

2021-00

글로벌 선도형 新 국가혁신체제 구축을 위한 전략도출
(Building Strategies for a New Global-Leading
Korean National Innovation System)

연구기관 : 한밭대학교
연구책임자 : 권기석

2022. 1. 14

과학기술정보통신부

안 내 문

본 연구보고서에 기재된 내용들은 연구책임자의
개인적 견해이며 과학기술정보통신부의 공식견
해가 아님을 알려드립니다.

과학기술정보통신부 장관 임 혜 숙

제 출 문

과 학 기 술 정 보 통 신 부 장 관 귀 하

본 보고서를 “글로벌 선도형 新 국가혁신체제 구축을 위한 전략도출”의
최종보고서로 제출합니다.

2022. 1. 14.

연구기관명 : 한밭대학교

연구책임자 : 권기석

연 구 원 : 임준묵

연 구 원 : 박성욱

※ 연구기관 및 연구책임자, 연구원은 실제 연구에 참여한 기관 및 자의 명의임.

<차 례>

제1장 서론	1
제1절 연구의 배경	1
제2절 분석 틀	2
제2장 이론 및 기존연구 검토	5
제1절 국가혁신체제의 이론적 동향	5
제2절 한국 국가혁신체제에 대한 기존 논의와 추격형 모델	10
제3장 국가혁신체제의 주요 하위체제별 현황진단	13
제1절 과학기술행정과 거버넌스	13
제2절 정부출연연구소	18
제3절 기술사업화 및 창업체제	22
제4절 대학 및 인력양성체제	27
제5절 기초연구 시스템	33
제6절 지역혁신체제	38
제4장 글로벌 선도형 新 국가혁신체제 발전방안	43
제1절 글로벌 선도형 新국가혁신체제 개념과 특징	43
제2절 정책아젠다 및 세부과제	44
■ 참고문헌	55

<표 차례>

<표 1> 출연(연)의 시기별 진화	19
<표 2> 기초연구의 개념	33
<표 3> 과학과 기술 : 기획과정의 차이점	34
<표 4> 기초연구 예산의 확대	35
<표 5> 지역별 국가 R&D 사업예산(상위 5위)	40

<그림 차례>

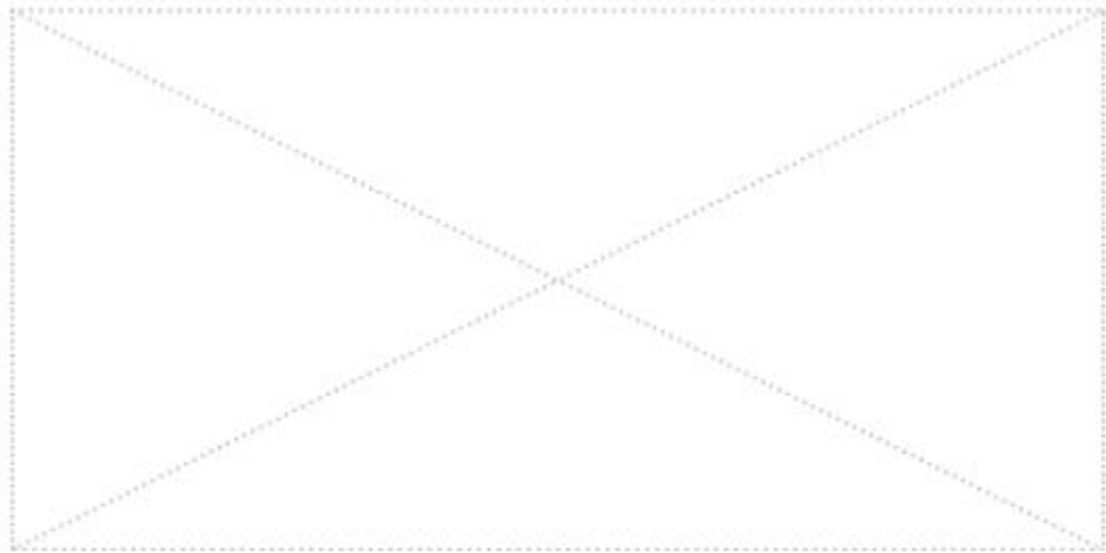
<그림 1> 연구의 내용과 범위	2
<그림 2> 일반적인 국가혁신체제의 요소와 주체	3
<그림 3> 한국의 과학기술정책 거버넌스 구조	14
<그림 4> 한국 과학기술정책과정의 단계별 특징	15
<그림 6> 기술이전 사업화의 개념과 정책대상 범위	22
<그림 7> 최근 벤처캐피탈 투자의 추세	24
<그림 8> 전임교원 신규채용 및 대학유형별 추이	29
<그림 9> 전국 대학 재적인구로 본 2050년	31
<그림 10> 연구개발단계별 집행 추이	37
<그림 11> OECD 국가별 대학일반지원금 비중	36
<그림 12> 이상적인 지역혁신체제(RIS)	39
<그림 13> 지역발전과 지역특화의 논리	39
<그림 14> 시스템 관점에서의 통합조정 기능 강화	44
<그림 15> 과학기술정책의 과정과 R&D 지원기관 및 싱크탱크 역할	45
<그림 16> 과학기술 거버넌스와 연구회와 출연(연)	46
<그림 17> 출연(연) 거버넌스와 역할 강화	47
<그림 18> 사중나선(quadraple helix)의 진화모형	50
<그림 19> 개발도상국의 추격과 기초연구의 중요성	51
<그림 20> 블록펀딩형 대학연구지원사업의 포지셔닝	52
<그림 21> 지역주도 혁신의 비전과 전략	53
<그림 22> 지역주도 혁신의 추진체계	54

제1장 서론

제1절 연구의 배경

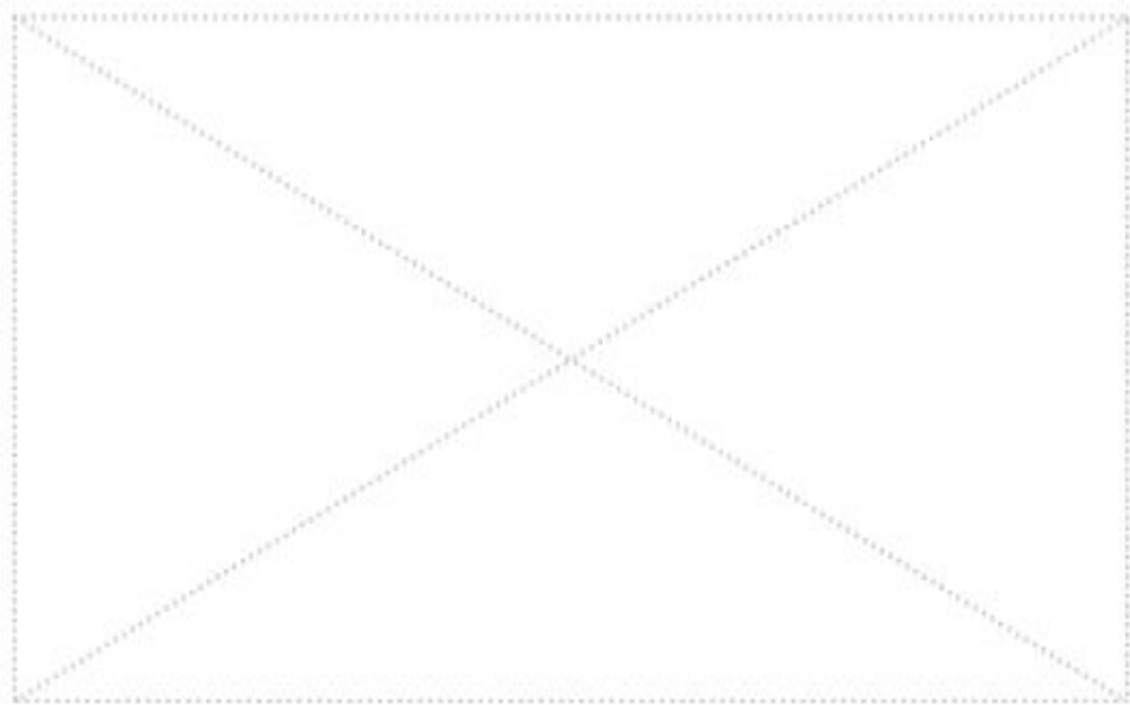
- 지난 반세기 동안 우리나라의 국가혁신체제(National Innovation System)는 모방, 창조적 모방, 혁신단계를 거치면서 성공적인 경제발전을 이루었다. 이러한 과정에서 어떠한 체제적 특성과 요인, 환경이 기술혁신을 통한 발전이 가능하게 했는지에 대한 설명을 제공하는 모델을 제공하는 연구는 많지 않다.
- 국내 연구로 이근(2014)의 경제추격론, 정재용·황혜란(2013)과 송위진 외(2007)의 탈추격(post catch-up) 국가혁신체제에 대한 논의가 있다. 그러나 기존 국가혁신체제론에 대한 비판적 검토나, 구체적으로 어떠한 전략적 포지션을 선택해야 하는지에 대해서는 충분한 논의가 이루어지지 않았다.
- 특히 최근 창의적인 경로창조형 기술혁신이 중요해 지면서, 4차 산업혁명, 코로나 시대라는 새로운 사회경제 패러다임에서 국가혁신체제의 발전전략을 어떻게 추진해야 할지가 중요한 당면과제가 되었다.
- 이에 본 연구는 글로벌 수준에서 독특한 방식으로 경제추격에 성공한 한국 국가혁신체제의 모델을 제시하고, 이를 가능하게 한 내부적, 환경적 요소들을 도출하여 발전의 동적인 기제(dynamic mechanism)를 제시하는 것을 목표로 하고 있다.
- 이에 따라 도출된 한국적 국가혁신체제 모델을 바탕으로 4차 산업혁명, 코로나 등으로 향후 급변하는 기술경제 환경에 대응하고, 기존의 추격기 시기에 고착화된(locked-in) 체제 내적인 요소들을 혁신할 수 있는 전략과 과제를 도출하고자 하였다.

제2절 분석의 틀



<그림 1> 연구의 내용과 범위

- 위의 그림에 제시한 바와 같이, 본 연구의 주요 내용은 크게 이론적 측면에서의 혁신체제론 정리, 현상적 측면에서 국가혁신체제 진단과 분석, 신 국가혁신체제 구축을 위한 비전, 전략, 과제 도출 등 세 영역으로 나누어진다.
- 첫째, 이론적 측면에서 국가혁신체제 관련 선행연구 문헌을 검토하고자 하였다. 국가혁신체제론을 포함하여 기술레짐, 기술패러다임, 기술체적, 분야별 혁신시스템, 지역혁신시스템, 클러스터 등 관련 이론적 관점을 정리하였다. 또한 한국 등을 포함한 기술혁신을 기반으로 성공적인 경제추격에 성공한 국가혁신체제의 특징과 유형화, 요소와 환경에 대한 검토를 수행하였다.
- 아래 그림과 같이, 대학, 정부출연연구소, 기업, 정부지원정책, 사회적 기반 등 일반적인 국가혁신체제의 요소와 주체에 대한 고려가 포함된다. 이를 통해 추격기의 한국 국가혁신체제 특징과 패턴을 종합하여 추격형 모델(catch-up model)을 도출하고 새로운 국가혁신체제의 방향과 특징을 제시하고자 하였다.



<그림 2> 일반적인 국가혁신체제의 요소와 주체
출처 : 홍사균·임윤철(1999)

- 둘째, 현상적 측면에서 우리나라 국가혁신체제의 주요 하위체제나 세부요소와 환경 등에 대한 분석과 심층진단을 수행할 것이다. 현행 한국 국가혁신체제의 요소에는 대학, 출연(연), 기업, R&D지원기관, 정부, 지방정부, 경제/사회/문화적 환경 등이 포함되며 이 중 주요 대상이 선정되었다. 주요 과학기술정책 이슈별 진단과 평가 또한 중요한데, 기초연구, 창업 및 기술사업화, 인력양성 등이 그 예다.

제2장 이론 및 기존연구 검토

제1절 국가혁신체제론의 동향

가. 슈페터와 기술혁신체제론의 접근법

- 슈페터(1939)에게나 혁신연구자에게나 기술혁신은 경기변동과 경제성장을 일반적으로 설명하는 데에 결정적인 요소이다. 기술혁신체제론 접근의 주요 특징은 다음과 같다 (Dosi et al., 1980)
 - (a) 기술변화는 경제 전환의 근본적인 힘이다.
 - (b) 이러한 배분 기제(mechanism)에서 전통적인 경제이론에서 가정하는 것과 본질적으로 다른 동적인 조정의 기제가 있다.
 - (c) 이러한 기제는 기술변화와 제도변화 또는 그것의 결여와 관련이 있다. 신기술이 국가적으로, 글로벌하게 확산되면서, 기술변화는 변화의 방향과 동적인 적응 과정이면서 질서의 원천이 된다. 역설적이게도 변동과 위기는 기존 경제이론에서 예측한 것 보다 안정적이고 나은 질서가 된다.
 - (d) 사회제도의 틀은 때로는 기술이나 구조변화, 조정과 동적 적응을 유도하거나 방해하기도 한다. 이의 가속과 둔화는 단순히 시장의 불완전성과 관련된 것이 아니라 시장 자체의 본질이나 경제주체의 행태와 관련된 것이다.
- 우리의 접근방법은 고전적인 정치경제학 그리고 최근의 제도 및 진화 경제학과 공통점을 가질 것이다. 전일적(holistic)이라는 것은 그 요소들의 합에서는 도출될 수 없는 행태가 나타난다는 것이다. 또한 부분들은 전체를 만드는 서로의 관계에서 떨어져서 생각할 수 없다는 것이다. 시스템적이고 진화적이라는 것은 사회경제적 시스템이 유동성과 질적 변화의 와중에 있으며, 구성요소들이 서로와 외부와의 관계 행태를 바꾼다.
- 슈페터의 한계점 : 슈페터는 경제통계를 잘 활용하지 못하였으며, 3세계에 대한 관심을 거의 기울이지 못하였다. 기술경쟁의 역할을 강조하였지만, 국제무역이나 국가간 기술확산에 까지 분석을 확장하지 않았다. 그는 자신의 모델을 공식화하지 못하였는데, 이는 오히려 그의 이

론을 풍부하게 하였는지 모른다. 하지만 그의 명제의 결과나 일관성을 탐구하지는 못하였다. 젊은 슈페터는 기업가나 작은 기업의 역할에 초점을 맞추지만, 성숙한 슈페터는 거대 독점 기업이나 기술변화의 관료화된 과정을 강조한다. 이는 슈페터가 살아 있는 기간의 경제가 변화하였다는 것을 방증하기도 한다. 그러나 경제불황에 대한 만족할 이론은 만들지 못하였다. 또한 정부의 산업정책, 과학과 기술, 산학연 관계, 연구개발에 대해서 별로 언급한 바가 없다.

나. 국가혁신체제의 개념과 요소, 진화

- 국가혁신체제론의 설립자로 볼 수 있는 Lundvall(1992)은 광의와 협의의 국가혁신체제를 구분한다. 협의의 정의는 조직과 제도(연구부서, 기술연구소, 대학 등)가 탐색과 탐험에 개입되는 것을 포함하게 된다. 광의의 정의는 학습과 탐색, 탐험에 영향을 주는 경제구조와 제도적 환경의 모든 측면을 포괄하게 된다. 이 때 생산, 시장, 금융체제는 학습이 일어나는 하위체제로 자리매김한다. 혁신체제 분석에서 세부적으로 어떤 하위체제와 사회적 제도를 포함하고 제외할 것인지에 역사적인 분석과 이론적인 고려가 모두 개입된다.
- 따라서 경제체제의 상이한 영역의 상이한 시기, 하위체제간 상이한 접점 등이 혁신과정에 다소 중요한 역할을 할 것이다. 영국의 산업화 초기에 새로운 기술은 기업 내 학습에 반영되었는데, 이는 새로운 생산기계를 테스트하거나 기업 내에서 개발하거나 작은 공구샵의 장인들과의 협력에 있었다. 지난 세기말 화학과 전기의 신산업 분야는 혁신관계망의 장소를 바꾸었으며, 이는 대기업의 R&D연구소에 가까워졌다.
- 국가혁신체제의 요소 : 기업의 내부적 조직화, 기업간 관계, 공공부문의 역할, 금융부문의 제도화, 연구개발조직과 R&D 강도. 이러한 요소들의 국가 간 차이는 시스템이 전체로서 작용하는 데에 중요한 역할을 하며, 이들 간 관계 또한 중요하다. 예를 들면, R&D와 교육에 대한 책임을 포함하여 공공부문의 조직과 전략과 함께 금융부문은 기업이 조직화하고 네트워크화하는 방식에 영향을 준다. 한편 기업의 역사적 특화와 네트워크는 교육과 R&D의 공공부문 인프라에 반영된다.

■ 국가혁신체제론의 진화와 다양성 ■

국가혁신체제의 정의는 이론적인 접근에 기반을 두고 있다. 따라서 많은 다른 저자들이 이 개념을 어떻게 사용하고 있으며, 이 저서의 접근법을 다양한 대안적 접근과 관련시키는 것은 매우 유용하다 (Lundvall, 1992).

프리드리히 리스트

국가혁신체제에 대한 이론적이고 체계적인 접근은 프리드리히 리스트(1841-1959)에 까지 거슬러 올라간다. 그의 접근법은 아담 스미스와 그 추종자들의 방법에 명시적인 대안으로 발전되었다는 점이 흥미롭다. 이는 교환과 배분에 초점을 맞추고 생산력의 발전에 대한 국가적 관점에 기반을 둔 아담스미스의 코스모폴리탄적인 접근과 구별된다.

리스트의 복잡하면서도 풍부한 '유치산업(infant industry)'의 보호에 대한 주장은 현대 경제학에 남아 있는 분석방법이다. 그러나 그의 분석은 더 깊이 진행되었는데, 교육과 훈련에 대한 정부의 책임과 산업발전을 지원하는 인프라를 개발하는 것이다. 사실상 그는 국가혁신체제의 가장 중요한 요소를 스케치해 냈던 것이다.

크리스토퍼 프리만

국가혁신체제의 개념의 명시적 사용은 그의 1987년 일본에 대한 저서에서 시작된다. 여기에서 그의 개념은 하부체제의 국가적으로 조직화된 특성과 하부체제간 상호작용을 설명한다. 이 저서에서 현대 혁신이론에 기반을 두면서 역사적인 분석의 핵심에 연구개발 기관과 기업에서의 생산, 기업간 관계, 정부와 통산성(MITI)의 역할이 있다.

리처드 넬슨

같은 시기에 넬슨은 1987년, 1988년 미국 체제에 대한 연구를 발표하는데, 이 분석의 초점은 기술의 공적인 사적인 특징을 묶고, 새로운 기술의 생산에 있어서의 기업, 정부, 대학 각각의 역할을 다루고 있다. 이 연구에서 상이한 산업 부문은 혁신으로부터의 이득을 얻는 데에 상이한 방법을 활용한다는 것을 밝혔다.

프리만과 넬슨의 저작은 두 가지 점에서 차이가 있다. 첫째, 넬슨이 지식의 생산과 혁신, 혁신체제를 협의의 관점에서 다루는 데 반해, 프리만은 생산체제와 혁신과정 사이의 상호작용에 초점을 맞추고 있다. 둘째, 프리만은 조직과 혁신이론 결합을 적용한다 (즉, 어떤 조직형태가 새로운 기술의 효율적인 사용과 개발에 적합한가?). 넬슨의 핵심적인 이론적 도구는 법과 경제학과 관련된다 (즉, 정보와 기술혁신의 시장과 공공부문의 딜레마를 푸는 데에 상이한 제도적 환경이 어떻게 잘 고려될 수 있는가?)

