

---

# 2023년도 뇌연구촉진 시행계획

---

2023. 12.



# 목 차

I. 개요 .....	1
① 추진배경 및 경과 .....	2
② 추진 체계 .....	3
③ 제4차 뇌연구촉진 기본계획 개요 .....	4
II. 국내외 뇌연구·정책 주요동향 .....	7
① 국외 동향 .....	8
② 국내 동향 .....	14
III. 2022년도 추진실적 및 주요성과(제3차 뇌연구촉진 기본계획) .....	16
① 2022년도 투자실적 .....	17
② 중점과제별 주요성과 .....	26
IV. 2023년도 추진계획(제4차 뇌연구촉진 기본계획) .....	34
① 2023년도 투자계획(안) .....	35
② 부처 및 주요 기관별 중점추진 계획 .....	39
③ 중점과제별 추진계획 .....	45
참고 : 부처·기관별 연구개발 투자실적 및 계획 .....	56

부록 : 1. 2022년도 주요 연구개발성과  
2. 2023년도 부처·기관별 투자계획 세부내용

# I. 개 요

- 제4차 뇌연구촉진 기본계획('23~'27) -

# I. 개 요

## 1 추진배경 및 경과

### □ 수립 필요성

- 『제4차 뇌연구촉진 기본계획(‘23~’27)』에 포함된 각종 실천과제를 내실 있게 추진할 수 있도록 연도별 시행계획 수립·이행

### □ 법적 근거

- ◆ 뇌연구촉진법 제5조(뇌연구촉진 기본계획의 수립)
- ◆ 뇌연구촉진법 제6조(뇌연구촉진 시행계획의 수립) ① 관계중앙행정기관의 장은 기본계획에 따라 매년 뇌연구촉진 시행계획을 수립하고 시행하여야 한다.

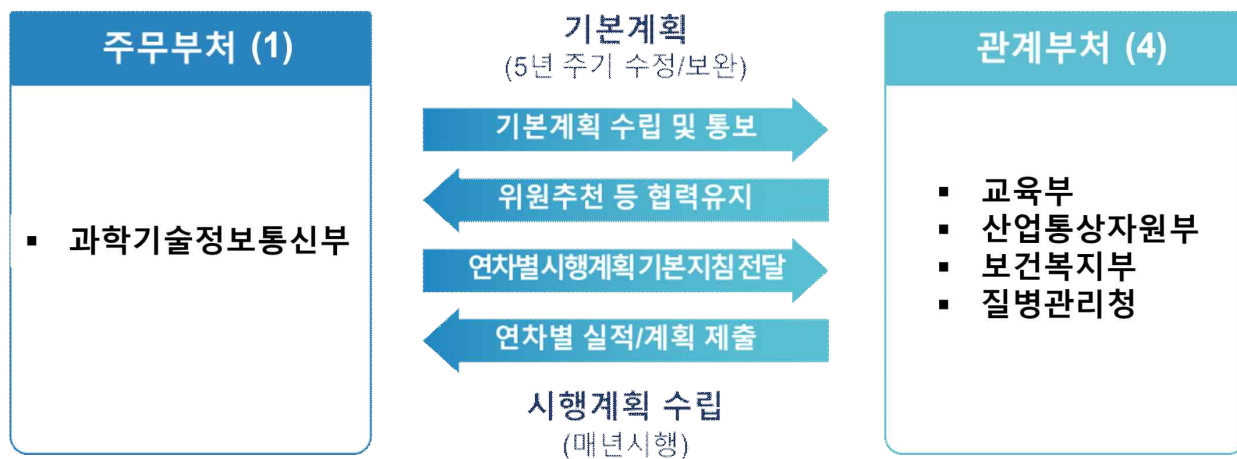
※ 관계부처 : 과학기술정보통신부, 교육부, 보건복지부, 산업통상자원부, 질병관리청

### □ 주요 추진경과

- 1999. 7월 : 제1차 뇌연구촉진 기본계획(‘98~’07) 수립
- 2007. 12월 : 제2차 뇌연구촉진 기본계획(‘08~’17) 수립
- 2009. 9월 : 한국뇌연구원 설립 기본계획 확정 및 개원(‘12.9)
- 2011. 3월 : KIST 뇌과학연구소 출범(전문연구소 체제 개편)
- 2012. 7월 : IBS 3개 뇌연구단 출범(‘12년 2개, ‘13년 1개)
- 2013. 6월 : 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획(‘13~’17) 수립
- 2016. 5월 : 뇌과학 발전전략 수립
- 2018. 5월 : 제3차 뇌연구촉진 기본계획(‘18~’27) 수립
- 2021. 8월 : 뇌 연구개발 투자전략(‘21~’30) 수립
- 2023. 6월 : 제4차 뇌연구촉진 기본계획(‘23~’27) 수립

## 2 추진 체계

### □ 추진 절차



### □ 관계부처별 역할(뇌연구 촉진법 제14조)

부 처	역 할
과학기술 정보통신부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기본계획의 수립과 시행계획 수립의 지원 및 조정</li> <li>○ 뇌 관련 기초기술 및 첨단기술의 개발</li> <li>○ 유용한 연구결과의 이용 및 보전을 위한 연구의 지원</li> <li>○ 공공적 성격의 뇌연구 지원체제 육성</li> <li>○ 뇌연구 결과를 정보·통신 등의 분야에 효율적으로 응용하기 위한 응용기술의 개발과 개발기술의 산업화 촉진</li> </ul>
교육부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 뇌연구를 촉진하기 위한 전문 인력의 양성과 뇌과학 기초 분야의 연구 지원(과학기술정보통신부 장관과 협의)</li> </ul>
산업통상 자원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 뇌연구 결과를 생산 및 산업공정에 효율적으로 응용하기 위한 응용기술의 개발과 개발기술의 산업화 촉진</li> </ul>
보건복지부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보건·의료 등에 관련되는 뇌의약 연구와 그 결과의 응용기술 개발 및 개발기술의 산업화 촉진</li> </ul>
질병관리청	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 질병의 예방·관리 등에 관련되는 뇌의약 연구 및 연구지원과 그 결과의 응용기술 개발</li> </ul>

3

제4차 뇌연구촉진 기본계획('23~'27) 개요

비전

혁신과 융합으로 뇌 연구 · 뇌 산업 선도국가 진입

목표

- 뇌과학 기술수준 세계 최고 대비 85%, 선도그룹으로 도약
- 자폐, 치매 등 주요 뇌질환 국산 치료제 2종 확보
- 기업가치 1조 원 규모 뇌산업 전문기업 10개 창출

추진  
방향

선도형·돌파형 뇌연구 지원 강화	국민 체감형 실용기술 확보	디지털 기반 뇌융합 기술 개발
----------------------	-------------------	---------------------

중점  
과제

1. 글로벌 뇌연구 선도를 위한 R&D 지원 전략성 강화

- ① 연구방법론 혁신으로 뇌연구 고도화
- ② 디지털 전환으로 신기술·신산업 창출
- ③ 융합적 뇌인지 연구로 사회문제 해결
- ④ 뇌연구 R&D 지원 체계화

2. 생애 전주기 뇌질환 극복을 통한 건강뇌 실현

- ⑤ (소아/청소년기) 난치성 발달장애 극복
- ⑥ (청/장년기) 신경회로 작동이상 질환 극복
- ⑦ (노년기) 급성·만성 세포손상 뇌질환 극복

3. 융합 기반 뇌산업 성장 · 도약 지원

- ⑧ "Brain Tech to X(BTX)" 지원 체계 구축
- ⑨ 기술 스케일업을 통한 뇌연구 성과 확산
- ⑩ 뇌산업 벤처·창업 생태계 활성화

4. 공유 · 협력 중심 뇌연구 생태계 강화

- ⑪ 윤리·사회 이슈 선제 대응 기반 마련
- ⑫ 뇌 연구자원 공유·활용 활성화
- ⑬ 미래 뇌연구를 이끌어갈 핵심 인력 양성
- ⑭ 거점기관 개방형 전문성 강화

〈참고〉 제3차 기본계획 수립 이후 주요성과('18~'21)

구분	주요 내용	
연구	급성 관동맥 증후군 이후 발생한 <b>우울증</b> 을 치료하여 <b>심장질환 재발률</b> 을 획기적으로 낮추고 치료 시, 장기 심장질환 예후 개선연구 (JAMA 誌, IF=47.66, '18)	
	세계 최초로 동물실험으로 <b>시각자극</b> 으로 <b>트라우마</b> 를 치료하는 연구 수행 및 새로운 뇌 신경회로를 발견(Nature 誌, IF=43.07, '19)	
	<b>시냅스 가소성·학습·기억조절</b> 에 필수적인 <b>성상교세포 시냅스 제거 기전</b> 에 대한 새로운 신경-교세포 상호작용 기전을 <b>최초로 제시</b> (Nature 誌, IF=42.78, '20)	
	임상적으로 흔한 <b>만성 통증 질환</b> 과 <b>신경생물학적으로 유사하다</b> 는 새로운 증거를 뇌영상을 통해 제시(Nature Medicine 誌, IF=53.44, '21)	
특허	<b>신경혈관단위-온-칩</b> 및 그 칩의 제조방법 기술 개발을 통해 미세 유체 플랫폼에 뇌조직 세포를 3차원으로 집적시킨 <b>신경혈관 단위-온-칩</b> 개발 (미국 특허 등록 10030219, USA, '18)	
	Cyclin Y(CCNV) 저해제를 유효성분으로 포함하는 <b>기억력 증진용 조성물</b> 특허 등록을 통한 CCNV 단백질의 발현양과 반비례하여 학습 및 기억력이 향상을 보고 (국외 특허 등록 10131909, U.S.A, '18)	
	<b>인터넷·중독 식별 혈액표지자 발굴</b> 기술개발로 진단 센서 플랫폼 개발 기술에 활용 가능(유럽(EPO)특허등록, 등록번호 : 3435085, '19)	
	<b>Tau-BiFC 동물 모델</b> 개발을 통해 혈액에서 타우 및 타우 변형 단백질을 분석하여 <b>조기 진단</b> 및 <b>치매 치료제 효능 평가</b> 를 통한 <b>치료 기술 개발</b> 에 활용 가능(유럽(EPO)특허등록 03305070, '20)	
산업	<b>&lt; SK 바이오팜 &gt;</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 뇌전증혁신신약 세노바메이트(제품명 엑스코프리) '19년 FDA승인, '21년 EMA 승인</li><li>■ 수면장애치료 신약물질(제품명 수노시) 임상1상 후 기술수출</li></ul>	<b>&lt; 브라이토닉스 이미징 &gt;</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 알츠하이머병 진단 영상장비 개발</li><li>■ 첨단의료기기 PET 국산화</li></ul>
	<b>&lt; 에이비엘바이오 &gt;</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 파킨슨병 치료를 위한 신약개발</li><li>■ '22년 프랑스 SANOFI와 기술이전계약 (약 1조 3천 억원)</li></ul>	<b>&lt; 뷰노 &gt;</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 알츠하이머병 진단보조</li><li>■ 유럽 CE 인증, 식약처 3등급 허가</li><li>■ 국내 개발 MRI 기반 알츠하이머병 진단 보조 AI 솔루션의 유럽시장 진출('20)</li></ul>
	<b>&lt; 피플바이오 &gt;</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 세계 최초 혈액 내 베타아밀로이드 검출로 알츠하이머병 조기 진단</li><li>■ '18년 식약처 품목허가, '21년 복지부 신의료기술인증</li></ul>	<b>&lt; 와이브레인 &gt;</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 우울증 전자약 '마인드스팀' 업계 최초 식약처 시판 허가 획득</li><li>■ 스트레스 전자약 '폴라' CES2022 혁신상</li></ul>

## <참고> 1차, 2차, 3차, 4차 기본계획의 주요목표 및 성과

	1차 기본계획	2차 기본계획	3차 기본계획	4차 기본계획
<b>비전</b>	뇌기능 이해·응용, 뇌질환 예방·치료 핵심 기반기술 확립	창조적 뇌연구로 삶의 질 향상, 미래산업 창출	뇌 이해 고도화와 뇌 활용의 시대 진입	혁신·융합으로 뇌연구·뇌산업 선도국가 진입
<b>R&amp;D</b>	<b>핵심 기초기술 확보</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 단계별 연구목표 설정</li> <li>• 연·팀간 상호기술 교류</li> <li>• 단계적 병렬적 연구</li> <li>• 장기/대형 사업 신설</li> </ul>	<b>R&amp;D 핵심역량 강화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R&amp;D 역량강화 및 원천기술 선점</li> <li>• 뇌연구 우수인력 양성</li> <li>• 국제공동연구 등 협력 확대</li> </ul>	<b>미래대비 뇌연구 강화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간·뇌 이해를 위한 뇌연구 고도화</li> <li>• 생애주기 뇌질환 극복</li> <li>• 뇌 원리 기반 자율융합기술 개발</li> </ul>	<b>뇌융합기술 확보</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구방법론 혁신과 디지털 전환</li> <li>• 인문·사회 융합</li> <li>• R&amp;D 지원 체계화</li> </ul>
<b>제도 인프라</b>	<b>뇌연구 기반 확장</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정책 추진체계 재정비</li> <li>• 목표기술 확보를 위한 국제협력</li> </ul>	<b>산·학·연 협력, 인프라 기반구축</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전주기 R&amp;D체제 강화</li> <li>• R&amp;D 자원연계 및 협력 활성화</li> <li>• 국가 뇌연구 전문기관 구축검토</li> </ul>	<b>융합 기반 마련</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 신뢰·공유·융합의 뇌연구 생태계 조성</li> <li>• 글로벌 협력체계 구축</li> </ul>	<b>뇌연구 생태계 강화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 윤리·사회적 이슈 선제대응 기반마련</li> <li>• 자원 공유·활용 활성화</li> <li>• 뇌연구 거점기관 개방형 전문성 강화</li> </ul>
<b>사업화</b>	<b>뇌연구 정보의 응용</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 산학연 유기적 협력체계 구축</li> </ul>	<b>연구성과 활용 촉진</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구성과 확산을 위한 기술거래 촉진</li> </ul>	<b>미래 지향적 뇌산업 육성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술·창업 중심의 뇌산업 육성</li> <li>• 매출 1,000억 규모 기업 10개 창출</li> </ul>	<b>융합 기반 뇌산업 성장·도약 지원</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 민간협력 기반 체감형 성과 도출</li> <li>• 기술스케일업 지원</li> <li>• 벤처·창업 생태계 활성화</li> </ul>
<b>성과</b>	<b>1차 계획 성과</b>	<b>2차 계획 성과</b>	<b>3차 계획 성과</b>	<b>그간 성과 분석</b>
<b>논문</b>	(‘06) 세계 14위	(‘17) 세계 12위	(‘21) 세계 12위	양적·질적 지속 성장
<b>특허</b>	(‘06) 세계 12위	(‘17) 세계 6위	(‘21) 세계 2위	사업화 연계 촉진 필요
<b>인력</b>	(‘06) 2,584명	(‘17) 3,113명	(‘21) 5,428명	인력양성·질적 고도화 필요
<b>대표 성과 및 목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기억신호전달 기전 규명(Cell)</li> <li>• 사물 인지기능 규명(Nat Neruo)</li> <li>• 동물모델개발 (Neuron) 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정서 작동 원리 규명 (Cell)</li> <li>• 비신경세포 기능규명(Science)</li> <li>• 광조절 및 연결망 분석기술 개발(Nat Meth, Nat Prot) 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기억 저장 장소 규명 (Science), 트라우마 치료 신경회로 발견(Nature) 등</li> <li>• 최초의 국산신약(뇌전증 치료제) 美 EU 진출</li> <li>• 국내 최초 전자약 '마인드스팀 시판허가'</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 뇌과학 기술수준 세계 최고대비 85%</li> <li>• 자폐, 치매 등 주요 뇌질환 국산 치료제 확보</li> <li>• 기업가치 1조 원 뇌산업 전문기업 10개 창출</li> </ul>



## II. 국내외 뇌연구 정책 주요동향

## II. 국내외 뇌연구 정책 주요동향

### 1 국외 동향

#### 미국

□ (주요 정책) 미국은 하등동물부터 인간까지 뇌신경회로망 작성 및 혁신기술개발을 위한 대형 프로젝트인 **BRAIN Initiative** 계속 추진

※ BRAIN Initiative '23년 6.8억 달러 투자(전년도 대비 6,000만 달러 증액)

- (참여 기관) 5개의 정부기관\*과 20개 이상의 민간 기관 참여

\* 국립보건원(NIH), 국립과학재단(NSF), 미국방위고등연구계획국(DARPA), 정보고등연구기획청(IARPA), 식품의약품안전처(FDA)

□ (주요 기관) NIH, ARPA-H, NSF 등 행정·연구기관에서 뇌연구 지원 중

미국 과학분야 주요 행정·연구기관 연간 예산(단위: 억 달러, %)					
	의료고등연구계획국 (ARPA-H)	국립보건원(NIH)	교육과학연구소 (IES)	국립과학재단(NSF)	총합
FY2022	10.0	451.83	7.4	88	557.4
FY2023	15.0	476.83	8.1	98.78	597.1
증가율	50.0	5.5	9.5	12.5	7.1

출처: Consolidated Appropriations Act, 2023,

National Institutes of Health(NIH) Funding: FY1996-FY2023, CRS Report, 2023.3.8.

