)를 제고하기 위해서는 더 많은 기술을 개발하여 양적으로 풍부한 보유기술을 확보할 필요가 있음을 의미한다고 하겠다.

2) 기술이전성과 유형별 분석 : 기술이전 수입금액

기술이전 수입금액과 영향요인들 간의 상관관계에 대한 메타분석결과는 <표 13>에 정리하였는데, 연구단위 191개 중 34%에 달하는 65개의 연구단위에서 ‘기술이전 수입금액’을 기술이전성과로 측정하였음을 알 수 있다. 유의성 검정에서는 전문인력, 기술성, 정책제도의 3가지 영향요인이 통계적으로 유의하지 않았으며, 리더/전략이  $p < .05$ 수준에서, 그 외 다른 변인들은  $p < .01$  수준에서 모두 유의하였다. 구체적인 효과크기를 살펴보면 외부협력의 효과크기가 .552로서 가장 큰 수준이었으며, 이어서 보유기술(.452) > 연구자역량(.434) > 연구자 수(.430) > 전담조직(.381) > 연구비(.366) > 보상제도(.253) > 전문인력(.232) > 기술마케팅(.215) > 기술성(.181) > 시장환경(.172) > 정책제도(.082) 순으로 효과크기가 확인되었다. 결과분석에서 리더/전략요인은 분석대상 연구가 단 하나로서 연구결과를 통합하는 메타분석에서는 의미가 없으므로 결과분석에서 제외하였다. 이러한 메타분석결과는 질적인 측면의 기술이전성과(기술료) 제고를 위해서는 기술개발자 측에서 뛰어난 역량을 갖춘 많은 수의 연구자가 기술도입자와 공

<표 13> 기술이전성과 유형별 분석\_기술이전 수입금액 : 하위변인

하위변인	k	ES <sub>r</sub>	95% CI		Z	p	Q <sub>within</sub>	df(Q)
연구자 역량	9	0.434	0.193	0.625	3.378	0.001	425.520***	8
연구자 수	5	0.430	0.178	0.629	3.218	0.001	91.953***	4
보유기술	10	0.452	0.180	0.659	3.125	0.002	562.278***	9
연구비	8	0.366	0.194	0.517	4.005	0.000	171.484***	7
보상제도	2	0.253	0.148	0.353	4.614	0.000	0.953	1
리더/전략	1	0.322	0.079	0.529	2.565	0.010	0.000	0
전담조직	7	0.381	0.181	0.550	3.611	0.000	53.503***	6
전문인력	2	0.232	-0.127	0.536	1.273	0.203	4.504**	1
기술마케팅	6	0.215	0.055	0.365	2.616	0.009	22.200***	5
기술성	4	0.181	-0.074	0.413	1.397	0.163	109.720	3
시장환경	5	0.172	0.050	0.289	2.753	0.006	39.810	4
정책/제도	3	0.082	-0.489	0.605	0.262	0.794	76.296***	2
외부협력	3	0.552	0.205	0.776	2.944	0.003	58.235***	2
전체	65	0.279	0.2265	0.3297	10.022	0.000	1902.973***	64

$Q_{between} : 14.754 \quad df(Q) : 12 \quad p : .255$

주 : k=분석에 사용된 연구 수, Q<sub>within</sub>=연구내 분산, Q<sub>between</sub>=연구간 분산, \*\*\*=p < .01 \*\*=p < .05

동연구 등 긴밀한 협력을 통해서 사업화가 가능한 우수한 기술을 많이 개발·보유함으로써 높은 기술료 수입을 올릴 수 있는 기술이전이 가능함을 시사하고 있다.

