기관 2025-032

문제해결 R&D 포트폴리오 및 AI 기반 사회적 가치 측정 표준 프로세스 연구

김현오·고윤미·기지훈·김지홍

KISTEP 한국과학기술기획평가원
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

• 연구진

- 연구책임자	김현오 (한국과학기술기획평가원 부연구위원)
- 참여연구원	고윤미 (한국과학기술기획평가원 연구위원) 기지훈 (한국과학기술기획평가원 부연구위원) (제5장 집필) 김지홍 (한국과학기술기획평가원 연구위원)

기관 2025-032	문제해결 R&D 포트폴리오 및 AI 기반 사회적 가치 측정 표준 프로세스 연구 (연구기간 : 2025.5.1.~2025.12.31.)

• 발행인 : 원장 직무대행 (부원장 황지호)

• 발행처 : 한국과학기술기획평가원
(27740) 충청북도 음성군 맹동면 원중로 1339
Tel) 043-750-2300 Fax) 043-750-2680

• http://www.kistep.re.kr

• 인쇄 : 주식회사 동진문화사

최종보고서

보안등급
일반[O], 보안[ ]

사업명		과학기술혁신 정책·제도 현안이슈 발굴 및 대응방안 연구					
기술분류	국가과학기술표준분류	과학기술과 정책 OC0305	100%	-	%	-	%

연구과제명	국문	문제해결 R&D 포트폴리오 및 AI 기반 사회적 가치 측정 표준 프로세스 연구		
	영문	Problem-solving R&D portfolio and AI-based standard process for social value measurement		
연구책임자	성명	김현오	직위	부연구위원
	소속부서명	혁신전략기반센터	email	shine1230@kistep.re.kr
	최종전공	미래전략	국가연구자번호	11386119
연구기간	전체	2025. 5. 1. ~ 2025. 12. 31. (8개월)		
	단계 (해당 시 작성)			

당해연도 연구비	165,000천원
총계	165,000천원
단계 (해당 시 작성)	

위탁연구기관 등 (해당 시 작성)	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	기관유형
위탁연구기관						

실무담당자	성명	김현오	직위	부연구위원
	소속부서명	혁신전략기반센터	email	shine1230@kistep.re.kr
	최종전공	미래전략	국가연구자번호	11386119

2026년 2월 25일

연구책임자: 김 현 오 (인)

한국과학기술기획평가원장: 원장 직무대행 (부원장 황지호) (직인)

〈 요 약 서 〉

사업명		과학기술혁신 정책·제도 현안이슈 발굴 및 대응방안 연구					
기술분류	국가과학기술 표준분류	과학기술과 정책 OC0305	100%	-	-	-	-
연구과제명		**문제해결 R&D 포트폴리오 및 AI 기반 사회적 가치 측정 표준 프로세스 연구**					
연구기간		2025. 5. 1. ~ 2025. 12. 31. (8개월)					
연구비		총 165,000천원					
연구 목표 및 내용	최종 목표	ㅇ (연구 목적) 「제3차 과학기술 기반 사회문제해결 종합계획(안)」 추진 과제*의 효과적인 이행을 위한 민·관 협업형 성과 창출·확산체계 강화 및 인식 확대 * 추진과제 6. 성과관리체계 고도화 추진과제10. 민간 주도 우수성과 현장확산 강화 ㅇ (연구 목표) '문제해결 R&D 정책 포트폴리오' 수립을 위한 프레임을 개발·시범 적용하고 생성형 AI 기반 사회적 가치 지표 도출 표준 프로세스 제시					
	전체 내용	ㅇ 최근 3개년('22~'24년) 간 사회문제해결 R&D 사업 문제영역별* 투자와 집행의 현황·트렌드 분석 및 주요 특징 도출 *「제3차 종합계획」에서 제시한 사회문제 10대 분야 및 43개 영역 ㅇ 문제해결 효과성 제고를 위한 '문제해결 R&D 정책 포트폴리오' 수립 프레임을 도출하고 핵심 사회문제(고령화)에 시범 적용 - 사회문제해결 R&D 정책의 중점 추진전략(세부영역)을 도출하는 프레임 설계 - 기술·산업·제도 등을 고려한 정책 포트폴리오 수립 프레임을 도출하고 고령화 분야에 대한 실증분석 추진 ㅇ 사회문제해결 R&D 사업 또는 과제의 성과평가·관리 현장에서 활용 가능한 사회적 가치 지표 도출의 구체적인 방법론과 프로세스를 담은 안내서 개발					

연구성과	ㅇ**학회 발표 1건:** 기술혁신학회('25.11.6.) ㅇ**연구 보고서 1건**
연구성과 활용계획 및 기대 효과	ㅇ **(활용 계획)** 사회문제해결 R&D 대응 전략 및 공공·민간투자 의사결정의 실증적 기초 제공, 연구 현장의 성과지표 설정 시 활용 - 문제·이슈 기반 사회문제해결 R&D 정책 수립 및 분야별 투자 의사 결정 시 분석의 틀 제공, 연구관리 전문기관, 사업·과제 기획자의 사회적 가치 중심 성과지표 설정 시 활용 ㅇ **(기대 효과)** 사회문제해결 분야의 지속 가능한 정책 포트폴리오 수립기반 구축, 사회적 가치 측정 체계의 현장 적용성 제고 및 인식 확산에 기여 - 포트폴리오 기반 체계·전략적 정책 수립을 통한 문제해결 가속화, 표준화된 사회적 가치 측정의 프로세스 제공을 통한 일관성 확보, 사회적 가치 창출 중심의 문화 형성에 기여

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
							생명 정보	생물 자원		정보	실물
		1									

세부 정량적 연구개발성과 건수	과학적 성과		사회적 성과								기타
	학회 발표	보고서 원문	법령 반영	정책 활용	안건 상정	제도 개선	타연구 활용	국제 협력	(정책) 홍보	포상 ·수상	
	1	1									

국문핵심어	사회문제 해결	투자 추세	표준 프로세스	사회적 가치	고령화
영문핵심어	Societal challenges	Investment trend	Standard process	Social value	Aging

확장 요약문

1. 연구 배경 및 목적

○ 사회문제가 복합적·다층적으로 진화함에 따라 기존 기술 중심 R&D만으로는 실질적 문제해결에 한계가 발생하고 있으며, 「제3차 과학기술 기반 사회문제해결 종합계획('23~'27)」의 전략적 이행과 민·관 협업(PPP) R&D 성과 창출·확산 체계 강화를 위한 구조적 접근 체계 마련이 필요

○ 본 연구는 문제해결 R&D 포트폴리오 기반의 전략 프레임을 개발하고, 생성형 AI 기반 사회적 가치 지표 도출 표준 프로세스를 제시함으로써 사회문제해결 R&D의 효과성 제고 및 사회적 가치 측정의 현장 활용성 증대에 기여하고자 함

2. 연구 내용 및 방법

○ 최근 3개년('22~'24년) 국가연구개발 조사분석데이터를 기반으로 사회문제해결 R&D 투자 및 성과 현황을 10대 분야 43개 영역별로 심층 분석하고, EU 미션 포트폴리오 관리(MPM) 이론적 기반을 토대로 수요-공급 매트릭스 분석에 따른 문제해결 R&D 전략 프레임 개발

○ 개발된 문제해결 R&D 전략 프레임을 「제3차 종합계획」 핵심 사회문제인 '고령화 분야'에 시범 적용함. 사회·학술적 수요 강도 분석(가시성·확산성)과 정부 R&D 투자 및 기술성숙도 기반 공급 강도 분석을 통해 영역별 유형화된 전략 도출

○ 생성형 AI를 활용한 '3-Phase 7-Step 실행 프로토콜'을 설계하고, 재활 플랫폼 개발 사업을 대상으로 파일럿 테스트를 수행하여 사회적 가치 지표 설정 안내서 개발

3. 주요 연구 결과

○ 사회문제해결 R&D 투자 분석 결과, 최근 3년간 총 7조 779억 원이 투입되었으며, 건강(55.6%), 재난재해(24.3%), 환경(8.8%) 3개 분야에 전체 투자의 89%, 교육(0.1%), 문화(0.2%), 사회통합(0.5%) 등은 투자 수준이 상대적으로 저조

○ 문제해결 R&D 전략 프레임은 세부 문제 영역별 차별화된 문제해결 주체·수단 등을 포함한 전략을 체계적으로 제시함

- 제1사분면(수요高/공급高)은 성숙 기술의 확산과 임팩트 극대화를, 제4사분면(수요高/공급低)은 임무지향 R&D를 통한 공급 역량 확충을 핵심 전략으로 설정하며, 제2사분면(수요低/공급高)은 공공 주도 시장 형성을, 제3사분면(수요低/공급低)은 저비용 탐색·모니터링을 강조

○ 고령화 분야에 대한 실증분석 결과, 건강/의료(90%)에 투자가 집중되어 있으며 수요가 높은 일자리·소득·돌봄 분야 투자는 상대적으로 미흡한 편으로 나타남. 수요·공급 분석 기반 전략 프레임을 활용하여 Core Mission Zone (6개), Policy-Push Zone (2개), Explore & Pilot Zone (5개), Supply-Gap Opportunity Zone (3개) 영역으로 분류하고 영역별 차별화 전략 도출

○ AI 기반 사회적 가치 측정 프로세스 파일럿 테스트 결과, AI가 변화이론(ToC) 초안 도출, IRIS+ 지표 검토, 화폐가치화 시뮬레이션 등 시간 집약적 업무를 성공적으로 수행하여, 임팩트 측정 전문가의 직접적 개입 없이도 현장 실무자가 AI의 조력을 받아 사회적 가치 지표 초안을 설정할 수 있는 가능성을 검증

4. 결론 및 정책 제언

○ 본 연구는 사회문제해결 R&D의 전주기(문제정의-문제해결-현장적용·확산)를 포괄하는 통합적 문제해결 R&D 전략 접근을 시도함. 구체적으로, 사회문제해결 R&D의 투자 및 성과 현황을 실증적으로 진단(제2장)하고, 수요-공급 기반 문제해결 R&D 전략 프레임을 개발(제3장)하였으며, 고령화 분야에 대한 실증분석을 통해 프레임의 적용 가능성을 검증(제4장)하였음. 사회적 가치 지표 설정 안내서 개발(제5장)은 이러한 전주기적 접근의 완결 구조로서 문제해결 효과성 검증과 전주기 실행 체계의 단절 없는 이행과 환류에 기여함

- 논문·특허 중심의 성과지표 체계가 '국민 삶의 질 향상'이라는 궁극적 목표를 반영하지 못하는 한계를 극복하기 위해, 생성형 AI를 활용한 3-Phase 7-Step 실행 프로토콜을 개발하고 PoC를 통해 실행 가능성을 입증함. 이는 R&D 기획 단계에서 설정한 문제해결 목표가 평가 단계에서 사회적 가치로 측정·환류되는 선순환 구조의 작동을 가능하게 함

○ 「제3차 종합계획」 핵심 사회문제 중 하나인 고령화 분야에 대한 실증분석을 통해 문제해결 R&D 전략 프레임의 실제 활용 가능성을 검증함

- 고령자의 실제 경험은 의료–돌봄–주거 등이 결합된 복합 문제 구조를 가지므로, 산·학·연·관이 참여하는 수요 기반 생태계 활성화와 생활 기반 실증이 성과 확산의 핵심 조건으로 제시됨

- 고령화 분야에 대한 수요-공급 분석 기반 '단기 대응 분야 vs 중장기 선제 대응 분야'를 구분하고 차별화 전략 적용이 필요함. R&D·실증·사업화 생태계를 핵심 문제 영역에 집중하여 공급 역량을 강화하고, 민간·지자체 참여 확대를 통해 실질적 현장 확산효과를 제고하는 것이 중요

○ 기술개발을 넘어 정책·제도·수요창출 등을 통합한 '문제해결 R&D 포트폴리오' 접근으로 사회문제해결 R&D에 대한 관점을 확장함으로써 OECD, EU의 미션 포트폴리오 접근과 같이 변화의 레버(기술·정책·규제·인프라·비즈니스 모델)와 발전 단계(범위설정-실험-확산-제도화)를 결합한 체계적 전략 프레임을 제시함

- 세분화된 문제 영역별 문제해결 수단, 주체별 역할, 이행 주기(단기·중기·장기)을 차별화한 맞춤형 전략 수립을 통해 문제해결 효과성을 제고에 기여할 수 있음

5. 연구의 기여

○ 방법론적 기여로서 수요(국민 체감·학술적 동향)-공급(R&D 투자·기술성숙도) 매트릭스 분석 기반 문제해결 R&D 전략 프레임을 개발하여 사회문제해결 R&D 포트폴리오 수립의 체계적·과학적 근거를 제공하고, 고령화 분야 시범적용을 통한 실증적 근거를 제공함. 또한 타 사회문제 영역에도 확장 적용 가능한 범용 프레임워크 제시

○ 실무적 기여로서 기존 임팩트 측정 전문가만이 수행할 수 있었던 사회적 가치 지표 도출을 AI 조력을 통해 현장 실무자가 직접 수행할 수 있도록 '3-Phase 7-Step 실행 프로토콜'과 AI 활용 가이드라인(v1.0)을 개발하여 사회적 가치 측정의 진입 장벽을 획기적으로 낮춤

○ 정책적 기여로서 사회문제해결 R&D 투자-성과의 종합적 현황 분석과 분야별 투자 집중도 및 수요-공급 미스매치 문제를 실증적으로 규명함으로써 「제3차 종합계획」 추진과제의 이행 점검 및 향후 정책 수립의 기초자료를 제공하고, 사회적 가치 창출 중심의 R&D 성과 패러다임 전환을 위한 제도적 기반 마련에 기여

목 차

제1장 서 론 ····· 1
1. 연구의 배경 및 필요성 ····· 3
2. 연구의 목표 및 주요 내용 ····· 7

제2장 사회문제해결 R&D 투자 및 성과 분석 ····· 9
1. 사회문제 정의 및 분석 대상 ····· 11
2. 사회문제해결 R&D 투자 현황 및 추세 ····· 17
3. 사회문제해결 R&D 투자의 주요 이슈 ····· 38
4. 사회문제해결 R&D 성과의 현황 및 추세 ····· 41
5. 사회문제해결 R&D 성과의 주요 이슈 ····· 52
6. 소결 및 시사점 ····· 54

제3장 문제해결 R&D 전략 프레임 개발 ····· 57
1. 이론적 배경 ····· 59
2. 문제해결 R&D 전략 프레임 ····· 66
3. 소결 및 시사점 ····· 90

제4장 문제해결 R&D 전략 프레임 실증: 고령화 분야 ····· 93
1. 고령화 문제 구조화 ····· 95
2. 고령사회 대응 R&D 투자 현황 및 추세 ····· 100
3. 고령사회 대응 R&D 성과 현황 및 추세 ····· 123
4. 고령화 분야 문제해결 R&D 전략 프레임 실증분석 결과 ····· 133
5. 소결 및 시사점 ····· 161

제5장 사회적 가치 지표 설정 안내서 개발 (집필: 기지훈) ····· 165
1. 연구의 배경 및 필요성 ····· 167
2. 연구의 목적 및 공헌 ····· 168

3. 이론적 배경 ····· 169
4. 연구방법: AI 조력 기반 3-Phase 실행 프로세스 설계 ····· 170
5. 실행 및 결과: 'B 사업(재활 플랫폼)' 파일럿 테스트 ····· 172
6. AI 어시스턴트 활용 사회문제해결형 R&D 잠재적 사회적 가치 측정 가이드라인 ··· 179
7. 소결 및 시사점 ····· 194

제6장 결론 및 시사점 ····· 197
1. 연구의 결론 ····· 199
2. 연구의 시사점 ····· 203

참고문헌 ····· 205

표 목 차

〈표 1-1〉 사회문제해결 R&D의 사회적 가치 측정 체계 ····· 4

〈표 2-1〉 사회문제 영역별 문제 정의 ····· 12
〈표 2-2〉 연도별 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 17
〈표 2-3〉 10대 문제 분야별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24) ····· 18
〈표 2-4〉 연구개발단계별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24) ····· 20
〈표 2-5〉 연구수행주체별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24) ····· 22
〈표 2-6〉 10대 문제 분야 및 부처별 평균 투자 규모('22~'24) ····· 24
〈표 2-7〉 10대 문제 분야 및 부처별 평균 투자 비중('22~'24) ····· 25
〈표 2-8〉 10대 문제 분야 및 연구수행기관별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 27
〈표 2-9〉 10대 문제 분야 및 재원별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 28
〈표 2-10〉 10대 문제 분야별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24) ····· 29
〈표 2-11〉 연구수행주체별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 32
〈표 2-12〉 연구개발단계별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 35
〈표 2-13〉 10대 문제 분야별 논문 성과 현황('22~'23) ····· 41
〈표 2-14〉 10대 문제 분야별 기술이전 성과 현황('22~'23) ····· 42
〈표 2-15〉 10대 문제 분야별 기술료 성과 현황('22~'23) ····· 42
〈표 2-16〉 10대 문제 분야별 사업화 성과 현황('22~'23) ····· 43
〈표 2-17〉 43개 문제 영역별 논문 성과 현황('22~'23) ····· 44
〈표 2-18〉 43개 문제 영역별 기술이전 성과 현황('22~'23) ····· 46
〈표 2-19〉 43개 문제 영역별 기술료 성과 현황('22~'23) ····· 48
〈표 2-20〉 43개 문제 영역별 사업화 성과 현황('22~'23) ····· 50

〈표 3-1〉 미션 포트폴리오에 대한 매트릭스 접근법 ····· 60
〈표 3-2〉 선행연구 핵심 주제별 문제해결 R&D 전략 프레임 적용 요소(안) ····· 65
〈표 3-3〉 문제해결 R&D 포트폴리오 핵심 구성요소(예시) ····· 66
〈표 3-4〉 각 사분면별 문제해결 R&D 전략 비교(안) ····· 77
〈표 3-5〉 제1사분면에 대한 문제해결수단 및 문제해결주체 우선순위 평가 결과 ····· 78
〈표 3-6〉 제1사분면에 대한 문제해결 R&D 전략 주요 내용 ····· 80
〈표 3-7〉 제2사분면에 대한 문제해결수단 및 문제해결주체 우선순위 평가 결과 ····· 81
〈표 3-8〉 제2사분면에 대한 문제해결 R&D 전략 주요 내용 ····· 83
〈표 3-9〉 제3사분면에 대한 문제해결수단 및 문제해결주체 우선순위 평가 결과 ····· 84
〈표 3-10〉 제3사분면에 대한 문제해결 R&D 전략 주요 내용 ····· 86

〈표 3-11〉 제4사분면에 대한 문제해결수단 및 문제해결주체 우선순위 평가 결과 ····· 87
〈표 3-12〉 제4사분면에 대한 문제해결 R&D 전략 주요 내용 ····· 89

〈표 4-1〉 고령사회 대응 이슈 분류체계(안) ····· 95
〈표 4-2〉 고령사회 대응 세부이슈별 키워드셋 ····· 97
〈표 4-3〉 연도별 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 100
〈표 4-4〉 6대 대분류별 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 101
〈표 4-5〉 연구개발단계별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24) ····· 103
〈표 4-6〉 연구수행주체별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24) ····· 104
〈표 4-7〉 6대 분야 및 부처별 평균 투자 규모('22~'24) ····· 105
〈표 4-8〉 6대 분야 및 부처별 평균 투자 비중('22~'24) ····· 105
〈표 4-9〉 6대 분야 및 연구개발단계별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 107
〈표 4-10〉 6대 분야 및 연구수행기관별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 108
〈표 4-11〉 6대 분야 및 재원별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24) ····· 109
〈표 4-12〉 고령사회 대응 세부이슈별 투자 현황('22~'24) ····· 111
〈표 4-13〉 고령사회 대응 세부이슈 및 부처별 평균 투자 현황('22~'24) ····· 114
〈표 4-14〉 고령사회 대응 세부이슈 및 연구개발단계별 평균 투자 현황('22~'24) ····· 117
〈표 4-15〉 고령사회 대응 세부이슈 및 연구수행주체별 평균 투자 현황('22~'24) ····· 120
〈표 4-16〉 6대 분야별 논문 성과 현황('22~'23) ····· 123
〈표 4-17〉 6대 분야별 기술이전 성과 현황('22~'23) ····· 123
〈표 4-18〉 6대 분야별 사업화 성과 현황('22~'23) ····· 124
〈표 4-19〉 고령사회 대응 논문 성과 현황('22~'23) ····· 125
〈표 4-20〉 고령사회 대응 기술이전 성과 현황('22~'23) ····· 127
〈표 4-21〉 고령사회 대응 기술료 성과 현황('22~'23) ····· 129
〈표 4-22〉 고령사회 대응 사업화 성과 현황('22~'23) ····· 131
〈표 4-23〉 수요 유형별 주요 데이터 ····· 133
〈표 4-24〉 국민 체감 이슈 관련 빈도 수 상위 20개 ····· 135
〈표 4-25〉 국민 체감 이슈에 대한 분야(대분류) 및 연도별 가시성 추세 ····· 137
〈표 4-26〉 국민 체감 이슈에 대한 영역(중분류) 및 연도별 가시성 추세 ····· 137
〈표 4-27〉 국민 체감 이슈에 대한 분야(대분류) 및 연도별 가시성 추세 ····· 138
〈표 4-28〉 제1사분면에 해당하는 고령사회 대응 영역(중분류)별 이슈 중요도 및 공급 강도 ··· 145
〈표 4-29〉 제2사분면에 해당하는 고령사회 대응 영역(중분류)별 이슈 중요도 및 공급 강도 ··· 146
〈표 4-30〉 제3사분면에 해당하는 고령사회 대응 영역(중분류)별 이슈 중요도 및 공급 강도 ··· 147
〈표 4-31〉 제4사분면에 해당하는 고령사회 대응 영역(중분류)별 이슈 중요도 및 공급 강도 ··· 147
〈표 4-32〉 고령화 분야의 제1사분면에 대한 문제해결수단별 추진전략(안) ····· 149
〈표 4-33〉 고령화 분야의 제2사분면에 대한 문제해결수단별 추진전략(안) ····· 153
〈표 4-34〉 고령화 분야의 제3사분면에 대한 문제해결수단별 추진전략(안) ····· 156

〈표 4-35〉 고령화 분야의 제4사분면에 대한 문제해결수단별 추진전략(안) ····· 158

〈표 5-1〉 AI 어시스턴트의 역할 정의 ····· 170
〈표 5-2〉 단계별 실행 프로토콜 ····· 171
〈표 5-3〉 Outcome (단기/중기 성과) 측정 지표 ····· 176
〈표 5-4〉 Impact (궁극적 사회적 가치) 측정 지표 ····· 177
〈표 5-5〉 선별된 6개 핵심 지표 (예시) ····· 177
〈표 5-6〉 지표(돌봄 시간 감소) 측정 시뮬레이션 예시 ····· 178

그 림 목 차

[그림 2-1] 사회문제 10대 분야 및 43개 영역 ····· 11
[그림 2-2] 연도별 투자 추세('22~'24) ····· 17
[그림 2-3] 분야별 투자 추세('22~'24) ····· 19
[그림 2-4] 분야간 투자 비중 변화('22, '24) ····· 19
[그림 2-5] 연구개발단계별 투자 추세('22~'24) ····· 21
[그림 2-6] 평균 투자 비중('22~'24) ····· 21
[그림 2-7] 연구수행주체별 투자 비중('22) ····· 22
[그림 2-8] 연구수행주체별 투자 비중('23) ····· 22
[그림 2-9] 연구수행주체별 투자 비중('24) ····· 22
[그림 2-10] 10대 문제 분야 및 부처별 투자 규모 ····· 26

[그림 3-1] 임무지향시스템 프레임워크(전기차 공유 모델) ····· 61
[그림 3-2] 문제해결 수단 평가 결과 ····· 67
[그림 3-3] 문제해결 주체 평가 결과 ····· 68
[그림 3-4] 문제해결 전략 요소 평가 결과(핵심 임무 영역) ····· 69
[그림 3-5] 문제해결 전략 요소 평가 결과(정책 선도 영역) ····· 70
[그림 3-6] 문제해결 전략 요소 평가 결과(미래 탐색 영역) ····· 71
[그림 3-7] 문제해결 전략 요소 평가 결과(공급 기회 영역) ····· 72
[그림 4-1] 고령사회 대응 연도별 투자 추세('22~'24) ····· 100
[그림 4-2] 6대 분야별 투자 추세('22~'24) ····· 102
[그림 4-3] 분야간 투자 비중 변화('22, '24) ····· 102
[그림 4-4] 연구수행주체별 투자 비중('22) ····· 104
[그림 4-5] 연구수행주체별 투자 비중('23) ····· 104
[그림 4-6] 연구수행주체별 투자 비중('24) ····· 104
[그림 4-7] 6대 분야 및 부처별 평균 투자 규모('22~'24) ····· 106
[그림 4-8] 수요 분석 방법 및 절차 ····· 134
[그림 4-9] 고령사회 대응 분야(대분류)별 국민 체감 이슈의 가시성 ····· 136
[그림 4-10] 고령사회 대응 영역(중분류)별 국민 체감 이슈의 가시성 ····· 136
[그림 4-11] 고령사회 대응 분야(대분류)별 국민 체감 이슈의 연평균 성장률 ····· 138
[그림 4-12] 고령사회 대응 영역(중분류)별 국민 체감 이슈의 가시성 및 확산성 ····· 139
[그림 4-13] 고령사회 대응 영역(중분류)별 국가 R&D 투자 강도 ····· 141
[그림 4-14] 고령사회 대응 영역(중분류)별 기술성숙도 수준 ····· 141
[그림 4-15] 고령사회 대응 영역(중분류)별 공급 강도 ····· 142

[그림 4-16] 수요-공급 기반 매트릭스 모형(안) ····· 143
[그림 4-17] 수요-공급 기반 매트릭스 분석 결과 ····· 144

[그림 5-1] 사회적 가치 측정 방법론 ····· 169

제 1 장

서 론

1 연구의 배경 및 필요성

1.1. 연구 배경

○ 민·관 협력(Public Private Partnership, PPP)은 공공서비스를 전달하는 효과적인 방법론 중 하나로서 과학기술혁신의 가속화, 문제해결을 위한 핵심 요소임

※ 출처: OECD (2025). Recommendation of the Council on Principles for Public Governance of Public-Private Partnerships, OECD/LEGAL/0392

※ 출처: OECD (2016), "Strategic public/private partnerships", OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016

- 사회문제해결 R&D 분야의 경우 민간부문(시장)에서 해결되기 어려운 문제의 비중이 높으며 R&D 솔루션의 수요자·구매파트너가 공공부문(정부)에 한정되는 경우가 존재
- 특히, 고령화, 기후 위기 등 복합적이고 초국가적인 문제에 대응하기 위해 단일 주체가 아닌 다양한 이해관계자 간의 협업을 통한 문제해결 역량을 강화하는 추세
- 이러한 특성 조건에서 임팩트 창출을 강화하고 민간-공공 간 리스크를 분담하여 문제해결이라는 공통의 목표달성을 촉진하기 위해 다양한 민·관 협력구조를 탐색

○ UN, EU 등 국제기구는 '지속가능발전목표 달성을 위한 민·관 협력(PPPs for the SDGs)'을 강조하고 이를 지원하기 위한 법·제도 틀을 확립 중(UNECE, 2023)

※ 출처: UNECE (2023). Standard on Public-Private Partnerships / Concession Legal Framework in support of the Sustainable Development Goals and its Accompanying Guide, https://doi.org/10.18356/9789213585559

- EU는 유럽 민·관 협력 전문센터(European PPP Expertise Centre, EPEC)를 설립('08)하고 물류·운송, 환경, 공공질서·안전, 통신, 국방, 교육, 문화·레저 분야를 중심으로 민·관 협력형 프로젝트 추진 중

※ 출처: European Investment Bank (2025). Market update: Review of the European public-private partnership market in 2024.

- '글로벌 인프라·투자 파트너십(Partnership for Global Infrastructure and Investment, PGII)*'은 기후변화, 에너지 위기, 공급망 회복력, 지속 가능한 보건 시스템 등 주요 우선순위 분야에 투자를 제공하여 글로벌 개발 목표와 경제 안정에 기여

* 지속가능하고 포용·탄력적이며 양질의 인프라와 광범위한 개발에 대한 민·관 협력(PPP)을 지원하기 위해 G7의 공동 약속(G7 정상회의, '22년)

※ 출처: G7 Development Ministers'Meeting (2024). Factsheet on the G7 Partnership for Global Infrastructure and Investment (PGII).

○ 국내에서는 과학기술정보통신부를 중심으로 과학기술혁신을 가속화하고 문제해결의 효과성 제고를 위해 공공과 민간의 자원·역량을 결합한 민·관 협업형 추진체계 강화를 위한 관련 정책을 수립·추진 중

- 과학기술정보통신부는 「제3차 과학기술 기반 사회문제해결 종합계획」 추진과제*와 '25년 시행계획의 중점 방향으로서 민·관 협업형(PPP) R&D 성과 창출·확산 체계 강화를 제시

  * 추진과제 10. 민간 주도 우수성과 현장확산 강화(민간주도 투자 활성화 등)

- 기획재정부는 2,000억 원 규모의 '민간투자 정책 펀드' 출범('25.2월)으로 민간투자 사업 추가 발굴 및 기존사업 신속 추진 등 민자사업 활성화를 지원함으로써 국민 혜택 제고 기대

  ※ 출처: 기획재정부 보도자료(2025.2.12.). 민간투자 제도 도입(1994년) 후 '최초'로 2,000억 원 규모의 '민간투자 정책 펀드' 출범

○ 국가연구개발사업에 대한 사회적 가치 측정 기반 마련의 일환으로 사회문제해결 R&D의 사회적 가치 측정 체계를 개발

- 개발한 측정 체계를 건강 분야 사회문제해결 R&D 2개 사업(3개 과제)에 시범 적용하여 사회문제해결 R&D 성과의 사회적 가치를 정량화 및 화폐 가치화할 수 있음을 실증

〈표 1-1〉 사회문제해결 R&D의 사회적 가치 측정 체계

단계		내용
1	'원리 기반 접근법'에 따른 지표 도출	• '변화이론'을 통해 해당 R&D 성과의 사회적 가치가 발생하는 경로 또는 메커니즘을 파악하여 각 단계별 성과지표를 도출 ※ 변화이론(Theory of Change): 조직 또는 사업을 통해 수행된 활동(Activities)으로 인해 변화(Change)가 발생하는 과정을 도식화하여 표현한 것
2	'규칙 기반 접근법'을 활용한 지표 보강	• 측정 대상 R&D와 동일 또는 유사 분야의 기존 임팩트 지표 라이브러리(예: IRIS+*)에서 적절한 지표를 차용하여 측정 대상 R&D에 대한 사회적 가치 지표 체계를 구성 ※ IRIS+(Impact Reporting and Investment Standards Plus): 글로벌 임팩트 투자자 네트워크(GIIN)에서 제공하는 사회적 가치 지표 체계로서, 임팩트를 측정 및 관리하기 위해 사용하는 일종의 글로벌 스탠다드임(기지훈 외, 2025: 75)
3	지표별 정량-화폐가치화 산식 도출 및 측정	• 각 지표에 대해 정량화, 화폐가치화가 가능한 산식 도출 및 측정

※ 출처: 기지훈, 김지홍, 김현오, & 이승규. (2025). 사회문제해결 R&D의 사회적 가치 평가체계 개발 및 제도화 방안 연구: 시범 적용 사례를 중심으로(기관 2024-047). 한국과학기술기획평가원

○ 개발된 체계는 사회문제해결 R&D의 본래 목적인 삶의 질 향상 등 사회적 가치 창출을 고려한 성과지표 설정 가능성 측면에서 의의가 있으나, 지표 도출에 상당한 시간이 소요되며 전문 인력이 필요하여 성과평가 현장에서의 높은 적용 난이도가 한계로 확인

1.2. 연구 필요성

○ 사회문제해결 R&D가 실질적인 문제해결 성과로 이어지기 위한 정책·투자 포트폴리오의 구조적 접근 체계 마련 필요

- 사회문제가 복합적·다층적으로 진화함에 따라, 기존 기술 중심의 R&D만으로는 실질적인 문제해결에 한계 발생
- 공공과 민간의 혁신 역량을 융합한 민·관 협업(PPP) 기반 대응 메커니즘의 현장 적용을 위해 분야별 다양한 환경변수를 고려한 통합적인 분석의 틀 마련 필요

○ 「제3차 과학기술기반 사회문제해결 종합계획」의 차질 없는 이행과 추진 실적 점검의 차원에서 사회문제해결 R&D의 투자 및 집행 현황을 분석

- 부처별, 10대 분야 및 43개 영역별 R&D 추진 현황 및 주요 특징을 분석

○ 문제의 규모 및 영향 범위가 크거나 시급한 대응이 필요한 분야에 대하여 정부가 효과적인 정책·솔루션을 제시하기 위한 '문제해결(Problem-solving) 정책 포트폴리오' 수립 프레임 개발 필요

- 기술·사회·경제 환경 변화 속에서 거대·복잡화되는 문제의 진화 양상에 따라 정부가 제공하는 솔루션의 효율성 향상에 대한 수요가 지속적으로 제기

○ 문제를 기반으로 공공성, 시장성, 정책·제도 수준 등 환경을 구조화하여 정책 포트폴리오 수립의 프레임을 구축함으로써 문제해결의 효과성 제고와 임팩트 창출에 기여

- 분야별 문제해결을 위한 정책 포트폴리오를 도출하는 프레임을 구축함으로써 기술·사회·경제 환경 변화 등 시계열 다이내믹스를 고려한 체계적 정책 수립 기반 구축

○ ChatGPT, Perplexity 등 생성형 AI의 급속한 발전은 복잡한 사회적 가치 지표 도출 과정 간소화를 촉진함으로써 전문성 장벽의 완화와 시간 효율성 및 현장 활용성 증대의 기회를 제공

- 생성형 AI는 임팩트 측정 전문가의 지식을 일부 대체함으로써 현장 실무자들이 전문가 없이도 사회적 가치 지표를 설정할 수 있도록 지원 가능

- 변화이론 구성, 적합한 지표 검색, 측정 산식 개발 등의 과정을 생성형 AI가 보조함으로써 지표 설정 시간을 대폭 단축 가능
- 사용자 친화적인 AI 활용 안내서 개발을 통해 연구관리 전문기관 담당자나 연구자들이 현장에서 실제로 활용할 수 있는 사회적 가치 측정 체계 구축 가능

2 연구의 목표 및 주요 내용

2.1. 연구 목표

〈 연구 목표 〉

• '문제해결 R&D 정책 포트폴리오' 수립을 위한 프레임을 개발·시범 적용하고 생성형 AI 기반 사회적 가치 지표 도출 표준 프로세스 제시

○ 「제3차 종합계획」에서 제시한 사회문제 10대 분야 및 43개 영역을 기준으로 사회문제해결 R&D 투자·성과의 특성 분석 및 주요 이슈 도출

○ 문제해결의 효과성 제고를 위한 '문제해결 R&D 정책 포트폴리오' 수립 프레임 개발 및 전략 유형화를 통해 체계적 정책 수립 기반 구축

- 「제3차 종합계획」 핵심 사회문제 중 하나인 고령화 분야에 정책 포트폴리오 프레임을 시범 적용

○ 생성형 AI와 효과적으로 상호 작용하여 성과 평가·관리 현장에서 활용 가능한 사회적 가치 측정 지표 도출의 방법론·프로세스를 제공하는 안내서 개발

2.2. 연구의 주요 내용

○ 최근 3개년 사회문제해결 R&D 사업 문제영역별* 투자 및 성과 현황과 추세를 심층 분석하고 투자 방향 설정 근거 및 주요 특징·이슈 도출

* 「제3차 종합계획」에서 제시한 사회문제 10대 분야 및 43개 영역

- (투자) 연도별('22~'24년) NTIS 과제데이터를 기반으로 R&D 투자 추세 분석
- (성과) 연도별('22~'24년) NTIS 과제데이터를 기반으로 R&D 성과 추세 분석

※ '25년도 조사분석 결과는 '26년도 하반기에 발표되므로 분석 기간을 '22~'24년으로 설정함

○ 문제해결의 효과성 제고를 위한 '문제해결(Problem-solving) R&D 정책 포트폴리오' 수립 프레임을 도출하고 「제3차 종합계획」 핵심 사회문제(고령화)에 시범 적용

- 산업 규모·시장성, 정책·제도 수준, 리스크 분석 등에 따른 정부·민간 협력구조 분석과 사회문제해결 R&D 정책의 중점 추진전략(세부영역)을 도출하는 프레임 설계

※ 세부 문제영역 관련 기술 수요조사 또는 연구개발투자·성과 등 통계분석 용역 추진

- 고령화 분야*에 대한 정책 포트폴리오 수립 프레임의 시범 적용을 통해 정부가 중점 지원할 세부영역을 발굴하고 추진전략 제시 [참고 1]

  * 「제3차 종합계획」의 5대 핵심 사회문제 중 하나로서 임무지향 플래그십 사업기획 지원('23년)

  • 고령사회 대응 이슈 발굴, 투자·정책영역 및 수요자 분석, 전문가 심층 논의 등을 기반으로 '건강한 노화(Active aging)'를 위한 정책·전략 도출

  ※ 예시: 건강한 노화(active aging)를 위한 정책영역의 프레임워크 제시(보건의료 R&D, 장기요양시스템, 고령친화적 환경 조성, 측정 및 데이터 등)

○ 생성형 AI와 효과적으로 상호작용하여 성과평가·관리 현장에서 활용 가능한 사회적 가치 측정지표 도출을 지원하는 안내서 개발

- 연구관리 전문기관 담당자, 사업/과제 기획자 등 실무자가 사회문제해결 R&D 사업 또는 과제의 사회적 가치 측정지표 설정을 위한 구체적인 방법론·프로세스 제공

- 생성형 AI 활용 프롬프트 전략 개발, 핵심 정보 항목 정의, 상세도·구체성 수준 등 입력 정보의 구조화, 활용 모델과 보완 요소 검토를 기반으로 설정 안내서(안) 작성

  ※ 연구 수행 경과, 현존 AI의 기술적 한계 등을 고려하여 변경될 수 있음

제 2 장

사회문제해결 R&D 투자 및 성과 분석

1 사회문제 정의 및 분석 대상

1.1. 개요

1.1.1. 사회문제 정의 및 구분

○ 사회문제는 개인의 일상생활뿐만 아니라 개인이 속한 사회에서 발생하는 국민 수요 기반의 사회문제를 개선·감소시켜 국민의 삶의 질 향상과 경제적·사회적 현안 등을 해결하기 위해 수행되는 연구개발 활동으로 정의

○ 사회문제의 범위는 주요한 원인 및 현상을 규명하고, 이러한 문제를 개선·감소시키거나 해결하는데 기여하는 기술개발 및 해당 성과인 제품·서비스 등의 개발 및 이의 사회적 활용·확산을 포함

○ 「제3차 과학기술 기반 사회문제해결 종합계획('23~'27)」은 국민 수요 등 다양한 데이터 분석 결과를 반영하여 사회문제를 10대 분야 43개 영역으로 구분하여 제시

< 사회문제 10대 분야 43개 영역 >

10대 분야	43개 사회문제 영역			
건강	만성질환	희귀난치성 질환	중독	
	퇴행성 뇌/신경질환	정신질환·지적장애		
환경	생활 폐기물	실내 공기오염	수질 오염	생활 소음
	환경 호르몬	산업폐기물	미세먼지	미세플라스틱
문화여가	문화소외	문화·여가공간 미비		
생활안전	성범죄	먹거리 안전	사이버 범죄	
	가정 안전사고	사생활 침해	보이스 피싱	
재난재해	기상재해	화학 사고	감염병	
	방사능 오염	지진	소방안전	
에너지	전력수급	에너지 빈곤		
주거교통	불량/노후 주택	교통혼잡	교통안전	
가족	고령화	가정폭력	저출산(저출생)	1인가구 소외
교육	교육격차	학교폭력		
사회통합	의료격차	디지털 격차	취약계층 생활불편	
	일자리 부족	사회 양극화 및 갈등		

3차 계획('23년) 신규 | 3차 계획('23년) 조정 | 2차 계획과 동일

[그림 2-1] 사회문제 10대 분야 및 43개 영역

〈표 2-1〉 사회문제 영역별 문제 정의

10대 분야	43개 영역	문제 정의
1. 건강	1.1 만성질환	• 3개월 이상 지속되어 장기간의 치료·관리가 필요하거나 일상생활에 제한을 받을 수 있는 질환 ※ (예시) 신뇌혈관질환, 암, 고혈압, 당뇨병, 간경변, 관절염, 만성호흡기질환, 비만, 아토피질환 등
	1.2 희귀난치성 질환	• 동일질환의 환자수가 적으며 적절한 치료방법이나 대체의약품이 개발되지 않은 질환 ※ (예시) 윌슨병, 루게릭병, 다운증후군, 백혈증 등
	1.3 중독	• 의존적으로 한 가지 일만 반복적으로 하는 행동·충동으로 인해 비정상적인 생활, 비도덕적·범죄적 행동 등 초래 ※ (예시) 인터넷게임중독, 알코올중독, 도박 및 사행성 산업 중독 등
	1.4 퇴행성 뇌/신경 질환	• 뇌·신경세포가 노화로 인해 정상적인 기능을 하지 못하게 되면서 다양한 인지 및 정서·신체적 기능이 점차적으로 악화되는 질환 ※ 알츠하이머(치매), 파킨슨병, 헌팅턴병 등
	1.5 정신질환·지적 장애	• 정서나 사고 등 정신적 상태의 변화로 본인 및 주위 사람들이 불편을 겪거나 일상수행의 기능 장애를 초래하는 질환 혹은 선천적·후천적 요인으로 지능 및 신체의 기능에 발생하는 장애 ※ (예시) 우울장애, 불안장애, 정신분열증, 자폐증, 정신지체, 언어발달장애, 학습장애 등
2. 환경	2.1 생활 폐기물	• 일상생활을 통하여 발생하는 포장재(종이, 유리, 금속류 등), 음식물 찌꺼기, 음식물 포장류 등으로 구성되는 "생활폐기물"이 적정하게 처리되지 않으면서 다양한 사회적 문제 발생
	2.2 실내 공기오염	• 생활환경의 실내공기가 인체에 해를 끼칠 수 있는 화학 및 생물학적 위해 요인을 포함
	2.3 수질 오염	• 폐수, 잡수 등으로 하천·저수지·하수·해수 등을 오염시켜 사람과 동식물의 생활환경에 피해를 주거나 식수의 수질이 심히 저하되는 현상
	2.4 생활 소음	• 생활주변 소음 발생으로 주거생활에 현저한 피해우려가 있는 소음을 막으며, 수인한도를 넘어서는 소음은 근절해 삶의 질 저하를 초래
	2.5 환경 호르몬	• 인체 내 호르몬의 생화학 반응과 동일하게 생물체에 흡수되면서 호르몬처럼 작용하여 해를 미치는 물질 ※ 살충제, 제조제, 수지제품, 계면활성제 등에 주요 사용
	2.6 산업폐기물	• 폐기물관리법에서 "배출시설이 있는 사업장 등에서 발생하는 폐기물"로 정의
	2.7 미세먼지	• 대기 중에서 크기가 10마이크로미터(㎛)보다 작은 입자 중에 포함된 중금속, 산화물 등이 인체에 악영향을 미치는 대기오염물질
	2.8 미세플라스틱	• 의도적으로 제조되었거나 큰 플라스틱이 조각나 0.0001~5mm 크기로 미세화된 고형의 합성고분자화합물을 지칭. 호흡, 섭취, 피부 접촉을 통해 인체에 침투하거나 환경에 잔류해 생태계에 악영향을 주는 물질

10대 분야	43개 영역	문제 정의
3. 문화 여가	3.1 문화소외	• 성별, 종교, 인종, 세대, 지역, 정치적 견해, 사회적 신분, 경제적 지위나 신체적 제약 등으로 인하여 문화권을 보장받지 못하거나 문화적 경험이 부족한 상태
	3.2 문화·여가공간 미비	• 문화·여가활동을 할 수 있는 문화·체육시설, 공연 등 국민의 여가를 증진시킬 수 있는 시설 및 프로그램의 결핍과 특정 국가에 비해 부족한 인프라·서비스로 인해 발생하는 문제
4. 생활 안전	4.1 성범죄	• 타인의 성적 자기결정권을 침해하는 범죄로 강간이나 강제추행 뿐만 아니라 상대방의 의사에 반해서 가해지는 모든 신체적·정신적 폭력을 포함
	4.2 먹거리 안전	• 농축수산 식품의 생산·가공·저장·유통 등의 단계에서 발생할 수 있는 음식물의 변질·감염 등의 사유나 농수산 식품의 성분과 위해 등으로 인해 발생하는 문제
	4.3 사이버 범죄	• 컴퓨터통신망을 이용하여 사이버공간에서 행해지는 모든 범죄 종류로 사이버 공간을 범행의 수단, 대상 혹은 무대로 삼는 범죄 ※ (예시) 해킹, 디도스, 사이버사기, 사이버금융범죄, 개인정보침해, 사이버도박, 사이버명예훼손 등
	4.4 가정 안전사고	• 가정 내 생활환경에서 가전제품 및 가구와 사용자의 부주의 등으로 인해 발생하는 낙상, 추락, 화상, 감전 등의 안전사고
	4.5 사생활 침해	• 신체의 비밀과 자유를 침해하는 것으로서 사생활은 사적공간에 대한 보호, 의사결정의 자유, 자기정보 결정권을 포함 ※ 침해유형: 공간적 프라이버시 침해, 개인정보 프라이버시 침해, 정보프라이버시 침해
	4.6 보이스 피싱	• 스마트폰의 대중화로 인해 통신과 금융을 매개로 한 사기 범죄
5. 재난 재해	5.1 기상재해	• 자연재해 중 태풍, 호우, 집중폭설, 폭풍, 가뭄, 돌풍, 대설, 강풍, 우박 등과 같이 일정한 대기 현상이나 극한 기상 현상으로 인명 피해 및 사회경제적 손실을 유발
	5.2 화학 사고	• 시설·운송차량 및 작업자 부주의 등으로 인해 유해화학물질의 누출·유출·발등이 발생하는 사고
	5.3 감염병	• 세균, 바이러스 등의 병원체를 통해 감염되며 집단 발병 및 유행이 우려되는 질환 ※ (예시) 조류독감, 신종인플루엔자, 인수공통감염병, xx감기, xx 바이러스 등
	5.4 방사능 오염	• 원자력 발전시설 및 방사성 물질을 사용하는 실험실, 병원 등에서 발생한 방사능의 인체유입이나 방사능으로 인한 토양·자연환경의 손상이 오염되는 현상
	5.5 지진	• 지각변동 등으로 인한 땅의 흔들림 현상으로 지표나 구조물에 직접 피해를 주거나 화재, 쓰나미, 산사태 등 2차 피해를 유발
	5.6 소방안전	• 화재의 위험으로부터 사람과 재산을 보호하기 위한 소방시설 및 장비, 인력의 관리 부실 등으로 인해 발생하는 인명 및 재산피해
6. 에너지	6.1 전력수급	• 가정 및 산업시설의 전기 에너지 수요·공급 불균형으로 인해 전력 수급 안전성이 위협받는 문제

10대 분야	43개 영역	문제 정의
	6.2 에너지 빈곤	• 낮은 소득, 높은 에너지 가격, 낮은 에너지 효율을 가진 노후 주택 등의 요인으로 저소득층이 소득에 비해 에너지 지출 부담이 과도하거나, 적정수준의 난방을 원활히 하지 못하는 상태
7. 주거 교통	7.1 불량/노후 주택	• 건축물의 훼손, 구조적 결함 등으로 인해 안전성이 떨어지는 불량 및 노후 주거환경(재앙 및 탈거, 소음, 방치 등)이 열악하여 거주민의 안전과 삶의 질이 저하된 상태
	7.2 교통혼잡	• 특정 시각, 특정 도로구간에 교통량이 집중되어 차량 간 상충과 간섭이 증가하여 여유 교통 흐름이 불가능한 상태로, 교통서비스의 하락 또는 통행속도 또는 기초이하의 속도로 통행하게 되는 상태
	7.3 교통안전	• 보행 및 육상·해상·항공 교통환경에서 발생하는 사고와 관련된 안전 문제
8. 가족	8.1 고령화	• 인구학적으로 출산율과 사망률이 동시에 낮아지면서 고령화되고, 세대간의 차이를 해소하는 데 상당한 시간이 소요되는 사회현상. 이와 함께 인구가 감소하는 청년층 감소 문제
	8.2 가정폭력	▪ 가정구성원 사이에서 행해지는 신체적·정신적·성적 폭력 및 폭력 협위 ※ 배우자, 배우자였던 사람, 직계존비속, 동거하는 친족까지 다양한 신분관을 포함
	8.3 저출산(저출생)	• 저출산은 합계출산율(TFR, Total Fertility Rate)이 인구대체 수준인 2.1명 미만 수준에 있는 것을 의미 ※ 15~49세의 가임기 여성이 가임 기간 동안 낳을 것으로 예상되는 평균 출생아 수
	8.4 1인가구 소외	• 1인가구의 급증으로 사회적 관계 약화 및 고립으로 인한 소외 현상
9. 교육	9.1 교육격차	• 출생배경, 지역별, 성별 등 개인의 사회경제적 배경이나 집단환경적 특성에 따라 교육 기회 및 성취 수준 등에 차별 발생
	9.2 학교폭력	• 학교 내·외에서 학생을 대상으로 발생하는 폭행, 폭언, 성폭력, 약취·유인, 명예훼손·모욕, 금품갈취, 강제심부름, 따돌림, 사이버 따돌림, 정보통신망을 이용한 폭력 등
10. 사회 통합	10.1 의료격차	• 지역, 계층, 성별 등의 차이로 인한 의료 서비스의 차별적 접근 및 이용차별, 개인의 건강 격차 문제
	10.2 디지털 격차	• 교육, 소득수준, 성별, 지역 등의 차이로 인한 정보 접근의 불평등에서 비롯되고 그 결과 사회·경제적 불평등을 심화시키는 문제
	10.3 취약계층 생활 불편	• 신체적·경제적 조건의 차이로 인해 적정한 주거환경을 보장받지 못하는 데 따른 불법적인 점유, 불량주택 거주 문제
	10.4 일자리 부족	• 구직자가 원하는 일자리에 접근하거나 취업에 성공하지 못하는 문제
	10.5 사회 양극화 및 갈등	• 사회 양극화가 사회 불평등의 심화 경험을 가리키며, 특히 중간계층이 줄어들고 사회계층이 양극단으로 쏠리는 현상 ※ (갈등) 이해관계 또는 사안이 목표나 이해관계가 달라 서로 대립하거나 충돌하는 상태

출처: 제3차 과학기술 기반 사회문제해결 종합계획(안)('23~'27)