○ (NIH) NIH의 '23년 예산은 약 477억 달러이며 미국 과학분야 주요 행정·연구기관의 '23년 예산 중 약 80%를 차지함

- NIH 내 뇌연구 관련 산하기관의 예산은 '22년 127억 달러에서 '23년 약 135억 달러로 NIH 예산의 약 28%를 뇌연구에 배정

- 주요 분야로 알츠하이머 및 치매, 통증, 오피오이드 등 물질 중독, 정신건강 관련 분야에 투자한 것으로 나타남

NIH 산하 국립기관 연간 예산(단위: 백만 달러, %)				
국립 기관명	주요 프로그램	2022	2023	증가율
노화연구소 (NIA)	알츠하이머 및 치매	4,223	4,412	4.5
신경질환뇌졸중연구소 (NINDS)	알츠하이머 및 연관 질환 HEAL initiative(통증 관리, 오피오이드 등)	2,607	2,809	7.8
정신건강연구소 (NIMH)	코로나 관련 정신건강 정신건강 치료	2,221	2,342	5.4
약물남용연구소 (NIDA)	HEAL initiative(통증 관리, 오피오이드 등) 통증 및 통증 관리 청소년, 태아 마리아나 중독	1,596	1,663	4.2
관절염, 근골격계 및 피부질환 연구소(NIAAMS)	오피오이드 중독 및 통증 관리	658	688	4.5
치과 및 두개안면 연구소 (NIDCR)	통증 관리	501	520	3.8
보완통합의학센터 (NCCIH)	통증 및 통증 관리	159	170	6.9
다기관 참여 Initiatives	루게릭병(ALS)	25	75	200.0
	Brain initiative	620	680	9.7
	INCLUDE(다운증후군)	75	90	20.0
총합	뇌연구 관련 기관 전체 예산	12,685	13,450	6.0

출처: 기관별 FY2024 Congressional budget justification, budget mechanism table 활용  
National Institutes of Health(NIH) Funding: FY1996-FY2023, CRS Report, 2023.3.8.

- (ARPA-H) NIH 내 국방부의 DARPA의 혁신전략을 모방한 ARPA-H를 구성, 바이오산업 생태계 발전을 위한 독립실행형 기관으로 운영 중
- ARPA-H의 '23년 예산은 약 15억 달러이며, '22년 대비 50% 증가
- 성과 중심, 단기간 집중 투자형 민관협력 등으로 알츠하이머, 당뇨, 암 등 만성질환 분야를 중점으로 연구혁신 추진

Advanced Research Projects Agency for Health(ARPA-H)	
목표	건강보건 분야의 사회적 문제를 해결할 수 있는 혁신적 방안 마련을 통한 인류 건강 증진 가속화
전략	기존 연구와 산업계에서 단기간 이루기 어려운 잠재력·영향력이 큰 의생명·보건 연구의 진보 추진 수행
최고가치	건강 분야 최고 난제 해결을 위한 완전히 새로운 패러다임 개발
6대 가치	혁신(innovative), 신속(Nimble), 책임(Responsible), 투명성(Transparent), 도전(Bold), 다양성(Diverse)

출처: <https://arpa-h.gov/about/about-arpa-h/>

- (NSF) '23년 NSF 총예산은 '22년 대비 약 11억 달러 증액한 약 99억 달러로, 기술사업화 가속화를 도모하는 TIP\* 부서에 8.8억 배정(전년도 대비 21배)
- \* Technology Innovation & partnership(TIP)

## 유럽연합(EU)

- '13년부터 유럽연합 차원에서 인간의 뇌를 슈퍼컴퓨터에서 그대로 구현해 시뮬레이션하는 것을 목표로 하는 **Human Brain Project** 착수
  - '23년 종료 예정으로 주요 목표 중 하나인 인간 뇌 시뮬레이션은 계획한 목표치에 도달하지 못했으나 다양한 과학적 진보에 기여
    - Horizon Europe에서 새로운 형태의 플래그십 사업으로 지원연장
  - (성 과) 논문 1,681건, 뇌연구 인프라 'EBRAINS' 플랫폼\* 등
    - \* 초정밀 멀티스케일 인간 뇌 아틀라스, 환자데이터 분석을 위한 의료 정보학 플랫폼 등을 포함
- '18년 유럽 과학기술 및 사회 혁신을 목적으로 총 1,000억 유로 규모의 **Horizon Europe('21~'27)**을 발표
  - Horizon Europe의 3대 중점과제는 우수과학(258억 유로), 글로벌 도전 과제와 산업경쟁력(527억 유로), 개방혁신(135억 유로)
  - 중점과제 2인 글로벌 도전과제와 산업경쟁력 내 6개의 클러스터\* 프로그램을 마련, '23~'24년 뇌연구 관련 약 13.5억 유로(약 2조원) 투자계획 발표
    - \* 건강, 문화·창조·배타적사회, 시민보안사회, 디지털산업, 기후·에너지·이동수단, 음식·천연자원
    - (건강) 뇌건강 연구, 뇌질환 연구 및 예방/진단을 포함한 '질환 대응 및 질환 부담 완화'에 5.51억 유로 투자
    - (건강) 정신/신체건강 근거기반 중재치료법 및 헬스케어 서비스 개발 등을 포함한 '삶, 근로 건강증진 환경조성'에 1.63억 유로 투자
    - (창조) 인간친화적 인공지능, 뇌-컴퓨터 인터페이스 등을 포함한 '사회와 경제 전환에 대한 혁신 연구' 목표에 1.76억 유로 투자
    - (디지털) 인공지능, 뉴로모픽 양자 컴퓨팅 모델 등을 포함하는 '그린 딜에 발맞춘 디지털·신용기술 경쟁력강화'에 4.615억 유로 투자

## 영국

- '22년 5월 영국 보건복지부 장관은 영국 정부의 퇴행성 뇌질환 투자에 발맞춘 새로운 향후 10년 치매 대응 국가계획에 대한 수립 계획을 발표
- 영국 정부는 '21년 11월 국민의 건강수명 연장 목적으로 퇴행성 뇌질환 연구개발에 5년간 3.75억 파운드(한화 5,920억 원) 투자를 결정
  - 퇴행성 뇌질환 전반을 지원하지만 운동신경 질환 치료제 개발에 최소 50백만 파운드, 탐색임상 지원에 7백만 파운드 이상을 지원
  - 영국 국립보건연구원 내 운동신경 질환 연구조직을 신설하여 연구성과의 임상 적용을 위한 혁신 연구 지원
- 치매 대응 국가계획은 예방 가능한 치매 환자 40% 감소, 신개념 과학 기술·신약 개발, 중증 치매를 감소·완화하는 것을 목표
- ※ '22년 하반기 발표 예정이었으나 지연 중

## 일본

- 인간이 아닌 영장류 뇌 연구와 뇌 매핑 기술개발 등을 통해 인간의 뇌를 이해하고 뇌질환을 극복하기 위한 Brain/MINDS 프로젝트 추진
- RIKEN 산하 뇌과학센터를 중심으로 퇴행성뇌질환 연구를 위한 마모셋 모델 연구, 임상연구, 기술개발 등을 위한 연구 계속 지원
  - (기간 및 예산) '14년 ~ '23년까지 4,000억원 이상 투자
- 그간의 연구성과인 마모셋 모델의 전전두엽 양방향 연결성 뇌지도, 유전자 발현 뇌지도 등 데이터베이스 툴 제공 및 총 19건의 논문 성과 보고
  - 마모셋 뇌 연결성 아틀라스, 칼슘 이미징 데이터 분석 툴 개발 및 기존 개발한 데이터베이스와 분석 툴 등 업데이트 진행 중

□ 글로벌 협력을 강화하고 일본 뇌과학 연구의 비약적 발전과 세계에 기여하기 위해 **국제뇌과학연구 추진 프로그램인 Brain/MINDS Beyond** 수행('18~)

○ 뇌 작동원리를 밝히기 위해 정신 및 신경질환의 조기발견과 치료를 실현하고 새로운 뇌형 알고리즘을 개발을 목표로 함

- Brain/MINDS Beyond를 통한 국제 협력으로 인간 MRI 1,627개의 데이터(5종류의 정서질환 포함), SRPBS 연결성·MRI 데이터셋 발표
- 인간과 영장류 대상의 조현병 진단 및 뇌 네트워크 연구, 뇌전증, 광유전학적 fMRI연구 등 4건의 성과 보고와 2건의 국제 심포지움 개최

□ 일본의료연구개발기구(AMED)는 질병 기초연구 프로젝트를 통해 주요 뇌연구를 추진하고 있으며 **의료기기/전장 관리 프로젝트**에서 디지털 기술을 융합한 헬스케어 연구를 추진

※ FY2022 : 1,249억 엔(약 한화 1조 2258억 원)

프로그램명	개요	비고
뇌와 정신건강 강국 실현 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비인간 영장류 신경회로 해석 기술 고도화를 통해 인간의 고위인지기능 해석</li> <li>- 기초/임상 양방향성 연구전략을 통한 정신/신경 질환의 분자적 기전 해명 및 진단 치료 기여</li> </ul>	(세부 프로젝트 목록) - 정신·신경 질환 메커니즘 규명 프로젝트 - 학제간 탐색적 뇌연구 프로젝트 - 혁신 기술 도입을 통한 뇌기능 네트워크 완벽 규명 프로젝트(Brain/MIND) - 전략적 국제 뇌과학 연구 추진 프로그램(Brain/MIND Beyond) - 뇌과학연구전략 추진 프로그램(SRPBS)
치매 연구개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매의 표준화 되지 않은 영역 중점의 진단·치료·예방·케어 등 연구 추진</li> </ul>	- 치매 시책 추진 종합 전략(신오렌지 플랜)에 근거
장수과학연구개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노인성 질환의 종합적 치료 접근법 확립</li> </ul>	- 질환 중증화 예방, 일상생활 유지를 위한 연구 추진
만성통증 완벽 규명 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 난치성 통증의 병태생리 규명을 통한 진단/치료 등 연구</li> </ul>	- 역학 조사, 통증 평가법 개발 외의 접근을 중점으로 교육, 치료 흐름, 치료 가이드 라인 등 질환 전반을 연구

\* 출처 : AMED 홈페이지(<https://www.amed.go.jp/>)

## 중국

- 중국은 '22년 9월 **China Brain Project(CBP)**의 본격 투자를 결정, 3대 영역\*에 중점을 두고 5년간 50억 위안 투자하며 세부 영역은 논의 단계
  - \* 인지기능에 관한 신경 기전, 뇌질환 진단·치료, 뇌 모사 컴퓨팅
- 11개의 지정된 센터와 50여 개의 연구그룹을 지정하여 중국 뇌연구의 대표 주자인 무밍 푸를 포함한 위원회에서 연구비를 배정할 예정
- 비교적 실험동물 윤리 문제로부터 자유로운 국가적 특성에 따라 원숭이를 활용한 연구가 글로벌 경쟁력을 확보할 전망
  - 마카크 원숭이 뇌의 메조스케일 뇌지도, 뇌질환 동물모델 개발 등

## 2 국내 동향

- 정부는 12대 국가전략기술 육성을 위해 전담 정책센터, 특화 연구소, 특화 교육기관 구축을 발표('22.02.28)
  - 미래 먹거리 창출과 경제안보에 기여할 국가 차원의 전략기술을 육성하기 위한 '국가전략기술 육성 방안'을 발표('22.10.28.)
    - (12대 국가전략기술) 반도체·디스플레이, 이차전지, 첨단 이동수단, 차세대 원자력, 첨단 바이오, 우주항공·해양, 수소, 사이버보안, 인공지능, 차세대 통신, 첨단로봇·제조, 양자
    - (육성방안) 1. 전략이행안 기반 정책·투자지원 집중, 2. 인재, 국제협력, 산학연 거점 등 전략기술 육성기반 확충, 3. 기술주권 국가전략 총괄 추진체계 확립
- 연구자가 뇌연구 자원을 원활하게 이용할 수 있도록 뇌연구 촉진법 시행령 개정을 통해 '22.7.12부터 뇌은행 지정제도를 시행
  - ※ (대상) 인체유래물 은행, 시체 제공 허가 기관 중 기준 충족 기관
- 과기정통부 뇌은행으로 한국뇌은행, 아산생명과학연구원 뇌은행, 가톨릭대학교 의과대학 뇌은행, 인제대학교 뇌은행 지정('23.1.31)
- 과기부는 인공지능, 빅데이터 등 첨단디지털 기술을 도입해 바이오 분야 기술혁신을 가속화 하는 디지털바이오 혁신전략 발표('22.12.)
  - ※ (비전) 바이오 대전환 시대, 디지털바이오로 2030 바이오 선도국가 진입
- 기존 바이오 연구개발이 가진 불확실성, 긴 연구 기간, 고비용 한계를 극복하여 한국의 기술경쟁력과 자립도 증진 목적
- 4대 추진전략, 13대 세부과제 중 첨단뇌과학\* 분야 연구개발 투자 및 전자약, 디지털 치료제 등 정보기술을 활용한 신개념 치료제 개발 지원
  - \* 뇌-기계 인터페이스, 뇌기능/질환 시각화, 뇌신호 측정·해석 기술 등
- 과기부는 관계부처 합동으로 '23.6월 「제4차 생명공학육성 기본계획」을 수립하고 디지털치료기기 제품화, 전자약·첨단 뇌과학 핵심기술 확보, 노인성 질환 극복 등 지원계획을 발표



