

공공기술을 활용한 혁신 창업생태계 활성화 방안 연구

안태욱 (KAIST 창업원 연구조교수)*

강태원 (군산대학교 국제물류학과 교수)**

국문 요약

대학, 정부 출연연의 공공기술을 활용한 혁신 창업기업 발굴 및 지원은 국가경쟁력을 확보하는 중요한 정책이다. 공공 R&D 기술사업화, 연구원 창업가 발굴, 딥테크 창업 육성 및 투자는 국가적으로 매우 중요하다. 하지만 공공기술 활용 창업 활성화에 관한 연구가 부족하며, 혁신창업생태계 활성화를 위해 구성 거버넌스 주체별 분석 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 공공기술 거버넌스를 구성하고 있는 연구원, 연구기관, 혁신창업기업, 정부를 중심으로 혁신 창업생태계 활성화 우선순위를 도출하기 위하여 실증분석을 실시하였다.

분석 결과 공공 R&D기술 혁신창업 생태계 상위요인에서 혁신창업기업의 지속가능성(0.308), 정부의 혁신창업 활성화(0.298), 연구기관의 창업기업 발굴육성(0.221), 개인특성(0.173)으로 중요한 우선순위가 나타났다. 그리고 개인특성(연구원)의 하위요인으로 사업기회포착(0.305)이 가장 중요한 요인으로 밝혀졌고, 연구기관의 하위요인에서는 창업 친화적 문화 조성(0.293)이 가장 중요한 요인으로 나타났다.

혁신창업기업의 지속가능성 하위요인에서는 투자자금 및 조달(0.373)이 가장 중요한 요인이며, 마지막으로 정부의 하위요인에서는 공공 기술 전용펀드(0.305)조성이 가장 중요한 요인으로 나타났다. 평가요인과 세부요인에 대한 가중치에서 활성화 방안 요인 총 20개 요인에서 중요도를 종합적으로 분석한 결과, 혁신창업기업의 투자유치/자금조달(0.115), 정부의 공공기술전용펀드(0.091), 혁신창업기업의 고급 인력확보(0.078), 정부의 혁신기술 규제허가개선(0.074), 연구기관의 창업 친화적 문화 조성(0.065) 순으로 중요도가 나타났다. 그리고 설문대상자의 창업경험 유무에 따른 집단분석 결과 창업경험이 있는 집단은 '공공기술 전용펀드' 부분이 가장 중요한 요인으로 선택하였고, 창업경험이 없는 집단은 '투자유치/자금조달' 이 가장 중요한 요인으로 도출되었다. 모두 자금의 중요성을 강조하였다. 나아가 설문 대상자 거주 지역을 구분하여 분석한 결과 수도권에서는 '혁신기술규제 허가 및 개선' 부분이 가장 중요하였고, 대전지역에서는 '투자유치/자금조달' 부분이 가장 중요한 우선순위로 나타났다. 따라서 본 연구결과를 통해서 공공기술 분야 혁신창업 생태계를 활성화하기 위해서는 혁신창업기업의 지속가능성에 정책적 우선순위를 두는 것이 중요하며, 구체적으로 중·장기적인(10년이상) 투자 및 자금조달 및 공공기술 전용 펀드 조성이 가장 시급하고 중요하다는 정책적·실무적 시사점을 도출하였다.

핵심주제어: 공공기술, R&D, 기술사업화, 딥테크, 혁신창업, 창업생태계, 기술창업 활성화정책

1. 서론

현대 사회의 혁신은 경제적 발전과 사회적 변화를 이끌어 내는 주요한 동력 중 하나로 인식되고 있다. 특히, 과학기술 분야에서의 혁신은 새로운 산업을 창출하고 경제성장을 촉진하는 핵심 요소로 작용하고 주로 연구 및 개발 활동과 지식의 산출을 통해 이루어진다. 그래서 정부의 R&D에 대한 투자는 지속해서 증가하였으나 현장에서는 여전히 연구성과에 대한 학문적 성과를 중시하여 혁신기술이 사업화로 연계되는 효과가 결여되는 현상이 증가하여 국가적으로 해결해야 할 과제가 되었다(고혁진 외, 2019). 민간부분과 공공부분에 관한 차이는 소유권(Ownership)에 대한 개념에 의해서 구분될 수 있다(Dahl & Lindblom, 1953; Rainey, 2009; Boyne, 2002).

공공기술 창업에 관한 정의를 공공연구기관의 보유 기술을

직접 사업화를 목적으로 회사를 설립하거나 지분 인수 등, 공공연구기관과 대학들이 기술출자를 통해 일정 비율 지분을 보유하는 것을 기업을 의미한다. 그리고 국내 공공기술 창업 정책으로 공공연구기관에서 개발한 기술을 중심으로 사업화하여 창업으로 확대하는 것을 지속해서 강조되어왔다(전지은 외, 2020).

「2020년 과학기술·ICT 분야 R&D사업 종합시행계획」은 최근에 발표된 정책으로, 과학기술정보통신부 전체 연구개발(R&D) 예산 전반에 관한 내용이다. 또한 대한민국은 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률(시행일 2024.07.10.)」을 공포하고 시행하며 공공기술 기반으로 창업을 확대 추진하고 있다. 공공 연구기관에서 개발된 기술 자산을 민간부분으로 이전 사업화하는 것을 촉진하고 있으며 민간 부분에서 개발된 혁신 기술이 원활하게 거래될 수 있도록 사업화 시책을 수립·추진함으로써 기술 경쟁력을 강화하여 국가경제발전에

* 주저자, KAIST 창업원 연구조교수, helloceo777@kaist.ac.kr

** 교신저자, 군산대학교 국제물류학과 교수, twkang@kunsan.ac.kr

· 투고일: 2024-05-10 · 1차 수정일: 2024-07-17 · 2차 수정일: 2024-08-07 · 3차 수정일: 2024-08-26 · 게재확정일: 2024-08-29

이바지 함을 목적으로 하고 있다.

전지은·윤정섭(2023)은 공공기술은 대학이나 출연연의 논문, 특허 등으로 신기술 기반으로 이루어지며 대학과 국가과학기술 출연연구기관에서 개발된 기술을 활용하여 창업을 위한 출자 및 기술이전에서부터 시작한다고 주장하였다.

김경환(2005)의 연구에서는 기술사업화에 대하여 거리가 가능한 서비스 및 재화로 체화되어서 새로운 가치창출에 기여할 때 의미가 있다고 밝혔다. 이를 기술사업화에 효과적으로 활용한다면 부가가치가 높고 시장에서 경쟁력이 있는 혁신적인 서비스와 제품을 개발할 수 있다고 주장하였다.

연구기관들의 연구를 통해 공공기술 개발성과를 기술이전 함으로써 연구기관들이 수익을 창출할 수 있고 이러한 성과는 고용 창출 등 시너지 효과가 있다고 주장하였다(Friedman & Silberman, 2003).

Patterson(2012)의 연구에서 연구개발, 혁신적 아이디어, 새로운 기술을 도입하는 기술지원 사업은 지역사회 및 국가경쟁력 향상에 기여한다고 밝혔다. 혁신적인 아이디어와 창의적인 열정은 연구원들에게 있어서 끊임없는 탐구와 발견의 출발점이다. 그러나, 이러한 과학적 열망이 실용적인 비즈니스로 이어지는 과정은 많은 도전과 함께 다양한 시행착오를 겪게 된다.

전지은·윤정섭(2023) 연구에서는 중소·벤처기업의 기술사업화에 주요인으로 기술적 문제, 기업내부 문제, 기업외부 문제로 주요인(Main Factor)으로 분석하고 관련된 세부요인(Sub Factor)을 설정하여 기술사업화의 어려움에 대한 계층적 구조화로 분석하였다. 윤정근(2021)의 연구에서는 공공기술사업화가 시행착오를 줄이기 위해서는 정부 부처 간 협력적 정책모델 발굴이 필요하나 관련 정책이 부족하고, 기술사업화를 확산시키는 성과체계도 제한되어 있어 개선이 필요하다고 주장하였다. 따라서 공급자 관점에서 수요자 관점으로 기술사업화가 실질적인 비즈니스에서도 적용될 수 있는 정책 개선이 필요하다. 연구결과를 밝혔다. 그리고 봉강호(2022)의 연구에서는 공공연구기관이 실용적인 비즈니스에서 다양한 시행착오를 겪는 이유로 R&D 기획단계에서부터 기술사업화에 관한 실제 비즈니스 현장에서 수요 니즈를 반영되지 않은 연구성과물을 양산하는 시스템이 문제라는 지적을 하였고, 기술성숙도(TRL)가 미흡하지 않은 높은 수준에서 사업화 지원, 기술 노하우, 암묵적 지식 등이 효과적으로 전달되고 기술개발 참여 연구원을 기업에 파견될 수 있도록 제도적 지원, 그리고 ‘기술·인력·자금·BM’등이 통합적 지원이 효과적이라고 밝혔다.