마이클 포터

포터의 1990년 저서는 국가혁신체제에 대한 것으로 읽힐 수 있다. 포터는 기업전략, 요소조건, 수요조건, 지원산업 등 네 가지 요소가 국가산업의 경쟁력을 결정한다고 보았다. 사실상 포터는 시스템의 결정요소가 집합에 대하여 언급하면서, 이러한 시스템이 가장 잘 작동하는 것은 국제수준이나 글로벌 수준이 아닌 국가수준이라고 하였다. 이 저서의 접근방법은 몇가지 점에서 포터의 접근과 유사하다. 다루는 기본적 요소는 비슷하나 배열(ordering)은 다르다.

룬드발

룬드발의 접근은 프리만의 접근 방법에 가장 가까우며, 조직의 문제는 학습의 과정과 초점을 맞춘다. 한편 넬슨이 강조했던 제도적 요소의 중요성 또한 인식하고 있다. 이 저서의 관점을 한마디로 말하라면, **생산체제에서의 연결패턴과 생산 구조에 있어서의 상호작용적 학습**이라고 할 수 있다.

핵심적 초점은 학습과 혁신이며, 이는 질적으로 새로운 '요소조건'의 창출에 해당한다. 수요조건과 지원산업을 포괄하는 경제구조를 이러한 과정에 영향을 주는 결정요소로 보았다. 학습과정의 두 번째 근본적인 결정요소는 협력과 경쟁의 기업전략을 포괄하는 제도적 환경이다. 포터와 **가장 큰 차이점**은 분석의 수준이다. 포터가 국가시스템을 국제경제에 노출된 하나의 산업이 직면하는 환경으로 인식한다면, 룬드발은 국가체제 자체의 작동에 관심이 있다.

다. 국가혁신체제론의 평가와 본 연구의 방향

- 국가혁신체제 개념의 학술적 또는 정책형성 기원을 둘러싼 모호성: 이 개념이 학계에서 시작되었는지, OECD와 같은 정책 집단에서 시작되었는지 알 수 없다. 동시에 시작되었다고 보는 것이 적절하다. 이 개념은 양 집단의 부분적 동의를 기반으로 각자의 문화를 유지한 채로 이익에 봉사하는 경계물(boundary object)로 이해할 수 있다. 국가혁신체제 개념은 연구자와 의사결정자 간 비공식적 네트워크를 통해 정책집단과 과학집단에 의해 함께 구축되었다 (Sharif, 2006).

- 국가혁신체제론의 발전 : 국가혁신체제 개념의 유연한 해석은 두 가지 특징에서 발생한다. 첫째, 협소한 분과학문적 초점을 초월하려는 국가 혁신체제 초기 학자들의 야망은 특정한 정의의 공감대 형성을 방해하게 되었다. 둘째, 새로운 혁신연구 분야는 학제적 기반에 의해 지속적으로 진행된다. 국가혁신체제는 다양한 수준(levels)에서 이루어지기 때문에 학자들 간 합의가 어렵다.
- 국가혁신체제론의 다양성 : Edquist & Hoemmen (2004)는 덴마크, 핀란드, 홍콩, 아일랜드, 한국 등 10개 국가에 대한 분석을 진행하면서 혁신체제 평가의 조작화(operationalization)와 비교분석의 틀 구축을 시도하였다. 룬드발은 사회과학에서의 과학의 역할과 과학적 이론의 역할에 대해 의문을 제기하면서, 다양한 접근방법의 정당성을 주장하였다. 상대적으로 룬드발은 경력상 OECD 경험이 있는 관료 집단에, 에드키스트는 학자 집단에 가깝다고 볼 수 있다.
- 본 연구에의 시사점 : 논의해 본 국가혁신체제론에 대한 탄력적 해석은 우리에게 한국의 혁신체제에 대한 보다 다양한 방식으로 접근할 수 있다는 것을 시사한다. 다음과 같은 두 가지 관점에서 본 연구는 기존 연구들과 차별화된다.
 - 동적인 지향성 : 국가혁신체제론의 가장 큰 약점으로 지적되는 정태적인 현상분석의 도구라는 비판에 대응하여, 진단을 통해 전략적 방향성을 도출하고자 한다.
 - 미시적 기초의 보강 : 룬드발이 초기에 강조한 국가혁신체제에 있어서의 생산자-사용자 관계 분석을 통한 미시적 기초의 강화에 주목하고자 한다. 이에 따라, 개인 수준에서의 질적 정보를 보다 집중적으로 분석할 것이다.

제2절 한국 사회경제시스템과 국가혁신체제 : 추격형 모델

가. 한국의 경제 성장

- 한국경제의 압축적 성장은 하향식(top down approach)의 엘리트 관료들의 주도과 정책 집행에 의한 관치경제의 특성을 가져왔다. 조직의 수장에 대한 감시나 견제장치가 부실하여, 강력한 권력을 행사한다 (유정식 외, 2012).
- 한국의 경제성장은 경제 주체들의 학습과 혁신을 통해 가능했다 (Nelson & Pack, 1999). 이른바 전략산업 및 대기업의 새로운 기술도입에 있어 정부가 직접적 개입을 행사했다. 예를 들어, 1980년대 반도체 산업의 도입은 ‘청와대 프로젝트’로 불렸다 (Amsden, 1989).
- 정부는 금리, 환율, 수출품의 가격 등 상대가격을 통제하는 방식으로 시장에 적극적으로 개입했다 (유정식 외, 2012). 이러한 과정에서 정부는 관료의 사회적 지위를 높이려는 노력을 경주하였으며, 정부정책의 신뢰성을 높이는 역할을 하였다. 이를 통해 자원배분의 심판관이 되었다 (World Bank, 1993).

나. 기술추격형 모델의 특징과 한계

- 한국에서 대기업은 정부정책의 지원과 재벌의 비관련다각화의 전략적 선택을 통해 선발 공업국을 추격하는 데 필요한 다양한 역량을 확보하였다. 이를 통해 노동집약적 경공업에서 기술집약적 중공업으로 비교우위를 빠르게 이전해 갈 수 있었다. 노동자 실질임금이 경제의 성장에 따라 빠르게 상승함에 따라, 대기업은 기술집약적 부문에 투자를 강화하여 변화하는 글로벌 경쟁 상황에 대응하였다 (Amsden, 1989).
- 그러나 형식적인 이사회, 미흡한 내부통제, 부실한 재무제표와 공시제도의 결여, 느슨한 외부감사 등 내부 견제는 물론 외부적 감시체계가 결여되었다. 이렇게 취약한 기업지배구조를 보완해 왔던 국가의 강력한 개입이 약화되면서 외환위기가 찾아왔다 (Stiglitz & Yusuf, 2001).

- 한국은 경제성장기에는 추격을 위한 객관적이고 계량적인 성과평가시스템이 기업, 정부, 대학, 금융권 등 다른 부문 간 거래비용을 감소시키는 효과성이 존재한다. 전문적 지식이나 숙련된 역량을 필요로 하는 분야에는 주관적 평가시스템이 효과적으로 작동된다. 그러나 이는 평가자 권한이 개인적인 이익을 위해 활용될 여지 즉 지대추구를 만들어 내었다 (유정식 외, 2012).
- 한국은 반도체, 디스플레이 등 일부 ICT 분야에서 원천기술을 확보하는 내생적 발전의 가능성을 보여주고 있으나, 아직 산업 전반에서 이미 닦아 놓은 길을 빠르게 달려가는 외생적 성장의 단계에 머물러 있다. 정부주도의 위로부터의(top-down) 접근에서, 아래로부터의(bottom-up) 동력을 찾는 내생적 발전의 패러다임으로 전환하여야 한다 (이덕희, 2020).
- 한국은 반도체, 디스플레이 등 일부 ICT분야에서 원천기술을 확보하는 내생적 발전의 가능성을 보여주고 있으나, 아직 산업 전반에서 이미 닦아 놓은 길을 빠르게 달려가는 외생적 성장의 단계에 머물러 있다 (이덕희, 2020).

다. 탈추격 모델의 가능성

- 최근 일본의 무역제재에 대한 소부장 분야 대응, K-팝, 영화 등 엔터테인먼트 산업에서의 진격과 K-방역과 관련된 바이 산업의 약진 등에서 나타난 의사결정 사례는 탈추격 모델의 가능성을 보여주고 있다. 즉 이슈별로 다부처가 규합되고, 기술 규제개선 등 관련 결정을 통할하는 범부처 결정시스템을 운영하는 방식을 통해 신속한 대응이 가능했다는 것이다. 즉 융합적 정책결정시스템을 통해 탈추격 모델의 가능성을 모색해 볼 수 있을 것이다.

제3장 국가혁신체제의 주요 하위체제별 현황진단

제1절 과학기술행정과 거버넌스

가. 이론 및 기존 연구

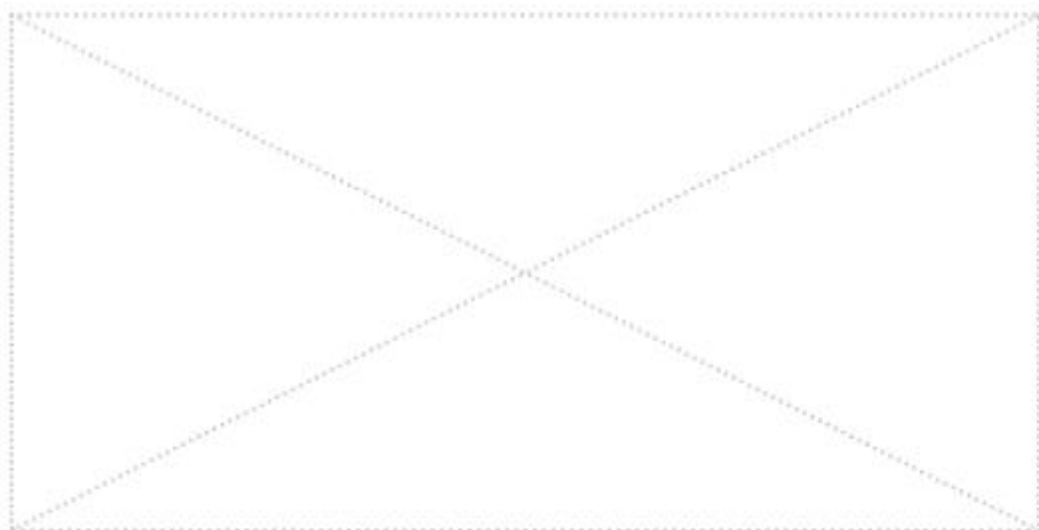
- 국가혁신체제에 있어 정부의 역할은 보통 기업의 지원자, 제도적 인프라의 구축자로서 자리매김되지만 그 전략적 역할은 매우 중요하다. Mazzucato (2013)는 미국의 사례분석을 통해 국가경제의 성공은 자유시장의 원칙을 고수한 결과라기보다는 혁신과 기술에 대한 국가의 투자의 성과라는 점을 강조한다.
- Mazzucato(2013)는 애플, 구글 등의 예를 들면서, GPS기술, 스크린 터치, 음성인식 등 스마트폰에 활용되는 대부분의 기술의 국가의 선도적 투자에 이루어져 왔다고 주장한다. 앞으로 신재생 에너지 분야에서의 국가의 역할이 매우 중요함을 주장하고 있다. 최근 코로나 시대의 미국의 정부역할에 있어서도 감염병에 대한 국가주도의 공공연구의 역할이 강조되고 있다 (Biden, 2022).
- 유사한 맥락에서 이근(2016)은 경제추격에 대한 연구를 종합하면서, 경제후진국의 추격에는 세 가지 조건이 필요하다고 보았다. 기회의 창으로서의 새로운 기술패러다임의 변화, 경기순환이나 시장의 수요변화, 정부정책의 역할이 그 것이다. 이근은 한국의 사례에서 정부의 정책과 규제가 기업들의 약진에 중요한 역할을 했다는 것을 밝혔다.
- 국가혁신체제의 미시적 기초에 있어, 정책과 정치현상에 대해 경제학적 접근을 취하는 정치경제학(Political Economy)이 유용한 관점을 제공한다. 정치경제학은 관료를 정치적 제약 속에서 예산 등의 자원의 효용을 극대화하는 존재로 보면서, 조직의 규모, 구성원, 예산과 재정, 운용범위 등 조직을 확대하려는 경향이 강하다고 보고 있다.
- 전통적인 행정학의 베버주의적(Weberian) 관점에 따르면, 관료는 정치권력에 의하여 주어진 정책적 목표, 즉 공익을 추구하고 분업화된 직무의 전문가이다. 그러나 현실은 오히려 정책 목표의 달성 가능성이 업무

분야의 전문가인 관료들에 의존하고 있고, 그들의 이해관계에 따라 목표를 해석하게 된다. 오히려 이들은 보다 적극적으로 봉급, 권력, 명성, 위신, 승진 기회 등의 효용을 극대화하기 위해 부서의 예산규모를 늘리거나 업무를 조정하고, 권한을 확대하려는 행태를 보이게 된다 (김성준, 2020).

- 이러한 관료의 행태와 국가혁신체제에 있어서의 정부의 역할을 고려해 보았을 때, 기술, 주체 등 변화하는 연구개발 환경에 적합한 정부 개입의 영역이 설정되어 있는가 하는 이슈가 부각된다.

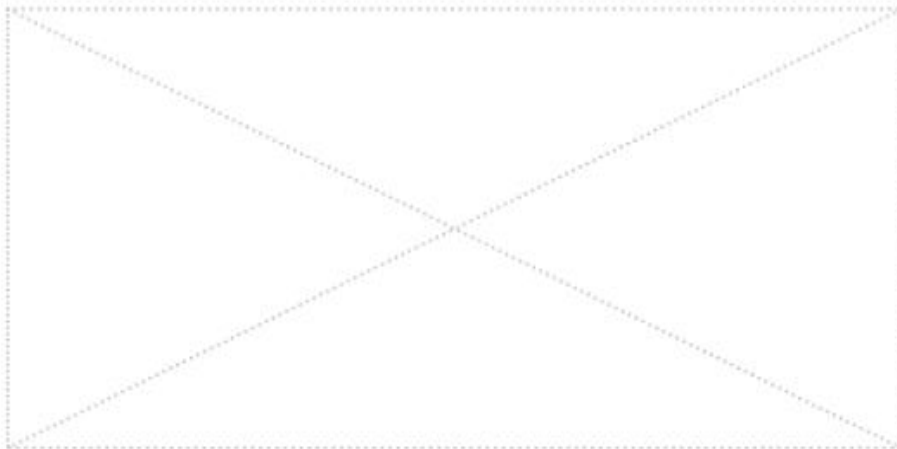
나. 현황과 사례

- 우리나라 과학기술 행정의 구조 : Arnold et al. (2003)은 수평과 수직의 조정(coordination)과 부처와 민간, 시민사회의 참여(participation)의 관점에서 과학기술정책 설계 및 집행조직 구조 분석의 프레임틀을 제시한 바 있다. 이를 바탕으로 홍형득(2016)은 한국정부 과학기술정책 거버넌스를 다음 그림에 나타난 바와 같이 분석하였다. 분석에 따르면, 부처별로 각각의 관리 기구를 두고 있어 전체적인 조정에 한계가 있으며, 중층적인 평가·관리를 통해 연구기관의 자율성과 창의성에 제한이 가해지는 것을 알 수 있다.



<그림 3> 한국의 과학기술정책 거버넌스 구조
출처 : 홍형득(2016)

- 우리나라 과학기술행정 구조와 특징 : Kwon(2021)의 연구에 따르면, 정책과정의 네 단계에 따라 다음과 같은 특징을 보이는 것으로 나타났다.
 - 첫째, 정책의제의 설정에 있어서는 전문적 영역으로 인식되고 있는 과학기술정책은 정부 주도형 방식이 시민이나 여론 등 외부 주도형보다 빈번하다.
 - 둘째, 연구 프로그램의 기획 등 정책형성과 결정에 있어서는 부처별 전문기관이 부처의 주도하에 전문기관이 입안한다.
 - 셋째, 정책집행은 주로 공공연구소, 대학, 기업 등 연구개발기관이 담당하지만, 부처가 지속적으로 간섭하고 있다는 점이 특징이다.
 - 넷째, 정책평가에 있어, 세부적인 개별 프로젝트는 상당히 독립적이고 객관적으로 진행되지만, 상위 프로그램 수준의 평가는 체계적으로 진행되지 못하고 있다.



<그림 4> 한국 과학기술정책과정의 단계별 특징

- 2021년 7월 15일 서울대에서 열린 온라인 세미나에서의 산업부 퇴직 공무원의 인터뷰는 앞에서 살펴 본 관료의 예산극대화 목적을 잘 설명해 주고 있다.

나의 30년 공직생활을 보면, 최대한 연구개발 자원을 가져와 이를 연구자들에게 뿌려서 목표로 한 과제를 수행하는 것이 최대 목적이었다. 철강, 조선이 안 중요하면 안한다. 연구개발의 중심이 바뀔 때, 소외되는 사람에 대한 리췌이핑이 필요하다. 서류에 민감하다는 지적에 대해, 정책은 바뀌어도 R&D는 잘 안 바뀌고 류기만 바뀐다. (A 공무원)

- 다음은 2020년 10월, 산업지원과 과학기술 분야 관료의 행태를 주제로 과학기술정책 분야 전문가와 수행한 인터뷰의 내용이다. 이에 따르면, 업무의 재량권 영역의 축소가 과학기술 분야 관료의 업무수행 상의 어려움으로 나타났다. 이는 한편으로 보면, 과학기술의 전반적 수준이 글로벌 프론트 영역으로 접근함에 따라, 지원과 진흥에 있어서 보다 높은 전문성이 요구되는 어려움이 있다는 것을 보여준다.

과학기술을 하는 행정 관료가 가지고 있는 나름의 교유 권한 이런 특성이 있어야 되는데 옛날에는 오히려 잘했다고 하잖아요. 60년대 후반부터 70년대까지 그게 역설적으로 그때는 규정과 법이 덜 촘촘했기 때문에 잘 했던 거 같아요. 리더십이 발현되는 공간이 생기는 거고 사명감은 있고, 자기들이 눈치를 봐야 할 규정이나 법의 틀은 덜 촘촘해서 재량권이 많아지니까 의사결정에 방향성 같은 부분이 제대로 된 방향으로 갈 수 있는 여지들이 많아졌는데 그게 지나오면서 체계도 나름대로 안정화 되었다고 생각하는데 거꾸로 지금 뭔가 큰 틀에서 봤을 때 왜 안 되느냐 (A 박사).

- 이러한 정책집행 상의 어려움은 위원회 구조와 같은 복잡하고 비효율적인 의사결정체제를 만들어 내기도 한다. 이에 관료가 정책에 개입하는 방식과 역할조정에 대한 논의가 필요하게 된다.