1.1.2. 분석 대상

❑ 사회문제해결 R&D 데이터 셋 구축 방법

: NTIS 전체 과제(P) 중에서, 사회문제해결 관련 키워드(K)가 과제 정보에 포함되는 과제(p)를 추출하여 분석 데이터셋으로 구축

$$\text{Data Set} = \{\, p \in P \mid \exists k \in K,\ k \in \text{Keyword}(p) \,\}$$

p : NTIS 과제
P : NTIS 전체 과제 집합
K : 사회문제해결 관련 키워드 집합
Keyword(p) : 과제 p의 키워드 집합

○ 사회문제해결 관련 43개 문제영역별 키워드 집합은 다음과 같이 구성함

구분	키워드
1.1 만성질환	{"만성질환","심뇌혈관","암","고혈압","당뇨","간경변","관절염","만성호흡기","비만","아토피","만성"} AND {"진단","치료","관리","질환","진료","검출","센서","센싱","임상","예측"}
1.2 희귀난치성 질환	"희귀난치","희귀","난치","혈우병","루게릭","다운증후군","다운 증후군","백색증"
1.3 중독	"중독"
1.4 퇴행성 뇌/신경질환	{"퇴행성 뇌신경","퇴행성뇌신경","알츠하이머","치매","파킨슨","헌팅턴","신경퇴행성","인지장애"} AND {"진단","치료","예방","관리","제어"}
1.5 정신질환·지적장애	{"우울","불안","정신분열","지적장애","지적 장애","발달장애","발달 장애","자폐","정신지체","정신 지체"} AND {"정신","지적","발달","장애","제어","관리","진단","치료"}
2.1 생활 폐기물	"폐기물","생활폐기물","폐가전"
2.2 실내 공기오염	{"실내"} AND {"공기","화학물질","유해물질"}
2.3 수질 오염	"수질","폐수","잔류농약","수생태계","잔류 농약"
2.4 생활 소음	{"생활"} AND {"소음"}
2.5 환경 호르몬	"환경호르몬","환경 호르몬","환경"
2.6 산업폐기물	{"산업","사업장"} AND {"폐기물"}
2.7 미세먼지	{"미세먼지","초미세먼지","PM2.5","PM10","PM1.0","극초미세먼지","PM","SOx","NOx","VOCs","NH3"} AND {"저감","제거","집진","측정","처리","관리","모니터링","센싱"}
2.8 미세플라스틱	"미세플라스틱","미세 플라스틱"
3.1 문화소외	"문화","문화소외","문화부족"
3.2 문화여가공간 미비	{"문화","여가"} AND {"공간","시설","인프라"}

구분	키워드
4.1 성범죄	"성범죄","성추행","강간","추행"
4.2 먹거리 안전	{"GMO","먹거리","식품","농수산","농축수산","LMO"} AND {"변형","안전","유해"}
4.3 사이버 범죄	"사이버범죄","해킹","디도스","사이버사기","사이버범죄","사이버금융","온라인","온라인범죄","온라인사기","사이버폭력","모바일사기","딥페이크"
4.4 가정 안전사고	{"낙상","추락","화상","감전","안전"} AND {"일상","가정"}
4.5 사생활 침해	"사생활","프라이버시"
4.6 보이스 피싱	"보이스피싱","보이스 피싱"
5.1 기상재해	{"태풍","호우","침수","범람","폭염","가뭄","한파","대설","강풍","우박","극한기상","기상","기상재해","기상재난","이상기후","기후","극한기후"} AND {"재해","재난","피해","방재","감시","관리","탐지","대비"}
5.2 화학 사고	{"화학물질","화학","유해화학"} AND {"사고","누출","폭발","안전관리"}
5.3 감염병	"감염병","조류독감","신종인플루엔자","인플루엔자","인수공통","쯔쯔가무시","결핵","바이러스" / (not) {"농업","감자","병해충"}
5.4 방사능 오염	{"방사능","방사성","원자력","방사능오염","방사능누출","원전안전","원전안전"} AND {"오염","방출","누출","폐기물","사고","방사능"}
5.5 지진	"지진"
5.6 소방안전	{"화재","소방"} AND {"안전","응급","위급"}
6.1 전력수급	{"전력","전기"} AND {"예비전력","정전","부족","피크"}
6.2 에너지 빈곤	{"소득","빈곤","부담"} AND {"에너지","냉방","난방"}
7.1 불량/노후 주택	"노후","불량","열악","노후건축"
7.2 교통혼잡	{"도로","교통"} AND {"혼잡"}
7.3 교통안전	{"도로","교통","해상","항공","대중교통","운전면허","교통사고"} AND {"안전","위험","과속"}
8.1 고령화	"고령","초고령","노인","노년","시니어"
8.2 가정폭력	{"가정","가정폭력"} AND {"폭력","학대"}
8.3 저출산(저출생)	"저출산","저출생"
8.4 1인가구 소외	{"1인가구","1인 가구"} AND {"소외","고립","관계","고독사"}
9.1 교육격차	{"교육"} AND {"격차"}
9.2 학교폭력	"학교폭력","학폭"
10.1 의료격차	"의료격차","의료 격차"
10.2 디지털 격차	"디지털격차","디지털 격차"
10.3 취약계층 생활불편	{"취약계층", "취약 계층"} AND {"불편","안전","일상","생활"}
10.4 일자리 부족	"일자리"
10.5 사회 양극화 및 갈등	{"사회"} AND {"양극화","갈등","분란"}

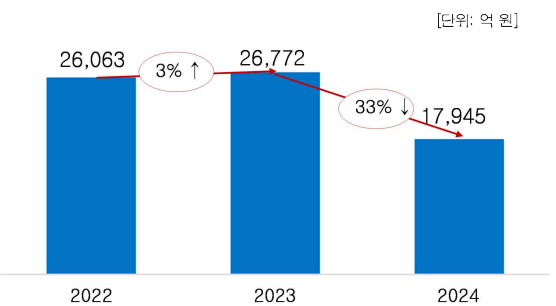
2 사회문제해결 R&D 투자 현황 및 추세

2.1. 10대 분야별 투자 현황 및 추세

○ 최근 3년간(2022~2024년) 사회문제해결 R&D에 국고 총 7조 779억 원 투입

- 2022년 2조 6,063억 원에서 2023년 2조 6,772억 원으로 전년 대비 3% 증가하였으나, 2024년 1조 7,945억 원 투입되면서 전년 대비 33% 감소하였음

- 전체 사회문제해결 R&D 투자 규모의 46.5%는 과기정통부가 지원하였으며, 이 외 복지부, 산업부, 중기부 순으로 지원



[그림 2-2] 연도별 투자 추세('22~'24)

〈표 2-2〉 연도별 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원, %)

구분	투자 규모				투자 비중			
	2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
과기 정통부	11,520	11,784	9,637	32,941	44.2	44.0	53.7	46.5
보건 복지부	2,590	2,800	3,348	8,737	9.9	10.5	18.7	12.3
산업부	2,560	2,520	932	6,012	9.8	9.4	5.2	8.5
중소벤처 기업부	1,517	1,594	1,050	4,162	5.8	6.0	5.9	5.9
교육부	1,431	1,482	1,083	3,996	5.5	5.5	6.0	5.6
기타	6,445	6,592	1,895	14,931	24.7	24.6	10.6	21.1
합계	26,063	26,772	17,945	70,779	100.0	100.0	100.0	100.0

2.1.1. 10대 문제 분야별 투자 현황

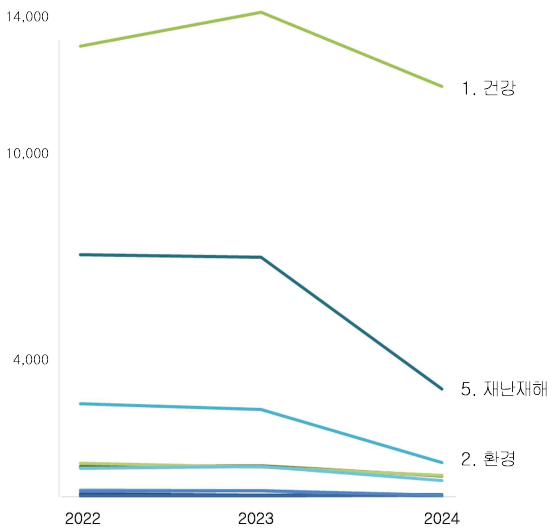
○ 10대 분야 기준 건강, 재난재해, 환경 분야에 사회문제해결 R&D 전체 투자액의 89%가 집중되었으며, 2024년 전체 예산 감소시 재난재해 및 환경 분야에서 상대적으로 감소 폭이 크게 나타났음

- 건강 분야에 3년간 총 3조 9,323억 원이 투입되었으며 3년 평균 투자 비중은 55.6%
- 재난재해 분야는 3년간 총 1조 7,201억 원이 투입되었으며 3년 평균 투자 비중은 24.3%

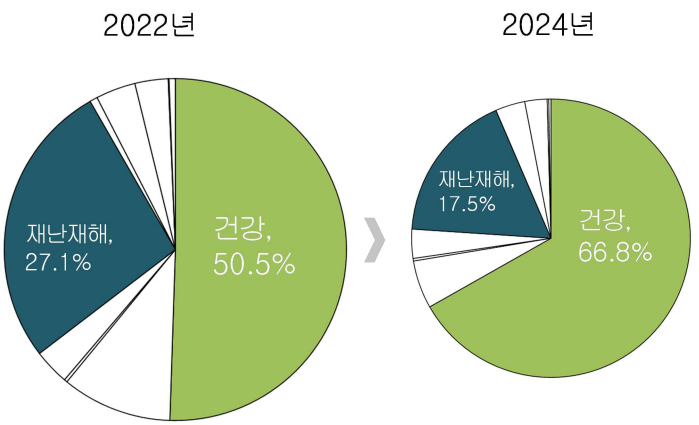
〈표 2-3〉 10대 문제 분야별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24)

(단위: 억 원, %)

구분	투자 규모				투자 비중			
	2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
1. 건강	13,165	14,172	11,987	39,323	50.5	52.9	66.8	55.6
2. 환경	2,714	2,547	1,002	6,263	10.4	9.5	5.6	8.8
3. 문화	76	45	53	174	0.3	0.2	0.3	0.2
4. 생활안전	881	904	606	2,390	3.4	3.4	3.4	3.4
5. 재난재해	7,065	6,999	3,137	17,201	27.1	26.1	17.5	24.3
6. 에너지	190	167	3	360	0.7	0.6	0.0	0.5
7. 주거교통	980	872	615	2,467	3.8	3.3	3.4	3.5
8. 가족	817	876	464	2,156	3.1	3.3	2.6	3.0
9. 교육	21	23	33	76	0.1	0.1	0.2	0.1
10. 사회 통합	154	168	46	368	0.6	0.6	0.3	0.5
합계	26,063	26,772	17,945	70,779	100.0	100.0	100.0	100.0



[그림 2-3] 분야별 투자 추세('22~'24)



[그림 2-4] 분야간 투자 비중 변화('22, '24)

2.1.2. 연구개발단계별 투자 현황

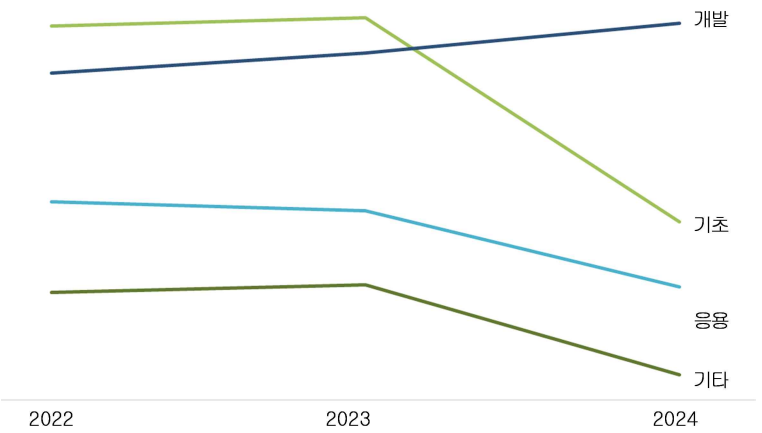
○ 연구개발단계별로는 개발 38%, 기초 34%, 응용 18% 순으로 나타났고 특히 개발단계의 투자액 비중이 2022년 32%에서 2024년 54%로 증가했는데, 이는 2024년 전체 투자액 감소 시 기초연구와 응용연구 단계 과제들의 투자액 감소가 상대적으로 더 크기 때문임

- 기초연구: 2022년 9,688억 원에서 2024년 4,611억 원으로 감소(투자 비중: 37% → 26%)
- 응용연구: 2022년 5,127억 원에서 2024년 2,926억 원으로 감소(투자 비중: 20% → 16%)
- 개발연구: 2022년 8,460억 원에서 2024년 9,750억 원으로 증가(투자 비중: 32% → 58%)

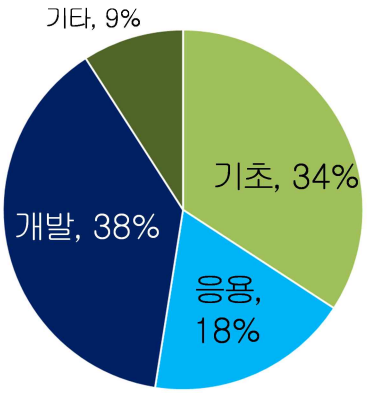
〈표 2-4〉 연구개발단계별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24)

(단위: 억 원, %)

구분	투자 규모				투자 비중			
	2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
기초	9,688	9,904	4,611	24,202	37.2	37.0	25.7	34.2
응용	5,127	4,895	2,926	12,948	19.7	18.3	16.3	18.3
개발	8,460	8,983	9,750	27,193	32.5	33.6	54.3	38.4
기타	2,788	2,991	658	6,436	10.7	11.2	3.7	9.1
합계	26,063	26,772	17,945	70,779	100.0	100.0	100.0	100.0



[그림 2-5] 연구개발단계별 투자 추세('22~'24)



[그림 2-6] 평균 투자 비중('22~'24)

2.1.3. 연구수행주체별 투자 현황

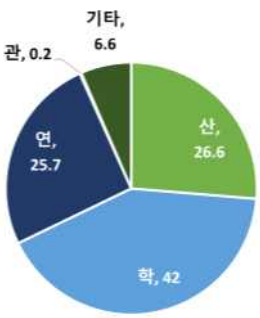
○ 연구수행주체별 투자 현황은 대학·병원(46.8%), 기업(25.9%), 연구소(21.2%) 순으로 투자가 이루어졌으며, 2024년 투자액 감소 현상은 연구소 수행 부분에서 두드러지게 나타났음

- 이로 인해 연구수행주체별 투자 비중도 연구소 부분에서 크게 변화하였는데, 2022~2023년은 24.8~25.7%였으나 2024년은 9.5%로 급감

〈표 2-5〉 연구수행주체별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24)

(단위: 억 원, %)

구분	투자 규모				투자 비중			
	2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
산	6,661	7,173	4,522	18,356	26.6	26.8	25.2	25.9
학	10,951	11,317	10,851	33,120	42.0	42.3	60.5	46.8
연	6,698	6,637	1,697	15,032	25.7	24.8	9.5	21.2
관	41	28	9	79	0.2	0.1	0.1	0.1
기타	1,711	1,617	865	4,193	6.6	6.0	4.8	5.9
합계	26,063	26,772	17,945	70,779	100.0	100.0	100.0	100.0



[그림 2-7] 연구수행주체별 투자 비중('22)

[그림 2-8] 연구수행주체별 투자 비중('23)

[그림 2-9] 연구수행주체별 투자 비중('24)

2.1.4. 10대 문제 분야별 투자 현황 상세 분석

○ (분야-부처) 최근 3년(2022~2024) 사회문제해결 R&D 투자액의 약 55.6%를 차지하는 건강 분야에서 과기정통부 투자 비중이 30.4%를 차지하였고, 이 외 복지부(8.8%), 교육부(3.8%) 순으로 투자

- 이는 건강 분야에서 기전 규명 등 기초연구 비중이 크고, 이러한 기초연구를 주로 과기부 사업에서 지원하고 있기 때문임

○ (분야-연구수행기관) 건강 분야는 대학 및 병원에서 가장 많은 연구를 수행하였고, 환경 분야는 상대적으로 기업이, 재난재해 분야는 연구기관(출연연 등)에서 주로 연구를 수행한 것으로 나타남

○ (분야-공공·민간재원) 전체적으로 사회문제해결 R&D 연구비 총액 대비 민간 연구비 비중은 12% 수준이며, 환경 분야 등 기업 수행 비중이 높은 분야에서 민간 연구비 비중이 상대적으로 크게 나타남

〈표 2-6〉 10대 문제 분야 및 부처별 평균 투자 규모('22~'24)

(단위: 억 원)

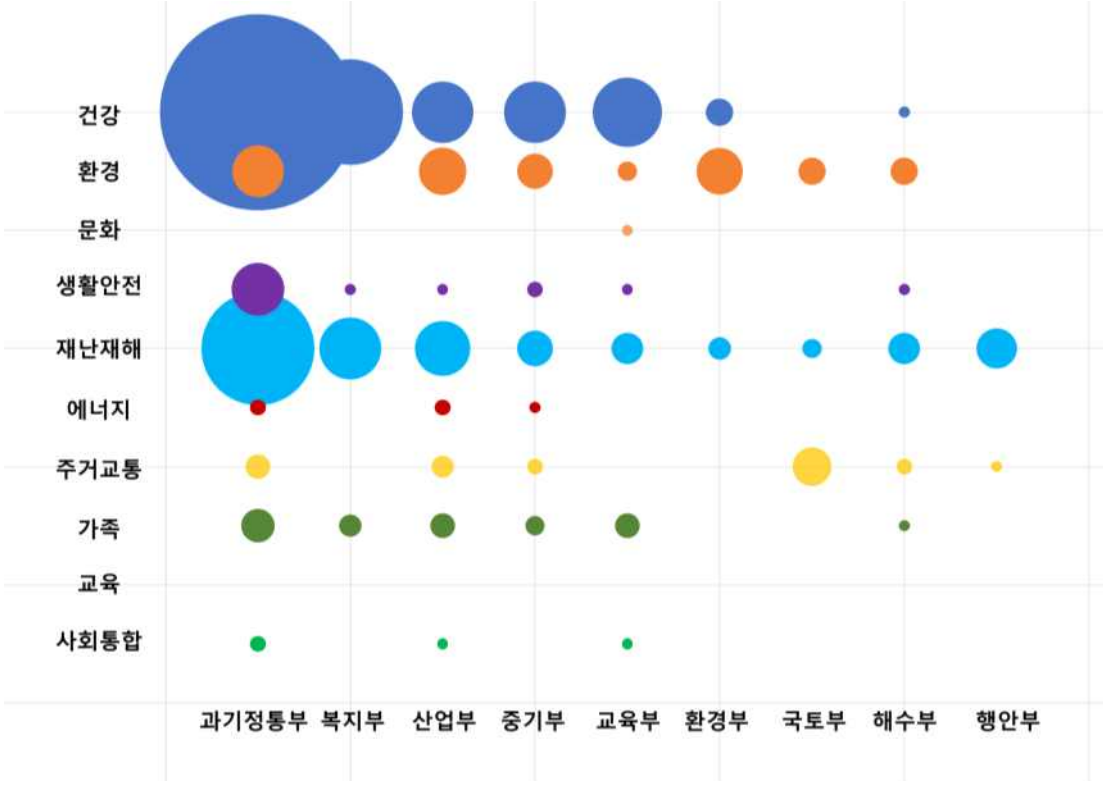
대분류	과기 정통부	복지부	산업부	중기부	교육부	환경부	국토부	해수부	행안부	기타	합계
1.건강	21,492	6,235	2,144	2,117	2,676	416	-	104	12	4,127	39,323
2.환경	1,499	7	1,253	715	183	1,228	403	392	34	549	6,263
3.문화	9	-	-	4	44	-	2	-	-	115	174
4.생활안전	1,541	64	75	131	78	2	25	38	11	425	2,390
5.재난재해	7,168	2,121	1,693	704	546	283	203	559	908	3,016	17,201
6.에너지	123	-	144	82	6	-	-	2	-	3	360
7.주거교통	351	-	262	150	12	-	848	115	81	648	2,467
8.가족	634	310	341	237	331	-	1	45	35	222	2,156
9.교육	1	-	30	3	33	-	-	-	-	9	76
10.사회통합	124	-	68	19	88	-	2	-	19	48	368
합계	32,941	8,737	6,012	4,162	3,996	1,929	1,485	1,256	1,099	9,162	70,779

〈표 2-7〉 10대 문제 분야 및 부처별 평균 투자 비중('22~'24)

(단위: %)

대분류	과기정통부	복지부	산업부	중기부	교육부	환경부	국토부	해수부	행안부	기타	합계
1.건강	30.4	8.8	3.0	3.0	3.8	0.6	-	0.1	0.0	10.5	55.6
2.환경	2.1	0.0	1.8	1.0	0.3	1.7	0.6	0.6	0.0	8.8	8.8
3.문화	0.0	-	-	0.0	0.1	-	0.0	-	-	66.1	0.2
4.생활안전	2.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	17.8	3.4
5.재난재해	10.1	3.0	2.4	1.0	0.8	0.4	0.3	0.8	1.3	17.5	24.3
6.에너지	0.2	-	0.2	0.1	0.0	-	-	0.0	-	0.8	0.5
7.주거교통	0.5	-	0.4	0.2	0.0	-	1.2	0.2	0.1	26.3	3.5
8.가족	0.9	0.4	0.5	0.3	0.5	-	0.0	0.1	0.0	10.3	3.0
9.교육	0.0	-	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	11.8	0.1
10.사회통합	0.2	-	0.1	0.0	0.1	-	0.0	-	0.0	13.0	0.5
합계	46.5	12.3	8.5	5.9	5.6	2.7	2.1	1.8	1.6	12.9	100.0

※ "-"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임



[그림 2-10] 10대 문제 분야 및 부처별 투자 규모

〈표 2-8〉 10대 문제 분야 및 연구수행기관별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원, %)

대분류	투자 규모						투자 비중					
	산	학	연	관	기타	계	산	학	연	관	기타	계
1.건강	9,097	23,434	5,159	5	1,629	39,323	12.9	33.1	7.3	0.0	2.3	55.6
2.환경	2,465	1,820	1,536	6	436	6,263	3.5	2.6	2.2	0.0	0.6	8.8
3.문화	29	54	28	-	63	174	0.0	0.1	0.0	-	0.1	0.2
4.생활안전	683	982	616	16	94	2,390	1.0	1.4	0.9	0.0	0.1	3.4
5.재난재해	4,224	4,974	6,719	34	1,250	17,201	6.0	7.0	9.5	0.0	1.8	24.3
6.에너지	188	83	15	19	56	360	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.5
7.주거교통	877	445	628	-	518	2,467	1.2	0.6	0.9	-	0.7	3.5
8.가족	697	1,089	263	-	107	2,156	1.0	1.5	0.4	-	0.2	3.0
9.교육	12	63	2	-	-	76	0.0	0.1	0.0	-	-	0.1
10.사회통합	85	176	67	-	39	368	0.1	0.2	0.1	-	0.1	0.5
합계	18,356	33,120	15,032	79	4,193	70,779	25.9	46.8	21.2	0.1	5.9	100.0

※ "-"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

〈표 2-9〉 10대 문제 분야 및 재원별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원, %)

대분류	투자 규모			투자 비중		
	정부	민간	합계	정부	민간	합계
1.건강	39,323	5,372	44,695	49.0	6.7	55.6
2.환경	6,263	979	7,242	7.8	1.2	9.0
3.문화	174	14	188	0.2	0.0	0.2
4.생활안전	2,390	269	2,659	3.0	0.3	3.3
5.재난재해	17,201	1,844	19,045	21.4	2.3	23.7
6.에너지	360	59	420	0.4	0.1	0.5
7.주거교통	2,467	536	3,002	3.1	0.7	3.7
8.가족	2,156	385	2,541	2.7	0.5	3.2
9.교육	76	9	85	0.1	0.0	0.1
10.사회통합	368	76	444	0.5	0.1	0.6
합계	70,779	9,543	80,322	88.1	11.9	100.0

※ "-"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

2.2. 43개 문제 영역별 투자 현황 및 추세

○ ‘만성질환’ 분야의 투자 규모가 전체 사회문제해결 R&D 투자액의 39.8%를 차지하였으며, 이 외 감염병, 퇴행성뇌/신경질환, 희귀난치성질환 등 주로 의료 분야에 투자가 집중되었음

○ 전반적으로 2024년 기준 전년 대비 투자규모 감소폭이 크게 나타났는데, 특히 수질오염, 미세먼지 등 환경분야와 재난재해 관련 분야에서 투자규모 감소 현상이 두드러지게 나타났음

〈표 2-10〉 10대 문제 분야별 투자 규모 및 비중 추세(’22~’24)

(단위: 억 원, %)

구분		투자 규모				투자 비중			
		2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
1. 건강		13,165	14,172	11,987	39,323	50.5	52.9	66.8	55.6
	1.1 만성질환	9,529	10,066	8,561	28,156	36.6	37.6	47.7	39.8
	1.2 희귀난치성 질환	1,048	1,250	1,163	3,461	4.0	4.7	6.5	4.9
	1.3 중독	151	171	114	436	0.6	0.6	0.6	0.6
	1.4 퇴행성뇌/ 신경질환	1,556	1,598	1,418	4,572	6.0	6.0	7.9	6.5
	1.5 정신질환· 지적장애	881	1,086	731	2,698	3.4	4.1	4.1	3.8
2. 환경		2,714	2,547	1,002	6,263	10.4	9.5	5.6	8.8
	2.1 생활폐기물	62	106	41	209	0.2	0.4	0.2	0.3
	2.2 실내공기오염	266	265	146	677	1.0	1.0	0.8	1.0
	2.3 수질오염	748	732	382	1,863	2.9	2.7	2.1	2.6
	2.4 생활소음	10	11	2	23	0.0	0.0	0.0	0.0
	2.5 환경호르몬	21	24	21	66	0.1	0.1	0.1	0.1
	2.6 산업폐기물	13	15	12	41	0.1	0.1	0.1	0.1
	2.7 미세먼지	1,233	1,046	217	2,496	4.7	3.9	1.2	3.5
	2.8 미세플라스틱	360	346	181	887	1.4	1.3	1.0	1.3
3.문화		76	45	53	174	0.3	0.2	0.3	0.2
	3.1 문화소외	6	4	-	10	0.0	0.0	-	0.0
	3.2 문화여가공간 미비	70	42	53	164	0.3	0.2	0.3	0.2
4.생활안전		881	904	606	2,390	3.4	3.4	3.4	3.4
	4.1 성범죄	4	11	7	23	0.0	0.0	0.0	0.0
	4.2 먹거리 안전	310	293	133	736	1.2	1.1	0.7	1.0

구분		투자 규모				투자 비중			
		2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
	4.3 사이버범죄	161	201	140	501	0.6	0.7	0.8	0.7
	4.4 가정안전사고	113	96	36	244	0.4	0.4	0.2	0.3
	4.5 사생활 침해	258	256	262	776	1.0	1.0	1.5	1.1
	4.6 보이스 피싱	35	46	28	110	0.1	0.2	0.2	0.2
5. 재난재해		7,065	6,999	3,137	17,201	27.1	26.1	17.5	24.3
	5.1 기상 재해	337	427	121	885	1.3	1.6	0.7	1.3
	5.2 화학 사고	198	244	66	508	0.8	0.9	0.4	0.7
	5.3 감염병	3,866	3,859	1,893	9,617	14.8	14.4	10.5	13.6
	5.4 방사능 오염	1,156	1,008	589	2,753	4.4	3.8	3.3	3.9
	5.5 지진	1,000	935	309	2,244	3.8	3.5	1.7	3.2
	5.6 소방 안전	508	527	159	1,193	1.9	2.0	0.9	1.7
6.에너지		190	167	3	360	0.7	0.6	0.0	0.5
	6.1 전력 수급	178	156	3	337	0.7	0.6	0.0	0.5
	6.2 에너지 빈곤	12	11	-	23	0.0	0.0	-	0.0
7. 주거교통		980	872	615	2,467	3.8	3.3	3.4	3.5
	7.1 불량/ 노후주택	77	68	21	165	0.3	0.3	0.1	0.2
	7.2 교통혼잡	30	32	42	104	0.1	0.1	0.2	0.1
	7.3 교통안전	874	772	552	2,198	3.4	2.9	3.1	3.1
8. 가족		817	876	464	2,156	3.1	3.3	2.6	3.0
	8.1 고령화	772	854	444	2,069	3.0	3.2	2.5	2.9
	8.2 가정폭력	2	1	-	3	0.0	0.0	-	0.0
	8.3 저출산 (저출생)	43	13	12	67	0.2	0.0	0.1	0.1
	8.4 1인가구 소외	0	8	8	16	0.0	0.0	0.0	0.0
9. 교육		21	23	33	76	0.1	0.1	0.2	0.1
	9.1 교육격차	12	13	30	55	0.0	0.0	0.2	0.1
	9.2 학교 폭력	8	10	3	21	0.0	0.0	0.0	0.0
10. 사회 통합		154	168	46	368	0.6	0.6	0.3	0.5
	10.1 의료격차	2	1	-	2	0.0	0.0	-	0.0
	10.2 디지털격차	2	5	5	12	0.0	0.0	0.0	0.0
	10.3 취약계층 생활불편	23	40	23	86	0.1	0.2	0.1	0.1
	10.4 일자리 부족	105	90	17	212	0.4	0.3	0.1	0.3
	10.5 사회 양극화 및 갈등	22	33	2	56	0.1	0.1	0.0	0.1
합계		26,063	26,772	17,945	70,779	100.0	100.0	100.0	100.0

※ "-"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

2.2.1. 연구수행주체별 투자 분석

○ 건강 분야는 주로 대학(병원)이 연구수행기관으로 참여

○ 환경 분야 중 투자 비중이 큰 수질오염, 미세먼지 관련 연구는 기업 참여가 상대적으로 많았고, 수질오염은 대학, 미세먼지는 연구소 참여가 많은 특징을 보임

○ 재난재해 분야 중 투자 비중이 큰 감염병은 대학(병원), 연구소, 기업이 고르게 참여한 편이고, 방사능오염 및 지진 분야는 연구소 참여가 많은 것으로 나타남

2.2.2. 연구개발단계별 투자 분석

○ 건강 분야는 기초연구단계와 개발단계에 R&D투자액이 집중되어 있으며, '1.3 중독'은 특히 기초연구 비중(49%)이 상대적으로 높았음

○ 환경 분야는 '2.5 환경호르몬', '2.8 미세플라스틱' 분야를 제외하고는 대체적으로 개발 단계 비중이 높았음

○ 재난재해 분야는 '5.2 화학사고', '5.4 방사능 오염', '5.6 소방안전'은 상대적으로 개발 단계 비중이 높았음

〈표 2-11〉 연구수행주체별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원, %)

구분	연구수행주체별투자액						연구수행주체간투자비중					
	산	학(병)	연	관	기타	합계	산	학(병)	연	관	기타	합계
1. 건강	9,097	23,434	5,159	5	1,629	39,323	12.9	33.1	7.3	0.0	2.3	55.6
1.1 만성질환	6,780	16,713	3,527	-	1,136	28,156	9.6	23.6	5.0	-	1.6	39.8
1.2 희귀 난치성 질환	628	2,086	595	-	151	3,461	0.9	2.9	0.8	-	0.2	4.9
1.3 중독	61	268	100	1	7	436	0.1	0.4	0.1	0.0	0.0	0.6
1.4 퇴행성 뇌/신경 질환	1,045	2,785	491	-	251	4,572	1.5	3.9	0.7	-	0.4	6.5
1.5 정신질환·지적장애	584	1,581	445	4	84	2,698	0.8	2.2	0.6	0.0	0.1	3.8
2. 환경	2,465	1,820	1,536	6	436	6,263	3.5	2.6	2.2	0.0	0.6	8.8
2.1 생활 폐기물	33	66	85	-	26	209	0.0	0.1	0.1	-	0.0	0.3
2.2 실내 공기오염	277	275	24	-	101	677	0.4	0.4	0.0	-	0.1	1.0
2.3 수질오염	884	605	315	5	53	1,863	1.2	0.9	0.4	0.0	0.1	2.6
2.4 생활 소음	21	-	2	-	-	23	0.0	-	0.0	-	-	0.0
2.5 환경호르몬	16	40	5	-	5	66	0.0	0.1	0.0	-	0.0	0.1
2.6 산업폐기물	26	12	3	-	-	41	0.0	0.0	0.0	-	-	0.1
2.7 미세먼지	1,096	416	799	0.2	185	2,496	1.5	0.6	1.1	0.0	0.3	3.5
2.8 미세플라스틱	113	406	302	-	67	887	0.2	0.6	0.4	-	0.1	1.3
3 .문화	29	54	28	-	63	174	0.0	0.1	0.0	-	0.1	0.2
3.1 문화소외	3	7		-	-	10	0.0	0.0	0.0	-	-	0.0
3.2 문화여가공간미비	26	47	28	-	63	164	0.0	0.1	0.0	-	0.1	0.2

구분	연구수행주체별투자액						연구수행주체간투자비중					
	산	학(병)	연	관	기타	합계	산	학(병)	연	관	기타	합계
4. 생활안전	683	982	616	16	94	2,390	1.0	1.4	0.9	0.0	0.1	3.4
4.1 성범죄	2	8	12	-	1	23	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0
4.2 먹거리 안전	156	326	225	16	14	736	0.2	0.5	0.3	0.0	0.0	1.0
4.3 사이버 범죄	251	87	92	-	70	501	0.4	0.1	0.1	-	0.1	0.7
4.4 가정 안전사고	101	78	58	-	7	244	0.1	0.1	0.1	-	0.0	0.3
4.5 사생활 침해	154	392	227	-	3	776	0.2	0.6	0.3	-	0.0	1.1
4.6 보이스 피싱	19	91	-	-	-	110	0.0	0.1	-	-	-	0.2
5. 재난재해	4,224	4,974	6,719	34	1,250	17,201	6.0	7.0	9.5	0.0	1.8	24.3
5.1 기상재해	300	345	174	0.2	66	885	0.4	0.5	0.2	0.0	0.1	1.3
5.2 화학사고	211	106	176	-	15	508	0.3	0.1	0.2	-	0.0	0.7
5.3 감염병	2,332	3,410	2,886	3	987	9,617	3.3	4.8	4.1	0.0	1.4	13.6
5.4 방사능 오염	913	289	1,408	2	140	2,753	1.3	0.4	2.0	0.0	0.2	3.9
5.5 지진	206	579	1,424	28	7	2,244	0.3	0.8	2.0	0.0	0.0	3.2
5.6 소방 안전	262	245	652	-	34	1,193	0.4	0.3	0.9	-	0.0	1.7
6. 에너지	188	83	15	19	56	360	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.5
6.1 전력수급	186	82	15	-	55	337	0.3	0.1	0.0	-	0.1	0.5
6.2 에너지 빈곤	2	1	0	19	1	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7. 주거 교통	877	445	628	-	518	2,467	1.2	0.6	0.9	-	0.7	3.5
7.1 불량/노후주택	29	25	110	-	1	165	0.0	0.0	0.2	-	0.0	0.2
7.2 교통혼잡	29	13	10	-	51	104	0.0	0.0	0.0	-	0.1	0.1
7.3 교통안전	819	406	508	-	465	2,198	1.2	0.6	0.7	-	0.7	3.1

구분	연구수행주체별투자액						연구수행주체간투자비중					
	산	학(병)	연	관	기타	합계	산	학(병)	연	관	기타	합계
8. 가족	697	1,089	263	-	107	2,156	1.0	1.5	0.4	-	0.2	3.0
8.1 고령화	689	1,015	258	-	107	2,069	1.0	1.4	0.4	-	0.2	2.9
8.2 가정폭력	0.2	1	1	-	-	3	0.0	0.0	0.0	-	-	0.0
8.3 저출산(저출생)	0.1	64	3	-	-	67	0.0	0.1	0.0	-	-	0.1
8.4 1인 가구 소외	7	9	-	-	-	16	0.0	0.0	-	-	-	0.0
9. 교육	12	63	2	-	-	76	0.0	0.1	0.0	-	-	0.1
9.1 교육격차	-	55	0.5	-	-	55	-	0.1	0.0	-	-	0.1
9.2 학교폭력	12	8	1	-	0.1	21	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0
10. 사회통합	85	176	67	-	39	368	0.1	0.2	0.1	-	0.1	0.5
10.1 의료격차	2	-	-	-	-	2	0.0	-	-	-	-	0.0
10.2 디지털 격차	7	4	0.3	-	1	12	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0
10.3 취약계층 생활불편	29	45	8	-	4	86	0.0	0.1	0.0	-	0.0	0.1
10.4 일자리 부족	46	82	55	-	29	212	0.1	0.1	0.1	-	0.0	0.3
10.5 사회 양극화 및 갈등	1	46	3	-	6	56	0.0	0.1	0.0	-	0.0	0.1
합계	18,356	33,120	15,032	79	4,193	70,779	25.9	46.8	21.2	0.1	5.9	100.0

〈표 2-12〉 연구개발단계별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원,)

구분	연구개발단계별					연구개발단계 간 비중				
	기초	응용	개발	기타	합계	기초	응용	개발	기타	합계
1. 건강	15,961	6,423	14,565	2,374	39,323	22.6	9.1	20.6	3.4	55.6
1.1 만성질환	11,801	4,624	10,127	1,603	28,156	16.7	6.5	14.3	2.3	39.8
1.2 희귀난치성질환	1,330	656	1,264	210	3,461	1.9	0.9	1.8	0.3	4.9
1.3 중독	213	67	130	25	436	0.3	0.1	0.2	0.0	0.6
1.4 퇴행성뇌/신경질환	1,651	731	1,862	329	4,572	2.3	1.0	2.6	0.5	6.5
1.5 정신질환·지적장애	966	345	1,181	207	2,698	1.4	0.5	1.7	0.3	3.8
2. 환경	1,411	1,656	2,945	251	6,263	2.0	2.3	4.2	0.4	8.8
2.1 생활폐기물	58	3	147	1	209	0.1	0.0	0.2	0.0	0.3
2.2 실내공기오염	73	206	346	53	677	0.1	0.3	0.5	0.1	1.0
2.3 수질오염	335	530	931	66	1,863	0.5	0.7	1.3	0.1	2.6
2.4 생활소음	2	17	0	3	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.5 환경호르몬	21	16	29	-	66	0.0	0.0	0.0	-	0.1
2.6 산업폐기물	10	3	15	13	41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
2.7 미세먼지	407	677	1,304	108	2,496	0.6	1.0	1.8	0.2	3.5
2.8 미세플라스틱	506	203	173	6	887	0.7	0.3	0.2	0.0	1.3
3. 문화	41	38	14	81	174	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2
3.1 문화소외	0	3	3	3	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.2 문화여가공간미비	41	34	11	78	164	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2

구분	연구개발단계별					연구개발단계 간 비중				
	기초	응용	개발	기타	합계	기초	응용	개발	기타	합계
4. 생활안전	629	832	773	158	2,390	0.9	1.2	1.1	0.2	3.4
4.1 성범죄	4	14	0	4	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.2 먹거리 안전	298	147	237	53	736	0.4	0.2	0.3	0.1	1.0
4.3 사이버범죄	50	242	177	32	501	0.1	0.3	0.3	0.0	0.7
4.4 가정 안전사고	28	104	56	56	244	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3
4.5 사생활 침해	236	307	223	11	776	0.3	0.4	0.3	0.0	1.1
4.6 보이스피싱	13	17	80	1	110	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
5. 재난재해	4,981	3,088	6,189	2,942	17,201	7.0	4.4	8.7	4.2	24.3
5.1 기상재해	232	176	464	13	885	0.3	0.2	0.7	0.0	1.3
5.2 화학사고	26	142	332	8	508	0.0	0.2	0.5	0.0	0.7
5.3 감염병	3,176	1,758	3,289	1,395	9,617	4.5	2.5	4.6	2.0	13.6
5.4 방사능 오염	604	568	1,166	416	2,753	0.9	0.8	1.6	0.6	3.9
5.5 지진	777	189	471	806	2,244	1.1	0.3	0.7	1.1	3.2
5.6 소방 안전	166	255	468	304	1,193	0.2	0.4	0.7	0.4	1.7
6. 에너지	74	66	188	33	360	0.1	0.1	0.3	0.0	0.5
6.1 전력 수급	73	66	187	11	337	0.1	0.1	0.3	0.0	0.5
6.2 에너지 빈곤	1	-	1	22	23	0.0	-	0.0	0.0	0.0
7. 주거 교통	323	457	1,523	163	2,467	0.5	0.6	2.2	0.2	3.5
7.1 불량/노후주택	28	4	122	12	165	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2
7.2 교통혼잡	6	3	80	14	104	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1

구분	연구개발단계별					연구개발단계 간 비중				
	기초	응용	개발	기타	합계	기초	응용	개발	기타	합계
7.3 교통안전	289	450	1,322	137	2,198	0.4	0.6	1.9	0.2	3.1
8. 가족	687	347	867	254	2,156	1.0	0.5	1.2	0.4	3.0
8.1 고령화	655	345	844	226	2,069	0.9	0.5	1.2	0.3	2.9
8.2 가정폭력	2	-	-	1	3	0.0	-	-	0.0	0.0
8.3 저출산(저출생)	28	-	12	28	67	0.0	-	0.0	0.0	0.1
8.4 1인 가구 소외	2	3	12	-	16	0.0	0.0	0.0	-	0.0
9. 교육	16	3	11	47	76	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
9.1 교육격차	8	2	-	46	55	0.0	0.0	-	0.1	0.1
9.2 학교폭력	9	1	11	1	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10. 사회 통합	78	39	118	133	368	0.1	0.1	0.2	0.2	0.5
10.1 의료격차	-	-	2	-	2	-	-	0.0	-	0.0
10.2 디지털 격차	0	2	8	2	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10.3 취약계층 생활불편	10	21	39	16	86	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
10.4 일자리 부족	34	14	66	97	212	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3
10.5 사회 양극화 및 갈등	33	2	3	18	56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
합계	24,202	12,948	27,193	6,436	70,779	34.2	18.3	38.4	9.1	100.0

※ "-"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

3 사회문제해결 R&D 투자의 주요 이슈

3.1. 사회문제 분야별 투자 분포 특성

○ 건강 분야의 경우 전체 투자의 평균 55.6%(3조 9,323억 원)를 차지하며, 특히 '만성질환' 단일 영역이 39.8%(2조 8,156억 원)로 43개 영역 중 1위로 나타남

- 상위 3개 분야(건강·재난재해·환경)가 전체의 88.7%를 평균적으로 점유하는 것으로 나타났으며 나머지 7개 분야는 11.3% 수준
- 문화(0.2%)·교육(0.1%)·에너지(0.5%)·사회통합(0.5%) 등 4개 분야는 합산 1.3%로 투자 수준이 가장 미미한 것으로 나타났으며 과학기술적 해결가능성, 문제의 시급성 등 분야 특성을 고려하여 투자 방향 설정 시 반영할 필요

○ 국가적 핵심 의제 중 하나인 저출산·고령화 영역의 경우 '저출산' 영역은 67억 원(0.1%), '고령화'는 2,069억 원(2.9%) 수준으로 정책 우선순위 대비 투자가 미흡한 것으로 나타남

- 고령화의 경우 퇴행성 뇌/신경질환, 디지털 격차, 교통안전, 취약계층 생활불편 등 타 문제영역들과 연결성이 강한 복합 문제적 관점에서의 접근이 필요[1)]
- '교육격차'(55억 원)·'디지털격차'(12억 원)·'의료격차'(2억 원) 등의 영역은 투자 규모가 특히 미미하며, '1인가구 소외' 영역에 대한 투자는 3년간 총 16억 원으로 1인가구 증가 추세, 과학기술과의 융합 가능성을 고려하여 현실 수요 반영 필요

3.2. 부처 간 역할 분담 및 협업 관련 투자 구조

○ 사회문제 분야별 부처 고유의 전문 영역 외 다양한 분야에 관한 투자가 이루어지는 것에 비추어 볼 때 최근 사회문제의 복잡성 증가 및 난제화로 인한 단일 부처 대응 상의 제약과 범부처 문제해결 접근의 필요성을 시사

- 환경 분야의 경우 최근 3년('22년~'24년) 평균 환경부는 1.7%(1,228억 원)를 차지하였으며, 과기정통부(2.1%)·산업부(1.8%)가 더 높은 비중을 차지
- 재난재해 분야에서 행안부의 R&D 투자는 최근 3년 평균 1.3%(1,099억 원)로 과기정통부(10.1%)·복지부(3.0%) 대비 낮은 투자 비중 차지

1) 고령화 영역에 대한 복합 문제적 관점의 접근의 경우 본 연구보고서 "제4장. 포트폴리오 분석: 고령화 분야"에서 다룸

3.3. 연구개발단계 간 변동

○ 사회문제 분야별 연구개발단계 간 투자 비중이 상이하며 이러한 특성을 고려한 투자 설계를 통해 R&D 성과의 현장 적용 및 문제해결 기여도 제고

- 주거교통(개발 62%)·에너지(개발 52%)·환경(개발 47%) 분야의 경우 개발연구 비중이 평균적으로 높으며 상대적으로 기초·응용 연구 기반 취약
- 건강 분야는 기초(41%)·개발(37%)단계 간 투자 수준이 균형적이나, 응용(16%)이 상대적으로 낮아 기초단계와 개발단계 간 연계 고리 강화 필요
- 에너지 빈곤(기타 95%)·교육격차(기타 83%) 등 일부 영역의 경우 기타의 비율이 높은 것으로 나타나 연구개발단계 분류가 불명확하거나 이에 영향받지 않는 분야적 특성이 존재함을 시사

3.4. 연구수행주체 간 역할 구조

○ 건강(60%)·교육(83%)·사회통합(48%)·가족(51%) 분야는 연구수행주체 중 대학의 수행 비율이 50% 이상으로 높은 수준 차지

- 특히, 교육격차(대학 99%)·저출산(대학 95%)·보이스피싱(대학 83%) 영역의 경우 대학 단독 수행 구조에 가까움

○ 재난재해(39%)·주거교통(25%)·환경(25%) 분야의 경우 연구수행주체 중 연구소의 비중이 높으나, 2024년 연구소의 수행 비중이 감소

○ 방사능오염(51%)·지진(63%)·소방안전(55%) 등 국가 안전 관련 핵심 영역의 경우 국공립연구소 수행 기반을 지속적으로 강화할 필요

○ 기업의 연구수행 비중은 평균 25.9% 수준이나, 건강(23%)·재난재해(25%) 등 주요 분야에서 대학·연구소 대비 낮은 수행 비중을 나타냄

- 공공성이 높은 사회문제 특성상 시장성 부족으로 인해 민간 참여 유인이 구조적으로 제한된다는 점이 하나의 요인일 수 있음
- 기업의 연구 수행 참여 비율이 높은 영역은 에너지(52%)·수질오염(47%)·미세먼지(44%)·사이버범죄(50%) 등 기술 상용화 가능 분야에 집중

3.5. 정부-민간 재원 특성

○ 최근 3년('22년~'24년) 평균 연구비(8조 322억 원) 중 정부 재원 88%, 민간 재원 12% 수준으로 나타남

- 문화(민간 7%)·재난재해(민간 10%)·생활안전(민간 10%) 분야는 민간 참여가 특히 저조한 편 해당

○ 기업 수행 비중이 높은 환경(39%)·에너지(52%) 분야에서의 민간 재원 비중은 14%로 상대적 높은 수준을 나타냄

- 건강 분야는 기업 수행(23%)에도 불구하고 민간 재원(12%)이 평균 수준에 그쳐 연구수행주체와 재원 간 연계성은 저조
- 민간 투자 촉진을 위한 매칭펀드·세제 혜택 등 정책적 유인 강화가 필요할 수 있음

3.6. 사회문제 대응의 적시성

○ 딥페이크·AI 악용 등 신종 위협, 디지털 전환, 기후변화 등으로 발생하는 신흥 사회문제 대응 관련 투자 수준은 높지 않은 것으로 나타남

- 디지털전환 가속화 관련 '디지털격차'(12억 원)·'사이버범죄'(501억 원) 투자는 전체의 0.7%에 불과하며, 기후변화 관련 '기상재해'(885억 원)는 재난재해 분야 내 5.1%로 상대적 저투자

○ 인구구조 변화에 따라 파생되는 복합적 사회문제(돌봄·주거·고독사 등)에 대한 통합적 R&D 접근 필요

- 고령화 영역(2,069억 원)은 전체의 2.9% 수준 차지하는 것으로 나타났으며 1인 가구소외 영역은 16억 원(0.02%)으로 R&D 투자 미흡

4 사회문제해결 R&D 성과의 현황 및 추세

4.1. 10대 문제 분야별 사회문제해결 R&D 성과 분석

○ 사회문제해결 R&D 과제의 논문 성과는 2022년 13,366건에서 2023년 13,233건으로 소폭 감소하였으며, 10억 원당 성과 또한 5.1건에서 4.9건으로 하락

○ 10대 분야 중 건강 분야의 경우 전체 논문의 약 65% (8,647건, '23년)를 차지하며 높은 비중을 보이고, 10억 원당 성과(6.1건)도 가장 높은 수준 유지

〈표 2-13〉 10대 문제 분야별 논문 성과 현황('22~'23)

(단위: 건)

10대 분야	성과 수		10억 원 당 성과 수	
	2022	2023	2022	2023
1.건강	8,863	8,647	6.7	6.1
2.환경	1,244	1,251	4.6	4.9
3.문화	33	30	4.3	6.6
4.생활안전	347	289	3.9	3.2
5.재난재해	1,967	2,005	2.8	2.9
6.에너지	133	55	7.0	3.3
7.주거교통	93	120	0.9	1.4
8.가족	574	726	7.0	8.3
9.교육	31	39	15.1	16.9
10.사회통합	81	71	5.3	4.2
합계	13,366	13,233	5.1	4.9

※ 분석 시점 기준 '24년 성과 데이터 미공개

○ 기술이전 성과의 경우 2022년 329건에서 2023년 351건으로 성과 규모가 소폭 증가하였으나, 10억 원당 성과는 0.1건 수준 유지

- 생활안전(55건, 10억 원당 0.6건), 환경(47건, 0.2건) 분야에서 기술이전이 상대적으로 활발

〈표 2-14〉 10대 문제 분야별 기술이전 성과 현황('22~'23)

(단위: 건)

10대 분야	성과 수		10억 원 당 성과 수	
	2022	2023	2022	2023
1.건강	150	126	0.1	0.1
2.환경	27	47	0.1	0.2
3.문화	1	2	0.1	0.4
4.생활안전	38	55	0.4	0.6
5.재난재해	57	65	0.1	0.1
6.에너지	-	-	-	-
7.주거교통	8	13	0.1	0.1
8.가족	37	31	0.5	0.4
9.교육	1	1	0.5	0.4
10.사회통합	10	11	0.7	0.7
합계	329	351	0.1	0.1

※ 분석 시점 기준 '24년 성과 데이터 미공개

○ 기술료 성과의 경우 2022년 204억 원에서 2023년 128억 원으로 37% 감소하여 기술의 시장가치 실현이 일부 위축된 것으로 나타남

- 건강 분야의 경우 2023년 61억 원으로 전체 기술료 성과의 48%를 차지하는 것으로 나타남
- 환경 분야의 경우 2022년 5억 원에서 2023년 18억 원으로 254% 증가하여 기술료 성과가 크게 개선된 것으로 나타남

〈표 2-15〉 10대 문제 분야별 기술료 성과 현황('22~'23)

(단위: 백만 원)

10대 분야	성과 규모		10억 원 당 성과	
	2022	2023	2022	2023
1.건강	13,044	6,116	10	4
2.환경	514	1,821	2	7
3.문화	2	32	-	7
4.생활안전	796	968	9	11
5.재난재해	1,674	1,660	2	2
6.에너지	-	-	-	-
7.주거교통	200	474	2	5
8.가족	4,078	1,594	50	18
9.교육	8	20	4	9
10.사회통합	105	131	7	8
합계	20,423	12,815	86	72

※ 분석 시점 기준 '24년 성과 데이터 미공개

○ 사업화 성과의 경우 2022년 1,212건에서 2023년 1,083건으로 11% 감소하였으나 투자 규모 대비 성과는 0.5 (2022년)에서 0.4 (2023년)로 소폭 감소

- 건강 분야(482건)의 경우 전체 사업화 성과의 45%를 차지하며, 재난재해(240건), 환경(167건) 순으로 분포

〈표 2-16〉 10대 문제 분야별 사업화 성과 현황('22~'23)

(단위: 건)

10대 분야	성과 수		10억 원 당 성과 수	
	2022	2023	2022	2023
1.건강	390	482	0.3	0.3
2.환경	393	167	1.4	0.7
3.문화	4	6	0.5	1.3
4.생활안전	44	40	0.5	0.4
5.재난재해	148	240	0.2	0.3
6.에너지	10	13	0.5	0.8
7.주거교통	83	63	0.8	0.7
8.가족	136	69	1.7	0.8
9.교육	-	-	-	-
10.사회통합	4	3	0.3	0.2
합계	1,212	1,083	0.5	0.4

