

# 2018년도 뇌연구촉진시행계획(안)

2018. 6. 21

## 목 차

I. 개요	1
① 추진배경 및 경과	1
② 추진 체계	2
③ 뇌연구촉진 기본계획의 개요	3
II. 국내외 뇌연구정책 주요동향	6
① 국외 동향	6
② 국내 동향	8
III. 2단계 기본계획 기간 추진실적 및 주요성과	10
① 전략별 중점추진 성과	10
② 2017년도 주요실적 및 투자현황	23
IV. 2018년도 추진계획	28
① 2018년도 투자 계획(안)	28
② 부처 및 주요 기관별 중점추진 계획	30
③ 전략별 중점추진 계획	39
참고자료 : 1. 부처·기관별 연구개발 투자실적 및 계획	50
2. 3대 추진전략별 지원현황	51
3. 4대 분야 중점항목(기술)별 투자실적	52
부록 : 1. 2017년도 주요 연구개발성과	55
2. 2018년도 부처 및 기관별 투자계획 세부내용	80

# I

## 개요

### 1

#### 추진배경 및 경과

##### □ 수립 필요성

- 제3차 뇌연구촉진 기본계획('18~'27)에 포함된 각종 **실천과제들을 내실 있게 추진할 수 있도록** 연도별 시행계획을 수립·이행

##### □ 법적 근거 : 뇌연구 촉진법

- ◆ 과학기술정보통신부장관은 뇌연구촉진법에 따라, 관계 중앙 행정 기관의 뇌연구 촉진을 위한 계획을 종합·조정하여 「생명공학종합정책 심의회」의 심의를 거쳐 뇌연구촉진기본계획을 수립(동법 제5조)
- ◆ 관계중앙행정기관부처의 장은 「뇌연구촉진기본계획」의 시행을 위하여 매년 「뇌연구촉진시행계획」을 수립하고 이를 시행(동법 제6조)

※ 관계부처 : 과학기술정보통신부, 교육부, 산업통상자원부, 보건복지부(법 제14조)

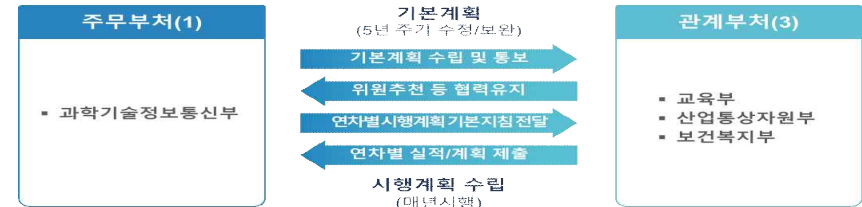
##### □ 주요 추진경과

- 1999.7월 : 제1차 뇌연구촉진기본계획('98~'07) 수립
- 2006년 : 뇌과학원천기술개발사업 본격 착수(바이오사업에서 분리)
- 2007.12월 : 제2차 뇌연구촉진기본계획('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, '13.7월 1개)
- 2013.6월 : 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획('13~'17) 수립
- 2014.12월 : 한국뇌연구원 본원 준공
- 2016.5월 : 뇌과학 발전전략 수립
- 2018.5월 : 제3차 뇌연구촉진기본계획('18~'27) 수립
  - 뇌에 대한 근원적 이해에 도전, 뇌질환 극복을 통한 국민부담 경감 및 삶의 질 제고, 뇌연구 기반 신기술 창출을 목표로 중장기 뇌연구 발전 비전과 전략 제시

# 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> <li>○ 뇌연구 분야 투자방향 설정, 주요 R&amp;D사업 중기 재정소요 검토, 예산 배분·조정 및 성과평가</li> </ul>
교육부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 뇌분야 연구를 촉진하기 위한 전문 인력의 양성과 뇌과학 기초 분야의 연구 지원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 미래창조과학부장관과 사전 협의</li> </ul> </li> <li>○ 기본계획 수립을 위하여 소관별로 뇌연구 실적과 뇌연구 촉진을 위한 연차별 계획을 미래창조과학부에 제출</li> <li>○ 기본계획에 따라 매년 뇌연구촉진시행계획 수립·시행</li> </ul>
산업통상 자원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 뇌연구 결과를 생산 및 산업공정 등의 분야에 효율적으로 응용 하기 위한 응용기술의 개발과 개발기술의 산업화 촉진</li> <li>○ 기본계획 수립을 위하여 소관별로 뇌연구 실적과 뇌연구 촉진을 위한 연차별 계획을 미래창조과학부에 제출</li> <li>○ 기본계획에 따라 매년 뇌연구촉진시행계획 수립·시행</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> <li>○ 기본계획 수립을 위하여 소관별로 뇌연구 실적과 뇌연구 촉진을 위한 연차별 계획을 미래창조과학부에 제출</li> <li>○ 기본계획에 따라 매년 뇌연구촉진시행계획 수립·시행</li> </ul>

### 3 뇌연구축진 기본계획 개요

#### □ 제2차 기본계획의 비전 및 목표



#### □ 제2차 기본계획 추진전략 및 실천과제

추진전략	실천과제
R&D 핵심역량 강화	① 역량 강화를 통한 원천기술의 선점 ② 글로벌 경쟁력을 갖춘 우수인력 양성 ③ 국제공동연구 및 협력 확대
연구개발 시스템 혁신	① 전주기적 R&D 체제 강화 ② 국가 뇌연구 전문기관 구축 검토
산·학·연 협력 및 인프라 기반구축	① 연구개발 자원연계 및 협력 활성화 ② 역량제고를 위한 인프라 기반 강화

#### □ 제3차 기본계획 개요

##### 비전

뇌 이해 고도화와 뇌 활용의 시대 진입

##### 목표

- 뇌에 대한 근원적 이해 도전
- 뇌질환 극복을 통한 국민 부담 경감 및 삶의 질 제고
- 뇌연구 기반 신기술 창출

##### 추진 방향

인간의 이해에 다가가는 뇌과학	사회문제를 해결하는 뇌과학	미래사회를 대비하는 뇌과학
---------------------	-------------------	-------------------

##### 중점 과제

- 1. 인간 뇌 이해를 위한 뇌연구 고도화**  
→ (세부목표) 뇌분야 기초연구 2배 확대('~23), 뇌신경망 구축
- 2. 생애주기별 맞춤형 건강뇌 실현**  
→ (세부목표) 치매발병 5년 지연, 치매 증가속도 50% 감소
- 3. 뇌 원리를 적용한 지능화융합 신기술 개발**  
→ (세부목표) 5대 핵심기술\* 글로벌 Top 기술력 확보  
\* 차세대 인공지능, BMI, 뉴로모픽 칩, 뉴로모듈레이션, 전자약 등
- 4. 공유·융합을 촉진하는 뇌연구 생태계 조성**  
→ (세부목표) 신경윤리위원회 설치, 뇌연구특화 병원 지정
- 5. 글로벌 협력체계 구축**  
→ (세부목표) 국제뇌이니셔티브 참여, 국제신경윤리회의 정기 개최
- 6. 태동기 기술·창업 중심의 뇌산업 육성**  
→ (세부목표) 매출 1,000억 규모 기업 10개 창출