정태현(2021)의 보고서에서 해외 주요국 기술사업화 성과 활용 및 확산에 대해서 알아보면 미국 ‘SBIR 또는 ARPA형 지원프로그램’, 영국 ‘ARIA 프로그램’, 일본 ‘도전적 혁신 지원 프로그램’을 중심으로 성과소유 시스템의 개편(바이돌법)을 중심으로 경제적 효과를 발휘할 수 있도록 사업을 중심으로 과감하게 정책을 펼치고 있다. 미국과 일본의 경우에는 성과 확산과 활용을 위해서 성과정보의 공유 및 관리에 역점을 두

고 있으며, 영국은 산학연 네트워크를 중심으로 지역 기반 혁신 정책에 중점을 두고 있으며, 중국의 경우에는 인재 유치, 조직설립, 기금설치, 인센티브 제공 등 광범위하게 정책을 펼치고 있다.

실질적으로 공공기관은 사회와 경제 발전에 중요한 역할을 담당한다(Platteau, 1994). 무엇보다 급변하는 기술 환경 속에서 공공기술을 중점적으로 다루는 공공기관(대학·정부출연 연구기관)들의 역할은 매우 중요하다. 국가는 세계와 경쟁할 수 있는 기술개발 영역에서 기술사업화를 위한 혁신창업 생태계를 조성이 매우 중요하다.

이원철 외(2021)의 연구에서 과거 R&D의 핵심은 지식창출 중심이었지만 최근에는 기술이전과 기술사업화를 통해 경제적 수익을 창출하는 부분으로 변화됨에 따라 공공기술이 사회적 기여뿐만 아니라 경제성 확보 방안에 대한 성과까지 요구되고 있다고 주장하였다.

이러한 공공기술을 활용한 혁신창업은 정부가 R&D(연구개발)에 투자한 성과를 극대화 할 수 있는 가장 빠르고 효과적인 방법이다. 또한 공공기술을 활용한 과학기술 분야의 창업은 단순히 연구 결과물의 상용화에 그치지 않는다. 오히려, 새로운 산업의 형성과 혁신적인 제품, 서비스의 개발에 이바지할 수 있는 중요한 역할을 한다. 이러한 관점에서 공공기술기관의 연구원 창업은 산학협력의 한 형태로 간주할 수 있으며, 기존의 산업 구조와 경제 모델을 혁신하고 변화시키는 역할을 한다.

공공기술을 활용한 혁신 창업이 활성화되기 위해서는 다양한 정책과 지원이 필요하며 기술 중심의 혁신적인 창업생태계가 형성이 필요하다. 그러므로 연구원의 개인적인 특성뿐만 아니라 소속기관의 적극적인 지원, 혁신창업기업의 지속가능한 경쟁력 확보, 그리고 정부차원에서 관심이 필요하다. 그리고 양영석(2016)의 연구에서 공공기술 기술창업 활성화를 위해서 ‘국내 기반형(Inbound)’ 플랫폼으로 글로벌 창업을 제안하였다. 2022년부터 국내 혁신창업 기업(공공기술 R&D성과에 기반한 딥테크 스타트업)의 우수성과 창출 및 혁신창업 생태계 활성화 목적으로 KAIST, 서울대학교, 중앙일보가 주최하고 과학기술정보통신부가 후원하고 있는 SNK(Startup Nation Korea)* 혁신창업 국제 심포지엄(1회/년), 심포지엄(매월/년), 대한민국 혁신창업상 공모전(1회/년)을 개최하고 있다. 따라서 본 연구는 이러한 선행연구들을 바탕으로 국가의 공공기술을 활용한 혁신 창업생태계의 활성화 방안 관점에서 본 연구는 아래와 같은 구조로 연구를 진행하고자 한다.

첫째, 공공기술을 활용한 혁신창업생태계 구성 핵심주체에 대해 살펴보고, 둘째, 공공기술을 활용한 창업생태계 혁신 주체별 중요한 우선순위에 대해서 분석할 예정이며 셋째, 혁신 창업생태계의 활성화를 위한 유의미한 정책적 제언을 도출하고, 결론적으로 공공기술을 활용한 혁신창업이 국가경제발전에 촉매제가 되고, 공공 R&D 기반 창업생태계 활성화를 위한 정책적·실무적 시사점을 제시하고자 한다.

* www.snk.or.kr

II. 연구 배경

2.1. 창업자 개인특성(연구원)

창업이라는 활동은 개인적 역량과 개인특성에 의해 많은 부분에 영향을 받는다. 창업자의 개인 특성이 일반적으로 창업 과정과 창업결과에 지대한 영향을 미친다.

창업자 개인특성에 관한 선행연구를 살펴보면 박경배 외(2016)의 연구에서는 예비창업자의 심리적 특성에 대해서 연구하여 통제위치, 위험감수성향, 성취욕구, 모호성의 수용, 창의성으로 분류하여 창업의지에 미치는 영향을 분석하였다.

McClelland(1985)의 경우 니즈이론(Need Theory)에서 개인의 성격과 욕구는 창업의지, 의사결정에 영향을 미치는 연구결과를 강조하였다. 니즈이론에서는 창업자의 개인특성 중에서 독립욕구, 권능욕구, 성취욕구가 창업 의사결정에 지대한 영향을 미친다고 밝혔다. 이경미·황선진(2015)의 연구에서는 개인적 특성을 성취욕구, 위험감수성, 혁신성으로 구분하여 효능감과 창업의지에 미치는 영향에 대해서 연구하였다. 개인적 특성에 대해서는 개인이 잠재되어 있는 창업자가 창업의지에 영향을 미칠 수 있는 심리적 부분의 특성이라고 정의하였다.

정문수·김은희(2023)의 연구에서는 액셀러레이터의 관점에서 창업가의 기업가적 특성이 투자결정 요인에 중요도가 존재한다는 선행연구를 바탕으로 실증분석을 실시하였다. 창업가의 기회감지능력, 기회포착능력, 기회실현 능력인 고차원의 동적역량과 팀의 학습능력, 팀의 협업능력, 창업가의 전문성과 역량, 창업가의 조직 리더십을 기본적인 동력역량 평가요인으로 활용하였다. 창업분야에서 Schumpeter(1942)의 창의적 파괴 이론(Creative Destruction Theory)은 공공기술사업화 영역과 일치하는 기술적 혁신에 주목하였고, 기술 역량에 관한 산업 구조를 혁신하고 새로운 부가가치 높은 시장 창출을 강조하였다.

이러한 선행연구들은 창업자 개인 특성이 창업 부분에서 강조되고, 이를 통해 실질적인 창업의지와 성공창업을 위한 통찰에 관한 연구들이다. 따라서 본 연구는 이러한 선행연구들을 바탕으로 창업자의 개인 특성에 대한 이해를 더욱 심화시키고, 공공기술 사업화에 중요한 요인으로 인지되어 본 연구의 주요 요인으로 측정하고자 한다.

2.2. 창업기업 발굴 및 육성(연구기관)

연구기관들은 기술을 활용하여 창업기업을 육성하는 시대적 과제를 안고 있다. 연구기관들은 과학기술 지식 부분에서는 핵심 생산자이면서, 이제는 동시에 산출된 지식과 기술을 활용하여 혁신창업으로 부가가치가 높은 비즈니스로 경제적 가치 전환이 가능하다.

연구기관에서 창업기업 발굴 및 육성하는 것은 지식기반경제 진입과 이를 통해 경제성장을 촉진하는 데 중요한 역할을 한다. 따라서 연구기관의 역할이 다양해지고 실질적인 창업기

업 발굴과 육성이 주요한 업무가 되고 있다. 이제는 시대가 변화되어 국가에서도 연구기관에서 전통적인 기술 연구 활동에만 국한하지 않고, 기관의 공공기술을 활용하여 혁신 창업기업 발굴 및 기술사업화 육성 활동에 적극적 참여를 희망하고 있다. 이러한 활동은 협의의 보다는 지역을 넘어 광의적인 측면에서 국가경쟁력 확보를 위한 주요핵심 활동이다. 김용정·신서원(2015)의 연구에서는 기술창업 활동 영향 요인에 대해서 대학 지식재산기반 창업활동에 관한 요인분석 연구 하였다. 기술창업 발굴 및 육성 활동(기업가정신 포함)에 영향을 미치는 선행연구를 종합하면 개인적 특성, 연구자의 자세와 경험, 보유한 기술 특성, 기관의 창업기업발굴 및 육성 정책 및 제도, 창업 환경(규제, 금융 등)으로 정리하였다.

