



R&D부문 타당성조사를 위한 지침연구(1) : 지방 연구개발사업 특성과 현황을 중심으로

2024. 12.

저 자

LIMAC 연구진: **김지훈** | 부연구위원(연구 총괄)

김도영 | 부연구위원

허은진 | 부연구위원

전승훈 | 분석원

외 부 연 구 진 : **박완규** | 중앙대학교 교수

목 차

제 I 장 | 서론

제1절 연구의 배경과 목적	3
1. 연구의 배경	3
2. 연구의 목적	6
제2절 연구의 범위와 방법	8

제 II 장 | 연구개발사업 관련 평가제도 고찰

제1절 국외 연구개발사업 평가	13
1. 미국	13
2. 유럽	20
3. 일본	45
4. 소결	59
제2절 국내 연구개발사업 평가 및 연구	63
1. KISTEP(한국과학기술기획평가원)	63
2. STEPI(과학기술정책연구원)	72
제3절 연구개발 및 교육 관련 연구	77
1. 연구개발의 사회적 편익 및 효과 관련 연구	77
2. 교육의 사회적 편익 및 효과 관련 연구	87

제Ⅲ장 | 현황분석

제1절 연구개발사업 유형 구분	101
1. 중앙투자심사	101
2. 타당성조사	132
제2절 타당성조사의 연구개발사업 유형별 적용 방법론	138
1. 산업단지 사례	138
2. 지식산업센터 사례	140
3. 기타 연구관련 시설 사례	150
4. R&D 분야 타당성조사의 비용추정	177
제3절 R&D 예타 편익분석 방법론과 비교	179

제Ⅳ장 | 기존 방법론의 한계점 및 쟁점 도출

제1절 기존 방법론	191
1. 기존 연구개발사업의 편익산정 쟁점	191
2. 연구개발사업 편익의 범위	192
3. 연구개발사업의 편익산정 방법론	198
제2절 기존 방법론의 한계점 및 지방연구개발사업 쟁점	208
1. 연구개발사업 편익 산정 방법론의 한계점	208
2. 한계점 개선방안	209
3. 지방의 연구개발사업 쟁점	210
4. 지방연구개발사업의 타당성 조사 방향	216

제Ⅴ장 | 종합결론 및 향후 연구방향

219

참고문헌

223

표목차

〈표 Ⅰ-1〉 본 연구의 수행체계	10
〈표 Ⅱ-1〉 호라이즌 2020 주요 연구 활동의 형태	22
〈표 Ⅱ-2〉 호라이즌 2020 평가표	23
〈표 Ⅱ-3〉 국가연구청 일반 공모 평가 기준	34
〈표 Ⅱ-4〉 기업청 WBSO에 대한 선발 기준	41
〈표 Ⅱ-5〉 기타 유럽 국가의 체제	43
〈표 Ⅱ-6〉 평가항목 및 주요내용	55
〈표 Ⅱ-7〉 지침 주요 항목	56
〈표 Ⅱ-8〉 비용 추정방법론 구분	68
〈표 Ⅱ-9〉 비용편익 분석과 비용효과 분석의 비교	71
〈표 Ⅲ-1〉 지역별 연구개발관련 사업 중앙투자심사 통과 사업 수	101
〈표 Ⅲ-2〉 지역별 연구개발관련 사업비(억원)	102
〈표 Ⅲ-3〉 지역에 따른 연도별 연구개발관련 사업비(억원)	103
〈표 Ⅲ-4〉 건축물 포함 연구개발 사업 수	104
〈표 Ⅲ-5〉 건축물 포함 사업 113개의 사업내용 분류	104
〈표 Ⅲ-6〉 기반건축 사업(건축 포함)	105
〈표 Ⅲ-7〉 지원센터 사업(건축 포함)	110
〈표 Ⅲ-8〉 장비건축 사업(건축 포함)	114
〈표 Ⅲ-9〉 연구센터 사업(건축 포함)	117
〈표 Ⅲ-10〉 기술개발 사업(건축 포함)	119
〈표 Ⅲ-11〉 사업 분류별 사업비	122

〈표 Ⅲ-12〉 건축물이 포함되지 않은 연구개발 사업 수	123
〈표 Ⅲ-13〉 건축물 포함 사업 113개의 사업내용 분류	123
〈표 Ⅲ-14〉 기반구축 사업	124
〈표 Ⅲ-15〉 지원센터 사업	125
〈표 Ⅲ-16〉 장비구축 사업	125
〈표 Ⅲ-17〉 기술개발 사업	126
〈표 Ⅲ-18〉 실증지원 사업	128
〈표 Ⅲ-19〉 RIS 사업	129
〈표 Ⅲ-20〉 사업 분류별 사업비	131
〈표 Ⅲ-21〉 타당성조사 사업유형 분류 기준	133
〈표 Ⅲ-22〉 타당성조사 사업유형별 의뢰현황	134
〈표 Ⅲ-23〉 연도별 타당성조사 사업유형별 의뢰현황	135
〈표 Ⅲ-24〉 R&D 관련 사업 의뢰 현황(예시)	136
〈표 Ⅲ-25〉 교육 부문 사업 의뢰 현황(예시)	137
〈표 Ⅲ-26〉 본 사업 토지이용계획	139
〈표 Ⅲ-27〉 본 사업 토지이용계획	141
〈표 Ⅲ-28〉 본 사업 업종별 면적 계획(안)	142
〈표 Ⅲ-29〉 본 사업 건물별 세부내용	151
〈표 Ⅲ-30〉 본 사업 R&D 분야 관련 사업계획 현황	155
〈표 Ⅲ-31〉 RIS 사업별 편익추정 데이터 현황	161
〈표 Ⅲ-32〉 LIMAC에서 수행한 R&D 분야 타당성조사 현황	175
〈표 Ⅲ-33〉 사업유형과 본 지침 비용분류체계의 연관관계 (1)	177
〈표 Ⅲ-34〉 사업유형과 본 지침 비용분류체계의 연관관계 (2)	178
〈표 Ⅲ-35〉 연구개발부문 예비타당성조사의 편익항목 구분	179
〈표 Ⅲ-36〉 연구개발부문 시장수요접근법 개념	180
〈표 Ⅲ-37〉 기반 및 장비구축 분야 국가 R&D 예비타당성조사 현황(최근3년기준)	187
 〈표 Ⅳ-1〉 연구개발사업의 파급효과분류	 197
〈표 Ⅳ-2〉 국가와 지방의 연구개발사업의 차이점	211

그림목차

[그림 II-1] EU 과학기술 거버넌스 구성도	21
[그림 II-2] 호라이즌 2020 평가 구조와 절차	25
[그림 II-3] 독일의 과학기술 거버넌스 구성도	27
[그림 II-4] 프랑스의 과학기술 거버넌스 구성도	31
[그림 II-5] 영국의 과학기술 거버넌스 구성도	36
[그림 II-6] 네덜란드의 과학기술 거버넌스 구성도	40
[그림 II-7] 정책평가 업무 흐름도	47
[그림 II-8] 일본 국가연구개발사업 평가시스템	52
[그림 II-9] 일본의 과학기술 행정체계	53
[그림 II-10] 일본의 사전평가제도 절차	55
[그림 II-11] 과학기술적 타당성 분석 평가항목별 의미	65
[그림 II-12] 연구개발부문 예비타당성조사의 편익 추정방법 선택과정	69
[그림 III-1] 연도별 연구개발 관련 사업 중앙투자심사 통과 사업 수	102
[그림 III-2] 연도별 연구개발 관련 사업 중앙투자심사 통과 사업의 사업비(억원)	103
[그림 III-3] 건축물을 포함하는 사업의 사업비 분포	120
[그림 III-4] 건축물을 포함하는 기반구축 사업의 사업비 분포	120
[그림 III-5] 건축물을 포함하는 지원센터 사업의 사업비 분포	121
[그림 III-6] 건축물을 포함하는 장비구축 사업의 사업비 분포	121
[그림 III-7] 건축물을 포함하는 연구센터 사업의 사업비 분포	122
[그림 III-8] 건축물을 포함하지 않은 사업의 사업비 분포	130
[그림 III-9] 건축물을 포함하지 않은 사업 중 기술개발 사업의 사업비 분포	130
[그림 III-10] 로봇드론지원센터 편익구조	164

[그림 IV-1] Spender(1996)에서 제시하고 있는 연구개발사업의 편익	195
[그림 IV-2] KISTEP의 연구개발 부문 예비타당성조사의 경제적 타당성 분석 과정 개략도	202
[그림 IV-3] 연구개발사업 타당성 조사 절차(안)	216



제 I 장

서 론

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 범위 및 방법

제1절 연구의 배경과 목적

1. 연구의 배경

- 최근 국내 연구개발(R&D) 정책은 수도권 중심에서 벗어나 지방 주도의 연구개발 역량 강화 및 지역 혁신성장 지원으로 변화하고 있음
- 특히, 국가 연구개발사업의 정책 기조가 다음과 같은 방향으로 전환되고 있으며, 이러한 변화는 지방 연구개발사업이 더욱 중요해지고 있다는 것을 의미함

1) 중앙정부의 연구개발 정책 기조 변화

가) 국가 R&D 사업의 분권화 및 지역 연구개발 지원 강화

- 기존 국가 연구개발 정책은 주로 중앙정부 주도로 기획·운영되었으며, 대규모 연구 개발 예산이 수도권과 일부 대기업 및 연구기관에 집중되는 경향이 있었음
- 그러나 최근에는 지역 특화산업 육성과 지방의 연구개발 역량 강화를 위한 지원이 확대되고 있으며, 이를 통해 지방 연구개발사업의 역할이 점차 중요해지고 있음
 - 2022년 제5차 과학기술기본계획에서는 국가 R&D 사업의 지역화 전략 강화를 정책 방향으로 설정하고, 지방정부와 지역 대학, 기업이 협력하는 지역혁신 클러스터 조성 및 R&D 투자 확대를 추진함¹⁾

1) 대한민국 정부, 「제5차 과학기술기본계획」, 2022.

- 특히, 「국가 연구개발 혁신법」(2021년 시행)을 통해 연구개발사업의 기획·운영에서 지방정부의 역할이 확대되었으며, 자체 계획 또는 국가사업 공모 등으로 지방자치단체가 참여하고 있음
- 이에 따라 연구개발 지원 방식이 수도권·대기업 중심의 대형 프로젝트에서 지방중소기업·대학·연구소 중심의 맞춤형 R&D 사업으로 확장되고 있으며, 이러한 변화로 지방 연구개발사업의 평가 및 관리의 필요성이 증가함

나) 지역균형발전을 위한 연구개발 투자 확대

- 정부는 「지지방분권균형발전법」(2023)을 통해 지자체가 주도하는 연구개발사업을 활성화하기 위해 지방 재정과 연계한 R&D 지원 방안을 마련하도록 명시하고 있으며, 이는 지방의 연구개발사업이 지역 산업 활성화 및 일자리 창출에 실질적으로 기여할 수 있도록 하는 제도적 기반을 강화하기 위한 것으로 볼 수 있음
- 중앙정부의 기초과학 및 응용연구 투자 구조 개선 정책에 따라, 지방 연구개발사업에서도 연구개발 기획, 기술사업화, 기업 지원 등 연구 전주기에 걸친 지원 체계가 강화되고 있음

다) 지자체 주도의 연구개발사업 기획·운영 권한 강화

- 기존에는 연구개발사업의 기획 및 예산 편성이 중앙정부 중심으로 이루어졌으나, 최근에는 지자체가 국가 공모사업에 참여하거나 직접 연구개발사업을 기획하고 주도할 수 있도록 제도적 기반이 강화되고 있음
- 정부는 2023년 지방과학기술진흥 종합계획을 통해 지자체가 지역 맞춤형 연구개발사업을 기획하고 직접 운영할 수 있도록 지원함²⁾
 - 2023년 지역에 특화된 과학기술혁신계획 수립을 추진하면서, 지방협의회에서는 지자체가 제안한 신규사업을 검토하여 예산까지 연계하는

2) 과학기술정보통신부, 제6차 지방과학기술진흥종합계획 '24년 시행계획(안), 2024

체계를 시범 구축함

- 글로벌 사업, RISE 사업 등 지역 발전에 지역 거점대학이 기여할 수 있도록 하여, 대학과 연구기관의 연구성과를 지역산업계로 확산 하였음
- 실험실 창업기업 24개 설립, 연구소기업 242개 설립 등의 성과를 창출함
- 디지털 혁신지구, 도심융합특구 등 R&D, 기업유치, 창업, 정주여건 등을 종합한 도심형 클러스터가 확대됨

2) 지방 연구개발사업의 중요성과 평가체계의 필요성

- **지자체-대학 협력기반 지역혁신사업(RISE)은 지역 대학과 기업이 협력하여 지역 산업 맞춤형 연구개발과 인력양성을 지원하는 사업으로, 현재 전국적으로 시행중임**
 - RISE 사업을 통해 지역 대학이 연구개발뿐만 아니라 산업 맞춤형 인력 양성, 창업 지원, 기술이전 활성화 등 다양한 형태의 지역 혁신 사업을 수행하고 있음
 - 그러나 RISE 사업의 성과 평가 기준이 명확하지 않아, 기존 국가 연구개발 사업과 동일한 방식으로 평가되는 한계가 있음
- **또한, 지자체는 지역 내 연구개발 인프라를 확충하고 있으며, 연구소 및 지식산업 센터를 조성하여 지역 맞춤형 R&D 지원을 강화하고 있음**
 - 현재 지방에서는 지식산업센터 및 연구개발 클러스터 구축을 위한 사업이 진행되고 있으나, 공급의 적정성, 클러스터의 세부적인 운영계획 등에서 많은 쟁점들이 발생하고 있는 실정임
 - 또한 이와 같은 시설들을 평가하기위한 방법론이 기존의 산업단지와 유사하게 분석되어, 연구개발 지원의 특성을 객관적으로 반영하지 못하고 있음

- 현재 지방 연구개발사업은 초기 예산을 지원 받은 이후 지속적인 연구개발 및 사업화로 이어지는 구조가 미흡하여, 사업 종료 후 성과가 유지·관리되지 않는 문제가 있음
 - 연구개발 종료 후 기술 상용화율과 후속 연구 연계율이 일정 비율 이하로 유지되는 경향이 있으며, 특히 지방 연구개발사업의 경우 지역 내 연구 인프라 부족, 기업의 자금력 한계 등의 이유로 지속적인 연구 수행이 어려운 부분이 있음
 - 이에 따라 지방 연구개발사업의 증장기적 효과를 평가하고, 지속적인 성과를 창출·관리할 수 있는 방안이 필요함
 - 이를 위해서는 사업계획의 평가 체계와 명확하고 객관적인 성과 항목 선정이 필수적임
 - 또한, 지방 연구개발사업의 사후관리에 대한 체계 구축도 명확하지 않으므로, 지방 입장에서 사후 관리계획의 중요성도 증대되고 있음
- 이러한 변화에도 불구하고, 기존 국가 연구개발사업의 평가 기준과 성과지표를 지방 연구개발사업에 그대로 적용하는 등 많은 한계점이 있으므로, 지방 R&D 사업의 특성을 반영한 별도의 평가 체계 마련이 필요함

2. 연구의 목적

- 현재 LIMAC에서 수행하는 지방 연구개발사업 평가 및 타당성조사 과정에서 국가 연구개발사업 기준을 그대로 적용하는 데 따른 한계점이 지속적으로 제기됨
- 앞선 배경에서 검토한 것과 같이 기존의 국가 연구개발사업 기준은 지방의 특성과 산업 구조를 충분히 반영하지 못하는 문제가 있으며, 특히 다음과 같은 쟁점이 존재함
 - 연구개발사업과 인력양성(교육) 분야의 평가 지침이 부재하여, 기존의 국가 연구개발 기준을 적용했으나 일관성, 형평성에 대한 문제 발생

- 지방 연구개발사업 특유의 수요 범위에 대한 기준이 모호하여, 동일한 사업임에도 불구하고 평가 결과가 달라지는 사례
 - 기존 연구개발사업 평가 방법론이 일괄적 적용되며, 지방 R&D 특성 반영이 부족하여 지역 특화 산업 및 중소기업 중심의 연구개발 성과를 정량적으로 평가하기 어려움
- 본 연구의 목적은 지방 연구개발사업의 타당성조사를 위한 지침을 마련하기 위한 것으로 연구개발 사업과 연관된 기존 연구 검토와 지방투자사업 중 연구개발 관련 사업들의 현황을 조사하는 것으로 함
- 연구개발사업을 평가하는 방법론과 편익항목에 대한 국내외 연구논문을 검토하고 정리함
 - 또한, 지자체의 연구개발사업의 특성 중에는 인력양성이 포함된다는 부분을 고려하여 교육과 관련된 연구들을 추가적으로 검토함
 - 지방투자사업(중앙투자심사)중 연구개발과 관련된 사업들을 정리하고 유형화 하여 지자체의 연구개발 사업의 특성을 파악함
- 또한, 기존 LIMAC에서 수행한 지방재정법 타당성조사 중에서 연구개발과 관련된 사업들의 분석 방법들을 조사하여, 일관성을 검토함

제2절 연구의 범위와 방법

□ 연구개발 사업 및 교육(인력양성 사업) 정의

- 연구개발사업은 새로운 지식이나 기술을 창출하거나 기존의 지식이나 기술을 개선하기 위한 사업을 의미함
 - 본 연구에서는 연구개발을 촉진하기 위해 예산을 지원하는 과학기술 관련 사업(순수연구개발 사업, 지식산업센터, 클러스터 등)들로 정의함
 - 또한, 해당 사업에는 단계별 연구(기초, 실증, 상용), 인력양성, 창업지원과 관련된 내용이 포함될 수 있음
- 교육은 대학교 또는 기업과 연계된 사업에서 사업의 목적과 예산에 인력양성이 포함된 경우로 정의함

□ 내용적 범위

- 연구개발 및 교육(인력양성)과 관련된 국내외 평가체계, 방법론 그리고 편익 항목에 대한 관련 문헌을 고찰함
- 지방재정이 투입되는 사업 또는 기관설립에 대한 현황자료 조사 및 정리
 - 중앙투자심사, 타당성조사, 타당성검토 사업을 대상으로 검토
- 국가재정이 투입되는 사업조사(예비타당성조사) 및 정리

□ 연구 방법

- 문헌 연구
 - 국외의 연구개발 및 교육과 관련된 지침 검토
 - OECD, 독일, 영국, 일본 등의 연구개발 사업 추진 절차 검토
 - KISTEP 지침(이공 계열), STEPI 지침(사회과학)

- 연구개발 및 교육과 관련된 사업의 효과와 관련된 연구 문헌 조사

○ 현황 조사

- 지방투자사업 중 연구개발 및 교육 분야가 포함된 사업의 정리 및 분석
 - 사업의 특성(분야, 총사업비, 연구인력 vs 연구장비)별 구분
 - 중앙투자심사(500억 미만)와 타당성 조사(500억 이상)의 관련 사업 분석
- 국가투자사업 중 연구개발 사업의 예비타당성 조사 보고서 정리

○ 기존 방법론 한계점 및 쟁점 도출

- 문헌 연구 및 현황조사를 통한 기존의 한계점 및 쟁점 도출
 - 국가 vs 지방
 - 연구인력(software) vs 연구장비(hardware)
 - 직접편익 vs 간접편익(외부효과 등)
- 지방 연구개발사업의 분석 방향 제시

□ 연구수행체계

- 연구개발사업의 지침연구는 2개년 동안 연구를 통해 3차년도에 지침을 발간 하는 것으로 계획하였으며, 세부 내용은 다음 표와 같음

〈표 1-1〉 본 연구의 수행체계

[연구단계]	[연구내용]	[연구방법]
기초연구 (1차년도)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 국내외 문헌 수집 및 분석 ■ 현황조사(중앙투자심사, 타당성조사, 타당성검토) ■ 기존 방법론 한계점 및 쟁점 도출 ■ 지방 연구개발사업의 분석 방향 제시 	선행연구조사 및 분석 자료수집 및 사례분석
▽		
지침개발 (2차년도)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사업특성별 유형 구분 <ul style="list-style-type: none"> - 유형에 따른 분석 절차 수립 ■ 기술적 검토 및 비용추정 절차 및 기준 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 기술자문위원회 운영 방안 ■ 수요 및 편익 분석 방법론 정립 ■ 기존 연구개발사업의 사례 분석(CASE STUDY) 	기술 및 비용, 수요 및 편익의 추정 방안 정립 사례분석을 통한 적절한 방법론 검토
▽		
지침배포 (3차년도 :지침활용)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 앞선 분석 결과를 바탕으로 방법론을 확정 ■ 최종 지침 작성 	최종 지침 작성



제Ⅱ장

연구개발사업 관련 평가제도 고찰

제1절 국외 연구개발사업 평가

제2절 국내 연구개발사업 평가 및 연구

제3절 연구개발 및 교육 관련 연구



제1절 국외 연구개발사업 평가

1. 미국

가. 미국의 연구개발사업 타당성 평가

- ☐ 미국³⁾에서는 연구개발사업에 대한 타당성조사를 실시하고 있지 않으나, 여러 기관에서 사업의 타당성과 효과를 확인하고, 정책적 우선순위를 파악하기 위한 평가의 절차가 있음
- ☐ 미국의 연구개발 사업 타당성 평가방법은 예산의 배정, 성과물 평가, 비용과 편익 분석, 정책적 평가이고, 이를 다양한 기관에서 수행하고 있음

1) 예산배정

- ☐ NSF(국립과학재단)과 NIH(국립보건원)은 미국의 연구개발 기관으로서 연간 예산 편성과 연구개발사업의 타당성을 평가함
 - 예산 편성을 위해 국가에서 추구하는 연구 전략과 해당 연구개발사업의 방향이 일치하는지를 확인하고, 사업비 투입에 효율성이 있는지 고려함
- ☐ OMB(Office of Management and Budget)는 연구개발사업 예산을 관리하는 기관으로, 연구개발사업의 예산을 심사하고, 예상되는 성과를 고려하여 예산을 배정함

3) KISTEP. (2016). 미국의 대형연구개발사업에 대한 경제성분석 방법론 사례 연구

- 예산 배분의 적절성에 관하여 확인하며, 각 기관의 연구개발사업 우선순위를 설정하고 정부에서 추진하고자 하는 목표와 맞는지, 해당 목표 달성이 가능한지, 사업이 효율적으로 진행되고 있는지를 평가함
- PART(Program Assessment Rating Tool)는 연구개발 사업 뿐만 아니라, 추진되는 사업의 성과를 평가하며, 효율적인 운영 정도를 분석함

2) 성과평가

- 연방정부의 연구개발 평가 시스템(Government Accountability Office)은 정부의 행정 효율성 및 예산 집행 성과를 평가하는 기관으로, R&D 사업의 성과와 예산 사용에 대한 심층적인 분석을 수행함
- 연구개발 투자에 대한 효과성을 분석하여 각 사업이 목표를 달성하고 있는지, 예산이 적절하게 사용되고 있는지를 평가하고 연구개발 프로그램이 정부의 장기적 목표와 일치하는지 투자 대비 성과가 적절한지 확인함
- 또한, 정부의 연구개발사업의 예산과 성과를 평가하여 개선사항을 제시함
- DOE(Department of Energy)와 DOD(Department of Defense) 등 주요 기관들은 수행하는 연구개발사업의 성과를 분석하고, 그 결과에 따라 예산을 조정하는 절차를 운영함

3) 비용-편익분석

- 대형 연구개발사업에서 필수적으로 수행되는 평가 방법으로 연구개발사업의 후속 평가에서 이 분석 방법이 사용되고 미국 정부는 대형 연구개발사업의 경제적 효율성을 평가하기 위해 CBA(Cost-Benefit Analysis)를 적용함
- CBA를 통해 타당성을 평가하고 예산을 심사하며, 정부의 제도적 방향성과 일치하는지 확인함

- 연구개발사업의 비용과 예상되는 편익을 비교하여, 해당 사업이 사회적, 경제적으로 실현 가능한지 판단함
- DOE(Department of Energy)와 DOD(Department of Defense)는 연구개발 사업이 국가 경제와 안보에 미칠 영향을 분석함

4) 정책 평가

- 연구개발사업의 효과는 각 사업의 목표 달성 정도로 평가되며, 그 효과가 실효성이 있는지에 대하여 검토함
 - 국립보건원(NIH)에서는 건강과 관련된 연구개발 사업으로 건강과 관련된 정책에 어느정도의 기여율을 갖는지와 실제 의료 분야로의 적용 가능성에 대해 검토함
 - 국립과학재단(NSF)은 과학관련 연구 성과를 평가하여, 신기술의 상용 가능 성과 이로 인한 사회적 이익을 검토함
- 기존에 수행된 연구개발사업의 성공적인 사례를 수집·분석한 후, 향후 연구개발사업 수립시 반영함
 - 성공적인 연구개발사업을 바탕으로, 향후 진행되는 사업을 발전시키고자 하는 노력이 지속되고 있음
 - America COMPETES Act는 효과적인 연구개발 정책을 위해 기존의 연구개발사업 성과를 분석하고, 그 결과를 활용하여 예산을 조정하는 등 사업을 체계적으로 관리함
- 민간 기업이 정부의 연구개발사업에 참여하는 경우도 연구의 결과를 평가하여 타당성을 확인함
 - 예를 들어, SBIR(Small Business Innovation Research)는 중소기업들이 정부의 연구개발사업에 참여할 수 있도록 해당 사업의 타당성 평가와 사업 선정 과정을 진행함

- 다른 국가와의 연구개발사업 협력을 진행하며, 각 국가 간의 연구개발사업 성과와 타당성을 평가하여 글로벌 문제를 해결하는 연구개발 관련 프로젝트를 추진함
 - 국제 연구개발사업의 성과 등 공동으로 추진되는 기술이 국제적으로 유효한지를 평가함
- ARPA-E(Advanced Research Projects Agency-Energy)와 같은 기관은 연구의 혁신적인 측면에서 미래 기술의 예측함
 - 연구개발사업으로부터 발전된 기술이 미래의 에너지 분야와 방위, 의료 등의 분야에 끼칠 수 있는 영향을 분석함
- Technology Readiness Levels(TRL)은 기술의 상용화 정도를 나타내는 평가 지표로 여러 연구개발사업에서 사용됨
 - TRL은 특정 기술이 연구개발 단계에서 상용화 가능성이 있는지를 평가하며, 기술이 시장에 도입될 수 있는지, 그리고 그 기술이 제공하는 가치를 예측하기 위해 사용됨

나. 연구개발평가⁴⁾

- ATP(Advanced Technology Program) 평가는 민간 기업의 생산성과 경쟁력을 증가시킬 잠재력을 가진 기술로서, 소비자들에게 새롭고 더 나은 서비스를 합리적으로 제공할 수 있고, 고임금을 제시할 수 있는 기술에 관한 것임
 - 각 연구개발사업 제안서를 여러 분야의 전문가들이 기술적인 관점에서 검토를 수행함
 - 평가 기준은 국가 과학기술로의 기여도, 국가 편익을 위한 기술성과 잠재성, 시장 경제적인 파급효과를 대상으로 이루어지나 이 이외에도 위험부담이 큰 연구를 평가함

4) STEPI. (2000). R&D 평가시스템의 이론적 체계 구축 및 적용방안에 관한 연구.

- **정부연구소의 전문가평가(peer review)는 전문가들이 독립적인 연구의 기술적, 과학적 가치를 평가하는 과정임으로, 미국에서는 전문가 평가가 필수적인 사항은 아니지만 이를 수행한 과제에 자금을 지원하는 경우가 많음**
 - 미국에서 연구개발사업을 평가하기 시작한 것은 1990년대이고, 그 이전까지는 주로 동료들이 수행한 평가로 사전평가, 또는 연구과제와 연구개발사업의 결과에 대한 평가를 수행하였음
 - 1990년대 이전에는 연구개발사업의 성공사례와 그로부터 발전된 결과를 홍보하였고, 체계적이고 정량적인 평가는 거의 이루어지지 않았음 (이재호.조영현 2002)
 - 연구개발사업은 1980년대 이후 미국의 무역적자가 확대되고 1988년에 제정된 ‘일괄무역경쟁력법’에 의해서 ATP(Advanced Technology Program) 평가 대상이 되었으며, 1993년에는 정부 측면에서 과학기술에 대한 투자가 경제성장과 고용, 산업창출, 생활의 질에 기여한다는 점을 강조하면서 연구개발사업에 대한 평가를 강화함
 - 이러한 변화 속에 민관파트너십 연구개발사업이 먼저 평가의 대상이 되었으며, 점차 드러나는 결과보다 사회경제적인 간접적으로 나타나는 성과(outcome)와 이에 대한 영향을 평가하는 방향으로 변함(손병호 2004)
- **GPR(Government Performance and Result Act)는 1993년 의회에 의해 통과되었으며, 연구개발 예산의 투자효과 및 벤치마킹 실시를 의무화하게 됨**
 - 기초연구를 수행하는 NSF나 NIH도 이러한 평가에다서 예외가 될 수 없었고, GPR는 정부의 연구개발사업이 의도하는 목적을 달성하기 위해 객관적인 측정과 체계적 분석을 수행하고 그 방법과 정도에 대해 평가하는 행위로 정의함
 - GPR의 목적은 정부 기관의 체계적 관리를 통하여 신뢰를 높이고, 연구개발사업의 성과를 측정, 개혁하며, 공공에 대한 책임을 향상시키는

것임

- 연구개발자들의 전달체계를 제고하고 연구개발의 효과와 그 효율성에 대한 객관적인 정보를 제공함으로써 그 기능을 높이고자 함
 - 정부의 내부관리능력 제고를 위해 GPRA에 따라 중기전략계획, 연차성과계획, 연차성과보고서를 매년 OMB(Office of Management and Budget)에 제출함
 - 기술기반의 투자를 수량화하고, 투자로 인한 결과(output)를 측정하며, 그로부터 얻어지는 성과(outcomes)의 수혜자를 식별하여 수혜자들로부터 받은 편익(benefits)을 수량화함
- 미국의 과학과 기술 분야에서는 편익을 수량화 하는 평가에 반대하였고 기초연구의 경우에 이는 불가능하며, 그 결과는 장기간이 지난후에 나타나기 때문에 단기적인 평가는 불가능하다고 주장함
- 응용연구는 기대성과를 평가할 수 있지만, 기초연구는 연구의 질과 기관에서 진행하는 고유업무와의 적합성, 연구자의 리더십을 평가하는 것으로 단기적이고 정량적인 평가가 불가능하다는 입장임
 - 이들은 기초연구 평가를 위해, 해당 분야의 전문가들에 의한 평가가 최적의 방법인 것으로 제시하였고, 여러 기관이 협력하는 공동연구는 서로 다른 부분에 대한 평가 기준에 대해 협의할 절차를 요구함
 - GPRA의 도입 이후에 NSF는 양적인 평가기준을 비판하고 질적 기준 적용을 제안한 과학분야의 대응은 2000년대 초까지 계속되었음
- PART(Program Assessment Rating Tool)는 GRPA의 문제점을 보완하고 이를 대체하는 것으로 2002-2003년 도입됨
- PART는 GPRA로 부터의 정보가 정부 기관의 사업 관리나 예산수립, 자원분배에 활용되지 않는다는 비판 때문에 도입됨
 - PART는 OMB를 중심으로 도입된 방식으로, 사업을 관리하고 기획 과정을 평가하는 것으로 사업의 목적과 설계(Program Purpose and

- Design), 전략적 계획(Strategic Planning), 사업의 관리(Program Management), 사업 성과 및 책임(Program Result & Accountability)임
- 기존 GRPA가 각 부처마다 성과지표를 자유롭게 만들도록 했다면, PART는 OMB가 요구하는 기준을 일괄적으로 적용하여 성과를 계량화할 수 있도록 함⁵⁾

□ NIST(국립표준연구원)의 평가과정은 장기전략계획, 연간 프로그램 계획 주기, 프로그램 구현, 성과 평가이고 각각의 내용은 다음과 같음

- 장기전략계획: 의회와 정부, 산업계의 워크샵 등 의견 수렴
- 연간 프로그램 계획 주기: 장기전략계획과 연계하여 제반 분석 및 평가 반영
- 프로그램 구현: ATP 등 사업 수행
- 성과 평가: 정량적 지표, 경제적 영향 등 평가

□ NIH의 사업 평가과정은 2차에 걸쳐 진행되며, 1차에서는 학계 전문가의 평가로 과제제안서의 과학적 기술적 가치를 평가하고, 2차에서는 자문위원회의 평가로 사업 목적과의 관련성 등 광범위한 평가를 수행함

□ NSF(미국과학재단)의 전문가평가 과정에서 4가지 평가기준은 연구능력, 기대성과, 유용성, 과학기술부문에서의 파급효과임

□ 미국의 경우 연구개발사업의 평가는 동료에 의한 정성적 평가 방법이 주로 사용되고 있으며, 사업이나 정책을 평가하는 것으로 중앙집중적이고 체계적인 방법이 도입 중임(장용석 2006)

5) <http://www.whitehouse.gov/omb/>

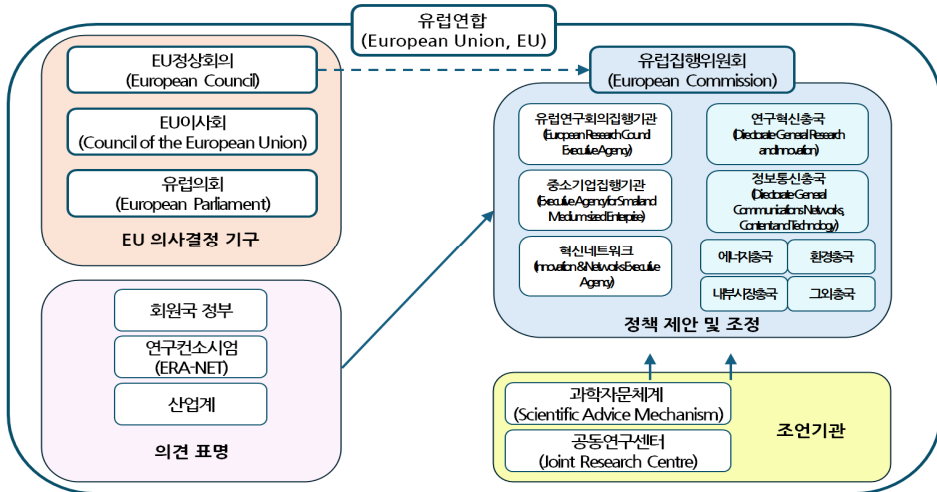
2. 유럽

가. EU 과학기술 거버넌스⁶⁾

- EU의 과학기술 혁신 거버넌스의 주요 의사결정 기구로 EU정상회의(European Council), EU이사회(Council of the European Union), 그리고 유럽의회(European Parliament)가 참여
 - EU의 각 회원국 정상들로 구성된 EU정상회의(European Council)는 EU의 가장 주요한 안건을 다루며, 전반적인 정책적 방향과 우선순위를 결정함
 - 각 회원국을 대표하는 대신들로 구성된 EU이사회(Council of the European Union)는 회원국들의 국익을 직접적으로 대변하는 정부간기구이자 최고 의사결정기관으로써 기능함
 - 유럽연합의 입법부 역할을 담당하는 유럽의회(European Parliament)는 EU 회원국 시민들에 의해 직선제로 선출되며, 주도적인 입법 기능을 수행하지는 못하지만 정책에 대한 수정요구 및 거부권을 행사함
- EU정상회의의 행정기관으로서 유럽집행위원회(European Commission)는 과학기술 혁신 정책의 일환으로 연구개발 프로젝트를 실시하여 운영
 - 위원회에 속해있는 여러 총국들에 의해 각종 분야의 과학기술 혁신 정책이 진행되며, 그에 따른 세부 연구개발 프로젝트는 산하기관들에 의해 실시 및 운영
 - 유럽집행위원회 관리 아래 과학자문체계(Scientific Advice Mechanism), 공동연구센터(Joint Research Centre) 등 다양한 싱크탱크를 통해 필요한 정보획득 및 의사결정 활용

6) KIAT. (2020). 주요국의 연구개발 전략 분석: 유럽연합(EU)·영국·독일·프랑스.

[그림 II-1] EU 과학기술 거버넌스 구성도



출처 : KISTEP. (2022). EU와 유럽 주요국 연구개발시스템 동향. 「이슈분석 217호」

- 각 회원국 정부 및 학회·협회는 연구컨소시엄(European Research Area Network)을 결성해 의견을 표명하며 유럽집행위원회는 폭넓은 학계 및 산업계의 의견을 수렴
- EU의 연구개발 혁신을 위한 대표적인 정책으로 프레임워크 프로그램(Framework Programme)이 이루어지고 있음⁷⁾
 - EU의 산업 경쟁력과 연구혁신 성과 창출을 도모하기 위해 펀딩 시스템인 프레임워크 프로그램을 통해 여러 부문의 하위 프로그램들을 실시하고 자금 지원 제공
 - 제8차 프레임워크 프로그램인 호라이즌 2020(Horizon 2020, 2014-2020)과 제9차 프레임워크 프로그램인 호라이즌 유럽(Horizon Europe, 2021-2027)이 대표적으로 알려져 있으며 공모 형태로 재정을 지원함

7) IITP. (2016). EU R&D 정책 및 Horizon 2020 평가체계에 관한 고찰.

□ 호라이즌 2020은 재정지원 대상을 선정하기 위한 평가 시스템을 운영함⁸⁾

〈표 II-1〉 호라이즌 2020 주요 연구 활동의 형태

연구 활동의 형태	내용
연구·혁신 활동 (Research & Innovation Actions; RIA)	<ul style="list-style-type: none"> 기초 및 응용연구를 중심으로 새로운 지식을 생산하는 활동 신기술, 제품, 서비스 등의 실행 가능성 및 타당성을 탐색하는 활동
혁신 활동 (Innovation Actions; IA)	<ul style="list-style-type: none"> 제품·서비스의 출시를 위한 생산계획, 디자인 등의 고안하는 활동 시장의 요구를 반영해 기존의 과학적·기술적 통찰력을 응용적으로 전환하는 활동
협력·지원 활동 (Coordination & Support Actions; CSA)	<ul style="list-style-type: none"> 표준화, 확산, 인식제고 및 소통, 네트워크, 지원 서비스, 기반 조성을 위한 협상 등을 지원하는 활동
ERC 선도연구 관련 활동 (European Research Council; ERC)	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 우수성을 기반으로 하는 모든 분야의 우수한 프로젝트를 지원하는 활동 신진연구, 중견연구, 우수연구, 후속연구 등으로 나누어 지원하는 활동
마리퀴리프로그램 활동 (Marie Skłodowska-Curie Actions; MSCA)	<ul style="list-style-type: none"> 연구자에 대한 재정적 지원과 함께 국가간·부문간·학제간 교류를 지원하는 활동 혁신 교육을 위한 네트워크를 구축하고 지역/국내/국제 프로그램을 바탕으로 상호지원을 도모하는 활동
중소기업 지원 활동 (Small and Medium Enterprise Instrument)	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 성장을 추구하는 중소기업의 연구, 산업화 등의 혁신 활동을 지원하는 활동

출처 : KISTEP. (2024). 호라이즌 유럽(Horizon Europe)의 연구데이터 정책과 시사점.

○ 연구 활동의 형태(Types of action)에 따라 사업의 목적과 그에 따른 구체적인 평가 기준이 달라짐

○ 단일 또는 이중 절차에 걸쳐 제안서(proposal)를 제출함

- 단일 절차의 경우, 지원자는 전체 제안서의 제출을 통해 전체 평가 과

8) European Commission. (2021). Study on the proposal evaluation system for the EU R&I framework programme; Final report.

정을 수행

- 이중 절차의 경우, 1단계에서 지원자는 제안의 우수성(Excellence)과 기대효과(Likely impact)에 초점을 맞춘 간단한 제안서를 제출하며, 이를 통과한 지원자들은 제안의 질(Quality)과 효율성(Efficiency)을 포함한 최종 제안서를 제출

〈표 II-2〉 호라이즌 2020 평가표

구분	평가 기준
우수성 (Excellence)	<ul style="list-style-type: none"> • 목표의 명확성 및 적절성 • 개념의 타당성 • 방법론의 신뢰성 • 제안서의 혁신적 잠재력(목표, 개념, 접근, 제품 및 서비스 등)
기대효과 (Likely impact)	<ul style="list-style-type: none"> • 결과물이 제안서에서 언급된 기대효과에 기여하는 정도 • 제안서에서 언급되지 않았으나, 혁신 강화 및 시장 창출, 기업 경쟁력 및 성장의 강화, 환경문제 해결, 사회공헌 등의 주요 효과 • 연구 결과 및 데이터의 활용과 확산 • 대중과의 소통
질과 효율성 (Quality and Efficiency of the Implementation)	<ul style="list-style-type: none"> • 제안의 질과 효과성: 목표 및 결과와 수단의 합치성 • 관리 구조·과정의 적절성: 위험 및 혁신 관리 • 참여자의 상호보완성 • 필요한 전문지식의 결합 정도 • 업무 분담의 적절성: 역할 충족을 위한 자원의 충분한 확보

출처 : KISTEP. (2024). 호라이즌 유럽(Horizon Europe)의 연구데이터 정책과 시사점.

- 평가 과정을 수행하는 평가위원회는 외부 평가위원, 작성위원, 분야별 과제담당자와 참관인으로 구성
 - 평가위원은 유럽집행위원회(European Commission)의 과제담당자에 의해 기술과 경력을 바탕으로 하는 전문가들 가운데 위촉되며, 평가의 전 과정에 참가해 제안서에 대한 평가 의견과 점수를 작성함
 - 작성위원은 평가위원이 작성하는 개별평가보고서(Individual Evaluation

Report; IER)를 기반으로 종합평가보고서(Consensus Report; CR)를 작성함

- 분야별 과제담당자는 유럽집행위원회에 소속된 직원으로 R&D 전문기관으로서의 역할을 함께 수행하며, 평가위원을 선정하고 평가위원회의 논의를 주도함
- 참관인은 평가의 절차적 공정성과 객관성을 관리 및 감독함
- ‘개별 평가(Individual evaluation)’-‘집단 평가(Consensus group)’-‘패널 토의(Panel review)’의 3단계로 구성된 평가 과정이 이루어짐
- 1단계 개별 평가(Individual evaluation)의 과정은 온라인 플랫폼을 통해 수행됨
 - 과제 담당자는 제안서의 적절성과 지원자격의 적합성을 사전 검토하여 평가위원회에 회부함
 - 제안서는 3인 이상의 평가위원에 의해 개별적인 온라인 평가로 이루어짐
 - 평가위원들은 각 평가 기준에 따라 5점 척도⁹⁾로 평가된 결과와 검토 의견 기술하여 개별평가보고서 작성
 - 1단계 통과를 위해 각 평가 기준별로 특정 임계값 이상을 충족함과 동시에 전체 합계 점수 또한 기준을 만족해야 함(예: ‘중소기업 지원 활동’ 분야 호라이즌 2020 활동의 경우, 각 개별 기준에서 최소 4점, 전체 합계 최소 13점을 만족해야 함)
- 2단계 집단 평가(Consensus group)는 평가위원과 작성위원이 과제담당자의 주제 아래 모여 평가위원회를 개최하여 진행
 - 과제담당자는 평가위원회의 합의를 도출하고 기준에 따른 공정한 평가가

9) 0: 기준 누락 또는 불완전한 정보로 인한 평가 불가, 1(저조): 기준을 충분히 충족하지 못하거나 근본적인 결함 존재, 2(보통): 기준을 어느 정도 충족하나 근본적인 결함 존재, 3(좋음): 기준을 잘 충족하나 취약점 존재, 4(매우 좋음): 기준을 매우 잘 충족하였으나, 취약점 존재, 5(우수): 모든 기준을 성공적으로 충족하였으며 경미한 취약점만이 존재

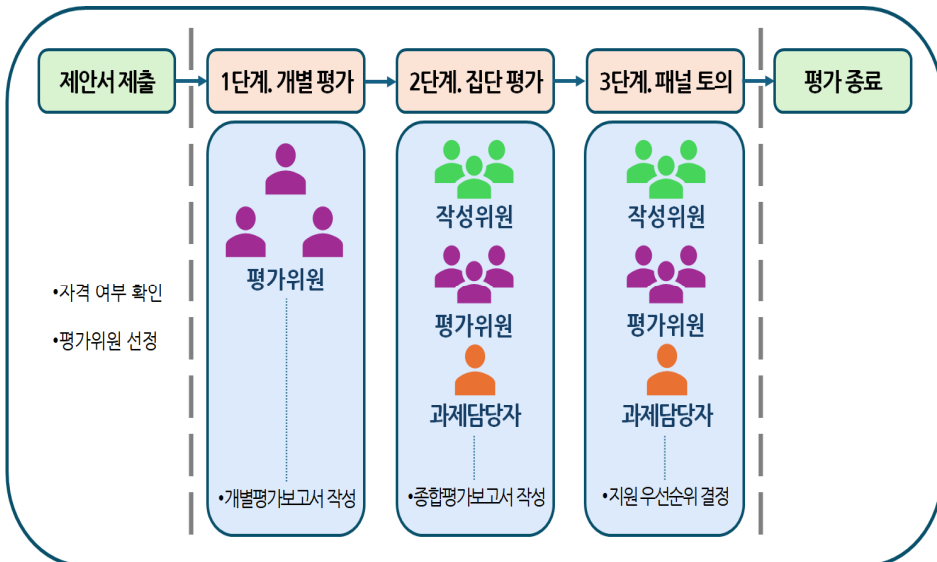
이루어질 수 있도록 중재함

- 개별 평가에서 독립적으로 작성된 개별평가보고서를 기반으로 평가위원들이 토론을 통해 평가 항목별로 합의된 점수 도출
- 작성위원은 개별평가보고서의 의견을 종합해 도출된 점수의 근거, 제안에 대한 소견, 합의안 등을 담은 종합평가보고서 작성

○ 3단계 패널 토의(Panel review)를 마지막으로 평가 과정은 종료됨

- 앞선 단계에 참여하지 않은 전문가들의 하위집단이 참여해 평가의 일관성 확인
- 집단 평가 단계(2단계)에서 합의된 최종 점수를 기반으로 통과한 제안서들의 재정 지원 우선순위 목록을 제안
- 특정 분야의 경우 인터뷰, 추가 평가 등이 이루어질 수 있음

[그림 II-2] 호라이즌 2020 평가 구조와 절차



출처 : European Commission. (2021). Study on the proposal evaluation system for the EU R&I framework programme; Final report.

나. 독일 과학기술혁신체계¹⁰⁾

□ 독일은 연방정부와 각 주정부가 역할을 나누어 정책을 수행함

- 연방정부는 주로 R&D 정책을 담당하고 대부분의 혁신정책은 주정부에 의해 추진됨
 - 연방주의 특성을 반영하여 높은 자율성을 가진 주정부는 자체적인 혁신 전략을 수립하여 실행함
- 과학기술혁신에 대해서는 연방정부 및 주정부가 적극적으로 활동
 - 대학 연구 역량 강화를 위해 대학의 경쟁력 강화, 교육·연구 분야 투자 확대 등을 통해 연방·주정부 동시에 주력

□ 연방정부 부처 가운데 연방교통·디지털 인프라부¹¹⁾, 연방식품농업부¹²⁾, 연방경제 에너지부¹³⁾, 연방교육연구부¹⁴⁾ 등이 과학기술정책에 참여¹⁵⁾

- 연방경제에너지부는 연방정부가 투자하는 연구개발 예산의 약 20%를 담당하며 과학기술혁신정책에서 주요 역할 수행
- 연방교육연구부는 조직 내 연구개발 전략의 설계 및 조정을 담당하는 부서를 두고 연구개발 예산의 약 60%에 해당되는 사업을 수행
 - 독일공동과학위원회¹⁶⁾와의 긴밀한 협력을 통해 연방 및 주정부 관련 부처가 함께 연구개발 지원 정책 및 프로그램에 관한 협의 과정 수행
 - 하이테크-포럼(Hightech-Forum) 및 연구혁신전문가위원회¹⁷⁾ 같은

10) KIAT. (2020). 주요국의 연구개발 전략 분석: 유럽연합(EU)·영국·독일·프랑스.

11) Bundesministeriums für Verkehr und Digitale Infrastruktur

12) Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft

13) Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

14) Bundesministeriums für Bildung und Forschung

15) KIAT. (2022). 글로벌 산업정책동향: 독일의 기술혁신 전략 및 정책.