## <참고> 1차, 2차, 3차 기본계획의 주요목표 및 성과



	1차 기본계획	2차 기본계획	3차 기본계획
비전	뇌기능이해 및 산업응용, 뇌질환 예방 및 치료를 통해 국가발전을 위한 핵심기반기술 확립	"창조적인 뇌연구"로 "삶의 질 향상 및 新 미래산업 창출" 뇌연구 분야 세계 7위 기술 강국 진입	뇌 이해 고도화와 뇌 활용의 시대 진입
R&D	<b>핵심 기초기술 확보(1단계)</b> • 단계별 연구목표 설정 • 연구팀간 상호 기술정보교류 • 학제적 연구의 단계적-병렬적 방식 • 장기/대형 사업 신설 추진	<b>R&amp;D 핵심역량 강화</b> • 역량강화를 통한 원천 기술의 선점 • 글로벌 경쟁력을 갖춘 우수인력 양성 • 국제공동연구 및 협력 확대	<b>미래대비를 위한 뇌연구 강화</b> • 인간뇌 이해를 위한 뇌연구 고도화 • 생애주기별 맞춤형 건강 뇌 실현 • 뇌 원리를 적용한 지능화·융합기술 개발
제도 인프라	<b>뇌연구기반 확장(2단계)</b> • 정책의 추진체계 재정비 • 목표기술 확보를 위한 국제협력	<b>연구개발 시스템 혁신</b> • 전주기적 R&D체제 강화 • 국가 뇌연구 전문기관 구축 검토	<b>융합형 기반 마련·활용 촉진</b> • 신뢰·공유·융합의 뇌연구 생태계 조성 • 글로벌 협력체계 구축
사업화	<b>뇌연구 정보의 응용(3단계)</b> • 산학연 유기적 협력체계 구축	<b>산학연 협력 인프라 기반구축</b> • 연구개발 자원연계 및 협력 활성화 • 역량제고를 위한 인프라 기반 강화	<b>미래지향적 뇌산업 육성</b> • 기술·창업 중심의 뇌산업 육성
성과	<b>1차 계획 성과</b> (’06) 세계 14위 (’06) 세계 12위 (’06) 2,584명 (R&D 참여)	<b>2차 계획 성과</b> (’16) 세계 10위 (’16) 세계 6위 (’17) 3,113명(R&D 참여)	<b>우리의 현재 연구 역량</b> 기전 중심의 기초연구 개발후 실용화 사례 미흡 충분한 인력풀 마련
대표 성과 및 목표	• 기억신호전달 기전 규명 (Cell) • 시물 인지 가능 규명 (Nat Neur) • 동물 모델개발 (Neuron) 등	• 정서 작동 원리 규명 (Cell) • 바신경세포 기능규명 (Sciencel) • 광조절 및 연결망 분석기술 개발 (Nature Meth, Nat Prot) 등	• 뇌 회로 망 구축 (1건) • 글로벌 Top 핵심기술 개발 (5건) • 매출 1,000억 기업(10개)

## II

## 국내외 뇌연구·정책 주요동향

### 1

### 국외 동향

뇌공학 기반의 기술발전으로 뇌신경회로망 작성 등이 가능함에 따라 주요국에서는 대규모 프로젝트 추진을 통해 뇌의 근원적 이해에 도전

#### □ 미국

- '90년 뇌연구를 위한 근거 법령(Decade of Brain)을 마련하여 체계적으로 지원
- '13년 인간뇌 지도 작성을 목표로 "브레인 이니셔티브"(BRAIN Initiative, '13~'25년간 5.2조원) 착수
  - ※ 인간 두뇌작용의 기본원리를 규명하기 위해 뇌 활동의 포괄적 지도작성을 목표로 NIH, DARPA, NSF 등 공공 연구기관 및 구글, GE 등 민간기업 참여
- 2015~2020년 : Brain Initiative 프로젝트의 일환으로 정보고등연구 기획청(IARPA)은 뇌의 알고리즘 역공학 연구를 통해 머신 러닝의 혁신을 주도 할 "MICrONS"\* 프로젝트 추진
  - \* Machine Intelligence from Cortical Networks program : 인간 뇌와 유사한 기능 수행을 위한 머신러닝 알고리즘 개발을 목표로 5년간 1억 달러 투입
- 2016년~ : 미국 국립과학재단, 카블리 재단(Kavli Foundation), 카블리 신경과학연구소, 존스홉킨스 대학 이미징 과학센터 후원 국제협력 기반의 "글로벌 뇌연구 이니셔티브\*" 착수 선언
  - \* 신경과학 통합 데이터·정보 관리 및 실시간 공유를 위한 클라우드 기반 오픈 플랫폼 중심의 국제 뇌플랫폼 구축(The International Brain Station, TIBS)
- (예산) '16년 NIH 총 예산은 313억 달러로 이 중 신경과학 관련 연구비는 60억 달러(※ 뇌질환 41억달러, 신경퇴행성 연구 17억달러 등)
  - '13년 "Brain Initiative"프로젝트는 향후 10년간 45억달러 지원 예정 (※ '16년도부터 5년간 4억/년 달러, '21년부터 5년간 5억/년 달러 지원)

## □ EU

- '91년 유럽위원회는 미래기술 주력사업(FET 플래그십)프로그램으로 인간 뇌 프로젝트(Human Brain Project, HBP)를 시작
  - '13년 뇌를 슈퍼컴퓨터에서 시뮬레이션하는 “**휴먼 브레인 프로젝트**”(Human Brain Project, '13~'24년간 1.4조원 투자) 추진
    - ※ EU 소속 110여개 기관에서 슈퍼컴퓨터를 이용한 시뮬레이션으로 인간의 뇌 재구성 및 뇌질환 치료약물 효과예측 플랫폼 개발
    - \* 인공지능(AI) 연구 프로그램 Horizon 2020에 '20까지 2.5조원 투자
- 신경과학 연구를 위하여 유럽 단일기금(ERA-NET NEURON) 운영을 통한 신경과학 및 뇌질환 연구의 기초·임상·중개 연구지원
  - EU 14개국, 이스라엘, 터키, 노르웨이, 캐나다 등 참여
- (영국) 연구회(Research council)간 공동 연구를 통해 다학제 테마에 대한 연구 및 민간기금(Welcome Trust)을 통한 연구지원 활성화
  - 국제 만능유도줄기세포(iPS)은행 추진을 통한 질환타겟형 연구시작
    - ※ 영국에서 발표되는 뇌연구 논문 중 절반 이상이 뇌질환 연구에 집중
- (프랑스) 뇌과학 연구의 집중 분야 중 하나로 알츠하이머 질병에 대한 이해와 치료 분야에 많은 예산을 투자
  - 뇌과학 관련 연구는 CNRS(국립과학연구소)와 INSERM(국립생명과학연구소)에서 주도적으로 지원
    - ※ 프랑스 뇌과학회 소속 400여개 연구실들이 연구를 진행
  - 신경과학분야 연구 활성화를 위해 18개 임상연구센터(CICs) 운영
- (독일) 우수한 뇌과학 인력 및 연구집단을 기반으로 창의적 기초 연구와 세계 수준의 뇌과학 대학원 프로그램을 추진
  - 지역별 산학연 뇌과학연구클러스터의 형성으로 공동연구 활성화
    - ※ 막스프랑크연구소, 지멘스 등 PET-MRI 퓨전 시스템 구성계획 발표
- (스위스) EPFL의 헨리 마크럼, 펠릭스 슈만, 셴힐 박사연구팀을 중심으로 Blue Brain Project(BBP)를 수행
  - ※ 슈퍼컴퓨터 시각화 센터(CeSViMa)에 의해 운영되는 Cajal Blue Brain 외 각 대학들이 참여하는 다수 프로젝트 진행 중

## □ 일본

- 2014년 마모셋 원숭이의 뇌신경회로망 작성 사업을 위한 Brain/MINDS 프로젝트 추진 계획 착수
  - ※ 10년간 총 400억엔 투입, '14년 30억엔, '15년 40억엔 예산 계획수립
  - 47개 기관, 65개 연구소 참여(핵심기관-RIKEN 뇌과학연구소, 게이오 대학, 교토 대학)
  - 4개 사업분야로 추진(①마모셋 원숭이 뇌구조 및 기능 매핑, ②뇌신경 회로망 작성을 위한 혁신적 신경기술 개발, ③인간 뇌신경회로망 작성 및 임상 연구, ④첨단 및 응용기술 개발)
  - \* Brain Mapping by Integrated Neurotechnologies for Disease : RIKEN의 BSI 주도로 마모셋 원숭이를 이용한 인간뇌 이해 증진 및 뇌질환 극복 추진