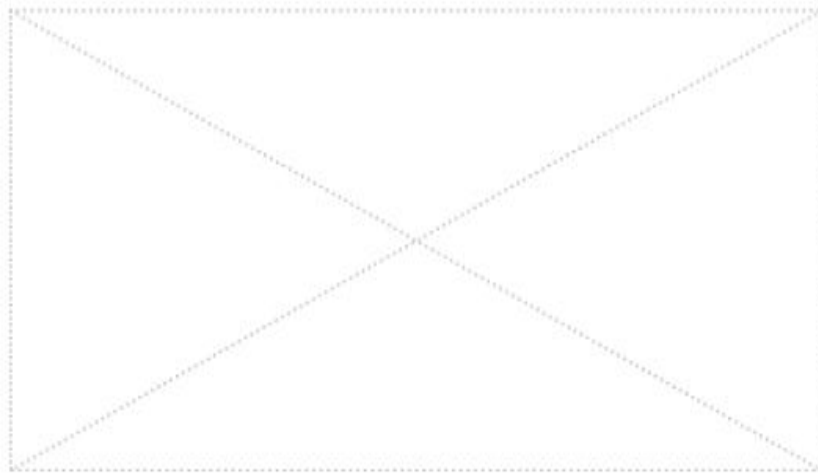
그러니까 이게 항상 과학기술 행정관료들이 가지고 있는 의사결정도 최대한 과학자들에게 돌려주고 근데 그런 방식들도 결국에는 위원회를 만들어요. 어떤 관료주의적인 방식으로 또 가다 보니까 결국은 유연한 의사결정 과학자 중심 의사결정이 아니라 책임 안지는 의사결정 복잡한 의사결정 이런 방식으로 본질하고 또 약간 다른 방식으로 그렇게 자꾸 위원회 만들고 위원회에서 의사결정을 하는 틀도 관료주의 의사결정의 틀과 비슷하면서 괜히 시간과 비용만 발생시키는 의사결정 구조로 가거든요 (B 박사).

다. 개선방향 : 직접적 개입에서 전략적 설계로

- 전반적인 정부의 역할을 어떻게 조정해야 할 것인가에 대한 논의가 필요하다. 지난 반세기 동안 과학기술정책에 있어서, 세부적인 사업을 통한 직접적인 지원내지 **간접의 방식을 탈피해 보다 전략적인 역할로 전환**해야 한다.
- 한국사회는 정부, 시장, 과학기술이 새로운 관계 정립을 하는 시점에 도달했다. 1980년대, 시장이 정부의 통제에서 벗어나면서 글로벌 시장

에서 대기업들이 성과를 창출하기 시작하였다. 그러나 이제 정부의 과학기술에 대한 과도한 규제(과제집행, 인력, 인건비 등)는 내생적 경쟁력을 갖추는 데에 장애가 되고 있다. 이는 앞의 면담에서 논의한 지대의 추구(rent seeking) 등을 통한 관료조직의 이익추구와도 관련이 깊다고 할 수 있다.

- 다음 그림은 추격기 이후 정부의 과학기술에 대한 간섭으로 인해 비용이 효용을 초과하게 된 상황을 보여준다. 과학기술 영역에서 이미 전문성이 충분히 성숙한 상황에서 **비용이 효용을 초과**하는 사회적으로 바람직하지 않은 상황에 이르렀다.



<그림 5> 과학의 정부실패와 최적규제

- 이러한 전환을 통해, 세부적인 전략과 사업의 집행은 전문가 중심으로 중간조직에 위임하고 정부는 보다 거시적인 수준에서 게임의 규칙, 시장의 경쟁력을 강화하는 제도와 전략적 방향을 제시하는 방향으로 전환해야 할 것이다. 이에 대응하는 **연구개발 기획평가 전문기관의 전문성과 책임성** 또한 증진되어야 하며, 이를 확보할 수 있는 투명하고 공정한 제도적 장치를 마련하여야 할 것이다.
- 최근의 소부장 대응, K-바이오, K-방역 등 과학기술정책 거버넌스를 융합형으로 전환을 위해서는, 수평적 거버넌스 관점에서 관련 이슈를 중심으로 국가의 자원과 다양한 혁신주체의 전문성을 동원하는 **컨트롤 타워를 중심으로 전략적 의사결정**을 추진할 수 있는 체제를 구축해야 할 것이다.

제2절 정부출연연구소의 개혁과 발전

가. 이론 및 기존 연구

- 공공연구기관의 역할과 관련하여, 유용한 지식의 생산과 보유, 과학기술 인력의 양성, 새로운 연구시설 및 장비, 방법론의 개발, 혁신체제 내 주체들의 상호작용과 네트워크의 구축, 과학기술 문제해결 능력의 강화, 새로운 기업의 창출과 사회적 지식의 제공 등이 언급된바 있다 (Martin and Tang, 2006). 이처럼 다양한 역할과 기능을 가진다고 할 수 있다.
- 정부출연연구소는 국가별 맥락성을 가진다고 볼 수 있다. 즉 국가별로 다양하고, 한 국가 내에서도 여러 형태와 목적을 가지고 있다. 어떤 연구소는 불확실한 경제적 성과를 가지는 고위험의 기초연구를, 다른 연구소는 개발연구, 문제해결, 기술지원, 단기 시장지향적 연구를 수행하기도 한다 (OECD, 2011).
- 역사적으로도 살펴볼 필요가 있는데, Bell (1993)에 따르면, 미국 경제 추격기 1920년대 초에 과학기술인력의 15%가 공공연구소 소속이었으며, 점차 지속적으로 산업의 기술수요에 대응하였다. 이후 미국산업이 첨단기술에 다가갈수록 항공, 국방, 통신 등의 신기술 분야에서 새로운 공공연구소가 설립되었다.
- 우리나라에서의 과학기술 공공연구소의 개념적 범위에 대하여, 이민형 (2020)은 “공공기관의 운영에 관한 법률”에 따라 공공기관으로서 연구개발을 목적으로 하는 기관이라고 볼 수 있지만, 구체적 기준은 결여됨을 지적하였다. 그럼에도 그 유형으로서는 정부기관으로서 국립연구기관, 주무부처 산하의 PBS 기반의 출연연구기관, 전문생산기술연구소 등으로 구분하였다.
- 한국의 과학기술 공공연구소의 역사에 있어서, 그 역할을 가장 잘 보여주는 사례가 1966년 설립된 한국과학기술연구소(KIST)이다. KIST는 1960년대와 70년대에 기술력이 열악했던 산업에 기술제공을 통해 경제성장의 단초를 마련하였다고 볼 수 있다. 이후 1980년대 기업의 연

구역량이 상승하면서, 정부는 국가연구개발사업을 통해 출연(연)의 임무를 기업지원보다는 원천기술개발로 임무를 전환하게 된다.

<표 1> 출연(연)의 시기별 진화

구분	구조 변화	운영변화	주요 임무와 역할
1960년대	다수 출연연의 분화	자율성과 독립성 산업계 수탁연구	산업체 직접지원 (선진기술 도입응용)
1970년대		산업기술지원에 특화된 운영체제	
1980년대	과기부 일원화 (1981 통폐합)	정부출연금 확대 정부통제 강화	국가R&D 주도 (산학연 공동연구 주도)
1990년대		1996 PBS 도입 1991 기관평가 도입	
2000년대	출연연 공동활용	PBS 보완	산학연 경쟁/역할중복
2010년대	통합연구회체제	기관평가가 보완	출연연 역할 모호

출처 : 권기석 외(2017)

- 1980년대 출연(연)은 TDX, CDMA, DRAM 등 대형성공을 통해 산업적인 임팩트를 창출하였다. 1990년대에는 기업과의 협력을 통해 선박, 디스플레이, LCD 기술 개발과 시장적 성과에 기여하였다. 그러나 최근 출연(연)의 대형성공에 대한 기대만큼의 결과가 도출되지 않고 있다는 비판이 확산되고 있다 (권기석 외, 2017). 더불어 R&D 융합화와 인공지능, 빅데이터, 감염병 등의 새로운 기술트렌드에 출연(연) 선제적으로 대응하고 있는가에 대한 평가는 부정적이다.

나. 사례와 면담

- 2021년 7월에 실시한 E연구원 C박사와의 인터뷰는 출연(연)의 연구기획에 대한 현실과 문제점을 토로하고 있다. 이는 출연(연)의 임무와 연구개발 구조에 대한 개선방안을 시사하고 있다.

얼마 안되는 고유사업의 경우, 모든 부서들이 나뉘어져 규모의 경제를 이루기 어려워요. 수탁과제의 경우, 부서 소속 인건비가 달려 있으며, 공무원이 원하는 키워드, 예를 들면 디지털트윈 같은, 을 넣은 과제를 기획하여, 이를 펀딩받는 방식으로 이루어 집니다. 삼성은 이미 출연(연)의 수준을 뛰어 넘었으며, 출연(연)의 연구에 관심이 없습니다. 그렇다면, 출연(연)은 기업이 안하는 리스크가 큰 분야, 표준기술 분야를 하면 좋으나, 이마저도 기업은 공동연구를 잘 안하려고 합니다.

이러한 상황에서 우리 분야의 전 분야를 하는 게 맞는지 의문입니다 (C박사).

- 2021년 8월에 실시한 C연구원 D박사와의 인터뷰는 출연(연) 연구과제의 기획과정을 알려주는데 보다 자율적인 전문가 중심으로 개선해야 할 필요가 있음을 보여준다.

감염병의 경우, 중장기 연구개발 계획을 세운다. 유관 연구소의 관련 박사들을 모아서 기획을 한다. 아젠다를 먼저 띄운다. 3대 전략 몇 대 과제 등 전략을 세우고 발표한다. 과제가 만들어 진다. 부처에 주무과가 존재, 생명기술과에서 한다. 아이템 마다 여러 과가 붙기도 한다. 이에 연구재단 통해서 과제가 나간다. [과제의] 성격에 따라 과에서 수시로 체크된다. 자료요구가 진행된다. 예산을 쥐고 있기 때문에 눈치를 볼 수밖에 없다. 부처가 미는 아젠다에 민감할 수밖에 없다. 너무 비중 높다. 시간이 걸리는 연구를 하기 어렵다. 전략소재와 감염병 같은 경우, 공공영역(우리가 없는 역량)인데 장기적으로 사회나 산업현장에 나갈 수 있도록, 10년 이상 길게 해줘야 한다. 포장만 바뀌는 꼼수가 나오기도 한다 (D박사).

- 권기석(2019)은 공공연구기관의 종사자들을 중심으로 면담을 실시한 바 있다. 두 출연(연) 연구원의 언급(p.157-p.158)에 따르면 출연(연) 연구부서운영이 조직단위의 연구를 수행하는 데에 적합하지 않음을 보여주고 있다.

출연연이 지향하는 것은 조직 단위의 연구, 협업이지만 연구하시는 분들을 보면 개인으로 하려고 하고 자기 나름대로의 연구 분야를 만들려고 하는 경우가 현 상황에서 발생하고 있는 거죠 (김영근). 되게 스마트한 분을 섭외하면 몇 년 있다가 교수님으로 가시는 경우가 많거든요. 그럼 그 분들이 있는 동안 연구소가 업그레이드가 됐나? 전혀요. 그 역량이 축적되지 못해요 (김민). 그래서 과제가 끝나면 다 날아 가버리는 거죠. 끝나면 성과가 시각적으로 보이거나 아니면 누구라도 쉽게 접근해서 그 결과를 보고 학습할 수 있는 개체가 있어야 하는데 없다는 말이에요 (김영근).

- 전 출연(연) 연구원장 박필호 박사의 저서에는 다음과 같은 내용이 언급되어 있다. 이는 출연(연) 기관장의 리더십을 발휘하는 구조가 취약하다는 것을 알려준다.

출연(연) 기관장 하면서 느낀 것은 정부의 손이 과학기술계 특히 출연(연) 전반에 걸쳐 구석구석까지 영향력을 행사한다는 거다. 그것도 매우 위험한 형태로 말이다. 기관장은 공식적으로 차관급이다. 부기관장은 국장급이상인데, 사무관이나

심지어 주무관이 전화로 오라 가라 하는 형국을 종종 경험 한다. 우리도 겉으로는 전문가 추천위원회가 있고 출연연구기관들의 상위기관인 연구회 이사회에서 자율적으로 기관장을 선출하는 것으로 보이지만 실상은 그렇지 않다. 이사회 구성을 살펴보면 이상 10명 중 5명이 정부 부처 차관이 맡고 있다 ... 기관장 선출에 과학기술자보다 정부의 의사가 결정적으로 반영될 수밖에 없는 구조다. 이미 정부에서 지정한 후보에 대해 토론도 거의 없이 투표해서 결정한다 (D 원장).

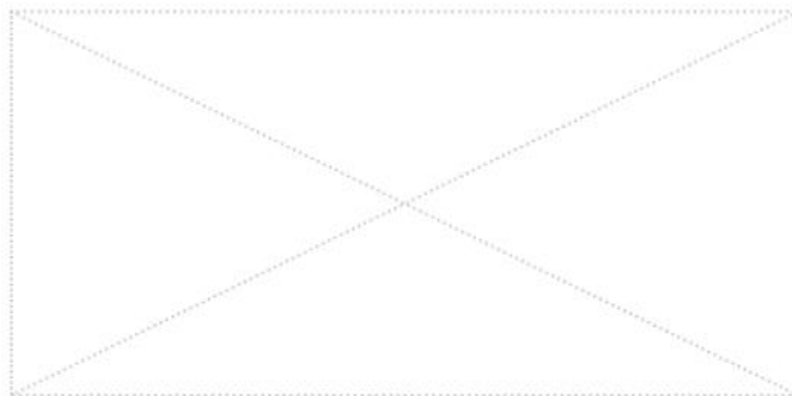
다. 개선방향 : 지원하되 간섭하지 않는다

- 출연(연)의 혁신에 있어서 자율적 기획능력의 강화와 외부 환경에 대한 대응이 지체되고 있다는 것을 알 수 있다. 이에 자율성 강화를 통한 책임성 확보라는 기본 전제하에 다음과 같은 세 가지 관점에서 구조적 혁신이 진행되어야 할 것이다.
 - 첫째, **통제에서 자율로** 가야한다. 출연(연)을 포괄하는 전문가 집단이 구체적인 사업을 기획하고, 정부는 큰 프로그램 수준에서 성과를 요구하는 방향으로 거버넌스와 제도를 개선해야 한다.
 - 둘째, 연구부서 운영에 있어 **과제 중심에서 사람 중심으로** 전환하여야 한다. 과제단위의 경쟁에서 우수 연구인력에 대한 안정적인 지원을 통해 대형성과의 창출이라는 목표를 달성하는 조직혁신이 있어야 한다.
 - 셋째, 출연(연) 전체 구조를 **분야에서 주제로** 전환해야 한다. 현재 기계, 화학, 생명 등 분야별 운영에서 감염병, 자율주행 등 주제단위로 연구조직이 운영되어야 한다.

제3절 기술사업화 및 창업 활성화

가. 이론 및 기존 연구

- 기술사업화와 창업에 있어서의 정부의 기업가적 역할이 강조되고 있다. Mazzucato (2013)는“벤처자본이 리스크를 선호한다”는 속설은 사실과 다르다고 주장한다. 미국 정부는 국가기관과 상업적 성장 촉진하는 민간부문 사이에 네트워크를 만들고 기초연구에 투자하고 있다. 미국정부는 파머시 개발의 보조금 지급, 약제시장 보호, 생물 약제학 약품 구매하는 방식으로 혁신을 지원하고 있다.
- 생명공학이나 녹색기술의 경우, 많은 연구가 초기단계에 머물러 있는데, 공공기금이 오히려 리스크를 담당한다는 것이다. 벤처자본이 가진 단기 편향성은 오히려 해가 될 수 있다. 벤처자본의 문제는 초기에 투자를 안한다는 것 보다는, 투자의 목적이 투기에 있기 때문이다. 벤처자본 지원회사가 생산실패하고 파산해도, 벤처자본은 이를 팔아 수익을 창출하는 불합리한 상황이 빈번히 연출된다 (Mazzucato, 2013).
- 박종복(2008)은 기술사업화 정책을 공공기술 사업화 정책과 민간기술 사업화 정책으로 구분하면서, 기술사업화 정책의 주된 수단은 실패 영역에 적절한 프로그램을 집행하여 지원하거나, 제도개선을 통해 관련 주체의 기술사업화 활동의 유인기제를 강화한다고 정의하였다. 최근에는 합작투자나 기술지주회사 설립으로 직접적으로 사업화를 지원하는 정책 경향을 띠는다고 지적하였다.



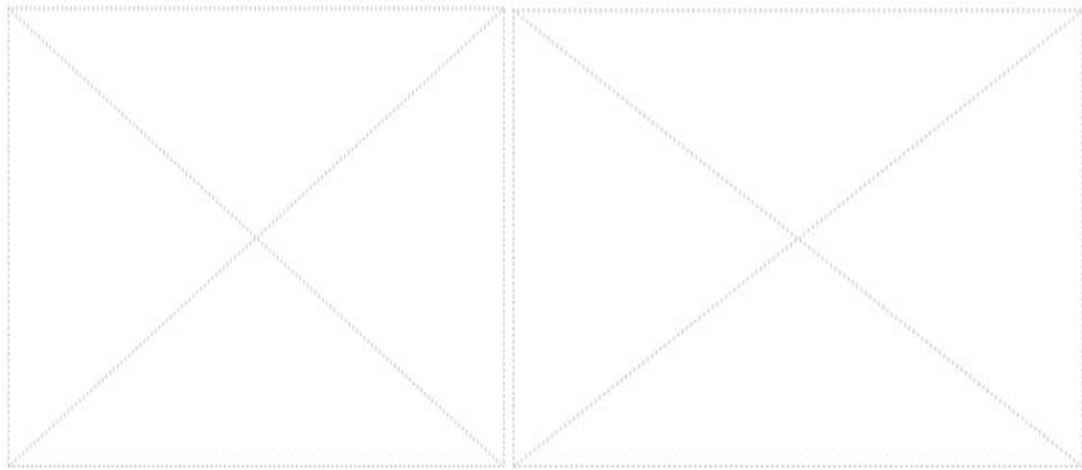
<그림 6> 기술이전 사업화의 개념과 정책대상 범위

출처 : 김성민 외 (2015), p.37

- 국민의 정부 시기, 신경제를 표방하고 「벤처기업 육성을 위한 특별조치법」 따라 벤처정책이 강화되었고 벤처창업이 급증하였다. 또한 인터넷과 무선통신, 반도체 부문의 급속하게 발전함에 따라 관련 분야의 중소기업 연구소의 설립이 크게 늘어났다. 이 결과, 기술혁신 활동에서 주변부에 존재했던 벤처기업들이 국가혁신체제의 중요 요소로 부상하는 계기를 제공하였다.
- 무엇이 문제인가? 공공연구기관의 기술사업화나 창업의 경우, 대형성과가 눈에 띄이지 않는다. 출연(연)은 분야별 칸막이로 인해 최근의 융합연구 추세를 반영하지 못한다는 점, 공공기관으로서 시장에 바로 적용되는 기술개발은 국제규범상 금지된다는 점이 지적된다. 각개약진하는 여러 부처의 기술사업화와 창업 지원사업들이 오히려 지원의 효율성을 약화시키고 있다.
- 다음으로, 대학의 경우 첨단기술이 부족한 지방 교육중심대학에 기술창업을 지향하는 사업이 적용되는 데에 문제가 있다. ACE사업, 지자체 사업 등을 수주하기 위해, 형식적인 기술창업센터를 운영하는 경우도 있다. 기술창업 도와주는 자체 펀드도 거의 없으며, 실무자 매니저가 능력이 미흡하여, 기업지원을 성장하는 것을 돕기 어렵다.

나. 현황과 사례

- 최근 벤처기업들의 성장에도 불구하고 연구개발의 구조 조정 과정에서 연구개발 투자의 대기업 집중도는 오히려 높아졌다. 상위 5개 기업의 연구개발 투자 비중은 1997년 36%에서 1998년 40%, 1999년에는 42.6%로 증가하였으며, 조현대 외(2001)는 이러한 추세가 이후 계속 진행되어, 경제와 연구개발 활동의 양극화가 심해졌다고 주장한다.
- 그러나 최근 다시 벤처캐피탈 투자가 급증하고 있으며, 네이버, 쿠팡 등 온라인 영역에서 기존의 대기업의 강고한 우선순위가 적용되지 않는다. 다음 그림에 나타난 바와 같이, 2020년 4조 3천억이상의 벤처투자가 이루어졌다. 이는 2021년 정부 연구개발예산이 27조라는 점을 비교하여 보면, 적지 않은 금액이라고 할 수 있다. 분야별로 살펴보면, 바이오/의료와 유통/서비스 업종의 성장세가 두드러진다고 볼 수 있다.



