

# 최종보고서

과학기술정보통신부장관 귀하

“기초·원천연구 활성화를 위한 산·학·연·관 협력방안 기획연구”에 관한  
연구의 최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

2018. 10. 5.

연구책임자	이연호 (인)
참여연구원	이기종 (인)
참여연구원	전중양 (인)
참여연구원	정성빈 (인)
참여연구원	조용희 (인)
참여연구원	김재영 (인)
참여연구원	이정현 (인)
참여연구원	전준하 (인)

## 안 내 문

본 연구보고서에 기재된 내용들은 연구  
책임자의 개인적 견해이며 과학기술정보  
통신부의 공식견해가 아님을 알려드립니  
다.

과학기술정보통신부 장관 유 영 민

# 제 출 문

과 학 기 술 정 보 통 신 부 장 관 귀하

본 보고서를 “기초·원천연구 활성화를 위한 산·학·연·관 협력방안 기획연구”의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 10. 5.

연구책임자	이연호 (인)
참여연구원	이기종 (인)
참여연구원	전중양 (인)
참여연구원	정성빈 (인)
참여연구원	조용희 (인)
참여연구원	김재영 (인)
참여연구원	이정현 (인)
참여연구원	전준하 (인)

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

# 목 차

1. 서론	01
1.1. 연구의 배경	01
1.1.1. 기초·원천연구의 개념 및 정의	01
1.1.2. 연구의 필요성	01
1.2. 연구목표 및 내용	02
1.2.1. 연구목표	02
1.2.2. 연구의 내용 및 범위	03
2. 문헌분석	04
2.1. 기초·원천연구의 개념 및 특성	04
2.1.1. 기초·원천연구의 개념	04
2.1.2. 기초·원천연구의 정의	05
2.1.3. 기초·원천연구의 특성	06
2.2. 기초원천 연구와 기술혁신	08
2.2.1. 기술혁신의 개념 및 정의	09
2.3. 기초·원천 연구의 협력 모델의 진화	10
2.3.1. 트리플 헬릭스의 개념	11
2.3.2. 트리플 헬릭스의 주체 간 상호작용	12
2.4. 산학연 협력네트워크	14
2.4.1. 협력네트워크의 개념	14
2.4.2. 협력네트워크의 특징	16
2.4.3. 혁신네트워크의 발전방안	17
2.5. 네트워크 유형 분류	18
2.5.1. 네트워크 행위자의 성격에 따른 분류	18
2.5.2. 네트워크 행위자간 관계적 형태에 따른 분류	19
2.5.3. 기술협력의 단계와 목표에 따른 분류	20
2.6. 연구자들의 네트워크에 대한 관점	22
2.6.1. 혁신네트워크	22
2.6.2. 혁신네트워크 관점	25
2.7. 신규 네트워크 정책 및 구축방안	27
2.7.1. 지역혁신정책의 필요성	29
2.7.2. 지역혁신시스템	30
2.7.3. 혁신네트워크의 유사개념	32
3. 국내·외 산학연관 협력사례 분석	38
3.1. 해외 주요국의 기초·원천 연구 산학연관 협력 사례	38
3.1.1. 미국	38
3.1.2. 유럽	41
3.1.3. 일본	48

3.2. 국내 기초·원천 연구 산학연관 협력 사례	
3.2.1. 출연(연).....	49
3.2.2. 민간기업.....	55
4. 산학연 협력 인식 및 니즈조사.....	52
4.1. 설문조사 개요.....	00
4.2. 기초·원천 산학연관 협력 설문조사 결과.....	00
4.3. 기초·원천 산학연관 협력에 관한 참여 조사 결과.....	00
5. 기초원천연구 산학연관협력 활성화 방안.....	85
5.1. 개요.....	85
5.2. 산학연관 협력의 문제점.....	87
5.2.1. 기업의 입장에서 바라본 산학연관 협력의 문제점.....	87
5.2.2. 대학/연구소의 입장에서 바라본 산학연관 협력의 문제점.....	89
5.3. 협력 활성화를 위한 제도 및 환경 개선 방안.....	91
5.4. 기초·원천연구 특성을 반영한 산학연관 협력 모델.....	93
5.4.1. 기본방향.....	93
5.4.2. 세부 추진방향.....	96
5.5. 기술이전 실효성 제고를 위한 Baton-zone 프로그램.....	98
5.5.1. 기본방향.....	98
5.5.2. 세부 추진방안.....	100
5.6. 기초·원천 연구를 위한 민간재단 설립·운영 활성화.....	102
5.6.1. 개요.....	102
5.6.2. 민간과학재단 설립·운영 활성화 방안.....	105
5.7. 산학연관 개방형 협력 네트워크 구축.....	106
5.7.1. 개요.....	106
5.7.2. 정책협력 네트워크.....	108
5.7.3. 공동연구 네트워크.....	110
5.7.4. 성과활용 협력 네트워크.....	114
참고문헌.....	118



# 1. 서론

## 1.1. 연구의 배경 및 필요성

### 1.1.1. 기초·원천연구의 개념 및 정의

○ 기초연구란 연구개발의 한 종류로 ‘응용연구’와 ‘개발’의 상대적 개념에서 정의됨(Auger, 1961; NSF, 2010; OECD, 2002b)

- 1945년 과학연구개발국(Office of Scientific Research and Development)의 국장이었던 Vannever Bush는 “Science: the endless frontier”라는 대통령 보고서를 통해 기초연구의 중요성과 지속적 투자의 필요성을 강조하고, 국가연구재단(National Research Foundation)의 설립 근거를 마련

○ OECD가 작성한 프라스카티 매뉴얼(Frascati Manual)에 따르면, 기초연구를 특정한 응용이나 사용을 염두에 두지 않고, 일차적으로 현상이나 관찰 가능한 사실의 기저에 깔려 있는 근본원리에 대한 새로운 지식을 얻기 위해서 수행되는 실험적 혹은 이론적 작업으로 정의함(OECD, 2002b)

- 기초연구는 미래 광범위한 영역에서의 응용이라는 명백한 목적과 함께 공공 이익을 지향할 수 있음(OECD 2002b)

○ 기초·원천연구의 개념은 다양한 의미에서 사용되고 있으며 기초와 원천을 두 개로 분리하고 사용하고 있는 경우와 복합적으로 사용하고 있는 경우가 존재함

### 1.1.2. 연구의 필요성

○ 기초·원천기술은 상용화 기술과는 달리 기술의 난이도, 오랜 개발 기간, 실패 위험성, 고 투입자금, 중장기 연구 등 많은 부분에서 민간참여가 힘들고 단기간의 성과를 담보하기 어려운 특성을 가지고 있음

○ 해외의 주요선진국들의 기초·원천 연구는 기초연구에서 사업화까지 연결되는 연구개발수명주기 관점에서 이루어지고 있으며, 중앙정부 지원 외에도 민간과 협력 또는 직접 투자해서 진행하는 방식이 같이 활용됨

- 그러나, 한국의 기초·원천 연구는 정부주도형으로 대부분 출연연에서 주하고

있으며, 일부 학계의 참여를 통해 연구를 진행하고 있는 실정임

- 이러한 학-연 간의 연구에서는 정부의 자금투입 후 사업화까지 가는 시간에 오랜 기간이 걸리며 대부분 기획단계에서 마무리 되는 경우가 많아 연구개발 자금 지원에 대한 실효성 문제 발생
- 기초·원천 성과물의 사업화 및 확산을 위한 방안으로 과학기술포럼, 기술매칭상담회 등 다양한 프로그램이 운영되고 있으나 기초·원천기술을 제시하고 협업할 수 있는 네트워크가 부재
- 민간주도형 사업지원 및 협력네트워크를 운영하기 위해서는 기술개발 수요 발굴, 커뮤니티, 연구회, 포럼 등의 협력네트워크 운영방안이 필요
- 따라서, 우리나라 기초·원천연구의 도약적 발전 및 세계적 연구성과 창출을 위해서는 기초·원천 기술의 경쟁력 활성화를 위한 적극적인 민간참여와 협력네트워크 활성화, 지원정책(안) 마련이 필요함

## 1.2. 연구목표 및 내용

### 1.2.1. 연구목표

- 우리나라의 미래먹거리가 될 우수 원천기술과 과학기술인재 확보를 위해 기초연구에서 성과 창출까지 산·학·연·관이 협력할 수 있는 체계 기획
- 연구자 주도 R&D로 패러다임이 전환되는 가운데, 정부 R&D의 성과에 대한 국민적 요구도 동시에 높아지고 있어 민간참여 활성화 및 사업화 확대 방안 마련 필요
- 이러한 배경 하에 산·학·연·관이 기초연구 단계에서부터 지속적·장기적으로 협력하여 연구역량을 결집, 우수기술과 인력을 육성할 수 있는 체계 구축 필요
- 국내·외 협력네트워크 문헌 및 사례분석을 통해 기초연구기획-개발-상용화-성과확산까지의 R&D 개발수명주기에 해당하는 민간 참여형 협력네트워크 활성화 전략방안 제시
- 해외의 R&D 협력 프로그램은 지역의 산-학-연-관 협력 프로그램을 통해 민간주도형으로 활성화되고 있음

- 국내와 해외의 지원프로그램을 분석하여 2Track 지원프로그램을 정부주도형(Top-down)과 민간주도형(Bottom-up)으로 지원할 수 있는 협력네트워크 플랫폼 및 방안 마련

### 1.2.2. 연구의 내용 및 범위

#### □ 민간기업, 학계, 연구계의 상호 간 인식 및 니즈 조사

- 산학연 주체들 상호 간의 기대상과 실제 인식
- 현재 기초연구를 위한 협력 현황에 대한 의견, 대안 조사

#### □ 정부/민간 R&D에 있어 산학연·관의 협력 형태 조사

- 국내 공공/민간부문, 해외 주요국 사례 조사(정책, 사업, 프로그램 등)

#### □ 기초·원천단계 연구에 있어 민간기업-학·연 연구자간 협력 장애요인 분석 및 문제점 진단

- 설문분석을 통한 산-학-연 연구자들 간의 장애요인 차이 분석

#### □ 문제점 진단을 토대로 산·학·연의 역할과 효율적 협력 방안 도출 및 산업계의 참여유인 연구, 정책 및 제도적 개선방안 도출

- 연구커뮤니티와 산업계의 자생적 파트너십 관계 형성 방안 등 포함

#### □ 민간기업과 학·연 연구자, 정부 간 협력체계 방안 마련

- 기초·원천연구부터 가시적 성과 창출, 인력 양성까지 포괄할 수 있는 체계, 사업 또는 프로그램 등 기획

## 2. 문헌연구

### 2.1. 기초·원천연구의 개념 및 특성

#### 2.1.1. 기초·원천연구의 개념

- “원천연구”란 제품이나 서비스를 개발하는데 필수불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구 활동을 말함
- “원천연구”는 주로 기초, 응용연구에서 이루어지며, 기초연구에 포함된 원천연구는 제외하고 응용연구 중 원천연구 비중을 산정

[표 2-1] 기초·원천 연구의 범위

분류	기초연구	응용연구	개발연구
원천기술 범위		원천 연구	

- 국가과학기술위원회 기초과학연구진흥협의회에서 마련('09.2월)한 원천연구 개념(안)을 바탕으로 개념의 특성 등을 도출

#### ◇ 원천기술의 개념

- 제품이나 서비스를 개발하는 데 필수불가결한 독창적인 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술(“원천기술”을 개발하기 위한 연구 활동이 “원천연구”)

#### ◇ 3대 기본특성

- ① 독창성 : 다른 기술에 의존하지 않는 신규성
- ② 핵심성 : 어떤 제품을 생산하는 데 있어 없어서는 안 될 필수성
- ③ 혁신성 : 다수의 응용기술을 만들어 낼 수 있는 생산성

#### ◇ 일반적 특성

- ① 창조적인 기술로 선행특허가 거의 존재하지 않는 기술
- ② 연구결과물이 원천특허 확보 또는 기술 선점의 효과가 큰 기술
- ③ 기술·경제적 파급효과가 매우 큰 고위험·혁신형 기술
- ④ 민간투자가 어렵고 공공부문이 담당하여 발전시켜야 하는 기술
- ⑤ 개발연구의 바탕이 되는 과학적 탐구 기반의 선도형 기술

## 2.1.2. 기초·원천연구의 정의

- 기초연구란 연구개발의 한 종류로 ‘응용연구’와 ‘개발’의 상대적 개념에서 정의됨(Auger, 1961; NSF, 2010; OECD, 2002b)
  - 1945년 과학연구개발국(Office of Scientific Research and Development)의 국장이었던 Vannever Bush는 “Science: the endless frontier”라는 대통령 보고서를 통해 기초연구의 중요성과 지속적 투자의 필요성을 강조하고, 국가연구재단(National Research Foundation)의 설립 근거를 마련
- OECD가 작성한 프라스카티 매뉴얼(Frascati Manual)에 따르면, 기초연구를 특정한 응용이나 사용을 염두에 두지 않고, 일차적으로 현상이나 관찰 가능한 사실의 기저에 깔려 있는 근본원리에 대한 새로운 지식을 얻기 위해서 수행되는 실험적 혹은 이론적 작업으로 정의함(OECD, 2002b)
  - 기초연구는 미래 광범위한 영역에서의 응용이라는 명백한 목적과 함께 공공이익을 지향할 수 있음(OECD, 2002b)
- (한국) 우리나라 법률에 따른 기초과학(기초과학연구)의 개념 정의는 다음과 같음
  - ‘기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률(제2조 정의)’에서 “기초연구”란 기초과학 또는 기초과학과 공학·의학·농학 등과의 융합을 통하여 새로운 이론과 지식 등을 창출하는 연구활동을 말함
  - 국가과학기술심의회(이하 국과심)는 ‘기초연구법’ 제 5조에 따라 우리나라의 기초연구 진흥에 관한 중장기 정책목표 및 방향과 이를 달성하기 위한 중점과제 등이 반영된 ‘기초연구진흥종합계획’을 수립하여 추진함
- (일본) 일본 통계성통계국(統計省統計局)<sup>1)</sup>에 따른 기초연구의 개념은 다음과 같음
  - 기초연구란 특별한 응용용도를 직접적으로 고려하지 않고 가설이나 이론을 형성하기 위해서, 또는 현상이나 관찰 가능한 사실에 대한 새로운 지식을 얻기 위해 행해지는 이론적이고 실험적인 연구를 말함

1) [http://www.stat.go.jp/data/kagaku/kekka/a3\\_25you.htm](http://www.stat.go.jp/data/kagaku/kekka/a3_25you.htm)

### 2.1.3. 기초·원천연구의 특성

□ 흔히 기초과학과 기초연구를 엄격히 구분하여 사용하기도 하지만 상황에 따라 혼용하여 사용하는 특징을 가지고 있음

○ 기초과학은 학문적 분류 범주를 칭하는 것에 가까운 반면, 기초연구는 연구개발의 단계나 속성을 의미하는 것이 일반적임

○ 기초과학과 기초연구의 개념을 세부적으로 정의할 수 있는데 연구개발의 목적 관점과 단계관점으로 구분할 수 있음

- (목적관점) 기초과학, 원천기술, 산업기술의 3가지 관점에서 개념을 정의

- (단계관점) 기초연구-응용연구-개발연구 3단계로 개념을 정의

[표 2-2] 기초과학과 기초연구의 개념 정의

연구개발의 목적 관점	
기초과학	주로 자연현상에 대한 이해 그 자체를 목적으로 자연에 대한 새로운 이론과 창조적 지식을 획득하거나 정립하는 연구를 수행
원천기술	주로 기초과학에 뿌리는 두고 있으면서 독창성, 독보성 및 혁신성이 높은 기술을 개발하는 연구를 수행
산업기술	특정한 생산품, 공정, 서비스, 시스템 등 구체적인 목적을 가지고 산업에 곧바로 활용하기 위한 기술을 개발하는 연구를 수행
연구개발의 단계 관점	
기초연구	특수한 응용 또는 사업을 직접적인 목표로 하지 않고 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위해 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구
응용연구	기초연구의 결과로 얻어진 지식을 이용하여, 주로 실용적인 목적과 목표 하에 새로운 과학적 지식을 획득하기 위한 독창적인 연구
개발연구	기초 응용연구 및 실제경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품 및 장치를 생산하거나, 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위한 체계적 연구

출처 : 교과부(2008), 이종욱(2011)에서 재인용

□ 기초·원천연구란 기초연구와 응용연구의 교차 영역에 해당하는 연구로 장래원천기술 개발을 목적으로 하는, 목표 지향적이고 전략적인 연구임

- 기초·원천연구는 기초과학이나 기초기술을 연구대상으로 하며, 통상 연구개발 주기인 ‘기초연구-응용연구-개발연구’ 중 하나로 분류됨
- 기초·원천연구는 오랜시간과 지속적인 투자가 필수적으로 요구되는데 그 이유 중 하나는 기초 및 응용연구, 개발 및 생산 등의 모든 단계에 걸쳐 양방향으로 상호작용하며 발전하기 때문임



- 기초·원천연구 단계는 기초연구를 통한 과학적 지식이나 아이디어의 개발 방향성이 결정되는 단계이며 따라서 최초로 기술의 시장 속성이 고려되는 단계이므로 기술공급자와 수요자 사이의 지속적 지식 교환을 통한 연속적 상호작용이 중요함
- 이러한 점에서 기초 원천연구의 실용화 부진은 기술개발 이후의 기술 수요자와 공급자의 연계 문제가 아니라, 연구개발 전 주기에 걸친 기술 수요자와 공급자의 상호작용 문제로 지적되고 있음
- 그러나 많은 중요성이 인식됨에도 불구하고 고위험성, 낮은 전유성(다른 기업의 무임승차 가능)등으로 인해 민간기업은 기초연구에 대한 투자에 크게 관심을 기울이지 않아 산학연협력을 통해 기초·원천연구에 관심을 높일 수 있는 방안 마련이 시급함

## 2.2. 기초원천 연구와 기술혁신

### 2.2.1. 기술혁신의 개념 및 정의

□ 독일의 경제학자인 슈페터는 기술혁신에 대한 체계적인 연구를 진행해 오며 기술혁신에 관한 최초의 이론을 정립함

- 슈페터는 기술혁신의 예로 새로운 제품이, 새로운 생산방식, 새로운 공급자원, 새로운 시장의 탐색, 사업을 구성하는 새로운 방식을 언급하고 기술혁신을 존재하는 자원의 새로운 조합이라고 정의(Schumpeter, 1934)
- 특히, 슈페터의 혁신에 대한 논의는 대표적으로 전기 슈페터와 후기 슈페터로 시기를 나누고 있음
- 전기 슈페터의 논의 기술혁신 연구(Schumpeter Mark I)<sup>2)</sup>에서는 기업이 이익을 추구하는 기업가 개인에 대한 혁신능력에 초점을 맞추면서 기업가는 기업의 이익을 창출하기 위해서는 실패 위험이 높은 기술혁신을 추구함으로써 기업가의 노력에 의해 자본주의가 성장한다고 함
- 그러나 후기 슈페터의 논의(Schumpeter Mark II)는 1943년의 전후 시기의 혁신이론을 의미하며 전기 슈페터의 단점을 반성하는 데서 출발함
- 전기 슈페터의 논의에서 기업가정신이 계속 이어지지 않고 단절되거나 다른 기업가에 의해 추월되는 것으로 보았는데, 이는 명백히 잘못된 것임
- 후기 슈페터에서는 기업가에서 기업 관점으로 시야를 넓히면서 기술혁신에 있어 팀워크에 대한 역할을 주목하게 되었으며 이로 인해 기술혁신이 대기업에서 더 이루어짐을 관찰하게 됨
- 또한, 후기 슈페터에서는 대기업의 연구원 및 기술공학자 등에 의해 연구소를 설립함으로써 기술혁신을 사내에 제도화 할 수 있다고 보았으며 이러한 기업은 연구원과 같은 고급인력들에 의해서 대규모 R&D프로젝트, 생산, 유통 등의 앞선 능력을 활용하여 새로운 잠재 기술혁신 기업이나 중소기업에 진입장벽을 구축할 수 있다고 봄

2) 슈페터의 초기 연구를 Nelson과 Winter, Kamien과 Schwartz 등이 Schumpeter Mark I으로 명명함.

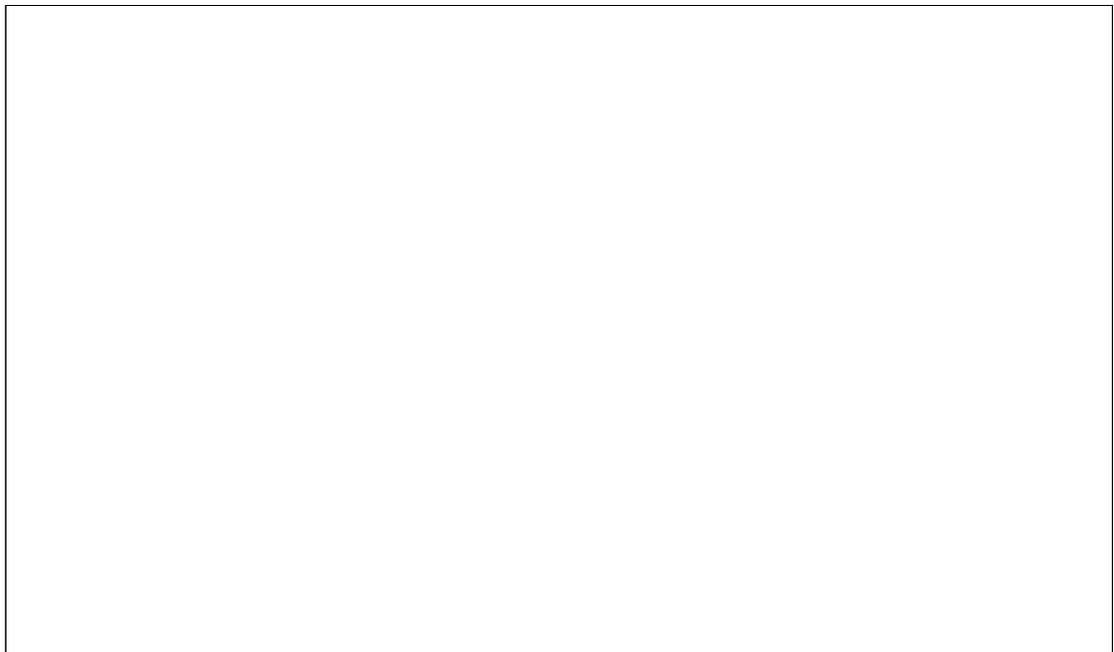
- 이러한 가설은 독점적 지위에 있는 대기업이 완전경쟁 하에 있는 중소기업보다 기술혁신을 하는데 더 효율적이라는 주장을 함
- 반면, 슈페터와는 달리 Arrow는 동일한 초기비용과 수요조건하에서는 시장 구조가 독점적일 때보다 경쟁적일 때 기술진보에 대한 인센티브가 더 크며, 기업규모도 중소기업일수록 더 혁신적이라고 주장함
- 정선양(2012)은 혁신은 조직의 경쟁우위와 사회에 미치는 영향 정도에 따라 파괴적 혁신(disruptive innovation)과 비파괴적 혁신(non-disruptive innovation)으로 나누었는데,
  - 전자는 혁신의 정도가 높고 영향력이 매우 광범위하여 기존 산업을 파괴하여 새롭게 정의하고 새로운 산업을 창출하는 등의 매우 높은 혁신을 나타내며 일반적으로 어떤 제품의 산업 및 사회에 새로운 도입을 의미한다는 점에서 비연속적 혁신인 경우가 많음
  - 후자는 영향의 정도가 높지 않고 기존의 산업에 약간의 영향을 미치는 것을 의미한다. 일반적으로 기존의 산업 구조 내에서 기존의 기술혁신과 연결선상에서 창출된다는 점에서 연속적인 경우가 많음
  - 혁신은 대상에 따라 제품혁신(product innovation)과 공정혁신(process innovation)으로 나누어 볼 수 있음
    - 제품혁신은 조직의 산출물에 내재되는데, 그것은 제품일수도 있고 서비스일 수도 있음, 또한 새로운 변화와 제품의 도입을 의미하며 시장성과의 대폭적인 제고를 가져옴
    - 공정혁신은 생산공정에 있어서의 새로운 변화 및 새로운 공정의 도입을 의미하며 생산요소 결합의 변화를 가져옴
  - 생산된 제품의 불량률을 낮추거나 동일한 기간에 생산량을 늘리는 프로세스 등이 공정혁신이라고 할 수 있음
  - 혁신을 규정하는데 있어 가장 중요한 연속성으로 급진적 혁신과 점진적 혁신으로 구분할 수 있음

## 2.3. 기초·원천 연구의 협력 모델의 진화

### 2.3.1. 트리플 헬릭스의 개념

□ 산·학·관의 삼중나선(Triple Helix) 이론은 대학이 지식기반 사회에서 혁신에 있어 강화된 역할을 수행(Etzkowitz and Leydesdorff, 2000)

○ 삼중나선 체제는 대학, 산업계 그리고 정부의 상호관계에 의해 시작되며, 지식기반 경제 및 사회 개발을 안내하는 유연한 프레임 워크를 제공할 수 있음



[그림 2-2] 산·학·관의 삼중나선(Triple Helix)

### 2.3.2. 트리플 헬릭스와 주체 간 상호작용

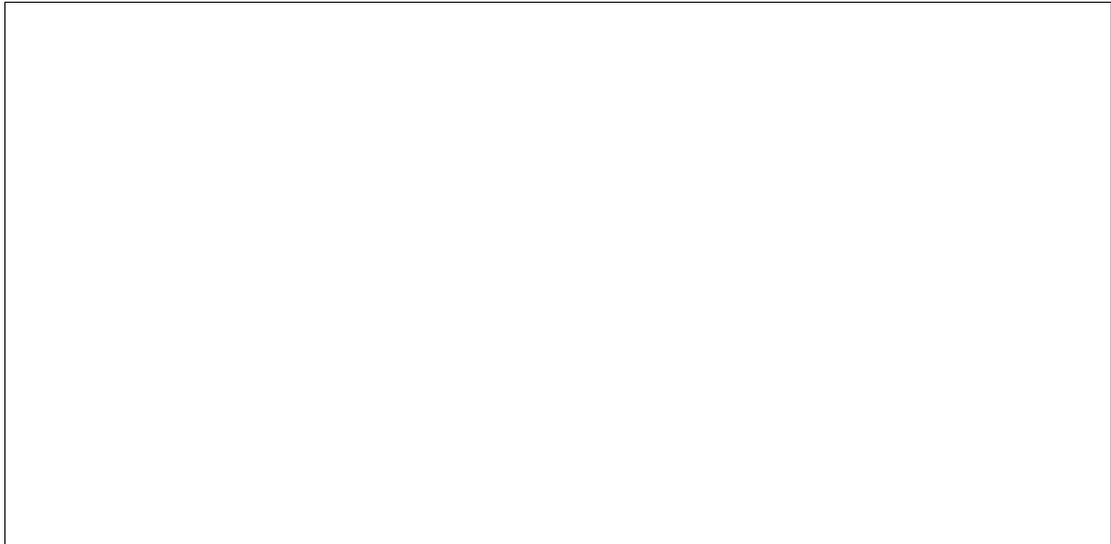
□ 트리플 헬릭스 모형은 세 가지의 유형으로 분류되는데, 유형 1은 기업과 대학이 정부의 영향력 안에 있으며, 대학과 기업의 상호협력 활동을 정부의 통제 범위 안에서 규제하는 유형임

○ 이는 정부의 개입이 너무나 과도하고 강하기 때문에 혁신이 촉진되기 보다는 오히려 지체되기 때문에 일반적으로 실패한 발전 모형으로 인식되고 있음

- 유형 2는 각 주체들이 상호 독립적으로 각자 영역에서 활동하면서 서로 느슨한 연계를 맺으며, 각 주체는 자유롭게 상호 협력할 수 있으며, 대학과 기업 연구소는 정부로부터 아무런 제약 없이 자유로운 R&D 활동을 할 수 있음

[그림 2-3] 트리플 헬릭스 모형의 유형 1(좌), 유형 2(우)

- 유형 3은 대학과 정부, 기업이 서로의 영역을 상당부분 공유하면서 세 영역이 겹쳐지는 부분에서 새롭고 혁신적인 지식생산이 일어나는 모습을 보여주고 있음
- 대학과 정부, 기업이 서로의 영역을 상당부분 공유하면서 세 영역이 겹쳐지는 부분에서 새롭고 혁신적인 지식생산이 일어나는 각 행위자들의 수평적 관계를 보여줌
- 트리플 헬릭스 모형의 주체 간 상호작용은 시간이 지남에 따라 함께 변화하며, 잠재적으로 함께 진화하는 양상을 보임
- 일반적으로 트리플 헬릭스 모형에서는 시간이 지남에 따라 각 주체들은 지속적으로 접점을 형성하고 그 접점에서 변화된 환경요인에 적응하는 새로운 제도가 발생함



[그림 2-4] 트리플 헬릭스 모형의 유형 3

- 중소기업의 경영에서 가장 큰 어려움은 기술과 인력으로 대표되는 연구자원의 확보라고 할 수 있음
  - 대학의 우수한 인력이 중소기업을 지원하고, 상호 교류하는 것이 절실히 요구되지만 중소기업 지원을 위한 대학 차원의 인적자원 지원이 부족한 상태임
  - 이를 위해 대학은 중소기업의 기술 경쟁력을 높이기 위해서 인력양성 교육 및 기술 교류회 프로그램을 개발하여 기업이 지속적으로 새로운 지식과 정보를 획득하게 해야 한다.
  - 대학의 역할이 국가 산업에 이바지 할 수 있는 인력양성임을 항상 기억해야 하며, 또한 국가 산업에 가장 큰 원동력은 중소기업임을 대학 구성원들에게 널리 알려야 함

#### 가. 공동장비 활용협력

- 경영자금과 생산 환경이 열악한 중소기업은 투자할 자금이 충분하지 못하여 신규장비 도입에 한계가 있음
  - 중소기업의 경우 횡수가 빈번하지 않은 고가의 장비를 기업체 스스로 보유하는 것은 어려우며 이러한 기업들을 위해서 대학은 보유하고 있는 많은 연구개발용 장비와 시험측정, 계측장비를 기업에 개방이 필요함

## 나. 대학과 기업의 공동연구

- 중소기업이 대학과 공동기술개발 및 기술지도를 위한 연구개발 R&D 기능을 강화하는 것이 필요함
  - 이렇게 하는 가운데서 대학과 기업이 상시 협력 체제를 갖추게 되고 공동 기술개발이 활성화 되어 기술개발 역량이 강화됨
  - 중소기업은 기술의 어려움, 자금의 어려움, 인력의 어려움을 항상 안고 운영하고 있으며 이러한 어려움을 대학은 절실하게 이해하고 도움을 줄 수 있는 방안을 고민해야 함
  - 대학과 기업의 공동연구는 이러한 어려움을 함께 나눌 수 있는 결코 어렵지 않은 상생과정이라 할 수 있음

## 2.4. 산학연 협력네트워크

### 2.4.1. 네트워크의 개념

□ 네트워크는 환경 내의 다른 조직과의 협력관계를 나타내는 현상으로서, 혁신주체들은 치열한 경쟁에서 살아남기 위해 여러 가지 형태의 네트워크 조직을 운영

○ 네트워크는 시장(market)과 위계(hierarchy)간의 중간에 위치하는 조직구조의 한 개념으로 파악하여야 함

[표 2-3] 네트워크 개념

핵심특징	네트워크(network)	시장(market)	위계조직(hierarchy)
규범적 기초	협력적 관계	계약	고용관계
의사소통수단	교호적 규범	법적, 강제적	위계
갈등해소수단	평판	재판	관리감독
유연성	중간	높음	낮음
참여자의몰입도	중간, 높음	낮음	중간, 높음
분위기	개방적, 호혜적	상호의심	공식적, 관료적
상대방의 선택	상호의존적	독립적	의존적

□ ‘네트워크’란 혁신클러스터를 둘러싼 혁신주체 내 개인 간, 혹은 혁신주체 조직 간의 다양한 네트워크 현상으로 정의됨

○ 최근에는 기술혁신을 효과적으로 창출하기 위한 새로운 협력의 수단으로서 혁신 네트워크(innovation network)의 개념이 많이 대두되고 있음

□ 혁신네트워크의 개념은 기술의 내부개발 측면에서의 이익을 상당한 정도 제공해주고 전술한 여러 협력 유형에서 나타나는 여러 문제점들이 거의 없기 때문에 많이 활용됨

○ 일반적으로 조직론에서 네트워크를 가상기업(virtual corporation)으로 기업과 시장을 대체할 수 있는 잠재력을 가진 새로운 복합조직체로 보는 견해와 내부의 위계질서와 외부의 시장 메커니즘 사이에 위치하는 단순하고 일시적인 조직으로 보는 견해가 있음

- 혁신 네트워크의 목적이나 방법에 있어서는 합의가 적은 반면 네트워크가 쌍무적인 관계의 합보다 많다는 것과 네트워크의 구성, 속성, 내용은 추가적인 한계와 기회를 제공한다는 것에는 약간의 합의가 있는 것으로 보임



자료 : 한국산업단지공단 산업입지연구센터(2008)

- 네트워크(network)는 개인·기업, 사업단위, 대학, 정부, 고객이나 다른 주체들과 이들 간의 연계와 상호작용으로 구성되어 있는 것으로 인식되고 있음
  - 네트워크 관점은 어떻게 이들 혁신주체들이 그들이 속해 있는 사회적 환경에 의해 영향을 받는가와 혁신주체들의 활동이 그들의 위치에 의해 얼마나 영향을 받을 수 있는가에 대한 것임
  - 네트워크는 구성주체들의 행위에 ① 정보의 흐름과 공유, ② 네트워크 내에서의 힘을 나타내는 혁신주체들의 위치 차이 등 두 가지 방법을 통해 영향을 줄 수 있음

- 네트워크 내의 힘의 원천은 기술, 전문지식, 신뢰성, 경제력, 합법성 등이 됨
- 기술혁신은 개인적 활동(solo act)이 아니라 다양한 협력을 필요로 하는 multi-player game으로서 다양한 사람, 조직 등으로부터 다양한 시각을 필요로 함