3) 기술이전성과 유형별 분석 : 기타 기술이전성과

본 연구의 메타분석 대상 선행연구 중에는 설문조사를 통해 기술이전 여부를 ‘예=1, 아니오=0’ 방식으로 측정된 연구들도 일부 포함되어 있어 이들은 ‘기타 기술이전성과’ 유형으로 구분하여 분석하고 결과를 <표 14>에 정리하였다. 연구단위 191개 중 소수인 20개(10.5%) 연구단위에서만 ‘기타 기술이전성과’ 방식을 활용함에 따라 13개 하위영향요인 중 3개 요인(기술성, 시장 환경, 정책/제도)은 해당 선행연구가 없어 분석대상에서 제외되었으며, 분석대상 연구가 단 하나뿐인 영향요인 3개(연구비, 보상제도, 외부협력)도 결과분석에서 제외하였다. 이후 남은 7개 영향요인의 효과크기를 살펴보면 연구자 수(.509) > 기술마케팅(.479) > 전담조직(.407) > 연구자역량(.271) > 리더/전략(.261) > 보유기술(.253) > 전문인력(-.085) 순으로 나타났다. 유의성 검정결과 연구자역량, 리더/전략, 전문 인력의 3가지 영향요인이 통계적으로 유의하지 않았으며, 나머지 4개 요인(연구자 수, 보유기술, 전담조직, 기술마케팅)만이  $p < .01$  수준에서 유의하였다. ‘기타 기술이전성과’ 설문 응답자들은 많은 수의 연구자를 통해 풍부한 기술개발 및 기술보유와 더불어 개발된 기술의 이전을 위한 기술마케팅과 기술이전 전담조직의 역할 등이 보다 중요하다는 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다.

<표 14> 기술이전성과 유형별 분석\_기타 기술이전성과 : 하위변인

하위변인	<i>k</i>	<i>ES<sub>r</sub></i>	95% <i>CI</i>		<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>Q<sub>within</sub></i>	<i>df(Q)</i>
연구자 역량	2	0.271	-0.220	0.652	1.085	0.278	4.468	1
연구자 수	2	0.509	0.403	0.602	8.179	0.000	0.287	1
보유기술	3	0.253	0.188	0.316	7.365	0.000	1.699	2
연구비	1	-0.180	-0.551	0.251	-0.814	0.416	0.000	0
보상제도	1	-0.136	-0.390	0.137	-0.977	0.328	0.000	0
리더/전략	2	0.261	-0.317	0.697	0.879	0.379	24.412	1
전담조직	3	0.407	0.265	0.531	5.267	0.000	0.337	2
전문인력	2	-0.085	-0.655	0.546	-0.240	0.810	17.222	1
기술마케팅	3	0.479	0.162	0.706	2.853	0.004	21.948	2
외부협력	1	-0.146	-0.231	-0.059	-3.272	0.001	0.000	0
전체	20	0.182	0.137	0.226	7.816	0.000	230.117	19

$Q_{between}$  : 110.272  $df(Q)$  : 9  $p$  : .0000

주 : *k*=분석에 사용된 연구 수,  $Q_{within}$ =연구내 분산,  $Q_{between}$ =연구간 분산, \*\*\*= $p < .01$  \*\*= $p < .05$

## V. 논의 및 제언

본 연구에서는 기술이전의 성과에 영향을 미치는 요인들을 실증적 연구방법으로 분석한 선행연구들에 대해 메타분석을 실시하였으며, 본 연구의 목적인 기술이전성과에 대한 주요 성공요인들을 식별하고 이들 요인들의 효과크기들을 비교하여 보다 큰 영향력을 가지는 핵심영향요인을 규명하고자 하였다. 체계적인 자료수집방법을 통해 52편의 논문을 수집 하였으며, 이 중 한 편의 논문에 각기 다른 연구대상과 자료를 활용한 3건의 연구결과가 제시되어 이들을 각각 독립된 연구로 간주하고 총 54건의 연구물을 분석대상으로 하여 기술이전성과와 영향요인간의 상관관계 효과크기( $r$ )에 대해 메타분석을 실시하였다.

연구물 단위 분석수준에서 전체영향요인에 대한 메타분석 실시 결과 상관계수 평균효과크기( $ES$ )는 .269로서 중간효과크기 범주에 해당하였다. 이는 2017년까지 국내에서 수행된 기술이전성과 관련 연구를 망라하여 선별된 선행연구 54건, 표본 수 총 25,247개에 이르는 연구의 결과들을 종합하여 산출된 평균효과크기라는 점에서 그 의미가 있으며, 이를 통해 국내연구에서는 기술이전성과와 관련영향요인 간에 평균적으로 중간수준의 상관관계가 존재한다는 통계적 정보를 파악할 수 있었다.