- 과기부는 관계부처 합동으로 '23.6월 「제4차 뇌연구촉진 기본계획」을 수립하고 혁신과 융합으로 뇌연구·뇌산업 선도국가 진입을 위해 R&D 지원
  - 뇌과학 선도융합기술개발사업(K-Brain Project)이 예비타당성 조사를 통과해 초격차 선도융합기술 확보에 10년간 4,500억원 투자 결정
    - ※ (기간) '23~'32, (유형) 시장선도형, 미래선점형 총 163개 과제
  - 뇌기능규명조절기술개발사업을 통해 뇌세포-신경 회로-고위뇌기능으로 이어지는 기초/융합연구 지원('22년 약 72억원 → '23년 96억원)
  - 4차 산업혁명의 핵심기술요소인 초융합, 초연결기술과 뇌과학간 융합을 위한 미래뇌융합기술개발사업 지원('22년 약 113억원 → '23년 107억원)
  - 주요 뇌질환의 임상적 현안에 대한 과학적 해결책 제시를 위한 뇌질환극복연구사업 추진('22년 약 95억원 → '23년 97억원)
- 산업부는 바이오 분야 R&D에 전년도와 유사한 수준인 2,746억원의 예산 지원 계획을 밝힘('22년 2,743억원→'23년 2,746억원)
  - 바이오산업기술개발사업을 통해 디지털헬스케어 분야 정신질환, 퇴행성 뇌질환 대상 디지털 치료기기 개발 지원('22년 약 66억원→'23년 75억원)
  - 3D 생체조직칩기반 신약개발플랫폼 구축 기술개발사업을 통해 뇌질환 치료제 관련 생체조직칩 제품개발 지원('22년 7.2억원→'23년 7.2억원)
- 복지부는 관계부처 합동으로 '23.4월 「제3차 보건의료기술육성 기본계획」을 수립하고 심뇌혈관질환 등 필수의료 투자 확대, 암·치매 대응 고도화, 전자약 시장생태계 조성 및 제품화 적극 지원 등 지원계획을 발표
  - 치매극복 기술개발을 통한 국민 치매부담의 실질적 경감 도모를 위해 치매극복연구개발사업 추진('22년 약 225억원 → '23년 268억원, 과기부 공동)
  - 전자약 국산화 연구개발 및 제품화 지원을 통한 희귀·난치질환 극복, 만성질환 등의 치료편의 증진을 위한 전자약기술개발사업 추진('22년 약 51.75억원 → '23년 99.75억원, 과기부 공동)

### III. 2022년도 추진실적 및 주요성과

- 제3차 뇌연구촉진 기본계획('18~'22) -

### Ⅲ. 2022년도 추진실적 및 주요성과

#### 1 2022년도 투자실적

##### □ 2022년도 주요실적 요약

#### 투자

- 총 투자액 2,159.3억원 (민간투자 94.7억원 포함 2,254.0억원)  
※ '21년(1,966.1억원) 대비 8.2% 증가(163.2억원 증액)

#### 연구 개발 성과

- 논문 성과(SCI 논문 DB 기준) : 총 1,022편
  - IF 10점 이상 210편, IF 5점 이상 667편  
(‘21년 대비 SCI급 141편 감소, IF 10점 61편 증가, IF 5점 81편 증가)
- 특허 성과
  - 국내출원 229건, 등록 40건  
(국내출원 대비 등록률 17%로 ‘21년 대비 34% 감소)
  - 국외출원 73건, 등록 13건  
(국외출원 대비 등록률 18%로 전년도 동일)

#### 성과 활용

- 기술이전 건수 : 19건(기술지도 2건)
- 기술이전 금액 : 72.5억원(당해연도 수입금액 12.0억원)

#### 인력 양성

- 연구과제 총 참여인력 5,306명
  - PI급 연구과제 참여인력(1,432명) 중 여성 25.8%(369명)
- 우수인력(석·박사) 배출 총 369명
  - 박사학위 121명, 석사학위 248명
- 인력 국제교류 총 10명
  - 해외연구자 유치 6명
  - 국내연구자 해외파견 4명
- 국제학술회의 개최 건수 8건, 기조 발표 35건

## 투자 합계

○ '22년도 뇌연구 분야 총 투자액: 2,159.3억원(민간포함 2,254.0억원)

## 부처별

○ 과기정통부 82.1%(1,772.7억원), 복지부 10.8%(232.9억원), 산업부 3.4%(73.1억원), 질병청 3.0%(63.7억원), 교육부 0.8%(16.9억원) 순

※ 과기정통부/보건복지부 다부처사업 339.4억원(15.7%)

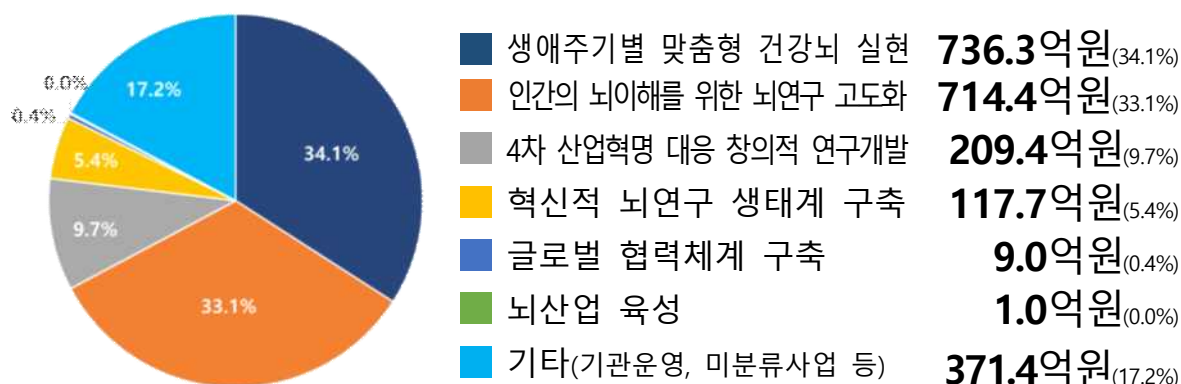


2022년도 부처별 투자비중(민간 제외)

## 실천과제별

○ 건강뇌 실현 34.1%(736.3억원), 뇌연구 고도화 33.1%(714.4억원), 창의적 연구개발 9.7%(209.4억원), 생태계 구축 5.4%(117.7억원), 글로벌 협력 0.4%(9.0억원), 뇌산업 육성 0.0%(1.0억원) 순

※ 기타(기관운영, 미분류사업 등) 17.2%(371.4억원)



2022년도 실천과제별 투자비중(민간 제외)

## 〈2022년도 세부사업별 투자실적〉

(단위 : 억원)

정부부처	세부사업명	투자금액(□2021□2022)
과학기술 정보통신부 785.15억원 (다부처사업 포함 953.57억원)	뇌과학원천기술개발사업	358.59 136.11
	미래뇌융합기술개발사업	96.67 112.89
	개인기초연구사업	263.87 329.15
	뇌기능규명조절기술개발사업	72.00
	뇌질환극복연구사업	77.50 95.00
	바이오의료기술개발사업 (비대면 정서장애 예방관리 플랫폼)	40.00
보건복지부 62.00억원 (다부처사업 포함 232.95억원)	정신건강연구개발사업	62.00
산업통상자원부 73.05억원	바이오산업기술개발사업-디지털헬스케어	46.95 65.85
	3D생체조직칩기반 신약개발플랫폼 구축	7.20 7.20
질병관리청 63.72억원	만성병관리기술개발연구	46.10 61.77
	연구장비 시설구축 및 기관운영비 등	1.45 1.95
교육부 16.91억원	이공학학술연구조성(개인기초)	9.97 5.12
	4단계 두뇌한국21 사업	11.64 11.79
과학기술 정보통신부 /보건복지부 339.37억원	치매극복연구개발사업	157.45 224.85
	(혁신도전)자폐융합협디지탈치료제개발	62.77
	전자약기술개발사업	51.75
출연연 819.08억원	한국뇌연구원 운영지원	364.66 414.54
	기초과학연구원 운영지원	203.30 202.75
	한국과학기술연구원 운영지원	150.90 82.06
	한국생명공학연구원 운영지원	22.40 24.57
	한국한의학연구원 운영지원	17.98 38.58
	한국원자력의학연구원 운영지원	14.44 14.44
	한국전자통신연구원 운영지원	42.67 42.14
총 액	2,159.28억원	

※ 2021년 종료된 세부사업 및 뇌연구 범주에 신규 추가된 사업의 전년도 예산 미표기

## <2022년도 연구개발 성과통계>

### 논문성과

○ SCI급 게재 논문 : 총 1,022건

※ 과학기술정보통신부 937건(출연(연) 295건 포함), 보건복지부 45건, 질병관리청 32건, 산업통상자원부 6건, 교육부 2건

○ 뇌연구 분야 상위 10% 이내(0%~10%) 게재 논문 수는 총 235건

※ 과학기술정보통신부 211건(출연(연) 97건 포함), 보건복지부 20건, 질병관리청 4건

○ IF5 이상 학술지 논문 수 총 667건, IF10 이상 논문 수 총 210건

### 특허성과

○ 국내출원 229건, 국내 등록 40건\*으로 국내출원 대비 등록률은 18% 수준

\* (국내 등록) 과학기술정보통신부 39.5건(출연연 23건 포함), 보건복지부 0.5건

○ 국외출원 73건, 국외 등록 13건\*으로 국외출원 대비 등록률은 18% 수준

\* (국외 등록) 과학기술정보통신부 12.5건(출연연 6건 포함), 보건복지부 0.5건

### 인력양성

○ 총 과제 참여 연구 인력 : 5,306명

○ 우수인력 배출 : 박사 121명, 석사 248명(총 369명)

○ 국제교류 인력 : 총 10명

※ 해외연구자 유치 6명, 국내연구자 해외파견 4명

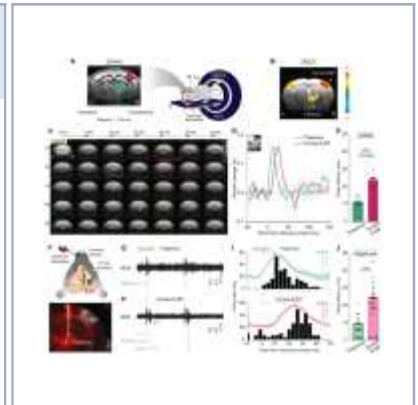
○ 국제학술회의 개최 8건, 기조 발표 35건

## <주요 연구성과 요약>

### 연구 논문

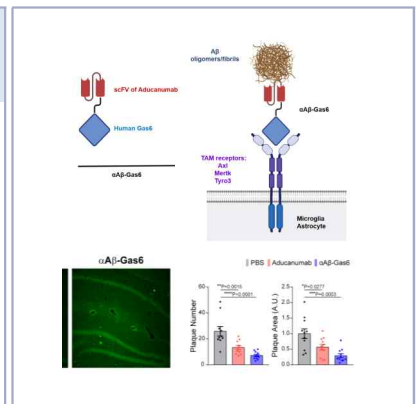
#### ○ 생각의 흐름을 볼 수 있는 생체 내 초고속 뇌 신경활동 영상 기술 세계 최초 개발(성균관대학교 박장연)

- 긴 시간 및 높은 공간해상도를 동시에 가진 생체 내 뇌 신경활동 영상을 구현
- 뇌 신경망에서 인지 과정에 따른 정보의 흐름, 생각의 흐름을 읽고 이를 통해 뇌기능의 위계적인 연결 구조를 규명함
- ⇒ '생각하는 뇌'에 대한 깊이 있는 이해가 가능할 것으로 기대
- ※ Science誌 발표('22, IF:63.83)



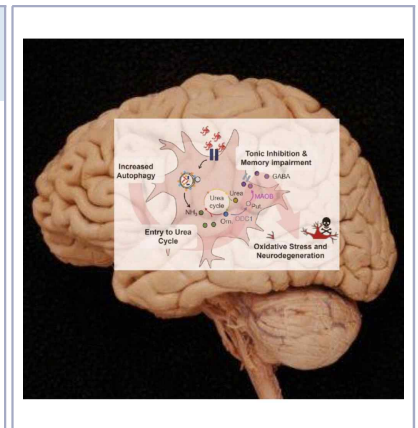
#### ○ 새로운 카이메릭 포식유도체를 통한 알츠하이머 병 치료제 후보 물질 개발(한국과학기술원 정원석)

- 기존 항체 기반 치료제들이 면역세포에서 발현되는 Fc 수용체를 통해 염증반응을 일으키는 부작용을 해결하고자 새로운 기전의 단백질 치료제를 제작
- ⇒ 기존 항체 기반 치료제와 다른 포식작용 경로를 이용한 새로운 방식의 치료제 개발 가능성 제시
- ※ Nature Medicine誌 발표('22, IF:87.24)



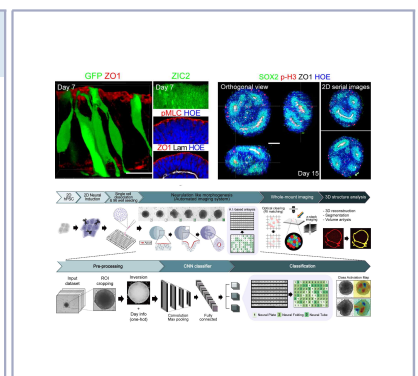
#### ○ 치매 뇌에서 '요소회로 작동 병리기전' 최초 규명(한국과학기술연구원 류훈/ 기초과학연구원 이창준)

- 치매 뇌의 별세포에서는 아밀로이드 플라크로 인해 증가한 암모니아를 독성이 낮은 요소로 바꾸기 위해 여러 효소가 활성화된다는 사실과 비정상적 요소회로가 치매를 촉진함을 규명
- ⇒ 치매 발병 특이적 대사과정을 측정하는 치매 진단법 개발과 요소회로 효소 조절제 발굴을 통한 신규 치매 치료제 개발에 기여
- ※ Cell metabolism誌 발표('22, IF:31.37)



#### ○ 인간 척수오가노이드 제작 및 약물독성 평가 시스템 구축(고려대학교 선웅)

- 인간만능줄기세포를 이용하여 운동 및 감각을 조절하는 핵심적인 중추신경계인 척수를 모사하는 3차원 배양조직체 제작기술을 개발
- ⇒ 자동화 이미징 및 딥러닝 인공지능 기술 융합을 통한 High-Through Screening 시스템을 구축하여 약물개발에 기여
- ※ Nature Biomedical Engineering誌 발표('22, IF:29.23)





## 특 허

### ○ 정신건강(우울증) 진단 및 모니터링을 위한 멀티모달 센서-심화 인공 신경망 융합 플랫폼 개발(한국과학기술연구원 이수현)

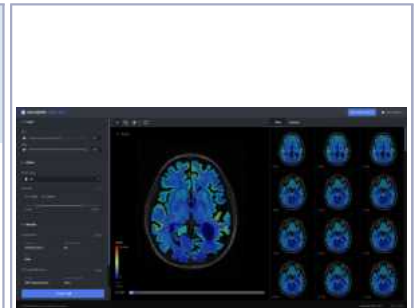
- 미세한 교감/비교감 신경 활성화에 따라 정신 심리상태를 반영할 수 있는 다중 생체신호 무선 검출이 가능한 패치형 및 웨어러블 센서 기술 개발
- 정신질환 진단에 있어 객관적 생체지표에 기반한 정량화된 정보를 제공할 수 있는 초석 제시
- ※ 국내 특허등록 1건 및 국내외 특허출원 5건('22)