#### 2.4.2. 혁신네트워크의 특징

- 혁신네트워크는 세계적, 국가적, 지역적, 산업적, 조직적, 개인적 차원 등 여러 차원에서 존재할 수 있음
  - 어떠한 분석의 수준에서든 혁신 네트워크의 가장 흥미로운 속성은 혁신주체들 간 상호작용의 정도와 유형인데, 이는 네트워크의 역동성을 창출하나 본질적으로 주체들 간 관계의 상태는 불안정한 특징을 가지고 있음
  - 네트워크는 강하거나 느슨하게 구축될 수 있는데, 이는 상호작용 및 연계의 양, 질, 유형에 달려 있음(Tidd 등, 2005)
  - 여기에서 상호작용의 양은 네트워크에 참여하는 구성원의 수를, 상호작용의 질은 이들 간의 상호작용의 강도를, 상호작용의 유형은 핵심활동에 대한 근접성을 나타냄
  - 이와 같은 연계는 개별적 거래 이상의 것이며 시간에 걸쳐자원의 상당한 투자를 필요로 함
- 네트워크는 구성원들의 상호 전문화(co-specialization), 조인트 하부구조의 공유, 표준 및 다른 네트워크 외부성이 네트워크 조직·운영·유지에 들어가는 비용보다 클 때 적합함
  - 기술의 구입에 소요되는 거래비용이 매우 높을 때 네트워크 접근은 시장 모델보다 적합할 것이며, 불확실성이 존재하는 경우에는 네트워크는 완전한 통합이나 기술구매보다 적합함
  - 역사적으로 네트워크는 장기적인 사업관계로부터 진화해 왔다. 어떤 기업이든 대학, 공급자, 유통업자, 공공연구기관 등과 정기적인 사업관계를 맺어 오고 있음

- 네트워크는 미래 관계의 가능성을 증가시키려는 주체들의 희망과는 달리 과거 관계에 대한 경로의존적(path-dependent)인 특징을 가지고 있어서 혁신을 제한할 수 있다는 점을 인식하여야 함
  - 실제로 네트워크는 근본 속성 상 멤버들을 구속하는 경향이 있다. 예를 들면, 네트워크는 공급자와 유통 네트워크를 통제하여 우월한 기술이나 제품의 도입을 방해하기도 함
  - 스위스 시계 산업은 소규모기업들의 오래된 네트워크에 기반 하였으나 이로 인해 변화에 능동적으로 대처하지 못하였으며 결과적으로 일본 전자시계의 위협에 무릎을 꿇게 됨
  - 또한 대기업 등의 네트워크에 소속되어 있는 기업들보다 독립적인 기업들이 훨씬 높은 기술혁신능력을 보이는 경향이 있음
  - 이점에서 혁신 네트워크는 기술혁신을 보다 효율적으로 창출할 수 있도록 지속적으로 개선되어야 할 필요가 있음

### 2.4.3. 혁신네트워크의 발전방안

- 실제로 최적의 네트워크는 존재할 수 없으며 지속적으로 변화하면서 진화해 나가야 할 것임
  - 여기에 혁신네트워크들 간의 학습 및 벤치마킹의 필요성이 제기되는 것임
- Floyd(1997: 123-124)는 이와 같은 혁신 네트워크의 개념이 장기적인 신기술의 개발과 관련하여 이루어진다는 점에서 장기협력(longer term collaboration)으로 설명하고 있음
  - 이와 같은 신기술은 개발비용이 적게 들고, 기술의 선택의 폭은 크며, 관련성 있는 장점이 명확하지 않고, 오랜 기간이 소요된다는 특징을 가지고 있음
  - 이와 같은 기술의 경우 아웃소싱은 중요한 의미를 가지고 있다. 이와 같은 장기협력은 기업들 간에 이루어지기보다는 기업과 대학 및 공공연구기관 사이에서 이루어짐

- 기업이 수십여 개의 신흥기술에 관심을 가지고 있다면 이들을 자체적으로 개발하는 것보다 소규모의 과제로서 대학 및 공공연구기관에 프로젝트를 제공하여 네트워크를 형성하는 것이 좋을 것임
- 그러나 많은 기업들이 이와 같은 장기적인 협력활동을 추구하기보다 자체적인 단기적 연구개발에 집중하는 경우가 많음
- 대부분 국가의 정부들은 이 같은 중장기적인 혁신 네트워크의 구축 및 많은 기업들의 참여에 많은 재정지원을 해주고 있음
  - 대학 및 공공연구기관과의 혁신 네트워크를 통한 장기간의 연구 아웃소싱과 신흥기술의 개발은 주의 깊게 잘 관리된다면 기업에 많은 이익을 가져올 수 있음

## 2.5. 네트워크의 유형 분류

### 2.5.1. 네트워크 행위자의 성격에 따른 분류

- 네트워크 단위 행위자의 성격에 기초한 분류도 다양한 구분이 가능한데 먼저 개인인가 조직인가에 따라 개인 네트워크와 조직간 네트워크로 구분할 수 있음
  - 조직 중에서도 영리조직인 기업, 비영리조직인 대학, 연구소, 정부기구 혹은 이들이 혼합되어 있는 형태 등에 따라 기업간 네트워크, 기업·정부간 네트워크, 산학연, 산학연관 네트워크 등으로 구분함
- 기업을 중심으로한 네트워크에는 기업간 네트워크가 빈도나 중요성이 가장 높은 것이 일반적으로, 기업간 네트워크도 다시 업종에 따라 동종 기업간 네트워크와 이업종 네트워크로 구분할 수 있음
- 네트워크 행위자의 범위가 일국에 한정되는가 아니면 여러 나라에 걸쳐 존재하는가에 따라서도 국내 네트워크와 글로벌 네트워크로 분류할 수 있음
  - 오늘날 국가간 FTA의 확산 등 세계적 규모에서 경쟁이 가속화되면서 국제적 기술협력 네트워크가 급속하게 증가하는 등 글로벌 네트워크의 중요성이 보다 강조되고 있음

□ 또한 네트워크의 성격에 따라 개방형 네트워크와 폐쇄형 네트워크로의 구분이 가능한데,

- 네트워크 구성원의 자격을 명확하게 규정하고 있는 경우와 그렇지 않은 경우, 네트워크의 신규 참여의 용이성이 자유로운 경우와 그렇지 않은 경우 등을 기준으로 분류할 수 있음

## 2.5.2. 네트워크 행위자간 관계적 형태에 따른 분류

□ 네트워크 행위자간 관계의 성격에 따른 분류를 보면, 먼저 네트워크 행위자간 관계의 공식성 여하에 기초하여 공식적 네트워크와 비공식적 네트워크로 구분할 수 있음

- 공식적 계약이나 법적 기초에 바탕을 두고 제도화된 네트워크와 네트워크 당사자들의 공동 이익에 기초하여 자연 발생적으로 형성된 비공식적네트워크가 존재

- 전자의 예로는 대표적으로 기업간 전략적 제휴나 정부의 지원을 받는 산학연 공동연구사업을 들 수 있으며, 후자의 예로는 연구자나 기술자들의 개인적 관계에 기초한 네트워크 이외에 지역적 인접성이나 연대성에 기초하여 자연발생적으로 형성된 산업 클러스터가 좋은 예임

□ 네트워크 행위자간 관계가 명백한 권위 위계를 반영하고 있는가 여부에 따라 위계적 네트워크와 비위계적 네트워크로 구분할 수 있음

- 행위자들 사이의 평등한 관계를 특징으로 하고 있는 비위계적 네트워크와 네트워크 내 행위자들 사이의 관계에 권위 위계가 명백하게 구조화되어 있는 위계적 네트워크로 구분할 수 있는데, 일본의 계열구조나 하도급 네트워크 등이 후자의 대표적인 사례라고 볼 수 있음

□ 네트워크 내 권위 관계 즉, 사회적 분업관계에 기초한 위계적 관점의 네트워크 분류와 유사하지만, 네트워크 내 기술적 분업관계에 기초해 네트워크를 수직적/수평적 네트워크로 다시 구분할 수 있음

- 수직적 네트워크는 원재료의 공급, 생산, 판매, 판매 이후 서비스 등 가치사슬의 상이한 단계 사이에서 수직적으로 조직된 네트워크를 의미하며, 수평적 네트워크는 가치사슬에서 동일한 단계에 있는 기업들 사이에 숙련, 지식,

인력을 수평적으로 공유하기 위해 조직된 형태를 의미함

□ 한편, 네트워크 관계의 지속기간에 따라 단기적 네트워크와 장기적 네트워크로 분류할 수 있음

○ 기술제휴와 같은 네트워크들은 일정하게 제한된 시기동안 구체적 목표를 위해 형성된 네트워크인데 반해, 협력 및 교류기간을 특정기간으로 제한하지 않는 보다 장기적으로 지속되는 네트워크가 있음

□ 기업간 네트워크에서 주로 나타나는 경우로 네트워크 내 협력관계가 행위자들간 자본 투자를 수반하는지 여부에 따라 자본참여 네트워크와 비자본참여 네트워크로의 구분도 가능함

○ 자본투자를 동반하는 기업간 네트워크도 어느 한쪽이 다른 쪽에 일방적으로 소수 혹은 다수 지분의 자본을 투자하는 경우들이 있는가 하면, 교차지분 투자의 형태로 이루어지기도 하고, 또 아예 새로운 합작 기업을 세우는 경우가 있음

○ 다만, 최근 급증하고 있는 기업간 전략적 기술제휴는 많은 경우 자본참여 없이 협약의 형태로 참여기업들의 독자성을 유지하면서 상호보완적 자산을 공동으로 활용하면서 새로운 기술개발을 위한 비용과 위험을 분산하는 형태가 보다 일반적임

### 2.5.3. 기술협력의 단계와 목표에 따른 분류

□ 네트워크를 통한 기술협력이나 기술교류는 기술혁신의 단계를 기준으로 구분될 수 있는데, 경쟁이전 연구개발 단계나 기술의 상업화 이후 경쟁단계, 기술혁신의 전과정에 걸쳐 이루어지는 경우 등으로 구분이 가능함

○ 즉 연구개발 네트워크, 생산 네트워크, 마케팅 네트워크 등으로 구분할 수 있으며, 또한 네트워크가 추구하는 목표를 기준으로 새로운 기술의 창출에 관한 것인지, 기존 기술의 이전이나 사용에 관한 것인지, 또한 양자 모두에 관한 것인지에 따라서도 네트워크 분류가 가능

[표 2-5] 네트워크 유형

구분	세부 분류기준	네트워크 유형
네트워크 행위자의 성격에 따른 분류	참여대상	- 산산/산학/산연/산학연 네트워크
	업종별	- 동종/이업종 네트워크
	공간적 범위	- 국내/글로벌 네트워크
	네트워크 성격	- 개방형/폐쇄형 네트워크
네트워크 행위자의 관계적 형태에 따른 분류	공식성 여부	- 공식적/비공식적 네트워크
	위계성 여부	- 위계적/비위계적 네트워크
	기술적 분업관계	- 수직적/수평적 네트워크
	네트워크 지속기간	- 단기적/장기적 네트워크
	자본투자 여부	- 자본참여/비자본참여 네트워크
네트워크의 단계와 목표(목적)에 따른 분류	기술혁신 단계	- 연구개발/생산/마케팅 네트워크
	기술협력 목표	- 기술개발/개술이전 네트워크
	네트워크 목적	- 기술/자금/인력/장비활용 네트워크

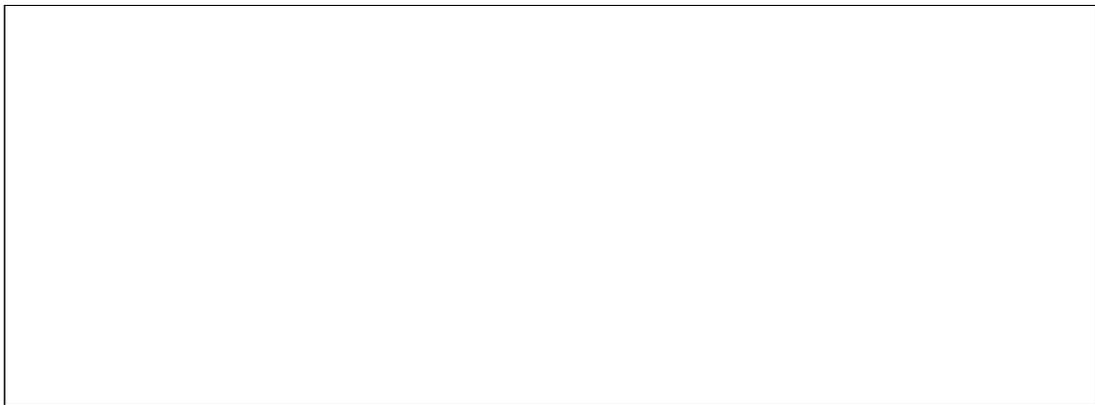
## 2.6. 연구자들의 네트워크에 대한 관점

### 2.6.1. 혁신네트워크

EU 대륙 쪽은 네트워크의 사회적, 지역적, 제도적 측면과 기술혁신이 제공하는 기회와 제약 등에 관심

○ 미국과 영국은 시스템적 관점에 주안점을 두며, 최고의 기술혁신 네트워크의 구축, 관리, 활용에 주안점을 두는 경향이 있음

혁신네트워크에 대한 다양한 시각



[그림 2-4] 다양한 시각에서의 혁신네트워크

네트워크의 중요성

○ 네트워크 활동은 연구개발산학연 네트워크를 지원할 수 있는 정책 기반하에 이루어짐

- 전략적으로 지역의 주체들과 교류할 수 있는 정기적/비정기적인 모임을 포함하는 산학연 지식창출형 네트워크를 구축을 중심으로 함

- 지역의 클러스터의 경우에는 산학연이 밀집되어 있는 우수한 연구인력의 집적지로 인프라 및 인적자원이 풍부하게 지원되고 있음

○ 최근 혁신에 대한 연구는 네트워크 개념과 관련 사회적 네트워크 분석 방법론에 대한 관심이 크게 높아짐

- 네트워크 개념은 혁신의 협동적 속성을 조사하기 위한 분석적이고 실증적인 도구로 사용

- 조직간 지식의 흐름(비자발적 지식 누출, 기업간 협력, 노동 이동)은 지역적이라는 특성이 있다. 네트워크 방법론의 적용은 지리적 경계가 있는 다양한 기업간 지식 이전 메커니즘을 보완
- 지역 경제의 부문들을 망라하는 지식이전의 지역 인프라에 대한 실증분석이 미미하여, 네트워크 개념의 사용은 주로 은유적 표현에 그침
- 지역시스템 내부 또는 시스템간의 상호작용의 유형을 실증적으로 조사하는 사회적 네트워크 분석기법을 적용함으로써, 지역혁신시스템 개념이 풍부해짐

#### □ 혁신네트워크의 장점

- 집합적 효율성(collective efficiency): 네트워크는 공유된 교환과정을 통하여 다양한 자원에 대한 접근을 가능하게 하여 참가자들의 효율성을 높임
- 집합적 학습(collective learning): 네트워크는 자원의 공유는 물론 공유된 학습과정(shared learning process)을 촉진시켜 참가자들로 하여금 경험의 교환, 새로운 통찰력의 제공, 공유된 실험을 가능하게 함
- 집합적 위험 감수(collective risk taking): 네트워크는 개별 기업 및 혁신 주체들이 감당하기 어려운 높은 수준의 위험을 감수하여 첨단기술개발을 가능하게 함
- 다양한 지식의 혼합(intersection of different knowledge sets): 네트워크는 최첨단 지식을 교차하여 관계를 구축하여 첨단연구개발활동을 가능하게 함

#### □ 네트워크와 기술혁신의 유형

- 기술혁신의 혁신도가 높을수록(예: radical innovation) 내부적인 네트워크보다 외부적인 네트워크(특히 국제적 네트워크)가 중요함
- 일부 중소기업(SMEs)은 기술혁신의 제약 요인을 극복하기 위해 네트워크의 구축에 보다 적극적이며, 이는 매우 혁신적인 기술(예: disruptive technology)의 개발을 가져오기도 함

#### □ 네트워크가 구성원의 행동에 영향을 미치는 방법

- 네트워크 내의 정보의 흐름 및 공유
- 네트워크 내의 행위자(actor)들의 위치의 차이(힘과 통제의 불균형이 발생)

- 위치는 네트워크 내에서의 actor에게 전략적 중요성과 영향력 부여
- 결속력은 네트워크내의 활동자의 수, 집약성, 상호밀접성, 연결고리에 따라 다름
- Hakansson은 혁신네트워크 내의 몇가지 중요한 상호작용 형태를 구분
  - 제품 상호작용 / 과정 상호작용 / 조직내 사회적 상호작용 / 조직간의 사회적 상호작용
- 혁신네트워크의 경로의존성(path-dependency)
  - 협력의 파트너들이 사회적 배경으로부터 어떻게 영향을 받고, 현재 자신의 위치에 의해 어떤 행동들이 영향을 받는가임
  - 혁신 네트워크의 가장 큰 속성은 actor들간의 상호교류 정도 및 형태인데, 이는 매우 동적이며, 본질적으로 불완전하며, 결과 예측이 어려움
  - 단일 기업의 기술혁신은 시행착오를 통해 이뤄지는 데 반해, 혁신 네트워크내의 요소들은 반복적인 학습과 테스트를 통해 불확실성을 줄여가야 함
- 네트워크의 관리(management)의 필요성
  - 이와 같은 네트워크의 형성과정은 매우 경로의존적(path-dependent)인데, 역할자들의 과거의 관계가 네트워크의 미래를 결정함
  - 이와 같은 경로의존성은 기술혁신을 촉진하기도 하지만 제약하기도 함
- 네트워크의 2대 특징
  - 네트워크 내의 거래 및 활동의 연계는 네트워크 내의 제약요인(constraints)로 작용하여 변화에 대한 대응력을 줄이고 혁신과정에 부정적인 영향을 가짐
  - 네트워크는 기본적으로 불완전하고 불안정하여 시간에 따라 진화하여야 할 것임

## 2.6.2. 네트워크 관점

### □ 경로의존성의 관점

- 경로 의존적 네트워크(path-dependent network): 자연발생적으로 생기는 네트워크로서 점진적 혁신 창출과 관련하여 용이함
- 경로 창출형 네트워크(path creating network): 새로운 기술혁신을 창출하기 위해 의도적으로 구축하는 네트워크로서 파괴적 기술의 개발에 적합

### □ 운영주체의 관점

- 대응적 네트워크(emergent network): 환경과의 상호작용과 참가자들의 공동의 관심사에 의해 자연발생적으로 형성되는 네트워크
- 공학적 네트워크(engineered network): 일부 관련 기관이 목적 지향적으로 새로운 네트워크를 형성, 발전시키는 형태의 네트워크임

### □ 공식성의 관점

- 공식적 네트워크(formal network): 공식적 네트워크는 기술혁신을 창출하기 위해 매우 정교하게 구축되는 네트워크로서 공식적인 문서에 기초하여 형성되는 네트워크
- 비공식적 네트워크(informal network): 네트워크 구성의 초기단계에 주로 발생하며, 업무나 사회적 활동을 수행하는 과정에서 사람들간의 만남과 아이디어의 공유를 의미

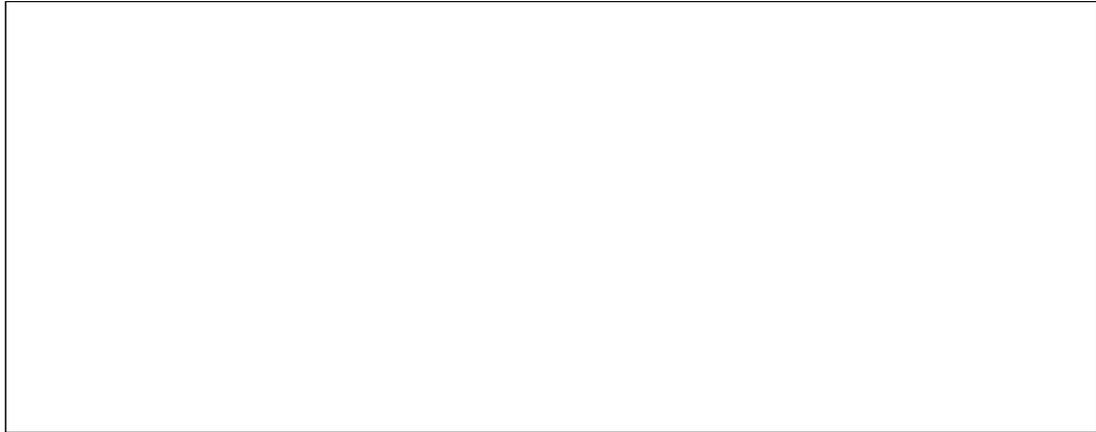
### □ 협력내용의 관점

- 기업가 기반 네트워크(entrepreneur-based): 창업을 위한 다양한 보완 자원(complementary resources)의 조달 및 활용하기 위함
- 관행의 공동체(communities of practices): 조직내외부의 관련자들이 결합하는 네트워크로서 특정한 기술분야의 공동의 관심사를 개발, 활용하기 위한 네트워크
- 지리적 (spatial clusters): 동일한 지역 내에서 지리적인 이점을 활용하여 형성되는 네트워크

- 산업적 네트워크(sectoral network): 동일한 산업분야 내에 소속된 역할자들 간의 네트워크로서, 이들은 산업 전체의 경쟁력을 제고하는데 공동의 관심사를 가지고 있음
  
- 신제품(공정)개발 컨소시엄(new product or process development consortium)  
: 새로운 제품 혹은 공정 개념의 개발 및 판매를 위해 지식 및 시각을 공유하기 위해 구축하는 네트워크
  
- 산업포럼(sectoral forum): 산업 전체의 제품, 공정, 서비스 혁신을 창출하여 산업의 경쟁력을 강화하기 위한 느슨한 형태의 네트워크
  
- 신기술개발 컨소시엄(new technology development consortium): 새롭게 대두되는 신기술에 대한 학습과 지식을 공유하기 위해 형성되는 네트워크

## 2.7. 신규 네트워크 정책 및 구축방안

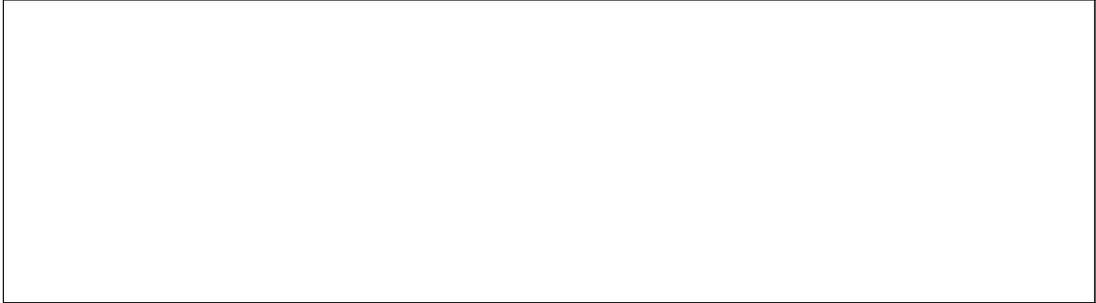
- 산학연관 추진할 네트워크의 유형(정책수단)은 협력파트너의 성격과 기술혁신의 성격을 파악하여 추진 필요
- 근본적으로 산학연의 네트워크 급진적 혁신을 목표로 네트워크를 형성하는데 노력하는 것이 중요



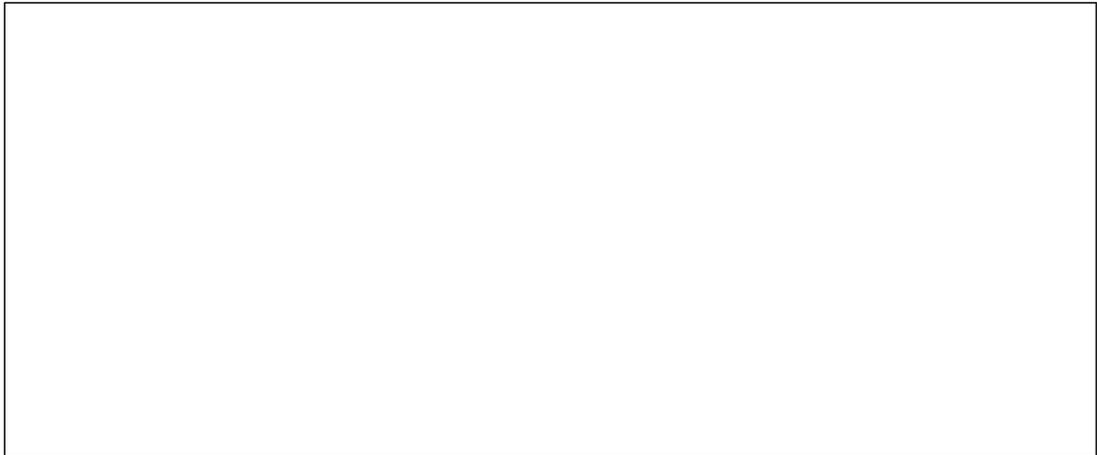
[그림 2-5] 네트워크 파트너의 유형

- 파괴적 신기술(disruptive technologies)을 개발하기 위한 네트워크는 기존의 네트워크와 서로 다른 형태의 네트워크가 필요함
  - 이는 미지의 기술의 개발 및 활용이라는 점에서 네트워크를 새롭게 구축하여야 하는 어려움이 있음
  - 기존 네트워크의 기존의 역할자들은 새로운 기술의 개발 및 활용에 많은 어려움이 있으며, 종종 신규참입자들이 훨씬 성공률이 높음
  - 실제로 기존의 네트워크에 관여되어 있는 기존의 역할자들은 파괴적 신기술의 개발에 많은 어려움을 가지고 있음
- 새로운 네트워크의 구축방법
  - 불연속적 혹은 파괴적 혁신을 창출하기 위한 혁신네트워크는 네트워크의 형성이 쉽지 않다는 점에서 산학연관의 역할 강화가 필요
  - 산학연관의 네트워크 활성화를 담당하고 있는 홍보/네트워크 부서의 안정적이고 지속성 있는 사업지원과 관리/감독이 필요함

- 산학연관 네트워크의 경우는 혁신성이 높은 기술혁신의 창출을 목표로 하여야 할 것임



[그림 2-6] 신 네트워크 구축방법



[그림 2-7] 기술혁신 창출 방법

- 혁신 네트워크는 자연적으로 운영되는 것이 아니라 세심한 관리가 필요하며, 이 관리는 네트워크의 단계에 따라 서로 다른 관리를 하여야 할 것임
- 혁신네트워크의 관리를 위한 네트워크의 단계는 아래와 같이 세 단계로 나누어 볼 수 있으며, 이에 따른 서로 다른 관리 이슈가 대두됨

[표 2-6] 네트워크의 단계

단계	설립단계	운영단계	지속단계
관리이슈	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 네트워크의 발전을 위한 동력의 확보</li> <li>- 명확한 목표의 설정 및 추구</li> <li>- 기회의 인지 및 공유</li> <li>- 네트워크 촉진기구 (예: 네트워크 브로커, 지식문지기, 정부기구, 촉진자) 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 네트워크 운영을 위한 핵심 프로세스를 설정</li> <li>- 네트워크 멤버십 경영</li> <li>- 의사결정 사항 정리</li> <li>- 갈등해결</li> <li>- 정보흐름 관리</li> <li>- 지식경영</li> <li>- 위험/효익 공유</li> <li>- 네트워크 조정관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정기적 평가</li> <li>- 네트워크 목표의 재설정</li> <li>- 네트워킹의 새로운 단계로의 발전</li> </ul>

### 2.7.1. 지역혁신정책의 필요성

- 정선양(1997)은 지역차원의 기술경영에 대해서 국가경쟁력의 향상 등의 경제성 향상을 위해 과학기술정책은 90년대에 들어오면서 사회와의 조화, 환경친화성의 확보 등으로 그 목표가 변화되어가고 있다고 하였음
- 이러한 과학기술정책 목표확장의 한 방향은 지역정책의 방향으로 진행되고 있는데, 그 결과 탄생한 새로운 정책분야가 ‘지역혁신정책(regional innovation policy)’임
- 지역혁신정책은 혁신(Innovative Cluster)의 정책을 결정하는데 중요한 지원요소로 자리 잡고 있으며, 우리나라의 가 탄생하게 된 정책적 개념적 요소가 ‘지역혁신정책’임
- 선진경제로 가고자 하는 우리나라의 시도는 기술·경제환경이 급격히 바뀌어 생산의 패러다임이 대량생산에서 소위 유연적 전문화 등으로 변천되어감에 따라 지역혁신정책은 대체적으로 <표 2-1>과 같은 과정을 거치면서 오늘날에 이르고 있음

[표 2-7] 지역혁신정책의 발전



자료: 정선양(1995), “통합적 지역기술정책”, <과학기술정책동향> 5월호, 서울: 과학기술정책관리연구소, 38-53쪽.

### 2.7.2. 지역혁신시스템

- 지역혁신체제 접근에서는 지역 수준의 학습과 혁신을 촉진하는데 있어서 다양한 지원기관의 설립과 정책적 개입의 중요성을 강조하고 있음(Cooke et al., 2007)
  - 예를 들어, 지방정부는 R&D 인프라와 교육 인프라를 구축하고 스피노프를 지원하고 인력양성과 사회자본의 형성을 촉진함으로써 지역의 학습과 혁신과정을 상당히 형성할 수 있다는 것임
- 대학과 연구소, 사이언스 파크, 혁신센터, 기술이전센터, 교육기관 등을

설립하거나 확대하면 지식의 생산과 확산, 활용을 촉진시킬 수 있음

- 벤처캐피탈, 비즈니스 에인절, 표준설정 기구, 개발공사 등도 지역의 혁신기반의 확대에 필요한 중요한 지원기관들임



[그림 2-8] 지역혁신시스템 모형

자료: Cooke et al., 2007, 부분 수정

- 지역혁신체제의 핵심은 지방정부의 리더십과 적극적인 개입을 바탕으로 지역혁신역량의 강화를 목표로 하고 있음
  - 지역혁신역량의 강화는 정책기관들과 지역기업들간에 긴밀한 네트워크 관계가 전제되어야 함
  - 이러한 측면에서 지역의 다양한 혁신주체들을 이해관계의 조정을 통해 지역의 상호작용적 학습과 혁신을 강화하도록 할 수 있는 지역의 거버넌스 메커니즘의 확립이 중요한 요소로 부각되고 있음(Cooke et al., 2007)
- 지역의 혁신에서 새로운 성장 축으로써 발전하기 위해서는 지역의 과학기술 혁신역량 구축을 통해 내생적인 발전 동력만들어 가는 것이 중요
- 첫째, 우리의 지역과학기술혁신진흥시스템의 실태에 대한 분석을 토대로 할 때, 과학기술혁신 주도의 내생적 지역발전을 위해서는 우선적으로 제

## 도적 기반으로 지역 거버넌스의 중요성이 대두

- 자치를 통한 정책결정권, 조세권, 재원에 대한 통제권 등을 지역이 소유하는 경우 지역은 자생적 혁신역량을 높이기 위한 제도적 기반 구축 및 새로운 도약을 위한 창조된 제도의 창출이 가능하기 때문
- 둘째, 지역수준에서 내생화 전략의 추구는 R&D와 같은 기술혁신의 상층부(upstream)를 중심으로 추진될 것이 아니라 기술발전 추이, 환경적 요인, 혁신기반, 네트워크, 상호작용, 제도 등에 대한 엄밀한 분석이 선행되어 지역의 기술혁신 전반에 걸친 정책으로 추진되어야 함
- 아울러 지역 내에서도 소규모의 혁신체제 혹은 혁신 구축을 고려할 수 있으며, 광역단위를 전제로 한 이러한 체제 혹은 의 구축도 가능할 것임
- 셋째, 지역 차원에서의 우수인력의 양성 및 유지 그리고 외부 우수인력 유입 정책의 중요성임
- 현재 지역 단위에서 추진되는 혁신정책의 경우 인력부분에 대한 정책이 거의 작동되지 않고 있다고 해도 지나치지 않을 것임
- 마지막으로 지역차원에서의 혁신정책의 효율성을 높이기 위한 노력이 필요함
- 이는 체계적인 성과관리체계 도입을 통해 일부 실현 가능할 것이며, 보다 구체적 성과목표 설정 및 이를 추구하기 위한 논리모형 제시와 성과지표 도출 등의 체계적 성과관리 노력이 필요함
- 그리고 이를 위한 기반으로 지역혁신 현황에 대한 정확한 통계 및 자료를 마련하기 위한 현황에 체계적인 조사·분석 노력은 필수적인 사업이라 하겠음

### 2.7.3. 혁신네트워크의 유사개념

- 혁신란 다양한 혁신주체들, 즉, 기업뿐만 아니라 연구소, 대학, 기업지원기관, 금융기관 등이 일정 공간 또는 지역 내에 입지하여 상호 협력시스템을 구축한 상태를 의미함(장재홍, 2004)
- 따라서 혁신의 네트워크란 혁신 내의 혁신주체 내 개인 간, 혹은 혁신주체 조직 간의 다양한 네트워크 현상을 의미하는 용어임

- 하지만 지금까지 혁신의 네트워크 현상을 다룬 일부 선행연구가 존재해 왔음에도 불구하고 혁신 네트워크에 대한 명확한 개념정의는 아직까지 미흡한 실정임
- 따라서 기존의 유사한 개념들을 토대로 본 연구의 핵심개념인 혁신 네트워크에 대한 개념정의를 시도함