<그림 7> 최근 벤처캐피탈 투자의 추세

- 2021년 8월 대전과학산업진흥원 주최로 이루어진 연구회에서 창업과 기술사업화에 대한 다양한 의견 개진이 이루어졌다. 지역에서 창업한 이공계 연구원 출신 대표는 정부주도 창업지원 정책의 문제점을 지적하고 있다. 또한 창업을 고려하고 있는 출연(연) 박사는 지역에서의 창업지원 조건이 열악함을 지적하고 있다.

대전에 사무실 공장부지를 찾고 있는데, 일정 규모의 기업이 지역에 정주할 수 있는 조건이 열악합니다. 창업지원의 공간을 너무 잘게 슬라이스쳐서 입주기업 수를 늘리는 식의 [사업] 성과지표도 문제가 있습니다 (E박사). 저는 제약관련 연구개발을 하는데요. 경기도에 있었다라면 창업하였을 겁니다. 임상시험, CRO업체 뿐 만 아니라 인력도 쉽게 구할 수 있거든요 (F박사).

- 공공연구기관의 기술사업화와 창업지원에 있어, 이러한 임무가 본질적인 임무로 자리 잡았다고 보기 어렵다. 한편 이를 출연(연)의 본질적 임무로 보고 장려하기 보다는, 창업이나 기술사업화를 원하는 연구원에게 제공하는 서비스 정도의 수동적 활동으로 자리매김될 수도 있다.

저도 출연(연)에 있지만, 어떨 때에는 공직자라고 하고, 어떨 때에는 아니라고 하고 헛갈릴 때가 많습니다. 출연(연) 입장 자체가 창업을 하라는 건지 말라는 건지... 같은 출연(연)에서도 기관장에 따라 입장이 바뀌는 것 같습니다. 출근해서 창업하는 분위기, 국가적인 분위기가 중요한 것 같습니다. 출연(연)도 대학과 같이, 수업을 Buy-out(수업대체 지원)할 수 있는 제도적 모색이 필요합니다 (G박사).

- 출연(연) 기술사업화 지원에 있어 보다 세부적인 이슈로 연구원 내부의 인건비 규정, 주식보유 문제, 연구수행의 대체인력 이슈 등이 지적되었다. 이에 대하여 연구회 차원의 가이드라인 제정과 집행으로 풀어나갈 것을 주문하였다.

창업 후 연구원에 복귀하는 경우, 주식을 팔 수 밖에 없는데, [공무원에 적용되는] 상위규정에 따르기 때문이다. 연구회 TLO부서에서 대응해 주는 것도 좋겠다. 구체적인 가이드라인을 가지고서 적용하는 것도 좋겠다. 궁극적으로는 특별법이 제정되어야 하며, 여기 있는 전문가 모두 방치해 온 상황이라고 할 수 있다 (H박사). 팀창업의 경우 우리 연구원은 규정이 있으나 ‘소는 누가 키우나’라는 문제는 여전히 제기되고 있다. 연구원이 창업을 장려하고 있는지는 의문이다 (I박사).

다. 개선방향 : 기술사업화·창업의 가속화, 전문화 및 통합

- 기술금융에 있어 현재는 정부의 정책자금 중심의 모태펀드 조성이 중심을 이룬다면, 향후 투자대상, M&A 등에 있어서의 규제완화를 통해 **민간투자를 활성화**해야 할 것이다. 한편 대학의 창업지원 정책에 있어서도 스타트업 만에 초점을 맞추기 보다는 (Start-up Pull), 연구, 학업, 취업 전반에 있어서의 기업가적 마인드를 강화하는 다면적인 접근 (Entrepreneur Push)을 취하여야 한다 (이윤준, 2016).
- 기술사업화 **지원인력의 전문성**을 강화해야 한다. 지난 20년간 기술사업화 전문인력은 지속적 양적 팽창을 거듭해 왔으나, 업무영역이 단순 기술이전 마케팅과 계약, 특허관리 등으로 한정되어 질적 전문성은 답보상태에 있다. 한 방편으로서 경영의 전문가들이 엔지니어와 연계하여 기술사업화와 창업을 추진하도록 하는 방안을 모색해 볼 수 있다.
- 과학기술자가 경제적 부유함을 추구한다는 것은 부끄러운 일이 아니다. 이는 오히려 지역 경제 발전의 가장 강력한 추진력이 될 것이다. 그러나 연구인력에 대한 성과보상에 비해, **기술이전 사업화에 대한 성과보상**은 실질적으로 이루어지지 않는 것이 현실이다. 대학이나 정부출연연구소의 기술이전이나 연구원 창업에 대해 획기적인 금전적 동기부여 등의 인센티브를 강화해야 한다.

- 공공연구기관의 임무로서 기술사업화가 가지는 **조직 내 인식의 문제**이다. 다양한 기술사업화 지원사업화 평가 등의 정책으로 정부출연연구소의 기술이전과 사업화 활동을 장려하지만 이것이 본질적인 기능인가에는 회의적이라는 시각이 있다. 정부와 경영진은 공공연구개발의 시장연계 성과확산을 지역을 살릴 중대한 임무로 인식하고 정책집행과 지원에 임해야 한다.
- 부처별로 복잡하고, 중복적으로 지원되는 기술사업화와 창업 지원 **사업들을 단순화하고 통합**하여 정책고객 관점에서 체계적으로 지원받을 수 있는 사업 구조조정이 필요하다. 더 나아가 글로벌 시장에 큰 성과를 낼 수 있도록 사업의 지표와 구조를 재편해야 할 것이다.

제4절 대학과 과학기술 인력양성

가. 이론 및 기존 연구

- 일반적으로 대학의 주요 임무를 다음과 같이 제시할 수 있다 (Geuna, 1999). 첫째, 기존의 지식을 재생산하고 유지한다. 둘째, 학문후속세대인 대학생들의 비판적인 추론능력과 개인의 특별한 기능을 계발한다. 셋째, 지식의 기반을 확대한다. 넷째, 지역과 국가 수준에서 필요한 연구와 교육을 제공한다.
- 이러한 네 가지 임무 중 앞의 두 가지 임무는 전통적인 것으로서 교육을 통해 지식과 문화, 사회적 가치를 보존하고 전수하는 것이라고 할 수 있다. 세 번째 임무는 대학의 연구 기능을 의미하는 것으로서 지식 그 자체의 탐구는 물론 사회적으로 유용한 지식의 생산까지 포함한다. 마지막 임무는 상대적으로 최근에 부여된 대학의 역할로서 경제개발의 직접적인 기여자로 인식되기 시작하였다.
- 이른바 지식기반경제가 심화됨에 따라 국가적으로 혁신적 지식의 생산이 경제성장의 중요한 조건으로 인식되고 있다. 이러한 활동을 수행할 가장 중요한 주체로 대학의 연구개발 활동의 중요성이 최근 더욱 부각되고 있다. 또한 이러한 연구개발의 결과가 어떻게 경제적 성과로 연계시킬 것인가 즉, 효과적인 산학연계(university-industry linkages)의 구축이 중요한 이슈로 부각되고 있다.
- 이론적으로 국가혁신체제론(national innovation system)의 관점에 따르면, 기업의 혁신의 중요한 원천인 대학 연구활동에 대한 관심이 높아지고 있으며(Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993), 더 나아가 Etzkowitz 등이 최근 주장하고 있는 삼중나선(triple helix)이론은 대학, 정부, 기업의 공동진화, 특히 대학의 역할을 중심에 두면서 지식 생산에 있어 삼자간 중심적인 역할 수행에 초점을 맞추고 있다 (Etzkowitz & Leydesdorff, 1997).
- 우리나라 대학은 지난 반세기 동안 양적으로 그리고 질적으로 엄청난 성장을 경험하였다. 대학의 수는 물론 대학 수, 학생 수가 급증하였으

며, 교육의 질적 수준 또한 향상되었다. 연구에 있어서도 지난 20여 년간 대학이 생산한 논문수의 급격한 증가와 질적 수준의 도약을 이루었다. 이러한 변화는 정부의 적극적인 지원 정책 및 제도와 대학의 노력에 기인한 것이라고 할 수 있다.

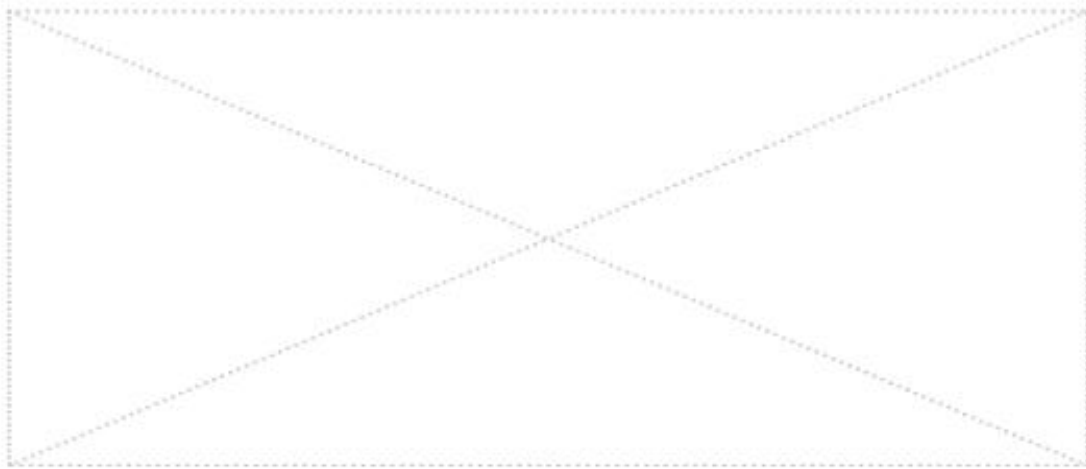
- 1960년대와 1970년대는 대학에 대한 강력한 지원의 시기라 할 수 있다(이혜영 외, 1998). 이 시기는 표준화된 노동인력의 생산이 중등교육과 고등교육의 목표였으며, 그나마 고등교육에 대한 접근은 매우 제한되어 있었다(Kim and Lee, 2006). 정부 정책은 이공 분야의 인력 양성에 초점을 맞추고 있었으며, 대학 입학 정원제 등 대학에 대한 강한 통제 수단을 행사하였다.
- 1980년 쿠데타로 등장한 전두환 정권은 정치적 약점을 만회하기 위해, 다양한 자유화 조치를 단행하였다. 대학정책에 있어서도 통제가 완화되었는데, 졸업정원제와 입학 정원의 확대를 실시, 대학의 급격한 팽창이 나타났다. 이러한 팽창의 직접적 원인으로서는 1970년대의 초중등교육의 확대에 예비 대학입학자 수의 증가를 꼽을 수 있다(이혜영 외, 1998). 이는 경제가 성장함에 따라 국민들의 대학교육에 대한 수요가 증가하였기 때문이기도 하다(Kim and Lee, 2006).
- 1990년대는 대학의 연구기능이 강조되고 활성화된 시기라고 할 수 있다. 정부는 대학의 연구기능을 활성화하는 다양한 정책이 도입되었다. 또한 1990년 선도연구센터(SRC/ERC)와 같은 대학 연구센터와 이공계 대학부설연구소 설립 지원, 1995년 지역혁신센터(RRC) 설립지원을 통해, 연구가 대학의 주요 임무 중 하나로 자리매김하는 계기가 되었다. 2000년대는 전 시기를 거치면서 강화된 대학의 연구역량을 활용하여 기업과의 연계 강화를 통해 경제에 기여하는 다양한 법률, 프로그램 등의 제도가 강화되었다.

나. 현황과 사례

- 지역 대학 교원 특성 : 국내 박사 출신, 지역 대학 신입교수들의 연구 성과가 더 높은 것으로 나타났다(중앙일보, 2017; Kwon et al., 2016). 그러나 학령인구 감소로 전반적 대학원생 감소가 예상되며, 특

히 비수도권 대학의 학업전념자 비율은 상대적으로 낮다. 지역거점대학의 박사배출 규모는 크지만, 대학원생은 재직자 비율이 높다 (박기범 외, 2017). 결론적으로 단순한 기초연구비 지원액의 증대보다는 거점대학에서의 연구자 경력 지원이 더 중요한 과제임을 알 수 있다. 일본의 경우 노벨상 수상자의 경우, 지역 국공립대학의 지원이 중요한 역할을 하였다고 보고한 바 있다 (권기석 외, 2018).

- 대학 전임교원의 신규채용 추이와 특성 : 다음 그림은 지난 40년간 대학 전임교수의 신규채용 비율과 대학유형별 추이를 보여주고 있다. 전문대 보다는 대학이, 사립대학보다는 국공립대학이 다소 신규채용 비율이 감소하고 있는 것을 알 수 있다 (권기석 외, 2018).



<그림 8> 전임교원 신규채용 및 대학유형별 추이

출처 : 김미란 외 (2010), 대학교수 노동시장, 한국직업능력개발원

- 박사인력의 수급 문제 : 박기범(2010)은 우리나라의 박사급 인력이 선진국에 비하여 부족함에도 불구하고, 과잉공급이 이루어지는 이유를 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 이공계 박사인력의 활용규모가 배출 규모보다 훨씬 크다. 둘째, 기업 등 민간의 연구개발 일자리에 대한 선호가 대학과 정부출연연구소 등 공공부문 보다 약하다는 점이다. 따라서 이공계 인력수급의 위기를 처우개선 측면에서만 보면 안된다는 결론이 도출된다.

인터뷰 대상 : 서○○ (2018년 2월 졸업, 현재 PostDoc)

일시/장소: 2018년 12:45-13:50 / KAIST 내 카페

주제 : 대학원생은 실험실에서의 연구 수행에 어떤 어려움을 겪고 있는가?

출처 : 권기석 외(2018, p.9)

<연구노하우의 체계적 공유>

Q : 연구실에서 박사과정 생활을 하셨고, 가장 어려웠던 점은 무엇이었나요 (05:35)

A : 연구실마다 다르기는 한데, (주저주저함) 저 같은 경우는 복합적인 거 같아요..생물학 실험의 특성상 실패가 많아요. 이전에는 성공하는 것이 갑자기 실패하는 경우가 많고, 이유를 모르는 경우가 많아요. 여름에 실패하는 경우가 많아요. 온도의 유지가 중요하거든요. 통제가 안되서...

Q : 그런 경우에는 노하우의 도움을 요청하거나 하겠네요. (07:30)

A : 교수님도 해주시고, 선배들도 해주시는데, ..우리 연구실의 경우, 한사람이 한 프로젝트를 하는 식으로 운영되는데, ..주로 교수님하고 이야기를 많이 해요... 그런데 교수님은 물어보는 것만 알려주시고...10개 이상 하시니까...연구를 하다가 방향을 상실했을 때, 힘들었어요. 어떤 사수를 만나는 가가 중요해요. 저 같은 경우는 사수가 당뇨병 걸렸어요...제 거[프로젝트]를 먼저 하던 선배는 우울증 걸려서...그래서 저는 혼자 했어야 하는 상황이었어요.

<경제적 안정성>

Q : 연구 외적인 측면에서 가장 어려웠던 점은 무엇인가요? (11:45)

A : 인건비 측면이 그렇죠. 저는 학생회에 들어갔던 이유가...카이스트라고 하면 돈 안받고 공부하는 데라고 알려져 있는데, 갑자기 기성회비 100만원이 추가되었다고 해서, 총장님한테 직접 이메일을 (영어로, 영어를 좋아하셔서) 보냈어요. 그랬더니, 그게 처장님, 학과장님, 지도교수님에게 전달에 돼서 지도교수님이 곤란해 지셨어요. 그 때 교수님도 실험실을 세팅하는 시점이어서 인건비 주실 상황이 아니었어요. 결국 최종적으로는 대출안내 이메일을 받았어요. 이게 계기가 돼서 인건비 개선관련 제안을 많이 했어요.

<위계적 연구실 문화>

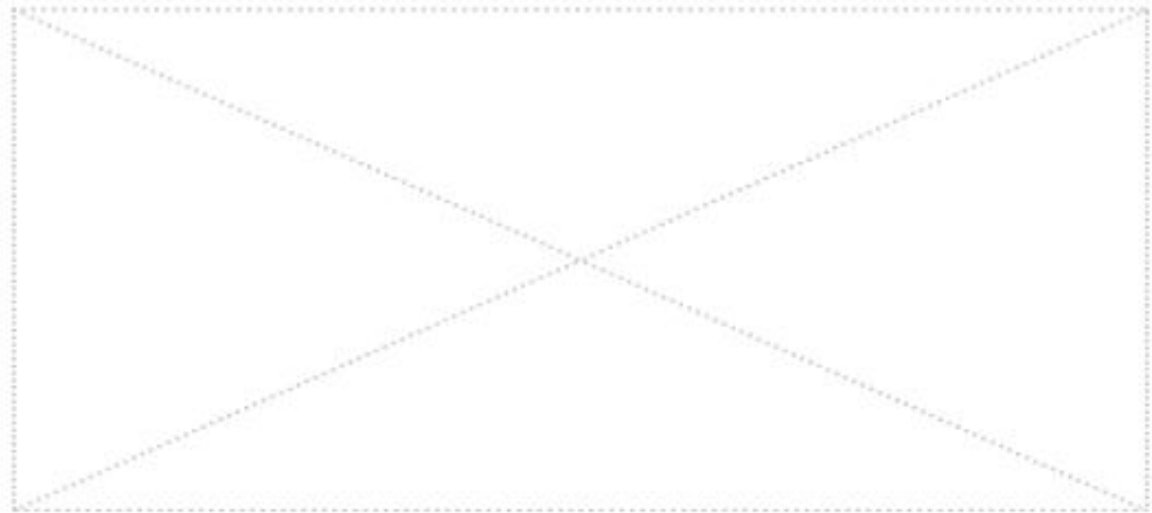
Q : 인건비 외에 또 연구 외적인 측면에서 가장 어려웠던 점은 무엇인가요? (18:30)

A : 저희 연구실은 그렇지 않은데...다른 연구실 경우에는 수직적 문화가 있어요. 이게 그 한국교육의 산물인지 모르겠는데, 어느 정도 연차가 되면 끈대가 되는 거 같아요. 저는 외국에서 살았던 경험이 있어요. 싱가포르에서 5년, 영국에서 3년 있었어요. 10대를 외국에서 보냈어요. 제 안에는 둘 다 있는 거 같아요.

Q : 실험실 문화가 생산성에 미치는 영향이 클 거 같아요.

A : 어휴 절대적이죠. 영국 같은 경우는 스톨톡이라고 해서 펍에서 이야기하면서 연구 관련 이야기도 하고 하면서 좋은 아이디어 얻고 그래요. 근데 한국처럼 '이거 해 저 거 해'라고 찍어주는 식으로 하면, 여러 방향에서 파다가 이중 선택해서 좋은 해결책을 찾아가기가 어려울 거 같아요. '내 경험이 맞으니까 이렇게 해' 이런 식으로 하면 어려울 거 같아요.