## 연구개발 실용화

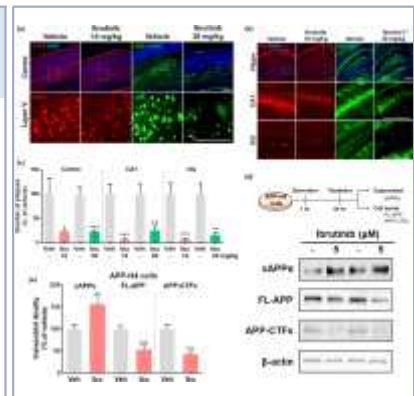
### ○ PET 영상을 통해 SUVR을 자동으로 계산하여 아밀로이드 침착도 수치화가 가능한 NEUROPHET SCALE PET의 미국 FDA, 한국 등 국내외 4개국 의료기기 허가(뉴로핏 김동현)

- 알츠하이머성 치매를 판단하는데 핵심으로 사용되는 아밀로이드 PET 정량화 기술을 병원에서 사용할 수 있는 의료기기로 개발
- PET영상의 정량적인 분석방법을 실제 임상현장에서 활용할 수 있도록 하여 영상 판독자에게 신뢰성 있는 판독기술 보급
- ※ 안전성을 인정받아 미FDA, 한국, 일본, 싱가포르 의료기기 승인('22)



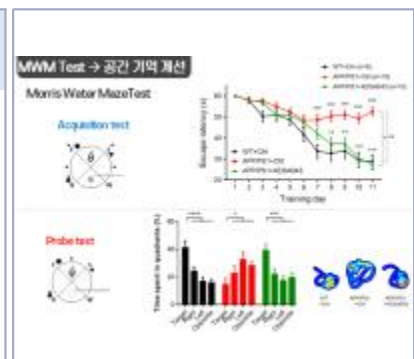
### ○ 이브루티닙을 유효성분으로 포함하는 퇴행성 뇌질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물(한국뇌연구원 허향숙)

- 표적 항암제인 이브루티닙의 알츠하이머 질병의 예방 및 치료제로서의 사용 가능성을 확인
- '신약 재창출 기술' 기반 도출된 연구결과물로, 향후 알츠하이머병 예방 및 치료제로써 활용 가능성을 제시
- ※ 파마코렉스 20억 원 기술이전 계약체결('22)



### ○ 신규 반응성 교세포 타겟 비임상 후보 도출(한국과학기술연구원 박기덕)

- Nrf2 타겟 기존 비가역 약물 대비 월등한 활성 및 지속성을 검증하였고, Nrf2 활성화를 통한 뛰어난 인지 개선 효능을 검증
- 비신경세포 타겟 신규 치매 치료 비임상 후보물질 도출
- ※ 큐어버스 총액 36.2억 원 기술이전 계약체결('22)





## <2022년도 부처·기관별 연구개발 성과>

	논문(뇌 분야)						특허				산업체 지원		기술료 (백만원)		국제협력			인력양성		
	IF10 이상	IF5 이상	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1%	상위 5%	상위 10%	국내		국외		기술 지도 (건수)	기술 이전 (건수)	협약 (금액)	당해 년도	인력교류		국제 학술 회의 건수	국제 학회 기조 발표 건수	박사 배출	석사 배출
	학술지 논문수	학술지 논문수					출원	등록	출원	등록					해외 연구자 유치	국내 연구자 파견				
과학기술 정보통신부	112	400	642	5	44	114	132	16.5	46.5	6.5	2	9	1265	34	6	2	-	34	84.5	104.5
보건 복지부	13	36	45	1	8	20	22	0.5	4.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	4.5
질병 관리청	2	18	32	1	1	4	-	-	-	-	-	1	6	6	-	-	-	-	-	-
교육부	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	121
산업통상 자원부	-	-	6	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KBRI	4	24	38	-	2	7	24	6	-	1	-	1	2,000	75.1	-	1	3	1	2	1
IBS	44	99	136	3	24	46	12	4	3	2	-	-	-	-	-	-	4	-	12	6
KIST	28	64	84	1	18	34	14	6	6	1	-	3	940	751	-	-	1	-	11	10
KRIBB	4	7	12	-	2	3	3	1	6	-	-	4	1,840	233	-	-	-	-	4	1
한국 원자력 의학원	2	3	5	-	-	2	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
한국 전자통신 연구원	1	4	8	-	-	1	8	4	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
한국 한의학 연구원	-	11	12	1	3	4	7	2	1	-	-	1	1,200	100	-	1	-	-	-	-
합계	210	667	1,022	12	102	235	229	40	73	13	2	19	7,251	1,199.1	6	4	8	35	121	248

※ 다부처사업(치매극복연구개발)의 실적은 과기부와 복지부 각각 50% 반영

### <제3차 뇌연구촉진 기본계획의 세부실천과제별 지원현황>

(단위 : 백만원)

실천과제	2021				2022				총합 (민간포함)
	정부	출연연	민간	합계	정부	출연연	민간	합계	
<b>인간 뇌 이해를 위한 뇌연구 고도화</b>	<b>43,572</b>	<b>24,214</b>	<b>42</b>	<b>67,828</b>	<b>44,875</b>	<b>26,568</b>	-	<b>71,443</b>	<b>139,271</b>
뇌지도 구축	9,245	2,470	-	11,715	1,078	1,850	-	2,928	14,643
Korea Brain Initiative	9,245	2,470	-	11,715	1,078	1,850	-	2,928	14,643
IBI참여	-	-	-	-	-	-	-	-	-
범용성 핵심 원천기술 개발	1,000	-	-	1,000	-	-	-	-	1,000
Korea Brain Grand Challenge Project	1,000	-	-	1,000	-	-	-	-	1,000
중복연구 허용, 경쟁연구	-	-	-	-	-	-	-	-	-
연구자 중심 기초연구 강화	27,759	1,360	42	29,161	40,627	900	-	41,527	70,688
기초연구 확대	7,247	1,360	42	8,649	512	900	-	1,412	10,061
미들업 과제 강화	20,512	-	-	20,512	40,115	-	-	40,115	60,627
사회·문화적 행동 연구	3,634	7,530	-	11,164	3,170	7,400	-	10,570	21,734
사회문화적 상호작용연구	-	7,530	-	7,530	-	7,400	-	7,400	14,930
뇌관련 콘텐츠의 ICT 산업에 결합·응용	3,338	-	-	3,338	2,883	-	-	2,883	6,221
일상데이터 활용	296	-	-	296	287	-	-	287	583
뇌 원리 이해를 위한 방법론 및 모델 개발	1,934	12,854	-	14,788	-	16,418	-	16,418	31,206
맞춤형 오가노이드	1,934	840	-	2,774	-	788	-	788	3,562
다양한 동물모델 제작	-	8,110	-	8,110	-	8,225	-	8,225	16,335
계산수학적 기반의 뇌 모델링 연구	-	3,904	-	3,904	-	7,405	-	7,405	11,309
<b>생애주기별 맞춤형 건강뇌 실현</b>	<b>48,598</b>	<b>22,432</b>	<b>861</b>	<b>71,891</b>	<b>57,486</b>	<b>15,307</b>	<b>3,647</b>	<b>76,440</b>	<b>148,331</b>
치매 국가책임제	22,164	10,552	500	33,216	30,409	4,323	2,829	37,561	70,777
치매 연구개발 추진	22,164	10,552	500	33,216	30,409	4,323	2,829	37,561	70,777
고발병성 뇌질환	20,694	10,031	361	31,086	19,564	9,195	818	29,577	60,663
고발병성 뇌질환 연구	15,270	10,031	361	25,662	15,330	9,195	818	25,343	51,005
질환별 코호트 등 구축	5,128	-	-	5,128	3,947	-	-	3,947	9,075
빅데이터 플랫폼 구축	296	-	-	296	287	-	-	287	583
희귀, 난치성 뇌질환 연구	5,740	1,849	-	7,589	7,513	1,789	-	9,302	16,891
희귀질환 연구	992	1,849	-	2,841	575	1,789	-	2,364	5,205
난치성, 발달장애 연구	4,748	-	-	4,748	6,938	-	-	6,938	11,686
<b>4차 산업혁명 대응 창의적 연구개발</b>	<b>17,964</b>	<b>4,948</b>	<b>1,340</b>	<b>24,252</b>	<b>15,855</b>	<b>5,084</b>	<b>1,597</b>	<b>22,536</b>	<b>46,788</b>
4차 산업혁명 핵심기반기술개발	17,076	4,948	1,340	23,364	14,993	5,084	1,597	21,674	45,038
NI-AI 연계 연구	11,708	-	976	12,684	12,351	870	1,388	14,609	27,293
BMI 초연결 기술 개발	1,843	1,172	-	3,015	1,922	484	-	2,406	5,421
인공뇌, 브레인 칩 개발	3,525	3,776	364	7,665	720	3,730	209	4,659	12,324
융합연구조직 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ICT융합을 통한 신개념 치료법	888	-	-	888	862	-	-	862	1,750
국부 약물전달 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인체 삽입형·부착형전자약 개발	888	-	-	888	862	-	-	862	1,750

실천과제	2021				2022				총합 (민간포함)
	정부	출연연	민간	합계	정부	출연연	민간	합계	
<b>혁신적 뇌연구 생태계 구축</b>	<b>3,030</b>	<b>8,749</b>	-	<b>11,779</b>	<b>3,277</b>	<b>9,332</b>	-	<b>12,609</b>	<b>24,388</b>
융합형 인력양성	1,164	514	-	1,678	1,179	800	-	1,979	3,657
대학 융합프로그램 확대	1,164	-	-	1,164	1,179	-	-	1,179	2,343
해외 인력교류 확대	-	514	-	514	-	800	-	800	1,314
자원확보 및 활용 플랫폼 구축	750	1,367	-	2,117	990	1,367	-	2,357	4,474
첨단 신규장비 구축	-	1,367	-	1,367	-	1,367	-	1,367	2,734
장비공동활용체계 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-
데이터 포털 플랫폼구축	750	-	-	750	990	-	-	990	1,740
뇌연구 전문병원 지정	-	-	-	-	-	-	-	-	-
뇌 전문병원 지정	-	-	-	-	-	-	-	-	-
온라인 클리닉 컨소시움	-	-	-	-	-	-	-	-	-
뇌연구 활성화를 위한 제도 개선	849	1,316	-	2,165	841	1,316	-	2,157	4,322
관련 법령 등 개정	100	-	-	100	-	-	-	-	100
뇌조직 은행 활성화	749	1,316	-	2,065	841	1,316	-	2,157	4,222
뇌신경윤리 강화	267	-	-	267	267	-	-	267	534
뇌신경윤리위원회 등 설치	267	-	-	267	267	-	-	267	534
글로벌 이슈 대응	-	-	-	-	-	-	-	-	-
강소형 연구소육성	-	5,245	-	5,245	-	5,435	-	5,435	10,680
KBRI 허브 연구소 육성	-	4,185	-	4,185	-	4,535	-	4,535	8,720
KIST 선도기술 창출	-	1,060	-	1,060	-	900	-	900	1,960
他출연기관 특화기술	-	-	-	-	-	-	-	-	-
뇌과학 소통 강화	-	307	-	307	-	414	-	414	721
다양한 홍보활동 전개	-	100	-	100	-	100	-	100	200
뇌과학 정보 제공	-	207	-	207	-	314	-	314	521
<b>글로벌 협력 체계 구축</b>	-	-	-	-	-	<b>900</b>	-	<b>900</b>	<b>900</b>
IBI 참여	-	-	-	-	-	900	-	900	900
IBI 참여 및 공조체계	-	-	-	-	-	900	-	900	900
국제신경윤리 위원회	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IBRO 개최	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IBRO 2019 성공개최	-	-	-	-	-	-	-	-	-
한중일 뇌과학 협력	-	-	-	-	-	-	-	-	-
상호협력 체계마련	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>뇌산업 육성</b>	-	<b>149</b>	-	<b>149</b>	-	<b>100</b>	-	<b>100</b>	<b>249</b>
벤처·창업 생태계 조성	-	149	-	149	-	100	-	100	249
기술이전 활성화	-	-	-	-	-	-	-	-	-
뇌연구·산업 클러스터	-	149	-	149	-	100	-	100	249
생태계 참여자간 네트워크 강화	-	-	-	-	-	-	-	-	-
창업성공사례창출	-	-	-	-	-	-	-	-	-
사업화지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>기타(기관운영비, 연구장비 시설구축 등)</b>	<b>1,384</b>	<b>21,573</b>	-	<b>22,957</b>	<b>12,527</b>	<b>24,617</b>	<b>4,231</b>	<b>41,375</b>	<b>64,332</b>
<b>총합계 (민간포함)</b>	<b>114,548</b>	<b>82,065</b>	<b>2,243</b>	<b>196,613 (198,856)</b>	<b>134,020</b>	<b>81,908</b>	<b>9,475</b>	<b>215,928 (225,403)</b>	<b>412,541 (424,259)</b>

## 2 중점과제별 주요성과

### ① 인간 뇌 이해를 위한 뇌연구 고도화

#### 과기정통부

- 미래 유망분야인 뇌연구를 통해 뇌과학 핵심 4대 분야 원천기술 확보 및 BT, IT, CS(인지과학) 융합을 통한 미래시장 선점을 위한 지원
  - ※ 뇌과학원천기술개발사업('22년 136.1억원, SCI급 87건, 국내외 특허 등록 14건)
- 과학기술 전(全) 분야에서 개인기초연구자의 연구역량 극대화를 통해 우수 연구인력 양성 및 우수 연구성과 창출
  - ※ 개인기초연구사업('22년 뇌 분야 328.9억원, SCI급 308건, 국내외 특허 등록 4건)
- 연구자 중심의 융복합연구를 통한 뇌연구 고도화 역량 강화 및 지속적이고 안정적인 뇌연구 생태계 구축
  - ※ 뇌기능규명조절기술개발사업('22년 72억원, SCI급 11건)

#### 교육부

- 이공학분야 풀뿌리 개인기초연구를 폭넓게 지원하여 연구저변을 확대하고 국가 연구역량을 제고
  - ※ 개인기초연구사업('22년 뇌 분야 5.1억원, SCI급 2건)

#### 출연연

### □ 한국뇌연구원

- 뇌신경망 구조 및 기능에 대한 다면적 이해로 국제 경쟁력을 갖춘 뇌연구 플랫폼 발굴
  - ※ 뇌작동 원리 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발('22년 21.8억원, SCI급 논문 11건)
- 최첨단 전임상 멀티모달 뇌영상 분석 시스템 및 국가 뇌연구자원 활용 고도화를 통한 다차원 융합 뇌연구
  - ※ 뇌영상 및 뇌자원 데이터베이스 고도화('22년 16.2억원, SCI급 논문 5건)