※ 분석 시점 기준 '24년 성과 데이터 미공개

4.2. 43개 문제 영역별 사회문제해결 R&D 성과 분석

○ 43개 문제 영역 중 만성질환(6,298건), 감염병(1,375건), 퇴행성 뇌/신경질환(992건) 순으로 논문 성과가 집중되어 의료 분야 중심의 학술적 성과 형성

○ 투자 규모 대비 성과 수에 비추어 볼 때, 투자 효과성은 성범죄(213.5), 교육격차(29.7건), 미세플라스틱(13.4건), 산업폐기물(11.0건) 분야에서 상대적으로 높게 나타남

- 연구개발과제별 추진단계에 따라 특정 기간에 성과 발생이 집중되는 것이 이러한 투자 대비 투자 효과성의 영향 요인으로 작용할 수 있음

〈표 2-17〉 43개 문제 영역별 논문 성과 현황('22~'23)

(단위: 억 원, %)

구분		성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
1.건강		8,863	8,647	6.7	6.1
	1.1. 만성질환	6,635	6,298	7.0	6.3
	1.2. 희귀난치성질환	654	797	6.2	6.4
	1.3. 중독	85	72	5.6	4.2
	1.4. 퇴행성뇌/신경질환	992	992	6.4	6.2
	1.5. 정신질환·지적장애	497	488	5.6	4.5
2.환경		1,244	1,251	4.6	4.9
	2.1. 생활폐기물	23	38	3.7	3.6
	2.2. 실내공기오염	72	68	2.7	2.6
	2.3. 수질오염	389	432	5.2	5.9
	2.4. 생활소음	1	-	1.1	-
	2.5. 환경호르몬	13	23	6.2	9.5
	2.6. 산업폐기물	13	17	9.7	11.0
	2.7. 미세먼지	440	210	3.6	2.0
	2.8. 미세플라스틱	293	463	8.1	13.4
3.문화		33	30	4.3	6.6
	3.1. 문화소외	-	-	-	-
	3.2. 문화여가공간미비	33	30	4.7	7.2
4.생활안전		347	289	3.9	3.2
	4.1. 성범죄	88	-	213.5	-
	4.2. 먹거리안전	105	135	3.4	4.6
	4.3. 사이버범죄	52	28	3.2	1.4
	4.4. 가정안전사고	25	21	2.2	2.2
	4.5. 사생활침해	77	104	3.0	4.1
	4.6. 보이스피싱	-	1	-	0.2
5. 재난재해		1,967	2,005	2.8	2.9
	5.1. 기상재해	80	107	2.4	2.5
	5.2. 화학사고	16	22	0.8	0.9
	5.3. 감염병	1,332	1,375	3.4	3.6
	5.4. 방사능오염	204	180	1.8	1.8
	5.5. 지진	231	222	2.3	2.4
	5.6. 소방안전	104	99	2.0	1.9

구분		성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
6. 에너지		133	55	7.0	3.3
	6.1. 전력수급	133	55	7.5	3.5
	6.2. 에너지빈곤	-	-	-	-
7. 주거교통		93	120	0.9	1.4
	7.1. 불량/노후주택	1	4	0.1	0.6
	7.2. 교통혼잡	3	5	1.0	1.5
	7.3. 교통안전	89	111	1.0	1.4
8.가족		574	726	7.0	8.3
	8.1. 고령화	560	716	7.3	8.4
	8.2. 가정폭력	-	-	-	-
	8.3. 저출산(저출생)	14	10	3.3	7.6
	8.4. 1인가구소외	-	-	-	-
9.교육		31	39	15.1	16.9
	9.1. 교육격차	31	39	25.3	29.7
	9.2. 학교폭력	-	-	-	-
10.사회통합		81	71	5.3	4.2
	10.1. 의료격차	-	-	-	-
	10.2. 디지털격차	-	-	-	-
	10.3. 취약계층생활불편	2	2	0.9	0.5
	10.4. 일자리부족	69	50	6.5	5.6
	10.5. 사회양극화및갈등	10	19	4.6	5.8
합계		13,366	13,233	5.1	4.9

○ 기술이전 성과의 경우 43개 문제영역 중 만성질환(98건), 사이버범죄(27건), 감염병(28건), 수질오염(18건), 사생활침해(18건), 미세먼지(17건) 순으로 기술이전 실적이 분포된 것으로 나타남

- 사이버범죄(10억 원당 1.3건), 일자리부족(1.2건), 교육격차(0.8건), 사생활침해(0.7건) 분야에서 투자 대비 높은 기술이전 성과 확인

〈표 2-18〉 43개 문제 영역별 기술이전 성과 현황('22~'23)

(단위: 억 원, %)

구분		성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
1.건강		150	126		0.1
	1.1. 만성질환	135	98	0.1	0.1
	1.2. 희귀난치성질환	3	5	0.0	0.0
	1.3. 중독	-	2	-	0.1
	1.4. 퇴행성뇌/신경질환	9	16	0.1	0.1
	1.5. 정신질환·지적장애	3	5	0.0	0.0
2.환경		27	47		0.1
	2.1. 생활폐기물	-	1	-	0.1
	2.2. 실내공기오염	3	8	0.1	0.3
	2.3. 수질오염	8	18	0.1	0.2
	2.4. 생활소음	-	-	-	-
	2.5. 환경호르몬	-	-	-	-
	2.6. 산업폐기물	4	-	3.0	-
	2.7. 미세먼지	11	17	0.1	0.2
	2.8. 미세플라스틱	1	3	0.0	0.1
3.문화		1	2		0.1
	3.1. 문화소외	-	-	-	-
	3.2. 문화여가공간미비	1	2	0.1	0.5
4.생활안전		38	55		0.4
	4.1. 성범죄	-	-	-	-
	4.2. 먹거리안전	7	9	0.2	0.3
	4.3. 사이버범죄	16	27	1.0	1.3
	4.4. 가정안전사고	-	-	-	-
	4.5. 사생활침해	15	18	0.6	0.7
	4.6. 보이스피싱	-	1	-	0.2
5. 재난재해		57	65		0.1
	5.1. 기상재해	3	6	0.1	0.1
	5.2. 화학사고	-	2	-	0.1
	5.3. 감염병	33	28	0.1	0.1
	5.4. 방사능오염	2	5	0.0	0.0
	5.5. 지진	8	11	0.1	0.1
	5.6. 소방안전	11	13	0.2	0.2

구분		성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
6. 에너지		-	-	-	-
	6.1. 전력수급	-	-	-	-
	6.2. 에너지빈곤	-	-	-	-
7. 주거교통		8	13		0.1
	7.1. 불량/노후주택	-	1	-	0.1
	7.2. 교통혼잡	-	1	-	0.3
	7.3. 교통안전	8	11	0.1	0.1
8.가족		37	31		0.5
	8.1. 고령화	37	31	0.5	0.4
	8.2. 가정폭력	-	-	-	-
	8.3. 저출산(저출생)	-	-	-	-
	8.4. 1인가구소외	-	-	-	-
9.교육		1	1		0.5
	9.1. 교육격차	1	1	0.8	0.8
	9.2. 학교폭력	-	-	-	-
10.사회통합		10	11	-	0.7
	10.1. 의료격차	-	-	-	-
	10.2. 디지털격차	-	-	-	-
	10.3. 취약계층생활불편	-	-	-	-
	10.4. 일자리부족	9	11	0.9	1.2
	10.5. 사회양극화및갈등	1	-	0.5	-
합계		329	351	0.1	0.1

○ 기술료 성과의 경우, 10억 원당 기술료는 고령화(1,867만 원), 사생활침해(2,011만 원), 사이버범죄(1,532만 원), 일자리부족(1,453만 원) 분야에서 상대적으로 높게 나타나 해당 분야의 기술 상용화 잠재력을 시사

- 특히 미세먼지('23년, 9억 원), 수질오염('23년, 6억 원) 영역의 경우 기술료 성과가 크게 개선된 것으로 나타남

〈표 2-19〉 43개 문제 영역별 기술료 성과 현황('22~'23)

(단위: 억 원, %)

구분		성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
1.건강		13,044	6,116	10	4
	1.1. 만성질환	12,111	3,925	13	4
	1.2. 희귀난치성질환	64	603	1	5
	1.3. 중독	-	150	-	9
	1.4. 퇴행성뇌/신경질환	817	1,259	5	8
	1.5. 정신질환·지적장애	52	178	1	2
2.환경		514	1,821	2	7
	2.1. 생활폐기물	-	30	-	3
	2.2. 실내공기오염	57	212	2	8
	2.3. 수질오염	206	588	3	8
	2.4. 생활소음	-	-	-	-
	2.5. 환경호르몬	-	-	-	-
	2.6. 산업폐기물	37	-	28	-
	2.7. 미세먼지	192	906	2	9
	2.8. 미세플라스틱	22	85	1	2
3.문화		2	32	-	7
	3.1. 문화소외	-	-	-	-
	3.2. 문화여가공간미비	2	32	-	8
4.생활안전		796	968	9	11
	4.1. 성범죄	-	-	-	-
	4.2. 먹거리안전	129	123	4	4
	4.3. 사이버범죄	328	308	20	15
	4.4. 가정안전사고	-	-	-	-
	4.5. 사생활침해	339	515	13	20
	4.6. 보이스피싱	-	22	-	5
5. 재난재해		1,674	1,660	2	2
	5.1. 기상재해	18	20	1	-
	5.2. 화학사고	-	67	-	3
	5.3. 감염병	1,155	965	3	2
	5.4. 방사능오염	3	69	-	1
	5.5. 지진	292	182	3	2
	5.6. 소방안전	206	358	4	7

구분		성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
6. 에너지		-	-	-	-
	6.1. 전력수급	-	-	-	-
	6.2. 에너지빈곤	-	-	-	-
7. 주거교통		200	474	2	5
	7.1. 불량/노후주택	-	2	-	-
	7.2. 교통혼잡	-	2	-	1
	7.3. 교통안전	200	471	2	6
8.가족		4,078	1,594	50	18
	8.1. 고령화	4,078	1,594	53	19
	8.2. 가정폭력	-	-	-	-
	8.3. 저출산(저출생)	-	-	-	-
	8.4. 1인가구소외	-	-	-	-
9.교육		8	20	4	9
	9.1. 교육격차	8	20	7	15
	9.2. 학교폭력	-	-	-	-
10.사회통합		105	131	7	8
	10.1. 의료격차	-	-	-	-
	10.2. 디지털격차	-	-	-	-
	10.3. 취약계층생활불편	-	-	-	-
	10.4. 일자리부족	75	131	7	15
	10.5. 사회양극화및갈등	30	-	14	-
합계		20,423	12,815	8	5

○ 사업화 성과의 경우 만성질환(302건), 퇴행성 뇌/신경질환(119건), 감염병(117건), 미세먼지(91건), 고령화(68건) 순으로 사업화 실적이 집중

- 10억 원당 사업화 성과의 효과성은 문화여가공간미비(1.4건), 화학사고(1.2건), 1인가구소외(1.2건), 먹거리안전(0.9건), 미세먼지(0.9건) 분야에서 상대적으로 높게 나타남

〈표 2-20〉 43개 문제 영역별 사업화 성과 현황('22~'23)

(단위: 억 원, %)

구분		성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
1.건강		390	482	0.3	0.3
	1.1. 만성질환	254	302	0.3	0.3
	1.2. 희귀난치성질환	19	29	0.2	0.2
	1.3. 중독	3	7	0.2	0.4
	1.4. 퇴행성뇌/신경질환	75	119	0.5	0.7
	1.5. 정신질환·지적장애	39	25	0.4	0.2
2.환경		393	167	1.4	0.7
	2.1. 생활폐기물	-	5	-	0.5
	2.2. 실내공기오염	36	18	1.4	0.7
	2.3. 수질오염	198	42	2.6	0.6
	2.4. 생활소음	-	-	-	-
	2.5. 환경호르몬	-	1	-	0.4
	2.6. 산업폐기물	1	1	0.7	0.6
	2.7. 미세먼지	143	91	1.2	0.9
	2.8. 미세플라스틱	15	9	0.4	0.3
3.문화		4	6	0.5	1.3
	3.1. 문화소외	-	-	-	-
	3.2. 문화여가공간미비	4	6	0.6	1.4
4.생활안전		44	40	0.5	0.4
	4.1. 성범죄	-	-	-	-
	4.2. 먹거리안전	23	27	0.7	0.9
	4.3. 사이버범죄	6	5	0.4	0.2
	4.4. 가정안전사고	8	2	0.7	0.2
	4.5. 사생활침해	7	5	0.3	0.2
	4.6. 보이스피싱	-	1	-	0.2
5. 재난재해		148	240	0.2	0.3
	5.1. 기상재해	14	22	0.4	0.5
	5.2. 화학사고	6	30	0.3	1.2
	5.3. 감염병	79	117	0.2	0.3
	5.4. 방사능오염	6	17	0.1	0.2
	5.5. 지진	13	28	0.1	0.3
	5.6. 소방안전	30	26	0.6	0.5

구분		성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
6. 에너지		10	13	0.5	0.8
	6.1. 전력수급	9	13	0.5	0.8
	6.2. 에너지빈곤	1	-	0.8	-
7. 주거교통		83	63	0.8	0.7
	7.1. 불량/노후주택	17	3	2.2	0.4
	7.2. 교통혼잡	2	1	0.7	0.3
	7.3. 교통안전	64	59	0.7	0.8
8.가족		136	69	1.7	0.8
	8.1. 고령화	135	68	1.7	0.8
	8.2. 가정폭력	-	-	-	-
	8.3. 저출산(저출생)	1	-	0.2	-
	8.4. 1인가구소외	-	1	-	1.2
9.교육		-	-	-	-
	9.1. 교육격차	-	-	-	-
	9.2. 학교폭력	-	-	-	-
10.사회통합		4	3	0.3	0.2
	10.1. 의료격차	-	-	-	-
	10.2. 디지털격차	-	-	-	-
	10.3. 취약계층생활불편	2	3	0.9	0.7
	10.4. 일자리부족	2	-	0.2	-
	10.5. 사회양극화및갈등	-	-	-	-
합계		1,212	1,083	0.5	0.4

5 사회문제해결 R&D 성과의 주요 이슈

5.1. 분야별 성과 특성 종합 분석

○ 사회문제해결 R&D 과제의 성과 분석 결과 건강 분야의 경우 학술 성과 중심의 성과 구조를 나타냄

- 논문(8,647건), 기술이전(126건), 사업화(482건) 등 성과 유형별 건강 분야의 성과가 최대 비중을 차지
- 그러나 10억 원당 성과 효과성은 논문(6.1건)을 제외하면 기술이전(0.1건), 사업화(0.3건) 등 타 분야 대비 낮은 수준
- 건강 분야의 학술 성과는 우수하나 기술 상용화 관련 상대적으로 미흡한 성과는 기초연구 중심의 투자 구조 또는 해당 분야의 과학기술적 특성에 기인하는 것으로 추정할 수 있음

○ 환경 분야의 경우 상대적으로 기술 상용화 효과성이 우수한 것으로 나타남

- 기술이전(0.2건), 사업화(0.7건) 등 투자 대비 기술 상용화 성과가 건강 분야보다 우수한 수준을 보임
- 특히 수질오염, 미세먼지, 실내공기오염 분야에서 기술이전·사업화 성과가 집중되어 환경 분야 기술의 시장 수요 및 상용화 가능성 입증
- 기술료 또한 2022년 5억 원에서 2023년 18억 원으로 254% 증가하여 기술의 경제적 가치 실현의 가속화에 관한 근거 축적

○ 생활안전 분야의 경우 기술이전 효율성이 최상위 수준으로 나타남

- 10억 원당 기술이전 건수(0.6건)가 전 분야 중 가장 높으며, 특히 사이버범죄(1.3건), 사생활침해(0.7건) 영역에서 기술이전이 활발
- 10억 원당 기술료도 1,071만 원으로 높은 수준이며, 사이버범죄(1,532만 원), 사생활침해(2,011만 원)에서 기술의 시장가치가 높게 평가
- 디지털 보안 관련 사회문제에 대한 기술 수요가 높고, 개발된 기술의 민간 이전 및 상용화가 원활하게 이루어지고 있음을 시사

○ 교육 및 사회통합 분야의 경우 소규모 투자 대비 성과의 창출 수준이 양호한 것으로 나타남

- 투자 규모는 각각 76억 원, 368억 원으로 크지 않은 수준이나 교육격차 분야는 10억 원당 논문(29.7건), 기술이전(0.8건) 모두 높은 수준을 보여 소규모 투자 대비 다차원적 성과 창출

○ 재난재해 분야의 경우 공공기술 개발 중심 분야로서 성과 창출이 활발한 편

- 논문(2,005건), 사업화(240건) 등에 있어 절대적 성과 규모의 경우 건강 분야에 이어 2위를 차지
- 10억 원당 성과는 논문(2.9건), 사업화(0.3건) 등 중간 수준에 머물러 투자 대비 성과 창출 효과성 개선의 여지가 존재할 수 있음
- 감염병, 지진, 소방 안전 분야에 사업화 성과가 집중되어 있으며, 공공 안전 기술 개발의 핵심 영역으로 기능할 잠재력 시사

6 소결 및 시사점

6.1. 소결

○ 건강, 재난재해 분야에 투자 집중과 다수 영역의 투자 사각지대 병존

- 건강(55.6%), 재난재해(24.3%), 환경(8.8%) 3개 분야에 전체 투자의 89%가 집중된 반면, 교육(0.1%, 76억 원), 문화(0.2%, 174억 원), 사회통합(0.5%, 368억 원) 등은 투자 사각지대 발생
- 이는 기술적 해법의 효과성이 명확한 의료·재난 분야에 대한 밀도 높은 지원을 반영하나, AI 맞춤형 학습(교육격차), 디지털 접근성(디지털 격차) 등 기술적 잠재력이 있는 분야에 대한 선제적 지원으로 미래 사회문제 해결 기반을 강화할 필요
  - 건강 분야는 신약개발, 의료기기 혁신 등 순수 기술혁신을 통해서만 해결 가능한 부분이 존재하며, 재난재해 분야 역시 대응기술 발전이 사회적 피해 감소에 직접적으로 기여한다는 점에서 R&D투자 규모 역시 집중될 수밖에 없음
  - 기술적 해법보다는 제도적·정책적 접근이 더 효과적일 수 있는 이슈들에는 상대적으로 R&D 투자 규모가 미미할 수 있음. 다만 교육격차 문제의 경우 AI 기반 맞춤형 학습 플랫폼, 원격교육 인프라 등 새롭게 등장하는 기술 융합에 대한 선제적 판단을 통한 미래 사회 대응을 다변화할 필요

○ 연구개발단계별 투자 및 시계열 특성을 분석한 결과 사회문제해결 R&D에서 개발연구 비중이 높게 나타나, 시급한 문제에 대한 단기간 내 성과 창출을 위한 노력이 집중된 것으로 해석할 수 있음

- 전체적으로 개발연구(38%) 〉 기초연구(34%) 〉 응용연구(18%) 순으로 투자되고 있으나, 2024년에는 개발연구 비중이 급증하고 기초연구 비중이 급감하는 양상을 보임. 이는 사회문제해결 분야에서도 가시적 성과 창출이 빠른 개발연구로 투자가 집중된 것으로 해석할 수 있음
- 연구개발단계별 투자 특성은 세부 문제별 기술발전 단계를 어느 정도 반영하는 것으로, 예를 들어 퇴행성 뇌질환은 아직 근본적인 치료법이 부재하여 지속적인 기초연구 투자가 이루어지고 있는 상황임. 반면 미세먼지 저감 기술처럼 이미 기술적 접근 방법이 어느 정도 확립된 분야는 개발연구 중심으로 투자가 이루어지고 있음

6.2. 정책적 시사점

○ 사회문제 특성별 기술 수요 분석에 기반한 전략적 포트폴리오 재구성 필요

- 건강 분야 66.8% 집중은 기술적 필요성을 반영한 측면이 있으나, 교육(0.1%), 문화(0.2%), 사회통합(0.5%) 등의 극심한 소외는 정책적으로 재고 필요
  - 특히 교육격차 문제는 AI 기반 맞춤형 학습, 메타버스 교육 플랫폼 등 기술적 해법의 잠재력이 큰 분야임에도 투자가 극히 미미한 실정
- 다만 모든 사회문제에 균등하게 투자하기보다는, 기술적 해법의 효과성, 시급성, 파급효과 등을 종합적으로 고려한 선택과 집중 전략이 필요하며, 이를 위해 사회문제별 기술 수요 조사 및 타당성 분석을 선행하고, 그 결과를 바탕으로 중기 투자 계획을 수립하는 것이 바람직할 것임
- 현재 투자가 미미한 교육·사회통합 분야의 경우 투자대비성과의 높은 효율성을 보여 향후 투자 확대 시 높은 성과 창출 잠재력을 보유하고 있음을 시사하며, 투자 규모와 성과 효율성 간의 비선형적 관계를 고려한 전략적 자원 배분의 필요성을 제기

○ 범부처 조정 거버넌스 강화와 기술-제도-서비스 융합형 연구 확대

- 현재 10개 이상 부처가 개별적으로 사업을 추진하여 유사·중복 투자와 사각지대가 동시에 발생하고 있으며, 고령화·감염병·기후변화 등 복합적 사회문제에 대한 통합적 대응에 대한 대비 필요
- 사회문제는 단일 기술이나 단일 부처의 노력만으로는 해결되기 어려우나 부처별로 유사 사업이 분절적으로 추진되고 있어 시너지 창출에 한계가 있다는 점에서 범부처 협력 R&D 확대 등을 통한 종합적 접근이 필요
- 공공성이 강하고 시장 실패가 발생하기 쉬운 사회문제(방사능 오염, 지진, 소방안전 등) 대응 역량 강화를 위한 공공과 민간의 수행주체별 적극적 참여를 독려할 수 있는 정책적 보완이 중요
- 기술개발-제도개선-서비스전달이 융합된 총체적 솔루션형 연구 플랫폼을 구축하여 문제해결 실효성 제고

○ 논문·특허 중심에서 사회적 가치 창출 중심으로의 성과 패러다임 전환

- 현재 논문·특허 중심의 성과지표 체계는 사회문제해결 R&D의 궁극적 목표인 '국민 삶의 질 향상'과 '사회문제 해결 기여도'를 부분적으로 반영하며, 연구자들이 사회적 가치 창출보다 학술 성과에 집중하는 유인 구조를 강화할 수 있음

- 사회적 가치 지표(문제 해결률, 수혜자 규모, 사회적 비용 절감액, 취약계층 접근성 개선도, 정책 반영 실적 등)를 사업 기획-수행-평가 전 주기의 핵심 평가 요소로 통합하고, 이를 측정할 수 있는 표준화된 방법론과 안내서를 개발·보급하여 사회적 가치 창출 중심의 연구 문화 정착 유도

제 3 장

문제해결 R&D 전략 프레임 개발

1 이론적 배경

1.1. 이론적 배경

1.1.1. 미션 포트폴리오의 개념 및 배경

○ 미션 포트폴리오는 "미션 목표 달성을 위해 시스템 전체적 방식으로 관리되는 (R&I를 넘어서는) 상호보완적 활동들의 집합"으로 정의됨(EU, 2024)

○ EU 미션은 정책, 규제 및 기타 활동 측면에서 필요한 자원을 모으고, 공공·민간 행위자를 동원·활성화하기 위한 유럽위원회의 조정된 노력임

- 각 미션은 연구 프로젝트, 정책 조치, 입법 이니셔티브 등 개별 행동으로는 달성할 수 없는 측정 가능한 목표를 달성하기 위한 활동 포트폴리오로 관리·조정됨

○ 변화의 레버(방향 제시, 행위자 동원, 지식·기술, 기술·제품·프로세스, 인프라, 비즈니스 모델, 정책·규제, 가치·관행)와 발전 단계(범위설정, 실험, 확산, 제도화)의 매트릭스를 통해 포트폴리오를 체계적으로 구성함

- 변화의 레버는 명확하게 표현된 방향, 행위자와 아이디어의 동원 및 조정, 지식과 기술의 개발 및 확산, 기술·제품·프로세스 개발, 인프라 및 생산 시스템 개발, 새로운 비즈니스 모델·투자·조달의 배치, 정치적 지원/정책 동원 및 규제 도입, 가치·규범·관행의 재정의 등을 포함함(OECD, 2025)
- 발전 단계는 미션 내 시스템 전환 프로세스의 단계로서 다음과 같이 식별됨:
  - 시스템 및 미션 범위 설정(도전과제, 레버리지 포인트, 집단행동 목표 식별; 미션의 목표와 경계 설정)(OECD, 2025) 또는 실험 단계(EU, ,2024)
  - 발견 및 실험(아이디어 생성; 도전과제 해결을 위한 활동 테스트 기반 문제-해결 적합성 작업)(OECD, 2025) 또는 안정화 단계(EU, ,2024)
  - 검증 및 확산/파괴(테스트된 솔루션의 확대 및 주류화; 변혁적 변화의 패자 관리; 제품-시장 적합성 작업; 확장 준비)(OECD, 2025) 또는 확산/파괴(EU, ,2024)
  - 확장 및 제도적 정착(성장 가속화 및 시스템 내 솔루션 통합; 활동의 주류화)(OECD, 2025) 또는 확장 및 제도적 정착 단계(EU, ,2024)

1.1.2. 미션 포트폴리오의 관리

○ 미션 포트폴리오 관리(MPM)는 다양한 프로젝트와 활동을 체계적으로 조정하여 미션 목표 달성에 기여하도록 하는 실천적 접근법임(OECD, 2025)

○ 미션 포트폴리오는 R&I를 넘어서는 상호보완적 활동들의 집합으로, 시스템 전환의 다양한 차원과 단계를 다루며 시스템 전체적 방식으로 관리됨

- 전통적 혁신 포트폴리오보다 범위가 넓은 미션 포트폴리오는 기초연구부터 시장 배치까지 전 단계를 포괄하고, 재무적 성과가 아닌 사회적 영향력을 핵심 기준으로 고려함
- 미션 포트폴리오는 직접 통제 하의 활동뿐 아니라 미션 성공에 간접적으로 기여하는 광범위한 생태계 활동까지 여러 층위의 활동을 포함함

○ 미션 포트폴리오 관리(MPM)의 3대 구성요소는 포트폴리오 개발, 관리 및 모니터링로 이루어짐

- 포트폴리오 개발의 경우 미션의 변화이론 및 전략적 의제에 맞춰 활동을 포트폴리오로 조직하고 전략적으로 선정·설계함
- 포트폴리오 관리의 경우 미션 발전에 따라 지속적인 우선순위 설정과 목표 달성을 보장하기 위한 능동적이고 지속적인 포트폴리오 조향임
- 포트폴리오 모니터링의 경우 보완성과 범위를 보장하고 전체 포트폴리오가 미션 목표를 향해 진행되도록 활동의 지속적 매핑, 모니터링 및 센스메이킹임

○ 전략적 유연성을 창출하고 포트폴리오 고착을 방지하기 위해 포트폴리오 검토와 단계별 관문(stage-gate) 메커니즘을 수행하는 것이 중요하며 포트폴리오 프로세스에서 신뢰와 실험 문화를 조성하고 위험 수용을 보장해야 할 필요

- 미션 성공은 개별 프로젝트 성공의 집계가 아닌, 미션 목표 실현에 대한 포트폴리오의 기여도를 기준으로 모니터링하는 것이 중요

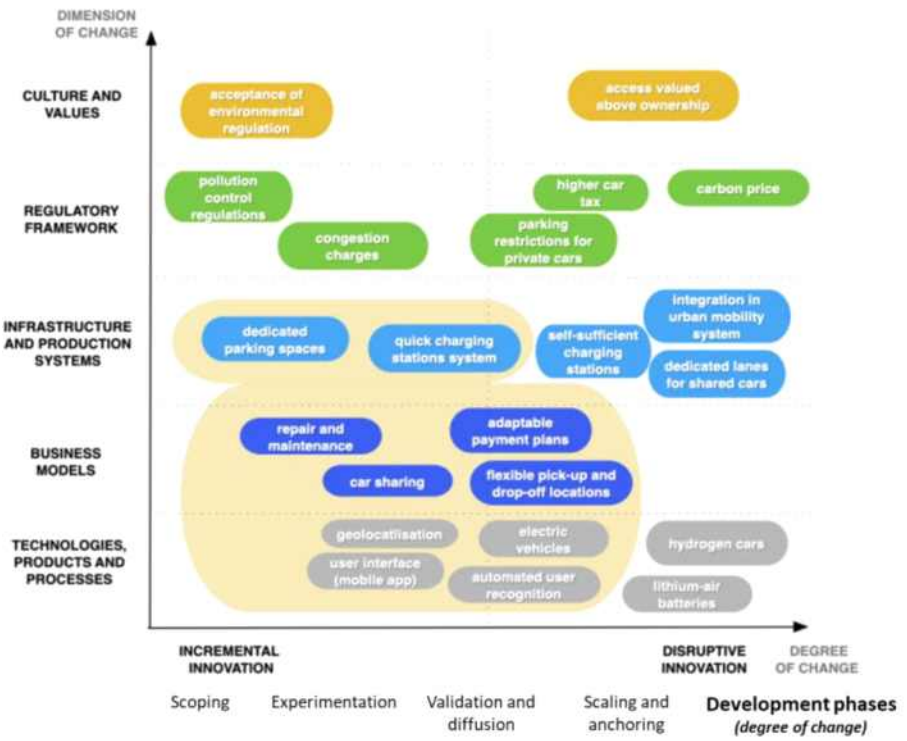
〈표 3-1〉 미션 포트폴리오에 대한 매트릭스 접근법

레버	실험 단계	안정화 단계	확산/파괴 단계	제도화 단계
거버넌스	효과적인 절차 실험	규제 테스트베드	이해관계자 협의	규제
경제·금융	창업 지원/자선	보조금 지원, 은행조달가능성 개발	성장 금융, 소비자 채택 보조금	'구' 방식 과세
개인·집단행동	얼리어답터/DIY	하위문화/활동가/팹랩	기술 제공 서비스/교육과정	문화적 주류화 활동
과학·기술	제품·서비스 내 지식 창출 및 통합	실제 시연; 최초 사용 또는 적용	복제 프로젝트; 더 넓은 기술 시스템 내 혁신 통합	혁신을 통합한 기술 최소 요건 개정

※ 출처: "Understanding mission portfolio" (EU, 2024)

○ 매트릭스 활용의 실제적 함의로서, 시각화 및 갭 분석과 포트폴리오 매핑의 실제 적용을 들 수 있음(EU, 2024)

- 임무지향 시스템 혁신 프레임워크는 두 가지 관점을 결합함. 세로축의 활동 유형(즉, 시스템 변화의 레버)과 가로축의 발전 단계를 결합하여 시간에 따른 미션 포트폴리오 활동의 범위를 보여줌. [그림 3-1]에 음영된 부분은 연구개발혁신(RDI) 영역의 전형적인 핵심 활동을 강조함. 미션 포트폴리오는 이를 넘어 다른 차원의 활동과 연계를 구축하며, 이들이 결합하여 솔루션 경로에 기여함



[그림 3-1] 임무지향시스템 프레임워크(전기차 공유 모델)

※ 출처: Miedzinski et al. (2019); EU (2024)

- EU의 '해양 및 수자원 복원' 미션 포트폴리오 분석(841개 프로젝트, 2023년)은 두 단계로 수행됨. 첫째, 60개 이상의 직접 관리 프로그램 정보를 다루는 유럽위원회 텍스트마이닝 도구 CORTEX를 사용하여 200개 키워드 기반 검색을 수행함. 둘째, CORTEX가 추출한 전체 풀에서 가장 높은 관련성 점수를 받은 프로젝트 샘플에 대한 전문가 평가를 실시함. 이 분석은 포트폴리오 접근법이 미션 목표에 잘 부합하는 프로젝트를 성공적으로 지원했음을 보여주며, 광범위한 주제 영역과 목표를 포괄함을 입증함. 또한 포트폴리오 분석은 향후 실행을 위한 갭과 권고사항을 식별하여 재시함

○ 포트폴리오 관리의 용도와 이점은 센스메이킹과 방향 설정, 실행에서의 의사결정, 성찰적 모니터링 및 평가, 포트폴리오 조정을 포함함

- 센스메이킹과 방향 설정: 포트폴리오 개관, 기존 행위자 및 활동 식별·매핑·시각화, 시너지와 상호연결 식별, 옵션 탐색 및 목표 정렬.
- 실행에서의 의사결정: 관련 이니셔티브/프로젝트 풀링, 위험과 자원 분산/공유, 다양한 개발 경로와 지원 도구 설계·테스트.
- 성찰적 모니터링 및 평가: 프로젝트와 활동 포트폴리오에서 인사이트 도출, 학습 및 활동·자원 배분 조정.
- 포트폴리오 조정: 부문횡단적·기관횡단적 조정과 이해관계자와의 전략적 대화를 가능하게 하는 거버넌스 구조.

○ 포트폴리오 관리의 도전과제는 포트폴리오 관리를 위한 정치적 헌신, 권한, 자원, 구조, 프로세스의 부족, 포트폴리오에 포함할 활동의 범위 설정 및 선정을 위한 명확한 기준 부족, 다른 수준(EU, 국가, 하위국가) 또는 시스템 변화의 다른 차원을 다루는 관련 포트폴리오/하위 포트폴리오 간 연결 부족 그리고 전환/변혁 관리 경험 또는 역량 부족을 포함함

1.2. 선행연구 검토

1.2.1. 포트폴리오 접근의 이론적 기초: 불확실성·다목적성·정합성 관점

○ 포트폴리오 접근은 개별 연구·정책 수단의 성과 불확실성 하에서 다양성(diversification)을 통해 리스크를 분산하고 목표 달성 확률을 높이는 이론적 방식에서 출발함(Markowitz, 1952; Turk, 2022)

○ 정책 포트폴리오 이론은 일관성(consistency), 정합성(coherence), 상호 보완성(congruence)을 핵심 설계 기준으로 제시하며, 실제 정책은 '완전한 패키지'가 아닌 부분적 보완(patching)의 누적으로 형성된다는 구조적 제약을 지적함(Howlett & Rayner, 2013)

○ 연구 포트폴리오 개념 또한 전통적 '재무적 수익 극대화'에서 벗어나, 사회적 편익·문제해결 기여라는 비재무적 목표를 고려해야 하며, 이는 R&D 포트폴리오 개념 자체를 재정의해야 함을 시사(Wallace & Rafols, 2015)

1.2.2. 국가·공공 R&D 체계에서의 전략적 포트폴리오 관리

○ 국가 R&D는 사업 규모와 행위자 수가 커지면서 중복성(duplication)·단절(fragmentation)·목표 불일치(misalignment) 문제가 심각하게 나타났고, 이를 해결하기 위한 포트폴리오 기반 전략관리 요구가 강화되어옴(이재근, 2009)

○ SPPM은 국가 연구사업을 미션–사업–과제 구조로 재편하고, 사업 간 시너지·중복·공백을 시각적으로 파악하는 n차원 포트폴리오 지도를 도입하여 전략적 조정 기능을 강화함(이재근, 2009)

○ 공공 협력형 과제가 늘어날수록 전통적 관리모델(성과·통제 중심)이 한계에 부딪히며, 신뢰·협업·상호학습 기반의 '메타 거버넌스형 포트폴리오 운영체계'가 필요한 것으로 분석됨(Mikkelsen & Røiseland, 2024)

○ 이는 사회문제해결 R&D에서도 단일 부처·단일 기술 중심 설계를 넘어서 다주체·다사업·다행위자가 얽힌 포트폴리오 구조를 정렬·관리하는 전략 기능이 핵심임을 시사

1.2.3. 임무지향 혁신정책(MOIP)의 '미션 포트폴리오' 체계

○ 미션 포트폴리오란 단일 프로젝트가 아닌, 정책·규제·R&D·비즈니스 모델·시민참여·시장조치 등 다양한 '액션 단위'의 조합을 통해 시스템 변화를 유도하는 구조적 묶음을 지칭(OECD, 2025; EU, 2024)

○ 성공적인 미션 포트폴리오는 (1) 다양성 확보, (2) 상보적 경로 조합, (3) 단계적 실험–확산–조정, (4) 다층 거버넌스(지방–국가–민관) 정렬, (5) 학습 기반 적응(learning cycles)을 갖춰야 한다는 합의가 형성되어 있음

○ 글로벌 사례(Viable Cities, Climate-KIC, UNDP)는 임무가 기술 포트폴리오에 국한되지 않고, 제도변화·수요창출·인프라·조직 역량·행태 변화까지 포함된 종합 포트폴리오여야 성과가 난다는 점을 실증적으로 보여줌

○ 이는 사회문제해결 R&D 포트폴리오가 단일 기술개발 중심이 아니라, 문제영역 전체의 변화 경로를 구성하는 다요소 포트폴리오여야 함을 강하게 시사

1.2.4. R&D 포트폴리오 선택·최적화 기법

○ R&D 의사결정은 성과·비용·위험·전략적 정렬이 상충하는 다목적 문제이기 때문에, 최근 연구는 이를 MOOP(Multi-Objective Optimization Programming) 으로 모델링하여 파레토 효율선 기반 포트폴리오를 산출(Nielsen et al., 2024)

○ 발전·에너지 분야의 포트폴리오 연구는 연료·탄소·수요와 같은 불확실성을 몬테카를로 시뮬레이션으로 반영하고, 비용–리스크–환경성 제약을 동시 고려한 최적 믹스를 제시하며 복잡한 의사결정 지원에 포트폴리오 이론이 효과적임을 입증함(Vithayasrichareon & MacGill, 2012)

○ Pisano & Gino(2005)는 기술개발에서 정보가 드러나는 타이밍과 속도를 '정보체제(information regime)'로 정의하고, 정보의 가시화 시점에 따라 fast-kill, slow-kill, 단계적 선별, 조기 중단 전략이 달라져야 한다고 분석함

○ 정량 기반 접근은 사회문제해결 R&D에서도 다양한 기술옵션·실증옵션·정책옵션을 결합할 때 효과성–불확실성–사회적 가치를 동시에 고려해 포트폴리오를 구성하는 근거로 확장 가능함

1.2.5. 사회정책·도시·기후·외교 등 복잡체계 분야에서의 포트폴리오 적용

○ 복잡한 사회정책 영역(도시·돌봄·기후)은 다수 부문·행위자·도구가 얽혀 있어, 수단 포트폴리오의 적합성 분석(inclusion, integration, balance 등)이 정책 성과의 핵심 변수로 확인됨(Browne et al., 2024)

○ 기후·자원·규제 분야에서는 불확실성 대응을 위해 단일 규제가 아닌 중첩된 규제 포트폴리오가 더 안정적인 결과를 가져온다는 분석이 확립되었고(Turk, 2022), 이는 기술 R&D도 단일 솔루션 의존을 줄여야 함을 시사

○ RAND의 외교 포트폴리오 연구는 국가 전략도 행동패키지(portfolio of actions)로 구성되며, 선호 충돌·행위자 다양성·리스크를 고려해 다층적 행동계획을 조합하는 것이 성공 확률을 높인다고 보여줌

○ 이러한 연구들은 사회문제해결 R&D 포트폴리오가 단순 기술패키지가 아니라, 정책·제도·인프라·인력·지역사회·수요행위 기반의 복합 시스템 포트폴리오로 설계되어야 한다는 교차영역 근거를 제공

1.2.6. 고령사회·레질리언스·사회적 가치 기반 '문제영역 포트폴리오' 접근

○ WHO(2002)는 고령사회 대응을 건강·참여·안정의 세 축 포트폴리오로 제시하며, 생애주기 전반에 걸친 환경·행태·사회적 지지·경제조건이 상호작용하여 노년기 결과를 형성함을 논증

○ 레질리언스 연구(Schäfer et al., 2024)는 팬데믹·재난·사회적 충격 상황에서 개인·사회·제도적 요인의 조합(심리적 유연성·사회적 지지·경제적 안정성 등)이 회복 궤적을 결정하는 레질리언스 요인 포트폴리오를 제시

○ Wallace & Rafols(2015)는 사회문제 대응 연구 포트폴리오는 다양성(diversity), 경로의존성(path-dependency), 사회적 가치 기반 효과성을 평가 기준으로 삼아야 한다고 주장하며, 전통적 논문·특허 중심 평가의 한계를 지적

○ 이는 고령화·돌봄·건강·참여·사회적 약자 지원 등 복합문제 영역의 R&D 포트폴리오가 기술–서비스–정책–환경–인프라–행동 요인을 통합한 "문제영역 포트폴리오"로 설계되어야 한다는 강력한 근거를 제공

〈표 3-2〉 선행연구 핵심 주제별 문제해결 R&D 전략 프레임 적용 요소(안)

구분	핵심 개념	문제해결 R&D 전략 프레임 적용 요소
포트폴리오 접근의 이론적 기초	불확실성·다양성·정합성	단일 솔루션의 한계 극복, 다요소 조합의 필요성, 정책·연구 간 정렬 필요
국가·공공 R&D 포트폴리오 관리	전주기 관리·임무 정렬	미션–사업–과제 구조화, 중복·공백 식별, 다주체 조정·관리 체계 구축
임무지향 혁신정책 (MOIP) 포트폴리오	시스템 변화·다요소 액션	기술–정책–수요창출–규제–시민행동을 통합한 시스템 포트폴리오
R&D 포트폴리오 최적화 방법론	MOOP·시뮬레이션·정보체제	다목적 의사결정 구조, 불확실성 반영, 중단·전환 규칙 설계
사회정책·도시·기후·외교 포트폴리오	복합행위자·복합도구 믹스	기술 외 제도·규제·인프라·행위자 조합을 포함한 복합 포트폴리오 필요
고령사회·레질리언스·사회적 가치 포트폴리오	다차원 결정요인·레질리언스	건강·참여·환경·정책을 통합한 사회문제 영역 포트폴리오 설계

2 문제해결 R&D 전략 프레임

2.1. 문제해결 R&D 포트폴리오

2.1.1. 문제해결 R&D 포트폴리오 핵심 구성요소

○ 문제해결 효과성 제고를 위한 정책 수단의 집합으로서 '문제해결 R&D 포트폴리오' 핵심 구성요소 도출

- 수요 측면에 있어 솔루션채택·혁신확산을 지원하는 수요 측면의 수단을 포괄함. 예를 들어 제도적 정책, 규정, 공공 조달, 민간 수요 지원 이니셔티브 등을 들 수 있음
- 공급 측면에 있어 솔루션개발·혁신창출을 지원하는 공급 측면의 수단을 포괄함. 예를 들어 R&D, 재정지원(정부R&D투자), 보조금, 네트워킹 촉진 서비스 등을 들 수 있음

〈표 3-3〉 문제해결 R&D 포트폴리오 핵심 구성요소(예시)

구분	문제 정의	문제 해결	현장 적용·확산
수요 측면	정책(기술) 수요조사, 수요자 참여체계, …	수요기반 구매연계 R&D, …	공공 조달, 규제샌드박스, 스타트업 액셀러레이팅 …
공급 측면	정부R&D투자, 다양한 이해관계자 네트워크 연계 …	R&SD (솔루션 개발), 민관협력 공동연구, …	보조금, 정책실험(파일럿) …

2.1.2. 포트폴리오 평가를 통한 전략 유형화

○ 문제해결 R&D 포트폴리오의 체계적 구성과 전문가 평가를 통해 문제해결 수단, 문제해결 주체, 문제해결 전략 요소별 대응 정책 및 전략 유형화

- 문제해결 R&D 포트폴리오 평가를 위해 수요-공급 매트릭스 평가를 통한 문제 분야별 아젠다 우선순위 설정 및 문제해결 R&D 전략 유형화

2.2. 문제해결 R&D 전략의 구성(수단, 주체 및 전략요소)

2.2.1. 문제해결 수단

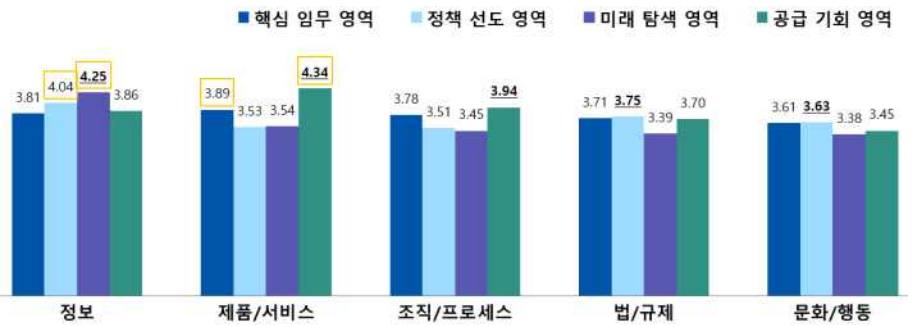
○ 문제해결 수단 중 정보의 경우, 제2사분면(수요低/공급高)과 제3사분면(수요低/공급低)에 해당하는 문제 대응에 있어, 제품/서비스의 경우, 제1사분면(수요高/공급高)과 제4사분면(수요高/공급低)에 해당하는 문제 대응에 있어 가장 중요하게 작용하는 수단으로 도출됨

○ 제1사분면(수요高/공급高)에 해당하는 문제를 대응함에 있어 중요도가 높은 문제해결 수단 평가 결과, 제품/서비스, 정보, 조직/프로세스, 법/규제, 문화/행동 순으로 도출됨

○ 제2사분면(수요低/공급高)에 해당하는 문제를 대응함에 있어 중요도가 높은 문제해결 수단으로서 정보, 법/규제, 문화/행동, 제품/서비스, 조직/프로세스 순

○ 제3사분면(수요低/공급低)에 해당하는 문제를 대응함에 있어 중요도가 높은 문제해결 수단으로서 정보, 법/규제, 문화/행동, 제품/서비스, 조직/프로세스 순

○ 제4사분면(수요高/공급低)에 해당하는 문제를 대응함에 있어 중요도가 높은 문제해결 수단으로서 제품/서비스, 조직/프로세스, 정보, 법/규제, 문화/행동 순



[그림 3-2] 문제해결 수단 평가 결과

※ 문제해결 주체별 중요도가 가장 높은 영역(볼드·밑줄 표기), 해당 영역별 중요도가 가장 높은 문제해결 주체(노란박스 표기)

2.2.2. 문제해결 주체

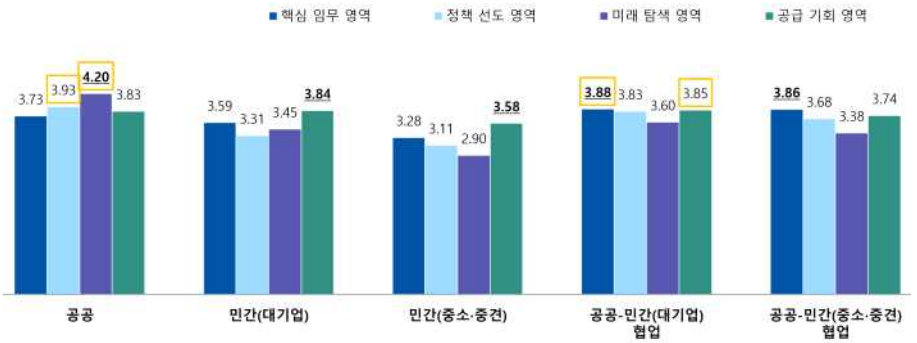
○ 문제해결 주체 중 '공공'의 경우, 제2사분면(수요低/공급高)과 제3사분면(수요低/공급低)에 해당하는 문제 대응에 있어 중요하게 작용하며, '공공-민간(대기업) 협업'의 경우, 제1사분면(수요高/공급高)과 제4사분면(수요高/공급低)에 해당하는 문제 대응에 있어 가장 중요하게 작용하는 주체로 도출됨

○ 제1사분면(수요高/공급高)에 해당하는 문제를 대응함에 있어 중요도가 높은 문제해결 주체 평가 결과, 공공-민간(대기업) 협업, 공공-민간(중소중견) 협업, 공공, 민간(대기업), 민간(중소중견) 순으로 도출됨

○ 제2사분면(수요低/공급高)에 해당하는 문제를 대응함에 있어 중요도가 높은 문제해결 주체로서 공공, 공공-민간(대기업) 협업, 공공-민간(중소중견) 협업, 민간(대기업), 민간(중소중견) 순

○ 제3사분면(수요低/공급低)에 해당하는 문제를 대응함에 있어 중요도가 높은 문제해결 주체로서 공공, 공공-민간(대기업) 협업, 민간(대기업), 공공-민간(중소중견) 협업, 민간(중소중견) 순

○ 제4사분면(수요高/공급低)에 해당하는 문제를 대응함에 있어 중요도가 높은 문제해결 주체로서 공공-민간(대기업) 협업, 민간(대기업), 공공, 공공-민간(중소중견) 협업, 민간(중소중견) 순



[그림 3-3] 문제해결 주체 평가 결과

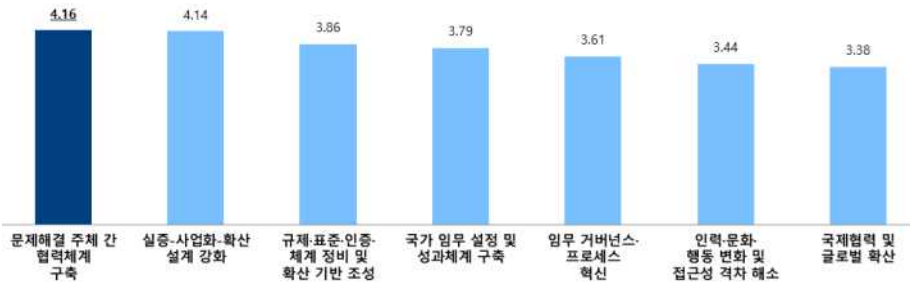
※ 문제해결 주체별 중요도가 가장 높은 영역(볼드·밑줄 표기), 해당 영역별 중요도가 가장 높은 문제해결 주체(노란박스 표기)

2.2.3. 문제해결 전략 요소

[제1사분면: 핵심 임무 영역]

○ 제1사분면(수요高/공급高), 즉, 핵심 임무 영역에 해당하는 문제들을 대응함에 있어 주요한 전략 요소를 7가지 도출하고 그에 대한 현장적용의 중요성을 기준으로 우선순위 평가를 실시함

- 사회문제해결 R&D 분야 전문가들을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 통해 의견 수렴을 실시한 결과, 다음의 7가지 문제해결 전략 요소를 도출함:
  ① 국가 임무 설정 및 성과체계 구축
  ② 실증-사업화-확산 설계 강화
  ③ 규제·표준·인증·체계 정비 및 확산 기반 조성
  ④ 임무 거버넌스·프로세스 혁신
  ⑤ 문제해결 주체 간 협력 체계 구축
  ⑥ 인력·문화·행동 변화 및 접근성 격차 해소
  ⑦ 국제협력 및 글로벌 확산
- 7가지 문제해결 전략 요소별 현장적용의 중요성이 높은 요소는 ⑤ 문제해결 주체 간 협력체계 구축, ② 실증-사업화-확산 설계 강화, ③ 규제·표준·인증·체계 정비 및 확산 기반 조성, ① 국가 임무 설정 및 성과체계 구축, ④ 임무 거버넌스·프로세스 혁신, ⑥ 인력·문화·행동 변화 및 접근성 격차 해소, ⑦ 국제협력 및 글로벌 확산 순

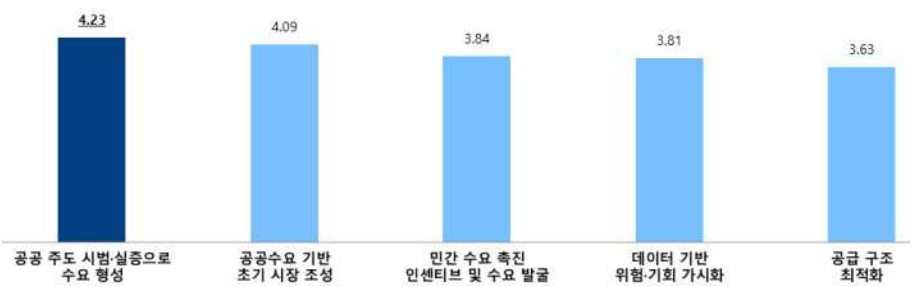


[그림 3-4] 문제해결 전략 요소 평가 결과(핵심 임무 영역)