- 앞의 인터뷰 내용은 학문후속세대인 대학원생이 실험실에서 겪는 고충을 잘 보여주고 있다. 범주화한 바와 같이, 실험실 내에서 연구노하우의 체계적 공유 미흡과 위계적 문화, 불안정한 경제상황 등은 우리가 해결해야 할 문제로 드러났다.
- 과총 주최로 2021년 9월 16일에 개최된 “청년과학기술인과 과기정통부장관과의 대화”에서 한 대학원생은 국내 실험실의 위계적 문화, 즉 '갑질'의 생산구조를 꼬집었다. 그는 연구의 지도에 있어서는 지도교수의 학문적 권위에 기반을 두고 생산적인 관계를 유지할 수 있지만, 인건비, 출퇴근, 휴가, 진로진도까지 교수에게 걸려 있다 보니 허심탄회한 의견을 나누기 힘들다고 하였다. 동료로서 평등한 관계를 구축하는 지도교수도 있지만, 만약의 경우 견제장치가 없으며, 연구실 구성원간 소통을 방해하는 주요 요인이라고 언급했다 (아시아경제, 2021.9.21).
- 다음 그림은 2020년도에서 2050년도의 전국의 대학생 재적학생 수를 기준으로 예측한 것이다. 그림에 따르면, 2024년까지 전국 대학생 재적학생 수가 200만 명 이하로 감소한 뒤 유지되다가, 2034년부터 감소하여 2044년에는 수도권 지역에 100만 명 재학생 채워진 뒤 지역의 재학생은 사라지게 되는 것이다.



<그림 9> 전국 대학 재적인구로 본 2050년

출처 : 조영태(2021), 거점국립대의 생존전략: 인구학적 관점에서, 2021년도 제1차 고등교육 정책포럼.

다. 개선방향 : 지속가능한 글로벌 수준 연구인력 생태계

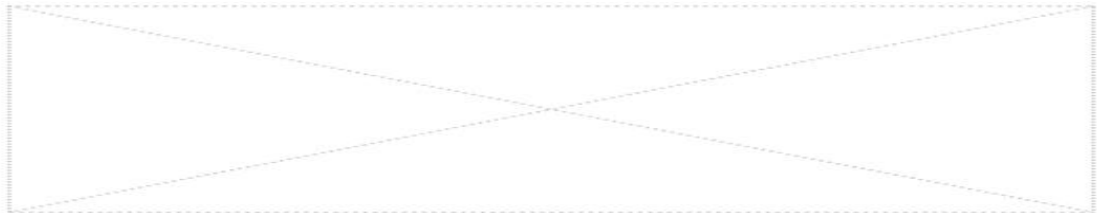
- 첫째, **대학원생**을 지도교수가 진행하는 과제의 자원이 아닌 **동료 연구자로 대우**해야 한다. 발간된 한국연구재단 보고서에 따르면, 최근 10년간 노벨상 수상자가 수상의 결정적 연구를 시작한 것이 평균 37.9세였다. 이들 학문 후속세대가 독립성을 가지고 존중받으면서 학문을 수행할 수 있는 분위기가 정착되어야 한다. 더불어 실험실 내에서의 자유롭고 창의적의 연구문화의 확산과 강화가 요구된다
- 둘째, 대학의 **교육과 연구의 연계성이 강화**되어야 한다. 4차 산업혁명과 관련된 인공지능, 빅데이터 등의 교육 콘텐츠가 양산되고, 코로나19로 인한 온라인 교육이 확산되고 있다. 이에 연구의 창의력을 획기적으로 제고할 수 있는 새로운 **교육방법과 콘텐츠에 대한 투자**가 필요하다. 단순 지식 전달의 내용은 온라인에서 쉽게 접근이 가능하기 때문에, 대학수업의 역할을 코칭이나 문제기반 학습, 현장학습 등이 강화되어야 한다.
- 셋째, **지역대학의 안정적 연구거점**을 확보하여야 한다. 지역에서 새로운 지식과 아이디어를 제공할 수 있는 거의 유일한 기관이 지역대학이다. 이러한 기관에서 창의적 연구를 지속적으로 진행할 수 있도록 안정적 연구기반을 확보해 주어야 한다. 최근 논의되는 국립대학네트워크나 지방거점국립대를 중심으로 기초연구 분야나 신산업을 촉발할 수 있는 4차 산업과 관련된 원천연구를 지원할 수 있는 프로그램을 마련하여야 한다. 이때 자유롭게 기획해 쓸 수 있는 묶음형 예산을 지원한다면 그 효과는 배가될 것이다.

제5절 기초연구 강화와 성과 확산

가. 이론 및 기존 연구

- 기초연구의 개념 : OECD는 연구개발의 구분에 있어 그 단계에 따라 기초연구(basic research), 응용연구(applied research), 실험적 개발(experimental development)로 나누고 있다(OECD, 2002). 이 때 기초연구는 다시 자연의 근본원리에 대한 순수기초연구(pure basic research)와 사회적 문제해결 가능성에 광범위한 기반지식을 제공할 것으로 기대할 수 있는 목적기초연구(oriented basic research)로 구분된다.

<표 2> 기초연구의 개념

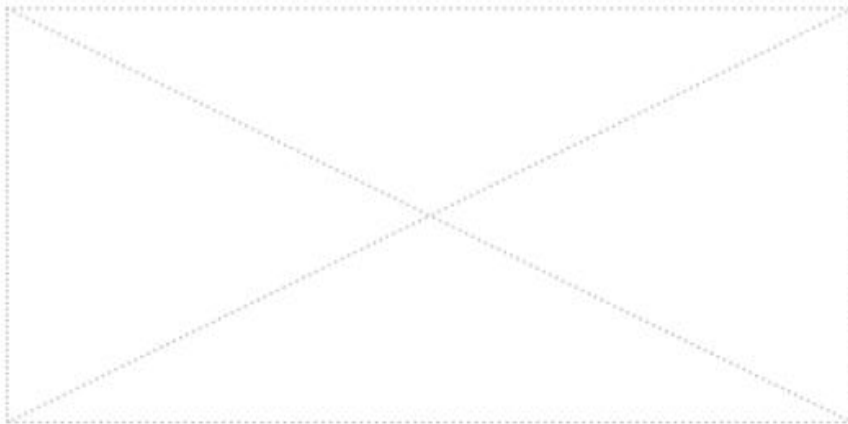


- ‘지식 그 자체의 추구(knowledge for its own sake)’에 대한 가치부여는 고대 그리스까지 거슬러 올라가며, 이는 유럽과 미국의 대학에 적용되었다. 2차 대전은 이에 대한 공공지원의 정당성과 기관이 설립된 시기이다. 바네바부시는 정부의 지원은 역설하면서 간섭은 최소화하는 국립연구재단을 설립하려고 하였다. 그는 과학이 정부의 직접적 간섭에서 벗어나야 창의적이고 풍부한 생산성을 시현할 수 있다고 생각하였다(Calvert and Martin, 2001).
- 냉전 시기는 기초연구에 대한 지원이 ‘시장실패’의 영역을 지원한다는 논거를 바탕으로 과학정책이 이루어졌다. 이후 1960년대 초반에 기초연구를 개념화 내지 측정하려는 시도가 NSF에 의하여 이루어지고, 이는 1963 OECD의 프라스카티 매뉴얼로 연결되어 기초연구는 측정가능하고 국가별로 비교도 할 수 있다고 인식되고 있다 (Calvert, 2006).
- 1980년대 여러 선진국 정부의 기초연구에 태도는 매우 크게 바뀌었다. 냉전이 종식되고 기술의 발전과 경제성장이 중요한 국가목표가 되었다.

동시에 혁신이 단순히 기초연구를 받아들여서 이루어지지 않는다는 이론(즉, 선형모형에 대한 반론들)이 힘을 얻었다. 그리하여 최근까지 기초연구는 제품생산이나 기술발전과 복잡하게 꼬이고 연결되어 있다는 관점이 받아들여지고 있다. 결론적으로 기초연구는 지난 반세기 동안 과학자의 자율성은 감소되고 책임성은 높아지는 방향으로 진화하였다고 볼 수 있다 (Calvert, 2004).

- 우리나라에서 기초연구는 기술개발과 독자적 과학기술정책 영역으로 구분되는 경향이 약하다. 과학으로 이해할 수 있는 기초연구는, 기술로 이해되는 연구개발과 상이한 관점에 의하여 다루어져야 한다 (권기석·이문영, 2009). 다음 표는 과학의 기획과 기술의 기획이 다르게 다루어져야 한다는 것을 보여준다.

<표 3> 과학과 기술 : 기획과정의 차이점



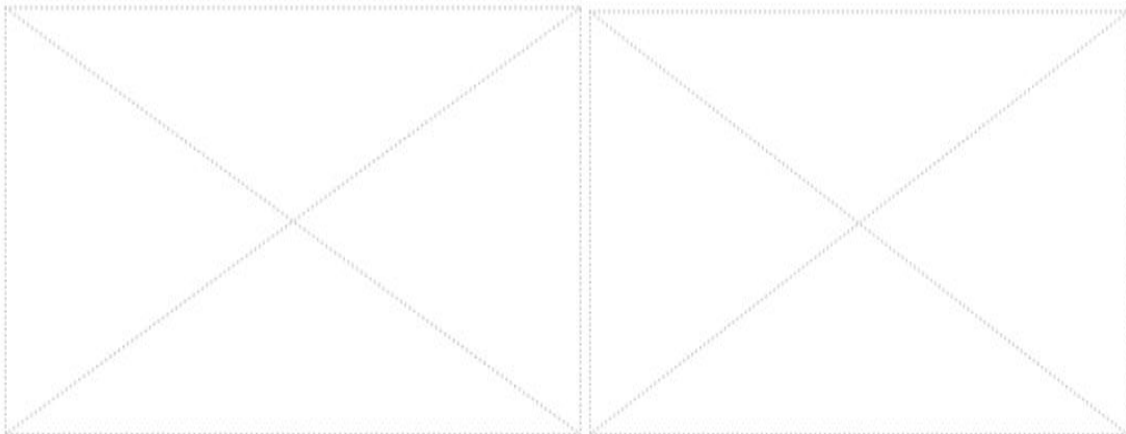
출처 : 권기석·이문영(2009)

- 기초연구 또는 과학은 실험실이라는 고립된 공간에서 이루어지는 활동이 아니다. 과학은 동료, 과학 조직은 물론 사회경제적 배경과 밀접한 관련을 가지면서 이루어지는 “사회현상”이라고 할 수 있다 (예. Bernal, 1939). 따라서 과학에 대한 이해는 분과별 지식에 대한 이해 뿐 만 아니라 과학을 둘러싼 환경의 맥락을 함께 고려해야 가능해 진다. 이러한 관점에서 과학의 맥락과 총체성을 포괄하는 체제론적 시각이 통찰력을 제공해 줄 수 있다.
- 국가 기초연구시스템(National Basic Research System)은 내부, 경계,

외부환경으로 이루어진다. 외부환경은 정치체제, 경제체제, 문화 등으로 이루어진다. 내부는 과학조직과 내부 환경으로 이루어진다. 과학조직은 대학, 국가출연연구소, 기업연구소, 민간기관 등으로 구성된다. 과학조직과 밀접한 관련을 가지는 관련 기관 연구지원 기관, 정부 등 타 주체와 과학의 소프트웨어라고 할 수 있는 과학문화 (자율성, 비판, 개방적 공유 등)가 중요한 요소가 된다.

나. 현황과 사례

- 2019년 우리나라 기초 연구개발비는 13조 623억원으로 전년 대비 8,818억원(7.2%) 증가하였으며, 응용·개발 연구개발비에 비해 비율 증가폭이 크다. 각 비율은 기초 연구개발비 14.7%, 응용 연구개발비 22.5%, 개발 연구개발비 62.8%이다.

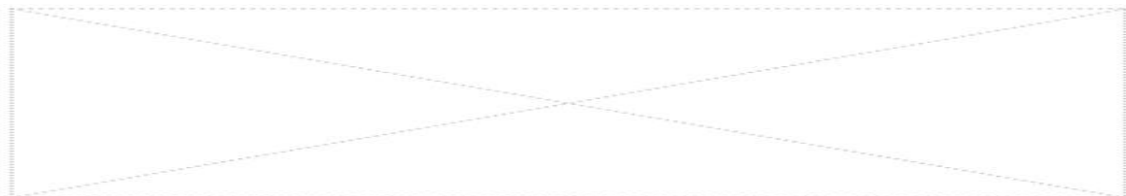


<그림 10> 연구개발단계별 집행 추이

출처 : 2019년도 연구개발활동조사보고서(한국과학기술기획평가원, 2021)

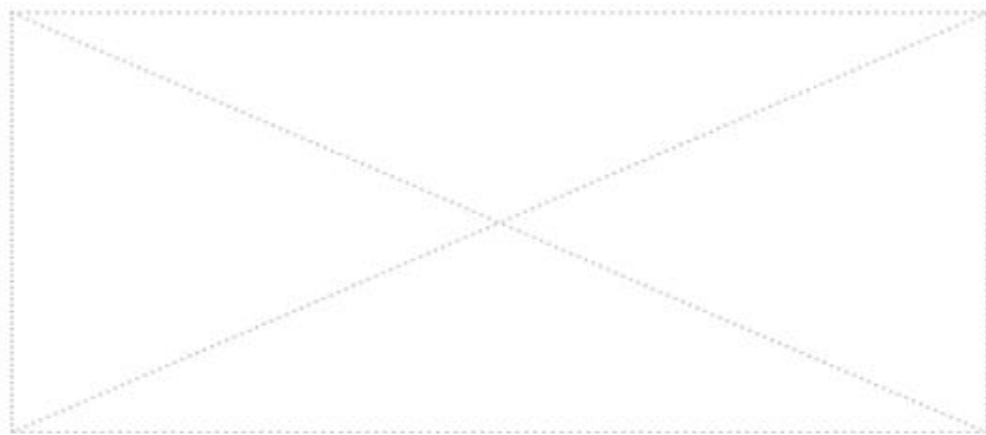
- 현 정부는 국제과제에 따라 연구자의 창의적 아이디어를 기반으로 지원하는 연구자 주도 기초연구사업(과기정통부 및 교육부)의 2배 예산 확대 추진하고 있다 (2017년, 1.26조원 → 2022년, 2.52조원 목표).

<표 4> 기초연구 예산의 확대



출처 : 2021년도 기초연구진흥사업 시행계획 (과학기술정보통신부), 단위 :
억원

- 최근 기초연구에 대한 정부의 지속적인 투자 확대에도 불구하고 기초연구현장에서의 불만은 쉽게 사그라지지 않고 있다. 국내 연구자들을 대상으로 전체기초연구 지원예산 중 순수연구개발에 대한 예산 비중의 적정성을 조사한 조현대 외(2014)에 따르면, 적정하다고 느끼는 경우가 겨우 12%에 불과하다. 결국 사회적 최적 배분을 실현하는 기초연구의 적정 투자 비중 및 규모는 얼마인지에 대한 질문으로 귀결되었다 (박철민·구본철, 2017: 61)
- 우리나라 기초연구지원 시스템에 일반화된 연구계획서 제출을 통한 경쟁적 연구비 지원 (competitive funding)이 기본적 연구비를 지원하는 묶음형 연구지원 (block funding) 보다 모험적 연구를 지원하는 데에 인색하다고 평가된다. 경쟁적 연구비 지원은 모험적 연구의 리스크를 연구자 개인에게 전가하게 된다. 최근 연구에 따르면, 혁신적 아이디어를 담은 논문은 높은 인용수를 받는 데에 있어, 그렇지 않은 논문 보다 더 많은 시간이 걸리며(3년 이상), 최고 저널에 실리기도 어렵다 (Franzoni, 2019).



<그림 11> OECD 국가별 대학일반지원금 비중

- 팀헌트 전(前) 영국 암연구소 수석연구위원은 원로 교수가 정년퇴직하면서 자기 전공 분야를 연구한 후배를 그 자리에 앉히는 '톱다운(top-down)'식 교수 채용 관행을 문제로 지적했다. 그는 "서울대 교수들 사이에선 자기가 연구한 분야가 (은퇴 후에도) 잊히지 않았으면 하는 고정관념이 자리 잡고 있다"며 "은퇴자와 거의 흡사한 복사판

(copy) 교수를 채용하는 동종교배(同種交配) 풍토를 바꾸지 않으면 세계를 놀라게 할 연구 결과는 나올 수 없다"고 했다 (조선일보, 2016.3.9.).

- 1992년 전파과학사에서 펴낸, 와타나베 마사오가 지은 『일본인과 근대과학』에 한국과학의 반성과 관련하여 주목할 만한 내용이 있다. "일본에서 이루어진 근대과학의 도입 내지 서양 학술문화의 섭취에는 기본적인 세가지 문제점이 있는 듯이 생각된다...
(1) 그것을 낳은 사상적 문화적 기반을 고려함이 없이, 단순히 기술적으로 도입하고 모방 이용하여 온 점,
(2) 서양 학술문화의 여러 분야 상호간에 걸쳐지는 밀접한 관련성을 고려함이 없이, 전문 세분화된 각 분야를 개별적으로 섭취하여 온 점,
(3) 도입한 서양 학술문화와 일본 재래의 것 사이에 아무런 관련도 맺지 않고 양자를 병존시키고 있는 점 등이다"

- 우리나라 기초연구 성과의 수준에 대해서 교수와 연구원들에게 질 문해 본 결과는 다음과 같다 (권기석, 2015).

세계적 연구 성과가 계속 나오고 있으나, 세계적 오리지널리티를 확보한 경우는 극히 드물다. 이는 선진국 연구현황에 기초하여 투자여부를 결정하기 때문에 완전히 새로운 창의적 연구는 지원을 받을 없는 구조에 기인한다 (교수 K6). 한국의 과제 선정과정에서 국내에서 새롭다는 것으로 정당화되는 풍토가 있는 것을 아닐까 한다 (연구원 H14). 우리나라 기초연구가 핫 이슈를 중심으로 유행을 따라가다 보니 언제나 모방연구를 할 수 밖에 없다 (교수 S12). 우연히 나타나는 천재 외에 전반적으로 선진국에 30년의 격차가 있다 (교수 K7). 세계적으로 기초연구를 주도하지도 최고 수준도 아니다 (교수 S9).

다. 개선방향 : 글로벌 수준의 자율성과 개방성 확보

- 첫째, 안정적인 연구지원 제도화가 강화되어야 한다. 이를 위해 기본연구비를 도입하자. 영국 등 과학 선진국은 연구자들이 아무런 과제신청서를 제출하지 않아도 기본적으로 제공되는 기본 연구비가 있다. 대학에 일정 방식에 따라서 묶음예산(block funding)을 지원하면, 연구자들은 자체적인 연구를 독립적이고 안정적으로 수행할 수 있게 된다.
- 둘째, 개방성과 공유성의 관점이다. 과학은 글로벌 수준의 네트워크에서 행해지는 활동이다. 과학기술 국제협력이 단순한 방문이나 사무소 설치 중심이 아닌, 실질적인 국제공동연구가 가능하도록 지원체계를 개편해야 한다. 국민의 세금이 해외의 연구자들에게 투입되는 것에 대한

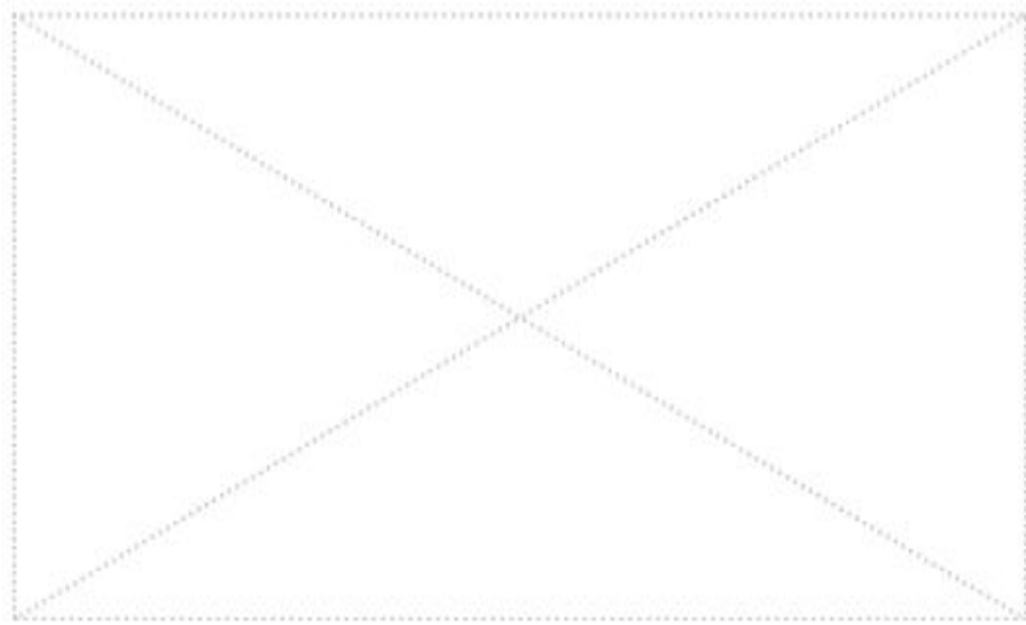
반감이 설득되어야 한다. 실력 있는 석학급 연구자들이 우리나라를 방문하고, 공동으로 장비를 활용하는 과학의 글로벌 네트워크의 허브 중
에 하나로 자리 잡아야 한다.