지식기반경제(Knowledge-based Economy), 리저브 기반(Reserve), 혁신 시스템(Innovation System) 같은 이론적 관점으로도 중요하게 다루고 있다. 이러한 이론적 배경을 보완하기 위해 선행 연구들이 제시한 논리적 근거를 살펴보고자 한다. 김철화·이상돈(2007)의 연구에서는 산학협력성과와 대학의 역량요인에 관계를 연구한 결과 산학협력성과를 극대화하고 촉진하기 위해서는 정부정책 부분에서 연구역량 뿐만 아니라 관리역량을 동시에 증진하는 방향으로 이루어져야 함을 밝혔다.

윤수진 외(2020)의 보고서에 의하면 기초연구 유형별 중장기 지원 전략 연구에서 대형연구시설·장비를 구축하여 운영하는 필요하다고 주장하였으며 실질적으로 연구자들이 창업을 하는 과정과 시점에서는 기술개발과 기술고도화를 위해서는 충분한 연구시설과 장비활용이 필수적이라고 밝혔다. 따라서 본 연구에서는 이러한 선행 연구를 중심으로 주요한 요인으로 다루고 활용하고자 한다.

2.3. 혁신 창업기업의 지속가능성

불확실한 경영환경에 직면한 창업기업들을 혁신을 통한 지속가능성을 도출하고 있다. 박재환·전혜진(2018)의 연구에서 지속가능성의 정의를 기업이 장기간에 걸쳐 일정한 수준의 경제성과를 유지할 수 있는 능력이라고 하였다. 특히 경성립·김용호(2022)는 디지털 변화(Digital Transformation) 시대에 있어 창업자들이 디지털 역량이 창업자의 혁신성과 지속가능성에 영향을 미치며 혁신역량은 창업 성공을 좌우하는 중요한 요인이라고 하였다. 또한, 지속가능성은 강한역 외(2019) 연구에서 창업기업이 사회적 책임성과 환경적, 건전성, 경제적 가치창조를 통한 기업의 경쟁력 향상으로 경영성과가 증진될 때 지속가능성이 확보되는 것으로 주장하였다. 그러나 김용문(2023)의 창업기업 실태조사에 따르면 창업기업의 5년 후 생존률이 33.8%로 매우 낮은 수준으로 나타났다. 박현숙 외(2022)의 연구에서 창업기업이 성장 폭이 낮아지며 수익이 감소하는 데스밸리 시기를 넘어 지속적으로 성장하기 위해서는 상품개발, 매출확대, 투자유치 등 자금조달 및 시장확대의 노력이 필요하다고 밝혔다. 또한 이현호 외(2017)는 스타트업

성공을 결정하는 주요 요인으로 자금, 연구개발, 경영관리, 마케팅으로 도출되었으며, 안태욱 외(2020)의 연구에서는 창업 생태계 성공요인으로 기업가정신, 핵심인력양성, 창업 초기비용, 창업지원제도, 투자유치 등을 제시하였다. 윤혜미(2022)의 연구에서 창업생태계 기반의 스케일업을 위한 창업 생태계 구성요소에서 가장 중요한 세부 요인은 시장, 금융자본, 인재라고 주장하였다. 이렇듯 공공기술을 활용한 혁신기업이 독자적으로 성장하는데 한계가 존재한다. 따라서 이의 선행연구를 종합하면 창업생태계 안에서 기업이 지속가능성의 중요성이 강조되고 있다. 그러므로 본 연구에서 선행연구를 중심으로 공공기술을 활용한 혁신창업기업의 지속가능성의 주요한 요인으로 다루고 활용하고자 한다.

2.4. 정부의 혁신 창업 활성화 정책

공공기술의 사업화를 위한 발전 방향은 정부의 역할이 중요하다. 정부는 공공기술을 사업화와 창업을 촉진하는 다양한 정책들을 펼치고 있다. 정부의 정책적 조치들은 공공기술의 상용화와 사업화를 촉진하고 기술 혁신의 활성화를 끌어낸다. 정부는 공공기술 혁신창업 활성화가 필요하다는 인식을 하여 체계적인 지원을 위해 관계부처합동(2017년)으로 ‘혁신창업 생태계 조성방안’을 발표하였다. 또한 정부는 고급기술인력 교수·연구원들에게 창업에 관한 인식 제고 하도록 창업 친화적 환경을 조성하고 있다. 대표적으로 연구원들의 창업실적 등을 평가지표에 반영하며, 창업 후·겸직 규정을 신설하는 등 활성화 정책을 구축하고 있다. Rogers et al.(2001)의 연구에서는 연구 기반 창업을 기술이전의 메커니즘을 정의하며 대학 연구에 국한하지 않고 정부 및 민간 R&D 센터를 모두 포함하고 있다. 홍은영 외(2024)의 연구에서는 정부와 관련기관에서 공공기술 활용한 창업이 활성화되기 위해서는 창업 및 기술사업화에 관한 인센티브, 연구개발 지원 확대, 연구소기업 및 기술지주회사에 관한 정책적(재정·법적) 지원 체계를 구축해야 할 필요성이라고 주장하였다.

이창규 외(2024)의 연구에서 미국 정부는 기술창업 활성화를 위해서 세제지원, 재정지원, 인프라를 적극적으로 지원하고 있다고 밝혔다. 김이수(2009)의 연구에서 정부가 기술창업 기업들에게 기술개발 지원자금을 지원하고, 지적재산권 보호 강화를 위한 조치, 기술시장 성숙도 제고, 제도적 환경 구축, 정보의 비대칭 해소, 연구원 대상으로 경영마인드 함양할 수 있는 방안이 필요하다고 주장하였다.

따라서 본 연구에서는 공공기술 전용 펀드 조성, 딥테크 전용 창업공간 조성, R&D 혁신 창업 중간 지원조직 구축, 혁신기술을 위한 규제 인허가 개선, 그리고 기술사업화 지원사업의 고도화가 중요한 요인으로 다루고자 한다. 그리고 위의 선행연구를 종합하여 본 연구에서는 정부의 정책을 중요한 핵심 요인으로 다루어 분석하고자 한다.

III. 연구방법론

3.1. AHP 방법론

AHP는 Saaty(1970)가 다중기준 의사결정 방법론에 기반한 효과적인 의사결정 기법을 개발하였다. AHP는 의사결정 계층 구조를 평가요인과 세부 요인으로 구분하고 각각의 요인 간 쌍대비교를 통하여 가중치를 결정하여 의사결정 최적화를 도모하는 연구 방법이다.

AHP는 창업 관련 연구에도 다양하게 적용되었다. 중소벤처기업의 창업성공요인(이설빈, 2017), 스타트업 초기 성공 결정 요인(이현호 외, 2017), 벤처 활성화를 위한 규제개선 요인(심용호 외, 2015) 등 창업기업의 성공 및 성장에 관한 연구들이 진행되었다. 또한 청년창업 애로 요인 안태욱·강태원(2020), 중소 벤처 기업의 기술사업화 애로 요인(노두환 외, 2016), 벤처 활성화를 위한 규제개선 요인(심용호 외, 2015) 등 애로 요인 및 규제개선과 같은 연구도 진행하였으며, 혁신클러스터 활성화 요인: 대덕연구개발특구 사례(박후근·배판표, 2021), 협업 공간 운영 요인(서종석 외, 2015) 등 창업 기관의 활성화를 위한 연구도 진행되었다.

위와 같이 계층 분석적 의사결정 방법(AHP)을 이용하여 각종 창업 관련 의사결정을 하기 위한 작업으로 아래와 같이 4 단계의 작업을 수행한다(조근태 외, 2003; Gharakhani, 2012).

첫째, 공공기술을 활용한 혁신 창업생태계를 활성화하기 위하여 연관된 사항들을 계층별로 분류하는 의사 계층 모델을 구축한다. 둘째, 설정된 의사 계층 모델을 분석하기 위하여 판단자료를 수집한다. 판단자료는 상위 계층의 평가요인 및 하위 계층의 세부 요인의 상대적인 중요도를 쌍대비교를 통하여 추정하고 있으며 계량적인 분석을 수행하기 위해서는 일반적으로 Saaty(1985)가 개발한 9점 척도를 이용한 설문 도구를 진행한다. 척도 1은 두 요인의 중요성이 비슷하며 척도 9로 갈수록 한 요인이 다른 요인보다 강하게 선호된다고 판단한다.