16) Gemeinsame Wissenschaftskonferenz

17) Expertenkommission Forschung und Innovation

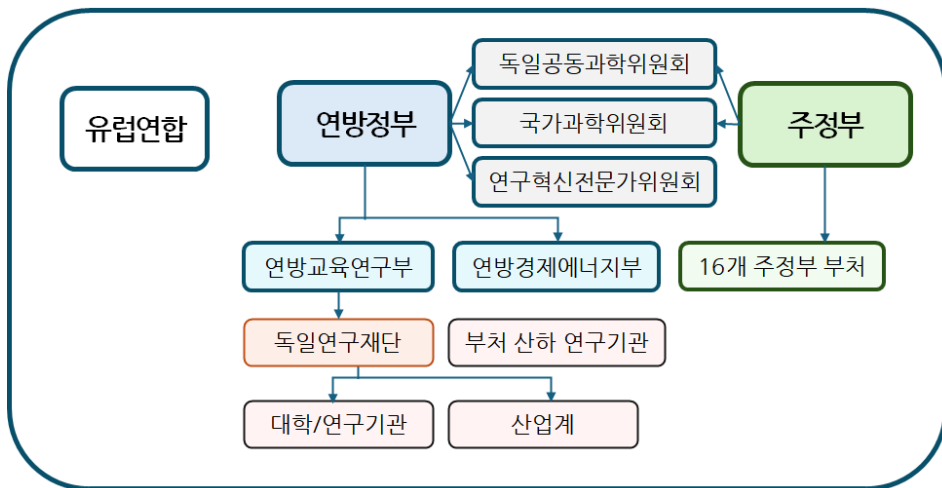
자문조직과 외부 기관의 조언을 바탕으로 기술 전략의 책정하고 평가함
 - 연방교육연구부 소관의 독일연구협회¹⁸⁾는 기초연구 분야에 중점적으로 지원

- 주정부와 함께 운영하는 국가과학위원회¹⁹⁾는 연방 및 주정부에 대하여 과학 기술혁신 및 R&D 정책의 형성에 관한 조언을 제공함

□ 유럽연합과 연방정부 및 16개 주정부 등 다수의 경로를 통해 연구개발 투자가 이루어짐

- 연구개발 자금의 약 3분의 1 정도가 정부(연방 및 주정부)로부터 출자되며, 산업계, 해외 연구개발 자금 및 유럽연합으로부터의 펀딩 또한 자금을 구성함
- 연방정부의 Top-Down형 펀딩²⁰⁾의 경우 정부가 직접 실시하거나 별개의 공공 또는 민간기구를 통해 지정된 금액의 예산을 지원

[그림 II-3] 독일의 과학기술 거버넌스 구성도



출처 : KISTEP. (2022). EU와 유럽 주요국 연구개발시스템 동향.[이슈분석 217호].

18) Deutsche Forschungsgemeinschaft

19) Wissenschaftsrat

20) 특정 연구개발 목표를 달성하기 위해 정부 또는 공공기관이 주도하여 프로젝트를 관리하는 방식

□ 연방정부의 각 부처로부터 계약을 통해 R&D 사업의 감독 및 운영 업무를 위탁하는 관리기관(Projektträger)을 공모를 통해 지정함²¹⁾

- R&D 사업을 전문적·행정적으로 관리하는 공공 또는 민간기관에 해당됨
 - 부처에 소속되어 있지 않으며, 각 기관들은 경쟁을 거쳐 각 사업관리에 대한 계약을 수주함
 - 과제 신청 접수, 과제 평가, 자금 배분, 과제 감독의 전 과정을 주관
- 2024년 기준 현재 13개의 R&D 관리기관이 운영되고 있음
 - 연방정부 각 부처와의 계약을 통해 R&D 사업을 위임받고 관리, 정보·기술 자문, 홍보 등의 업무를 지원함
 - 위임받은 R&D 사업에 대한 자금 지원에서 주요한 역할을 담당함
- 울리히 과제관리기구(Projektträger Jülich)는 울리히 연구센터(Forschungszentrum Jülich)의 산하기관으로서 에너지 부문 R&D 사업 프로그램을 담당함²²⁾
 - 연방정부가 지원하는 프로젝트의 자금 조달 과정에 대해 지원
 - 프로젝트 유형에 따라 단일 단계 또는 2단계의 제안서 평가가 이루어짐
 - 연구 제안서를 평가할 때, 자체 평가를 기반으로 한 기술의 응용 가능성, 기존 기술과의 비교를 통한 문헌조사 결과, 총비용 등을 포함한 요소를 통해 경제성, 기술성 및 학문적 중요성을 검토함
- 유로놈 주식회사(EuroNorm Gesellschaft mit beschränkter Haftung)는 혁신지원, 기술평가, 경제학적 분석·연구를 담당하는 민간 R&D 관리기관임
 - 연방정부 및 주정부의 R&D 자금 조달 계획 구현에 대해 지원

21) KETI. (2018). 독일연방정부의 R&D 관리기관 현황.

22) <https://www.ptj.de/foerdermoeglichkeiten/basiswissen-projektfoerderung>

- 프로젝트를 선정할 때 기술평가(Technologie- und Innovationsbewertung)의 과정을 수행하여 검토 기준으로 활용함
 - 혁신 정도(혁신 환경, 기존 기술과의 차별성, 기술적 문제의 해결 정도), 성공 가능성(자원 가용성, 타당성, 위험성), 경제적 환경(시장 접근성, 마케팅 전략, 경쟁 정도)을 중심으로 제안서에 대한 평가를 수행함
- 독일항공우주센터 과제관리기구(Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Projektträger)는 독일항공우주센터(Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt)의 산하기관으로서 항공우주, 에너지 및 교통 부문 R&D 사업 프로그램을 담당함²³⁾
- 재정 지원 프로그램의 유형에 따라 해당 분야 전문가 집단에 의한 단일 단계 또는 2단계의 제안서 평가 절차가 존재함
 - 프로젝트의 제안서 평가는 제안에 대한 설명과 함께 현재의 기술 수준과의 비교를 통한 발전 가능성, 기술의 독창성, 기술의 활용 가능성과 총 예상 비용에 대한 검토를 포함하고 있음
- 연방 농식품 연구소 과제관리기구(Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung)는 연방정부의 식품농업부(Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) 소속 기관으로서 식품·농업·소비자 보호 분야 R&D 사업 프로그램을 담당함²⁴⁾
- 단일 단계 또는 두 단계에 걸쳐 자금 지원에 대한 평가를 수행
 - 두 단계로 구성된 선발 과정에서 제안서를 평가할 때, 연방정부의 지원 프로그램에 대한 제안의 구체적인 관련성, 프로그램의 성공 가능성, 제안의 재정건전성, 정책 요구사항의 충족 정도 등을 기준으로 검토가 이루어짐

23) <https://projekttraeger.dlr.de/de/foerderung/foerderangebote-und-programme>

24) https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Ueber-ptble/ueber-ptble_node.html

다. 프랑스 과학기술혁신체계²⁵⁾

□ 프랑스는 대통령을 중심으로 하는 정부 주도의 과학기술혁신 행정 체제를 갖춘

- 고등교육연구혁신부²⁶⁾의 소관 아래 과학기술혁신 정책 및 예산을 관할함
 - 산하기관인 고등교육·전문직투자총국²⁷⁾은 대학 및 그랑제콜²⁸⁾ 지원을 중점적으로 수행함
 - 경제·재무부, 군사부, 환경연대부 등 여러 부처 산하의 국립연구기관들을 연구혁신총국²⁹⁾을 통해 지원
- 정책 수행을 보조하기 위한 여러 가지 자문기구가 존재
 - 총리실 산하 자문기관인 연구전략회의³⁰⁾가 주관하고 고등교육혁신부장관이 진행하는 국가연구 전략 운영위원회는 정부 부처의 장관들을 포함하여 대학, 연구기관, 그랑제콜 등에 소속된 3~40명의 전문가들로 구성되어 연구전략 수립
 - 전략전망총괄위원회³¹⁾를 통해 과학기술혁신 정책 결정을 위한 조사 및 연구를 수행하여 이를 바탕으로 필요한 정보를 획득
 - 적절한 입법 의사결정이 수행될 수 있도록 과학기술 과제에 관한 조사와 평가를 실시해 정보를 제공하는 의회과학기술평가국³²⁾은 상원 및 하원의원들로 구성됨
 - 에너지, 환경, 의학, 생명과학 등 다양한 분야의 전문가들로 구성된 싱크

25) KIAT. (2020). 주요국의 연구개발 전략 분석: 유럽연합(EU)·영국·독일·프랑스.

26) Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

27) Direction Generale de l'Enseignement Superieur et de l'insertion Professionnelle

28) 프랑스의 대학은 소수정예의 우수인재들을 선발하는 고등교육기관인 그랑제콜(Grandes Ecoles)과 일반 국립대학으로 이원화되어 있음

29) Direction Générale de la Recherche et de l'Innovation

30) Conseil Stratégique de la Recherche

31) Commissariat Général a la Stratégie et à la Prospective

32) Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques

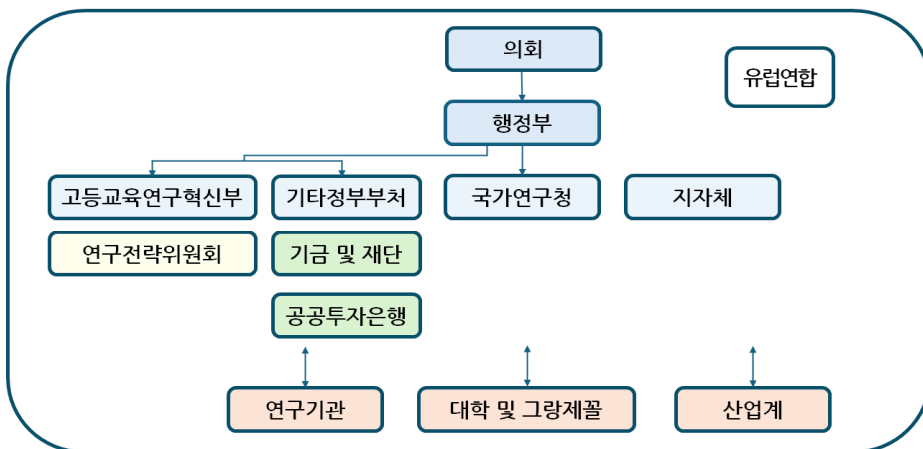
탱크인 연구연합³³⁾은 정책의 수립과 조정을 위해 공공 연구기관 및 고등교육기관과 정책 입안을 연계함

- 국내의 연구기관 및 고등교육기관에 대한 평가를 수행하거나, 간접적으로 평가의 공정성·합법성·질 등을 검토하는 독립기관인 고등교육 및 연구 평가 최고위원회³⁴⁾ 운영

□ 고등교육연구혁신부와 관련 부처 소속 공공 연구기관을 바탕으로 주요 프로젝트 수행

- 과학기술 분야와 산업 및 사업화 분야 연구기관으로 구분
- 그랑제콜 및 국립대학은 국립 연구기관, 기업과의 융합연구단위를 조직해 참여
- 지방의 고등교육 및 연구개발 정책은 해당 지역의 대학과 밀접한 관련
 - 지방대학은 해당 지자체의 정책과 연결지어 고등교육 및 연구 혁신 공유
 - 고등교육연구혁신부와 지방대학이 파견한 연구기술지방대표부³⁵⁾가 지원

[그림 II-4] 프랑스의 과학기술 거버넌스 구성도



출처 : KISTEP. (2022). EU와 유럽 주요국 연구개발시스템 동향. [이슈분석 217호].

33) Alliances

34) Le Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur

35) La Délégation Régionale à la Recherche et à la Technologie

□ 국가 연구개발 사업에 지출되는 기관보조금은 고등교육연구혁신부가 지급

- 4~5년에 한 번 체결되는 부처와의 계약을 통해 연구기관 예산 결정
- 대다수 연구기관들의 자금이 기관보조금으로 구성됨(대학 76.6%, 과학기술
부분 공공 연구기관 76.6%, 산업·사업화 유형 공공 연구기관 52.15% 등)

□ 국가연구청³⁶⁾과 공공투자은행³⁷⁾이 주도하여 연구개발 자금을 조달함

- 국가연구청은 기초연구 분야에서부터 기술이전 프로그램에 이르기까지의 전반적인 연구개발 자금 배분을 담당³⁸⁾
 - 국가 연구개발 사업 중 공개경쟁으로 선발한 프로젝트에 대해 재정적 지원
 - 정부 R&D 전략 및 EU 호라이즌 2020, UN의 지속가능한발전 목표와 연계하여 공모 추진
 - 각 프로그램은 일반 공모와 특정 공모로 구분되어 추진되며, 국가연구청 자금의 약 81.6%(2019년 기준)에 해당됨
- 공공투자은행은 민간 부문의 연구개발 자금 조달을 담당³⁹⁾
 - 중소기업 및 스타트업 혁신 지원을 담당하여 기업의 경쟁력을 제고하고 지역 일자리를 창출하기 위한 목표를 바탕으로 자금 지원
 - 경제재무진흥부와 고등교육연구혁신부의 감독 아래 업무 수행
 - 중앙정부 또는 지자체의 정책에 맞춰 지원

□ 국가연구청의 일반 공모는 제안서 평가를 통해 전략적 중요성 및 경제적 타당성을 바탕으로 지원대상을 선발함⁴⁰⁾⁴¹⁾

36) Agence Nationale de la Recherche

37) Bpifrance

38) <https://anr.fr/fr/projets-finances-et-impact/projets-finances/>

39) <https://www.bpifrance.com/>

- 동료 평가 기반의 제안서 평가 과정을 수행하기 위해 과학평가위원회⁴²⁾를 조직함
 - 국내 또는 해외 전문가들을 바탕으로 위원회를 구성함
 - 과학평가위원회 소속 위원들은 2단계 평가 업무를 수행할 독립적인 외부 전문가 선발
- 총 2단계의 평가를 거쳐 공모 선발이 이루어짐
- 1단계 사전제안 평가에서는 프로젝트의 사전 제안서(pré-propositions)에 대한 평가 수행
 - 과학평가위원회의 합의를 거쳐 상세 제안서(proposition détaillée) 작성이 필요한 제안을 선별하고 평가보고서를 작성
 - ‘연구의 질과 비전(Qualité et ambition scientifique)’의 기준이 가장 중요하게 작용하며, ‘프로젝트의 조직 및 실행(Organisation et réalisation du projet)’ 기준도 함께 고려
- 2단계 세부제안 평가에서는 1단계를 거쳐 선발된 제안서들을 바탕으로 최종 지원 대상 결정
 - 과학평가위원회와 외부 전문가 집단의 평가를 함께 포함하여 선발이 이루어짐
 - 2단계 평가 과정에서는 ‘프로젝트의 영향 및 결과(Impact et retombées du projet)’ 기준이 추가적으로 고려됨

40) KIAT. (2021). 프랑스의 과학·산업기술 행정체계 현황.

41) <https://anr.fr/fr/detail/call/aapg-appel-a-projets-generique-2025/>

42) Comité d'Évaluation Scientifique

〈표 II-3〉 국가연구청 일반 공모 평가 기준

기준	상세 기준
연구의 질과 비전 (Qualité et ambition scientifique)	<ul style="list-style-type: none"> 연구 목표 및 가설의 명확성 프로젝트의 과학적 비전 신기술과의 연관성 방법의 적절성 분야와 연구의 적합성
프로젝트의 조직 및 실행 (Organisation et réalisation du projet)	<ul style="list-style-type: none"> 연구자의 역량, 전문성 및 참여도 조직의 품질 및 전문성, 기여도
프로젝트의 영향 및 결과 (Impact et retombées du projet)	<ul style="list-style-type: none"> 연구 결과의 보급 및 가치화 전략 과학·기술 및 산업화의 진흥 유럽 및 국제협력의 가치 증진 국가 과학기술 발전에 대한 기여

출처 : ANR. (2024). Appel à projets générique 2025.

라. 영국 과학기술혁신체계⁴³⁾

□ 영국은 2016년 국민투표를 통한 브렉시트(Brexit) 이후 EU를 탈퇴하면서 자국의 과학기술 정책 체계를 재정비함⁴⁴⁾

- 브렉시트 이후 EU의 호라이즌 2020 및 호라이즌 Europe에 대한 접근이 제한되면서, 연구개발 혁신에 대한 필요성 증가
- 기존 부처들을 합병하여 기업에너지산업전략부⁴⁵⁾로 개편
- 이후 2023년 2월 과학·기술 전담 부처로 과학혁신기술부⁴⁶⁾를 출범시키면서 기업에너지산업전략부를 다시 분리

43) KIAT. (2020). 주요국의 연구개발 전략 분석: 유럽연합(EU)·영국·독일·프랑스.

44) KISTEP. (2024). 브렉시트(Brexit) 이후 영국의 과학기술 동향.

45) Department of Business, Energy & Industrial Strategy

46) Department for Science, Innovation and Technology

- 과학기술정책 기능과 더불어 디지털정책 부문을 함께 관장
- 연구개발 산업 최적화, 연구혁신 체계 구축, 과학기술 국제협력 강화 등에 주력

□ 2023년 9월 EU와의 합의를 거쳐 호라이즌 Europe에 재참여

- EU 및 유럽우주국의 공동 진행 프로그램 복귀
- 신기술 개발, 국제 연구 협력, 차세대 연구인재 확보 등이 다시 용이해짐

□ 총리와 내각 산하의 과학기술혁신 정책 관련 자문기구가 다수 존재

- 정부주석과학고문⁴⁷⁾은 각 부처의 상위국으로서 과학기술 정책 분야의 조사 활동 수행
 - 총리실 산하의 정부과학국⁴⁸⁾의 장관 역할을 수행하며 국가 R&D 프로젝트의 전반적인 컨트롤타워 역할을 수행함
 - 개별 부처에 과학 분야의 자문을 제공하는 주석과학고문⁴⁹⁾과 함께 주석과학고문회의를 개최하여 부처 전반의 과학기술 논의가 이루어짐
- 과학기술회의⁵⁰⁾를 통해 총리에게 과학기술 전략 제안
 - 과학혁신기술부의 전반적인 투자방향을 제시
 - 연구개발, 기술, 혁신 등 폭넓은 분야의 자문 제공

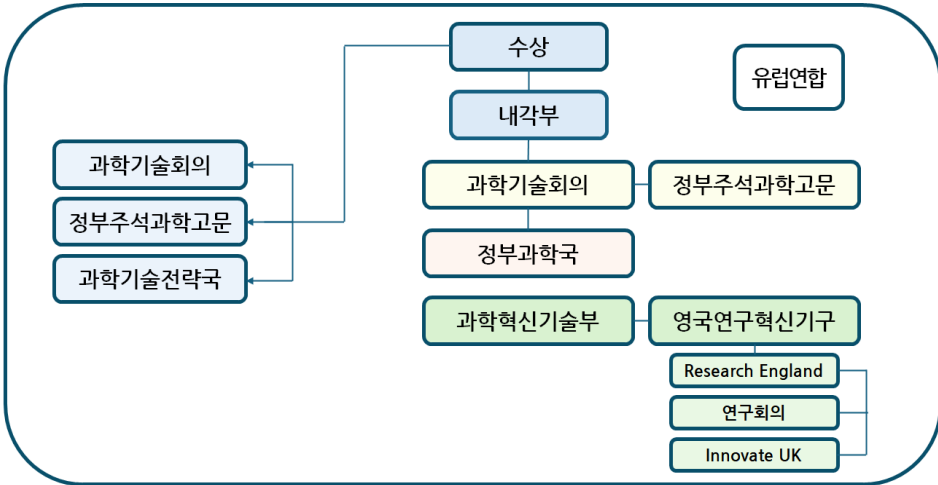
47) Government Chief Scientific Adviser

48) Go-Science

49) Chief Scientific Adviser

50) Council for Science and Technology

[그림 II-5] 영국의 과학기술 거버넌스 구성도



출처 : KISTEP. (2022). EU와 유럽 주요국 연구개발시스템 동향.[이슈분석 217호].

□ 영국연구혁신기구⁵¹⁾는 연구자금 조성기관으로 기능⁵²⁾

- 정부와 국내 연구기관 간 협력을 주도하는 기관
 - 과학혁신기술부로부터 받은 예산을 바탕으로 정부 연구 및 혁신 정책 수행
 - 연구개발 프로젝트를 지원하는 공공기관으로 국내 연구 생태계를 총괄
 - 독립적이고 유연한 9개 기관을 통해 운영됨
- 연구회의⁵³⁾는 정부의 대표적 펀딩 기관 역할을 수행하며 총 7개의 위원회가 운영됨

51) UK Research and Innovation

52) Research Funding Guide, UKRI. (2024).

53) Research Council

- 산학 제휴 및 기업의 혁신 활동은 Innovate UK에 의해 지원되며, 산학협력을 가속화하고 기술의 상업화·사업화를 목표로 함
- Research England를 통해 대학의 연구 지원

□ 고등교육기관을 대상으로 하는 연구자금 편당제도를 운영

- Research England 및 지자체를 통해 분배되는 일괄 보조금과 연구회의 및 Innovate UK를 통해 조성되는 경쟁적 연구자금으로 구성된 이중 지원 제도를 갖추고 있음
 - 일괄 보조금의 경우 고등교육기관 예산의 주요한 구성요소으로, 대학 연구 수월성에 대한 평가를 바탕으로 지급이 이루어짐
 - 연구회의 산하 위원회들이 예산을 편성해 정부에 요구하며, 이를 기반으로 국무장관이 예산배분에 대하여 최종 결정
- 연구자금 수혜자의 선정은 홀데인 원칙⁵⁴⁾에 따라 개별 연구 프로젝트에 대한 독립적인 평가를 통해 이루어짐

□ 연구회의 및 Innovate UK를 통해 조성하는 경쟁적 연구자금의 경우에는 영국연구혁신기구의 동료 평가 기반의 제안서 평가를 통해 지원대상을 선발함⁵⁵⁾

- 단일 단계 또는 2단계로 구성된 사전평가 과정을 수행
 - 독립 검토 평가(Review) 또는 3명 이상의 전문가들로 구성된 집단 패널 평가(Panel)를 포함하고 있음
 - 단일 단계는 독립 검토 평가와 집단 패널 평가 가운데 하나의 단계만을 포함
 - 2단계로 구성된 평가의 경우 2가지 평가 종류를 모두 수행함

54) Haldane principle: 과학 분야의 연구 방향성과 기금의 배정은 정부의 정치적 간섭이 최소화된 상태에서 연구자들의 전문 지식을 기반으로 한 평가를 거쳐 결정되어야 한다는 연구정책의 원칙

55) UKRI. (2021). UK Research and Innovation.

○ 제안서의 우수성을 평가하기 위한 다수의 기준을 설정함

- 과학·기술적 우수성: 프로젝트의 과학적 가치 및 지역 발전에 대한 잠재력
- 국제적 경쟁력: 유럽 및 세계에 대한 국제적 영향력
- 프로그램의 전략적 가치
- 리더십과 관리전략의 질
- 잠재적 가치: 해당 프로젝트의 잠재적 발전 가능성 및 사회와의 쌍방향 기회 창출 가능성
- 기타: 지속가능성, 프로젝트의 질과 교육적 우수성 등

마. 네덜란드 과학기술혁신체계⁵⁶⁾

□ 연방정부의 적극적인 주도로 과학기술에 대한 지원이 이루어짐

○ 경제기후정책부⁵⁷⁾는 혁신 정책에 대한 1차적인 책임기관으로서의 역할 수행

- 네덜란드 경제의 선도 부문(수자원, 원예, 농식품, 신소재, 생명과학, 화학, 에너지, 물류, 창조산업)에 대한 정부 투자를 통해 성장 활성화
- 산업 부문의 지식개발, 산학 협력에 중점
- 기업청⁵⁸⁾은 정부, 기업, 연구기관의 연구혁신을 지원하는 산하기관으로, 연구개발 자금 지원과 기업의 해외 시장 진출을 위한 기반 제공의 역할 수행
- 경제기후정책부의 감독 아래 독립적으로 운영되는 법정 연구기관인 응용 과학연구회⁵⁹⁾는 기술 혁신에 주력하여 정부·기업 대상 컨설팅 서비스,

56) 김영우. (2022). 네덜란드의 혁신클러스터정책과 시사점. 벤처혁신연구, 5(1), 107-127.

57) Ministerie van Economische Zaken

58) Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

연구개발 지원 자금 조달 및 프로젝트 수행

- 교육문화과학부⁶⁰⁾는 교육 및 과학연구를 통한 과학기술혁신을 담당
 - 기초·공공연구와 그에 관한 인프라 지원에 초점
 - 국제적 경쟁이 심화됨에 따른 학계의 부담 완화를 위한 역할 수행
 - 산하기관인 과학연구회⁶¹⁾는 국내 연구 및 과학 인프라 강화를 위하여 산학연 협력을 기반으로 연구 개발 자금을 조달함

□ 과학기술혁신 관련 최상위 자문기구로 네덜란드 학술원⁶²⁾을 두고 있음

- 연방정부 부처 및 의회, 대학·연구기관, 국제 협력기관 등에 과학적 이슈와 글로벌 프로젝트에 대한 국가적 기여 등에 관한 정책자문 제공
- 산하에 기초·응용 과학 연구의 증진 및 확산에 기여하는 연구소들을 운영 및 연구자 지원

□ 연구개발 부문 예산의 약 50%를 민간이 차지하며 정부는 약 1/3 이상을 지원함

- 민간은 조직 내부의 연구와 공공연구기관을 대상으로 재정적 지원 제공
- 정부의 연구개발 지출은 기업 및 대학에 대한 지원이 대부분임

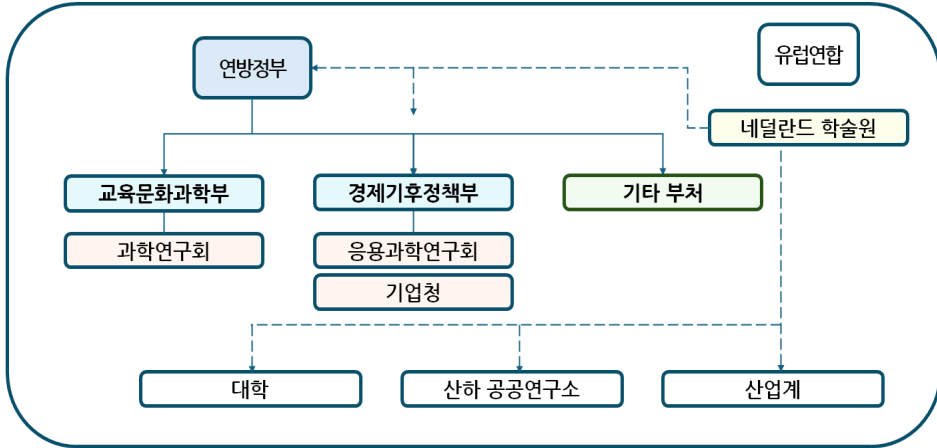
59) Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek

60) Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen

61) Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek

62) Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen

[그림 II-6] 네덜란드의 과학기술 거버넌스 구성도



출처 : KISTEP. (2022). EU와 유럽 주요국 연구개발시스템 동향. [이슈분석 217호].

□ 교육문화과학부 산하 과학연구회는 공개경쟁 기반의 공모를 거쳐 연구개발 자금 지원 대상을 선발함⁶³⁾

- 지원대상 선발을 위한 제안서 평가를 위해 외부 심사위원 2명 이상으로 구성된 평가위원회를 구성해 약 3-4주 간에 걸친 동료평가 실시
- 제안된 프로젝트의 ‘과학적 우수성’, ‘과학적 영향력’, ‘사회적 영향력’을 주된 평가 기준으로 설정
 - ‘과학적 우수성’이 전체 평가점수의 70%를 차지하며, 제안의 혁신적 독창성, 활용 가능성, 분야 적합성, 실행 가능성 등을 중점으로 평가함
 - 평가점수의 30%를 차지하는 ‘과학적·사회적 영향력’의 경우, 제안된 연구가 가지는 관련 과학 분야에 대한 영향력과 장·단기의 광범위한 경제·문화·산업적 영향력으로 평가됨

63) <https://www.nwo.nl/financiering-aanvragen-hoe-werkt-dat>

□ 경제기후정책부 산하 기업청은 R&D 기업에 대한 재정적 지원 제도를 운영함⁶⁴⁾

- 과학기술혁신 프로젝트를 수행하는 기업들을 대상으로 세액 공제 제도인 WBSO⁶⁵⁾를 제공하여 매년 약 20,000여개의 기업에 대한 지원을 제공⁶⁶⁾
 - 기술 혁신을 통해 제품 또는 소프트웨어를 생산하는 ‘개발 프로젝트 (Development project)’와 이론 중심의 ‘과학·기술 연구 프로젝트 (Technical scientific research)’에 대하여 지원
- 프로젝트의 분야에 따른 기준들을 바탕으로 제안서의 과학적 타당성을 검토하여 지원 대상 기업 선정

〈표 II-4〉 기업청 WBSO에 대한 선발 기준

분야	선발 기준
개발 프로젝트(제품) (Development Project for Product or Production Process)	<ul style="list-style-type: none"> • 제품의 생산 공정에서 기술적 혁신이 존재하는가? • 개발 공정이 갖는 기술적 장애요인을 명시하고 해결책을 제시할 수 있는가? • 프로젝트의 기술적 작동 원리를 어떻게 구현해낼 수 있는가? • 기존 기술과는 어떤 차별점을 지니는가?
개발 프로젝트(소프트웨어) (Development Project for Software)	<ul style="list-style-type: none"> • 개발자의 독창적인 소프트웨어인가? • 소프트웨어 개발 과정에서 발생한 문제상황을 설명하였는가? • 프로그램의 개발 과정에서의 기술적 장애요인을 명시하고 해결할 수 있는가? • 해당 프로그램의 발전된 적용이 가능한가?
과학·기술 연구 프로젝트 (Technical Scientific Research)	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 연구는 기술 분야의 연구와 밀접한 관련이 있는가? • 일반적인 이론 및 기술로는 설명이 불가능한 현상에 대한 해석을 제공할 수 있는가? • 과학적 연구의 구조를 갖추고 있는가?

출처: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Manual: WBSO 2024 Commissioned by the Ministry of Economic Affairs and Climate Policy. 2024

64) <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering>

65) Wet Bevordering Speuren Ontwikkelingswerk

66) <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/wbso>

- 과학·기술 혁신 프로젝트를 수행 중인 기업에 대하여 자금 대출을 지원하는 ‘혁신 크레딧⁶⁷⁾’ 사업 수행⁶⁸⁾
- 대상을 선정하기 위하여 제안서에 대한 평가를 수행
 - 제출된 제안서는 외부 자문위원으로 구성된 자문위원회 및 기업청 내부 담당자와의 면담을 포함한 평가과정을 거치게 됨
 - 해당 프로젝트가 가진 과학적 타당성에 대하여 기술적 타당성과 차별성, 실현 가능성, 기술적 위험성, 대안의 구체성 및 체계성 등을 바탕으로 평가함
 - 제안서를 통해 명시된 경제적 이익 창출 가능성, 시장 경쟁성, 비용 구조, 마케팅 전략, 자금 조달 방식 등을 통해 경제적 타당성에 대한 검토가 함께 이루어짐

67) Innovatiekrediet

68) <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/innovatiekrediet>

바. 기타 유럽 국가의 체제

□ 기타 유럽 국가에서 진행하고 있는 R&D 분야의 사전평가제도는 다음과 같음

〈표 II-5〉 기타 유럽 국가의 체제

순서	국가	제도
1	스웨덴	*스웨덴 연구위원회(Vetenskapsradet): 연구 제안서의 질과 관련성을 바탕으로 과학적 타당성을 평가하지만, 특정 프로젝트의 경우 시장 잠재력, 리스크 평가 등을 포함한 경제적 타당성 평가 수행 ⁶⁹⁾
2	핀란드	*비즈니스 핀란드(Business Finland): 프로젝트가 경제적으로 실행 가능한지를 중점적으로 살펴보면서 시장 잠재력, 비용 효율성 등을 사전평가함 ⁷⁰⁾ *아카데미 오브 핀란드(Academy of Finland): 혁신적인 연구와 기술개발을 중시하며, 과학적 타당성과 제안의 실현 가능성을 바탕으로 이론적 배경, 방법론, 과학적 기여도 등의 수준을 평가함 ⁷¹⁾
3	덴마크	*이노베이션 펀드 덴마크(Innovationsfonden): 연구개발 프로젝트의 자금 지원을 결정하기 위해 투자 회수 분석, 시장 분석, 비용편익 분석 등을 통해 재정적 실현 가능성과 경제적 가치 창출 가능성을 평가함 ⁷²⁾ *덴마크 연구 위원회(Denmarks Frie Forskningsfond): 주요한 연구 자금 기관으로서 연구 목표성, 방법론의 적합성, 과학적 기여도 등을 통해 프로젝트의 견고성과 과학적 기반을 평가함 ⁷³⁾
4	노르웨이	*노르웨이 연구 위원회(Norges Forskningsrad): 연구 제안의 과학적 타당성을 바탕으로 연구 목표의 명확성과 이론적 및 실질적 기여 정도를 평가하여 연구의 과학적 가치를 평가함 ⁷⁴⁾ *이노베이션 노르웨이(Innovasjon Norge): 투자 비용, 예상 수익, 시장 가능성, 재정적 위험성 등을 기반으로 기술 개발 프로젝트에 대한 지원 여부를 판단함 ⁷⁵⁾
5	스위스	*국립 과학 재단(Schweizerischer Nationalfonds): 연구 제안서의 과학적 타당성을 핵심적인 평가 지표로 두고 혁신성, 결과의 기대효과, 국제적 경쟁력, 학문적 기여 정도를 통해 과학적 기반과 실현 가능성을 검증함 ⁷⁶⁾ *스위스 혁신청(Innosuisse): 프로젝트의 시장 잠재력, 비용 효율성, 재정적 지속 가능성을 통해 프로젝트가 경제적 가치를 창출하며 실행 가능한지를 판단함 ⁷⁷⁾

순서	국가	제도
6	오스트리아	<p>*오스트리아 연구 진흥청(Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft): 경제적 이익 창출을 바탕으로 프로젝트의 투자 회수 가능성을 검토함에 있어 투자비용, 예상 수익, 시장잠재력 등을 통해 제안의 재정적 실행 가능성을 중점적으로 확인함⁷⁸⁾</p> <p>*오스트리아 과학 기금(Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung): 주요 연금 기금 기관으로서 제출된 연구 제안의 혁신성, 결과의 신뢰성, 과학적 기여도를 바탕으로 과학적 타당성과 실현가능성을 평가함⁷⁹⁾</p>
7	이탈리아	<p>*이탈리아 국립연구위원회(Consiglio Nazionale delle Ricerche): 연구의 목적, 방법론, 과학적 기여도 등을 바탕으로 제안의 과학적 타당성을 심사함으로써 우수성과 혁신성을 평가함⁸⁰⁾</p> <p>*이탈리아 경제개발부(Ministero dell'Economia e delle Finanze) 및 연구개발혁신국(Agenzia Per la Promozione della Ricerca Europea))은 제안의 비용 효율성, 시장 잠재력, 재정적 위험 정도를 바탕으로 국가 경제에 대한 장기적인 영향력으로 경제적 타당성을 평가함⁸¹⁾</p>
8	스페인	<p>*혁신기술부(Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades): 프로젝트의 비용 효율성, 시장 잠재력, 재정적 위험도 평가 등을 통해 경제적 실현가능성과 재정적 지속가능성을 평가함⁸²⁾</p> <p>*스페인 과학 연구위원회(Consejo Superior de Investigaciones Científicas): 주요 연금 기금 기관으로, 목표 명확성과 결과의 우수성 등을 통해 제안의 과학적 타당성을 평가함⁸³⁾</p>

69) <https://www.vr.se/soka-finansiering.html>70) <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/etusivu>71) <https://www.aka.fi/en/research-funding/peer-review-and-funding-decision/review-and-decision-making/>72) <https://innovationsfonden.dk/en/programmes>73) <https://dff.dk/om-fonden/organisation/procedurer/nar-radsmedlemmer-soger-dff>74) <https://www.forskningsradet.no/en/financing/what/>75) <https://www.innovasjon norge.no/>76) <https://www.snf.ch/en/ORgUpoSFePiH6QCp/page/get-a-grant>77) <https://www.innosuisse.admin.ch/de/foerderung-fuer-schweizer-projekte>

3. 일본

가. 정책평가

- 일본의 정책평가는 개별 정책을 대상으로 하고 있으며, 이 정책의 범위는 일반적으로 정책, 시책, 사무사업으로 구분하여 각각의 목적과 수단에 따라 관계를 유지하면서 하나의 체계를 형성하고 있음
- 정책평가 방식은 정책의 규모와 평가의 실시 시점에 따라 사업평가방식, 실적평가방식, 종합평가방식 총 3개로 구분하고 있으며, 이들 요소를 조합하여 적절한 방식을 이용하기도 함
- 정책평가 방식은 정책의 규모와 평가 실시 시점에 따라 사업평가방식, 실적평가방식, 종합평가방식 총 3개로 구분하고 있으며, 경우에 따라 이들 요소를 조합하여 적절한 방식을 이용하기도 함
 - 사업평가방식은 사업의 채택을 결정하기 전에, 사전에 기대하는 정책효과와 요구되는 비용 등을 추계·추정하고, 정책 목표가 국민과 사회적 요구 또는 상위 목적에 비추어 볼 때 타당한지, 행정 관여 측면에서 행정적으로 담당할 필요가 있는지, 정책 실시에 따른 비용 측면에서 정책효과를 얻을 수 있는지 등의 관점으로부터 평가를 실시함

78) <https://www.ffg.at/foerderungen>

79) <https://www.fwf.ac.at/foerdern/schritte-zur-erfolgreichen-foerderung/antrag-einreichen>

80) <https://www.cnr.it/en/subsidies-contributions>

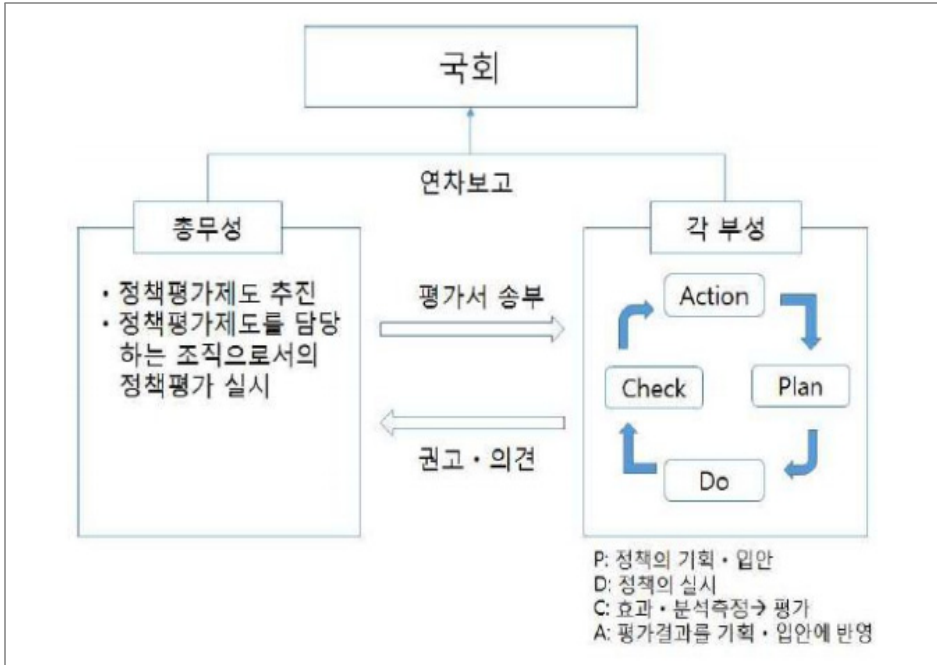
81) <https://apre.it/chi-siamo/>

82) <https://www.ciencia.gob.es/en/Convocatorias.html>

83) <https://www.csic.es/es/investigacion/financiacion>

- 실적평가방식은 시책을 결정할 때, 재검토 또는 개선에 기여하는 관점에서부터 시책의 목적과 절차의 대응 관계를 명시하면서 사전에 정책효과에 주목한 달성목표를 설정하고 있으며, 실적을 정기적이고 지속적으로 측정해 나가면서 목표기간이 종료된 시점 이후, 목표기간 전체에 대한 최종 실적 등을 총괄하고 목표 달성 정도에 대해 평가를 실시함
- 종합평가방식은 정책(시책·사무사업 포함)의 결정으로부터 일정기간이 경과한 후를 중심으로 특정 테마에 대해 정책효과가 어떤식으로 나타나는지를 다양한 각도에서 분석, 문제점을 파악하고 그 원인을 검토함으로써 정책의 재검토와 개선에 도움이 될 수 있음
- 일본의 타당성조사는 「行政機関が行う政策の評価に関する法律」(이하 행정평가법)과 연동되어 정책 평가에 대한 정보를 공표하고 예산 집행의 적절성과 효율적인 행정적 절차를 추진하고자 함
- 행정평가법에서는 정책 평가의 존재방식, 기본 방침, 투자평가체계 과정(사전평가, 사후평가, 재평가) 등과 같은 기본적인 사항을 정함으로써 정부가 가지는 여러 활동에 대해 국민에게 설명하는 책무가 완수되도록 하는 것을 목적으로 하고 있음(행정평가법 제1조)
- 정책평가 활동 방침을 명확히 하기 위해 ‘政策評価に関する基本方針’(정책 평가에 관한 기본방침)과 ‘政策評価の実施に関するガイドライン’(정책평가 실시에 관한 가이드 라인)을 마련하여 운영하고 있음

[그림 II-7] 정책평가 업무 흐름도



출처: 오현환. (2019). 국가연구개발사업 평가제도 개선 방안 연구.

- 각 부성(행정기관)은 원칙적으로 모든 사업에 대해 EBPM(증거중심정책입안)방식을 이용하여 성과목표에 비추어 사업의 진척 상황과 효과를 자율적으로 점검하고, 사업의 개선 및 검토사항을 이끌어 내어 예산의 사용처 등 실태를 파악하고 활용하도록 함
- 정책평가 중 공공사업평가에 대한 기본개념 자료에서는 공공사업평가의 목적, 의의, 평가 대상, 평가 관점, 평가 방향에 대해 설명하고 있음

1) 평가대상

가) 평가범위

- ☐ 평가대상의 사업범위는 원칙적으로 의사결정 대상이 되는 사업 단위로 하며, 복수의 사업에 따라 일체적으로 기능이 발휘되는 사업일 경우에는 평가대상의 사업범위를 합리적으로 결정함

나) 실시시기

- ☐ 평가 실시 시기는 사업의 실시에 따라 의사결정 단계를 원칙으로 하며, 대표적인 실시시기는 사업 실시 전 예산화 단계(사전평가), 실시 중인 사업의 계속 또는 중지를 결정하는 단계(재평가)로 함
- ☐ 사업완료 후 일정기간을 경과한 단계(사후평가)에 대해서도 실시함

다) 대상기간

- ☐ 공공사업은 계획에서부터 공용으로 사용되는 기간이 길고, 내용연수가 길다는 특성이 있기 때문에 평가 대상기간을 적절히 설정하고 각종효과 발현시기를 감안한 평가를 행해야 함
- ☐ 또한, 사업효율 등의 평가에 있어서 평가의 기준시점을 적절히 설정하고 투자의 유효성을 비교·검토할 수 있도록 사회적 할인율을 사용하여 평가시점의 가치로 환산함

2) 평가관점

가) 사전평가

- ☐ 사전평가에서는 사업의 투자효과 또는 사업의 실시환경을 관점으로 하여 평가를 실시함
- ☐ 그 이외에 소프트적인 면을 포함한 폭넓은 범위로부터 원칙으로서 복수안을 대상으로 평가를 행하나, 대상사업의 상위 사업계획에 있어 대체안 비교를 행한 경우에는, 그 성과를 적용하는 등 효율적인 평가를 실시하도록 유의함

나) 재평가

- ☐ 재평가에서는 사업을 둘러싼 사회경제 정세의 변화, 사업의 투자 효과 성과 변화, 사업의 진척 전망, 대체안 입안 가능성을 시점으로 하여 평가함
- ☐ 평가에 있어서 사업을 다시 계속하는 경우나 중지한 경우에 시설 구조물 등의 취급을 검토하고, 기투자액이나 중지예 수반하는 추가 비용 취급을 명확히 함

다) 사후평가

- ☐ 사후평가에서는 사업완료 후의 사업에 효과 및 영향을 확인하여, 평가와 관련된 데이터를 축적하는 동시에 당초 사업계획, 사전평가와 실제 상황과의 비교를 통해 계획·평가 방법 등에 관한 새로운 지견을 얻고 사후 평가의 결과 요인을 분석함
- ☐ 당초 전망과 다른 경우, 필요에 따라 개선 조치를 실시하는 동시에 계획·평가 방법 등 재검토에 반영시킴

3) 평가 방법

- ☐ 공공사업을 일괄적으로 평가하는 확립된 방법은 없으나 충분한 논리성을 가지고 실무적으로도 실행 가능한 방법을 개발할 필요가 있음
- ☐ 평가의 체계는 알기 쉽도록 계층을 기본적으로 대항목, 중항목, 소항목으로 구분하고, 대항목은 ‘사업효율’, ‘파급적 영향’, ‘실시 환경’의 3가지로 구성함
- ☐ 각 평가항목은 사업 특성이나 지역 특성을 적절히 반영하도록 설정하는 것과 동시에 상호 독립적일 수 있도록 선택함
- ☐ 제1단 평가 항목에 대해서는 1개 또는 복수의 지표에 근거하여 여러 단계로 평가함
- ☐ 계량적인 지표로 표현되지 않는 항목에 대해서는 기술적 표현에 근거한 평가를 실시 하며 경우에 따라 CVM과 같은 비시장적 가치의 화폐적 평가 방법 등을 이 평가에 이용할 수도 있음
- ☐ 평가의 적정성을 확보하기 위해 과거 사례를 붙여서 이와 비교가 가능하도록 함
- ☐ 각 항목의 평가는 그 하위 항목의 평가에 대해 가중치를 적용하되, 사업 특성이나 지역 특성이 적절히 반영되도록 유의하고, 일대일 비교 혹은 다단계 항목 간의 상대 비교에 의해 직접적으로 부과할 수도 있음
- ☐ 가중치는 평가하는 사람의 가치관에 따라 달라지는 것이므로 이 가중치 평가는 복 수의 사람에 의해 실시하며, 이를 통해 얻은 가중치 분포는 표시할 필요가 있으며 결과 대푯값을 사용하여 가중치를 부여한 후 전체 평가의 차이를 분석함
- ☐ 제1단의 평가점과 가중치를 바탕으로 제2단 항목에 대해 평가 결과를 나타내며, 순차적으로 각 단계의 평가치를 요구하며 필요에 따라 평가 항목의 평가치를 종합 화한 값을 구하고 다른 가중치가 부여되었을 경우 각 단계의 평가치도 구함

- 본 시안은 공공사업 평가 방법의 하나의 개념을 나타낸 것으로 향후 많은 시행을 통해 보다 적절한 방법으로 개선되어야 함

4) 평가 활용

- 사전평가, 재평가, 사후평가의 결과에서 얻을 수 있는 다양한 지식과 사업 지연 등의 요인 분석 결과 등에 대해서 향후 사업 평가 방법이나 사업에 따른 적절한 계획 입안 실시에 활용하여 필요에 따라 시책이나 제도에 반영시킬 수 있음

나. 국가연구개발평가

- 일본의 국가연구개발 평가는 「内閣府設置法」(내각부설치법) 제 26조에 따라 종합 과학기술 이노베이션회의(이하 회의)에서 담당하고 있으며 각 부처가 제출한 심의 대상사업 중, ① 신규 대규모 연구개발 사업 ② 종합 과학기술회의가 사전 평가의 필요성을 인식하고 지정하는 연구개발사업에 해당되는 경우 사전 평가대상사업이 됨⁸⁴⁾

□ 신규 대규모 연구개발 사업

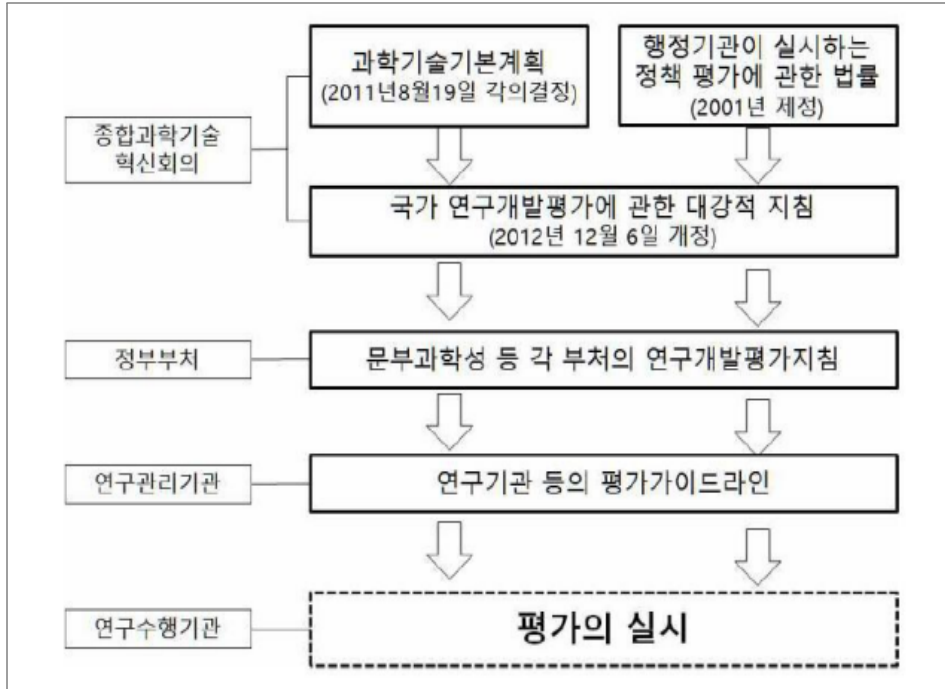
- 신규로 추진 예정인 사업으로 국비 총액이 약 300억엔 이상 소요되는 연구 개발

□ 종합 과학기술회의가 사전 평가의 필요성을 인식하고 지정하는 연구개발사업

- 과학기술 및 사회경제 상의 대폭적인 정세변화가 보이는 사업
- 계획의 현저한 지연이나 예상치 못한 전개가 보이는 경우
- 사회적으로 관심이 높은 사업(윤리, 안전성, 기대 등)
- 국가적·부처 횡단적으로 추진 및 조정할 필요가 인정되는 사업

84) 일본 총무성 홈페이지(<https://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihu26/siryo3-2.pdf>) 참고

[그림 II-8] 일본 국가연구개발사업 평가시스템



출처 : 오현환. (2019). 국가연구개발사업 평가제도 개선 방안 연구.