다음으로, 선행연구에서 제시한 다양한 영향요인들을 이론적 배경을 기반으로 6개 상위범주 영향요인과 보다 세부적인 13개 하위범주 영향요인들로 구분하여 하위집단 메타분석을 실시하였다. 상위요인수준 분석에서는 관계자본, 연구역량, 그리고 (기술)이전역량의 효과크기가 .30을 초과하여 중간크기 중 상대적으로 높은 수준의 효과크기 그룹을 형성하였다. 경영능력은 .20대 중반의 중간효과크기였으며, 기술성 및 외부환경요인은 .10대 초반으로 작은 효과크기를 보였다. 대부분의 실증연구에서는  $p$ 값을 이용하여 가설의 통계적 유의성을 검정하는 방식으로 연구 결과를 기술하게 된다. 그러나  $p$ 값은 통계적으로 “유의한 차이가 있다/없다”라는 이분법적인 판단만을 제공하며, 표본 수에 영향을 받는다는 한계를 가진다. 이에 비해 효과크기는 표본 수에 의한 영향을 받지 않으며 다양한 형태의 결과들을 공통의 단위로 변환시켜 줌으로써 실제로 “얼마만큼의 차이(혹은 연관성)가 있는가?”를 수치화 하여 비교 가능하다는 장점을 지닌다(Olejnik and Algina, 2000; Anderson et al., 2000).

이들 영향요인들을 보다 더 세분화한 하위요인수준의 메타분석을 통하여 연구자 수, 보유기술, (기술이전)전담조직, 외부협력이 .30을 초과하는 상대적으로 큰 효과크기를 나타내어 핵심영향요인으로 도출되었다. 이들 하위범주 영향요인들을 효과크기 수준에 따라 상·중·하 로 구분하여 핵심영향요인·주요영향요인·일반영향요인으로 구분한 결과 <표 15>와 같이 정리되었다. 네 개의 핵심영향요인 중 두 개의 요인(연구지수 .304, 보유기술 .325)이 상위범주 상에서

연구역량그룹에 해당되어 R&D역량이 기술이전의 시발점이자 기술이전을 성공적으로 완수할 수 있는 중요한 요인임을 확인할 수 있었다. 연구자 역량이 상대적으로 낮은 수준의 효과크기 (.219)를 보이고 있는 이유는 연구자 역량의 결과가 우수한 기술개발로 나타나므로 설문 응답자들이 보유기술요인에 보다 큰 의미를 부여했기 때문으로 추정된다. 이전역량그룹에서는 전담 조직(.332)이 핵심영향요인으로 판명되었는데 이는 동일 그룹에 속하는 (기술이전)전문 인력 (.221)의 확보나 기술마케팅(.280)을 수행하기 위한 전제조건으로서의 기술이전 전담조직의 유무가 우선적으로 중요한 요인이라고 설문 응답자들이 판단한 결과인 것으로 해석된다.

〈표 15〉 효과크기별 영향요인 구분

효과크기	기술이전성과의 영향요인	구분
0.300 -0.399	연구자수(.384), 외부협력(.347), 전담조직(.332), 보유기술(.325)	핵심 영향요인
0.200 -0.299	기술마케팅(.280) 연구비(.278), 리더·전략(.236), 전문 인력(.221), 연구자 역량(.219)	주요 영향요인
0.100 -0.199	보상제도(.184), 기술성(.169), 시장 환경(.151), 정책·제도(.106)	일반 영향요인

핵심 영향요인 중 관계자본 그룹에 속하는 외부협력(.347)은 특히 주목을 끄는 요인이다. 상기의 세 가지 핵심영향요인들(연구자수, 보유기술, 전담조직)은 기술 제공자인 대학과 연구 기관에 귀속되는 변수들로서 그간 정부와 해당기관에서 많은 노력을 기울이며 개선해 나온 항목들이다. 반면, 관계 자본으로서의 외부협력요인은 기술개발주체, 기술이전 전담조직, 기술도입기업, 외부 전문가 등 다양한 이해 관계자들의 상호협력 및 다자간 협력이 필요한 요인으로서, 정부일·현병환(2018)의 연구에서는 ‘기술이전 프로세스에 참여하는 모든 이해 관계자들의 각별한 노력이 필요한 항목’이라고 제시하고 있다. 본 연구결과의 시사점 중 한 가지는 기술이전의 성공적 완수를 위해서는 사회적자본의 외부협력요인에 보다 많은 관심을 기울여 연구하고 발전시켜 나갈 필요가 있다는 점이다.