[표 2-8] 혁신 네트워크의 유사개념

유사 개념	관점	개념 및 특징
사회적 네트워크	사회학, 문화 인류학	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조직 내 구성원들 간의 관계 유형을 의미</li> <li>• 분석의 단위로 조직 내의 구성원인 개인에 초점</li> <li>• 오늘날에는 개인차원 뿐만 아니라 집단, 조직, 지역차원까지 사용하는 경향 증가</li> <li>• 지식기반 사회가 도래하면서 지식공유관점에서 그 중요성이 점차 부각되고 있음</li> <li>• 혁신 혁신주체 내의 개인 간 인적 네트워크를 의미</li> </ul>
기업간 전략적 네트워크	경영학, 경제학	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서로 독립적이면서 상호관련이 있는 이윤조직들이 네트워크 외부의 조직들에 비해 경쟁우위를 획득 및 유지하기 위해 장기적이고 의도적인 결속관계를 가지는 기업간 상호관계 체제로 정의</li> <li>• 경영학과 경제학의 관점에서 기업의 영리추구 목적으로 이루어지는 다양한 네트워크 현상을 이해하는데 도움</li> <li>• 혁신 내 기업간의 네트워크를 의미</li> </ul>
지역혁신 네트워크	경제 지리학, 지역 경제학	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개별비즈니스와 지역에 성장과 혁신의 자극을 주기 위한 내생적·장기적 지역성장 전략시스템을 의미</li> <li>• 지역혁신체제를 효율화하기 위한 기능으로써 혁신주체들 간의 공동학습, 상호작용, 지식정보의 교환, 자원공유 등을 통해 지역의 혁신능력을 높여 지역의 내생적 발전전략에 근간을 제공해 줄 수 있는 유기체로 정의</li> </ul>
혁신 네트워크	네트워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위의 사회적 네트워크, 기업간 전략적 네트워크, 지역혁신 네트워크를 모두 포괄하는 용어</li> <li>• 특정 지역의 를 구성하는 혁신주체들 즉, 산학연관간의 상호작용, 지식 정보 교환, 자원공유 등을 통해 의 혁신능력을 높여 의 내생적 발전에 근간을 제공해 줄 수 있는 관계망으로 정의</li> </ul>

□ 먼저, [표 2-8]에서 보는 바와 같이 혁신의 네트워크 현상을 설명해 줄 수 있는 유사한 개념으로 혁신 혁신주체 내의 개인 간 인적네트워크를 의미하는 ‘사회적 네트워크(social network)’의 개념을 들 수 있음

- 사회적 네트워크는 사회학과 문화인류학 분야에서 유래한 개념으로 흔히 조직 내 구성원들 간의 관계 유형을 의미하며 분석의 단위로 조직 내의 구

성원인 개인에 초점을 맞춤

- 그러나 오늘날에는 사회적 네트워크의 개념을 단지 개인차원이 아닌, 집단과 조직, 더 나아가 지역차원까지 확대하여 사용하는 경향이 증가하고 있음
- 특히 최근에는 지식기반 사회의 도래로 사회적 네트워크의 개념이 온·오프라인과 지식공유관점에서 그 중요성이 점차 부각되고 있음
- 사회적 네트워크는 지식 중에서도 특히 암묵지의 공유를 가능하게 해 줌으로써 지식의 창출과 공유, 이전 및 활용의 요체가 되고 있음
- 사회적 네트워크의 개념은 지식공유 관점에서 혁신주체 내 개인 혹은 집단, 조직간 인적네트워크의 특성을 이해하는데 도움을 주는 개념이라 할 수 있음

□ 다음로 혁신 내 기업간 네트워크를 의미하는 ‘기업간 전략적 네트워크(strategic business network)’의 개념을 들 수 있음

- 전략적 네트워크란 경영학적 관점의 용어으로써 서로 독립적이면서 상호관련이 있는 이윤조직들이 네트워크 외부의 조직들에 비해 경쟁우위를 획득 및 유지하기 위하여 장기적이고 의도적인 결속관계를 가지는 것, 또는 업무를 수행하기 위해 구성된 기업간 상호관계체제로 정의되고 있음(Gulati, 1998; Jarillo, 1988; Thorelli, 1986)
- 전략적 네트워크의 개념은 경영학과 경제학의 관점에서 기업의 영리추구 목적으로 이루어지는 다양한 네트워크 현상을 이해하는데 도움을 주며 혁신 내에서 기업간 흔히 볼 수 있는 네트워크 유형이라 할 수 있음

□ 마지막으로 혁신의 네트워크 개념과 가장 유사한 것으로 ‘지역혁신 네트워크(regional innovation network)’의 개념을 들 수 있음

- 본 개념은 경제지리학 연구와 지역경제의 일부분을 통합하는 접근으로서, 개별 비즈니스와 지역에 성장과 혁신의 자극을 주기 위한 내생적·장기적 지역성장 전략시스템이라고 볼 수 있음
- 결국 지역혁신 네트워크의 개념은 “지역혁신체제를 효율화하기 위한 기능으로써 혁신주체들 간의 공동학습, 상호작용, 지식정보의 교환, 자원공유 등을 통해 지역의 혁신능력을 높여 지역의 내생적 발전전략에 근간을 제

공해 줄 수 있는 유기체” 라고 정의 할 수 있음

□ 본 연구에서는 혁신 내 혁신주체들의 기술혁신활동에 중점을 둠으로써 위에서 제시한 혁신주체 내 개인간의 사회적 네트워크와 기업간 전략적 네트워크, 그리고 특정 지역 내·외의 지역혁신네트워크의 관점을 모두 포괄할 수 있는 개념이 필요함

○ 따라서 본 연구에서는 위의 개념을 포괄하는 용어로 ‘혁신 네트워크’의 개념을 제시하고자 함

○ 혁신클러스터 네트워크란 ‘혁신클러스터를 둘러싼 혁신주체 내 개인간, 혹은 혁신주체 조직 간의 다양한 네트워크 현상’을 의미함

○ 대부분의 미국과 유럽의 네트워크는 다른 형태를 띠고 있는데, 미국의 협력 네트워크는 민간중심의 네트워크 구성이 강하며 유럽의 경우 혁신클러스터를 중심으로 중앙정부와 지자체 지원에 의한 네트워크 형성

□ 미국-유럽 및 해외 네트워크 프로그램은 다음과 같이 요약할 수 있으며 혁신클러스터를 중심으로 산-학-연-관 협력 모델이 만들어짐

○ 미국과 독일의 네트워크, 유럽등지와 같은 네트워크 유형이 상이하고 대부분의 클러스터 형태는 협력 교류의 목적과 지역산업의 발전을 위해 형성됨

○ 산업체와 기술의 사업화 유지를 위해 대표적으로 미국의 커넥트 프로그램들이 많은 호응을 얻고 있으며 전세계 규모로 확대하여 많은 기술사업화가 가능해짐

○ 기초·연구 분야도 많은 네트워크 활동을 통해 기술 교류 중심으로 방향을 가져가는 것이 매우 필요함

[표 2-9] 주요 미국-유럽 네트워크 활성화 사례 종합

분류	실리콘 밸리	바이에른	소피아 앙티 폴리스	시스타 사이언스 시티
국가	미국 (Silicon valley)	독일 (뮌헨 Bayern 주)	프랑스 (Sophia Antipolis)	스웨덴 (스톡홀름 인근 Kista)
구성 주체	민간주체/스탠포드 대학	바이에른 주	중앙정부 소피아 앙티폴리스 협회/연구단지 종합관리본부	발렌버그(Wallenberg) 가문과 최대기업인 에릭슨(Ericsson) 참여
주요 현황	지역내 기업수 : 8,000개(매출액: 1,200억 달러) 고용자수 : 15만명	전문가 집단 : 75,000여명 기업수 : 40,000여개 연구기관수 : 400여개	입주기업수 : 1,276개(외국기업 450여개) 연구종사자수 : 26,635명	에릭슨 등 IT 분야 세계적 기업 및 400여개 기업체 집중 고용자수 : 26,433명
주요 네트워크 활동	- 첨단산업 집적지로 효율적인 인력공급 - 모험자본의 발달 - 기술재창출 능력 - 활발한 네트워크 교류 - 자유로운 창업문화	- 주정부를 중심으로 Allianz Bayern Innovativ 정책 바탕으로 적극적으로 첨단산업 유치 노력 - 전략산업의 선택과 집중 - R&D 제반시설/네트워크 구축으로 대학연구기관바탕 역량 함양	- 신기술 개발 즉시 상품화 - 외국기업입주 기관에 대한 인센티브 부여	- 트리플 헬릭스 (Triple Helix) 체제 구축 - 비전공유, 지식을 창출 · 이전·공유 가능, 산학연 지속교류 - 시장원리에 의거 펀딩 시스템
정부 역할	- 민군 합동개발 추진 (Lockheed-Martin) - 스탠포드 대학 중심 스핀오프 지원 - 이민정책, 세금, 군수 참여 기회부여, 자금 지원, 교역정책 등	- 'Allianz Bayern Innovativ' 정책추진 - 2006년 초에 'High-Tech Initiative' 정책을 발표 구체화하고 있음	- 금융세제상의 감면 혜택 - 연구개발 자금지원	- 적극적 개입과 지원
연계 조직	Silicon Valley Network	지역별 연구기관과 기술이전 센터(프라운호퍼, 막스플랑크, 폴리텍, 헬름홀츠 등)	SIMISA, SAEM, Foundation Sophia Antipolis	Electrum Swedpark
주요 대학	스탠포드 대학, 버클리대학교, 센타 클라라 대학	뮌헨대, 에를랑엔-뉘른베르크대, 뉘른베르크대, 레겐스부르크대, 바이로이트대 등	니스대학	스웨덴 왕립공대(KTH), 스톡홀름 대학
선도 기업	HP, 야후, 인텔 등	BMW, Siemens, AUDI, MAN, EADS(에어버스 제작)	에어 프랑스, IBM, Texas Instrument 등	Ericsson, Nokia, MS, Compaq, Intel, IBM, Adobe, HP 등 700여개

[표 2-10] 해외 네트워크 프로그램 비교 2

분류	미국방성(DoD) 네트워크	Tech Connect World	UCSD CONECT	BayArea K Group 네트워크
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 불확실한 미래 상황에 대한 대응력 강화 및 국방력 제고</li> <li>- Science and Technology Executive Committee(S&amp;T ExCom)을 통해 국방장관실, 각군 본부, 연구개발기관간 네트워크 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술커넥트를 통한 산-학-연의 연계를 통한 산업경제 활성화</li> <li>- 다양한 분야 산업의 수요-공급 연계를 통해 커넥트 미흡 기업의 판로 개척</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- '85년 UCSD에서 설립된 비영리 자립조직으로 샌디에고 지역의 정보통신, 바이오 분야의 클러스터 형성과 발전에 크게 기여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실리콘밸리 지역을 중심으로 High-Tech 관련 한국계(학생포함)들의 모임으로 정보교류 및 친목 형성을 주목적으로 함</li> </ul>
네트워크 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국방기술 관련 17개 주제를 선정하여 커뮤니티(communities of interests) 형성</li> <li>- TechLink를 통한 DoD 연구성과 가치평가, 연구실간 협업 지원 및 기술 마케팅 지원</li> <li>- TechLink의 경우 전통적인 국방 관련 기업이 아닌 중소기업들과 파트너십을 체결하고 있음</li> <li>- 대학 창업 그룹(Entrepreneurship &amp; Innovation Group)을 통한 기술이전 및 기술사업화 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 산업은 재료 &amp; 화학, 친환경 기술 &amp; 에너지, 바이오테크 &amp; Pharma, 전자 &amp; Microtech, 국방 &amp; 정부, IT &amp; 소프트웨어 분야에 중점</li> <li>- 다양한 분야를 포함하는 테크커넥트 세계 박람회</li> <li>- 국가 혁신파트너와의 교류를 통해 기술교류 및 사업화 추진</li> <li>- 3가지 스폰서십으로 등급 나눔 : 플래티넘 스폰서십(\$25,000), 골드 스폰서십(\$15,000), 실버 스폰서십(\$10,000)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know-how와 Know-who를 가지고 사람-기술-자금을 연결</li> <li>- 연구개발부터 기술사업화 전주기에 걸쳐 긴밀한 연계를 통한 혁신 생태계를 지원</li> <li>- 스프링보드 프로그램, 기술 및 생명공학분야 금융포럼, 우수혁신 제품상, 글로벌 CONNECT 등 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소그룹모임은 분야별로(A-E 그리고 바이오 테크 관련 모임은 BAKAS를 통해서) 주제와 성격을 정하고 각 소그룹 리더를 통하여 목적과 방향을 설정</li> <li>- 분야별로 정보 교류, 취업 확대 및 친목 도모 등을 주목적으로 추진</li> </ul>
주요 성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2000년부터 2014년까지 미국방성의 기술이전으로 인한 경제적 효과는 총 20억 4천만 달러로 집계됨</li> <li>- 기술이전으로 인한 매출은 민간부문 매출이 77%로 가장 높게 나타났으며, 군 관련 매출이 17%, R&amp;D 계약이 4% 순으로 나타남</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 성과공유를 위해 국가 혁신상(National Innovation Awards), 혁신상(Innovation Awards) 등의 포상을 통한 수요기관과 기업의 성과 촉진</li> <li>- 국공기관의 지원과 철저한 비즈니스 모델로 커넥트 성공률을 높임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1985년 이래 동 프로그램을 통하여 3,000개 이상 기업의 창업(개발)을 지원</li> <li>- 대학, 주정부로부터의 재정지원 없이 멤버십 회비, 교육과정 수강료, 출연금, 기업자문료 등을 받아 운영(1년 약 3백만 불)</li> <li>- 매년 350개 이상의 행사를 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실리콘밸리 지역내 기술 동향, 기업 동향 등을 파악</li> <li>- 기술과 무관한 창업, 기업경영 등에 관한 전문적 지식 공유</li> <li>- 2012년 4월 현재 회원 1,752명으로 계속 증가 중</li> </ul>

### 3. 기초·원천 연구 산학연관 협력 사례 분석

#### 3.1. 해외 주요국의 기초·원천 연구 산학연관 협력 사례

##### 3.1.1. 미국

###### □ Pfizer社의 Center for Therapeutic Innovation(CTI)

○ Pfizer社는 신약 개발 단계의 낮은 성공률을 끌어 올리고, 또한 보다 다양한 후보물질을 발굴하고 사업화로 연결하기 위해 CTI 프로그램을 운영 중

- 특히 뉴욕, 캘리포니아, 메사추세츠 3개 지역에서 기초 의약학 분야의 연구개발을 수행하는 있는 대학, 병원, 연구소, 재단 등과 협력하여 기초 연구 성과를 상업화로 연계하는 것을 그 목표로 함

- 지역별 대학 및 병원 인근 혹은 내부에 센터를 설립, Pfizer社의 연구자와 대학 및 병원 종사자들이 협력할 수 있도록 하는 한편, 의료현장의 수요를 즉각 반영함

- 협력파트너인 병원 및 대학과 과제의 모든 세부 사항을 논의하여 결정하며, 성과 배분 방식 역시 협의를 통해 결정함. 또한 병원과 대학의 기업 기술 이전을 적극적으로 지원

○ CTI가 산학연 협력을 주도하는 세부 과정은 다음과 같음

- 매년 3회(2월, 6월, 12월)에 걸쳐 다양한 의학 분야 (염증, 자가면역, 조직재생, 암, 희귀질병, 심혈관 및 대사질환, 신경과학 등)의 신약 (항체, 단백질, 펩타이드 등) 개발에 대한 2~3페이지 분량의 사전 연구제안서(Pre-Proposal)를 공개 접수

- 사전 연구제안서는 대학이나 병원 내부의 기술이전조직에서 1차적으로 검토하고, 필요시 수정 및 보완 후 CTI에 제출. 이후 CTI와 대학·병원이 공동으로 꾸리는 위원회(Joint Steering Committee)가 사전 연구제안서를 평가하고, 1차 선정과제에 대해 주요 세부 내용을 포함한 본 제안서 제출을 요청

- 이후 위원회가 본 제안서에 대한 평가를 진행하며, 질병 기전을 명확한 제시할 수 있는지, 혹은 의료 분야 미충족 수요(unmet needs)와 관련된 연구인지를 고려하여 선정함

- 이러한 산학연 협력의 목적은 신약 개발의 높은 리스크를 감소시키고, 가속화 하는 혁신과, 그리고 이로 인해 늘어나는 R&D 비용 부담을 극복하기 위한 것임
  - 이전에도 Pfizer社は 글로벌 제약기업으로서 내부 인적 자원 중심의 신약 개발과 특정 대학(병원) 전문인력과 폐쇄적 산학연 협력을 통해 신약 개발을 성공적으로 진행해온 기업임. 하지만 신약 개발의 낮은 성공률과 빠른 혁신 속도, 그리고 이로 인해 가중되는 R&D 비용 부담은 Pfizer社가 더 이상 기업의 내부 혁신 역량만으로 극복하기 어려운 수준임
  - 따라서, Pfizer社は 대학 및 병원과의 협력을 보다 개방형으로 확대하여 신약 개발을 위한 자원과 파이프라인을 확보하려는 전략으로 CTI를 운영. 즉, 고령화 시대에 더욱 경쟁이 치열해지고 있는 글로벌 의료시장에서의 신약 개발 경쟁력을 확보하기 위해 기업 전략이 집중된 분야에 대한 산학연 협력을 확대함
  - 또한, 핵심 원천 기술력과 자원이 집중되어 있는 지역(메사추세츠, 뉴욕, 캘리포니아)에 CTI를 설립함으로써, 지리적 접근성을 산학연 협력을 촉진하는 매우 중요한 지표로 두고 있음. CTI를 활용한 기술 개발 목적은 궁극적으로 사업화이며, Pfizer社 내부로의 기술이전뿐 아니라 외부로의 기술이전까지 감안

#### □ Johnson & Johnson Innovation Center(JJIC)의 JLABS

- Johnson & Johnson社は JJIC를 통해 의료기기 및 진단기술 개발, 소비자 건강관리제품 및 의약품 분야에서의 산학연 협력과 연계를 추진
  - 샌프란시스코, 보스턴 등을 비롯한 미국 내 지역, 그리고 캐나다, 런던, 상하이 등 세계 각지에 있는 JJIC는 Johnson & Johnson社와의 협력을 원하는 각 지역별 과학자, 기업가, 사업가들을 자사에 연계하는 역할을 수행
- JJIC는 미국과 캐나다 등 11개 지역에 바이오 분야 창업보육센터인 JLABS를 설립 운영함
  - JLABS는 유망한 벤처 및 창업 기업을 선정하여 입주 계약을 체결하고 JLABS 시설에 입주하게 함. 입주를 포함한 다양한 지원 계약에는 JJIC의 지분 관련 사항이 포함되지 않으며, 입주기업 기술에 대해 JJIC를 포함한 존슨앤드존슨의 우선 사용권한도 없음. 입주를 위해 존슨앤드존슨 내부 전문가와 외부 전문가로 구성된 위원회가 기업이 제출한 간단한 사업제안서를 평가하

여 유망기업을 선정함

- JLABS에는 창업 기업들이 구입하기 어려운 고가의 연구 장비가 구축되어 있으며, GE 헬스케어 등 다른 대기업이 협력하여 지원하는 경우도 있음. JLABS에 입주한 기업들은 Johnson & Johnson社의 전문적인 운영관리 및 프로그래밍 자원을 활용할 수 있으며, 각 기업의 혁신과 성장을 지원하는 각종 교육과정들이 지속적으로 운영되고 있음

- 특히 신약후보물질의 기술이전을 추진하고자 하는 벤처기업의 경우, 존슨앤드존슨 내부 조직의 컨설팅까지 받을 수 있음. 예를 들어, Johnson & Johnson社 내부 혁신팀이 벤처캐피탈 자금을 연결하기도 하고, 기술 이전 거래와 상품개발 및 상용화를 지원하기도 함. R&D 단계 자금 조달에 어려움을 겪는 기업은 민간과 정부의 R&D 자금 조달을 위한 네트워크도 지원받을 수 있음

○ JLABS에서 사업 초기 기반을 닦은 벤처기업은 일정 기간(2년 계약, 평가 후 1~2회 연장 가능) 이후 졸업하여 기업을 확대하거나 기술이전을 할 수 있음

- 2018년 현재 JLABS에는 약 200여 개 기업들이 입주하여 있으며, JLABS와 존슨앤드존슨의 다양한 전문가와 아이디어를 교류하고 있음

○ JLABS는 지식경쟁력 확보를 위한 산학연 협력에서 지리적 접근성을 매우 중요하게 여김

- 이는 핵심 원천 기술력과 자원이 집중되어 있는 주요 지역(보스턴, 샌프란시스코, 텍사스 등)에 시설을 설립했다는 사실에서 드러남

- JLABS를 통한 산학연 협력의 목적은 다양한 융합 비즈니스 경쟁력 확보를 위한 자원 개발 성격이 강하며, 기업 내부로의 기술 흡수뿐 아니라 산업 생태계 확장까지 포함하고 있음

#### □ Eli Lilly社 Open Innovation Drug Discovery(OIDD) 프로그램

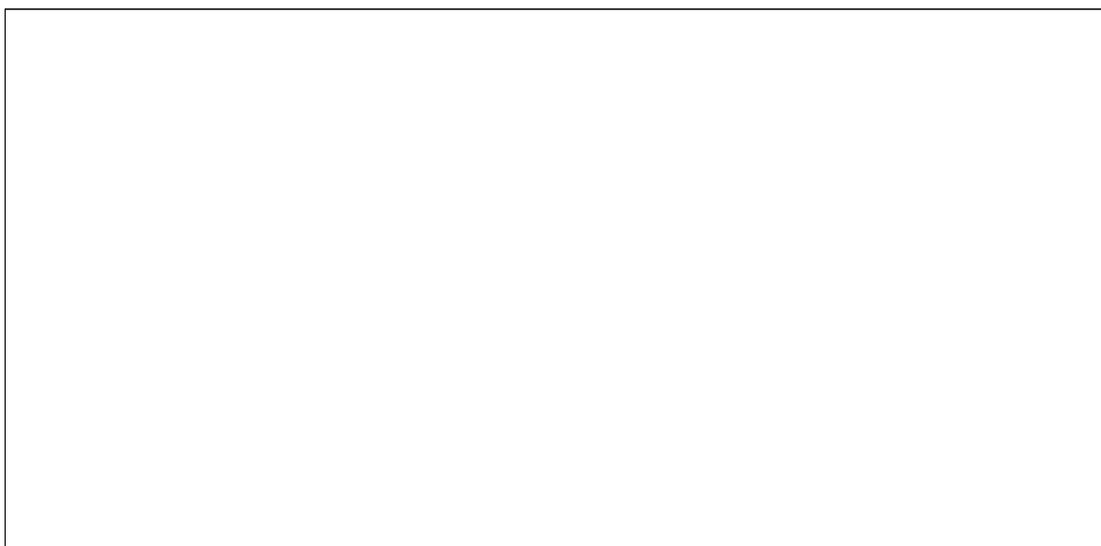
○ Eli Lilly社는 OIDD 프로그램을 통해 신약개발 성공률을 제고하고 가속화되는 바이오산업 분야의 혁신과 커져가는 R&D 비용의 부담에 대응하고자 함

- 다만 신약 후보물질 스크리닝 기술을 활용하는 공개 플랫폼(Open Platform)을 온라인상에서 운영한다는 점에서 신약개발을 목적으로 하는 다른 산학연 협

력 프로그램과는 차별화된 모습을 보임

○ OIDD 프로그램이 협력의 대상으로 하는 파트너는 대학, 공공연구소, 중소기업 등 다양한 주체임

- OIDD 플랫폼을 활용하고자 하는 대학과 기관, 기업은 Eli Lilly社와 OIDD 협약을 체결하고 회원이 되어야 함. 회원기관이 되면 소속 전문가 누구든 사용자 계좌를 받아 플랫폼에서 제공하는 신약 후보물질 검증 및 디자인 도구 (OIDD Platform Tool)들을 활용할 수 있음



자료 : 기업의 산학연 협력과 정책과제 (산업연구원)

### [그림 3-1] Eli Lilly社 OIDD 프로그램

- Eli Lilly社는 신약 후보물질에 대한 구조 분석을 통해 신약 후보물질 가능성을 검증한 뒤, 연구자(회원)와의 협의 및 동의하에 생물학적 효능 검토 등 단계별 검증 절차를 진행함. 각 단계별 진행 여부는 전적으로 연구자가 결정하며, 지식재산권도 연구자 소유. 다만, 신약 개발 가능성이 매우 크다고 평가되는 경우에는 Eli Lilly社와 직접적인 산학연 협력 혹은 기술이전 등이 진행됨

○ OIDD 프로그램은 CTI와 마찬가지로, 산학연 협력을 통해 Eli Lilly社의 혁신 역량을 제고하는 것임. 이에 더해 온라인 플랫폼을 활용함으로써 지리적인 한계를 극복함

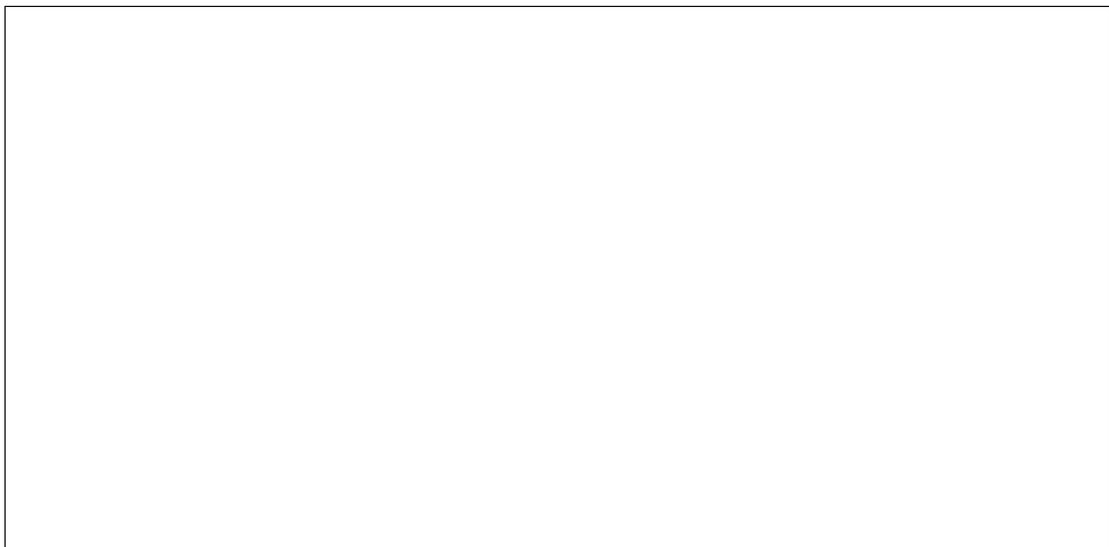
### 3.1.2. 유럽

□ (EU) EuroMouse Project

○ 마우스 기능 유전체학 연구의 범유럽 통합 프로그램 구축과 연구협력 필요성이 대두됨에 따라, FP6의 지원으로 '05년 3월부터 '08년 2월까지 3년 동안 수행된 PRIME 프로젝트에서 처음으로 제안되어 추진함

- 유럽의 마우스 관련 대형 연구 프로젝트를 유럽 내 많은 국가의 주요 대학 및 연구기관이 공동으로 참여하는 형태로 추진하기로 결정하였으며, 그 결과 EuroMouse Project는 EUCOMM, EMMA 등 유전자변형 마우스와 관련한 글로벌 컨소시엄 연구 프로젝트들이 구성되었음

- EUCOMM, EMMA 등 각 연구 프로젝트는 대학, 연구소 및 관련기관 간 컨소시엄으로 구성되며, EMMA의 경우 11개국의 14개 대학·연구소 네트워크로 구성됨



[그림 3-2] EuroMouse Project 관련 조직

○ EuroMouse Project는 마우스 제작, 마우스 보존, 마우스 표현형 분석, 마우스 생물정보 등 4개 분야에 대하여 글로벌 컨소시엄에 대응하는 유럽 내 네트워크 사업을 진행하고 있으며, EUCOMM, EMMA, EUMORPHIA, EUMODIC 등의 연구 프로젝트로 수행되고 있음

[표 3-1] EuroMouse Project의 세부 구성

구분	마우스 제작	마우스 보존	마우스 표현형 분석	마우스 생물정보
글로벌 컨소시엄	IKMC (International Knockout Mouse Consortium)	FIMRe (Federation of International Mouse Resources)	IMPC (International Mouse Phenotyping Consortium)	MGD MPD MPDIC
EuroMouse	EUCOMM (European Conditional Mouse Mutagenesis Program)	EMMA (European Mouse Mutant Archive)	EUMORPHIA (European Union Mouse Research for Public Health and Industrial Applications) EUMODIC (European Mouse Disease Clinic)	EMPRESS (European Mouse Phenotyping Resource for Standardised Screens) EuroPhenome CASIMIR

- (EUCOMM) 배아줄기세포의 유전자를 변형한 약 12,000 종류의 조건부 유전자변형 마우스의 생산, 기록·보관, 공급 및 전체 유전자변형 마우스 자원에서부터 한정된 유형의 유전자변형 마우스 선정을 목적으로 함
- 4개의 유럽국가에서 9개 기관이 참여하는 컨소시엄을 구성하여 협동연구(Integrated Project)를 진행
- 연구자금은 EU의 FP6를 통해 1,300만 유로를 지원 받았고, FP7에서는 EUCOMMTOOLS 프로젝트로 통해 1,200만 유로를 지원 받았으며, 5개의 유럽국가(독일, 영국, 이탈리아, 프랑스, 스페인)에서 8개 기관(뮌헨 헬름홀츠연구소 등)이 참여하는 컨소시엄을 구성하여 대규모 협동연구(Large-scale Integrating Project) 형식으로 진행
- 향후 의학 연구의 진보, 신약개발·치료·진단 촉진, 제약 산업의 경쟁력 확보 등에 기여할 것으로 기대
- (EMMA) 기초 생의학 연구를 위해 필수적인 관련 유전자변형 품종의 수집, 기록·보관, 분배를 위한 비영리 저장소를 목적으로 함. 연구조직은 유럽 지역

의 실험실 및 기관의 파트너십으로 구성되며, 현재 14개 회원기관(CNRS, Wellcome Trust Sanger Institute 등)으로 구성. 연구자금은 회원기관 및 FP7 Capacities Specific Program 등 국가 연구과제를 통해 지원 받을 뿐만 아니라, EUCOMM 및 EUMODIC 등을 통해서도 지원 받음

- (EUMORPHIA) 마우스 유전자변형과 표현형 분석을 통하여 인체 유전자 기능을 해석하는 연구기반 구축 및 이를 활용한 신약개발 인프라 구축·확대를 목적으로 함. 연구자금은 FP5를 통해 '02.10월부터 '06.3월까지 지원 받음. 주요 연구 결과물로는 마우스의 표현형 분석에 활용될 수 있는 표준운영절차(Standard Operating Procedures, SOPs) 데이터베이스인 EMPReSS, EMPReSS SOPs 를 통해 얻어진 표현형 데이터들에 대한 데이터베이스인 euromouse 등이 있음
- (EUMODIC) 생산된 유전자변형 마우스를 대상으로, EUMORPHIA 프로젝트를 통해 구축된 포괄적인 DB(EMPReSS)를 기반으로 650종의 유전자변형 마우스의 1차 표현형 분석을 수행하고, 그 중 몇 품종에 대해 2차 표현형 분석을 수행하는 것을 목적으로 함. 연구조직은 8개 유럽국가의 18개 연구기관의 컨소시엄으로 구성되어 있으며, 마우스 기능유전체학 및 표현형 분야 전문가들을 중심으로 운영
- EuroMouse Project의 주요 특징을 살펴보면, EuroMouse Project는 여러 연구 프로젝트로 구성되며, 각 연구 프로젝트는 여러 대학·연구기관이 컨소시엄으로 수행. EUCOMM 등 각 연구 프로젝트의 재원은 컨소시엄 구성 기관의 지원, EC의 Framework Programme의 지원, 개별 국가의 지원 등으로 총당함. 또한 참여하는 각 연구기관은 EuroMouse Project 내 연구를 수행하는 것과 동시에 별도의 고유 연구를 진행하는 등 복합적인 연구구조를 보이고 있음
- 또한 EuroMouse Project는 마우스 관련 연구 네트워크로써, 연구자의 자발적인 참여와 연구자 중심의 연구기획·협력을 통해 수행. PRIME 프로젝트를 통해 유럽지역의 마우스 관련 연구들의 네트워크가 활성화 되었고, 국제 컨소시엄과의 협력이 긴밀해진 결과임. 이를 통해 마우스 관련 연구들의 단계적 수행, 관련 연구 정보들의 DB 구축, 분석 방법의 표준화 등으로 효율적이고도 효과적인 연구수행 및 활용이 가능하게 됨
- 이러한 EuroMouse Project는 참여하는 연구기관 및 연구자에게는 관련된 모든 데이터를 공개하도록 하고 있으며, 이로 인해 EuroMouse Project에 참여하지 못하는 연구기관 및 연구자들은 해당 분야 연구에서 도태되고 있다는 인식이 일반적임. 따라서 해당 분야 연구자들은 EuroMouse Project에 참여하기 위해 많은 노력을 기울이고 있으며, 그것이 관련 분야 연구자들 간에 교류·협력이 활성화되고, 시너지 효과를 유발할 수 있는 핵심 동인으로 작용함. 즉 특정

연구자들이 스스로 참여하고 싶어 하는 동기를 유발하고, 활발한 네트워킹을 할 수 있게 지원하는 집단연구 플랫폼 구축 및 제공이 가장 중요함

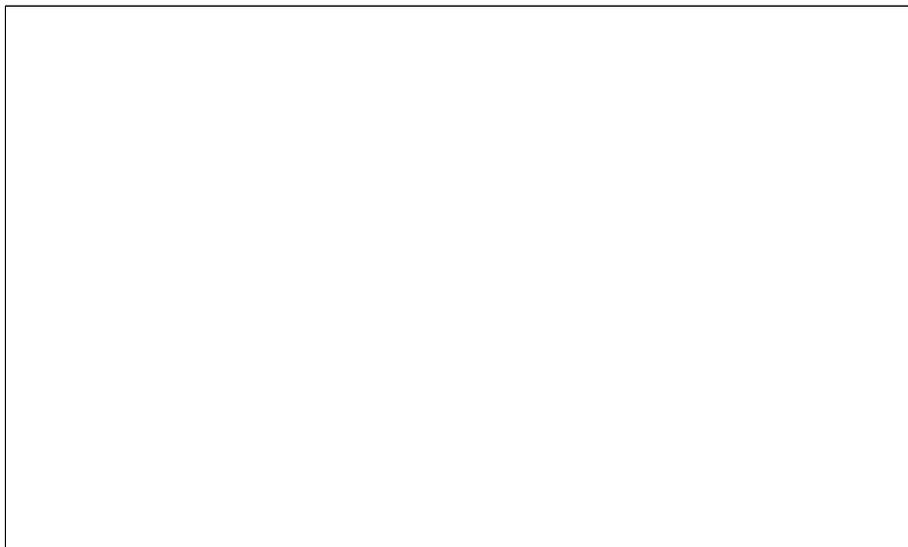
## 가. 영국(Catapults Centres)