<표 1> AHP에서 사용된 척도 설명

척도	정의	설명
1	비슷함	두 요인의 중요성이 동등함
3	약간 중요함	한 요인이 다른 요인보다 약간 선호
5	중요함	한 요인이 다른 요인보다 강하게 선호
7	매우 중요함	한 요인이 다른 요인보다 매우 강하게 선호
9	극히 중요함	한 요인이 다른 요인보다 극히 선호
2,4,6,8	위 값들의 중간값	인접한 값들 사이에 해당하는 정도 선호

출처: Saaty(1985)

셋째, 평가항목들의 상대적인 가중치를 추정한다. 가중치를 추정하는 과정에서 판단 행렬의 일관성을 확인한다. 일관성 비율(CR)은 일관성 지수(CI)와 난수지표(RI: Random Index)를 이용하여 도출한다. 만약 CI값이 0에 가까우면 행렬은 완전한

일관성이 있고 0.1을 초과하면 데이터가 비일관적으로 판단되어 분석과정을 보완해야 한다. 또한 CR값이 0.1 미만이면 쌍대비교행렬은 합리적인 일관성을 가지는 것으로 평가한다(Satty, 1985). 마지막으로, 평가대상이 되는 여러 대안에 대한 종합순위를 도출하기 위하여 평가요인별 가중치와 세부 요인의 가중치를 복합 고려하여 중요도를 판단하고 우선순위를 결정하였다. 즉 상위 계층의 의사결정 목적을 달성하기 위하여 하위에 있는 대안들의 우선순위를 결정하는 복합 중요도를 구할 수 있다.

3.2. 평가항목 도출

본 연구의 평가항목들은 선행연구, 문헌, 전문가 인터뷰, 저자의 경험을 바탕으로 공공기술을 활용한 창업생태계를 활성화하는데 필요한 평가요인을 연구원의 개인 특성, 연구기관의 창업기업 발굴 및 육성, 창업기업의 지속가능성, 정부의 혁신 창업 활성화 정책 등 4개의 주체로 분류하였다.

다음으로 델파이 기법을 통하여 여러 차례 관련 전문가의 의견을 반영하여 세부요인을 수정하고 보완하였고 공공기술을 활용한 혁신창업 생태계를 활성화하는데 필요한 연구모형을 수립하였다. 델파이기법은 전문가들의 경험 및 지식을 통하여 평가하는 방법으로 창업분야에도 많이 활용되고 있다(심현민·설병문, 2022). 다음으로 AHP를 통하여 공공기술을 활용한 혁신 창업생태계를 활성화하는데 필요한 우선순위를 알아보기 위한 연구를 진행하였다. AHP 분석의 장점은 소수의 전문성 있는 모집단을 분석할 수 있는 유용한 기법으로(이철민, 2018), 본 연구의 창업생태계 활성화 요인분석에 활용된 최종 변수는 아래 <표 2>와 같다.

<표 2> 최종변수 수립

1차 목표	평가 요인	세부 요인	출처
공공 기술을 활용한 창업 생태계 활성화 방안	(연구원) 개인 특성	사업 기회 포착 능력	박경배 외(2016), 이경미·황선진(2016), 정문수 김은희(2023)
		성취욕구	
		위험감수성	
		자기효능감	
	(연구기관) 창업기업 발굴 및 육성	혁신성	김용정·신서원(2015), 김철희·이상돈(2007), 윤수진 외(2020), 정문수 김은희(2023), 한정화 외(2007), Somsuk & Laosirihongthong(2014)
		(연구기관)창업교육 강화	
		(연구기관)창업진화적 문화	
		연구시설/실험장비 활용지원	
		창업 휴/겸직제도	
	(혁신 창업) 기업 지속 가능성	기술창업활성화전담조직 신설/확대	Laosirihongthong(2014)
		경영/세무법률 컨설팅	
		마케팅/시장개척	
		네트워크 구축/활용	
	(정부) 혁신 창업 활성화 정책	투자유치/자금조달	안태욱 외(2020), 이경미·황선진(2016), Somsuk & Laosirihongthong(2014)
		고급(R&D)인력확보	
		공공기술 전용 펀드 조성	
		딥테크 전용 창업공간 조성	
		R&D 혁신창업 중간지원조직 구축	
	(정부) 혁신 창업 활성화 정책	혁신기술을 위한 규제/인허가 개선	서종석 외(2015), 안태욱·강태원(2020), 안태욱(2021), 이경미·황선진(2016), Somsuk & Laosirihongthong(2014)
		기술사업화 지원사업 고도화	
기술사업화 지원사업 고도화			

IV. 분석결과

4.1. 자료수집 및 분석

본 연구를 진행하는데 필요한 모집단을 공공기술 창업과 관련된 연구원, 대학, 연구기관, 정부 부처 등 혁신 창업생태계 종사자이고 이중에 샘플로 45명을 대상으로 2024년 3월 15일부터 4월 15일까지 이메일 또는 대면조사를 통하여 설문조사를 진행하였다. <표 3>은 설문 조사에 응답해주신 45개의 유효 설문지를 대상으로 일관성 지수를 검토 후 데이터의 일관성이 확보되었다고 판단되어 AHP분석을 진행하였다. 우선 수집된 설문을 대상으로 나이, 성별, 업무 및 연구 수행경력, 창업경험 등 인구통계학적 특성을 분석하였다. 성별은 남성이 33명, 여성이 12명으로 남성이 많았으며, 나이는 30대가 19명, 40대가 15명, 50대 이상이 11명이다. 창업 경험 있는 종사자 16명, 없다가 29명이다. 또한 수도권 근무 16명, 대전 근무 25명인 모집단으로 조사가 진행되었다.

<표 3> 모집단의 인구통계학적 특성

구분	구분	빈도(명)	퍼센트(%)
나이	30대	19	42.2
	40대	15	33.3
	50대	9	20.0
	60대 이상	2	4.4
성별	남성	33	73.3
	여성	12	26.7
업무 및 연구 수행경력	1-5년	14	31.1
	6-10년	8	17.8
	11-20년	14	31.1
	20년 이상	9	20.0
창업 경험	있다	16	35.6
	없다	29	64.4
직급	책임급 이상	23	51.1
	중간관리자	5	11.1
	실무자	17	37.8
근무 지역	수도권	16	35.6
	대전	25	55.6
	기타	4	8.9

이와 같은 방법을 통하여 얻은 응답 결과는 기하평균(geometric mean)을 이용하였다(Aczel & Saaty, 1983). 기하평균은 복수 평가자가 평가치를 통합하여 사용할 경우 행렬의 역수성을 유지하는 방법으로 창업 성공 요인(심용호 외, 2015), 코워킹 스페이스의 운영요소(서종석 외, 2015)도 기하평균을 활용한 데이터를 분석에 사용하였다. 본 연구에서도 회수된 설문지 45개 데이터를 대상으로 기하평균 활용하여 데이터를 변환하여 Microsoft office Excel 2016을 활용하여 변수 간 쌍대비교를 진행하였다.

4.2. 세부항목별 중요도

먼저 공공기술을 활용한 혁신 창업생태계 활성화를 위한 요인을 도출하기 위하여 연구원의 개인 특성, 연구기관의 창업 기업 발굴 및 육성, 혁신 창업기업의 지속가능성, 정부의 혁신 창업 활성화 정책 간에 쌍대비교를 실시하였다.

λ_{max} 는 4.01095이며, CI값은 0.004, CR은 0.004로 모두 0.1 이하로 도출되어 조사에 응답에 일관성이 있는 것으로 판단되어 일관성 비율검증을 통과하였다.

아래 <표 4>와 같이 공공 R&D 기술 혁신창업 생태계 구성 요인에서 가장 중요한 요인은 혁신창업 기업의 지속가능성(0.308)으로 가장 컸으며, 정부의 혁신 창업 활성화 정책(0.298), 연구기관의 창업기업 발굴 및 육성(0.221), 창업자의 개인 특성(0.173)의 순으로 나타났다.

<표 4> 공공R&D기술 혁신창업 생태계 요인 쌍대비교

평가요인A	연구원 개인특성 (B1)	연구기관 창업기업 발굴 및 육성(B2)	혁신창업 지속가능성 (B3)	정부혁신창업 활성화 (B4)	가중치 (W)
(연구원) 개인특성(B1)	1.000	0.760	0.644	0.517	0.173
(연구기관) 창업기업 발굴육성(B2)	1.315	1.000	0.676	0.769	0.221
혁신창업지속 가능성(B3)	1.552	1.479	1.000	1.114	0.308
정부혁신창업 활성화(B4)	1.936	1.300	0.898	1.000	0.298
$\lambda_{max}=4.01095, CI=0.004, RI=0.9, CR=0.004$					

다음으로는 혁신창업 생태계 구성 요인의 각각의 하위요소를 쌍대비교를 진행하였다. 우선 연구원의 개인 특성을 사업 기회 포착 능력, 성취욕구, 위험감수성, 자기효능감, 혁신성의 요인에 대하여 쌍대비교를 실시하였다. 분석 결과 λ_{max} 는 5.03411이며, CR은 0.0008, CI는 0.0009 로 합리적인 일관성을 가지고 있는 것으로 나타났다. <표 5>과 같이 연구원의 개인 특성에서 가장 중요한 요인은 사업 기회 포착 능력(0.305)이며, 혁신성(0.240), 성취욕구(0.174), 위험감수성(0.154), 자기효능감(0.126)의 순으로 나타났다.