## □ 한국과학기술연구원

- 노화와 함께 변화하는 뇌의 통합적인 특성데이터를 규명하고 AI기반 네트워크 모델링 구축하여, 뇌 나이 및 뇌질환 예측 플랫폼 개발 위한 AI 알고리즘 제안
  - ※ 뇌질환 예측 및 극복을 위한 AI-신경망 연구('22년 18.5억원, SCI급 23건)
- 신규 뇌활성 및 뇌병리 측정 형광센서 개발 및 신경프로브를 활용한 형광센서의 in vivo 검증 및 적용
  - ※ 퇴행성 뇌질환 및 뇌기능 연구를 위한 정밀측정 형광센서 개발('22년 9.0억원, SCI급 15건, 국제 공동연구 논문 3건)
- 파킨슨병 초기단계 모델링, 약물스크리닝을 위한 오가노이드간 연결성 구현 플랫폼 개발, 뉴로모픽 인공 뇌소자/알고리즘 개발용 체외 실험모델 연구
  - ※ 인공 뇌 개발을 위한 체외 신경연결 모델 연구('22년 7.9억원, SCI급 9건)

## □ 기초과학연구원

- 인지, 정서, 사회성 및 각종 뇌질환까지 아우르는 뇌의 종합적 작용에 대한 신경과학적, 교세포학적 기전 규명
  - ※ 교세포의 인지적 기능 연구사업('22년 74억원, SCI급 34건, 국내외 특허 등록 5건)
- 다종(동물, 인간) 및 다중스케일(분자, 세포, 조직, 시스템) 이미징 기반 뇌구조와 기능 및 신경회로망 측정 연구
  - ※ 기초뇌과학 및 생물물리학 융합 연구사업('22년 60억원, SCI급 85건, 국내 특허 등록 1건)

## □ 한국생명공학연구원

- 영장류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반 맞춤형 약물 유효성 평가 플랫폼 구축
  - ※ 국민생활문제해결 바이오핵심기술개발('22년 20.3억원, SCI급 6건, 기술이전 0.3억원)

## ② 생애주기별 건강뇌 실현

### 과기정통부

- 3대 핵심 뇌질환(뇌발달질환, 정신질환, 뇌손상)에 의해 발생하는 임상적 현안에 대한 과학적 해결책 제시
  - ※ 뇌질환극복연구사업('22년 95억원, SCI급 108건, 기술이전 10억원)

## 보건복지부

- ((혁신도전)자폐혼합형디지털치료제개발) 자폐스펙트럼장애 디지털 헬스 빅데이터 구축 및 인공지능 기반 선별·진단보조·예측 기술 개발  
※ 디지털헬스 플랫폼 구축 약 25% 추진

## 과기정통부/보건복지부

- 치매의 원인규명, 조기에측·진단 및 예방·치료기술 개발을 통해 치매질환 극복, 치매로 인한 국민들의 사회경제적 부담을 경감  
※ 치매극복연구개발사업('22년 과기부/복지부 112.4억/112.4억원, SCI급 90건, 국내외 특허 등록 2건, 의료기기 인증 2건, 국내외 IND 승인 3건)

## 질병관리청

- 치매를 비롯한 뇌질환 임상연구 인프라 강화 및 예방관리 기술개발  
※ 만성병관리기술개발연구사업('22년 63.7억원, SCI급 42건, 기술이전 1건)

## 출연연

### □ 한국뇌연구원

- 생애주기 기반 뇌질환 극복을 위한 진단 및 치료법 개발로 국민 건강 증대에 기여  
※ 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료 전략 확립('22년 36.0억원, SCI급 논문 16건, 국내외 특허등록 5건, 기술이전 20억원)

### □ 한국과학기술연구원

- 생애 전주기 뇌영상/행동패턴 플랫폼 기반 자폐 스펙트럼 장애 조기진단 기술개발 및 치료제 개발  
※ 자폐 조기진단 및 치료제 개발('22년 13.6억원, SCI급 12건, 국내 특허 등록 3건)
- 치매 원인제어 기반 근원적 치료를 위한 신규 치료 타겟 발굴 및 글로벌 임상 후보 약물 개발  
※ 치매 원인제어를 위한 신규 치료 타겟발굴 및 치료후보 약물 개발('22년 10.2억원, SCI급 23건, 국내외 특허 등록 3건, 기술이전 9.4억원)

- 복합적 정신질환 연구를 위한 혁신적인 측정 툴 개발부터 획득 데이터의 AI 분석을 통해 신규 멀티모달 바이오마커 및 모니터링 방법 제시 플랫폼 개발
  - ※ 고령화 사회 대비 정신건강 진단 및 모니터링 융합플랫폼 개발('22년 5.2억원, SCI급 3건, 국내 특허 등록 1건)

## □ 기초과학연구원

- 자폐 등 시냅스 뇌 정신 질환의 원인유전자 및 핵심 발병기전 이해
  - ※ 시냅스 뇌질환 연구사업('22년 66.8억원, SCI급 17건)

## □ 한국생명공학연구원

- Orphan disease 표적 첨단바이오의약 원천기술개발, 파킨슨병 재생의학 치료제 개발
  - ※ 바이오의약 원천기술개발사업('22년 1.5억원, SCI급 1건, 기술이전 11.4억원)
- 희귀 신경계질환 정밀·맞춤 의료 구현을 위한 유전체변이지도 기반 희귀 신경계질환의 진단 및 치료 원천기술 개발
  - ※ 바이오의약 원천기술개발사업('22년 2.8억원, SCI급 5건, 국내 특허 등록 1건, 기술이전 6.6억원)

## □ 한국한의학연구원

- 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발
  - ※ 임상의학핵심기술개발('22년 3.8억원, SCI급 5건, 기술이전 12억원)
- 치매 조기에측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발
  - ※ 미래의학선도기술개발('22년 14.7억원, SCI급 4건, 특허 국내 등록 2건, 노령 인구 추적관찰 데이터 누적 2500건)
- 정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구
  - ※ 한의기초과학연구개발('22년 20.0억원, SCI급 3건)

## □ 한국원자력의학원

- 인구 고령화 시대에 사회적 문제가 되는 노인성 뇌질환에 선제적 대응하기 위한 국가적 방사선의학 기반 첨단 기술 집중 육성
  - ※ 뇌질환 극복 방사선 의학 선도기술 개발('22년 14.4억원, SCI급 5건, 임상시험 승인 및 시험 개시)

### ③ 4차 산업혁명 대응 위한 창의적 뇌융합연구

#### 과기정통부

- 4차 산업혁명의 핵심요소기술인 초연결기술과 뇌과학 간 융합을 통한 미래대비 뇌융합기술개발
  - ※ 초융합AI원천기술개발-미래뇌융합기술개발사업('22년 112.9억원, SCI급 83건, 국내외 특허 등록 4건)

#### 산업부

- 주요 정신질환 치료를 위한 디지털 치료기기 개발 지속 추진
  - ※ 디지털헬스케어-바이오산업기술개발사업('22년 65.9억원, SCI급 6건, 임상완료 1건)
- 중추 신경계 질환 치료제 약물평가를 위한 고품질 3D 혈관 뇌장벽 생체 조직 칩 제품 기술 개발
  - ※ 3D생체조직칩 기반 신약개발플랫폼 구축기술개발사업('22년 7.2억원)

#### 출연연

#### □ 한국과학기술연구원

- 뉴로모픽 컴퓨팅 하드웨어 개발을 위한 뇌과학기반 다차원 뉴런/신경망 모델, 알고리즘, 프레임워크의 수립
  - ※ 고효율 예측 뇌기능 모사 알고리즘 개발 연구('22년 8.7억원, SCI급 5건)

#### □ 한국전자통신연구원

- 뉴로모픽 디코더-인코더 원천기술 연구개발
  - ※ ICT창의기술개발('22년 37.3억원, SCI급 7건, 국내 특허 등록 3건)
- 뇌-뉴로모픽 양방향 인터페이스 플랫폼 기술개발 및 이를 기반으로 한 SNN-NPU 프로토타입 칩 기술 개발
  - ※ ICT창의기술개발('22년 4.8억원, SCI급 1건, 국내외 특허 등록 3건)



#### 4] 혁신적 뇌연구 생태계 조성

##### 과기정통부

- 뇌신경과학기술의 발전과 他분야 기술 간의 융합 등에 따라 발생할 수 있는 사회·경제·법률·윤리적 문제에 선제적으로 대응하여 신뢰성 있는 뇌연구 추진
  - ※ 뇌신경윤리연구, 미래뇌융합기술개발사업('22년 112.9억원)

##### 질병관리청

- 뇌조직 및 생전 인체자원(영상, 뇌척수액, 혈액 등)을 포함한 고도화된 뇌자원 수집
  - ※ 만성병관리기술개발연구사업('22년 63.7억원, '연구목적 시체제공기관 운영지침' 개정판 발행, 뇌구득 46례, 희망자 267명 등록)

##### 교육부

- 뇌 연구 분야 4단계 BK21 2개 교육연구단 소속 대학원생, 신진 연구인력에 대해 연구장학금 및 인건비 등 지원
  - ※ 4단계두뇌한국21사업('22년 11.8억원, SCI급 79건, 국외 특허 등록 4건)

##### 출연연

#### □ 한국뇌연구원

- 국내 뇌연구 협력체계 구축을 통한 다학제 연구 수행
  - ※ 국내 허브-스포크 협력연구('22년 38.0억원, SCI급 논문 4건)
- 뇌연구장비 허브센터 기능 수행, 동물실험 인프라와 모델 동물 제공, 뇌은행 활성화 및 인체 뇌자원 허브기능 확대
  - ※ 첨단 인프라 활용 활성화를 통한 뇌연구 효율성 제고('22년 26.8억원, 법개정을 통한 뇌은행 지정제 도입, 국내 특허 등록 2건)

#### □ 기초과학연구원

- 뇌영상, 분자 정밀분석 시스템 등 뇌연구 자원 확보, 장비구축 및 활용 플랫폼 구축

- ※ 고해상도 다중오믹스 말디 영상화 질량분석기, 뇌질환 모델마우스 신경 회로 활성 측정 시스템 구축, MRI 커넥톰 빅데이터 수집 및 공동활용
- 청소년 참여형 과학 프로그램 제공, 노벨상 수상자와 학술토론의 장을 제공하는 등 국민과의 뇌과학 소통 강화
- ※ 고교생 뇌과학 캠프(HIBST), Asian Science Camp 개최 북토크 프로그램 연사 참여

## □ 한국과학기술연구원

- 사회적 스트레스에 대한 연령별 정신질환 진단/치료연구
- ※ 뇌연구기관 공동 및 중개연구('22년 9.0억원, SCI급 6건)

## ⑤ 글로벌 협력체계 구축

### 과기정통부/보건복지부

- 미국국립노화연구소와 한-미간 치매연구협력 네트워크 구축 및 국제 공동연구 추진을 위한 MOU 체결 및 공동연구 논의 진행
- ※ 치매극복연구개발사업('22년 과기부/복지부 112.4억/112.4억원)

### 출연연

## □ 한국뇌연구원

- 정서 특화 뇌지도 기반 정서질환 극복 전략 도출을 위한 글로벌 협력 뇌연구
- ※ IBI 뇌지도 구축·활용('22년 9.0억원, 국제학술회의 개최 1건, 기조발표 1건)
- 해외 우수기관 협력 연구를 통한 뇌질환 중개연구 기반 확충
- ※ 글로벌 허브-스포크 협력연구('22년 8.0억원, SCI급 2건, 국제학술회의 개최 2건)
- 국가 뇌연구 정책지원 및 뇌연구 생태계 조성 등 국가 차원의 종합적인 뇌연구 컨트롤 타워 구현
- ※ 뇌연구 실용화 및 국제협력 강화를 위한 정책개발·지원('22년 8.5억원, K-Brain Project 본예타 대응 지원, 기본계획 수립 추진, 토론회·워크샵 개최 등)

## □ 한국과학기술연구원

- 일본 이화학연구소(RIKEN) 뇌과학연구센터와 글로벌 파트너십 구축
- ※ 업무협정 체결, 공동심포지엄 2회 개최('22.05, '22.10)

## □ 기초과학연구원

### ○ 관련 학회 유치 및 주관으로 국제적 네트워크 강화

※ 국제 학술행사 공동주최·개최 3건, 국내 학술대회 공동주최 1건

## ⑥ 기술·창업 중심의 뇌산업 육성

### 출연연

## □ 한국뇌연구원

### ○ 뇌연구 성과의 실용화를 위한 융합·협력연구 거점으로 공동 연구 및 기술활용을 지원하는 뇌연구 실용화 지원 조직 운영

※ 뇌연구 실용화센터 건립('22년 47.6억원, '23년 8월 개소)

## IV. 2023년도 추진계획

### - 제4차 뇌연구촉진 기본계획('23~'27) -

## IV. 2023년도 추진계획

### 1 2023년도 투자 계획(안)

#### 투자 합계

- 2022년 정부 투자실적 2,159.3억원 대비 2023년 정부 투자 계획은 2,427.8억원으로 268.6억원(12.4%) 증가(민간 포함 2,542.7억원)

※ 개인기초사업의 뇌 분야 신규과제 선정 여부에 따라 변동될 수 있음

#### 부처별



2023년도 부처별 투자비중(민간 제외)

- 과학기술정보통신부 78.2%(1,899.6억원), 보건복지부 15.6%(379.8억원), 산업통상자원부 3.4%(82.2억원), 질병관리청 2.1%(51.3억원), 교육부 0.6%(14.9억원) 순

※ 과기정통부/보건복지부 다부처사업 3건 18.5%(448.6억원)

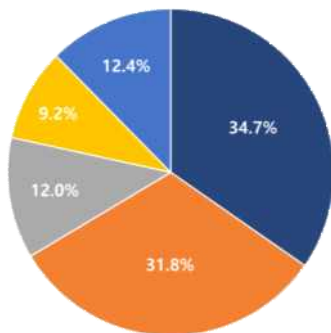
- 2022년 투자실적 대비 보건복지부 63.0%, 산업통상자원부 12.5%, 과학기술정보통신부 7.2%, 교육부 △11.8%, 질병관리청 △19.4% 증가

부처별 정부 투자실적 및 계획(단위: 억 원)						
부처	과기정통부	보건복지부	산업부	질병관리청	교육부	총합
2022년	1,772.7(82.1%)	232.9(10.8%)	73.1(3.4%)	63.7(3.0%)	16.9(0.8%)	2,159.3
2023년	1,899.6(78.2%)	379.8(15.6%)	82.2(3.4%)	51.3(2.1%)	14.9(0.6%)	2,427.8
증감액	126.9(7.2%)	146.9(63.0%)	9.1(12.5%)	△12.4(△19.4%)	△2.0(△11.8%)	268.5(12.4%)

## 실천과제별

○ 혁신과 융합으로 뇌연구·뇌산업 선도국가 진입을 위해 전략적 정부투자, 뇌질환 극복, 뇌산업 육성, 생태계 강화 목적의 4대 중점과제 추진

- 글로벌 뇌연구 선도를 위한 R&D 지원 전략성 강화 841.9억원(34.7%)
- 생애 전주기 뇌질환 극복을 통한 건강뇌 실현 771.2억원(31.8%)
- 공유·협력 중심 뇌연구 생태계 강화 290.8억원(12.0%)
- 융합 기반 뇌산업 성장·도약 지원 222.4억원(9.2%)
- ※ 기타(운영비 등) 301.5억원(12.4%)