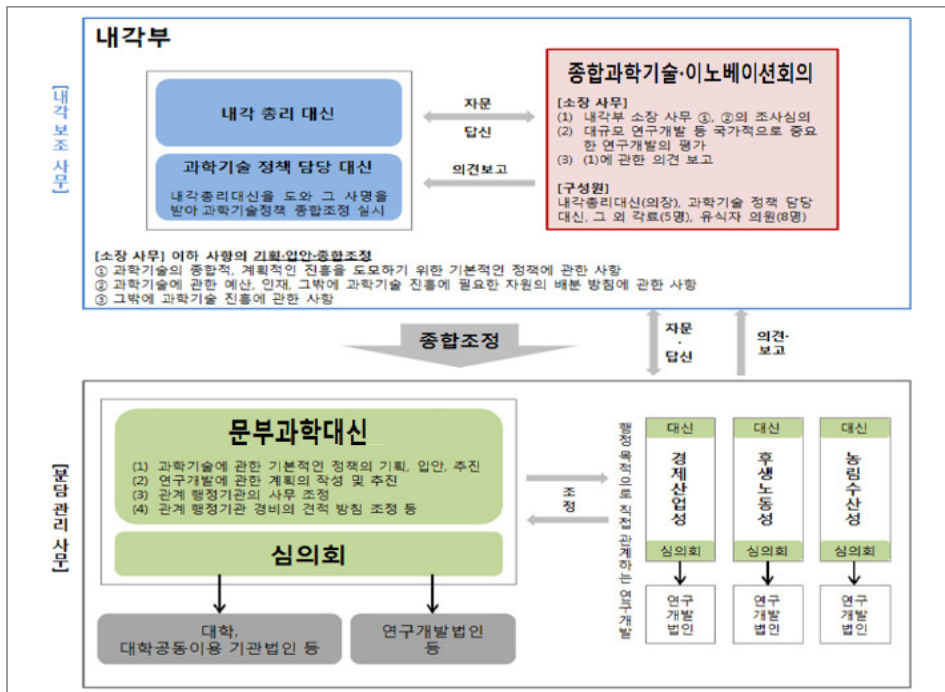
1) 국가 연구개발사업의 사전평가제도 정의

- ☐ 고액의 비용을 투입한 정책이더라도 그 효과가 당초 예상했던 것과 같이 나타나지 않거나, 도중에 재검토할 수 밖에 없어 결과적으로 비효율적인 정책이 되는 경우도 있음
- ☐ 이에 국민의 생활이나 사회경제에 미치는 영향이 큰 정책, 또는 고액의 비용을 필요로 하는 정책에 대해서 장래 예측을 위한 평가 방법이 개발되고 있는 경우는 사전평가를 실시하는 것이 필요함
- ☐ 평가 방법이 개발되고 있는 정책 분야 중, 일정 규모 이상의 사업 규모를 가지는 연구

개발, 공공사업, 정부개발원조, 규제 및 조세 특별 조치 등을 목적으로 하는 정책에 대해서 정책평가법에 근거하여 사전평가가 의무화되어 있음

- 「内閣府設置法」(「내각부설치법」) 제26조(종합과학기술·이노베이션 회의)에서는 과학기술에 관한 예산, 인재, 기타 과학기술의 진흥에 필요한 자원의 배분 방침, 기타 기타 과학기술의 진흥에 관한 중요사항에 대해 조사 심의할 것을 명시하고 있음
- 내각부의 종합과학기술이노베이션회의(CSTI)를 중심으로 주무부처인 문부과학성 등, 과학기술 관계부처, 심의회로 구성되어 각각의 업무를 담당하고 있음⁸⁵⁾

[그림 II-9] 일본의 과학기술 행정체계



출처 : 유종태. (2018). 일본의 연구개발 동향.

85) 유종태. (2018). 일본의 연구개발 동향.

2) 국가 연구개발사업의 사전평가제도 근거 및 주요내용⁸⁶⁾

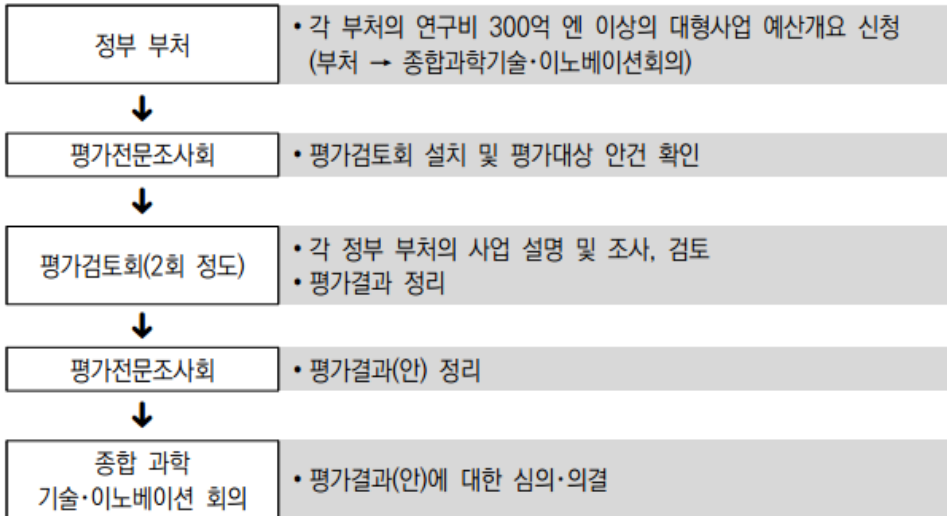
- 국가연구개발평가는 내각부 소관 “종합과학기술이노베이션회의(CSTI)에서 제정한 「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(「국가 연구개발평가에 대한 대강적 지침」) (이하 대강적 지침)을 기반으로 연구개발 과제와 사업평가를 추천하고 있음
 - 대강적 지침은 5년 주기로 수립되는 과학기술 기본계획에 기반하여 국가 예산으로 시행하는 모든 연구개발사업에 기반이 되는 상위 레벨의 평가지침임
- 연구개발사업의 사전평가 대상이 되는 것은 국비총액이 총 300억엔 이상의 신규 연구개발사업이 해당되며, 종합과학기술회의가 사전평가가 필요로 하다고 인식하여 지정하는 연구개발사업도 대상으로 하고 있음⁸⁷⁾
- 연구개발사업의 사전평가는 종합과학기술이노베이션회의의 평가전문조사회가 주관하여 수행하고 있으며, 평가전문조사회는 대규모 연구개발평가 워킹그룹을 구성하여 심층평가를 실시함
 - 평가전문조사회는 효과적이고 효율적인 자원배분을 위해 연구개발평가에 관한 규칙의 정비나 국가적으로 중요한 연구개발의 평가에 대한 조사·검토를 담당하고 있음
- 사전평가제도의 절차는 평가전문조사회는 평가검토회를 설치하여 조사·검토를 실시하며, 평가전문조사회가 정리한 평가결과(안)에 대해 종합과학기술회의에서 결과를 결정하는 구조를 지님

86) 문부과학성, 総合科学技術・イノベーション会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価について, 2022

내각부, 国の研究開発評価に関する大綱的指針, 2016

87) 종합과학기술회의가 사전평가가 필요로 하는 연구개발사업은 ① 과학기술 및 사회경제 상의 대폭적인 정세 변화가 보이는 사업 ② 계획의 현저한 지연이나 예상치 못한 저개가 보이는 경우 ③ 사회적으로 관심이 높은 사업(윤리, 안전성, 기대 등) ④ 국가적·부처 횡단적으로 추진 및 조정할 필요가 있는 사업으로 구성됨

[그림 II-10] 일본의 사전평가제도 절차



- 평가에 대해서는 다음과 같은 관점을 중심으로 실시하고 있으며, 과학기술기본계획 등과 같이 정책 분야별 추진전략과의 적합성 또는 자원배분 상 타당성에 대해 검토하고 있음

〈표 II-6〉 평가항목 및 주요내용

구분	내용
과학 기술의 목적·의의·효과	연구 목적에 대한 자체 평가, 지적 자산에 대한 효과에 대한 평가, 기초 연구의 잠재 능력을 향상시키는 효과, 산업에 미치는 영향 등
사회 경제적 목적·의의·효과	사회적인 요청이 강한가, 연구결과를 정책에 반영시켜야 하는 과제에 대해서는 정책반영이 정확하게 이루어지고 있는가, 그 가능성은 충분한가, 안전성평가 등
국제 관계의 목적·의의·효과	국제 사회의 공헌 역할 분담, 외교 정책과의 조화성 및 국익에 의의 효과
계획의 타당성	목표 기간 자금 체제 인제와 안전 환경 문화 윤리 등으로 부터의 타당성
성과, 운영, 성취도 등	투입 자원에 대한 성과, 운영 효율성 및 목표달성도 등 평가 결과의 반영 여부 확인 등

출처: 내각부, 国家的に重要な研究開発の評価について (案), 2001

- 회의에서는 ‘국가의 연구개발평가에 관한 대강적 지침’(내각총리대신 결정)을 작성하여 행정평가법에서 요구되는 사항을 포함하면서 연구개발의 특성을 고려하고자 함
- 지침에서는 사업평가 및 과제평가, 연구자 실적평가, 연구자 실적평가 및 연구기관평가 내용 규정, 연구개발 수행 부처 및 독립행정법인(기관)의 자체 평가 원칙을 실시하고 있음

〈표 II-7〉 지침 주요 항목

대상	주요 지침항목
연구개발 프로그램평가	① 평가의 목적 ④ 평가의 실시 시기
연구개발 과제평가	② 평가의 실시주체 ⑤ 평가방법
	③ 외부 전문가의 활용 ⑥ 평가결과의 공개
연구개발 기관평가	위 ②~⑥의 항목 + 연구기관의 성격에 따른 평가 실시 방침
연구자 업적평가	평가의 목적, 원칙, 기준, 유의사항 등

3) 문부과학성 소관 연구개발사업 평가⁸⁸⁾

- 일본의 국가연구개발비 전체 규모 중 가장 많은 부분을 차지하는 소관 부성은 문부과학성과 경제산업성으로 나타나며, 그 중 문부과학성은 종합과학기술이노베이션 회의에서 결정된 전략을 집행하는 책임을 가지고 과학기술 정책의 중심 부성으로서 실행과 관련된 정책 기획·입안·추진 및 조정 권한을 보유하고 있음⁸⁹⁾
- 경제산업성은 산업정책과 기술혁신정책을 통합한 형태로 기업 중심의 과학 기술 상업화 관련 업무를 수행함
- 문부과학성에서는 연구개발에 대한 각 평가를 개별적으로 실시하는 것이 아니라, 수집한 정보나 평가 결과를 상호 활용하고자 하며 효율적인 평가 실시를 중요하게

88) 문부과학성, ‘文部科学省における研究及び開発に関する評価指針, 2017

89) 유종태. (2018). 일본의 연구개발 동향.

여기고 있음

- 예를들면 연구개발 과제 평가 결과는 연구개발 프로그램, 연구개발 기관 등, 또는 연구자 업적 평가 시 정보가 될 수 있으므로 과제의 평가 실시 주체는 평가 결과에 관한 정보제공을 적극적으로 실시하도록 함

□ 연구개발 프로그램 평가

- (사전평가) 평가의 실시 주체는, 연구개발 프로그램 개시 전에 기관 등의 설치 목적에 비추는 연구개발 프로그램의 위치 지정, 실시의 필요성, 연구개발 프로그램이 담당하는 범위, 목적이나 목표, 실시 수단, 재검토 방법 등의 타당성 등을 파악하고, 예산 등의 자원배분의 의사결정 등을 실시하기 위해 사전평가를 실시함
- (중간평가) 연구개발 프로그램에 실시기간의 규정이 없는 경우에는 5년마다 기준으로 정세의 변화나 목표 달성 상황 등을 파악하여 연구개발의 질 향상과 운영 개선, 중단과 중지를 포함한 계획 변경 등의 필요 여부의 확인 등을 실시하기 위해, 중간평가를 실시함
- (사후평가) 연구개발 프로그램의 종료 시에 목표의 달성 상황이나 성과 등을 파악하고, 그 후의 시책 전개에의 활용 등을 실시하기 위해 사후평가를 실시하며, 해당 연구개발 프로그램으로부터 얻어지는 성과 등을 다음의 시책에 연결해 나가기 위해 필요한 경우에는 연구개발 프로그램 종료 전에 실시하여 그 평가 결과를 다음 시책의 기획 입안 등에 활용함

□ 연구개발 과제 평가

- (평가방법) 피어리뷰, 산업계나 경제사회적 효과 전문가 등을 포함하는 전문가 리뷰
- (평가지표) 과학적·기술적 관점으로부터 사회적·경제적 관점으로부터의 평가를 구별하고 연구개발의 특성에 따른 수법에 의해 적절한 평가를 실시

하도록 함

- 연구개발에 따라서는 인문·사회과학의 시점도 평가에 충분히 포함될 수 있도록 함
- (사전평가) 실질적인 내용과 실시 능력을 중시하여 심사하며 연구 내용과 계획에 중점을 두어 정확하게 평가함
- (중간평가) 연구개발과제의 실시기간이 장기간에 걸친 경우에는 3년마다 기준으로 정세의 변화나 진척상황 등을 파악하여 연구개발의 질 향상과 운영 개선, 중단·중지 등 계획 변경 등의 필요 여부의 확인 등을 실시하기 위해 중간평가를 실시함
- (추적평가) 과제가 종료된 후 일정 시간이 경과한 후 추적 평가를 실시함. 파급 효과를 파악함과 동시에 과거 실시한 평가의 타당성을 검증하고 그 결과를 바탕으로 평가 활동 개선 등에 활용함

□ 연구개발 기관 평가

- 연구개발 기관 평가는 기관의 장이 기관의 설치 목적이나 연구개발의 목적·목표에 따라 평가를 실시함으로써 연구개발 및 기관 전체 관리 운영 개선에 기여함과 동시에 국민에 대한 책임을 다하는 것을 목적으로 함
- (실시시기) 3년~7년 정도의 기간을 하나의 기준으로 두어 장기적으로 평가를 실시함
- (평가방법) 연구 개발의 목적·목표의 달성이나 연구개발 환경의 정비 등을 위한 운영에 대해서, 효율성의 관점도 근거로 평가를 실시하며, 연구개발의 실시·추진에 대해서는 기관이 실시·추진하는 연구개발 프로그램 및 연구개발과제의 평가와 소속하는 연구자 등의 실적평가의 총체로 실시함
- (평가결과 취급) 기관의 장은 평가 결과를 기관 운영이나 기관 내에서의 자원배분에 적절하게 반영하며, 기관 운영은 기관의 장의 재량 하에 이루어지고 평가 결과를 책임자인 기관장 평가로 연결함

□ 연구자 업적 평가

- 연구자 업적 평가는 자기 점검에 의한 의식 개혁, 연구자 질의 향상, 교육의 질 향상, 사회 공헌의 추진, 조직 운영 평가 및 개선을 위한 자료수집과 사회에 대한 설명책임 등을 목적으로 하고 있음
- 평가의 영역을 「연구」「인재육성」「사회공헌」「운영관리」등으로 나누어 개인의 능력이 최대한으로 발휘됨과 동시에 조직력의 향상도 목표로 한 평가가 되도록 평가 하는 영역의 비중을 적절히 바꾸어 일률적으로 평가함

4. 소결

□ 미국에서는 타당성과 효과를 평가하기 위하여 여러 기관에서 연구개발 사업을 위한 평가 체계를 마련하여 수행하고 있음

- 예산배정을 위한 심사, 연구 성과물 평가, 비용과 편익 분석, 정책적 평가 등으로 연구개발 사업이 국가의 정책과 목표에 부합하는지, 예산 투입 대비 드러나는 성과가 적절한지를 분석하여 사업비 투입과 사업 진행의 효율성을 고려함
 - 이는 연구개발사업의 효율성을 제고하고 국가에서 제시한 정책적 목표를 달성하기 위한 역할을 함

□ EU는 정상회의(European Council), 이사회(Council of the EU), 유럽의회(European Parliament), 그리고 유럽집행위원회(European Commission)로 구성된 다층 거버넌스를 통해 과학기술혁신정책을 추진함

- 대규모 펀딩 프로그램인 프레임워크 프로그램(호라이즌 2020, 호라이즌 유럽 등)을 통해 다양한 분야의 R&D를 지원함
- 제안서 평가는 우수성·기대효과·효율성 등을 중심으로 3단계(개별·집단·패널) 심사를 수행하며, 회원국 간 협력 및 싱크탱크(과학자문체제, 공동 연구센터 등)를 통해 폭넓은 의견을 수렴하는 특징이 있음

- **독일은 연방정부와 주정부가 이원적 구조를 이루며, 연구개발(R&D) 예산은 연방 정부가 주로 부담하고 주정부는 혁신정책을 추진함**
 - 연방교육연구부(BMBF), 연방경제에너지부(BMWi) 등 주요 부처가 과학 기술정책을 분담하며, 관리기관(Projektträger)을 통한 R&D 사업을 운영함
 - 올리히 과제관리기구(PTJ), 독일항공우주센터(DLR-PT) 등 민간·공공기관이 경쟁을 통해 정부 위임 사업을 수주하고, 과제 제안서의 기술·경제적 가치 등을 심층 평가함
- **프랑스는 대통령을 중심으로 한 중앙집권적 구조로, 고등교육연구혁신부(MESRI)가 과학기술 및 교육·연구 예산을 총괄함**
 - 공공연구기관, 대학 및 그랑제콜이 다양한 형태로 R&D에 참여하며, 국가 연구청(ANR)을 통해 기초연구부터 기술이전에 이르는 과정을 공모방식으로 지원함
 - 평가 시 동료평가를 거쳐, 1단계(사전제안)와 2단계(세부제안)로 구분해 연구의 질, 실행 가능성, 영향력 등을 검토함
 - 공공투자은행(Bpifrance)은 민간 부문 R&D를 지원하여 국가 차원의 산업경쟁력을 강화함
- **영국의 경우 브렉시트(Brexit)로 인해 EU 호라이즌 프로그램에서 잠시 이탈했으나, 2023년 9월 다시 호라이즌 Europe에 재참여함**
 - 과학·기술 전담 부처인 과학혁신기술부(DSIT)를 신설해 연구혁신 체계를 재편하고, 총리실 산하 과학고문체제(GCSA, Go-Science)를 통해 국가 과학기술정책을 조율함
 - 영국연구혁신기구(UKRI)는 정부 예산을 바탕으로 9개 하위 기관(연구회의 7개, Innovate UK, Research England)을 운영하며, 일괄 보조금과 경쟁적 연구자금(동료평가 기반)으로 대학 및 기업을 지원함

□ 네덜란드는 경제기후정책부(MinEZK)와 교육문화과학부(MinOCW)가 핵심적 역할을 맡아 과학기술 및 혁신정책을 분담함

- 산하기관인 기업청(RVO)은 정부·기업·연구기관 간 중개자로서 R&D 자금 지원과 해외 진출을 지원함
- 교육문화과학부 산하의 네덜란드 과학연구회(NWO)는 주로 기초 및 학술 연구에 대한 경쟁형 공모를 운영하며, 평가 시 ‘과학적 우수성’과 ‘과학·사회적 영향력’을 중점적으로 검토함
- 기업 지원 프로그램인 WBSO, 혁신 크레딧(Innovatiekrediet) 등을 통해 시장성 높은 프로젝트에 세금 감면 또는 대출을 제공함

□ 일본은 행정평가법을 기반으로 정책 전반(정책·시책·사무사업)에 대한 평가를 체계화하고, EBPM(증거중심정책입안) 기조 아래 각 부성(행정기관)이 스스로 사업 성과를 점검해 개선 방향을 도출함

- 특히 공공사업평가에서는 사전·재·사후평가를 통해 장기적 효과와 비용 대비 효과성, 대안 검토 등을 중점적으로 살피며, 평가 결과는 이후 정책 기획·시책 개선에 반영함
- 국가연구개발사업 평가는 내각부 종합과학기술이노베이션회의(CSTI) 주도로 이루어지는데, 국비 총액 300억 엔 이상의 신규 대규모 R&D 혹은 사회적으로 관심이 큰 사업(윤리·안전성 등)이 주요 대상임
 - CSTI는 사전평가를 통해 정책·사회·경제·국제적 측면 등 다각도에서 사업 추진의 타당성과 효과성을 검토하며, 이 과정에서 외부 전문가와 함께 심층 평가를 수행함
- 문부과학성(MEXT)은 교육·연구 분야의 핵심 부처로, 연구개발 프로그램·기관·연구자 등에 대해 사전·중간·사후평가 체계를 구축하고, 평가 결과를 정책 기획과 예산 편성에 반영함으로써 국가 R&D 역량을 효율적으로 육성함

- 결국 일본의 정책평가 및 연구개발 평가체계는 대규모 프로젝트에 대한 사전 타당성 검토, 지속적 성과 모니터링, 사후 재검토 및 피드백이라는 순환 구조를 통해 국가 자원을 효율적으로 배분하고, 과학기술정책 전반의 책임성과 투명성을 높이고 있음
- **국외의 대부분의 국가에서 연구개발사업에 대한 투자를 체계적으로 관리하고 있는 것으로 조사되었으며, 사전, 사후를 평가하고 피드백하는 순환적인 방향으로 연구개발사업에 투자하고 있는 것을 알수 있음**
- 또한, 각 평가단계에서 관련 전문가의 평가를 통해 전문성있는 검토를 수행하고 있으며, 연구개발사업이 산업과 연계될 수 있는 지원체계도 구축하고 있는 것으로 조사됨

제2절 국내 연구개발사업 평가 및 연구

1. KISTEP(한국과학기술기획평가원)

가. 『국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침』 (2024) 개요

□ 예비타당성조사 수행 세부지침의 필요성

- 재정사업에 해당되는 국가연구개발사업에 대한 예비타당성조사를 수행하기에 앞서 세부지침을 통해 타당성조사의 일관성과 제도적 객관성을 제고할 필요가 있음
- 연구개발사업은 사업의 실질적 규모를 사전에 결정하기 용이하지 않기 때문에 사업 대상에 따라 서로 다른 기대효과를 지니며, 연구비 배분에 대한 형평성의 문제가 존재함
- 모든 연구개발사업이 연구기반과 순수 R&D(연구개발활동)로 명확히 구분되지 않기 때문에 신규 사업을 검토하기 위한 조사 방법이 요구됨

나. 사업 개요 및 기초자료 분석

- ##### □ 본 분석과정에서는 개발하고자 하는 기술의 개념, 해당 분야에 대한 연구개발투자 추이 및 현황, 국내외 기술개발 및 정책 동향, 시장 동향 등이 기초자료로 제공되어야 함

□ 기술추세 분석

- 대형 연구개발투자를 필요로 하거나 야기하는 관련 분야의 동향·여건, 기술개발 추진 준비, 사업 목표의 정도, 기술개발 결과물을 활용하는 경제·사회적 상황 등과 같은 연구개발투자의 시사점을 동태적 관점에서 분석을 제시함

- 사업계획서가 제시한 분야와 사업기간을 기준으로 사업의 착수 및 기술개발·결과물의 활용 시점이 적절한지에 관한 조사를 수행함

□ 과학기술 수준 분석

- 투자 우선순위의 판단근거로 활용할 수 있는 기술적 우열에 대한 포괄적인 평가 결과를 제시함
- 국가 간 성장률 격차를 설명하는 기술격차이론에 근거하여, 과학기술 수준이 높은 경우 성공가능성을 우호적으로 평가하되, 과학기술 수준이 낮아 연구개발 이외 다양한 대안이 존재하는 경우에는 상대적으로 유보적 입장을 견지하도록 함

다. 과학기술적 타당성

□ 과학기술적 타당성 분석의 구성과 체계

- 과학기술적 타당성 분석은 개별 연구개발활동을 정의함으로써 과학기술 분야의 비정형성을 합리적 수준으로 통제하여 예산집행의 결과로써 예상되는 효과에 대한 논리적 인과관계를 제시
- 논리모형을 구성하여 쟁점사항을 도출하고 세부지침을 통해 제시되는 평가항목별 평가질문을 제시하여 편향적인 분석을 지양하고자 함

[그림 II-11] 과학기술적 타당성 분석 평가항목별 의미



출처 : KISTEP. (2024). 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침.

□ 문제/이슈 도출의 적절성

- 해당 연구개발사업을 기획한 배경을 설명하고 사업의 추진 타당성을 평가
- 국가적 차원에서 발생한 문제 및 이슈 가운데 평가를 통한 해결이 조속이 이루어져야 할 부분을 도출하고 이를 위해 정부 주도의 대형 연구개발사업 추진이 필요함이 제시되어야 하며 근거에 기반한 분석 및 진단이 요구됨

□ 사업목표의 적절성

- 해당 사업을 통해 특정 문제를 해결하고자 할 때 사업 수요가 사업목표에 결부되어 구체적으로 제시되었는지 검증함
- 목표의 구체성, 측정가능성, 달성가능성, 문제/이슈와의 연관성, 시간제약성을 바탕으로 목표의 적절성을 평가함

□ 세부활동 및 추진전략의 적절성

- 해당 사업의 추진을 통한 예산의 투입에 관한 성과관리와 연관됨
- 목표관리, 예산관리, 일정관리 등의 항목을 통해 전반적인 사업 내용의 구성이 비용 증가 및 일정 지연 문제를 최소화하면서 목표를 달성할 수 있도록 구성되었는지 기술개발로드맵의 형태로 제시

라. 정책적 타당성

□ 정책적 타당성 분석의 구성과 체계

- 과학기술적 타당성 또는 경제적 타당성의 관점에서는 계량화의 한계 등으로 인해 고려되지 못하는 정성적인 요소들에 대한 분석이 이루어짐
- 상보적인 타당성 분석 체계의 구성을 위해 기본평가항목에 해당하는 ‘정책의 일관성 및 추진체제’와 ‘사업 추진상의 위험요인’ 외에도 기본평가항목으로는 평가될 수 없는 항목들을 조사대상 사업의 특수성을 반영한 ‘사업 특수평가항목’으로 추가하여 검토할 수 있도록 하였음

□ 정책의 일관성 및 추진체제

- 상위계획과의 부합성
 - 국가연구개발사업은 사업의 수행, 결과 활용, 파급효과의 범주가 국가적인 규모로 이루어지기 때문에 원활한 사업 추진을 위해 정부와 주관 부처 차원의 정책적 부합 및 부처 간의 정책적 합의가 요구됨
- 사업 추진체제 및 추진의지
 - 해당 사업이 타 사업들과의 차별성을 가지면서, 사업의 수행을 위한 거버넌스 구축, 법·제도의 준수 여부, 참여주체들의 상호 협조가 원활하게 달성되어 있는지에 대한 검토가 요구됨

□ 사업 추진상의 위험요인

- 재원조달 가능성
 - 원활한 사업 추진을 위해 재원을 부담하는 주체별로 재원조달 및 분담 방식이 적절히 제시되었는지에 대한 평가가 요구됨
- 법·제도적 위험요인
 - 해당 사업과 연관된 법·제도·규정과 국가간 조약 및 국제협약 등에 따라

사업 추진 시 발생할 수 있는 위험요인에 대한 대응책을 적절히 제안하고 있는지에 대한 검토가 요구됨

마. 경제적 타당성

□ 비용 추정

- 과거자료를 수집 및 분석하여 작성한 데이터베이스를 바탕으로 계량 모델 및 도구를 적용하여 미래의 비용을 예측하는 작업
 - 기능적 요구를 충족하는 예산 요건을 산출하여 현실적 관점에서 비용에 관한 의사결정을 수행하는 판단근거로 사용됨
- 비용분류체계의 구성
 - 연구개발부문 예비타당성조사에서 총사업비는 「국가연구개발사업 예비타당성조사 운용지침」 제14조에 근거해 제안된 사업기간 내 소요되는 모든 경비의 합계로 정의되며, 연구개발사업의 총사업비와 연구시설·장비구축사업의 총사업비로 구분됨
 - 총사업비와 사업기간 이후 소요되는 각종 운영비, 장비 재투자비, 장비 운영유지비, 인력양성비 등 숨은 비용을 모두 포함하는 개념을 총비용으로 정의함
- 비용 추정방법론
 - 연구개발비용, 연구시설 구축비용, 연구장비 구축비용, 연구관리비 및 기타비용으로 구분하여 각 부문별 적절한 방법론을 적용해 추정하게 됨

〈표 II-8〉 비용 추정방법론 구분

구분	특징
유사사례분석 (analogy)	<ul style="list-style-type: none"> 유사 항목의 과거 비용 데이터에 기반 항목별 주관적 비교 수행
통계분석 (statistical)	<ul style="list-style-type: none"> 선행 비용과 타 프로그램 변수 간 통계적 관계에 기반
세부분석 (detail)	<ul style="list-style-type: none"> 모든 업무 및 구성요소에 대한 사전 기능수준 분석 노동 집약적이며, 기민한 대응이 용이하지 않음
전문가의견 (expert opinion)	<ul style="list-style-type: none"> 전문가 개인의 판단·경험에 근거한 분석 노동 집약적이며, 논리적 방어에 불리함

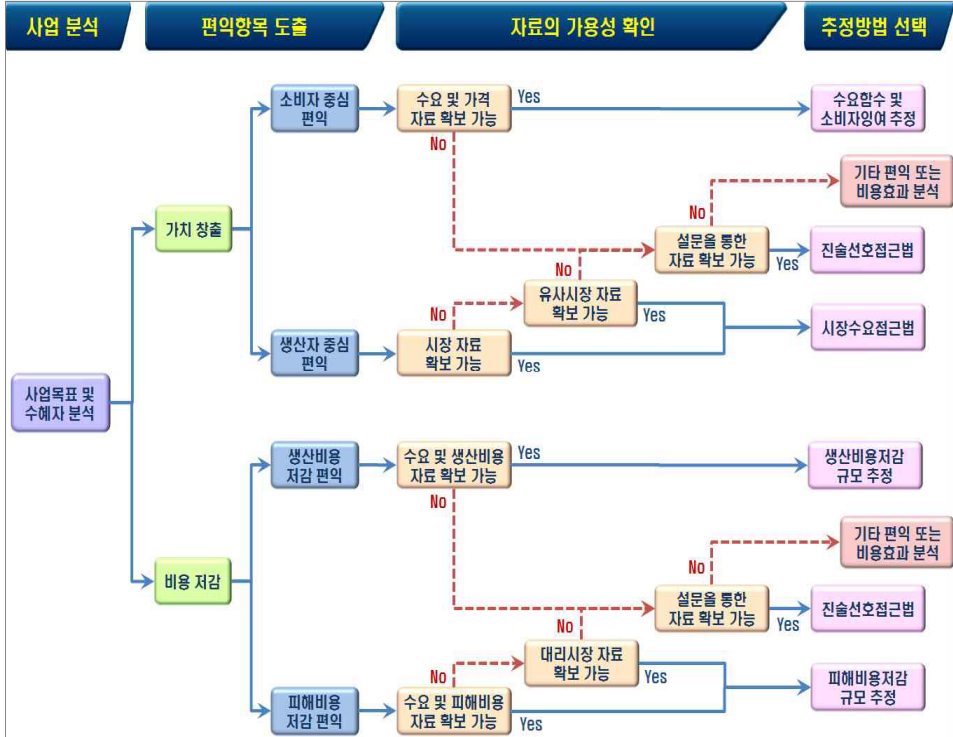
출처 : KISTEP. (2024). 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침.

□ 경제적 효과 추정

○ 편익 추정

- 예비타당성조사의 개별 사업 단위로 편익을 추정하여, 사업의 시행 유무 비교를 통해 예상되는 사회후생의 차이를 분석
- 연구개발사업의 수행을 통한 편익은 사업의 결과물 가운데 금액 단위로 도출 및 전환될 수 있는 경제적 편익과 해당 사업을 통해 새롭게 발전되는 기술 및 지식 성과인 과학기술적 편익으로 구분됨
- 편익의 항목·범위를 모두 세분화하여 추정해 합산하는 상향식(bottom-up) 접근과 전체적 관점에서 분석하는 하향식(top-down) 접근이 존재하며, 사업의 특성과 자료의 한계를 고려해 최선의 방법을 택해야 함

[그림 II-12] 연구개발부문 예비타당성조사의 편익 추정방법 선택과정



출처 : KISTEP. (2024). 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침.

○ 경제적 효과 추정

- 국가연구개발사업의 국민 경제적 효과와 더불어 투자적합성을 분석하며, 사업 유형에 따라 비용편익분석기법(Cost-Benefit Analysis) 또는 비용효과분석기법(Cost-Effectiveness Analysis)을 활용
- 정(positive)의 편익이자 소비자 후생을 향상시키고 사업의 산출물을 통해 새로운 시장 부가가치가 창출되어 소비자 또는 생산자에게 영향을 미치면서 발생하는 가치창출 편익은 소비자 잉여의 증가분, 미래 시장규모, 사업기여율, R&D 기여율, R&D 사업화성공률, 부가가치율 등으로 측정

- 부(negative)의 편익이자 사업에서 개발된 기술을 통해 특정 분야에서의 비용 소요가 감소되는 경우에 발생하는 비용저감 편익은 생산비용저감 편익, 피해비용저감 편익 등으로 측정

□ 경제성 분석

○ 경제성 분석의 체계

- 충분한 근거를 바탕으로 한 정부의 합리적 선택을 통해 대규모의 재정적 투입이 이루어질 수 있도록 해야 함
- 연구개발부문 사업의 편익 추정은 분야에 내재된 계량화의 어려움을 고려해야 함
- 「국가연구개발사업 예비타당성조사 운용지침」에 근거하여 경제적 타당성 분석 시 비용편익 분석에서는 현재가치로 환산한 비용 대비 편익의 비율이 1 이상일 때, 비용효과 분석에서는 비교 대안 대비 조사 대상 사업이 비용 대비 효과값이 크다면 경제성이 있는 적절한 사업으로 판단

○ 분석 및 결과 제시

- 비용편익 분석: 사업의 진행을 통한 총편익과 총비용을 현재가치로 환산하여 총편익의 가치를 총비용의 현재가치로 나눈 비용편익 비율(benefit-cost ratio, BCR)을 기본적 지표로 제시하되 순현재가치(net present value, NPV), 내부수익률(internal rate of return, IRR) 등을 함께 제시할 수 있음
- 비용효과 분석: 사업의 외부효과를 분석하기에 적합함

〈표 II-9〉 비용편익 분석과 비용효과 분석의 비교

구분	비용편익 분석	비용효과 분석
특성	<ul style="list-style-type: none"> 화폐단위로 측정하여 더 넓은 대상에 대한 명확한 비교 가능 사업의 목적이 추구할만한 가치를 가지는지 결정 	<ul style="list-style-type: none"> 화폐단위로 측정할 수 없는 문제를 다루어 더 폭넓고 쉽게 적용 동일한 목적에 대한 가장 효율적 대안 탐색
장점	<ul style="list-style-type: none"> 비교가능한 대안의 폭이 넓음 경제적 효율성 등과 같이 의사결정에 필요한 정보를 풍부하게 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 대안들이 갖는 상대적인 편익발생 지수 제시 가능 비효율적인 대안 제거 외부효과 및 무형적 가치의 분석 용이
단점	<ul style="list-style-type: none"> 계량화가 어렵거나 주관적인 경우가 존재함 	<ul style="list-style-type: none"> 비교가능한 대안의 폭이 좁음 최적 편익수준에서의 의사결정 문제는 해결이 용이하지 않음

출처 : KISTEP. (2024). 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침.

- 사회적 할인율: 미래의 편익과 비용을 현재가치로 환산하기 위해 적용하는 할인율(discount rate)은 시간에 대한 선호 및 투자가치를 반영하며, 「국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 총괄지침」이 제시하는 사회적 할인율을 적용함
- 민감도 분석: 불확실성이 존재하는 상황에서 사전에 고려하기 어려운 변동 사항이 사업에 미치게 될 영향에 대해 분석하며, 결과에 영향을 미치게 되는 변수가 일정량만큼 변화되었을 때 경제성이 어떻게 변화하는지 파악

2. STEPI(과학기술정책연구원)

가. 『기술비지정형 R&D 사업의 예비타당성조사를 위한 수행 세부지침 보완 설명서』 개요

□ 기술비지정형 R&D 사업 예비타당성조사 수행 세부지침의 필요성

○ 기술비지정형 R&D 사업의 구분

- 「국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침」에 근거하여 사업 기획 단계에서 R&D 기술을 특정 대상으로 제시할 수 없으며 그 불가피성이 인정되는 사업
- 기술이나 R&D 지원 분야를 구체적으로 제시하지 않고 수행주체의 역량 및 혁신을 제고하기 위한 특성을 지님
- 자유공모 또는 품목지정 형식으로 추진되는 R&D사업을 의미함

○ 구체적인 고려사항의 제시

- 「국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침」은 현재 기술비지정형 R&D사업 고려사항에 대해 과학기술적 타당성 분석에 관한 개괄적인 부분을 제시
- 과학기술적 타당성 분석을 수행함에 있어 기술비지정형 R&D사업의 관점에서 추가적으로 이루어져야 할 부분에 대한 보완이 필요함

나. 과학기술적 타당성

□ 문제/이슈 도출의 적절성

○ 문제/이슈 식별 과정 및 결과의 적절성

- 기술비지정형 R&D사업 특성을 고려하여 해결가능한 구체적인 문제/이슈의 도출여부, R&D사업 수준에서 해결 가능한 문제/이슈를 구체적으로 제공하였는지 검토가 필요

- 식별된 문제/이슈 해결을 위해 적절한 지원대상을 선정여부, 본 사업을 통해 자금을 지원받는 주체가 앞서 정의된 문제/이슈와의 연관성을 가지고 이를 해결할 수 있는지 검토가 필요

○ 과학기술기반 문제/이슈 해결의 중요성 및 필요성 검토가 필요

□ 사업 목표의 적절성

○ 사업목표와 문제/이슈와의 연관성

- 사업목표를 달성하면 문제/이슈가 얼마나 해소되는지, 명확하게 정의된 사업목표와 문제/이슈 간의 연관성을 검토수행

○ 사업목표 설정의 적절성

- 사업목표는 기술비지정형 R&D사업이 달성하고자 하는 효과를 구체적으로 제시, 혁신역량의 강화 또는 문제/이슈의 해결이라는 본 사업의 효과가 구체적으로 제시되었는지 검토수행

○ 사업 성과지표의 적절성

- 사업기간 내 사업목표 달성을 측정할 수 있는 성과지표를 제시, 명확한 근거를 지닌 성과지표를 설정하여 달성 여부를 판단할 수 있는지 검토수행

○ 수혜자 표적화의 적절성

- 사업 지원대상과 수혜자가 다른 경우, 사업성과에 대한 수혜자를 파악하였는지 제시, 자금을 받는 주체와 사업 목표 달성을 통해 이익을 얻는 주체가 상이한 경우, 구체적으로 파악되었는지 검토수행

□ 세부활동 및 추진전략의 적절성

○ 세부활동과 사업목표의 연관성 검토수행

○ 세부활동 도출의 적절성

- 비R&D지원 전략을 포함하는 경우, 구체적 계획 여부, 멘토링, 컨설팅

등과 같은 비R&D지원 세부활동이 포함된 경우, 전문성이 확보되었는지에 대한 근거를 제시하였는지 검토수행

- 세부활동별 성과지표의 적절성
- 세부활동의 기간 추정제시 및 선후관계의 적절성을 검토수행
- 추진전략의 적절성
 - 다수의 사업내역을 제시한 경우, 하나의 사업으로 추진해야 할 당위성을 제시하였지 여부, 다수의 내역 사업들로 구성된 대형 사업의 경우, 시너지 효과 및 전략, 사업간 성과 공유 및 연계 등에 관한 구체적 계획이 있는지 검토수행
 - 단계별 R&D로 추진되는 사업의 세부계획, 사업 전반에 걸친 시간적 계획을 단계별 목표와 함께 충분히 제시하였는지 검토수행

다. 정책적 타당성

□ 정책의 일관성 및 추진체제

- 상위계획과의 부합성/ 사업 추진체제 및 추진의지 검토

□ 사업 추진상의 위험요인

- 자원조달 가능성/ 법·제도적 위험요인 검토

라. 경제적 타당성

□ 「국가연구개발사업 예비타당성조사 운용지침」 및 「국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 총괄지침」에서 제시하는 사업 유형에 따른 경제적 타당성 분석 방법론 적용

- 사업 기획을 위한 단계시 R&D 특정 기술을 제시할 수 없는 기술비지정형 R&D사업의 특성으로 인해 대다수가 자유공모형식으로 추진

- 자유공모형식 기술비지정형 R&D사업 총사업비 결정의 주요 요소(과제 규모, 과제 기간, 과제 수요 산출 근거 및 논리)에 대한 검토 요구

□ 기술비지정형 R&D사업 비용 추정

○ 지원 대상 식별

- 사업 목적에 따라 지원 대상은 중소기업, 중견기업, 대학, 연구소 등으로 다원화
- 포괄적인 지원 대상 또는 사업 목적과 부합하지 않는 지원 대상은 지양해야 함

○ 과제 규모

- 지원 대상에 따라 과제 규모는 상이할 수 있음
- 연구 과제가 요구하는 비용의 추정·합산을 통해 과제 규모의 적절성 검토
- 최근 유사한 R&D사업의 데이터를 토대로 현재 대상 R&D사업의 비용을 유추하는 유사사례분석 방식 제안

○ 과제 기간

- 기술비지정형 R&D사업은 구체적인 세부 활동의 소요시간 검토가 용이하지 않음
- 사업의 목적, 내용, 지원 대상의 세부적 기준 등을 고려해 과제 기간의 적절성 검토

○ 과제 수

- 사업의 목적, 내용, 지원 대상의 세부적 기준 등을 고려해 과제 수의 적절성 검토
- 적절한 수요를 통해 제시된 지원과제가 충분한 수의 역량을 지닌 지원 대상들에게 공급되고 있는지에 대한 검토 필요

□ 기술비지정형 R&D사업 경제적 효과 추정

○ 설문조사법

- 시장수요접근법에 따라 연구개발사업 편익을 다음과 같이 추정함

$$\text{연구개발사업 편익} = \text{미래시장규모} \times \text{사업기여율} \\ \times \text{R\&D기여율} \times \text{R\&D사업화성공률} \times \text{부가가치율}$$

- 지원 대상이 기업인 기술비지정형 R&D사업들 가운데 설문조사를 이용하여 사업을 수행하는 대상의 매출상승분을 파악하고 편익을 추정하는 방식 존재(미래 시장규모 × 사업기여율을 대체)

$$\text{연구개발사업 편익} = \text{지원과제 개수} \\ \times \text{참여기업 매출액 대푯값(평균 또는 중위값)} \\ \times \text{매출증가효과(사업 지원의 효과)} \\ \times \text{R\&D기여율} \times \text{R\&D사업화성공률} \times \text{부가가치율}$$

- 설문조사를 활용하여 사업으로 인한 매출증가효과를 추정(예: “매출액이 기존의 추세보다 추가적으로 연평균 몇 %p 증가하는가?”)
- 매출증가효과를 %p로 적용하게 됨에 따라 기업 매출액의 절대적 규모를 고려하지 못할 수 있으며, 편익발생기간 동안 매출증가효과가 일정하다는 가정이 가지는 비현실성으로 인해 한계가 존재함

○ 비용-효과 분석

- 기술비지정형 R&D사업 가운데 도전·혁신형 R&D사업 또는 기반조성형 R&D사업들의 다수는 비용-효과 분석 결과를 경제적 효과로 제시
- 비용효과 비율(효과 한 단위 당 비용) 또는 효과비용 비율(비용 한 단위 당 효과) 등을 측정하여 대안 간 상대적 비교를 통해 경제적 타당성 분석
- 적절한 비교 대안을 선정하고 비교하기에 적합한 효과 항목이 제시되었는지 검토할 필요 존재

제3절 연구개발 및 교육 관련 연구

1. 연구개발의 사회적 편익 및 효과 관련 연구

- 연구개발(R&D)은 국가 경제 성장과 기술 혁신을 촉진하는 데 필수적인 역할을 수행하는 활동으로, 경제적, 사회적, 과학기술적 측면에서 다양한 편익이 발생할 수 있음
- 본 절에서는 연구개발과 관련된 편익과 파급효과와 관련된 국내외 연구를 종합적으로 조사하고 정리함
- 특히 Griliches, Mansfield, Hall 등 초기 연구들과 더불어 최근에 진행된 연구를 통해 연구개발의 다양한 경제적 효과를 검토하고, 단순히 경제적 가치 창출을 넘어서 과학기술적 기여와 사회적 파급효과를 포함하므로, 이러한 다각적인 측면의 기존 연구들을 고찰함

가. 비용-편익 분석 (Cost-Benefit Analysis, CBA)

- 비용-편익 분석은 연구개발 투자로 인한 경제적 및 사회적 편익을 정량적으로 평가하는 대표적인 방법론이며, Jones and Williams(1998)은 연구개발의 외부효과를 고려한 비용-편익 분석을 통해 연구개발 투자 수준의 최적화를 연구함
- 연구개발의 편익항목은 신규 일자리 창출, 생산성 향상, 소비자 잉여 증가, 기술 혁신 등이 포함되며, 해당 편익 항목들을 금전적 가치로 환산하여 정량화함
 - 예를 들어, 생산성 향상은 기업의 매출 증가로, 신규 일자리 창출은 임금 수준으로 환산함
- 이를 통해 연구개발의 경제적 가치를 계산하고, 투자에 소요되는 비용과 비교하여 순편익(Net Benefit)을 산출함

- Mishan(1976)은 비용-편익 분석에서 시간적 요소를 고려하는 것이 중요한 이유를 강조하며, 연구개발의 장기적인 사회적 가치를 평가할 때 이를 고려할 필요가 있다고 제시함
- 가장 중요한 식별된 편익들에 대해서 정량화하는 방법과 관련된 연구들을 정리하면 다음과 같음

1) 신규 일자리 창출

- Griliches, Z.(1998)는 연구개발 투자로 인해 창출되는 신규 일자리의 수를 파악하고, 해당 일자리에 대한 평균 임금 수준을 곱하여 금전적 가치를 산출하였음
 - 연구개발은 생산성 향상뿐만 아니라 새로운 고용 기회를 창출하여 경제성장도를 도모함
 - 특히, 연구개발 투자가 고부가가치 산업에서의 고용을 유도함으로써 전체 경제의 구조를 고도화시키는 효과를 가지며, 이는 중장기적인 경제성장에 기여함
- Moretti, E.(2010)는 연구개발이 지역 경제에 미치는 영향을 분석하였으며 일자리 창출 효과의 지역적 파급 효과(local multipliers)를 강조하고 있음
 - 연구개발 투자로 인해 고용 창출이 단순히 연구개발 분야에 국한되지 않고 관련 산업 및 서비스 분야로 확산되는 파급 효과를 보임
 - 이를 통해 연구개발이 특정 지역의 경제적 활력과 고용 수준을 개선하는데 기여함을 알 수 있으며 지역 경제의 성장 촉진에 중요한 역할을 담당함

2) 생산성 향상

- Hall, B. H., & Mairesse, J.(1995)은 연구개발 투자는 생산성 향상에 직접적인 영향을 미치며, 생산성 향상은 기업의 매출 증가와 비용 절감으로 연결된다고 분석함

- 연구개발 이전과 이후의 매출 변화량을 비교하여 생산성 향상의 금전적 가치를 정량화할 수 있음
- 연구개발은 기업의 효율성을 높이고 경쟁 우위를 확보하는 데 중요한 역할을 하여 이를 통해 지속적인 혁신을 가능하게 함
- Cincera, M., & Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2001)는 연구개발이 국가 간 기술 확산(International R&D Spillovers)에 미치는 영향을 분석함
 - 연구개발 투자가 생산성 향상에 미치는 간접적인 효과를 강조하고, 기술 확산은 한 국가의 연구개발 결과가 다른 국가의 생산성에 기여할 수 있는 중요한 경로로 여김
 - 연구개발 투자로 인해 전 세계적으로 생산성 향상이 이루어질 수 있음을 보여주어 연구개발이 국가적 및 국제적 차원에서 생산성을 향상시키는 방식을 설명하고 국제 협력의 중요성을 강조함