제6절 지역혁신체제 강화

가. 이론 및 기존 연구

○ 혁신이론 관점

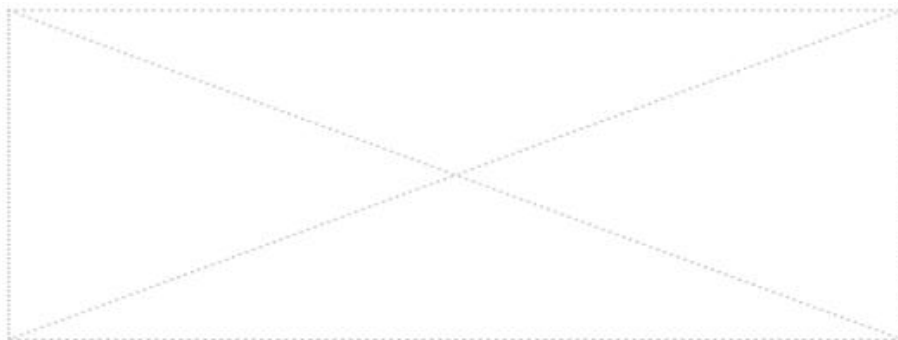
- 지역혁신체제(RIS)의 개념 : 지역혁신체제 연구는 지역 내 기술, 혁신, 산업 사이의 관계에 초점을 맞추고 있다. 지역혁신체제는 “민간기업, 중간조직, 공공기관의 상호작용의 집합에 대한 제도적 틀”이라고 정의할 수 있다. 이러한 제도적 틀은 지역수준에서 지식의 생성, 활용, 확산에 기여하여 혁신 성과를 창출하게 된다. 따라서 지역혁신체제는 지역차원에서의 새로운 지식 생산 활용에 초점을 맞추고 혁신역량과 경쟁력에 있어서의 지역간 차이를 설명할 수 있도록 한다 (Schrepf, et al., 2013).
- 지역혁신체제(RIS)의 특징 : 최근의 정보통신의 발전이 지리적 거리의 중요성을 감소시키고 있음에도, 이러한 공간적 집중은 혁신에 매우 중요하다. 국가혁신체제의 접근법을 지역에 적용시키기도 하지만, 지역혁신체제에 있어서 기업 내부의 조직화, 기업 사이의 관계, 공공부문의 역할과 정책, 재무적 조건 등 지역 수준에서 상대적으로 세부적으로 다를 수 있는 영역이다 (Korres, 2012, 2013).
- 이상적인 지역혁신체제(RIS)의 구성 : 아래 그림은 이상적인 지역혁신체제의 구성요소와 관계를 보여주고 있다. 지역내 대학과 기업 사이의 지식 이전과 요구와 이와 관련된 클러스터와 지역 거버넌스, 지역문화. 지역 외적으로는 글로벌 연구 네트워크와의 학습, 글로벌 생산 네트워크로의 수출 활동이 연계되는 것을 보여준다 (Cooke and Piccaluga, 2004). 관련하여 지역혁신체제 관점에서 그 구조를 밝히려는 여러 시도가 있었는데, Doloreux and Parto (2005)에 따르면, 지역혁신체제에 대한 연구는 다음과 같은 세 가지 차원에 초점을 맞추고 있다.
 - 첫째, 지식의 교환에 있어서 혁신체제 내 주체들 사이의 상호작용
 - 둘째, 지역 내에서의 지식교환과 혁신을 지원하는 제도의 역할과 조건
 - 셋째, 혁신관련 정책결정에 있어서의 지역혁신체제의 결정



<그림 12> 이상적인 지역혁신체제(RIS)

출처 : Cooke and Piccaluga, 2004

- 경제지리학 관점 : 경제지리학 관점은 지역발전과 지역성장에 있어서 집적(agglomertion)을 통한 클러스터의 형성과 현재에도 유효한지의 관점에서 살펴볼 수 있다(서일원, 2020).
- 전통적인 지역발전 논리 : 다음 그림은 지역특화를 통한 지역발전의 논리를 보여주고 있다. 지역의 인력과 장비시설 투자자본이 집적 되고, 외부의 자원이 연계되면서 규모의 경제를 통해 지역이 특화되면, 지역의 발전이 이루어진다는 것이다.



<그림 13> 지역발전과 지역특화의 논리

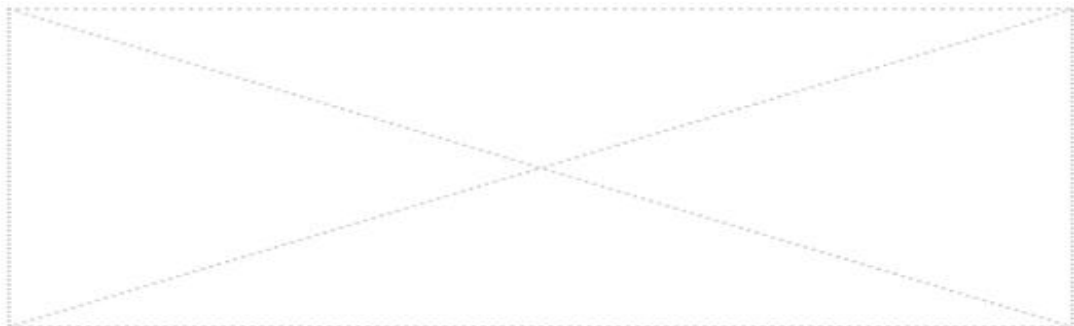
출처 : 서일원 (2020), 발표자료.

- 배태성(Embeddedness)과 외부성(externality)의 확보 : 지역에 스며들어 있는 문화와 관행, 네트워크가 혁신활동을 자극하는 배태적인 것을 만들어 내는 것이 중요하다. 이는 지역 내 외부성을 작동시켜 기업발전과 성장을 이끌게 된다는 것이다.
- 물리적 집적의 유효성 : 정보통신기술과 물류비용이 하락함에 따라 물리적 집적의 효과가 약해지고 있다. 즉 혁신주체의 클러스터라는 개념이 약화되고 있는 것이다. 기존에 생산에 특화된 도시의 구축을 통한 발전 보다는 도시가 소비공간인 동시에 기술생산 공간이 되는 디커플링과 린스타트업 기업 모델이 나타나고 있다. 더 나아가 글로벌 가치사슬(GVC)과 글로벌 생산망(GVN)의 개념은 더욱 지역 내 집적 개념을 완화시키고 있다.

나. 현황과 사례

- 최근 5년간 지역별 국가R&D 사업 예산은 다음 표에 나타난 것과 같이, 대전, 서울, 경기, 경남, 부산의 순으로 투입되고 있는 것으로 나타났다. 그러나 김성조(2021)에 따르면 대전에 28조의 연구개발투자가 이루어지지만, 대전의 지방만으로 추진되고 있는 연구개발사업은 250억 정도로 0.1%에 불과하였다. 결국 연구개발비를 가장 많이 지출하는 지역주도형 연구개발비는 미미한 수준인 것으로 평가된다. 논문, 특허, 사업화 등 성과관리 또한 거의 이루어지지 않았다.

<표 5> 지역별 국가R&D 사업예산 (상위 5위)



출처 : 과학기술기획평가원(2021)

- 한웅규 외(2021)는 광주의 광산업과 전주의 탄소산업에 대한 네트워크 분석 및 사례연구 방법론을 통해 지역산업의 발전경로와 성공요인을

밝혀내고자 하였다.

- 광주 광산업의 진화 : 광주의 광산업은 외환위기 이후 1998년 광주지역 대학교수를 주축으로 구성된 과학기술전략연구회를 중심으로 기획되었다. 이후 지자체장의 리더십과 연구기관 확충, 중앙정부 주도의 신산업 정책을 통해 최근까지 발전하였다. 그러나 기술기반 광기업 군이 부족하고 중앙정부의 지원이 감소하면서 ‘과제형’기업들이 이탈하였다. 이에 따라 기업당 평균 경쟁력은 증가하였다.
- 전주 탄소산업의 진화 : 전주를 포함한 전북 탄소산업의 공식적 시초는 2006년 지자체 차원에서 신성장동력 육성산업으로 선정하면서 부터이다. 강력한 지자체장의 리더십과 효성이라는 대기업의 유치, 탄소기술원, 탄소진흥원의 설립을 통해 발전하였다. 그러나 대기업의 비즈니스영역에 매몰되면서 탄소섬유 편중, 중소기업과의 상생구조 취약, 가치사슬의 미흡 등의 결과를 낳았다.
- 시사점 : 두 사례를 통해 중앙정부의 지역지원사업과 지자체장의 리더십이 지역혁신의 중요한 요인이었다. 이러한 두 요인은 지역의 기존 산업기반과 관련이 없는 비관련 다각화 전략이 가능하도록 해주었다. 반면 대기업이나 중견기업은 신산업 촉발의 필요조건이라기보다는 충분조건으로 작용하였다. 그러나 중앙정부 지원이 약화되면서 지속가능한 자생성을 확보하는 데에는 한계를 보여주었다.
- 서일원(2020)은 영국 테크시티의 분석과 스마트 전문화를 통해 한국의 지역혁신 정책에 대한 시사점을 도출하고자 하였다.
 - 테크시티 : 2011년 영국 ‘the Tech City Breakfast events’ 등의 회의를 통해 정부와 기업이 상호소통 하였다. 정부가 적극적으로 개입하지 않는 범위 내에서 TCIO (Tech City Investment Organization) 등을 설립하여 지원하게 되었다. 이에 TCIO는 창업기업과 성장형 산업의 수출문제에 대해 기술전문가, 내부 투자전문가, 기업가 등을 통해 실질적인 지원을 수행하였다. 2010년 이후 정부의 지원정책 등에 힘입어 200여개의 하이테크 기업이 입주하고, 관련업체를 포함하여 약 3,000개의 회사가 집적되어 성공적인 사례라고 평가받고 있다. 2015

년 기준 총 22.8억 달러가 투자되어 2014년 13억 달러에 비해 70% 가까이 증가하는 성과를 거두었다 (이윤석, 2015).

- 스마트전문화(Smart Specialization) : 기존 중앙집권적 지역혁신정책에 대한 반성을 통해, 지역의 주도권과 혁신역량을 강화하려는 시도로서 시작되었다. 이는 특징화된 절차를 보여주는 데, 초기 단계에서는 지역적 현황과 외부적 요인을 분석하고, 중앙정부가 지원자 입장에서 거버넌스를 구축하게 된다. 다음 단계에서는 지역의 미래를 위한 비전을 설정하고, 지역이 발전시키기를 원하는 방향으로 영역을 선택하고 목표를 설정한다 (김윤정·오세홍, 2013).
- 두 사례의 시사점 : 테크시티의 경우, 그 성과가 지역의 확산효과나 기술기반 기업에 대한 효과 등 실질적인 측면에서 과도하게 포장되었다는 비판이 있다. 그럼에도 테크시티에 대한 중앙정부의 지원방식은 거의 없었으며, 단지 기업에 대한 맞춤형 정보제공이 전부였다. 즉 민간 주도의 정책과 자연스러운 환경을 통한 성장이 이루어졌다는 점이다. 스마트 전문화는 지역의 자율성과 책임성을 강화하는 방향으로 진화해야 함을 보여주고 있다.

다. 개선방향 : 지역주도형 민간견인형 지역성장

- 기존에 중앙정부가 기획하고 지역에서 **경쟁적으로 사업을 수주하는 방식을 탈피하여, 묶음 예산(block grant)**을 바탕으로 지역에서 기획해서 지원해주는 사업이 대폭 확대되어야 한다.
- 단순히 탑다운 식의 생산하는 도시의 집적화 관점을 탈피하여 민간주도의 **지역 자생성을** 확보할 수 있는 **소비와 문화의 정주공간**을 확보하는 것이 중요하다. 이에 기술혁신을 통한 공공과 민간 주체 간 네트워크의 구축과 활성화가 연계되어야 한다.
- 지역혁신의 시야를 국내에서 글로벌 차원으로 확대하여, 글로벌 가치사슬망에 연결할 수 있는 역량을 갖추어야 한다. 이를 위해서 지역의 인적, 물적 자산을 **글로벌 창업 및 기술사업화**로 연계할 수 있는 채널과 인프라를 구축하여야 할 것이다.

제4장 글로벌 선도형 新 국가혁신체제 발전방안

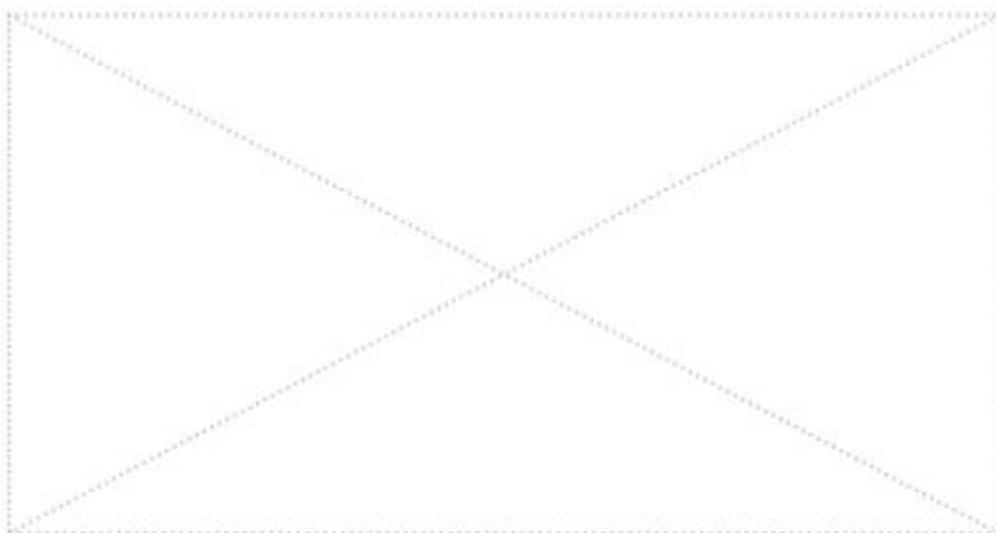
제1절 글로벌 선도형 新 국가혁신체제 개념과 특징 : 내생성 확보

- 화이트헤드의 관점에 따르면, 진정성 있는 과정은 객체화 과정이며, 자기 존재를 지배하고 있는 규칙을 스스로 밝히는 작업이다. 실재와 이론 간 상호작용을 통해 내생성을 획득할 수 있게 된다. 이에 아래로부터의 (Bottom-up) 동력을 찾는 내생적 발전의 패러다임으로 전환하여야 한다 (이덕희, 2020).
- 자본주의 진화과정에 대한 분석에 있어 독일 역사학과는 1) 동시적 관점에서의 현장성 중시, 2) 추월을 위한 국가개입주의, 3) 모방단계 이후의 자기 고유성의 개척을 중요시 한다(연구모임 사회비판과 대안, 2012). 최근 이덕희(2020)는 내생성의 조건으로서 : 1) 존재보다는 과정 (becoming rather than being) 2) 자기 조직화(주체간 관계를 통한 새로운 질서의 창발) 3) 주체성(주체적 자기조직화)을 제시하고 있다.
- 내생적 지역발전 : 사양산업으로 인한 침체를 벗어나, 안정된 지역발전을 위해서는 지역의 고유한 자원을 토대로 보다 지역에 밀착된 지역성장 정책을 추진해야 한다는 것이다. 이에 공간적 분산도 함께 고려되어야 한다. 관련하여 Cowan & Jonard (2004)는 집중과 분산에 치우치지 않는 분산집중형 네트워크 구조가 질적 성과를 담보한다고 밝힌 바 있다.
- 新국가혁신체제 - 내생적 접근 : 혁신주체들이 기술과 지식의 생산, 응용, 확산에 적극적으로 참여하고 이러한 과정에 시장적, 비시장적 요소들(정치, 역사, 문화, 교육 등)의 개입을 종합적으로 고려한 시스템적 접근, 내생적 기제를 밝히려는 접근이 대두되었다. 이러한 복잡한 요인들을 하나로 묶어 새로운 국가혁신체제의 동력을 확보하여야 한다.
- 이러한 내생성 확보의 조건으로서 3장에서 분석한 국가혁신체제의 하위체제별 진단을 바탕으로 다음과 같은 정책아젠다와 실천과제를 제시하고자 한다.

제2절 정책아젠다 및 세부과제

가. 정부의 역할 : 직접적 개입에서 전략적 설계로

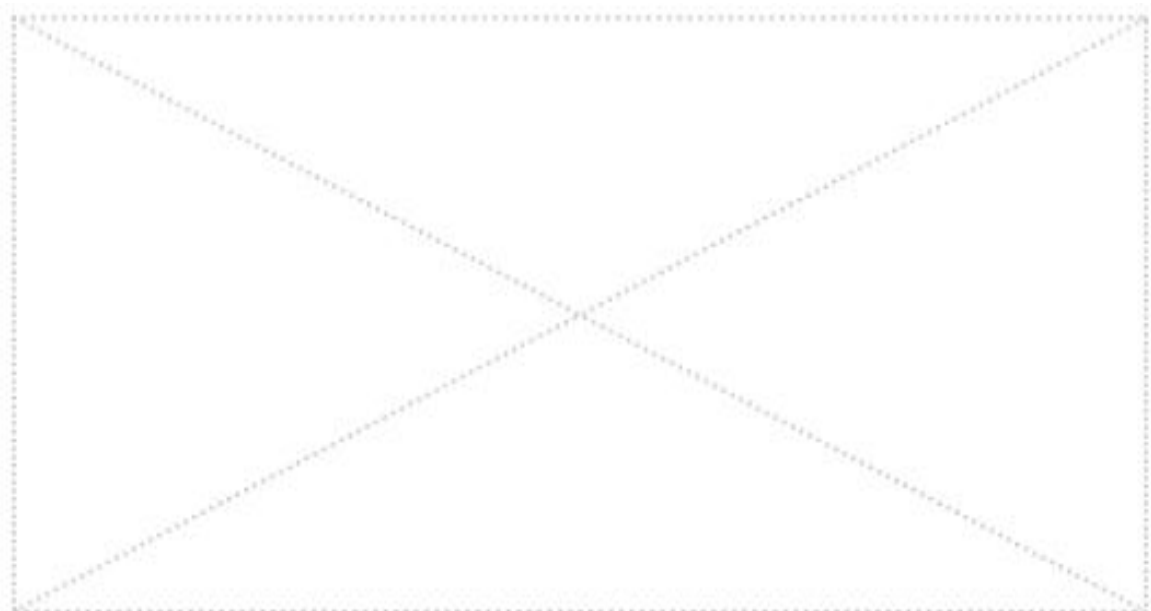
- 방향 : 혁신주체에 대한 직접적 지원 보다는 상위 정책과 전략에 집중하면서 자율성을 보장하면서도 책임성을 확보하는 방향으로 진화하여야 한다. 이를 위해 부처별 연구개발 기획평가기관의 전문성과 권한을 확대하고 전 부처를 아우르는 연구개발의 전략적 콘트롤 타워를 구축하여야 한다.
- 세부과제 1 : 국가R&D 통합·조정 기능 강화
 - 당초 부처간 국가연구개발 업무의 통합·조정을 포함한 R&D 콘트롤 기능을 목표로 한 과학기술혁신본부는 예산권에 있어 예비타당성 조사권한과 부처별 R&D 한도 등에 있어 제한적인 기능을 담당하는 데에 그쳤다.
 - 국가과학기술심의회 등 콘트롤타워의 기능은 사업 중복성 검토 수준에 머무르며 실질적인 상위전략이나 정책조정기능이 미약하여, 이러한 기능을 담당할 새로운 부서의 창설이나 시스템 평가 법제화 등 기능 강화가 필요하다 (이민형 외, 2021).