- 2010년 Innovate UK는 대학의 첨단 과학기술 성과를 활용하여 세계 최고의 연구시설과 전문가를 연결하여 사업화를 가속화하고 신산업을 개척하는 개방 네트워킹형 산학연 공동연구센터인 Catapults Centres를 설립
  - 2018년 현재 총 10개의 센터가 운영되고 있으며, 각 센터별로 세포치료, 디지털, 에너지시스템, 미래도시, 고부가 생산, 신약 개발, 해양에너지, 정밀의료, 위성응용, 운송시스템 분야 등의 분야를 담당함
- Catapults Centres는 영국의 기업, 과학자 및 기술자들이 개발한 잠재력 있는 아이디어를 실존하는 기술, 서비스 등으로 개발하기 위해 필요한 전문기술, 장비, 시설 및 기타 자원 등을 제공
  - 또한 대학 및 연구기관과 적극적인 협업을 장려하며 새로운 협력 방식을 모색하여 전략적 파트너십 구축, 공동 프로그램 운영, 인력 양성 및 기술역량강화, 센터 자원 활용, 정보 제공 정책 개발의 다섯 가지 역할을 수행함
- Catapult Centres의 운영 비용
  - <그림 3-3> 과 같이 R&D 계약으로 인한 사업자금(Contract research), 공공·민간 부문의 공동 R&D자금(CR&D), Innovate UK의 핵심자금(Core grant)을 통해 확보하며 Catapult 센터별, 기술 분야별로 각기 다른 자금 지원 모델을 보임
- Catapult 센터는 2011년부터 2015년까지 5년 간 636개의 학술 협력을 제공하고, 2,851개의 중소기업을 지원하고 2,473 건의 협력 사업을 추진하였음. 또한 영국 산업 및 학계의 이익을 위한 개방형 접근 연구 및 시범 시설 운영을 위해 850만 파운드(한화 약 1조 3,366억원)를 투자함

[표 3-2] 산학 협력방안 및 주요내용



출처 : 2017년도 예비타당성조사 보고서: 산학연 Collabo R&D사업 (KISTEP)



자료 : Catapult Centres 웹사이트 (<https://catapult.org.uk/>)

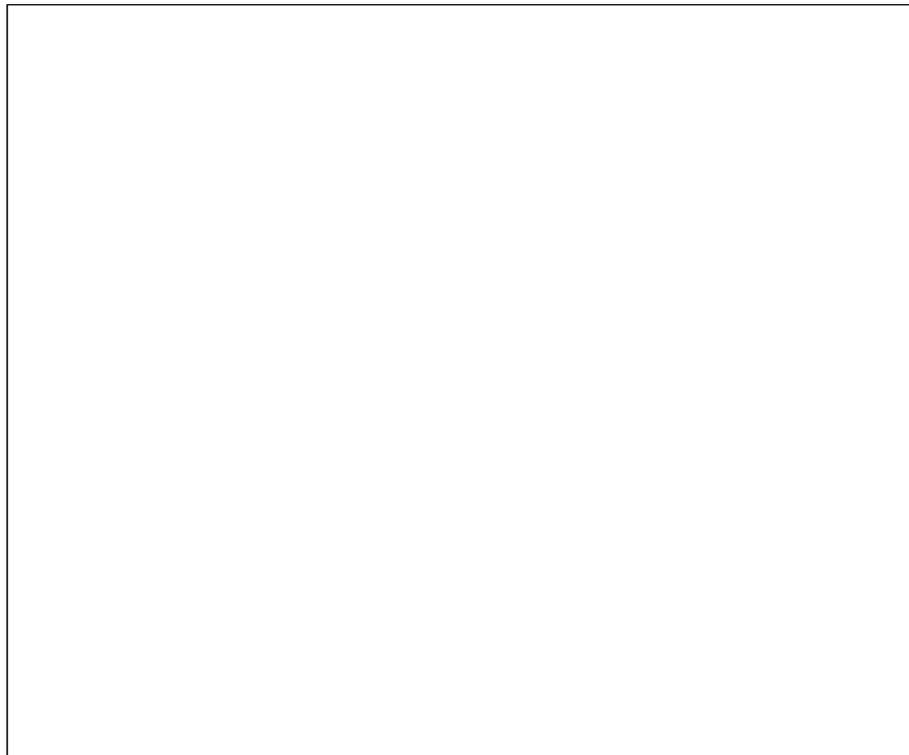
[그림 3-3] Catapult Centres의 자금 지원 모델

#### 나. 독일(연구캠퍼스 프로그램)

- 2012년 독일교육연구부는 중소기업에서 중장기적으로 추진할 필요가 있는 전략적 사전연구를 공공과 민간 간의 협력을 통해 지원하는 연구캠퍼스 프로그램을 추진함
- 그동안 추진된 산학연 연구협력 프로그램이 기업의 수요에 기반하여 장기적으로 지속될 수 있는 협력관계 형성에 한계가 있다고 판단한 것이 연구캠

## 퍼스 프로그램 추진의 배경임

- 연구캠퍼스 프로그램은 산학연 연구역량의 물리적인 집적, 장기간의 협력 체계 지속, 목적 지향적 기초연구 수행 등에 중점을 두고 있음
- 연구캠퍼스 프로그램은 총 10개의 연구캠퍼스를 선정하여 캠퍼스 당 연간 약 26억 원(2백만 유로)을 최대 15년간 지원하는 장기 프로그램으로 2018년 현재 9개의 파트너십이 구성되어 운영 중임



자료 : 연구캠퍼스 웹사이트 (<https://www.forschungscampus.bmbf.de>)

### [그림 3-4] 독일 내 연구캠퍼스 소재지

- 준비단계 2년, 실행단계 4년, 발전단계 4년, 안정화단계 3년, 지속단계 2년 등 최대 15년 간 지원
- 주로 신기술 및 노하우 개발, 다학제적 협력 연구, 고위험 도약연구, 중장기적 시간이 소요되는 연구주제 등에 대한 지원을 장려함
- 최소 1개 이상의 대학 및 공공연구기관, 중소기업이 참여하는 컨소시엄을 구성, 산학연의 참여가 많을수록 우대
- 각 연구캠퍼스는 물리적으로 독립된 연구공간을 갖추고 있으며, 참여기관

간 연구협력 규정을 보유한 법인으로 설립

□ 연구캠퍼스 프로그램의 선정기준은 다음과 같음

- 연구캠퍼스 컨셉 및 구조, 조직적 측면에서의 성격과 연구주체의 중요성
- 연구의 질적 수준, 참여기관의 전문성 및 계획된 연구협력의 내실성
- 목표의 수준 및 목표 달성가능성 등

### 3.1.3. 일본

□ RIKEN(이화학연구소)의 Baton Zone 프로그램

- 일본의 RIKEN은 RIKEN에서 수행한 우수 연구성과의 기술 이전 및 사업화 촉진을 위해 Baton Zone 프로그램을 운영하고 있음
  - Baton Zone 프로그램은 일본기업이 RIKEN에서 기술 이전을 받기를 희망하는 과제 중 차세대 기반기술 창조, 연구성과 조기 실용화 등이 예상되는 과제를 선정하여 지원하는 사업임
  - 육상릴레이경주의 baton zone처럼 baton(연구성과)을 건네는 측(대학·연구소)과 받는 측(기업)이 같이 전력 질주하는 영역(baton zone)이 기술이전에도 필요하다는 측면에서 명칭이 유래함
- 과제당 매년 5,000만엔씩 3~5년간 지원하며, RIKEN 연구자와 기업의 연구자는 공동으로 팀을 구성하여, RIKEN 내에서 연구를 수행함
  - 팀 리더는 기업측 연구자에서 선정하며, RIKEN의 연구자가 부 리더로 참여함
  - RIKEN의 연구자는 baton zone 프로그램 참여를 통해 본인이 연구한 연구결과를 기업에서 기술이전 받아서 사업화 할 수 있도록 지원, 기술이전이 완료된 시점에서 다시 RIKEN 내 원래의 소속 연구부서로 복귀함



자료 : 출연(연) 기술이전 및 사업화 촉진 방안 (KISTEP)

[그림 3-5] RIKEN Baton Zone 프로그램 개요

## 3.2. 국내 기초·원천 연구 산학연관 협력 사례

### 3.2.1. 출연(연)

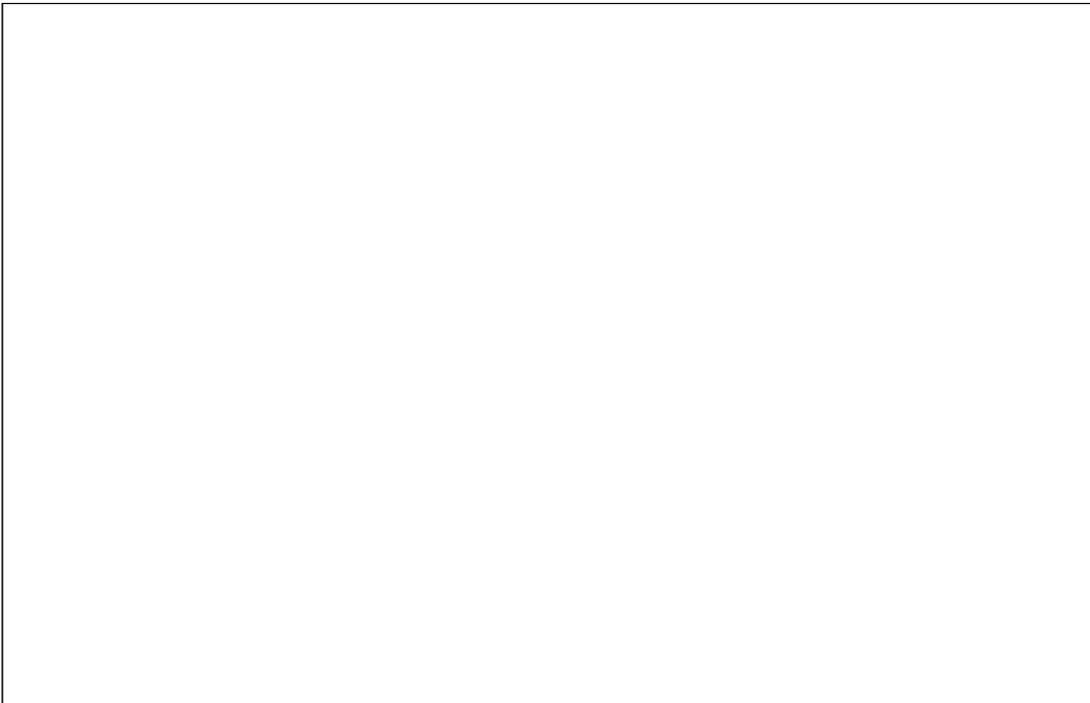
#### □ KIST-Industry Bridge Program

- KIST는 기업대상 기술 수요 조사를 바탕으로 적합한 과제를 발굴하여 연구원 자체과제로 추진한 뒤, 수요기업에 기술을 이전하는 KIST-Industry Bridge Program을 운영 중임
  - 관련 기술의 기술성을 토대로 한 사업화 가능성(시장성, 사업성) 및 수요기업의 사업화 의지 등을 바탕으로 선정하여 지원함
- 개발성과물의 공동소유 혹은 KIST 소유 여부에 따라 과제당 연 3억 이내를 지원하는 BP-I와, 연 5억원 이내를 지원하는 BP-K의 세부프로그램으로 구성하여 운영 중임
  - 연구원과 수요기업 사이에 공급기술, 수요기술을 탐색/검색으로 기술마케팅을 통해 과제 선정평가를 통해 연구비를 확정, BP사업수행을 통해 기술 이전 및 상용화가 가능하도록 중소·중견기업을 지원하여 성과확대



자료 : 2018 중소기업 맞춤형 지원 프로그램 (NST)

[그림 3-6] KIST-Industry Bridge Program 지원체계



출처 : 2018 중소기업 맞춤형 지원 프로그램 (NST)

### 3.2.2. 민간기업

#### 삼성미래기술육성재단

- 삼성그룹은 인류 발전의 원동력인 과학기술을 육성함으로써 더 나은 미래 사회를 만드는데 기여하고자 2013년 8월부터 10년간 1조 5천억원을 출연하는 ‘삼성미래기술육성사업’을 진행 중임

- 출연금은 독립재단인 삼성미래기술육성재단과 삼성전자 내부 조직인 삼성미래기술육성센터로 이원화되어 운영하고 있음
  - 이 중 기초과학 부문을 담당하는 삼성미래기술육성재단은 4대 기초과학 분야인 수리과학, 물리, 화학, 생명과학과 이를 기반으로 한 융복합 분야에서 창의적이고 도전적인 연구과제를 폭넓게 발굴하여 장기적으로 지원함
- 삼성미래기술육성사업은 지난 5년간 428개의 과제에 총 5,389억원을 지원하였으며, 향후 5년간 소재기술, ICT 융합 부문을 포함하여 9,600억원을 추가로 출연할 예정임
- 기초과학 부문을 담당하는 삼성미래기술육성재단은 지난 5년간 149개의 과제를 선정하여 총 2,184억원의 연구비를 지원함

**[표 3-4] 삼성미래기술육성사업 부문별 투자현황**

(단위 : 건, 억원)

--

출처 : 삼성미래기술육성재단 웹사이트 (<https://www.samsungstf.or.kr>)

[표 3-5] 2018 삼성미래기술육성사업 선정과제 리스트

연구과제	소속기관
핵-세포질 간 물질 이동의 원리 규명 및 인공제어 체제 개발	서울대
초거대 블랙홀의 성장과정에 대한 다중스케일 연구	서울대
특정 발달 시기에 한정된 신경 조직 간 상호작용 연구	KAIST
비유클리드 데이터분석을 위한 구조화비모수모형의 추정에 관한 연구	서울대
다차원 실시간 액체 전자현미경을 통한 “재료 유전학”	서울대
나노유체 시간분해 Cryo Snapshot을 이용한 바이오분자의 마이크로초구조동역학 연구	KAIST
시스템 필수아미노산 센서 규명	KAIST
위상 플랫폼 생성 및 제어를 위한 이차원 초격자 연구	서울시립대
복잡한 유체의 위상수학적 데이터 분석과 혈관계 질환 진단에의 응용	아주대
쿠들라 프로그램으로의 새로운 접근방법	포스텍
금속 계면의 잘로신스키-모리야 상호작용 연구	서울대
'깨달음'의 신경학적 기전 연구	서울대
사교기하학에서 블록성 연구	서울대
전하-이동 전자 전이를 이용한 교차-짜지음 반응 조절	KAIST
핵소체의 새로운 기능 연구: 염증 전사체 양적 제어 센터	연세대
양자 전자역학시스템 기반 마요라나 큐비트 인터페이스 연구	KRISS
미니멀 세포 공간내 생화학 연쇄반응 연구	서강대
충영 곤충에 의한 꽃 진화 촉발 연구	연세대
다원자 기체 동역학 방정식의 수학적 연구	성균관대
Single/Small Molecule의 Space Charge 개념 정립: 화학적 방법을 통한 Space Charge 조절 그리고 분자에서의 에디슨 효과 구현	고려대
우주에서 가장 먼 천체의 거리 측정	KASI
기억 자리 재배치 현상의 메커니즘과 역할 규명	KAIST

□ 서경배 과학재단

- 2016년 7월 아모레퍼시픽그룹이 기초과학 및 연구를 지원하는 공익 재단 ‘서경배 과학재단’창립을 발표하고, 3,000억원 규모의 사재를 출연하였음
  - 설립자의 개인적 의지에 의하여 재단이 설립되었고, 설립자의 개인적 관심과 학문적 특성을 반영하여 생명과학 기초연구의 연구비를 지원함
  - 주요 지원 분야는 모험적이거나 공익적인 연구 분야의 장기적인 과제에 초점을 맞추며, 뇌과학 등 기초생명과학 연구를 중심으로 최소 5년, 최대 15년간 지원을 목표로 함
- 재단 운영원칙은 연간 3~5명을 선발하여 과제당 5년간 최대 25억원을 지원하고, 지원기간 동안 연구 자율성을 최대한 보장하는 것임
  - 현재까지 총 10명의 신진과학자를 선발(2017년 5명, 2018년 5명)하였으며, 선발된 과학자에게는 5년간 연구비를 지원함
  - 2018년 현재까지 총 92억원의 연구비가 지원되었으며, 한 해에 25명을 지원하는 2021년에는 연간 150억원 규모의 사업비가 지원될 예정임

[표 3-6] 2018 서경배과학재단 신진과학자

연구과제	소속기관
The origin of generation signal from damaged connective tissue that specifies endogenous stem cell differentiation	서울대학교
The Biology of Epithelial-Hematopoietic Conversion	연세대학교
Molecular structures and mechanisms of Cx43 and Cx36 gap junction channels	고려대학교
Unraveling a principle of 3D chromatin dynamics in gene regulation	KAIST
Origins and functional consequences of complex genomic rearrangements in cancer cells	KAIST

## □ 한미벤처스의 바이오벤처 및 창업 지원

- 한미약품은 2016년 개방형 혁신 전략의 일환으로 100억원 규모의 금융투자회사 한미벤처스를 설립함
  - 한미벤처스는 신약 후보물질의 발굴, 제약 분야 창업, 바이오벤처 기업에 대한 투자에 주력함
  - 한미벤처스가 투자한 신약 후보물질이 상용화 단계로 발전하면, 한미사이언스와 한미약품이 연계하여 추가적인 지원과 협력을 진행하고 있음
- 이는 글로벌 제약기업들이 신약 개발 후보물질과 파이프라인 경쟁력을 확보하기 위해 대학, 연구소, 벤처기업에 다양한 방식으로 투자하는 것과 같은 유형의 사업임
  - 대학 및 연구소의 신약 후보 물질 발굴, 바이오벤처와의 협력 등 다양한 협력 파트너와 협력 구조를 통해 실패 위험을 분산함과 동시에 기업 내에 미흡한 신약 발굴 경쟁력을 파트너와 함께 확보하는 것이 그 목적임

## 4. 산학연 협력 인식 및 니즈조사

### 4.1. 설문조사 개요

#### 설문개요

○ 과학기술정보통신부에서 추진하는 「기초·원천연구 활성화를 위한 산·학·연·관 협력방안 기획」을 위한 수요조사 실시

- 기초·원천기술은 상용화 기술과는 달리 기술의 난이도, 오랜 개발 기간, 실패 위험성, 고 투입자금 등 많은 부분에서 민간참여가 힘들고 단기간의 성과를 담보하기 어려운 특성을 보유하고 있어 연구개발에 많은 애로사항 존재

- 기초·원천연구의 도약적 발전 및 세계적 연구성과 창출을 위해서는 기초·원천기술의 경쟁력 활성화를 위한 적극적인 민간참여와 협력네트워크 활성화, 지원정책(안) 마련이 필요

조사기간 : 2018년 1월 11일 ~ 21일

조사대상 : 산-학-연의 기초·원천기술 연구과제 수행자 대상

\* 기업의 경우 미수행기업도 포함

조사목적 : 기초·원천연구의 활성화를 위한 산·학·연·관 협력방안을 기획하고자 인식조사 및 협력유형 조사를 실시

조사내용 : 산학연관 협력에 대한 인식 및 참여 조사

조사방법 : 온라인 설문조사

설문대상 : 산-학-연(3,961명)

○ 우수성과 100선(67명)

○ 원천기술개발사업 책임자(2,700명)

○ 산업계 기초·원천 관련 업종(1,194명)

최종설문분석에 사용한 설문지 수 : 91개

○ 출연연 21개, 기업 17개, 대학교 53개

## 4.2. 기초·원천 산학연관 협력 설문조사 결과

### ① 기초·원천 기술확보를 위한 산학연 협력 프로그램 참여 경험

- 정부에서 지원하는 기초·원천 기술확보를 위한 산학연 협력 프로그램의 참여경험은 1~3회(46.15%)로 가장 많은 부분을 차지하였으며, 없음이 19.78%를 차지함

[그림 0] 기초·원천 협력프로그램 차제 참여 경험



- 기초·원천기술의 참여경험이 있는 연구자들은 80.22%로 정부 프로그램 참여경험이 있는 것으로 나타남

[표 4-1] 정부지원 기초·원천 연구 참여 경험

참여 횟수	응답인원	응답률
없 음	18명	19.78%
1회~3회	42명	46.15%
4회~6회	16명	17.58%
7회~9회	2명	2.20%
10회 이상	13명	14.29%
합 계	91명	100.00%

② 자체 추진으로 기초·원천 기술확보를 위한 산학연 협력 프로그램 참여 경험

- 자체추진 경험은 대부분 1회~3회(48.35%)로 가장 많은 비율을 차지하였고 4~6회(18.58%)가 다음으로 많은 것으로 나타남

[그림 0] 자체추진 기초·원천 연구 참여 경험



- 학교, 연구소, 기업 등 필요에 의해 자체적으로 산-학-연 협력을 추진한 참여 경험은 78.02%로 정부지원과 비슷한 것으로 나타남

[표 4-2] 자체추진 기초·원천 연구 참여 경험

참여 횟수	응답인원	응답률
없 음	20명	21.98%
1회~3회	44명	48.35%
4회~6회	16명	17.58%
7회~9회	3명	3.30%
10회 이상	8명	8.79%
합 계	91명	100.00%

③ 산학연관 협력 활동 경험 부재 이유

- 기초·원천 연구 협력의 활동경험 부재 이유는 관련정보의 부재(22.46%), 비용부담(13.77%), 정부·공공기관 지원제도의 부족(13.04%) 순으로 나타남

[그림 0] 산학연관 협력활동 경험 부재 이유



- 그 외 관련 학교, 연구소 등 대상기관의 부재(12.32%), 중개기관의 부재(11.59%)순으로 협력에 대한 매칭 또는 중개에 대한 부분에 수요가 있는 것으로 나타남

[표 4-3] 산학연관 협력활동 경험 부재 이유

문항	건수	비율
1. 관련 학교, 연구소 등 대상기관의 부재	17건	12.32%
2. 정부와 같이 안전장치가 역할을 하는 중개기관의 부재	16건	11.59%
3. 내부정보 유출우려 등 관련기관의 비협조	13건	9.42%
4. 관련 기관의 능력 부족(장비부실 등)	9건	6.52%
5. 관련정보의 부재	31건	22.46%
6. 비용부담	19건	13.77%
7. 정부·공공기관 지원제도의 부족	18건	13.04%
8. 기타	15건	10.87%
합계	138건	100.00%

④ 수행(기 수행)하고 있는 산학연관 협력의 목적

- 기술상용화(26.52%), 기술이전·사업화(22.10%), 응용기술개발(20.44%), 기초원천기술개발(17.13%), 시제품개발(12.15%)순으로 나타남

[그림 0] 산학연관 협력의 최종 목적



- 기초원천 기술개발의 목적보다 기술상용화와 기술이전·사업화 등 실제 사업화 가능한 기술을 요구하는 연구자들이 많은 것으로 나타남
- 이는 실제 기초·원천 기술 연구 전·후 사업화까지 가능한 전주기적인 설계와 최종 사업화 가능한 주체의 중요성을 나타내고 있음

[표 4-4] 산학연관 협력의 최종 목적

문항	건수	비율
1. 기초원천기술개발	31건	17.13%
2. 응용기술개발	37건	20.44%
3. 시제품개발	22건	12.15%
4. 기술상용화	48건	26.52%
5. 기술이전·사업화	40건	22.10%
6. 기타	3건	1.66%
합계	181건	100.00%

⑤ 산학연관 협력활동이 잘 된 경우 그 이유

- 공통된 이해관계 존재(28.04%), 협력파트너의 적극적인 자세(27.57%), 정부 자금지원(17.76%) 순으로 나타남

[그림 0] 산학연관 협력활동이 잘 된 경우 그 이유



- 산학연관 각 주체들의 공통된 이해관계와 적극적인 자세가 가장 큰 성공요인으로 작용하였으며 이를 보조해주는 정부 자금지원이 도움이 되는 것으로 분석됨

[표 4-5] 산학연관 협력활동이 잘 된 경우 그 이유

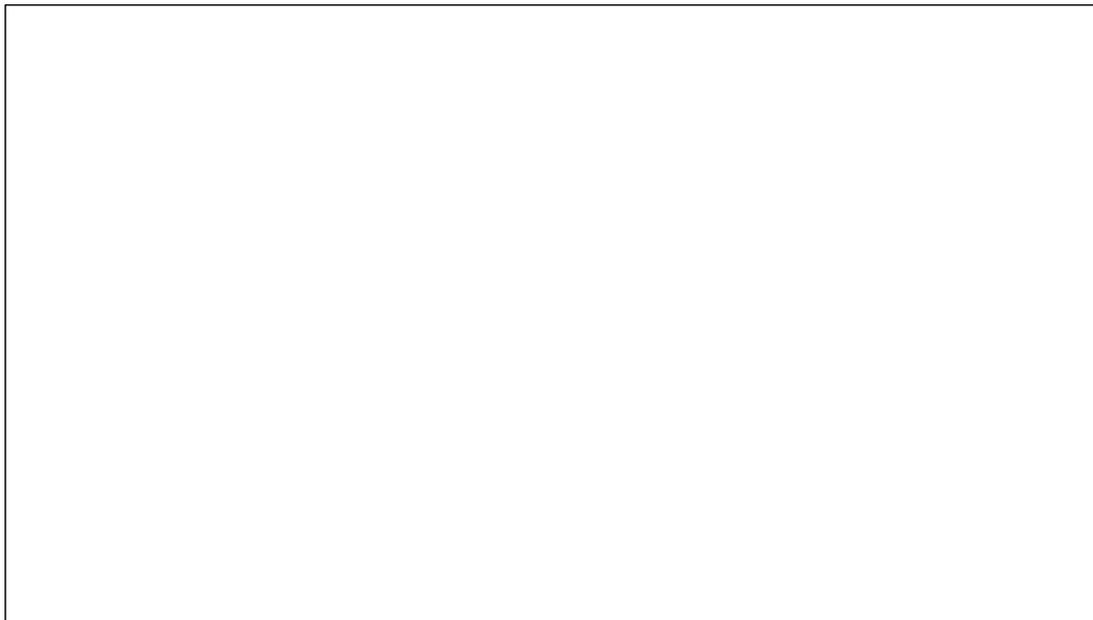
문항	건수	비율
1. 공통된 이해관계 존재	60건	28.04%
2. 책임소재 명확 및 성공시 보상체계 존재	21건	9.81%
3. 협력파트너의 적극적인 자세	59건	27.57%
4. 지적재산권 확보 및 정보보안에 대한 완결성	11건	5.14%
5. 협력파트너의 우수한 인프라(장비 및 인력)	15건	7.01%
6. 협력기관과의 지리적 근접성	8건	3.74%
7. 정부 자금지원	38건	17.76%
8. 기타	2건	0.93%
합계	241건	100.00%

⑥ 산학연관 협력 지리적 근접 중요성

지리적 접근은 매우중요(25.27%), 중요(32.97%) 순으로 나타남

산학연관 협력의 경우 지리적 근접성은 연구협력(회의, 내용공유 등)의 의사소통을 위해 어느정도 중요하게 느끼는 것으로 나타남

[그림 0] 지리적 근접의 중요성



[표 4-6] 지리적 근접의 중요성

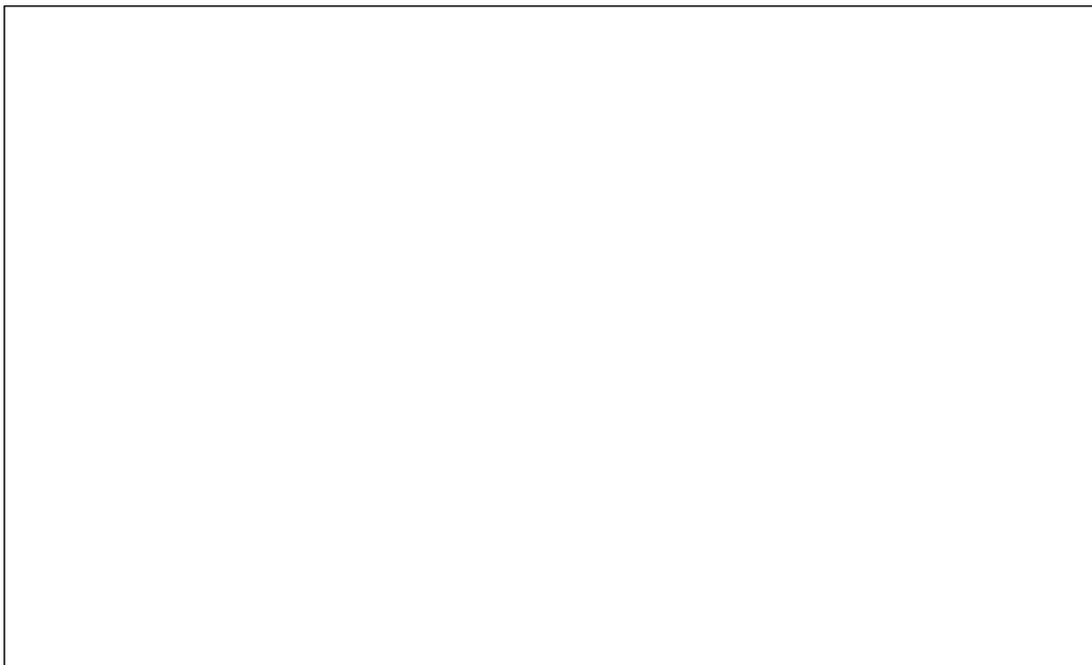
문항	응답인원	응답률
1. 매우 중요하다	23명	25.27%
2. 중요하다.	30명	32.97%
3. 보통이다	23명	25.27%
4. 중요하지 않다	10명	10.99%
5. 지리적 요인은 고려대상이 아니다	5명	5.49%
합계	91명	100.00%

⑦ 협력을 진행하고 있는 지역

□ 협력 진행은 동일 시/도 내(47.40%), 수도권 이외 타 시도(34.35%), 수도권 지역 타 시도(28.24%)순으로 협력활동이 나타남

○ 동일 시/도 내에서의 협력 비율이 가장 높았으며, 수도권 보다는 지역에서의 협력활동이 더 활발한 것으로 나타남

[그림 0] 지리적 근접의 중요성



[표 4-7] 지리적 근접의 중요성

문항	응답인원	응답률
1. 동일 시/도	49 건	37.40%
2. 타 시/도(수도권 이외)	45 건	34.35%
3. 타 시/도(수도권 지역)	37 건	28.24%
합계	131건	100.00%

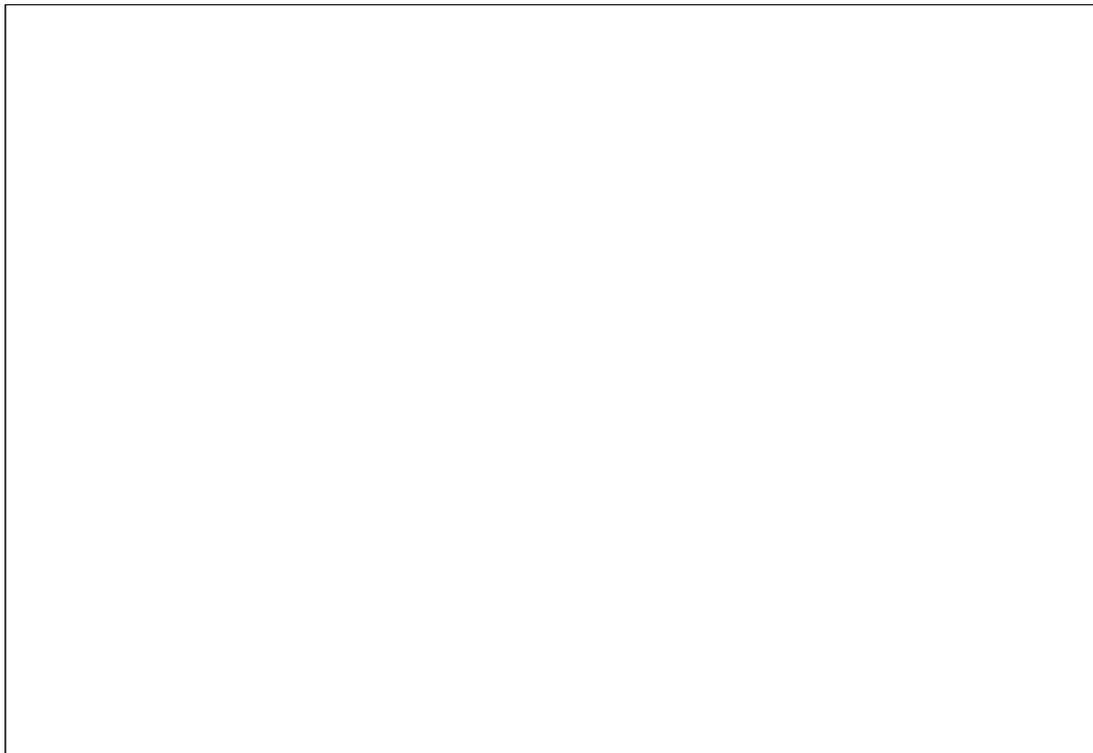
⑧ 동일 시/도 내 산학연관 협력활동이 이루어지지 않는 이유

□ 정보부족(42.86%), 협력대상기관 부재(29.67%), 협력대상기관의 능력부족(17.58%)순으로 협력활동에 대한 어려움이 있는 것으로 나타남

○ 대부분의 정부지원과제가 다양한 부처에서 지원되고, 기업들의 경우 대학과 연구소 중심의 기초·원천연구 개발에 대한 정보부재가 큼

○ 또한 기초·원천기술 협력을 위한 네트워크 활동 및 산-학-연 매칭상담 프로그램의 부재와 협력대상기관이 적거나 기초·원천 연구를 수행하기에 능력부족인 기관이 많아 외부와의 협력 지원이 필요