<표 5> 연구원 개인 특성 하위요인 쌍대비교

평가요인 (B1)	사업기회 포착(C1)	성취욕구 (C2)	위험감수성 (C3)	자기효능감 (C4)	혁신성 (C5)	가중치 (W)
사업기회 포착(C1)	1.000	2.137	2.016	2.383	1.042	0.305
성취욕구 (C2)	0.468	1.000	1.126	1.727	0.693	0.174
위험감수성 (C3)	0.496	0.888	1.000	1.214	0.680	0.154
자기효능감 (C4)	0.420	0.579	0.824	1.000	0.633	0.126
혁신성 (C5)	0.960	1.443	1.470	1.579	1.000	0.240
$\lambda_{max}=5.03411, CI=0.009, RI=1.12, CR=0.008$						

연구기관의 창업기업 발굴 및 육성은 연구기관의 창업 교육 강화, 연구기관의 창업 친화적 문화, 연구시설이나 실험장비 활용지원, 창업 휴·겸직제도, 기술창업 활성화 전담 조직 신설 및 확대의 5개 요인으로 설정하여 요인 간에 쌍대비교를 실시하였다. 일관성 비율은 λ_{max} 는 5.01560이며, CI는 0.004, CR은 0.003로 검증을 통과하였다. 연구 결과 <표 6>에서 보는 것과 같이 가장 중요한 요인은 연구기관의 창업 친화적 문화(0.293)이며, 다음으로는 기술창업 활성화 전담 조직의 신설 및 확대(0.260), 창업 휴 겸직제도(0.187), 연구시설 실험장비 활용지원(0.148), 창업 교육(0.112)의 순으로 도출되었다.

<표 6> 연구기관의 창업기업발굴 및 육성 하위요인 쌍대비교

평가요인 (B2)	창업교육 강화(C6)	창업친화 문화(C7)	실험장비 지원(C8)	창업휴직 제도(C9)	창업활성화 조직(C10)	가중치 (W)
창업교육 강화(C6)	1.000	0.432	0.733	0.560	0.420	0.112
창업친화 문화(C7)	2.315	1.000	2.140	1.753	1.049	0.293
실험장비 지원(C8)	1.364	0.467	1.000	0.717	0.658	0.148
창업휴직 제도(C9)	1.787	0.571	1.395	1.000	0.687	0.187
창업활성화 조직(C10)	2.381	0.953	1.519	1.455	1.000	0.260
$\lambda_{max}=5.01560, CI=0.004, RI=1.12, CR=0.003$						

혁신 창업기업의 지속가능성의 하위요소로 경영/세무/법률 컨설팅, 마케팅/시장개척, 네트워크 구축/활용, 투자유치/자금 조달, 고급(R&D)인력확보로 설정하여 이들 요인 간 쌍대비교를 진행하였다. 분석 결과 <표 7>에 정리와 같이 투자유치/자금조달(0.373)이 가장 중요한 요인이며, 고급(R&D)인력 확보(0.257), 마케팅/시장개척(0.194), 네트워크 구축/활용(0.118), 경영/세무/법률 컨설팅(0.072)의 순으로 도출되었다.

<표 7> 혁신 창업기업의 지속가능성 하위요인 쌍대비교

평가요인 (B3)	경영컨설팅 (C11)	마케팅 (C12)	네트워크 구축 (C13)	투자유치 (C14)	고급인력 확보 (C15)	가중치 (W)
경영컨설팅 (C11)	1.000	0.329	0.423	0.189	0.280	0.063
마케팅 (C12)	3.039	1.000	1.974	0.483	0.705	0.194
네트워크 구축(C13)	2.362	0.507	1.000	0.289	0.457	0.117
투자유치 조달(C14)	5.299	2.069	3.465	1.000	1.443	0.373
고급인력 확보(C15)	3.576	1.419	2.190	0.693	1.000	0.252
$\lambda_{max}=5.2703, CI=0.007, RI=1.12, CR=0.006$						

마지막으로 정부의 혁신 창업 활성화 하위요소로 공공기술 전용 펀드 조성, 딥테크 전용 창업 공간 조성, R&D 혁신 창업 중간 조지원 조직 구축, 혁신 기술을 위한 규제/인허가 개선, 기술사업화 지원사업 고도화의 5개 요인을 설정하여 분석을 진행하였다.

<표 8> 정부의 혁신 창업 활성화 하위요인 쌍대비교

평가요인 (B4)	기술전용 펀드(C16)	창업공간 조성(C17)	중간지원 조직(C18)	규제허가 개선(C19)	기술사업 지원(C20)	가중치 (W)
기술전용 펀드(C16)	1.000	4.074	2.251	0.913	1.473	0.305
창업공간 조성(C17)	0.245	1.000	0.656	0.504	0.398	0.094
중간지원 조직(C18)	0.444	1.525	1.000	0.695	0.784	0.151
규제허가 개선(C19)	1.095	1.985	1.438	1.000	1.372	0.249
기술사업 지원(C20)	0.679	2.514	1.275	0.729	1.000	0.201
$\lambda_{max}=5.05909, CI=0.353, RI=1.12, CR=0.315$						

분석 결과 <표 8>에 정리와 같이 정부의 공공기술전용 펀드 조성(0.305)로 가장 높고, 혁신 기술을 위한 규제/인허가 개선 (0.249), 기술사업화 지원사업 고도화(0.201), R&D 혁신창업 중간 지원조직 구축(0.151), 딥테크 전용 창업공간 조성(0.094)의 순으로 도출되었다.

4.3. AHP분석 결과

지금까지 공공기술을 활용한 혁신 창업생태계를 활성화하는데 필요한 평가요인과 세부요인에 대한 복합가중치를 적용하여 <표 9>와 같이 활성화 방안 관련한 요인 순위를 도출하였다.

<표 9> AHP 복합가중치

평가 요인	가중치 (a)	세부 요인	가중치 (b)	복합가중치 (a*b)	순위
(연구원) 개인 특성 (B1)	0.173	사업기회포착능력(C1)	0.305	0.053	9
		성취욕구(C2)	0.174	0.030	15
		위험감수성(C3)	0.154	0.027	17
		자기효능감(C4)	0.126	0.022	19
		혁신성(C5)	0.240	0.042	11
(연구 기관) 창업 기업 발굴 및 육성 (B2)	0.221	창업교육강화(C6)	0.112	0.025	18
		창업친화적문화(C7)	0.293	0.065	5
		실험장비 활용지원(C8)	0.148	0.033	14
		창업 휴먼지제도(C9)	0.187	0.041	12
		기술창업활성화(C10)	0.260	0.057	8
(혁신창업기업) 지속 가능성 (B3)	0.308	경영세무법률컨설팅(C11)	0.063	0.020	20
		마케팅시장개척(C12)	0.194	0.060	7
		네트워크구축활용(C13)	0.117	0.036	13
		투자유치/자금조달(C14)	0.373	0.115	1
(정부) 혁신 창업 활성화 (B4)	0.298	R&D 고급인력확보(C15)	0.252	0.078	3
		공공기술전용펀드(C16)	0.305	0.091	2
		딥테크전용창업공간조성(C17)	0.094	0.028	16
		R&D혁신창업중간지원조직(C18)	0.151	0.045	10
		혁신기술 규제 허가 개선(C19)	0.249	0.074	4
기술사업지원사업고도화(C20)	0.201	0.060	6		

평가요인은 기업의 지속가능성이 가장 중요한 요인으로 나타났다, 다음으로는 정부의 혁신 창업 활성화 정책, 연구원의 창업기업 발굴 및 육성의 순으로 나타났으며, 연구원의 개인 특성이 가장 낮은 순위로 나타났다. 세부 요인별로는 첫째, 혁신 창업기업의 투자유치/자금조달(0.115)이 가장 중요하며, 둘째, 정부의 공공기술 전용 펀드(0.091) 조성, 셋째, 그리고 혁신기업의 성장을 위해서 고급인력확보(0.078)가 중요하고, 네 번째로 혁신 기술 규제 허가개선(0.074)의 순으로 나타났다. 다섯째로 연구기관의 창업 친화적 문화 조성(0.065)이며, <표 9>에 총 20개 순위로 나타났다.

4.4. 창업경험에 따른 요인 추가 분석

<표 10>은 설문 대상자의 창업 경험에 따른 창업생태계 활성화 요인의 세부 요인의 우선순위를 분석하였다. 분석 결과에 따르면 창업 경험이 있는 집단의 상위요인의 우선순위는 공공기술 전용 펀드(0.124)가 가장 중요한 요인으로 파악되었으며, 투자유치/자금조달(0.088), 혁신 기술/규제 허가개선 (0.077)의 순으로 나타났다. 반면 창업 경험이 없는 집단의 상위요인은 투자유치/자금조달(0.094), 공공기술 전용 펀드 (0.091), 혁신 기술/규제 허가개선(0.077)으로 나타났다.