<그림 14> 시스템 관점에서의 통합조정 기능 강화

출처 : 이민형 외(2021), 그림 5, p.16.

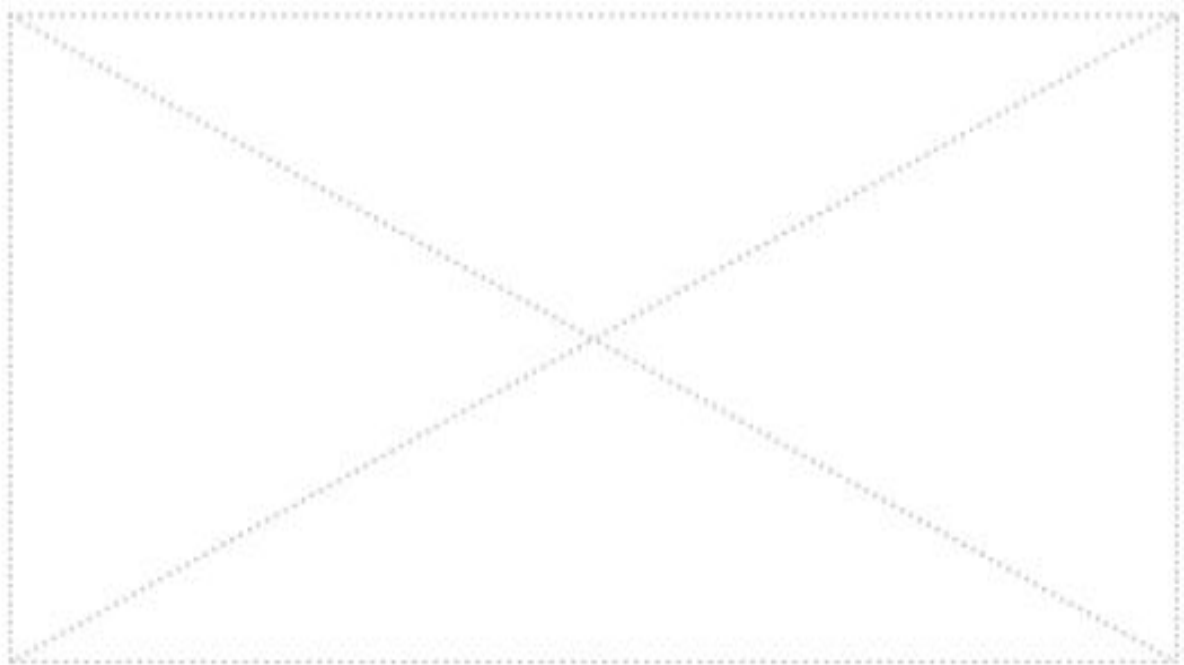
- 세부과제 2 : R&D 지원기관 및 싱크탱크의 자율성과 책임성 강화
 - 과학기술정책연구원(STEPI)을 효시로 한국과학기술기획평가원(KISTEP)이 별도로 분리되었으며, 다양한 분야별 정책기관과 지원기관, 평가전담 기관들이 각각 부처산하에 설립되었다. 이는 부처별 각 개약진형이라는 정부 연구개발시스템의 역사적 특성에 기인한다. 따라서 전체적 연계, 통합, 점검 기능이 약할 수밖에 없다.
 - 과학기술정책의 의제설정, 의사결정, 집행, 평가, 환류의 과정에 있어, 의제설정은 전문가 주도로 추진된다. 의사결정은 관료 중심으로 이루어진다. 싱크탱크나 지원기관의 기능은 집행이나 평가과정에 그 역할이 집중되어 있다. 상위 프로그램 수준의 평가나 관리는 미흡하다.
 - 시스템 전체를 다루고 전략적 방향을 주도하는 국가과학기술심의회 등 최상위 과학기술 콘트롤타워의 싱크탱크 기능과 거시적 프로그램 수준에서 평가기능이 강화되어야 한다. 혁신주체간 연결과 네트워크 기능을 점검하고 관리하는 기능이나 조직이 필요하다. 부처간 정책을 연계하여 정책의 실효성을 높이는 정책믹스(mixed-policy)가 다양하게 디자인되어야 한다.



<그림 15> 과학기술정책의 과정과 R&D 지원기관 및 싱크탱크 역할
출처 : Kwon (2021)

나. 정부출연연구소의 혁신 : 지원하되 간섭하지 않는다

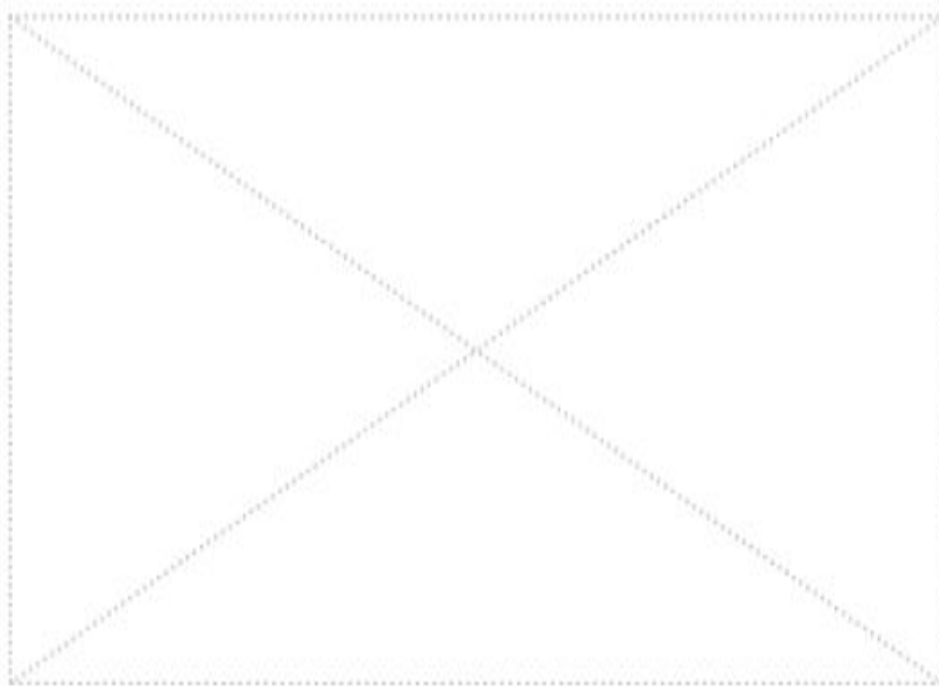
- 방향 : 국가차원 및 연구소 과제기획에 있어, 전문가 집단의 권한을 확대하고, 연구부서의 운영에 있어 과제단위 경쟁중심에서 사람과 팀 중심의 안정적 지원 원칙을 강화한다. 현재 분야별로 경직화된 정부출연연구소의 구조를, 감염병 등 주제별로 유연한 구조로 개편되어야 한다.
- 세부과제 1 : 출연(연)의 거버넌스 개선 및 역할 강화
 - 연구회의 실질적 위상과 권한을 제고하고 정책기획 기능을 강화하여야 한다. 실질적 위상 제고를 위해서 강화된 과학기술 콘트롤타워 직속 부총리 수준의 기관 산하로 이전하여야 한다. 또한 예산에 있어서 블록펀딩 기반의 자율적 집행권을 가지고 ICT, BT, 소부장 등 국가전략기술 기획에 참여한다.
 - 출연연은 법인격을 유연화하여 분야별 국가전략기술 개발의 허브 기관으로 거듭나야 한다. 연구회와 기획을 통해 기업과 대학을 연계하면서 글로벌 수준의 기술경쟁력을 확보할 수 있어야 한다.



<그림 16> 과학기술 거버넌스와 연구회와 출연(연)

출처 : 이민형(2022)의 제안 참조, 대폭 수정·개편

- 세부과제 2 : 연구개발 목적기관으로서의 정체성 확립과 리더십 확보
 - 임무와 역할을 명확히 하고 이에 따른 거버넌스를 합리화하여야 한다. 출연(연)은 국가 전략기술의 허브기관으로서의 정체성을 확고히 하고, 대학과 기업을 연계하는 국가 연구전략을 기획하고 집행한다. 최상위 과학기술혁신 컨트롤 타워 산하의 연구회는 통합평의회와 이사회로 운영되며, 출연(연)의 원장을 선임하게 된다. 바이오, ICT 등 전략그룹별 일몰형 전문연구소를 운영하고 산업지원, 연구인프라를 운영한다.
 - 출연(연)의 리더십 공간을 확보하기 위해, 집단중심의 연구그룹, 연구단, 전문연구소를 운영하게 된다. 연구회가 확보한 블록펀딩을 기반으로 컨트롤타워와 연계된 전략적 기획에 따라 연구를 수행한다. 기관 내부적으로는 인력, 예산, 장비 등의 자원배분에 자율성을 대폭 확대하고 5년 단위로 엄정한 평가에 따라 조직의 지속여부를 결정한다. 연구목적기관 법적 지정에 따라, 하부법령을 구체화하여 일반적 공공기관 관리의 통제 위주 방식에서 탈피한다.



<그림 17> 출연(연) 거버넌스와 역할 강화
출처 : 권기석 외(2017)의 <그림 69>를 수정·보완

다. 기술사업화와 창업 : 가속화, 전문화 및 통합

- 방향 : 대규모 기술사업화와 창업 프로그램의 기획과 지원을 통해 확대를 가속화한다. 동시에 부처별로 중복적으로 또는 유사하게 진행되는 프로그램을 정책고객 관점에서 통합한다. 이러한 과정에서 실질적 성과를 낼 수 있도록 지원인력의 전문성을 제고한다.
- 세부과제 1 : 정부지원 기술사업화 창업프로그램의 합리화
 - “선 설립, 후 육성”에서 “선 육성, 후 설립”개념으로 전환하여야 한다. 스타트업 설립을 위한 충분한 준비와 설계 필요하며, 육성을 위해 투자가 필요하다. 이를 위해 초기 지원을 위한 예산구조 마련(기술료 등)이 시급하다. 석박사 학생연구원, 박사후 연구원, 인력 창업 등 신진 혁신연구자의 창업 활성화하여야 한다.
 - 정부출연연구소 기술의 개방성을 강화하여야 한다. 내부 연구원 창업/연구소기업 설립하는 모델에서, 기술 공개 후 대전지역 창업 및 연구소 기업 공모하는 방식으로 전환하여야 한다. 이에 지자체의 연구비 지원, 연구기관의 기술·인프라 지원 및 펀딩이 병행하여 이루어져야 한다.
- 세부과제 2 : 시장친화형 지원 프로그램 심화
 - 연구자를 위한 창업과 연구소기업 설립을 위한 교육훈련 프로그램 모델 마련 및 운영하여야 한다. 미국의 Energy I-Corps, 독일의 FhG Venture 지원시스템 등의 사례를 참조하여, 창업 및 연구소기업 설립을 위한 교육훈련 프로그램 (가칭) NST I-Corps. 프로그램 도입하여 운영해 볼 수 있다.
 - 창업과 연구소기업에 대한 투자 기능이 강화되어야 한다. 정부출연연구소 내 스타트업 설립 이전 단계에서 창업 활성화를 위한 초기 투자 예산이 필요하다. ‘육성 기업 투자 → 지분 확보 → 엑시트 → 투자’의 선순환 구조를 확립하여야 한다. 이를 지원하는 인력에 대한 교육 프로그램 또한 전문화되어야 한다.

라. 대학과 연구인력 : 지속가능한 글로벌 수준의 생태계 구축

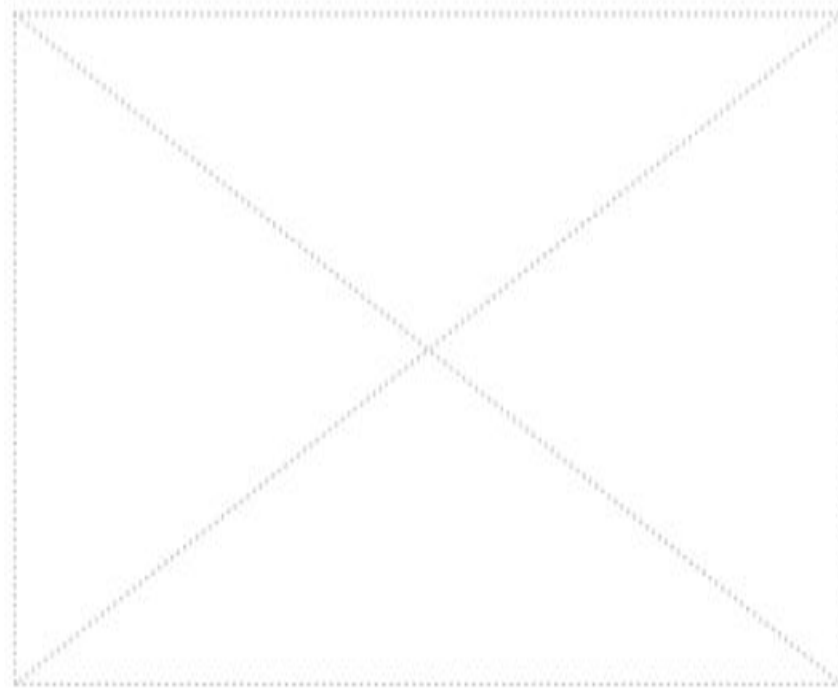
- 방향 : 지속가능한 글로벌 수준의 연구생태계를 구축하기 위해서는 먼저 학문후속세대인 대학원생을 학문의 동료로 대우하는 연구실 내 민주적 문화를 강화하여야 한다. 학부생들이 새로운 기술패러다임에서 성장할 수 있도록 교육콘텐츠와 교육방법의 혁신이 필요하다. 또한 지역의 안정적 혁신적 지식의 공급을 담당할 연구거점을 국립대학 중심으로 확보하는 것이 중요하다. 거시적으로는 산학연의 연계와 흐름을 강화할 수 있는 프로그램을 확대하여야 한다.

- 세부과제 1 : 대학유형별 역할 및 발전전략 실천
 - 글로벌 수준의 연구중심대학을 양성하기 위한 획기적인 자율적 연구 프로그램이 필요하다. 대학에 대한 연구비 지원은 지속적으로 증가하고 있으나, 세계 수준의 연구중심대학으로서의 위상은 부족하다. 네이처와 사이언스 논문게재 상위 300위 내에 한국대학은 5개에 불과하다. 최근 2년간 아시아 대학 상위 10권에도 드는 한국대학은 없다. 창의적인 융합적인 연구문화가 연구실과 대학 조직 내에 활성화되고, 국제화된 개방적인 연구시스템을 구축해야 할 것이다.

 - 지역 거점대학의 안정적 연구거점을 확보하고 이를 지역혁신에 연계하여야 한다. 지역 거점대학에 탁월한 연구센터와 거대학과를 설립하고 이의 결과가 지역산업으로 연계할 수 있는 구조를 구축하여야 한다. 줄어드는 학생과 비대면 강의로 비어 있는 공간을 지역기업에 개방하여야 한다. 지역 거점대학은 연구와 비즈니스가 공존하는 영역으로 전환한다.

 - 중소국립대와 지역 사립대학의 교육기반의 연구와 산학협력을 수행하여야 한다. 대학교육에 대한 혁신적 개편을 통해 학생과 기업의 수요 맞춤형 콘텐츠가 제공되어야 한다. 새로운 강의기법이 전면 도입되어야 한다. 상담을 통한 코칭과 실습을 통한 교육, 프로젝트 기반의 강의를 일정 시간 이상 수강하도록 해야 한다. 이를 통해 대학 교수의 강의, 연구가 기업의 수요와 자연스럽게 연계될 것이다.

○ 세부과제 2 : 대학과 연구소, 기업, 시민사회의 연계성 강화



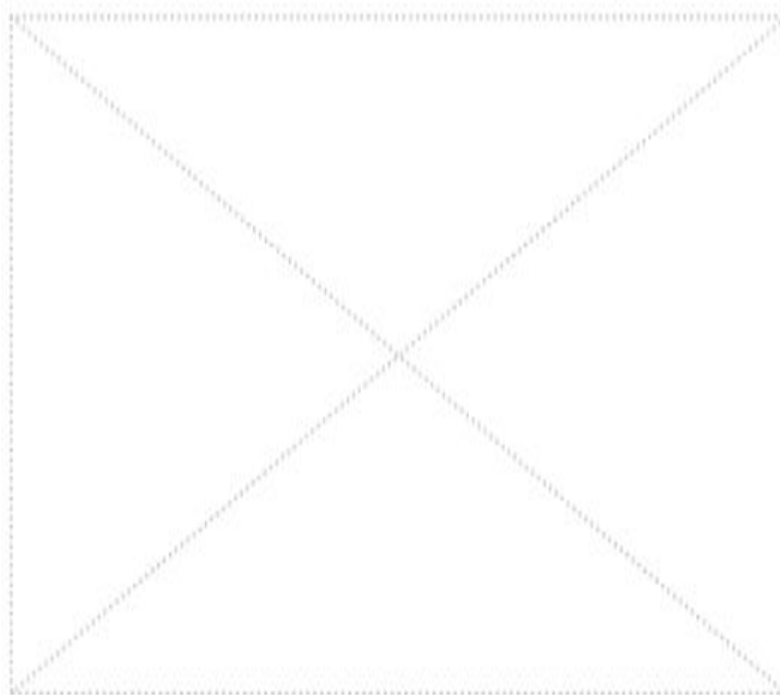
<그림 18> 사중나선(quadruple helix)의 진화모형
출처 : Carayannis & Campbell (2012), Fig 2, p.14.