3) 소비자 잉여 증가

- Trajtenberg, M.(1990)는 연구개발을 통해 혁신적인 제품이 출시되거나 기존 제품의 품질이 개선될 경우 소비자 잉여가 증가한다고 분석함
 - 소비자가 지불할 의사가 있는 금액과 실제 지불한 금액의 차이를 계산하여 소비자 잉여의 증가량을 정량화함
 - 특히, 의료기기와 같은 혁신적인 제품의 경우, 소비자에게 제공되는 건강 혜택과 삶의 질 향상을 소비자 잉여로 정량화하여 연구개발의 경제적 가치를 평가할 수 있음
- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M.(2003)는 정보 기술의 발전이 소비자 잉여와 생산성에 미치는 영향을 분석함
 - 연구개발로 인한 신제품 도입이 소비자에게 가져다주는 혜택을 금전적으로 평가하는 방법을 제시함

- 또한, 정보 기술을 통한 생산성 증대와 소비자 편익의 향상은 연구개발이 경제 전체에 미치는 긍정적 영향을 보여주며, 이는 소비자 잉여를 정량화 하는데 중요한 요소로 작용하는 것으로 판단함

4) 기술 혁신 및 지적 재산권 창출

- Scherer, F. M., & Harhoff, D.(2000)는 연구개발을 통해 창출된 기술 혁신의 가치는 주로 기술 라이선스 수익이나 시장 가치 평가를 통해 측정된다고 분석함
 - 특허 인용 횟수는 해당 기술의 영향력을 평가하는 중요한 지표로 사용되며, 이는 해당 기술이 다른 연구개발 활동에 얼마나 기여하고 있는지를 나타냄
 - 또한, 기술 혁신의 파급 효과와 사회적 가치를 평가하는 데 중요한 역할을 수행함
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993)는 지식의 지리적 확산(knowledge spillovers)과 특허 인용을 통해 기술 혁신이 지역적 및 글로벌 차원에서 미치는 영향을 분석함
 - 연구개발 활동의 결과물이 특정 지역에 집중되거나 다른 지역으로 확산되는 경향을 분석함으로써, 지식의 확산이 경제 전반에 미치는 영향을 정량적으로 평가할 수 있고, 이를 통해 연구개발의 사회적 가치를 더욱 정확히 평가가 가능함

5) 환경적 편익

- Popp, D.(2002)는 연구개발을 통해 개발된 환경 친화적 기술은 오염물질 배출 감소와 관련된 환경 비용 절감 효과를 가져온다고 분석함
 - 예를 들어, 탄소 배출권 거래 시장에서의 단가와 배출 절감량을 곱하여 경제적 가치를 정량화할 수 있으며, 이러한 환경적 편익은 연구개발 투자로

인해 발생하는 긍정적인 외부효과를 나타내며, 환경 보호와 지속 가능한 성장을 위한 중요한 요소임

□ Newell, R. G., Jaffe, A. B., & Stavins, R. N.(1999)는 에너지 절약 기술의 발전과 혁신 유도 가설(Induced Innovation Hypothesis)을 통해 연구개발이 환경적 편익에 미치는 영향을 설명함

- 연구개발을 통해 에너지 효율성이 개선되면 에너지 사용에 따른 비용 절감과 함께 환경 오염을 줄이는 데 기여할 수 있음
- 이를 정량화하는 방법으로는 에너지 절약으로 인한 비용 절감 효과를 금전적으로 평가하는 방식이 있음

6) 사회적 편익 및 삶의 질 향상

□ Drummond, M. F., et al.(2005)는 연구개발의 사회적 편익을 평가하기 위해 품질 조정 생명년수(QALY)를 사용함

- QALY는 건강 관련 연구개발의 편익을 정량화하는 데 사용되며, 이를 통해 국민 삶의 질 향상을 평가함
- 예를 들어, 신약 개발을 통해 환자의 건강 상태가 개선되었을 때, 이를 QALY로 환산하여 경제적 가치를 측정할 수 있으며, 이는 연구개발이 국민의 삶의 질에 미치는 긍정적인 영향을 구체적으로 보여줌

□ Cutler, D. M., & McClellan, M. (2001)는 의료 기술의 발전이 삶의 질과 건강 결과에 미치는 영향을 분석함

- 연구개발로 인한 의료 기술 혁신이 국민의 삶의 질을 얼마나 개선시키는지 정량적으로 평가하는 방법을 제시하며, 특히 의료비 절감과 건강 개선 효과를 종합적으로 고려하여 연구개발의 사회적 편익을 평가할 수 있다고 분석함

7) 국가 경쟁력 향상

- ☐ Porter, M. E.(1990)는 연구개발은 국가 경쟁력을 높이는 중요한 역할을 하며, 이를 통해 수출 증가, 무역 수지 개선, 글로벌 시장 점유율 변화를 정량화할 수 있다고 분석함
 - 연구개발은 국가의 기술적 우위를 강화하고 글로벌 시장에서의 경쟁력을 높이는 데 기여하며 특히, 연구개발 투자는 산업 구조를 고도화하고, 고부가가치 산업의 성장을 촉진하여 국가 경제의 전반적인 경쟁력을 향상시킴
- ☐ Furman, J. L., Porter, M. E., & Stern, S.(2002)는 국가 혁신 역량의 결정 요인들을 분석하며, 연구개발이 국가 경쟁력에 미치는 영향을 설명함
 - 국제 특허 출원 건수와 같은 지표를 통해 국가의 기술적 우위를 정량화할 수 있으며, 연구개발 투자가 국가 혁신 시스템의 강화와 국제적 경쟁력 확보에 어떻게 기여하는지를 평가함

나. 사회적 회계 매트릭스 (Social Accounting Matrix, SAM)

- ☐ 사회적 회계 매트릭스(SAM)는 경제 내 연구개발 활동의 파급효과를 평가하고 분석하는 데 중요한 도구로, 다양한 경제 부문 간의 상호작용을 정량적으로 나타내는 매트릭스 형태의 데이터베이스임
- ☐ Pyatt and Round (1985)는 SAM을 사용하여 경제 전반의 상호작용을 체계적으로 파악하고, 연구개발이 다른 경제 부문에 미치는 영향을 평가하는 방법론을 제시함
- ☐ SAM은 다음과 같은 요소들로 구성됨
 - 생산 부문과 소비 부문 간의 상호작용
 - SAM은 경제 내 각 생산 부문이 생산한 산출물이 다른 부문에서 어떻게 사용되는지, 즉 중간재로 사용되는지 또는 최종 소비재로 사용되는지를 나타냄

- 이를 통해 연구개발 활동이 각 부문에 미치는 직접적인 영향과 중간재 수요 변화에 따른 간접적인 영향을 평가할 수 있음

○ 소득 분배와 지출 흐름

- SAM은 가계, 기업, 정부 등 경제 주체 간의 소득 분배와 지출의 흐름을 명확하게 나타냄
- 연구개발 활동이 고용을 창출하고, 고용된 노동자들에게 소득을 제공하며, 그 소득이 다시 소비로 이어지는 경제 순환 과정을 시각화할 수 있음

○ 경제적 순환과 외부효과

- SAM은 연구개발 활동으로부터 발생하는 외부효과를 평가하는 데 유용함
- 예를 들어, 연구개발이 특정 산업의 생산성을 높일 때, 그 효과가 다른 산업으로 전이되는 과정을 추적할 수 있음

□ SAM의 주요 장점은 경제 내 상호작용을 종합적으로 파악할 수 있다는 점이며, 이를 통해 연구개발이 경제 전반에 미치는 다차원적 영향을 분석하고, 정책 입안자들이 연구개발 투자의 파급효과를 이해하는 데 중요한 정보를 제공함

- Thorbecke (2000)는 SAM을 활용한 경제 분석이 경제적 복잡성을 체계적으로 이해하는 데 기여할 수 있음을 강조함

다. 이중차분법 (Difference-in-Differences, DiD)

□ 차액사례비교법(Difference-in-Differences, DiD)은 연구개발 투자의 효과를 평가하기 위해 자주 사용되는 준실험적 방법론으로, 정책 변화나 특정 개입이 결과 변수에 미치는 영향을 평가하는 데 유용함

- DiD는 개입이 이루어진 집단과 그렇지 않은 집단 간의 변화를 비교함으로써, 개입의 인과적 효과를 추정하는 방법임

- DiD의 핵심은 두 집단 간의 사전-사후 변화를 비교하여, 연구개발 개입이 미친 순수한 효과를 추정하는 것입니다.
- Blundell, Griffith, and Van Reenen(1999)은 영국의 기업 데이터를 활용하여 R&D 세금 공제가 기업의 혁신 성과에 미친 영향을 분석함
 - 이 연구에서는 정책 도입 전후의 변화를 처리 집단과 통제 집단 간에 비교하여, R&D 세금 공제가 기업의 연구개발 투자와 혁신 활동에 긍정적인 영향을 미쳤음을 확인할 수 있음

라. 특허 데이터 분석

- Trajtenberg(1990)의 연구는 특허 인용 빈도를 활용하여 연구개발(R&D)의 파급 효과를 정량적으로 측정하는 방법론을 제안한 매우 중요한 연구라 할 수 있음
 - 특허가 다른 연구나 개발 활동에 인용되는 빈도는 해당 특허가 기술 발전과 후속 연구에 얼마나 큰 영향을 미쳤는지를 반영하고, 이러한 접근을 통해 연구개발의 지식 확산 및 사회적 파급효과를 정량화하고 평가함
 - 특허 데이터 분석의 주요 목적은 연구개발의 기술적 기여도를 파악하는 것이며, 허 인용 빈도는 기술의 중요성과 파급력을 나타내는 지표로 사용되고, 이를 통해 연구개발 활동이 기술 혁신에 미친 영향을 실증적으로 평가할 수 있음
- Jaffe, Trajtenberg, and Henderson(1993)은 특허 인용 네트워크를 분석하여, 특정 기술이 다른 분야에 미친 영향을 평가하고, 연구개발의 파급효과를 보다 체계적으로 이해하는 방법을 제시함

마. 사회적 투자 수익률 (Social Return on Investment, SROI)

- 사회적 투자 수익률(SROI)은 연구개발이 사회에 미치는 경제적, 환경적, 사회적 영향을 종합적으로 평가하는 방법론임

□ Nicholls et al.(2009)은 SROI가 정량적 지표를 넘어 정성적 요소까지 평가함으로써 연구개발의 사회적 편익을 포괄적으로 측정할 수 있다고 설명함

□ SROI는 다음과 같은 단계로 구성됨

○ 목적 정의 및 이해관계자 식별

- SROI 평가의 첫 단계는 평가의 목적을 명확히 하고, 연구개발로 인해 영향을 받는 주요 이해관계자들을 식별하는 것이며, 이해관계자에는 기업, 정부, 지역사회, 환경 등이 포함될 수 있음

○ 투입 (Inputs) 식별

- 연구개발 프로젝트에 소요된 모든 자원, 즉 인적 자원, 재정적 투자, 물적 자원 등을 식별하며, 이는 연구개발 활동에 투입된 총 비용을 의미함

○ 산출물 (Outputs)과 결과 (Outcomes) 정의

- 산출물은 연구개발을 통해 생성된 구체적인 성과(예: 기술 개발, 특허 취득 등)를 의미하며, 결과는 이러한 산출물이 이해관계자에게 미친 영향을 나타냄
- 예를 들어, 새로운 기술 개발이 지역사회의 고용 창출로 이어졌다면, 이것이 결과에 해당함

○ 금전적 가치 할당

- SROI는 각 결과에 금전적 가치를 할당하여, 연구개발 활동이 창출한 사회적, 경제적 가치를 평가함
- 이 단계에서는 정량적 데이터뿐만 아니라 설문조사, 전문가 의견 등을 활용하여 정성적 요소도 금전적 가치로 환산함

○ SROI 비율 계산

- 최종적으로, 연구개발 활동에 대한 총 편익을 총 비용으로 나눈 SROI 비율을 계산하며, 이 비율이 1보다 크다면, 연구개발 활동이 사회적으로 긍정적인 가치를 창출했음을 의미함

- SROI의 장점은 연구개발의 다차원적인 영향을 포괄적으로 평가할 수 있다는 점으로 이는 단순한 재무적 수익을 넘어, 사회적 가치와 환경적 영향을 포함하여 연구개발의 전체적인 효과를 파악하는 데 유용하다고 할 수 있음
- Nicholls et al. (2009)**은 SROI가 공공 정책 결정에서 중요한 역할을 할 수 있음을 강조하며, 연구개발 투자에 대한 사회적 가치를 이해하는 데 있어 필수적인 도구라고 평가함

바. 소결

- 연구개발은 기업과 사회 전반에 걸쳐 다양한 편익을 제공하며, 그 효과는 경제적, 과학기술적, 사회적 측면에서 모두 중요한 의미를 가짐
- 초기 연구들은 R&D의 경제적 편익과 과학기술적 파급효과를 강조하였으며, 최근 연구들은 이를 확장하여 연구개발의 사회적 가치와 최적 투자 수준에 대한 논의를 진행해오고 있음
- 이러한 연구들은 연구개발이 단순한 기술 혁신을 넘어 경제 성장과 사회적 복지 향상에 기여한다는 점을 명확히 보여줌
- 따라서 지속적인 R&D 투자와 이를 지원하는 정책이 국가 경쟁력 강화와 지속 가능한 성장을 위해 필수적임을 시사한다고 할 수 있음
- 따라서, 연구개발의 외부효과와 지식 전파 효과를 최대화하기 위해 정부와 민간의 협력적인 투자 및 정책적 개입이 필요하며, 이를 통해 기술 혁신과 경제적 번영을 동시에 달성할 수 있을 것으로 예상됨

2. 교육의 사회적 편익 및 효과 관련 연구

- 교육을 통한 인력 양성은 개인의 경제적 성과뿐만 아니라, 사회 전체에 다양한 형태의 편익을 창출한다고 볼 수 있으며, 이러한 사회적 편익은 국가와 지역사회의 교육 정책 수립과 평가에 중요한 참고 자료가 될 수 있음
- 교육의 사회적 편익 및 효과에 대한 연구보고서에서는 교육이 창출하는 주요 사회적 편익에 대한 다양한 연구들을 정리하고, 이를 정량화할 수 있는 방안을 제시함
- 각 방안은 교육의 경제적, 사회적 가치를 수치로 환산하여 평가할 수 있는 방법론을 제공하며, 교육의 효과를 명확하게 측정하는 데 기여함

가. 추가 소득 증가

- 교육을 통해 인력이 얻는 추가소득은 교육의 경제적 편익 중 가장 직접적인 요소이며, 이는 개인의 평생 소득을 증가시키며, 사회 전체의 소득 분포와 경제 성장에도 영향을 미치게 됨
 - Heckman, J., & Kautz, T.(2012). "Hard evidence on soft skills."는 교육을 통해 얻은 소프트 스킬(예: 사회성, 자기 통제력 등)이 노동 시장에서 임금 증가와 고용 안정성에 기여하는 방식을 분석함
 - 연구 결과, 소프트 스킬이 고용 가능성을 높이고, 직업 만족도 및 생산성을 향상시켜 결과적으로 소득 증가에 기여한다는 점을 실증적으로 제시함
 - 특히, 연구는 고등 교육과 직업 교육뿐만 아니라 조기 교육에서도 소프트 스킬의 개발이 중요하다고 강조하며, 이는 직장 내 협업 능력과 문제 해결 능력을 향상시켜 고소득 직종으로의 진입을 가능하게 하는 것으로 판단함
 - Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A.(2004). "Returns to investment

in education: A further update."는 교육 투자에 따른 경제적 수익률을 국가별로 비교하며, 학위나 직업 교육을 받은 개인들이 일반적으로 더 높은 평생 소득을 얻는다는 점을 강조함

- 초등, 중등, 고등 교육 단계에 따라 수익률을 구분하여 제시하고, 각 단계에서 교육의 투자 수익률이 높은 국가와 낮은 국가 간의 차이를 분석함
- 이를 통해 교육이 국가 경제 성장에 미치는 영향의 중요성을 시사하고 있으며, 특히 개발도상국에서의 교육 투자 수익률이 더욱 두드러짐을 보여줌

○ Patrinos, H. A., & Psacharopoulos, G.(2018). "Returns to education in developing countries."는 개발도상국에서의 교육 수익률을 평가하며, 교육이 소득 불평등 해소와 경제적 성장에 미치는 긍정적인 영향을 강조함

- 기초 교육의 효과가 특히 크다는 점을 강조하며, 기초 교육이 경제적 성과에 미치는 중요한 기여를 실증적으로 분석함
- 또한, 교육이 높은 실업률을 극복하는 데 중요한 역할을 하며, 개발도상국에서 여성 교육의 경제적 편익이 특히 크다는 점을 제시함

○ Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A.(2018). "Returns to investment in education: a decennial review of the global literature."는 전 세계 교육 투자에 따른 사회적 수익률을 분석하였으며, 교육 단계별로 투자 대비 수익률이 높음을 확인함

- 최근의 데이터를 기반으로 각 국가별 교육 투자 수익률을 평가하여 교육이 사회적, 경제적 성과에 미치는 영향을 심도 있게 분석함

□ 추가 소득 증가에 대해 정량화하기 위해서는 교육 단계에 따라 임금 증가율을 분석하여 추가 소득을 측정하며, 평균 임금 상승률과 인플레이션을 반영하여 개인의 평생 소득 증가치를 계산함

나. 비용 절감 효과

□ 교육을 통해 사회적 비용(예: 사법 비용, 실업 급여)을 절감할 수 있으며 대표적인 예로는 재범 방지 교육을 통해 범죄율을 줄이면 사법 비용이 절감되고, 직업 교육을 통해 실업률이 낮아지면 실업 급여 지급액이 줄어들게 됨

○ Lochner, L., & Moretti, E.(2004). "The effect of education on crime: Evidence from prison inmates, arrests, and self-reports." 는 교육이 범죄율에 미치는 영향을 분석했으며, 교육 수준이 높은 사람일 수록 범죄에 연루될 가능성이 낮다는 결과를 도출함

- 교육을 받은 사람들의 범죄율 감소는 단순히 사법 비용을 줄이는 데 그치지 않고, 범죄 예방과 치안 유지에 드는 사회적 자원을 절약하는 효과가 있음

- 미국 내 데이터를 활용하여 교육 수준과 범죄율 간의 상관관계를 정밀하게 분석하였으며, 이를 통해 교육이 지역사회의 치안 안정화에 기여할 수 있음을 입증함

○ Belfield, C., & Levin, H. M.(2007). "The Price We Pay: Economic and Social Consequences of Inadequate Education."는 교육 부족이 초래하는 사회적 비용을 다루며, 충분한 교육이 사회적 비용을 절감하는데 기여할 수 있음을 강조함

- 특히 교육 부족으로 인한 실업, 범죄, 건강 악화 등의 문제는 사회 전체에 걸쳐 막대한 비용을 발생시키며, 이는 교육 투자에 비해 훨씬 큰 경제적 손실을 초래할 수 있다고 분석함

- 또한, 교육 투자가 사회적 안전망 구축 및 공공 서비스 비용 절감에 중요한 역할을 한다는 점을 입증하였음

○ Machin, S., & Vujic, S.(2012). "Education and crime: Evidence from Britain."는 영국에서 교육이 범죄율 감소에 미치는 영향을 실증적으로 분석함

- 교육 수준이 높을수록 범죄에 연루될 가능성이 낮아짐을 보여주었으며, 범죄와 교육 사이의 인과 관계를 밝히기 위해 세부적인 지역 데이터를 활용함
 - 또한, 교육 투자 확대가 범죄율 감소를 통해 지역사회에 긍정적인 경제적 효과를 가져올 수 있음을 강조함
- Lochner, L.(2020). "Education and Crime." In The Economics of Education.는 교육이 범죄율 감소에 미치는 영향을 분석하며, 교육 수준이 높을수록 범죄율이 낮아지는 경향을 확인함
- 교육을 통해 범죄 예방이 가능하며, 이는 사법 비용 절감 및 사회적 안정성 강화에 중요한 역할을 한다는 점을 강조함
- **교육에 따른 비용 절감 효과를 정량화하기 위해서는 범죄율 감소와 그로 인한 사법 시스템 비용 절감 효과를 분석하여 비용-편익 비율을 산출할 수 있음**

다. 사회적 자본 증가

- **교육을 통해 형성된 인적 자본은 개인의 사회적 네트워크와 참여도를 높여 사회적 자본을 증가시키고 이는 이는 커뮤니티 발전과 사회적 신뢰도 향상에도 기여함**
- Putnam, R. D.(2001). "Social capital: Measurement and consequences."는 사회적 자본의 개념과 이를 측정하는 방법을 다루며, 교육이 사회적 네트워크 형성에 기여하는 방식을 설명함
- 교육을 받은 사람들은 지역 사회에서의 자발적 활동에 참여할 가능성이 높으며, 이는 사회적 신뢰와 협력 수준을 높이는 데 기여한다고 제시함
 - 이러한 사회적 자본의 증가가 지역사회 내 문제 해결 능력을 향상시키고, 공동의 목표를 달성하는 데 중요한 역할을 한다고 분석함
- Coleman, J. S.(1988). "Social capital in the creation of human capital."는 인적 자본 창출에서 사회적 자본의 중요성을 강조함

- 교육을 통해 형성된 사회적 자본은 상호 신뢰를 바탕으로 한 네트워크를 구축하며, 이는 교육의 효과를 배가시키는 역할을 한다고 제시함
- 특히 가정과 학교에서의 사회적 상호작용이 학생들의 학업 성취도와 이후 경제적 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 점을 강조하고 있음

○ Durlauf, S. N.(2002). "On the empirics of social capital."는 사회적 자본의 측정과 교육이 사회적 자본 형성에 미치는 영향을 분석함

- 교육을 받은 사람들이 더 많은 사회적 네트워크를 형성하고, 지역사회의 신뢰도와 협력 수준이 향상된다는 점을 실증적으로 보여줌
- 또한, 사회적 자본이 경제적 성과뿐만 아니라 정치적 안정성과도 밀접하게 연관되어 있음을 설명함

□ 사회적 자본 증가를 정량화하기 위해서는 커뮤니티 참여도와 사회 네트워크 형성 수준을 측정하여 지역별 사회적 자본 수준과 경제적 성과 간 상관관계를 분석할 수 있음

라. 건강 증진 효과

□ 교육은 생활 습관 개선 및 건강 관리 역량을 향상시켜, 전체 사회의 건강 지표를 높이고 의료비 절감에 기여할 수 있음

○ Grossman, M.(2006). "Education and nonmarket outcomes."는 교육이 개인의 건강에 미치는 긍정적 영향을 분석하며, 교육을 통해 흡연, 비만, 운동 부족 등 건강에 해로운 생활 습관이 감소한다는 점을 강조함

- 교육을 받은 사람들이 건강 정보를 더 잘 이해하고, 건강에 유익한 결정을 내릴 가능성이 높다는 점에서, 이는 개인의 건강 지표 개선뿐만 아니라 사회 전체의 의료비 절감에도 기여할 수 있음

○ Cutler, D. M., & Lleras-Muney, A.(2006). "Education and health: Evaluating theories and evidence."는 교육이 건강에 미치는 영향을 다양한 이론과 실증적 데이터를 통해 분석함

- 교육 수준이 높을수록 건강에 대한 이해와 관리 능력이 뛰어나며, 이는 질병 예방과 건강 유지에 긍정적인 영향을 미치게 됨
- 교육을 통해 예방 가능한 질병의 발병률이 감소하며, 장기적으로 의료비 절감 효과가 있음을 강조하고 있음
- Cutler, D. M., & Lleras-Muney, A.(2016). "Education and Health: Insights from International Comparisons."는 교육 수준이 개인의 건강 상태에 미치는 영향을 국제 비교를 통해 분석함
 - 연구 결과, 교육이 건강 개선에 긍정적인 역할을 하며, 이는 전 세계적으로 동일한 패턴을 보이고 있음을 확인함
 - 이는 교육 투자 확대가 장기적으로 사회적 건강 지표를 향상시키는 데 중요한 기여를 할 수 있음을 시사함
- Fuchs, V. R.(1982). "Time preference and health: An exploratory study."는 교육 수준이 높은 사람들이 미래의 건강에 대한 투자를 더 중요하게 여기며, 이는 건강 행동에 직접적인 영향을 미친다는 점을 강조함
 - 교육이 개인의 시간 선호에 영향을 미쳐 더 건강한 생활 방식을 선택하게 하고, 이를 통해 전체 사회의 건강 수준을 향상시키는 데 기여한다고 설명함
- 건강증진 효과를 정량화하기 위해서는 교육 수준별 건강 상태 및 의료비 절감 효과를 통계적으로 분석하여, 건강 관련 사회적 편익을 금전적 가치로 산출할 수 있음

마. 범죄율 감소 효과

- 교육은 범죄 예방에 기여하며 이에 따라 사회적 치안 및 사법 비용을 절감할 수 있음
- Machin, S., Marie, O., & Vujić, S.(2011). "The crime reducing effect of education."는 교육 수준이 범죄율에 미치는 영향을 실증적으로 분석함

- 교육을 받은 사람들이 범죄에 연루될 가능성이 낮다는 사실을 입증하며, 이는 특히 청소년기에 교육의 중요성을 강조함
 - 교육의 확대가 장기적으로 범죄 예방에 효과적인 정책 도구가 될 수 있음을 시사하며, 범죄율 감소에 따른 사회적 비용 절감 효과를 정량적으로 분석함
- Lochner, L.(2010). "Education policy and crime."는 교육 정책이 범죄율에 미치는 영향을 분석하며, 교육이 범죄 예방에 중요한 역할을 한다는 점을 강조함
- 특히, 학업 중도 포기율을 줄이는 정책이 범죄율 감소에 큰 영향을 미친다는 것을 보여주며, 교육이 사회적 안전망 강화에 기여하는 메커니즘을 설명함
- Buonanno, P., & Leonida, L.(2009). "Non-market effects of education on crime: Evidence from Italian regions."는 이탈리아 지역을 대상으로 교육이 범죄 예방에 미치는 영향을 실증적으로 분석함
- 교육이 범죄율 감소에 미치는 긍정적인 영향을 입증하며, 특히 저소득층 지역에서 교육의 효과가 더 크다는 점을 강조하였으며, 이는 교육이 경제적 불평등을 완화하고, 사회적 안정성을 강화하는 데 중요한 역할을 한다는 점을 시사함
- **범죄율 감소 효과를 정량화하기 위해서는 범죄율 감소를 통해 절감된 치안 및 사법 비용을 분석하여, 범죄 예방을 통한 편익을 수치화할 수 있음**

바. 사회적 복지 비용 절감

- Moretti, E.(2004). "Estimating the social return to higher education: Evidence from longitudinal and repeated cross-sectional data."는 고등 교육이 사회 복지 비용 절감에 기여할 수 있음을 강조함

- 교육 투자로 인한 사회적 편익을 구체적으로 제시했습니다. 연구는 고등 교육을 받은 사람들이 더 나은 직업 기회를 얻고, 실업에 빠질 가능성이 낮아 복지 비용 절감 효과가 있음을 입증함
- Blanden, J., & Machin, S.(2004). "Educational inequality and the expansion of UK higher education."는 교육 불평등 해소와 고등 교육 확대가 사회 복지 비용 감소에 미치는 영향을 분석함
- 연구 결과, 고등 교육 기회 확대가 저소득층의 경제적 자립을 촉진하고, 복지 비용 절감에 기여함을 보여주었으며 특히, 교육 기회의 확대가 사회적 이동성을 높이는 데 중요한 역할을 한다고 강조함
- 사회적 복지비용 절감을 정량화하기 위해서는 교육 수준과 실업률 및 복지 수혜 비율 간의 상관관계를 분석하여 복지 비용 절감 효과를 수치화할 수 있음

사. 경제 생산성 향상

- 교육을 통해 인력이 향상되면 경제 전반의 생산성이 증가하며 이는 GDP 상승과 경제 성장에 기여할 수 있음
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L.(2008). "The role of cognitive skills in economic development."는 인지 능력 향상이 경제 성과에 미치는 영향을 분석함
- 교육을 통해 얻은 학습 능력이 국가 경제 성장에 중요한 기여 요소임을 제시하며, 국가별 인지 능력 점수와 경제 성장률 간의 상관관계를 제시함
- 특히, 수학적, 언어적 능력의 향상이 경제 생산성에 미치는 영향을 강조하며 교육이 노동 시장에서의 생산성 향상에 어떻게 기여하는지를 실증적으로 보여줌
- Barro, R. J., & Lee, J. W.(2013). "A new data set of educational attainment in the world, 1950-2010."는 전 세계의 교육 수준과 경제

성장 데이터를 분석하여, 교육이 경제 생산성 향상에 기여하는 주요 요인임을 입증함

- 고등 교육과 직업 교육이 장기적인 경제 성장에 미치는 영향을 분석하고 교육의 확대가 국가 경제 경쟁력 강화에 어떻게 기여하는지를 설명함

○ Vandenbussche, J., Aghion, P., & Meghir, C.(2006). "Growth, distance to frontier and composition of human capital."는 인적 자본의 구성과 경제 성장의 관계를 분석하고 고등 교육이 경제 성장에 미치는 장기적 기여를 강조함

- 경제 발전 수준에 따라 교육의 효과가 다르게 나타나며 경제 선진국과 개발도상국에서 교육의 효과가 어떻게 다른지를 비교 분석하여 제시함

○ Hanushek, E. A., & Woessmann, L.(2020). "The Economic Impacts of Learning Losses."는 학습 손실이 경제 성장에 미치는 영향을 분석함

- 학습 수준의 저하는 장기적으로 GDP 성장률에 부정적인 영향을 미치며, 이는 교육을 통한 경제 성장을 촉진하기 위해 학습 기회 유지의 중요성을 강조함

□ 경제 생산성 향상을 정량화하기 위해서는 교육 수준별 GDP 기여율을 측정하여 경제 성장에 대한 기여도를 통해 경제 생산성 향상 효과를 평가할 수 있음

아. 기회 비용 감소

□ 교육을 통해 숙련된 인력이 증가하면, 고용주가 채용이나 재교육에 드는 비용을 절감할 수 있으며, 이는 기업의 생산성과 경제적 효율성을 높이는 데 기여함

○ Becker, G. S.(1964). "Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education."는 인적 자본 이론은 교육이 기업의 고용 및 유지 비용에 미치는 영향을 분석함

- 교육을 통해 숙련된 인력을 양성하면 기업이 채용에 들어가는 시간과 비용을 줄일 수 있으며, 이는 기업의 생산성 증가로 이어진다고 볼 수 있으며, 인적 자본 투자가 기업의 경쟁 우위 확보에 중요한 요소임을 강조함
- Mincer, J.(1991). "Education and Unemployment."는 교육이 고용 안정성에 미치는 긍정적 영향을 분석하고, 기업의 재교육 및 채용 비용 절감 효과를 다루고 있음
- 교육을 받은 인력이 더 오랫동안 직업을 유지할 가능성이 높아 기업의 인적 자원 관리 비용을 줄이는 데 기여함을 실증적으로 보여줌
- Cohn, E., & Addison, J. T.(1998). "The economic returns to lifelong learning in OECD countries."는 평생 학습이 고용 안정성과 기업의 인적 자원 관리 비용 절감에 미치는 영향을 분석함
- 교육이 지속적으로 이루어질 때 기업의 재교육 비용이 감소하며, 이는 기업의 효율성을 높이는 데 중요한 역할을 한다고 결론을 도출함
- 특히, 성인 교육과 직업 재교육이 기업의 생산성 향상과 경제적 성과에 미치는 영향을 강조함
- 기회 비용 감소를 정량화하기 위해서는 교육과 고용 안정성 간의 상관관계를 분석하여 기업의 채용 및 재교육 비용 절감 효과를 산출하고, 이로 인한 기회 비용 절감 효과를 수치화할 수 있음

자. 소결

- 교육의 사회적 편익 및 효과에 대한 연구보고서에서는 교육을 통한 인력 양성의 사회적 편익을 정량화할 수 있는 다양한 방안을 제시하고, 이를 뒷받침하는 주요 연구를 구체적으로 설명함
- 대표적인 편익으로 교육을 통해 창출되는 추가 소득 증가, 비용 절감, 사회적 자본

증가, 건강 증진, 범죄율 감소, 사회 복지 비용 절감, 경제 생산성 향상, 기회 비용 감소 등임

- 각 연구에서는 해당 편익을 산정하기 위해 다양한 실증적 자료와 이론적 근거로 토대로 분석하였으며, 적용한 정량화 방안은 교육 정책 평가에 실질적인 기초 자료를 제공하고, 교육 투자에 대한 사회적 가치를 수치화하는 데 중요한 역할을 수행함



제Ⅲ장

현황분석

제1절 연구개발사업 유형 구분

제2절 타당성조사의 연구개발사업 유형별
적용 방법론

제3절 R&D 예타 편익분석 방법론과 비교

제1절 연구개발사업 유형 구분

1. 중앙투자심사

가. 연구개발사업

□ 2008년부터 2023년까지 중앙투자심사를 통과한 연구개발 사업의 수는 총 172건이고, 재심사, 재상정 등의 사업을 제외하면 146건임

○ 지자체별로 확인한 결과 경북이 22건으로 가장 많고, 다음으로 전남이 16건, 부산 15건 순으로 나타남

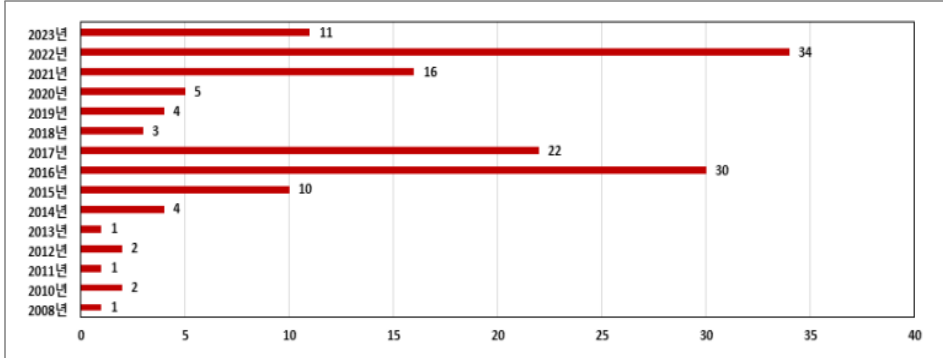
〈표 Ⅲ-1〉 지역별 연구개발관련 사업 중앙투자심사 통과 사업 수

서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
1	15	12	1	12	11	9	8	9	7	5	5	16	22	12	1	146

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

○ 연도별로는 2016년도에 30건이고, 이후 감소하다가 2021년 다시 증가하여, 2022년 34건, 2023년 11건임

[그림 III-1] 연도별 연구개발 관련 사업 중앙투자심사 통과 사업 수



출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

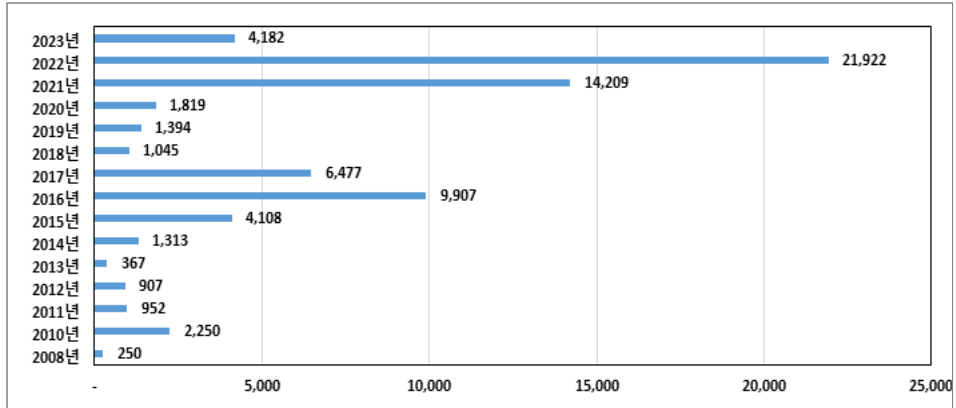
- 본 연구에서 조사된 146건의 사업에 계획된 사업비는 총 7조 1,102억원이며, 부산의 경우 사업수는 3번째로 많았으나 사업비를 가장 많이 투입하는 것으로 나타났다. 사업은 환경관련 연구가 대부분임

〈표 III-2〉 지역별 연구개발관련 사업비(억원)

서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	합계
367	9,807	7,445	2,726	6,920	4,312	3,076	3,264	71,102
강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	
5,095	4,140	1,892	2,345	5,078	7,836	6,359	440	

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

[그림 III-2] 연도별 연구개발 관련 사업 중앙투자심사 통과 사업의 사업비(억원)



출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-3〉 지역에 따른 연도별 연구개발관련 사업비(억원)

연도	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
2008												250					250
2010		1,950			300												2,250
2011														952			952
2012							907										907
2013							367										367
2014			593											720			1,313
2015		748	1,560		300			300				1,200					4,108
2016		1,201	984		987		584	488	203		893		2,370	725	1,472		9,907
2017		498	550		234	458	569	181		491			924	1,676	456	440	6,477
2018								410	300				335				1,045
2019								592					344	458			1,394
2020	367	416				315				426				295			1,819
2021					3,606	1,830		1,117	690	2,532	270	432	644		3,088		14,209
2022		4,052	3,758	2,726	301	1,314	341	416	3,492	391	729	463	461	2,392	1,086		21,922
2023		942			1,192	395	308	470						618	257		4,182
계	367	9,807	7,445	2,726	6,920	4312	3,076	3,734	5,095	4,531	1,892	2,345	5,078	7,836	6,359	440	71,102

나. 연구개발사업 유형

- ☐ 연구개발 관련 지방투자사업의 유형은 순수연구개발은 많지 않으면 대부분 단지조성, 기반구축, 장비구축, 연구센터 등의 시설물 건립을 함께 진행하고 있음
- 시설물 건립을 구분하여 제시하였지만, 대부분 단지조성을 또는 장비구축과 지원시설을 함께 마련하는 등 복합적으로 진행되는 사업이 대부분임
- ☐ 시설물 포함여부의 확인이 어려운 사업은 기술개발, 실증지원, 지자체-대학협력기반 지역혁신사업으로 분류할 수 있음

1) 시설물 건립이 포함된 경우

- ☐ 시설물 건축이 포함된 사업은 총 113건으로 기반구축, 지원센터, 장비구축, 연구센터, 기술개발의 내용을 포함한 사업 순으로 나타남

〈표 III-4〉 건축물 포함 연구개발 사업 수

기반구축	지원센터	장비구축	연구센터	기술개발	합계
48	30	20	14	1	113

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

- ☐ 113건의 사업을 위의 5가지 주요 구분으로 분류한 후, 각 사업별 중복되는 내용을 확인한 결과 기반구축사업은 111건으로 건축물을 포함한 사업은 대부분 기반구축 사업임
- 지원센터의 성격을 띄는 사업은 51건이고, 장비를 구축하고자 하는 사업은 47건, 연구개발 내용을 포함하는 사업은 28건, 기술을 개발하고자 하는 사업은 16건임

〈표 III-5〉 건축물 포함 사업 113개의 사업내용 분류

분류	기반구축	지원센터	장비구축	연구센터	기술개발
중복내용 수	111	51	47	28	16

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III -6〉 기반구축 사업(건축 포함)

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
베어링산업 기술개발 및 연구기반구축	300	부지면적 10,000㎡/ 연면적3,000㎡	2015 ~2019	○				○
중대형 선박 하이브리드 추진시스템 육상실증 기반조성	265	부지면적 : 7,371㎡/ 연면적2,331㎡ 하이브리드 시스템 실증 시험동 건축, 하이브리드 실증장비 구축 및 운영	2022 ~2025	○		○		
신선 농산물 풀필먼트 산지유통센터 구축 및 핵심기술개발	333	신선 농산물 풀필먼트 산지유통센터(APC) 구축 스마트APC를 위한 농산물 자동선별 및 포장관리 기술개발 5G기술을 활용한 APC내 운용환경 최적화 및 관 제 기술개발	2022 ~2026	○				○
북한강유역 산림 그린바이오 자원화 플랫폼 구축	279	부지면적 : 1,213㎡/ 연면적:3,750㎡ 지상2층/지하1층 북한강유역산림 그린바이오 플랫폼 센터구축, 시 생산 연구분석 장비구축(77종), 산림자원수거 장 비구축(7종) 등	2022 ~2026	○		○		
광주전남 반도체 공동연구소구축	442	부지 : 2,838㎡/ 연면적:5,230㎡(지상4층) 실험실, 연구실, 클린룸, 회의실, 사무실등	2023 ~2027	○			○	
미래형 전자기 고성능 및 고안전 부품 기술개발 및 기반구축	335	부지면면적 60,318㎡, 건축연면적 7,621㎡ 기술개발9과제, 기반구축3분야	2019 ~2023	○				○
광학융합부품소재 산업화 기반구축사업	238	센터, 장비 등 인프라 구축, 특수 영상 광학소재 개발 등 기술지원, 창업·교육 등 기업지원	2018 ~2022	○	○	○		
스마트 헬스케어 VR기반구축사업	220	스마트 헬스케어 VR 기반구축, 사업화 지원 등	2018 ~2022	○	○			

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
첨단기술사업화센터 구축사업	160	부지 5,000㎡/ 연면적7,500㎡ 첨단기술 사업화 및 기업지원시설 등	2017 ~2021	○	○			
수출형 기계부품가공 산업육성을 위한 기반구축사업	308	센터구축: 5,951㎡(지상2층, 지하1층) 장비구축: 오면가공기 등 15종 기업지원: 기계부품 가공설계 및 기술지원 등	2018 ~2022	○	○	○		
고집적 에너지 산업응용기술 R&D 구축	202	부지 500㎡/ 연면적2,000㎡ 지상4층 핵심장비 9종	2018 ~2022	○		○		
선박수리지원 시스템 구축 사업	252	부지면적 9,000㎡/ 연면적4,500㎡ 지상2층	2018 ~2022	○	○			
우주부품시험시설 구축	227	부지면적 5,940㎡/ 건축면적2,800㎡ 연면적4,408㎡ 시험센터구축(지하1, 지상2층)	2016 ~2018	○				
항공분야 극한 전자기환경 극복기술 시험평가 기반구축	229	부지면적 5,000㎡/ 건축면적1,200㎡ 연면적3,300㎡ (지하1, 지상2층)	2016 ~2020	○				
수출주력형 에너지강관산업 경쟁력 강화 기반구축	200	부지면적 7,610㎡/ 건축면적3,010㎡ 부식시험동(762㎡), 물성평가동(2,248㎡)	2017 ~2021	○				
한국생산기술연구원 제주지역본부 건립	440	본부설립 및 기술실용화 1식 부지면적15,700㎡/ 연면적 8,264㎡	2015 ~2022	○				
미래 신성장동력 CO2 고부가가치 사연화 플랫폼 구축사업	214	부지면적 8,245㎡/ 연면적2,806㎡	2017 ~2021	○				
태양광 재활용 연구센터 구축 기반조성사업	190	부지면적 15,935㎡/ 연면적3,306㎡	2016 ~2021	○				
자동차 주요 안전부품 평가 인증지원기반구축사업	181	부지면적 : 2,762 ㎡/ 연면적 : 2,310㎡ (지상1층)	2016 ~2020	○			○	

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	정비 구축	연구 센터	기술 개발
자기유도/공진형 무선전력 전송 산업기반 구축	193	부지 4,950㎡/ 연면적2,310㎡ (융합기술센터구축등)	2016 ~2020	○	○			
기능성 화학소재 클러스터 구축	602	부지 4,250㎡/ 건축1,856㎡	2015 ~2019	○				
전기구동 운송수단 실증환경 기반구축	367	평가기반시설 도심형 : 11,500㎡/ 실외환경 : 44,500㎡ 등	2015 ~2019	○				
원전부품 설비통합인증 기반구축	385	연면적 8,150㎡/ 장비구축33종	2014 ~2019	○		○		
레저선박 부품·기자재 고급화기술기반구축	200	부지면적 10천㎡/ 건축면적 3,082㎡ 시험·평가장비 13종	2017 ~2021	○		○		
한국전기연구원 광주지역조직 설립	320	부지 66,000㎡/ 연면적8,448㎡ (건물3동)	2015 ~2017	○				
조선해양 ICT 창의융합센터 건립사업	354	부지 4,591㎡/ 연면적11,898㎡	2016 ~2020	○				
경량 AI소재기반 융복합 부품 시생산 기반 구축	200	부지:8,250㎡/ 연구개발장비:26종	2016 ~2020	○		○		
자동차 사시 모듈화 전략부품 개발지원 기반구축	300	자동차 사시 전략부품 개발지원 혁신지원센터 구축(부지 4,000㎡), 장비구축, 기업지원 등	2016 ~2020	○	○	○		
중대형 이차전지 시험 인증평가기반 구축사업	180	중대형 이차전지 전용시험소 건축 부지9,900㎡/ 건축2,890㎡	2015 ~2018	○				
극한환경용 구조물 부식제어 기반구축사업	200	연면적 6,600㎡ 장비구축, 기술지원 등	2016 ~2021	○	○	○		
경기도보건환경연구원 신청사 건립 사업	488	부지면적 14,898㎡/연 면 적 12,729㎡ (지상4층/지하1층)	2016 ~2019	○				

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	정비 구축	연구 센터	기술 개발
해양플랜트 고급기술 연구기반구축	498	연면적 3,000㎡	2015 ~2020	○				
자동차 메카니즘부품 고도화 협력기술 개발기반구축	250	연면적 2,000㎡	2015 ~2018	○				
세계정상급 S연구소 유치	300	연구소 유치 및 운영 1식	2009 ~2018	○			○	
첨단의료유전체연구소 설립	432	부지면적11,664㎡/ 연면적7,300㎡ (지상3층/ 지하1층)	2015 ~2019	○				
재난대응 특수목적기계 종합기술개발	393	시험 및 연구동 2개동 구축	2015 ~2019	○			○	○
한국에너지기술연구원 울산분원 건립	477	연면적 13,300㎡ 지하1,지상3	2012 ~2016	○			○	
광주광역시 동구 수소도시조성사업	421	사업면적29.1k㎡/부지면적6,254㎡/연면적 5,610㎡ 수소연료전지, 수소추출기, 수소배관및열배관등	2024 ~2027	○		○		
디지털트윈 기반 스마트시티 랩 실증단지 조성	493	부지면적 : 16,528㎡/연면적:5,328㎡ (지상2층/지하1층) 스마트시티(EDC)랩조성, 디지털 트윈기반 테스트베드 구축, 스마트시티랩 인프라 구축 및 합운영 등	2022 ~2025	○				
강원대 캠퍼스혁신파크 도시첨단 산업단지 조성사업	690	부지면적 19,331㎡/도로신설 A=3,611㎡ 녹지조성 1개소 A=955㎡/건축신축(플랫폼혁신 센터)1동, 연면적 22,300㎡	2020 ~2023	○				
한양대에리카 캠퍼스 혁신파크 HUB동 건립사업	659	부지면적7,200㎡/연면적22,300㎡(지상18층/지 하2층) 창업, 예비창업, PostBI등	2021 ~2023	○	○			

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
한남대학교 캠퍼스 혁신파크선도사업	655	부지면적31,000㎡/연면적22,300㎡ 한남대학교혁신파크hub동건립사업(산업공간, 대학사용공간, 상가등)	2020 ~2023	○				
시흥 해양생태과학관 조성사업	314	부지면적: 5,000㎡/연면적:7,000㎡ (지하1층/지상2층)	2019 ~2022	○				
아쿠아팰랜드 조성사업	278	부지면적11,766㎡/건축면적3,805㎡(연면 적:11,213㎡)	2017 ~2020	○				
수산물식품산업거점단지 조성	150	사업부지 31,173㎡/건축면적4,900㎡/연면적 10,100㎡ 1층:전시홍보관,종합안내센터,판매점,휴게시설 2층:기능식품연구개발관,체험관 3층:디자인연구개발센터,체험관	2016 ~2020	○			○	
지능형기계 기반 메디컬 디바이스 융복합 실용화 사업 (구의생명특화단지고도화사업)	275	실용화 센터 구축(지하1층,지상8층) 부지면적2,148㎡/연면적8,910㎡	2017 ~2021	○				
평택시 수소도시 조성사업	470	수소배관 L=15km, 수소전용 연료전지 3대통합 운영센터,수소도시기술지원센터등	2023 ~2026	○	○			
경남 암모니아 연료추진시스템 선박 규제자유특구	300	거제시 일원 및 해상실증구역 총 14.075㎢ 암모니아-디젤연료공급시스템/암모니아-디젤혼 소엔진및배기가스처리시스템/암모니아연료활용실 증선건조및실증	2022 ~2026	○				

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-7〉 지원센터 사업(건축 포함)