<표 10> 창업 경험 유무에 따른 중요도와 우선순위

우선 순위	창업 경험 있음	복합 가중치	창업 경험 없음	복합 가중치
1	공공기술전용펀드(C16)	0.124	투자유치/자금조달(C14)	0.094
2	투자유치/자금조달(C14)	0.088	공공기술전용펀드(C16)	0.091
3	혁신기술 규제허가 개선(C19)	0.077	혁신기술 규제허가개선(C19)	0.087
4	사업기회포착능력(C1)	0.062	사업기회포착능력(C1)	0.074
5	마케팅시장개척(C12)	0.062	기술사업지원사업고도화(C20)	0.073
6	창업친화적문화(C7)	0.058	고급인력확보(C15)	0.065
7	고급인력확보(C15)	0.057	혁신성(C5)	0.062
8	기술사업지원사업고도화(C20)	0.056	R&D혁신창업중간지원조직(C18)	0.055
9	위험감수성(C3)	0.045	기술창업활성화(C10)	0.055
10	성취욕구(C2)	0.044	창업친화적문화(C7)	0.051

4.5. 지역에 따른 요인 추가 분석

<표 11>은 모집단이 근무하는 지역에 따른 창업생태계 활성화 요인의 세부 요인의 우선순위를 추가 분석하였다. 분석 결과에 따르면 수도권에 소재하는 집단은 혁신 기술/규제 허가 및 개선(0.104)이 가장 중요한 요인으로 파악되었으며, 고급인력확보(0.096), 공공기술 전용 펀드(0.090)의 순으로 나타났다. 반면 대전에 소재하는 전문가 집단은 공공기술전용 펀드 (0.110), 투자유치 및 자금조달(0.110), 사업 기회 포착 능력 (0.070)의 순으로 우선순위가 나타났다.

<표 11> 소재 지역에 따른 중요도와 우선순위

순위	수도권	복합 가중치	대전	복합 가중치
1	혁신기술규제허가개선(C19)	0.104	공공기술전문펀드(C16)	0.110
2	고급인력확보(C15)	0.096	투자유치/자금조달(C14)	0.110
3	공공기술전문펀드(C16)	0.090	사업기회포착능력(C1)	0.070
4	기술사업지원사업고도화(C20)	0.078	혁신기술규제허가개선(C19)	0.069
5	사업기회포착능력(C1)	0.076	R&D혁신창업중간지원조직(C18)	0.062
6	투자유치/자금조달(C14)	0.074	기술사업지원사업고도화(C20)	0.060
7	기술창업활성화(C10)	0.055	창업친화적문화(C7)	0.057
8	창업친화적문화(C7)	0.053	혁신성(C5)	0.056
9	혁신성(C5)	0.049	마케팅시장개척(C12)	0.050
10	성취욕구(C2)	0.044	기술창업활성화(C10)	0.048

V. 결론

5.1. 연구 결과 및 시사점

본 연구는 대학, 출연연의 R&D 중심의 공공기술을 활용한 혁신 창업생태계가 국가의 미래 경쟁력을 높이고 공공기술 연구에서 그치지 않고 새로운 기회를 창출하는 시도로 딥테크 중심의 혁신 창업을 유도하고, 기술사업화를 활성화하는 방안을 모색하는 전략적인 차원에서 중요한 우선순위를 도출하는 실증분석을 하였다.

본 연구를 위해 선행연구, 문헌조사를 하였고 연구모형 수립에 있어서 창업생태계 활동 중인 대전지역 연구특구 전문가를 대상으로 델파이 조사를 실시하여 수정·보완을 통해 연구모형을 수립할 수 있었다. 그리고 본 연구에 필요한 모집단을 공공기술 창업과 관련된 연구원, 대학, 연구기관, 정부부처 등 혁신창업 생태계 종사자로 한정하고 이중에 샘플로 45명을 대상으로 활용하였다.

공공기술을 활용한 혁신 창업생태계를 활성화 연구에서 AHP 연구방법으로 일관성 지수 기준, 신뢰성 등 확보하였고, 요소별 중요성 및 우선순위에 대해서는 아래와 같은 결과를 도출하였다.

첫째, 공공 R&D기술 혁신 창업생태계 주요 평가요인의 중요도에서 공공기술을 바탕으로 혁신 창업기업의 지속가능성(0.308)이 가장 중요한 평가요인이며, 다음으로 정부의 혁신 창업 활성화 정책(0.298), 연구기관에서 창업기업 발굴 및 육성(0.221) 순으로 도출되었으며 혁신 창업생태계에서 연구원의 개인특성(0.173)이 중요도가 가장 낮았다. 본 결과는 생태계 활성화를 위해서는 공공기술을 활용하여 실질적인 창업을 하는 것이 중요하며 창업기업의 지속가능성을 확보하는 것이 그만큼 중요하다는 시사점을 도출하였다. 반면, 본 연구에서 연구자의 개인 특성 부분에 대한 중요도가 가장 낮았는데 이와 같은 결과는 연구 분야에서 창업생태계가 활성화되기 위해서는 연구원 개인 특성에 관한 관심이 더 필요하다는 간접

증거라고 할 수 있다. 향후 이에 대한 정책적 지원과 관심이 필요하겠다.

둘째, 연구원 개인 특성 하위요인 쌍대비교 결과 사업 기회 포착(0.305), 혁신성(0.240), 성취욕구(0.174), 위험감수성(0.154), 자기효능감(0.240) 순으로 중요도가 나타났다. 연구원의 경우에는 사업 기회 포착 특성이 가장 중요하다는 유의미한 결과를 도출하였다. 따라서 공공기술 창업생태계가 활성화되기 위해서는 연구원들에게 연구·기술개발 중심에서 지속적인 기업가정신 함양과 창업에 관한 정보 노출이 되어 연구성과를 활용한 다양한 도전의 기회를 제공할 필요성이 있다.

셋째, 연구기관에서 창업기업 발굴 및 육성을 위한 하위요인 쌍대비교 결과 창업 친화적 문화조성(0.293), 창업 활성화 조직(0.260), 창업 휴직제도(0.187), 실험장비 지원(0.148), 창업 교육 강화(0.112) 순으로 중요도가 나타났다. 본 결과는 전통적인 공공기술을 연구하는 기관에서는 창업하고자 하는 것이 심리적 부담, 기존 조직적 문화와는 이질적이라 진입장벽이 될 수 있다. 따라서 창업문화 확산, 환경조성이 중요하다. 따라서 연구기관에서 최우선으로 창업에 관한 친화적 문화를 조성할 수 있도록 정책적지원과 창업 문화에 관한 인식 전환이 무엇보다 중요하다는 시사점을 도출하였다.

넷째, 공공기술을 활용하여 창업한 혁신기업의 경우 지속가능성을 위해서 하위요인 쌍대비교 한 결과 투자자금 및 조달(0.373), 고급인력확보(0.252), 마케팅(0.194), 네트워크 구축(0.117), 경영컨설팅(0.063) 순으로 중요도가 나타났다.

본 연구 결과는 공공기술을 활용한 혁신 창업의 경우 대부분 R&D 원천기술을 활용한 기술창업 비율이 높다. 딥테크 기업들이 성공했을 때는 부가가치가 높고 성장률이 크지만 실질적인 경제적 창출과 시장에 검증받기까지는 장기적인 투자와 많은 시간이 필요하다. 반면 국내 투자, 자금의 대부분 단기적인(3~7년) 투자 환경으로, 절대적으로 장기적인(10년 이상) 펀드, 딥테크 투자 환경은 매우 부족한 실정이다. 따라서 공공기술을 활용한 창업기업의 성장과 비율을 높이기 위해서는 기술사업화 기간이 비교적 장기적인 업종, 분야 특성이 고려된 자금 및 투자 조성, 정책적 지원, 시스템이 필요하며 이에 대한 혁신 창업생태계 조성이 중요하고 시급하다는 시사점을 도출하였다.

다섯째, 정부 역할에서 혁신 창업 활성화 하위요인 쌍대비교 결과는 공공기술 전용펀드(0.305), 규제 허가 및 개선(0.249), 기술 사업지원고도화(0.201), 중간 지원조직(0.151), 창업 공간 조성(0.094) 순으로 중요도가 나타났다. 본 결과는 공공기술 활용 혁신 창업생태계 활성화를 위해서 정부의 역할이 매우 중요하다. 무엇보다 공공기술 전용 펀드가 가장 중요도가 높게 나왔다. 딥테크 창업기업들이 민간에서 평가하는 성과 중심의 운영구조에서는 투자받기 힘든 구조이기에 공공영역에서 R&D 공공기술창업 분야에 투자가 가능한 전용 펀드를 조성하여 지원하는 것이 시급하다는 결론과 시사점을 도출하였다. 글로벌 경제 위기 속에서 국내 딥테크 창업기업들이 투자유치가 쉽지 않은 상황에서 정부의 혁신 창업 활성화를 위해

특수 목적 공공펀드 조성과 정책적 지원이 필요하다는 시사점을 제시하였다.