메타분석의 결과 기술성과 정책·제도의 영향이 통계적으로 유의하지 않은 수준의 낮은 효과크기(기술성 .169, 정책·제도 .106)를 보인 것은 이들 두 가지 영향요인에 투입된 그 간의 정책적 노력을 고려하였을 때 의외의 결과이지만, 이는 지난 30여년에 걸쳐 국가차원에서 집중적으로 추진해 온 과학기술혁신정책의 맥락에서 해석이 가능하다. 즉, 정책의 초기, R&D를 통해 우수한 기술의 개발에 정책적 초점이 맞추어지던 시대에는 기술성이 중요한 핵심요인이었으나 이후 우수한 기술들이 많이 개발됨에 따라 2000년 기술이전촉진법이 제정되고 개발된 기술들의 이전과 사업화에 정책적 초점이 집중되자 기술성에 대한 강조가 상대적으로 축소된 것으로 해석된다. 따라서, 기술의 유형, 기술의 완성도, 기술의 신뢰성 등으로 정의되는 기술성은 성공적인 기술이

전을 위해 중요한 요인이라는 사실에는 변함이 없으나 그간 R&D역량이 크게 향상되어 기술성 관련 사항들을 어렵지 않게 충족시킬 수 있는 수준에 이르게 되자 기술성의 중요성에 대한 인식이 상대적으로 낮아진 것으로 추정된다. 본 연구에 포함된 선행연구의 80%에 달하는 43편의 논문이 2010년 이후에 발표된 비교적 최근의 연구들임을 감안할 때, 연구결과가 설문응답자들의 이러한 인식을 반영하고 있는 것으로 볼 수 있다. 정책·제도요인에 대해서도 같은 맥락에서의 해석이 가능한데, 국가 R&D 사업비, 조세감면, 정부 보조금 규모 등으로 정의되는 정부의 정책적 지원은 기술이전에서 실질적으로 가장 중요한 영향요인임에 틀림없으나 장기간 꾸준히 유지되어 왔고 앞으로도 그 기조가 유지될 것으로 예측함에 따라 마치 우리가 평상 시 공기의 중요성을 망각하고 살아가듯이 정책적 지원의 중요성도 상대적으로 저평가 된 것으로 해석된다.

기술이전성과 유형별 분석을 통해서 양적인 측면에서의 기술이전성과(기술이전 건 수)를 제고하기 위해서는 더 많은 기술을 개발하여 양적으로 풍부한 보유기술을 확보할 필요가 있으며, 질적인 측면의 기술이전성과(기술료) 제고를 위해서는 기술개발자가 기술도입자와 공동연구 등 긴밀한 협력을 통해서 사업화가 가능한 우수한 기술을 개발해야 함을 파악할 수 있었다. 또한, '기타 기술이전성과'에 대한 설문조사 응답자들은 기술마케팅과 기술이전 전담조직의 역할이 보다 중요하다는 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다.

본 연구의 의의로서는 메타분석의 통계적 방법으로 선행연구결과들을 통합하여 성공적인 기술이전을 위한 핵심영향요인을 파악하였다는 점에서 중요한 의의가 있으며, 또한 본 연구자가 조사한 바로는 본 연구가 기술이전성과 영향요인에 관한 선행연구들을 통합하는 최초의 메타분석연구이므로 이러한 점에서도 의의를 찾을 수 있겠다. 성공적인 기술이전을 위해서 본 연구가 제시하는 정책적 함의는 기술이전 프로세스 과정에서 관련 이해관계자들의 상호협력 및 다자간 협력체제가 시스템적으로 구축될 수 있도록 정부의 정책방향 설정이 필요하며, 관련기관 교육·지도 및 예산지원을 확대해 나가야 한다는 점이다.