## □ 중국

- 중국과학원이 뇌과학 및 뇌유사지능 분야 등 선행과학의 발전을 위해 우수한 연구자원을 집결한 「뇌과학 및 지능기술 탁월(卓越)혁신센터」 사업 추진('14.1)
  - ※ '14년 20여개 연구소의 뇌과학 연구자원을 집결시킬 수 있는 “卓越혁신센터” 플랫폼 구축
- 과기부와 자연과학기금위가 공동으로 「중국 대뇌 프로젝트(China Brain Project)\*」 ('16~'30) 15년 장기프로그램 추진 중
  - One body, two wings\* 체제로 추진
    - ※ 상해 신경과학연구소 및 북경 자동화연구소 중심으로 영장류 메조스케일 뇌신경 회로망 작성을 통한 대뇌의 인지기능연구, AI기술개발 및 뇌질환극복 연구

## 2 국내 동향

### □ 뇌과학 육성 정책

- 초고령화 사회에 대비하고 뇌산업 분야의 새로운 성장 동력 확보를 위한 “제3차 뇌연구촉진 기본계획” 확정

- 뇌이해 고도화와 뇌 활용시대의 진입을 대비하는“뇌과학 챌린지 연구개발 프로젝트”본격 사업 착수를 위한 예타를 진행 중  
※ 예타규모 : 2020~2019년까지 총 5,000억원
- '17년부터 뇌신경회로망 관련 핵심기술 개발을 위하여 뇌과학원천 기술개발사업 신규과제를 통한 연구 추진

#### <국가 뇌과학 발전전략 개요>



#### □ 국제협력

- 뇌연구 국제컨소시엄인 The Int'l Brain Station, TIBS\* 출범식에 공식 참여국으로 참가('16.9, 뉴욕 UN 총회시)
- 국제공동연구 협력체 공식 참가를 통한 공동연구 구체화 논의  
\* The International Brain Station : 신경과학 통합 데이터·정보 관리 및 실시간 공유를 위한 클라우드 기반 오픈 플랫폼
- 국제 뇌공동연구 프로젝트 “International Brain initiative”설립에 주요 참가국으로 참여 및 IBI 대표자 회의 한국개최('18.5월)
- 국제 신경과학회 “2019 IBRO 개최준비” (60개국, 3000여명의 뇌과학자 참가 예정)
- 한·중·일 뇌연구 기관간 및 학회간 협력 방안 논의  
- 국제 뇌연구 컨소시엄 및 뇌지도 구축 추진 등과 관련하여 3국간 협력방안 실무협의  
※ 한중일 뇌연구기관 및 학회 간 협력방안 실무협의

### III

## 2단계 기본계획 기간('13~'17) 추진실적 및 주요성과

### 1 전략별 중점추진 성과

#### Ⅰ [전략1] R&D 핵심역량 강화의 가속화

##### ① 전략적 투자를 통한 원천기술 확보

##### 가. 선택과 집중을 통한 미래 유망분야 전략적 지원 강화

- 정부의 뇌연구 R&D 분야에 대한 투자 대폭 확대  
- (투자확대) '13년 874억원에서 '17년 1,624억원으로 지원 확대  
※ 당초 계획대비 98.7% 달성(연평균 증가율 14.3%)

(단위 : 백만원)

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	계
계획	86,400	114,900	126,200	141,100	155,900	624,500
실적	87,390	105,354	124,351	136,691	164,758	618,544

##### ○ 부처별 뇌연구 R&D 사업의 적극적 발굴 및 추진

- (과기부) 「제2차 뇌연구추진 2단계 기본계획('13~'17)」에 따른 뇌연구 4대분야 융합·실용화 연계기술 개발  
· 뇌연구 4대 분야의 균형적 발전을 통한 뇌연구 융합기반 확충  
※ 뇌과학원천기술개발사업 : '13~'17년간 1,216.2억원 지원
- (산업부) 국가 성장전략에 기반한 전략기술 분야의 핵심·원천기술 개발 지원  
※ 바이오산업 핵심기술개발(20억원), 전자시스템산업 핵심기술개발(6.3억원)
- (복지부) 질병중심 중개·임상연구를 통한 뇌질환분야의 임상적용 가능성 검증과 개념증명(PoC)을 확보하는 다학제적 연구 지원  
※ 질환극복기술개발(81.3억), 만성병관리기술개발(12.6억), 보건의료생물자원 종합관리(12.6억)
- (교육부) 창의적 개인 기초연구지원 및 연구자 맞춤형 연구지원  
※ 이공학 개인기초연구지원사업 뇌연구 관련 과제지원(93개, 41.3억원)

- 뇌연구 역량제고를 위한 뇌연구기관 특성화 전략 추진
  - (IBS) 인지·사회성 연구, 시냅스 뇌질환 연구, 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구단의 각 영역별 뇌연구 기초분야 집중 및 특화
    - ※ IBS 뇌분야 3개 연구단에 대한 '13~'17년 지원규모 : 총 1228.3억원
  - (KBRI) 뇌발달·뇌질환의 원인규명, 진단·제어법 개발, 대뇌피질 신경회로 이해기반 고위뇌기능 활용 및 장애극복 기술개발, 뇌연구허브구축사업 및 대형 연구장비구축, 뇌은행, 실험동물센터 운영 등
    - ※ 뇌과학 연구개발 89억원, 연구장비·시설 인프라 및 기관운영 161억원
  - (KIST) 뇌신경생물, 뇌인지 및 뇌공학 기반의 미래선도형 융합연구단사업 및 세계수준 연구센터(WCI) 후속사업 장기집중 투자
    - ※ 연구비 지원(2013~2017년간 총 260.2억원 투입)

## 나. 원천기술 경쟁력 강화를 위한 뇌연구 저변 확대

- 다양한 연구분야에 대한 소규모 과제 발굴·지원
  - 과기정통부 및 교육부의 기초연구사업을 통한 뇌연구분야 기초·원천연구 지원을 통하여 연구역량 제고 및 기술공백 최소화
    - ※ 과기정통부 개인기초연구 : '13~'17년간 842개 과제 지원(901.7억원)
    - ※ 교육부 이공분야 개인기초연구 : '13~'17년간 411개 과제 지원(204.5억원)
- 뇌질환 극복 원천기술 확보를 국가 연구센터사업 발굴·지원
  - (한국생명공학연구원) 퇴행성 뇌질환 동물모델 개발연구, 뇌질환 개선물질 발굴연구 및 국가 영장류센터 운영
    - ※ 3개 연구사업에 17년 28억원 지원
  - (한국표준과학연구원) 차세대 뇌인지 측정을 위한 생체자기공명 측정 및 응용기술 개발 연구
    - ※ 기관 고유 사업비 사업에 17년 5.8억원 지원
  - (한국한의학연구원) 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전연구
    - ※ 기관 고유사업으로 17년 4.4억원 지원

## 다. 목표 지향적 뇌융합 연구 진흥

- 생애 단계별 8대 건강문제 해결 등 뇌융합연구를 통한 실용화원천 기술 개발 본격 추진
  - 치매 조기진단 및 예측, 7T MRI 기반 영상진단기술, 인터넷·게임 중독 뇌과학적 원인규명을 통한 헬스케어 시스템개발('14), 외상후 스트레스 뇌인지장애 극복('15) 및 뇌혈관장애의 조기진단·극복 기술 개발('16) 등
    - ※ 5개 중·대형 연구단에 '14~'17년간 총 562.3억원 지원
- 뇌연구분야 간 및 이종 기술간 융합 촉진을 위한 연구개발 확대
  - 구조기능 기반 뇌발달장애 진단기술('15) 및 뇌-기계 인터페이스(BMI) 기술('16) 등 분야간 융합을 통한 미래 선도형 연구과제 추진
    - ※ 2개 연구단에 '15~'17년간 총 129.84억원 지원

## ② 경쟁력 제고를 위한 전문인력 양성

### 가. 뇌분야 전문인력 양성 시스템 구축

- 대학 및 연구기관의 뇌과학 연구인력 양성 지원
  - 출연기관 연합대학원 대학(UST)-IBS School(기초과학전공) 및 학생 연수인력의 선발과 훈련 통한 석·박사 배출
    - ※ '17년 학부생 37명, 석·박사 과정 119명 참여
  - DGIST-KBRI, 고려대-KIST 학연 협동과정 및 KIST 스쿨을 통한 과학기술 전문인력 양성(21명)
    - ※ DGIST-KBRI 학·연 상생과정: 석사 5명/석박사 통합과정 6명/박사 3명(총 14명)
    - ※ 고대-KIST 협동과정: 석사 4명 / KIST 스쿨 : 석사 1명, 박사 2명
  - 석·박사급 학문후속세대 양성 및 국내 대학원 연구경쟁력 강화를 위해 연구장학금 및 국제연수 경비 등 지원
    - ※ 자율적 개혁과 성과 창출을 위해 단기적·양적 평가는 지양하고, 질 중심의 성과 평가로 전환
- 정부 R&D 사업을 통한 뇌과학 연구인력 양성