[제2사분면: 정책 선도 영역]

○ 제2사분면(수요低/공급高), 즉, 정책 선도 영역에 해당하는 문제들을 대응함에 있어 주요한 전략 요소를 5가지 도출하고 그에 대한 현장적용의 중요성을 기준으로 우선순위 평가를 실시함

- 사회문제해결 R&D 분야 전문가들을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 통해 의견 수렴을 실시한 결과, 다음의 5가지 문제해결 전략 요소를 도출함:
  ① 데이터 기반 위험·기회 가시화
  ② 공공 주도 시범·실증으로 수요 형성
  ③ 공공수요 기반 초기 시장 조성
  ④ 민간 수요 촉진 인센티브 및 수요 발굴
  ⑤ 공급 구조 최적화
- 5가지 문제해결 전략 요소별 현장적용의 중요성이 높은 요소는 ② 공공 주도 시범·실증으로 수요 형성, ③ 공공수요 기반 초기 시장 조성, ④ 민간 수요 촉진 인센티브 및 수요 발굴, ① 데이터 기반 위험·기회 가시화, ⑤ 공급 구조 최적화 순

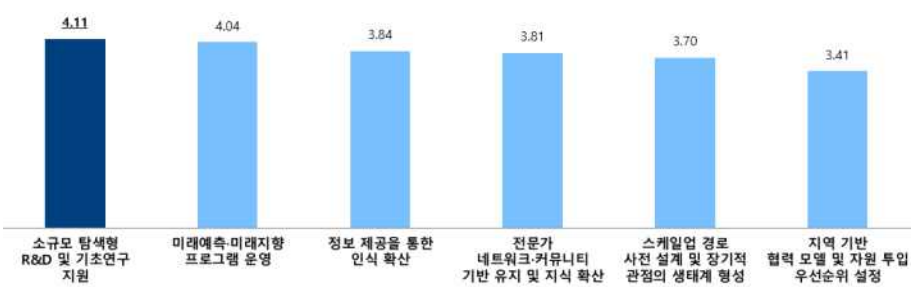


[그림 3-5] 문제해결 전략 요소 평가 결과(정책 선도 영역)

[제3사분면: 미래 탐색 영역]

○ 제3사분면(수요低/공급低), 즉, 미래 탐색 영역에 해당하는 문제들을 대응함에 있어 주요한 전략 요소를 6가지 도출하고 그에 대한 현장적용의 중요성을 기준으로 우선순위 평가를 실시함

- 사회문제해결 R&D 분야 전문가들을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 통해 의견 수렴을 실시한 결과, 다음의 6가지 문제해결 전략 요소를 도출함:
  ① 미래예측·미래지향 프로그램 운영
  ② 소규모 탐색형 R&D 및 기초연구 지원
  ③ 전문가 네트워크·커뮤니티 기반 유지 및 지식 확산
  ④ 정보 제공을 통한 인식 확산
  ⑤ 스케일업 경로 사전 설계 및 장기적 관점의 생태계 형성
  ⑥ 지역 기반 협력 모델 및 자원 투입 우선순위 설정
- 6가지 문제해결 전략 요소별 현장적용의 중요성이 높은 요소는 ② 소규모 탐색형 R&D 및 기초연구 지원, ① 미래예측·미래지향 프로그램 운영, ④ 정보 제공을 통한 인식 확산, ③ 전문가 네트워크·커뮤니티 기반 유지 및 지식 확산, ⑤ 스케일업 경로 사전 설계 및 장기적 관점의 생태계 형성, ⑥ 지역 기반 협력 모델 및 자원 투입 우선순위 설정 순

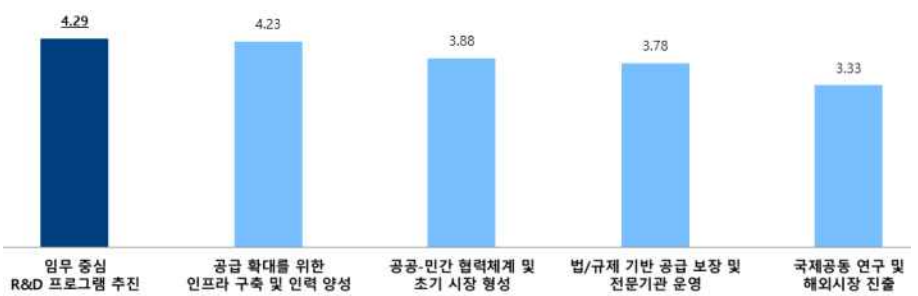


[그림 3-6] 문제해결 전략 요소 평가 결과(미래 탐색 영역)

[제4사분면: 공급 기회 영역]

○ 제4사분면(수요高/공급低), 즉, 공급 기회 영역에 해당하는 문제들을 대응함에 있어 주요한 전략 요소를 5가지 도출하고 그에 대한 현장적용의 중요성을 기준으로 우선순위 평가를 실시함

- 사회문제해결 R&D 분야 전문가들을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 통해 의견 수렴을 실시한 결과, 다음의 5가지 문제해결 전략 요소를 도출함:
  ① 임무 중심 R&D 프로그램 추진
  ② 공급 확대를 위한 인프라 구축 및 인력 양성
  ③ 공공·민간 협력체계 및 초기 시장 형성
  ④ 법/규제 기반 공급 보장 및 전문기관 운영
  ⑤ 국제공동연구 및 해외시장 진출
- 5가지 문제해결 전략 요소별 현장적용의 중요성이 높은 요소는 ① 임무 중심 R&D 프로그램 추진, ② 공급 확대를 위한 인프라 구축 및 인력 양성, ③ 공공·민간 협력체계 및 초기 시장 형성, ④ 법/규제 기반 공급 보장 및 전문기관 운영, ⑤ 국제공동연구 및 해외시장 진출 순



[그림 3-7] 문제해결 전략 요소 평가 결과(공급 기회 영역)

2.3. 문제해결 R&D 전략 프레임

2.3.1. 통합 전략 프레임워크의 동태적 포트폴리오 관리

○ 수요(X)–공급(Y) 매트릭스는 각 영역의 국민 체감 및 학술적 수요를 고려한 수요 강도, 정부 R&D 투자 및 기술성숙도를 고려한 공급 강도를 종합적으로 반영하는 구조로서 각 4개의 사분면은 상호 대체가 아닌 기능적으로 연계된 국가 문제해결 시스템을 구성

- 국가 문제해결 시스템은 "확산(Ⅰ)–수요 창출(Ⅱ)–탐색(Ⅲ)–공급 역량 구축(Ⅳ)"이라는 순환적 흐름 속에서 수요·공급 투자 수준에 따라 정책·R&D·산업·제도 자원을 배분·조정하는 포트폴리오 관리 체계로서 작동

○ 사회문제는 고정된 것이 아니라 시간·환경 변화에 따라 사분면 간 이동이 발생할 수 있으며 이에 따른 동태적 포트폴리오 관리가 이루어질 필요가 있음. 이에 따라 각 사분면별 전략을 문제의 생애주기 관점에서 연계·설계할 필요

- 제한된 자원 하에서 4사분면(수요高/공급低)과 1사분면(수요高/공급高)에 우선 투자하는 방식으로 집중과 선택을 하되, 3사분면(수요低/공급低)의 미래 대비 탐색 기능을 최소 수준으로 유지하여 급변하는 환경에 대응력 확보
- 2사분면(수요低/공급高)에서 수요 형성 성공 시 1사분면 전략으로 신속 전환할 수 있는 유연성 확보 필요

○ 사분면별 전략 간 우선순위 조정 및 자원 재배분을 위한 정기적 포트폴리오 리뷰 체계 운영, 문제의 사분면 이동(수요·공급 변화)을 실시간 모니터링하는 시스템 구축, 급격한 환경 변화(팬데믹, 기술혁신 등) 시 신속 대응을 위한 애자일 거버넌스 도입 등을 통해 통합 의사결정 메커니즘 지원

- 이를 위해 그간 구축해 온 문제영역별 스코어보드 데이터 체계를 활용하여 사분면별 문제 현황, 각 사분면별 핵심성과지표 설정 지원

○ "핵심 전략"은 수요-공급 조건에 따라 차별화된 접근을 요구함:

- 제1사분면(수요高/공급高): 기술·서비스가 성숙하고 사회적 요구도 높은 영역으로, 신규 개발보다 기존 솔루션의 신속한 확산과 사회적 임팩트 극대화에 집중하며, 중복사업 통합·효율화로 자원 낭비를 줄이고 표준화·인증체계 정비로 확산 장애요인을 제거하는 한편, 성과기반지불(PBP) 체계 도입 및 대규모 실증을 통한 제도 반영으로 시장 확산을 가속화함
- 제2사분면(수요低/공급高): 기술·서비스는 준비되었으나 사회적 인식·수요가 부족한 영역으로, 잠재 수요 발굴 및 시장 형성이 핵심이며, 데이터·시나리오 기반 위험·기회 가시화로 정책·여론 이슈화를 추진하고, 공공 주도 시범·실증사업으로 "보여주는 사례"를 창출한 후 민간 확산을 유도함

- 제3사분면(수요低/공급低): 현재 시급성은 낮으나 미래 위험·기회 대비를 위해 최소 비용으로 탐색·모니터링을 유지하는 영역으로, 델파이·시나리오 플래닝 등 미래예측 기법으로 잠재 이슈를 선제 발굴하고, 소규모 Seed R&D로 시험 후 유망분야는 상위 사분면으로 단계적 격상함
- 제4사분면(수요高/공급低): 사회적 긴급성은 높으나 해결수단이 부족한 영역으로, 공급역량 확충이 최우선 과제이며, 기초-응용-실증-사업화를 묶은 패키지형 미션 R&D로 핵심기술·서비스를 집중 확보하고, 인력양성·인프라 구축·규제 유연화를 병행하여 공급 생태계를 조성함

○ "정부의 역할"은 시장 성숙도와 공공개입 필요성에 따라 차별화될 수 있음:

- 제1사분면(수요高/공급高): 민간 주도 확산을 지원하는 조정자·촉진자 역할로, 규제·표준·인증 체계 정비에 집중하며, 범부처 미션위원회·TF 운영으로 부처간 칸막이를 해소하고 통합 거버넌스를 구축하는 한편, 성과평가·환류 체계 구축과 국제협력·표준화 활동을 지원함
- 제2사분면(수요低/공급高): 민간 단독 진입이 어려운 초기 시장을 공공이 직접 창출하는 수요 창출자·시장 조성자 역할로, 공공조달·파일럿 구매·의무화 제도로 초기 수요를 확보하고 민간 참여를 유인하며, 인식개선 캠페인과 홍보 플랫폼 구축으로 사회적 수용성 제고를 주도함
- 제3사분면(수요低/공급低): 미래 대비를 위한 탐색자·기반 조성자 역할로, 기획조사·연구용역을 통해 문제 구조를 분석하고, 전문가 네트워크·학회 지원으로 지식 기반을 유지하며 정책 옵션을 확보하는 한편, 법·제도 기반 마련 및 사회적 의제화를 위한 공청회·포럼을 주도함
- 제4사분면(수요高/공급低): 공공이 미션·재정·데이터를 책임지는 주도자·투자자 역할로, 대규모 R&D 투자를 집행하고, 전담조직 구성과 규제샌드박스 운영 등 제도적 기반을 직접 구축하며, 인력양성센터·테스트베드·거점센터 등 핵심 인프라에 선투자함

○ "민간의 역할"은 시장 형성 단계와 공공-민간 협력 구조에 따라 결정될 수 있음:

- 제1사분면(수요高/공급高): 대기업-중소중견 협력을 통한 솔루션 확산 및 시장 혁신의 확산 주체·혁신 주도자 역할로, 성과기반 계약 참여와 플랫폼·운영 효율화 솔루션 제공으로 서비스를 고도화하며, 해외 진출과 국제 표준화 활동 참여로 글로벌 시장을 개척함
- 제2사분면(수요低/공급高): 수요 부족 상황에서 기술 경쟁력을 유지하며 시장 형성 시점까지 공급역량을 보존하는 역할로, 대기업이 시장 개방형 협력 트랙 운영과 신규 수요 발굴 프로젝트 주도로 시장을 견인하고, 공공 시범사업 참여 및 수요자 중심 서비스 패키지를 개발함

- 제3사분면(수요低/공급低): 시장성 부족으로 민간 단독 진입이 곤란하여 공공-민간 협력 모델 내 제한적 참여에 그치며, 공공 인프라 공동 활용과 사회공헌 컨소시엄 참여 등 간접적 역할을 수행하고, 유망 분야 격상 시 본격 진입을 위한 역량 축적 및 모니터링을 지속함
- 제4사분면(수요高/공급低): 공공이 조성한 시장 기반 위에서 전문기술·서비스를 제공하는 기술·서비스 공급자 역할로, 스타트업·중소기업은 혁신 솔루션 개발을, 대기업은 스케일업·확산을 담당하며, 공공 실증사업 참여 후 성과 검증된 서비스의 민간 이전·운영을 수행함

○ "주요 수단"은 전략 목표 달성을 위한 핵심 정책도구로 구성됨:

- 제1사분면(수요高/공급高): 규제정비·표준화·대규모 실증·성과체계가 핵심 수단으로, 규제샌드박스와 고령친화 인증·표준 체계 마련으로 확산 장애요인을 제거하고, Living Lab 등 대규모 실증 후 보험·수가·공공조달 연계로 신속히 제도화하며, 성과평가·환류 플랫폼 구축과 성과기반지불(PBP) 체계를 도입함
- 제2사분면(수요低/공급高): 시범사업·공공조달·인식개선 캠페인이 핵심 수단으로, 지자체·공공기관 중심 시범·실증사업으로 체감 사례를 창출하고, 공공기관 파일럿 도입 의무화·선구매 제도·혁신조달로 초기 시장을 형성하며, 데모데이·체험 프로그램·홍보 플랫폼 등 인식개선 캠페인을 전개함
- 제3사분면(수요低/공급低): 기초연구·전문가 네트워크·미래예측이 핵심 수단으로, 소액 Seed 연구·기획조사·심층 연구용역으로 문제 구조를 분석하고, 학회·워크숍·연구모임 지원과 전문가 라운드테이블로 지식 기반을 유지하며, 델파이·시나리오 플래닝·국제동향 분석으로 미래 이슈를 선제 발굴함
- 제4사분면(수요高/공급低): 미션R&D·인프라 구축·인력양성이 핵심 수단으로, 기초-응용-실증-사업화 연계 패키지형 미션 R&D에 집중 투자하고, 인력양성센터·테스트베드·지역 거점센터 등 공급 인프라를 구축하며, 전문인력 양성 프로그램·자격증 제도·규제샌드박스를 운영함

○ "투자 방향"은 전략적 우선순위와 기대 효과에 따라 설정될 수 있음:

- 제1사분면(수요高/공급高): 대규모 투자가 필요한 영역으로, 이미 검증된 솔루션의 전국 단위 확산을 위해 대규모 실증·인프라 투자가 요구되며, 문제 분야별 문제해결 전용 펀드(초기 R&D·상용화·글로벌 확장)를 조성하거나, 해외 진출 지원과 국제공동연구 등 글로벌 확장을 위한 투자를 병행
- 제2사분면(수요低/공급高): 중규모 투자가 적정한 영역으로, 수요 창출·시장 형성 단계이므로 시범사업·캠페인 중심의 선택적 투자를 수행하며, 공급역량 유지 패키지(인건비 보조·인프라 공동 활용 바우처)로 기업 이탈을 방지하고, 대기업 견인 인센티브·수요 발굴 공모전 등 마중물 성격의 투자를 집행함

- 제3사분면(수요低/공급低): 소규모 투자로 운영하는 영역으로, 미래 대비 목적의 저비용 탐색이므로 소액 Seed 연구·파일럿 중심으로 투자하며, 전문가 네트워크·학회 지원과 기획조사·연구용역 등 기반 유지 수준을 유지하고, 유망 분야 발굴 시 상위 사분면 격상과 함께 투자 확대로 전환함
- 제4사분면(수요高/공급低): 대규모 투자가 필수인 영역으로, 공급역량 부재 상황에서 인프라·인력·기술 전반의 대규모 선투자가 요구되며, 패키지형 미션 R&D·인력양성센터·테스트베드 등에 집중 투자하고, 민간 참여 유인을 위한 바우처·선구매·장기계약 등 재정 지원을 확대함

○ "시간 지평"은 전략 목표의 달성가능 시점과 정책 효과 발현 주기에 따라 설정함:

- 제1사분면(수요高/공급高): 단기-중기(1~5년) 시계로 운영하는 영역으로, 기술·서비스가 성숙 상태이므로 단기간 내 확산 및 임팩트 창출이 가능하며, 규제·표준 정비와 대규모 실증 등 1~2년 내 제도화를 추진하고, 성과체계 구축·환류를 통한 지속적 고도화는 중기적 관점에서 운영함
- 제2사분면(수요低/공급高): 중기(3~5년) 시계로 운영하는 영역으로, 수요 형성에는 인식 변화·행동 변화가 수반되므로 일정 시간이 소요되며, 시범사업 → 성과 검증 → 민간 확산의 단계적 접근으로 3~5년이 소요되고, 대기업 견인과 공공조달 확대 등 시장 형성 기반 조성에 중기적 노력이 필요함
- 제3사분면(수요低/공급低): 장기(5~10년 이상) 시계로 운영하는 영역으로, 현재 시급성이 낮은 잠재 이슈이므로 장기적 관점의 모니터링·탐색을 유지하며, 미래 예측 기반 선제적 대응체계 구축에 장기적 투자가 필요하고, 급격한 환경 변화 시 신속 대응을 위한 스케일업 경로를 사전 설계함
- 제4사분면(수요高/공급低): 중기-장기(3~10년) 시계로 운영하는 영역으로, 인력양성·인프라 구축 등 공급역량 확충에 중기적 시간(35년)이 소요되며, R&D 성과의 사업화·확산까지 고려 시 장기적 관점(510년)이 필요하고, 규제 샌드박스 → 상시제도 전환, 실증 → 전국 확산의 단계적 추진을 수행함

〈표 3-4〉 각 사분면별 문제해결 R&D 전략 비교(안)

구분	제1사분면	제2사분면	제3사분면	제4사분면
핵심 전략	임팩트 극대화·확산 가속화	수요 창출·시장 형성	저비용 탐색·미래 대비	공급역량 구축·미션 드라이브
정부 역할	조정자·촉진자	수요 창출자·시장 조성자	탐색자·기반 조성자	주도자·투자자
민간 역할	확산 주체·혁신 주도	공급 유지·대기업 견인	제한적 참여	기술·서비스 공급자
주요 수단	규제정비, 표준화, 대규모 실증, 성과 체계	시범사업, 공공조달, 인식개선 캠페인	기초연구, 전문가 네트워크, 미래예측	미션R&D, 인프라 구축, 인력양성
투자 방향	대규모	중규모	소규모	대규모
단기·중장기	단기-중기	중기	장기	중기-장기

2.3.2. 문제해결 R&D 전략

[제1사분면]

○ 문제해결 수단으로서 제품·서비스(4.4), 법·규제(4.3), 조직·프로세스(4.2) 순으로 높은 우선순위를 보여, 이미 성숙한 기술·서비스의 신속한 시장 확산을 위해 제품/서비스 고도화와 법·규제 정비, 전달체계 효율화가 핵심 수단으로 평가됨

- 기존 솔루션의 품질 향상 및 표준화를 통한 시장 신뢰 확보와 대규모 보급 추진
- 규제 완화·인증체계 정비로 확산 장애요인 제거 및 제도적 기반 강화
- 서비스 전달체계(조직·프로세스) 혁신을 통한 운영 효율성 제고

○ 문제해결 주체의 경우 공공-민간(대기업) 협업(4.3), 민간(대기업)(3.9) 순으로 높은 우선순위를 보여, 대기업 주도의 스케일업과 공공-대기업 협업을 통한 확산이 핵심 전략으로 평가됨

- 대기업의 자본력·유통망·브랜드 파워를 활용한 전국 단위 신속 확산
- 공공은 규제·표준·인증 정비와 공공 조달로 시장 기반을 조성하고, 대기업이 실질적 확산을 주도하는 역할 분담 구조 구축
- 중소·중견기업은 대기업 협력 생태계 내에서 전문 기술·틈새시장 담당

〈표 3-5〉 제1사분면에 대한 문제해결수단 및 문제해결주체 우선순위 평가 결과

문제해결수단		문제해결주체	
문제해결수단 유형	평가 결과	문제해결주체 유형	평가 결과
제품·서비스	4.4	공공-민간(대기업) 협업	4.3
법·규제	4.3	민간(대기업)	3.9
조직·프로세스	4.2	공공-민간(중소·중견) 협업	3.8
정보	3.2	공공	3.6
문화·행동	2.8	민간(중소·중견)	3.5

○ 첫 번째 추진전략 요소로서, 국가 임무 설정 및 성과체계 구축을 제시

- 국가 미션과 정량목표를 설정하고, 문제해결 중심의 성과지표를 설계하며, 수요와 공급이 모두 높다는 것은 문제 해결의지가 강하고 반드시 해결하여야 할 문제라는 것을 의미하므로, 이 문제로 인하여 겪고 있는 것이 무엇인지 먼저 정의되어야 해결방안을 모색할 수 있음
- 수요와 공급이 많은 제1사분면의 경우는 실제 성과평가와 평가된 결과의 공유와 이를 통한 학습 및 인사이트 환류의 체계(플랫폼, 운용체계 등)를 구축하는 것이 더욱 중요하며, customer-problem fit, problem-solution fit이라는 관점에서 접근하고 궁극적으로는 solution-product(service) fit으로 연계되는 과정에서 customer-product fit이 정합성을 가져야 함

○ 두 번째 추진전략 요소로서, 실증-사업화-확산 설계 강화 제시

- 대규모 실증(Living Lab 등) → 보험·수가·공공조달과 연계해 빠른 시장 확산을 유도하고, 수요와 공급이 뒷받침해 주는 상황이기 때문에 대규모 실증사업을 통한 신속한 제도 반영이 가능함
- 과학기술 기반의 예측·감지·대응 체계를 고도화하고, 공공-민간 데이터 연계 및 공동 대응 플랫폼을 강화하며, 기술기반 서비스의 확산 및 표준화를 지원함

○ 세 번째 추진전략 요소로서, 규제·표준·인증·체계 정비 및 확산 기반 조성 제시

- 기술 성숙도 및 사회적 요구가 모두 높은 영역이므로 확산 기반을 조성하고 해결방법의 고도화 전략이 중요하며, 기술 공급 기반이 충분한 상황이라면 표준이 부족하거나 복잡한 인증 절차, 부족한 체계로 인해 확산이 지연되는 사례가 있을 수 있으므로, 국가 차원에서 표준화 및 안전성 인증체계를 마련하고, 보상 등의 경제적 인센티브를 기반으로 한 확산을 촉진함
- 신기술 규제샌드박스를 운영하고, 솔루션이 있다고 가정할 경우 법규제를 통해 의무화 내지 규제완화를 통한 빠른 확산이 중요하며, 제도·규제의 정합성을 확보하고 사각지대를 보완함

○ 네 번째 추진전략 요소로서, 임무 거버넌스·프로세스 혁신을 제시

- 부처·지자체·공공·민간이 함께하는 임무위원회를 구성하고, 의료·돌봄·주거·교육·일자리 서비스가 연계·통합되도록 프로세스를 재설계하며, 현장 실무 매뉴얼과 디지털 도구를 보급하고, AI를 통한 문제해결(인간-AI 협업 포함)에 대한 고려 필요

○ 다섯 번째 추진전략 요소로서, 문제해결 주체 간 협력체계 구축 제시

- 솔루션 도입에 있어서는 중소기업만으로 대응하기 어려울 수 있으므로 최소 중견 이상의 기업과의 협력이 필요할 수 있으며, 문제해결 주체에 있어서 중소중견, 대기업을 구분하였는데 대기업과 중소중견과의 협력 영역이 없는 것은 향후 수정 보완을 검토할 필요
- 문제 정의에 따라서 해결수단과 해결 주체가 달라지므로, 이러한 접근을 통해서 문제 해결 수단과 문제 해결 주체들이 정의되어야 중요도를 판단할 기준들이 제시

○ 여섯 번째 추진전략 요소로서, 인력·문화·행동 변화 및 접근성 격차 해소 제시

- 디지털 활용 교육, 인식 개선 캠페인, 세대통합 모델을 추진하고, 국민 참여 및 행동변화 프로그램을 운영하며, 문제에 대한 인식이 충분히 이루어졌을 가능성이 높으므로 많은 사람에게 파급력을 미칠 수 있는 문화/행동 영역이 주요하고, 구체적인 제품이 제공되는 것도 도움이 되며, 문화/행동 영역과 제품이 연계되어 삶의 양식과 사회문제를 해결할 수 있는 해결책이 국가적인 효율적 대응이 될 수 있음
- 확산 과정에서 지역간, 세대간, 사회계층 간 제품 및 서비스 접근성 격차가 벌어질 수 있는데, 이러한 격차 해소를 위한 공공 인프라 연계 또한 국가 차원에서 할 수 있는 일이며, 문제해결방법 확산을 막는 요인을 제거하고 확산 기반을 조성하는 방향으로 추진함

○ 일곱 번째 추진전략 요소로서, 국제협력 및 글로벌 확산 제시

- 유사한 환경을 갖춘 다른 국가와의 교류와 상호 협력을 통해 솔루션의 스케일업을 촉진하고, 국제공동연구·표준화·글로벌 진출을 지원하며, 이를 통해 최소한 regional, 또는 global 단위에서의 관련 협약, 규약, 가이드라인 등까지 도출될 수 있음

〈표 3-6〉 제1사분면에 대한 문제해결 R&D 전략 주요 내용

제1사분면 (수요高, 공급高)	
구분	**주요 내용**
핵심 전략	• 기술·서비스가 성숙하고 사회적 요구도 높으므로, 신규 개발보다 기존 솔루션의 신속한 확산과 사회적 임팩트 극대화에 집중 • 중복사업 통합·효율화를 통해 자원 낭비를 줄이고, 표준화·인증체계 정비로 확산 장애요인 제거 • 성과기반지불(PBP) 체계 도입 및 대규모 실증을 통한 제도 반영으로 시장 확산 가속화
정부 역할	• 민간 주도 확산을 지원하는 조정자 역할로, 규제·표준·인증 체계 정비에 집중 • 범부처 미션위원회·TF 운영으로 부처간 칸막이 해소 및 통합 거버넌스 구축 • 성과평가·환류 체계 구축과 국제협력·표준화 활동 지원 • 최소 품질 기준(Minimum Quality Standard) 설정·관리 및 품질보증/품질관리(QA/QC) 체계 구축
민간 역할	• 대기업-중소중견 협력을 통한 솔루션 확산 및 시장 혁신의 주체 • 성과 기반 계약 참여, 플랫폼·운영 효율화 솔루션 제공으로 서비스 고도화 주도 • 해외 진출, 국제 표준화 활동 참여로 글로벌 시장 개척
주요 수단	• 규제샌드박스, 고령친화 인증·표준 체계 마련으로 확산 장애요인 제거 • 대규모 실증 → 공공 조달 연계로 신속한 제도화 • 성과 평가·환류 플랫폼 구축, 성과 기반 지불(PBP) 체계 도입 • 품질 모니터링 시스템 운영 및 가격-품질 연계 인센티브 설계
투자 방향	• 이미 검증된 솔루션의 전국 단위 확산을 위해 대규모 실증·인프라 투자 필요 • 문제해결 전용 펀드(초기 R&D, 상용화, 글로벌 확장) 조성 • 해외 진출 지원, 국제공동연구 등 글로벌 확장을 위한 투자 병행
이행 주기	• 기술·서비스 성숙 상태이므로 단기간 내 확산 및 임팩트 창출 가능 • 규제·표준 정비, 대규모 실증 등 1~2년 내 제도화 추진 • 성과 체계 구축·환류를 통한 지속적 고도화는 중기적 관점에서 운영

[제2사분면]

○ 문제해결 수단으로서 문화·행동(3.9), 정보(3.5) 순으로 높은 우선순위를 보여, 기술은 준비되었으나 수요가 부족한 상황에서 인식 개선과 정보 제공을 통한 잠재 수요 발굴이 핵심 수단으로 평가됨

- 사회적 인식 변화 캠페인, 체험 프로그램 등 문화·행동 변화 유도 전략 우선 추진
- 문제의 위험·기회를 가시화하는 데이터 기반 정보 제공으로 정책·여론 이슈화
- 수요자 중심으로 서비스 패키지(기술-서비스-교육 연계 모델)를 재설계하고 참여율·만족도·지속이용률 등의 성과를 기준으로 비효율 공급을 정리하고 적합한 서비스를 선별
- 조직·프로세스와 법·규제는 수요 형성 이후 단계에서 활용

○ 문제해결 주체의 경우 공공(4.2), 공공-민간(중소·중견) 협업(3.8), 공공-민간(대기업) 협업(3.7) 순으로 높은 우선순위를 보여, 공공 주도의 시장 조성과 민간 협업을 통한 수요 창출이 핵심 전략으로 평가됨

- 공공이 시범사업·파일럿 구매·인식개선 캠페인 등 초기 시장 형성을 주도
- 민간 단독(대기업 또는 중소·중견)보다 공공과의 협업 모델이 더 효과적으로 평가되어, 공공 주도 하에 민간이 참여하는 협력 구조 설계 필요
- 대기업과 중소·중견 협업 우선순위가 유사하여, 시장 특성에 따른 유연한 협업 대상 선택

〈표 3-7〉 제2사분면에 대한 문제해결수단 및 문제해결주체 우선순위 평가 결과

문제해결수단		문제해결주체	
문제해결수단 유형	평가 결과	문제해결주체 유형	평가 결과
문화·행동	3.9	공공	4.2
정보	3.5	공공-민간(중소·중견) 협업	3.8
제품·서비스	3.5	공공-민간(대기업) 협업	3.7
조직·프로세스	3.3	민간(중소·중견)	3.4
법·규제	3.3	민간(대기업)	3.3

○ 첫 번째 추진전략 요소로서, 데이터 기반 위험·기회 가시화 제시

- 데이터·시나리오를 기반으로 문제의 잠재적 위험·기회를 포착하여 정책 의제화하고, 해외 규범·시장 변화를 상시 모니터링함으로써 필요시 빠르게 확장 가능한 정책·기술 기반을 마련할 필요

○ 두 번째 추진전략 요소로서, 공공 주도 시범·실증으로 수요 형성 제시

- 지자체·공공기관 중심 시범·실증 사업으로 "보여주는 사례"를 만들고 확산 여부를 판단하며, 고령층·가족·현장 인력이 체감할 수 있는 서비스 중심으로 설계하고, 다양한 시범 사업을 추진하여 사회적 효과성을 입증함
- 테스트베드 활성화를 통해 초기 시장을 창출하고, 실사용자 관점에서 서비스를 재설계하며, 연구소/공공기관의 관련 기초 연구와 중앙정부/지자체 등의 시범 사업 진행을 통해 최소한의 실증 데이터와 이해관계자 경험치를 높이고, 수요-공급 매칭 체계를 수립하여 시범사업을 구성하고 실제 현장에서의 활용도를 높이는 전략이 필요함

○ 세 번째 추진전략 요소로서 공공수요 기반 초기 시장 조성 제시

- 공공조달·파일럿 구매·인센티브로 민간(특히 대기업)의 참여를 유도하고, 공급은 충분하나 사회적 수용도 및 시장성 부족으로 기술 활용이 제한되는 영역이므로 국가 차원에서 시장을 형성하고 민간에서 혁신을 통해 시장을 확장하는 구조를 구축하며, 수요창출을 위해 공공이 선도하고 수용성을 높이는 전략이 필요함
- 두 경우 모두 민간 영역에서 담당하기보다는 공공의 영역에서 문제를 해결하는 것이 필요해 보이며(시장 창출이 상대적으로 적거나 가치가 적다면 기업이 참여하는 데에는 한계가 있음), 국가전략 산업 분야의 기술개발-실증-상용화 연계를 강화하고 민간주도 R&D·인프라 투자 촉진 메커니즘을 마련함

○ 네 번째 추진전략 요소로서 민간 수요 촉진 인센티브 및 수요 발굴 제시

- 공급이 높다는 것은 이후 시장 형성의 가능성이 향후 높은 잠재력이 있다는 뜻이므로, 공급 기반으로 민간의 수요를 촉진하는 인센티브 제공의 전략 수립이 필요하며(참여하는 민간기업에 대한 세제혜택, 보조금 지급, 또는 관련 재원과 금융 지원 등), 수요 발굴에 대한 아이디어 공모전, 상금, 지원금 등의 체제를 통해 실제 수요처를 발굴하는 전략이 필요함
- 새로운 기술 및 솔루션에 대한 국민 의식을 개선하고 활용을 장려하는 캠페인 등을 추진하며, 국민 체감도 제고를 위한 서비스 전환 노력과 규제·인증 체계 고도화 및 안전성 검증을 강화함

○ 다섯 번째 추진전략 요소로서 공급 구조 최적화 및 기타 고려사항 제시

- '공급이 높다'는 일률적 평가보다는 구체적으로 공공과 민간 중 어느 부문의 공급 비중이 더 큰지를 파악하고 이에 따른 맞춤형 전략을 좀 더 세밀하게 펼칠 필요가 있음
- 수요가 적으나 공급이 많은 문제의 경우에는 과도하거나 적합하지 않은 공급을 배제하고 문제 상황에 적합한 공급을 선택할 필요가 있으며, 적정수준의 문제 해결을 가이드하기 위한 정확한 정보 확보가 필요하고, 문화적 환기를 통해 문제 해결 수단을 과도하게 찾는 풍토를 자제하는 쪽으로 사회적 움직임을 유도할 필요가 있음
- 국제공급망·글로벌 표준 연계를 강화하며, 대상 문제군 예시로는 우주·항공기술, 수소 인프라, 반도체 공급망, 스마트시티 등이 있음

〈표 3-8〉 제2사분면에 대한 문제해결 R&D 전략 주요 내용

제2사분면 (수요低/공급高)	
구분	**주요 내용**
핵심 전략	• 기술·서비스는 준비되었으나 사회적 인식·수요가 부족하므로, 잠재 수요 발굴 및 시장 형성이 핵심 • 데이터·시나리오 기반 위험·기회 가시화로 정책·여론 이슈화 추진 • 공공 주도 시범·실증사업으로 "보여주는 사례" 창출 후 민간 확산 유도
정부 역할	• 민간 단독 진입이 어려운 초기 시장을 공공이 직접 창출하는 시장 조성자 역할 • 공공조달·파일럿 구매·의무화 제도로 초기 수요 확보 및 민간 참여 유인 • 인식 개선 캠페인, 홍보 플랫폼 구축으로 사회적 수용성 제고 주도 • 품질 기반 경쟁 환경 유지로 시장 자정작용 촉진 및 시장 왜곡 방지
민간 역할	• 수요 부족 상황에서 기술 경쟁력 유지하며 시장 형성 시점까지 공급역량 보존 • 대기업이 시장 개방형 협력 트랙 운영, 신규 수요 발굴 프로젝트 주도로 시장 견인 • 공공 시범사업 참여 및 수요자 중심 서비스 패키지 개발
주요 수단	• 지자체·공공기관 중심 시범·실증사업으로 체감 사례 창출 • 공공기관 파일럿 도입 의무화, 선구매 제도, 혁신조달로 초기 시장 형성 • 데모데이, 체험 프로그램, 홍보 플랫폼 등 인식 개선 캠페인 전개
투자 방향	• 수요 창출·시장 형성 단계로, 시범사업·캠페인 중심의 선택적 투자 • 공급 역량 유지 패키지(인건비 보조, 인프라 공동 활용 바우처)로 기업 이탈 방지 • 대기업 견인 인센티브, 수요 발굴 공모전 등 마중물 성격의 투자
이행 주기	• 수요 형성에는 인식 변화·행동 변화가 수반되므로 일정 시간 소요 • 시범 사업 → 성과 검증 → 민간 확산의 단계적 접근으로 3~5년 소요 • 대기업 견인, 공공 조달 확대 등 시장 형성 기반 조성에 중기적 노력 필요

[제3사분면]

○ 문제해결 수단으로서 정보(4.5)가 상대적 우선순위를 보이고, 조직·프로세스(3.4), 법·규제(3.2)가 후 순위로 평가되어, 정보 수집·분석 기반의 미래 이슈 탐색이 핵심 수단으로 평가됨

- 미래예측, 국제동향 모니터링, 기획조사 등 정보 기반 잠재 이슈 선제 발굴에 집중
- 제품·서비스(2.2), 문화·행동(2.8)은 낮은 우선순위로, 현 단계에서는 솔루션 개발보다 문제 구조 파악이 선행 과제
- 유망 분야 발굴 시 상위 사분면 격상과 함께 타 수단으로 전환

○ 문제해결 주체의 경우 공공(4.7)이 상대적 우선순위를 보이고, 민간(대기업 2.1, 중소중견 2.5)은 매우 낮게 평가되어, 공공 주도의 탐색·기반 조성이 핵심 전략으로 평가됨

- 시장성이 부족하여 민간 단독 진입이 곤란하므로, 공공이 기초연구·기획조사·전문가 네트워크 구축 등 탐색 기능을 전담
- 공공-민간(중소·중견) 협업(3.3)이 대기업 협업(2.7)보다 높게 평가되어, 필요시 연구기반 중소기업·스타트업과의 제한적 협력 추진
- 민간 역할은 최소화하고, 유망 분야 격상 시 본격 참여로 전환

〈표 3-9〉 제3사분면에 대한 문제해결수단 및 문제해결주체 우선순위 평가 결과

문제해결수단		문제해결주체	
문제해결수단 유형	평가 결과	문제해결주체 유형	평가 결과
정보	4.5	공공	4.7
조직·프로세스	3.4	공공-민간(중소중견) 협업	3.3
법·규제	3.2	공공-민간(대기업) 협업	2.7
문화·행동	2.8	민간(중소중견)	2.5
제품·서비스	2.2	민간(대기업)	2.1

○ 첫 번째 전략요소로서 미래예측·미래지향 프로그램 운영 제시

- 델파이, 시나리오 플래닝, 국제동향 분석으로 잠재 이슈를 목록화·우선순위 탐색하고, 새로 등장할 수요 등 장기 이슈를 발굴하며, 문제발굴을 통해 수요에 대한 강도를 높이고 기초기술 지원을 통한 공급강도 향상을 유도
- 중요한 것은 먼저 수요강도를 높이는 것이며, 이를 위해서는 미래적 수요에 대한 고려도 반영하는 것이 필요하고, 국가적으로는 문제해결 분야에서 구체적인 수요개발 체계를 구축하며, 혁신조달에서는 수요 인큐베이팅이라는 프로그램을

통해 공공과의 수요개발 및 발굴 지원을 하고 있으므로 이러한 방식의 확대도 고려해 볼 필요

○ 두 번째 전략요소로서 소규모 탐색형 R&D 및 기초연구 지원 제시

- 소액 Seed 연구·파일럿 중심으로 시험해보고, 유망분야는 상위 사분면으로 단계적 격상하며, 사회적 관심이 낮고 기술 및 서비스 기반도 부재한 영역으로 민간 주도로 대응하기가 가장 어려운 영역이므로, 다른 어느 영역보다 공공이 선도하여 문제를 파악하고 설득 근거 기반 마련을 추진할 필요
- 사각지대에 있는 문제들을 예리하게 파악하고, 근거 확보를 위해 기초 데이터 및 통계 등을 구축할 필요가 있으며, 공공을 중심으로 초기 R&D 투자 및 시장 탐색 과제들을 운영함으로써 현상으로 드러나지 않은 잠재적인 문제들을 파악

○ 세 번째 전략요소로서 전문가 네트워크·커뮤니티 기반 유지 및 지식 확산 제시

- 학회·워크숍·연구모임 지원으로 지식·관심 수준을 유지하며 '기회'를 놓치지 않고, 이미 공급-수요 환경이 존재하는 외국의 사례에 대한 인지확산이 되도록 관련 컨퍼런스, 포럼, 연구보고서 등을 통해 인지제고 노력이 필요함
- 연구소/공공기관의 관련 기초 연구, 중앙정부/지자체 등의 시범사업 진행을 통한 최소한의 실증 데이터와 이해관계자 경험치를 높이는 것이 중요하며, 문제 인식 및 해결에 도움을 줄 수 있는 전문가 집단과의 네트워크 활성화

○ 네 번째 전략요소로서 정보 제공을 통한 인식 확산 제시

- 수요와 공급이 모두 낮은 문제의 경우 특정 대상 집단에 적용되어 문제 자체가 널리 인식되지 못했을 가능성이 크며, 이러한 경우 정보 제공을 통해 해당 문제에 직면 시 해결 방법·대응 수단 혹은 문제에 대한 정확한 정보 제공이 필요

○ 다섯 번째 전략요소로서 스케일업 경로 사전 설계 및 장기적 관점의 생태계 형성 제시

- 향후 수요·위험이 급상승할 경우 예산·조직·제도를 빠르게 성장시킬 수 있는 로드맵을 마련하고, 해결책이 도출되면 지역 단위/소규모 단위 파일럿 실행을 도입하여 모델을 검증하고 확산을 촉진함. 국가적으로는 문제해결 분야에서 구체적인 수요개발 체계를 구축하고, 혁신조달의 '수요 인큐베이팅'이라는 프로그램을 통해 공공과의 수요개발 및 발굴 지원 방식의 확대를 고려
- 궁극적으로는 장기적인 거버넌스 체계 또한 고려할 필요가 있으며, 이를 위한 민관학 연계가 필요하고, 국가적·사회적 차원에서 주요 이슈들을 의제화하고 생태계를 조성하는 것이 필요함

○ 여섯 번째 전략요소로서 지역 기반 협력 모델 및 자원 투입 우선순위 설정 제시

- 지역 실태를 파악할 수 있는 통합 데이터 기반을 구축하고, 공공-지역기관-중소기업 기반의 집합적 협력 모델을 구축하며, 지역 혁신기술(로우테크 포함)의

실증·확산을 지원하고, 지방 기반시설 유지관리 및 개보수 재정·기술지원과 지역 커뮤니티·주민참여 기반의 문제해결을 강화함

○ 추진전략 집행에 있어 문제 특성에 따른 차별화된 접근 및 기타 고려사항 제시

- 해당 문제가 새롭게 태동되는 문제의 초기인지 혹은 기존의 문제이지만 오랫동안 관심을 갖지 않은 문제인지에 따라 해결수단이나 주체가 달라질 수 있으며, 전자의 경우라면 문제에 대한 원인 분석부터 출발하여 문제가 향후 어떠한 영향을 미칠 것인가에 대한 분석이 선행되어야 하고 이 경우에는 정보라는 부분이 매우 중요함. 후자의 경우라면 해결 방안이나 대안의 제시에 대한 시장성이 작은 경우이므로 공공의 역할이 중요
- 문제에 대한 사회적 수요가 상대적으로 낮고 공급 강도 또한 낮은 영역은 문제해결의 우선순위가 타 영역에 비해 낮으나, 문제의 해결 또는 완화를 위해 필요한 최소한의 해결 수단과 방법 등에 대한 검토가 필요

〈표 3-10〉 제3사분면에 대한 문제해결 R&D 전략 주요 내용

제3사분면 (수요低/공급低)	
구분	**주요 내용**
핵심 전략	• 현재 시급성은 낮으나 미래 위험·기회 대비를 위해 최소 비용으로 탐색·모니터링 유지 • 델파이, 시나리오 플래닝 등 미래예측 기법으로 잠재 이슈 선제 발굴 • 소규모 Seed R&D로 시험 후 유망분야는 상위 사분면으로 단계적 격상
정부 역할	• 미래 대비를 위한 탐색자 역할로, 기획 조사·연구용역을 통한 문제 구조 분석 • 전문가 네트워크·학회 지원으로 지식 기반 유지 및 정책 옵션 확보 • 법·제도 기반 마련 및 사회적 의제화를 위한 공청회·포럼 주도
민간 역할	• 수요 부족 상황에서 기술 경쟁력 유지하며 시장 형성 시점까지 공급역량 보존 • 대기업이 시장 개방형 협력 트랙 운영, 신규 수요 발굴 프로젝트 주도로 시장 견인 • 공공 시범사업 참여 및 수요자 중심 서비스 패키지 개발 • 대기업/공공 중심 공급 견인 (Death Valley 극복 주체), 수요 형성 시까지 적자 감수하며 공급 지속 가능한 주체 활용 및 장기적 시장 선점 관점의 투자
주요 수단	• 소액 Seed 연구, 기획조사, 심층 연구용역으로 문제 구조 분석 • 학회·워크숍·연구모임 지원, 전문가 라운드 테이블로 지식 기반 유지 • 델파이, 시나리오 플래닝, 국제동향 분석으로 미래 이슈 선제 발굴 • Market Shaping을 통한 소비자 자각 유도, 홍보·교육을 통해 '필요성'에 대한 인식 제고 및 잠재 수요의 현재화 촉진
투자 방향	• 미래 대비 목적의 저비용 탐색으로, 소액 Seed 연구·파일럿 중심 투자 • 전문가 네트워크·학회 지원, 기획 조사·연구용역 등 기반 유지 수준 • 유망 분야 발굴 시 상위 사분면 격상과 함께 투자 확대 전환
이행 주기	• 현재 시급성이 낮은 잠재 이슈로, 장기적 관점의 모니터링·탐색 유지 • 미래예측 기반 선제적 대응체계 구축에 장기적 투자 필요 • 급격한 환경 변화 시 신속 대응을 위한 스케일업 경로 사전 설계

[제4사분면]

○ 문제해결 수단의 경우 제품·서비스(4.3), 조직·프로세스(4.3), 법·규제(3.9) 순으로 높은 우선순위를 보여, 수요는 높으나 공급이 부족한 상황에서 핵심 제품/서비스 개발과 공급체계 구축, 제도적 기반 마련이 핵심 수단으로 평가됨

- 임무지향 R&D를 통한 핵심 기술·제품·서비스의 집중 개발 및 확보
- 인력양성센터, 테스트베드, 전달체계 등 공급 인프라(조직·프로세스) 구축
- 규제샌드박스, 인증체계 등 법/규제 정비로 신속한 시장 진입 지원

○ 문제해결주체의 경우 공공(4.6), 공공-민간(대기업) 협업(3.8), 공공-민간(중소·중견) 협업(3.8) 순으로 높은 우선순위를 보여, 공공 주도의 대규모 투자와 민간 협업을 통한 공급 역량 확충이 핵심 전략으로 평가됨

- 공공이 국가적 임무를 설정·재정 투자·인프라 구축 등 공급 역량 확충을 주도
- 민간 단독(대기업 2.8, 중소·중견 3.2)보다 공공과의 협업이 효과적으로 평가되어, 공공 선도-민간 협력의 역할 분담 구조 필요
- 대기업 협업(3.8)과 중소·중견 협업(3.8)이 유사하여, 기술 특성에 따라 대기업(스케일업)과 중소중견(혁신기술)의 차별화된 협력 추진

〈표 3-11〉 제4사분면에 대한 문제해결수단 및 문제해결주체 우선순위 평가 결과

문제해결수단		문제해결주체	
문제해결수단 유형	평가 결과	문제해결주체 유형	평가 결과
제품·서비스	4.3	공공	4.6
조직·프로세스	4.3	공공-민간(대기업) 협업	3.8
법·규제	3.9	공공-민간(중소·중견) 협업	3.8
정보	3.5	민간(중소·중견)	3.2
문화·행동	3.1	민간(대기업)	2.8

○ 첫 번째 전략요소로서 임무 중심 R&D 프로그램 추진 제시

- 수요는 높은데 해결 수단이 부족한 영역을 대상으로, 핵심기술·제품·서비스 확보를 목표로 기초-응용-실증-사업화를 묶은 패키지 투자를 추진하고, 수요 강도가 높으나 상대적으로 공급강도가 낮은 경우 제품과 서비스에 대한 솔루션 개발이 시급하며 문제해결을 위한 기술개발 지원이 확대될 필요
- 제품 및 서비스화를 위한 국가적 R&D를 확대하고 이를 적용하기 위한 사업화 모델을 수립하며, 고난도·고영향력 문제에 대한 국가 전략적 R&D 및 정책 통합을 강화하고, 공공-민간 공동개발 방식의 문제해결형 대형 R&D 프로그램을 추진 고려

○ 두 번째 전략요소로서 공급 확대를 위한 인프라 구축 및 인력 양성 제시

- 전문 인력 양성, 테스트베드·실증단지 구축, 관련 데이터 인프라 구축을 추진하며, 전문인력을 확보하기 위해 교육을 제공하고 자격증 제도를 활용하는 등의 방식이 가능하고, 중장기적으로는 필수 인프라를 확보하는 전략이 필요
- 실증·시험이 가능하도록 규제샌드박스·한시 특례를 마련하고 성과에 따라 상시 제도로 전환하며, 일반적으로는 이미 R&D의 투자가 어느 정도 마무리된 상태이지만 실용화하는 문제에 있어서 여전히 걸림돌이 존재하는 경우가 대부분으로, 그 원인의 많은 부분이 법/규제에 해당하거나 수용성이 낮은 경우로 추정

○ 세 번째 전략요소로서 공공-민간 협력체계 및 초기 시장 형성 제시

- 공공이 미션·재정·데이터를 담당하고 민간(대·중소)이 기술·서비스를 담당하는 구조를 마련하며, 스타트업과 같이 빠르게 시장에 존재하지 않는 새로운 서비스와 제품이 나올 수 있도록 촉진하도록 정부와 공공영역의 관련 예산 편성, 육성 프로그램 실행, 투자 등의 집행이 필요
- 서비스와 제품이 사장되지 않고 안착되도록 유도하기 위해 벤처구매(venture client), 혁신조달/혁신구매 등의 다양한 공적 지원과 적용을 통해 공공영역에서부터 시장이 형성되고 점차 민간에까지 확산되도록 돕는 nudge가 필요하며, 공공에서 초기 시장을 만들어서 기존의 수요에 대응하고 이를 민간시장의 영역으로 확대하여 혁신조달 프로그램을 통해 서비스나 제품을 공급할 수 있는 방안이 필요

○ 네 번째 전략요소로서 법/규제 기반 공급 보장 및 전문기관 운영 제시

- 수요가 높고 공급이 낮은 문제 영역에 대해서는 공급을 강요할 수 있는 제도적 마련이 필요하며, 법/규제 측면에서 대응을 통해 일정 수준의 문제 해결 역량 공급을 보장할 필요가 있고, 전문 기관의 운영을 통해서 공급의 수준을 관리하고 부족한 공급을 효율적으로 배분할 수 있는 장치가 필요

- 개발되는 다양한 해결방식들에 대해 사회적 수용성이 높아질 수 있도록 캠페인, 소통 전략 등도 병행하며, 재정지원을 확대함으로써 민간 참여를 유도