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
차량용 반도체 종합지원센터 건립	399	부지면적 5,696㎡/ 연면적4,000㎡ 시험평가실, 고장분석실, 시판준비/보관실, 기업지원 센터, 사무실, 주차장 등(지상4층/지하1층)	2020 ~2026	○	○			
광주 시용복합지구 지식산업센터 건립	301	부지면적 5,000㎡/연면적11,200㎡(지상7층/지하 1층) 임주공간,컨퍼런스룸,편의시설,지원시설,주차장	2022 ~2025	○	○			
차세대 차량융합부품 기술개발 지원 사업	420	장비구축 60층/ 센터건립2,900㎡등	2014 ~2018	○	○	○		
자원순환형 셀룰로스 나노섬유소재 산업화센터	233	부지면적 3,000㎡/연면적2,500㎡(지상2층) 자원순환형셀룰로로나노섬유소재산업화센터 셀룰로스소재생산실/ 시험분석 및 평가실, 제품화 실증실, 소재 미분화실 등/ 기술지원 및 네트워크 운영, 해외네트워크운영	2022 ~2026	○	○			
그린바이오 벤처캠퍼스 조성	350	부지면적 13,051㎡/건축면적:5,700㎡(지상3층/지 하1층) 그린 바이오 벤처캠퍼스 구축, 스타트업 그라운드 (창업보육시설, 1개동)/ 힐링 그라운드(휴게공간)/ (장비도입)그린바이오연구및생산지원장비도입/(기 업지원)그린바이오벤처기업성장지원프로그램	2022 ~2025	○	○	○		
면역항체 치료소재 개발지원센터 구축	303	부지면적 : 2,522.48㎡ 가치사슬 기반 인프라 구축/면역항체치료 소재개발 지원센터건립(2,862㎡,지상3층),면역항체치료 소재 개발 장비구축 등 기타 C&BD지원(기술지원), 인력양성 등	2022 ~2024	○	○	○		

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
미중물 플러자 조성	339	연면적 8,782㎡(지상4층/지하1층) ICT 기술사업화거점, 체험관, 박물관, 교류·소통공간 등	2021 ~2024	○	○			
지역특화과수 지원센터 건립	260	부지면적 253,655㎡, 건축연면적: 13,880㎡ 종합연구동, 다목적교육장, 온실 및 하우스, 저장고 등(지상2층, 15동)	2021 ~2023	○	○			
자동차 튜닝산업 생태계 조성	270	부지면적 69,000㎡/ 튜닝지원센터조성3,000㎡ 주행시험장5,000㎡	2021 ~2025	○	○			
협업지능기반 로봇플러자 경쟁력 지원사업	367	부지 990㎡/연면적1,320㎡/지상2층 로봇플러자 사업공간(실증 테스트베드시설, 연구시설 등)	2022 ~2029	○	○		○	
에너지 절감형 스마트조명 플러자 기술개발 및 실증	416	부산테크노파크 과학기술진흥센터 9층 기술개발, 테스트베드, 리빙랩실증, 사업화, 표준화	2020 ~2025		○			○
로봇직업혁신센터 구축사업	295	부지:6,000㎡/ 연면적3,369㎡ 이상 교육동, 실습동/인력양성, 장비구축 (7개분야 총 61종 110대 내외) 등	2022 ~2024	○	○	○		
중소·중견기업 지원을 위한 초소형 전기차 개방형 공용플러자 기술개발	344	1. 기반구축 (건축) 공동활용지원센터 구축 연면적 : 3,300㎡ / 지상1층, 지하 1층 2. 연구개발* 총괄: 협의체 및 운영위원회 운영, 개방형 공용플러자 단계표준안 개발/1세부: 개방형 공용플러자 하부자체 설계/해석, 제작 등/2세부: 공용플러자 검증기술 개발 등 3. 장비구축: 개방형 공용 플러자 개발지원을 위한 장비 4종 구축	2019 ~2021	○	○	○		○

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
권역별 반도체공동연구소 지정·운영 사업	395	부지면적 : 1,904㎡/연면적:3,800㎡(지상4층) 반도체 공동연구 및 교육시설 구축	2023 ~2028	○	○		○	
반도체융합부품 실장기술 지원센터 구축	300	부지면적 4,152㎡/연면적 4,572㎡(지상3층, 지하 1층) 센터건립및장비도입(29종)	2018 ~2022	○	○	○		
AI·빅데이터 기반의료·바이오 첨단기기 연구제조센터 구축	257	연구제조센터 및 기업지원 공유시설, 장비구축(58 종) 등/ 연면적 : 1,725㎡	2023 ~2027	○	○	○		
오송첨단 임상시험 센터건립	301	부지 14,545㎡/연면적6,700㎡ 지상5층,지하1층 연구시험병실 60병상 규모	2016 ~2019	○	○			
중소형 고속선박 설계지원센터 구축	226	부지 11,500㎡/연면적7,360㎡, 고속예인 수조동 (지상2층,5,720㎡), 모형 제작동(지상1층,880㎡), 설계지원 동(지상1층,760㎡) 장비구축(고속선박 성능평가설비 및 계측장비 18종 등), 중소기업 기술지원(연구개발지원, 구조 및 유동 해석 등)	2018 ~2022	○	○	○		
국민안전로봇 프로젝트	671	부지면적 19,800㎡/ 건축면적 5,800㎡ 연구동(3층)/실내 실증 시험동(1층)/실외필드테스트장	2016 ~2022	○	○		○	
에어가전혁신 지원센터 구축	234	연면적1,800㎡(지상2)/장비구축 39종/기술개발 3 개과제 등	2017 ~2022	○	○	○		○
나노금형기반 맞춤형 융합제품 상용화 지원센터 구축	792	기술개발 7개과제 기반구축 (센터건축, 부지조성, 공동장비구축 등)	2016 ~2020	○	○	○		○

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
국가산채클러스터 조성 (영양연계거점지구)	171	산채생산 및 채취체험 시설1식, 산채체험 시설 1식	2016 ~2020	○	○			
정형외과용 생체이식 융합의료기기산업 지원센터 구축	250	연면적 1,653㎡/장비구축17종/연구개발5과제 등	2017 ~2021	○	○	○		
웨어러블 스마트 디바이스 사업화 지원센터 구축	161	사업화지원센터 2,263㎡	2016 ~2021	○	○			
산업용 고압 직류기기 성능 시험센터건립	380	부지133천㎡/건축 6,750㎡(지상3층,지하1층) 장비구축	2016 ~2019	○	○	○		
순천 뿌리기술 지원센터 건립	202	부지 9,9948㎡,건축4,000㎡(지상2층,지하1층) 장비구축	2016 ~2019	○	○	○		
첨단임상시험센터 건립사업	384	부지15,710㎡, 연면적 6,600㎡(지하1층,지상4층)	2016 ~2018	○	○			
첨단고무소재 상용화지원센터 건립	226	부지 8,824㎡, 건축 7,437㎡	2016 ~2019	○	○			
한국기초과학지원연구원 호남권본부건립	417	부지16,500㎡/연면적7,590㎡ 고령동물 생육시설 등	2016 ~2021	○	○			
창원국가산단 스마트혁신 지원센터구축사업	105	연면적 4,000㎡	2015 ~2018	○	○			

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-8〉 장비구축 사업(건축 포함)

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
가스터빈 소재·부품 품질평가 및 성능검증 플랫폼 개발	210	가스터빈 제조기술지원센터 부지면적8,795㎡/연면적1,932㎡(지상2층) 장비구축5층15대 기업지원, 연구개발, 네트워킹등	2022 ~2026	○	○	○		
수소연료전지자동차 부품 실용화및산업기반육성	713	R&D 18개 과제/센터구축:1개소/장비구축:14층	2017 ~2021	○		○		
인제 특수 목적형 자동차 튜닝클러스터조성	203	튜닝지원센터 건립(지상2층,연면적3,540㎡) 튜닝시험, 평가장비구축(총55층)	2016 ~2019	○	○	○		
첨단공구산업기술고도화 사업	600	부지3,300㎡/연면적4,450㎡/장비19층구축등	2016 ~2021	○		○		
원전부품·설비통합인증 기반구축	385	연면적 8,150㎡/장비구축33층	2014 ~2019	○		○		
탄소산업클러스터조성사업	644.6	탄소융복합 인프라 장비구축(장비7층) 탄소융복합 연구개발(11개과제) 기업지원 등 운영	2017 ~2021	○	○	○		
물없는 컬러산업 육성	550	·디지털 날염 및 초임계 유체 염색분야 핵심요소 기술개발 3개 과제 ·59,608,464,300,000 ·센터규모:부지1,799㎡/연면적1,617㎡(지하1 층, 지상2층) ·센터는 경제기반형 도시재생사업으로 건축예정	2017 ~2021	○		○		○
이차전지 소재부품 시험평가센터 구축	331	부지면적 20,000㎡/센터건축4,050㎡(지상2) 장비구축 5층 43대	2021 ~2023	○	○	○		
원전해체연구소 건립	3,223	·원전해체연구소 설립 부지면적137,954㎡/연면적22,500㎡	2020 ~2026	○		○	○	

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
		사무동, 연구동, 목업동, 실증분석동, 경비동 등 ·중수로해체기술원설립 부지면적19,000㎡/연면적8,300㎡ 사무연구동, 목업동, 실증시험동 등 ·장비구축 연구·목업, 방사화학, 실증시험장비구축 등 부지면적 2,000㎡ ·센터구축 연면적3,405㎡(지상4층/지하1층) ·장비구축 45종 ·사업운영(기업지원, 사업화지원) 부지면적 : 3,750㎡ ·테스트베드센터건립사무동(475㎡), 생산동(990㎡) ·장비15종 구축, 테스트베드운영 및 기술산업 화지원	2022 ~2024	○	○	○		
CNC, AI 접목 정밀공작기계 실증테스트베드구축	311			○	○	○		
반도체·이차전지부품용 인조흑연 테스트베드 구축	270		2022 ~2025	○	○	○		
새만금 자율운송 상용차 실증지원 인프라 조성	463	(1)상용차자율운송실증지원을위한연구시설및장 비구축-도로인프라(30km이상), 통합관제시 스템등연구시설및장비구축(4종) (2)상용차기반화물자율운송서비스분야데이터활 용기술개발및실증	2022 ~2026	○		○	○	○
특수목적 유무인드론 산업생태계 조성	290	부지면적 : 5,555㎡/연면적:3,300㎡(지상2층) 중·대형급유·무인드론 시험평가센터 건립, 특수 목적 유·무인드론전기체 환경시험장비구축	2022 ~2024	○		○		
반도체 소부장 요소기술 실증기반 테스트베드 구축	416	부지면적(2,500㎡), 구축면적(4,862㎡) ·1개동(지상 2층)	2022 ~2024	○		○		
해외 수소기반 대중교통 인프라기술개발	357	부지4,065㎡(시유지)/건축910㎡(신축, 지상2) ·수소인프라기술개발, 해외충전소구축 및 실증, 국내(대전)수소충전소 건물 및 유틸리티구축	2021 ~2025	○		○		○

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
전주-원주 수소시범도시 조성사업	432	·투브트레일러 6대, 수소충전기시험관 건립, 공공연료전지 실증, 공동주택 연료전지 실증, 이산화탄소포집설비, 메가수소 충전소 구축1식, 수소배관 1km, 도시가스 배관 0.5km ·수소도시 통합안전 운영센터구축 1개소 ·미니수소 타운조성 1식/수소도로 실증사업 1식	2020 ~2022	○	○	○		
친환경선박전환대응 미세먼지저감 성능평가 기반구축	330	·친환경선박 시험평가센터 구축 1,700㎡(지상 1층)/실험실, 준비실, 사무실, 연료저장고, 병각수저장탱크 등 ·친환경 선박시험평가 장비구축(8종) ·표준화방안 마련, 기업지원, 인력양성 등	2022 ~2025	○	○	○		
차세대 이차전지 상용화 지원센터 구축사업	341	·기반구축-안전성평가센터(640㎡), 제조·성능 평가실(625㎡), 고도분석실(112㎡), 장비(40종) ·기업지원(72건)/인력양성	2022 ~2025	○	○	○		
방산혁신클러스터사업	490	·드론분야 특화 로드맵 수립 및 지원생태계 구축 ·방산특화개발연구소구축·운영 ·특화연구·시험·실증 등 인프라지원 ·국방산업 연구적용기술 및 성과물 사업화 지원 ·지역중심 방위산업 일자리특화 사업추진 ·드론특화형 방산종합지원센터 조성 ·부지면적1,406㎡/연면적5,029㎡	2022 ~2026	○	○	○	○	
K-바이오 랩하브 구축	2726	부지면적 40,909㎡/연면적32,220㎡ 시설건축(3개동)/장비구축: 연구 및 특화장비 75종/전략별 프로그램 운영(능동형 프로그램, 실험적네트워킹 플랫폼)	2023 ~2031	○		○		

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-9〉 연구센터 사업(건축 포함)

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	정비 구축	연구 센터	기술 개발
울산과학연구단지 조성	430	융합과학기술연구소 건립 등	2009 ~2014	○			○	
혁신 디지털 의학원 구축	485	부지면적 4,550㎡/연면적10,000㎡(지상6층/지하1층) 연구개발센터, 연구실, 실험실, 회의실, 휴게실, 학생 체육시설 등	2023 ~2026	○			○	
바이오화학 실험화센터건립	367	부지 13,449㎡/건축면적10,000㎡	2010 ~2014	○			○	
고품질 준실시간 해양그리드 데이터서비스 체계 개발	304.3	해양그리드 데이터서비스 센터 설립 부지3,200㎡/연면적1,050㎡(지하1층/지상3층) 고품질 준실시간 해양그리드 데이터서비스체계개발	2023 ~2028	○			○	
전기이륜차 배터리 공유스테이션 기술개발 및 실증사업	439	(배터리 공유스테이션 플랫폼 구축 사업) 통합관제허브센터구축(부지면적4,200㎡ 연면적2,501㎡), 장비구입(배터리공유스테이션기 술개발및실증)	2022 ~2026	○		○	○	○
스마트양식 클러스터 조성	480	(테스트베드)부지면적15,496㎡/건축면적8,557.5 ㎡(지상2층) 연어산업화실증구역 I, II, 기술/연구 구역, 기업R&D구역등 (배후부지1)면적116,818㎡/(배후부지2)면적 66,300㎡ 진입도로, 상수도인입, 오수처리시설, 부지조성, 옹벽 설치등	2021 ~2024	○			○	○
수질연구소 청사 신축	146	부지면적 8,000㎡/연면적4,500㎡, 사무동(4,120 ㎡, 지상3층/지하1층), 연구동(380㎡, 지상1층)	2022 ~2025	○			○	

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	정비 구축	연구 센터	기술 개발
도시철도 회생전력 유류에너지를 이용한 도심형 수소모빌리티 확산인프라 기술개발	482	부지 : 5,000㎡/연면적:3,300㎡ 도심형수소생산테스트베드구축 - 도시철도연계수소전기차용인프라개발 - 철도부지내충전시설안전관리시스템개발 - 도시철도영역전력기반기술개발	2022 ~2025	○			○	○
태양광 기업공동 활용연구센터구축	477	부지9,840㎡/연면적7,650㎡(지하1,지상3) 태양광생산설비동,연구시설및주요설비구축	2020 ~2023	○		○	○	
세포마단백질 연구소 건립사업	458	부지면적7,512㎡/건축면적1,503㎡/연면적6,012㎡ (지하1층,지상3층)연구장비실험실,연구실,자료실	2019 ~2023	○			○	
기능성화확소재 클러스터구축	393	부지4,250㎡/건축1,856㎡(지상3층, 지하1층)	2015 ~2020	○			○	
차세대 조선에너지부품 3D프린팅제조공정 연구센터구축	230	연구센터 건립/장비구입,기업지원	2017 ~2021	○	○	○	○	
해양바이오메디컬 실증연구센터건립	314	부지면적 : 6,568㎡/연면적:7,216㎡(지하1층/지 상4층) 실험실,회의실,휴게실등	2023 ~2027	○			○	
친환경선박 시험평가 실증기술 개발	461	·전기추진시스템 육상 시험평가 기술 실증 연면적2,800㎡ 시험설비,평가시설,분석실,서버 실등 ·암모니아연료 선박적용을 위한 생산,안전활용 기 술개발 ·바이오 및 재생연료와 MFO혼유 기준개발 ·친환경 선박전주기혁신기술 개발사업 총괄관리	2022 ~2031	○			○	○

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-10〉 기술개발 사업(건축 포함)

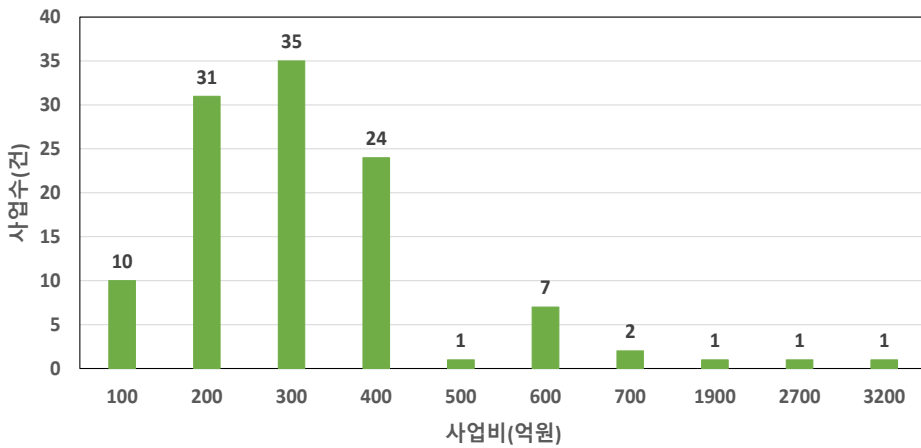
사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	연구 센터	기술 개발
중입자가속기 기술개발사업	1,950	부지면적 88,360㎡/연면적 2,800㎡	2010 ~2015					○

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

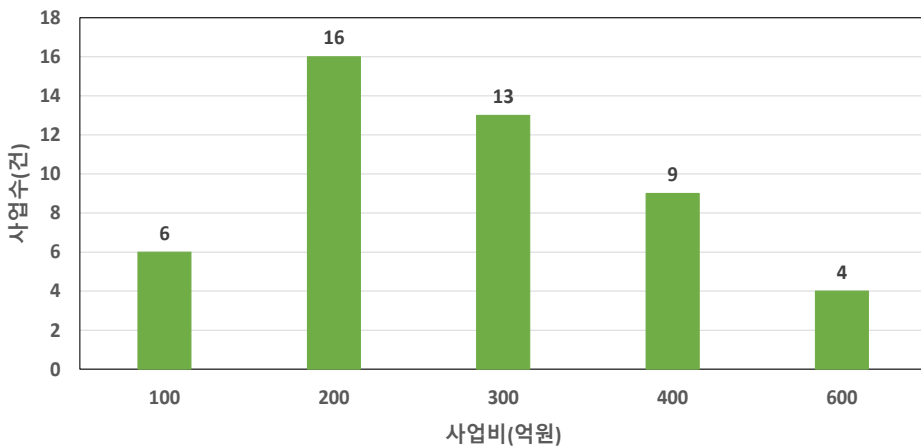
□ 건축물을 포함하는 사업의 약 90%가 사업비 500억원 미만으로 타당성조사 대상에 해당되지 않음

- 장비를 구축하는 사업의 경우 500억 이상 사업의 건수는 6건이지만, 금액은 3,223억원, 2,726억원으로 대규모 비용이 투입되는 사업이 있음

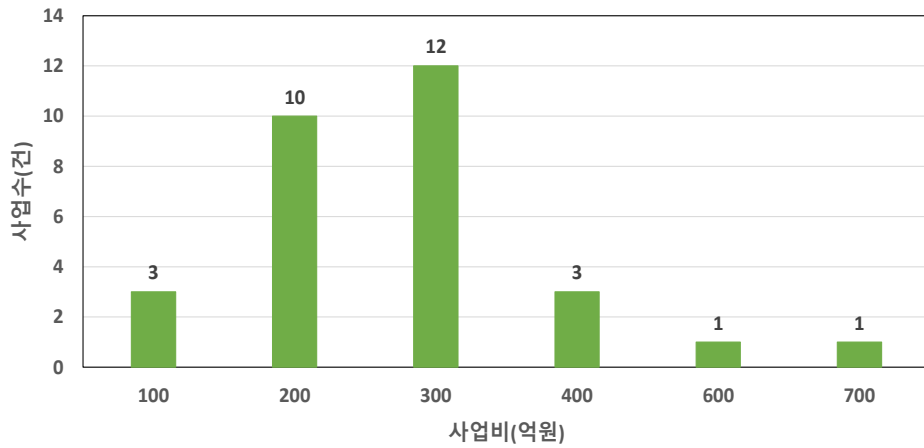
[그림 III-3] 건축물을 포함하는 사업의 사업비 분포



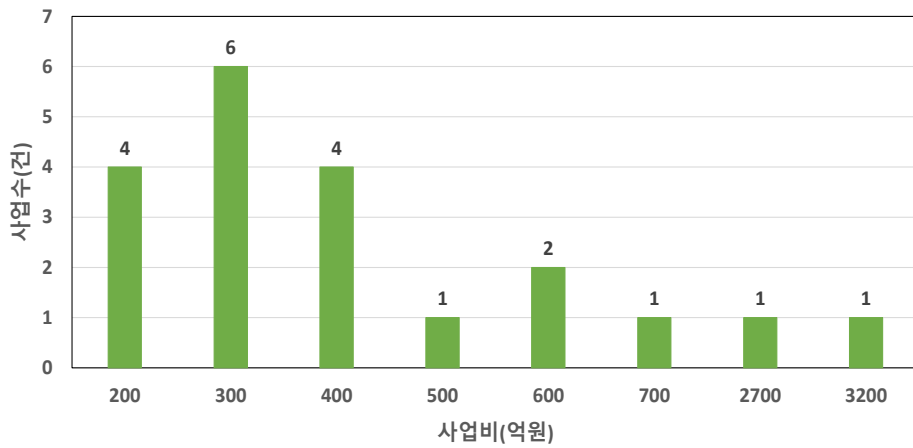
[그림 III-4] 건축물을 포함하는 기반구축 사업의 사업비 분포



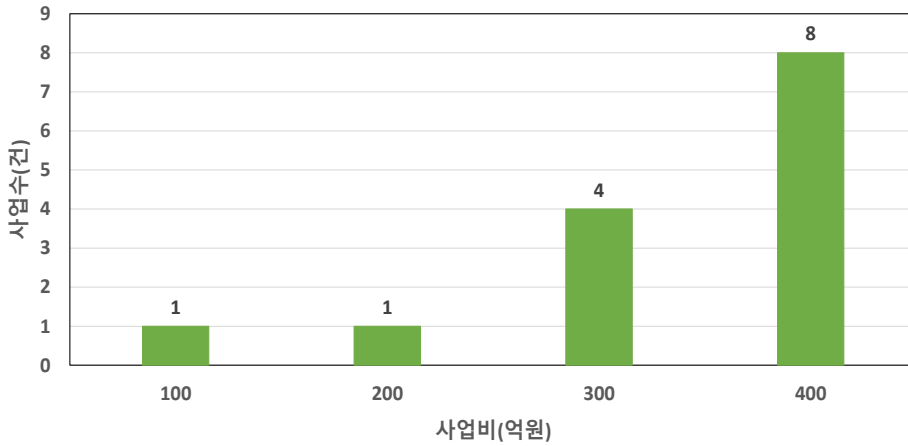
[그림 III-5] 건축물을 포함하는 지원센터 사업의 사업비 분포



[그림 III-6] 건축물을 포함하는 장비구축 사업의 사업비 분포



[그림 Ⅲ-7] 건축물을 포함하는 연구센터 사업의 사업비 분포



〈표 Ⅲ-11〉 사업 분류별 사업비

(억원)	기반구축	지원센터	장비구축	연구센터	기술개발	합계(건)
100	6	3		1		10
200	16	10	4	1		31
300	13	12	6	4		35
400	9	3	4	8		24
500			1			1
600	4	1	2			7
700		1	1			2
1,900					1	1
2,700			1			1
3,200			1			1
합계(건)	48	30	20	14	1	113

2) 시설물 건립이 포함되지 않은 경우

□ 중앙투자심사를 통과한 사업 중 사업량에 건축물을 포함하지 않은 사업의 수는 36건으로, 기술개발의 수가 16건으로 가장 많았고, 그 다음으로 실증지원, 인력양성(RIS사업), 지원센터, 기반구축 순으로 나타남

○ 사업량에 건축물이 포함되어 있지 않으나, 기술개발과 실증지원을 제외한 사업의 경우 연구소 구축 등 건축물이 포함되어 있을 수 있으나, 본 연구에 서는 건축물 구축의 비중이 낮은 사업이라 판단하여 분류함

〈표 III-12〉 건축물이 포함되지 않은 연구개발 사업 수

기반구축	지원센터	장비구축	기술개발	실증지원	인력양성	합계
4	3	2	14	5	5	33

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

□ 건축물이 포함되는 사업과 마찬가지로 33건의 사업을 위의 6가지 주요 구분으로 분류한 후, 각 사업별 중복되는 내용을 확인한 결과 실증지원사업이 20건, 기술개발이 17건임

〈표 III-13〉 건축물 포함 사업 113개의 사업내용 분류

분류	기반구축	지원센터	장비구축	기술개발	실증지원	인력양성
중복내용 수	12	6	13	17	20	5

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-14〉 기반구축 사업

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	기술 개발	실증 지원	인력 양성
지역 융복합 스포츠산업 기반 확충	318	기반구축/전략제품화지원/기업지원	2015- 2018	○	○			○	
위성양자 신소재의 양자물성 및 시간간 특성 연구	302	차세대 신소재/소자 기술개발의 플랫폼 및 인 프라 구축	2022~ 2027	○		○	○		
첨단센서소자 제조·신뢰성 지원 플랫폼 구축사업	341	-기반구축:인프라구축, 센서소자스마트팩구축 -소자제조플랫폼:다품종맞춤형스마트제조기술 -제조·신뢰성지원:차세대센서소자제조지원,센 서소자신뢰성지원	2022~2 028	○	○			○	
가스(LNG) 연료추진 조선 기자재지원기반구축사업	231	단위부품 평가 장비 30종 엔지니어링지원장비3종등	2016- 2020	○		○		○	

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-15〉 지원센터 사업

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	기술 개발	실증 지원	인력 양성
연구중심병원 육성 R&D 사업 : 5차 산업혁명 초개인화 H·I 미래기술 기반, 파트로 상생 플랫폼 구축	458	<ul style="list-style-type: none"> 기술 플랫폼(1, 2, 4세부과제) 구축 지원플랫폼(3, 5세부과제)구축 	2022~ 2025	○	○			○	
국가혁신클러스터 육성	329	<ul style="list-style-type: none"> 클러스터 특화산업 육성계획 수립 특화산업혁신주체간네트워크고도화및지역혁신 자원(혁신기업, 혁신인력)DB 구축 기업혁신성장사업화지원및투자유치 지역혁신인재양성&공급체계구축 	2023~ 2027		○			○	
부산형 국가혁신 클러스터구축(2기)	460	<ul style="list-style-type: none"> [R&D] 클러스터 특화기업 과제 [비R&D]인력양성,기업유치,사업지원등 	2023~ 2027		○			○	

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-16〉 장비구축 사업

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	기술 개발	실증 지원	인력 양성
빅데이터 기반 자동차 전장부품 신뢰성 기술 고도화 사업	450	<ul style="list-style-type: none"> 전장산업 빅데이터 플랫폼 구축 및 기업지원 · 광주 광산구 진곡산단중앙로 55 일원(한국 자동차연구원 내) · 데이터 서버 및 분석/평가 장비 구축 · 전장산업 DB구축 및 공동실험실 운영 	2021 ~2025			○	○	○	
파워반도체 연구플랫폼 구축	272	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터기반융합형전장부품기술개발 · 미래자동차 전장부품 및 상생형 전장부품 등 	2017 ~2023	○		○			

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-17〉 기술개발 사업

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	기술 개발	실증 지원	인력 양성
ICT기반의 의료용 3D 프린팅 응용SW플랫폼 및 서비스 기술개발	275	기술개발/통합플랫폼개발/로드맵수립	2014 ~2018				○		
고성능자동차용 초경량 고강성 차체-사시부품 기술 개발	300	기술개발 8과제/장비구축11종/기술지원등	2015 ~2019			○	○	○	
바이오 콤비나트 기술개발	807	Demo-plant 수준의 바이오콤비나트 통합공 정구축	2014 ~2024	○			○		
바이오플라스틱 원스톱 융합연정기술개발	467	바이오플라스틱 생산 기술개발	2015 ~2019				○		
스마트 클린 연속시스템 핵심부품기술개발	280	장비구축, 기업지원 등	2015 ~2018			○	○	○	
시멘트 산업 배출 CO2 활용 저탄소 연료화기술개발	391	공정열공급인프라구축, CO2포집 및 연계공정 활용기반구축, 합성가스전환 및 메탄올생산설 비구축	2021 ~2025	○			○	○	
안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증	308	40인승 350kW급 수소선박 설계/건조/실증, 디지털트윈개발, 연료전기반전기추진시스템개 발등	2022 ~2026				○	○	
연구중심병원 육성 R&D사업	381	플랫폼구축, 심뇌혈관 진단치료기술개발 등	2015 ~2023	○			○		

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	기술 개발	실증 지원	인력 양성
인쇄전자융합 기술개발	250	인쇄전자 R&D네트워크 및 기술개발 장비도입	2009 ~2013				○	○	
적외선 광학렌즈 기술개발 및 산업화지원사업	300	기술개발, 클린룸 및 장비구축	2011 ~2015			○	○	○	
첨단메디컬 섬유소재 기술개발	952	부지 8,094㎡/2대분03개사업	2011 ~2015				○		
충청북도 바이오헬스산업 지역혁신플랫폼	426	충북 바이오헬스산업 혁신을 위한 3대 핵심분야 중점 추진 제약바이오, 정밀의료-의료기기, 화장품 천연물과 연교육체계개편, 연구개발, 인력양성등	2020 ~2021	○	○		○		
퍼스널 모빌리티 플랫폼 핵심기술개발및실증	384	(핵심부품 개발) H/W, S/W 14종 개발 (PM4종별구동플랫폼개발)/(개방형실증운영체 계구축)/(피드백R&D)실증빅데이터수집/분석 을 통한PM구동플랫폼 성능 개선안 및 이동 서 비스 개선안 도출	2021 ~2025	○			○	○	
해양레저장비 및 안전기술개발	465	해양레저선박표준제조기술개발 수중레저안전지원로봇및통합운용시스템구축 레저용소형유인잠수정개발 HRI 평가체계및다이버안전장비개발 수중레저장비통합관리및시험평가활용체계구축	2022 ~2027	○			○	○	

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-18〉 실증지원 사업

사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	기술 개발	실증 지원	인력 양성
대전바이오메디컬규제자유 특구혁신사업	315	인체유래물은행공동운영실증, 체외진단기기위신 의료기술평가유예절차간소화실증	2020 ~2023					○	
강원국가혁신클러스터 육성	410	단계별 R&D프로젝트추진, 혁신플랫폼구축, 기 업지원사업추진	2018 ~2024					○	
그린자동차 부품실용화 및 실증지원	367	그린자동차 부품 및 실증 R&D	2016 ~2020				○	○	
센소리움 연구소 운영 (센서산업 지역거점 구축지원)	300	①센서소재인프라확충 -개발·시험·제작장비구매, 인프라구축, 포럼등 ②센서상용화프로젝트 ③미래센서프로젝트 ④센서산업사업화연구 ⑤지역협력센터실증	2022 ~2026			○		○	
암모니아 친환경에너지 규제자유특구	336	친환경 선박 및 이동형 액화암모니아 표준용기 실증 (3개실증사업) -암모니아기반연료전지하이브리드친환경선박 실증 -이동형액화암모니아표준용기실증 -이동형기반선박용암모니아연료변커링구축및 안전성실증	2022 ~2023					○	

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

〈표 III-19〉 RIS 사업

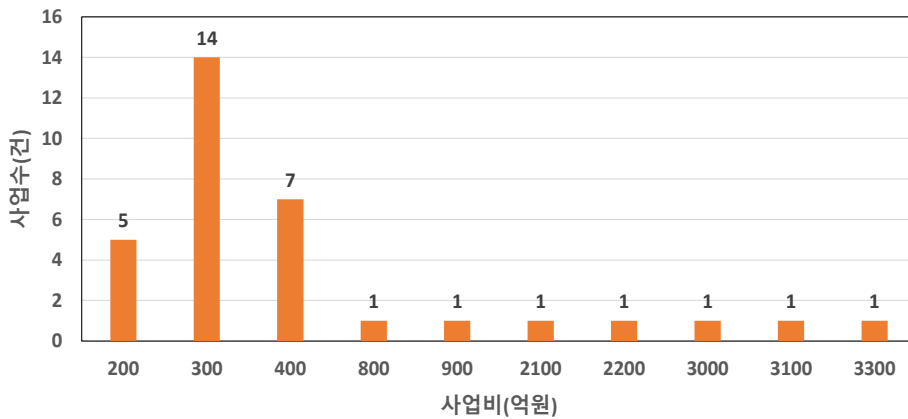
사업명	사업비 (억원)	사업량	사업 기간	기반 구축	지원 센터	장비 구축	기술 개발	실증 지원	인력 양성
지자체-대학 협력기반 강원지역 혁신사업	2,140	(총괄기관) 강원지역 혁신플랫폼 총괄운영센터 (핵심분야)정밀의료, 디지털헬스케어, 스마트수 소에너지 (사업내용)지역대학 교육체계 개편으로 혁신성 장 선순환 생태계 조성을 위한 지자체-대학- 기업의 협력 관계 강화	2022~ 2027			○			○
지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업	2,201	충북 바이오헬스산업 혁신을 위한 3대 핵심분야 중점추진/ 지역맞춤인력양성, 산업기술개발, 개방형 산학네트워크	2019- 2025			○			○
지자체-대학 협력기반 지역혁신사업	3,312	(총괄기관)대구경북지역 혁신플랫폼 총괄운영 센터 (핵심분야)전자정보기기경북대, 미래차전환부품 영남대 (사업내용)지역대학교육 체계개편으로 혁신성장 선순환 생태계 조성을 위한 지자체(대구-경 북)-대학-기업의 협력관계 강화	2022~ 2026			○			○
지자체-대학협력기반 지역혁신사업	3,156	광주광역시, 전라남도, 광주 전남 15개 대학 플랫폼 구축/에너지산업,미래형 운송기기 핵 심분야 연계 학사구조 개편,교육과정 개설,학 점·학위 공유 등 대학교육 혁신을 추진/인력양 성, R&D 등 기업지원 과제수행 등	2020- 2025			○			○
지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업	3,088	지역 주요산업별 핵심분야 사업단 구축(5개) 지역혁신 인재양성 3,200명(연간800명) 울산·경남USG공유 대학실립(1식) 기업 수요반영 교육프로그램 추진(134개기관 참여) 교수·학생 역량강화 과제추진(27개)	2020- 2025			○			○

출처: 중앙투자심사결과(2008~2023)

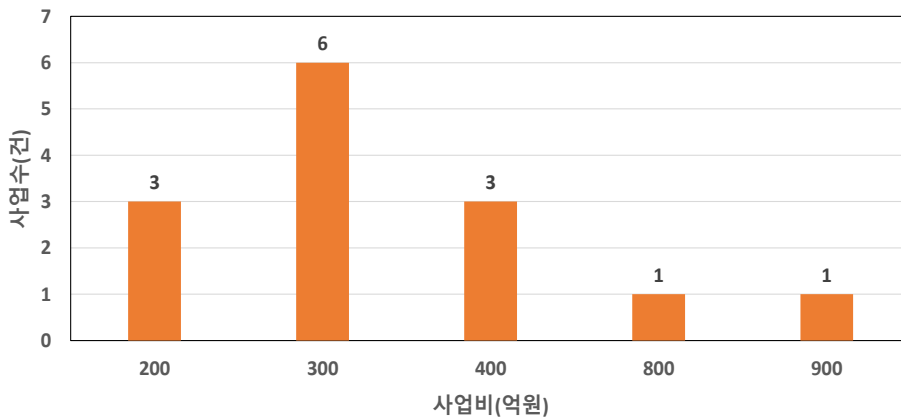
□ 건축물을 포함하지 않은 사업의 경우 약 21%가 사업비 500억원 이상으로 타당성 조사 대상에 해당됨

- 기반구축 사업의 경우 인프라와 플랫폼을 구축하는 사업으로 4건 모두 사업비는 400억원 미만임. 기술개발 사업의 경우 14건중 2건이 500억원 이상이고, 인력양성사업(RIS사업)의 경우 5건 모두 2,000억 이상의 사업으로 타당성조사 대상에 해당하는 사업임

[그림 III-8] 건축물을 포함하지 않은 사업의 사업비 분포



[그림 III-9] 건축물을 포함하지 않은 사업 중 기술개발 사업의 사업비 분포



〈표 III-20〉 사업 분류별 사업비

(억원)	기반구축	지원센터	장비구축	기술개발	실증지원	RIS	합계(건)
200	1		1	3			5
300	3	1		6	4		14
400		2	1	3	1		7
800				1			1
900				1			1
2,100						1	1
2,200						1	1
3,000						1	1
3,100						1	1
3,300						1	1
합계(건)	4	3	2	14	5	5	33

다. 소결

□ 2008년부터 2023년까지 중앙투자심사를 통과하여 진행된 연구개발 관련 사업의 수는 146건임

- 사업의 분류는 사업명과 사업량으로 판단하였기에 한계가 있을 수 있으나, 시설을 구축하는 사업과 시설이 포함되지 않은 연구 개발 또는 연구 지원을 목적으로 하는 사업으로 분류하여 분석을 수행하였음
- 이중 건축물이 포함된 사업의 수는 113건이고, 순수 연구개발관련 사업의 수는 33건으로 대부분 건축물이 포함된 사업이었고, 이중 기반 구축이 포함된 사업의 수가 111건으로 가장 많음
 - 건축물이 포함된 사업은 기반구축, 지원센터, 장비구축, 연구센터, 기술개발로 구분하였고, 이중 90%가 사업비 500억원 미만으로 타당성

조사 대상에 해당되지 않았고, 해당되는 사업 13건중 6건이 장비구축 사업으로 대규모의 비용이 투입되는 사업이 있음

- 건축물이 포함되지 않는 경우 기반구축, 지원센터, 장비구축, 기술개발, 실증지원, 인력양성으로 분류하여 분석하였고, 이중 사업비 500억 원이상으로 타당성조사 대상이 되는 사업은 7건으로, 기술개발 2건에 인력양성(RIS사업)이 5건임

- 지방자치단체에서 수행하는 연구개발 사업의 대부분은 순수연구를 목적으로 하는 것이 아니라, 연구를 위한 시설을 구축하는 데에 목적이 있고, 구축된 시설에서 타 연구를 지원하거나 장비를 구축하여 시험·인증을 하는 시설이 대부분임

2. 타당성조사

가. 사업유형분류 기준

- 지방재정투자사업 타당성조사(이하 타당성조사)는 대규모 투자사업의 타당성에 대한 조사를 통해 지방투자사업의 효율성을 제고함으로써 지방자치단체의 재무건전성을 확보케 하고자 수행함
- 타당성조사는 「지방재정법」 제37조의2에 따라 투자심사를 받기 전에 수행하며 투자심사의 의사결정을 지원하기 위하여 수행함
 - 지방재정투자사업 타당성조사는 동법 제37조 제1항, 제2항에 따라 총사업비 500억 이상의 신규사업을 대상으로 함
- 한국지방행정연구원 공공투자관리센터로 의뢰된 타당성조사 사업에 대하여 중앙투자심사 시 적용하고 있는 사업분류 기준을 고려하여 해당 유형을 다음과 같이 세분화하여 관리하고 있음

〈표 III-21〉 타당성조사 사업유형 분류 기준

대분류	중분류	소분류	비고
국토 및 지역개발	도시개발	도시개발	
		지역 및 도시(재생사업)	
	산업	산업단지, 지식산업센터	
	에너지 및 자원개발	수소, 풍력	
	주택	주택	
	복합	복합(소분류 표시)	중분류 2개 이상
수송 및 교통	도로	도로	
	도시철도	도시철도	
	주차 관련	주차장, 차고지	
	항만	항만	
문화 및 관광	공원 등	공원, 광장	
	관광	관광지, 정원, 수목원 등	
	문화예술	도서관, 문예회관, 전시관 등	
	체육	복합	도서관, 문예회관, 전시관 등의 소분류 2개 이상
		전문체육, 실내체육	
	컨벤션	컨벤션	
	복합	복합(소분류 표시)	중분류 2개 이상
사회복지	사회복지	사회복지	
농림수산업	농림, 수산, 축산	도매시장 등	
교육	교육	대학	1건
환경	환경	환경시설	1건
복합	복합	복합(소분류 표시)	대분류 2개 이상
일반행정	일반행정	청사	

주: 중점관리과제 사업유형 분류표

나. 사업유형별 의뢰현황

- 2015년부터 2023년도까지 약 700건의 타당성조사가 의뢰되었으며 앞서 세분화한 사업유형별로는 문화 및 관광 178건(25.4%), 국토 및 지역개발 176건(25.1%), 수송 및 교통 146건(20.9%) 순으로 나타남

〈표 Ⅲ-22〉 타당성조사 사업유형별 의뢰현황

사업유형	건수(건)	비율
국토 및 지역개발	176	25.1%
수송 및 교통	146	20.9%
문화 및 관광	178	25.4%
사회복지	27	3.9%
농림수산업	9	1.3%
교육	20	2.9%
환경	41	5.9%
복합	36	5.1%
일반행정	52	7.4%
기타	15	2.1%
총합계	700	100.0%

- 연도별로 의뢰된 타당성조사의 사업유형별 비중은 현재까지 의뢰된 현황과 동일한 패턴을 보이고 있음
- 즉, 문화 및 관광, 국토 및 지역개발, 수송 및 교통 분야가 차지하는 비율이 매우 높게 나타남
- 한편, R&D 및 교육 분야를 포함하고 사업유형인 교육, 사회복지, 농림수산업 등의 사업은 2017년 후반부터 의뢰되기 시작하였으며 이후 빈도가 증가하고 있음

〈표 III-23〉 연도별 타당성조사 사업유형별 의뢰현황

구분	국토 및 지역 개발	수송 및 교통	문화 및 관광	사회 복지	농림 수산업	교육	환경	복합	일반 행정	기타	총합 계
2015-1	2		1						1		4
2015-2	5	2							1		8
2015-3	3	2	1								6
2015-4	3	4	4						2	1	14
2015-수시							1				1
2016-1	4	4	1				3	2			14
2016-2	2	3	2					1			8
2016-3	8	1	2					1			12
2016-4	4	3	3				2		1		13
2016-수시	3		1								4
2017-1	6	5	7				1		2		21
2017-2	7	1	4			1	1	4	1	1	20
2017-3	5	6	2		1				1		15
2017-4	3	3	6						2		14
2017-수시		1									1
2018-1	5	11	4	2			4	1	3		30
2018-2	4	6	4				1	1		1	17
2018-3	8	5	5		2		3	5	4	1	33
2018-수시	1										1
2019-1	9	4	8	2			2	1	6		32
2019-2	7	9	5		1		3	3			28
2019-3	10	4	9	2	2	1		3	5	1	37
2019-수시	1	3	1								5
2020-1	7	5	13	1			1	2	3	1	33
2020-2	7	7	9	1		1	2	2	1	5	35
2020-3	17	6	13	5		1	1		6	1	50
2020-수시				2							2
2021-1	5	5	12	2		1		3	5		33
2021-2	7	1	6	1	1	1	1	2	2	1	23
2021-3	4			1		2	2		1		10
2021-4	9	5	4	2	1		1		3	1	26
2021-공동			1			1		1			3
2021-공동2			2								2
2021-수시						1					1
2022-			1								1
2022-1	1	7	9			1	1				19
2022-2	3	1	4		1	3	3	1	1		17
2022-3	1	1	2				1				5
2022-4	4	6	2	1		1	2				16
2022-수시		1	1	1							3
2023-1	4	5	8				3	1			21
2023-2		12	5			3			1		21
2023-3	3	4	4	1			2	2		1	17
2023-4	4	3	12	3		2					24
총합계	176	146	178	27	9	20	41	36	52	15	700

다. R&D 및 교육 사업현황 검토

- ☐ 지자체에서 추진하고 있는 R&D의 경우, 산업기술지원 등을 위한 산업단지조성이 주를 이루며 중투심 사업분류 기준에 따라 국토 및 지역개발에 포함되고 있음
 - 국토 및 지역개발 유형은 전체 의뢰된 타당성조사 건수의 약 25.0%를 차지하고 있으며 사업의 내용 및 특성이 R&D 형태를 띠고 있음을 시사함
 - 대표적인 예로 벤처기업, 방사선 의·과학, 바이오 산업, 지식정보타운 등이 있음
- ☐ 이 외에도 사회복지의 유형에 해당하며 해당 지자체의 대학과 협력, 글로벌 협력 등을 위한 산업단지 등을 개발하고자 하는 사업들이 증가하고 있음

〈표 III-24〉 R&D 관련 사업 의뢰 현황(예시)

사업유형	건수(건)
국토 및 지역개발	OO바이오허브 벤처동 건립사업
	OO 동남권 방사선 의·과학 일반산업단지 조성
	OO데이터센터 건립사업
	OO지식정보타운 첨단산업지원센터 건립
	OO R&D OOOO park 조성사업
사회복지	OO바이오허브 글로벌협력동 건립사업
	OO OO 회전익비행센터 설립사업
	OO OO 제2바이오 전문공공단지 조성사업
기타	OO 로봇드론지원센터 조성사업

- ☐ 다만, 대부분의 사업이 예비타당성조사 대상의 국가 R&D 사업들과 상이하며 특히, 지자체에서는 소프트웨어적 요소보다는 1차적으로는 R&D 사업을 지원할 수 있는 건축물을 건립하는 것을 목적으로 의뢰서 및 사업계획서 등을 작성함
 - 실제로 사업의 궁극적 목표 및 기대효과는 R&D 사업 지원을 통한 기술개발, 부가가치 창출 등을 포함한다고 볼 수 있음

□ 교육 부문은 2020년 이후부터 지자체에서 대학교와 협력을 맺거나 지원해주는 형태의 사업을 추진해오고 있음

- 특히, RIS 사업의 일환으로 지자체-대학 협력기반 지식혁신사업을 지자체 별로 지역특성을 고려하여 수행하고 있음

〈표 III-25〉 교육 부문 사업 의뢰 현황(예시)

사업유형	건수(건)
RIS	OO·OO·OO 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업
	OO·OO 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업
	OO 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업
	OO 본청 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업
	OO 본청 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업
교육	OO (가칭)에코스쿨(생태전환교육파트) 건립사업
	OOOO스쿨 OO캠퍼스 조성사업

제2절**타당성조사의 연구개발사업 유형별 적용 방법론****1. 도시개발 사업 사례****가. 「OO R&D Science Park」 타당성조사 사례****1) 사업개요**

- ☐ 본 사업은 낙후된 OO지역의 경제발전 거점 마련을 위하여 추진하는 사업으로 개발 잠재력이 높은 개발제한구역 토지에 첨단 R&D 클러스터 조성을 통한 지역발전과 일자리 확대를 통한 자족형 도시로 성장, 지역 균형발전 도모하고자 함

2) 사업내용

- ☐ 총사업비 : 2,955억원(공사비 374억원(12.6%), 용지비 2,243억원(75.9%), 용역비 52억원(1.8%), 부대비 23억원(0.8%), 예비비 263억원(8.9%))

☐ **사업기간**

- 건설기간 : 2024년 1월 ~ 2027년 12월(4년)

☐ **사업규모**

- 부지면적 : 352,600㎡
 - 주거용지 25,260㎡ (7.1%)
 - 업무시설용지 180,132㎡ (51.1%)
 - 기반시설용지 147,208㎡ (41.8%)

〈표 III-26〉 본 사업 토지이용계획

구분	면적(㎡)	비율(%)
합계	352,600	100.0
주거용지	25,260	7.1
공동주택용지(A1)	15,159	4.3
근린생활시설용지(B1-B4)	10,101	2.8
업무시설용지	180,132	51.1
R&D시설용지 (C1-C8)	164,113	46.6
R&D시설용지(C9)	16,019	4.5
기반시설용지	147,208	41.8
공원 및 녹지	70,391	20.0
도로	74,676	21.2
주차장	2,141	0.6

3) 사업의 타당성조사 방법론

□ 본 사업은 주거용지 7.1%, 업무시설용지(R&D시설용지) 51.1%, 기반시설용지 41.8%로 구성되어 있으며 본 사업의 수요 및 편익은 주거용지, 업무시설용지(R&D시설용지)를 대상으로 추정하는 것으로 함

○ 특구법상에서는 교육연구 및 사업화 시설구역과 산업육성구역에 지식산업센터의 건립이 가능한 특성을 가지고 있으나, 사업계획상 사업체계에 분양하는 구조로 지식산업 센터의 건립의 현실성은 낮을 것으로 판단함

○ 공동주택용지(주거시설에 대한 수요 및 편익), 근린생활시설용지(근린생활시설에 대한 수요 및 편익), R&D시설용지(대상업종 입주수요 및 부가가치 창출편익)으로 선정함

□ 업무시설용지의 편익은 통상의 방법론과 마찬가지로 부가가치 증가 편익을 추정함

4) 조사결과

□ 경제성 분석결과 B/C값은 경제적 타당성을 확보하지 못하는 것으로 분석됨

- 조사과정에서는 연구개발과 관련된 유치업종에 따른 면적당 부가가치 효과로 편익 산정을 수행하였음에 R&D사업에 대한 파급효과를 별도로 편익산정과정에서 포함하지 못한 한계점이 존재함