본 연구의 목적 중 한 가지는 기술이전성과의 영향요인 연구결과에 영향을 미치는 조절변수들을 파악하는 것이었는데 연구수준(study-level)의 변수인 논문유형과 자료유형의 두 가지 요인은 조절변수로서의 기능이 거의 없는 것으로 나타나 조절변수를 밝혀내지 못한 점이 본 연구의 한계점이라고 할 수 있겠다. 따라서 후속 연구에서 연구대상, 연구시기, 표본 수 등 여러 가지 조절변수들에 대한 추가탐색연구가 필요하다.

본 연구는 연구·개발된 기술의 성공적인 이전을 위한 영향요인의 규명에 초점을 맞추었는데, 기술개발의 궁극적인 목적은 기술사업화를 통해 경제적 부가가치를 창출하고 국가산업발전에 기여하는 것이므로 후속연구를 통해서 이진된 기술의 사업화를 성공으로 이끄는 영향요인들에 대한 메타분석연구의 추진을 제언한다.

## 참고문헌

- 강정석 (2014), “대학 기술이전 성과에 미치는 영향요인 분석”, 성균관대학교 일반대학원 석사학위논문.
- 구본철 (2014), “연구성과의 기술이전 및 사업화 촉진요인 도출 및 실증분석”, 「벤처창업 연구」, 9(5): 69-81.
- 김경환 (2006), “대학기술이전조직과 기업의 제도적환경 및 전략적 자원이 기술이전을 통한 기술사업화에 미치는 영향”, 성균관대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김기동 (2013), “전략의 명확성과 인적자원관리제도가 기술이전 성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 세종대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김미선 (2015), “연구수행 주체에 따른 국가R&D 기술이전 성과 영향요인 분석”, 「한국콘텐츠학회논문지」, 15(11): 560-570.
- 김병근·조현정·옥주영 (2011), “구조방정식 모형을 이용한 공공연구기관의 기술사업화 프로세스와 성과분석”, 「기술혁신학회지」, 14(3): 552-577.
- 김봉문 (2013), “대학과 기업 간 산학협력이 성과에 미치는 영향요인 분석”, 성균관대학교 국정관리대학원 박사학위 논문.
- 김시정 (2016), “대학 R&D재정지원의 매개효과와 기술이전성과 영향요인 연구”, 「한국행정연구」, 25(2): 57-76.
- 김슬기 (2016), “정부 출연연구기관의 기술이전 영향 요인 분석 : 국가 R&D 과제 특성을 중심으로”, 「한국콘텐츠학회논문지」, 16(8): 624-639.
- 김철희 (2007), “산학 협력성과 와 대학의 역량 요인의 관계에 관한 연구”, 「기술혁신학회지」, 10(2): 629-653.
- 나상민 (2014), “대학 기술이전사업화 및 창업성과 영향요인 비교연구”, 성균관대학교 대학원 박사학위 논문.
- 남경민 (2017), “대학의 산학협력성과에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 고려대학교 석사학위 논문.
- 민재웅 (2015), “공공 연구기관 의 기술이전 및 사업화 성공요인 분석”, 고려대학교 기술전문경영대학원 박사학위 논문.
- 민희철·정인석 (2017), “바이오 분야 연구자의 상업화 활동에 대한 정책 효과 분석”, 「산업조직연구」, 25(2): 107-146.
- 박검진·김병근·조현정 (2011), “우리나라 대학의 특허창출과 기술이전 성과에 영향을 주는 요