글로벌 뇌연구 선도를 위한 R&D 지원 전략성 강화	841.9억원 (34.7%)
생애 전주기 뇌질환 극복을 통한 건강뇌 실현	771.2억원 (31.8%)
공유·협력 중심 뇌연구 생태계 강화	290.8억원 (12.0%)
융합 기반 뇌산업 성장·도약 지원	222.4억원 (9.2%)
기타(운영비 등)	301.5억원 (12.4%)

### 2023년도 실천과제별 투자비중(민간 제외)

※ 사업 특성상 여러 중점과제에 해당되는 경우, 비중이 높은 과제로 분류함(예: 전자약 기술개발사업 : 뇌신경계 질환에 대한 전자약 개발을 지원하므로, 융합기반 뇌산업 성장도약 지원으로 분류)

## 분야별

○ 전년도와 동일하게 뇌의약(뇌질환) 분야 투자 비중이 가장 크고, 뇌공학(전자약 등), 뇌신경생물, 뇌인지 순으로 투자함

분야별 정부 투자실적 및 계획(단위: 억원)						
	뇌신경생물	뇌인지	뇌의약	뇌공학	기타(운영비 등)	총합
2022년	429.8(19.9%)	145.6(6.7%)	650.3(30.1%)	528.8(24.5%)	404.8(18.7%)	2,159.3
2023년	479.4(19.7%)	137.2(5.6%)	688.3(28.4%)	658.1(27.1%)	464.8(19.1%)	2,427.8
증감액	49.6(11.5%)	△8.4(△5.8%)	38.0(5.9%)	129.3(24.5%)	60.0(14.8%)	268.5(12.4%)

※ 사업 특성상 여러 분야에 해당되는 경우, 비중이 높은 분야로 분류함(예: 전자약 기술 개발사업 : 뇌신경계 질환에 대한 전자약 개발을 지원하므로, 뇌공학으로 분류)

## 영역별

○ 연구개발 영역 투자 비중이 가장 높으며 이후 인프라, 인력양성 순

영역별 정부 투자실적 및 계획(단위: 억원)				
	연구개발	인력양성	인프라	총합
2022년	1,800.8(83.4%)	11.8(0.5%)	346.7(16.1%)	2,159.3
2023년	2,010.2(82.8%)	13.4(0.6%)	404.2(16.6%)	2,427.8
증감액	209.4(11.6%)	1.6(13.7%)	57.5(16.6%)	268.5(12.4%)

## <2023년도 세부사업별 투자계획>

(단위 : 억원)

정부부처	세부사업명	투자금액(□2022□2023)
과학기술 정보통신부 810.76억원 (다부처사업 포함 1,028.40억원)	뇌과학원천기술개발사업	136.11 48.81
	미래뇌융합기술개발사업	112.89 107.24
	개인기초연구사업	329.15 314.04
	뇌기능규명조절기술개발사업	72.00 96.00
	뇌질환극복연구사업	95.00 96.67
	뇌과학선도융합기술개발사업	68.00
	바이오의료기술개발사업 (비대면 정서장애 예방관리 플랫폼)	40.00 80.00
보건복지부 148.83억원 (다부처사업 포함 379.78억원)	뇌신경계질환 임상현장 문제해결 기술개발	49.50 62.00
	정신건강연구개발사업	99.33
산업통상자원부 82.20억원	바이오산업기술개발사업-디지털헬스케어	65.85 75.00
	3D생체조직칩기반 신약개발플랫폼 구축	7.20 7.20
질병관리청 51.36억원	만성병관리기술개발연구	61.77 49.98
	연구장비 시설구축 및 기관운영비 등	1.95 1.38
교육부 14.91억원	이공학학술연구조성(개인기초)	5.12 1.50
	4단계 두뇌한국21 사업	11.79 13.41
과학기술 정보통신부 /보건복지부 448.59억원	치매극복연구개발사업	224.85 268.08
	(혁신도전)자폐혼합형디지털치료제개발	62.77 80.76
	전자약기술개발사업	51.75 99.75
출연연 871.18억원	한국뇌연구원 운영지원	414.54 470.38
	기초과학연구원 운영지원	202.75 218.50
	한국과학기술연구원 운영지원	82.06 79.34
	한국생명공학연구원 운영지원	24.57 24.57
	한국한의학연구원 운영지원	38.58 37.36
	한국원자력의학원 운영지원	14.44 3.06
	한국전자통신연구원 운영지원	42.14 37.97
총 액		2,427.83억원

## 〈정부 뇌연구 투자의 세부 실천과제별 지원계획('23)〉

(단위 : 백만원)

실천과제	정부	출연연	민간	합 계
<b>글로벌 뇌연구 선도를 위한 R&amp;D지원 전략성 강화</b>	<b>67,713</b>	<b>16,476</b>	<b>1,986</b>	<b>86,175</b>
연구방법론 혁신으로 뇌연구 고도화	4,731	12,679	209	17,619
디지털 전환으로 신기술·신산업 창출	21,828	3,797	1,777	27,402
융합적 뇌인지 연구로 사회문제 해결	-	-	-	-
뇌연구 R&D 지원 체계화	41,154	-	-	41,154
<b>생애 전주기 뇌질환 극복을 통한 건강뇌 실현</b>	<b>48,316</b>	<b>28,805</b>	<b>3,156</b>	<b>80,277</b>
(소아/청소년기) 난치성 발달장애 극복	7,677	9,152	-	16,829
(청/장년기) 신경회로 작동이상 질환 극복	14,655	2,385	1,203	18,243
(노년기) 급성·만성 세포손상 뇌질환 극복	25,984	17,268	1,953	45,205
<b>융합 기반 뇌산업 성장·도약 지원</b>	<b>22,235</b>	<b>-</b>	<b>4,406</b>	<b>26,641</b>
"Brain Tech to X(BTX)" 지원 체계 구축	22,235	-	4,406	26,641
기술 스케일업을 통한 뇌연구 성과 확산	-	-	-	-
뇌산업 벤처·창업 생태계 활성화	-	-	-	-
<b>공유·협력 중심 뇌연구 생태계 강화</b>	<b>17,147</b>	<b>11,936</b>	<b>1,936</b>	<b>31,019</b>
윤리·사회 이슈 선제 대응 기반 마련	253	1,514	-	1,767
뇌 연구자원 공유·활용 활성화	2,149	3,723	-	5,872
미래 뇌연구를 이끌어갈 핵심 인력 양성	1,341	-	-	1,341
거점기관 개방형 전문성 강화	13,404	6,699	1,936	22,039
<b>기타(기관운영비, 연구장비 시설구축 등)</b>	<b>254</b>	<b>29,901</b>	<b>-</b>	<b>30,155</b>
<b>총합계 (민간 포함)</b>	<b>155,665</b>	<b>87,118</b>	<b>11,484</b>	<b>242,783 (254,267)</b>



## 2 부처 및 주요 기관 사업별 추진계획

### 과기정통부

#### ① 뇌과학원천기술개발사업

- (투자규모) ('22년) 13,611백만원 → ('23년) 4,881백만원
- (중점방향) 뇌연구 4대 분야 및 융합 17개 과제 뇌과학 기초·원천 기술 개발 지속 지원

※ 사업 일몰로 '20년부터 신규과제 선정 없이 기존 과제들의 성과 달성 지원에 집중

#### ② 미래뇌융합기술개발사업

- (투자규모) ('22년) 11,289백만원 → ('23년) 10,724백만원
- (중점방향) 초융합 AI 원천기술개발 10개, 뇌신경윤리연구 1개 계속과제 등 AI 원천기술 개발 및 뇌신경윤리 연구 지속 지원

※ 종료 시점이 도래한 과제에 대한 최종평가 실시

#### ③ 개인기초연구사업

- (투자규모) ('22년) 32,915백만원 → ('23년) 31,404백만원
- (중점방향) 연구자의 자율성 및 창의성 보장과 국가 수요를 반영한 전략적 기초연구 투자 확대, 우수 젊은 연구자의 도전적 연구 지원

※ ① 국가수요를 반영한 전략적 기초연구, ② 창의·도전적 기초연구 활성화, ③ 기본 연구 범위 확대 및 지원연구비 상향, ④ 연구자 생애주기 반영한 신진연구 개선편

#### ④ 뇌기능규명조절기술개발사업

- (투자규모) ('22년) 7,200백만원 → ('23년) 9,600백만원
- (중점방향) 뇌기능 규명 및 조절을 위한 16개 계속과제 지속 지원

#### ⑤ 뇌질환극복연구사업

- (투자규모) ('22년) 9,500백만원 → ('23년) 9,667백만원
- (중점방향) 주요 뇌질환 극복을 위한 10개 계속과제에 대해 지속 지원 및 지속적 성과 관리 진행

## ⑥ 뇌과학선도융합기술개발사업

- (투자규모) ('23년 신규사업) 6,800백만원
  - (중점방향) 뇌질환 극복 및 뇌기능 활용 분야에서 국가·사회에 직접적 혜택을 주는 '국민 체감 뇌과학 기술'인 선도융합기술\* 확보 추진
- \* 기술사업화의 필수 요소인 '우수성', '파급효과', '신뢰성' 등 3가지 요건을 모두 만족하는 기술

## ⑦ 바이오의료기술개발사업(비대면 정서장애 예방·관리 플랫폼 개발)

- (투자규모) ('22년) 4,000백만원 → ('23년) 8,000백만원
- (중점방향) 우울 등 마음·건강 예방·관리를 위한 디지털 웰니스 콘텐츠 개발·실증, 디지털치료기기 개발 추진

### 교육부

#### ① 개인기초연구사업(기본연구)

- (투자규모) ('22년) 512백만원 → ('23년) 150백만원
- (중점방향) 연구자가 자유로운 뇌연구 수행하도록 기초연구(계속과제) 지원

#### ② 4단계 두뇌한국21 사업

- (투자규모) ('22년) 1,179백만원 → ('23년) 1,341백만원
- (중점방향) 4단계 두뇌한국21 뇌연구 관련 교육연구단(팀)의 안정적인 연구 활동 및 석·박사급 고급인재양성을 지원하기 위해 교육연구단(팀) 운영비 지원

### 산업부

#### ① 바이오산업기술개발사업-디지털헬스케어

- (투자규모) ('22년) 6,585백만원 → ('23년) 7,500백만원
- (중점방향) 공황장애, 우울증 등 정신질환, 퇴행성 뇌질환 대상 디지털치료기기 개발 및 유효성·비용효과성 검증, 인허가지원 등 조기상용화 지원

## ② 3D생체조직칩기반 신약개발플랫폼 구축 기술개발사업

○ (투자규모) ('22년) 720백만원 → ('23년) 720백만원

○ (중점방향) 중추신경계 질환 치료제의 약물전달능력 평가를 위한 고품질 3D 생체조직칩 제품 개발

※ ① 중추 신경계의 국소적 약동학 및 약력학 분석을 위한 고품질 3D 혈관 뇌 장벽 생체 조직 칩 제품 기술 개발

### 보건복지부

## ① 뇌신경계질환 임상현장 문제해결 기술개발사업

○ (투자규모) ('23년 신규사업) 4,950백만원

○ (중점방향) 뇌신경계질환 환자의 질환전주기 과정에서 발생하는 건강 성과치료성과 제고 관련 미충족임상수요 해결과제 지원

※ ① 뇌신경계질환 임상현장 문제해결 기술개발(전략형), ② 뇌신경계질환 임상현장 문제해결 기술개발(수요기반형)

## ② 정신건강연구개발사업

○ (투자규모) ('22년) 6,200백만원 → ('23년) 9,933백만원

○ (중점방향) 국민 정신건강 현안문제 해결 및 포스트코로나시대 디지털 기술을 이용한 정신질환자 치료 친화적 환경 제공 기술개발 지원

※ ① 정신건강 영향요인 예측/분석, 정신건강 모니터링 플랫폼, 심리지원 및 정신질환 고위험군 조기 중재기술개발 지원, ② 정신질환 맞춤 제품 개발, 정신질환 맞춤 병실 모듈 개발, 센서 기반 행동인식 조기 위험감지 기술개발 지원

### 질병관리청

## ① 만성병관리기술개발연구(뇌질환 연구기반 조성연구)

○ (투자규모) ('22년) 6,372백만원 → ('23년) 5,136백만원

○ (중점방향) 치매를 비롯한 뇌질환 임상연구 인프라 확대 및 예방 관리 기술개발

- ※ ① 치매뇌은행 운영 및 분양 활성화를 위한 분양시스템 구축, ② 지역사회 노인치매코hort 전향적 추적조사 연구, ③ 병원기반 조발성 치매환자 레지스트리, 코hort 지속 운영, ④ 파킨슨병 코hort 구축 및 예방관리기술 개발 연구, ⑤ 치매 등 뇌질환의 임상지표 발굴을 통한 예방관리기술개발

## 다부처

### ① 치매극복연구개발사업(과학기술정보통신부, 보건복지부)

- (투자규모) ('22년) 22,485백만원 → ('23년) 26,808백만원

※ 과기부/복지부 '22년 11,242/11,243백만원, '23년 13,404/13,404백만원

- (중점방향) 치매의 예방부터 진단, 치료 분야에서 실용화 성과창출을 위한 기술개발 지원

※ ① 원인규명 및 발병기전 연구, ② 예측 및 진단기술 개발, ③ 예방 및 치료기술 개발

### ② (혁신도전)자폐혼합형디지털치료제개발(과학기술정보통신부, 보건복지부)

- (투자규모) ('22년) 6,277백만원 → ('23년) 8,076백만원

※ 과기부/복지부 '22년 3,200/3,077백만원, '23년 4,260/3,816백만원

- (중점방향) 3대 주요 증상(의사소통, 상호작용 향상, 이상행동 완화)에 대한 디지털 치료기기(3종) 개발 지원

### ③ 전자약기술개발사업(과학기술정보통신부, 보건복지부)

- (투자규모) ('22년) 5,175백만원 → ('23년) 9,975백만원

※ 과기부/복지부 '22년 2,400/2,775백만원, '23년 4,100/5,875백만원

- (중점방향) 전자약 시장생태계 조성으로 희귀·난치질환 극복, 만성질환 등의 치료편의를 증진하기 위한 국산화 연구개발 및 제품화 지원

## 출연연

### ① 한국뇌연구원

- (투자규모) ('22년) 41,454백만원 → ('23년) 47,038백만원
- (중점방향) 기초·원천 뇌연구 경쟁력제고를 위한 연구 혁신역량 강화 및 뇌연구 글로벌화 견인을 위한 뇌분야 국내외 협력 확대
- ※ ① 뇌작동원리 이해를 통한 뇌손상제어기술개발, ② 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학기반 진단-치료전략 확립, ③ 뇌영상·뇌자원 데이터베이스 고도화, ④ 국내·외 허브-스포크 협력연구 ⑤ IBI 협력 뇌지도 구축-활용 등

### ② 기초과학연구원(IBS)

- (투자규모) ('22년) 20,075백만원 → ('23년) 21,850백만원
- (중점방향) 사회 뇌과학 분야 세계 최고수준의 연구거점 그룹으로 도약, 고수준 인지 및 정서적 기능의 뇌 메커니즘과 계산 원리 이해, 자폐 관련 핵심 기전 이해를 통한 회복과 미세회로 및 신경 회로 기전 규명
- ※ ① 교세포의 인지적 기능 연구, ② 기초뇌과학 및 생물물리학 융합 연구, ③ 시냅스 뇌질환 연구