- BK21플러스 사업을 통해 대학원생, 신진연구인력 안정적 지원
  - ※ 뇌분야 3개 사업단(팀) 소속 석사(68명)/박사(65명) 과정생 연구장학금 등 지원
- BK21 플러스 글로벌 인재양성 사업('13~'20년, WCU 후속)을 통한 해외학자 초빙 및 유치
  - ※ BK21 플러스 사업 글로벌 인재양성형 2개 사업단 총 1,375백만원 지원

## 나. 해외 뇌연구 고급인력 유치 활성화

- WCI, WCU 사업을 통한 우수 연구자 초빙 및 유치
  - KIST(기능커넥톰믹스연구단), 세계 수준의 연구센터(WCI) 사업을 통한 우수연구자 유치
    - ※ WCI 후속 사업을 통해 '15년~'17년 3명 유치
  - WCU 후속 BK21 플러스 글로벌 인재양성 사업('13~'19년, 7년)을 통한 해외학자 초빙 및 유치
    - ※ 서울대 뇌인지과학과(뇌인지과학사업단), 해외학자 53명 초청('13~'17)
    - 고려대 뇌공학과(뇌공학글로벌인재양성사업단), 해외학자 2명 초빙('13)
- 한국뇌연구원 우수 해외인력 유치 및 연구교류 적극 추진
  - 연구원 설립 이후 해외 우수연구자 유치(20명), 24개 연구기관과 연구협력 MOU 체결
    - ※ (해외 우수인력 유치) '13년~'16년 까지 20명, '17년 3명 해외인력 유치
    - ※ (MOU 체결) '13년~'16년 까지 24건, '17년 2개 연구기관과 MOU 체결

## ③ 국제 공동연구 및 협력 내실화

### 가. 한국 주도형 국제협력 추진(국제협력 네트워크 + 전략적 국제공동연구)

- 제1회 국제신경윤리회의(GNS) 개최('17.10.17~18, 서울)
- 제10차 세계뇌신경과학총회(IBRO 2019) 개최 관련 국제 홍보
  - 국내·외 관련 학회 홍보활동 및 후원
    - ※ 제13회 알츠하이머·파킨슨병 학술대회(AD/PD 2017/'17.3.29.~4.2., 오스트리아), 제13차 아프리카뇌신경과학회 국제학술대회(SONA 2017/'17.6.11~14., 우간다), 한국뇌신경과학회 정기학술대회('17.8.30~31.), 제47회 신경과학회 학술대회(SfN 2017 / '17.11.11.~15. 미국)

- IBRO 2019 개최 준비를 위한 국제 전문가 간담회 개최
  - ※ IBRO 2019 학술프로그램위원회(SPC) 준비회의 및 IBRO 2019 Advisory Committee Meeting('17.8.31, 서울), 한·중·일 학술프로그램위원회 회의('17.11.13 미국), FAONS Executive Council 미팅('17.11.13 미국)
- 2019 아시아 오세아니아 신경과학회연맹(FAONS) 총회 유치('17.8)
  - FAONS Executive Council 회의(17년 8월. 말레이시아)
- 글로벌뇌과학이니셔티브(IBI) 공식 참여를 통한 국제 협력체계 구축
  - UN 회의 참여('17.2.27. 뉴욕 UN본부)
  - 호주한림원 주최 Brain Alliance Workshop: 착수선언문 공동발표('17.12.7. 호주 캔버라)
- 한·영 국제협력 기술교류지원으로 뇌신경과학 분야의 선진국인 영국과 인력정보 교류 및 협력연구 추진
  - 뇌질환 중심의 문제해결형 중개연구 역량 강화, 중·장기적 R&D 협력관계 구축 및 글로벌 네트워크 강화
    - ※ 지원실적 : ('13년) 854백만원 → ('14년) 1,806백만원 → ('15년)1,968백만원 → ('16년) 1,400백만원 → ('17년) 1,058백만원
- 영장류자원의 안정적 공급·활용을 위한 해외 네트워크 구축(생명연)
  - ※ 국가영장류센터 SPF 영장류자원 400마리 이상 확보, 일본 쓰꾸바영장류센터/미국 여키스 영장류센터 및 CRO 기업 등과 협력네트워크 구축
- 2019 IBRO 개최 준비 관련 국제 자문 위원회 구성
  - 세계적 저명과학자로 Science Advisory Board 구성
    - ※ Dennis W. Choi(위원장, Stony Brook Univ), Jin Mo Chung(Texas대), Bruce Ransom(Washington대), Hannah Monyer(Heidelberg대), Rusty Gage(Salk Institute), 신희섭(IBS)
- ICAN(International Conference for Advanced Neurotechnology) 학회 협력관계 구축('17.10.30)
  - ※ 2019년 총회 KIST 유치 확정
- Mayo Clinic 협력 논의 : 공동연구 기획 및 심포지움 개최



※ 2017. 11.6~7 공동 심포지움 개최(한국 KIST), Mayo Clinic 연사 7명 참석

○ UK-KIST 심포지움 개최 : 공동연구 논의 및 협력관계 구축

※ 2017.10.18. 심포지움 개최(한국, KIST), 영국측 연사 5명 참석

○ 국제학술회의 개최, 저명학술지 편집위원 활동 및 뇌과학 연구분야 석학 초청 등을 통해 지식정보 교류 및 협력기반 구축(IBS))

※ 미국 NIH와 장기기억 기반 안 좋은 물체를 회피하는 경우 사용되는 영상류의 뇌회로 공동연구 수행

○ 우수 연구인력의 국제 공동/협력연구 참여 및 정보교류 지원(IBS)

※ 독일 Max Planck 연구소와 fMRI 공동연구 수행(2017.8~11)

○ 세계 최고 수준의 차세대 SQUID\* MRI 연구실 구축(한국표준연)

\* SQUID MRI : 초전도 양자 간섭 장치 기반의 MRI로 뇌의 각 이온 흐름 측정가능

※ 독일 PTB 출신 연구자 포닥 연수, 미국 UC Berkeley에 연구원 파견, 공동연구 및 공동 SCI 논문 게재(물리과, 화학과, 뇌연구센터와 각각 공동연구)

## 나. 아시아 연구협력 네트워크 활성화

○ 한·중 간 뇌연구 협력 및 공동연구사업 발굴 위한 뇌연구기관 간 (한국뇌연구원-상해신경과학연구소) 협력 추진

※ 한국뇌연구원장과 중국상해신경과학연구소장간 업무협약 협의('16.11.30)

○ 한·중·일 뇌신경과학회 간 협력방안 논의

— 2019 IBRO의 성공적 개최와 3국간 공동연구와 기술협력, 정보공유 및 인력교류 확대 등을 위한 “동북아 뇌연구 컨소시엄” 추진

※ IBRO 2019 세계총회 시, “Asian Neuroscience Community” 구성을 위해 한·중·일 신경과학회간 MOU 협력 추진 협의('16.9)

○ 2019 아시아 오세아니아 신경과학회연맹 총회 유치('17.8)

— FAONS Executive Council 회의(17.8월 말레이시아)