○ 다섯 번째 전략요소로서 국제공동 연구 및 해외시장 진출 제시

- 해외 공동실증·표준 선점을 추진하고, 모델을 국제 공동 프로젝트로 추진하며, 국내 사례를 글로벌 레퍼런스로 확산하는 방안 고려

〈표 3-12〉 제4사분면에 대한 문제해결 R&D 전략 주요 내용

제4사분면 (수요高/공급低)	
구분	**주요 내용**
핵심 전략	• 사회적 긴급성은 높으나 해결수단이 부족하므로, 공급역량 확충이 최우선 과제 • 기초-응용-실증-사업화를 묶은 패키지형 미션 R&D로 핵심기술·서비스 집중 확보 • 인력양성, 인프라 구축, 규제 유연화를 병행하여 공급 생태계 조성
정부 역할	• 규제샌드박스 운영 등 제도적 기반 직접 구축 • 조직·프로세스, 법·규제 정비로 공급자 진입 장벽 우선 완화 및 다양한 공급자의 시장 참여 격려 • 인력양성센터, 테스트베드, 거점센터 등 핵심 인프라 선투자
민간 역할	• 공공이 조성한 시장 기반 위에서 전문기술·서비스 제공자 역할 수행 • 스타트업·중소기업은 혁신 솔루션 개발, 대기업은 스케일업·확산 담당 • 공공 실증사업 참여 후 성과 검증된 서비스의 민간 이전·운영
주요 수단	• 인력양성센터, 테스트베드, 지역 거점센터 등 공급 인프라 구축 • 전문인력 양성 프로그램, 자격증 제도, 규제샌드박스 운영 • 정보 제공·교육을 통한 수요의 적정성 관리
투자 방향	• 공급역량 부재 상황에서 인프라·인력·기술 전반의 대규모 선투자 필수 • 패키지형 미션 R&D, 인력양성센터, 테스트베드 등 집중 투자 • 민간 참여 유인을 위한 바우처, 선구매, 장기계약 등 재정 지원 확대
이행 주기	• 인력양성, 인프라 구축 등 공급 역량 확충에 중기적 시간(3~5년) 소요 • R&D 성과의 사업화·확산까지 고려 시 장기적 관점(5~10년) 필요 • 규제샌드박스 → 상시제도 전환, 실증 → 전국 확산의 단계적 추진

3 소결 및 시사점

3.1. 소결

○ 문제해결 R&D 전략 프레임은 수요-공급 매트릭스 기반의 4사분면 체계로 구성되며, 각 사분면별로 차별화된 전략·주체·수단·투자 방향을 제시

- 각 사분면은 문제해결 주체별 역할, 문제해결 수단(제품·서비스, 정보, 조직·프로세스, 법·규제, 문화·행동 등) 등이 상이하며 차별적 전략이 필요
- 제1사분면(수요高/공급高)은 기존 솔루션의 확산과 임팩트 극대화에, 제4사분면(수요高/공급低)은 임무지향 R&D를 통한 공급 역량 확충에 집중하고, 제2사분면(수요低/공급高)은 공공 주도 시장 형성을, 제3사분면(수요低/공급低)은 저비용 탐색·모니터링을 핵심 전략으로 설정함:
  - 제1사분면(수요 高/공급 高): 성숙 기술의 확산을 위해 제품·서비스 고도화, 법·규제 정비, 표준화·대규모 실증이 핵심이며, 공공–대기업 협업이 효과적일 수 있음
  - 제2사분면(수요 低/공급 高): 공공 시범사업·선구매·혁신조달로 초기 시장 형성, 인식개선 및 대기업 견인 인센티브로 수요 기반 확충이 필요
  - 제3사분면(수요 低/공급 低): 정보 수집·미래예측·국제동향 분석이 주요 수단이며, 장기적 관점에서 탐색·기초연구 중심 전략이 제시
  - 제4사분면(수요 高/공급 低): 인력·인프라 구축 등 공급역량 강화가 필수이며, 미션R&D·대규모 투자·중장기 추진이 필요
- 이를 통해 세부 문제영역별 문제해결 전략을 체계적으로 분류하고 조합할 수 있는 기반으로서 전략지도를 제공

○ 정부와 민간의 역할은 시장 성숙도와 공공개입 필요성에 따라 차별화되며, 공공-민간 협업 구조가 대부분의 사분면에서 핵심적인 문제해결 주체로 평가됨

- 특히 수요가 높은 영역(제1·4사분면)에서는 투자 확대와 규제·표준 정비가, 수요가 낮은 영역(제2·3사분면)에서는 공공 주도의 시장 조성 또는 탐색 기능 유지가 강조

○ 문제해결에는 수요 측면(공공조달·규제·수요자참여)과 공급 측면(R&D·재정투자·민관연구·인력·인프라)이 모두 결합된 다차원 수단이 필요

- 문제정의–문제해결–현장확산의 3단계 전주기에서 수요·공급 수단 간 조합이 달라지며, 포트폴리오 접근이 체계적 조정 기능을 제공

○ 미션 포트폴리오 관리(MPM) 개념을 도입하여 개별 R&D 프로젝트가 아닌 시스템 전체 관점의 통합적 포트폴리오 운영을 강조

- 변화의 레버(기술·정책·규제·인프라·비즈니스 모델 등)와 발전 단계(범위설정-실험-확산-제도화)의 매트릭스를 통해 포트폴리오를 체계적으로 구성하고, 사회문제의 동태적 변화에 따른 사분면 간 이동을 관리

3.2. 정책적 시사점

- 사회문제해결 R&D는 기술개발 뿐만 아니라 정책·제도·인프라·수요창출·행태 변화를 통합한 '문제해결 R&D 포트폴리오' 관점으로의 확장을 통해 세분화된 문제영역별 차별화된 접근으로 문제해결 효과성을 제고할 필요
- 세분화된 문제별 정부·민간 역할, 정책수단, 이행 주기(단기·중기·장기)이 상이하므로 단일형 정책보다는 수요·공급 기반 맞춤형 포트폴리오 전략이 필요
- 이는 EU의 미션 포트폴리오 접근과 같이 R&I를 넘어서는 상호보완적 활동들의 집합으로 문제해결 체계를 재설계해야 함을 의미함

○ 수요-공급 조건에 따른 동태적 포트폴리오 관리 체계 구축이 요구되며, 이를 위한 실시간 모니터링 시스템과 문제해결 주체 간 협력 플랫폼 도입이 중요

- 문제의 생애주기에 따라 사분면 간 이동이 발생하므로, 정기적 포트폴리오 리뷰와 신속한 자원 재배분 메커니즘을 통해 환경 변화에 대응하는 것이 중요

○ 공공의 역할이 조정자에서 주도자까지 스펙트럼을 가지며, 민간 참여 유인을 위한 다양한 정책 수단(혁신조달, 규제샌드박스 등)의 전략적 조합이 중요

- 특히 시장성이 부족한 영역에서는 공공이 초기 시장을 창출하고 민간 확산으로 연계하는 단계적 접근이 효과적일 수 있음

제 4 장

문제해결 R&D 전략 프레임 실증: 고령화 분야

1 고령화 문제 구조화

1.1. 고령사회 대응 문제 정의

○ 고령사회 대응 관련 이슈를 고령화 문제 정의에 따른 원인과 영향 분석 및 세부 문제 구조화를 통해 이슈 분류체계를 도출

○ 건강/의료, 돌봄, 일자리/사회참여, 주거/환경, 소득보장, 산업/R&D 등 6개 분야(대분류), 17개 영역(중분류) 및 33개 세부 이슈 도출

〈표 4-1〉 고령사회 대응 이슈 분류체계(안)

분야	영역	세부 이슈
1. 건강/의료	1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하
		1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가
		1.1.3 영양 및 식단 관리 부족
		1.1.4 만성질환 유병률 증가
		1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가
	1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신 질환 유병률 증가
	1.3 의료 및 관리 체계	1.3.1 의료·요양시설 부족
		1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡
2. 돌봄	2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비
	2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계
		2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장
		2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄영역 노인일자리 확대
3. 일자리/사회참여	3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족
		3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족
		3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직
	3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움
		3.2.2 사회관계 축소 및 고립
		3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등
	3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족
	3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생
		3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립

분야	영역	세부 이슈
4. 주거/환경	4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설 (노인주거복지시설) 부족
		4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거여건의 격차
		4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거환경 부족
	4.2 생활편의	4.2.1 일상활동의 불편
	4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통시설 부족
5. 소득보장	5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후
		5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)
	5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가
6. 산업/ R&D	6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가
	6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버경제산업 기반 미흡
	6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원체계 미흡
		6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족

1.2. 고령사회 대응 이슈별 분석

1.2.1. 분석 개요

○ 분석 목적

1.2.2. 분석 대상 및 방법

○ 고령사회 대응 세부이슈 키워드를 중심으로 국가 R&D 과제 데이터 추출하여 데이터셋 구축

❑ 고령화 R&D 데이터 셋 구축 방법

: NTIS 전체 과제(P) 중에서, 고령화 세부이슈 관련 키워드(K)가 과제 정보에 포함되는 과제(p)를 추출하여 분석 데이터셋으로 구축

$$\text{Data Set} = \{\, p \in P \mid \exists k \in K,\ k \in \text{Keyword}(p) \,\}$$

p : NTIS 과제
P : NTIS 전체 과제 집합
K : 고령화 세부 이슈 관련 키워드 집합
Keyword (p) : 과제 p의 키워드 집합

○ 고령사회 대응 소분류 세부이슈별 관련 키워드는 다음과 같이 구성함

〈표 4-2〉 고령사회 대응 세부이슈별 키워드셋

분야	영역	세부 이슈	키워드셋
1. 건강/의료	1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하	{"고령", "노인", "노년", "노령"} AND {"근력", "근감소", "유연성", "신체 기능", "기능 저하", "낙상", "근기능", "균형감각", "균형 감각", "요실금","인공관절","임플란트","지적장애"}
		1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가	{"고령", "노인", "노년", "시니어", "노화"} AND {"예방", "관리", "증진", "유지", "케어", "조절", "억제"} AND {"만성질환", "만성 질환", "치매", "당뇨병", "고혈압", "관절염", "심뇌혈관", "질환", "낙상", "난청", "건강", "질병", "가령취"}
		1.1.3 영양 및 식단 관리 부족	{"고령", "노인", "노년"} AND {"영양", "식단", "소화"}

분야	영역	세부 이슈	키워드셋
		1.1.4 만성질환 유병률 증가	{"고령", "노인", "노년"} AND {"치료", "의료기기", "진단", "신약", "수술", "임상", "기전"} AND {"만성질환", "치매", "당뇨병", "고혈압", "관절염", "심뇌혈관", "질환", "황반변성", "망막", "뇌졸중", "환자"}
		1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가	"치매","알츠하이머","퇴행성","파킨슨","뇌경색","뇌질환","루게릭","인지행동","인지노화", "인지 노화"
	1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신질환 유병률 증가	{"고령", "노인", "노년"} AND {"스트레스", "우울", "불안", "정신적", "정신건강", "정신건강"}
	1.3 의료 및 관리 체계	1.3.1 의료·요양시설 부족	{"고령", "노인", "노년"} AND {"요양", "의료시설", "병원"}
		1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡	{"고령", "노인", "노년"} AND {"맞춤형", "건강검진", "건강관리", "건강 검진", "건강 관리", "운동 프로그램", "운동프로그램" , "건강프로그램","간호", "health", "건강증진", "건강증진"}
2. 돌봄	2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비	{"고령", "노인", "노년"} AND {"돌봄", "케어"} AND {"인프라", "체계", "지역", "커뮤니티", "국가"}
	2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계	{"고령", "노인", "노년"} AND {"돌봄", "케어", "노노케어"} AND {"인력", "인건비", "요양보호사", "간병인", "간호", "방문간호", "목욕", "가사서비스"}
		2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장	{"고령", "노인", "노년"} AND {"돌봄", "케어", "노노케어"} AND {"사회서비스", "공공"}
		2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄 영역 노인일자리 확대	{"고령", "노인", "노년"} AND {"돌봄", "케어", "노노케어"} AND {"노인일자리", "노인 일자리"}
3. 일자리/사회참여	3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족	{"고령", "노인", "노년"} AND ("일자리", "저임금","기술전수"}
		3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족	{"고령", "노인", "노년", "베이비부머", "베이비 부머"} AND {"인구", "고령자", "고령층"} AND {"증가", "확대"}
		3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직	({"조기 퇴직", "조기퇴직", "퇴직", "베이비부머", "베이비 부머"} AND {"일자리"}
	3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움	{"고령", "노인", "노년"} AND {"사회활동", "사회 활동", "디지털 환경", "디지털환경"}

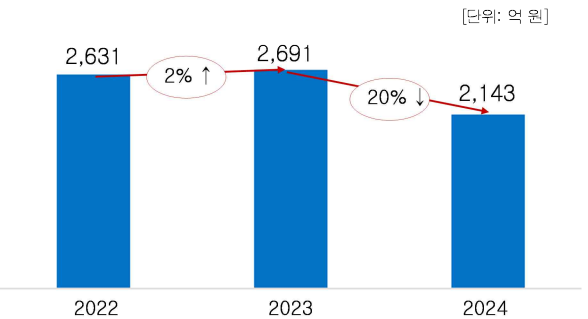
분야	영역	세부 이슈	키워드셋
		3.2.2 사회관계 축소 및 고립	{"고령", "노인", "노년"} AND {"관계", "1인", "독거"}
		3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등	{"고령", "노인", "노년"} AND {"소외", "세대 간 갈등", "세대갈등", "세대 갈등", "세대 간 갈등"}
	3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족	{"고령", "노인", "노년", "시니어"} AND {"여가", "문화", "스포츠"}
	3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생	{"고령", "노인", "노년"} AND {"교육", "학습", "평생교육", "평생학습"}
		3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립	{"고령", "노인", "노년"} AND {"디지털 격차", "디지털격차", "키오스크"}
4. 주거/환경	4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설 (노인 주거복지시설) 부족	{"고령", "노인", "노년"} AND {"주거"}
		4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거여건의 격차	{"고령", "노인", "노년"} AND {"주거 여건", "주거 환경", "생활 환경", "생활 격차"}
		4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거환경 부족	{"고령", "노인", "노년"} AND {"안전"} AND {"주거", "도시", "공간"
	4.2 생활 편의	4.2.1 일상활동의 불편	{"고령", "노인", "노년"} AND {"일상", "편의", "온라인"}
	4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통시설 부족	{"고령", "노인", "노년"} AND {"교통", "이동", "보행", "대중교통","모빌리티"}
5. 소득 보장	5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후	{"고령", "노인", "노년", "베이비부머", "베이비 부머"} AND {"빈곤", "가난", "소득", "노인 빈곤"}
		5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)	{"고령", "노인", "노년", "베이비부머", "베이비 부머"} AND {"연금"}
	5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가	{"고령", "노인", "노년"} AND {"재정부담", "사회보장비", "국가재정"}
6. 산업/R&D	6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가	{"노인", "고령", "노년"} AND {"생산성", "효율성"}
	6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버 경제산업 기반 미흡	{"노인", "고령", "노년"} AND {"실버경제", "실버산업", "산업"
	6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원체계 미흡	{"고령", "시니어"} AND {"R&D"}
		6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족	{"고령", "노인", "노년"} AND {"분야", "사회","데이터"} AND {"연계", "공유", "융합", "다학제"}

2 고령사회 대응 R&D 투자 현황 및 추세

2.1. 투자 현황 및 추세

○ 최근 3년간(2022~2024년) 고령화 R&D에 국고 총 7,465억 원 투입

- 2022년 2,631억 원에서 2023년 2,691억 원으로 전년 대비 2% 증가한 후, 2024년 2,143억 원이 투입되면서 전년 대비 20% 감소하였음
- 전체 고령사회 대응 R&D 투자 규모의 약 45%는 과기정통부가 지원하였으며, 이 외 복지부, 교육부, 산업부 순으로 지원



[그림 4-1] 고령사회 대응 연도별 투자 추세('22~'24)

〈표 4-3〉 연도별 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원, %)

구분	투자 규모				투자 비중			
	2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
과기정통부	1,223	1,174	992	3,389	16.4	15.7	13.3	45.4
보건복지부	266	272	617	1,155	3.6	3.6	8.3	15.5
교육부	280	291	252	822	3.8	3.9	3.4	11.0
산업부	223	230	81	534	3.0	3.1	1.1	7.2
중기부	160	160	157	477	2.1	2.1	2.1	6.4
기타	479	564	44	1,088	6.4	7.6	0.6	14.6
합계	2,631	2,691	2,143	7,465	35.2	36.0	28.7	100.0

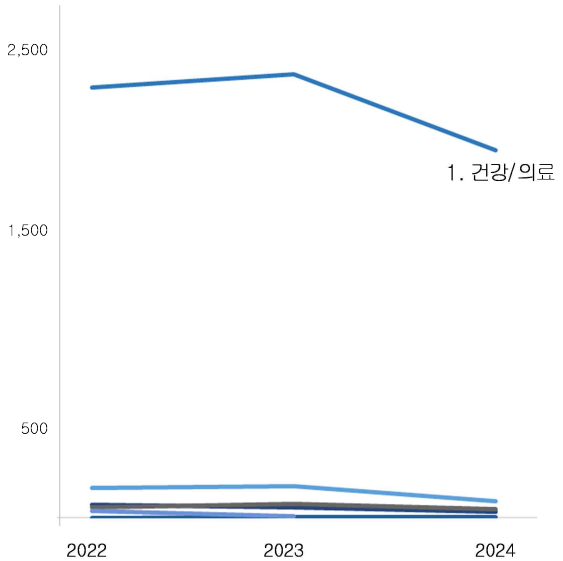
2.2. 6대 분야별 투자 현황 및 추세

○ 6개 대분류 분야 기준 건강/의료 분야에 고령화 R&D 전체 투자액의 90%가 집중되었으며, 이 외 돌봄, 주거/환경, 일자리/사회참여 순으로 투자되었음

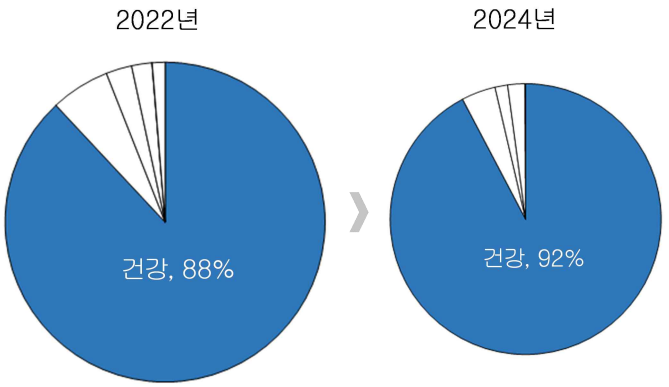
〈표 4-4〉 6대 대분류별 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원, %)

구분	투자 규모				투자 비중			
	2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
1. 건강/의료	2,317	2,387	1,978	6,682	31.0	32.0	26.5	89.5
2. 돌봄	157	169	87	413	2.1	2.3	1.2	5.5
3. 일자리/사회참여	69	55	32	157	0.9	0.7	0.4	2.1
4. 주거/환경	54	74	44	171	0.7	1.0	0.6	2.3
5. 소득보장	1	2	2	4	0.0	0.0	0.0	0.1
6. 산업/R&D	34	4	-	38	0.5	0.1	-	0.5
합계	2,631	2,691	2,143	7,465	35.2	36.0	28.7	100.0



[그림 4-2] 6대 분야별 투자 추세('22~'24)



[그림 4-3] 분야간 투자 비중 변화('22, '24)

2.2.1. 연구개발단계별 투자 현황

○ 연구개발단계별로는 기초 38%, 개발 39%, 응용 15% 순으로 나타났으며, 2024년의 경우 전년대비 기초연구는 크게 감소하고 개발연구는 증가하는 양상을 보임

- 기초연구: 2022년 1,159억 원에서 2024년 552억 원으로 감소(투자 비중: 44% → 26%)
- 응용연구: 2022년 402억 원에서 2024년 324억 원으로 감소(투자 비중: 15% 유지)
- 개발연구: 2022년 838억 원에서 2024년 1,176억 원으로 증가(투자 비중 : 32% → 55%)

〈표 4-5〉 연구개발단계별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24)

(단위: 억 원, %)

구분	투자 규모				투자 비중			
	2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
기초	1,159	1,157	552	2,868	15.5	15.5	7.4	38.4
응용	402	387	324	1,112	5.4	5.2	4.3	14.9
개발	838	888	1,176	2,902	11.2	11.9	15.8	38.9
기타	232	259	92	583	3.1	3.5	1.2	7.8
합계	2,631	2,691	2,143	7,465	35.2	36.0	28.7	100.0

2.2.2. 연구수행주체별 투자 현황

○ 연구수행주체별는 대학·병원(57%), 기업(24%), 연구소(14%) 순으로 투자가 이루어졌으며, 2024년 투자액 감소 현상은 연구소 수행 부분에서 두드러지게 나타났음

- 이로 인해 연구수행주체별 투자 비중도 연구소 부분에서 크게 변화하였는데, 2022~2023년은 17~18%였으나 2024년은 5%로 급감
- 대신 대학(병원 포함)의 투자 비중이 2022~2023년 54% 수준에서 2024년 66%로 확대됨

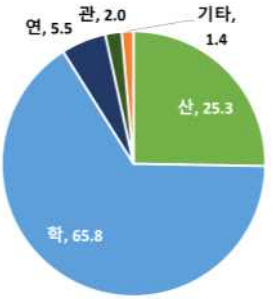
〈표 4-6〉 연구수행주체별 투자 규모 및 비중 추세('22~'24)

(단위: 억 원, %)

구분	투자 규모				투자 비중			
	2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
산	569	671	542	1,782	7.6	9.0	7.3	23.9
학(병)	1,429	1,410	1,410	4,249	19.1	18.9	18.9	56.9
연	459	479	118	1,056	6.1	6.4	1.6	14.1
관	-	-	43	43	-	-	0.6	0.6
기타	175	130	31	335	2.3	1.7	0.4	4.5
합계	2,631	2,691	2,143	7,465	35.2	36.0	28.7	100.0

[그림 4-4] 연구수행주체별 투자 비중('22)

[그림 4-5] 연구수행주체별 투자 비중('23)



[그림 4-6] 연구수행주체별 투자 비중('24)

2.2.3. 6대 분야별 상세 분석

○ (분야-부처) 최근 3년(2022~2024)간 건강/의료 분야 내 과기정통부 투자가 차지하는 비중은 43%이며, 이 외 보건복지부, 교육부, 산업부 순으로 투자

〈표 4-7〉 6대 분야 및 부처별 평균 투자 규모('22~'24)

(단위: 억 원)

대분류	과기 정통부	보건 복지부	교육부	산업부	중소 벤처부	기타	합계
1. 건강/의료	3,205	1,013	715	352	375	1,022	6,682
2. 돌봄	91	126	40	95	55	6	413
3. 일자리/ 사회참여	33	8	46	24	20	26	157
4. 주거/환경	60	3	11	36	26	35	171
5. 소득보장	-	-	3	-	-	1	4
6. 산업/R&D	-	4	7	26	-	1	38
합계	3,389	1,154	822	533	476	1,091	7,465

〈표 4-8〉 6대 분야 및 부처별 평균 투자 비중('22~'24)

(단위: %)

대분류	과기 정통부	보건 복지부	교육부	산업부	중소 벤처부	기타	합계
1. 건강/의료	42.9	13.6	9.6	4.7	5.0	13.7	89.5
2. 돌봄	1.2	1.7	0.5	1.3	0.7	0.1	5.5
3. 일자리/ 사회참여	0.4	0.1	0.6	0.3	0.3	0.3	2.1
4. 주거/환경	0.8	0.0	0.1	0.5	0.3	0.5	2.3
5. 소득보장	-	-	0.0	-	-	0.0	0.1
6. 산업/R&D	-	0.1	0.1	0.3	-	0.0	0.5
합계	45.4	15.5	11.0	7.1	6.4	14.6	100.0

[그림 4-7] 6대 분야 및 부처별 평균 투자 규모('22~'24)

○ (분야-연구개발단계) 건강 분야는 기초연구와 개발연구 단계에 투자가 집중되어 있고, 돌봄 분야는 상대적으로 개발 분야에 투자가 집중된 경향을 보임

○ (분야-연구수행기관) 건강 분야를 비롯해 돌봄, 일자리/사회참여 분야에서도 대학에서 수행하는 연구 비중이 높았음

○ (분야-공공·민간재원) 전체적으로 고령사회 대응 R&D 연구비 총액 대비 민간 연구비 비중은 평균 12% 수준

〈표 4-9〉 6대 분야 및 연구개발단계별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원, %)

대분류	투자 규모					투자 비중				
	기초	응용	개발	기타	합계	기초	응용	개발	기타	합계
1. 건강/의료	2,706	996	2,537	442	6,682	36.2	13.3	34.0	5.9	89.5
2. 돌봄	77	52	200	84	413	1.0	0.7	2.7	1.1	5.5
3. 일자리/사회참여	47	39	56	16	157	0.6	0.5	0.8	0.2	2.1
4. 주거/환경	32	21	108	11	171	0.4	0.3	1.4	0.1	2.3
5. 소득보장	2	2	-	-	4	0.0	0.0	-	-	0.1
6. 산업/R&D	5	2	0	31	38	0.1	0.0	0.0	0.4	0.5
합계	2,868	1,112	2,902	583	7,465	38.4	14.9	38.9	7.8	100.0

※ "-"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

〈표 4-10〉 6대 분야 및 연구수행기관별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원, %)

대분류	투자 규모						투자 비중					
	산	학	연	관	기타	계	산	학	연	관	기타	계
1. 건강/의료	1,478	3,889	1,012	39	264	6,682	19.8	52.1	13.6	0.5	3.5	89.5
2. 돌봄	157	197	21	3	35	413	2.1	2.6	0.3	0.0	0.5	5.5
3. 일자리/사회참여	56	79	7	-	15	157	0.8	1.1	0.1	-	0.2	2.1
4. 주거/환경	92	43	14	2	20	171	1.2	0.6	0.2	0.0	0.3	2.3
5. 소득보장	-	3	1	-	-	4	-	0.0	0.0	-	-	0.1
6. 산업/R&D	-	38	1	-	-	38	-	0.5	0.0	-	-	0.5
합계	1,782	4,249	1,056	43	335	7,465	23.9	56.9	14.1	0.6	4.5	100.0

※ "-"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

〈표 4-11〉 6대 분야 및 재원별 평균 투자 규모 및 비중('22~'24)

(단위: 억 원, %)

대분류	투자 규모			투자 비중		
	정부	민간	합계	정부	민간	합계
1. 건강/의료	6,682	856	7,538	78.4	10.0	88.4
2. 돌봄	413	119	532	4.8	1.4	6.2
3. 일자리/사회참여	157	15	171	1.8	0.2	2.0
4. 주거/환경	171	38	209	2.0	0.4	2.5
5. 소득보장	4	-	4	0.0	-	0.0
6. 산업/R&D	38	35	73	0.4	0.4	0.9
합계	7,465	1,063	8,528	87.5	12.5	100.0

※ "-"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

2.2.4. 고령사회 대응 세부 이슈별 상세 분석

○ 세부 문제 중 투자가 가장 집중된 분야는 '1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가'로, 전체 고령화 R&D 투자액의 69.6%를 차지

- '1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가', '1.1.4 만성질환 유병률 증가'도 각각 6.2%, 5.2%를 차지

○ 부처별 투자 현황 분석 결과, '1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매노인증가' 투자 규모의 절반 이상을 과기정통부가 투자하고 있으며, 이 외 복지부, 교육부, 중기부 순으로 투자 중

- '2.1.1 돌봄체계미비' 관련 연구는 주로 복지부와 과기정통부에서 투자 중

○ 연구개발단계별 투자 현황 분석 결과, 건강/의료 분야 세부이슈들은 대체적으로 기초연구단계에 투자가 집중된 경향을 보이는데, 1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체 기능 저하, 1.1.4 만성질환 유병률 증가, 1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가 등은 개발단계에도 비중있게 투자가 이루어고 있는 것으로 나타남

- 이러한 결과는 위 세부이슈들의 연구수행기관이 임상연구 수행이 많은 대학·병원에 집중되어 있는 것과 무관하지 않음

〈표 4-12〉 고령사회 대응 세부이슈별 투자 현황('22~'24)

(단위: 억 원, %)

영역	세부 이슈	투자 규모				투자 비중			
		2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
1. 건강/의료		2,317	2,387	1,978	6,682	31.0	32.0	26.5	89.5
1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하	175	188	101	464	2.3	2.5	1.4	6.2
	1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가	112	116	83	310	1.5	1.6	1.1	4.2
	1.1.3 영양 및 식단 관리 부족	52	58	13	123	0.7	0.8	0.2	1.6
	1.1.4 만성질환 유병률 증가	127	117	142	386	1.7	1.6	1.9	5.2
	1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가	1,778	1,832	1,587	5,197	23.8	24.5	21.3	69.6
1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신 질환 유병률 증가	11	11	3	25	0.1	0.1	0.0	0.3
1.3 의료 및 관리체계	1.3.1 의료·요양시설 부족	28	36	30	94	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡	34	29	21	83	0.4	0.5	0.4	1.3
2. 돌봄		157	169	87	413	0.5	0.4	0.3	1.1
2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비	157	169	87	413	2.1	2.3	1.2	5.5
2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계	-	-	-	-	2.1	2.3	1.2	5.5
	2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄영역 노인일자리 확대	-	-	-	-	-	-	-	-

영역	세부 이슈	투자 규모				투자 비중			
		2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
3. 일자리/ 사회참여		69	55	32	157	–	–	–	–
3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족	11	12	8	31	0.9	0.7	0.4	2.1
	3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족	–	–	–	–	0.1	0.2	0.1	0.4
	3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직	–	–	–	–	–	–	–	–
3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움	2	2	3	7	0.0	0.0	0.0	0.0
	3.2.2 사회관계 축소 및 고립	14	11	3	28	–	–	–	–
	3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등	4	4	1	8	0.0	0.0	0.0	0.1
3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족	17	10	9	36	0.2	0.1	0.0	0.4
3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생	21	16	7	43	0.1	0.1	0.0	0.1
	3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립		1	3	4	0.2	0.1	0.1	0.5
4. 주거/환경		54	74	44	171	0.3	0.2	0.1	0.6
4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설(노인주거복지시설) 부족	1	1	1	3	0.0	0.0	0.0	0.0
	4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거 여건의 격차	–	–	–	–	0.0	0.0	0.0	0.1
	4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거 환경 부족	1	2	1	5	0.7	1.0	0.6	2.3
4.2 생활편의	4.2.1 일상활동의 불편	14	15	3	32	0.0	0.0	0.0	0.0

영역	세부 이슈	투자 규모				투자 비중			
		2022	2023	2024	합계	2022	2023	2024	합계
4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통시설 부족	37	55	39	132	–	–	–	–
5. 소득보장		1	2	2	4	0.0	0.0	0.0	0.1
5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후	0	2	–	2	0.2	0.2	0.0	0.4
	5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)	0	–	–	0	0.5	0.7	0.5	1.8
5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가			2	2	0.0	0.0	0.0	0.0
6. 산업/R&D		34	4	–	38	0.0	0.0	0.0	0.1
6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가	–	–	–	–	0.0	0.0	–	0.0
6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버경제 산업 기반 미흡	34	4	–	38	0.0	–	–	0.0
6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원체계 미흡	–	–	–	–	0.0	0.0	0.0	0.0
	6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족	–	–	–	–	0.0	0.0	0.0	0.0
합계		2,631	2,691	2,143	7,465	0.5	0.1	–	0.5

※ "–"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

〈표 4-13〉 고령사회 대응 세부이슈 및 부처별 평균 투자 현황('22~'24)

(단위: 억 원)

영역	세부 이슈	과기 정통부	복지부	교육부	산업부	중소 벤처부	기타	합계
1. 건강/의료		3,205	1,013	715	352	375	5,660	6,682
1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하	237	69	44	11	48	409	464
	1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가	168	37	45	6	14	270	310
	1.1.3 영양 및 식단 관리 부족	47	-	3	-	5	55	123
	1.1.4 만성질환 유병률 증가	122	73	73	86	19	373	386
	1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가	2,580	789	528	217	260	4,374	5,197
1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신 질환 유병률 증가	7	-	7	-	-	14	25
1.3 의료 및 관리체계	1.3.1 의료·요양시설 부족	23	23	6	17	16	85	94
	1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡	21	23	9	14	12	79	83
2. 돌봄		91	126	40	95	55	407	413
2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비	91	126	40	95	55	407	413
2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계	-	-	-	-	-	-	-
	2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장	-	-	-	-	-	-	-
	2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄영역 노인일자리 확대	-	-	-	-	-	-	-

영역	세부 이슈	과기 정통부	복지부	교육부	산업부	중소 벤처부	기타	합계
3. 일자리/ 사회참여		33	8	46	24	20	131	157
3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족	5	–	–	22	4	31	31
	3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족	–	–	–	–	–	–	–
	3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직	–	–	–	–	–	–	–
3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움	2	4	–	–	–	6	7
	3.2.2 사회관계 축소 및 고립	9	4	2	–	7	22	28
	3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등	3	–	5	–	–	8	8
3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족	3	–	14	–	2	19	36
3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생	9	–	25	2	6	42	43
	3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립	2	–	–		1	–	4
4. 주거/환경		60	3	11	36	26	136	171
4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설(노인주거복지시설) 부족	3	–	–	–	–	3	3
	4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거여건의 격차	–	–	–	–	–	–	–
	4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거환경 부족	3	–	2	–	–	5	5
4.2 생활편의	4.2.1 일상활동의 불편	11	1	3	2	9	26	32

영역	세부 이슈	과기 정통부	복지부	교육부	산업부	중소 벤처부	기타	합계
4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통 시설 부족	43	2	7	34	18	104	132
5. 소득보장				3			3	4
5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후	–	–	1	–	–	1	2
	5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)	–	–	–	–	–	–	0
5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가	–	–	2	–	–	2	2
6. 산업/R&D		0	4	7	26		37	38
6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가	–	–	–	–	–	–	
6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버경제 산업 기반 미흡	0	4	7	26	–	37	38
6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원 체계 미흡	–	–	–	–	–	–	–
	6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족	–	–	–	–	–	–	–
합계		3,389	1,155	822	534	477	6,377	7,465

※ "–"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0"으로 표기된 경우 소수점 첫째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

〈표 4-14〉 고령사회 대응 세부이슈 및 연구개발단계별 평균 투자 현황('22~'24)

(단위: 억 원, %)

영역	세부 이슈	투자 규모					투자 비중				
		기초	응용	개발	기타	합계	기초	응용	개발	기타	합계
1. 건강/의료		2,706	996	2,537	442	6,682	36.2	13.3	34.0	5.9	89.5
1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하	125	125	188	26	464	1.7	1.7	2.5	0.3	6.2
	1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가	166	26	101	18	310	2.2	0.3	1.4	0.2	4.2
	1.1.3 영양 및 식단 관리 부족	92	7	23	-	123	1.2	0.1	0.3	-	1.6
	1.1.4 만성질환 유병률 증가	118	81	139	48	386	1.6	1.1	1.9	0.6	5.2
	1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가	2,153	734	1,980	329	5,197	28.8	9.8	26.5	4.4	69.6
1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신 질환 유병률 증가	8	2	13	2	25	0.1	0.0	0.2	0.0	0.3
1.3 의료 및 관리체계	1.3.1 의료·요양시설 부족	28	13	37	15	94	0.4	0.2	0.5	0.2	1.3
	1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡	16	7	56	4	83	0.2	0.1	0.8	0.1	1.1
2. 돌봄		77	52	200	84	413	1.0	0.7	2.7	1.1	5.5
2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비	77	52	200	84	413	1.0	0.7	2.7	1.1	5.5
2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄영역 노인일자리 확대	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

영역	세부 이슈	투자 규모					투자 비중				
		기초	응용	개발	기타	합계	기초	응용	개발	기타	합계
3. 일자리/ 사회참여		47	39	56	16	157	0.6	0.5	0.8	0.2	2.1
3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족	5	–	26	–	31	0.1	–	0.3	–	0.4
	3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움	1	2	3		7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	3.2.2 사회관계 축소 및 고립	2	7	16	4	28	0.0	0.1	0.2	0.1	0.4
	3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등	6		–	2	8	0.1	0.0	–	0.0	0.1
3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족	11	18	3	3	36	0.1	0.2	0.0	0.0	0.5
3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생	21	10	6	6	43	0.3	0.1	0.1	0.1	0.6
	3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립	–	2	1	1	4	–	0.0	0.0	0.0	0.1
4. 주거/환경		32	21	108	11	171	0.4	0.3	1.4	0.1	2.3
4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설(노인주거복지시설) 부족	3	–	–	–	3	0.0	–	–	–	0.0
	4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거 여건의 격차	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거 환경 부족	4		1	1	5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
4.2 생활편의	4.2.1 일상활동의 불편	8	1	23		32	0.1	0.0	0.3	0.0	0.4

영역	세부 이슈	투자 규모					투자 비중				
		기초	응용	개발	기타	합계	기초	응용	개발	기타	합계
4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통시설 부족	17	20	85	10	132	0.2	0.3	1.1	0.1	1.8
5. 소득보장		2	2	–	–	4	0.0	0.0	–	–	0.1
5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후	1	1	–	–	2	0.0	0.0	–	–	0.0
	5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가		2	–	–	2	0.0	0.0	–	–	0.0
6. 산업/R&D		5	2	–	31	38	0.1	0.0	–	0.4	0.5
6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버경제 산업 기반 미흡	5	2	–	31	38	0.1	0.0	–	0.4	0.5
6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원체계 미흡	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
합계		2,868	1,112	2,902	583	7,465	38.4	14.9	38.9	7.8	100.0

※ "–"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

〈표 4-15〉 고령사회 대응 세부이슈 및 연구수행주체별 평균 투자 현황('22~'24)

(단위: 억 원,)

영역	세부 이슈	투자 규모						투자 비중					
		산	학	연	관	기타	합계	산	학	연	관	기타	합계
1. 건강/의료		1,478	3,889	1,012	39	264	6,682	19.8	52.1	13.6	0.5	3.5	89.5
1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하	127	243	90	2	2	464	1.7	3.3	1.2	0.0	0.0	6.2
	1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가	42	192	72	2	2	310	0.6	2.6	1.0	0.0	0.0	4.2
	1.1.3 영양 및 식단 관리 부족	19	44	58	-	1	123	0.3	0.6	0.8	-	0.0	1.6
	1.1.4 만성질환 유병률 증가	118	202	56	7	3	386	1.6	2.7	0.8	0.1	0.0	5.2
	1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가	1,074	3,108	732	27	255	5,197	14.4	41.6	9.8	0.4	3.4	69.6
1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신 질환 유병률 증가	10	13	1	1	-	25	0.1	0.2	0.0	0.0	-	0.3
1.3 의료 및 관리체계	1.3.1 의료·요양시설 부족	51	42	-	-	-	94	0.7	0.6	-	-	-	1.3
	1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡	36	45	2	-	-	83	0.5	0.6	0.0	-	-	1.1
2. 돌봄		157	197	21	3	35	413	2.1	2.6	0.3	0.0	0.5	5.5
2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비	157	197	21	3	35	413	2.1	2.6	0.3	0.0	0.5	5.5
2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄영역 노인일자리 확대	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

영역	세부 이슈	투자 규모						투자 비중					
		산	학	연	관	기타	합계	산	학	연	관	기타	합계
3. 일자리/ 사회참여		56	79	7	–	15	157	0.8	1.1	0.1	–	0.2	2.1
3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족	26	5	–	–		31	0.3	0.1	–	–	0.0	0.4
	3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움	3	3	1	–	–	7	0.0	0.0	0.0	–	–	0.1
	3.2.2 사회관계 축소 및 고립	15	9	1	–	4	28	0.2	0.1	0.0	–	0.1	0.4
	3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등	–	8	–	–	–	8	–	0.1	–	–	–	0.1
3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족	5	16	5	–	10	36	0.1	0.2	0.1	–	0.1	0.5
3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생	6	35		–	1	43	0.1	0.5	0.0	–	0.0	0.6
	3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립	1	3	–	–	–	4	0.0	0.0	–	–	–	0.1
4. 주거/환경		92	43	14	2	20	171	1.2	0.6	0.2	0.0	0.3	2.3
4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설(노인주거복지시설) 부족	–	3	–			3	–	0.0	–	0.0	0.0	0.0
	4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거 여건의 격차	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거 환경 부족	–	5	–	–	–	5	–	0.1	–	–	–	0.1
4.2 생활편의	4.2.1 일상활동의 불편	21	8	–	–	2	32	0.3	0.1	–	–	0.0	0.4

영역	세부 이슈	투자 규모						투자 비중					
		산	학	연	관	기타	합계	산	학	연	관	기타	합계
4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통시설 부족	71	27	14	2	18	132	1.0	0.4	0.2	0.0	0.2	1.8
5. 소득보장		–	3	1	–	–	4	–	0.0	0.0	–	–	0.1
5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후	–	1	1	–	–	2	–	0.0	0.0	–	–	0.0
	5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가	–	2	–	–	–	2	–	0.0	–	–	–	0.0
6. 산업/R&D			38	1			38	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5
6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버경제 산업 기반 미흡	–	38	–	–	–	38	–	0.5	–	–	–	0.5
6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원체계 미흡	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
합계		1,782	4,249	1,056	43	335	7,465	23.9	56.9	14.1	0.6	4.5	100.0

※ "–"표기된 경우 투자규모가 '0'이며, "0.0"으로 표기된 경우 소수점 둘째자리 이하 숫자가 존재하는 경우임

3 고령사회 대응 R&D 성과 현황 및 추세

3.1. 고령화 분야 R&D 성과 분석

3.1.1. 6대 분야별 성과 분석

○ 6대 분야별 논문 성과의 경우 건강/의료 분야에서 상대적으로 SCI 논문 성과가 높게 나타남

〈표 4-16〉 6대 분야별 논문 성과 현황('22~'23)

(단위: 건)

6대 분야	성과 수		10억 원 당 성과 수	
	2022	2023	2022	2023
1. 건강/의료	1,795	1,874	2.1	2.2
2. 돌봄	3	6	0.6	1.2
3. 일자리/사회참여	35	56	0.7	1.2
4. 주거/환경	16	26	0.4	0.6
5. 소득보장	-	-	-	-
6. 산업/R&D	10	11	0.8	0.9
합계	1,859	1,973	1.9	2.0

※ 분석 시점 기준 '24년 성과 데이터 미공개

○ 기술이전 성과의 경우 일자리/사회참여, 주거/환경 분야에서 10억 원당 기술이전 성과가 상대적으로 높게 나타남

〈표 4-17〉 6대 분야별 기술이전 성과 현황('22~'23)

(단위: 건)

6대 분야	성과 수		10억 원 당 성과 수	
	2022	2023	2022	2023
1. 건강/의료	30	39	0.0	0.0
2. 돌봄	-	-	-	-
3. 일자리/사회참여	3	6	0.1	0.1
4. 주거/환경	4	5	0.1	0.1
5. 소득보장	-	-	-	-
6. 산업/R&D	-	-	-	-
합계	37	50	0.0	0.1

※ 분석 시점 기준 '24년 성과 데이터 미공개

○ 사업화 성과의 경우 돌봄, 일자리/사회참여 분야 등에서 상대적으로 사업화 실적 활발한 것으로 나타남

〈표 4-18〉 6대 분야별 사업화 성과 현황('22~'23)

(단위: 건)

6대 분야	성과 수		10억 원 당 성과 수	
	2022	2023	2022	2023
1. 건강/의료	118	183	0.1	0.2
2. 돌봄	5	3	1.0	0.6
3. 일자리/사회참여	7	20	0.1	0.4
4. 주거/환경	27	11	0.6	0.3
5. 소득보장	-	-	-	-
6. 산업/R&D	32	16	2.5	1.3
합계	189	233	0.2	0.2

※ 분석 시점 기준 '24년 성과 데이터 미공개

3.1.2. 고령사회 대응 세부 이슈별 성과 분석

○ 고령사회 대응 논문 성과의 경우 대체적으로 건강/의료 분야에서 세부문제 단위로도 SCI논문 성과가 많은 편이며, 특히 만성질환 유병률 증가 분야에서 투자 대비 SCI논문 실적(10억 원당 논문 건수)이 매우 우수

○ 기술이전 성과의 경우 만성질환 유병률 증가, 돌봄 체계 미비에서 다수의 기술이전 성과가 발생하였으며 투자 대비 성과도 상대적으로 우수

○ 기술료 성과의 경우 만성질환 유병률 증가에서 상대적으로 10억 원당 기술이전료가 크게 나타남

○ 사업화 성과의 경우 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가에서 상대적으로 사업화 성과가 많았음

〈표 4-19〉 고령사회 대응 논문 성과 현황('22~'23)

(단위: 건)

영역	세부 이슈	성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
1. 건강/의료		1,648	1,728	7.11	7.24
1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하	88	75	5.0	4.0
	1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가	135	73	12.1	6.3
	1.1.3 영양 및 식단 관리 부족	33	30	6.4	5.1
	1.1.4 만성질환 유병률 증가	156	331	12.3	28.2
	1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가	1,217	1,185	6.8	6.5
1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신 질환 유병률 증가	3	10	2.7	9.1
1.3 의료 및 관리체계	1.3.1 의료·요양시설 부족	12	16	4.2	4.5
	1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡	4	8	1.2	2.8
2. 돌봄		149	169	9.48	10.01
2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비	149	169	9.5	10.0
2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계	-	-	-	-
	2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장	-	-	-	-
	2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄영역 노인일자리 확대	-	-	-	-
3. 일자리/ 사회참여		285	97	41.42	17.50
3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족	-	-	-	-
	3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족	-	-	-	-
	3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직	-	-	-	-
3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움	-	-	-	-

영역	세부 이슈	성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
	3.2.2 사회관계 축소 및 고립	2	14	1.4	12.3
	3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등	1	15	2.7	41.8
3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족	1	4	0.6	3.8
3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생	281	64	135.7	41.3
	3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립	–	–	–	–
4. 주거/환경		5	18	0.93	2.45
4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설 (노인주거복지시설) 부족	–	–	–	–
	4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거여건의 격차	–	–	–	–
	4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거환경 부족	2	1	14.1	4.5
4.2 생활편의	4.2.1 일상활동의 불편	3	5	2.2	3.4
4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통시설 부족	–	12	–	2.2
5. 소득보장				–	–
5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후	–	–	–	–
	5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)	–	–	–	–
5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가	–	–	–	–
6. 산업/R&D		68	55	20.03	126.04
6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가	–	–	–	–
6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버경제산업 기반 미흡	68	55	20.0	135.3
6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원체계 미흡	–	–	–	–
	6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족	–	–	–	–
합계		2,155	2,067	8.2	7.7

〈표 4-20〉 고령사회 대응 기술이전 성과 현황('22~'23)

(단위: 건)

영역	세부 이슈	성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
1. 건강/의료		27	37	0.12	0.16
1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하	6	3	0.3	0.2
	1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가	1	1	0.1	0.1
	1.1.3 영양 및 식단 관리 부족	5	2	1.0	0.3
	1.1.4 만성질환 유병률 증가	5	11	0.4	0.9
	1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가	10	20	0.1	0.1
1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신 질환 유병률 증가	-	-	-	-
1.3 의료 및 관리체계	1.3.1 의료·요양시설 부족	-	-	-	-
	1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡	-	-	-	-
2. 돌봄		15	17	0.95	1.01
2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비	15	17	1.0	1.0
2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계	-	-	-	-
	2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장	-	-	-	-
	2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄영역 노인일자리 확대	-	-	-	-
3. 일자리/ 사회참여		3	3	0.44	0.54
3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족	-	-	-	-
	3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족	-	-	-	-
	3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직	-	-	-	-
3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움	-	-	-	-

영역	세부 이슈	성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
	3.2.2 사회관계 축소 및 고립	–	–	–	–
	3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등	–	–	–	–
3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족	–	1	–	1.0
3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생	3	2	1.4	1.3
	3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립	–	–	–	–
4. 주거/환경		–	–	–	–
4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설 (노인주거복지시설) 부족	–	–	–	–
	4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거여건의 격차	–	–	–	–
	4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거환경 부족	–	–	–	–
4.2 생활편의	4.2.1 일상활동의 불편	–	–	–	–
4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통시설 부족	–	–	–	–
5. 소득보장		–	–	–	–
5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후	–	–	–	–
	5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)	–	–	–	–
5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가	–	–	–	–
6. 산업/R&D		7	4	2.06	9.17
6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가	–	–	–	–
6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버경제산업 기반 미흡	7	4	2.1	9.8
6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원체계 미흡	–	–	–	–
	6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족	–	–	–	–
합계		52	61	0.2	0.2

〈표 4-21〉 고령사회 대응 기술료 성과 현황('22~'23)

(단위: 백만 원)

영역	세부 이슈	성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
1. 건강/의료		4,856	1,839	21	8
1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하	72	69	4	4
	1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가	50	137	4	12
	1.1.3 영양 및 식단 관리 부족	296	33	57	6
	1.1.4 만성질환 유병률 증가	3,511	239	276	20
	1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가	927	1,362	5	7
1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신 질환 유병률 증가	-	-	-	-
1.3 의료 및 관리체계	1.3.1 의료·요양시설 부족	-	-	-	-
	1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡	-	-	-	-
2. 돌봄		210	1,229	13	73
2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비	210	1,229	13	73
2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계	-	-	-	-
	2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장	-	-	-	-
	2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄영역 노인일자리 확대	-	-	-	-
3. 일자리/ 사회참여		20	36	3	7
3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족	-	-	-	-
	3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족	-	-	-	-
	3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직	-	-	-	-
3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움	-	-	-	-

영역	세부 이슈	성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
	3.2.2 사회관계 축소 및 고립	–	–	–	–
	3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등	–	–	–	–
3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족	–	18	–	17
3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생	20	18	10	12
	3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립	–	–	–	–
4. 주거/환경		–	–	–	–
4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설 (노인주거복지시설) 부족	–	–	–	–
	4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거여건의 격차	–	–	–	–
	4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거환경 부족	–	–	–	–
4.2 생활편의	4.2.1 일상활동의 불편	–	–	–	–
4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통시설 부족	–	–	–	–
5. 소득보장		–	–	–	–
5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후	–	–	–	–
	5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)	–	–	–	–
5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가	–	–	–	–
6. 산업/R&D		480	117	141	268
6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가	–	–	–	–
6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버경제산업 기반 미흡	480	117	141	288
6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원체계 미흡	–	–	–	–
	6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족	–	–	–	–
합계		5,566	3,221	21	12

〈표 4-22〉 고령사회 대응 사업화 성과 현황('22~'23)

(단위: 백만 원)

영역	세부 이슈	성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
1. 건강/의료		99	137	0.43	0.57
1.1 신체적 건강	1.1.1 신체 제어 및 인지 등 신체기능 저하	2	8	0.1	0.4
	1.1.2 신체 건강 유지·증진 수요 증가	1	-	0.1	-
	1.1.3 영양 및 식단 관리 부족	11	1	2.1	0.2
	1.1.4 만성질환 유병률 증가	5	4	0.4	0.3
	1.1.5 퇴행성 뇌질환 등 치매 노인 증가	77	122	0.4	0.7
1.2 정신적 건강	1.2.1 정신적 스트레스 및 정신 질환 유병률 증가	-	-	-	-
1.3 의료 및 관리체계	1.3.1 의료·요양시설 부족	2	1	0.7	0.3
	1.3.2 맞춤형 건강관리체계 미흡	1	1	0.3	0.3
2. 돌봄		24	11	1.53	0.65
2.1 돌봄 체계	2.1.1 돌봄 체계 미비	24	11	1.5	0.7
2.2 돌봄 인력	2.2.1 돌봄 인력 부족 및 공급 한계	-	-	-	-
	2.2.2 노동집약적이고 공공재원에 주로 의존하는 돌봄 등 사회서비스 시장	-	-	-	-
	2.2.3 노노케어 증가 및 돌봄영역 노인일자리 확대	-	-	-	-
3. 일자리/ 사회참여		2	6	0.29	1.08
3.1 일자리	3.1.1 고령자 인적자원 연계·활용 부족	-	4	-	3.4
	3.1.2 고령층 변화에 따른 일자리 기반 부족	-	-	-	-
	3.1.3 이른 정년 퇴직 및 조기 퇴직	-	-	-	-
3.2 사회적 관계	3.2.1 사회활동 참여에 대한 어려움	-	-	-	-