[그림 0] 동일 시도 내 산학연관 협력활동이 이루어지지 않는 이유



[표 4-8] 동일 시도 내 산학연관 협력활동이 이루어지지 않는 이유

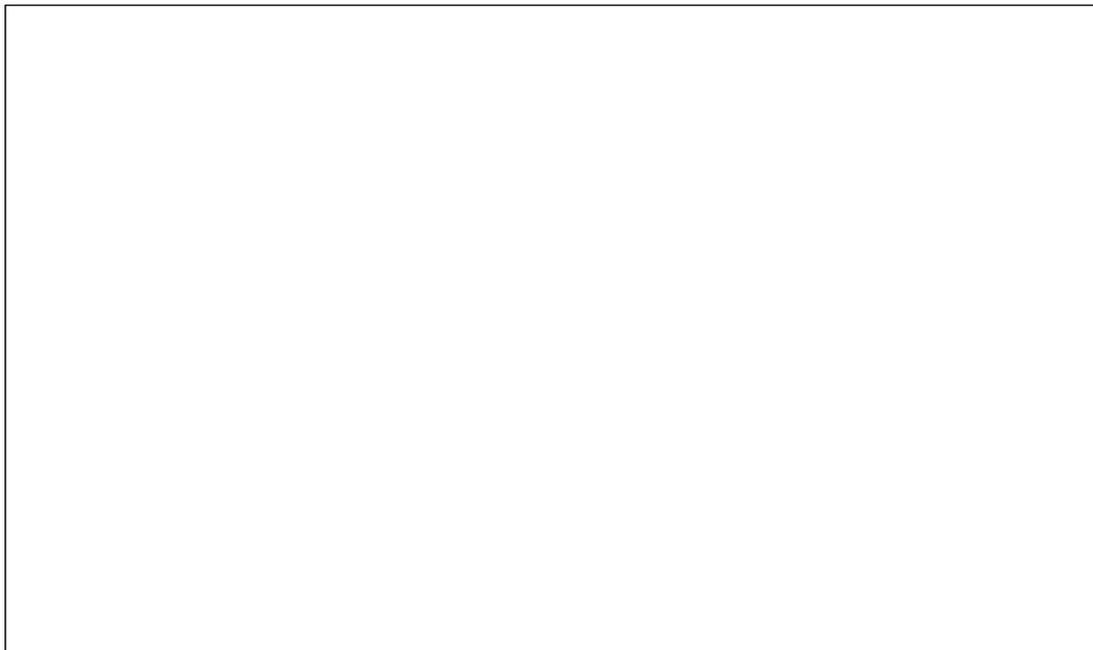
문항	응답인원	응답률
1. 협력대상기관의 능력부족	16명	17.58%
2. 협력대상기관 부재	27명	29.67%
3. 정보부족	39명	42.86%
4. 기타	9명	9.89%
합계	91명	100.00%

⑨ 향후 협력 추진 시 선호하는 지역

산학연관 협력 시 선호하는 지역은 모든지역(47.25%), 동일 시/도 (29.67%), 타 시/도 수도권 지역(14.29%)으로 나타남

○ 협력에 있어 대부분이 어느 지역이든 상관없는 것으로 나타났으나, 동일 시/도와 타 시/도의 경우 수도권 지역을 선호하는 것으로 나타남

[그림 0] 협력 추진 시 선호하는 지역



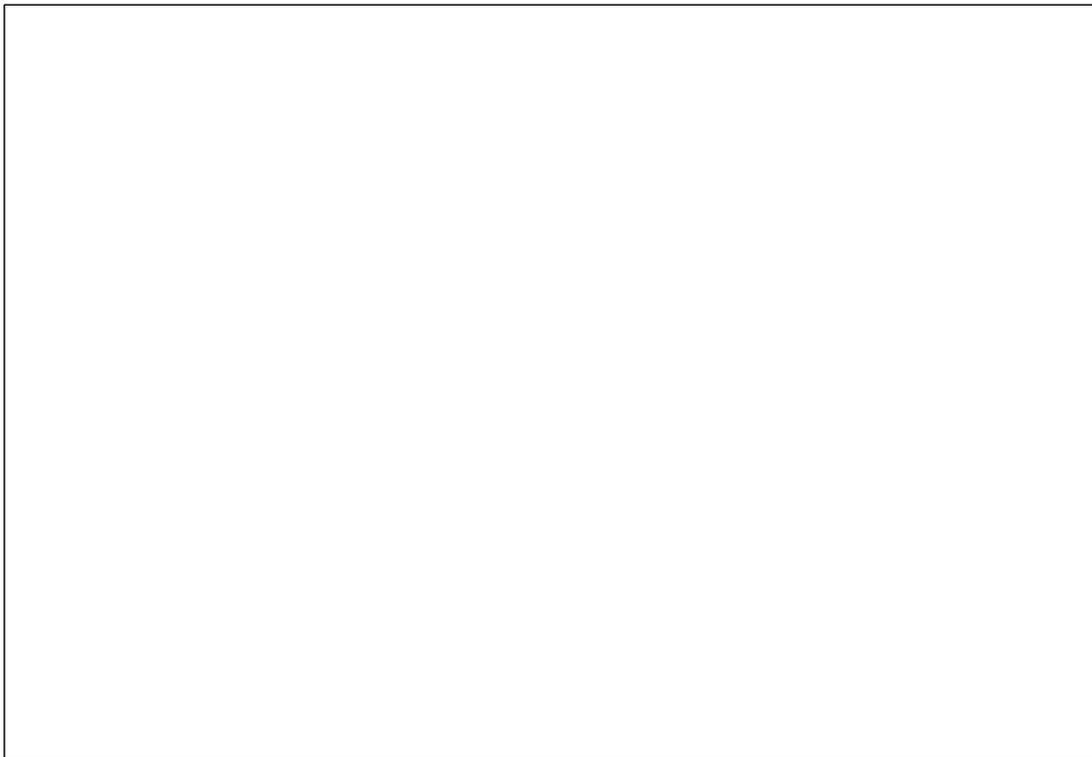
[표 4-9] 협력 추진 시 선호하는 지역

문항	응답인원	응답률
1. 동일 시/도	27명	29.67%
2. 타 시/도(수도권이외)	8명	8.79%
3. 타 시/도(수도권 지역)	13명	14.29%
4. 모든 지역	43명	47.25%
합계	91명	100.00%

⑩ 지역 내 대학과 연구소의 기업에 대한 협력 인식도

- 지역 내 대학과 연구소에 대한 인식에서는 매우적극(13.19%), 적극적(43.96%)로 협력하는데 있어 지역 주체들의 노력에 적극성이 높은편으로 나타남

[그림 0] 지역 내 대학과 연구소의 기업에 대한 협력 인식도



- 기술협력 시 협력이 목적과 보완적 기술요소가 큰 역할을 차지하고 있으나 지역 내의 산-학-연 협력은 타 지역의 협력보다 지리적 이점을 가짐

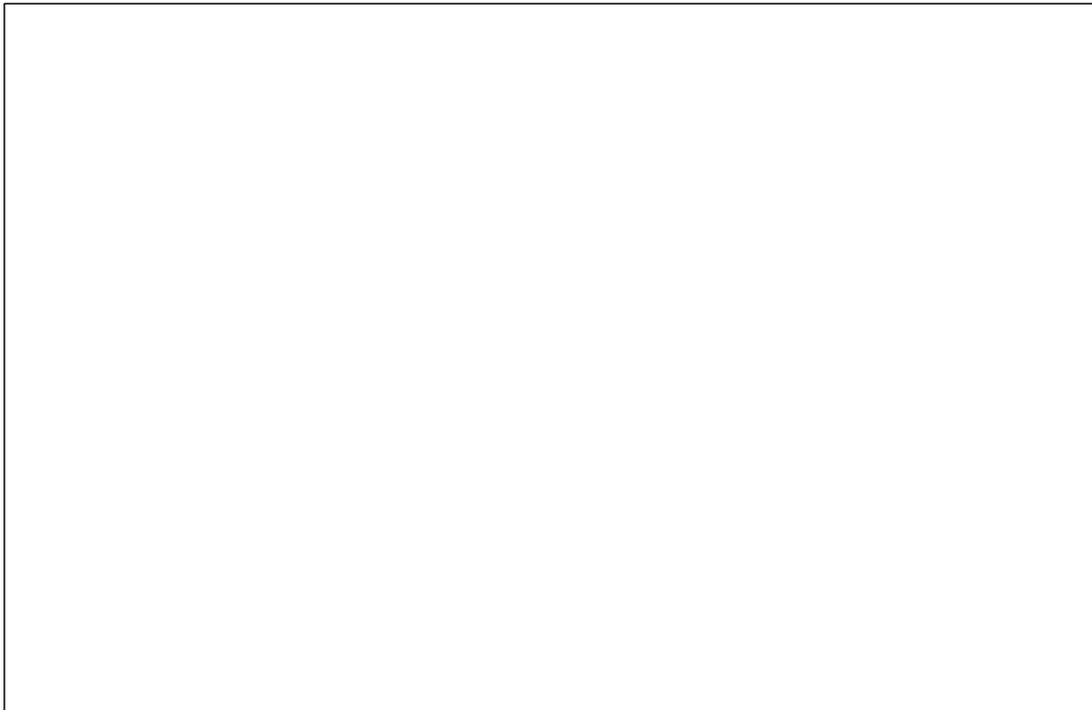
[표 4-10] 지역 내 대학과 연구소의 기업에 대한 협력 인식도

문항	응답인원	응답률
1. 매우 적극적이라고 생각한다	12명	13.19%
2. 적극적인 편이다	40명	43.96%
3. 보통이다	25명	27.47%
4. 소극적이다	10명	10.99%
5. 매우 수동적이다	4명	4.40%
합계	91명	100.00%

⑪ 산학연관 협력관련 지원사업에 대한 인지도

- 산학연관 지원사업에 대한 인지도는 일부만 알고 있다(54.95%), 전혀 모른다(7.69%), 관심없다(2.2%)로 기초원천 사업에 대해 많은 연구자가 확실하게 알지 못하는 것으로 나타남

[그림 0] 산학연관 협력관련 지원사업에 대한 인지도



- 기초·원천 산학연관 협력 지원사업에 대한 인식부족 및 다양한 프로그램이 제공되지 못한 것으로 파악됨

[표 4-11] 산학연관 협력관련 지원사업에 대한 인지도

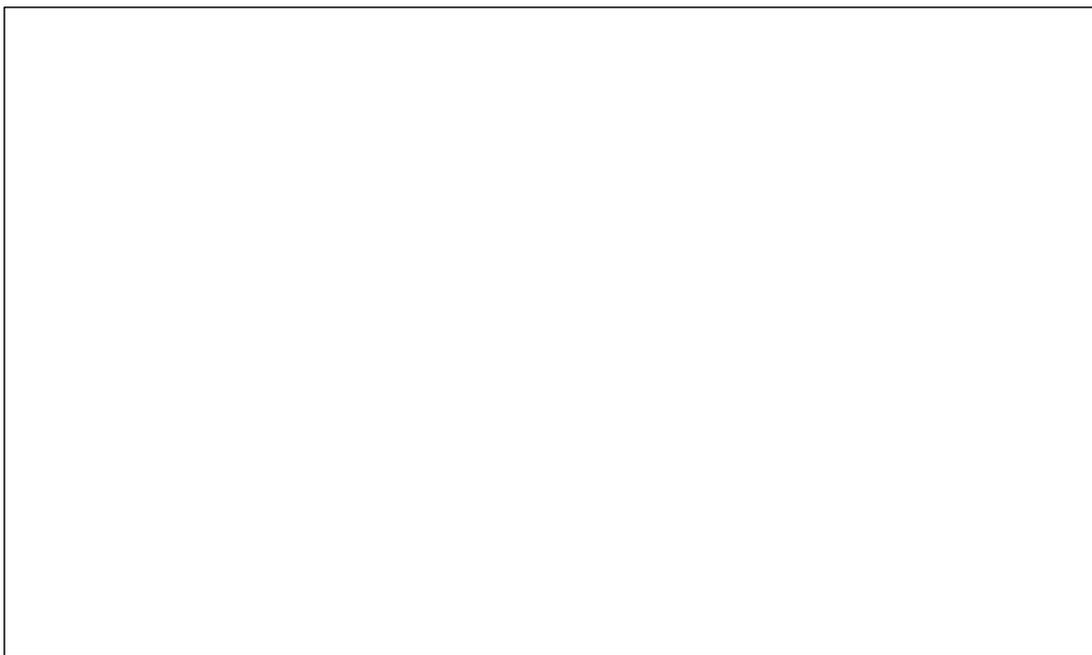
문항	응답인원	응답률
1. 전혀 모른다	7명	7.69%
2. 일부만 알고 있다	50명	54.95%
3. 대부분 알고 있다	32명	35.16%
4. 관심 없다	2명	2.20%
합계	91명	100.00%

⑫ 현재 산학연관 협력의 주도적인 역할을 수행하고 있는 주체 인식

□ 협력의 주도적인 역할의 수행 주체로는 대학(45.05%), 연구소(27.47%), 기업(14.29%)순으로 나타남

○ 산학연관 협력의 주도적인 역할을 잘 수행하고 있는 인식도에는 대학이 주도하고 있는 것으로 나타났고 다음으로 연구소와 기업이 해당되는 것으로 나타남

[그림 0] 산학연관 협력의 주도적인 역할을 수행하고 있는 주체 인식



○ 반면, 중앙정부, 지방자치제, 정부투자기관 및 산하기관 등에 대한 주도 인식은 낮은 것으로 나타남

[표 4-12] 산학연관 협력의 주도적인 역할을 수행하고 있는 주체 인식

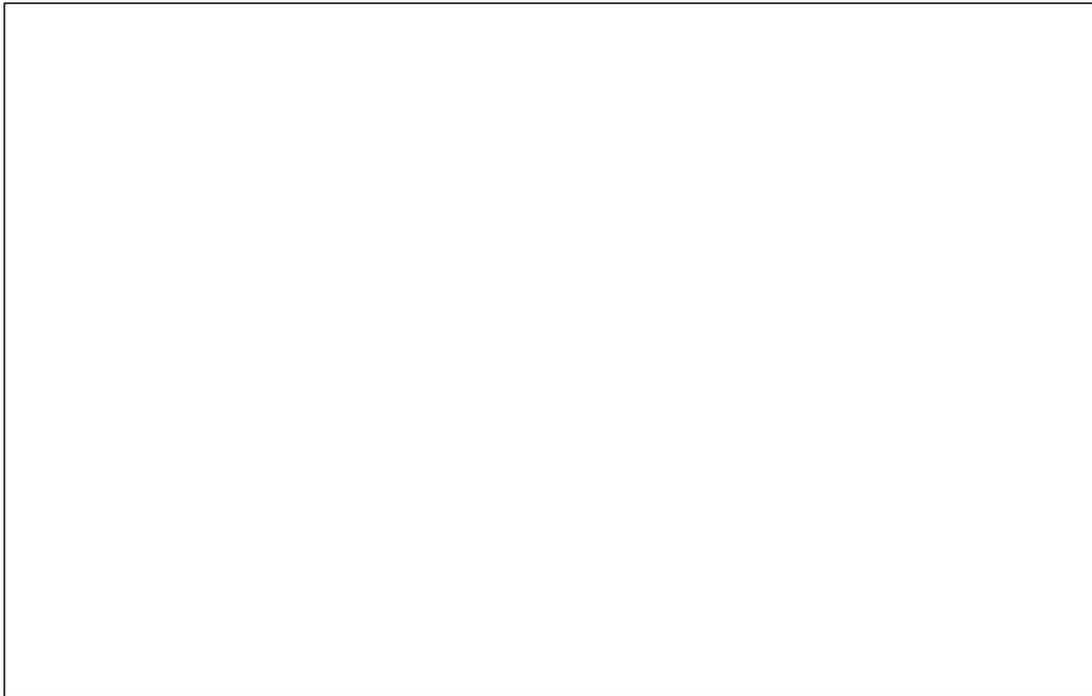
문항	응답인원	응답률
1. 기업	13명	14.29%
2. 대학	41명	45.05%
3. 연구소	25명	27.47%
4. 중앙정부	4명	4.40%
5. 지방자치단체	2명	2.20%
6. 정부투자기관 또는 정부산하기관	2명	2.20%
7. 기타	4명	4.40%
합계	91명	100.00%

### 4.3. 기초·원천 산학연관 협력에 관한 참여 조사 결과

#### ① 기초·원천 산학연관 협력활동 관심도

- 기초·원천 산학연관 협력활동 참여에 관심 있다는 응답은 95.6%로 높은 수치를 나타내고 있음

[그림 0] 기초·원천 산학연관 협력활동 참여 여부



- 산-학-연-관의 각 주체별 지원체계, 매칭 방법, 사업 규모 등에 따라 참여할 수 있는 기회 요인이 많은 것으로 나타남

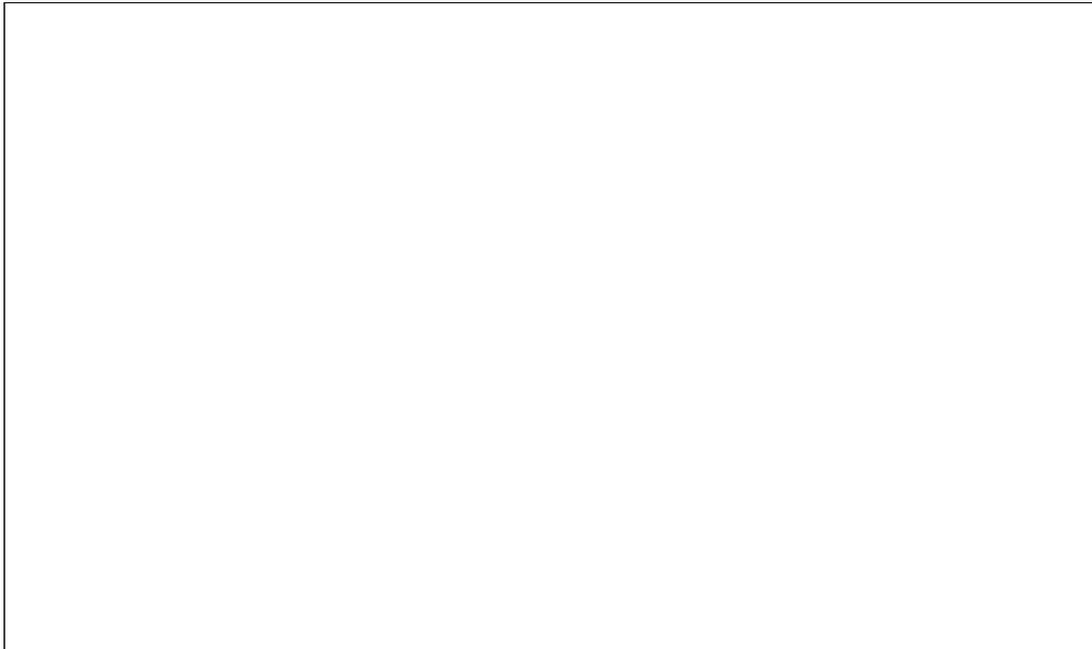
[표 4-13] 기초·원천 산학연관 협력활동 참여 여부

문항	응답인원	응답률
1. 있다.	87명	95.60%
2. 없다.	4명	4.40%
전체 합계	131건	100.00%

② 기초·원천 산학연관 협력 추진시 가장 중요한 고려요인

- 기술적 전문성(51.65%), 정부지원 사업의 참여조건(29.67%), 연구개발 비용 절감(9.89%), 적정인력의 확보(8.79%) 순으로 나타남

[그림 0] 협력 시 가장 중요한 요인



- 기초·원천 협력과제의 주요 능력 지표로는 기술적 전문성이 가장 중요한 것으로 나타났으며, 정부지원 사업의 참여조건이 두 번째로 나타남

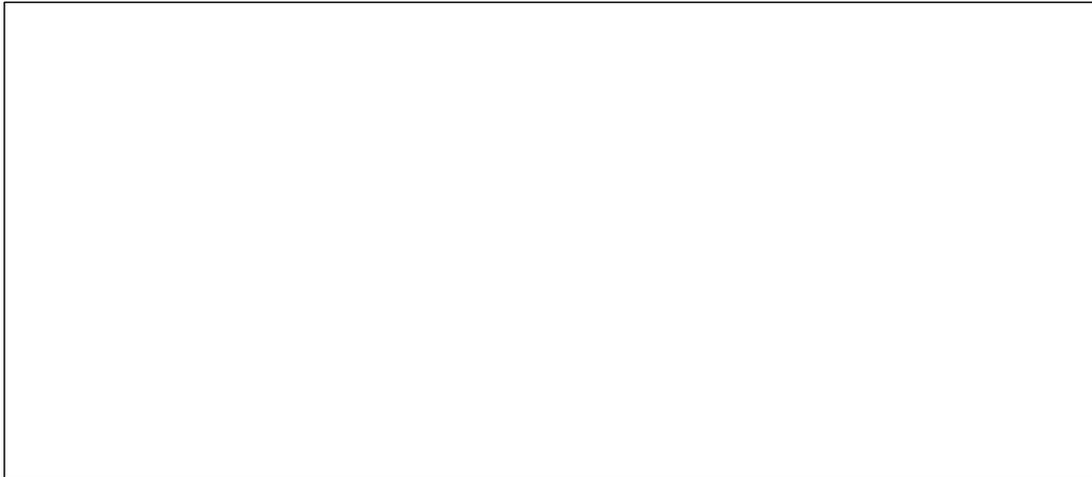
[표 4-14] 협력 시 가장 중요한 요인

문항	응답인원	응답률
1. 연구개발비용 절감	9명	9.89%
2. 정부지원사업 참여조건	27명	29.67%
3. 기술적 전문성	47명	51.65%
4. 적정인력의 확보	8명	8.79%
5. 기관인지도 제고	0명	0.00%
6. 기타	0명	0.00%
합계	91명	100.00%

③ 정부에 대한 희망사항(복수응답)

- 자금지원 확대(20.68%), 행정절차 단순화(18.05%), 평가관리제도의 개선(12.03%), 인센티브 강화(11.28%), 대학 및 연구소의 마인드 변화(10.90%), 산학연관 교류의 장(9.4%) 순으로 나타남

[그림 0] 정부에 대한 희망사항



- 기초·원천연구의 특성상 자금에 대한 규모 확대와 인센티브 강화를 통한 협력활성화와 행정절차 간소화 및 평가관리제도의 개선을 통해 협력 활성화 추진, 주체들의 마인드 변화와 산학연관 교류의 장 마련

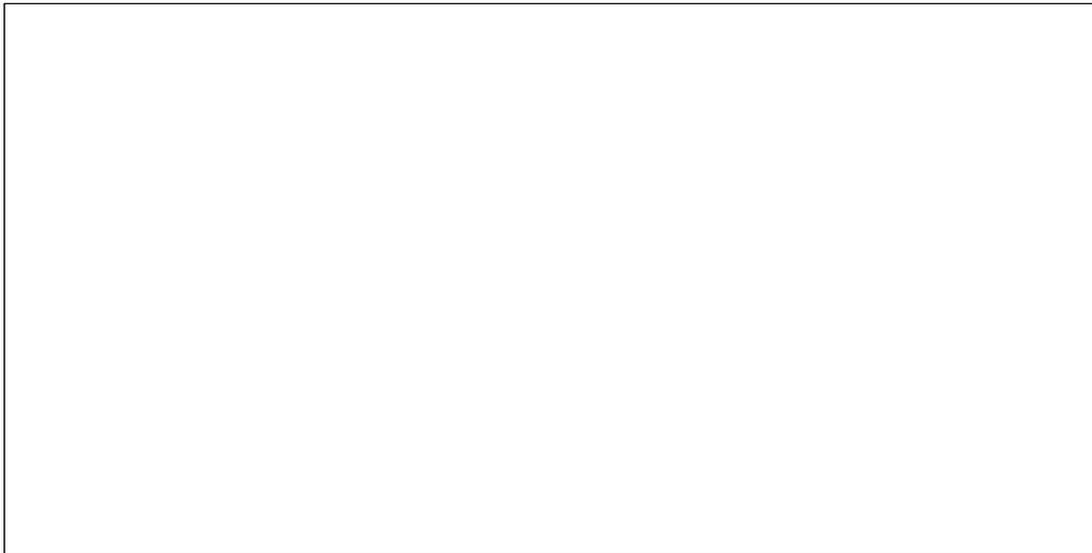
[표 4-15] 정부에 대한 희망사항

문항	응답건수	응답률
1. 채널의 일원화	19 건	7.14%
2. 자금지원 확대	55 건	20.68%
3. 인센티브 강화	30 건	11.28%
4. 평가관리제도의 개선	32 건	12.03%
5. 산학연관 교류의 장 제공	25 건	9.40%
6. 대학 및 연구소의 마인드 변화	29 건	10.90%
7. 혁신적인 제도의 신설	24 건	9.02%
8. 행정절차 단순화	48 건	18.05%
9. 기타	4 건	1.50%
<b>합계</b>	<b>266 건</b>	<b>100.00%</b>

④ 산학연관 프로그램의 주도적 운영 주체

- 산학연관 협력 프로그램 운영시 가장 선호하는 주체는 산업계(37.36%), 학계(28.57%), 출연연(14.29%)순으로 나타남

[그림 0] 산학연관 프로그램의 주도적 운영 주체



- 그 다음 순으로 중앙정부/지자체(9.89%), 공공주도(9.89%)의 비율로 나타나 산업계와 학계 주도형을 선호하는 것으로 나타남
- 정부와 공공의 경우 보조적인 필요성에 의해 중재하는 역할로 이를 선호하는 것을 분석됨

[표 4-16] 산학연관 프로그램의 주도적 운영 주체

문항	응답인원	응답률
1. 산업계(기업 및 민간단체)	34명	37.36%
2. 학계(교수 및 연구소 포함)	26명	28.57%
3. 출연연	13명	14.29%
4. 정부(지자체 포함)	9명	9.89%
5. 공동주도(각 25%씩)	9명	9.89%
6. 기타	0명	0.00%
<b>합계</b>	<b>91명</b>	<b>100.00%</b>

⑤ 기업 주도 시 산학연관 협력에 가장 도움이 되는 기업 규모

- 산학연관 협력 시 선호하는 기업은 중소기업(29.67%), 중견기업(28.57%), 벤처기업(21.98%), 대기업(16.48%) 순으로 나타남

[그림 0] 기업 주도 시 협력에 가장 도움이 되는 기업 규모



- 산학연관 협력에 연구자들이 가장 선호하는 기업으로는 중소·중견기업을 가장 선호하는 것으로 나타남

[표 4-17] 기업 주도 시 협력에 가장 도움이 되는 기업 규모

문항	응답인원	응답률
1. 대기업	15명	16.48%
2. 중견기업	26명	28.57%
3. 중소기업	27명	29.67%
4. 벤처기업	20명	21.98%
5. 기타	3명	3.30%
합계	91명	100.00%

## ⑥ 기초원천 연구 추진 동기

- 기초원천 연구를 추진하게 된 동기는 기술적 문제해결(43.96%), 경제적 문제해결(21.98%), 연구개발 기간 단축(12.09%) 순으로 나타남

[그림 0] 기초원천 연구 추진 동기

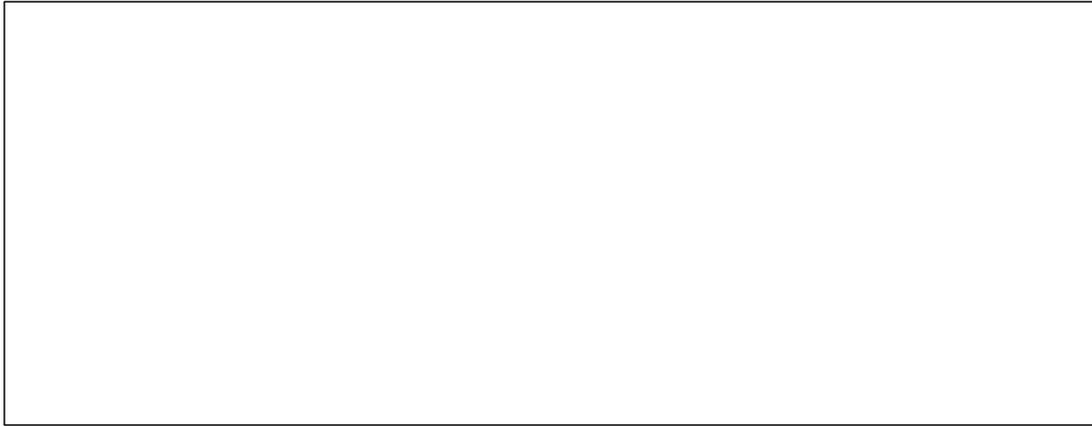


- 크게 기초·원천 연구의 참여 요인은 기술적 문제(기초이론, 원천특허 개발 등)를 해결하기 위해 가장 많이 수행하고, 다음으로 정부지원금, 지자체 지원금 등의 경제적 문제해결을 위해 연구를 수행
- 그밖에 연구개발 기간 단축, 인적자원 교류, 개발제품의 판로확보, 기술개발에 대한 주체들간의 위험분담, 정보획득 등의 이유로 산학연관 협력을 수행하는 것으로 나타남

[표 4-18] 기초원천 연구 추진 동기

문항	응답인원	응답률
1. 기술적 문제해결(기초이론, 원천특허 등)	40명	43.96%
2. 경제적 문제해결(정부지원금, 지자체 지원금 등)	20명	21.98%
3. 정보획득(트렌드, 사업화 정도 등)	3명	3.30%
4. 인적자원 교류(교수 및 석박사급 연구원 확보)	6명	6.59%
5. 연구개발 기간 단축	11명	12.09%
6. 개발제품의 판로확보	6명	6.59%
7. 기술개발에 대한 위험분담	5명	5.49%
8. 외부의 연구시설 및 기자재 활용	0명	0.00%
9. 기타	0명	0.00%
<b>전체 합계</b>	<b>91명</b>	<b>100.00%</b>

[그림 0] 산학연관 협력의 가장 큰 장애요인



⑦ 기초·원천 연구의 산학연관 협력의 가장 큰 장애요인

- 공통된 이해관계(41.76%), 적극적인 자세(20.88%), 연구진 능력(9.89%), 사업 종료 후 후속사업 미비(8.79%), 예산공유 문제(7.69%)순으로 나타남
- 기초·원천연구는 주체들간의 필요한 상호간의 공통 주제 선정, 공통 목표 등의 공감대가 형성되어야 협력성공이 가능해지며, 주체들의 적극적인 자세가 수반되지 않으면 사업의 실패로 갈 가능성이 높음
- 사업 종료 후 연결할 수 있는 후속사업이 없는 것과 각 주체별 예산 공유에 대한 문제 등이 협력의 장애요인으로 작용

[표 4-19] 산학연관 협력의 가장 큰 장애요인

문 항	응답인원	응답률
1. 공통된 이해관계(서로가 필요로 하는 주제 선정)	38명	41.76%
2. 예산공유 문제	7명	7.69%
3. 장비 인프라 공유	1명	1.10%
4. 적극적인 자세	19명	20.88%
5. 연구진 능력	9명	9.89%
6. 지리적 근접성	1명	1.10%
7. 사업성공 시 보상체계 문제	5명	5.49%
8. 사업 종료 후 후속사업 미비	8명	8.79%
9. 기타	3명	3.30%
전체 합계	91명	100.00%

## <산학연관 협력에 있어 기초원천기술 기획·개발 시 가장 필요한 요건>

### □ 출연연 관점

#### ○ 기업(산업계)의 낮은 관심과 참여의지

- 기초·원천 연구의 특성상 빠른 기간을 요구하는 성격의 응용·개발 기술을 선호하는 관계로 오랜기간의 성숙을 요하는 기초·원천 기술에 대한 관심도가 적고 참여 의지가 약함을 들 수 있음
- 기초·원천 연구의 특성상 학교, 출연연 중심의 참여의지가 강하고 기업이 참여할 수 있는 중간 시장 형성이 힘들기 때문에 상업화 시장 확보 시급

#### ○ 산학연관 주체들 간의 이해관계 충돌

- 기초·원천 기술개발에 대한 공통된 목적을 가지고 개발에 참여하고 있으나 기업의 문제의식 접근방법과 상호간 커뮤니케이션 문제로 바라보는 시각이 다른 차이 존재
- 특히, 각 주체별 기술의 목적과 활용에 대한 시각이 상이함에 따라 공통목적 공유 및 의사소통을 통한 상호간의 이해 필요
- (연구소) 연구원 인건비 할당 및 연구 활용으로 실제 연구개발의 목적보다는 연구소의 사업의 일환으로 보는 시각
- (학교) 연구원 인건비 및 논문 집필이 목적으로 연구의 목적보다 논문성과에 집착하는 경우가 많음
- (기업) 기업의 수익 및 향후 기술개발을 통한 상업화의 목적으로 기업의 본연적인 수익극대화에 수익성 없는 부분은 배제하는 경향 발생

#### ○ 국내 대기업의 경우, 보안에서 비롯되는 정보 비공유 및 비 적극성

- 대기업과의 협력 시 발생하는 기업의 기술보호관점에서의 우려로 산-학-연 참여를 꺼리고 있는 실정이며, 협력이 되더라도 보안관계에 의한 기술이전이 쉽게 이루어지지 않는 특징을 가짐
- 따라서, 이러한 문제로 인해 상호간의 정보공유에 대한 어려움 발생으로 산업계와의 협업이 어려운 문제를 가지고 있음

## ○ 서로의 역할에 대한 명확한 이해

- 국가연구개발사업의 대부분이 단독 또는 컨소시엄 사업으로 지원할 수 있는데, 컨소시엄의 경우 주관기관, 참여기관의 분류로 각 주체별 권한과 역할이 각기 다르게 분배되기 때문에 충분한 역할 관계 정립 필요
- 컨소시엄 자체가 공동으로 같은 목표와 같은 품질이 요구되어야하나 사업 지원 시 구색을 맞추기 위한 참여로 인해 발생하는 사업수주를 위한 연구가 될 수 있어 사전에 명확한 역할과 책임을 분배하고 목표 공유 필요

## ○ 성급한 성과 목표 달성 요구

- 정부과제의 특성상 기초·원천연구에 대한 목표를 제시하고 달성도를 단기에 측정하여 요구하는 경우 중장기 연구 수행이 불가함
- 최근, 연구자와 연구과제 환경 개선 등으로 기초·원천연구의 성실실패용인, 성과중심이 아닌 연구중심으로 많이 개선되었으나 아직도 많은 부분에서 성과중심의 연구를 요구하는 경우가 많음

## ○ 정보소통, 협력 동기

- 산-학-연 협력시 상호간의 공통 주제, 목적, 개발범위 등의 사전 공유가 필요하고 협력에 대한 동기 부여 방안 마련 필요
- 최종 성과물에 대한 공유와 필요한 경우 연구 종료 후속 사업을 마련하여 협력관계를 유지할 수 있도록 협력 동기 부여를 하는 것이 중요