## ② [전략2] 연구개발 시스템 제도화

### ① 연구개발 지원체제 효율화

### 가. 범정부적 협력 채널 마련

○ 산·학·연·병·관의 유기적 협력체계 구축으로 국가 뇌연구의 효율적 수행과 융·복합연구 활성화 도모를 위한 「뇌연구기관협의체」 운영

— 뇌연구기관 협력방안, 뇌은행 활성화 방안 등 뇌연구 활성화를 위한 협의사항 논의

— 뇌연구촉진 기본계획 및 시행계획 수립에 대한 의견수렴

○ 뇌신경과학 분야 주요 석학들로 이루어진 「뇌연구포럼」 구성·운영으로 국가 뇌연구분야 정책 아젠다 발굴 등 지원

○ 뇌연구자원 분양활성화를 위한 「뇌은행협의체」 구성·운영

### 나. 관련 법령 정비 및 뇌연구 육성 지원기능 강화

○ 관련 법령 정비 및 뇌연구 육성 지원 기능 강화

— 뇌은행 운영근거와 윤리지침, 뇌연구 활성화를 위하여 관련 법률 개정(안) 마련

※ 뇌연구촉진법, 시체 해부 및 보존에 관한 법률 등 개정 협의('16.9) 및 법률 개정안 입법예고 실시(2017.12월, 뇌연구촉진법 개정안 입법예고)

○ 뇌연구정책센터 운영을 통한 국가 뇌연구 전략기획 및 정책지원 기능 강화

— 「뇌과학 발전전략」 수립, 「제3차 기본계획 수립」 등 지원

### ② 뇌연구 관련 네트워크 강화

### 가. 국가 뇌연구 대표 기관으로 한국뇌연구원 기능 강화

○ 4대 뇌연구 분야 주요 석학들로 구성된 뇌연구 포럼 운영

— 국내 현안 이슈에 대한 뇌과학 연구자들의 의견수렴을 통하여 국가 뇌과학 정책 수립 과정에서의 핵심 기능을 수행

※ 뇌연구 포럼 3회 개최('17.4.27, '17.9.12, '17.12.27)

○ 뇌연구활성화를 위해 과기부·복지부 뇌은행간 협력체계 구축 및 운영

※ 뇌자원은행협의회 구성('17.7.25), 제1차 뇌자원은행 협의회 개최('17.11.3)

## 나. 산·학·연 협력 시스템 구축 및 연계 활성화

### ○ 뇌연구기관 간 협의체 구성

－ 구성 : 한국뇌연구원, IBS, KIST 뇌연구소

－ 각 기관별우수 분야 과제 구성 협의 및 세 기관 공동 연구 모색

※ '18년 협의체 과제운영 및 3개 기관 연구자 참여(포스트커넥툼 신경신호 빅데이터 획득 및 활용 연구)

### ○ 국내 뇌연구 관계 기관간 연구협력 강화

－ 2016 한국뇌신경과학회 국제 정기학술대회 공동주최 및 9th UK KOREA 등 국제학회 공동개최로 국내외 네트워크 및 IBS 연구단간 협력 강화

－ MRI 이용 사람·동물의 뇌구조·기능 연구 분야의 국내외 학·병·연계 협력연구 진행(IBM, 서울대 전자과, 아주대 뇌과학과, 삼성서울병원)

－ 한의학연구원, 치매 DTC 융합연구단(주관기관: KIST)과 협력 추진

－ 영장류 이용 뇌질환모델 개발과 유효성 평가 연구를 위한 공동연구

－ 뇌세포 및 신경망 융합클러스터 운영위에 참여

※ ETRI, 표준(연), 기계(연), 한의학(연) 공동으로 미래 뇌연구 주제 발굴

### ○ 국제학회 유치 및 주관으로 국제적 네트워크 및 연구단간 협력 강화

－ 2017 UK KOREA 공동 개최(IBM 뇌과학 관련 3개 연구단 공동 개최)

－ 2017 한국뇌신경과학회 국제 정기학술대회 공동 주최

－ 2017 AKN(Association of Korean Neuroscientists) Meeting 공동주최

－ IBS Conference for East Asian Neuroscience Cooperation 공동주최

－ KSBMB International Conference 2017 공동개최(생화학분자생물학회)

－ The 20th Annual Meeting of the KSBNS 공동개최(한국뇌신경과학회)

－ The 29th International Conference of the KSMCB 공동개최(한국 분자세포생물학회)

－ IBS Conference for East Asian Neuroscience Cooperation 공동개최

※ 中상해신경과학연구소, IBS 뇌과학 이미징연구단/인지·사회성 연구단

－ Mini-Workshop on NeuroMRI 개최

－ 10th UK KOREA Neuroscience Symposium 및 IBS Conference on East Asian Neuroscience Cooperation 공동 개최

－ KSMRM(대한자기공명과학회), KSBNS(한국뇌신경과학회), KHBMB(대한 뇌기능평화학회) 등 학술대회 지원 및 세션 공동주최 등을 통해 활발한 학술교류 및 뇌연구 관련 네트워크 강화

### ○ 뇌연구분야 전문가 그룹의 공동 관심분야에 대한 정보공유 활성화

※ (예) 뇌과학원천사업 대형과제 통합 워크숍, 알츠하이머병 신경과학 포럼 등

## ③ [전략3] 실용화 촉진 및 연구개발 성과 확산

### ① 뇌연구 자원연계 및 실용화 촉진

#### 가. 뇌분야 연구자원 확충 및 연계·관리·활용 촉진

##### ○ 뇌연구기관 협의체 운영 및 회의 개최

－ 뇌연구기관 협력방안, 뇌은행 활성화 방안 등

##### ○ 한국뇌은행 네트워크(KBBN) 구축 운영을 통한 뇌자원 517증례(사후 시신 62증례, 생전 인체 455증례) 및 뇌기증희망등록 411건 확보

※ 서울대·부산대·전남대·칠곡경북대·강원대병원, 서울아산병원 등 6개소

##### ○ 생전-사후 뇌연구자원 통합정보시스템 구축을 통한 분양시스템 구축

※ KBBN(Korea Brain Bank Network) 포털(<http://kbbn.kbri.re.kr>) 오픈 예정('18년 5월)

##### ○ 뇌연구 분야 시설 및 고가 연구장비 공동활용 촉진

－ 한국뇌연구원 연구장비\* 및 한국생명(연)의 첨단영상분석장비(MRI, PET-CT, Micro PET-CT) 공동 활용 지원체계 구축

※ 기관 외부 공동장비 활용건수: '15년 31건, '16년 66건, '17년 122건

##### ○ 영장류자원 유래 소재 개발과 자원·소재의 산·학·연 연구 지원

※ 핵산, 조직, 혈액, 세포 등 279건 발굴, 산업체 7건 포함 총 28건 116마리 산·학·연 연구 지원

- (KISTI) 국내 뇌과학 연구자를 위해 뇌영상 대용량데이터의 전송 및 처리가 가능한 데이터 공유·분석 환경 구축\* ('13년)

\* (기초연구실험 데이터 글로벌허브 구축사업) 국내외 기초연구분야 첨단 연구장비에서 생산되는 대용량 데이터 확보 및 실험데이터 공유·분석을 위한 인프라 환경구축으로 국내 연구자들이 활용할 수 있도록 지원

※ 캐나다 McGill대-한양대-KISTI 협력을 통해 글로벌 뇌과학 커뮤니티인 GBrain (Global Brain Imaging Research Network) 연동을 위한 뇌영상 데이터 분석환경 구축

## 나. 뇌분야 실용화 사업 발굴 및 산업화 기반 조성

- 영장류 자원 및 소재 지원을 통한 바이오 신약개발 지원(생명연)
  - ※ 서울대병원(신경과), (주)어드밴스드엔티와 함께 Micro RNA 조절을 통한 뇌전증 발작 치료제 개발 지원('16.7)

- 사회문제(치매) 해결형 대형 연구사업 추진 및 기술이전(KIST)
  - ※ 혈액기반 치매 조기진단시스템 개발·기술이전, (주)알피니온(총액기술료 3,300억원 규모, 2016.2월)

- 뇌자도\* 측정 시스템 기술의 국제 기술이전(한국표준과학연구원)
  - \* 초전도양자간섭장치를 이용하여 뇌의 자기장을 측정하여 뇌기능을 진단하는 첨단 의료장치. 호주 컴퓨메딕스사 선급기술료 1백만불, 경상수수로 3.5%('16~'36년, 약 300억원) 계약 체결완료(한국표준과학연구원, 2016.4월)