- 인 연구”, 「산업 재산권」, 35: 149-198.
- 박규호 (2012), “국가 R&D 성과 기술이전의 결정요인에 관한 연구 : 개별 특허수준의 라이선싱을 대상으로”, 「지식재산연구」, 7(3): 187-215.
- 박상문·박일수 (2013), “기술이전 경험과 수행과제 수가 개인의 기술사업화 성과에 미치는 영향”, 「기술혁신연구」, 21(3): 95-119.
- 박성수 (2016), “대학의 기술이전 성과에 미치는 영향요인에 관한 연구 : 중소기업의 조절효과를 중심으로”, 한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원 석사학위논문.
- 박영규 (2008), “공공연구기관의 기술이전 및 사업화 활성화 방안 연구”, 성균관대학교 대학원 석사학위 논문.
- 성용현·문혜정·강훈 (2015), “공공기술이전·사업화 영향요인 및 연구개발 관리전략”, 「기술혁신학회지」, 18(3): 468-491.
- 성태웅 (2016), “특허가치 결정요인과 기술거래금액에 관한 실증 분석”, 「기술혁신학회지」, 19(2): 254-279.
- 소병우·양동우 (2009), “대학의 지식재산 경영활동이 기술이전 성과에 미치는 영향에 관한 실증 연구”, 「대한경영 학회지」, 22(2): 889-912.
- 안영수 (2008), “기술열위기업의 국제 R&D제휴에 의한 흡수능력과 기술이전 성과에 관한 실증 연구”, 「국제통상연구」, 13(3): 147-195.
- 엄유선 (2015), “기술이전을 위한 기술평가의 타당성에 관한 연구 : A대학 사례를 중심으로”, 고려대학교 대학원 석사학위 논문.
- 오성삼 (2002), 「메타분석의 이론과 실제」, 서울 : 건국대학교 출판부.
- 옥주영·김병근 (2009), “국내 공공연구기관들의 기술이전 효율성 분석”, 「기술혁신연구」, 17(2): 131-58.
- 유광철 (2016), “대학의 기술이전 성과에 미치는 영향요인 연구”, 고려대학교 기술경영전문 대학원 석사학위 논문.
- 윤장호 (2017), “정부출연연구기관 기술이전 영향요인에 관한 연구”, 「기술혁신학회지」, 20(3): 519-545.
- 이성근·안종조·이관률 (2005), “기술이전성과와 결정요인에 관한 연구”, 「한국지역개발학회지」, 30(2): 207-226.
- 이윤준 (2008), “공공연구기관의 기술이전 활성화 전략”, 「기술경영경제학회」, 16(1): 141-163.
- 이창학 (2012), “대학유형별 기술이전 성과 영향요인 분석을 통한 기술이전 활성화 전략 연구”, 건국대학교 대학원 박사학위 논문.

- 임창만 (2008), “대학의 기술료인센티브제도가 기술이전성과에 미치는 영향에 관한 실증연구”, 호서 대학교 벤처전문 대학원 박사학위 논문.
- 정도범·정동덕 (2013), “공공연구기관의 성과관리, 활용역량 및 활동이 기술이전 성과에 미치는 영향”, 「기술경영경제학회」, 21: 199-223.
- 정부일·현병환 (2018), “체계적 문헌고찰을 통한 기술이전·사업화 성공요인 분석”, 「예술인문 사회융합멀티미디어논문지」, 8(1): 79-90
- 정재휘 (2014), “한국기업의 해외자회사에 대한 국제기술이전 성과의 결정요인 : 통합적 접근 방법”, 「국제경영연구」, 25(2): 189-232.
- 정혜진 (2016), “출연(연)의 기술사업화에 미치는 요인 분석-연구소기업을 중심으로”, 「한국산 학기술학회 논문지」, 17(9): 74-82.
- 조현정 (2012), “자원기반 관점에서 본 대학의 기술사업화 성과 영향요인에 대한 연구”, 「지식 재산연구」, 7(3): 217-245.
- 한동성 (2009), “대학기술이전의 효율성에 관한 연구 - 우리나라 대학의 기술이 전 전담조직 (TLO)을 중심으로”, 고려대학교 대학원 박사학위 논문.
- 황성동 (2014), 「알기 쉬운 메타분석의 이해」, 서울 : 학지사.
- 황성동 (2016), 「Free Software를 활용한 메타분석 : OpenMeta, R, RevMan을 중심으로」, 대구 : 경북대학교 출판부.
- Anderson, D. R., Burnham, K. P. and Thompson, W. L. (2000), “Null Hypothesis Testing: Problems, Prevalence, and an Alternative”, *J wildl Manage*, 64: 912-23.
- Araujo, C. and Teixeira, A. (2014), “Determinants of International Technology Transfer: an Empirical Analysis of the Enterprise Europe Network”, *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(3): 120-134.
- Barakia, Y. A. and Alan, C. B. (2013), “Technology Transfer of Hand Pumps in Rural Communities of Swaziland: Towards Sustainable Project Life Cycle Management”, *Technology in Society*, 35(4): 258-266.
- Barney, J. (1991), “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”, *Journal of Management*, 17: 99-120.
- Beason, P. and Robey, R. (2006), “Evaluating Single-Subject Treatment Research: Lessons Learned from Aphasia Literature”, *Neuropsychological Review*, 16: 161-169.
- Bercovitz, J., Feldman, M. and Burton, R. (2001), “Organizational Structure as a Determinant of Academic Patent and Licensing Behavior: an Exploratory Study of Duke, Johns