### ③ 한국과학기술연구원(뇌과학연구소)

- (투자규모) ('22년) 8,206백만원 → ('23년) 7,934백만원
- (중점방향) 시냅스 분자로부터 네트워크 분석, 인지기능 영향에 이르는 통합적인 다차원 기능 커넥톰 연구 수행
- ※ ① 뇌질환 예측 및 극복을 위한 AI-신경망 연구, ② 자폐 조기진단 및 치료제 개발, ③ 치매 원인제어를 위한 신규 치료 타겟 발굴 및 치료 후보 약물 개발 ④ 고령화사회 대비 정신건강진단 및 모니터링 융합 플랫폼 개발, ⑤ 퇴행성 뇌질환 및 뇌기능 연구를 위한 정밀측정 형광센서개발, ⑥ 고효율 예측 뇌기능 모사 알고리즘 개발, ⑦ 인공뇌 개발을 위한 체외 신경 연결 모델 연구, ⑧ 뇌연구기관 공동 및 중개연구, ⑨ CELEGO 세포블록화 원천기술개발

#### ④ 한국생명공학연구원

- (투자규모) ('22년) 2,457백만원 → ('23년) 2,457백만원
- (중점방향) 비교의학적 분석 데이터 기반 정보활용 플랫폼, 유효성 평가 플랫폼 구축 및 파킨슨병 치료용 직접교차분화기반 재생의학적 치료제 개발, 유전체변이지도 기반 희귀 신경계질환의 진단 및 치료 원천기술 개발
- ※ ① 영장류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반 맞춤 약물 유효성 평가 플랫폼 구축, ② Orphan disease 표적 첨단바이오효약 원천기술개발(파킨슨병 재생의학 치료제 개발), ③ 희귀 신경계질환 정밀·맞춤의학 원천 기술 개발

#### ⑤ 한국한의학연구원

- (투자규모) ('22년) 3,858백만원 → ('23년) 3,736백만원
- (중점방향) 경도인지장애 및 환자맞춤형 알츠하이머 치료 적응증 확대 한약의 효능 검증, 멀티모달 생체신호에 기반한 인지기능 저하 조기예측 모델 외상후스트레스장애 환자에 감정자유기법치료 뇌영상 임상연구, 인지기능 개선 비약물적 치료 방법 및 한의인지증재치료 방법의 디지털 헬스 구현
- ※ ① 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발, ② 치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발, ③ 정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구, ④ 한의이론 기반 스마트 건강노화 관리기술 개발

#### ⑥ 한국전자통신연구원

- (투자규모) ('22년) 4,214백만원 → ('23년) 3,797백만원
- (중점방향) 뉴로모픽 디코더-인코더 원천기술 개발
- ※ ① 뉴로모픽 디코더-인코더 원천기술, ② 실시간 뉴런-컴퓨터 양방향 통신 및 생체모방 시냅스 기술

#### ⑦ 한국원자력의학원

- (투자규모) ('22년) 1,444백만원 → ('23년) 306백만원
- (중점방향) 뇌질환 진단용 연구자 임상연구 기반 구축, 방사성의 약품을 이용한 뇌질환 비임상 소동물 약리 평가
- ※ 방사성동위원소 생산시설 운영 및 응용연구

### 3 중점과제별 추진계획

#### 1 글로벌 뇌연구 선도를 위한 R&D지원 전략성 강화

##### ① 연구방법론 혁신으로 뇌연구 고도화

###### 과기정통부

- 뇌연구 4대 분야 및 융합 7개 과제 지속 지원
  - ※ 뇌과학원천기술개발사업('23년 약 49억원, 총 17개 총괄과제)
- 뇌과학선도융합기술개발사업 시장선도형 4개, 미래선점형 16개 과제 신규 지원
  - ※ 뇌과학선도융합기술개발사업('23년 약 68억원, 총 20개 총괄과제)

###### 산업부

- 중추신경계의 국소적 약동학 및 약력학 분석을 위한 고품질 3D 혈관뇌장벽 생체조직칩 제품 기술개발 추진
  - ※ 혈관뇌장벽(BBB) 기반 뇌 암 미세환경 구현 및 약물 투여에 따른 국소적 약동학 및 약력학 분석 가능한 3D 생체조직칩 개발('23년 약 7억원)

###### 출연연

##### □ 한국뇌연구원

- 뇌신경망 구조 및 기능에 대한 다면적 이해로 국제 경쟁력을 갖춘 뇌연구 플랫폼 발굴
  - ※ 뇌작동 원리 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발('23년 21.8억원)
- 최첨단 전임상 멀티모델 생체 뇌영상 시스템 고도화, 뇌연구자원 통합 관리 시스템 고도화 및 분석·활용 플랫폼 구축
  - ※ 뇌영상 및 뇌자원 데이터베이스 고도화('23년 16.2억원)

##### □ 기초과학연구원

- 뇌의 기능적 이미징 방법개발, 영장류/소동물 뇌에서 고수준 인지 및 정서적 기능의 뇌 메커니즘과 계산 원리 이해
  - ※ 기초뇌과학 및 생물물리학 융합 연구('23년 63.5억원)



## □ 한국과학기술연구원

### ○ CELEGO 세포블록화 원천기술개발

※ 대량 세포 분화 제어 및 분화도 측정 기술 개발과 이를 기반으로 한 뇌 오가노이드 연결 모델 구현 ('23년 5억원)

## □ 한국생명공학연구원

### ○ 영장류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반 맞춤형 약물 유효성 평가 플랫폼 구축

※ 영장류 퇴행성 뇌질환 모델 기반 유효성 평가 플랫폼 구축, 환자 맞춤형 세포/유전자 치료제 개발 플랫폼 구축 등('23년 약 20억 원)

## ② 디지털 전환으로 신기술·신산업 창출

### 과기정통부

### ○ 초융합 AI 원천기술개발 7개 계속과제에 대해 지속 지원

※ 미래뇌융합기술개발사업('23년 약 107억원, 총 11개 총괄과제)

### ○ 뇌과학선도융합기술개발사업 시장선도형 4개, 미래선점형 16개 과제 신규 지원

※ 뇌과학선도융합기술개발사업('23년 약 68억원, 총 20개 총괄과제)

### ○ 우울 등 마음·건강 예방·관리를 위한 디지털 웰니스 콘텐츠 개발·실증, 디지털치료기기 개발 지속 추진

※ 바이오의료기술개발(비대면 정서장애 예방관리 플랫폼 개발, '23년 약 80억원)

### 산업부

### ○ 정신건강을 위한 개인맞춤형 건강관리 솔루션 개발, 노인성 중추신경계 질환 대상 생체신호 기반 디지털 치료기기 개발 등 추진

※ 바이오산업기술개발-디지털헬스케어('09~'26, '23년도 약 378억원)

### 출연연

## □ 한국전자통신연구원

### ○ 생물학적 유사성이 높으며 초 저전력 구동이 가능한 뉴로모픽 프로세서 칩 개발

※ 한국전자통신연구원 연구운영비지원사업('23년 약 38억 원)



○ 뉴로모픽 디코더-인코더 원천기술 개발

- ※ 뇌-뉴로모픽 양방향 인터페이스 플랫폼 기술 개발 및 이를 기반으로 하는 SNN-NPU 프로토타입 칩 기술 개발

③ 융합적 뇌인지 연구로 사회문제 해결

과기정통부

- 뇌와 인지기능 이해를 고도화하고, 사회문제에 대한 뇌과학적 이해와 해결책 모색을 위한 신규사업 및 과제 발굴 추진

④ 뇌연구 R&D 지원 체계화

과기정통부

- 연구자 자율성 및 창의성 보장과 함께 국가 수요를 반영한 전략적 기초연구 투자 확대, 도전적 연구에 전념할 수 있는 안정적인 지원 조성
  - ※ 개인기초연구사업('23년 뇌 분야 약 237억원)
- 뇌기능 규명 및 조절을 위한 16개 계속과제 지속 지원
  - ※ 뇌기능규명조절기술개발사업('23년 96억원)

교육부

- 연구자가 자유롭게 뇌연구 등을 수행할 수 있도록 기초연구 (계속과제) 지속 지원
  - ※ 개인기초연구('23년 1.5억원)

② 생애 전주기 뇌질환 극복을 통한 건강뇌 실현

① (소아/청소년기) 난치성 발달장애 극복

과기정통부

- 뇌연구 4대 분야 및 융합 3개 과제 지속 지원
  - ※ 뇌과학원천기술개발사업('23년 약 49억원, 총 17개 총괄과제)

- 주요 뇌질환 극복을 위한 3개 계속과제에 대해 지속 지원
  - ※ 뇌질환극복연구사업('23년 약 97억원, 총 10개 총괄과제)

### 과기정통부/보건복지부

- (기술개발) 자폐 장애를 조기에측하고, 의사소통·이상행동·사회성에 대한 연속성 있는 개선·관리가 가능한 디지털 치료기기(SW) 개발
  - ※ 디지털치료제 활성화를 위한 XR트윈핵심기술개발사업((혁신도전)자폐 혼합형 디지털치료제개발('22~'24, '23년 42.6억원)
- (데이터플랫폼구축) 자폐스펙트럼장애 디지털 헬스 빅데이터 구축 및 인공지능 기반 선별·진단보조·예측 기술 개발
  - ※ (혁신도전)자폐 혼합형 디지털치료제개발('22~'24, '23년 36.31억원)

### 출연연

#### □ 한국뇌연구원

- 생체 내/외 플랫폼 바탕 뇌발달 질환 조절기술 기반 구축
  - ※ 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료 전략 확립('23년 36억원)

#### □ 기초과학연구원

- 고빈도 자폐 유전자 관련 형질전환 생쥐를 이용한 정신질환 발병 기전 이해 및 회복
  - ※ 시냅스 뇌질환 연구('23년 76억원)

#### □ 한국과학기술연구원

- 발달장애 중 장애 스펙트럼 장애의 조기진단 기술개발과 자폐 치료제 개발에 대한 집중 지원 및 치료제 기반 기술개발 지원
  - ※ 한국과학기술연구원 기관고유사업('21-'23, '23년 12.7억원)

#### □ 한국생명공학연구원

- 희귀 신경계질환 정밀·맞춤의학 원천 기술 개발
  - ※ 희귀 신경계질환 통합 DB 구축, 희귀 신경계질환 LGS 진단 및 HSP 치료 원천기술 개발 등 ('23년 약 2.8억 원)

## ② (청/장년기) 신경회로 작동이상 질환 극복

### 과기정통부

- 뇌연구 4대 분야 및 융합 6개 과제 지속 지원
  - ※ 뇌과학원천기술개발사업('23년 약 49억원, 총 17개 총괄과제)
- 주요 뇌질환 극복을 위한 3개 계속과제에 대해 지속 지원
  - ※ 뇌질환극복연구사업('23년 약 97억원, 총 10개 총괄과제)
- 우울 등 마음·건강 예방·관리를 위한 디지털 웰니스 콘텐츠 개발·실증, 디지털치료기기 개발 지속 추진
  - ※ 바이오의료기술개발(비대면 정서장애 예방관리 플랫폼 개발, '23년 약 80억원)

### 보건복지부

- 정신건강 모니터링 플랫폼 구축 및 비대면 심리지원·중재기술개발, 디지털 기술을 이용한 정신질환 치료친화적 환경 조성 기술개발 지원
  - ※ 정신건강연구개발사업('23년도 99억원)

### 출연연

#### □ 한국뇌연구원

- 정서인지장애 교세포, 뇌신경회로망 기전 규명 및 신경조절 원천 기술 탐색, 바이오타입별 정밀 생체지표 발굴 및 진단 기술개발
  - ※ 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료 전략 확립('23년 36억원)

#### □ 한국과학기술연구원

- 고령화 사회 대비 정신건강 진단 및 모니터링 융합 플랫폼 개발, 멀티모달 센서와 AI를 이용한 진단 방법 개발에 대한 집중 지원
  - ※ 한국과학기술연구원 기관고유사업('21-'23, '23년 약 4.9억원)

#### □ 한국한의학연구원

- 정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구
  - 외상후스트레스장애, 파킨슨병 한의치료 뇌영상 임상연구 수행
  - 주요우울장애 안면망진 관련 뇌과학적 기전 연구 수행
  - ※ 한국한의학연구원 연구운영비지원사업('22-'27, '23년 19억원)

### ③ (노년기) 급성·만성 세포손상 뇌질환 극복

#### 과기정통부

- 뇌연구 4대 분야 및 융합 1개 과제 지속 지원
  - ※ 뇌과학원천기술개발사업('23년 약 49억원, 총 17개 총괄과제)
- 주요 뇌질환 극복을 위한 4개 계속과제에 대해 지속 지원
  - ※ 뇌질환극복연구사업('23년 약 97억원, 총 10개 총괄과제)

#### 보건복지부

- 뇌신경계질환 환자의 질환전주기 과정에서 발생하는 건강성과 치료성과 제고 관련 미충족임상수요 해결을 위한 연구개발 지원
  - ※ 뇌신경계질환 임상현장 문제해결 기술개발('23~'27, '23년 49.5억원)

#### 과기정통부/보건복지부

- 치매의 원인규명, 조기예측·진단 및 예방·치료기술 개발 지원
  - ※ 치매극복연구개발사업('23년 각 부처 134억, 총 268억원, 83개 총괄/단독과제)

#### 질병관리청

- 치매를 비롯한 뇌질환 임상연구 인프라 강화 및 예방관리 기술 개발을 위한 12개 과제 지원
  - ※ 만성병관리기술개발연구사업('23년 약 37억원, 총 12개 세부과제)

#### 출연연

#### □ 한국뇌연구원

- 치매 특이적 병리 확산 모델 확립, 조절 기전 연구를 통한 병리 단계별 모니터링 시스템 구축 및 AI기반 신경퇴행 질환 병리 분석 시스템 구축
  - ※ 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료 전략 확립('23년 36억원)
- 다중오믹스, 병인기전, 약물재창출 연구 기반 신경퇴행 기전 규명과 통합적 진단/예방/치료 전략의 확립
  - ※ 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료 전략 확립('23년 36억원)

## □ 기초과학연구원

- 성상교세포의 생리학, 분자적 기전 기반 다양한 뇌질환 모델 확립  
하여 인지적 기능 원인 규명 및 퇴행성 뇌질환 치료 전략 수립  
※ 교세포의 인지적 기능 연구('23년, 79억원)

## □ 한국과학기술연구원

- 알츠하이머성 치매극복을 위한 원인 규명/타겟 발굴연구 및  
신규치료기술(치료제/진단) 개발 지원  
※ 한국과학기술연구원 기관고유사업('22-'23, '23년 11.1억원)
- 노화 및 뇌질환 E/I 구성소자 분석 및 데이터기반 억제성 신경망  
모델 시뮬레이션을 통한 뇌질환 조기 예측 연구  
※ 한국과학기술연구원 기관고유사업('21-'23, '23년 17.8억원)
- 뇌기능 뇌질환 병리기전 연구를 위한 형광 단백질 또는 저분자  
화합물 기반 신규 형광센서 개발  
※ 한국과학기술연구원 기관고유사업('21-'23, '23년 5.8억원)

## □ 한국생명공학연구원

- Orphan disease 표적 첨단바이오의약 원천기술개발(파킨슨병 재생  
의학 치료제 개발)  
※ 환자 맞춤형 세포 제작, 파킨슨병 세포치료제 GMP 공정수립 및 생산 등  
('23년, 약 1.5억 원)