- 노인성 인지장애 개선 유효 한약 소재발굴 및 기전규명을 위한 한약 추출물 552종에 대한 소재 라이브러리 구축(한의학연구원)
  - ※ 인지관련 주요 생리지표, 뇌신경세포 변화, 치매동물모델 활용 인지·기억 개선 효능 평가를 통하여 유효 한약소재 6건 도출

- 치매 뇌조직 확보·활용체계 구축
  - 뇌조직은행 6개소 구축·운영(뇌기증희망 411명, 뇌구득 62증례)
  - 치매 특화 뇌조직은행 2개소 운영(뇌기증희망 115명, 뇌구득 20증례)

- 우수 기술이전 성과
  - 헬름 재응축 방식 차세대 뇌자도 장치 제작을 위한 해외수탁사업

수주(호주 컴퓨메딕스사, 12개월, 8.3억원)

- 네크로스타틴-1을 포함하는 인지장애 관련 질병의 예방, 치료용 약학적 조성물(한국파마, 4천만원)
- 헌팅턴병에 효과를 보이는 퀴놀린 유도체(이룸바이오테크놀로지, 3천만원)
- 알파-아미노아미드 유도체 화합물 및 이를 포함한 약학적 조성물(메가바이오, 1.8억원)

## ② 뇌연구 성과 확산

- 국내외 뇌연구 학술 동향, 과학 기술 정책 및 산업 동향 분석 자료 「주간 뇌연구 동향」 매주 1회 작성·배포(총 51회)

- 과학대중화를 위한 다양한 소통활동 전개

- 언론홍보 총 289건(연구성과 보도 88건, 정책홍보 129건, 기고, 칼럼, 방송, 기타 포함 52건) 및 SNS 홍보(페이스북, 인스타그램 등)

- 2017 세계뇌주간 행사(World Brain Awareness Week) 공동주최 및 강연

- 신진연구자의 국제학회 수상

- Keystone Symposia Future of Science Fund, X1 Scholarship(이은경)
- Courtesy of the Medical Research Council and IBS, Travel grants(이은경)
- UK-KOREA Neuroscience Symposium, Poster prize(이은경)
- 2017 AChemS Annual Meeting에서 AChems Student Travel Award 수상(한지수)
- ISMRM 25th Annual Meeting & Exhibition에서 The ISMRM Magma Cum Laude Award 수상(최원민)

- IBS 연구단장, 부연구단장 등의 우리동네 과학토크, 마음과 뇌 등 과학 관련 주제의 대중 강연 및 인터뷰/실험장면 방영

- IBS 교육 기부사업‘우리동네 과학토크’ 강연(심원목교수, '17.6.26)
- EBS 과학다큐 ‘BEYOND’뇌연구자 인터뷰('17.11.2)

- 연구단장, 부연구단장의 시냅스 뇌질환 관련 대중 강연(6회)
- Neuroimaging Summer School - Internship program 개최(IFS)
  - 연구단 비전과 연구목표, 인프라 및 시설, 연구성과 등 홍보 (2017. 6.27~7.22, 학부생 16명 참여)
- 성과교류회를 통한 연구자 교류 및 성과 확산의 활성화 도모
  - 2017년도 뇌과학원천기술개발사업 연구성과 교류회 개최(2월, 8월)
- 우수성과 언론 홍보(한국과학기술연구원)
  - 뇌 신경회로 근육 3D 배양 성공(최낙원, Nature Communications) 해마 공간인지상향 기억(세바스찬 로열, Nature Communications) 등
  - ※ 2017년 신문, 방송 등 언론에 92건 보도
- 2017년도 대표 추진성과(표준과학연구원)
  - 소동물 생체자기 측정장치 개발에 의한 동물실험윤리 상의 장점으로 대국민 홍보(TV, 신문 등 28건), 세브란스 에비슨 센터에 설치되어 저장도 초음파기반 뇌기능 측정연구에 활용
- 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전연구(한의학연구원)
  - 제21회 대한민국 과학창의축전 성과 전시 1건
  - 2017 대전 사이언스 페스티벌 성과 전시 1건

#### ④ 2017년 기준 뇌연구 주요 지표

##### ① 과학기술 논문

- 2017년 기준 SCI, SSCI 논문발표 수는 총 3,359건으로(전체 127,197건) 세계 10위
  - ※ Thomson WoS DB를 통한 분석. 미국, 중국, 독일, 영국, 일본, 캐나다, 이탈리아, 프랑스, 호주, 한국(3.7%) 순

##### ② 특허기술 경쟁력

- 2017년 뇌과학분야 특허는 총 78건(전체 2,936건)으로 세계 6위
  - ※ Thomson innovation DB를 이용하여 우선권 주장 국가 기반으로 분석. 미국, 일본, 중국, 독일 유럽, 한국(2.7%) 순

#### ③ 연구개발 인력

- 2017년 뇌연구 분야 연구과제 참여 인력은 총 3,727명으로 전년 대비 19% 증가하였으며, 이 가운데 PI급 연구인력은 1,055명(여성 연구자 224명)으로 전년대비 73% 증가(여성 58%증가).
- 한국연구재단에 등록된 연구자 중 뇌연구 4대분야(뇌신경생물, 뇌인지, 뇌신경계 질환, 뇌신경정보·뇌공학(인공지능 포함)) 연구자는 약 5,400명

## 2 2017년도 주요실적 및 투자 현황

### □ 주요실적 요약

정부 등 투자	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 투자액 1,647억원 (민간 투자 28억원 포함) ※ '16년(1,367억원) 대비 20.5% 증가</li> </ul>
연구개발 성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>논문 성과(SCI 논문 DB 기준 : 총 1,011편) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 뇌연구 분야 상위 1% 4편 5% 73편 10% 132편</li> </ul> </li> <li>특허 성과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내출원 217건, 등록 51건 (국내출원 대비 등록률 23.5%로 '17년 대비 2.1% 감소)</li> <li>- 국외출원 78건, 등록 14건</li> </ul> </li> </ul>
성과 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술이전 : 16건 (기술지도 13건)</li> <li>당해연도 기술료수입 : 5,544백만원</li> </ul>
인력양성	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구과제 총 참여인력 3,836명 <ul style="list-style-type: none"> <li>- PI급 연구과제 참여인력(1,055명) 중 여성 14.3%(151명)</li> </ul> </li> <li>우수인력(석.박사) 배출 총 254명 (박사학위 106명, 석사학위 148명)</li> <li>인력 국제교류 총 34명 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해외연구자 유치 6명</li> <li>- 국내연구자 해외파견 28명</li> </ul> </li> <li>국제학술회의 개최 건수 42건</li> </ul>

※ 추진 실적은 관계부처와 출연(연)에서 제출한 2017년도 추진실적을 취합하여 총괄 집계한 결과임

### □ 2017년도 정부투자 현황

○ 2017년도 뇌연구 분야 총 투자액 : 1,647억원

○ 부처별 투자비중

－ 과학기술정보통신부 87.3%(1,438억원)

※ 출연(연) 42.9%(707억원)

－ 보건복지부 6.0%(98.9억원)

－ 교육부 3.4%(56.7억원)

－ 산업통상자원부 3.3%(53.9억원) 순



○ 분야별 투자비중

－ 뇌신경계질환 37.8%(623억원)

－ 뇌신경생물 18.6%(306.9억원)

－ 뇌공학 17.8%(292.5억원)

－ 뇌인지 14.4%(238억원)

－ 기타 11.4%(187억원)



< 2017년도 뇌연구 투자실적 >

(단위 : 백만원)

	뇌신경생물	뇌인지	뇌신경계질환	뇌공학	기타	계
과학기술정보통신부 (출연연)	29,146 (6,905)	22,403 (12,378)	51,426 (24,620)	22,126 (8,112)	18,706 (18,706)	143,808 (70,721)
교육부	1,547	1,399	991	1,734	-	5,671
보건복지부	-	-	9,888	-	-	9,888
산업통상자원부	-	-	-	5,391	-	5,391
합 계	30,693	23,802	62,305	29,251	18,706	164,758