- Hopkins, and Pennsylvania State Universities”, *Journal of Technology Transfer*, 25(1-2): 21-35.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, P. T. and Rothstein, H. R. (2009), *Introduction to Meta-Analysis*, Chichester, UK: A Jon Wiley & Sons.
- Caldera, A. and Debande, O. (2010), “Performance of Spanish Universities in Technology Transfer: An Empirical Analysis”, *Research Policy*, 39(9): 1160-1173.
- Chapple, W., Lockett, A., Siegel, D. and Wright, M. (2005), “Assessing the Relative Performance of U.K. University Technology Transfer Offices: Parametric and Non-Parametric Evidence”, *Research Policy*, 34: 369-384.
- Cohen, J. (1988), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science(2nd ed.)*, Hillside, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Coleman, J. S. (1988), “Social Capital in the Creation of Human Capital. American”, *Journal of Sociology*, 94: S95-S120.
- Collis, D. (1991), “A Resource-Based Analysis of Global Competition: the Case of the Bearings Industry”, *Strategic Management Journal*, 12(S1): 49-68.
- Cooper, H. (2010), *Research Synthesis and Meta-Analysis: A Step-by-Step Approach*, Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Cui, A. S., Griffith, D. A., Cavusgil, S. T. and Dabic, M. (2006), “The influence of Market and Cultural Environmental Factors on Technology Transfer between Foreign MNCs and Local Subsidiaries: a Croatian illustration”, *Journal of World Business*, 41(2): 100-111.
- Dhanaraj, C., Lyles, M. A., Steensma, H. K. and Tihanyi, L. (2004), “Managing Tacit and Explicit Knowledge Transfer in IJVs: the Role of Relational Embeddedness and the Impact on Performance”, *Journal of International Business Studies*, 35(5): 428-442.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000), “The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations”, *Research Policy*, 29(2): 109-123.
- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London: Frances Pinter.
- Friedman, J. and Silberman, J. (2003), “University Technology Transfer: Do Incentives, Management and Location Matter?”, *Journal of Technology Transfer*, 28(1): 17-30.