## ○ 예산분배 및 지재권 협의

- 정책적으로 예산에 대한 부분을 공동 분배, 책임을 공동 배분, 연대 책임으로 기술개발의 성공률을 높이는 방안 마련 필요
- 기초·원천 연구 과정 중에서 발생하는 지식재산권의 소유권, 통상실시권, 논문의 발표 허용 범위 등에 대한 안전장치 또는 사전 협의 과정 논의 필요
- 각 주체들의 구성에 따른 실제 예산 분배에 관한 문제가 발생, 대학교의 경우 간접비가 20%~30%내 의 높은 비율로 실제 실행할 수 있는 자금의 문제와 컨소시엄시 부담해야하는 파이가 줄어드는 문제 발생
- 연구를 위한 적절한 사업규모, 간접비, 개발지원금, 인센티브 등이 현실적으로 배분되어야 하며 정부에서 이러한 부분의 제도 개선이 필요

## □ 대학교 측면

### ○ 정책지원 및 과제담당자들의 인식 변화 필요

- 기초·원천 기술개발 지원에 대한 연속적인 지원이 이루어지지 않아 상업화 단계까지 이어지기 힘들며, 정권마다 과제명만 바뀌고 내용은 그대로 유지
- 관련 담당 부처 공무원들의 실적으로서의 과제 지원이 아닌 실제 국가의 기초·원천기술의 경쟁력 강화 측면에서 바라보고 지원하는 것이 중요

### ○ 기업체의 이해도 및 적극성 부족

- 산-학-연 협력 시 기업이 과제를 이해하고 있는 부분이 타 주체들보다 미흡한 부분과 적극성이 떨어지는 애로사항 발생
- 대부분 제품, 사업화에 중점되어 있는 기업이 기초·원천 기술 및 과제에 대한 인식 부족으로 대학교 및 출연연 협력 시 많은 이해도 공감 필요

### ○ 기초·원천연구의 산학 간의 목표 값의 조율 필요

- 기초·원천 기술협력 사업이 꼭 성공해야 한다는 과중한 부담으로 확실한 성공가능성이 보이기 전까지 기업의 소극적 태도 유지
- 산업계에서는 대학보다 기업분담금에 대해 매우 큰 부담을 느끼고 있어 조건부 납입 혹은 청년고용 등과 같은 대체분담 방법을 고려

### ○ 산업체에서의 인력 및 시스템 부재

- 대학 및 연구소는 중점 인력들이 연구를 맡고 있는 반면, 기업체에서는 일부 TF 운영을 통해 대응에 가까운 참여를 보이고 있어 공동협력연구에 대한 적극적 참여와 안정적인 인력구조 및 시스템 필요
- 기업부설연구소 및 석·박사급 인력 부족에 따른 기업과의 연계할 수 있는 기초·원천 기술협력의 격차 발생

### ○ 대부분의 기획 개발을 학교에 의존

- 새로운 영역의 연구를 진행하는데 있어 대부분의 기획을 학교에 의존함에 따라 학교차원에서의 연구기획과 출연연 기업 등과의 이해관계 차이 발생으로 완성까지의 괴리감 존재

### ○ 지리적 근접성

- 산-학-연-관 기초·원천 협력 시 지리적으로 근접하지 않은 사업기획은 협력 네트워크 측면에서 잦은 회의에 어려움 발생
- 연구의 단계별 유형에 따라 지리적 근접성이 높은 협력 네트워크 간의 정보 공유와 과제 운영이 필요

### ○ 짧은 기간에 제품의 상용화 및 목표 값을 높게 요구하는 정부지원

- 단기간의 성과를 요구하는 정부의 정책으로 인해 중장기 연구가 어려움
- 충분한 연구기간을 확보 및 장기간 예산 확보 및 지원 필요

### ○ 대학과 기업의 매칭 어려움

- 기초·원천연구 진행시 기업과의 매칭 및 네트워킹 부족으로 실제 기초·원천 기술확보가 가능한 중견·중소기업의 만남이 어려움
- 정부기관에서 사업을 진행하기 전에 기초·원천 기술협력이 가능한 기업의 리스트 및 매칭 가능한 네트워킹 프로그램 마련하고 사후 과제 지원
- 기초원천기술에 대한 동일 관심사를 교류할 산학연관 네트워크 제공이 요구되며 연구성과의 공유까지

### ○ 로드맵에 따른 중장기 기획 연구

- 중장기·단기 개발과제의 트렌드에 따른 시간에 대한 개념이 혼재하여 기초에 기반한 30~100년을 내다보는 장기 기술개발 과제도 필요

### ○ 유관기관 인력 정보 부족

- 유관기관 및 인력에 대한 정보 부족(협력기관 찾기의 어려움) 및 사업 선정에 실패하였을 경우에 대한 리스크 발생(수정보완을 통한 재신청 사례가 없는 것 같음)

## <산학연관 기초원천 기술개발 협력을 효율적으로 수행할 수 있는 방안>

### □ 출연연 관점

- 협의체 구성을 통한 의견 교환, 구체적인 연구 진행으로 이어질 수 있는 정부 지원사업 등 개발 필요성의 공통 인식이 중요
- 학연이 기초개발을 먼저 시작하고 후에 기업참여하는 모델로 산업체의 명확한 목표 설정 및 이를 충족하기 위한 출연연의 기술개발 제안식으로 현재의 정부 제안방식이 아닌 산업체의 제안방식으로 전환
- 학교는 매우 구체적이며, 확산 가능한 원천성 기술 개발 목표 설정 연구소는 확산 가능한 실용적 기술 개발 목표 설정 등 각 주체별 목표 설정 및 연관성 강화
- 상호간에 기술교류의 장을 통해 서로의 기술적 등의 필요가 맞는 협력기관과의 만남의 기회
- 학계 및 연구소 - 기초연구 주도와 기술 이전 산업체 - 응용연구 주도와 사업화 기반 구축 정부 및 지자체 - 연구진행에 대한 간섭이 배제된 순수 연구지원
- 미국 이노센티브 모델의 한국화. 기업체에서 현상금을 걸고 문제를 해결하고자 하는 방식이며 보안성 강화를 통해 한국화 추진 가능.
- 기술개발의 당위성과 사업화 의지가 있는 기업의 적극적 참여하여 산업체가 수요자로서, 출연연이 중개자로서 역할하는 모델
- 미국처럼 기초연구에 투자하고 마음껏 연구하도록 환경을 만들어 주는 것
- 연구개발은 출연연이 주체. 일부 요소기술은 학교 수요기술은 기업에서 제안하고 정부의 주도적인 중재로 산학연관 각자의 개발 단계에서의 입장 고려 및 follow-up 철저 관리
- 상용화를 주도하는 주체는 기업이므로 정부에서는 기술을 가진 연구소/학교와 기술을 필요로 하는 기업이 정보 교류 할 수 있는 장소만 제공하고 지원금 및 평가 / 성과 조사 같은 행정적인 부분 최소화

- 장기적인 투자가 필요와 원천기술은 개발과 적용에 많은 시간이 소요되나 정부는 기다려 주지 않음. 사업단 형태로 운영을 하면 가장 효율적일 것으로 판단됨. 다만 간섭 보다는 권한과 책임을 강화
- 중소기업과 학계가 서로 필요한/보유한 기술을 공유하고 기술이전 등을 통해 사업화하는 모델 필요
- 연구개발 초기부터 기업의 연구원이 연구기관에 상주하면서 함께 기술개발을 진행하는 방법과 연구기관에서 제품개발에 필요한 모든 요소들을 개발 제공하고, 이를 기업에서 인수인계 하는 모델

## □ 기업 관점

- 지정된 기관이나 학교, 기업뿐 아니라 다양한 기업이나 학교도 참여할 수 있는 사업 발의 및 그에 따른 산출물에 대한 공동 소유 및 이익 분배의 구조 필요
- 주관기관을 연구소 또는 대학에서 책임하에 참여기업이 참여하고 수요처 연계형 과제 등 기초 연구 사업을 통한 수익 모델이 확실한 부분에 대한 지원
- 단일화된 거버넌스를 가지면서 효율적인 운영체계를 가질 수 있는 모델 발굴 필요
- 능력과 의지가 있는 개발자를 찾고, 이런 연구자가 지원, 선정될 수 있는 과제를 개발해야함. 능력과 의지는 한 두 가지의 주제를 가지고 지속적으로 지평을 넓혀온 개발자가 선정되게 하는 것이 중요 (이거하다가, 저거하다가하는 사람이 아니라)
- 표준화된 MTA, CDA를 통해서 기업체가 학계의 기술을 쉽게 평가 확인하고 기술 도입시 큰 보상을 제공하는 것이 아니라 성공시 성과를 배분하는 모델을 통한 사업화 도전을 용이하게 하고 산학협력단 능력을 제고 하는 중개프로그램이 필요. 즉 미국과 유럽 수준의 사업화가 가능하도록 성장해야함

## □ 대학교

- 기초·원천 연구의 정부 주도형 모델 필요와 자율적인 산학협력 모델 발굴 필

요와 인센티브를 통해 참여비율에 따른 성과의 배분할 수 있는 최적 모델

- 대학주도 정기적인 컨소시엄 기반 연구 모델을 실시하고 중견 이상의 기업에서 주도할 수 있는 기초 연구 개발, 중소기업이 후발주자로 기술 인수하고 학교에서의 기술지도를 할 수 있는 모델
- 기술을 가진 기업과 현실의 차이(gap)를 아는 대학교에서 공통적으로 논의할 수 있는 장이 필요, 협의를 통한 공동과제로 연구과제 수행, 학술연구만 진행하는 학계, 제품으로 이익을 발생해야 하는 산업계에서 각자 관심사만 진행하지 않도록, 기술 개발 협력 후 개발된 내용 및 성과의 공동 분배
- 대학 또는 국가연구연구소를 사업주체로 하고, 기업은 보완적인 역할을 담당하는 사업수행체제마련, 정확한 업무분장에 이에 대한 평가 모니터링 시스템, 매달 연구결과 보고 업로드 시스템과 현장 방문
- 구체적인 제품개발이나 상업적 성과에 구애되지 않고, 산업체의 소재 혹은 아이디어를 학술적 및 과학적 차원에서 분석하고 해석하는 사업 모델이 필요
- 기초원천기술의 홍보를 통한 기업의 기술선택, 이후 과제로 발전시키는 모델, 상용화가 어려운 생명과학 분야는 대규모 연구과제가 아닌 3억 이하 연구과제를 많은 연구자에게 주는 방향으로 정책이 변환 필요
- 연구책임자를 복수로 선택하여 산/학 모두 기술개발의 책임과 의무를 동시에 지게 하는 것
- 기초원천의 결실은 지속적인 연구비지원을 통하여 가능, 기초원천의 지속적인 지원은 선진국 수준의 기초원천 역량을 가지는 것이 필수조건임, 3년 주기로 그 기초연구에 대한 평가와 관리는 철저히 하여야 함
- 선정 과정에서 엄정히 평가하고, 연구개발 후에는 실패를 용인하는 시스템 도입하고 대학 및 연구소 제안-참여기업 추천(정부)-협력연구
- 연구재단의 상용, 사업, 실용화사업 과제 수 증대필요하고 지식재산권의 소유를 분명히 하고, 보상체계 확립
- 산업체의 해당 기술개발 담당자가 기술개발 내용을 과제로 하여 석박사 학위를 받을 수 있도록 하는 모델

- 산업계 : 기술 개발 트렌드 제공; 기업에서 제안하는 장기과제는 실제로 기초원천에 해당하는 것 보다 짧은 기간인 경우가 많아 10년 이내 개발가능 기술이면 굳이 정부에서 지원할 필요가 있는지에 대한 고민이 필요하며 학계는 미래산업을 대비한 새로운 기술 개발 동향 제공 필요
- 원천기술의 내용을 가장 잘 이해하는 연구수행자 중심의 평가/관리 제도 - 단 이에 상응하는 책임소재와 정도의 가이드라인 수용
- 개발초기부터 참여주체(산학연)들이 원천기술을 분담하여 개발하고 사업화를 위해 필요한 인허가 (의약품의 경우 IND 승인)를 포함한 전주기적 기술개발 모델
- 학계와 산업계 공통으로 주제 발굴, 정부주도 기업참여의 자금마련, 대학주도 기업참여 연구수행, 전문가 인력과 정기적인 만남의 장 마련으로 단발성 연구종료가 아닌 연구평가에 따른 후속 연구사업에 대한 기획 및 제안 시 가산점 부여
- 미국 SRC (science research corporation). 산업계가 자금을 모아서 기초원천연구를 지원하고, 주재원을 파견 공동연구를 하거나, 학연이 연구를 하는 데 필요한 부분이 있으면 지원해줌 이를 통해 우수한 연구인력과 기초원천기술확보
- 기초원천 연구개발자는 안정된 기술마련에 대한 기회와 환경마련 기업체의 기술개발에 대한 파트너링을 유도 정부와 정부출연연구소의 전세계적인 추세에 대한 정보 제공과 다양한 모범사례 제시
- 기업이 필요로하는 기초연구가 공지되면 연구자가 이에 지원하는 "연구장터" 중개와 별도의 펀드를 조성하여 실패를 용인하는 seed funding 제공

## <산학연관 기초원천 기술개발 협력의 자율의견>

### □ 출연연 관점

- 산업에 지금 당장 필요한 기술개발은 수시로 지원이 가능토록 시스템 전환이 필요하고 중견중소 기업의 경우, 산학연의 연결고리를 정부 지원 매칭을 통한 실질적 협력이 필요
  - 각 주체별 연관성 확대하고 대학, 연구소가 기업과 소통할 수 있는 여건 마련, 특정분야만이 아닌 다양한 분야의 기초원천 기술개발에 대한 지원 필요
  - 산학연관이 정보교류가 원활한 기회제공과 중장기적인 지속적 투자로 사업의 규모가 5~10억 정도가 되면 실질적인 산학연 산업이 이루어 질 수 있는 규모임
  - 산학연관 협업에 의한 기초원천 기술개발의 경우 각 주도 기관의 입장이 관이하게 다르고 이에 대한 분명한 중재 및 성과분배가 고려되어야 협업 관계가 원활하게 유지될것 같음
  - 70년대식으로 정부에서 모든 걸 주도하고 끌고 가려 하지 마시고, 정부는 도전 정신이 있는 기업과 기술을 가진 연구소/대학이 만날 수 있게 중개만 잘 해 주시면 됩니다.
  - 많은 기업의 참여를 위해 과제 예산을 확충하고, 과제 수행 경험이 적지만 규모가 어느 정도 이상인 기업에 가점을 주어서 참여를 유도할 필요가 있음
  - 장기적인 투자가 필요함. 원천기술은 개발과 적용에 많은 시간이 소요되나 정부는 기다려 주지 않으며, 사업단 형태로 운영을 하면 가장 효율적일 것으로 판단됨, 다만 간섭 보다는 권한과 책임을 강화해야 함
  - 기업체가 특별한 목표없이 과제에 참여하여 정부과제를 기업을 유지하는 수단으로 사용하지 않고, 실제 기술 및 제품 개발 후 상용화까지 갈 수 있도록 제도적 장치 보완이 필수적
- 기술개발 협력 초기에, 목표로 하는 결과물, 기술, 제품 등에 대한 내용을 구체적으로 정하고, 실제 협력할 수 있는 방법도 세부적으로 정리하여 책임소재를 분명하게 한 후 추진하는 것을 권장

## □ 기업 관점

- 산학 교류 프로그램의 확대 자리가 있으면 좋겠음 산업계가 국내학회에 참가하여 교류가 늘 수 있는 프로그램 마련 필요와 산업계, 학계, 연구소 모두 이익이 되는 좋은 과제 환경이 자주 만드는 것을 희망
- 기초 원천 기술개발은 실질적으로 연구소 또는 대학에서 주관할 하여야 하는데 일부 연구과제에서는 기업만이 주관으로 설정하는 것이 맞지 않을 때도 있음
- 산학연간의 기술 연계와 더불어 중소기업에서 애로사항으로 지적되는 기술 혁신 내용에 대한 지원이 필요하고 학교 출연기관 등 기술이 좋으면 기술이전이 당연히 필요하지만 기술이전비에 대한 기준이 없이 주먹구구 식으로 운용되는 부분이 있어 중소기업으로의 기술 이전시 정부에서 지원이나 보완책 필요
- 대학교의 산학협력단의 고 간접비 징수 및 장비 구입 등으로 협력시 방해가 되는 부분 존재, 중소기업이 기술개발을 할 수 있는 여건보다 교수들의 연구과제에 맞추어 개발 하는 결과를 양산하는 문제 발생
- 미래를 내다보고 진행하는 전략적 기술개발이 필요

## □ 대학교 관점

- 보다 자유롭게 산학연관이 되도록 분위기 조성이 필요하며 정부에서 목표를 세워 주도하지 말고, 산학이 자율적인 협력할 수 있는 모델 마련 필요
- 중견 이상의 기업에서 주도할 수 있는 기초 연구 개발. 중소기업이 후발주자로 기술 인수. 학교에서의 기술지도와 산학협력 과제에 대한 인센티브 추진
- 산업계의 연구 마인드가 있는 인력과 학계의 인력이 지속적으로 만날 수 있는 장을 마련하는 것이 중요함
- 산학연관 기초원천 기술개발은 다소 시간이 소요되는 성격을 지니며, 학술적인 부분과 경제적인 부분이 공존하는 사업이므로, 성과 평가에 대한 기준과 연구개발 기간의 설정 등에서 탄력적인 운영이 바람직

## 5. 기초·원천연구 산학연관협력 활성화 방안

### 5.1. 개요

- 기초·원천연구 분야의 특성을 고려하여, 산학연관 협력 활성화를 위한 제도 및 환경 개선 방안 모색
  - 기초·원천연구와 응용·개발연구를 담당하는 혁신주체인 대학·출연(연)과 산업체 간 협력을 중심으로 기초·원천기술 개발 활성화 전략 수립이 필요함
    - 정보화 사회의 확산과 글로벌 경쟁의 심화로 기초·원천 기술의 조기 확보가 기업 경쟁력의 핵심으로 대두됨
    - 산업체가 참여하는 기존의 협력연구는 대부분 단기간 내 가시적인 연구성과를 도출할 수 있거나, 사업화가 가능한 응용·개발연구에 집중되어 있음
  - 중장기적으로 지속가능한 협력을 위해서는 R&D 주체들이 자발적으로 협력에 참여하고 싶어 하는 협력 생태계 구축이 필요함
    - 기존에 정부 주도로 추진된 사업들은 단기적으로는 성과를 창출했지만, 정부 사업 후 대부분 중단되어 지속가능한 협력에 한계를 보임
    - 산학연관 협력연구에 대한 선행연구 결과들은 공통적으로 우리나라에서 협력연구가 활성화되어 있지 않으며, 관련 환경도 미흡하다고 지적하고 있음
  - 본 연구에서는 기존의 산학연관협력에 대한 선행연구들과 차별화되는 기초·원천연구 분야의 특성을 반영한 제도 및 협력에 관한 개선 방안 연구를 수행함
    - 기초·원천연구 분야 협력의 주요 현황 분석과 설문조사 결과 분석 등을 토대로 산학연관 협력을 저해하는 주요 원인을 분석하고 개선 방안을 모색함
    - 중장기적으로 지속가능한 산학연관 협력 생태계 구축을 위해 개선이 필요한 제도를 검토하고, 협력 문화를 정착할 수 있는 방안을 모색함
- 기초·원천연구의 특성에 적합한 산학연관 협력 모형을 기획하고, 실제 추진을 위한 프로그램 및 사업 제안

- 기존에 다양한 협력연구들이 존재하나, 기초·원천연구 분야에서 산업체가 주도적으로 참여하는 협력연구는 거의 없음
  - 기초·원천연구의 주요 연구 주체가 대학 및 출연(연)으로, 기초·원천연구 분야의 협력 연구 역시 산업체보다는 대학·출연(연)에 집중되어 있음
- 산업체의 경우 기초·원천연구에서 가시적 성과가 나타나면 그 후속으로 응용·개발연구를 수행하는데 집중되어 있으나, 그 실효성이 미흡함
  - 기초·원천연구에 산업체가 참여하지 않으므로, 기초·원천연구의 결과가 실제 산업체에서 필요로 하는 연구와 동떨어진 경우가 많음
  - 또한 기술이전이 대부분 산학연 간 협력연구 없이 지적재산권만 넘기는 형태로 이루어지므로 제대로 기술이전 되지 않고 사장되는 경우가 대부분임
- 따라서 기존의 프로그램들과 차별화 하여, 기초·원천연구부터 산업체에서 적극적으로 참여하는 다양한 프로그램을 기획함
  - 기초·원천연구분야의 우수 연구자들이 대부분 대학·출연(연)에 위치하므로, 대학·출연(연)을 중심으로 기초·원천연구를 수행하되, 기획 단계에서부터 산업체가 적극적으로 참여할 수 있는 프로그램 기획
  - 기초·원천연구 성과의 기술사업화 활성화를 위해 기초·원천연구와 응용·개발연구 사이 공동연구를 수행하는 Baton-zone 프로그램 기획
  - 해외에는 산업체 및 개인이 기부한 기금으로 운영되는 HHMI, 화이트헤드 연구소 등 기초과학분야의 세계적 연구기관이 다수 존재하므로, 우리나라에서도 민간재단 설립·운영을 통한 기초·원천 연구 활성화 방안 기획
  - 특정연구 분야에서 산학연관이 전체 연구단계에 걸쳐 지속적으로 연구협력 하는 개방형 연구협력 네트워크 구축 방안 기획

## 5.2. 산학연관 협력의 문제점

### 5.2.1. 기업의 입장에서 바라본 산학연관 협력의 문제점

#### □ 기업과 학연 간 인적자원과 지식을 활용할 네트워크가 미약

- 기업의 입장에서 산학연관 협력을 추진하는 가장 큰 이유는 우수한 기술을 획득하고자 하는 기술적 목적에 있음
- 기업의 협력 파트너인 대학이나 출연(연)은 최신 기술, 전문 지식을 보유한 우수 연구인력, 고가의 첨단 연구장비 등 기업이 필요한 자원을 보유하고 있음
  - 따라서 자체 개발에 한계가 있는 기업의 입장에서는 대학 및 출연(연)과 연계, 교류함으로써 보유 자원의 한계를 극복할 수 있음
- 하지만 우리나라 기업들은 대학이나 연구소에 대한 접근성과 네트워크가 미약하고, 기업과 학연 간 의사소통은 개별 기업의 연구개발 담당자와 학교 및 연구소의 교수나 연구자와의 개인적인 관계나 비공식적인 접촉에 의해 이루어지는 경향이 많음(정진화·최영섭, 2002)
  - 기업에서 협력 파트너를 발굴하려면 대학 및 연구소의 기술개발 현황, 해당 기술의 개발 능력 보유 여부 등에 대한 정보가 우선 필요한데, 많은 기업들이 협력 파트너를 발굴할 때 직원 개개인의 인맥을 활용하거나 온라인 기술정보 검색 등 자체적으로 탐색하여 적합한 상대를 물색

#### □ 공급자인 정부와 학연 중심의 형식적인 산학연 협력체계가 기업의 자발적 참여 저해

- 기업의 입장에서 산학연관 협력의 본질적인 목적은 필요한 기술과 부족한 연구인력을 외부로부터 보완하는 데 있지만, 실제로는 상당수 기업이 부족한 연구비를 확보하는 수단으로 활용하고 있음
  - 산업연구원에서 수행한 조사에 따르면, 정부 지원금이 있을 때만 산학연관 협력을 추진하겠다고 응답한 기업이 51.1%, 이들 기업 중 63.6%가 정부지원 없이는 협력과제를 수행할 의향이 없다고 응답(조운애 외, 2016)
- 우리나라 국가 R&D 사업에서 산학연관 협력은 대부분 정부가 기획하여

재원을 지원하면 대학이 주도해 나가는 형태가 일반적이며, 대학 및 출연(연)이 기업의 지원을 받아 수행하는 자발적인 산학연 협력의 비중은 매우 낮음

○ 기업, 대학, 연구소 등 협력 주체 간에 협력 목적이 각기 다르다는 점 역시 산학연 협력을 형식적으로 유지하게 만드는 요인임

- 제품화를 통해 이윤을 창출해야 하는 기업의 입장에서 학술적 목적의 학연 연구 결과는 즉시 활용이 어려우며, 질적인 측면이 중요한 대학이나 연구소의 입장에서 기업과의 협력 연구 결과는 다소 만족스럽지 못한 측면이 있음

- 또한 기업의 입장에서는 산학연 협력 추진 과정에서 핵심 기술, 특정 기술의 보유 여부, 보유 기술에 대한 정보 등이 노출될 수 있기에 오히려 협력을 기피하고 기초기술 수준에서 수동적·형식적인 협력에 그치는 경우도 있음(전경련, 2010)

#### □ 학연의 연구성과에 대한 기업의 외면과 사업화에 대한 전문성 및 역량 부족

○ 민간에 비해 기업가적 마인드가 다소 부족한 대학이나 출연(연)은 시장이 요구하는 다양한 기술수준에 능동적으로 반응하기 어려움

- 이러한 관점에서 대학이나 출연(연)의 연구 결과는 기업 입장에서는 사업화하기에는 기술적 완성도가 미흡하여 추가 개발이 필요하나, 이에 대한 정부의 후속 지원은 원활하게 이루어지지 않고 있음

○ 한편으로는, 대부분의 기업이 지나치게 단기성과에 집착함에 따라 대학 및 연구소에서 개발한 선도적인 기술을 외면하는 측면도 있음

- 최근 들어 삼성, 아모레퍼시픽과 같은 일부 대기업을 중심으로 장기적 안목에서 미래 먹거리를 위한 R&D 사업을 추진하고 있으나, 아직 우리나라 기업의 전반적인 R&D 추진현황을 살펴보면 단기성과 중심이 대부분임

\* 삼성미래기술육성재단, 서경배 과학재단 등 민간과학재단 운영

#### □ 정량적 성과 위주의 단일 유인체계, 평가, 지원체계를 유지하는 정부의 제도적 한계

○ 정부는 대학, 출연(연) 등 공급자 중심의 형식적인 산학연 협력시스템을 운영하고 있기에 연구기획단계에서부터 기업의 수요를 제대로 반영하지 못하고, 결과적으로 연구개발 성과의 낮은 사업화로 이어짐

- 정부의 연구개발 투자 분야 선정 시 수요조사를 하지만 이런 수요조사는 개별 기업에게 필요한 부분을 도출하는데 그치며, 공공재처럼 활용할 수 있는 지식기반을 도출하는 조사로 확대되기 어려움(정미애 외, 2012)

○ 또한 정부의 산학연 협력 지원제도들은 활동주체인 대학, 연구소, 기업의 개별적인 특수성을 고려하지 않은 채 정량적·단기적 성과 위주의 단일 유인체계, 평가, 지원체계로 운영되고 있음

- 그 결과, 산학연 협력이 정량적 성과만을 도출하기 위한 왜곡된 형태로 전개 될 수 있는 문제가 발생(황성수, 2013)

## 5.2.2. 대학/연구소의 입장에서 바라본 산학연관 협력의 문제점

### □ 대학/연구소의 연구자들은 산학연관 협력에 대한 근본적인 필요성 문제 제기

○ 대학교수들은 논문을 쓰기 위한 연구, 즉 연구를 위한 연구를 수행하는 비율이 높은 반면, 출연(연)의 경우 논문을 위한 연구보다는 좀 더 실용적인 연구에 집중

○ 하지만 이 또한 기업의 입장에서 봤을 때는 사업화·실용화 측면에서 다소 만족스럽지 못한 측면이 있어 주체들 간의 이견차이가 존재

○ 따라서 대학의 교수나 출연(연)의 연구자들은 기업의 연구자들이 함께 논문을 쓸 수 있는 학문적 역량이 낮아서 함께 공동연구를 할 필요성이 없다고 인식하게 되는 것임

### □ 기관간 자유로운 인력교류를 저해하는 폐쇄적이고 보수적인 연구지원시스템

○ 우리나라는 선진국의 대학 및 연구기관에 비해 행정·기술 지원인력이 부족하고, 교수 및 연구원의 행정업무 비중이 높음

- 특히 출연(연)의 경우 개인적인 연구보다는 부서단위의 조직적인 연구를 수행하는 경우가 많고, 모든 인력은 기관의 TO<sup>3)</sup>를 차지하는 인적자원이므로, 타 기관과 인력 교류 시 직장 동료에게 직접적인 피해를 주게 됨

○ 인력교류는 기본적으로 인력을 주고받는 양쪽 모두에게 시너지 효과를 유

3) 인원편성표(TO: Table of Organization)

발할 수 있어야 하는데, 우리나라에서는 통상적으로 인력교류 시 원소속기관에서는 인적자원의 유출로 손해를 보고, 인력교류를 받는 기관에서는 인적자원 유입으로 이익을 본다는 인식이 강함

- 따라서 인력 교류에 반감을 갖는 조직 문화가 형성이 되고, 본인이 인력교류를 희망해도 다른 사람에게 피해를 끼치지 않기 위해 인력교류를 포기하는 경우가 많음

#### □ 대학에 지나친 편중현상과 상대적으로 산업계를 경시하는 경직된 노동시장 구조

○ 2016년 기준으로 우리나라 전체 박사급 연구원의 59.9%인 59,876명이 대학에서 연구를 수행<sup>4)</sup>하고 있듯이 우수 연구인력의 대학 편중현상은 매우 심함

○ 특히 대학 교수가 다른 과학기술 관련 직종에 비해 사회적 위상이 높으므로 대학으로의 단방향적인 인력 이동 현상은 자주 발생하는 반면에, 대학에서 출연(연)이나 기업으로 이직하는 사람은 거의 없는 실정임

○ 이러한 현상의 결과 대학 교수들은 공동연구를 위한 단기간의 인력교류 조차 꺼려하는 경우가 많고, 더 나아가 대학 교수들은 교수들만의 커뮤니티를 구성하여, 출연(연) 및 기업 소속 연구자들에 대한 진입 장벽을 형성

- 이것은 대학 교수와 출연(연) 및 기업 연구원간 위상의 차이가 거의 없고, 인력 유동성이 활발한 미국 및 유럽 선진국들에 비해 인력 교류 및 공동연구가 활발하지 않은 주요 원인으로 작용

#### □ 산학연관 협력에 대한 진정한 성공사례가 부족하고 올바른 협력문화 부재

○ 산학연관 협력이 활성화되려면 산학연관 협력에 대한 성공 사례를 많이 만들고, 이를 통해 산학연관 협력에 대한 올바른 문화와 인식을 정착해야 함

- 이를 위해선 정부에서 유기적인 산학연관 협력을 수행할 수 있는 사업을 기획하여 추진할 필요성이 있음

○ 현재 정부에서 추진하는 대부분의 공동연구 사업은 세부과제로 나누어 각 협력주체별로 수행하므로 실질적인 협력연구가 제대로 수행되지 않는 사업이 많고, 사업단을 구성하는 대규모 사업의 경우에도 과제가 종료되면 그대

4) KISTEP, 2016년 연구개발활동조사보고서

로 해산하는 사업이 대부분임

- 따라서 산학연관 협력의 성공 사례 정착을 위해 새로 기획하는 사업에서는 대학, 출연(연), 기업의 연구자들이 동일한 장소에 모여 유기적인 협력을 수행할 수 있도록 지원하거나, 단기적인 과제 성과 창출이 아니라 지속적인 협력 체계가 유지될 수 있도록 유도하는 사업 기획·추진이 필요

### 5.3. 협력 활성화를 위한 제도 및 환경 개선 방안

#### □ 자발적인 산학연관 협력을 유도하여 지식 흐름의 선순환 창출

- 협력관계에서 자발성은 그 자체가 연구적·경제적 성과에 긍정적인 영향을 주며, 궁극적으로 정부 R&D 투자의 효율성을 제고(조운애 외, 2016)
- 하지만 산학연관 협력은 많은 장점에도 불구하고 협력주체 간 이해관계와 신뢰 부족으로 인하여 자발적인 협력이 이루어지기 어려움
  - 이러한 협력주체 간의 이해 부족은 기본적으로 서로의 관심사나 추구하는 연구 방향 등을 자유롭게 논의함으로써 상대방에 대한 정보를 충분히 확보할 수 있는 의사소통 기회가 적기 때문임
  - 특히 협력주체간 의사소통 기회는 공식적인 시스템보다 주로 비공식적인 접촉을 통해 이루어지는 경향이 강함
- 앞서 서술한 산학연관 협력의 성공사례들을 살펴보면 기업이 주도하는 산학연 협력 사례들은 대부분 협력 과정에서 기업의 자발성 혹은 사업 주도성이 전반적으로 높게 나타남
- 하지만 미국 등 선진국에서조차 NIH<sup>5)</sup>와 같은 정부 주도의 공공기관이 지원하는 산학연 협력은 기업이 독자적으로 추진하는 산학연 협력 사례에 비해 기업의 자발성이 떨어지고 그 효과 역시 낮게 평가되고 있음
- 즉, 공공부문이 주도하는 산학연 협력 사업에서는 기업 자발성의 한계가 상존하며, 이는 산학연 협력의 성과에까지 영향을 끼침
  - 따라서, 산학연 협력을 통해 기업 경쟁력을 제고하기 위해서는 기업이 주도

5) 미국국립보건원(National Institutes of Health)

적으로 산학연 협력 사업을 기획하고 추진할 수 있는 환경을 정책적으로 조성하는 것이 매우 중요함

○ 또한 자발적인 협력을 촉진하기 위해선 협력주체간 다양한 네트워킹 활동이 활성화되어야 하며, 협력 참여자 모두에게 협력활동에 대한 금전적 또는 비금전적 인센티브를 보장하는 시스템이 구축되어야 함

- 협력 참여자에 대한 협력 유인체계 구축, 성과에 대한 공동 소유, 협력에 대한 직접적인 지원, 기술보호 등은 참여자들의 협력활동을 촉진시킬 것임

- 이에 정부는 협력주체들이 적극적으로 산학연 협력에 참여할 수 있도록 제도적 기반과 플랫폼을 구축해야 함

#### □ 수요지향적인 산학연관 협력을 통해 시장의 수요에 적극적으로 부응

○ 산학연 협력에서 연구 성과의 공급자인 대학, 출연(연) 등이 지향하는 목표와 연구 성과의 공급자이면서 수요자이기도 한 기업이 지향하는 목표는 서로 상이함