영역	세부 이슈	성과 수		10억 원 당 성과 수	
		2022	2023	2022	2023
	3.2.2 사회관계 축소 및 고립	–	–	–	–
	3.2.3 노인 소외, 세대 간 갈등	–	–	–	–
3.3 여가	3.3.1 여가·취미 생활 부족	–	–	–	–
3.4 교육	3.4.1 평생교육 질적·양적 부족 및 기회 격차 발생	2	2	1.0	1.3
	3.4.2 디지털 정보 격차 및 사회적 고립	–	–	–	–
4. 주거/환경		10	10	1.86	1.36
4.1 주거	4.1.1 고령층 주거시설 (노인주거복지시설) 부족	–	–	–	–
	4.1.2 소득, 지역, 연령에 따른 주거여건의 격차	–	–	–	–
	4.1.3 안전하고 쾌적한 맞춤형 주거환경 부족	–	–	–	–
4.2 생활편의	4.2.1 일상활동의 불편	–	–	–	–
4.3 이동 및 안전	4.3.1 이동·교통 안전 및 고령 친화 교통시설 부족	10	10	2.7	1.8
5. 소득보장		–	–	–	–
5.1 소득	5.1.1 빈곤한 노후	–	–	–	–
	5.1.2 소득 절벽 발생(퇴직 또는 가구 분화 후)	–	–	–	–
5.2 지출	5.2.1 의료비 등 사회적 부담 비용 증가	–	–	–	–
6. 산업/R&D		2		0.59	–
6.1 생산성	6.1.1 인구구조 변화로 인한 산업계 생산성 저하 위험 증가	–	–	–	–
6.2 산업	6.2.1 고령친화산업 및 실버경제산업 기반 미흡	2	–	0.6	–
6.3 R&D	6.3.1 고령친화산업 관련 R&D 투자 저조 및 연구성과 확산을 위한 지원체계 미흡	–	–	–	–
	6.3.2 고령화 대응 분야간 연계 및 데이터 공유·활용 부족	–	–	–	–
합계		137	164	0.5	0.6

4 고령화 분야 문제해결 R&D 전략 프레임 실증분석

4.1. 수요 분석

4.1.1. 분석 개요

○ 고령사회 대응 정책의 실효성 확보를 위해서는 국민이 실제 체감하는 사회적 이슈와 학술적으로 논의되는 주요 의제에 대한 파악 필요

- 정부 R&D 투자(공급) 방향 설정 시, 사회적 수요와의 정합성 검토가 선행되어야 효율적 자원 배분 가능
- 뉴스, 국회 회의록, 학술논문 등 다양한 채널의 데이터를 활용하여 고령사회 관련 수요를 다각적·객관적으로 진단할 필요성 대두

○ 국민 체감 차원(뉴스)과 학술적 차원(논문)의 데이터를 통해 고령사회 관련 사회적 관심도 및 수요 파악

- 고령사회 대응 세부이슈별 언급 빈도 및 트렌드 분석을 통해 수요 측면의 우선순위 도출
- 가시성과 확산성을 종합하여 Strong 시그널(단기 대응 필요 분야) 및 Weak 시그널(중장기 대비 필요 분야)을 도출함으로써 R&D 투자 전략 근거 제공

4.1.2. 분석 대상

○ 국민 체감, 학술적 차원에서 데이터 구축 후 기사 정보 및 논문 데이터 추출

〈표 4-23〉 수요 유형별 주요 데이터

구분	주요 데이터	데이터 수(건)	의미
국민 체감 이슈	뉴스 기사 중 고려와 키워드가 존재하는 뉴스(빅카인즈)_최근 6년	5,555	사회적 담론, 실시간 이슈 파악
학술적 동향	논문 정보(KCI))_최근 6년간 검색 키워드 : 고령화(키워드)	552	과학적 근거 기반 주요 키워드 도출

○ 뉴스 정보, 국회 회의록 정보, 논문 정보에서 '고령화'라는 단어가 포함되어 있는 데이터를 추출

- '고령화' 관련 데이터를 대상으로 고령사회 대응 세부 이슈 분류체계에서 제시한 키워드를 중심으로 분석하여, 고령사회에 영향을 미치는 수요에 대한 데이터 신뢰성 확보

○ 고령사회 대응 세부 이슈별 키워드에 대한 사전을 작성하고, 이와 관련된 키워드만 추출하는 방식으로 키워드 정제 수행

※ 키워드 정제 결과: 뉴스(21,511개 키워드 → 258개 키워드 추출), 회의록(9,412개 키워드 → 128개 키워드 추출), 논문(1,751개 키워드 →127개 키워드)

4.1.3. 분석 방법

○ 주요 이슈별 가시성 분석

- 대분류, 중분류별 빈도 수를 추출하고, 최대 빈도 수를 기준으로 5점 척도화하여 표준화 점수 도출
- 기간 내 빈도 수가 많다는 의미는 해당 이슈에 대한 가시성이 높은 것으로 판단

○ 주요 이슈별 확산성 분석을 위해 연평균 성장률을 분석

- 대분류, 중분류별 연도별 빈도 수 추세를 분석하고, 연평균 성장률을 분석
- 연평균 성장률이 높을수록, 지속적으로 관련 이슈가 확산되고 있다고 판단

○ 세부 이슈별 가시성 및 확산성을 종합적으로 검토하여, 고령사회 대비 수요 측면에서의 주요 이슈에 대한 우선순위 도출

- 우선순위 도출 시 가시성, 확산성을 합산하여 5점 척도로 지표화하여 활용하였으며 확산성의 경우 연평균 성장률을 지수화하여 5점 척도로 지표화

○ Strong 시그널 및 Weak 시그널 도출

- 중분류별 가시성과 확산성을 기반으로 전략맵을 구현, Strong 시그널 및 Weak 시그널 분야 제시
  - Strong 시그널 : 가시성과 확산성이 평균 이상으로, 단기적으로 관련 이슈에 대한 R&D 투자가 이루어져야 할 분야
  - Weak 시그널 : 기시성은 평균 이상이나, 확산성이 평균 이상으로, 중장기적으로 직면할 것으로 예상되는 영역으로 장기적 관점에서 R&D 투자 필요

[그림 4-8] 수요 분석 방법 및 절차

4.1.4. 분석 결과

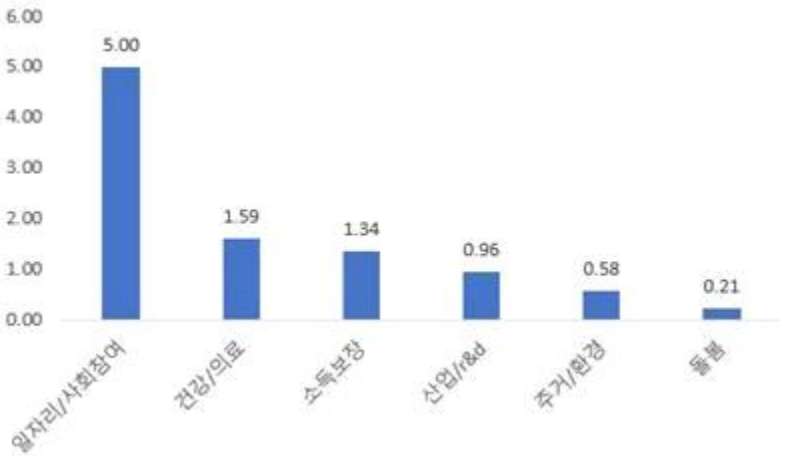
○ 최근 5년간 뉴스 키워드 분석 결과, 빈도 수 상위 20위 이내 주요 키워드는 다음과 같이 나타남

- 구체적으로 '일자리', '근로자', '노동력' 등 일자리 관련 키워드와 생산성 그리고 소득 보장 관련 빈도 수가 가장 많이 도출

〈표 4-24〉 국민 체감 이슈 관련 빈도 수 상위 20개

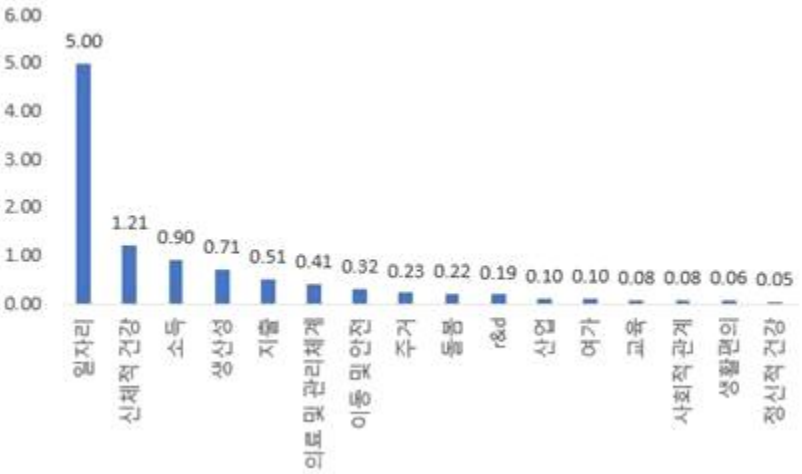
순위	키워드	빈도 수	대분류	중분류
1	일자리	591	일자리/사회참여	일자리
2	근로자	273	일자리/사회참여	일자리
3	노동력	205	일자리/사회참여	일자리
4	생산성	165	산업/r&d	생산성
5	취업자	159	일자리/사회참여	일자리
6	제조업	144	일자리/사회참여	일자리
7	국민연금	120	소득보장	소득
8	의료비	94	소득보장	지출
9	건강관리	68	건강/의료	의료 및 관리체계
10	베이비부머	58	일자리/사회참여	일자리
11	건강보험	55	소득보장	지출
12	당뇨병	42	건강/의료	신체적건강
13	교통사고	40	주거/환경	이동 및 안전
14	요양시설	39	건강/의료	의료 및 관리체계
15	경제활동	36	산업/r&d	생산성
16	전문성	36	일자리/사회참여	일자리
17	고혈압	34	건강/의료	신체적 건강
18	돌봄	30	돌봄	돌봄
19	만성질환	30	건강/의료	신체적건강
20	안전사고	29	주거/환경	이동 및 안전

○ 이슈의 가시성 분석을 위해 빈도 수 기반 5점 척도로 전체 키워드를 대분류별로 환산한 결과, 일자리/사회참여 관련 키워드가 국민 체감 상에서는 가시성이 높게 나타남



[그림 4-9] 고령사회 대응 분야(대분류)별 국민 체감 이슈의 가시성

○ 고령사회 대응 영역(중분류)별 빈도 수 기반 5점 척도 환산 결과 일자리가 국민 체감 수요로서 가장 가시성이 높은 것으로 나타남



[그림 4-10] 고령사회 대응 영역(중분류)별 국민 체감 이슈의 가시성

○ 연도별 분야(대분류)별 이슈 중요도 변화 추세를 살펴보면, 일자리/사회참여 분야가 5년 기간 내내 가시성이 가장 높게 나타남

〈표 4-25〉 국민 체감 이슈에 대한 분야(대분류) 및 연도별 가시성 추세

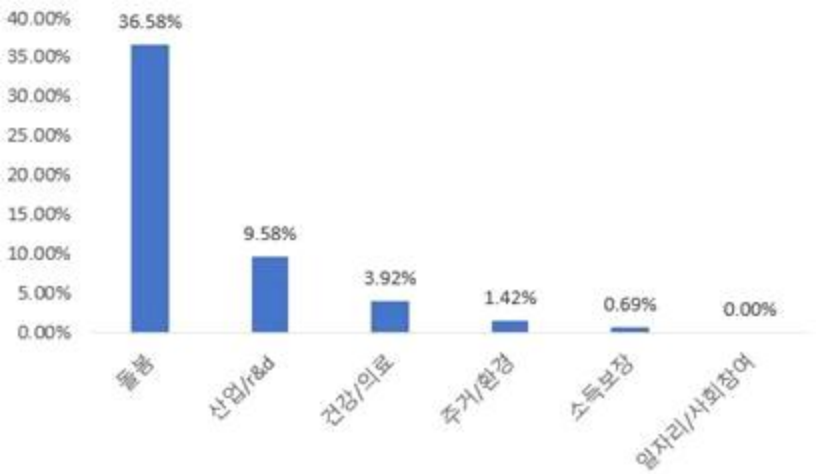
순위	분야(대분류)	2020.6 ~ 2021.5	2021.6 ~ 2022.5	2022.6~2023.5	2023.6 ~ 2024.5	2024.6 ~ 2025.6	5년 평균
1	일자리/사회참여	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2	건강/의료	1.41	1.17	1.87	1.62	1.71	1.56
3	소득보장	1.35	1.38	1.71	1.01	1.39	1.37
4	산업/r&d	0.65	0.96	1.16	0.90	1.03	0.94
5	주거/환경	0.63	0.35	0.55	0.60	0.67	0.56
6	돌봄	0.07	0.08	0.27	0.21	0.32	0.19

〈표 4-26〉 국민 체감 이슈에 대한 영역(중분류) 및 연도별 가시성 추세

순위	영역(중분류)	2020.6 ~ 2021.5	2021.6 ~ 2022.5	2022.6~2023.5	2023.6 ~ 2024.5	2024.6 ~ 2025.6	5년 평균
1	일자리	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2	신체적 건강	1.11	0.89	1.52	1.18	1.26	1.19
3	소득	1.06	1.31	1.21	0.48	0.79	0.97
4	생산성	0.45	0.76	0.94	0.60	0.76	0.70
5	이동 및 안전	0.40	0.09	0.37	0.32	0.38	0.31
6	지출	0.35	0.16	0.57	0.59	0.67	0.47
7	의료 및 관리체계	0.33	0.31	0.32	0.50	0.48	0.39
8	주거	0.21	0.24	0.11	0.27	0.26	0.22
9	r&d	0.17	0.18	0.12	0.24	0.22	0.19
10	교육	0.12	0.13	0.02	0.00	0.16	0.09
11	사회적 관계	0.09	0.11	0.11	0.08	0.05	0.09
12	돌봄	0.07	0.09	0.28	0.22	0.34	0.20
13	산업	0.07	0.09	0.14	0.10	0.11	0.10
14	생활편의	0.05	0.04	0.09	0.04	0.08	0.06
15	여가	0.05	0.09	0.05	0.21	0.05	0.09
16	정신적 건강	0.05	0.04	0.09	0.03	0.06	0.05

○ 이슈의 확산성 분석을 위해 연평균 성장률을 분석한 결과, 돌봄 영역이 2020년 6월 대비 2025년 6월 기준 가장 높은 성장률을 나타냄

- 돌봄 영역의 경우 이슈의 확산성이 높으며, 그 외 산업/R&D, 건강/의료, 주거/환경, 소득보장, 일자리/사회참여 영역 순



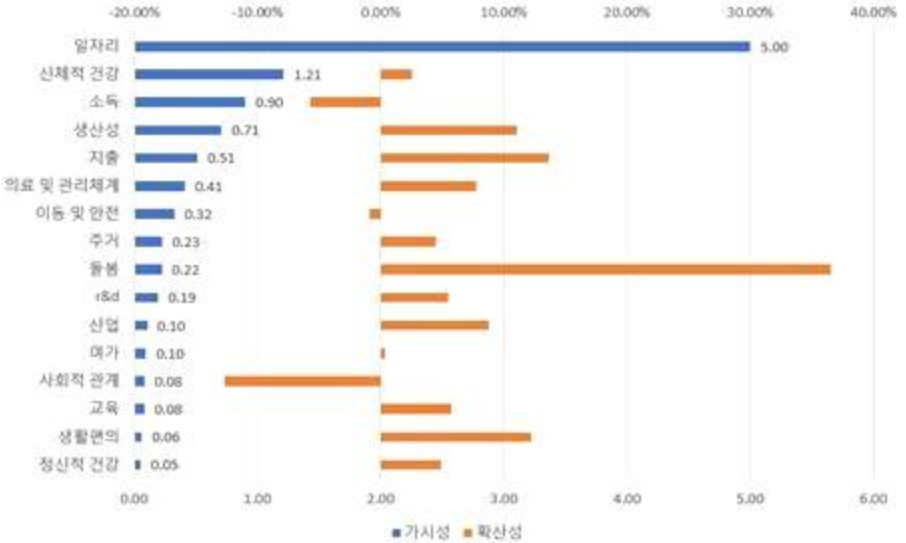
[그림 4-11] 고령사회 대응 분야(대분류)별 국민 체감 이슈의 연평균 성장률

○ 고령사회 대응 영역(중분류)별 이슈의 가시성과 확산성을 종합적으로 분석한 결과는 [그림 4-12]와 같이 나타남

- 국민 체감 이슈의 가시성이 가장 높은 영역은 일자리 영역이며 그 외 신체적 건강, 소득, 생산성, 지출 순으로 나타남
- 국민 체감 이슈의 확산성이 높은 영역은 돌봄 영역이며, 이외에도 지출, 생활편의, 생산성 등의 영역이 고령사회 대응 이슈의 확산성이 높게 나타남

〈표 4-27〉 국민 체감 이슈에 대한 분야(대분류) 및 연도별 가시성 추세

순위	가시성 TOP 5 (상위 5개 영역)		확산성 TOP 5 (상위 5개 영역)	
1	일자리	5.00	돌봄	36.54%
2	신체적 건강	1.21	지출	13.67%
3	소득	0.90	생활편의	12.22%
4	생산성	0.71	생산성	11.01%
5	지출	0.51	산업	8.81%



[그림 4-12] 고령사회 대응 영역(중분류)별 국민 체감 이슈의 가시성 및 확산성

4.2. 공급 분석

4.2.1. 분석 개요

○ 공급 측면에서의 준비도를 객관적으로 평가하여, 수요 분석 결과와의 비교·연계를 통한 정책 우선순위 도출 기반 마련
- 고령사회 대응을 위한 정부 R&D 투자현황 및 기술개발 단계에 대한 체계적 진단 필요
- 한정된 R&D 재원의 효율적 배분을 위해 세부 이슈별 투자 수준과 상용화 가능성을 종합적으로 검토할 필요성 대두

○ 투자 강도와 기술성숙도를 종합하여 공급 측면의 대응 준비도가 높은 이슈와 추가 투자가 필요한 이슈 식별
- 고령사회 대응 세부 이슈별 정부 R&D 투자 규모를 정량적으로 파악하여 투자 집중도 진단
- 응용 및 개발단계의 투자 비중 분석을 통해 기술성숙도 수준 평가 및 상용화 근접성 판단

4.2.2. 분석 대상 및 방법

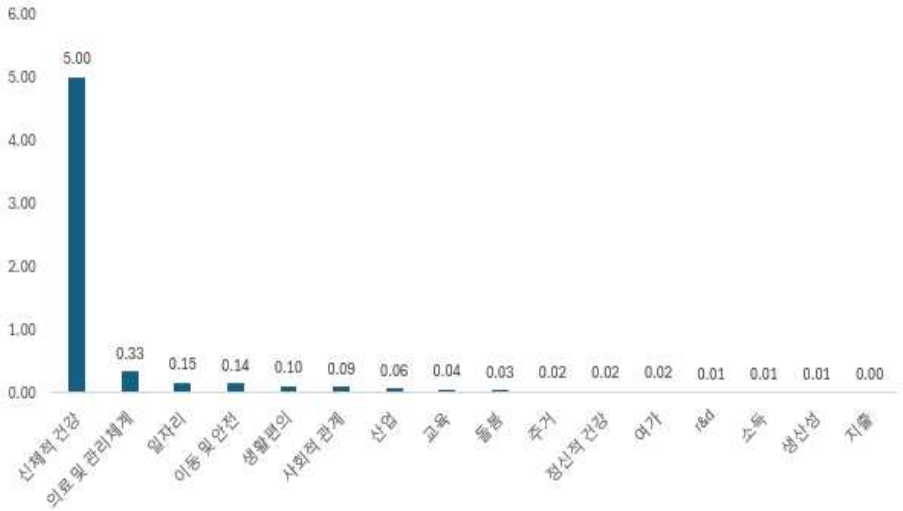
○ 고령사회 대응 세부 이슈별 R&D 투자 강도 분석
- 고령사회 대응 영역(중분류)별 투자액을 추출하고, 최대 투자액을 기준으로 5점 척도화하여 표준화 점수 도출
- 투자액이 크다는 의미는 해당 세부 이슈에 대한 투자가 활발히 이루어지고 있는 것으로 판단

○ 고령사회 대응 세부 이슈별 R&D 기술성숙도 강도 분석
- 고령사회 대응 영역(중분류)별 연구개발단계별 투자액 중, 기초 분야를 제외한 투자액 비중을 기준으로 5점 척도화하여 표준화 점수 도출
- 기초 분야를 제외한 투자액 비중이 크다는 의미는 해당 분야에 대한 상용화 추진이 가능하다는 것으로 판단

○ 고령사회 대응 세부 이슈별 R&D 투자 강도 및 기술성숙도를 종합적으로 검토하여, 고령사회 대비 공급 측면에서의 주요 이슈에 대한 우선순위 도출
- 투자 강도 및 기술성숙도를 합산 후 5점 척도로 지표화하여 우선순위 도출에 활용함

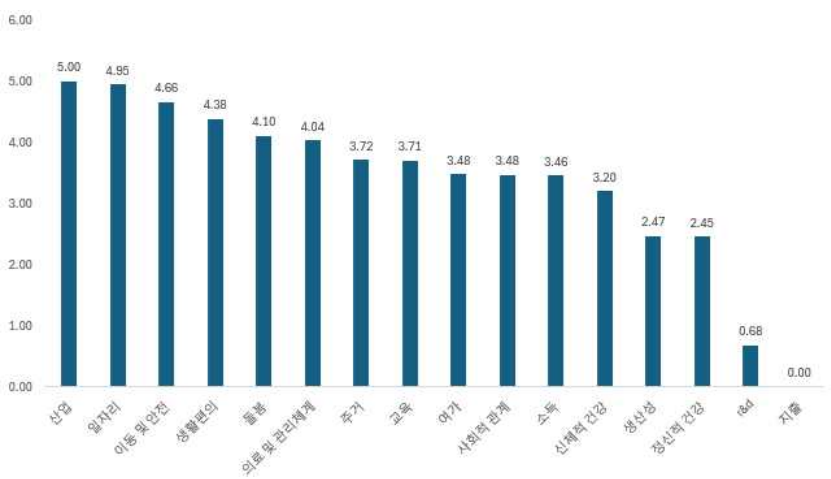
4.2.3. 분석 결과

○ 고령사회 대응 영역(중분류)별 R&D 투자 강도 분석 결과, 신체적 건강 관련 연구에 많은 투자가 이루어지고 있는 것으로 나타남



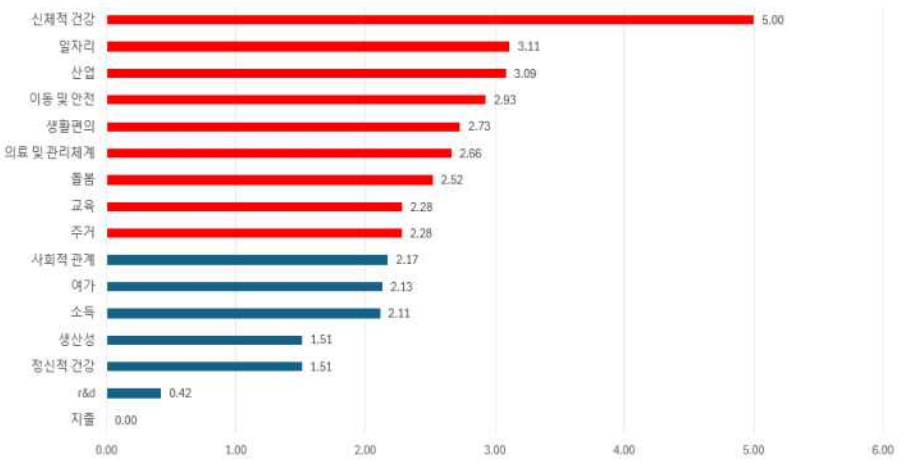
[그림 4-13] 고령사회 대응 영역(중분류)별 국가 R&D 투자 강도

○ 고령사회 대응 영역별 응용·개발단계에 대한 R&D 투자 비중을 바탕으로 기술 성숙도를 분석한 결과, 산업, 일자리, 이동 및 안전, 생활편의, 돌봄, 의료 및 관리체계 영역 순으로 높게 나타남



[그림 4-14] 고령사회 대응 영역(중분류)별 기술성숙도 수준

○ 고령사회 대응 영역별 공급 측면을 R&D 투자 강도, 기술성숙도 측면에서 종합적으로 검토한 결과 신체적 건강, 일자리, 산업, 이동 및 안전, 생활편의, 의료 및 관리체계, 돌봄, 교육, 주거 영역이 평균 이상으로 고령사회 대응 R&D의 주요 공급 영역으로 나타남



[그림 4-15] 고령사회 대응 영역(중분류)별 공급 강도

4.3. 수요·공급 분석

○ 고령사회 대응 관련 수요 중요도와 과학기술의 공급(R&D투자 및 기술성숙도) 기반 매칭 데이터를 기반으로 수요-공급 매트릭스 제안

- [Core Mission Zone] 사회적 수요와 정부 R&D 공급 역량이 모두 높은 영역으로서, 핵심적 대응을 통한 임팩트 극대화 필요. 특히, 수요의 가시성·확산성이 높으나 공급이 상대적으로 미흡한 일자리 이슈의 경우 중요도·시급성이 높고 단기간 내 핵심적 대응이 필요
- [Policy-Push Zone] 수요 대비 안정적인 공급 기반이 축적된 영역으로서, 공공재 성격의 보편적 서비스 제공 중심의 정책 대응 중요
- [Future Exploration] 수요와 공급이 모두 저조한 영역으로서, 고령친화·실버경제산업, 산업계 생산성, 사회적 비용, R&D시스템 이슈의 경우 산업 기반 내실화 및 지원 강화, 모니터링 등 구조적 접근을 통한 장기적 성장 지원 필요
- [Supply-Gap Opportunity] 수요 대비 공급 격차가 큰 영역으로서, 소득 이슈의 경우 과학기술 기반 일자리 창출과 정책·제도를 통한 직·간접적 지원 필요

공급 강도	Ⅱ. Policy-Push Zone	Ⅰ. Core Mission Zone
	Ⅲ. Future Exploration Zone	Ⅳ. Supply-Gap Opportunity Zone
	수요 강도	

[그림 4-16] 수요-공급 기반 매트릭스 모형(안)

○ 수요-공급 기반 매칭 분석 결과 Core Mission 영역에 6개 이슈, Policy-Push 영역이 3개 이슈, Future Exploration 영역이 5개 이슈, Supply-Gap Opportunity 영역이 2개 이슈가 해당하는 것으로 나타남

[그림 4-17] 수요-공급 기반 매트릭스 분석 결과

4.3.1. Core Mission Zone

○ 문제해결 중요성이 크고, 공급 강도가 높은 영역으로, 고령사회 관련 해결의 시급성이 큰 분야에 바로 기술개발 성과를 투입할 수 있는 영역 해당

○ 수요와 공급이 모두 높은 핵심 대응 영역으로, 기존 투자를 지속하면서 성과 확산을 가속화해야 하며, 특히 일자리·돌봄 분야는 수요 대비 투자가 부족하므로 신규 투자 확대가 시급함

- 건강/의료 분야는 축적된 R&D 성과의 현장 적용 및 서비스화를 촉진하고, 돌봄·주거 분야는 ICT·AI·로봇 기반의 서비스 혁신 R&D를 강화해야 함

〈표 4-28〉 제1사분면에 해당하는 고령사회 대응 영역(중분류)별 이슈 중요도 및 공급 강도

세부 영역	이슈 중요도	공급 강도
일자리	5.00 (1위)	3.11 (2위)
신체적 건강	3.77 (4위)	5.00 (1위)
돌봄	4.13 (3위)	2.52 (7위)
의료 및 건강관리체계	3.43 (8위)	2.66 (6위)
주거	3.70 (5위)	2.28 (8위)
교육	3.59 (7위)	2.28 (8위)

○ 고령사회 대응 돌봄·건강·주거·교육·사회서비스 전반의 문제와 관련된 영역으로서 Core Mission Zone에 대한 총 R&D 투자는 8,977억 원이며, 기술이전 71건, 기술사업화 196건의 성과가 있는 것으로 나타났으나 이는 신체적 건강 영역에 대부분 해당함

○ 신체적 건강 외 타 영역은 고령사회 문제 해결을 위한 R&D 투자 부분의 공백 영역으로 추정됨

4.3.2. Policy-Push Zone

○ 고령사회 관련 R&D 성과가 어느 정도 갖추어져 있으나, 아직 문제해결 중요성이 낮은 영역으로, 문제해결 중요성이 증가 시, 바로 기술개발 성과를 투입할 수 있는 영역

○ 공급 기반이 축적되어 있어 수요 증가 시 즉시 성과 투입이 가능한 영역으로, 고령친화산업·모빌리티 분야의 실증 플랫폼 구축 및 민간 협력 사업화 모델 개발을 추진해야 함

- 생활편의·이동 및 안전 분야는 국민 체감 확산성이 높아 향후 수요 증가가 예상되므로, 실증·사업화 투자를 선제적으로 확대하여 기술의 현장 적용 가속화 고려

〈표 4-29〉 제2사분면에 해당하는 고령사회 대응 영역(중분류)별 이슈 중요도 및 공급 강도

세부 영역	이슈 중요도	공급 강도
산업	2.65 (14위)	3.00 (3위)
이동 및 안전	1.86 (16위)	2.93 (4위)
생활 편의	1.94 (15위)	2.73 (5위)

○ 고령친화산업, 일상활동의 불편, 이동 및 고령 친화 교통시설과 관련된 R&D 투자가 이루어지고 있으며, 기술이전 보다는 직접적인 사업화에 대한 성과가 나타남

○ 해당 분야 중 생활편의, 산업 분야는 국민 체감 차원(뉴스)에서 뉴스 빈도 수 증감율이 각각 12.22%, 8.81%로 전체 분류 중 3위, 5위를 기록하여 향후 문제해결 중요성이 증가할 것으로 예측되며, 이에 대한 응용, 개발 중심의 R&D 투자가 필요하며, 특히 생활편의에 대한 투자 대비 기술사업화 실적이 저조하여 이에 대한 개선 필요

○ 산업/R&D 분야에서의 뉴스와 논문 간 LEAD-LAG 분석 결과, 뉴스와 논문 간 양의 상관관계로 나타나, 산업 분야에서의 연구가 수요를 잘 반영한 연구가 진행되어 즉각적인 R&D 투자가 가능하나, 생활편의 부분은 음의 상관관계로 나타나 수요기반 기획을 선제적으로 추진할 필요가 있음

4.3.3. Future Exploration Zone

○ 문제해결 중요성과 공급 강도 모두 낮은 영역으로, 중장기적으로 문제해결 중요성이 증가할 것을 대비하여 R&D 투자 진행해야 하는 영역 해당

○ 수요와 공급이 모두 낮으나 중장기적 수요 증가가 예상되는 영역으로, 정신건강 예방·조기진단 기술, 사회적 비용 절감을 위한 데이터 기반 정책 시뮬레이션 기술 등 선제적 기초연구 및 파일럿 사업을 추진해야 함

- 수요 변화를 상시 모니터링하고, 확산성이 높아지는 분야에 대해 적시에 투자를 확대할 수 있는 유연한 투자 체계를 구축해야 함

〈표 4-30〉 제3사분면에 해당하는 고령사회 대응 영역(중분류)별 이슈 중요도 및 공급 강도

세부 영역	이슈 중요도	공급 강도
사회적 관계	2.75 (13위)	2.17 (10위)
여가	3.08(10위)	2.13 (11위)
정신적 건강	3.27 (9위)	1.51 (14위)
R&D	2.84 (12위)	0.42 (15위)
지출	3.08 (10위)	0.00 (16위)

○ 고령자에 대한 정신 질환, 사회참여에 대한 어려움, 여가 활동 등 삶의 질 향상 및 고령화 대응 분야 간 연계에 대한 R&D ㅌ자가 이루어지고 있으며, 사회관계 축소에 대한 R&D 투자 이외에는 큰 투자가 이루어지고 있지 않으며, 기술이전, 기술사업화 관련 성과 역시 저조함

○ 해당 분야 중 지출, R&D, 정신적 건강은 뉴스 빈도 수 증감율이 각각 13.67%, 5.51%, 4.91%로, 전체 분류 중 2위, 8위, 9위를 기록하여 향후 문제해결 중요성이 증가할 것으로 예측되나 지출과 관련된 의료비 등 사회적 부담 비용 증가에 대한 R&D 투자는 전무한 상황이라 이에 대한 개선 필요

○ 사회적 관계에 대한 연구는 Explore & Pilot Zone 에서 가장 많은 R&D 투자가 이루어지고 있으나, 뉴스 빈도 수 증감율이 -12.65%를 기록하여 관련 R&D 투자에 대한 조정 필요

4.3.4. Supply-Gap Opportunity Zone

○ 문제해결 중요성은 크나, 공급 강도가 낮은 영역으로, 고령사회 관련 해결의 시급성이 큰 분야에 대한 집중적인 R&D 투자해야 하는 영역 해당

○ 수요는 높으나 공급이 부족한 집중 투자 필요 영역으로, 과학기술 기반 일자리 창출·소득보장 연계 R&D를 신규로 추진하고, 산업계 생산성 향상을 위한 스마트 자동화·로보틱스 기술 개발을 확대해야 함

- 소득 보장과 관련하여 AI·블록체인 기반 고령자 맞춤형 금융 기술, 실버테크 기반 일자리 창출형 사업 등 과학기술과 사회정책의 융합 모델을 개발해야 함

〈표 4-31〉 제4사분면에 해당하는 고령사회 대응 영역(중분류)별 이슈 중요도 및 공급 강도

세부 영역	이슈 중요도	공급 강도
소득	4.53 (2위)	2.11 (12위)
생산성	3.64 (6위)	1.51 (13위)

○ 퇴직 이후 빈곤한 노후 및 고령화에 따른 생산성 저하와 관련된 연구가 일부 진행 중이나, 소득 절벽 발생에 따른 사회문제에 대한 R&D 투자 미흡

○ 수요 분석 결과에서 나타난 바와 같이, 소득 및 생산성 부분에서 생산성, 국민연금, 경제활동 등의 키워드 빈도 수가 높으며 생산성 저하와 퇴직 또는 가구 분화 후 경제활동에 관한 연구 등이 반영되어 과제가 진행 중이나, 투자액이 각각 11억 원 수준에 불과한 상황

4.4. 문제해결 R&D 전략 유형화

○ 문제해결 R&D 전략 프레임에 따라, 고령화 분야에서의 문제해결 수단 및 문제해결 주체 유형별 우선순위에 따른 전략 제시

[제1사분면: Core Mission Zone]

○ 문제해결 수단으로서 우선순위가 높은 유형(제품·서비스, 법·규제)을 중심으로 고령화 분야에서의 문제해결 수단을 마련할 필요

- (제품·서비스) 제품·서비스의 신속한 확산이 최우선 과제이며 고령화 전용 펀드(초기R&D·상용화·글로벌 확장)를 통해 에이지테크 상용화를 가속하고, 해외 진출 패키지(규제·파트너·인증)로 K-에이지테크 수출을 추진. 또한, 건강·돌봄·복지 데이터 연계 플랫폼 및 효율화 솔루션을 확산하여 기존 시장 위에서 민간기업이 서비스를 제공할 수 있도록 지원
- (법·규제) 솔루션이 존재하는 상황에서 법규제를 통한 의무화 또는 규제 완화를 통한 빠른 확산이 중요. 중장년 일자리 교육과정 심사기간 단축 및 승인 절차 패스트 트랙화를 추진하고, R&D-규제샌드박스 연계 프로그램을 운영. 또한, 치매 치료 의약품 등 법/규제 기반 신속 제도화가 필요한 영역에 집중
- (조직·프로세스) 미 제도와 공급이 많은 영역은 신규 사업 확장보다 기존 서비스 중복사업 통합·효율화가 주요 방향임. 성과기반지불(PBP) 체계를 도입하여 성과를 입증하는 민간기업 중심 구조로 전환함. 국가 통합 데이터 인프라를 기반으로 의료·돌봄·주거·일자리 서비스가 연계·통합되도록 프로세스를 재설계
- (정보) 건강·돌봄·복지 데이터를 개인 단위로 연계하는 국가 통합 데이터 인프라를 구축함. 성과평가 결과의 공유와 학습 및 인사이트 환류 체계(플랫폼·운용체계)를 구축
- (문화·행동) 사회적 수용성 강화를 위해 지역 캠페인을 진행함. 치매라는 문제 하나에서도 치매 치료(제품/서비스·법/규제 중심)와 치매 노인 돌봄(문화/행동 중심)으로 세분화하여 차별화된 접근이 필요

○ 문제해결 주체로서 우선순위가 높은 유형(공공-민간(대기업) 협업, 민간(대기업))을 중심으로 고령화 분야에서의 문제해결 주체 간 역할 분담 제시

- 문제해결 주체별 역할 분담은 공공–대기업 협업을 중심축으로 하여, 정부와 대기업이 대규모 R&D·난제 해결형 챌린지를 공동 추진하고 실버타운·요양시설 등 대기업 인프라를 활용해 시장 확산을 견인
- 대기업은 고령화 전용 펀드 조성, 글로벌 확장, 해외 공동 파일럿 등 투자·수출·대형 기술개발의 주도 역할을 담당하고, 공공은 국가 통합 데이터 인프라 구축, 지역·해외 거점센터 운영, 특화 펀드 조성 등 제도·재정·인프라 기반 조성을 담당
- 중소·중견기업은 공공·대기업과의 협업을 통해 바우처·성장지원·지역 아젠다 기반 성장을 추진하며, 문화·행동 기반 돌봄 서비스 및 플랫폼·운영 효율화 기술 등 현장 밀착형 혁신 공급자 역할을 수행

〈표 4-32〉 고령화 분야의 제1사분면에 대한 문제해결수단별 추진전략(안)

제1사분면		
우선순위	문제해결 수단 유형	추진 전략(안)
1	제품·서비스	• 고령화 전용 펀드 기반 에이지테크 제품·서비스 상용화 가속 • 건강·돌봄·복지 데이터 연계 플랫폼·효율화 솔루션 확산 • 해외 진출 패키지(규제·파트너·인증) 통한 K-에이지테크 수출
2	법·규제	• 중장년 일자리 교육과정 규제완화·패스트트랙 • R&D-규제샌드박스 연계 프로그램 운영 • 치매 치료 의약품 등 법/규제 기반 신속 제도화
3	조직·프로세스	• 기존 서비스 중복사업 통합·효율화 • 성과기반지불(PBP) 체계 도입 • 국가 통합 데이터 인프라 기반 서비스 연계·통합
4	정보	• 건강·돌봄·복지 데이터 개인 단위 연계 인프라 구축 • 성과평가·환류 플랫폼 운영
5	문화·행동	• 사회적 수용성 강화 지역 캠페인 • 문제 세분화별 차별화(치매 돌봄 등 문화/행동 중심 영역)

○ 첫 번째 추진전략 요소로서, 기업 중심 사업 확장 지원 제시

- 중소·중견기업의 공급 확대를 위한 사업 증대를 이루기 위해 인프라구축 등에 세제 혜택을 부여하고, 고용노동부의 중장년 일자리 교육과정 운영의 경우 규제 완화를 통해 심사기간을 단축하고 승인 절차를 패스트트랙화하며, 기술·시장·재무 역량을 기반으로 기업 성장 단계별 맞춤형 바우처를 제공함(전문인력활용, R&D, IP 등)

○ 두 번째 추진전략 요소로서, 모태펀드 및 투자 인프라 강화 제시

- 기술 난이도·시장성 등급별로 구분된 고령화 문제 해결 전용 펀드를 신설(초기 R&D펀드, 상용화 펀드, 글로벌 확장 펀드)하고, 민간 GP 참여 비중 확대 및 성과 연동형 펀드 구조를 도입하며, 지역별 특화 아젠다를 중심으로 고령화문제 해결을 위한 펀드 조성을 하여 지역 기반 기업 성장을 촉진함(헬스, 식품, 의약품, 의료기기 등)

○ 세 번째 추진전략 요소로서, 해외 진출 지원 체계 고도화 제시

- 고령화는 전세계가 공통으로 가지고 있는 이슈이므로 많은 공급을 해외로 확대하기 위한 전략국가별 진출 패키지를 제작(현지 규제 체크리스트, 파트너 매칭, 인증·통관 절차)하고, 고령화 문제가 심각한 아시아 및 유럽국가를 대상으로 해외 거점센터 확대 및 공동 R&D·공동 파일럿 운영 프로그램을 지원하며, 국제 표준화 활동 참여 지원 및 핵심 서비스를 홍보하기 위한 국제컨퍼런스 개최 및 관련 프로그램 운영, 해외 컨퍼런스 참여를 지원함

○ 네 번째 추진전략 요소로서, 추가 기술개발 정책 지원 제시

- 국가 R&D 과제에 '고령화 시장 문제 해결을 위한 후속 고도화 트랙'을 붙여 상용화 이후 지속 개발을 위한 예산을 자동 연계하고, 고령화 시대 에이지테크 기술 난제 해결형 R&D 챌린지를 개최(정부·대기업 공동 출제, 중소기업 참여)하며, 신기술 실험 가능 영역을 정의한 '규제 샌드박스-R&D 연계 프로그램'을 운영함

○ 다섯 번째 추진전략 요소로서, 공공-민간 협업 및 시장 확산 제시

- 수요와 공급 모두 높기에 고령사회 이슈에 대한 즉각적인 대응 및 확산이 필요하며, 국가적 차원의 대응 전략으로 첫째 고령사회 대응 제품과 서비스 개발을 위해 정부와 대기업이 협업으로 대규모 R&D 투자 진행 및 신속한 상용화를 지원하고, 둘째 공공-민간(대기업)과의 협업을 높여 사회적 수요를 맞추며, 셋째 사회적 수용성을 강화하기 위해 지역 캠페인 진행이 필요함

○ 여섯 번째 추진전략 요소로서, 기존 서비스 효율화 및 데이터 인프라 구축 제시

- 이미 제도와 공급이 많은 영역은 신규 사업 확장보다 기존 서비스(중복사업) 통합·효율화 강화를 주요 대응전략의 방향성으로 제안하고, 건강·돌봄·복지 데이터를 개인 단위로 연계하는 국가 통합 데이터 인프라를 구축하여 민간기업이 기존 시장 위에서 플랫폼·운영 효율화 솔루션을 제공할 수 있도록 하며, 성과기반지불 또는 성과기반보상 체계를 도입해 성과를 입증하는 민간 기업 중심의 구조 전환 또는 민간 자본을 끌어들이는 구조를 마련함

○ 이러한 추진전략을 이행함에 있어 문제 세분화에 따른 차별화 요소를 고려할 필요

- 치매(정신건강)를 예로 들면, 치매 치료를 위한 의약품 개발은 수요강도·공급강도가 모두 높은 영역(Ⅰ)이 되지만 치매 노인의 돌봄은 수요강도는 높고 공급강도는 아직까지 낮은 영역(Ⅱ)에 속하게 되며, 즉 치매라는 문제 하나에서도 문제의 세부내용에 따라 해당 영역이 달라지고, 이에 따라 문제해결 수단과 문제해결 주체의 중요도가 다르게 평가될 수 있음
- 문제해결수단 중 법/규제와 문제해결주체 중 민간(대기업)은 치매 치료 의약품 개발에서 치매 노인 돌봄에서보다 더 중요할 수 있고, 문제해결수단 중 문화/행동과 문제해결주체 중 민간(중소중견)은 치매 노인 돌봄에서 치매 치료 의약품 개발보다 더 중요할 수 있음

[제2사분면: Policy-Push Zone]

○ 문제해결 수단으로서 우선순위가 높은 유형(문화·행동, 정보)을 중심으로 고령화 분야에서의 문제해결 수단을 마련할 필요

- (문화·행동) 공급은 충분하나 사회적 수용도 및 시장성이 부족하여 인식·행동 변화가 최우선 과제임. 경로당·복지시설 내 체험 프로그램, 에이지테크 실사용 사례 공개 등을 통한 인식 환기
- (정보) 보건복지부·저출산고령사회위원회 등 고령화 관련 이해관계자가 참여하는 홍보 플랫폼을 구축하고 잠재 고객군을 세분화하여 문제 인식 제고를 위한 정보를 제공
- (법·규제) 공공기관을 초기 수요자로 지정하여 파일럿 도입 의무화를 검토하고 일정 성과 달성 시 민간 확산형 바우처를 제공하는 제도 마련 고려
- (제품·서비스) 수요자 중심으로 서비스 패키지(기술+서비스+교육 연계 모델)를 재설계함. 참여율·만족도·지속이용률·재취업률 등 성과 기준으로 비효율 공급을 개선하고 적합한 서비스를 선별
- (조직·프로게스) 공급 주도 구조로 인해 체감 수요가 낮아 생활권 중심 커뮤니티 통합서비스 제공 체계로 개편함. 사용 성과를 기준으로 비효율 공급을 개선하는 조직·프로세스를 마련

○ 문제해결 주체로서 우선순위가 높은 유형(공공, 공공-민간(중소·중견))을 중심으로 고령화 분야에서의 문제해결 주체 간 역할 분담 제시

- 공공의 시장 형성·공급 안정화 역할을 중심축으로, 중소중견-대기업-공공의 단계적 협업 구조로 전개됨
- 공공은 인건비·연구인력·인프라 바우처 등 공급역량 유지 패키지와 공공기관 파일럿·선구매를 통해 초기 시장을 만들고, 참여율·만족도 기반으로 비효율 공급 정리 기준을 제시
- 기술 역량이 있는 중소·중견기업은 공공의 안정화 프로그램과 생활권 기반 통합서비스에 공동 참여하며, 대기업은 공동 비즈니스 펀드·세제·실증 완화 인센티브를 기반으로 신규 수요 발굴과 시장 개방형 협력(요양시설·실버타운 공유)을 주도함. 중소·중견기업은 실사용 사례 공개 및 현장 기반 통합서비스 참여로 수요 창출에 기여하고, 대기업은 글로벌 네트워크·시설 기반 협력을 통해 시장 확장과 신규 수요를 탐색

〈표 4-33〉 고령화 분야의 제2사분면에 대한 문제해결수단별 추진전략(안)

제2사분면		
우선 순위	문제해결 수단 유형	추진 전략(안)
1	문화·행동	• 경로당·복지시설 체험 프로그램 운영 • 에이지테크 실사용 사례 공개·데모데이 • 노인복지(관) 시설·매체 활용 인식 환기 캠페인
2	정보	• 보건복지부·저출산고령사회위 참여형 홍보 플랫폼 • 잠재 고객군 세분화·문제 인식 제고 정보 제공
3	제품·서비스	• 수요자 중심 서비스 패키지 재설계(기술+서비스+교육) • 비효율 공급 정리 후 적합 서비스 선별
4	조직·프로세스	• 생활권 중심 커뮤니티 통합서비스 제공 체계 개편 • 참여율·만족도·재취업률 등 성과 기준 공급 개선
5	법·규제	• 공공기관 파일럿 도입 의무화 • 성과 달성 시 민간 확산형 바우처 제공 제도화

○ 첫 번째 추진전략 요소로서, 공급 기반 유지 지원 제시

- 수요 부족으로 인한 고령화 관련 기업 이탈을 방지하기 위해 '공급역량 유지 패키지'를 마련(인건비 보조, 연구인력 파견 프로그램, 핵심 인프라 공동 활용 바우처)하고, 기술 경쟁력이 높은 기업을 대상으로 일정 기간 고정비 부담을 완화하는 '안정화 지원 프로그램'을 운영함

○ 두 번째 추진전략 요소로서, 수요 창출 캠페인 및 시장 활성화 제시

- 잠재 고객군을 세분화해 문제 인식 제고 캠페인을 실시(고령화 문제 해결 데모데이, 에이지테크 실사용 사례 공개, 경로당 및 복지시설 내 체험 프로그램)하고, 공공기관을 초기 수요자로 지정해 파일럿 도입을 의무화하며, 일정 성과 달성 시 민간 확산형 바우처를 제공함(복지시설, 경로당, 공공요양시설 등)
- 소비자 대상 인식 개선을 위한 공동 홍보 플랫폼을 구축(보건복지부, 저출산고령사회위원회 등 영향력 있는 이해관계자 참여형 홍보 모델)하고, 지역 주민 인식 및 행동 변화를 위한 캠페인 진행을 통해 잠재적 수요를 발굴하며, 특별히 고령자의 경우 사회적 환경 변화를 이해하고 정보 수집에 어려움이 있어 노인복지(관) 시설과 매체 활용을 통해 관심을 환기하는 노력이 필요

○ 세 번째 추진전략 요소로서 대기업 중심 시장 견인 전략 제시

- 대기업이 시장을 형성하도록 '대기업-중소기업 공동 비즈니스 개발 펀드'를 조성하고, 대기업이 주도하는 신규 수요 발굴 프로젝트를 위한 인센티브를 제공

(세제 혜택, 실증 규제 완화, 글로벌 네트워크 활용 지원)하며, 금융사 등 대기업이 구축한 요양시설 및 실버타운 등에 중소·중견기업과 공유하는 '시장 개방형 협력 트랙' 운영

○ 네 번째 추진전략 요소로서 수요 기반 확장 구조 마련 및 공공-기업 제시

- 공공기관 의무화 제도 및 관련 정책 지원금을 제공하고, 수요자 중심의 서비스 패키지 개발을 지원(기술+서비스+교육 연계 모델)하며, 다양한 시범 사업을 추진하여 사회적 효과성을 입증하고, 공공-기업의 협업을 통해 생활 밀착형 수요를 계속 창출함

○ 다섯 번째 추진전략 요소로서 수요자 중심 서비스 재설계 및 비효율 공급 개선 제시

- 공급 주도 구조로 인해 체감 수요가 낮아 수요자 중심 서비스 재설계를 주요 대응전략의 방향성으로 제안하고, 참여율·만족도·지속 이용률·사회관계망 확대·재취업률 등 사용 성과를 기준으로 비효율 공급을 정리하며, 기존 공공서비스를 잘 쓰게 만드는 민간기업의 공공시장 진입을 지원(공공조달, 실증 기회)하고, 생활권 중심 커뮤니티를 활성화하여 커뮤니티를 통한 통합서비스 제공 설계로 개편함

○ 추진전략을 이행함에 있어 고령화 분야 제2사분면 해당 문제에 대한 고려

- 우리나라의 인구 고령화에 따른 문제 중 사회적 수요가 상대적으로 낮고 공급 강도는 높은 영역의 문제가 무엇이 있을지 잘 떠오르지 않으며, 우리나라의 고령화 문제에 대한 국가R&D투자액과 기술성숙도 자체가 매우 낮은데 더욱이 사회적 수요가 낮은 문제에 국가R&D 투자가 많을 수 없고 기술성숙도도 높을 수 없기 때문임

[제3사분면: Future Exploration Zone]

○ 문제해결 수단으로서 우선순위가 높은 유형(정보, 조직·프로세스)을 중심으로 고령화 분야에서의 문제해결 수단을 마련할 필요

- (정보) 사회적 관심과 기술·서비스 기반이 모두 부재하여 정보 기반 마련이 최우선 과제임. 수요·공급이 모두 낮은 분야를 대상으로 공공주도 기획조사(시장규모 추정·규제·기술 병목 요인 식별·이해관계자 지도 작성)를 실시함. 심층 연구용역을 통해 문제 정의를 표준화하고 해결 필요성·사회적 편익(비용-편익 분석·공공가치 측정 지수)을 제시함. 의료·돌봄·주거 관련 국가 고령사회 데이터 표준 제정을 검토
- (조직·프로게스) 초기에는 법·제도 미비가 많으므로 전담 태스크포스(TF)를 구성하여 관련 입법 패키지(고령화 문제 해결 정의 규정·서비스 제공 기준·기기 안전·품질 규정)를 설계함. 공청회·포럼·전문가 라운드테이블을 연계한 사회적 의제화 캠페인을 추진하여 정부-산업-시민사회 공감대를 형성
- (법·규제) 단기 사업화보다 R&D·실증·정책 샌드박스 중심 장기 전략을 통해 민간 참여 기반을 조성함. 공공이 초기 수요를 창출하는 선구매 제도를 도입하여 민간 참여 유인을 확보
- (문화·행동) 정부-산업-시민사회 공감대 형성을 위한 사회적 의제화 캠페인을 추진함. 각 사분면 영역에 해당하는 문제는 노인의 신체적·정신적 건강 상태 또는 전기·중기·후기 고령자에 따라 다를 수 있으므로 이에 따른 문제 인식을 차별화
- (제품·서비스) 시장성이 낮아 민간 단독 진입이 어려운 독거노인·노인자살 분야에서 파일럿 센터 서비스를 시범 운영함. 딥테크·데이터·인프라형 기업을 육성하고 투자 접근성을 제고