\* 한국뇌연구원 기관운영비, 생명공학연구원 기반시설비 등은 기타로 분류

## □ 연구개발성과(2017년)

### ○ 논문성과

#### － SCI급 게재 논문 : 총 1,011건

※ 과기부 880건(출연연 201건 포함), 교육부 53건, 산업부 6건, 복지부 72건

#### · 뇌연구 분야 상위 1% 이내 ~ 10% 이내급 게재 논문 수는 총 209건

※ 과기부 187건(출연연 59건 포함), 교육부 7건, 복지부 15건

#### · IF5 이상 학술지 논문 수 총 167건, IF10 이상 논문 수 총 67건

### ○ 특허 성과

#### － 국내출원 217건, 국내 등록 51건\*으로 국내출원 대비 등록률은 23.5% 수준

\* (국내 등록) 과기부 48건(출연연 15건 포함), 교육부 2건, 산업부 1건

#### － 국외출원 78건, 국외 등록 14건\*으로 국외출원 대비 등록률은 17.9% 수준

\* (국외 등록) 과기부 13건(출연연 5건 포함), 복지부 1건

### ○ 인력양성

#### － 총 참여 연구 인력 : 3,836명

#### － 우수인력 배출 : 박사 106명, 석사 148명 등 총 254명

#### － 국제교류 인력 : 총 34명

※ 해외연구자 유치 6명, 국내연구자 해외파견 28명

#### － 국제학술회의 개최건수 : 42건

## < 2017년도 부처·기관별 연구개발 성과 >

	논 문*						특허				산업체 지원		기 술 료 (백만원)		국제협력				인력양성	
	IF 10 이상	IF 5 이상	5급 학술지 개최 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
							출원	등록	출원	등록					해외 연구 자 유치	국내 연구 자 파견				
과기 정통부	35	94	679	2	35	91	145	33	55	8	8	11	2772	319	3	9	27	166	57	94
교육부	3	5	53		5	2	12	2	1	0	1				1	1	0	0	5	10
산업 자원부			6				5	1	4											
보건 복지부	2	18	72		6	9	16		5	1						12	1		39	30
IBS	14	20	75	1	12	5	6	3							1		12	14	5	5
한국뇌 연구원		3	29		1	5	7					1								
KIST (뇌과학 연구소)	13	19	68	1	14	20	18	8	4			1		165		5	2	9		5
생명 연구원		8	20				6	1	3		3	2	2761	143						3
표준 연구원			5				1	3	2	5	1	1	11	11	1	1		5		1
한의학 연구원			4				1		4											
합계	67	167	1011	4	73	132	217	51	78	14	13	16	5544	638	6	28	42	194	106	148

\* 당해 연도 뇌관련 논문수

<정부 뇌연구 투자의 세부분야별 지원현황('07~'17)>

(단위 : 백만원)

분 야 연 도	뇌신경생물	뇌 인 지	뇌신경계 질환	뇌신경정보 및 뇌공학	뇌융합 / 기타	합 계
2007	13,399 (32.6%)	5,506 (13.4%)	15,605 (38.0%)	3,924 (9.5%)	2,690 (6.5%)	41,124 (100%)
2008	12,563 (26.4%)	7,411 (15.0%)	13,066 (25.5%)	8,353 (17.0%)	7,935 (16.1%)	49,268 (100%)
2009	11,031 (19.7%)	8,961 (16.0%)	21,563 (38.5%)	8,325 (14.9%)	6,078 (10.9%)	55,958 (100%)
2010	9,602 (15.2%)	8,522 (13.5%)	30,644 (48.7%)	6,925 (11.0%)	7,282 (11.6%)	62,975 (100%)
2011	12,093 (17.7%)	7,505 (11%)	33,669 (49.2%)	9,275 (13.5%)	5,920 (8.6%)	68,462 (100%)
2012	10,733 (16%)	7,403 (11%)	33,066 (49%)	7,039 (11%)	7,550 (11%)	66,841 (100%)
2013	16,223 (18.6%)	20,193 (23.1%)	42,606 (48.8%)	8,368 (9.6%)		87,390 (100%)
2014	17,100 (16.2%)	31,950 (30.3%)	40,383 (38.3%)	15,921 (15.2%)		105,354 (100%)
2015	22,374 (18.0%)	33,341 (26.8%)	45,722 (36.8%)	22,915 (18.4%)		124,351 (100%)
2016	15,798 (11.6%)	21,044 (15.4%)	50,149 (36.7%)	29,298 (21.4%)	20,402 (14.9%)	136,691 (100%)
2017	30,693 (18.6%)	23,802 (14.4%)	62,305 (37.8%)	29,251 (17.8%)	18,706 (11.4%)	164,758 (100.0%)

※ 자료 : 연도별 뇌연구 촉진시행계획

※ 2017년도 기타 분야(187억원)는 기관운영비, 기반·시설 및 기타 포함 금액

IV

2018년도 뇌연구촉진 시행계획

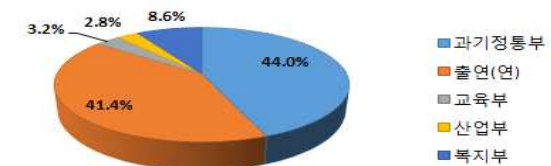
1 2018년도 투자 계획(안)

□ (총괄) 2017년 투자실적(1,647.5억원) 대비 2018년 투자 계획은 1,864.9억원으로 13.2% 증가

※ 2017년 대비 2018년 정부 R&D예산 증가율(1.0%) 상회

○ (부처별) 과학기술정보통신부 85.3%(1,591.6억원)\*, 보건복지부 8.6%(160.9억원), 교육부 3.2%(60.4억원), 산업통상자원부 2.8%(52.1억원) 순

2018년도 부처별 투자계획



\* 출연(연) 투자계획(41.4%, 771.6억원) 포함

○ 2017년 투자실적 대비 과학기술정보통신부 153.5억원(10.7%), 보건복지부 62억원(62.7%), 교육부 3.6억원(6.4%) 등 217억원 증가

- 산업통상자원부는 1.8억원 감소

< 2018년 투자계획 총괄 >

(단위 : 백만원, %)

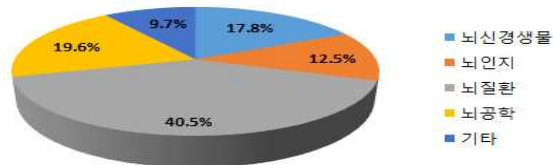
구분 부처명	'18년 투자계획						'17년 실적	증감율 (%)
	뇌신경 생물	뇌인지	뇌신경계 질환	뇌공학	기타	계		
과학기술정보통신부 (출연연)	31,664 (7,551)	21,609 (10,010)	58,257 (28,020)	29,518 (13,474)	18,108 (18,108)	159,156 (77,163)	143,808 (70,721)	10.7
교육부	1,466	1,633	1,175	1,763		6,036	5,671	6.4
산업부	0	0	0	5,209		5,209	5,391	-3.4
복지부	0	0	16,092	0		16,092	9,888	62.7
합 계	33,130	23,242	75,524	36,490	18,108	186,493	164,758	13.2
비율	17.8%	12.5%	40.5%	19.6%	9.7%	100%		



## □ 뇌연구 분야별 투자계획

- 2018년도 정부 뇌연구 지원예산 중 **뇌신경계질환 분야**에 전체의 40.5%인 755.2억원을 투자할 계획

2018년도 분야별 투자계획



- 뇌공학 19.6%(364.9억원), 뇌신경생물 17.8%(331.3억원), 뇌인지 12.5%(232.4억원) 및 기타 9.7%(181.1억원) 투자할 계획

< 분야별 투자 현황 >



※ 기타는 기관운영비·기반시설 등이며, 한국뇌연구원 국가 뇌연구 인프라 구축 사업비(171.94억원), 한국생명공학연구원 국가영장류센터 사업비(9.14억원)

## 2 부처 및 주요 뇌연구 기관별 중점 추진계획

- ◆ 뇌에 대한 근원적 이해 도전 및 뇌연구 기반 신기술 창출
- ◆ 뇌질환 극복을 통한 국민 부담 경감 및 삶의 질 제고
- ◆ 글로벌 뇌과학 프로젝트 참여를 통한 국제공조 강화