- 대학, 출연(연) 중심으로 산학연 협력을 추진할 경우에는 논문 저술 등 학문적 연구활동에 대한 충분한 보장이 필요하며, 기업 중심에서 산학연 협력을 추진할 경우에는 협력 참여자 간의 이해관계를 수요지향적인 방향으로 조정해 나가는 노력이 필요

○ 산학연관 협력이 수요지향적으로 추진되기 위해서는 정부가 기획단계에서부터 연구 성과의 활용성을 염두에 두고 협력대상 분야를 선택하여야 함

- 하지만 현실은 정부나 출연(연)이 연구개발 기획 및 과제발굴 시 기업의 수요를 반영하고 있지 않다고 보고 있음(한국산업기술진흥협회, 2013)

- 또한 대학, 출연(연)의 연구자들은 논문 중심의 선구적 연구 선호, 내부 평가체계가 유인체계로서의 기능 미약 등을 이유로 시장 수요 반응에 부정적임

○ 따라서, 정부는 대학, 출연(연)의 고유 연구분야와 그 성과에 관심을 가지는 파트너 기업에 초점을 두어 수요를 도출하고, 연구기획에 반영하는 메커니즘을 구축할 필요가 있음

○ 또한 개발된 기술이 이전되어 사업화로 연결될 수 있도록 정부가 중개 역할을 효율적으로 수행되어야 하고, 대학이나 출연(연)의 연구개발 결과물의 수준과 기업이 바라는 수준과의 격차를 어느 정도 줄여주어야 함

□ 누구에게나 협력에 필요한 요소들이 제공되는 개방적인 산학연관 협력 정착

○ 개방적인 산학연과 협력은 자발성을 전제로 함

- 협력하고자 하는 누구에게나 협력에 필요한 요소들이 제공되어 협력대상 연구분야와 파트너를 찾을 수 있고, 협력을 통해 ‘기획-연구개발-사업화’에 이르는 혁신의 전 주기를 원활하게 거쳐 나갈 수 있도록 하는 것이 필요함

○ 해외 선진국의 경우, 정부나 글로벌 기업, 민간재단들은 아이디어나 좋은 연구주제, 최적의 파트너를 찾기 위하여 자발적으로 온라인에서건 오프라인에서건 개방적인 플랫폼을 구축. 하지만 아직 우리나라에서는 정부가 주도적으로 협력을 위한 개방적인 플랫폼을 구축하고 이를 통해 산학연 협력을 주도

○ 따라서 기본적으로는 민간이 스스로 주도적으로 산학연 협력을 위한 개방형 플랫폼을 만들도록 유도하는 것이 가장 중요하며, 정부 또한 개방형 플랫폼을 구축하여 산학연 협력이 자발적으로 이루어질 수 있도록 하여야 함

## 5.4. 기초·원천연구 특성을 반영한 산학연관 협력 모델

### 5.4.1. 기본 방향

□ 차세대 신성장동력을 창출할 수 있도록 High-Risk High-Return 기초·원천연구 분야에 집중

○ 따라, 차세대 신성장동력 분야에 대한 기술 선점이 기업의 생존을 좌우할 핵심 요소로 부각되고 있음

- 구글은 구글X를 추진을 통해 한계를 극복하여 미래 세상을 바꿀 기술 100여 가지에 대한 연구를 추진하였고, 그 중 일부는 상용화에 성공함

○ 미래를 바꿀 수 있는 혁신적인 연구주제를 지속적으로 발굴하고, 이러한 High-Risk High-Return 연구 수행에 집중하는 것이 필요함

- 하버드와 MIT는 미래를 내다보는 연구 수행을 지향하고 있으며, 실제 BT, NT 등 많은 연구분야에서 경쟁 국가 및 연구기관보다 10여년 앞서 연구에

착수함으로써 해당 분야에서 글로벌 선도 연구 경쟁력을 유지함

- 국내 기업과 대학·출연(연)도 향후 10년 이상 뒤를 내다보고, 한계를 극복할 수 있는 도전적 연구, 글로벌 선도 연구 수행이 필요함

○ 기초·원천 연구 분야에서의 High-Risk High-Return 연구는 산학연 협력을 통한 추진이 바람직함

- 국내 기업들은 빠른 성과 창출 및 사업화가 가능한 연구에 집중해 왔으므로, 단기간 내 구글, 애플과 같이 High-Risk High-Reward 연구 수행이 가능하도록 기업 문화를 바꾸기는 어려움이 있음

- 국내 산업체에는 기초·원천 연구 분야에서 High-Risk High-Reward 연구를 수행할 수 있는 우수 연구인력이 부족함

- ➡ 산학연 협력을 통해 차세대 신성장동력 창출이 가능한 High-Risk High-Return 연구분야의 공동연구 수행
- ➡ 지속적으로 한계를 극복하여 미래 세상을 바꿀 수 있는 연구분야 도출을 위해 노력

□ 연구개발 창의력 극대화를 위하여, 기초·원천연구 환경이 우수한 대학·출연(연)을 중심으로 산학연협력 체계 구축

○ 기초·원천 연구분야의 경우 연구자의 창의력이 매우 중요하므로, 대학·출연(연)을 중심으로 창의적인 연구가 가능한 환경 조성이 필요함

- 기존에 수행된 산업체 중심의 산학연 협력은 단기적 성과에 치중하여 연구자의 창의력을 저해하는 주요 원인으로 작용함

○ 연구자들의 연구 의욕 고취를 위하여, 대학·출연(연) 소속 연구자들에게 연구성과에 대한 소유권 보장이 필요함

- 과거 산업체와의 협력 연구 시 연구성과의 산업체 독점을 강요하는 경우가 많아서, 연구자들의 연구 의욕 저해의 주요 원인으로 작용함

- ➔ 실패를 두려워하지 않는 창의적 연구환경 조성을 위해 기업의 간섭을 최소화하고, 대학·출연(연)을 중심으로 기초·원천 협력연구 수행
- ➔ 기초·원천기술의 소유권을 대학·출연(연)에서 보유하고, 참여 기업에게는 우선 실시권 제공

□ 지속가능한 협력 연구체계 조성을 위해 연구성과의 사업화 성공시 수익을 기초·원천연구에 재투자하는 선순환적 투자 메커니즘 구축·운영 필요

○ 기술사업화를 통해 수익 창출 시 일정 비율 이상 기초·원천연구에 재투자  
가 필요하며, 현재 활발히 연구가 수행되고 있는 분야보다 미래를 내다보  
고 완전히 새로운 분야를 발굴하여 투자하는 것이 바람직함

- MIT 미디어랩은 기술이전 수익 발생 시 해당 연구성과를 창출한 연구분  
야 및 연구자에게 수익을 지급하는 것이 아니라, 연구소 차원에서 완전히 새  
로운 차세대 유망 기초·원천연구 분야를 발굴하여 지원

- 기업들이 MIT 미디어랩에 투자할 수는 있으나, 연구분야 선정에는 기업들이  
관여하지 못하도록 배제하고 있음

○ 기초·원천연구 분야에 대한 산학연 협력 활성화를 위해서는 먼저 우수 성  
공 사례를 많이 만들어 산학연 협력 문화를 정착시키는 것이 필요함

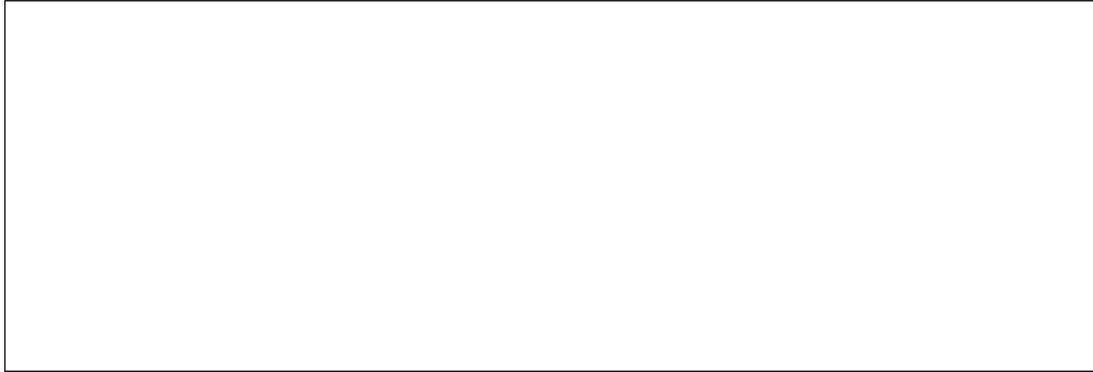
- 해외에서는 다양한 성공사례가 있으나, 국내에서는 아직 우수 성공사례가 부  
족하고 이로 인해 연구자들이 협력연구의 필요성에 대한 체감도가 낮음

- 국내 기업들은 대학들이 현장에서 필요로 하는 연구가 아니라, 연구를 위한  
연구만을 수행한다는 선입견이 강하고, 연구자들 상호 간 신뢰가 부족함

- 이러한 성공 사례를 만들고 협력 문화를 확산하기 위해 초기 정부 주도적인  
협력사업 추진과 일정 부분의 연구비 지원이 필요함

- ➔ 연구성과를 활용한 기술사업화 수익 및 기술료 수익 발생시, 일정 비율  
이상을 새로운 유망 기초·원천연구 분야에 재투자
- ➔ 새로운 협력 모델의 도입 및 성공 사례 창출을 위해 초기 정부 주도적인  
사업 추진 및 예산 지원 필요

## 5.4.2. 세부 추진 방안



[그림 5-1] 기초·원천연구에 적합한 산학연관 협력 모델

### ① 기금 조성

- 기초·원천연구에 높은 연구경쟁력을 갖춘 대학 및 출연(연)을 중심으로 협력연구를 수행하기 위한 기금을 조성함
  - 주도적 연구를 수행할 대학·출연(연)을 중심으로 협력연구에 참여하는 기업과 정부 등 다양한 출처로부터 연구 기금을 조성함
  - 새로운 산학연관 협력 모델의 안정적 정착을 위해 초기에 정부 주도적인 사업 추진 및 연구비 지원 필요함
- 대학·출연(연)은 모집된 기금을 활용하여 기초·원천 협력연구를 원활히 지원할 수 있도록 별도 운영 관리함

### ② 연구분야 도출

- 기초·원천연구를 주도적으로 수행하는 대학·출연(연)을 중심으로 「연구분야 도출위원회」를 구성·운영함
  - 「연구분야도출위원회」에는 대학·출연(연)의 주요 연구자뿐만 아니라, 협력연구를 수행할 기업 관계자, 국내외 주요 자문위원 등 다양한 전문가가 참여함
- 미래를 바꿀 수 있는 혁신적인 연구분야, 차세대 신성장 동력 창출이 가능한 연구분야 등 High-Risk High-Return 기초·원천연구분야를 도출함

- 미래 예측, 국내외 주요 연구동향 분석 등 다양한 정보와 창의적인 아이디어 모집, 전문가 의견 수렴 등을 통해 「연구분야도출위원회」에서 연구분야를 선정함
- 현재 각광을 받고 있는 연구분야나, 단기적 사업화가 가능한 연구분야보다 전인미답(前人未踏)의 새로운 연구분야를 중심으로 선정함

### ③ 기초·원천연구 수행

- 「연구분야도출위원회」에서 도출한 연구분야를 중심으로, 내·외부 연구공모 및 연구주제 발굴을 통해 연구책임자를 선정함
  - 선정된 연구분야의 세부 연구계획서 제출을 원칙으로 하고, 연계성이 있는 타 연구분야 또는 융합연구분야의 연구계획서 제출도 허용함
  - 필요시 「연구분야도출위원회」 및 선정된 연구분야 전문가를 활용하여, 도출된 연구분야의 연구에 적합한 우수 연구자 발굴 및 지정·지원도 허용함
- 선정된 연구책임자는 참여하는 연구단을 구성하여, 기초·원천연구를 수행하고, 연구 성공 시 원천기술을 취득함
  - 연구단 구성은 연구책임자에게 전권을 부여하되, 기금 조성에 참여한 대학, 출연(연) 및 기업의 연구자가 참여를 희망할 경우, 연구단에 참여할 수 있도록 배려하여야 함
  - 원천기술 취득시 연구에 참여한 연구자와 소속 대학 및 출연(연)에 소유권을 보장함
- High-Risk High-Return인 연구분야에서 활발한 연구를 수행할 수 있도록, 연구 실패를 용인하고, 단기적 연구성과를 요구하지 않는 제도적 장치를 마련하여 지원함

### ④ 응용·개발연구 수행

- 기초·원천연구를 수행한 대학 및 출연(연)과 참여 기업을 중심으로 컨소시엄을 구성함
  - 필요시 ① 기금 조성 단계에 참여한 기업뿐만 아니라 타 기업들의 참여도 허용하되, 참여 조건으로 일정 금액 이상 납부를 의무화함
- 참여 연구기관 및 연구자들 간의 긴밀한 연계·협력을 통해 기초·원천연구

성과 및 취득 원천기술에 대한 후속 응용·개발 연구를 수행함

## 5] 기술사업화

- 컨소시엄에 참여하는 기업은 해당 원천기술에 대한 우선실시권 계약을 체결하고, 기술사업화를 통한 이익 창출 시 매출액의 일정 부분을 대학 및 출연(연)에 지불함
  - 연구성과가 다양한 분야에 폭넓게 적용되어 기술확산이 가능하도록 가급적 독점실시권 허용을 지양함 (MIT 미디어랩의 경우 연구성과에 대한 기업의 독점실시권 계약을 불허하고 있음)

## 6] 재투자

- 기업이 컨소시엄 참여, 기술이전 계약, 기술사업화 수익 등을 통해 대학·출연(연)에 지급하는 금액의 일정 부분을 차기 기초·원천연구 수행을 위한 연구기금 조성에 재투자함
  - 기업이 기술이전 협약에 따라 지급하는 금액의 일정부분은 대학·출연(연)의 내규에 따라 연구자들에게 포상함

## 5.5. 기술이전 실효성 제고를 위한 Baton-zone 프로그램

### 5.5.1. 기본 방향

- 기초·원천연구 성과를 효과적으로 기술이전하기 위하여 Baton-zone을 설치하고, 일정기간 동안 기술이전을 위한 산학연 공동연구 수행
  - 기술이전을 받는 기업이 해당 연구에 대한 충분한 연구역량이 없는 경우 기술사업화가 제대로 되지 않아서, 우수한 기술이 중간에 사장되는 경우가 많음
    - 기초·원천연구를 수행한 대학 및 출연(연)의 경우 사업화에 필요한 응용·개발 연구 역량이 부족한 경우가 많고, 반대로 기업은 응용·개발연구 역량은 우수하나, 기초·원천연구 역량이 부족한 경우가 많음
    - 기업이 기술사업화를 위해 원천기술을 활용한 응용·개발연구를 수행하기 위

해서는 해당 기술에 대한 충분한 수준의 연구역량을 확보하고 있어야 하지만, 기초·원천연구에 참여하지 않았으므로, 해당 연구 역량이 부족한 경우가 대부분임

○ 기초·원천연구 성과를 창출한 대학·출연(연)은 기술이전 받기를 희망하는 기업과 협약을 체결하고, 대학·출연(연) 내에 Baton-zone을 설치하여 기술이전을 위한 산학연 공동연구를 추진함

- 연구인력의 구성, 공동연구비 및 Baton-zone 운영비 등은 모두 참여 기관 간의 협약에 따르는 것이 원칙임

- 대학·출연(연)에서는 원천기술을 개발한 주요 연구인력을 일정기간 동안 Baton-zone으로 파견하여, 원활한 기술이전이 가능하도록 지원함

- 기업에서는 기술이전 받기를 희망하는 원천기술에 대해 후속 연구를 수행할 수 있을 만큼 연구역량을 갖추 수 있도록 Baton-zone에 충분한 연구기간 동안, 충분한 연구인력 및 연구비 투자가 필요함

○ Baton-zone 프로그램의 선정은 대학·출연(연) 내 다양한 연구그룹들의 내부 경쟁을 통해 선발·지원하는 것이 바람직함

- 기술이전 받기를 희망하는 기업이 존재하는 기술을 대상으로, 기술사업화 성공시 경제적 파급효과가 가장 클 것으로 예상되는 기술을 선정함

□ 기술이전 및 기술사업화를 통해 얻은 수익은 다시 기초·원천연구 및 Baton-zone 프로그램 운영비용으로 재투자

○ 지속적으로 우수 원천기술을 창출할 수 있는 선순환체계 구축을 위해, 기술이전 및 사업화 등을 통해 얻은 수익의 일정 비율을 다음 연구에 재투자하도록 의무화함

- 내부 규정에 따라 기술이전 및 사업화를 통해 얻은 수익의 일정 부분을 연구자들에게 포상으로 환원함

- 수익 중 일정 비율을 기금으로 조성하여, 다양한 연구분야의 연구자들이 차기 기초·원천연구를 수행할 수 있도록 지원함

○ Baton-zone 프로그램 활성화를 위해서는 프로그램 도입 초기 정부와 대학·출연(연)의 적극적 지원과 정부, 기업의 예산 지원이 필요함

- 프로그램의 안정적 정착과 확산을 위해서는 프로그램 도입 초기 우수한 성공

사례를 만들고, 확산하는 것이 필요함

- 이를 위해서는 우수한 원천기술을 중심으로 우수 연구자, 우수 기업들이 적극적으로 참여할 수 있도록 정부, 대학·출연(연) 차원에서의 적극적 지원이 필요함
- 우수 원천기술을 보유하고 있는 대학·출연(연)을 중심으로 Baton-zone 프로그램이 추진되어야 하나, 국내의 대부분의 대학·출연(연)들은 재정상황이 열악하므로, 프로그램 도입 초기 정부와 기업의 예산 지원이 필요함

## 5.5.2. 세부 추진 방안

### □ 대학·출연(연)에서 보유한 원천기술들 중 Baton-zone 프로그램 지원 대상 기술 및 기업 선정

- 대학·출연(연)에서는 기초·원천연구 수행을 통해 원천기술을 확보하고, 기업들을 대상으로 기술이전을 실시함
- 기술이전을 위해 협력연구가 필요한 경우 Baton-zone 프로그램에 지원하고, 대학·출연(연)에서는 그 적합성을 검토하여 Baton-zone 프로그램을 선정함
  - Baton-zone 프로그램 지원을 위해서는 기술이전을 희망하는 기업을 확보하고 있어야 하고, 대학·출연(연)에 소속된 원천기술 개발연구진과 기술이전 받기를 희망하는 기업의 연구진 모두 일정기간 이상 Baton-zone에 파견되어 공동연구를 수행할 의지가 있어야 함
  - 대학·출연(연)에서는 협력연구의 필요성, 참여 연구진, 연구비 규모 및 재원 확보 방안, 지원 기간, 연구 공간, 기술이전 시 경제적 파급효과, 기대 수익 등을 종합적으로 고려하여 지원 여부를 결정함
- Baton-zone 프로그램 지원 대상으로 선정된 원천기술에 대해 대학·출연(연)의 참여 연구진, 참여 기업을 대상으로 협약을 체결함
  - 대학·출연(연)의 참여연구진은 Baton-zone 프로그램 참여기간 동안 해당 연구에 집중할 수 있도록 보장하여야 함
  - 참여 기업은 Baton-zone 운영기간 동안 참여연구자를 대학·출연(연)으로 파견하고, 협력연구에 필요한 일정 비용을 분담하여야 함

□ 대학·출연(연)에 위치한 Baton-zone에서 기술이전을 위한 산학협력 연구 수행

- Baton-zone은 대학의 산학협력단 또는 출연(연)의 기술이전 전담조직 하에 설치하고, 참여연구자들은 Baton-zone 프로그램 소속으로 소속을 변경함
- 협력연구의 총 책임자는 기업소속 연구자가, 부책임자는 대학·출연(연) 소속 연구자가 담당함

- Baton-zone의 궁극적 목적은 대학·출연(연)이 보유한 원천기술을 기업에서 원활하게 기술이전 받는 것이므로, 이러한 목적이 원활히 수행될 수 있도록 Baton-zone의 운영 시스템을 맞춤

- 기초·원천연구를 통해 원천기술을 개발한 대학·출연(연) 소속 연구진과 향후 사업화를 위한 응용·개발연구를 수행할 기업 소속 연구진들이 Baton-zone에서 협력연구를 수행함

- 후속연구를 수행하기 위해서는 선행연구에 대한 충분한 이해와 연구역량이 필요하므로, 기업 연구진들이 기업으로 돌아가서 단독으로 연구를 수행할 수 있는 충분한 연구역량을 갖출 때까지 협력연구를 진행함

□ Baton-zone 프로그램 종료 후 기업에서는 후속 연구 및 기술사업화를 진행하고, 수익의 일정 부분을 대학·출연(연)에 지급

- Baton-zone 프로그램 종료 후 대학·출연(연) 소속 연구진들은 원소속 조직으로 복귀하고, 기업 소속 연구진도 기업으로 복귀함

○ 기업은 Baton-zone 참여 기업 소속 연구진들을 중심으로 원천기술에 대한 후속연구를 수행하며, 기술 사업화를 추진함

○ 기술 사업화에 성공하여 수익 창출 시, 대학·출연(연)과의 협약에 따라 일정 부분의 수익을 대학·출연(연)에 지급함

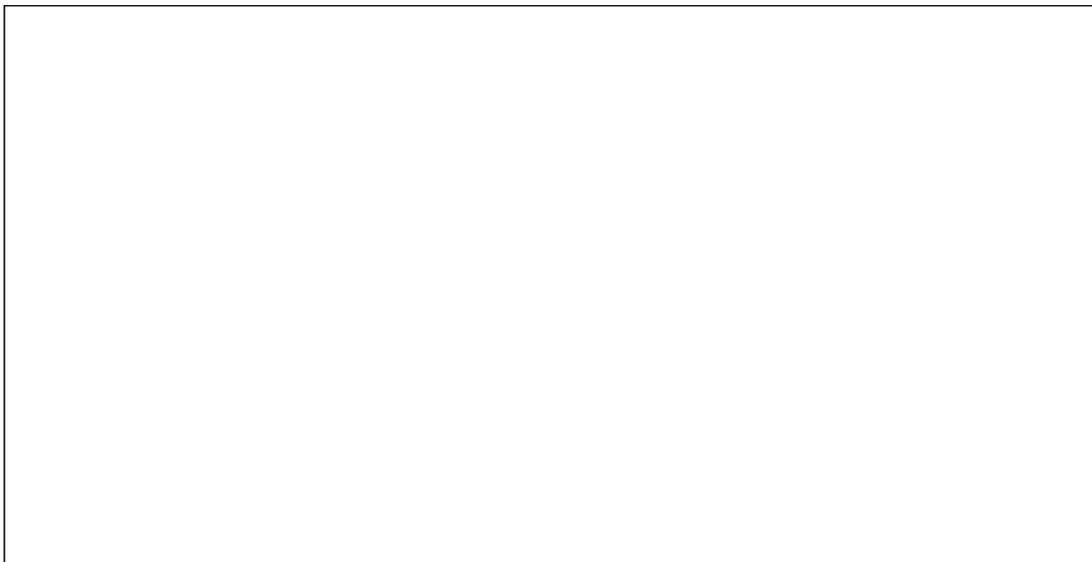
○ 대학·출연(연)은 기술이전을 통해 얻은 수익의 일정 부분을 Baton-zone 운영 지원과 원천기술 확보를 위한 기초·원천연구 수행에 재투자함

## 5.6. 기초·원천 연구를 위한 민간재단 설립·운영 활성화

### 5.6.1. 개요

#### □ 정부가 주도해오던 기초연구는 최근 새로운 국면을 맞이하게 됨

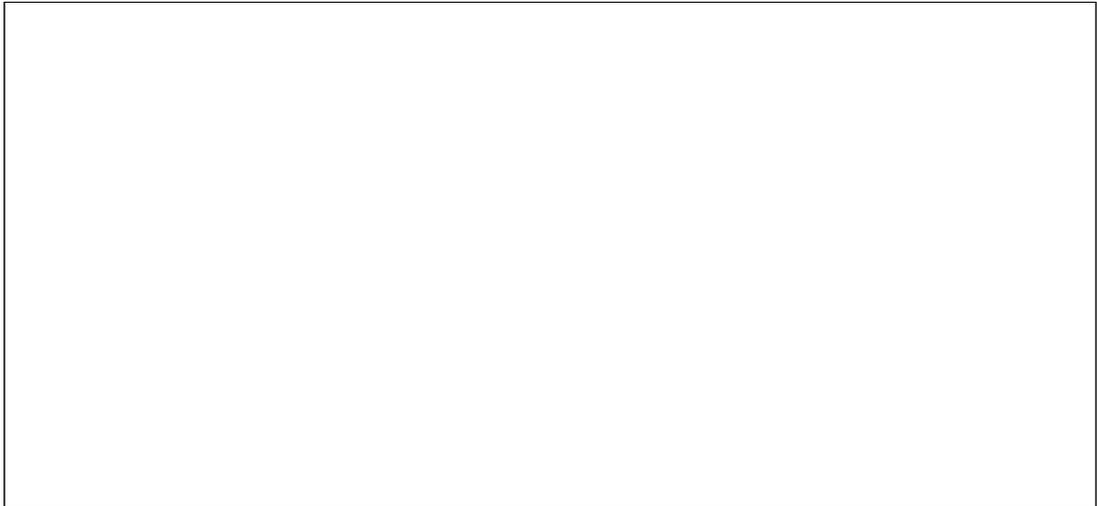
- 지난 10년간 기초연구 예산은 빠르게 증가해왔지만, 최근 사회, 경제적 문제 등으로 정부예산배분 수요가 다양해지면서 그간의 기초연구예산 우선 배분 추세를 더 이상 유지하기 어렵게 됨



[그림 5-2] 우리나라 연구개발 단계별 연구개발비 추이  
자료 : 2016년도 연구개발활동 조사보고서(KISTEP)

- 정부재정이 한계상황에 직면한 반면에, 민간부문의 경우 과거에는 기초연구 투자여건이 매우 열악하였지만, 이제는 기초연구에 투자할만한 환경이 조성되고 있으며 어느 정도 인식의 전환도 나타나고 있음

- 우리나라 전체 연구개발비 중 민간부문이 차지하는 금액은 2011년 367,753 억원에서 2016년 523,459억원으로 큰 폭으로 증가



[그림 5-3] 우리나라 재원별 연구개발비 추이

자료 : 2016년도 연구개발활동 조사보고서(KISTEP)

□ 이러한 환경변화에 따라 기초연구 투자는 기존 정부 주도에서 민간부문의 투자 확대로의 정책방향 전환 필요성이 꾸준히 제기

- 민간부문의 기초연구 투자는 선진국에서는 활성화되어 있지만 아직 우리나라에서는 태동단계에 머물러있으며, 특히 단기간 응용가능성이 있는 화학을 제외한 순수과학분야에서 민간부문의 역할은 매우 미미함
- 또한 선진국에서는 주로 비영리 공익재단 설립을 통해 기초연구를 지원하는데, 우리나라에서는 이 같은 재단 설립 의도 자체를 의심하는 사회적 분위기와 설립자에 대한 냉소적 시각도 일부 존재함(홍성표, 2017)
- 하지만 기초연구 분야에서 새로운 재원 확보 방안으로서 민간부문의 투자 확대는 지식기반경제에서의 국가경쟁력 강화 측면에서 볼 때 반드시 필요하며, 예산의 한계를 겪고 있는 우리나라의 현 상황에서 매우 시급하고 중요한 문제로 부각되고 있음

□ 민간부문은 기초연구 투자를 전담할 공익법인 설립을 통해서 기초연구에 투자하는 데, 이는 목적, 규모, 운영 등에 있어 일반 공익법인과 다름

- 이에 본 연구는 이러한 역할을 수행하는 공익법인을 ‘민간과학재단’이라고 칭하고, ‘기초과학부문 연구 및 인력에 투자하고 우수 인력을 포상하는 활동을 하는 공익법인(홍성표 2017)’으로 정의
- 민간과학재단은 예산운용의 경직성을 가지는 정부과제와는 달리 재단의

정책에 의하여 다년간의 연구 지원기간 중 연차평가, 중간평가, 최종평가 등을 실시하지 않아도 됨

- 이에 따라 연구자의 자유로운 연구수행을 보장할 수 있기 때문에 실패에 대한 부담을 크게 갖지 않고 창의적이고 모험적인 연구를 할 수 있음

□ **우리나라의 대표적인 민간과학재단은 삼성그룹의 ‘삼성미래기술육성재단’과 아모레퍼시픽 그룹의 ‘서경배 과학재단’이 존재**

○ 기초과학 부문을 담당하는 삼성미래기술육성재단은 지난 5년간 149개의 과제를 선정하여 총 2,184억원의 연구비를 지원

○ 서경배 과학재단은 현재까지 총 10명의 신진과학자를 선발(2017년 5명, 2018년 5명)하였으며, 선발된 과학자에게는 연간 3~5억원의 연구비를 5년간 지원

○ 순수하게 기초연구에 필요한 연구비를 지원하는 협의의 민간과학재단은 삼성미래기술육성재단과 서경배과학재단을 제외하고는 거의 찾아볼 수 없음

□ **이와 같은 민간과학재단을 통한 기초·원천연구 지원은 창조적·모험적 연구를 수행하는 기초과학 특성에 부합하는 최적의 지원형태**

○ 민간과학재단 활성화를 통해 작게는 부족한 기초연구 정부재원 해결을, 크게는 국가경쟁력 강화까지 유도할 수 있음

○ 따라서 적절한 육성·촉진정책을 통하여 민간과학재단을 활성화하고, 이를 통해 기초연구 투자확대를 효과적으로 유도하는 것은 매우 시급하고 중요한 문제로 볼 수 있음

□ **건전한 민간중심의 기초·원천연구 활성화연구개발과 성장 구조를 이끌기 위해서는 민간과학재단 설립·운영 활성화 필요**

○ 우리나라의 경우 발전과정에서 정부 주도로 민간의 역량이 확대되다 보니 그간 과학기술개발을 너무 정부에 의존해왔으며 자생적으로 민간과학재단이 활성화되기 어려웠음

○ 특히 대기업의 경우 안정적인 연구개발 지원이 가능하며 중소 벤처 기업의 경우는 펀드 확보가 어려운 만큼 정부 소스의 자금이 아닌 민간 소스의 자금공급원 또한 육성할 필요가 있음

- 이러한 상황에서 민간과학재단 활성화는 다양한 민간 연구들을 지원하는 든든한 지원군 역할을 수행할 것임

## 5.6.2. 민간과학재단 설립·운영 활성화 방안

### □ 민간과학재단의 설립문화 확산을 위한 기본적인 생태계 조성

- 민간과학재단 설립 문화가 제대로 자리를 잡으려면 잠재적 기부자, 일반 시민 및 언론 등 민간 부문 전반에 걸쳐서 기부문화에 대한 긍정적 인식이 먼저 정착해야 함
- 하지만 우리나라의 경우 전반적으로 재산기부에 소극적이고 재산을 기부하는 경우 재산형성과정에서의 불법행위와 같은 과거의 행적 등을 논쟁거리로 만들어 비판함으로써 기부행위보다 기부의도를 의심하게 되는 사회적 분위기가 있음
- 무엇보다 민간과학재단 설립문화 확산을 목적으로 한다면 여론확산을 주도하는 민간단체 등에서 국가경쟁력 확보에 민간과학재단이 필수적이며 이를 위하여 과거에 부적절한 행동을 했을 지라도 기부자(기업)에 대한 암묵적 지지와 존중 등 실용적인 사고의 전환이 필요

### □ 주요 기업들을 중심으로 ‘신산업분야 혁신역량 강화’ 목적의 민간과학재단 설립·운영 장려

- 기업이 소유·운영하는 민간과학재단은 기업의 입장에서는 사회적 공헌의 취지도 있지만, 내부에 보유하지 못한 기술 경쟁력을 외부에서 확보함으로써 한계를 극복하고자 하는 측면도 존재함
- 기업이 설립한 민간과학재단은 기업가적 입장에서 출연(연), 대학 등의 R&D 공급자 가운데 최적의 파트너를 선택하도록 할 수 있으며, 대상분야 및 파트너 선정방식, 연구결과 평가 등에서도 정부의 한계를 극복할 수 있음
- 따라서 정부는 주요 기업들의 중장기적 차세대 신성장동력을 확보하고, 기업 경쟁력을 강화할 수 있도록 민간과학재단 설립·운영 장려가 필요함

### □ 민간과학재단 활성화를 위한 정부 정책지원과 규제 개선 노력 필요

- 민간과학재단을 활성화하기 위해서는 정부의 정책지원을 기업의 수요지향성에 초점을 맞추는 것이 중요함

- 민간과학재단이 기업의 기술 수요 혹은 신규 비즈니스 수요에 대응할 수 있을 때, 민간과학재단이 더욱 활성화 가능함
- 또한 민간과학재단 설립·운영이 활성화되기 위해서는 가능한 범위 내에서 관련 규제 개선이 필요함
  - ‘공익법인 설립 및 운영에 관한 법률’ 및 동법 시행령에 따라 연구개발 성과를 재단이 소유하는 것이 어려운 실정임
  - 출연재산의 사용규정, 출연재산 운용소득의 사용규정 등에 있어서도 재단 운영이 활성화될 수 있도록 규제 개선이 필요함

## 5.7. 산학연관 개방형 협력 네트워크 구축

### 5.7.1. 개요

- 개방형 협력 네트워크 이론은 산학연관 협력관계를 네트워크 관점에서 논의하는 새로운 혁신 이론으로, 협력 네트워크 구조 관점에서 아래와 같이 전략방안 마련가능
- 구심성 개념과 관련하여 초점조직(focal organization)의 존재여부, 네트워크 참여자들 간의 관계, 조정의 주체, 조정의 방식 및 책임소재 등에 따라 분권형, 집권형 및 혼합형으로 구분함
  - 초점조직은 네트워크 내 중심적 위치를 차지하고 조정 또는 책임센터(coordinating or responsibility center)의 역할 수행
- 분권형 네트워크는 초점조직이 존재하지 않으며, 네트워크 참여자들 간의 수평적인 관계에 입각하여 업무와 역할에 대한 수평적 상호조정에 의존하며, 공동결정에 따른 공동책임을 짐
  - 형태상 참여자들 간의 동등하고 수평적인 연계에 기반하며, 초점조직이 존재하지 않으므로 네트워크에서 조정의 주체는 참여자들 당사자이며, 전문성에 기초한 수평적 형태의 리더쉽 공유
  - 수평적 방법으로 조정이 이루어짐. 즉, 공식적인 감독이나 통제가 없이 상이한 행위자들 간의 자발적 상호작용에 의해 상호조정(mutual adjustment)이 이루어짐