## □ 한국한의학연구원

- 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발  
- 경도인지장애 및 APOE4 유전자변이 알츠하이머에 대한 한의치료  
기술 개발  
※ 한국한의학연구원 연구운영비지원사업, ('18-'23, '23년 3.53억원)
- 치매 조기에측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발  
- 비침습적 생체신호 마커(뇌파, 안구움직임, 맥파, 생체임피던스, 변증  
등)을 이용한 지역 코호트 데이터 기반 치매 조기에측 모델 개발  
※ 한국한의학연구원 연구운영비지원사업('18~'23, '23년 6.83억원)

○ 한의이론 기반 스마트 건강노화 관리기술 개발

- 비약물적 치료(명상/기공/호흡 등) 및 한의인지중재치료를 활용한 인지기능 개선 디지털 헬스 구현방안 도출

※ 한국한의학연구원 연구운영비지원사업사업('23~'28, '23년 8억원)

□ 한국원자력의학원

○ 비임상 기반 방사성의약품을 이용한 치료 평가법 개발

- 경계성 성격장애 동물 모델 개발 및 뇌신경계 평가
- 치료에 대한 신경계 변화 평가

※ 과기정통부 한국원자력의학원 기본사업('23년, 1.06억 원)

○ 타우 뇌질환  $^{18}\text{F}$ -AV-1451 방사성의약품 다기관 임상시험 지원

※ 과기정통부 한국원자력의학원 기본사업('23년, 1.5억 원)

○ 경도인지장애 환자 및 정상인의  $^{18}\text{F}$ -FC119S PET 연구자 임상시험 지원

※ 과기정통부 한국원자력의학원 기본사업('23년, 0.5억 원)

③ 융합 기반 뇌산업 성장·도약 지원

① “Brain Tech to X(BTX)” 지원 체계 구축

과기정통부

- 우울 등 마음·건강 예방·관리를 위한 디지털 웰니스 콘텐츠 개발·실증, 디지털치료기기 개발 지속 추진

※ 바이오의료기술개발(비대면 정서장애 예방관리 플랫폼 개발, '23년 약 80억원)

보건복지부

- 안전하고 효과적인 디지털치료기기 제품이 건강보험 제도권 내에서 활용·확산될 수 있도록 「디지털치료기기 건강보험 적용 가이드라인(지침)」 마련(8월)

### 과기정통부/보건복지부

- 자폐성 장애를 대상으로 HW와 SW가 혼합된 상용화가 가능한 수준의 혼합형 디지털 치료제를 개발하여 지속·정밀한 건강평가, 진단, 치료, 피드백의 선순환 시스템 개발 지속 추진
  - ※ (혁신도전)자폐혼합형디지털치료제개발('23년 80.76억 원)
- 희귀·난치질환 극복, 만성질환 등의 치료편의를 증진하기 위한 전자약 국산화 연구개발 및 제품화 지원 지속 추진
  - ※ 전자약기술개발사업('23년 151.5억 원)

### 산업통상자원부

- 공황장애, 우울증 등 정신질환, 퇴행성 뇌질환 대상 디지털 치료기기 개발 및 유효성·비용효과성 검증, 인허가 지원 등 조기 상용화 지속 지원
  - ※ 바이오산업기술개발사업-디지털헬스케어('23년 75억 원)

## ② 기술 스케일업을 통한 뇌연구 성과 확산

### 과기정통부

- 바이오 아이코어 사업 등 기존 사업화 지원사업 지속 지원 및 뇌 연구 특화 기술 스케일업 지원 사업 모색

## ③ 뇌산업 벤처·창업 생태계 활성화

### 과기정통부

- 3세대 치료제 등 뇌융합기술 육성 및 뇌산업 성장 촉진 근거 마련을 위한 뇌연구촉진법 개정 추진('22.11.16 발의)
- 국가 혁신기술 규제과학지원 TF 운영을 통해 우수 기술별 규제 공백, 기존 규제적용 부적합 분야를 발굴하여 밀착형 규제지연 해소 지원

#### ④ 공유·협력 중심 뇌연구 생태계 강화

##### ① 윤리·사회 이슈 선제 대응 기반 마련

###### 과기정통부

- 뇌신경윤리연구 1개 계속과제에 대해 지속 지원  
※ 미래뇌융합기술개발사업('23년 약 107억원, 총 11개 총괄과제)

###### 출연연

###### □ 한국뇌연구원

- 국가 뇌연구 정책지원 및 뇌관련 정보 집적화 등 지속 가능한 뇌연구 생태계 조성  
국가 뇌연구 경쟁력 강화  
※ 뇌연구 실용화 및 국제협력 강화를 위한 정책개발·지원('23년 8.5억원)

###### □ 한국과학기술연구원

- KBRI-KIST-IBS 3개 뇌 연구기관간 사회적 스트레스에 대한 기초연구-원인규명-진단치료의 공동연구 수행으로 관련 정신질환 선제 대응  
※ 한국과학기술연구원 기관고유사업 ('21~'23, '23년 10억원)

##### ② 뇌연구자원 공유·활용 활성화

###### 과기정통부

- 초융합 AI 원천기술개발을 위한 데이터베이스, 플랫폼 구축 등 3개 계속과제에 대해 지속 지원  
※ 미래뇌융합기술개발사업('23년 약 107억원, 총 11개 총괄과제)

###### 질병관리청

- 치매 뇌조직 및 생전 인체자원(MRI 영상, 뇌척수액, 혈액 등)을 포함한 고도화된 뇌자원 수집 및 뇌질환 임상연구 DB 구축을 위한 5개 과제 지원  
※ 만성병관리기술개발연구사업('23년 약 12억원, 총 5개 세부과제)

###### 출연연

###### □ 한국뇌연구원



- 한국뇌은행 운영/활성화 및 뇌자원 통합정보시스템 고도화, 첨단뇌 연구장비, 동물실험 인프라 구축 및 운영

※ 첨단 인프라 활용 활성화를 통한 뇌연구 효율성 제고('23년 24.8억원)

### ③ 미래 뇌연구를 이끌어갈 핵심 인력 양성

#### 교육부

- 뇌 연구 분야 4단계 BK21 사업 2개 교육연구단 소속 대학원생, 신진연구인력에 대해 연구장학금 및 인건비 등 지원

※ 4단계 두뇌한국21('23년 13.4억원)

### ④ 거점기관 개방형 전문성 강화

#### 과기정통부/보건복지부

- 치매극복연구개발사업단을 통해 치매의 예방부터 진단, 치료 분야에서 실용화 성과창출을 위한 기술개발 지원

※ 치매극복연구개발사업('23년 각 부처 134억, 총 268억원, 83개 총괄/단독과제)

#### 출연연

#### □ 한국뇌연구원

- 국내 뇌연구 협력체계 구축을 통한 다학제 연구 수행

※ 국내 허브-스포크 협력연구('23년 37.95억원)

- 글로벌 협력연구 파트너 확충을 통한 중개연구 역량 강화

※ 글로벌 허브-스포크 협력연구, IB협력 기반 정서 특화 뇌지도 구축·활용('23년 17억원)

#### □ 한국과학기술연구원

- 인공뇌 융합연구사업/고효율 예측 뇌기능 모사 알고리즘 개발

※ 뉴로모픽 컴퓨팅 하드웨어 개발을 위한 뇌과학 기반 다차원/뉴런 신경망 모델, 알고리즘, 프레임워크 수립 ('23년 약 6.7억원)

- 인공뇌 융합연구사업/인공뇌 개발을 위한 체외 신경연결모델 연구

※ 뉴로모픽 인공뇌 소자와 알고리즘 개발을 위한 신경세포 배양기반 체외 실험 시스템 구축을 목표로 다양한 3D 오가노이드 플랫폼과 신호 분석 기술을 포함('23년 약 5.3억원)

## 참고

## 부처·기관별 연구개발 투자실적 및 계획

(단위 : 백만원)

기관	사 업 명	사업기간	'21 실적	'22 계획	'22 실적	'23 계획
과학기술 정보 통신부	○ 뇌과학원천기술개발사업	'06~'23	35,859	13,611	13,611	4,881
	○ 미래뇌융합기술개발사업	'19~'24	9,667	11,289	11,289	10,724
	○ 개인기초연구사업	'86~계속	26,387	28,764	32,915	31,404
	○ 뇌기능규명조절기술개발사업	'22~'24	-	-	7,200	9,600
	○ 뇌질환극복연구사업	'20~'25	7,750	9,500	9,500	9,667
	○ 뇌과학선도융합기술개발사업	'23~'30	-	-	-	6,800
	○ 바이오의료기술개발(비대면 정서장애 예방관리 플랫폼)	'21~'24	-	-	4,000(8,231)	8,000(12,406)
	○ 나노소재기술개발사업	'16~'21	1,944	-	-	-
	○ 한국뇌연구원		36,466	41,454	41,454	47,038
	- 뇌작동원리 이해 기반 뇌손상 제어기술개발	'13~계속	2,284	2,184	2,184	2,184
	- 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학기반 진단-치료전략 확립	'13~계속	3,151	3,601	3,601	3,601
	- 뇌영상 및 뇌자원 데이터베이스 고도화	'21~계속	1,620	1,620	1,620	1,620
	- 국내 허브-스포크 협력연구	'13~계속	3,795	3,795	3,795	3,795
	- 글로벌 허브-스포크 협력연구	'21~계속	500	800	800	800
	- IBI 협력 뇌지도 구축-활용	'22~계속	-	900	900	900
	- 연구시설장비구축 및 기관운영비 등	'13~계속	25,116	28,554	28,554	34,138
	○ 기초과학연구원(IBS)		20,330	19,800	20,275	21,850
	- 시냅스 뇌질환 연구	'12~계속	6,320	6,500	6,675	7,600
	- 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구	'13~계속	6,480	6,000	6,200	6,350
	- 교세포의 인지적 기능 연구	'18~계속	7,530	7,300	7,400	7,900
	○ KIST 뇌과학연구소		15,090(15,590)	8,206	8,206	7,934
	- 뇌연구기관 공동 및 중개연구	'21~'23	1,060	900	900	1,000
	- 퇴행성 뇌질환 및 뇌기능 정밀 측정을 위한 형광 센서 개발	'21~'23	930	900	900	585
	- 자체 조기진단 및 치료제 개발	'21~'23	1,420	1,357	1,357	1,270
	- CELEGO 세포블록화 원천기술개발	'23~'25	-	-	-	500
	- 치매 DTC 융합연구	'16~'21	7,310(7,810)	-	-	-
	- 고효율 예측 뇌기능 모사 알고리즘 개발	'20~'25	500	870	870	669
	- 인공뇌 개발을 위한 체외 신경 연결 모델 연구	'21~'25	840	788	788	535
	- 고령화사회 대비 정신건강진단 및 모니터링 융합 플랫폼 개발	'21~'23	560	520	520	485
	- 뇌질환 예측 및 극복을 위한 AI-신경망 연구	'21~'23	2,470	1,850	1,850	1,780
	- 치매 원인제어를 위한 신규 치료 타겟 발굴 및 치료 후보 약물 개발	'22~'23	-	1,021	1,021	1,110
	○ 한국생명공학연구원		2,240	2,073	2,457	2,457
	- 희귀 신경계질환 정밀맞춤의학 원천기술개발	'19~'24	279	233	282	282
	- 영장류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반 맞춤 약물 유효성 평가 플랫폼 구축	'18~'26	1,630	1,690	2,025	2,025
	- Orphan disease 표적 첨단바이오의약품원천기술개발	'21~'25	150	150	150	150
	- 영장류 뇌 신경회로 조절을 위한 무선 광유전학 기술 개발 및 섭식행동 제어 검증	'19~'21	181	-	-	-
	○ 한국한의학연구원		1,798	3,858	3,858	3,736
	- 치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한-양방 융합기술 개발	'18~'23	1,474	1,474	1,474	683
	- 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발	'18~'23	324	384	384	353
	- 정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구	'22~'27	-	2,000	2,000	1,900
	- 한의이론 기반 스마트 건강노화 관리기술 개발	'23~'28	-	-	-	800
	○ 한국원자력의학원		1,444	1,444	1,444	306
	- 방사성동위원소 생산시설 운영 및 응용연구	'18~'22	1,444	1,444	1,444	306
	○ 한국표준과학연구원		430	-	-	-
	- 첨단측정장비 핵심기술 개발(극저자장)	'20~'21	430	-	-	-
	○ 한국전자통신연구원		4,267	4,214	4,214	3,797
	- 뉴로모픽 디코더-인코더 원천기술	'21~'23	3,776	3,730	3,730	3,797
	- 실시간 뉴런-컴퓨터 양방향 통신 및 생체모방 시냅스 기술	'14~'22	491	484	484	-
	소 계(민간 포함)		163,672(164,172)	144,213	160,423(164,654)	168,194(172,600)
	(출연연)(민간 포함)		82,065(82,565)	81,049	81,908	87,118
교육부	○ 이공학술연구조성(개인기초)	'89~계속	997	512	512	150
	○ 4단계 두뇌한국21 사업	'20~'27	1,164	1,178	1,179	1,341
	소 계(민간 포함)		2,161	1,690	1,691	1,491
산업통상 자원부	○ 바이오헬스기술개발사업		6,745(8,446)	7,305(8,902)	7,305(8,902)	8,220(9,929)
	- 바이오산업기술개발사업-디지털헬스케어	'09~계속	4,695(5,865)	6,585(7,973)	6,585(7,973)	7,500(9,000)
	- 3D생체조직칩기반 신약개발플랫폼 구축 기술개발사업	'20~'23	720(890)	720(929)	720(929)	720(929)
	- 전자시스템산업 핵심기술 개발사업	'09~'21	1,330(1,691)	-	-	-
	소 계(민간 포함)		6,745(8,446)	7,305(8,902)	7,305(8,902)	8,220(9,929)
보건 복지부	○ 뇌신경계질환 임상현장 문제해결 기술개발	'23~'27	-	-	-	4,950(4,967)
	○ 정신건강연구개발사업	'22~'27	-	-	6,200(7,018)	9,933(11,136)
	○ 질환극복기술개발	'13~'21	375(417)	-	-	-
	○ 정신건강문제해결연구	'19~'21	3,160	-	-	-
	소 계(민간 포함)		3,535(3,577)	-	6,200(7,018)	14,883(16,103)
질병 관리청	○ 만성병관리기술개발연구(질병청/국립보건연구원)	'10~계속	4,610	6,227	6,177	4,998
	○ 연구장비 시설구축 및 기관운영비 등(질병청/국립보건연구원)	-	145	145	195	138
	소 계(민간 포함)		4,755	6,372	6,372	5,136
다부처 사업	○ 치매극복연구개발사업 <과학기술정보통신부/보건복지부>	'20~'28	15,745 <7,868/7,877>	22,485 <11,242/11,243>	22,485(25,314) <11,242/11,243>	26,808(30,679) <13,404/13,404>
	○ (혁신도전)자폐혼합형디지털치료제개발 <과학기술정보통신부/보건복지부>	'22~'24	-	-	6,277 <3,200/3,077>	8,076 <4,260/3,816>
	○ 전자약기기술개발사업 <과학기술정보통신부/보건복지부>	'22~'26	-	-	5,175 <2,400/2,775>	9,975 <4,100/5,875>
	총 계(민간 포함)		196,613 (198,856)	182,065 (183,662)	215,928 (225,403)	242,783 (254,267)