- 산학연 간의 인력 흐름(mobility)을 원활하게 하는 제도를 강화하여야 한다. 현재 기업 보다는 공공연구소 선호, 공공연구소에 대학으로 일방향으로 되어 있는 흐름을 쌍방향으로 전환하여야 한다. 이를 위해 대학의 교수가 기업이나 연구소에 연구나 사업화에 실질적으로 기여할 수 있도록 제도적 뒷받침이 있어야 하고, 기업이나 연구소 시민사회에서 대학교육에 함께 참여할 수 있는 프로그램을 추진하여야 한다. 시민사회의 문제를 대학, 연구소 기업이 참여하는 리빙랩 방식의 접근은 보다 장려되어야 한다.
- 대학재정지원사업의 체계를 일원화해야 한다. 교육부처와 과학기술부처로 이원화되어 있는 대학재정지원사업을 대학과 과학기술을 하나의 소관 영역으로 묶는 부처로 개편하여야 한다. 이를 통해 고등교육체제의 연구와 교육이 연계되는 시너지를 기대할 수 있을 것이다. 재정지원사업의 집행에 있어서도 자율성과 지표의 확대, 미집행 예산 이월 대폭허용 등 탄력적인 운용이 가능한 다양한 장치를 강구하여야 한다.

- 연구비 중심으로 대학재정지원사업이 지속될 경우, 사회적으로 필요한 인력양성 보다는 특정 연구분야 중심의 인력이 배출될 것이다. 따라서 바이오헬스와 전통산업 경우에서 나타난 바와 같이, 사회적으로 필요한 분야의 인력양성이 공급에 미스매치가 심화된다. 따라서 산학협력 기반의 교육, 기업수요 기반의 연구 프로그램을 강화할 필요가 있다. 이를 확보할 수 있는 최상위 컨트롤타워에서의 전략적 기획과 프로그램 조정이 필수적이다.

마. 기초연구 활성화 : 안정적 지원과 글로벌 네트워크 강화

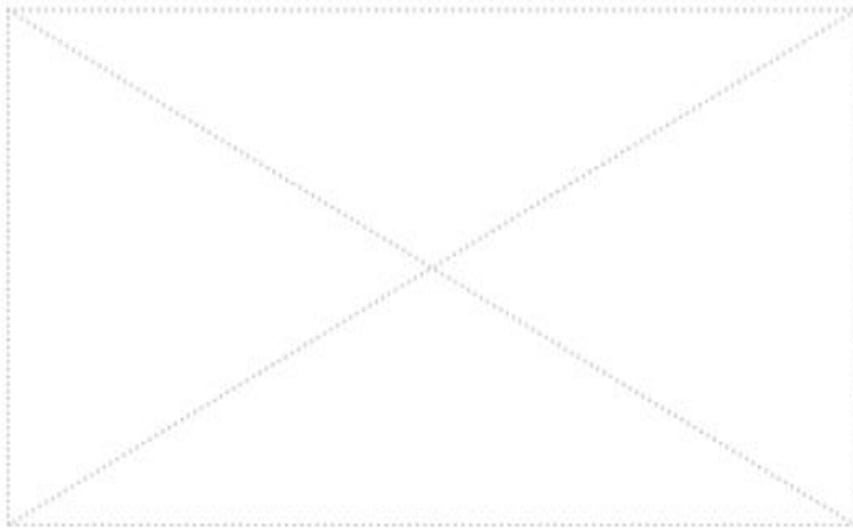
- 방향 : 연구개발정책에 있어서도 기초연구는 장기적 관점에서 다루어져야 할 영역이다. 이를 위해 대학차원의 묶음예산 지원 등 안정적인 연구비 지원시스템을 구축하여야 할 것이다. 또한 글로벌 수준으로 연구의 질을 높이기 위해서, 실질적인 국제공동연구를 대폭 지원하여야 한다. 다음 그림과 같이 기초연구는 기술능력이 유동기에 이른 한국국가 혁신시스템의 경제강대국 도약에 중요한 역할을 하게 된다.



<그림 19> 개발도상국의 추격과 기초연구의 중요성
출처 : Kim(1997)

○ 세부과제 1 : 블록펀딩형 대학연구 지원체제 구축

- 대학연구의 자율성과 창의성을 극대화하는 블록펀딩형 대학연구 지원체제를 강화한다. 다음 그림은 연구인프라와 대학연구소를 지원하는 블록펀딩 사업과 타 경쟁적인 지원비를 기반으로 개인이나 소규모 집단을 지원하는 사업의 차이를 보여주고 있다. 이를 통해 지속가능한 대학 기초연구 시스템을 집중적으로 지원할 조직과 인력지원 체계의 실질적 개선을 유도할 수 있다.



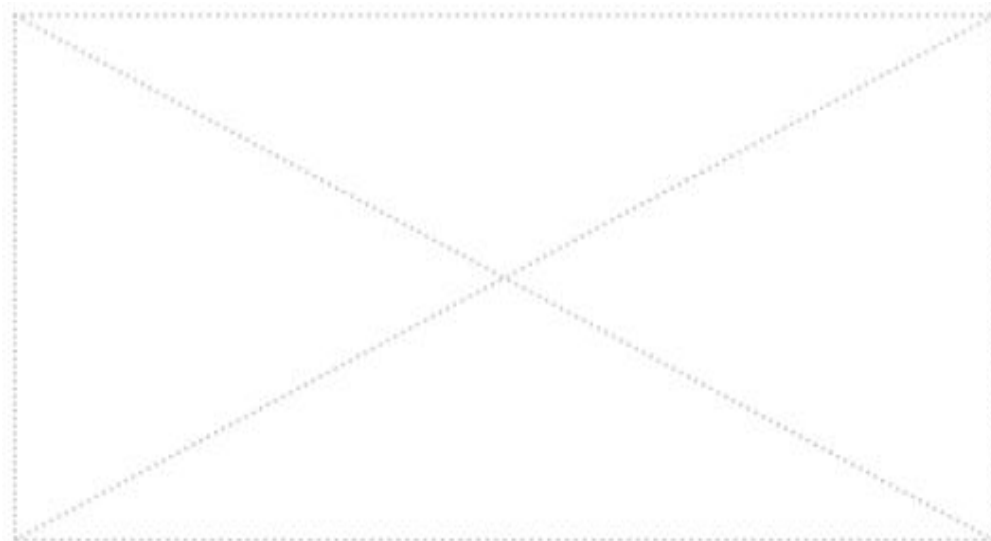
<그림 20> 블록펀딩형 대학연구지원사업의 포지셔닝

○ 세부과제 2 : 글로벌 연구협력과 과학기술 해외원조(ODA) 강화

- “과학은 글로벌 차원의 게임이다.”라는 문장이 의미하는 바와 같이, 기초연구는 글로벌 연구네트워크에서 탁월성 기반으로 이루어진다. 우주탐사, 가속기, 망원경 등 선진국의 거대연구 프로젝트에 주도적으로 참여하여 인류의 지식발견에 동참하여야 한다. 이를 통해 기초연구역량을 보다 심화할 수 있다.
- 중국, 일본과 연계하여 아시아연구프레임워크(ARF)와 같은 국제연구 지원기구를 운영할 수 있다. 이를 통해 아시아의 개도국과 함께 연구협력체를 운영하면서 기초연구 분야의 선도적 성과를 유도해 낼 수 있을 것이다. 더불어 아시아 권역의 연구인프라를 구축할 수 있는 과학기술원조를 적극적으로 추진하여야 한다.

바. 지역혁신정책 : 지역주도형 민간견인형 지역성장

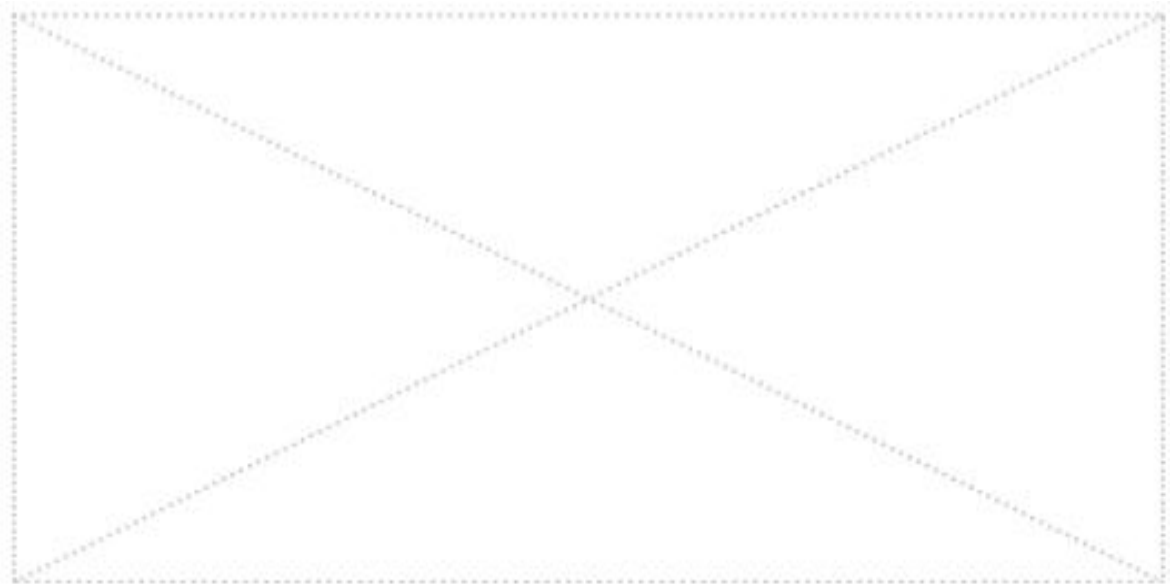
- 방향 : 지역이 밀고 민간이 당기는 지역성장 모델을 구축하고 실천하여야 한다. 이를 위해 기존에 중앙정부 중심의 지역혁신사업을 지역에서 주도적으로 기획하여 집행할 수 있는 프로그램을 만들어야 한다. 또한 민간주도의 지역 자생성을 확보할 수 있는 소비와 문화의 정주공간을 확보하고 지역발전사업에 연계하고, 글로벌 차원으로 확산될 수 있는 구조를 만들어 나가야 한다.
- 세부과제 1 : 지역주도형 R&D 시스템 구축
 - 포괄적 지역R&D 보조금 제도가 실행되어야 한다. 이를 통해 지역의 산업환경과 혁신역량에 맞는 연구개발프로그램을 기획하여 실천할 수 있게 된다.
 - 지역주도 혁신과 지역산업이 성장하기 위해서는 지역의 혁신자원을 연계하는 통합기획체계가 구축되어야 한다. 개방형 플랫폼은 기획된 체계의 실행에 다양한 주체가 참여하도록 지원하게 된다. 자체적으로 지역혁신사업이 집행된 결과를 평가분석하고 조정하는 체계가 필수적이다. 이를 통해 지역혁신의 확산이 가능해 진다.



<그림 21> 지역주도혁신의 비전과 전략
출처 : 고영주(2021)의 그림을 수정

○ 세부과제 2 : 지역혁신 네트워크 활성화

- 지역 출연(연), 테크노파크, 연구개발진흥원 등 지원기관의 대외협력 부서, 해외연구자 지원부서, 대학의 국제교류원 등을 연결하는 네트워크 구축하는 것이 선행되어야 한다.
- 지역 내 인큐베이팅, 인력양성프로그램 활동의 연계의 활성화가 필요하다. 이를 위해 해외연구자, 유학생의 정착 및 활동, 창업을 지원하는 기관별 다양한 프로그램의 분절된 공간을 연계하는 프로그램이 기획되고 집행된다. 인력이나 인프라 등의 자원을 공유할 수 있는 공공분야에의 공유경제 시스템 구축과 운영을 고려해 볼 수 있다.
- 지역의 혁신주체의 특성과 활동에 대한 정보공유가 중요하다. 온오프라인을 통합하는, 물리적, 가상적 공간에서의 주기적인 미팅과 소통. 정보공유 및 활용의 모델 개발을 통해 플랫폼의 효율적 운영이 가능해 진다.



<그림 22> 지역주도 혁신의 추진체계

■ 참고문헌 ■

- 고영주(2021), 대전과학산업진흥원 운영과 미래 전략, 발표자료, 2021. 3. 23. 대덕열린포럼.
- 권기석 (2019), 공공부문 연구개발직의 도전과 기회: 정부출연연구소 과학 기술자의 현재와 미래 탐색, 한국혁신학회지, 14(3), pp.143-181.
- 권기석 외(2017), 국가 R&D 혁신체제에서의 출연(연) 역할강화 방안 연구, 국가과학기술연구회.
- 권기석 외(2018), 교육부 기초연구 활성화를 위한 중장기 발전방안, 한국연구재단
- 권기석(2015), 우리나라 기초연구환경에 대한 시스템적 분석과 IBS에의 함의, IBS 창립 10주년 기념 정책지.
- 권기석·이문영(2009), 과학기획의 방법론과 적용, 과학기술학연구지 9 (2), pp.29-49.
- 김성민 외(2015), 기술 사업화의 이해와 적용, 경문사.
- 김성조(2021), 대전R&D 혁신생태계 현황과 투자 성과 분석, 2021 기술혁신학회 추계학술대회.
- 김성준(2020), 공공선택론, 박영사.
- 김운정·오세홍(2013), 스마트 전문화 전략을 중심으로 본 EU 지역과학기술정책 동향, ISSUE PAPER 2013-14, 과학기술기획평가원.
- 박기범 외(2017), 기초연구지원 확대의 쟁점과 과제, STEPI Insight, 219 호, 과학기술정책연구원.
- 박기범(2010), 박사인력 수급현황 분석을 통한 이공계 위기의 재해석, 한국교육, 37(1), pp.225-250.
- 박종복 (2008), 한국 기술 사업화의 실태와 발전과제 : 공공기술을 중심으로, 산업연구원
- 박철민·구본철(2017), 경제적 관점에서 본 기초연구예산의 적정 투자 비중과 규모 추정에 관한 연구, 기술혁신연구, 25(3), pp.51-82.
- 박태웅(2021), 눈 떠보니 선진국, 한빛비즈
- 서일원(2020), 산학연 협력체제 진화 : 이론과 실제, 한밭대학교 세미나 발표자료. 2020. 11. 20.
- 송위진·성지은·김연철·황혜란·정재용(2007), 탈추격형 기술혁신체제의 모색, 과학기술정책연구원.
- 연구모임 사회비판과 대안(2012), “프랑크푸르트 학파의 테제들”, 사월의 책.

유정식·홍훈·장종익·박종현(2012), 한국형 모델 : 다이내믹 코리아와 “냄비 근성”, 연세대학교 출판문화원.

이근(2016), 경제추격론의 재창조, 도서출판 오래

이덕희(2015), 공자가 다시 쓴 자본주의 강의, 도서출판 센추리원.

이덕희(2020), 내생사회, 율곡출판사.

이민형(2021), 혁신정책 평가의 새로운 패러다임: 시스템 평가체계 구축방안, STEPI Insight, Vol. 272, 과학기술정책연구원.

이민형(2022), 국가과학기술혁신 거버넌스와 출연연 혁신, 발표자료. 2022.1.12. 화학연 디딤돌프라자.

이민형·김태양(2020), 공공연구기관 R&D 협력체계 구축을 위한 주요 혁신방안, STEPI Insight, 과학기술정책연구원.

이윤석(2015), 혁신 스타트업의 천국 영국 테크시티의 경험과 교훈, 해외리포트, 국토연구원.

정재용·황혜란(2013), 추격형 혁신시스템을 진단한다, 한올아카데미.

조현대 외(2001), 외환위기 이후 기업의 연구개발 변화: 실태 및 정책과제, 과학기술정책연구원.

조현대 외(2014), 선도형 R&D 전환을 위한 기초연구사업 지원체계분석 및 개선방안, 과학기술정책연구원.

중앙일보, 2017.10.24. 한국서 교수하려면 해외로? 국내과 논문 실적 더 뛰어나.

한국과학기술기획평가원(2021), 2019년도 연구개발활동조사보고서, 한국과학기술기획평가원.

한웅규 외(2021), 신산업의 지역 뿌리내림 촉진방안 연구, 과학기술정책연구원.

홍형득(2016), 과학기술정책론, 대영문화사.

Amsden, A. (1989), *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, New York: Oxford University Press.

Arnold, E. et al. (2003), *Research and Innovation Governance in Eight Countries*, Technopolis.

Beden, Joseph R. (2021), A letter asking Prof. Lander to be a chief of the OSTP, Office of the President-elect.

Bell, M. (1993), *Integrating R&D with industrial production and*

- technical change: strengthening linkages and changing structures. In: Workshop on Integration of Science and Technology in the Development Planning and Management Process, United Nations Economic and Social Council, Economic and Social Commission for Western Asia. Amman–Jordan, 27–30 September.
- Calvert & Martin (2001), Changing Conceptions of Basic Research? SRPU Working Paper.
- Calvert J. (2004), The Idea of 'Basic Research' in Language and Practice, *Minerva*, 42, pp.251–268.
- Calvert J. (2006), What's Special about Basic Research? *Science Technology Human Values*, 31(2), pp.199–220.
- Carayannis, E. G. and Campbell, D. F. J. (2012), *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems*, Springer.
- Cooke, P., & Piccaluga, A. (2004), *Regional Economies As Knowledge Laboratories*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Cowan, R. & Jonard, N. (2004), Network structure and the diffusion of knowledge, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 28(8), pp.1557–1575.
- Doloreux, D., & Parto, S. (2005), Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, 27(2), 133–153.
- Dosi, G., Lundvall, B–A., Freeman, C., Nelson, R., Siverberg, G., Soete, L. (1988), (eds) *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, London.
- Edquist, C., Doloreux, D., & Hommen, L. (2004), Nordic Regional Innovation Systems: An Analysis of the Region of East Gothia, Sweden, *Canadian Journal of Regional Science*, 27, 431–457.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (eds) (1997), *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University–Industry–Government Relations*, London: Cassell Academic.
- Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, London: Pinter.
- Geuna, A. (2001), *The Changing Rationale for European University*

- Research Funding: Are There Negative Unintended Consequences?
Journal of Economic Issues, 35(3), pp.607–632.
- Franzoni, F (2019), Technology Transfer Conference 2019, Toronto.
- Kim, Linsu (1997), Imitation to Innovation, Harvard Business Review Press.
- Kim, Sunwoong & Lee, Ju-ho (2002), Promoting Innovation– Role of Education –Korea’s Economy 2002, Korea Economic Institute.
- Korres, G. M. (2012), Handbook of Innovation Economics. Nova Science Pub Inc.
- Korres, G. M. (2013), The European national and regional systems of innovation. In E. G. Carayannis and G. M. Korres (Eds.), The Innovation Union in Europe: A Socio-Economic Perspective on EU Integration (pp. 85-98). Edward Elgar Publishing Limited.
- Kwon, K.-S. (2021), Improving institutional settings of STI think-tank in Indonesia, ASIP Conference, Jeju, Korea, 8th Oct., 2021.
- Kwon et al. (2015), The impact of graduate students on research productivity in Korea, Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 2015, pp.1–21.
- Lundvall, B.-Å. (eds) (1992), National Systems of Innovation, London: Pinter.
- Martin, R. B. & Tang, P. (2006), The Benefits From Publicly Funded Research, SPRU, University of Sussex.
- Mazzucato, M. (2013), Entrepreneurial State, Anthem Press.
- Nelson, R. R. (ed.) (1993), National Innovation Systems: A Comparative Analysis, New York, Oxford University Press.
- Nelson, R. R. & Pack, H. (1999), “The Asian Miracle and Modern Growth Theory”, The Economic Journal, Vol.109: 416–436.
- Schrepf, B., Kaplan, D. and Schroeder, D. (2013), National, Regional, and Sectoral Systems of Innovation – An overview, Report for FP7 Project "Progress", progressproject.eu.
- Sharif, N. (2006), Emergence and development of the National Innovation Systems concept, Research Policy,
- Stiglitz, Joseph E. & Yusuf, Shahid. (2001), Rethinking the East Asian

Miracle. Washington, DC: World Bank and Oxford University Press.
World Bank (1993), The East Asian Miracle: Economic Growth and
Public Policy, New York: Oxford University Press.