2. 산업단지 사례

가. 「OO OO 강소연구개발특구 전기기계융합 연구단지 조성사업」 타당성 조사 사례

1) 사업개요

- 본 사업은 OO 강소연구개발특구 배후공간으로 기술핵심기관인 OO연구원과 연계되는 전기·기계융합연구단지 조성을 계획함
 - 본 사업은 기술을 고도화 할 수 있는 전기·기계융합연구단지를 추가지정하여 실증연구, 연구소 기업 유치, 기술교류 및 과학문화 확산 등으로 창원 강소연구개발특구의 기능강화 및 연구소, 기업의 입주공간을 확보하고자 함
 - 강소연구개발특구를 통해 R&D의 거점을 마련하고, 산·학·연·관이 협력하여 지역의 기술사업화 생태계 조성을 견인하고자 함
 - OO 강소연구개발특구 지능형 전기·기계융합연구단지를 조성하여 지역의 둔화된 주력산업 및 제조업의 재도약과 4차 산업혁명을 선도하는 첨단산업도시로 변모를 도모하고자 함

2) 사업내용

- 총사업비 : 1,388.50억원(공사비 159.78억원, 보상비 909.78억원, 용역비 36.84억원, 부담금 및 기타 155억원, 예비비 126억원)

□ 사업기간

- 건설기간 : 2024년 01월 ~ 2025년 12월(2년)
- 운영기간 : 2026년 ~

□ 사업규모

- 사업면적 : 연구단지 부지조성 A=173,772m²
- 교육·연구 사업화 시설구역 : 무상임대
- 산업육성, 산업지원, 주거구역 : 분양(분양대상자 운영·관리)
- 기반시설용지(도로, 주차장, 공원, 녹지) : 창원시 운영·관리

〈표 III-27〉 본 사업 토지이용계획

구분	면적 (㎡)	비율 (%)	비고
합계	173,772	100.0	-
교육·연구 사업화 시설구역	22,816	13.1	-
산업육성구역	58,826	33.9	존치(공장) 2,474m ² : 미분양
산업지원구역	10,815	6.2	존치(카페) 1,865m ² : 미분양
주거구역	6,150	3.5	존치(자연취락지구 : OO지역일부) 3,474m ² : 미분양
기반시설용지	75,165	43.3	-
도로	28,900	16.6	존치 도로(주거구역 전면) 1,160m ²
주차장	3,259	1.9	존치(기존 주거구역 내 주차장) 651m ² : 미분양
공원	36,472	21.0	-
녹지	6,534	3.8	-

○ 유치업종 배치계획(안)

- 기술핵심기관인 OO연구원을 중심으로 연구소 및 기업으로 기술이전 및 사업화 지원이 용이하도록 상호연계를 고려한 공간배치를 계획함
- OO연구원을 중심으로 전기장비, 컴퓨터 프로그램, 전자부품, 기타기계업종을 주변으로 공간배치를 계획함
- 지자체는 본 사업지에 대하여 산업육성구역의 총 면적은 58,826㎡로 써, 업종별 분류는 다음과 같이 계획함

〈표 III-28〉 본 사업 업종별 면적 계획(안)

산업분류 항목명	유치기업수		면적		비고
	업체수	비율(%)	면적(㎡)	비율(%)	
합계	17	100.0	58,826	100.0	
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	3	17.6	9,072	15.4	
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	3	17.6	6,706	11.4	
전기장비 제조업	7	41.3	25,826	43.9	
기타 기계 및 장비 제조업	4	23.5	14,864	25.3	

3) 사업의 타당성조사 방법론

가) 기본전제

□ 본 사업은 강소연구개발특구 조성사업으로 「연구개발특구의 육성에 관한 특별법」(이하 “특구법”)에 따르며, 특구지정 후 고시 이후에는 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 국가산업단지·일반산업단지 및 도시첨단산업단지로 지정됨

○ 특구법상에서는 교육연구 및 사업화 시설구역과 산업육성구역에 지식산업센터의 건립이 가능한 특성을 가지고 있으나, 사업계획상 사업체계에 분양하는 구조로 지식산업 센터의 건립의 현실성은 낮을 것으로 판단함

- 따라서, 본 타당성 조사에서는 강소연구개발특구의 분석 방법론 관점에서 『산업단지 등 산업부문 타당성 조사를 위한 지침 연구』(한국지방행정연구원, 2015)를 따라 일반 산업단지조성사업 타당성조사 방법론을 적용함

나) 수요분석

- 기업 입주수요조사의 경우 설문지를 활용하여 업단지 입주를 희망하는 기업들의 입주수요라 할 수 있으며, 이는 지침에 따라 기업을 대상으로 한 설문조사를 통해 추정될 수 있음
 - 사업주체가 제시한 입주대상 업종 및 비중에 따라 조사표본을 설정하여 신규 투자 의사를 가지고 있는 기업체의 현황을 설문조사를 통해 파악하고 이를 통해 수요를 추정하는 방법임

다) 편익분석

- 본 사업의 내용은 크게 기업들의 입주하는 산업육성구역과 교육연구사업화 구역, 그리고 기타 지원시설 및 기반시설 구역 등으로 구성되어 있지만, 사업의 편익은 기업 활동에 의해 경제적 부가가치가 창출되는 영역에 대해서만 추정함
 - 산업육성구역은 실제 기업이 입주하여 경제적 부가가치를 창출하는 공간 이므로, 편익추정의 기본 대상임
 - 교육연구사업화 시설구역의 경우, 연구 및 교육기능이 부가되기는 하지만 궁극적으로는 기업활동에 따른 경제적 부가가치가 창출되는 공간이므로 산업단지의 편익이 발생하는 공간으로 간주함이 타당함
 - 본 분석에서는 OO연구원의 연구활동에 따른 경제적 부가가치를 통해 해당 공간의 편익을 추정하였음
 - OO연구원과 입주기업들 간의 협업의 경제적 효과를 추정하기 위해, 별도의 기업지원편익을 추정함

□ OO연구원의 경제적 부가가치는 OO연구원 본연의 연구업무에서 발생하는 편익과 산업단지 입주기업들과의 협업(기업지원효과)에 의한 편익으로 구성함

- OO연구원 연구활동의 경제적 편익을 단위면적 당 부가가치의 접근을 통해 추정함
- 연구기관과 기업의 협업활동은 기업의 비용절감, 산출량 증가, 매출 및 이익 증가 등 다양한 형태로 나타날 것이지만, 최종적으로는 경제적 부가가치 향상으로 제시될 것이므로 본 분석에서는 이를 본 사업의 편익으로 간주함
 - 기업지원 편익가치 원단위=협업업종의 단위면적당 부가가치액 × 사업화 성공률 × 연구개발활동의 기여율
- OO연구원의 경제적 부가가치액이 별도로 집계되지 않는 경우에는 매출액에 해당업종의 평균 부가가치율을 통해 부가가치액을 추정할 수 있음
 - OO연구원은 별도의 매출액이 존재하지 않으므로, 본 분석에서는 3년 평균 연구사업수익을 대체자료로 활용함
 - 부가가치액 추정을 위한 부가가치율은 기업경영분석 상의 연구개발업(M코드 업종)의 평균 부가가치율을 적용하였음
- 기업지원효과 편익추정상 업종별 단위면적당 부가가치액은 앞서 추정된 산업육성구역에서 적용한 부가가치액을 사용하되, 연구개발 협업의 이루어지는 면적의 가치추정을 위해 구성비를 보정함
 - 사업화 성공률은 OO연구원의 최근 실적자료를 참고하였으며, 연구개발 활동의 기여율은 『제3차 과학기술기본계획』에 제시된 「국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침(2020)」의 권고치인 35.4%를 적용함
- 주거구역은 사업추진 후에도 동일속성(주거지역)으로 존치될 계획이므로 별도의 편익을 추정하지 않음(이전편익에 해당)
 - 그 외의 지원시설 및 공공시설은 산업단지 편익발생을 위한 필수 보완 시설로 간주하여 별도의 편익을 추정하지 않음

4) 조사결과

□ OO OO 강소연구개발특구 전기기계융합연구단지 조성사업의 경제성 분석결과 B/C값은 경제적 타당성을 확보하지 못하는 것으로 분석됨

- 본 사업의 편익은 산업육성구역과 교육연구사업화 구역의 부가가치 창출 편익, 기술핵심기관(OO연구원)과 기업의 협업을 기업지원편익으로 추정함
- 존치되는 시설은 이전편익에 해당하고, 그 외의 지원시설 및 공공시설은 산업단지 편익발생을 위한 필수 보완시설로 간주하여 별도의 편익을 추정하지 않음
- 본 조사에서는 본 사업지구 내에서 발생하는 편익만을 산정하였으며, OO 연구원의 기술개발로 인한 전국 관련 산업의 파급효과는 포함하지 않음

□ 본 조사에서는 특구의 특성을 반영하기 위해 사업계획에 제시된 내용을 바탕으로 기술핵심기관(OO연구원)의 기업지원편익을 산정하였음에 한계점이 존재함

- 본 사업 추진시 기술핵심기관의 기업지원기능을 현재 제시된 사업계획보다 더 세부적(실행계획, 예산, 성과목표 등)으로 계획이 부재하다는 한계점이 존재하였음

나. 「OO OO 회전익 비행센터 설립사업」 타당성 조사 사례

1) 사업개요

- 본 사업은 공군훈련비행단의 공역통제에서 벗어난 지역에 자체 사용 가능한 기업만의 독립된 전용 시설 설립으로 회전익 비행체(수리온헬기, LAH 등) 양산에 대비한 시설을 확보하고, 미래 신성장동력 산업(무인기, PAV, UAM 등)을 개발·육성하여 글로벌 항공기업간 경쟁력 확보하기 위해 대규모 시설 투자를 확정함**

2) 사업내용

□ 총사업비 : 79,427백만원(공사비 794억원, 보상비 420억원, 용역비 10억원, 기타 53억원)

□ 사업기간

- 건설기간 : 2023년 5월 ~ 2024년 4월15)
- 운영기간 : 2024년 5월 ~ 2054년 4월(30년)

□ 사업량 및 규모

- 시설면적: 부지면적 135,725㎡, 연면적 7,772㎡, 건축면적 6,460㎡(사무동, 헬기동, 정문)
 - 시설별 연면적: 사무동 2,362㎡, 헬기동 5,250㎡, 정문 160㎡ (10m×16m, 1층, 보안 포함)
 - 정문(1층): 10m × 16m = 160㎡(보안 포함)
 - 주차장: 100m × 35m = 3,500㎡(130대 주차)
 - 활주로: 700m × 40m = 28,000㎡

3) 사업의 타당성조사 방법론

□ OO일반산업단지 확장(2021년~2022년, 민간시행사 조성) 후 OO시에서 부지를 매입하여 OOOO우주산업에 임대할 예정임

- 임대기간은 10년이나 1회 연장이 가능하므로 임대기간이 확정되지 않았으며, 임대만료 이후 OOOO우주산업이 해당부지를 매입하는 것으로 계획됨

□ 본 사업은 화전의 항공기 개발시험 수행을 위한 비행센터로서, 화전의 항공기를 직접적으로 제조하지는 않지만 화전의 항공기를 개발하는데 필수 시설로 볼 수 있음

- 다만, 조사에서는 항공기 제조를 위한 개발(비행)시험이 비행체 개발·양산에 필수적인 공정임을 고려하여 본 사업이 0000우주산업의 부가가치 창출에 기여하는 것으로 판단하였으며, 이에 따라 일반적인 제조업 기반 산업단지의 편익 산정 방법론을 활용하여 분석을 수행함

○ 편익산정방법 : 면적당 부가가치 × 산업단지면적 × 신규투자율 × 가동률

- 본 조사에서는 특정기업인 0000우주산업이 본 사업시설을 임대하는 특성을 반영하기 위하여 0000우주산업의 관련 통계를 기반으로 분석을 수행하였으며, 자료 수집의 한계 및 시설의 특성을 감안하여 아래와 같이 분석 조건을 가정하였음

□ 0000우주산업 매출액

- 0000우주산업의 최근 3년 매출액을 기반으로 분석을 수행
- 다만, 본 사업은 회전익 비행센터 설립사업으로 0000우주산업의 매출 중 회전익 관련 부문의 매출을 반영할 필요성이 있으나, 관련 자료의 수집 한계로 인해 전체 매출액에서 외주가공비를 제외한 매출액자료를 활용함
 - 2021년 사업보고서의 주요 제품 등의 현황자료에서는 고정익, 회전익, 기체, 기타 부문에 대한 매출액과 매출비중을 제시하고 있으며, 회전익 부문의 매출액 비중은 29.36% 수준임을 확인함

□ 산업단지면적

- 본 사업은 일반적인 산업단지와 달리 비행시험을 위한 활주로와 주기장이 포함된 사업으로 직접적인 생산활동과 연계된다고 판단하기 어려운 활주로와 주기장의 면적 비중이 높음
- 0000우주산업의 단위면적당 매출액 산정 시 활용한 0000우주산업의 평균면적에는 활주로와 주기장 시설이 포함되지 않음에 따라 본 사업의 부지면적을 적용하여 편익을 산정하는 경우 과다추정될 가능성이 있음

□ 신규투자율

- 일반적인 산업단지 사업의 분석 방법론에서의 신규투자율은 단순 이전이 아닌 신규투자 기업수를 기반으로 산정하며, 이는 공문수발신을 통한 기업 입주 수요조사를 통해 산출하고 있음
- 공문수발신을 통한 기업입주 수요조사에서 기존 사업장·공장을 유지하면서 본 산업용지에 신설하는 것으로 답변하였으며, 본 사업 지연시 투자를 미루는 것으로 답변함에 따라 공문수발신을 통한 기업입주 수요조사에 따른 신규투자율은 100%에 해당함
 - 주말 시험 16쏘티가 평일 시험으로 이전된다고 볼 수도 있으나, 이 경우 평일 이전에 따른 비용 절감, 활주로 사용 제한 완화에 따른 시험의 질적 개선 등을 함께 고려해야하며, 이를 정량화하는데 한계가 존재함
- OOOO우주산업에서는 시험시설 사용 제한에 따라 부득이하게 주말시험을 진행하고 있으나, 본 사업 시행으로 독립된 시설을 보유함에 따라 평일 시험이 가능함
- 비행시험 환경 변화에 대한 검토 결과 일부 비행시험 횟수의 이전으로 볼 수도 있으나, 평일 시험이 가능해지며, 기존 비행시험 환경은 유지된다는 측면에서 신규투자가 이루어지는 것으로 볼 수 있음(본 사업 시행으로 주말 시험의 가능횟수가 감소하는 것은 아님)
- 기존 OO공항에서는 회전익 관련 양산시험을 진행할 계획이므로 OO공항의 비행시험 횟수가 감소하는 것은 아님
- 결론적으로 기존 시험환경에서 시행하지 못하던 평일 시험을 본 사업 시행을 통해 가능케한다는 측면에서 새로운 시험환경이 생성된다고 볼 수 있음

□ 가동률

- 본 사업은 특정기업인 OOOO우주산업이 임대운영하는 사업으로 가동률 역시 OOOO우주산업의 가동률을 적용하는 것이 합리적일 수 있으나,

OOOO우주산업의 초기 가동률 자료 확보가 어려움에 따라 주변 산업단지의 초기 유효가동율을 분석에 반영하였음

4) 조사결과

- 본 사업은 OO시 OO일반산업단지에 회전익 비행센터를 설립하는 사업으로 OO 일반산업단지 사업시행자인 OOOO컴퍼니가 추가부지 매입 및 부지조성공사를 시행하고, 해당 부지(135,725㎡)를 OO시가 매입한 후 OOOO우주산업에 임대하여 회전익 비행센터를 설립·운영하는 사업임
- 경제성 분석 결과 경제적 타당성을 확보하지 못하는 것으로 분석됨
 - 본 사업은 사업계획 상 회전익 항공기 제작을 위한 비행시험을 위한 시설이나, 항공기 제작의 필수적인 공정임을 감안하여 산업단지 조성에 따른 부가가치 창출효과로 편익을 추정하였음
 - 관련 우주산업에 대한 자료수집의 한계로 매출액의 정확한 수치를 확인하는데 한계가 존재하였으며 비행시험 환경 변화에 대한 주말 시험 16쏘티가 평일 시험으로 이전된다고 볼 수도 있으나, 이 경우 평일 이전에 따른 비용 절감, 활주로 사용 제한 완화에 따른 시험의 질적 개선 등을 다루는데 한계가 존재함
 - 사업시행 시 OOOO우주산업에 독자적인개발시험환경이 마련됨에 따라 회전익 완제기 제작에 기여할 것으로 예상되며, 비행센터 설립에 따른 지역 경제 파급효과, 항공기 제작산업 발전 등의 효과가 기대되는 사업임

3. 지식산업센터 사례

가. 「00시 00특구 융합연구 혁신센터 조성사업」 타당성 조사

1) 사업개요

□ 본 사업은 00특구 융합연구혁신센터를 조성하여 정부출연연구원, 기업연구소, 시민사회 등 누구나 자유롭게 함께 모여 과학기술을 활용한 새로운 기술 비즈니스 융합과 혁신이 이루어지는 플랫폼을 조성하고자 함

○ 국가와 지역 과학산업 발전을 위한 선순환적 생태계를 구축하는 것을 목적으로 본 사업을 제시함

□ 기대효과

- 물리적 융합을 통해 대덕특구 내 과학기술 주체간 융합·혁신 활성화
- 융합연구를 통해 창의적 과학기술 연구개발 촉발
- 글로벌 융합 우수인재 유치 및 연구개발 비즈니스 테스트베드 역할
- 기업, 연구자와 시민이 자유롭게 교류할 수 있는 개방형 플랫폼 접근성 강화
- 융합연구를 통한 지역 경제 성장동력 확보 및 지역사회 문제 해결 방안 마련

2) 사업내용

□ 총사업비 : 634억원

- 부지 및 건물매입비 약 198억원, 리모델링 및 건축비 약 403억원, 실시설계 및 설계 용역비 약 18억원, 시설부대비 10억원, 데이터랩 약 13(예비비 포함)억원 등이 포함됨

□ 사업기간

- 건설기간 : 2022년 10월~2024년 10월(24개월)
- 운영기간 : 2025년 1월~

□ 사업내용

- 부지 면적 71,607㎡/건축면적 6,563.9㎡/연면적 15,346.82㎡

〈표 III-29〉 본 사업 건물별 세부내용

공간(기능)	기존건물	건축방법
혁신연결 스튜디오 (융합·혁신)	가동	리모델링
	나동	리모델링
융합연구스튜디오 (지역발전)	사동	리모델링 및 증축

3) 사업의 타당성조사 방법론

가) 기본전제

□ 본 사업은 융합연구 스튜디오, 혁신연결 스튜디오 등으로 구분됨

- 융합연구 스튜디오는 데이터랩, 입주공간 및 코워킹 스페이스 등의 형태로 구분
- 혁신연결 스튜디오는 기계실, 전기실, 상업공간, 놀이공간, 코워킹 스페이스, 리빙랩실, 입주공간, 회의실 등으로 구분되어 있음

□ 본 사업의 경우 지식산업센터의 성격인 융합혁신 지원센터내 입주기업에 대한 R&D지원 프로그램등을 제시하고 있으나, 구체적 운영계획이 부재하여 일반적인 지식산업센터에서 작용하는 타당성 조사 방법론을 활용하여 수요 및 편익 분석을 수행함

나) 수요분석

- 제조업 및 비제조업의 입주에 대한 편익을 추정하기 위하여 먼저 수요를 추정하고
자 설문조사를 실시하였으며 설문조사 표본할당은 타당성 조사의뢰안을 감안하여
영향권으로 설정하였고, 설문조사는 의뢰안상 입주 업종 중심으로 수행함

다) 편익분석

- 세부시설별 편익은 부가가치 편익, 상업시설 편익, 오피스 시설 등으로 구분하여
수요 추정 후 편익을 산정함
 - 산업시설의 부가가치 편익의 경우 제조업과 비제조업으로 구분하여 편익
산출하였으며 의뢰안상 제조업종과 비제조업종이 입주할 계획으로 제시
되었으므로, 건축연면적을 이용하여 제조업과 비제조업 유치업종에 대한
신규 부가가치 편익을 추정함
 - ① 산업 특성을 반영한 단위면적당 매출액 추정
 - ② 단위면적당 부가가치액 추정
 - ③ 산업시설 중 신규투자 부분에 해당되는 면적 추정
 - ④ 유효가동률을 반영한 순편익 규모의 추정

4) 조사결과

- 본 사업의 경제성 분석결과, 경제적 타당성은 확보하지 못하는 것으로 분석됨
- 본 사업의 성격상 초기단계에서 융복합개발 아이템에 대한 구체적인 제시가 타당성
조사 의뢰서에 구체적으로 제시하지 못한다는 한계가 있어, 개량화 가능한 범위 내
에서 사회경제적인 편익을 도출한 사례임

나. 「OO대학교 캠퍼스 혁신파크 선도사업」 타당성 조사

1) 사업개요

- ☐ 본 사업은 대학 내 유휴부지를 도시첨단 산업단지로 지정한 후, 단지 내 기업입주시 설을 신축 지원하고 정부의 산/학/연 협력 및 기업역량 강화를 지원하여 대학을 지역 혁신성장의 거점으로 육성하고자 추진하는 사업임

☐ 기대효과

- 도시첨단 산업단지 조성을 통해 노후화된 산업단지를 개선할 수 있는 혁신 동력을 마련하고자 함

2) 사업내용

☐ 총사업비 : 504억원

- 첨단제조산업과 첨단연구산업을 유치하고 일반기업, 스타트업, 연구소, 유관기관등을 유치하고자 계획함

☐ 사업기간

- 건설기간 : 2020. 12. ~ 2022. 6
- 운영기간 : 2022. 7. ~ 2052. 6.(30년)

☐ 사업내용

- 부지 면적 ; 7,200㎡(연면적 : 22,300㎡)

3) 사업의 타당성조사 방법론

- ☐ 본 사업은 대학내 도시첨단산단 조성사업 가운데 하나로, OO OO대 캠퍼스, OO OO대 캠퍼스 등 3개 사업이 동시에 진행되고 있음
 - 3대 사업 간 분석방법의 일관성을 유지하여 조사 분석을 수행함
- ☐ 본 사업의 경우 설문조사(기업 입주수요조사) 관련하여 신규투자율의 산정 및 MOU기업 조사를 수행하여 분석과정에 필요한 데이터를 확보함
 - 일반적인 산업단지 및 지식산업센터 사업에서 활용하는 조사방법론을 일관적으로 적용하여 분석을 수행함
 - 편익은 산업시설에 포함되는 제조업, 비제조업, 상업시설의 편익을 적용함

4) 조사결과

- ☐ 본 사업의 경제성 분석결과 경제적 타당성은 확보하지 못하는 것으로 분석됨
- ☐ 본 사업은 HUB동 건립사업을 포함하여 사업대상지에 창업기업(BI)과 창업 후 성장 기업(Post BI)에 업무공간(임대)을 제공하여 산업, 연구, 교육 기능의 연계성과 시너지효과를 사업의 목적으로 제시함
- ☐ 다만 본 조사과정에서는 연구개발과 관련된 사업계획에 대하여 유치업종에 따른 부가가치 효과로 편익산정을 수행하였음에 R&D사업 효과를 별도로 편익과정에 포함하지 못한 한계점이 존재함

〈표 III-30〉 본 사업 R&D 분야 관련 사업계획 현황

구분	사업	R&D 관련 계획	편익산정 방법
1	A	- 임대시설 : 일반기업, 스타트업, 연구소, 유관기관등을 유치 - 산업임대시설용지 : 첨단연구산업(연구개발업, 기타전문, 과학 및 기술서비스업, 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학 기술 서비스업)포함	관련 업종(연구개발업) 의 면적당 부가가치 편익
2	B	- 임대시설 : 일반기업, 스타트업, 연구소, 유관기관등을 유치 - 산업임대시설용지 : 첨단연구산업(연구개발업, 기타전문, 과학 및 기술서비스업) - 복합임대시설용지 : 첨단 연구산업(연구개발업, 기타전문, 과학 및 기술서비스업) 포함	
3	C	- 산업임대시설용지 : 첨단연구산업(연구개발업, 기타전문, 과학 및 기술서비스업, 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학 기술 서비스업) - 복합임대시설용지 : 첨단 연구산업(연구개발업, 기타전문, 과학 및 기술서비스업) 포함	

4. 기타 연구관련 시설 사례

가. (OO)「지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업」 타당성조사

1) 사업개요

□ 지역산업의 경쟁력 강화

- 지역대학, 지역TP 등 지역혁신기관과 함께 지역혁신플랫폼을 구축하고 지역의 핵심산업분야를 선정, 이를 지원·연계하는 방향으로 대학교육체계를 개편하고 산업현장 맞춤형 인재양성 및 기술개발과제를 수행함으로써 지역 산업의 경쟁력을 강화하고자 함

□ 대학교육혁신

- 대학교육을 지역 핵심산업분야의 수요에 걸맞는 맞춤형, 대학 간의 장벽을

허물어 학생들의 전공 선택의 폭을 확대하는 개방형으로 개편하여 대학의 혁신역량을 극대화함

□ 청년의 지역정착

- 대학교육혁신을 통한 지역산업 현장 연계형 인재양성과 취·창업지원을 통해 졸업생의 지역기업 취업과 창업을 확대하여 청년의 지역정착에 기여함
 - 지역산업수요 연계, 우수 지역인재 육성 → 청년 인재의 지역취업 확대 → 지역산업 경쟁력 제고 → 지역 정주여건 개선 → 청년의 지역정착 확대 → 지역발전의 선순환 구조 형성

2) 사업내용

□ 사업수행주체 : OO지역혁신플랫폼

- 지역 내 지자체, 참여대학, 참여기업, 지역혁신기관 등이 효율적으로 협력할 수 있는 혁신 디지털 플랫폼 구축
- OO북도 대학, 교육청, 기업, 연구소 등 9개 대학 106개 지역혁신기관 연계 지역혁신 플랫폼을 구축하는 사업임

□ 총사업비 : 213,540백만원(국비 149,475백만원, 도비 64,065백만원)

- 부지 및 건물매입비 약 198억원, 리모델링 및 건축비 약 403억원, 실시설계 및 설계 용역비 약 18억원, 시설부대비 10억원, 데이터랩 약 13(예비비 포함)억원 등이 포함됨

□ 사업기간 : 2023년 4월~2028년 2월

□ 운영주체

- OO 지역혁신 플랫폼 운영체계 : 심의·의결 기구인 ‘지역협업위원회’와 기획·집행 기구인 ‘총괄운영센터’, ‘대학교육혁신본부’, ‘분야별 사업단’으로 구성됨

- 총괄운영센터는 비영리법인으로 설치하며 대학교육혁신본부는 대학교육 혁신 주관대학, 핵심분야별 사업단은 중심대학에 설치
- 주요 핵심사업분야 : 미래수송기기(00대), 에너지신산업(00대), 농생명·바이오(00대)
 - 미래수송기기: 상용차, 농기계 등 전방 수요산업 중점
 - 에너지신산업: 새만금 재생에너지 클러스터 조성(2020년도 기준 생산량 1,533천TOE, 발전량 5,827GWh로 전국 1위)
 - 농생명·바이오: 27개 식품진흥원 등 농생명기관 집적화, 농생명 5대 산업(국가식품, 종자생명산업, 미생물산업, 동물의약품, 치유) 클러스터 구축
- 통합적 성과관리와 책임성 확보를 위하여 성과관리 및 평가를 조직, 정책 그리고 조직 및 개인에 환류할 수 있는 체계적 관리체계 구축

3) 사업의 타당성조사 방법론

가) 기본전제

- 본 사업의 경우 일반적인 건축사업이나 인프라·실험장비 구축사업 등과 달리 금회 지자체-대학협력기반 지역혁신사업은 총사업비 재추정의 실효성이 없을것으로 판단함
- 본 사업은 00북도가 주도하여 00지역 9개 대학이 참여하여 지자체-대학-지역 혁신기관 간 플랫폼을 구축, 지역의 중장기 발전 목표에 부합하는 핵심분야를 선정하여 핵심분야와 연계된 교육체제로 개편하고 혁신과제를 수행하는 형태로 추진됨

나) 수요분석

- 본 사업의 추진으로 3개 핵심분야에 참여하는 기업업체들이 사업 목표로 제시된 인력을 고용할 수 있는 업체인지 세부적인 현황파악을 수행하며, 사업참여 의향을 정확히 파악하고 참여에 따른 경제적 편익이 발생하는지 여부를 확인함
 - 본 사업에 참여가능한 사업체 리스트가 총 4,000개(미래수송기기 286개, 에너지신산업 280개, 농생명바이오 3,434개)에 달하여 해당 업체에 대한 업종, 지역, 종사자수 등을 재검토하여 본 사업에의 잠재적 참여기업이 될 수 있는 사업체를 추출함
 - 기존에 동일분야에 대하여 LINK+사업, 등 유사 사업을 시행 중에 있기 때문에 사업의 중복성에 대한 기업의 입장과 유사 사업 참여성과에 대한 의견조사를 포함함

다) 편익분석

- 편익항목의 식별을 위해서는 사업의 전체적인 구조 파악을 통해 사업의 최종적인 목표, 사업으로 인한 최종 수혜자, 편익달성을 위한 수단과 편익간의 관계 등에 대한 검토를 수행함
 - 지역대학이 교육혁신을 통해 지역기업에 필요한 인재를 공급하고 지역내 연구소, 기업 등 혁신기관과 공동 연구개발활동을 통해 지역의 혁신기반을 구축하고 이를 기초로 지속가능한 지역발전의 토대를 만드는 것이 본 사업의 구조임
- 지역 내 우수 인력확보, 연구개발 활성화의 최종적인 결과물은 지역경제의 발전이라는 사업의 성과를 의미하며 경제학적인 편익은 해당 경제활동의 결과물인 부가가치 창출효과로 정의함
- 한편 본 사업의 편익은 인력양성의 측면, 즉 혁신교육에 참여하는 학생들에 게서도

발생할 것으로 사료됨으로 학생들은 본 사업의 주요 참여자들 가운데 하나이며, 이들은 본 사업을 통해 생산성 향상, 취업기회의 확대, 임금인상 등의 편익을 얻을 수 있을 것임

- 다만, 이와 같은 인력양성 편익의 경우에는 기업들의 부가가치 창출편익과 완전히 독립적이라 보기 어려운 측면이 있을 뿐 아니라, 정제된 추정방법론 등이 정립되지 못한 한계가 존재함
- 따라서 본 타당성조사과정에는 편익분석을 위해 계량화가 어려운 편익은 제외하고, 추정방법론이 비교적 잘 정립된 참여기업의 부가가치 증대편익을 중심으로 본 사업의 편익을 추정함
- 본 타당성조사에서 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업의 편익산정은 「국가연구개발사업 예비타당성조사 운용지침」(KISTEP, 2020)에 근거하여 편익을 산정함
- 구체적인 편익산정 과정은 설문조사를 통하여 ①사업참여 의향을 묻고, ②사업참여 의향 기업을 대상으로 인력양성 또는 네트워크효과로 기대되는 매출기여도를 산정하며, ③기업지원활동 이용의사가 있는 기업의 매출 증가분을 계산한 후, ④이를 활용하여 지원활동을 이용할 것으로 기대되는 대상기업 전체의 매출증가분4)을 산정하고, ⑤부가가치율과 사업화성공률을 적용함
- 본 사업의 경우 일반적인 R&D 사업과 다른 세부사업들이 복합적으로 포함 되어 있지만, 편익을 추정함에 있어 R&D 사업의 경제성 분석에 이용되는 편익회임기간, 편익발생기간 등을 준용하며 해당 수치는 설문조사를 통해 도출함
- 이러한 방법론의 적용은 본 사업이 인재양성, 기술고도화, 기업지원 등을 위해 다양한 사업을 추진함에 따라 정량화하기 어려운 사회적 편익이 창출될 가능성이 있다는 점에서 정량화된 편익만을 포함한 경제성 분석 결과의 해석은 제한적이라는 한계점이 존재함

4) 조사결과

☐ **경제성 분석 결과 사회적 할인율 4.5% 적용시 경제적 타당성을 확보하지 못하는 것으로 나타남**

- 사업의 효과는 교육으로 인한 인적자본 누적, 지역 산업의 발전 등으로 나타날 것으로 기대되나 본 사업으로 인한 교육의 효과를 질적, 양적으로 정의하고 정량화하기에는 자료 수집, 방법론 등이 부재하여 반영에 한계가 있음

5) RIS 사업의 분석의 쟁점

☐ **지방투자사업 관리센터(LIMAC)에서 수행한 RIS 사업은 9개로, 수도권지역을 제외한 14권역 지자체에서 의뢰한 사업을 대상으로 타당성조사를 수행함**

☐ **RIS 사업의 경우 기존 지방재정법상 수행된 타당성조사에서 다루던 일반적인 유형의 사업이 아닌 R&D 및 교육분야 유형의 사업으로써 기존의 타당성조사상의 방법론을 적용하는데 한계점이 존재하였음**

- (비용) 일반적인 건축사업이나 인프라 구축사업과 달리 정해진 예산규모 안에서 지출계획을 수립하여 연차별 교육 프로그램을 수립·운영하고 기술 개발을 위한 산·학·연민간이 프로젝트를 공모 및 참여하는 사업으로 비용 재추정의 실효성이 없다고 판단하였음

- 이에 대하여 본 조사 방법에서는 본 사업의 목적 달성 가능성과 계획된 비용과 기술적 사항의 적정성을 전문가들과의 기술자문회의를 통해 정성적으로 평가함으로써 기술적 검토 및 비용 재추정을 대체하고자 하였고, 기술자문회의를 기반으로 사업비는 지자체에서 제시한 의뢰안을 준용함

- (편익) 편익추정을 위한 방법론은 기존의 국가 R&D 타당성조사상의 방법론을 준용하였으며 참여로 기대되는 기업의 부가가치 증가분을 편익으로 추정하여 반영함

편익

= 참여기업의 매출액 × 참여사업별 사업기여율 × 사업화성공율 × 부가가치율

- 기존의 국가R&D 예비타당성조사에서 사용하는 편익추정 방법론은 분석의 모수가 되는 대상이 세계 혹은 국가단위의 관련 산업 매출액과 시장 점유율 등의 데이터를 적용하고 있음
- 반면 지방사업을 대상으로 한 타당성조사는 지역을 영향권으로 삼아 지역 단위의 기업과 관련산업의 부가가치를 편익추정과정에서 적용함으로써 국가R&D 예타사업과 비교하면 편익추정상의 과소추정의 결과로 이어지고 있는 한계점이 존재함
- RIS사업의 경우 편익추정을 위하여 설문조사를 활용하였으나, 사업별로 설문조사결과가 상이함에 따라 참여기업의향이 있는 기업 수 및 기업의 매출액, 편익회임기간과 편익발생기간 등이 사업별로 편차가 발생된 것으로 조사됨

〈표 III-31〉 RIS 사업별 편익추정 데이터 현황

구분	사업	개별 기업의 매출증대효과 (백만원)	잠재적 참여기업수 (개)	부가가치율 (%)	사업화 성공률 (%)	회임 기간 (년)	편익 기간 (년)
1	A	63.0	715	34.6%	50.2%	1	4
2	B	121.9	471	31.6%	50.2%	1	4
3	C	74.05	745	43.2%	50.2%	2	4
4	D	135.00	560	46.5%	50.2%	3	3
5	E	202.61	213	28.82%	91.9%	1	3
6	F	7.9	406	44.7%	75.0%	1	3
7	G	272.43	173	32.37%	67.9%	1	2
8	H	10.59	865	39.7%	81.3%	1	2
9	I	8.75	161	50.85%	72.92%	1	2

나. 「OO 로봇드론지원센터 조성사업」 타당성조사

1) 사업개요

- ☐ 본 사업은 물류·국방 서비스로봇산업을 지속적으로 육성하고, 미래시장을 주도할 수 있는 혁신성장 생태계를 조성하고자 함
 - 국방, 로봇드론 산업의 전후방 연관 기업의 집적과 시험·실증, 비즈니스, 네트워크 등을 지원할 수 있는 플랫폼으로 로봇드론지원센터를 구축하여 새로운 첨단미래산업 활성화 및 지역전략산업 성장을 견인하고자 함
 - 급성장이 예상되는 국방·드론산업 분야에서 풍부한 지역 인프라를 보유한 대전광역시에는 제품 및 기술 고도화 지원, 시험평가 기술 지원 등을 담당하는 로봇드론지원센터 조성을 통해 드론산업 분야의 경쟁력 강화와 OO지역 드론 전후방산업 관련 벤처·중소기업의 기술개발을 촉진하고자 함

2) 사업내용

- ☐ 사업기간
 - 건설기간 : 2025년 11월 ~ 2026년 09월(10개월)
 - 운영기간 : 2026년 11월 ~
 - 대지면적 : 10,879㎡
 - 건축면적 : 1,579.67㎡(로봇드론지원센터 본관동)/371,10㎡(시험동)
- ☐ 총사업비 : 983억원(공사비 226, 보상비 239, 용역비 30, 부대비 2, 시험장비구축비 78, 예비비 50, 기타 운영비 358)
- ☐ 로봇드론지원센터 운영계획
 - OO테크노파크 지능형로봇센터 내 로봇·드론·국방팀에 로봇드론지원센터 운영관리 인력을 편제하여 센터를 운영

- 장비사용 및 실증지원, 기술 사업화 지원, 협력네트워크구축 및 역량강화, 입주기업 유치 및 지원

□ 시험·분석시설 운영계획

- (운영인력) OO테크노파크 신규충원 4인과 OO건설생활환경시험연구원 4인이장비사용 및 실증지원, 시험장비, 장비운영 및 사용지원, 제품·부품·소재 신뢰성평가 등 시험평가 기술지원, 국내외 인증 및 장비 사용료 관리 등의 업무를 수행

3) 사업의 타당성조사 방법론

가) 기본전제

- OO 로봇드론지원센터의 구성은 크게 실증 및 시험평가센터, 교육, 국방창업지원, 제품 및 기술전시장으로 구성되어 있어 해당 시설의 활용을 통해 기대되는 효과를 편익으로 정의할 수 있음

나) 수요분석

- 본 사업의 수요는 거시적 관점에서는 국내외의 산업규모 등 로봇드론산업의 매출 규모와 기업 수 등에 대한 검토가 필요하고, 미시적 관점에서는 개별 기업의 로봇드론 지원센터 활용의향을 파악할 필요가 있으며, 이를 위해서는 기업을 대상으로 하는 설문조사가 필요함

다) 편익분석

- 시설을 활용하는 업체의 입장에서 편익은 로봇드론지원센터를 활용함으로써 추가로 얻게 되는 부가가치 창출효과임

- 세부적인 부가가치 창출효과를 산정하기 위해서는 실증 및 시험평가센터, 교육, 국방창업지원, 제품 및 기술전시장 등 세부 시설 별로 부가가치 창출 경로가 다르기 때문에 설문조사를 통해 실증 및 시험평가, 교육, 전시 등 기업지원으로 구분하여 편익을 산정할 필요가 있음
 - 시설을 운영하는 로봇드론지원센터의 입장에서는 실증 및 시험평가 시설, 전시시설 등을 유료로 활용할 예정이기 때문에 시설운영수입을 편익으로 고려할 수 있음
- **로봇드론지원센터 및 방산혁신클러스터사업의 목적은 드론 관련 산업의 육성 및 지원을 통한 업체들의 부가가치창출효과로 정의될 수 있음**
- 인프라시설 및 지원사업으로 구성된 로봇드론지원센터의 세부편익항목은 크게장비활용편익, 기술사업화 지원편익, 입주기업의 시설활용편익 등으로 구성됨

[그림 III-10] 로봇드론지원센터 편익구조

<p>기술 사업화 지원 편익</p> $= \text{사업계획 상 참여 업체 수} \times \text{업체당 매출액} \times \text{부가가치율} \times \text{설문조사를 통한 사업기여율} \times \text{사업화 성공율}$
<p>장비활용편익 = 잠재적 이용대상 업체 수(277개 업체) × 설문을 통한 이용의향 업체의 비중 × 업체당 연간 신규 이용수요 × 업체당 회당 이용시간 × 시간당 이용료</p>
<p>입주편익 = 예상 입주업체 수 × 신규 입주기업의 비중 × 연간 임대료</p>

- 방산혁신클러스터사업은 한정된 사업기간동안 진행되기 때문에 로봇드론 지원 센터와 별도의 편익항목을 고려함
- 방산혁신클러스터사업의 편익은 방위산업 특화 연구개발 편익, 방위산업 특화 전문인력 양성 편익, 방위산업 특화 기술사업화 편익으로 구분됨

4) 조사결과

- 본 조사에서 경제성 분석결과 경제적 타당성을 확보하지 못하는 것으로 분석됨
- 편익은 지자체가 제시한 사업계획과 업체들의 참여의향에 근거하여 산정하였고, 장비활용수요 외에 별도의 수요는 검토하지 않음
- 협력네트워크 구축 및 역량강화 지원, 방산특화 창업부문은 불명확하고 불확실성이 존재하기 때문에 편익산정에서 제외함

다. 「OO OO산 육상풍력발전단지 조성사업」 타당성조사

1) 사업개요

- 본 사업은 신재생에너지산업의 활성화를 도모함으로써 안정적인 친환경적 에너지 구조를 확립하고 국가경제의 지속적인 발전과 환경의 보존 그리고 국민복지의 증진을 목표로 함
- WTO의 체제 아래 환경보존을 위한 다양한 국제협약(교토의정서, 파리기후변화협약 등)을 성공적으로 이행하기 위해서 신재생에너지의 개발과 보급이 시급함
- 전국 최고의 풍력에너지 자원을 보유하는 강원도는 대규모 풍력발전단지를 조성함으로써 지역경제 활성화와 산업발전을 도모하고자 함
- OO도는 에너지자립률 1위 달성과 더불어 신재생에너지 보급률의 확대

(2015년 13.5% ⇒ 2019년 15.5%)를 에너지정책목표로 설정함

- 민관 합작을 통해 풍력발전단지를 조성하여 풍력단지 스카이라인을 형성해 지역의 랜드마크 효과를 창출함과 동시에 지역발전 및 경제 활성화에 기여

2) 사업내용

- 총사업비 : 1,100억원(공사비 486억원, 부대비 43억원, 보상비 9억원, 금융비용 26억원, 예비비 20억원)

- 사업기간

- 건설기간 : 2017년 6월 ~ 2018년 12월(1년 6개월, 시운전 6개월 포함)
- 운영기간 : 2018년 6월 ~ 2038년 5월(20년)

- 사업량 및 규모

- 사업면적 : 290,000m²
- 설비형식 : 수평축 풍력발전기(용량 40,000kW = 2,500 kW × 16기)

3) 사업의 타당성조사 방법론

가) 기본전제

- 본 사업은 경제적 타당성을 판단하기 위해 B/C(편익/비용 비율), NPV(순현재가치)와 IRR(내부수익률)을 활용하였음
- 분석 대상기간은 2017년부터 육상풍력발전단지 건설기간 및 내구연한을 고려하여 20년으로 선정했으며, 현재가치화를 위한 기준으로는 2015년 12월을 설정하였음

- 경제성 분석을 위한 사회적 할인율은 『지방재정투자사업 타당성조사 경제성 분석 가이드라인』(한국지방행정연구원, 2015)에 근거하여 5.5%를 적용함
- 본 타당성 조사에서는 SMP(계통한계가격, System Marginal Price: 발전회사가 생산한 전력을 한국전력에 판매하는 가격) 전망과 대기오염물질 배출비용에 따라 3가지 시나리오를 설정하여 경제성 분석을 수행함
 - 시나리오 1(기준/중립) : 한국전기연구원의 SMP 전망치와 대기오염물질 배출비용 평균값 적용
 - 시나리오 2(보수) : 저유가를 가정한 한국기업평가의 SMP 전망치와 대기오염물질 배출비용 하한값 적용
 - 시나리오 3(낙관) : 한국전기연구원의 SMP 전망치와 대기오염물질 배출비용 상한값 적용

나) 편익분석

- 본 신재생에너지 사업을 통해 공급되는 전력이 사회구성원에게 제공하는 편익에 대한 고려가 필요함
- 편익의 항목을 전력 공급 편익, 전력 공급 신뢰도 향상 편익, 연료비 절감 편익, 온실가스 저감 편익, 대기오염물질 저감 편익 등으로 나누어 구분하였음
 - 연료비 절감 편익은 전력시장의 SMP를 통해 추정하였음
 - 온실가스 배출 저감 편익은 직접 추정하기 어려우므로, 온실가스 배출을 저감하는 데 소요되는 비용을 추정하는 형태의 간접적인 방식으로 추정하였음
 - 대기오염물질 배출 저감 편익은 육상풍력발전단지가 대체하는 화석연료 사용 발전기의 발전량에 상응하는 대기오염물질 배출 저감 효과를 통해 추정하였음

4) 조사결과

- **경제성 분석 결과 경제적 타당성이 시나리오에 따른 차이를 보이는 것으로 나타남**
 - 시나리오 1 결과 차이는 SMP 가격 예측치 차이로 인한 것으로, 시나리오 1이 시나리오 2에 비해 더 큰 것으로 나타남
 - 시나리오 1과 3은 풍력발전으로 오염물질을 배출하지 않는 효과에 대한 가격 차이로 인한 것으로, 시나리오 1이 시나리오 3에 비해 더 작은 것으로 나타남
- **본 사업은 우리나라 전력 시장에서 전체 발전설비 용량의 0.04% 미만 수준으로 신규전력 수요에 따라 공급하는 신규발전시설이 아닌 기존 발전기에서 생산하는 전력을 풍력발전으로 대체하는 사업이므로 경제성을 확보하지 못하는 것으로 분석됨**
 - SMP 가격에 가장 큰 영향을 미치는 요인이라고 볼 수 있는 원유 및 LNG 가격의 하락으로 인해 과거와 같은 높은 전력가격이 형성되지 못함

라. 「OO 스마트 축산 ICT 시범단지 조성사업」 타당성조사

1) 사업개요

- **본 사업은 본 사업은 OO마을 축산단지를 새로운 6차 산업형 농장으로 탈바꿈 시켜서, 인근주민들의 양돈가 악취로 인한 민원을 해결하고자 하는 사업임**
 - OO마을 축산단지를 스마트 ICT 도입 및 시설현대화를 통해 농가의 소득을 향상시키고 양돈 사양기술을 보급하여 경쟁력을 마련하고자 함
 - 단기적으로는 냄새물질 배출 허용기준을 최소화하여 배출(암모니아 3~5ppm, 황화수소 0.02ppm 이하 등)하고 장기적으로는 냄새물질 배출을 벤치마킹하고 있는 배출허용치의 1% 수준(암모니아 1ppm, 황화수소 0.01ppm 이하)으로 설정함

- OO군에서는 단기적으로는 ICT를 이용한 환경친화적 양돈장 건립으로 대한민국새로운 축산 모델 제시하는 것을 목표로 설정함
- 장기적으로는 스마트팜 기술 중 해외 의존도가 높은 HW/SW 프로그램 국산화 및 양돈기술 교육 센터 운영(연간 1,000명 육성)하는 것으로 제시함

2) 사업내용

□ 총사업비 : 601억원

□ 사업량 및 규모

- 부지면적 : 132,856㎡(전체 부지면적 중 50,300㎡는 협의완료)
- 건축면적 : 44,197㎡
- 연면적 : 49,092㎡ / 34동

3) 사업의 타당성조사 방법론

가) 기본전제

- 본 사업은 기존 양돈 축사를 ICT 기반의 축사로 탈바꿈하여 양돈 농가의 생산성을 국내 상위 10% 이상으로 끌어올리는 동시에, 악취로 인해 고통받고 있던 인근지역 주민의 민원도 해결하고 사업지 인근의 OO호 수질오염을 개선하고자 하는 사업임
- 본 사업의 주요 편익은 크게 세가지 항목으로 구분할 수 있음
 - 첫째, 스마트 축산 ICT 시범단지 조성에 따른 악취개선효과
 - 본 조사에서는 악취개선편익과 관련하여 국내사례 등을 검토하여 반영할 수 있는방안을 모색하고 방법론을 제시함

- 악취저감 편익은 본 사업시행시 환경개선으로 인해서 악취저감이 발생할 것으로 예상되지만 편익으로 반영하지 못함
- 화폐가치화가 어려운 부분에 대해서는 정책적 분석에서 제시함
- 둘째, 그간 양돈장 폐수가 유입되었던 인근 OO호의 수질개선효과
 - 본 조사에서는 기존에 방류되던 오염총량과 사업 시행 후 방류되는 총량의 처리비용의 차이로 동 편익을 산정함
 - 총량초과 부과금의 BOD와 총인(T-P)의 부과금요율을 활용해 수질개선 편익을 산정함
- 셋째, 양돈두수 증가에 따른 생산성 증대 편익으로 구분가능함
 - 생산성 증대 및 생산 증대 편익은 부가가치 접근법 즉, 시설개선이나 시설확장에 따른 추가적인 부가가치의 증대효과를 산정함