○ 문제해결 주체로서 우선순위가 높은 유형(공공, 공공-민간(중소중견))을 중심으로 고령화 분야에서의 문제해결 주체 간 역할 분담 제시

- 민간 단독 대응이 어려운 영역이므로 공공이 문제 파악·정책 근거 마련·파일럿 센터 구축 등 초기 공급자 역할을 전적으로 주도하고, 국가 고령사회 데이터 표준 제정 및 딥테크·인프라 기업 육성을 통해 기반을 마련
- 공공—중소·중견 간 협업은 공공 데이터 센터·사회공헌 컨소시엄·노인 일자리 공동사업 등 인프라 공동 활용 모델 구축을 중심으로 추진할 수 있음. 공공—대기업 간 협업은 공공 데이터 센터 활용 및 장기 R&D·실증 참여 기반 조성에 집중함. 이를 통해, 중소·중견기업은 딥테크·데이터 분야 투자 유치와 단계형 지원체계를 통해 역량을 축적하며, 대기업은 시장성이 확보될 때 진입을 대비하는 장기 관찰·준비 단계를 유지함

〈표 4-34〉 고령화 분야의 제3사분면에 대한 문제해결수단별 추진전략(안)

제3사분면		
우선 순위	문제해결 수단 유형	추진 전략(안)
1	정보	• 공공주도 기획조사(시장규모·병목요인·이해관계자 지도) • 심층 연구용역(비용-편익 분석·공공가치 측정) • 국가 고령사회 데이터 표준 제정
2	조직·프로세스	• 입법 패키지 TF 구성(정의 규정·서비스 기준·안전 규정) • 공청회·포럼·전문가 라운드테이블 연계 의제화
3	법·규제	• R&D·실증·정책 샌드박스 중심 장기 전략 수립 • 선구매 제도 도입
4	문화·행동	• 정부-산업-시민사회 공감대 형성 캠페인 • 전기·중기·후기 고령자별 문제 인식 차별화
5	제품·서비스	• 독거노인·노인자살 파일럿 센터 서비스 시범 운영 • 딥테크·데이터·인프라형 기업 육성

○ 첫 번째 전략요소로서 시장 현황·문제 구조 분석 기반 확보 제시

- 수요·공급이 모두 낮은 분야를 대상으로 공공주도 기획조사를 실시(시장규모 추정, 규제·기술 병목 요인 식별, 이해관계자 지도 작성)하고, 심층 연구용역을 통해 문제 정의를 표준화하며, 해결 필요성·사회적 편익을 제시(비용-편익 분석, 공공가치 측정 지수 활용)
- 수요와 공급 모두가 낮은 경우는 해당 제품이나 서비스가 사회적 수요가 있는지 다시 모니터링하고 장기적 관점에서 수요 창출의 가능성을 확인하여 계속 수요 창출이 불가능한 경우 철수도 고려하며, 문제에 대한 재정의와 현황 분석을 통해 사업의 적정성을 판단하고 파일럿 프로젝트 운영으로 잠재 수요에 대한 재탐색을 할 수 있으며, 장기적 관점에 연구 과제를 재설정할 필요

○ 두 번째 전략요소로서 정책·법제 기반 마련 및 사회적 이슈화 제시

- 초기에는 법·제도 미비가 많으므로 전담 태스크포스(TF)를 구성해 관련 입법 패키지를 설계(고령화 문제 해결에 대한 정의 규정, 서비스 제공 기준, 기기 등 안전·품질 규정 포함)하고, 공청회·포럼·전문가 라운드테이블을 연계한 사회적 의제화 캠페인을 추진해 정부-산업-시민사회 공감대를 형성

○ 세 번째 전략요소로서 공공 중심 공급 인프라 조성 제시

- 시장성이 낮아 민간 단독 진입이 어려운 분야인 독거노인분야, 노인자살분야 등은 공공이 '초기 공급자 역할'을 수행하는 파일럿 센터를 구축(독거노인지원센터, 공공 서비스 플랫폼)하고, 공공-민간 협력 모델을 통해 인프라 공동 활용 구조를 마련(공공 데이터 센터, 고령화문제해결 사회공헌컨소시엄, 노인일자리 공동사업 등)하며, 공공이 초기 수요를 창출하는 선구매 제도 도입으로 민간 참여 유인을 확보함

○ 네 번째 전략요소로서 장기적 생태계 형성 전략 및 공공 주도 R&D 제시

- 고령화문제해결 주제 R&D를 지속 지원하고 후속 기술개발로 이어지는 단계형 지원 체계를 설계하며, 고령사회 대응 R&D 등은 아직 시장 수요는 낮지만 중장기 리스크가 큰 영역으로 공공 주도를 주요 대응전략의 방향성으로 제안
- 단기 사업화보다 R&D·실증·정책 샌드박스 중심 장기 전략을 통해 민간 참여 기반을 조성하고, 의료·돌봄·주거 관련 국가 고령사회 데이터 표준 제정을 검토하며, 딥테크, 데이터, 인프라형 기업 육성과 투자 접근성을 제고

○ 추진과제를 이행함에 있어 고령자 특성에 따른 차별화 고려 필요

- 문제에 대한 사회적 수요가 상대적으로 낮고 공급 강도 또한 낮은 영역은 문제해결의 우선순위가 타 영역에 비해 낮으나, 문제를 해결 또는 문제가 사회적 주요 이슈로 확대되지 않도록 하기 위해 필요한 최소한의 해결 노력 수단과 방법, 정도 등에 대한 검토 필요
- 각 사분면 영역에 해당하는 문제는 노인의 신체적·정신적 건강 상태 또는 전기·중기·후기 고령자에 따라 다를 수 있으므로 이에 따른 문제해결수단과 문제해결주체도 다를 수 있음을 고려할 필요

[제4사분면: Supply-Gap Opportunity Zone]

○ 문제해결 수단으로서 우선순위가 높은 유형(제품·서비스, 조직·프로세스)을 중심으로 고령화 분야에서의 문제해결 수단을 마련할 필요

- (제품·서비스) 사회적 긴급성과 파급효과가 매우 크나 공급체계가 준비되지 않아 제품·서비스 공급역량 확충이 최우선 과제임. 전문 인력양성센터·기술 테스트랩 기반으로 제품·서비스를 개발하고, K-에이지테크 수출산업화 추진 고려
- (조직·프로게스) 서비스 제공 단계 표준화 기반 전국 단위 확산이 가능한 전달체계 마련. 지역 단위 거점센터를 활용하여 표준화된 서비스 제공 프로세스와 품질관리 체계를 구축. 디지털 기반 관리 시스템을 도입하여 민간·공공의 운영 데이터 공유 및 서비스 품질 모니터링을 수행
- (법·규제) 적정가격이 유지될 수 있도록 국가가 개입하고 지나친 독과점을 방지함. 규제샌드박스·한시 특례를 마련하고 성과에 따라 상시 제도로 전환 고려. 공급을 보장할 수 있는 법적 기반을 마련하고 전문기관 운영을 통해 공급 수준을 관리
- (정보) 민간·공공의 운영 데이터 공유 체계를 구축함. 지역 기반 실증을 통해 전국 확산이 가능한 기업을 발굴하고 정보를 연계
- (문화·행동) 다양한 해결 방식들에 대해 사회적 수용성이 높아질 수 있도록 캠페인·소통 전략을 병행함. 고령자 가격 민감성을 고려한 정책 소통을 추진

○ 문제해결 주체로서 우선순위가 높은 유형(공공, 공공-민간(대기업))을 중심으로 고령화 분야에서의 문제해결 주체 간 역할 분담 제시

- 공공이 리더십을 갖고 공급확대·시스템 개편을 주도하며, 인력양성센터·테스트랩·서비스 플랫폼 등 대규모 인프라 투자, 표준화된 전달체계 설계, 바우처·조달·장기계약 기반의 안정적 수요 창출 지원
- 공공-대기업 협업은 기술개발 속도 제고와 실증-민간이전 구조를 통해 수출 중심 공동 성과 창출을 담당하고, 공공-중소중견 협업은 공급 네트워크 구성·성장단계 맞춤형 보조금·지역 실증으로 전국 확산 가능한 기업 육성에 집중

〈표 4-35〉 고령화 분야의 제4사분면에 대한 문제해결수단별 추진전략(안)

제4사분면		
우선순위	문제해결 수단 유형	추진 전략(안)
1	제품·서비스	• 노인 돌봄·요양 국가R&D 대폭 확대 • 인력양성센터·테스트랩 기반 제품·서비스 개발 • K-에이지테크 수출산업화

제4사분면		
우선 순위	문제해결 수단 유형	추진 전략(안)
2	조직·프로세스	• 서비스 전달체계 표준화(상담-접수-처리-사후관리) • 중장년내일센터·시니어클럽 거점센터 활용 • 디지털 기반 관리 시스템·품질 모니터링
3	법·규제	• 적정가격 유지 국가 개입·독과점 방지 • 규제샌드박스 → 상시제도 전환 • 공급 보장 법/규제 마련
4	정보	• 민간·공공 운영 데이터 공유 체계 • 지역 기반 실증 → 전국 확산 정보 연계
5	문화·행동	• 사회적 수용성 제고 캠페인·소통 전략 • 고령자 가격 민감성 고려 정책 소통

○ 첫 번째 전략요소로서 공급 확대를 위한 인프라 구축 제시

- 고령자를 위한 일자리 및 복지서비스에 대한 사회적 수요는 높으나 공급 기반이 취약한 경우 전문 인력양성 센터, 기술 테스트랩, 서비스 제공 플랫폼 등 공급역량 확충 인프라에 투자하고, 일자리의 경우 중장년내일센터 및 시니어클럽 등 지역 단위 거점센터를 활용하여 표준화된 서비스 제공 프로세스와 품질관리 체계를 구축

○ 두 번째 전략요소로서 민간기업 성장 촉진 지원정책 제시

- 초기 고령문제 관련 기업들을 대상으로 인건비·운영비를 포함한 안정적 운영지원 바우처를 제공하고, 제품 및 서비스 공급 역량 확보를 위한 R&D 바우처, 인증·표준 획득 지원, 사업화 자금 패스트트랙을 제공하며, 기업 성장 단계별로 맞춤형 보조금(채용 지원, 전문인력 교육, 시장 안착 프로그램)을 운영함

○ 세 번째 전략요소로서 공공-민간 협력체계 설계 제시

- 공공이 '초기 수요자이자 조정자' 역할을 수행하며, 민간은 전문기술·서비스를 제공하는 공동사업 모델을 구성하고, 지방정부 등 공공기관에서 실증사업을 먼저 운영하며, 성과가 검증된 서비스는 민간으로 단계적 이전을 검토
- 민간기업·지자체·전문기관이 함께 참여하는 공급 네트워크 협의체를 구성하고, 중소중견 기업과의 협업을 통해 생활 밀착형 수요에 대응하며, 공공-대기업의 협업으로 기술개발 속도를 높이고 연구 투자 확대 및 인력 양성이 필요

○ 네 번째 전략요소로서 공급 전달체계 표준화 및 확산 제시

- 서비스 제공 단계(상담-접수-처리-사후관리)를 표준화해 전국 단위 확산이 가능한 전달체계를 마련(일자리, 복지 중심)하고, 디지털 기반 관리 시스템을 도입하여 민간·공공의 운영 데이터 공유 및 서비스 품질 모니터링을 수행

- 통합돌봄, 고령친화 주거·이동, 디지털 격차 등은 고령층 체감 수요가 매우 높지만 공급이 부족한 영역이며, 공공 민간 통합 최우선 육성 시장으로 대응할 필요가 있고, 공공은 표준·제도를 설계하며 실제 서비스 설계·운영·확장은 민간기업 중심 구조로 실행

○ 다섯 번째 전략요소로서 기업 지속성 확보를 위한 재정적 지원 제시

- 일자리 지원금, 고용 유지 보조금, 성과 연동형 지원 프로그램을 통해 공급기업의 비용 부담을 완화하고, 사회적 수요가 높은 분야의 공공 선구매 비중을 확대해 민간의 안정적 매출 기반을 확보하며, 민간기업이 지속적으로 해당 시장에서 지속가능하게 혁신할 수 있도록 바우처·공공조달·장기계약을 통해 안정적 수요 창출에 대한 기회를 제공
- 지역 기반 실증을 통해 전국 확산이 가능한 기업 발굴, 육성, 투자를 확대

○ 여섯 번째 전략요소로서 가격정책 및 투자방향 설절 제시

- 고령자를 위한 제품/서비스는 가격에 민감하므로 가격정책에서 적정가격이 유지될 수 있도록 국가의 개입 및 지나친 독과점 방지를 위한 노력이 필요
- 노인 돌봄, 요양 문제가 이 영역에 해당할 것으로 생각되며, 이 문제에 대해서는 그동안 국가R&D투자액과 기술성숙도가 낮았던 탓에 노인의 후생·복지적 효과성과 재정적 효율성을 고려한 국가R&D 투자 확대 검토할 필요
- 아울러 국내에서만의 결과 활용이 아니라 해외시장까지 고려하여 문제해결과 함께 수출산업으로서의 성과도 고려할 필요가 있으며, 과거 15~20년 전 의료기기, 화장품산업이 주목받지 못했던 시기가 있었던 것처럼 노인과 관련된 기술과 산업이 그러한 시기에 있을 수 있으므로 지속적인 국내외 환경 분석과 R&D투자를 통해 사회문제 해결과 더불어 수출산업으로 육성할 수 있음

5 소결 및 시사점

5.1. 소결

○ 고령사회 대응 문제 정의 기반 체계적 이슈 분류체계 구축

- 고령사회 대응 문제를 원인-영향 분석 기반으로 구조화하여 6대 분야, 17개 영역, 34개 세부 이슈로 체계화
- 건강/의료, 돌봄, 일자리/사회참여, 주거/환경, 소득보장, 산업/R&D의 다차원적 문제 영역 도출

○ 고령사회 대응 분야별 국가 R&D 투자 분석 결과, 건강/의료 분야(90%), 특히 치매 연구(69.6%)에 과도하게 편중되어 있으며, 국민 체감 수요가 가장 높은 일자리·소득·돌봄 분야에 대한 투자는 상대적으로 미흡한 것으로 나타남

- 돌봄(6%), 주거/환경(2%), 일자리/사회참여(2%), 소득보장(0.1% 미만) 등 비건강 분야에 대한 투자는 매우 취약한 상황으로, 분야 간 투자 불균형이 심화
- 이러한 수요-공급 간 미스매치는 고령사회 대응 R&D의 사회문제 해결 실효성을 저하시키는 주요 요인으로 작용

○ 연구개발단계별 평균 투자 비중은 개발(39%), 기초(38%), 응용(15%) 순으로 나타났으나, 연도별 추이를 살펴보면 기초연구 비중이 2022년 44%에서 2024년 26%로 급감하고 개발연구 비중이 32%에서 55%로 증가하는 등 상용화 지향 투자로의 전환 추세가 확인됨

- 이러한 변화는 고령화 R&D가 기초연구 단계를 넘어 실용화·상용화 단계로 진입하고 있음을 시사하며, 향후 실증·사업화 연계 투자 전략의 강화가 필요함을 보여줌

○ 연구수행주체별 평균 투자 비중은 대학/병원(57%), 기업(24%), 연구소(14%) 순으로 높게 나타났으며, 특히 2024년에는 연구소 비중이 17~18%에서 5%로 급감하고 대학/병원 비중이 54%에서 66%로 확대되는 등 대학병원 중심의 투자 구조가 심화됨

- 이는 고령화 R&D가 임상연구 중심으로 추진되고 있음을 반영하는 것으로, 향후 기업·연구소의 참여 확대를 통한 연구수행주체 다각화 및 산학연 협력 강화가 필요함

○ 성과 유형별 분석 결과, 논문 및 사업화 성과의 경우 투자가 집중된 건강의료 분야에 밀집된 경향을 나타냈으며 투자 대비 성과 효율성의 경우 만성질환(28.2건), 평생교육(135.7건)에서 높게 나타남

- 논문 성과는 건강/의료 분야가 전체의 95% 이상을 차지하고 있으며, 기술이전 성과 역시 건강/의료(73%), 돌봄(27%) 순으로 나타나 성과 창출이 특정 분야에 편중되어 있음이 확인됨
- 사업화 성과는 건강/의료(70%), 주거/환경(14%), 일자리/사회참여(9%) 순으로 나타났으나, 전반적으로 기술이전·사업화 성과는 투자 규모 대비 저조한 수준으로, R&D 성과의 현장 적용 및 확산 체계 강화가 필요
- 고효율 분야의 성공 요인을 분석하여 저효율 분야에 적용하고, 분야별 특성을 고려한 맞춤형 성과 창출 전략 수립이 필요

○ 수요 분석은 이슈의 가시성과 확산성 측면에서 이루어졌으며 가시성·확산성의 종합적 측면에서 Strong 시그널과 Weak 시그널을 분류하여 제시

- 이를 통해 단기 집중 대응이 필요한 분야와 중장기 선제적 투자가 필요한 분야를 구분하여 시계열적 R&D 투자 전략 수립의 근거를 제공
  - 가시성 분석 결과, 일자리 영역이 가시성 최상위를 기록하였으며, 일자리, 근로자, 노동력, 베이비부머 등의 키워드가 높은 빈도로 나타나 고령사회에서 경제활동·고용 관련 이슈에 대한 국민적 관심이 가장 높음을 확인
  - 그에 이어 신체적 건강(1.21), 소득(0.90), 생산성(0.71), 지출(0.51) 순으로 높게 나타났으며, 5년간 연도별 추세 분석에서도 일자리/사회참여 분야가 지속적으로 가시성 1위를 유지하여 해당 분야에 대한 국민적 관심이 일시적 현상이 아닌 구조적 수요임을 시사함
  - 확산성 분석 결과, 돌봄 영역이 36.54%로 가장 높은 확산성을 기록하여 향후 해당 분야에 대한 사회적 수요가 급증할 것으로 예상되며, 이에 대한 선제적 R&D 투자가 필요할 것으로 전망
  - 그에 이어 지출(13.67%), 생활편의(12.22%), 생산성(11.01%), 산업(8.81%) 순으로 확산성이 높게 나타나, 이들 분야가 중장기적으로 부상할 고령사회 핵심 이슈임을 보여줌

○ 공급 분석은 국가 R&D 투자 강도와 기술성숙도를 종합하여 도출함

- 신체적 건강(5.00), 일자리(3.11), 산업(3.09), 이동 및 안전(2.93) 순으로 높게 나타났으며, R&D(0.42), 생산성(1.51), 정신적 건강(1.51) 분야는 공급 기반이 취약한 것으로 나타남
  - 국가 R&D 투자 강도 분석 결과, 신체적 건강(5.0)이 1위를 기록하였으며, 의료 및 관리체계(0.33), 일자리(0.15), 이동 및 안전(0.14) 순으로 나타나 건강/의료 분야에 투자가 집중되어 있음이 재확인됨
  - 특히 국민 체감 수요가 가장 높은 일자리(0.15), 소득(0.01), 돌봄(0.03) 분야의 투자 강도가 매우 낮아 수요 상위 분야와 공급 간 격차가 존재함

- 응용·개발단계 투자 비중을 기준으로 기술성숙도를 분석한 결과, 산업(5.00), 일자리(4.95), 이동 및 안전(4.66), 생활편의(4.38) 순으로 높게 나타나, 이들 분야는 상용화 근접 단계로 실증·사업화 중심의 투자가 적절함
- 반면 정신적 건강(2.45), 생산성(2.47), R&D(0.68) 분야는 기초연구 단계 비중이 높아 중장기적 관점의 지속 투자와 응용·개발단계로의 기술 고도화 접근 필요

○ 수요와 공급을 2×2 매트릭스로 분석한 결과, Core Mission Zone (일자리, 신체적 건강, 돌봄, 의료 및 건강관리체계, 주거, 교육)은 수요와 공급이 모두 높아 핵심 대응을 통한 임팩트 극대화가 필요한 영역으로, 특히 일자리·돌봄 분야는 수요 대비 투자 확대가 시급함

- Policy-Push Zone (산업, 이동 및 안전, 생활편의)은 공급 기반이 축적되어 있어 수요 증가 시 즉시 성과를 투입할 수 있는 영역으로, 고령친화산업·모빌리티 분야의 실증·사업화 촉진이 필요
- Future Exploration Zone (사회적 관계, 여가, 정신적 건강, R&D, 지출)은 수요와 공급이 모두 낮으나, 지출(13.67%), 정신적 건강(4.91%) 등 일부 분야는 확산성이 높아 중장기적 수요 증가에 대비한 선제적 기초연구 및 파일럿 사업 추진이 중요한 역할을 할 수 있음
- Supply-Gap Opportunity Zone (소득, 생산성)은 수요는 높으나 공급이 부족한 영역으로 집중적 R&D 투자가 필요하며, 과학기술 기반 일자리 창출 및 소득보장 연계 R&D 신규 추진이 요구됨

○ 고령화 분야에 대한 세부 이슈를 아우르는 융합형 접근의 필요성 제기

- 고령자의 일상은 의료-돌봄-주거-교통이 연계된 통합적 경험이므로 분야 간 융합 연구와 실증 프로젝트가 확대되는 것이 필요함. 현재는 건강/의료(90%), 돌봄(6%), 주거/환경(2%) 등으로 분절되어 있어, 고령자가 실제 겪는 복합적 문제를 종합적으로 해결하기 어려운 구조임
- 특히 대학 중심 연구(57%)에서 현장 중심 실증 연구로의 전환이 중요한데, 고령자는 신기술 수용도가 낮으므로 사용자 중심의 설계와 리빙랩 방식의 실증을 기술개발과 병행하는 것이 필요함. 예를 들어 스마트 홈 케어 시스템의 경우 의료(건강 모니터링) + 돌봄(긴급 호출) + 주거(IoT 환경) + 교통(이동 지원)이 통합된 솔루션으로 개발되고 실제 거주 환경에서 검증될 필요

5.2. 정책적 시사점

○ 질환 중심에서 생활 중심으로 R&D 패러다임을 전환하여, 고령자의 삶의 질 향상을 목표로 한 다차원적 문제해결 역량을 확보할 필요

- 고령화 분야의 경우 건강/의료뿐만 아니라 돌봄·주거·교통·여가가 통합된 고령친화 생활환경 조성 융복합 연구, 범부처 협력 R&D로 전환 필요

○ 수요 기반 R&D 기획 체계를 구축하여, 국민 체감 수요와 R&D 투자 간 정합성을 확보하고, 이슈의 가시성-확산성 분석을 통한 단기·중장기 투자 전략을 차별화할 필요

○ 수요-공급 매트릭스 기반 영역별 차별화 전략을 적용하여, Core Mission Zone (일자리·돌봄)에 대한 투자 확대, Policy-Push Zone (산업, 이동 및 안전, 생활편의)에 대한 집중 투자, Supply-Gap Opportunity Zone (소득·생산성)의 실증·사업화 촉진 등 영역 특성에 맞는 정책 대응을 추진할 필요

○ 부처 간 협업 및 민간 참여 확대를 통해 융합적 문제해결 역량을 강화하고, 기술개발에서 서비스화·확산까지의 전주기적 지원 체계를 구축할 필요

○ 본 연구에서 제시한 정책 포트폴리오 분석 프레임워크는 고령화 분야를 넘어 타 사회문제해결 R&D 분야에도 확장 적용 가능하며, 향후 수요-공급 정합성 기반의 R&D 기획·투자·평가 체계 고도화에 기여할 것으로 기대됨

제 5 장

사회적 가치 지표 설정 안내서 개발

1 연구의 배경 및 필요성

1.1. 연구의 배경 및 필요성

○ 최근 R&D 투자는 전통적인 경제적·과학기술적 성과를 넘어 복잡한 사회문제를 해결하는 방향으로 확대되고 있음

- 이러한 '사회문제해결형 R&D'의 성과를 논문, 특허 등 전통적 지표가 아닌 '사회적 가치(Social Value)'관점에서 측정하고 평가해야 한다는 사회적 요구 증대하고 있음

○ 한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 2025년 "사회문제해결 R&D의 사회적 가치평가체계 개발 및 제도화 방안 연구"(기지훈 외, 2025)를 통해 한국형 사회적 가치 측정 방법론을 성공적으로 개발함

- 이 방법론은 '변화이론(Theory of Change, ToC)'에 기반한 원리 기반 접근법과 'IRIS+' 등 국제 표준 라이브러리를 활용한 규칙 기반 접근법을 결합하여 만듦
- 이 방법론은 R&D 과제의 잠재적 사회적 가치를 정량화·화폐가치화 할 수 있는 견고한 틀을 제공함

○ 그러나 이 방법론은 학술적·정책적 우수성에도 불구하고, 현장의 R&D 실무자(연구자, 평가자, 사업 관리자)가 직접 적용하기에는 현실적인 '격차(Implementation Gap)'가 존재함

- 변화이론(ToC) 도출, 방대한 IRIS+ 지표 검토, 복잡한 화폐가치화 산식 개발 등은 높은 전문성과 상당한 시간 투입을 요구하는 작업이기 때문임

2 연구의 목적 및 공헌

2.1. 연구의 목적

○ 최근 급격히 발전한 생성형 AI 어시스턴트를 '고급 조력 도구(Decision Support System)'로 활용하여, 현장 실무자가 KISTEP의 복잡한 방법론을 수행할 수 있도록 돕는 '새로운 실행 프로세스'를 설계하고자 함

○ 궁극적으로, 본 연구는 실행 가능함(Feasible)을 '개념 증명'하고, 이 전 과정을 일반화하여 현장 실무자가 즉시 활용할 수 있는 'AI 어시스턴트 활용 가이드라인(v1.0)'을 개발하는 것을 목표로 함

2.2. 연구의 공헌

○ [방법론적 공헌] 본 연구는 기지훈 외(2025) 보고서라는 200페이지 분량의 '정적 매뉴얼'을, AI 어시스턴트와 상호작용하며 3-Phase 7-Step으로 수행하는 '동적 실행 프로토콜'로 재설계함

- 복잡한 방법론을 실행 가능한 단위로 모듈화하고 절차화했다는 데 의의

○ [실무적 공헌] 기존에 임팩트 측정 전문가만이 수행할 수 있었던 고난도 업무(변화이론(ToC) 도출, IRIS+ 검토, 시뮬레이션)를, AI의 조력을 받아 '현장 실무자'가 직접 수행할 수 있도록 진입 장벽을 획기적으로 낮춤

- 측정에 소요되는 시간과 비용을 절감하고 사회적 가치 측정의 대중화에 기여할 수 있음

○ [검증적 공헌] 기존에 임팩트 측정 전문가만이 수행할 수 있었던 고난도 업무(변화이론(ToC) 도출, IRIS+ 검토, 시뮬레이션)를, AI의 조력을 받아 '현장 실무자'가 직접 수행할 수 있도록 진입 장벽을 획기적으로 낮춤

- 측정에 소요되는 시간과 비용을 절감하고 사회적 가치 측정의 대중화에 기여할 수 있음

3 이론적 배경

3.1. 사회적 가치 측정 체계(기지훈 외, 2025): 2단계 접근법을 결합한 하이브리드 모델

○ (1단계) 원리 기반 접근법: 측정 대상 과제의 고유한 특성을 반영하기 위해 '변화이론(Theory of Change, ToC)'을 활용함

- 변화이론(ToC)는 R&D 활동(Activity)이 산출물(Output)을 거쳐 단기 성과(Outcome)와 궁극적인 사회적 가치(Impact)로 이어지는 인과관계를 논리적으로 도식화하는 방법

○ (2단계) 규칙 기반 접근법: 도출된 지표의 객관성과 비교가능성을 확보하기 위해 'IRIS+'와 같은 국제적인 임팩트 지표 라이브러리를 활용함

- 변화이론(ToC) 기반 지표와 IRIS+ 지표를 비교·분석하여 누락된 지표를 보강하고 표준화된 지표를 차용함으로써 지표 체계를 완성

○ (3단계) 측정 및 화폐가치화: 최종 확정된 지표에 대해 '이상적 산식'과 '최소 측정 가능 산식'을 개발하고, 사회적 비용 절감 효과 등 화폐가치화(Monetization)가 가능한 지표는 Proxy 변수를 활용하여 그 가치를 추정함

[그림 5-1] 사회적 가치 측정 방법론

4 연구방법: AI 조력 기반 3-Phase 실행 프로세스 설계

4.1. AI 어시스턴트의 역할 정의: '조력자'와 '의사결정자'

○ 본 연구에서 설계한 실행 프로세스는 AI가 모든 것을 결정하는 '자동화' 모델이 아니라, AI와 인간(사용자)이 명확히 역할을 분담하는 '협업' 모델을 전제함

- AI(조력자 / Accelerator): 방대한 자료 탐색, 복잡한 초안 작성, 반복적인 시뮬레이션 등 '시간 집약적(Time-consuming)' 업무를 담당
- 사용자 (의사결정자 / Decider): AI의 결과물을 검토하고, 과제의 고유한 맥락을 반영하여 '최종 판단(Judgment)'을 내림

〈표 5-1〉 AI 어시스턴트의 역할 정의

구분	AI 어시스턴트(조력자)	인간사용자(의사결정자)
주요 역할	신속한탐색, 초안작성, 옵션제시, 시뮬레이션	논리검토, 맥락제공, 최종판단, 의사결정, 책임
핵심 활동	• NTIS 자료요약 • 변화이론(ToC) 초안도출 • IRIS+ 라이브러리검토 • 산식옵션(이상적/최소) 개발 • 화폐가치화가상측정	• 변화이론(ToC) 논리검토및확정 • 전략적우선순위설정 • 데이터접근현실성판단 • 최종지표및산식선택
한계	맥락(Context) 이해불가, 최종책임불가	시간부족, 전문성부족(AI가보완)
R&D	2.84 (12위)	0.42 (15위)
지출	3.08 (10위)	0.00 (16위)

4.2. 3-Phase 7-Step 실행 프로토콜 설계

○ 기지훈 외(2025) 방법론의 복잡한 절차를 현장 실무자가 AI의 조력을 받아 체계적으로 수행할 수 있도록, 다음과 같이 3-Phase 7-Step 실행 프로토콜을 설계함

〈표 5-2〉 단계별 실행 프로토콜

Phase	Step	주요 활동	AI 조력	사용자 판단
Phase 1 측정 설계	Step 1	사업 내용 분석	과제 자료(NTIS 등) 분석 및 요약	과제 핵심 내용 확인
	Step 2	변화 이론(ToC) 도출	KISTEP 방법론 기반 변화 이론(ToC) 초안 작성	변화 이론(ToC) 논리 검토 및 확정
Phase 2 지표 개발	Step 3	원리 기반 지표 개발	변화 이론(ToC) 기반 지표 목록, 난이도 분류	1차 지표 목록 검토
	Step 4	규칙 기반 지표 보강	IRIS+ 검토, 보강 논리(추가/병합) 제시	종합 지표 목록 확정
Phase 3 측정 실행	Step 5	핵심 지표 선별 (1차)	판단 기준(중요도/난이도) 제시, 추천안 제안	1차 핵심 지표 선별
	Step 6	상세 산식 개발	'이상적/최소' 측정산식 옵션 개발	산식 옵션 검토
	Step 7	가상 측정 및 최종 확정	옵션별 가상 측정 (화폐 가치화) 시뮬레이션	최종 지표 및 산식 확정

5 실행 및 결과: ‘B 사업(재활 플랫폼)’ 파일럿 테스트

5.1. AI 어시스턴트의 역할 정의: ‘조력자’와 ‘의사결정자’

○ 설계한 3-Phase 7-Step 프로토콜의 실행 가능성(PoC)을 검증하기 위해, 기지훈 외(2025) 보고서의 ‘B 사업(재활 빅데이터 연계 플랫폼 기술 개발)’을 대상으로 파일럿 테스트를 수행함

- AI에게는 B 사업의 원천 데이터(NTIS 과제정보, 우수성과 소개글)와 KISTEP 방법론 원문, IRIS+ 카탈로그만 제공
- KISTEP 보고서의 B 사업 분석 결과(정답)는 제공하지 않는 ‘블라인드 테스트’ 방식으로 진행

5.2 측정 대상 과제 개요

○ 과제명: 재활 빅데이터 연계 공통 서비스 및 통합 운용 플랫폼 기술 개발

- 해결 문제: 고령화, 만성질환 증가로 재활 수요는 높으나, 병원-지역사회 간 재활이 단절되는 의료 격차 문제
- 핵심 결과물: 병원-가정 간 재활 데이터를 연동하고 AI가 분석하는 ‘재활운동 빅데이터 통합 플랫폼’

5.2.1 실행 단계

○ [Phase1] 측정 설계 실행: 변화이론(ToC) 도출

- AI는 Step 1에서 과제 개요를 정확히 파악였음.
- Step 2에서 KISTEP 방법론(Activity → Output → Outcome → Impact)에 따라 다음과 같은 변화이론(ToC) 초안을 성공적으로 도출함
- 변화이론 (ToC) 도출 결과(요약):

① Activity: 재활 데이터 표준화, 플랫폼 S/W 개발, AI 알고리즘 개발, 리빙랩 운영 등

② Output: ‘재활운동 빅데이터 통합 플랫폼’ S/W, 표준 데이터셋, AI 모델

③ Outcome: (OC1)환자 접근성/연속성 향상, (OC2)의료기관 관리 효율화, (OC3)재활 산업/연구 생태계 기반 조성

④ Impact: (IM1)환자 건강/삶의 질 향상, (IM2)사회적 비용(의료비/돌봄비) 절감, (IM3)재활 의료 격차 해소

(상세) 재활 플랫폼 개발 사업의 변화 이론(Theory of Change)

○ 이 변화 이론은 '재활 플랫폼 개발 사업'의 R&D 활동(Activity)이 어떻게 구체적인 산출물(Output)을 거쳐, 이해관계자들의 성과(Outcome)를 만들고, 궁극적인 사회적 가치(Impact)로 이어지는지 그 인과관계를 상세히 설명

○ Activity (주요 활동)

- R&D 과제 수행을 통해 투입된 핵심 자원과 수행한 연구개발 활동
- [A1] 재활 데이터 표준화 및 명세 정의: 병원(임상)과 지역사회(가정)에서 분절적으로 수집되는 재활 데이터(뇌졸중, 근골격계 질환 등)를 상호 연동 가능하도록 표준 데이터 명세(총401종)를 정의함
- (설명): 이는 병원과 가정이 '같은 언어'로 재활 데이터를 주고받기 위한 가장 기초적인 작업임
- [A2] 플랫폼 및 연동 기술 개발:표준화된 데이터를 통합하고 운용하기 위한 '재활운동 빅데이터 플랫폼'(www.repware.co.kr)을 개발하고, 외부 기기/서비스와 데이터를 주고받을 연동 기술(REST I/F 46종)을 개발함
- (설명): 데이터 표준(A1)을 실제로 담고 활용할 수 있는 '그릇'과 '연결 통로'를 만든 것
- [A3] AI 분석 알고리즘 개발: 수집된 데이터를 기반으로 환자의 상태를 분석하고 미래를 예측하는 '재활수준 분석/예측AI 알고리즘' 및 '디지털 재활 휴먼 모델'을 개발함
- (설명): 플랫폼(A2)이 단순한 데이터 창고가 아니라, '지능'을 가지고 맞춤형 피드백을 줄 수 있도록 핵심 엔진을 개발한 활동임
- [A4] 리빙랩 운영 및 임상 데이터 수집: 개발된 기술의 실증을 위해 세종충남대병원, 양산부산대병원 등과 병원/지역사회 리빙랩을 구축하고, 실제 환자 대상(총686명)의 임상 데이터(ERFG)를 수집함
- (설명): 개발된 기술(A1, A2, A3)이 실제 현장에서 작동하는지 검증하고, AI 모델(A3) 학습을 위한 고품질 데이터를 확보한 활동임

○ Output (직접 산출물)

- Activity의 직접적인 결과물로, R&D 과제 종료 시점에 확보된 기술, 제품, 지식(데이터)임

- [O1] 병원-지역사회 연계 재활 플랫폼(1식): 재활 빅데이터 연계 공통 서비스 및 통합 운용이 가능한 플랫폼(S/W)이 개발 완료
- (설명): 이는A2 활동의 최종 결과물이며, Outcome을 유발하는 핵심 '개발 결과물'임
- [O2] 표준화된 재활 빅데이터셋: 실제 환자686명으로부터 수집되고 표준화(A1)된 고품질의 재활 빅데이터가 확보됨
- (설명): A4 활동의 결과물로, 이 데이터 자체가 자산이며AI 모델(O3)의 기반이 됨
- [O3] 재활수준 분석/예측AI 모델: 재활수준을 분석하고 예측할 수 있는 AI 알고리즘(모델)이 개발됨
- (설명): A3 활동의 결과물이며, 플랫폼(O1)에 탑재되어 핵심 기능을 수행함
- [O4] 과학적 성과(논문/특허): NTIS 성과 자료 기준, SCI급 논문(9건 이상), 특허 출원(5건 이상)등 과학기술적 성과물이 도출됨
- (설명): A1~A4 전반의 연구 활동이 학술적/기술적으로 유효함을 입증하는 객관적 산출물임

○ Outcome(단기/중기 성과)

- 산출물(O1, O2, O3)이 '활용'되었을 때, 주요 이해관계자에게 발생하는 '잠재적' 변화와 성과임
- [OC1] (환자) 재활 서비스 접근성 및 연속성 향상: 환자가 병원에서 퇴원한 후 가정/지역사회에서도 플랫폼(O1)과 연계된 서비스를 통해 자신의 상태에 맞는(AI 분석, O3) 재활운동을 지속할 수 있게 됨
- (설명): 병원에서 중단되던 재활이 지역사회로 이어져(연속성), 환자가 언제 어디서나(접근성) 맞춤형 관리를 받게 되는 변화임
- [OC2] (의료기관) 재활 환자 관리 효율화 및 의료 질 제고: 의료진이 플랫폼(O1)을 통해 퇴원 환자의 가정 내 재활 데이터(O2)를 모니터링하고, AI 분석(O3)을 참고하여 더 정확하고 효율적인 환자 관리가 가능함
- (설명): '깜깜이'였던 퇴원 후 환자 상태를 데이터를 기반으로 관리하게 되어, 의료 서비스의 질과 효율이 동시에 높아지는 변화임
- [OC3] (재활 산업/연구) 신규 서비스 개발 기반 조성: 표준화된 플랫폼(O1)과 고품질 빅데이터(O2)를 기반으로, 새로운 재활 앱(App), 디지털 치료기기(DTx) 등 후속 연구 및 연관 산업이 활성화될 수 있는 생태계 기반이 마련됨

- (설명): 이 과제의 결과물이 공공 인프라처럼 활용되어, 재활 분야의 혁신(R&D 및 사업화)을 촉진하는 변화임

○ Impact (궁극적 사회적 가치)

- Outcome(OC1, OC2, OC3)이 장기적으로 누적되고 확산되어 사회 전체에 미치는 긍정적인 영향임
- [IM1] (건강 증진) 재활 환자의 건강 회복 및 삶의 질 향상: 지속적·맞춤형 재활(OC1)과 질 높은 의료 관리(OC2)를 통해, 뇌졸중·근골격계 질환자들의 신체 기능 회복률이 높아지고 일상으로 더 빨리 복귀하여 삶의 질이 향상됨
- (설명): 개별 환자들의 건강 상태가 실질적으로 개선되는, 이 과제의 궁극적인 건강 분야 목표임
- [IM2] (비용 절감) 사회적 비용(의료비/돌봄비용) 절감: 환자의 조기 회복(IM1)과 재활 중단/지연 방지(OC1)는 불필요한 재입원, 만성질환 악화 등을 막아, 국가 전체의 의료비 지출 및 환자 가족의 돌봄 비용을 절감시킴
- (설명): 환자 개인의 건강 회복이 사회 전체의 경제적 부담 감소로 이어지는 효과임
- [IM3] (의료 격차) 병원-지역사회 간 재활 의료 격차 해소: 플랫폼(O1)이 병원과 지역사회를 데이터로 연결함으로써(OC1, OC2), 지역이나 소득 수준에 상관없이 표준화된 고품질 재활 서비스를 받을 기회가 확대됨
- (설명): 이 과제가 해결하려던 핵심 사회문제('의료 격차')가 해소되는 상태임

○ [Phase2] 지표 개발 실행: 원리 기반 및 규칙 기반 지표 도출

- Step 3 (원리 기반): AI는 도출된 변화이론(ToC)의 Outcome(3개)과 Impact(3개)를 측정하기 위해 총 17개의 원리 기반 지표를 도출하고, [하/중/상/최상]의 측정 난이도를 분류
- Step 4 (규칙 기반): AI는 IRIS+ 카탈로그의 'Health' 분야를 검토하여, 기지훈 외(2025)의 B 사업 지표(17개)와 본 PoC에서 도출된 지표(17개) 간의 비교를 통해, 약 14개 지표의 개념이 일치함을 확인
- 또한, AI는 기존 목록에서 누락되었으나 IRIS+(OI3842)에서 강조하는 '지표 2-4: 플랫폼 활용 의료진 교육/훈련 이수' 1개 지표를 '신규 추가'할 것을 논리적으로 제안

○ 최종 지표 목록: 총 18개의 종합 지표 목록이 확정됨

- Outcome (단기/중기 성과) 측정 지표
- Impact (궁극적 사회적 가치) 측정 지표

〈표 5-3〉 Outcome (단기/중기 성과) 측정 지표

변화이론항목	지표명(초안)	설명(무엇을측정하는가)
OC1 (환자)	지표1-1: 재활플랫폼누적이용자(환자) 수	플랫폼의초기확산정도(Reach)를측정
OC1 (환자)	지표1-2: 퇴원후재활중단율	플랫폼이재활의연속성을높여중도포기환자를줄이는지측정
OC1 (환자)	지표1-3: 환자1인당평균재활프로그램이수기간	플랫폼을통해환자가얼마나꾸준히재활을수행했는지측정
OC2 (의료기관)	지표2-1: 플랫폼도입(연계) 의료기관수	개발된플랫폼이병원/지역사회기관에얼마나확산되었는지측정
OC2 (의료기관)	지표2-2: 의료진의퇴원환자1인당관리시간절감	플랫폼을통해의료진의환자관리업무효율성이높아졌는지측정
OC2 (의료기관)	지표2-3: 의료진의환자관리만족도	플랫폼이환자관리에실질적인도움(의료질)을주는지측정
OC2 (의료기관)	지표2-4: 플랫폼 활용 의료진 교육/훈련 이수(IRIS+)	플랫폼을 통한 의료 질 제고를 위해, 의료진이 사용법을 충분히 숙지했는지 측정
OC3 (산업/연구)	지표3-1: 신규재활서비스/제품개발건수	플랫폼(API, 데이터) 기반의산업생태계활성화기여도
OC3 (산업/연구)	지표3-2: 플랫폼데이터활용후속연구건수	확보된데이터(ERFG)가R&D 생태계(학계)에기여하는정도
OC3 (산업/연구)	지표3-3: 플랫폼연계파트너십체결건수	플랫폼기반산업생태계확장성측정(MOU 등)

〈표 5-4〉 Impact (궁극적 사회적 가치) 측정 지표

변화이론항목	지표명(초안)	설명(무엇을측정하는가)
IM1 (건강)	지표4-1: 플랫폼이용환자의신체기능회복수준	플랫폼의핵심목적인'건강회복'을 직접측정
IM1 (건강)	지표4-2: 플랫폼이용환자의삶의질(QoL) 지수개선	건강회복이환자의'삶의질' 향상으로이어졌는지측정
IM1 (건강)	지표4-3: 환자의일상복귀소요기간단축	신체기능회복을통한궁극적인사회복귀 (예: 직장) 정도
IM2 (비용)	지표5-1: 플랫폼이용환자의재입원율감소	지속적재활관리를통한만성악화방지및의료 비절감(Proxy)
IM2 (비용)	지표5-2: 환자1인당연간재활의료비절감액	재활효과로인한직접적인'화폐가치' (의료비) 절감
IM2 (비용)	지표5-3: 환자가족(보호자)의1일평균돌봄 시간감소	'사회적비용' 중하나인돌봄부담감소측정
IM3 (격차)	지표6-1: 의료소외지역환자의플랫폼이용률	지역간의료격차해소기여도측정
IM3 (격차)	지표6-2: 소득수준별재활서비스이용격차 감소	경제적계층간의료격차해소기여도측정

○ [Phase3] 측정 실행: 지표 선별, 산식 개발, 가상 시뮬레이션

- Step 5 (핵심 지표 선별): AI는 18개 전체 지표에 대해 '중요도(Impact)', '측정 가능성(Feasibility)', '균형(Balance)'의 3가지 판단 기준을 제시
- 이를 바탕으로 6개의 핵심 지표를 추천하였으며, 사용자는 이 추천안을 검토하여 최종 6개 핵심 지표를 1차 선별

〈표 5-5〉 선별된 6개 핵심 지표 (예시)

ToC 항목	지표명	난이도(AI 분류)
OC1	1-1. 누적 이용자(환자) 수	[하]
OC2	2-1. 도입 의료기관 수	[하]
OC3	3-1. 신규 서비스/제품 개발 건수	[중]
IM1	4-1. 신체 기능 회복 수준	[상]
IM2	5-1. 재입원율 감소	[상]
IM2	5-3. 가족 돌봄 시간 감소	[중]

- Step 6 & 7 (산식 개발 및 시뮬레이션): AI는 선별된 6개 지표에 대해 '이상적 산식'과 '최소 측정 가능 산식' 옵션을 개발하고, 가상 데이터를 투입하여 측정 예시를 시연
- 이 과정은 사용자가 '신뢰도'와 '현실성'을 절충(Trade-off)하여 최종 측정안을 확정하는 데 결정적인 도움을 줌

〈표 5-6〉 지표(돌봄 시간 감소) 측정 시뮬레이션 예시

산식 구분	측정 산식(A)	가상 측정 결과	판단 지원
이상적	(사전/사후 설문) (총 감소 시간) x (시간당 기회비용 1만 원)	연간109.5억 원 절감	신뢰도 높으나 사전/사후2회 조사 필요
최소	(회상형 설문) (총 감소 시간) x (시간당 기회비용 1만 원)	연간109.5억 원 절감	1회 조사로 간편하나 응답자 회상에 의존

○ PoC 결과: 3-Phase 7-Step 전 과정을 AI의 조력을 받아 성공적으로 완수하였으며, 최종 산출물(측정 지표, 산식, 시뮬레이션 결과)을 도출함

6 AI 어시스턴트 활용 사회문제해결형 R&D 잠재적 사회적

목 차

6.1. 가이드라인 개요
6.1.1. 목적
6.1.2. 기반 방법론
6.1.3. 핵심 원칙: AI와 사용자의 역할
6.2. 준비 단계: 측정 시작 전
6.3. 단계 실행 절차 및 모범 프롬프트
6.3.1. 1단계: 측정 설계
6.3.1. 2. 2단계: 지표 개발
6.3.1. 3. 3단계: 측정 실행
6.4. 실행 예시: '재활 플랫폼' 측정 사례
6.5. Q&A 및 핵심 유의사항

6.1. 가이드라인 개요

6.1.1. 목적 (Purpose)

○ 본 가이드라인은 대한민국 국가연구개발사업, 특히 '사회문제해결형 R&D' 과제의 잠재적 사회적 가치를 측정하는 실무자(연구자, 평가자, 관리자)를 지원하기 위해 개발되었습니다.

○ KISTEP에서 2025년 개발한 측정 방법론은 전문성과 복잡성으로 인해 현장 적용에 어려움이 있었습니다. 본 가이드라인은 **생성형 AI 어시스턴트(이하 AI)**를 **'고급 조력 도구'로 활용**하여, 이 복잡한 측정 프로세스의 진입 장벽을 낮추고 누구나 자신의 R&D 과제 가치를 측정할 수 있도록 돕는 것을 목적으로 합니다.

6.1.2. 기반 방법론

○ KISTEP 방법론(기지훈 외, 2025)의 사회적 가치 측정 체계(원리 기반 접근법 + 규칙 기반 접근법)를 준용합니다.

6.1.3. 핵심 원칙: AI와 사용자의 역할 (Roles)

○ 본 가이드라인의 성공은 AI와 사용자의 명확한 역할 분담에 달려있습니다.

- AI (조력자 / Accelerator):
  - 방대한 자료(NTIS, 보고서)를 신속하게 요약 및 분석
  - 복잡한 '변화이론(ToC)'의 논리적 초안 작성
  - 광범위한 외부 라이브러리(예: IRIS+) 탐색 및 비교
  - 복잡한 측정 산식(이상적/최소) 옵션 개발
  - '화폐가치화' 등 귀찮은 시뮬레이션 수행
- 사용자 (의사결정자 / Decider):
  - AI가 제시한 초안(변화이론(ToC), 지표)의 논리적 타당성 검토
  - R&D 과제의 고유한 **'맥락(Context)'** 제공 (예: 데이터 접근 현실, 정책 우선순위)
  - AI가 제시한 옵션(예: 이상적 vs 최소 산식) 중 **'최종 선택'**
  - 측정 결과에 대한 '최종 책임(Accountability)'

6.2. 준비 단계: 측정 시작 전

○ AI 어시스턴트와의 대화를 시작하기 전, 다음 파일들을 준비하여 업로드 합니다. 이는 측정의 정확성과 효율성을 극대화하기 위한 필수 '재료'입니다.

6.2.1. [필수] 측정 대상 R&D 과제 자료

○ 과제 기본정보: NTIS에서 내려받은 과제정보 엑셀 파일 (예: 251027_NTIS_과제정보_측정대상B.xls)

○ 과제 성과자료: 연구계획서, 최종보고서, 또는 성과를 요약한 소개자료 (예: 3. '재활 플랫폼 개발 사업' 우수성과 소개글.pdf)

6.2.2. [필수] 기반 방법론 원문

○ 측정의 논리적 뼈대가 되는 방법론 보고서 (예: 기지훈 외(2025).pdf)

6.2.3. [선택] 관련 임팩트 지표 라이브러리

- 규칙 기반 지표 보강을 위한 외부 표준 (예: IRIS+ 5.3b Catalog of Metrics.xlsx)

6.3. 3-Phase 실행 절차 및 모범 프롬프트

○ 측정 프로세스는 크게 **[1단계: 측정 설계], [2단계: 지표 개발], [3단계: 측정 실행]**의 3단계로 구성됩니다.

6.3.1. 측정 설계 (Measurement Design)

○ 과제의 본질을 파악하고 가치 창출의 논리적 경로(변화이론(ToC))를 설계하는 단계

6.3.1.1. Step 1. 사업 내용 분석

○ **목표**: AI가 측정 대상 과제의 핵심 내용(사회문제, 해결책, 결과물)을 명확히 이해하도록 합니다.

○ **활동**: 준비 단계에서 업로드 한 과제 자료를 AI에게 분석시킵니다.

> **⚡모범 프롬프트 (v1)**
>
> "지금부터 '사회문제해결형 R&D의 잠재적 사회적 가치 측정'을 시작하겠습니다.
> [첨부 파일: NTIS_과제정보.xls, 우수성과_소개글.pdf]
> 위 2개 파일을 분석하여, 이 R&D 과제가 해결하려는 '사회문제', '개발한 핵심 결과물(기술)', 그리고 이 결과물의 '주요 기능'이 무엇인지 요약해 주십시오. 다음 단계인 '변화이론' 도출을 위한 기초 분석입니다."

6.3.1.2. Step 2. 변화이론(ToC) 도출

○ **목표**: R&D 활동(Activity)이 궁극적인 사회적 가치(Impact)로 이어지는 논리적 경로(변화이론(ToC))의 초안을 확보합니다.

○ **활동**: AI에게 KISTEP 방법론을 참조하여 ToC 초안 작성을 요청하고, 사용자는 도출된 논리를 검토하고 수정/확정합니다.