- Gee, S. (1981), *Technology Transfer, Innovation, and International Competitiveness*, New York: Wiley.
- Glass, G. V. (1976), "Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research", *Educational Researcher*, 5: 3-8.
- Grosse, R. (1996), "International Technology Transfer in Services", *Journal of International Business Studies*, 27(4): 781-800.
- Hamel, G. and Prahalad, C. K. (1994), *Competing for the Future*, Harvard Business Review: The July-August 1994 Issue.
- Kotabe, M., Dunlap-Hinkler, D., Parente, R. and Mishra, H. A. (2007), "Determinants of Cross-National Knowledge Transfer and Its Effect on Firm Innovation", *Journal of International Business Studies*, 38(2): 259-282.
- Lee, C., Lee, K. and Pennings, J. (2001), "Internal Capabilities, External Networks, and Performance: A Study on Technology-Based Ventures", *Management Journal*, 22: 615-640.
- Lin, W. B. (2007), "Factors Affecting the Correlation between Interactive Mechanism of Strategic Alliance and Technological Knowledge Transfer Performance", *The Journal of High Technology Management Research*, 17(2): 139-155.
- Link, A. N. and Siegel, D. S. (2005), "Generating Science-Based Growth: An Econometric Analysis of the Impact of Organizational Incentives on University-Industry Technology Transfer", *European Journal of Finance*, 11(3): 169-182.
- Minbaeva, D. B., Pedersen, T., Björkman, I. and Fey, C. F. (2013), "A Retrospective on: MNC Knowledge Transfer, Subsidiary Absorptive Capacity, and HRM", *Journal of International Business Studies*, 45(1): 52-62.
- Nahapiet, J. and Ghoshal, S. (1998), "Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage", *Academy of Management Review*, 23: 242-26.
- Olejnik, S. and Algina, J. (2000), "Measures of Effect Size for Comparative Studies: Applications, Interpretations, and Limitations", *Contemp Educ Psychol*, (25): 241-86.
- O'Shea, R. P., Allen, T. J., Chevalier, A. and Roche, F. (2005), "Entrepreneurial Orientation, Technology Transfer and Spinoff Performance of U.S. Universities", *Research Policy*, 34: 994-1009.
- Peterson, R. A. and Brown, S. P. (2005), "On the Use of Beta Coefficients in Meta-

- Analysis”, *Journal of Applied Psychology*, 90: 175-181.
- Porter, M. E. (1985), *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, New York: Free Press.
- Powers, J. B. (2003), “Commercializing Academic Research: Resource Effects on Performance of University”, *The Journal of Higher Education*, 74(1): 26-50.
- Putnam, R. D. (1993), “The Prosperous Community: Social Capital and Public Life”, *The American Prospect*, 4(13): 35-42.
- Rosenthal, R. (1979), “The File Drawer Problem and Tolerance for Null Results”, *Psychological Bulletin*, 86: 638-641.
- Shadish, W. and Haddock, C. K. (1994), *Combining Estimates of Effect Size*, In H. Cooper & L. Hedges (Eds.), *The Handbook of Research Synthesis*, NY: Russell Sage Foundation.
- 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*, 32: 27-48.
- Simonin, B. L. (1999), “Ambiguity and the Process of Knowledge Transfer in Strategic Alliances”, *Strategic Management Journal*, 20(4): 358-373.
- Thursby, J. G. and Kemp, S. (2002), “Growth and Productive Efficiency of University Intellectual Property licensing”, *Research Policy*, 31(1): 109-124.
- Wernerfelt, B. (1984), “A Resource Based View of the Firm”, *Strategic Management Journal*, 5: 171-180.
- Winebrake, J. J. (1992), “A Study of Technology-Transfer Mechanisms for Federally Funded R&D”, *The Journal of Technology Transfer*, 17(4): 54-61.
- Wolf, F. (1986), *Meta-Analysis: Quantitative Methods for Research Synthesis*, Beverly Hills CA: Sage.
- Wright, M., Lockett, A., Clarysse, B. and Binks, M. (2006), “University Spin-Out Companies and Venture Capital”, *Research Policy*, 35: 481-501.
- Zahra, S., Velde, E. V. and Larraneta, B. (2007), “Knowledge Conversion Capability and the Performance of Corporate and University Spin-offs”, *Industrial and Corporate Change*, 16(4): 569-608.

### 정부일

---

고려대학교 경영대학원에서 경영학 석사 학위를 취득하고 현재 대전대학교 융합컨설팅학과 박사과정을 수료하였다. 관심분야는 기술혁신, 기술사업화, 중소기업 컨설팅 등이다.

### 현병환

---

현재 대전대학교 일반대학원 융합컨설팅 학과 교수로 근무 중이며, 기술경영경제학회 부회장, 기술혁신학회 자문, 혁신클러스터학회 회장을 맡고 있다. 주요저서로 신연구개발기획론, R&D기획, R&D프로젝트관리, 과학기술정책론-현상과 이론이 있으며 주요 연구분야는 연구기획, 기술사업화, 생명공학 정책 등이다.