- 따라서, 동등한 관계에 기초한 공동책임(collective responsibility)과 역할분담이 네트워크 구조의 근간을 구성

○ 집권형 네트워크는 분권형 네트워크를 보완하여 참여자들을 관리할 수 있는 권위를 가진 초점조직을 통해 수직적 통합조정을 하며, 초점조직과 참여자로 대별될 수 있음

- 수직적 상호의존성을 기반으로하며 분권형 네트워크에 상대적으로 하나의 초점조직이 조직들의 집합체와 직접적인 연계를 맺는 수직적 형태

- 통상적으로 네트워크 중앙에 위치한 초점조직을 통하여 조정이 이루어지며, 이를 단일초점조직으로의 집권화(monocentricity)라 칭하기도 함

- 초점조직이 다른 참여자들과의 직접적인 접촉을 유지하면서 집행의 조정과 활동의 모니터링 및 네트워크의 전반적 관리와 통제를 수행하며 이에 대한 공식적 책임 공유

□ **혼합형 네트워크는 분권형과 집권형을 혼합한 수평적인 집권화 형태로 이 상적인 산학연관 협력 네트워크 구조**

○ 혼합형 네트워크는 업무와 기능에 대한 네트워크 참여자들 간의 상호조정을 기본으로 하나, 공동의 권위구조인 초점조직을 통한 전체적 조율을 이루어내며, 각 참여자들의 일정부분의 자율성이 보장되는 대신 그에 따른 책임을 강조하고 초점조직이 전반적 조정과 네트워크 관리에 대한 책임 공동으로 지움

○ 기초·원천 분야의 산학연 협력 관계에서 이론적으로도 기업의 참여 동기가 낮으며, 실증 연구에서도 산업체의 참여가 낮은 것으로 나타나므로 정부가 적절히 개입하여 초점조직을 구성하고 산학연간 협력 조율이 필요할 것으로 보임

- 연구개발 단계 중 기초연구는 응용·개발연구에 비해 시장실패가 발생하는 영역이며, 분권형 네트워크에서는 초점조직이 존재하지 않으므로 산업체가 참여하지 않는 가능성이 높음

- 산업체 중심의 협력 유형을 분석한 실증연구에서도 개발연구에 비해 산학연 협력 네트워크가 낮은 것으로 나타남

- 정부의 적극적인 개입으로 관 위주의 집권형 네트워크 구조를 구성할 수도

있으나, 전통적인 정부 주도의 과학기술 거버넌스의 한계를 극복하기 위해 다양한 혁신 주체들이 참여하는 거버넌스가 지향된다는 관점에서, 집권형 네트워크 구조는 바람직하지 않을 것으로 여겨짐

- 또한, 산업계 주도 협력체계 마련을 위해서도 집권형 네트워크 구조는 바람직하지 않음

□ 산학연관 협력 네트워크는 협력 기능에 따른 체계 하에 ① 정책협력, ② 공동연구, ③ 성과활용 협력 네트워크를 구축하고 각각의 네트워크를 유기적으로 결합하여 국가 혁신체제 고도화

○ 앞서 살펴본 우리나라 과학기술정책 및 혁신체제의 변화와 같이 `90년대 이후 추격형에서 창조적 혁신체제로 전환을 시도하고 기초·원천연구를 본격적으로 확대하기 위한 다양한 정책 및 사업을 추진해 왔음

- 국가기술지도(NTRM) 작성(`02년), 차세대 성장동력사업의 시작(`04년) 등을 배경으로 모방형 발전전략 대신에 창조적 발전전략을 강조

- 6T(IT, BT, NT, ET, ST, CT) 등 미래유망기술에 대한 투자를 대폭적으로 확대하고, 브레인코리아 21(BK 21), 지방대학 혁신역량 강화사업(NURI), 세계적 수준의 연구중심대학 육성사업(WCU) 등을 통해 대학의 연구개발활동을 촉진하였으며, 정부출연연구기관과 대학에 기술이전전담조직을 설치하여 기술이전과 산학연협동을 촉진

○ 이러한 기초 하에, 기초·원천연구 기획에서부터 공동연구수행, 연구성과의 활용 및 확산을 위한 네트워크를 구축하여 기초·원천연구의 선순환 체계 구축을 제안함

### 5.7.2. 정책협력 네트워크

□ 주요 국가의 과학기술정책 연구기관 및 기초·원천연구기관과 협력을 위한 정책협력 네트워크를 구축하고, 국내 산학연관 협력 네트워크의 초점조직을 글로벌 협력체계의 거점으로 활용

○ 글로벌 협력을 위해 기초·원천분야에 투자가 이루어지는 미국, EU, 일본, 호주를 중심으로 협력 네트워크를 구축하는 것이 바람직함

○ 기초·원천연구의 활성화를 위한 기술, 정책, 표준 등에 대한 구체적 사항을 자유롭게 논의할 수 있도록 실무자급 협의 기구를 초점조직에 두어 상기

주요 업무를 부여하고, 그 외에도 주요국의 정책 및 동향을 종합하여 공유하고 개도국에 전파하는 역할을 수행함



[그림 5-4] 정책협력 네트워크 개념도

- 초점조직은 글로벌 협력체계와 국내 정책협력 네트워크와의 매개체 역할을 수행하며, 정책협력의 핵심은 기획과 조정으로, 현재의 정책 동향 조사·분석 수준을 넘어 타기관과 공동기획 및 기관간 조정 역할을 수행함
  - 이러한 기능을 수행하기 위해서는 초점조직 구성에 정부의 적절한 개입이 필요하며 혼합형 네트워크 구성이 이상적임
- 국내외 산학연관 정책협력을 실행하기 위해 기초·원천분야 국제 공동연구 심의·조정 등에 대한 ‘기초·원천연구 정책협의회(가칭)’ 구성
- R&D정책 및 사업 기획 시 관련분야 동향 조사·분석이 필수적이므로 기초 연구관련 국내외 주요기관 중심의 조사·분석 체계를 강화함
  - 기초·원천연구 관련 분야의 최신 연구 및 정책 동향에 대하여 ‘기초·원천연구 정책협의회’ 위원이 자발적으로 획득한 정보를 소개하고, 필요시 심층분석하며, 작성된 ‘이슈페이퍼’를 바탕으로 정책제언 활용, 필요시 안전화하여 보고
  - KISTI, NRF, KISTEP 등 기존 체계를 통해 조사·분석한 내용 중 주요 이슈에 대해서 추가적인 심층조사가 필요할 경우, 초점조직을 통한 해외 기관 공식 요청 및 분석 결과 보고
- 국내 기초·원천기술의 글로벌화 추진을 위한 ‘기초·원천기술 국제 협력포럼’을 구성하여 이를 중심으로 기초기술 글로벌화를 위한 제반 활동들이 전개될 수 있도록 재정적·정책적 지원 제공

- 해외진출 역량 강화를 위해 기관별 특성에 맞게 중장기 지원사업 기획 및 제안하고, 국제조직과 공동 프로젝트 혹은 국제행사를 추진하여 협력관계가 단순한 의례적 관계를 넘어 실질적인 업무관계로 발전하도록 유도
- 시범사업 추진 시 선진국과 협력하여 양쪽에서 함께 시범사업을 추진하는 방안을 강구하고, 해외 연구기관 국내 유치 및 국제학술회의 행사 지원

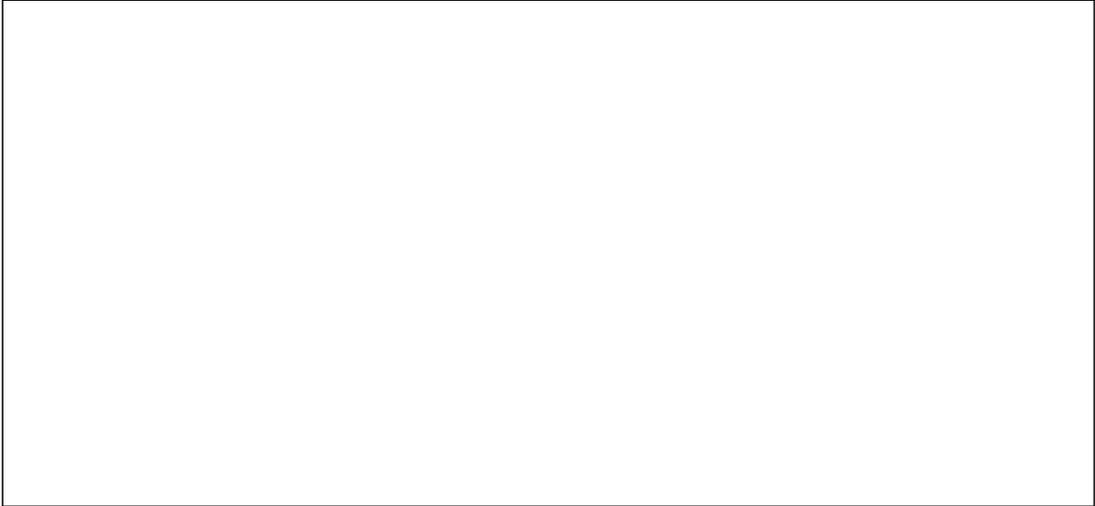
□ **글로벌 정책 협력 네트워크를 통한 「기초·원천기술 국제 공동 협력 네트워크 로드맵 2030」(가칭) 수립**

- 2030년까지 기초·원천기술 선진국 진입을 목표로 하는 중장기 기술개발 로드맵을 수립하고, 국제 공동 협력 연구를 바탕으로 세계일류 기술확보를 위한 분야별 기술전략 개발
- 주요 선진국과 기초·원천기술의 공동 연구를 위한 추진전략과 중점 추진과제를 도출하여 관련부처와 공동으로 수립하는 것이 바람직함
- 중장기적 관점에서 국내 기초·원천기술이 해외진출 경쟁력을 가질 수 있도록 기초·원천기술 성과의 글로벌화 프로그램 마련

### 5.7.3. 공동연구 네트워크

□ **국내 기초·원천연구거점을 중심으로 공동연구를 위한 협력체계를 구축하고, 연구거점을 중심으로 글로벌 연구기관과의 협력체계 구축**

- 산·학·연 중 어느 주체라도 핵심기관을 기초·원천연구 거점으로 하고, 연구거점을 중심으로 국내외 공동연구를 위한 협력체계 구축
- 산학연관 공동연구 네트워크 구축을 위한 실행 과제로 ①산학연 간 인력 교류, ②집단연구 프로그램, ③첨단 대형 연구시설 공동이용·공동연구를 제안하며, 관의 역할은 이러한 사업·과제를 지원하도록 함



[그림 5-5] 성과활용 협력 네트워크 개념도

- 과학에서 혁신까지 필요한 전반적 전략으로 공공-민간 파트너십 (Public-Private Partnerships, PPP)이 가장 유용한 대안이 될 수 있음
  - 협력의 개념적 유형에는 상호 간의 관여도 관계에 따라 협동(cooperation), 공동(coordination), 협업(collaboration) 및 파트너십(partnership)으로 구분할 수 있으며, 장기적 협력 기반이 될 수 있는 파트너십의 관계가 중요
  - 과학과 혁신을 연결하는데 있어 죽음의 계곡(Death valley)은 물론, 연구개발 및 혁신 단계별 장애요인이 있으며, 이러한 장애요인 등을 극복하고 성공사례를 창출하기까지는 장기간 소요됨
  - 산학연협력의 장점은 노동시장으로 인력의 원활한 공급, 사회적·전문가적 네트워크 구축, 지식이전 및 창출, 공동연구 등의 협력을 얻을 수 있다는 점
  - 이러한 협력의 이점을 확보하기 위한 전략으로 계약연구를 통한 지식구매, 규제 및 제도 개선을 통한 공동연구실, 스핀오프 및 라이선싱, 인력교류, 공공-민간의 파트너십 전략, 인큐베이팅을 통한 전략 등이 있음
  - 이중 가장 많은 이점을 얻을 수 있는 전략이 공공-민간 파트너십 모델(PPP)이라고 할 수 있음
- 혁신의 각 단계에 발생하는 상호작용의 주요 동인은 인력교류 활성화가 핵심이며, 산학연간 원활한 인력교류를 통해 주체 간 암묵적 지식 이전과 상호작용 촉진
- 산학연 협력에 있어 인력교류의 형태는 인력양성 및 R&D활동 등의 교류 목적과 교류 대상 집단별로 구분할 수 있음

- 산학연 협력은 교류 목적에 따라 인력 양성·공급, 공동연구개발, 계약(위탁)연구, 기술이전·사업화, 직업훈련(재교육) 유형으로 구분할 수 있으며, 각 유형별 인력 교류 프로그램 운영을 제안함
  - 인력 양성·공급 단계에서는 시간강사, 겸임교수, 학연교수, 공동논문지도 교수 등의 형태로 인력양성을 위한 목적으로 이루어지고 있음
  - R&D 단계의 공동연구 형태는 물리적 동일 공간에서 공동연구를 통해 지식 이전 및 생성이 이루어지는 것으로 단일 팀 구성을 통한 직접적 인력 교류가 이루어지는 경우를 말함
  - 계약(위탁)연구 형태는 R&D 단계의 또 다른 추진방식 중 하나로, 직접적 인력교류가 아닌 연구 분담에 따른 연구협의 등에 의한 간접적 교류 형태로 이루어지는 경우를 말함
  - 기술이전·사업화 단계는 공동연구나 계약연구 형태 이외에 직접적인 연구개발 활동을 할 경우 외부 전문가(통상 기술보유자)로부터 기술자문 방식의 간접적 교류 형태로 이루어지는 경우를 말함
  - 직업훈련은 인력양성의 한 형태이나 그 대상은 통상 신기술 습득을 위한 재교육이 필요한 인력을 대상으로 하고 있어 직·간접적 교류 형태로 이루어지는 경우를 말함
- 산학연 주체 간 인력교류의 유형은 대학, 출연(연)을 포함한 공공연구기관, 기업 간의 인력교류 뿐만 아니라, 대학과 대학 간, 공공연구기관과 공공연구기관 간, 기업과 기업 간 등 각 특성 집단 내 인력교류의 형태도 포함되어야 함
- 산학연 협력 주체의 특성과 개별 집단의 특성에 따라 인력교류를 지원하는 제도가 다양하게 존재하며, 인력교류 활성화 제도를 마련하여 연구인력의 이동성·유연성을 확보
  - 산학연간 원활한 인력교류는 주체 간 상호작용을 촉진하는 암묵적 지식 이전의 핵심요인이며, 공동연구 및 성과활용 협력을 가장 효과적으로 할 수 있음
    - ※ HHMI의 사례에서처럼 겸직 금지 제한 해소를 통해 우수 연구인력을 유치하여 장기간 공동연구를 수행
- 현재 국내기관 간 이중소속제에는 다양한 법률적 제약이 있으나, 이를 해소하기 위한 특별법 제정 등 중장기적인 노력이 필요하며, 특히 기초원천

연구의 특성 상 장기간 협력을 위한 관점에서 기관 간 겸업 제도를 활성화

- 이종소속제도는 지식재산권 귀속, 이익보상, 평가 및 징계, 연금제도, 정년제도 등 관련 법률적 문제가 발생할 수 있으므로 관련 사항을 종합적으로 검토할 필요가 있음

※ HHMI의 사례는 연구원의 원소속기관과 세부적인 사항까지 미리 협의하여 향후 발생할 수 있는 문제를 미연에 방지

- 단기간 기술상담 및 지도를 위한 파견제도 뿐만 아니라 장기간 활동을 위한 겸업제도 활용

- 공공기관에 관한 법률에서 영리법인의 사외이사 겸업을 제한하고 있으나, 장기적 협력 관점에서 사회적 공헌을 고려하여 관련 규정 완화 검토

※ RIKEN은 RIKEN의 풍부한 연구 자산을 활용하고 산업계의 수요를 충족하기 위한 새로운 접근법으로 기업이 연구비를 일부 또는 전부를 제공하고 기업 소속 연구원들이 RIKEN 내에서 RIKEN 연구원과 공동으로 수행

※ AIST는 사외이사의 겸업 허용으로 기업의 CEO와 만남의 기회 확대, 기업의 운영 상황을 이해 증진 등으로 기업과 AIST와의 공동연구 등 연계 협력에 기여

#### □ 연구협력 네트워크를 강화할 수 있는 플랫폼을 구축하고 연구거점을 중심으로 집단연구 프로그램 수행

○ 앞서 살펴본바와 같이, 유럽은 곳곳에 분산되어 진행되고 있는 마우스 기능 유전체학 연구의 범유럽 통합 프로그램(EuroMouse Project)를 구축하여 추진한 바가 있음

○ 우리나라 역시 유사 연구분야에 대한 협력 연구와 정보 교류, 우수 연구 인프라의 공동 활용 등을 위해 연구협력 네트워크를 강화할 수 있는 플랫폼 구축이 필요함

○ 이를 위해 연구거점을 중심으로 국내외 주요 대학, 연구기관 및 산업계와 연구협력 컨소시엄을 구성·운영하는 대형 공동연구 프로젝트를 기획하여, 해당 연구분야의 기술 로드맵을 구축하고, 참여기관 간 역할 분담과 연구 결과 공유가 가능한 플랫폼을 마련하여야 함

○ 기술 로드맵에서 수행 주체가 부재한 핵심 연구분야 발생시 해당 분야를 연구할 수 있는 그룹 육성을 위해 국가연구개발사업에서 전략적으로 지정하는 방안도 고려 가능

- 연구분야 별로 해당 연구분야에 강점을 갖고 있으며, 참여를 희망하는 기관들을 대상으로 컨소시엄을 구성하여 운영하며, 운영과 관련된 모든 사항은 연구거점과 주요 참여기관을 중심으로 운영위원회를 구성하여 의사 결정을 하도록 함
  - 또한 컨소시엄 초기에는 기관별 자체 예산으로 연구를 수행하고, 중장기적으로 공동연구 펀드 조성, 정부 및 기업의 연구비 예산 수탁 등 예산 다각화를 추진함
- 연구거점의 첨단 대형 연구시설의 공동이용을 통한 공동연구를 통해 산학연간 공동연구 수행
- 대형 기초연구시설은 의 기능적 측면에서 전국의 연구자가 활용·공유하여 효과적인 공동연구를 가능케 함
    - ※ 포항의 방사광 가속기나 IBS의 중이온 가속기 등을 예로 들 수 있음
    - ※ 일본의 대학공동이용기관 법인 사례는 '04년 종래의 18개 기관을 4개 기구로 재편하여 '대형 시설의 공동 이용'과 '학술 자료 등의 지적 기반의 정비' 등 공동 이용의 새로운 개념을 추가하여 학술연구의 핵심거점 구축
  - 특히, 자원이 부족한 중소·벤처기업과의 공동연구에 있어 공동연구기관의 인력이 함께 연구할 수 있는 공간 마련은 이들에게 많은 도움이 될 부분
    - ※ AIST의 OSL(공동연구시설)의 사례는 기술이전 벤처 및 공동연구 수탁 기관과의 공동연구를 지원하기 위해 공동연구시설 구축 및 지원

#### 5.7.4. 성과활용 협력 네트워크

- 앞선 단계에서 공동연구 등을 통해 수행된 기초·원천연구 중 실용화 가능성이 높거나 후속연구가 필요한 과제를 선별하여 안정적으로 후속지원(상용화 지원 및 연구·개발지원)
- 기초·원천연구는 연구단계뿐만 아니라 실용화 과정에도 장기간이 소요되며, 연구개발의 성숙도가 떨어지는 단계에서는 사업 종료 후 그 상태로 기술이전이 불가능하여 후속 연구를 위한 투자가 필요
    - 21세기 프론티어연구사업 사례 분석 연구에서도 10년의 프로젝트 기간으로 실용화 성과를 기대하기 어려우며, 단계가 성숙될수록 연구개발 자금이 많이

소요되지만 기업의 투자가 저조할 경우 원천기술 획득은 어려움을 시사함

- 따라서, 기초·원천연구 단계별로 실용화 가능성이 큰 기술과제를 선별하여 후속연구 및 상용화에 대한 집중 투자가 필요함
- 상용화 지원과 후속연구를 포함한 성과활용과 기초·원천연구 성과물의 산업계로의 확산을 위해 산학연간 장기적 전략적 제휴와 같은 성과활용 협력 네트워크 구축



[그림 5-6] 성과활용 협력 네트워크 개념도

- 연구거점(대학·연구소·기업)을 중심으로 신규 첨단 비즈니스 기업들의 유입과 신생기업 설립을 촉진하는 방안이 마련되어야 하며, 정부는 네트워크의 초점조직으로 성과활용 정보인프라 역할 수행
- 기초·원천연구를 수행하는 대학, 연구소에도 사업화·상용화 전담조직을 마련하고, 산학연간 장기적 제휴를 통해 성공사례 창출
  - 산학연 협력연구개발의 경우 협력연구개발의 결과가 상업화되기 위해서는 우선 개발된 기술의 이전이 원활하게 이루어져야 하는데, 협력연구를 통해서 우수한 기술적 성과를 달성했다 하더라도 참여기업으로 기술이 원활하게 이전되지 않으면 상업화의 목적은 달성하기 어려움
  - 실증연구에 따르면, 국내 산학협력 프로그램에서 창출된 특허를 상호간 이용할 의사가 낮은 것으로 분석되었으며, 이는 상호간에 수요자로서 역할을 하고 있지 못하며 연구결과가 원활하게 이전이 되지 않는 현실을 나타냄

- 연구자는 연구에 몰두하고, 성과활용은 사업화·상용화 전담조직에서 담당할 수 있도록 환경을 구축하되, 연구자 스스로 연구성과를 활용하여 창업 등을 할 수 있도록 지원

※ 일본의 RIKEN나 독일의 막스플랑크 연구소 등은 산업계와 연계·협력을 위한 전담 조직 마련 및 정비에 노력을 기울이며, 특히 RIKEN은 연구성과 보급을 위해 대학 또는 기업과의 공동연구 및 특허를 비롯한 지식소유권 이전에도 적극적

※ 막스플랑크 연구소는 산업협력을 위한 가이드라인 등 관련 규정을 마련하여 연구자의 발명에 대한 높은 보상체계를 갖추고 연구자들의 기초과학연구 수행과 민간과의 협력 간 균형 확보를 위해 노력하고 있으며, 연구자의 창업 시 풀타임의 기업 활동은 불가하나 3년간 연구연가, 5년 내의 재임용이 보장되는 등 민간과의 협력활동을 장려

#### □ 기초·원천연구의 성과 활용은 산업계의 참여가 필수적이므로, 민간 참여를 제고하기 위한 다양한 인센티브 방안 마련

○ 민간의 기술금융투자는 고위험 분야로 이를 활성화시키기 위해서는 민간의 기술금융 투자에 대한 인센티브 방안이 마련될 필요가 있으며, 민간의 기술금융 투자에 대한 인센티브를 기반으로 성공한 대표적인 사례인 이스라엘의 요즈마 펀드를 벤치마킹할 필요가 있음

- 즉, 국내의 벤처투자재원 중 하나인 한국모태펀드의 인센티브 구조를 보다 시장 친화적으로 바꿀 필요가 있음

○ 민간자본을 유도하여 기술금융을 활성화하기 위해서는 다양한 금융수단을 개발하고 활성화해야 하며, 이를 위해 지식재산 유동화 등 인센티브 방안 마련이 필요함

○ 또한, 산학연 협력 활성화를 위한 지식재산 소유권 및 활용 관련 제도 개선으로 민간의 참여 동기를 부여할 수 있음

- 민간 부분에서 연구개발기관 소유 원칙을 사전적으로 협약한 과제에 참여한 기관의 상업적 성과 달성도와 만족도가 높아진다는 실증연구에 따르면, 산학연 협력 연구에 참여하는 기업 입장에서 연구개발기관 소유 원칙에 따라 향후 창출되는 특허 성과의 소유권을 배분한다는 협약이 중요함

- 이는 기업이 직접 연구개발을 수행할 경우에 연구개발 완료 이후 실제로 소유하게 되는 특허권에 대한 추가적인 수익 등에 대한 기대에 따라, 기업이 기회주의적 행동을 자제하고 실질적인 연구개발을 수행함으로써 이에 따른 성과 달성도와 만족도가 높은 것으로 볼 수 있음

## <참고문헌>

- 국가과학기술연구회(2018), 「2018 중소중견기업 맞춤형 지원 프로그램」.
- 김용정(2018), 「2017년도 예비타당성조사 보고서: 산학연 Collabo R&D사업」, KISTEP.
- 김영대(2013), “과학기술분야 학연 협동연구 네트워크의 특성”, 행정논총 제51권 제2호.
- 김이경(2013), 「산학연 협력연구의 기술이전 및 사업화 촉진을 위한 정책방안 수립」, KISTEP.
- 이도형(2013), 「미국 산학연 협력의 공공-민간 파트너십 모델과 시사점」, KISTEP.
- 이도형(2011), 「산학연 일체화 방안 마련을 위한 연구」, KISTEP.
- 전국경제인연합회(2010), “기업의 관점에서 바라본 산학협력의 현황과 개선과제”, Issue Paper 2010-0011.
- 조운애(2016), 「기업의 산학연 협력과 정책과제」, 산업연구원.
- 정진화(2002), 「산업경쟁력 제고를 위한 인적자원개발 방안 : 산업수요 중심의 인력양성시스템 구축」, 산업연구원.
- 정미애(2012), 「기초·원천연구의 실용화 촉진 방안 : 산학연협력을 중심으로」, STEPI.
- 정선양 (2012), “기술과 경영”, 제2판, 경문사.
- 정선양·박동현 (1997), “독일의 중소기업 기술혁신체제”, 「중소기업연구」, 제19권, 제2호, pp. 153-178.
- 최치호(2011), 「출연(연) 기술이전 및 사업화 촉진 방안」, KISTEP.
- 허대녕(2014), 「과학벨트 기반구축 전략수립 기획연구」, 기초과학연구원.
- 홍성표(2017), 「민간의 기초연구 투자 활성화 방안 연구」, 한국연구재단
- 황석원(2015), “R&D바우처 제도 도입방안”, STEPI Insight 제159호.
- 황성수(2013), “산학협력 활성화”, 「The HRD Review」, 제16권 제1호, pp.64~73.
- 한국산업기술진흥협회(2013), 「기업·출연(연)간 협력실태 및 정책적 시사점」.
- KISTEP(2016), 「2016년도 연구개발조사활동 보고서」.
- Auger, P.(1961), Current Trends in Scientific Research: Survey of the Main

Trends of Inquiry in the Field of the Natural Sciences, the Dissemination of Scientific Knowledge and the Application of Such Knowledge for Peaceful Ends, Paris: UNESCO.

Cooke, P. & K. Morgan (1998), "The Associational Economy", Oxford: Oxford University Press.

Etzkowitz, "The Future of The University and The University of the Future: Evolution of the Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm," Research Policy, Vol. 29, PP. 313–330, 2000.

Etzkowitz and L.Leydesdorff, "The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university. industry. government relations", Research Policy, Vol. 29, PP. 109–123, 2000.

NSF(2010), Science and Engineering Indicators.

OECD(2002b), Frascati Manual.

Schumpeter, J. A. (1911, 1934), The Theory of Economic Development, Harvard University Press, Cambridge, Mass.

Tidd, J., Bessant, J. & K. Pavitt (2005), Managing Innovation: Integrating Technological, Market & Organizational Change, 3rd Ed. John Wiley & Sons, Chichester.

Tidd, J. & M. Trewhella (1997), "Organizational & technological antecedents for knowledge creation & learning", R&D Management, Vol. 27, pp. 359–375.

[별첨]

## 기초·원천연구 활성화를 위한 산·학·연·관 협력방안 기획연구

안녕하십니까

본 조사는 과학기술정보통신부에서 추진하는 「기초·원천연구 활성화를 위한 산·학·연·관 협력방안 기획」을 위한 수요조사입니다.

기초·원천기술은 상용화 기술과는 달리 기술의 난이도, 오랜 개발 기간, 실패 위험성, 고 투입자금 등 많은 부분에서 민간참여가 힘들고 단기간의 성과를 담보하기 어려운 특성을 보유하고 있어 연구개발에 많은 애로사항을 가지고 있습니다.

기초·원천연구의 도약적 발전 및 세계적 연구성과 창출을 위해서는 기초·원천기술의 경쟁력 활성화를 위한 적극적인 민간참여와 협력네트워크 활성화, 지원정책(안) 마련이 필요한 실정입니다.

이에, 기초·원천연구의 활성화를 위한 산·학·연·관 협력방안을 기획하고자 인식조사 및 협력유형 조사를 실시하오니 여러분의 많은 관심과 참여 부탁드립니다.

2018년 12월

■ 조사주관 :

■ 수행기관 :

■ 조사기간 : 2018년 1월 11일(수) ~ 21일(수)

■ 문의·회신 :

소속기관		응답자 성명	
부서		직위	
E-mail		전화번호	
협력유형	산업계( ), 학계( ), 출연연( ), 정부( ), 기타( )		

## <산학연관 협력에 대한 인식조사>

산-학-연-관 협력의 범위 : 산-학, 산-연, 산-산, 산-관 등 관련 협력형태  
모두 포함

1. 기초·원천 기술확보를 위한 산학연 협력 정부지원 프로그램 참여 횟수에 대한 질문입니다.

다음 중 몇 회나 정부 지원프로그램에 참여하셨습니까? ( )

- ① 없음    ② 1회~3회    ③ 4회~6회    ④ 7회~9회    ⑤ 10회 이상

2. 정부지원이 아닌 자체적으로 산학연관 협력 추진한 경우는 몇 회 정도 되십니까?  
( )

- ① 없음    ② 1회~3회    ③ 4회~6회    ④ 7회~9회    ⑤ 10회 이상

3. 기초·원천 산학연관 협력 활동 경험이 없다면 그 이유는 무엇입니까?

【복수응답 가능】

- ① 관련 학교, 연구소 등 대상기관의 부재  
② 정부와 같이 안전장치가 역할을 하는 중개기관의 부재  
③ 내부정보 유출우려 등 관련기관의 비협조  
④ 관련 기관의 능력 부족(장비부실 등)  
⑤ 관련정보의 부재  
⑥ 비용부담  
⑦ 정부·공공기관 지원제도의 부족  
⑧ 기타( )

4. 귀 기관이 수행하였거나 수행하고 있는 산학연관 협력의 최종 목적 유형은 무엇  
입니까? 【복수응답 가능】 ( )

- ① 기초·원천기술개발    ② 응용기술개발    ③ 시제품개발    ④ 기술상용화  
⑤ 기술술이전·사업화    ⑥ 기타( )

5. 산학연관 협력활동이 잘된 경우 그 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

【복수응답 가능】 ( )

- ① 공통된 이해관계 존재  
② 책임소재 명확 및 성공시 보상체계 존재  
③ 협력파트너의 적극적인 자세  
④ 지적재산권 확보 및 정보보안에 대한 완결성  
⑤ 협력파트너의 우수한 인프라(장비 및 인력)    ⑥ 협력기관과의 지리적 근접성  
⑦ 정부 자금지원    ⑧ 기타( )

6. 기초·원천 산학연관 협력 활동의 장애요인으로 작용하는 것은 무엇이라고 생각하십니까?

【3가지 미만 선택】 (            )

- ① 마인드 차이(현장위주, 연구위주 등)
- ② 비 적극적인 자세(권위주의적 자세, 수동적 반응 등)
- ③ 협력에 필요한 정확한 정보의 부재 ④ 협력 기관간의 책임소재 불명확
- ⑤ 지식재산권의 배분 문제 ⑥ 지식·정보 유출에 대한 우려
- ⑦ 협력 기관의 인프라 부족(장비 부실, 인력 부족 등) ⑧ 보상체계 미비
- ⑨ 기타(            )

7. 기초·원천 산학연관 협력을 함에 있어 지리적 근접성은 어느정도 중요하다고 생각하십니까?(            )

- ① 매우 중요하다 ② 중요한 편이다 ③ 보통이다
- ④ 중요하지 않다 ⑤ 지리적 요인은 고려대상이 아니다

8. 귀 기관은 주로 현재 어떤 지역에 소재한 기관과 산학연관 협력활동을 모색하고 있거나, 수행하고 계십니까?

- ① 동일 시/도 ② 타 시/도(수도권이외) ③ 타 시/도(수도권 지역)

9. 동일 시/도내에 소재한 기관과 산학연관 협력활동이 이루어지지 않은 경우 그 이유는 무엇입니까?

- ① 협력대상기관의 능력부족 ② 협력대상기관 부재 ③ 정보부족 ④ 기타(            )

10. 향후 기초·원천연구 산학연관 협력을 추진하신다면, 어느 지역에 소재한 기관을 우선적으로 고려하시겠습니까?

- ① 동일 시/도 ② 타 시/도(수도권이외) ③ 타 시/도(수도권 지역) ④ 모든 지역

11. 지역내 대학과 연구소가 주변의 기업들과 산학연관 협력을 하는 것에 대하여 어떤 입장을 취하고 있는 것으로 생각하십니까?

- ① 매우 적극적이라고 생각한다 ② 적극적인 편이다
- ③ 보통이다 ④ 소극적이다 ⑤ 매우 수동적이다.

12. 귀 기관에서는 정부의 산학연관 협력관련 지원사업에 대해 어느 정도 인지하고 계십니까?

- ① 전혀 모른다 ② 일부만 알고 있다 ③ 대부분 알고 있다 ④ 관심없다

13. 현재 이뤄지는 기초·원천연구 산학연관 협력에서 주도적인 역할을 수행하고 있는 기관은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 기업 ② 대학 ③ 연구소 ④ 중앙정부 ⑤ 지방자치단체
- ⑥ 정부투자기관 또는 정부산하기관 ⑦ 기타(            )



8. 산학연관 협력에 있어 기초원천기술 기획·개발 시 가장 필요한 요건은 무엇인가?  
( )

9. 산학연관 협력에 있어 기초원천기술 기획·개발 시 가장 어려운 애로사항은 무엇인가?  
( )

10. 산학연관 기초원천 기술개발 협력을 효율적으로 수행할 수 있는 방안이 있다면 효율적인 모델 제안을 부탁드립니다.  
( )

11. 산학연관 기초원천 기술개발 협력에 대한 자유로운 의견 부탁드립니다.  
( )

- 설문에 참여해 주셔서 감사드립니다. -