4) 조사결과

□ 경제성 분석 결과 경제적 타당성이 확보된 것으로 나타남

- 분석결과는 사업시행자가 제시한 생산성 향상(MSY 24두)이 달성되고 유지된다는 전제하에 도출된 결과임
- 본 사업에서는 사업의 성과지표를 다음과 같이 제시하여 연간 교육생을 1,000명, ICT 국산화 및 환경개선, 생산성(MSY) 28두를 목표로 제시하였으나, 편익산정과정에서는 이러한 교육편익등은 고려되지 못한 것으로 조사됨

마. 「OO투자금융주식회사 설립」 타당성 검토

1) 사업개요

- OO투자금융(주)을 설립하여 장기적이고 안정적인 투자자원 공급규모를 확대함으로써, 지역의 주력산업을 비롯한 Deep-tech startup과 지역 경제활동의 중심역할이 기대되는 Scale-up 단계의 벤처기업에 대한 투자를 강화하고자 함
- 이를 통해 지역 내 건강한 기업투자생태계 조성을 통하여 지역경제활성화 및 일자리 창출에 기여하고자 함

2) 사업내용

□ 출자내용

- (설립형태) OO시 출자기관(신기술사업금융회사)
- (설립자본금) 50,000백만원(주주: OO광역시 100%)
 - 인건비, 운영비 : 20억원
 - 사업비 : 480억원 / 본계정 투자 : 30억원/ 펀드 투자금 : 450억원
- (조직/인력) 1실 2팀, 10명
- (주요사업)
 - 신기술사업자에 대한 투자
 - 신기술사업자에 대한 용자
 - 신기술사업자에 대한 경영 및 기술의 지도
 - 신기술사업투자조합의 설립, 조합자금의 관리·운용

□ 사업기간 : 2024년 4월 경

- 자본금 500억원 중 450억원과 민간출자금(모펀드출자자) 1,000억원으로 1,450억원 규모의 모펀드형 신기술사업투자조합(모펀드)을 조성할 계획임

3) 사업의 타당성조사 방법론

가) 분석범위(경제성분석 기준)

- 본 사업은 경제적 타당성을 판단하기 정부가 투입하는 재정을 대상으로 하고 있기 때문에 00시 출자금 500억원을 대상으로 해야 함
 - 한편 민간자금 1,000억원을 분석 대상에 포함하여도 비용과 편익도 동일하게 증가한다는 측면에서 B/C 비율은 변하지 않는 반면, 민간자금이 확보될 수 있을지에 대한 불확실성은 정량적으로 분석하기 어렵다는 측면에서 경제성 분석에 민간자금을 미포함
 - 00투자금융(주)에서는 30억원에 대한 직접투자, 모펀드 중 직접투자에 해당되는 자펀드(1,000억원)에 대해서 직접 관리하며, 관리보수를 받는 형태임
 - 관리비용(운영비) 중 타펀드에 대한 관리비용은 포함되어 있지 않음
- 본 사업의 투자지출계획으로 2024년부터 1호 모펀드를 조성해 투자 후 2036년 청산하는 것으로 제시함
 - 자펀드, 타펀드의 운용기간은 8년으로 5개년에 걸쳐 연차별 투자하며, 회수 후 청산함
 - 본계정(30억원)은 운용기간이 12년임
- 본 검토에서는 00투자금융(주) 설립으로 인해 기업들의 증가한 부가가치를 출자금당 부가가치 편익 추정 방식으로 함
 - 출자금당 부가가치 편익 추정은 '① 지원예상 업종의 선정 → ② 지원예상

산업의 평균 매출액 및 평균 신규자금조달액 산출 → ③ 지원예상 산업의 출자금당 부가가치액 추정 → ④ 업종별 가중치 및 지역 비중을 반영한 최종 출자금당 부가가치액 산정'의 과정을 거침

- ① 예상 매출액 증가 → ② 사업화 성공률 → ③ 매출기여율 및 부가가치율 등을 반영한 연간 부가가치 창출효과 산정 방식인 기대 부가가치 창출 편익 추정 방법도 활용

□ 각 계정별(본계정, LP계정, GP계정)로 Deeptech 및 전략산업, Non-deeptech, 투자단계(Startup, Scaleup)별로 투자비율 및 업종코드 지자체로부터 회신받았으나, 다음과 같은 사유로 Deeptech와 Non-deeptech를 구분이 불가능함

- 실제 운영 중인 펀드에서는 주목적과 비목적 투자대상을 구분하고 있지만, 이는 사전적으로 어떤 업종에 해당되는 기업에 투자할지 예측이 불가능함
- 분석이 필요한 데이터(벤처기업정밀실태조사, 부가가치율 등)는 중분류 기준으로 제공되고 있어, deeptech로 구분이 어려움
- 본 검토에서는 ○○시에서 제출한 중분류 기준(제조업 12개 업종, 비제조업 6개 업종)으로 수요 및 편익을 추정함

4) 조사결과

□ 본 검토에서는 사업 대상 업종이 사전에 확정되어 있으므로 설문조사 방법을 이용하여 실제 프로그램 참여 기업 수를 추정하고자 함

□ 본 사업에 참여하고자 설문에 응한 129개 기업의 ○○투자금융(주)에 대한 신규 자금 수요를 확보함

- 이는 앞선 신규조달률에서 고려한 대체자금지원을 고려한 순수요가 아닌 1개 기업당 평균 조달 희망 금액임

- 추정결과 응답기업 129개 기업의 본 사업에 대한 평균 조달 희망금액은 22.7억원으로 00시 출자금 500억원으로 출자 가능한 기업수는 22개로 추정됨

□ 편익은 00투자금융(주) 설립사업으로 인해 기업들이 증가한 부가가치로 판단할 수 있음

- 편익은 출자금당 부가가치를 기본으로 하되, 기대 부가가치 창출효과로 추가 분석을 수행하고자 함

$$\text{부가가치 편익} = \text{출자금 1원당 부가가치} \times \text{총 출자액} \times \text{신규조달률} \\ \times \text{창업기업생존율}$$

- 출자금 1원당 부가가치액을 산정한 후 기업의 업종 비중을 반영하여 최종 출자금 1원당 부가가치를 산정함
- 기존 신규자금조달 규모의 변동없이 단순 자금조달 주체가 00투자금융(주)으로 이전하는 경우는 단순 조달 이전 효과에 해당되고, 추가적인 자금 조달 부분만을 신규 조달로 볼 수 있음
- 「창업지원기업 이력성과조사」(창업진흥원, 2022)의 00시 창업지원기업 평균(1~5년차 평균 생존률 76.5%)을 활용하여 조정함
- 설문조사 결과에 따라 본 사업을 통한 자금 출자의 영향이 미칠 기간은 5년 이므로 펀드가 조성 이후 5년간 편익이 발생하는 것으로 산정함

□ 본 검토에서는 본 사업의 펀드가 운용되는 기간을 통하여 분석기간을 설정함

- 펀드의 운용 기간인 5년이며, 운용 시작 연도 포함 최대 5년까지 매출액증대 효과가 존재하기에 총 9년 동안 지속됨

□ 사회적 할인율은 4.5%를 기준으로 함

- 경제적 분석 결과, 경제적 타당성을 확보하지 못하는 것으로 나타남. 다만 편익은 OO투자금융(주) 설립으로 조성될 펀드 운용을 통해 기업에 추가적으로 창출될 것으로 기대되는 경제활동상의 부가가치라 할 수 있으며, 본 검토에서는 지자체에서 출자하는 금액으로 한정하여 이에 대한 부가가치를 편익항목으로 설정한 방법론상 한계가 존재함

〈표 III-32〉 LIMAC에서 수행한 R&D 분야 타당성조사 현황

조사 차수	사업명	중투심상 사업분류	R&D 유형	비용추정방법	편익추정방법
2016 -3	OO OO산 육상풍력발전단지 조성사업 타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	기반시설구축 비용검토	연료비 절감편익/온실가스 배출저감 편익/ 대기오염물질 배출저감편익
2017 -3	OO OO 일반산업단지 조성사업 타당성조사	국토 및 지역개발	기반조성형 /교육	산업단지조성에관한 비용검토	산업단지 부가가치편익/ WTP를 활용한 항공시설편익
2017 -4	OO바이오허브 글로벌협력동 건립사업 타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	연구시설 및 장비구축 비용검토	영업이익 개선효과 추정
2019 -3	OO OO M-융합캠퍼스 조성사업 타당성조사	국토 및 지역개발	기반조성형 /교육	복합시설(연구시설) 에관한 비용검토	연구시설 및 산업시설 부가가치편익/ 교육시설편익/대관시설편익
2019 -3	OO 스마트 축산 ICT 시범단지 조성사업 타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	기반시설구축 비용검토	약취개선편익/수질개선편익/생산성 증대편익과 생산증대편익
2020 -1	OO OO OO산 풍력발전 2단계 사업타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	기반시설구축 비용검토	전력공급편익/온실가스배출저감편 익/대기오염물질 배출저감편익
2020 -2	OO OO대학교 캠퍼스 혁신파크 선도사업 타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	기반시설구축 비용검토	제조업 및 비제조업부가가치편익/ 상업시설 임대편익
2020 -2	OO시 OO대 ERICA 캠퍼스혁신파크 HUB동 건립사업 타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	기반시설구축 비용검토	제조업 및 비제조업 부가가치편익/ 상업시설 임대편익
2020 -2	OO시 도시첨단산업단지 조성사업 타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	기반시설구축 비용검토	제조업 및 비제조업 부가가치편익/ 상업시설 임대편익
2020 -2	OO OO시 수소액화 실증 플랜트 구축사업 타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	기반시설구축 비용검토	액화수소공급편익/환경개선편익
2020 -3	OO시 OO특구 융합연구 혁신센터 조성사업 타당성조사	국토 및 지역개발	기반조성형	기반시설구축 비용검토	제조업 및 비제조업 부가가치편익/ 상업시설 임대편익/오피스편익

조사 차수	사업명	중투심상 사업분류	R&D 유형	비용추정방법	편익추정방법
2020 -3	OO OOs OO 일반산업단지 조성사업 2차타당성조사	국토 및 지역개발	기반조성형 /교육	기반시설 및 장비구축 비용검토	산업단지 부가가치편익/ 항공시설편익(WTP)
2021 -2	OO 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업 타당성조사	교육	교육/R&D 사업/플랫 폼구축	의뢰안 준용	사업참여기업의 부가가치증가분
2021 -2	OO·OO 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업 타당성 재조사	교육	교육/R&D 사업/플랫 폼구축	의뢰안 준용	사업참여기업의 부가가치증가분
2021 -수시	OO OO 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업 타당성 재조사	교육	교육/R&D 사업/플랫 폼구축	의뢰안 준용	사업참여기업의 부가가치증가분
2021 -4	OO OO 강소연구개발특구 전기기계융합연구 단지조성사업 타당성조사	국토 및 지역개발	기반조성형	기반시설구축비용검 토	제조업부가가치편익/ 교육연구화사업구역 부가가치편익/기업지원편익
2021 -4	OO OO OOO 회전익 비행센터 설립사업 타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	기반시설 및 장비구축 비용검토	임주업종 부가가치편익
2021 -4	OO OO 제2바이오 전문농공 단지조성사업 타당성조사	사회복지 및 산업	기반조성형	기반시설 및 장비구축 비용검토	임주업종 부가가치편익
2022 -2	OO·OO지자체-대학협력 기반 지역혁신사업 타당성조사	교육	교육/R&D 사업/플랫 폼구축	의뢰안 준용	사업참여기업의 부가가치증가분
2022 -2	OO지자체-대학협력기반 지역혁신사업 타당성조사	교육	교육/R&D 사업/플랫 폼구축	의뢰안 준용	사업참여기업의 부가가치증가분
2022 -3	OO R&D Science Park 조성사업 타당성 재조사	국토 및 지역개발	기반조성형	기반시설 및 장비구축 비용검토	R&D 업무시설 부가가치편익/ 주거시설편익등
2023 -2	OO 본청 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업 타당성조사	교육	교육/R&D 사업/플랫 폼구축	의뢰안 준용	사업참여기업의 부가가치증가분
2023 -2	OO 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업 타당성조사	교육	교육/R&D 사업/플랫 폼구축	의뢰안 준용	사업참여기업의 부가가치증가분
2023 -2	OO 본청 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업 타당성조사	교육	교육/R&D 사업/플랫 폼구축	의뢰안 준용	사업참여기업의 부가가치증가분
2023 -3	OO 로봇드론지원센터 조성사업 타당성 재조사	기타	기반조성형	기반시설 및 장비구축 비용검토	기술사업화지원편익/장비활용편익/ 입주편익/연구개발편익/인력양성편 익/기술사업화편익

4. R&D 분야 타당성조사의 비용추정

- 지방재정법에 의거하여 수행하는 타당성조사의 비용추정 항목은 크게 총사업비와 운영비로 구분되며 『지방재정투자사업 타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구』(한국 지방행정연구원, 2021)등의 사업별 지침을 기준으로 분석을 수행하고 있음
 - 일반적으로 총사업비는 공사비, 보상비, 용역비, 시설부대비, 운영설비비, 제세공과금 등을 합산한 금액으로, 재원 주체와 상관없이 해당 사업에 투입되는 일체의 비용을 의미함
 - 운영비는 인건비, 운영관리비, 유지관리비, 기타비용 등으로 구분됨
- 타당성조사에서는 사업시행자가 계획한 사업의 기본계획단계에서 산정한 사업의 투자비에 대하여 세부적인 비용항목 또는 건설공종별로 제시한 근거들을 검토하고 재추정함
 - 이때 사업부문별로 비용항목의 차이가 있으니 구체적인 비용항목 및 추정 방법은 각 사업부문별 지침을 참고하여 분석을 수행하고 있음
- 반면에, “국가연구개발사업 예비타당성조사 운용지침상” R&D 분야 예비타당성조사의 경우, 비용분류체계를 크게 “연구개발사업”과 “연구시설 및 장비구축사업”으로 구분하고 있음
 - 또한 인건비, 직접연구비, 간접비, 장비 관리비 등 일련의 연구개발에 소요되는 “연구관리비”가 존재함

〈표 III-33〉 사업유형과 본 지침 비용분류체계의 연관관계 (1)

세부활동의 성격	건축공사비	용지보상비	시설부대경비	장비구축·구입비
연구개발	X	X	O	X
연구시설·장비구축	O	O	O	O
연구관리	X	X	O	X

출처 : KISTEP. (2024). 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침.

〈표 III-34〉 사업유형과 본 지침 비용분류체계의 연관관계 (2)

세부활동의 성격	인건비	연구비	장비비	간접비
연구개발	O	O	O	O
연구시설·장비구축	X	X	O*	X
연구관리	O	O	O	O

*복합R&D 사업의 경우임

출처 : KISTEP. (2024). 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침.

□ 이러한 연구개발사업의 경우에도 유형이 매우 다양함으로 비용분류 표준화의 일반화의 한계가 존재함

- 예비타당성조사에서도 기반조성형(연구시설 및 장비구축 사업)과 도전·혁신형 사업과 성장형 사업(순수R&D사업)으로 분류하여 바라보고 있으며, 때때로 연구개발사업과 기반조성형 사업이 혼합된 복합화 사업에 따른 세 부지침을 세워 분석과정에 활용하고 있는 추세임
- 여기서 기반조성형 사업의 경우에는 연구시설 구축 및 장비의 구축을 중심으로 사업계획이 제시되며, 『지방재정투자사업 타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구』(한국지방행정연구원, 2021)에서 제시하고 있는 지침상의 비용추정방법론과 유사한 가이드라인을 제시 및 활용하고 있음

□ 지방재정법에 의거하여 수행하는 타당성조사상 순수 R&D사업보다는 기반조성형 사업 위주의 타당성조사를 수행한 것으로 조사됨

- 2015년부터 2023년까지 수행한 타당성조사를 전수조사한 결과, R&D사업으로 분류가능한 타당성 조사 건수는 총 25개이며, 그 중 17개의 사업이 기반조성형 R&D 사업으로 조사됨
- 나머지 7개사업의 경우, 교육 및 연구개발, 플랫폼조성사업이었으며, 교부받은 사업비 내에서 프로그램 운영계획을 수립하거나 연구사업을 공모하여 집행하는 형태의 사업으로써 총사업비 검토안 제시가 어려운 한계점으로 의뢰안의 사업비를 준용하여 타당성 조사를 수행함

제3절 R&D 예타 편익분석 방법론과 비교

가. R&D 예비타당성 조사 편익분석 방법론

- 국가재정법에 의거하여 추진하는 R&D 부문 예비타당성조사에서는 주로 직접적 편익을 해당 반영하고 있음
- 사업으로부터 발생하는 직접적인 편익을 고려하기 위해 사업의 수혜자를 식별하는 과정이 필요함
 - 국가 R&D 사업의 직접적 편익에는 신제품 개발, 생산성 증대, 품질 개선, 비용 저감 등을 고려하고 있으며 R&D 사업으로 혜택을 얻는 주체에는 소비자 및 생산자로 구분하고 있음

〈표 III-35〉 연구개발부문 예비타당성조사의 편익항목 구분

세부활동의 성격	세부 편익항목	설명
가치창출 편익	소비자 중심 편익	연구개발사업의 효과가 소비자에게 영향을 주는 경우, 후생경제학에 근거
	생산자 중심 편익	연구개발사업의 효과가 생산자에게 영향을 주는 경우, 시장수요접근법이 대표적
비용저감 편익	생산비용저감 편익	자원비용, 공정비용, 연구장비 사용비용, 출장비용 등 각종 생산비용의 저감
	피해비용저감 편익	재난·재해, 사고, 질병 등으로 인해 발생하는 피해비용의 저감

출처 : KISTEP. (2024). 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침.

1) 소비자 중심의 편익

- ☐ 연구개발사업에서 소비자에게 직접적인 영향을 주는 경우 소비자가 연구개발 사업의 산출물을 이용하여 만족하는 잉여창출분이나 증가분을 편익으로 산정함
- ☐ 소비자 중심 편익의 경우 해당 기술분야에 시장에 대한 자료가 충분히 축적되어야 하나, 관련 시장이나 대리시장이 존재하지 않을 수 있음
- ☐ 특히 직접 추정하기 어려운 비시장적 가치에 대한 비정형성을 지니는 사업에 대하여 이러한 소비자 중심의 편익을 접근하게 됨
 - 비시장적 가치 측정은 일반적으로 현시선호접근법, 진술선호접근법 등의 방법론을 적용하고 있음

2) 생산자 중심의 편익

- ☐ 연구개발 사업을 통하여 사업의 효과가 생산자입장에서 부가적인 잉여를 창출하거나 증가시킨 편익을 의미함
 - 편익 추정을 위해 사업의 결과물과 관련이 있는 시장 수요의 추정이 필수적임
- ☐ R&D 예비타당성조사에서는 시장 수요의 추정에 의한 편익을 위하여 시장수요접근법이라는 방법론으로 생산자 중심의 편익을 계산하고 있음

〈표 III-36〉 연구개발부문 시장수요접근법 개념

$$\text{편익} = \text{미래 시장규모} \times \text{사업기여율} \times \text{R\&D기여율} \times \text{R\&D사업화성공률} \times \text{부가가치율}$$

출처 : KISTEP. (2024). 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침.

- 미래 시장규모는 국가 연구개발사업의 결과와 직접적으로 관련된 국내 산업/제품의 미래총생산액을 의미하며 이에 활용되는 자료는 세계 시장과 국내 시장을 모두 고려함
- 사업기여율은 전체 시장규모에서 해당 사업의 기여분으로써 미래 시점으로 현 연구 개발활동 중, 조사 대상사업이 차지하는 비중만을 적용함
 - KISTEP에서 발간하는 연구개발활동조사 보고서에서 제시된 정부와 민간의 연구개발투자 비율에 해당 사업의 정부 투자액 및 민간매칭금액을 주로 적용하고 있음
- R&D 기여율은 국가연구개발사업의 특정 산업시장에서 창출된 부가가치 중에서 연구개발이 기여한 정도이며 주로 「제3차 과학기술기본계획」에서 발표한 35.4%를 활용하는 것을 권고하고 있음
- R&D 사업화성공률은 기술개발 결과가 실제 산업에서 경제적 효과 창출로 이어지는 과정에서 존재하는 불확실성을 반영하기 위하여 적용하는 수치임
- 부가가치율은 한국은행에서 발간하는 산업연관표를 인용함으로 광업·제조업조사(통계청)에서 제시한 부가가치의 기본적인 개념을 총산출액에서 중간투입비를 제한 값으로 적용하고 있음

나. 「바이오파운드리 구축 및 활용기술개발사업」 예비 타당성 조사 사례⁹⁰⁾

1) 사업 의뢰 내용

- 바이오파운드리 인프라 구축으로 바이오 연구개발 및 사업화, 국내 기업 혁신 제고를 사업목표로 제시함
- 주관부처 : 과학기술정보통신부/산업통상자원부

90) 출처 : KISTEP (www.kistep.re.kr)

□ 총사업비 : 7,434억원 (국고:6,585, 민자:849)

□ 사업기간

○ 2023년~2030년

□ 사업내용

○ 바이오파운드리 인프라 구축 운영 (2,603억원)

○ 바이오파운드리 핵심기술개발 (2,089억원)

○ 사업단 총괄과제 (2,582억원)

○ 기획평가관리비 (161억원)

2) 사업 비용 검토 내용

□ 바이오파운드리 시설구축 및 장비도입(2,603억원), 바이오파운드리 핵심기술 개발 (2,089억원), 바이오파운드리 활용기술개발(2,582억원)으로 제시함

□ 인프라 시설 구축계획서를 예타과정에서 검토한 결과, 본 사업계획 대비 제시된 사업 비에서 일부 증액 요인이 발생함. 일부 시설의 내용 및 면적 등의 근거자료가 미흡해 비용 재산정에 한계가 발생됨

○ 바이오파운드리 시설의 사업기간 동안 운영비는 106,221백만원으로 추정 하였으며, 2054년까지의 운영비는 217,360백만원으로 추정함

□ 예타연구진은 한국기초과학지원연구원 국가연구시설장비진흥센터(NFEC)을 통해 사업과의 부합성, 기존 장비와의 중복성, 도입 타당성, 사양 및 수량 적합성, 비용 적성성 등을 종합 분석하였고, 검토 결과 본 사업 장비도입계획은 적정하다고 판단 하여, 구축비용만 1.6% 감액한 56,263백만원으로 제시함

3) 편익 추정

- 사업 추진에 따른 부편익은 주관부처의 경제성 분석시 활용한 자료 및 방법론을 일부 준용, 동 사업을 통해 직접적인 수혜를 받는 기업(50개 기업)의 편익기간 동안의 매출액증가에 동 사업 기여분을 예타 세부지침의 부가가치 창출편익 방법론에 따라 추정결과치를 아래와 같이 제시함
 - 한국바이오협회 국내 바이오산업실태조사의 산업군 중 동 바이오파운드리 활용과 관련성이 높은 5개 산업군의 최근 7년간 기업당 매출액 규모를 선형 추정하여 기업당 평균매출액 규모 산정
 - 지원 기업 수는 바이오파운드리 활용 목표 건수인 50개 기업으로 설정
 - 편익 발생기간은 본 조사를 위해 실시된 특허분석의 기술수명주기(TCT, Technology Cycle Time)값인 11.16을 고려하여 11년 적용
 - R&D사업화성공률은 한국산업기술진흥원(KIAT) 2019 산업기술혁신사업 성과활용조사 종합분석보고서 바이오의료분야 사업화 성공률 55.1%를 반영
 - R&D기여율은 예타 세부지침에 근거하여 35.4% 적용
 - 부가가치율은 한국은행 산업연관표의 '화학물질 및 화학제품제조업'의 28.9%를 적용
 - 주관부처는 사업기여율을 적용하지 않았으나, 예타 지침에 따라 동 사업과 유사한 정부연구개발과제의 정부 민간 투자 비중을 근거로 동 사업의 기여분을 산정
 - 연구개발활동조사 기준 생명과학 분야 정부/민간 투자 비중(37:63)을 적용한 관련 분야 국내 연구개발투자에서 동 사업의 기여율 45.8% 적용
 - 사회적 할인율은 예비타당성조사 수행 총괄지침을 준용하여 4.5%로 하고, 본 조사의 착수 시점이 2022년 1월인 점으로 고려하여 2021년 기준을 기준

으로 적용

$$\text{편익 산출식} = \text{수혜기업 평균 매출액} \times \text{사업수혜 기업 수} \times \text{R\&D 기여율} \times \text{사업화 성공률} \times \text{사업기여율(R\&D)} \times \text{부가가치율}$$

다. 기반조성 및 장비구축 분야 국가 R&D 예비 타당성 조사 사례⁹¹⁾

- 지방재정법상 추진하는 지역단위 R&D 사업 타당성조사와 국가재정법상 추진하는 R&D 부문 예비타당성조사 간의 비교·분석을 위하여 최근 3년간의 조사를 수행한 사례들을 분석함
 - R&D 예타의 경우 순수 기술개발 사업과 기반조성 및 장비구축 사업등의 유형이 존재함에 따라, 지방투자사업 상 R&D 분야 타당성조사의 분석과정과 비교하기 위한 목적으로 기반조성 및 장비구축 사업 R&D 예타조사들을 중점으로 분석과정을 살펴보고자 함
- 특히, 예비타당성 조사분석의 편익분석 방법론의 현안을 살펴보고, 어떠한 관점과 접근법에서 지역단위 사업의 타당성조사와 차이점이 존재하는지 살펴보고, 지방재정법상 시행하는 타당성조사에서 이러한 예타사업에서 활용하는 방법론을 직접적으로 인용하기 어려운지 한계점을 파악하고자 함
 - 기반조성 및 장비구축분야 R&D 예타사업은 아래와 같이 분류함

91) KISTEP (www.kistep.re.kr) : 공개 보고서를 참고함

〈표 III-37〉 기반 및 장비구축 분야 국가 R&D 예비타당성조사 현황(최근3년기준)

조사 차수	사업명	R&D 유형	비용추정 방법	편익추정방법	경제성분석방법
2023 3차	저궤도 위성통신 산업경쟁력 확보를 위한 기술개발 사업	기반 조성형	장비구축 비용검토	가치창출편익 = 글로벌 위성통신 시장(위성체 제작, 단말, 지상장비) 전망치 x 국내 업체 점유율 x 부가가치율 x 사업기여율 x R&D 사업화 성공률 x R&D 기여율	비용편익(B/C) (0.46)
2023 3차	무기발광 디스플레이 기술개발 및 생태계 구축사업	성장형	시설비, 장비구축 비용검토	편익 = 세계시장 규모(디스플레이 시장) x 시장점유율 x 사업 기여율 x R&D 기여율 x R&D 사업화 성공률 x 부가가치율	비용편익(B/C) (0.62)
2023 3차	반도체 첨단패키징 선도 기술개발사업	성장형	장비구축 비용검토	편익 = 세계시장 규모(Fan-Out, 2.5D/3D, FCBGA 분야) x 시장점유율 x 사업 기여율 x R&D 기여율 x R&D 사업화 성공률 x 부가가치율	비용편익(B/C) 시나리오1(0.43) 시나리오2(0.60) 시나리오3(0.67)
2023 2차	친환경 모빌리티용 고성능 차세대 배터리 기술개발 사업	성장형	장비구축 비용검토	편익 = 글로벌 위성통신 시장(위성체 제작, 단말, 지상 장비) x 국내 업체 시장 점유 비중 x R&D 기여율 x 사업화 성공률 x 부가가치율 x 사업기여율	비용편익(B/C) 시나리오1(0.41) 시나리오2(0.51) 시나리오3(0.61)
2023 1차	한국형 도심항공교통(K-UAM) 안전운용체계 핵심기술 개발사업	성장형	시설비, 장비구축 비용검토	동 사업 가치창출편익 = 미래 국내 UAM 시장 규모 x 부가가치율 x 사업 기여율 x R&D 사업화 성공률 x R&D 기여율	비용편익(B/C) (0.23)
2022 4차	차세대 네트워크(6G) 산업 기술개발사업	성장형	장비구축 비용검토	편익 = 글로벌 시장 규모(이동통신 시스템(무선), 네트워크 시스템(유선), 단말용 부품 중 칩셋(RF)) x 국내 업체 시장 점유 비중 x R&D 기여율 x 사업화 성공률 x 부가가치율 x 사업기여율 x 사회적 할인율	비용편익(B/C) (0.55)
2022 4차	한국형 연안재해 대응체계 구축(K-OCEAN WATCH) 기술개발사업	기반 조성형	장비구축 비용검토	피해비용 저감편익 = 해양재난재해 피해규모 x 사업기여율 x R&D 기여율 x 사업화 성공률 x 피해저감 기여율 부가가치창출 편익 = 해양예측 시장규모 x 사업기여율 x R&D 기여율 x 사업화 성공률 x 부가가치율	비용편익(B/C) (0.14)
2022 4차	국가로봇테스트필드 구축 사업	기반 조성형	시설비, 장비구축 비용검토	편익 = 시장규모(국내 로봇산업 출하액) x R&D 기여율 x 사업화 성공률 x 부가가치율 x 사업 기여율 x 할인율	비용편익(B/C) (0.63)

조사 차수	사업명	R&D 유형	비용추정 방법	편익추정방법	경제성분석방법
2022 4차	바이오파운드리 인프라 및 활용 기반 구축사업	기반 조성형	바이오파 운드리 인프라, 장비구축 비용검토	$\text{연구인력 절감 편익} = \text{바이오파운드리 활용기관 수} \times \text{기관의 연구개발과제당 평균 인건비} \times \text{바이오파운드리 활용에 의한 인건비 절감률}$ $\text{부가가치 증대 편익} = \text{수혜기업 평균 매출액} \times \text{사업 수혜기업 수} \times \text{R\&D기여율} \times \text{사업화성공률} \times \text{사업기여율} \times \text{부가가치율}$ $\text{석박사 인력 배출 편익} = \text{연간 수혜 인원} \times \text{각급 인력 1인당 사회적 순가치} \times \text{사업의 기여율}$ $\text{단기 교육훈련 편익} = \text{연간 수혜 인원} \times \text{인력당 임금 상승 정도}$	비용편익(B/C) (0.10)
2022 3차	달 탐사 2단계(달 착륙선 개발)사업	도전 혁신형	시설비, 장비구축 비용검토	달 탐사의 경제적 편익 도출을 위해 국민의 지불의사금액(WTP)을 도출하는 조건부 가치추정법(CVM)을 활용함	비용편익(B/C) (0.50)
2022 3차	화합물 전력반도체 고도화 기술개발사업	성장형	장비구축 비용검토	$\text{편익 산출식} = \text{세계 시장(전력반도체 내 화합물반도체 비중을 고려)} \times \text{국내 기업 시장점유율} \times \text{R\&D 기여율} \times \text{사업화 성공률} \times \text{부가가치율} \times \text{사업기여율}$	비용편익(B/C) (0.32)
2022 3차	핵심전략산업 대응 탄성소재 재도약 사업	성장형	장비구축 비용검토	$\text{편익 산출식} = \text{글로벌 시장(탄성소재)} \times \text{국내생산비중} \times \text{사업기여율} \times \text{R\&D기여율} \times \text{사업화 성공률} \times \text{부가가치율}$	비용편익(B/C) (0.07)
2022 3차	국가 통합 바이오 빅데이터 구축 사업	기반 조성형	시설비, 장비구축 비용검토	$\text{편익 산출식} = \text{희귀질환자 WGS 검사비 절감} + \text{데이터뱅크 구축에 따른 연구비 절감} + \text{IRB일괄심의에 따른 비용절감} + \text{임상시험 참여자 확보비용 절감} + \text{클라우드 서비스 이용료 절감}$	비용편익(B/C) (0.50)
2022 1차	차세대발사체 개발사업	기반 조성형	시설비, 장비구축 비용검토	$\text{편익 산출식} = \text{세계 시장(세계 발사체 시장)} \times \text{국내기업 시장점유율} \times \text{R\&D 기여율} \times \text{사업화 성공률} \times \text{부가가치율} \times \text{사업기여율}$	비용편익(B/C) (0.44)
2021 4차	국가 플래그십 초고성능컴퓨팅 인프라 고도화 사업	기반 조성형	시설비, 장비구축 비용검토	$\text{편익 산출식} = (\text{초고성능컴퓨터 대체투자 비용}) + (\text{해외 초고성능컴퓨터 이용료}) - (\text{동 사업 총사업비})$	비용-효과(E/C)
2021 4차	극한소재 실증연구 기반조성 사업	기반 조성형	시설비, 장비구축 비용검토	$\text{편익 산출식} = \sum(\text{소재별 수입액} \times \text{수입대체율}) \times \text{사업기여율} \times \text{부가가치율} \times \text{R\&D 기여율} \times \text{사업화 성공률}$	비용편익(B/C) (0.46)

조사 차수	사업명	R&D 유형	비용추정 방법	편익추정방법	경제성분석방법
2021 4차	국가로봇테스트필드 사업	기반 조성형	시설비, 장비구축 비용검토	편익 산출식 = 시장규모(로봇산업실태조사활용) × 사업기여율 × R&D 기여율 × R&D 사업화 성공률 × 부가가치율	비용-효과 (E/C)
2021 4차	시스템반도체 첨단패키징 플랫폼 구축사업	성장형	시설비, 장비구축 비용검토	수입대체 편익 산출식 = 해외 사이트 비용 × 연간 수요 × 장비 가동률 변동률 부가가치 편익 산출식 = 글로벌 시장(증감율) × 국내기업 비중(증감율) × 사업기여율 × R&D기여율 × 사업화 성공률 × 부가가치율	비용편익(B/C) (0.32)
2021 4차	바이오파운드리 구축 및 활용기술개발사업	기반 조성형	시설비, 장비구축 비용검토	편익 산출식 = 국내 바이오산업 평균 매출액 × 사업수혜 기업 수 × R&D 기여율 × 사업화 성공률 × 사업기여율(R&D) × 부가가치율	비용편익(B/C) (0.30)
2021 3차	탄소중립 혁신기술 개발사업	도전 혁신형	장비구축 비용검토	탄소중립 혁신기술의 특성과 관련 시장 활성화의 어려움을 감안하여 사업의 효과 추정하지 못한 한계점이 존재함	-
2021 3차	탄소중립 산업핵심기술개발 사업	기반 조성형	장비구축 비용검토	기계분야 편익 산출식 = 30년 국가 전체 BAU 산출기준 × 탄소저감대상 × R&D를 통한 탄소감축률 × 단계별 산업적용율	비용효과(E/C)
2021 3차	혁신형 소형모듈원자로(i-SMR) 기술개발사업	성장형	시설비, 장비구축 비용검토	부가가치 편익 산출식 = 발전용 SMR 시장규모 × R&D기여율 × 사업화 성공률 × 부가가치율 × 사업 기여율 × 할인율	비용편익(B/C) (0.58)
2021 3차	원전해체 경쟁력 강화 기술개발사업	성장형	장비구축 비용검토	편익 산출식 = 가치창출 편익 × 비용저감 편익 × 사업기여율 × 사업화 성공률 × 부가가치율 × R&D 기여율	비용편익(B/C) 시나리오1(0.53) 시나리오2(0.58)
2021 3차	정지궤도 기상·우주기상 위성시스템 개발사업	기반 조성형	장비구축 비용검토	편익 산출식 = 기상재해 피해저감 × 기상예보로 방지할 수 있는 기상재해 비율 × R&D기여율 × 사업기여율 × 사업화성공률	비용편익(B/C) (0.28)
2021 3차	실내공기질 관리·개선 기술개발사업	성장형	시설비, 장비구축 비용검토	편익 산출식 = 세계시장규모(다중이용시설관련제품) 추정 × 국내기업점유율 × 사업기여율 × R&D기여율 × R&D사업화성공률 × 부가가치율	비용편익(B/C) (0.22)
2021 2차	국가 통합 바이오 빅데이터 구축 사업	기반 조성형	장비구축 비용검토	세계시장규모 × 시장 점유율 × R&D기여율 × 사업화성공률 × 부가가치율 × 사업기여율 연구적 편익 중 처리속도 향상 편익에 해당하는 '인건비 절감 편익'을 반영	비용편익(B/C) (0.33)

라. 소결

- 국가 R&D 부문 예비타당성 조사과정에서 편익분석은 사업유형에 따른 방법론과 경제성분석 방안을 적용하고 있는 것으로 확인됨
- 편익분석을 위한 방법론에는 시장수요 접근법을 활용한 생산자 편익과 비용저감편익을 활용하고 있으며, 비시장 가치를 계량하기 위하여 진술선호 접근법을 활용한 소비자 편익을 고려하고 있음을 확인함
 - 시장수요 접근법의 경우 일관된 편익 산출법(시장규모 × 국내기업점유율 × 사업기여율 × R&D기여율 × R&D사업화성공률 × 부가가치율)을 적용하고 있으나 시장규모나 시장점유율의 대상을 해당기술산업의 국내시장 혹은 세계시장을 기반으로 매출액이나 점유율을 산정하고 있어 규모의 크기에서는 지방재정법상 시행하는 타당성조사와 차이가 있음을 확인함
 - 또한 편익기간으로는 해당 사업에 대해 수행하는 특허기술동향조사의 기술순환주기(TCT)를 조사하여 이를 분석과정에서 활용하고 있어 사업별로 편익기간은 상이함을 확인함
- 경제성 분석의 경우 일반적으로 BC분석을 적용하고 있으나, 사업수행에 따라 해당 산업에서 발생하는 저감등의 사업효과를 반영한 EC분석을 활용하고 있음
 - 다만 R&D 분야 특성상 기초·원천 단계 기술이 포함된 사업의 경우 편익 분석을 위한 관련시장수요를 파악하기 어렵다는 문제점과 사업의 목표와 내용 및 수혜대상자가 불명확할 경우 사업의 효과를 추정함이 어렵다는 한계점이 존재함을 사례분석을 통하여 확인함




제Ⅳ장

기존 방법론의 한계점 및 쟁점 도출

제1절 기존 방법론

제2절 기존 방법론의 한계점 및
지방연구개발사업 쟁점



제1절 기존 방법론

- 본 절에서는 연구개발 및 교육(인력양성) 중 현재 타당성 조사가 다수 수행되고, 지침이 제시되어 있는 연구개발 부분의 기존 방법론에 대해 중점적으로 검토함

1. 기존 연구개발사업의 편익산정 쟁점

□ 연구개발사업의 특성

- 연구개발의 수준, 성격, 목적 등이 다양하여 획일적인 편익 산정 방법론이 존재하지 않음
- 사업의 성공 가능성 및 성과 실현 시점이 불명확하여 편익 산정 결과의 신뢰성에 대한 논란이 존재함

□ 기존 지침의 쟁점

- KISTEP과 KDI에서 연구개발사업의 편익 산정 지침을 제시하고 있음
- 다만, 특정 상황에서 어떤 방법론을 적용해야 하는지에 대한 명확한 기준이 부족함
- 또한, 특정 방법론 적용 시 세부 절차에 대한 명확한 기준이 부족하여 쟁점이 발생함

□ 개선의 필요성

- 연구개발사업의 수준, 목적, 성격에 따라 범주화할 수 있는 기준의 제시가 있어야 함

- 각 범주에 적합한 편익 산정 방법론을 체계적으로 정리할 필요가 있음
- 개별 방법론별 세부 적용 기준을 명확히 해야 함

2. 연구개발사업 편익의 범위⁹²⁾

□ 연구개발사업의 편익 유형

- 경제적 편익: 연구개발 성과가 시장에 직접적인 재화나 서비스로 제공되어 화폐로 측정 가능한 편익
- 과학기술적 편익: 연구개발을 통해 발견된 새로운 기술이나 지식의 파급 효과로, 직접적인 금전적 가치는 아니지만 지식 확산과 혁신에 기여
- 편익 구분 기준:
 - 성과물 여부: 연구개발사업의 직접적인 성과물인지 여부에 따라 편익을 구분
 - 지식 파급 효과 여부: 연구개발 과정에서 파생된 지식이나 기술이 확산되었는지에 따라 편익 구분
- 편익의 세부 유형 (KISTEP, 2014)
 - 직접적 경제적 편익: 제품, 기술 등 구체적인 연구개발 결과가 상용화되어 발생하는 직접적인 매출, 시장 점유율 확대 등
 - 간접적 경제적 편익: 연구개발 성과가 다른 산업에 파급되어 발생하는 경제적 효과, 예를 들어 하위 산업에 의한 매출 증가
 - 직접적 과학기술적 편익: 특허 출원, 논문 발표 등 구체적인 연구 성과물로 과학적 기여가 이루어지는 편익
 - 간접적 과학기술적 편익: 연구개발 결과가 지식 네트워크로 확산되어 다른 연구에 영향을 미치는 효과

92) 연구개발사업 편익의 범위는 KISTEP(2014)를 인용하고 재구성함

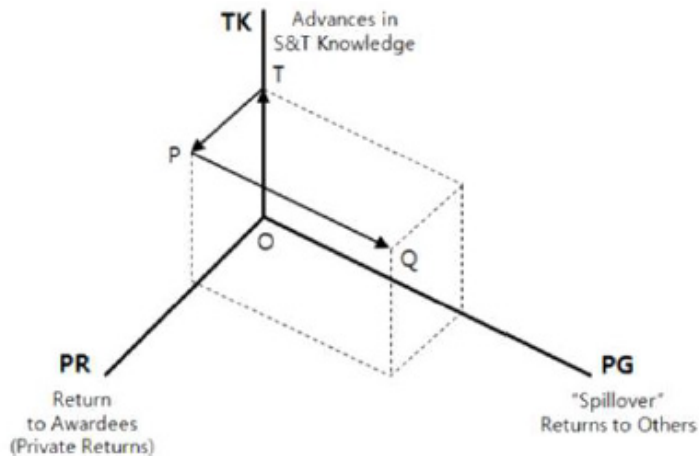
□ 해외 연구 사례 및 편익 정의

- Griliches(1958): 연구개발사업으로 인해 발생하는 소비자 잉여 증가를 편익으로 정의. 즉, 연구개발로 인해 소비자들이 더 높은 가치를 느끼거나 비용 절감을 통해 추가적인 혜택을 얻게 되는 부분을 중시
- Mansfield et al.(1977): 연구개발의 생산자 잉여 증가를 포함하여 편익을 정의. 연구개발을 통해 기업의 생산성이 향상되고, 생산비용 절감 및 이윤 증가로 이어지는 측면을 고려
- Hall(1995): 연구개발로 인한 사회적 파급효과를 포함하여 연구개발사업의 편익을 정의. 연구개발 투자로 인해 사회 전체가 얻는 순편익(사회적 수익과 비용의 차이)을 편익으로 보아야 한다고 주장
- Oxera(2006), Fogarty et al.(2006), Griffith et al.(2001): 연구개발로 인한 파급효과에 집중하여 편익을 산정
 - Griffith et al.(2001): OECD International Sectoral Database를 활용해, 산업별 연구개발 파급효과를 분석하여 연구개발로 인한 사회적 수익을 측정
- Trajtenberg(1990): 특허 인용 빈도를 통해 연구개발 파급효과를 측정하는 방법을 제안. 연구개발의 성과가 얼마나 다른 연구나 특허에서 인용되었는지를 통해 지식의 확산 정도를 평가
- Spender(1996): 연구개발사업의 편익을 과학기술 지식, 민간의 수익, 파급 효과의 세 가지로 구분. 연구개발이 창출하는 지식과 기술이 민간 기업의 수익에 미치는 영향, 나아가 국가적 차원의 파급 효과를 포함하는 폭넓은 정의를 제안. Spender의 편익 정의는 미국의 Advanced Technology Program에서 국가연구개발투자 편익 정의의 기반이 되었음
 - 시장파급효과: 연구개발사업의 성과물이 경제 활동에 미치는 직접적인 경제적 효과로, 화폐 단위로 측정이 가능하여 예비타당성 조사에서 주요한 편익 요소로 고려됨

- 부가가치 창출 편익: 연구개발의 결과로 새로운 제품, 서비스, 기술 등이 상용화되면서 발생하는 경제적 가치를 의미함. 예를 들어, 신기술의 상용화로 인해 신규 매출이나 시장 점유율 확대 등 경제적 이익이 창출되는 경우
- 비용저감 편익: 기존 기술이나 공정을 개선하여 효율성을 높임으로써 발생하는 비용 절감 효과를 의미. 이는 기존 생산과정의 비효율성을 줄이거나 새로운 기술 적용으로 생산비가 감소하는 경우에 발생. 예를 들어, 에너지 절감형 기술 개발로 인한 비용 감소가 이에 해당
- 지식파급효과: 연구개발사업에서 얻어진 새로운 과학기술적 지식이 사회와 산업에 미치는 영향을 의미하며, 이는 화폐로 환산이 어렵지만 연구개발 성과의 확산 및 활용 정도에 따라 다양한 방식으로 측측이 가능함
 - 지식파급효과의 특성: 과학 논문이나 특허, 기술 보고서 등의 형태로 나타나는 지식이 다른 연구나 기술 개발에 이용되어 간접적인 경제적 및 기술적 효과를 창출할 수 있음. 이는 기술 혁신과 관련된 생태계 전체에 파급 효과를 미칠 수 있는 중요한 요소임
 - 계량화의 한계: 객관적으로 계량화하여 화폐로 전환하기는 어렵지만, 간접적 편익 요소로 평가되고 있으며, 일부 연구에서는 논문이나 특허 인용 횟수 등을 통해 파급 효과를 간접적으로 측정함
- 네트워크파급효과: 특정 신기술이 관련된 여러 기술들과 조합될 때 집합적 기능이 향상되면서 발생하는 효과로, 단일 기술이 아닌 다수의 기술들이 상호작용을 통해 더 큰 가치를 창출하는 경우에 발생
 - 네트워크파급효과의 특성: 신기술이 다른 보완적 기술들과 함께 적용되어 전체 시스템의 성능이 향상될 때 발생하는 파급 효과로, 예를 들어 스마트폰의 운영체제 기술이 다양한 애플리케이션과 결합해 새로운 가치가 창출되는 경우에 해당됨

- 계량화의 어려움: 네트워크파급효과는 직접 계량화가 불가능하며, 기술들이 서로 복합적으로 작용하여 나타나는 효과를 객관적 수치로 나타내기 어려움. 이에 따라 예비타당성 조사에서는 편익 항목에 반영되지 않음

[그림 IV-1] Spender(1996)에서 제시하고 있는 연구개발사업의 편익



출처: KISTEP. (2014). 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 (제2판).

□ 세 가지 파급효과의 특징 및 계량화 가능성 (KISTEP. 2014.)

- 시장파급효과 : 연구개발사업을 통해 발생하는 직접적인 경제적 효과로, 성과물의 상용화와 생산성 향상으로 인한 매출 증가나 비용 절감 등으로 표현됨
 - 화폐 단위 산정 가능: 상용화된 제품, 서비스, 기술 등이 창출하는 부가 가치와 직접적인 매출 증가 등은 객관적 화폐 단위로 산정할 수 있음. 따라서 예비타당성 조사에서 중요한 편익 항목으로 반영 가능
 - 예시: 신제품 상용화를 통한 매출 증대, 에너지 효율 기술 개발로 인한 운영비 절감 등이 해당됨

- 지식파급효과 : 연구개발 과정에서 창출된 새로운 과학기술적 지식과 정보의 확산으로 나타나는 간접적인 파급 효과. 이는 기술 보고서, 특허, 논문 등을 통해 다른 연구개발 활동과 산업 전반에 영향을 미칠 수 있음
 - 부분적 계량화 가능: 논문 인용 횟수, 특허 인용 횟수 등 일부 지표를 통해 지식파급효과를 간접적으로 계측할 수 있으나, 이 결과를 직접 화폐 단위로 환산하는 것은 어렵거나 불가능함
 - 예시: 연구 결과가 학계와 산업계에서 활용되어 새로운 연구에 영향을 주거나, 기업들이 해당 지식을 활용해 새로운 제품을 개발하는 경우 등이 포함됨
 - 예비타당성 조사 반영: 객관적인 화폐 환산 자료가 있을 경우 예비타당성 조사에서 편익 항목으로 반영될 수 있으나, 객관적인 환산 자료가 부족하면 비용효과 분석에서 간접적으로 반영함
- 네트워크파급효과 : 특정 기술이 여러 관련 기술과 결합되어 전체 시스템의 성능을 향상시키는 효과. 이는 단일 기술이 아닌 다수의 기술이 결합되어 상호작용을 통해 가치가 창출되는 경우에 발생함
 - 계량화 불가능: 다수의 기술이 집합적으로 작용하여 복합적인 영향을 미치기 때문에 계량화가 어렵고, 객관적 지표로 환산할 수 없는 특징이 있음
 - 예시: 스마트 기기의 운영체제가 다양한 애플리케이션과 연동되어 사용자 경험을 향상시키는 경우와 같이, 여러 기술들이 결합되어 높은 가치를 창출할 때 해당됨
 - 예비타당성 조사 제외: 네트워크파급효과는 계량화 불가능성으로 인해 예비타당성 조사에서는 편익 항목으로 반영되지 않음

□ 예비타당성 조사에서의 편익 반영 기준

- 객관적인 계량화 여부: 예비타당성 조사에서 편익 항목으로 인정받기 위해서는 해당 효과가 객관적인 수치로 계량화될 수 있어야 함

- 시장파급효과와 지식파급효과는 계량화 가능한 자료가 있을 경우 예비타당성 조사에서 편익 항목으로 반영되며, 이는 연구개발사업의 경제적 타당성을 평가하는 중요한 기준으로 작용함
- 네트워크파급효과는 계량화가 불가능하므로 예비타당성 조사에서 편익 항목으로 반영되지 않음

□ KISTEP(2014) 지침의 적용 및 제한사항

- 시장파급효과의 반영: 상용화 가능성 및 매출 증가, 비용 절감 등의 효과가 객관적인 화폐 단위로 산정될 수 있을 때 편익 항목으로 반영됨
- 지식파급효과의 반영 제한: KISTEP(2014) 지침에 따르면, 지식파급효과는 객관적 화폐 환산 방법이 부재하여 직접 화폐로 환산하지 않고 비용효과 분석에서 간접적으로 반영 가능함. 단, 논문 인용 횟수, 특허 인용 횟수 등 간접적인 지표가 있으면 편익 항목으로 간주될 수 있음
- 네트워크파급효과의 제외: 계량화가 불가능하여 예비타당성 조사에서 편익 항목으로 포함되지 않음. 이는 네트워크파급효과가 예비타당성 조사에서 경제적 타당성을 평가하는 기준으로 작용하기 어렵다는 점을 반영함

〈표 IV-1〉 연구개발사업의 파급효과분류

구분	정의 및 특성	예비타당성조사 반영 여부
지식파급효과	<ul style="list-style-type: none"> • 지식의 창출자와 사용자가 다른 경우 발생 • 역설계, 발간, 특허공개, 연구자 이동 등을 통해 발생 • 일부 계측 가능 	사업목표와 직접적으로 연결되고 객관적 산출이 가능할 경우 경제적 타당성의 효과 분석에 반영
시장파급효과	<ul style="list-style-type: none"> • 시장 기능에 의해 여타 주체들에게 제품이나 공정상의 편익을 전달해주는 것 • 추가기능의 구비, 가격의 인하, 저렴한 제품 및 서비스 제공 등으로 발생 • 계측 가능 	사업목표와 직접적으로 연결되고 객관적 산출이 가능할 경우 경제적 타당성의 효과 분석에 반영
네트워크파급효과	<ul style="list-style-type: none"> • 관련기술들의 집적을 통해 기능 향상을 가 능케 함 • 계측 불가 	경제적 타당성 분석에 미반영

출처: KISTEP. (2014). 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 (제2판).