여섯째, 본 연구모형 평가요인과 세부 요인에 대한 가중치에서 활성화 방안 요인 총 20개 요인이 종합적으로 중요도에 따라 순차적 분석하여 아래와 같이 결과가 도출되었다.

세부 요인별로는 혁신 창업기업의 ① 투자유치/자금조달(0.115)이 가장 중요하며, ② 정부 공공기술 전용 펀드(0.091), ③ 혁신 창업기업의 고급인력확보(0.078), ④ 정부의 혁신 기술 규제 허가개선(0.074), ⑤ 연구기관의 창업 친화적 문화 조성(0.065), ⑥ 기술 사업지원사업고도화(0.060), ⑦ 마케팅 시장 개척(0.060), ⑧ 기술창업 활성화(0.057) ⑨ 사업기회 포착 능력(0.053), ⑩ R&D 혁신 창업 중간 지원조직(0.045), ⑪ 혁신성(0.042), ⑫ 창업 후 검직제도(0.041), ⑬ 네트워크구축활용(0.036), ⑭ 실험장비활용지원(0.033), ⑮ 성취욕구(0.030), ⑯ 딥테크전용창업공간조성(0.028), ⑰ 위험감수성(0.027), ⑱ 창업 교육 강화(0.025), ⑲ 자기효능감(0.022), ⑳ 경영/세무/법률 컨설팅(0.020) 나타났다. 세부 요인의 중요도에서는 투자유치 및 자금조달이 가장 높았으며 공공기술 전용 펀드, R&D 고급인력확보, 혁신 기술 규제 허가개선, 창업 친화적 문화의 순으로 중요성이 있는 것으로 나타났다. 이는 공공기술 혁신창업 생태계 조성을 위해서는 위와 같은 중요도를 바탕으로 구성된 정책적, 실무적으로 모두가 함께 논의하며 발전시켜나갈 필요가 있다.

일곱째, 설문 대상자들의 창업경험 유무에 따른 집단분석결과 공공기술 전용펀드 요인(0.124)이, 창업경험이 없는 집단은 투자유치/자금조달(0.094)이 가장 중요한 요인으로 도출되었다.

여덟째, 설문 대상자의 지역 구분(수도권, 대전권)에 따른 집단분석 결과 수도권에 소재한 응답자는 혁신기술 규제 허가개선(0.104)이 가장 중요한 요인, 대전에 소재한 응답자는 공공기술전용펀드(0.110), 투자유치/자금조달(0.110) 부분이 가장 중요한 요인으로 도출되었다. 본 연구 결과는 지역별로 중요도가 다르다는 유의미한 연구결과이며, 특히 수도권은 충분한 자원을 하고 있어서 실질적으로 시장 진출을 위한 기회, 규제 및 인허가 등과 같은 시장 진입과 진출에 관한 정책적인 부분이 중요성이 높지만, 대전지역에서는 출연연 연구소들이 많이 존재하여 정부의 공공기술전용 펀드 조성으로 지원받는 것이 가장 시급하고 관심과 중요성이 높게 나타난 결과로 보이며, 결론적으로 지역에 따른 차이가 존재한다는 유의미한 연구결과를 도출할 수 있었다.

그러므로 본 연구결과를 종합하면 공공기술 활용한 혁신 창업생태계를 활성화하기 위해서는 연구원들이 실질적으로 창업하고 지속가능성을 확보해서 경쟁력 있는 창업기업으로 성공할 수 있도록 정부의 적극적인 의지와 지원이 매우 중요하다. 정부의 지원정책과 연구기관의 역할이 중요하며 연구원 개인 특성을 파악하고, 지역별 특성에 맞춘 창업 지원정책을 설계해야 실효성 있는 맞춤형 정책과 본 연구에서 도출한 중요한 우선순위 중심으로 지원할 필요성을 제시하였다.

5.2. 연구의 한계

본 연구는 45개의 대표적인 공공기술 창업생태계 종사자들 대상으로 연구표본을 설정하였으나 전체를 대변하는 일반화에는 오류가 존재할 수 있다. 설문 대상자의 직급, 근무 지역이 일부 집단으로 편중되어 있는 부분, 즉 일부 지역의 전문가 중심으로 의견이 반영되고 기타 타 지역의 의견을 반영하지 못한 부분도 본 연구의 한계라고 할 수 있다.

그리고 자료수집 연구 대상에서 업무 및 연구 수행경력이 1~5년 대상자가 31.1%이다. 이는 다른 업무 경력은 충분하지만 최근 딥테크, 공공기술 분야에 활동한 경력을 의미하며 31.1%의 대부분은 투자 활동하는 심사역들이 많기 때문이다. 그리고 심사역들은 투자영역에 전문성을 가지고 있으며, 최근 업무분야가 딥테크 공공기술 활성화에 주도적인 역할을 담당하고 있는 전문가들이다. 그럼에도 불구하고 향후 후속연구에서는 업무경력이 충분한 대상을 중심으로 추가적인 심층 연구가 필요하겠다.

따라서 향후 후속 연구를 통해서 다양한 대상별, 표본을 다양하게 하고, 추가적으로 질적 연구방법론을 활용하여 다양한 결과와 세부적인 시사점이 무엇인지에 관한 추가적인 후속 연구가 필요하다.

마지막으로 선행연구와 전문가 델파이 분석을 통해서 연구모형을 수립하였으나 공공기술 혁신창업생태계 활성화에서 중요하게 다루어야 할 요인이 빠지거나 추가되어야 할 부분이 있을 것이다. 이에 대한 부분은 향후 후속 연구를 통해서 추가적으로 고도화 연구가 필요하다.

REFERENCE

- 강한역·박우진·배병운(2019) 창업자의 창업동기, 창업가정신 그리고 창업가 역량특성이 창업기업 지속가능성에 미치는 영향: 창업기업 경영성과를 매개로 하여, *벤처창업연구*, 14(3), 59-71.
- 경성림·김용호.(2022). 창업가의 디지털역량이 창업기업의 지속가능성에 미치는 영향:창업가 혁신성의 매개효과를 중심으로, *디지털융복합연구*, 20(4), 405-410.
- 고혁진·최태진·문덕현·탁현욱·이현정(2019). *실험실 창업 활성화를 위한 기술사업화 전문인력 양성 방안 연구*(NRF ISSUE REPORT 2019년_5호), 대전: 한국연구재단.
- 관계부처합동(2017). *혁신창업 생태계 조성방안* Retrieved from URL:<https://www.mss.go.kr/site/smba/ex/bbs/View.do?cbIdx=86&bclIdx=1003757&parentSeq=1003757>
- 김경환(2005). *대학기술이전 조직화 기업의 제도적 환경 및 전략적 차원이 기술이전을 통한 기술사업화에 미치는 영향*, 박사학위 논문, 성균관대학교 대학원.
- 김이수(2009). 연구기반 스피노프 성장의 결정요인에 관한 연구: 대덕연구단지 연구원출신 창업기업의 성장요인을 중심으로. *서울도시연구*, 10(2), 63-85.
- 김용문(2023). 2021년 기준 창업기업실태조사, 세종:창업진흥원.
- 김용정·신서원(2015). 대학의 지식재산 기반 창업활동에 관한 요인