⚡ **모범 프롬프트 (v2)**
"감사합니다. [Step 1]의 분석 내용과 [첨부 파일: KISTEP_최종보고서.pdf]의 방법론(특히 p.39, p.65의 사례)을 참고하여, 이 과제의 **'변화이론(ToC) 초안'**을 도출해 주십시오.
반드시 KISTEP 방법론에 따라 **Activity → Output → Outcome → Impact**의 4단계 논리 구조를 따라야 합니다. 각 단계의 핵심 내용을 상세히 설명하고, 단계 간의 **인과관계(논리)**를 명확히 제시해 주십시오."

6.3.2. 지표 개발 (Indicator Development)

○ 설계된 변화이론(ToC)를 바탕으로, 실제 측정할 지표 목록을 구체화하는 단계

6.3.2.1. Step 3. 원리 기반 지표 개발

○ **목표**: 변화이론(ToC)의 Outcome과 Impact 단계를 측정할 수 있는 1차 지표 목록을 확보하고, 측정의 현실성을 1차 진단합니다.

○ **활동**: AI에게 변화이론(ToC) 기반 지표를 도출하고, '측정 난이도'를 분류하도록 요청합니다.

⚡ **모범 프롬프트 (v3)**
"[Step 2]에서 확정된 변화이론(ToC)의 Outcome과 Impact 단계를 실제로 측정하기 위한 '잠재적 사회적 가치 지표' 목록(초안)을 도출해 주십시오.
KISTEP 방법론에 따라, 각 지표에 대해 **[설명(무엇을 측정하는가), 간략한 측정 방법(산식 예시), 데이터 확보/측정 난이도]**를 포함한 표(테이블) 형식으로 제시해 주십시오.
특히 '난이도'는 R&D 실무자가 측정할 때의 현실성을 기준으로 [하, 중, 상, 최상] 4단계로 분류해 주십시오."

6.3.2.2. Step 4. 규칙 기반 지표 보강

○ **목표**: IRIS+ 등 외부 표준 라이브러리를 활용해 1차 지표 목록의 '타당성'을 검증하고, '누락된 지표'를 보완합니다.

○ **활동**: AI에게 IRIS+ 카탈로그(첨부 파일)를 검토시키고, 보강 논리(추가/병합/제외)를 명확히 설명하도록 요청합니다.

> ⚡ **모범 프롬프트 (v4)**
> "[첨부 파일: IRIS+ 5.3b Catalog of Metrics.xlsx]를 검토하여, [Step 3]에서 도출한 1차 지표 목록을 '규칙 기반'으로 보강해 주십시오.
> 검토 지침:
> 1. 이 과제의 도메인(예: Health)과 관련된 지표를 중심으로 필터링하십시오.
> 2. 우리의 ToC(변화이론)와 명백히 무관한 지표는 제외하십시오.
> 3. 검토 결과, 보강이 필요한 경우 명확한 '보강 논리'를 설명해야 합니다. (예: 1. 기존 지표와 유사하여 병합/검증, 2. 우리가 놓친 중요 지표이므로 신규 추가 등)"

6.3.3. 측정 실행 (Measurement Execution)

○ 개발된 지표 중 핵심을 선별하고, 구체적인 산식과 시뮬레이션을 통해 최종 측정안을 확정하는 단계

6.3.3.1. Step 5. 핵심 지표 선별 (1차)

○ **목표**: 전체 지표 목록 중, 현실적으로 측정 가능하고 과제의 핵심 가치를 대변하는 3~5개의 지표를 1차로 선별합니다.

○ **활동**: AI에게 '판단 기준'에 따른 추천을 요청하고, 사용자가 이 추천안을 참고하여 1차 선별을 완료합니다.

> ⚡ **모범 프롬프트 (v5)**
> "이제 [Step 4]까지 도출된 '종합 지표 목록(총 N개)'을 바탕으로, 이 과제의 가치를 측정할 핵심 지표 3~5개를 1차 선별하고자 합니다.
> 1. 핵심 지표 선별을 위한 '판단 기준'(예: 1.변화이론(ToC) 핵심 경로인가?, 2.측정 현실성이 있는가?, 3.균형(Outcome/Impact)이 있는가?)을 제시해 주십시오.
> 2. 그 기준에 따라 귀하가 추천하는 '핵심 지표 세트(안)'을 제시해 주십시오. 최종 선별은 제가 하겠습니다."

6.3.3.2. Step 6. 상세 산식 개발

○ **목표**: 선별된 핵심 지표에 대해, 사용자가 '선택'할 수 있도록 구체적인 측정 옵션(이상적/최소)을 확보합니다.

○ **활동**: AI가 각 지표의 '이상적 산식'과 '최소 측정 가능 산식'을 상세히 개발하도록 요청합니다.

⚡ **모범 프롬프트 (v6)**
"[Step 5]에서 선별한 N개의 핵심 지표에 대해서만 상세 산식을 개발해 주십시오.
각 지표마다 사용자가 선택할 수 있도록, 다음과 같은 옵션을 포함해 주십시오.
1. [이상적 산식]: 가장 정확하지만 측정이 어려운 방식
2. [최소 측정 가능 산식]: 신뢰도는 낮지만 가장 현실적인 방식
각 산식의 '데이터 출처', '측정 난이도', '화폐가치화 가능 여부'를 명시해 주십시오."

6.3.3.3. Step 7. 가상 측정 및 최종 확정

○ **목표**: 시뮬레이션을 통해 '이상적' 옵션과 '최소' 옵션의 차이를 체감하고, 사용자가 **최종 측정안을 확정**합니다.

○ **활동**: AI가 모든 옵션에 대해 가상 데이터를 넣어 측정 시연을 하고, 사용자는 이 결과를 보고 최종 지표와 산식을 선택합니다.

⚡ **모범 프롬프트 (v7)**
"가장 중요한 마지막 단계입니다. [Step 6]에서 개발한 **모든 지표의 모든 옵션(이상적/최소)**에 대해 가상의 데이터를 넣어 측정 예시를 시연해 주십시오.
특히 **'화폐가치화'**가 가능한 지표(예: 사회적 비용 절감)는 Proxy 변수(예: 1회당 진료비 00원)를 가정하여, 구체적인 **'화폐 가치'**를 비교 제시해 주십시오.
이 시뮬레이션 결과를 보고, 제가 각 지표별로 어떤 산식을 채택할지 **'최종 의사결정'**을 할 수 있도록 지원해 주십시오."

6.4. 실행 예시: '재활 플랫폼' 측정 사례

○ 본 가이드라인의 [Phase 1]부터 [Phase 3]까지의 전 과정은, '재활 빅데이터 연계 공통 서비스 및 통합 운용 플랫폼 기술 개발' 과제(약칭 'B 사업')를 대상으로 실제 AI 어시스턴트와 수행한 상세 대화 로그(Log)를 기반으로 작성되었습니다.

6.4.1. 변화 이론

재활 플랫폼 개발 사업의 변화이론 (Theory of Change)

이 변화이론은 '재활 플랫폼 개발 사업'의 R&D 활동(Activity)이 어떻게 구체적인 산출물(Output)을 거쳐, 이해관계자들의 성과(Outcome)를 만들고, 궁극적인 사회적 가치(Impact)로 이어지는지 그 인과관계를 상세히 설명합니다.

1. Activity (주요 활동)

R&D 과제 수행을 통해 투입된 핵심 자원과 수행한 연구개발 활동입니다.

- **[A1] 재활 데이터 표준화 및 명세 정의:** 병원(임상)과 지역사회(가정)에서 분절적으로 수집되는 재활 데이터(뇌졸중, 근골격계 질환 등)를 상호 연동 가능하도록 **표준 데이터 명세(총 401종)를 정의**했습니다.
  - *(설명):* 이는 병원과 가정이 '같은 언어'로 재활 데이터를 주고받기 위한 가장 기초적인 작업입니다.
- **[A2] 플랫폼 및 연동 기술 개발:** 표준화된 데이터를 통합하고 운용하기 위한 **'재활운동 빅데이터 플랫폼'(www.repware.co.kr)을 개발**하고,
  외부 기기/서비스와 데이터를 주고받을 **연동 기술(REST I/F 46종)을 개발**했습니다.
  - *(설명):* 데이터 표준(A1)을 실제로 담고 활용할 수 있는 '그릇'과 '연결 통로'를 만든 것입니다.
- **[A3] AI 분석 알고리즘 개발:** 수집된 데이터를 기반으로 환자의 상태를 분석하고 미래를 예측하는 **'재활수준 분석/예측 AI 알고리즘'** 및 '디지털 재활 휴먼 모델'을 개발했습니다.
  - *(설명):* 플랫폼(A2)이 단순한 데이터 창고가 아니라, '지능'을 가지고 맞춤형 피드백을 줄 수 있도록 핵심 엔진을 개발한 활동입니다.
- **[A4] 리빙랩 운영 및 임상 데이터 수집:** 개발된 기술의 실증을 위해 세종충남대병원, 양산부산대병원 등과 **병원/지역사회 리빙랩을 구축**하고, 실제 환자 대상(총 686명)의 **임상 데이터(ERFG)를 수집**했습니다.
  - *(설명):* 개발된 기술(A1, A2, A3)이 실제 현장에서 작동하는지 검증하고, AI 모델(A3) 학습을 위한 고품질 데이터를 확보한 활동입니다.

2. Output (직접 산출물)

Activity의 직접적인 결과물로, R&D 과제 종료 시점에 확보된 기술, 제품, 지식(데이터)입니다.

- **[O1] 병원-지역사회 연계 재활 플랫폼 (1식):** 재활 빅데이터 연계 공통 서비스 및 통합 운용이 가능한 **플랫폼(S/W)**이 개발 완료되었습니다.
  - *(설명):* 이는 A2 활동의 최종 결과물이며, Outcome을 유발하는 핵심 '개발결과물' 입니다.
- **[O2] 표준화된 재활 빅데이터셋:** 실제 환자 686명으로부터 수집되고 표준화(A1)된 **고품질의 재활 빅데이터**가 확보되었습니다.
  - *(설명):* A4 활동의 결과물로, 이 데이터 자체가 자산이며 AI 모델(O3)의 기반이 됩니다.
- **[O3] 재활수준 분석/예측 AI 모델:** 재활수준을 분석하고 예측할 수 있는 **AI 알고리즘(모델)**이 개발되었습니다.
  - *(설명):* A3 활동의 결과물이며, 플랫폼(O1)에 탑재되어 핵심 기능을 수행합니다.
- **[O4] 과학적 성과 (논문/특허):** NTIS 성과 자료 기준, **SCI급 논문(9건 이상)**, **특허 출원(5건 이상)** 등 과학기술적 성과물이 도출되었습니다.
  - *(설명):* A1~A4 전반의 연구 활동이 학술적/기술적으로 유효함을 입증하는 객관적 산출물입니다.

3. Outcome (단기/중기 성과)

산출물(O1, O2, O3)이 '활용'되었을 때, 주요 이해관계자에게 발생하는 '잠재적' 변화와 성과입니다.

- **[OC1] (환자) 재활 서비스 접근성 및 연속성 향상:** 환자가 병원에서 퇴원한 후 가정/지역사회에서도 플랫폼(O1)과 연계된 서비스를 통해 **자신의 상태에 맞는(AI 분석, O3) 재활운동을 지속**할 수 있게 됩니다.
  - *(설명):* 병원에서 중단되던 재활이 지역사회로 이어져(연속성), 환자가 언제 어디서나(접근성) 맞춤형 관리를 받게 되는 변화입니다.
- **[OC2] (의료기관) 재활 환자 관리 효율화 및 의료 질 제고:** 의료진이 플랫폼(O1)을 통해 퇴원 환자의 가정 내 재활 데이터(O2)를 모니터링하고, AI 분석(O3)을 참고하여 **더 정확하고 효율적인 환자 관리**를 할 수 있습니다.
  - *(설명):* '깜깜이'였던 퇴원 후 환자 상태를 데이터를 기반으로 관리하게 되어, 의료 서비스의 질과 효율이 동시에 높아지는 변화입니다.
- **[OC3] (재활 산업/연구) 신규 서비스 개발 기반 조성:** 표준화된 플랫폼(O1)과 고품질 빅데이터(O2)를 기반으로, **새로운 재활 앱(App), 디지털 치료기기(DTx) 등 후속 연구 및 연관 산업**이 활성화될 수 있는 생태계 기반이 마련됩니다.

- *(설명):* 이 과제의 결과물이 공공 인프라처럼 활용되어, 재활 분야의 혁신(R&D 및 사업화)을 촉진하는 변화입니다.

4. Impact (궁극적 사회적 가치)

Outcome(OC1, OC2, OC3)이 장기적으로 누적되고 확산되어 사회 전체에 미치는 긍정적인 영향입니다.

- **[IM1] (건강 증진) 재활 환자의 건강 회복 및 삶의 질 향상:** 지속적·맞춤형 재활(OC1)과 질 높은 의료 관리(OC2)를 통해, 뇌졸중·근골격계 질환자들의 **신체 기능 회복률이 높아지고** 일상으로 더 빨리 복귀하여 **삶의 질이 향상**됩니다.
  - *(설명):* 개별 환자들의 건강 상태가 실질적으로 개선되는, 이 과제의 궁극적인 건강 분야 목표입니다.
- **[IM2] (비용 절감) 사회적 비용(의료비/돌봄비용) 절감:** 환자의 조기 회복(IM1)과 재활 중단/지연 방지(OC1)는 불필요한 재입원, 만성질환 악화 등을 막아, 국가 전체의 **의료비 지출 및 환자 가족의 돌봄 비용을 절감**시킵니다.
  - *(설명):* 환자 개인의 건강 회복이 사회 전체의 경제적 부담 감소로 이어지는 효과입니다.
- **[IM3] (의료 격차) 병원-지역사회 간 재활 의료 격차 해소:** 플랫폼(O1)이 병원과 지역사회를 데이터로 연결함으로써(OC1, OC2), 지역이나 소득 수준에 상관없이 **표준화된 고품질 재활 서비스를 받을 기회**가 확대됩니다.
  - *(설명):* 이 과제가 해결하려던 핵심 사회문제('의료 격차')가 해소되는 상태입니다.

6.4.2. 도출 지표 목록

6.4.2.1. Outcome (단기/중기 성과) 측정 지표

변화이론 항목	지표명 (초안)	설명 (무엇을 측정하는가)	측정 방법 (간략 예시)	데이터 확보/난이도
OC1 (환자)	지표 1-1: 재활 플랫폼 누적 이용자(환자) 수	플랫폼의 초기 확산 정도(Reach)를 측정	플랫폼 서비스에 가입/등록된 순수 환자 ID 수	[하] (플랫폼 자체 DB)
OC1 (환자)	지표 1-2: 퇴원 후 재활 중단율	플랫폼이 재활의 연속성을 높여 중도 포기 환자를 줄이는지 측정	(재활 중단 환자 수)/(전체 플랫폼 이용 환자 수)	[중] (플랫폼 로그 + 환자 설문)
OC1 (환자)	지표 1-3: 환자 1인당 평균 재활 프로그램 이수 기간	플랫폼을 통해 환자가 얼마나 꾸준히 재활을 수행했는지 측정	환자 1인당 평균 서비스 이용 기간(일 또는 주)	[하] (플랫폼 로그 데이터)
OC2 (의료기관)	지표 2-1: 플랫폼 도입(연계) 의료기관 수	개발된 플랫폼이 병원/지역사회 기관에 얼마나 확산되었는지 측정	플랫폼 연계 계약(MOU 포함)을 체결한 병원/기관 수	[하] (사업수행기관 내부 자료)
OC2 (의료기관)	지표 2-2: 의료진의 퇴원 환자 1인당 관리 시간 절감	플랫폼을 통해 의료진의 환자 관리 업무 효율성이 높아졌는지 측정	(도입전1인당관리시간) - (도입후 1인당 관리 시간)	[중] (의료진 대상 설문 또는 FGI)
OC2 (의료기관)	지표 2-3: 의료진의 환자 관리 만족도	플랫폼이 환자 관리에 실질적인 도움(의료 질)을 주는지 측정	플랫폼 활용 의료진의 환자 관리 만족도 점수(5점 척도)	[중] (의료진 대상 설문 조사)
OC2 (의료기관)	지표 2-4: 플랫폼 활용 의료진 교육/훈련 이수(IRIS+)	플랫폼을 통한 의료 질 제고를 위해, 의료진이 사용법을 충분히 숙지했는지 측정	플랫폼 도입 기관의 의료진 중 관련 교육 이수자 비율	[하] (사업수행기관 내부 자료)
OC3 (산업/연구)	지표 3-1: 신규 재활 서비스/제품 개발 건수	플랫폼(API, 데이터) 기반의 산업 생태계 활성화 기여도	플랫폼 API 등을 활용하여 출시된 상용 서비스/제품 건수	[중] (API 활용 통계 + 파트너사 조사)
OC3 (산업/연구)	지표 3-2: 플랫폼 데이터 활용 후속 연구 건수	확보된 데이터(ERFG)가 R&D 생태계(학계)에 기여하는 정도	플랫폼 데이터셋을 활용한 SCI/KCI 논문 게재 건수	[하] (성과 추적 관리)
OC3 (산업/연구)	지표 3-3: 플랫폼 연계 파트너십 체결 건수	플랫폼 기반 산업 생태계 확장성 측정 (MOU 등)	플랫폼 연계 파트너십(MOU 등) 체결 기관 수	[하] (사업수행기관 내부 자료)

6.4.2.2. Impact (궁극적 사회적 가치) 측정 지표

변화이론 항목	지표명 (초안)	설명 (무엇을 측정하는가)	측정 방법 (간략 예시)	데이터 확보/난이도
IM1 (건강)	지표 4-1: 플랫폼 이용 환자의 신체 기능 회복 수준	플랫폼의 핵심 목적인 '건강 회복'을 직접 측정	이용자군의 질환별 기능평가 (MBI, FIM 등) 점수 개선	[상] (임상/리빙랩 데이터 또는 EMR 연계 필요)
IM1 (건강)	지표 4-2: 플랫폼 이용 환자의 삶의 질(QoL) 지수 개선	건강 회복이 환자의 '삶의 질' 향상으로 이어졌는지 측정	이용자군의 EQ-5D(또는 SF-36) 점수 개선	[상] (환자 대상 장기 추적 설문조사 필수)
IM1 (건강)	지표 4-3: 환자의 일상 복귀 소요 기간 단축	신체 기능 회복을 통한 궁극적인 사회 복귀 (예: 직장) 정도	(비이용군 평균 복귀 기간) - (이용군 평균 복귀 기간)	[최상] (대조군 설정 및 고용/건강 데이터 연계)
IM2 (비용)	지표 5-1: 플랫폼 이용 환자의 재입원율 감소	지속적 재활 관리를 통한 만성 악화 방지 및 의료비 절감 (Proxy)	(비이용군 재입원율) - (이용군 재입원율)	[상] (병원 EMR 또는 공공 데이터(심평원) 연계 필요)
IM2 (비용)	지표 5-2: 환자 1인당 연간 재활 의료비 절감액	재활 효과로 인한 직접적인 '화폐 가치' (의료비) 절감	(비이용군 1인당 연간 의료비) - (이용군 1인당 연간 의료비)	[최상] (공공데이터(심평원) 코호트 분석 필요)
IM2 (비용)	지표 5-3: 환자 가족(보호자)의 1일 평균 돌봄 시간 감소	'사회적 비용' 중 하나인 돌봄 부담 감소 측정	(이용 전 1일 평균 돌봄 시간) - (이용 후 1일 평균 돌봄 시간)	[중] (환자/보호자 대상 설문조사 필요)
IM3 (격차)	지표 6-1: 의료 소외지역 환자의 플랫폼 이용률	지역 간 의료 격차 해소 기여도 측정	(의료소외지역 환자 이용률) / (전체 환자 이용률)	[중] (플랫폼 가입자 주소지 정보 + 공공 통계 활용)
IM3 (격차)	지표 6-2: 소득 수준별 재활 서비스 이용 격차 감소	경제적 계층 간 의료 격차 해소 기여도 측정	(저소득층 이용자 비율) - (저소득층 인구 비율)	[최상] (플랫폼 + 공공(건보) 소득 분위 연계 필요)

6.4.3. 지표 산식 개발 결과

[절차 6] 선택된 6개 핵심 지표의 상세 산식 개발

1. [OC1] 지표 1-1: 재활 플랫폼 누적 이용자(환자) 수

- **측정 목적:** 플랫폼의 초기 확산 정도(Reach)를 가장 기본적으로 측정합니다. (정량화 지표)
- **난이도: [하]**
- **데이터 출처:** 플랫폼 자체 DB (가입자 통계)
- **측정 주체 고려사항:** 연구자가 가장 쉽게 확보할 수 있는 객관적인 데이터입니다. '활성 이용자(Active User, 예: 월 1회 이상 접속)' 등 기준을 명확히 하는 것이 중요합니다.

산식 구분	측정 산식(A)	가상 측정 결과	판단 지원
이상적/최소 (동일)	측정 시점의 플랫폼 총 누적 가입 환자 수	플랫폼 서버 DB에서 중복 제거된(Unique) 환자 ID를 카운트	**(장점)** 측정이 즉각적이고 명확함. **(단점)** 실제 사용하지 않는 '유령 회원'이 포함될 수 있음.

2. [OC2] 지표 2-1: 플랫폼 도입(연계) 의료기관 수

- **측정 목적:** 병원·지역사회로의 확산(B2B, B2G) 성과를 측정합니다. (정량화 지표)
- **난이도: [하]**
- **데이터 출처:** 사업수행기관 내부 자료 (계약서, MOU 현황)
- **측정 주체 고려사항:** 내부에서 관리가능한 실적입니다. '단순 MOU'와 '실제 데이터 연동 기관'을 구분하여 측정하면 더 의미 있습니다.

산식 구분	측정 산식(A)	가상 측정 결과	판단 지원
이상적	플랫폼과 실제 데이터 연동(API)을 수행 중인 의료기관 수	플랫폼 연동 로그, 파트너십 계약 현황	**(장점)** 실질적인 확산 수준을 측정함. **(단점)** 단순 협력과 구분이 필요함.
최소	플랫폼 도입/활용 관련 MOU를 체결한 총 기관 수	내부 계약/협약서 관리 대장	**(장점)** 확보가 매우 용이함. **(단점)** 실제 활용 여부를 알 수 없음.

3. [OC3] 지표 3-1: 신규 재활 서비스/제품 개발 건수

- **측정 목적:** 플랫폼이 재활 산업 생태계 활성화에 기여한 정도를 측정합니다. (정량화 지표)
- **난이도: [중]**
- **데이터 출처:** 플랫폼 API 활용 통계, 파트너사 조사, 후속 연구과제 현황
- **측정 주체 고려사항:** 단순 API 호출 건수가 아닌, '실제 사업화' 건수를 추적해야 하므로 파트너사에 대한 정기적인 모니터링/조사가 필요합니다.

산식 구분	측정 산식(A)	가상 측정 결과	판단 지원
이상적	플랫폼 API 또는 표준 데이터를 활용하여 상용화(출시)된 서비스/제품 건수	파트너사 대상 설문/인터뷰, 앱 마켓 출시 현황	**(장점)** 실질적인 산업 기여도를 측정함. **(단점)** 상용화까지 시간이 걸리고 추적이 어려움.
최소	플랫폼 API 활용을 신청/승인받은 파트너 기관 수(또는 개발 중 건수)	플랫폼 API 관리자 페이지, 파트너십 현황	**(장점)** 측정이 비교적 용이함. **(단점)** 실제 결과물이 나오지 않았을 수 있음.

4. [IM1] 지표 4-1: 플랫폼 이용 환자의 신체 기능 회복 수준

- **측정 목적:** 과제의 궁극적 목적인 '건강 증진' 효과를 임상적으로 검증합니다. (정량화 지표)
- **난이도: [상]**
- **데이터 출처:** 플랫폼 내 재활 리포트, 연계 병원 EMR, 환자 대상 설문(임상지표)
- **측정 주체 고려사항:** 난이도가 높지만 과제의 핵심을 증명하는 가장 중요한 지표입니다. '최소 산식'을 사용하더라도 반드시 측정을 권고합니다.

산식 구분	측정 산식(A)	가상 측정 결과	판단 지원
이상적 (대조군 비교)	(플랫폼 이용군 FIM/MBI 점수 개선폭) - (비이용 대조군 FIM/MBI 점수 개선폭)	병원 리빙랩 임상시험(RCT) 데이터, EMR 데이터	**(장점)** 플랫폼의 '순수한' 기여도를 과학적으로 증명함. **(단점)** 대조군 설정 및 윤리 문제(IRB), 데이터 확보가 매우 어려움.
최소 (사전/사후 비교)	플랫폼 이용자의 (이용 후 FIM/MBI 점수) - (이용 전 FIM/MBI 점수)	플랫폼 이용자 대상 사전/사후 설문조사, 플랫폼 내 자가진단 리포트	**(장점)** 대조군 없이 이용자 대상 측정만으로 효과성 추정 가능. **(단점)** 플랫폼 외 다른 요인(자연 회복 등)의 효과가 혼재됨.

- (참고) MBI(뇌졸중), FIM(기능적 독립), ROM(관절 가동범위) 등은 과제 특성에 맞는 임상 지표를 선택

5. [IM2] 지표 5-1: 플랫폼 이용 환자의 재입원율 감소

- **측정 목적:** '사회적 비용 절감' 효과를 측정하기 위한 핵심 지표. (정량화 지표 → 화폐가치화 가능)
- **난이도: [상]** (이상적), **[중]** (최소)
- **데이터 출처:** 공공데이터(심평원), 연계 병원 EMR, 환자 대상 설문
- **측정 주체 고려사항:** '이상적 산식'은 데이터 접근이 거의 불가능하므로, '최소 산식'(설문)을 통해 추정하는 것이 현실적입니다.

산식 구분	측정 산식(A)	가상 측정 결과	판단 지원
이상적 (대조군 비교)	(비이용 대조군 재입원율) – (플랫폼 이용군 재입원율)	심평원 공공데이터 코호트 분석 (매우 어려움), 대규모 병원 EMR 데이터	**(장점)** 가장 정확한 효과 측정. **(단점)** 연구자가 공공데이터에 접근/분석하는 것은 사실상 불가능함.
최소 (설문 기반)	플랫폼 이용자의 자가 보고 재입원율 (또는 재입원 횟수)	플랫폼 이용자 대상 후속 설문조사 (예: "플랫폼 이용 후 1년간 재입원 경험이 있으십니까?")	**(장점)** 현실적으로 데이터 확보 가능. **(단점)** 응답자의 기억에 의존하므로 정확도가 낮음.
[화폐가치화]	(A로 계산된 재입원 감소 환자 수) x (1인당 평균 재입원 1회당 진료비) * (데이터) 1인당 진료비는 건강보험 통계 등 공공 데이터(Proxy) 활용		

6. [IM2] 지표 5-3: 환자 가족(보호자)의 1일 평균 돌봄 시간 감소

- **측정 목적:** '사회적 비용 절감' 중 간병/돌봄 부담 감소 효과를 측정. (정량화 지표 → 화폐가치화 가능)
- **난이도: [중]**
- **데이터 출처:** 환자/보호자 대상 설문조사
- **측정 주체 고려사항:** 설문 문항 설계가 중요합니다. 환자의 상태(중증도)에 따라 편차가 크므로, 이를 고려하여 분석해야 합니다.

산식 구분	측정 산식(A)	가상 측정 결과	판단 지원
이상적	(플랫폼 이용 전 1일 평균 돌봄 시간) – (플랫폼 이용 후 1일 평균 돌봄 시간)	이용자(보호자) 대상 사전/사후 설문조사	**(장점)** 변화폭을 비교적 정확하게 측정. **(단점)** 사전/사후 2회 조사의 번거로움.
최소	플랫폼 이용 후 "1일 평균 돌봄 시간이 얼마나 줄었습니까?" (회상형 질문)	이용자(보호자) 대상 1회성 후속 설문조사	**(장점)** 1회 조사로 간편하게 데이터 확보. **(단점)** 응답자의 주관적 회상에 의존함.
[화폐가치화]	(A로 계산된 총 감소 시간) x (시간당 돌봄 노동 기회비용/단가) * (데이터) 시간당 단가는 '최저시급' 또는 '간병인 평균 시급' 등 기준 설정 필요		

6.5. Q&A 및 핵심 유의사항

1. Q: AI가 도출한 변화이론(ToC)나 지표가 KISTEP 보고서(정답)와 다릅니다. 틀린 것인가요?

   A: 아닙니다. 사회적 가치 측정에는 유일한 정답이 없습니다. 변화이론(ToC)나 지표는 전문가마다, 관점마다 다르게 도출될 수 있습니다. 중요한 것은 '정답과 일치하는지'가 아니라, AI가 제시한 초안이 **'논리적으로 타당한지'** 그리고 **'측정하려는 과제의 본질을 잘 반영했는지'**를 사용자가 검토하고 판단하는 것입니다.

2. Q: '이상적 산식'은 데이터 확보가 불가능해 보입니다. 어떻게 해야 하나요?

   A: 그것이 [Step 6~7]의 목적입니다. '이상적 산식'은 이 지표가 측정하려는 궁극적인 가치를 보여주지만, 대부분의 R&D 실무자는 **'최소 측정 가능 산식'**을 채택하게 될 것입니다. 이는 실패가 아니라, **'신뢰도'와 '현실성'을 절충(Trade-off)하는 합리적인 의사결정** 과정입니다.

3. Q: AI가 모든 것을 판단하고 결정해 주면 안 되나요?

   A: 안됩니다. AI는 **'맥락(Context)'**을 모르기 때문입니다.

4. [매우 중요] 인간의 판단이 불가피한 4대 영역

   ○ AI는 이 4가지 영역을 절대 대신할 수 없으며, 반드시 사용자가 최종 판단해야 합니다.

   ○ **(1) 전략적 우선순위**: 이 과제가 '공공성(건강 증진)'이 중요한지 '산업 파급력(생태계)'이 중요한지 AI는 모릅니다.

   ○ **(2) 맥락적·정치적 현실**: "A 병원 EMR은 접근 가능하지만, B 병원은 불가능하다" 또는 "정부의 C 정책 때문에 이 지표는 반드시 포함해야 한다"는 현실은 사용자만 압니다.

   ○ **(3) 이해관계자 합의**: 측정 결과는 결국 피평가자(연구자)가 '수용'해야 합니다. AI가 제안한 지표를 바탕으로 이해관계자를 설득하고 합의하는 것은 인간의 몫입니다.

   ○ **(4) 최종 책임**: AI는 조력할 뿐, 그 측정 결과를 보고하고 평가받는 최종 책임은 사용자가 집니다.

7 소결 및 시사점

7.1. 연구 결과 요약: PoC 달성 및 가이드라인 개발

○ 본 연구는 기지훈 외(2025)의 복잡한 사회적 가치 측정 방법론을 현장 실무자가 생성형 AI의 조력을 받아 수행할 수 있도록 하는 '3-Phase 7-Step 실행 프로토콜'을 성공적으로 설계함

○ 'B 사업(재활 플랫폼)' 사례에 대한 파일럿 테스트(PoC)를 통해, 설계된 프로토콜이 실제 데이터와 방법론을 기반으로 성공적으로 작동함(Feasible)을 입증함

○ 이 PoC의 전 과정은 'AI 어시스턴트 활용 가이드라인(v1.0)' (부록 1)으로 일반화되어, 본 연구의 핵심 산출물로 제시함

7.2. 시사점: AI와 인간의 불가피한 역할 분담

○ 본 PoC 과정은 AI가 단순한 '답변자'가 아닌 '조력자'로서 기능할 때 그 가치가 극대화됨을 보여주었으며 AI는 변화이론(ToC) 초안 작성, IRIS+ 검토, 시뮬레이션 등 '시간 집약적' 업무를 획기적으로 가속화함

○ 하지만 AI는 '정답'을 줄 수 없었으며, 사용자의 '판단'이 필수적인 영역이 명확히 존재했고 이 '인간의 불가피한 4대 영역'은 AI 시대의 전문가 역할을 재정의하는 중요한 시사점을 제공함

- 전략적 우선순위 설정: AI는 '건강 증진(IM1)'과 '산업 생태계(OC3)' 지표를 동등하게 제시할 뿐, 둘 중 무엇이 이 과제의 더 중요한 전략적 목표인지 판단할 수 없음
- 맥락적·정치적 현실 반영: AI는 '재입원율' 측정을 위해 EMR/심평원 데이터가 이상적이라고 제시하나 "해당 데이터에 대한 접근이 현실적으로 불가능하다"는 '문서화되지 않은 맥락'은 사용자만이 앎
- 이해관계자 합의: 측정 지표는 R&D 평가자-피평가자(연구자) 간의 '사회적 합의'가 필요하며 AI가 제안한 지표를 바탕으로 이해관계자를 설득하고 협상하는 것은 인간의 고유한 영역임
- 최종 책임: AI는 조력할 뿐, 그 측정 결과를 바탕으로 보고하고 평가받는 최종 책임은 인간(사용자)이 짐

7.3. 연구의 한계 및 향후 과제

○ 본 연구는 AI 어시스턴트 활용 프로세스의 실행 가능성을 입증한 PoC연구로서 다음과 같은 한계와 향후 과제를 가짐

- (한계1) PoC가 단일 사례('B 사업', 건강 분야)에 한정되어, 타 분야(환경, 교육, 안전 등) R&D 과제에서의 작동성은 검증되지 못함
- (한계2) 연구자가 직접 AI와 대화하며 수행하여, R&D 현장 실무자의 실제 '사용성(Usability)'을 확인하지 못함
- (향후 과제1: 교차 검증) 본 연구에서 개발한 '가이드라인(v1.0)'을 활용하여 타 분야(환경, 교육 등) R&D 과제에 대한 추가 파일럿 테스트를 수행하여 가이드라인의 범용성을 검증하고 보강할 필요가 있음
- (향후 과제2: 사용성 테스트) R&D 현장 실무자(연구자, 평가자)를 대상으로 본 가이드라인(AI 활용)과 기존 방식(매뉴얼)을 비교하는 사용성 테스트를 수행하여, 실제 업무 복잡성 감소 및 효용성을 검증해야 함
- (향후 과제3: UI/UX 구현) 본 연구의 3-Phase 7-Step 프로토콜을 Lovable.dev 등 노코드/로우코드 툴을 활용하여 실제 웹 기반 서비스로 구현하는 후속 개발을 제안함

제 6 장

결론 및 시사점

1 연구의 결론

1.1. 사회문제해결 R&D 투자 및 성과 종합 진단

○ 사회문제해결 R&D 최근 3개년('22~'24) 7조 779억 원의 투자 현황을 10대 분야·43개 영역별로 심층 분석하여 투자 집중도, 부처·연구개발단계·수행 주체별 특성, 정부-민간 재원 구조 등 정책적 함의 도출

- 건강(55.6%)·재난재해(24.3%)·환경(8.8%) 3개 분야가 전체의 88.7%를 점유하였으며 만성질환 영역이 39.8%(2조 8,156억 원)로 1위, 상위 5개 영역이 71.5%를 차지하여 높은 투자 집중도를 나타냄
- 문화(0.2%)·교육(0.1%)·에너지(0.5%)·사회통합(0.5%) 4개 분야 합산 1.3%로 저조한 수준을 나타냈으며 저출산(저출생)(67억 원, 0.1%), 디지털 격차(12억 원) 등 국가적 핵심 의제 대비 투자 미흡
- 전체 민간 재원은 평균 12% 해당하며, 문화(7%)·재난재해(10%)·생활안전(10%) 분야의 경우 특히 저조한 수준을 나타냄. 공공성이 높은 사회문제 특성상 시장성 부족으로 민간 참여 유인 구조적 제한

○ 사회문제해결 R&D 최근 3개년('22~'24) 성과 분석 결과 문제 분야별 차별화된 성과 구조를 나타냈으며, 이와 함께 투자 규모 대비 성과 창출의 효과성을 고려한 체계적 대응 전략 필요

- 건강 분야의 경우 논문 중심의 학술 성과에 강점을 보이는 반면, 환경·생활안전 분야는 기술이전·사업화 등 상용화 효과성이 우수하여 분야 고유의 과학기술적 특성과 시장 수요에 따른 성과 패턴 상이
- 교육·사회통합 분야는 투자 규모 대비 논문·기술이전 등 다차원적 성과 창출이 양호하게 나타났으며, 사이버범죄·사생활침해 중심의 생활안전 분야의 경우 기술이전 효율성 및 기술료 수준이 전 분야 최상위 수준
- 재난재해 분야는 절대적 성과 규모는 크나 투자 대비 효과성은 중간 수준에 머물러 성과 창출 촉진 지원 등을 통한 개선의 여지가 있으며, 건강 분야 역시 기초연구 중심 투자 구조로 인해 기술 상용화 연계 강화 필요

1.2. 고령사회 대응 R&D 투자 및 성과 종합 진단

○ 고령사회 대응 R&D 투자는 분야 차원에서 건강/의료 분야(90%)에 집중되어 있으며, 돌봄(6%), 일자리/사회참여(2%), 주거/환경(2%), 소득보장(0.1% 미만) 등 비건강 분야에 대한 투자는 매우 취약한 상황으로, 고령사회가 직면한 다차원적 사회문제에 대한 균형 잡힌 대응 역량 확보가 필요

- 이슈 차원에서도 치매 관련 연구(69.6%)에 투자가 집중되어 있어, 만성질환 관리, 건강 유지·증진, 맞춤형 건강관리 등 타 건강 이슈에 대한 투자가 상대적으로 미흡하며, 이로 인해 특정 질환 중심의 편향된 R&D 포트폴리오 구조가 형성
- 이슈 확산성 1위인 돌봄 분야의 투자 강도는 0.03점(10위)으로 향후 급증할 것으로 예상되는 돌봄 수요에 대한 선제적 대응이 미흡한 상황이며, 중장기적으로 고령사회 대응 역량의 향상을 통한 대응 방향을 설정할 필요

○ 고령사회 대응 R&D 분야의 논문·기술이전·사업화 성과는 건강/의료 분야에 95% 이상 집중되어 있으며, 그 외 분야는 성과 창출 기반이 상대적으로 취약한 상황임. 돌봄·일자리·소득보장 등 사회서비스 혁신 분야에서의 기술 기반 문제 해결 역량 향상을 위한 영역별 다각화된 전략적 지원 필요

○ 투자 대비 성과 효과성 측면에서도 문제 영역별 편차가 크게 나타나, 고효율 분야(만성질환, 평생교육 등)의 성공 요인 분석 및 저효율 분야에 대한 맞춤형 성과 창출 전략 수립이 필요할 수 있음

○ 산업, 일자리, 이동 및 안전, 생활편의 분야는 응용·개발단계 투자 비중이 높아 상용화 근접 단계에 있으며, 실증·사업화 중심의 투자 전환이 적절한 시점일 수 있음

- 반면 정신적 건강, 생산성, R&D 시스템 분야는 기초연구 단계에 집중되어 있어 중장기적 관점의 지속 투자와 기술 고도화 로드맵에 대한 고려가 필요

1.3. 문제해결 R&D 전략 프레임 개발

○ 본 연구는 수요(국민 체감·학술적 수요)와 공급(정부R&D투자·기술성숙도 기반 공급 강도)을 종합 반영하는 4사분면 전략 프레임을 개발하였으며, 각 사분면은 "확산(Ⅰ)–수요 창출(Ⅱ)–탐색(Ⅲ)–공급 역량 구축(Ⅳ)"의 순환적 흐름 속에서 차별화된 전략·주체·수단·투자 방향을 제시

- 제1사분면(수요高/공급高)은 성숙 기술의 확산과 임팩트 극대화를, 제4사분면(수요高/공급低)은 미션 R&D를 통한 공급역량 확충을 핵심 전략으로 설정하며,

제2사분면(수요低/공급高)은 공공 주도 시장 형성을, 제3사분면(수요低/공급低)은 저비용 탐색·모니터링을 강조

○ 미션 포트폴리오 관리(MPM) 개념을 도입하여 변화의 레버(기술·정책·규제·인프라·비즈니스 모델)와 발전 단계(범위설정-실험-확산-제도화)의 매트릭스를 통해 개별 R&D 프로젝트가 아닌 R&D 전주기 시스템 전체 관점의 통합적 포트폴리오 운영을 제시함

1.4. 문제해결 R&D 전략 프레임의 유효성 검증: 고령화 분야 실증분석

○ 「제3차 종합계획」 핵심 사회문제 중 하나인 고령화 분야에 대한 실증분석 결과, 각 수요·공급 수준별 문제해결 수단 및 주체를 바탕으로 유형화된 전략을 도출:

- 일자리·돌봄 영역 등 Core Mission Zone의 경우 핵심적 대응을 통한 임팩트 극대화가 필요하며, 소득·생산성 영역이 포함된 Policy-Push Zone의 경우 공공주도 시범·실증을 통한 수요 창출 및 초기 시장 형성이 중요함을 확인함
- 정신건강·여가 등 Explore & Poilot Zone의 경우 소규모 탐색형 R&D와 미래 예측 기반 마련이 중요하며, 이동·안전 영역 등 Supply-Gap Opportunity Zone의 경우 공급 인프라 구축, 민간기업 성장 촉진 지원이 적절함을 확인함

○ 고령자의 실제 경험은 의료–돌봄–주거 등이 결합된 융합형 문제 구조이므로, 산·학·연·관 협업과 생활 기반 실증이 성과 확산의 핵심 조건으로 제시됨

○ 수요-공급 분석에 기반하여 '단기 대응 분야(일자리·돌봄 등)'와 '중장기 선제 대응 분야(정신적 건강·R&D 등)'를 구분하고 차별화된 전략적 방향 도출

1.5. 사회적 가치 지표 설정 안내서 개발

○ 복잡한 사회적 가치 측정 방법론을 현장 실무자가 생성형 AI의 조력을 받아 수행할 수 있도록 하는 '3-Phase 7-Step 실행 프로토콜'을 설계하고, PoC를 통해 실행 가능성을 입증함

○ AI-인간 협업 기반 사회적 가치 측정 프레임워크 구축을 위해 실행 프로토콜을 설계하고, 파일럿 테스트를 통해 사회적 가치 지표 도출 및 화폐 가치화 시뮬레이션에 대해 검증하였으며, AI와 인간의 역할 분담을 정립한 실용적 협업 모델 확립

- Phase 1(측정 설계: 사업내용분석 → 변화이론 도출), Phase 2(지표 개발: 원리기반 → 규칙기반 보강), Phase 3(측정 실행: 핵심지표 선별 → 산식개발 →가상측정) 체계화 기반 3-Phase 7-Step 실행 프로토콜 설계

- 파일럿으로서 ‘B 사업(재활 빅데이터 플랫폼)’에 대해 블라인드 테스트 방식으로 전 과정을 수행하였으며 AI 조력 하에 총 18개 지표를 도출하고 화폐 가치화 시뮬레이션을 완수함. 기지훈 외(2025) 결과와 14개 지표 개념 일치를 확인함
- AI는 ‘시간 집약적 업무’(변화이론 초안, IRIS+ 검토, 시뮬레이션) 담당, 사용자는 ‘불가피한 4대 영역’(전략적 우선순위 설정, 맥락적·정치적 현실 반영, 이해관계자 합의, 최종 책임) 담당으로 AI-인간 협업 모델 구축

2 연구의 시사점

2.1. 사회문제해결 R&D 정책의 전주기 통합관리체계 구축의 기반 마련

○ 사회문제해결 R&D의 '문제 정의-문제 해결-현장 적용·확산' 全 주기를 아우르는 통합적 전략 프레임워크를 제시

- 사회문제해결 R&D는 기술개발을 넘어 정책·제도·인프라·수요창출·행태변화를 통합한 '문제해결 R&D 포트폴리오' 관점으로 확장되어야 하며, EU의 미션 포트폴리오 접근과 같이 R&I를 넘어서는 상호보완적 활동들의 집합으로 문제해결 R&D 전략 체계를 설계할 필요
- 세분화된 문제영역별 문제해결 수단, 문제해결 주체, 전략 요소가 상이하므로 단일형 정책보다는 수요·공급 기반 맞춤형 전략적 방향이 필요

○ 수요-공급 매트릭스 기반 문제해결 R&D 전략 프레임이 '어떤 문제에 어떻게 투자할 것인가'를 결정하는 의사결정 도구일 때, 사회적 가치 측정 체계는 '그 투자가 문제해결 관점에서 사회에 어떠한 영향을 미쳤는가'를 검증하는 도구로서, 두 체계의 연계를 통해 R&D 문제정의-문제해결-현장적용·확산의 전주기 프로세스의 작동을 위한 실증적 기반을 마련함

2.2. 수요-공급 분석 기반 동태적 전략 관리체계 구축

○ 문제의 생애주기 및 신규 문제 발생에 따라 사분면 간 이동이 발생하게 되므로, 정기적 전략 프레임 리뷰와 신속한 대응 메커니즘을 통해 환경 변화에 대응하는 동태적 관리 체계 구축 필요

○ 문제 영역별 이슈에 대한 실시간 모니터링 시스템과 문제해결 주체 간 협력 플랫폼 도입을 통해 급격한 환경 변화(팬데믹, 기술혁신 등) 시 신속 대응을 위한 유연한 대응 체계를 마련할 필요

○ 본 연구에서 제시한 문제해결 R&D 전략 프레임은 고령화 분야를 넘어 타 사회문제해결 R&D 분야에 대한 확장 적용을 통해 지속적으로 개선해 갈 필요가 있으며, 수요-공급 기반의 R&D 전략 수립 체계 고도화에 기여할 것으로 기대됨

2.3. AI 기반 사회적 가치 측정 지표 도출 방법론의 유효성 입증 및 AI시대 전문가 역할 재정의

○ AI 어시스턴트 활용 가이드라인은 복잡한 사회적 가치 측정을 현장에서 실행 가능하게 하는 도구로서, 향후 타 분야 확장 적용과 사용성 검증을 통해 R&D 성과관리 체계 고도화에 기여할 수 있음

○ AI가 단순한 '답변자'가 아닌 '조력자'로서 기능할 때 그 가치가 극대화됨을 보여주었으며, 이를 통해 복잡한 사회적 가치 측정 방법론을 현장 실무자가 실행 가능한 수준으로 전환할 수 있음을 실증함

○ 사용자의 '판단'이 필수적인 영역이 명확히 존재한다는 측면에서 AI 시대 R&D 전문가 역할을 전략적 우선순위 설정, 과학기술·사회·경제·정치·문화적 맥락 및 현실 반영, 이해관계자 합의 및 최종 책임 등으로 재정의하는 핵심 시사점을 제공

2.4. 전주기적 문제해결 R&D 체계 고찰

○ 문제해결 R&D 전략 프레임의 개발 및 적용과 사회적 가치 측정의 현장 적용확산 가이드 개발을 통해 R&D 전주기 실행 체계의 정합성과 실효성을 확보할 수 있음

○ 문제 정의 단계에서 '해결하고자 하는 문제'와 '측정하고자 하는 성과' 간 논리적 연결고리가 명확해지며, 수요-공급 매트릭스에서 도출된 문제 영역별 핵심 전략이 평가 단계에서 해당 전략의 성공 여부를 검증할 수 있는 지표와 직접 연계됨으로써 문제정의-해결-현장 적용확산 간 정합성 확보

○ 데이터 수집 체계의 사전 설계 측면에서, 문제 정의 및 기획 단계에서 문제해결 성과 측정 지표와 데이터 수집 방법을 사전에 설계함으로써 R&D 수행 과정에서 베이스라인 데이터 확보, 중간 모니터링 체계 구축 및 비교 집단 설정 등이 체계적으로 이루어져 실질적인 사회적 가치 측정에 있어 시간·비용 단축에 기여

○ 이해관계자 합의 기반 평가 정당성 확보 측면에서 문제 정의 및 기획 단계에서 이해관계자들이 함께 사회적 가치 지표를 설계·검증함으로써 평가 결과에 대한 수용성이 높아지고, '무엇을 성공으로 볼 것인가'에 대한 공유된 기준이 형성되어 차기 기획에서도 실질적으로 환류되는 학습 구조가 강화될 수 있음

참고문헌

과학기술정보통신부. (2021). 현장적용 확산을 위한 사회문제해결 R&D 가이드라인.

관계부처 및 지자체 합동. (2023). 제3차 과학기술 기반 사회문제해결 종합계획(안) ('23~'27).

관계부처 및 지자체 합동. (2022). 제5차 과학기술기본계획('23~'27).

관계부처 합동. (2020). 제4차 저출산·고령사회 기본계획('21~'25).

관계부처 합동. (2025). 초고령화 대응방향(총론).

관계부처 합동. (2025). 초고령화 대응방향(지역사회 중심 통합돌봄체계 강화방안).

국민연금연구원. (2023). (정책보고서 2023-04) 기준 포트폴리오 도입에 따른 국민연금 자산배분 및 성과평가 연계방안.

기지훈, 김지홍, 김현오, 이승규. (2025). 사회문제해결 R&D의 사회적 가치평가체계 개발 및 제도화 방안 연구: 시범 적용 사례를 중심으로. https://www.kistep.re.kr/reportDetail.es?mid=a10305030000&rpt_tp=831-002&rpt_no=RES0220250075

박노언, 기지훈, 김현오, 김지홍, 김효재, 김진경. (2022). 임무지향형 사회문제해결 R&D 전주기 프로세스 설계 연구.

보건복지부. (2020). 제2차 노후준비 지원에 관한 기본계획('21~'25).

이승규, 김현오, 이혜진, 김정우, 이현익. (2025). 혁신도전형 사회난제 대응 R&D 개념 정립 및 적용모델 연구.

이재근. (2009). 국가 R&D사업 전략적 포트폴리오 관리모형에 관한 탐색적 연구.

저출산고령사회위원회·관계부처 합동. (2025). Age-Tech 기반 실버경제 육성전략.

전영한. (2007). 정책도구의 다양성: 도구유형분류의 쟁점과 평가.

최상욱. (2022). 사회문제의 효과적 대응을 위한 정책조합(policy mix) 모형에 관한 소고.

Biasin, M., & co-authors. (2024). The climate challenge and asset allocation.

Browne, K., et al. (2024). A better-policy framework for climate change: A policy portfolio approach.

Canton, E. (2025). Portfolio approach in research funding.

Eckert, B. (2024). A policy portfolio approach to plastics throughout their life cycle: Supranational and national governance. Environmental Policy and Governance.

European Commission. (2024). Understanding mission portfolios.

Geoffrey, M. (2024). A better-policy framework for policy portfolios.

Howlett, M., & Rayner, J. (2013). Patching vs. packaging in policy formulation: Assessing policy portfolio design.

Hulst, M., & Ybema, S. (2016). From policy frames to framing.

Liagkouras, K. (2018). Incorporating environmental and social factors into portfolio optimization.

Miedzinski, M., Mazzucato, M. and Ekins, P. (2019). A framework for mission-oriented innovation policy roadmapping for the SDGs: The case of plastic-free oceans. https://www.ucl.ac.uk/bartlett/publicpurpose/wp2019-0

Mikkelsen, K. S., & Røiseland, A. (2024). Managing portfolios of co-creation projects in the public sector.

Mikkola, J. H. (2001). Portfolio management of R&D projects: implications for innovation management

Nielsen, P., et al. (2024). R&D portfolio selection method.

OECD. (2025). Proactive portfolio management in mission-oriented innovation policy (MOIP).

Pisano, G., & Gino, F. (2005). Holding or folding: The strategic management of R&D portfolios.

RAND Corporation. (2020). A portfolio-based approach to foreign policy strategy.

Schäfer, S., et al. (2024). A systematic review of resilience in societal challenges.

Turk, J. (2022). A portfolio approach to policymaking under uncertainty.

Vandaele, et. al. (2013), Sustainable R&D portfolio assessment.

Vithayasrichareon, P., & MacGill, I. (2012). A Monte Carlo decision framework for assessing energy generation portfolios.

Wallace, M. L., & Rafols, I. (2015). Research portfolio analysis and science policy.

WHO. (2002). Active ageing: A policy framework. World Health Organization.

NTIS. https://www.ntis.go.kr/ThMain.do

사회문제해결플랫폼. https://www.ntis.go.kr/scisoplatform/main.do

IRIS+ Catalog of Metrics. https://iris.thegiin.org/metrics/