3. 연구개발사업의 편익산정 방법론⁹³⁾

□ 연구개발사업의 편익 범주 구분

- 연구개발사업의 편익은 크게 시장파급효과, 지식파급효과, 네트워크파급효과로 구분됨
- KISTEP과 KDI의 예비타당성 조사에서는 주로 시장파급효과에 초점을 맞추고 있으며, 이는 연구개발 성과가 시장에 직접적으로 미치는 경제적 영향을 측정하는 데 중점을 두고 있음

□ 시장파급효과 : 시장파급효과는 소비자 중심의 편익과 생산자 중심의 편익으로 나눌 수 있으며, 각각의 편익은 경제학적 관점에서 다른 방식으로 평가됨

- 소비자 중심의 편익 : 연구개발 성과물이 소비자들에게 주는 직접적 혜택으로, ‘소비자가 얻는 추가적인 효용(utility)’으로 평가됨
 - 예를 들어, 신기술이 적용된 제품(예: 스마트폰, 전기차 등)을 통해 소비자는 기존 제품보다 더 나은 성능, 사용 편의성, 환경 친화적 특징 등을 경험할 수 있음
 - 소비자 잉여(Consumer Surplus) 개념을 통해 소비자 중심의 편익을 측정할 수 있음
 - 이는 소비자가 제품에 대해 지불할 용의가 있는 가격과 실제 지불한 가격의 차이로 정의되며, 연구개발 성과물이 소비자에게 제공하는 추가적 가치를 나타냄
 - 연구개발로 인해 제품 가격이 하락하거나 품질이 개선된 경우, 소비자는 더 적은 비용으로 더 높은 가치를 누리게 되며, 이는 소비자 효용의 증가로 이어짐

93) 연구개발사업의 편익산정 방법론은 KISTEP(2014)를 인용하여 재구성함

- 생산자 중심의 편익 : 연구개발사업이 생산자에게 제공하는 경제적 혜택으로, 부가가치 창출 또는 생산비용 절감의 관점에서 평가됨
 - 연구개발을 통해 새로운 생산 공정, 효율적인 기술이 개발되면 기업은 이를 통해 생산성을 높이고, 비용을 절감할 수 있음
 - 예를 들어, 에너지 효율 기술 개발로 인해 기업이 생산 과정에서 사용하는 에너지 비용이 감소하거나, 자동화 기술을 통해 인건비를 절감하는 경우임
 - 생산자 잉여(Producer Surplus)를 통해 생산자 중심의 편익을 평가할 수 있으며, 이는 기업이 연구개발 성과를 통해 얻는 추가 이윤이나 비용 절감 효과를 반영함
 - 연구개발 성과물이 생산자의 경쟁력을 강화해 시장 점유율 증가, 신규 시장 진입 또는 매출 상승으로 이어지는 경우에도 부가가치 창출로 평가함

□ 소비자 및 생산자 편익의 평가 기준

- 소비자 편익: 연구개발 성과물이 소비자 효용을 증가시키는지 여부에 따라 평가되며, 소비자가 얻는 만족도와 편익의 증가가 주요 기준임
 - 예를 들어, 소비자가 동일한 가격에 더 나은 품질의 제품을 구매할 수 있거나, 신제품이 소비자의 삶의 질을 향상시키는 경우임
- 생산자 편익: 연구개발 성과가 생산비용 절감이나 생산성 향상을 통해 기업의 수익성을 높이는지에 따라 평가됨
 - 이는 부가가치 창출 효과와 비용 절감 효과로 나뉘며, 연구개발 결과가 실질적인 매출 증가, 생산비 절감, 경쟁력 강화 등의 방식으로 기업에 혜택을 제공하는지에 초점을 맞춤

□ 시장파급효과의 예시

- 소비자 편익 사례: 전기차 배터리 기술 개발로 인해 전기차 가격이 하락

하고, 충전 시간이 단축되면서 소비자가 이전보다 더 낮은 가격에 더 높은 성능의 제품을 누리게 되는 경우

- 생산자 편익 사례: 공장 자동화 기술을 도입하여 생산 속도가 빨라지고, 불량률이 감소해 생산 비용이 절감되는 경우, 또는 재생에너지 기술을 통해 에너지 비용이 절감되는 경우

가. 소비자 편익

- 연구개발사업의 성과가 소비자에게 영향을 미쳐 추가적인 소비자 잉여를 창출하거나 증가시키는 경우 이를 소비자 편익 또는 소비자 후생이라 할 수 있음

1) 수요곡선 접근법

- 잠재적 소비자들이 연구개발 성과물을 사용하면서 얻는 추가적 만족감을 화폐 단위로 계량화한 것으로, 일반적으로 수요곡선 접근법을 통해 추정함 (KISTEP, 2014)
- 수요함수가 추정되면, 수요곡선의 높이는 특정 제품에 대해 소비자가 지불할 의사가 있는 최대 가격을 의미하며, 이를 한계지불의사액(MWTP, marginal willingness to pay)또는, 한계편익(marginal benefit)이라고 함
- 연구개발 성과물이 일반 상품으로 시장에서 거래될 경우, 수요곡선을 기반으로 소비자 편익을 추정할 수 있음

2) 비시장재화 가치 측정 방법

- 연구개발사업의 산출물이 공공재의 성격을 가지거나 시장 형성 이전의 재화인 경우, 직접적인 시장 수요함수 측정이 어려워 비시장재화 가치 측정법을 사용함

□ 현시선호접근법과 진술선호접근법이 대표적인 비시장재화 가치 측정 방법으로 활용됨

○ 현시선호접근법

- 비시장재화와 연관된 재화의 수요곡선을 활용하여 해당 비시장재화의 편익을 간접적으로 추정
- 장점: 사후적이고 간접적인 방법으로, 실제 소비자의 행동을 기반으로 하여 추정 결과의 신뢰성을 보장
- 제약점: 사용가치만 산정할 수 있어 적용 대상이 제한적이며, 사후적 접근이라는 한계로 인해 실제 사업의 모든 효과를 반영하기 어려움

○ 진술선호접근법

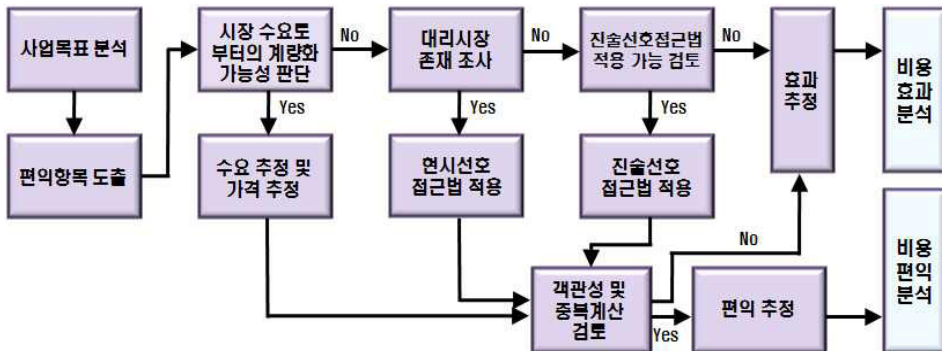
- 가상의 시나리오를 제시하여 소비자의 선호와 지불의사액을 직접 도출하는 방법
- 장점: 사용가치뿐 아니라 비사용가치도 포함하여 포괄적인 편익을 산정할 수 있음. 사업의 가상 시나리오를 통해 응답자가 생각하는 후생의 변화를 직접적으로 측정 가능
- 제약점: 연구개발사업의 성과가 복잡하고 불확실성이 높아 일반 소비자들이 쉽게 이해하기 어려운 경우, 진술선호접근법 적용이 부적절할 수 있음. 설문 응답자가 사업의 효과를 충분히 인지하지 못할 가능성이 있어 결과 신뢰성에 의문이 생길 수 있음

□ KISTEP 예비타당성조사 지침의 편익 산정 절차

- KISTEP(2014)의 연구개발사업 예비타당성조사 지침에서는 시장 수요로부터의 계량화 가능성을 우선적으로 판단한 후, 단계적 절차를 통해 편익 산정 방안을 설정함
 - 1단계: 시장 수요가 존재하고, 계량화 가능할 경우 이를 통해 소비자 편익을 추정
 - 2단계: 시장 수요로부터 계량화가 불가능할 경우 현시선호접근법적용 가능성 검토

- 3단계: 현시선호접근법 적용이 어려울 경우, 진술선호접근법을 최종적으로 고려하여 가상의 시장을 구성하고 소비자 편익을 추정

[그림 IV-2] KISTEP의 연구개발 부문 예비타당성조사의 경제적 타당성 분석 과정 개략도



출처: KISTEP. (2014). 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 (제2판).

□ 적용 사례

- 공공성이 높은 연구개발사업 결과물이 시장에서 직접 거래되지 않는 경우에는, 먼저 현시선호접근법을 사용하여 간접적으로 소비자 편익을 산정하고, 이마저 어려운 경우에는 가상의 시장을 설정하여 소비자의 지불의사를 묻는 진술선호접근법을 통해 소비자 후생을 평가하는 방식으로 접근함

나. 생산자 편익

- 연구개발사업으로 인한 생산자 잉여의 창출 또는 증가를 의미함
- 생산자 잉여를 추정하려면 수요 변화, 가격 변화, 단위당 이익 등 다양한 요소를 산정해야 하며, 복잡성과 불확실성이 존재함
- KISTEP과 KDI는 시장수요접근법과 매출접근법을 활용하여 생산자 중심의 편익을 산정함

1) 시장수요 접근법

□ 연구개발 성과의 상용화를 목표로 하여 시장 수요 증가를 기반으로 편익을 추정하는 방법

- KISTEP의 연구개발 예비타당성조사에서 주요하게 활용됨 (2008~2012년 77건 중 55건에서 적용)

$$\text{편익} = \text{미래 시장규모} \times \text{사업기여율} \times \text{R\&D기여율} \times \text{R\&D사업화성공률} \times \text{부가가치율}$$

□ 미래 시장규모

- 세계 및 국내 시장자료를 분석하여 예측, 과거 자료가 있는 경우 연평균 성장률, 이동평균법, 지수평활법, 성장/확산 모형 등을 활용
- 안정화된 시장은 이동평균법이나 지수평활법 적용, 초기 성장기 시장은 성장 모형 적용

□ 사업기여율

- 연구개발 성과 중 해당 사업이 기여하는 비율로, 한국과학기술기획평가원의 정부와 민간 연구개발 투자 비율을 참고하여 산정
- 연구개발투자 비중과 시장규모 창출 비중이 동일하다는 가정을 기반으로 함

□ R&D 기여율

- 상업화된 부가가치 중 연구개발 기여분으로, 전문가 조사 및 국가과학기술 심의회의 「제3차 과학기술기본계획」을 통해 35.4% 권장

□ R&D 사업화 성공률

- 한국산업기술평가관리원의 보고서 기준, 매출이 발생하거나 비용 절감된 과제에의 비율

□ 부가가치율

- 한국은행 산업연관표의 최신 부가가치율을 적용하여 산정

2) 매출접근법

□ 연구개발사업 투자비 대비 매출 성과를 기준으로 편익을 산정하는 방법

편익

= 연구개발사업 투자비용 × R&D 투자대비 매출액 비율 × R&D 성공확률 × 부가가치율

□ 차이점

- 매출접근법은 R&D 투자대비 매출액 비율을 활용하여 매출 성과를 산정하는 반면, 시장수요접근법은 미래 시장규모를 예측하여 산정

□ 활용 자료

- 한국산업기술평가관리원의 산업기술개발사업 성과활용현황조사 결과를 기반으로 R&D 투자대비 매출 비율을 적용

3) 비용저감편익

□ 생산공정 개선이나 효율화로 인한 생산비용 절감효과를 편익으로 산정

비용저감액 = (기존 기술에 의한 단위당 현재 생산비용 - 신기술에 의한 단위당 미래 생산비용 추정치) × 국내 생산 규모

비용저감액 = (기존 기술에 의한 단위당 현재 생산비용 × 신기술에 의한 비용저감율) × 국내 생산 규모

□ 적용 사례

- 새로 개발된 기술이 기존 기술을 완전히 대체하거나 일부 효율화하여 생산비를 절감하는 경우에 적용

4) 사회적 수익률 접근법

□ 사회적 수익률 접근법 개요

- 사회적 수익률은 연구개발사업이 지식 파급효과 등 사회 전체에 미치는 경제적 이익을 포함하여 편익을 평가하는 방식
- 민간수익률은 기업의 수익 창출에만 초점을 맞추어 평가하는 반면, 사회적 수익률은 연구개발사업의 간접적 파급효과까지 반영하여 국가 경제에 미치는 영향을 평가
- Mansfield(1977)연구에 따르면 연구개발투자의 사회적 수익률이 민간수익률보다 높아 시장실패를 방지하고 국가경제에 긍정적 기여를 할 수 있음

□ 사회적 수익률의 필요성 및 시사점

- 연구개발사업은 사업 성공 여부에 불확실성이 따르기 때문에 민간기업에게는 낮은 수익률로 평가될 수 있지만, 사회적 수익률이 높다면 국가적 타당성을 인정할 수 있음
- Mansfield(1977)연구 결과, OECD 국가에서 기초 연구에 대한 사회적 수익률이 최소 5%에서 최대 28%에 이르며, 이는 국가 차원에서 연구개발 투자 필요성을 뒷받침함
- 우리나라에서도 사회적 수익률 접근법이 연구개발사업의 예비타당성조사에 활용되고 있음. 예를 들어, 2005년 원자력병원 동남권分院설립사업과 2007년 첨단치료개발센터 설립사업에서 Mansfield의 사회적 수익률 조정치를 적용함

□ 사회적 수익률 접근법의 편익 산정 절차

- 1단계: 연구개발사업에 투입될 비용예측
 - 연구개발사업의 총 투자비용을 평가하여 사회적 수익률 산정에 필요한 기본 데이터를 확보

○ 2단계: 편익 발생기간 및 회임기간예측

- 연구개발사업이 완료된 후 언제부터 편익이 발생할지, 그리고 편익이 지속될 기간을 예측
- 편익 발생 시점과 회임기간을 고려해 편익의 흐름을 산정

○ 3단계: 사회적 수익률결정

- 사회적 수익률은 연구개발 투자를 통해 발생하는 편익 흐름의 현재가치가 초기 투자액과 같아지도록 하는 이자율로, 해당 수익률을 통해 연구개발사업의 편익을 평가
- 미국의 경우 Mansfield(1977)의 연구결과를 활용할 수 있으나, 우리나라는 사회적 수익률에 대한 데이터가 부족하므로 미국과 우리나라 간 연구개발 성과 수준을 보정하여 조정된 수익률을 적용

□ 보정 절차

- 우리나라 연구개발사업에 사회적 수익률 접근법을 적용할 경우, Mansfield(1977)의 28% 수치를 그대로 사용하는 대신, 국가별 연구개발 성과 차이를 반영하여 조정
- Mansfield의 결과를 한국 상황에 맞추어 연구개발 효과를 조정하여 활용함

5) 순현재가치법(NPV, Net Present Value)

□ 순현재가치법은 연구개발사업의 편익을 산정할 때 불확실성을 반영하여 평가하는 방법

- 미래 편익과 비용을 현재가치로 할인하여 순현재가치를 계산함으로써, 연구개발사업의 경제적 타당성을 검토할 수 있음

□ 순현재가치법의 분석 절차

① 조건부 상황의 특정화 (Specification of Contingencies)

- 미래의 불확실성을 반영하여, 연구개발사업이 성공하는 경우와 실패하는 경우로 조건부 상황을 설정
- 각 조건부 상황에 대한 확률을 추정하며, 모든 상황의 확률 합은 1이 되도록 설정함

② 조건부 상황별 성공 확률 추정

- 조건부 상황별 성공 확률을 예측하는 방법은 두 가지가 있음
 - 전문가 판단: 관련 전문가의 평가와 판단을 바탕으로 성공 확률을 추정
 - 계량적 모형: 국내외 R&D 자료를 활용하여 특정 과제의 성공 확률을 추정하는 계량적 모형을 구축
- 성공 확률 예측 시, 연구개발 과제가 성공하지 않더라도 기술적 파급 효과에 의해 발생하는 간접적 편익을 고려할 필요가 있음

③ 성공 확률 추정 방식

- 성공 확률을 추정하는 방법으로 프로빗(probit)또는 로짓(logit)모형을 사용하여 특정 과제의 성공 확률을 계량적으로 예측
- 각 조건부 상황에서 연구개발사업이 성공할 확률을 추정하여, 이 정보를 바탕으로 순현재가치를 계산

□ 순현재가치법의 장점

- 미래 불확실성을 반영하여 편익의 기대치를 분석할 수 있으며, 다양한 상황에서의 경제적 타당성을 평가 가능
- 성공 확률과 실패 확률에 따른 편익과 비용을 고려함으로써 연구개발사업의 종합적인 가치를 산출

제2절 기존 방법론의 한계점 및 지방연구개발사업 쟁점

1. 연구개발사업 편익 산정 방법론의 한계점

□ 시장수요접근법과 매출접근법의 한계

- 편익 반영 범위의 한계: 두 방법론은 연구개발 성과의 시장파급효과에 초점을 맞추고 있어, 연구개발과정에서 생성된 지식파급효과와 네트워크 파급효과가 반영되지 않음
- 문제점: 연구개발사업이 실패하거나 중단되더라도, 축적된 지식이나 기술이 타 연구 및 생산과정에 기여할 수 있으며, 논문, 특허 등으로 사회 전반에 미치는 영향이 큼. 그러나 시장수요접근법과 매출접근법은 이러한 지식 확산 및 파급 효과를 간과함으로써 연구개발사업의 포괄적인 편익을 반영하지 못함

□ 순현재가치법(NPV)의 한계

- 자료 확보 및 산정의 어려움: 순현재가치법은 연구개발사업의 불확실성을 반영하고 지식파급효과를 포함할 수 있는 장점이 있지만, 관련 자료의 부족과 산정 절차의 복잡성으로 인해 적용 사례가 거의 없음
- 복잡한 계량 모델: 성공과 실패에 따른 조건부 상황을 반영하는 시나리오 분석이 필수적이지만, 이를 위한 프로빗(probit) 또는 로짓(logit) 모델을 구축하고 성공 확률을 산정하는 과정이 복잡하여 실제 적용에 어려움이 있음
- 문제점: 현재까지는 순현재가치법을 적용할 수 있는 표준화된 자료와 절차가 부족하여, 이 방법론이 실제 연구개발사업 평가에 유용하게 사용되지 못하고 있음

□ 사회적 수익률 접근법의 한계

- 국내 연구 및 자료 부족: 사회적 수익률은 연구개발 성과가 사회 전반에 미

치는 지식파급효과를 포함하여 포괄적으로 평가할 수 있는 장점이 있으나, 국내 사회적 수익률 관련 연구와 자료가 부족하여 실제 적용에 어려움이 있음

- 외국 사례 의존성: Mansfield(1977)의 연구결과를 활용하여 OECD 국가 기준의 사회적 수익률(28%)을 적용하는 방식이지만, 우리나라의 연구개발 성과와 경제 환경에 맞게 조정된 수치가 필요함
- 문제점: 국내 특성에 맞는 사회적 수익률 산정 방법이 부족하여, 지역 단위의 원천기술 개발이나 기초 연구개발사업에서 편익을 제대로 반영하지 못하는 한계가 있음

2. 한계점 개선방안

□ 시장수요접근법과 매출접근법의 개선 방안

- 지식파급효과와 네트워크 파급효과 반영: 연구개발 성과가 사회 전반에 미치는 파급 효과를 반영할 수 있도록 보완 지표를 추가하여 평가 체계를 개선해야 함. 예를 들어, 연구개발 성과로 인한 특허, 논문 인용 수, 기술 이전 건수등을 통해 지식파급효과를 평가하는 방법을 도입할 수 있음
- 포괄적 평가 체계 구축: 시장 외에도 연구개발 성과가 미치는 다양한 영향을 종합적으로 평가할 수 있는 체계를 마련하여, 연구개발사업의 진정한 가치를 반영할 수 있도록 개선할 필요가 있음

□ 순현재가치법(NPV) 적용 확대 방안

- 계량 모형의 단순화 및 표준화: 성공 확률에 따른 조건부 상황을 반영하는 시나리오 분석 절차를 단순화하고, 표준화된 계량 모형을 구축하여 순현재가치법이 실무에 쉽게 적용될 수 있도록 개선
- 데이터베이스 구축: 성공 확률을 추정할 수 있는 국내외 연구개발사업 관련 데이터를 축적하고, 프로빗 또는 로짓 모델을 활용하여 조건부 상황에 대한

성공 확률을 체계적으로 분석할 수 있도록 데이터베이스를 구축

- 실제 적용 사례 확보: 순현재가치법의 적용 가능성을 높이기 위해 시범 연구 개발사업에 우선 적용하여 적용 가능성과 효용성을 검증하고, 이를 바탕으로 표준화된 적용 지침을 마련

□ 사회적 수익률 접근법 개선 방안

- 국내 실정에 맞는 사회적 수익률 산정 모형 개발: 국내 연구개발사업의 실정과 경제적 환경을 반영한 사회적 수익률 산정 모형을 개발하고, 이를 활용해 국가 차원의 지식파급효과와 경제적 파급 효과를 정확히 평가할 수 있도록 지원
- 폭넓은 자료 수집과 국내 연구 활성화: 국내 기업과 연구기관에서 발생하는 지식파급효과에 대한 데이터를 적극 수집하고, 이를 활용한 사회적 수익률 산정 연구를 활성화하여 국내 상황에 적합한 사회적 수익률 추정치를 확보
- 국제 비교 연구: Mansfield(1977)과 같은 국제 연구 사례와 국내 연구를 비교 분석하여 우리나라 연구개발사업에 적합한 사회적 수익률 조정치 도출. 이를 바탕으로 국내 연구개발사업의 타당성을 평가할 수 있는 기준을 설정하여 연구개발사업의 편익을 보다 정확하게 평가

3. 지방의 연구개발사업 쟁점

가. 국가와 지방의 연구개발사업의 차이점

- 국개와 지방의 연구개발사업의 유형을 검토한 결과 국가의 경우 상대적으로 순수 연구개발 사업의 비중이 높은 것으로 나타났으며, 반면 지방의 연구개발 사업은 대부분 기반조성, 지원시설, 센터구축과 같은 하드웨어에 높은 비중을 보임
- 지방의 연구개발사업은 하드웨어에 비중이 높아 순수연구개발에 투입되는 사업비가 없는 경우가 많음

- 이러한 하드웨어 구축시 일반적인 시설과 동일한 편익항목을 적용하여 연구 개발과 연계된 편익(집적효과 등)을 고려하지 못함
- 또한, 국가의 경우 영향권을 국가 또는 세계로 하고 있으며, 이러한 특성을 고려한 방법론이 그동안 연구되고 적용되어 왔으나, 지방의 경우에는 지역을 영향권으로 하는 경우가 많아 해당 방법론과 지표(R&D성공률, 기여율 등)를 그대로 적용할 경우 편익의 과소추정이 확정되어 있다고 볼 수 있음
- 이에, 국가와 지방의 연구개발사업의 차이점을 고려한 지방의 연구개발관련 사업의 특성을 반영할 수 있는 방법론과 지침이 필요함
- 현재 지방 연구개발사업의 경우 시설이 다양하게 구성된 경우가 많아 각 사업별로 편익항목이 상이한 부분이 일부 존재하여 일관성에 문제가 발생할 가능성이 있음

〈표 IV-2〉 국가와 지방의 연구개발사업의 차이점

구분	국가	지방
개발사업 유형	• 국가 연구개발사업은 순수 연구개발 사업 비로 이루어진 사업에 중점을 두고 있음	• 지방 연구개발사업은 대부분 기반조 성, 지원시설, 센터구축 등의 하드웨 어에 치중됨
영향권	• 국가 또는 세계를 영향권으로 함 • 점유율을 적용하여 분석을 수행	• 지역을 영향권으로 함 • 지방의 경우 연구개발사업의 목적에 따라 영향권이 상이할 수있으나, 현 재에는 지역을 영향권으로 설정함
주요 지표	• R&D기여율 • R&D사업화성공률	

나. 지방연구개발사업의 쟁점 및 개선방안

- 연구개발사업의 편익 산정에서 보다 포괄적이고 현실적인 접근법이 요구됨

□ 사회적 수익률 접근법과 순현재가치법을 실무에 적용할 수 있도록 국내 연구기반을 강화하고, 자료 확보와 표준화된 산정 절차를 마련해야 함

□ 이를 통해 연구개발사업의 다양한 편익 요소가 반영된 평가 체계를 구축하여, 국가 경제와 사회 전반에 기여할 수 있는 연구개발사업의 타당성 평가가 이루어질 수 있도록 해야 함

□ 편익 산정 범위 및 항목의 적절성

○ 쟁점 및 문제점

- 국가 단위 연구개발사업의 편익 산정은 국가 경제 전체의 부가가치 창출에 중점을 둔 편익 항목을 기준으로 하고 있어, 지역 경제와 주민 복지에 특화된 편익을 충분히 반영하지 못함
- 지방자치단체의 연구개발사업은 지역 내 소득 증대, 인적자본(human capital) 증가, 고용 창출, 지역사회 발전과 같은 지역 특유의 경제적, 사회적 편익이 중요한데, 이를 고려하지 않으면 편익 산정이 불완전해짐

□ 개선방안

- 편익 항목의 확대: 기존의 부가가치 창출 효과 외에 지역 소득 증대, 고용 창출, 지역 경제 활성화 등 지역 특화 편익 항목을 추가하고, 이를 반영하는 평가 체계를 구축
- 지역 맞춤형 편익 산정 지표 개발: 지역 경제에 직접적인 영향을 미치는 편익 항목을 별도로 개발하여, 연구개발사업이 지역 경제와 주민에게 미치는 구체적 효과를 평가

□ 시장접근법 및 매출접근법과 영향권 설정

○ 쟁점 및 문제점

- 시장접근법과 매출접근법은 대규모 국가 단위 시장을 대상으로 연구개발 성과가 미치는 파급 효과를 평가하도록 설계되었으며, 지방자치단체의

소규모 지역 연구개발사업에는 적용하기 어려움

- 지역 연구개발사업은 국가 시장의 파급 효과보다 훨씬 좁은 범위의 지역 내 경제적 파급효과를 가지므로, 이를 고려하지 않고 국가 단위 방법론을 적용할 경우 과대 또는 과소 평가될 위험이 있음

○ 개선방안

- 지역 특화 보정치 적용: 지역 단위의 연구개발사업에 맞게 보정치를 도입하여, 시장규모와 매출 효과를 지역 경제 규모와 특성에 맞게 조정
- 사업 영향권 설정
 - 연구개발 성과가 미치는 경제적 효과의 영향권을 “기술자문위원회”와 같은 전문위원회를 통해 검토하여 사업의 특성에 맞는 영향권을 검토하고 설정할 수 있는 기준을 마련
 - 연구개발사업의 경우 국고보조가 있는 경우 영향권이 지역에 국한되지 않을 가능성이 있으므로, 영향권이 전국에 미치는 조건에 대한 기준을 검토

□ 지식파급효과 및 네트워크 효과 반영의 어려움

○ 쟁점 및 문제점

- 연구개발사업의 지식파급효과와 네트워크 효과는 장기적인 지식 확산과 지역 내 네트워크 형성을 통해 나타나는데, 이는 정량화가 어렵고, 기존 국가 단위 평가 방법에서는 반영되지 않는 경우가 많음
- 지역 연구개발사업의 경우 지역 내 학술 활동, 기술 이전, 기업 간 협업 등이 중요하게 작용하므로, 이를 편익 산정에 반영하지 않으면 연구개발의 진정한 가치를 놓칠 수 있음

○ 개선방안

- 정량적 지표 도입: 지식파급효과와 네트워크 효과를 평가하기 위해 특허 인용 횟수, 논문 발표 수, 기술 이전 건수, 협력 네트워크 구축등을 지표화하여 편익 산정에 반영

- 혼합 평가 방안 도입: 정량화가 어려운 부분에 대해서는 지역 전문가와 이해관계자를 대상으로 한 설문조사, 심층 인터뷰를 통해 지식파급효과와 네트워크 효과를 간접적으로 평가하여 보완

□ 사업 기여율 및 R&D 기여율의 보정 필요성

○ 쟁점 및 문제점

- 기존의 사업 기여율과 R&D 기여율은 국가 단위 연구개발사업에 맞추어 설정되어 있으며, 지방자치단체의 연구개발사업에 적용할 경우 실제 기여도를 반영하지 못할 가능성이 높음
- 지방자치단체의 연구개발사업은 국가 차원보다 지역 단위에서 이루어지는 다양한 R&D 활동의 특성을 고려해야 하는데, 동일한 기여율을 적용할 경우 지역 경제와의 연관성을 반영하지 못할 수 있음

○ 개선방안

- 지역 맞춤형 기여율 산정 지표 개발: 지역의 연구개발 투자 비율, 지역 특화 산업에 대한 기여도등을 기반으로 지방자치단체 연구개발사업에 맞춘 기여율 지표를 개발
- 정부와 민간의 지역 R&D 투자 비중 반영: 국가 차원의 연구개발 투자 비중이 아닌, 지역별 정부와 민간의 연구개발 투자 비중을 고려하여 조정된 기여율을 적용하여 보다 현실적인 편익 산정이 가능하도록 함
- 민감도 분석 : 기여도, 성공률 등의 가정에 대해서는 불확실성이 높으므로 이에 대한 민감도 분석을 필수적으로 수행할 필요가 있음

□ 사회적 수익률, 집적 효과 등 정량화 어려운 편익 항목 반영

○ 쟁점 및 문제점

- 지역 단위 연구개발사업에서 중요한 사회적 수익률, 집적 효과등은 정량화가 어려워 편익 산정에서 종종 배제되며, 이로 인해 지역 연구개발사업의 포괄적 경제적, 사회적 가치를 반영하지 못함

- 특히 지방자치단체의 경우, 연구개발사업의 파급효과가 지역 경제와 산업의 발전에 기여하는 폭넓은 효과가 발생할 수 있으므로 이를 포함하지 않으면 사업 성과 평가가 불완전해짐

○ 개선방안

- 사회적 수익률 지표 보완: 국내 연구개발사업의 성과 자료를 기반으로 지역 단위에 적합한 사회적 수익률 지표를 개발하고, 지식파급효과 및 네트워크 효과를 종합적으로 반영할 수 있도록 산정 방안을 마련
- 질적 평가 강화: 정량화가 어려운 편익 항목에 대해서는 전문가 평가, 포커스 그룹등의 질적 평가 방식을 보완적으로 사용하여 집적 효과와 같은 간접적 편익을 반영

□ 설문조사 방법론의 개선 필요성

○ 쟁점 및 문제점

- 지방자치단체 연구개발사업 편익 산정에 필요한 정보가 부족한 경우, 수혜자인 지역 기업과 연구기관을 대상으로 설문조사를 수행해야 하지만, 편향(bias) 문제로 인해 응답의 신뢰성이 낮아질 가능성이 있음
- 설문조사 과정에서 발생하는 응답자의 편향, 질문 방식의 문제로 인해 수집된 데이터의 타당성이 저하될 위험이 큼

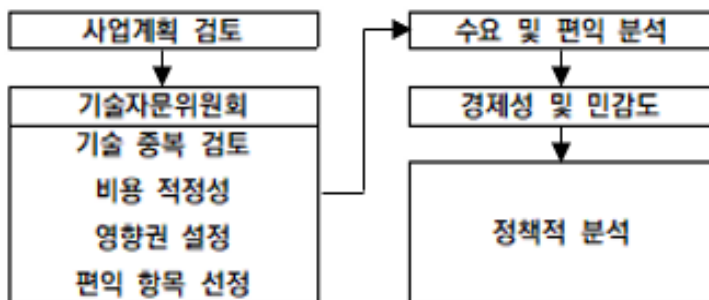
○ 개선방안

- 편익 최소화 설문 설계: 설문조사 설계 시 대표성 있는 표본 추출, 중립적인 질문 문항 구성등을 통해 편향을 최소화할 수 있는 설문조사 방법론을 적용
- 다층적 조사 방식 도입: 설문조사뿐만 아니라 심층 인터뷰, 포커스 그룹등 다양한 방법을 병행하여 수혜자 의견을 수집하고, 다층적인 접근을 통해 편익 산정의 신뢰성을 확보

4. 지방연구개발사업의 타당성 조사 방향

- 지방연구개발사업의 타당성 조사에서는 일반적인 시설사업과는 다르게 영향권, 기술중복, 비용 적성성은 관련 분야의 전문가를 포함하는 기술자문위원회를 통해서 검토할 필요가 있음
 - 연구개발의 경우 해당 전문가가 기술의 중복성 등을 검토하고, 그 영향권에 대한 의견을 바탕으로 영향권을 최종적으로 선택할 필요가 있음
 - 물론 기술의 중복성이 존재한다고 해서 LIMAC 타당성 조사를 통해 총사업비를 조절할 수는 없지만, 정책적 분석에서 중복기술에 대한 언급을 통해 중복투자를 방지하고 새로운 기술에 추가적인 재원을 투입할 수 있을 것으로 기대됨
- 또한, 국가 연구개발사업과는 다르게 지역의 인적자본 축적과 네트워크효과에 대해서 적극적으로 반영하여 지역의 편익을 최대한 정량화할 필요가 있음
 - 순수 연구개발 사업의 비중이 낮은 지방의 연구개발사업의 특성을 고려한, 편익항목(집적효과, 연구장비 사용편의 등)을 반영할 수 있는 기준 마련이 필요함

[그림 IV-3] 연구개발사업 타당성 조사 절차(안)





제 V 장

종합결론 및 향후 연구방향

- 본 연구는 지방 연구개발(R&D) 사업과 교육 관련 프로젝트의 타당성조사를 위한 것으로, 체계적 지침의 필요성(투자심사, 타당성조사 현황 검토), 기존 방법론 고찰, 방법론의 한계점 및 지방사업 반영 시 쟁점을 도출하고자 함
- 국외의 평가 방법 사례들을 살펴보면, 미국, 유럽, 일본 등의 연구개발 평가시스템은 경제성 분석과 다양한 평가 기준을 통해 운영 중임
 - (미국) 경제적 타당성 평가를 통해 프로젝트의 실효성과 공공 투자의 정당성을 입증하는 것을 중요시함
 - (유럽) 다층적인 평가 기준을 도입하여 연구의 혁신성, 시장 적합성, 사회적 기여도를 평가함
 - (일본) 사전평가제도를 통해 연구개발의 잠재적 성과를 사전에 분석함으로써 정책의 효율성을 극대화하기 위해 노력함
 - (OECD) Frascati Manual은 연구개발을 기초연구, 응용연구, 그리고 실증연구로 구분하고 각 유형에 맞는 평가 방법론을 제시함
 - 이러한 구분은 지방 연구 개발사업의 특성(시설 및 장비 구축사업, 실증사업, 순수연구사업 등)에 따라 타당성조사를 세부적으로 진행하는 데에 참고할 수 있음
 - 기초연구: 과학적 지식의 확장에 기여하는 정도를 평가
 - 응용연구: 사회나 산업에서의 활용 가능성을 중심으로 평가
 - 실증연구: 기술의 상용화 가능성을 평가
- 또한 국외의 다양한 연구들에서 연구개발 및 교육에 대한 편익 도출 방법론을 제시

하고 있음

- 연구개발이 단순한 경제적 성장뿐만 아니라 기술 혁신, 사회적 편익, 환경적 측면까지 광범위하게 영향을 주는 것으로 제시하고 있고, 이를 분석하기 위해 다양한 방법론을 활용하고 있음
 - 이러한 다차원적 효과를 이해하기 위해 비용-편익 분석, 사회적 회계 매트릭스(SAM), 이중차분법(DiD), 특허 데이터 분석, 사회적 투자 수익률(SROI) 등 다양한 방법론을 연구 및 활용하고 있음
 - 연구개발의 투자로 인해 발생하는 전체적인 파급효과 중 편익항목으로는 생산성 향상, 신규 일자리 창출, 소비자 잉여 증가, 기술 혁신, 환경적 편익 등이 있는 것으로 연구됨
 - Griliches, Mansfield, Hall 등 초기 연구에서는 연구개발의 경제적 가치를 강조하였으며, 최근에는 이에 더해 연구개발의 사회적 및 환경적 편익을 구체적으로 정량화 하려는 시도를 하고 있음
 - 특히, 연구개발이 지역 경제에 긍정적인 파급효과(local multipliers)를 미치고, 이를 통해 지역사회의 경제적 활력을 촉진하는 역할을 한다는 점이 강조되고 있음
- 교육의 사회적 편익 및 효과에 대한 연구에서는 교육을 통한 인력 양성의 사회적 편익을 정량화할 수 있는 다양한 방안을 제시하고 있음
 - 대표적인 편익 항목으로는 추가 소득 증가, 비용 절감, 사회적 자본 증가, 건강 증진, 범죄율 감소, 사회 복지 비용 절감, 경제 생산성 향상, 기회 비용 감소 등임
 - 기존 연구에서는 해당 편익들을 산정하기 위해 다양한 실증적 자료와 이론적 근거로 토대로 분석하여 제시하고 있음
- 국내의 경우, KISTEP과 STEPI에서 제공하는 연구개발 타당성조사 지침은 주로 중앙정부의 대규모 사업을 대상으로 하고 있으며, 시장수요 접근법, 매출접근법,

비용절감의 방법론이 주로 사용되고 있어, 지방자치단체의 연구개발 및 교육 사업의 특성을 명확하게 반영하지 못하는 한계점이 존재함

- 중앙정부(국가) 사업과는 다르게 지방자치단체의 연구개발 사업은 주로 시설, 장비에 대한 구축 사업이 대부분이며, 대규모의 순수 R&D사업은 많지 않은 실정임
 - 이에 직접적인 연구개발비용 없이 시설과 장비만 건립되는 경우에 해당 방법론을 적용하는 것은 투입되는 사업비가 고려되지 않아 적절하지 않은 측면이 있음
 - 따라서 앞서 조사된 지방의 연구개발 및 교육사업의 특성을 고려한 지침의 제시가 필요함
 - 또한, 순수한 R&D사업이 있는 경우에도 연구 규모 등에 따라 국가에서 적용하고 있는 계수(성공률, 기여율 등)와 영향권 설정에 대한 적정성을 검토할 필요가 있음
- 지방 연구개발사업의 타당성조사를 위한 지침은 중앙정부 지침을 일률적으로 반영하기보다는 지방의 특성을 고려하고 보완하여 제시할 필요가 있음
- 지역별 경제적, 사회적 여건을 반영한 평가 방법론을 검토하고, 유형별로 분석의 기준을 제시할 필요가 있음
 - 또한, 기존의 방법론이 갖는 한계점을 개선하기 위한 지침의 방향도 추가적인 연구를 통해 지속적으로 수행해야 함
- 이러한 지침이 현장에서 실효성 있게 적용될 수 있도록 지속적인 연구와 개선이 이루어져야 하고, 이를 통해 지방 연구개발 및 교육 사업의 효율성과 효과성이 증대되며, 지역사회 발전에도 기여할 것으로 기대됨

참고문헌

- 김영우. (2022). 네덜란드의 혁신클러스터정책과 시사점. 벤처혁신연구, 5(1), 107-127.
- 내각부. (2001). 国家的に重要な研究開発の評価について (案) .
- 내각부. (2016). 国の研究開発評価に関する大綱的指針.
- 문부과학성. (2017). ‘文部科学省における研究及び開発に関する評価指針.
- 문부과학성. (2022). 総合科学技術・イノベーション会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価について.
- 오현환. (2019). 국가연구개발사업 평가제도 개선 방안 연구.
- 유종태. (2018). 일본의 연구개발 동향. KISTEP 기술동향브리프, 2018(8).
- IITP. (2016). EU R&D 정책 및 Horizon 2020평가체계에 관한 고찰.
- KETI. (2018). 독일연방정부의 R&D 관리기관 현황.
- KIAT. (2020). 주요국의 연구개발 전략 분석: 유럽연합(EU)·영국·독일·프랑스.
- KIAT. (2021). 프랑스의 과학·산업기술 행정체계 현황.
- KISTEP. (2022). EU와 유럽 주요국 연구개발시스템 동향. [이슈분석 217호].
- KISTEP. (2015). 국가연구개발 성과평가계획 수립을 위한 평가체계 분석 및 발전방안 연구.
- KISTEP. (2024). 브렉시트(Brexit) 이후 영국의 과학기술 동향.
- KISTEP. (2020). 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구.
- KISTEP. (2024). 호라이즌 유럽(Horizon Europe)의 연구데이터 정책과 시사점.
- KISTEP. (2016). 미국의 대형연구개발사업에 대한 경제성분석 방법론 사례 연구.
- STEPI. (2000). R&D 평가시스템의 이론적 체계 구축 및 적용방안에 관한 연구.
- ANR. (2024). Appel à projets générique 2025.
- Becker, G. S. (1964). Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. University of Chicago Press.

- Belfield, C., & Levin, H. M. (2007). *The Price We Pay: Economic and Social Consequences of Inadequate Education*. Brookings Institution Press.
- Blanden, J., & Machin, S. (2004). Educational inequality and the expansion of UK higher education. *Scottish Journal of Political Economy*, 51(2), 230-249.
- Bloom, N., Schankerman, M., Van Reenen, J. (2013). Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry.
- Blundell, R., Griffith, R., Van Reenen, J. (1999). Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms.
- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2003). Computing Productivity: Firm-Level Evidence. *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 793-808.
- Buonanno, P., & Leonida, L. (2009). Non-market effects of education on crime: Evidence from Italian regions. *Economics of Education Review*, 28(1), 11-17.
- Cincera, M., & Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2001). International R&D Spillovers: A Survey. *Cahiers économiques de Bruxelles*, 169, 3-32.
- Cohn, E., & Addison, J. T. (1998). The economic returns to lifelong learning in OECD countries. *Education Economics*, 6(3), 253-307.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94, S95-S120.
- Cutler, D. M., & Lleras-Muney, A. (2006). Education and health: Evaluating theories and evidence. NBER Working Paper No. 12352.
- Cutler, D. M., & Lleras-Muney, A. (2016). Education and Health: Insights from International Comparisons. NBER Working Paper No. 22817.
- Cutler, D. M., & McClellan, M. (2001). Is Technological Change in Medicine Worth It? *Health Affairs*, 20(5), 11-29.
- Czarnitzki, D., Hottenrott, H. (2011). R&D Investment and Financing Constraints

- of Small and Medium-Sized Firms.
- Drummond, M. F., et al. (2005). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Oxford University Press.
- Durlauf, S. N. (2002). On the empirics of social capital. *Economic Journal*, 112(483), F459–F479.
- European Commission. (2021). *Study on the proposal evaluation system for the EU R&I framework programme; Final report*.
- Fuchs, V. R. (1982). Time preference and health: An exploratory study. NBER Working Paper No. 539.
- Furman, J. L., Porter, M. E., & Stern, S. (2002). The Determinants of National Innovative Capacity. *Research Policy*, 31(6), 899–933.
- Griffith, R., et al. (2001). *R&D and Productivity in OECD Industries*.
- Griliches, Z. (1998). *R&D and Productivity: The Econometric Evidence*. University of Chicago Press.
- Grossman, M. (2006). Education and nonmarket outcomes. *Handbook of the Economics of Education*, 1, 577–633.
- Hall, B. H. (1995). R&D Spillovers and the Productivity of Firms.
- Hall, B. H., & Mairesse, J. (1995). Exploring the Relationship Between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms. *Journal of Econometrics*, 65, 263–293.
- Hall, B. H., Mairesse, J., Mohnen, P. (2010). Measuring the Returns to R&D.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607–668.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2020). *The Economic Impacts of Learning Losses*. OECD Education Working Papers.
- Heckman, J., & Kautz, T. (2012). Hard evidence on soft skills. *Labour Economics*, 19(4), 451–464.

- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations. *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577-598.
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., Henderson, R. (1993). Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations.
- Jones, C. I., Williams, J. C. (1998). Measuring the Social Return to R&D.
- Lochner, L. (2010). Education policy and crime. In *Controlling crime: Strategies and tradeoffs* (pp. 465-515). University of Chicago Press.
- Lochner, L., & Moretti, E. (2004). The effect of education on crime: Evidence from prison inmates, arrests, and self-reports. *American Economic Review*, 94(1), 155-189.
- Machin, S., & Vujic, S. (2012). Education and crime: Evidence from Britain. *Economics of Education Review*, 31(1), 1-12.
- Machin, S., Marie, O., & Vujic, S. (2011). The crime reducing effect of education. *Economic Journal*, 121(552), 463-484.
- Mansfield, E., et al. (1977). Social and Private Rates of Return from Industrial Innovations.
- Mincer, J. (1991). Education and Unemployment. National Bureau of Economic Research.
- Mishan, E. J. (1976). Cost-Benefit Analysis: An Informal Introduction.
- Moretti, E. (2004). Estimating the social return to higher education: Evidence from longitudinal and repeated cross-sectional data. *Journal of Econometrics*, 121(1-2), 175-212.
- Moretti, E. (2010). Local Multipliers. *American Economic Review*, 100(2), 373-377.
- Newell, R. G., Jaffe, A. B., & Stavins, R. N. (1999). The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change. *Quarterly*

- Journal of Economics, 114(3), 941–975.
- Nicholls, J., Lawlor, E., Neitzert, E., Goodspeed, T. (2009). A Guide to Social Return on Investment.
- Patrinos, H. A., & Psacharopoulos, G. (2018). Returns to education in developing countries. In *The Economics of Education* (pp. 53–64). Academic Press.
- Popp, D. (2002). Induced Innovation and Energy Prices. *American Economic Review*, 92(1), 160–180.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.
- Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A. (2004). Returns to investment in education: A further update. *Education Economics*, 12(2), 111–134.
- Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A. (2018). Returns to investment in education: a decennial review of the global literature. *Education Economics*, 26(5), 445–458.
- Putnam, R. D. (2001). Social capital: Measurement and consequences. *Canadian Journal of Policy Research*, 2(1), 41–51.
- Pyatt, G., Round, J. I. (1985). *Social Accounting Matrices: A Basis for Planning*.
- Scherer, F. M., & Harhoff, D. (2000). Technology Policy for a World of Skew-Distributed Outcomes. *Research Policy*, 29, 559–566.
- Spender, J. C. (1996). Making Knowledge the Basis of a Dynamic Theory of the Firm.
- Thorbecke, E. (2000). The Use of Social Accounting Matrices in Modeling.
- Trajtenberg, M. (1990). A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovations.
- Trajtenberg, M. (1990). *Economic Analysis of Product Innovation: The Case of CT Scanners*. Harvard University Press.

Vandenbussche, J., Aghion, P., & Meghir, C. (2006). Growth, distance to frontier and composition of human capital. *Journal of Economic Growth*, 11(2), 97-127.

UKRI. (2021). UK Research and Innovation.