- 분석, *지식재산연구*, 11(1), 163-194.
- 김철화·이상돈(2007). 산학협력성과와 대학의 역량요인의 관계에 관한 연구, *기술혁신학회지*, 10(4), 629-653.
- 노두환·정영근·박호영(2016). 중소·벤처기업의 기술사업화 애로요인에 대한 상대적 중요도 분석, *벤처창업연구*, 11(1), 1-12.
- 박경배·심상오·정성영(2016). 예비 창업자의 심리적 특성과 창업 교육이 창업 의지에 미치는 영향, *상업교육연구*, 30(1), 21-41.
- 박재환·전혜진(2018). 지속가능한 비즈니스모델 설계 도구: 소셜벤처 사례를 중심으로, *벤처창업연구*, 14(1), 187-198.
- 봉강호(2020). 공공기술 기반 창업기업 성장 결정요인: 기술주체의 후속지원을 중심으로, *지식경영연구*, 21(2), 41-58.
- 박현숙·나희경·문계환(2022). 기업의 특성과 스타트업 생태계 특성이 테스밸리 극복에 미치는 영향: 벤처캐피탈과 개방형혁신의 조절효과, *벤처창업연구*, 18(1), 13-29.
- 박후근·배관표(2021). 혁신클러스터 활성화 요인에 대한 정책공급자와 수요자의 인식차이 분석: 대덕연구개발특구 사례에 대한 AHP 조사를 중심으로, *벤처창업연구*, 16(3), 105-119.
- 서종석·이근춘·옥영석(2015). 코워킹스페이스 운영전략 연구: AHP 기법을 통한 운영요소 분석을 중심으로, *벤처창업연구*, 10(4), 157-165.
- 심용호·길운규·김서균(2015). 벤처창업 활성화를 위한 규제개선 추진방안의 효과성분석, *인터넷정보학회논문지*, 16(4), 121-130
- 안태욱(2021). 사회적 경제 생태계 구성조직 역할 중요도 연구: 전라북도 사회적 경제 중심으로. *사회적가치의 기업연구*, 14(2), 63-85.
- 안태욱·강태원(2020). 지역창업 활성화를 위한 청년창업 애로 요인에 관한 연구, *벤처창업연구*, 15(2), 67-80.
- 안태욱·강태원·이미경(2020). 지역 불균형 해소를 위한 창업생태계 성공요인 도출에 관한 연구, *한국유통경영학회*, 23(2), 91-105.
- 양영석(2016). 공공기술기반 기술창업의 현황과 글로벌 성과제고 위한 ‘국내기반형 글로벌 창업(Inbound Globalization)’ 모델 연구, *벤처창업연구*, 11(3), 27-35.
- 윤수진·함선영·윤성용·손미림(2020). *기초연구 유형별 중장기 지원 전략 연구*, 음성: 한국과학기술기획평가원.
- 윤정근(2021). 공공기술사업화의 정책 혁신방안에 관한 연구, *한국산학기술학회논문지*, 22(2), 212-220.
- 윤혜미(2022). 스타트업의 스케일업을 위한 창업생태계 핵심요인 연구, *Entrepreneurship & ESG 연구*, 2(1), 47-70.
- 이경미·황선진(2016). 국내 패션관련 전공 대학생들의 개인적 특성, 환경적 특성이 창업의지에 미치는 영향: 창업효능감의 조절효과를 중심으로, *한국디자인포럼*, 50, 129-144.
- 이설빈(2017). 중소·벤처기업의 창업 성공요인에 대한 상대적 중요도 분석, *벤처창업연구*, 12(3), 53-63.
- 이원철·최종인·최태진(2021). 공공기술 사업화를 위한 창업교육의 핵심요인분석: 한국형 아이코어 사업성과를 중심으로, *한국산학기술논문지*, 22(1), 159-170.
- 이창규·황성주·김휘택(2024). 스타트업 기업 육성지원 방안 연구: 딥테크(DeepTech) 스타트업을 중심으로. *벤처창업연구*, 19(2), 63-79.
- 이현호·황보윤·공창훈(2017). 스타트업의 초기 성공을 결정하는 요인에 관한 연구, *벤처창업연구*, 12(1), 1-13.
- 전지은·김선우·오승환·진우석(2020). 공공기술 기반 창업지원체도의 효과성 분석을 통한 입법화 방안 연구, 세종: 과학기술정책 연구원
- 전지은·윤정섭(2023). 공공기술창업의 경제적 파급효과 분석 연구, *지식경영연구*, 24(2), 87-115.
- 정문수·김은희(2023). 비즈니스 모델 혁신 프레임워크 기반의 액셀러레이터 투자결정요인 실증 분석, *벤처창업연구*, 18(1), 253-270.
- 정태현(2021). *해외주요국 성과확산 정책 및 기술료 제도 조사*, 음성: 한국과학기술기획평가원.
- 조근태·조용근·강현수(2003). *앞서가는 리더들의 계층분석적 의사결정*, 서울: 동현출판사.
- 한정화·이춘우·김영수(2007). 한국교수·연구원 창업벤처생태계의 특징과 정책적 과제에 관한 탐색적 연구, *중소기업연구*, 29(3), 99-117.
- 홍은영·안기돈·김민석(2024). 해양수산과학기술 창업활성화를 위한 기술지주회사 모델 연구, *한국진로창업경영학회지*, 8(3), 19-41.
- Aczel, J. and Saaty, T. (1983) Procedures for Synthesizing Ratio Judgements, *Journal of Mathematical Psychology*, 27, 93-102.
- Boyne, G. A.(2002). Public and Private Management: What’s The Difference?, *Journal of Management Studies*, 39(1), 97-122.
- Dahl, R. A., & Lindblom, C. E.(1953). *Politics, Economics, and Welfare*, Chicago: University of Chicago Press.
- Friedman, J., & Silberman, J.(2003). University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter?, *The Journal of Technology Transfer*, 28(1), 17-30.
- Gharakhani, D.(2012). The Evaluation of Supplier Selection Criteria by Fuzzy DEMATEL Method, *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(4), 3215-3224.
- McClelland, D. C.(1985). How Motives, Skills, and Values Determine What People Do, *Am Psychol*, 40(7), 812-825. doi:10.1037/0003-066X.40.7.812
- Patterson, E. S.(2012). Technology Support of The Handover: Promoting Observability, Flexibility and Efficiency, *BMJ Quality & Safety*, 21, (Suppl1), i19-i21.
- Platteau, J. P.(1994). Behind the Market Stage Where Real Societies Exist-part I: The Role of Public and Private Order Institutions, *The Journal of Development Studies*, 30(3), 533-577.
- Rogers, E. M., Takegami, S., & Yin, J.(2001). Lessons Learned about Technology Transfer, *Technovation*, 21(4), 253-261.
- Saaty, T. L. (1970). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48, 9-26.
- Satty, T.(1985). Partial Differential Equations: An Outline, *Computers & Mathematics with Applications*, 11(1-3), 1-4.
- Somsuk, N., & Laosirihongthong, T.(2014). A fuzzy AHP to Prioritize Enabling Factors for Strategic Management of University BusinessIncubators: Resource-based view, *Technological Forecasting and Social Change*, 85, 198-210.
- Schumpeter, J.(1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York, Harper

A Study on Revitalizing Innovative Startup Ecosystems Using Public Technologies

Tae-Uk Ahn*
Tae-Won Kang**

Abstract

Discovering innovative startups that use public technologies from universities and government-funded research institutes is crucial for maintaining national competitiveness. Advancing public R&D technology, discovering entrepreneurs from research institutes, and fostering and investing in deep-tech startups are very important at the national level. However, there is a lack of research on activating startups using public technologies, and research analyzing each governance entity is needed to activate the innovation startup ecosystem. Therefore, this study conducted an empirical analysis of the priorities for revitalizing the innovation startup ecosystem among researchers, research institutes, innovative startups, and the government, which constitute the public technology governance.

The results of this study revealed that the sustainability of innovative startups (0.308), government innovation startup activation (0.298), research institutions discovering and fostering startups (0.221), and researcher's characteristics (0.173) were the most significant factors in the public R&D technology innovation startup ecosystem. And the sub-factors of researcher's characteristics, seizing business opportunities (0.305) was most important, and creating a startup-friendly culture (0.293) was most important among the sub-factors of research institutions discovering and fostering startups. Investment funds and procurement (0.373) was the most critical sub-factor for the sustainability of innovative startups, while a dedicated fund for public technology (0.305) was the most important among the sub-factors of government schemes for promoting innovative startups. A total of 20 factors were analyzed sequentially according to their importance in the weights for evaluation factors and sub-factors. By sub-factor, investment and financing for innovative startups (0.115), dedicated government fund for public technology (0.091), securing high-quality human resources for innovative startups (0.078), improving government regulations and permits related to innovative technologies (0.074), and creating a startup-friendly culture in research institutions (0.065) were the most important. This result emphasizes the significance of securing competitiveness to become a sustainable public technology startup. In addition, based on entrepreneurship experience, 'dedicated funding for public technology' was most important for the group with startup experience, while the group with no experience needed more 'investment and funding'. Furthermore, By region, 'improving government regulations and permits' was the highest priority in the Seoul metropolitan area, while 'attracting investment and financing' was the most important in Daejeon. Therefore, the results of this research, it is important to give policy priority to innovative startup companies in order to activate the innovation startup ecosystem in the public technology sector. The political and practical implications were derived that long-term (10 years or more) investment and funding for deep tech companies and the establishment of public technology-only funds are the most urgent and important.

Keywords: Public technology, R&D, technology commercialization, Deep tech, innovation entrepreneurship, entrepreneurial ecosystem, technology startup

* First Author, Research Assistant Professor, KAIST, helloceo777@kaist.ac.kr

** Corresponding Author, Professor, Dept. of Supply Chain and Logistics, Kunsan National University, twkang@kunsan.ac.kr