### 1 과학기술정보통신부

#### ① 뇌과학원천기술개발사업

- (투자규모) ('17년) 41,750백만원 → ('18년) **51,053백만원**
- (중점방향) 뇌질환 예방·치료기술, 신체장애 극복기술, 뇌기능 강화기술 및 AI 기반기술 등 뇌분야 핵심 원천기술 확보
  - 제3차 뇌연구촉진 기본계획('18~'27)에 따른 인간의 뇌 이해를 위한 뇌연구 고도화 및 실용화연계 기술 개발
  - 과학기술 및 바이오분야 국정과제 이행을 위한 세부사항 반영
  - 바이오경제 선도를 위한 범부처 계획인 제3차 생명공학육성기본 계획(2017~2026)('17.9월)의 주요사항 반영
  - 뇌과학 발전전략('16.5월)을 반영한 R&D 및 후속조치 추진
- (신규과제) 뇌연구 4대 분야 및 융합 2,083 백만원, 실용화 연계 분야 4,667 백만원 신규 선정 및 지원

#### ② 기초연구사업

- (투자규모) ('17년) 27,337백만원 → ('18년) **27,940백만원**
- (지원대상) 개인 기초연구 지원을 통한 뇌분야 연구의 저변확대
- (중점방향) 연구자 주도 기초연구예산 확대에 따른 기초연구자의 연구환경 개선 및 연구자 수요에 기반한 탄력적 연구 지원 강화
  - 제3차 뇌연구촉진기본계획('18~'27)에 따른 기초연구확대, 미들업 과제 및 수월성중심 연구 강화에 중점 투자
  - 신진연구자가 임용 초기 연구실험실을 조기 구축할 수 있도록 연구시설·장비 구축비를 추가 지원하는 「최초 혁신 실험실」 신설

- 신진연구자의 조기 정착을 위한 “생애 첫 연구” 지원대상 확대
- 기초연구의 학문적 다양성과 균형 유지, 해당 분야의 기초연구 저변 확대를 위한 중견연구 보호·육성분야 지원 신설 추진
- 정성평가에 과정중심 평가체계의 도입을 통해 기존 목표달성에 기반한 “성공/실패” 개념 탈피, 성실수행 관점으로 단계/최종평가 개선
- (신규과제) 뇌연구 개발분야에 신규 34개 과제 29억원 증액지원

(단위 : 개, 백만원)

사 업		신규과제	
		과제수	연구비
개인연구	리더연구자	11개 내외	6,412
	중견연구자	859개 내외	114,336
	신진연구자	1,242개 내외	82,826

### ③ 나노소재기술개발사업

- (투자규모) ('17년) 3,000백만원 → ('18년) **3,000백만원**
- (중점방향) 뉴로모픽 기술중 뉴런, 시냅스, 뉴런/시냅스 3차원 적층의 3개 주제 중심으로 회로 설계-소자제작-SW적용의 전주기 심화 연구
- 新연산방법을 구현하는 반도체 소자를 개발하는 연구특성을 반영, 설계/소자제작/소프트웨어 시범개발에 이르는 전주기 연구를 추진

## ② 교육부

### ① 이공학분야 개인기초연구지원사업

- (투자규모) ('17년) 4,133백만원 → ('18년) 4,530백만원\*
- ※ 이공학 개인기초연구지원사업 : '17년 3,034억원 → '18년 3,485억원
- (중점방향) 연구자가 자유롭게 뇌연구 등을 수행할 수 있도록 자유공모형 기초연구 투자확대
- 연구자가 필요한 연구비 및 연구기간, 연구주제를 자율적으로 선택하는 연구자 맞춤형 지원 지속
- ※ 연구기간은 1~10년, 연구비는 연 10~50백만원 내 연구자 자율선택

- 실패 가능성을 전제로 한 창의적·실험적 연구 지원 확대를 위해 한 국형 SGER 지원 강화('18년 300과제 지원)
- (신규과제) 뇌연구 분야를 포함한 이공분야 개인연구 신규과제 지원(총 2,860개 내외)

## ③ 보건복지부

### ① 질환극복사업

- (투자규모) ('17년) 10,651백만원 → ('18년) **16,857백만원**
- (지원대상) 뇌신경질환의 획기적인 예방 및 치료기술 개발
- (중점방향) 뇌신경계질환 원인 규명을 위한 임상연구, 진단·치료기술 개발 및 국제협력을 통한 연구역량 강화
- 제3차 뇌연구촉진 기본계획('18~'27)에 따른 생애주기별 맞춤형 건강뇌 실현을 위한 고발병성, 희귀난치성, 뇌질환 연구
- 2018년 연구개발 과제에 7,188백만원 지원 예정
- 고령화대응 뇌질환연구에 투자 확대
- ※ ('17년) 1,259백만원 → ('18년) 2,928백만원
- (질병 중심 중개연구) 창의적 아이디어의 임상적용 가능성 탐색 연구지원을 위한 기반연구, M.D.-Ph.D. 협력연구 활성화지원 등
- (치매극복기술개발) 지역사회 대규모 노인치매 코호트구축 연구 등
- (한·영 국제협력) 한·영 인력·정보 교류 및 협력연구 등

### ② 국가치매극복기술개발

- (투자규모) ('18년) 5,550백만원
- ※ '18년~'20년 (3년간) 25,721백만원 지원예정
- (지원대상) 국가치매관리 정책과 연계한 예방·진단·치료 등 전 주기적 치매연구 지원사업

- (중점방향) 치매 국가책임제의 성공적 이행을 위하여 국가정책과 연계한 예방·진단·치료 등 전주기적 치매연구 지원
- (원인규명·예방기술) 한국 환경에 맞는 치매 예방 프로그램 개발, 치매 예측 및 예방을 위한 위험인자 탐색 및 검증 기술개발 지원
- (진단기술) 저비용·저침습 신규 바이오마커 개발 및 기존에 개발된 바이오마커의 정확도 검증 등 실용화 연구 지원
- (치료기술) 치매 치료제 확보 및 실용화 촉진을 위한 치료기술개발 (치매 질병모델기술 개발, 치매 신약 재창출) 지원

### ③ 만성병 관리기술개발

- (투자규모) ('17년) 1,047백만원 → ('18년) **1,227백만원**
- (지원대상) 뇌신경질환의 예방 및 치료법의 개발 및 연구
- (중점방향) 뇌질환 질병지표 개발 및 연구 인프라 강화
  - 치매 위험인자 및 질병지표 발굴을 통한 치매 예방관리기술개발
  - 뇌혈관질환 발병 예측을 위한 위험인자 및 질병지표 개발
  - 치매진단기술 개발 지원을 위한 치매특화 뇌조직은행(3개소) 운영 및 자원·정보 분량체계 구축
  - 치매 예방관리연구를 위한 임상연구 통합·활용 체계 마련
  - 뇌졸중 네트워크 및 뇌졸중 환자 등록시스템 구축 및 표준화 진료 기반 마련
- (신규과제) 치매환자코호트 기반 융합DB 및 파일럿 플랫폼 구축

## ④ 산업통상자원부

### ① 바이오산업 핵심기술개발

- (투자규모) ('17년) 2,000백만원 → ('18년) **1,500백만원**
- (중점방향) 국가 성장전략에 기반한 전략기술 분야의 핵심·원천 기술 개발 지원을 통한 산업경쟁력 제고

- (주요내용) 중소·중견기업 주도의 산업화 연구 지속 수행
  - 인간 뇌 생체모사칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외 동반진단 시스템 개발
    - ※ 인간 뇌 구성세포 6종이상 및 환자유래 뇌암세포 생산, 3차원 공배양 플랫폼 개발 및 동물실험을 통한 생체모사칩 검증 등
  - 주요 정신질환 체외진단을 위한 면역 다중정량 진단키트 및 질량 다중정량 진단 신기술 개발
    - ※ 주요 정신질환(우울증, 조현병, 양극성장애) 마커 후보군 선별, 3-plex 다중 진단 최적 Microfluidics 개발, 검증을 통한 주요 정신질환 단백질 다중 마터 패널 알고리즘 개발 등
- (신규과제) 주요 정신질환 체외 진단 면역 다중 정량진단키트 등 개발 신규 과제 지원('18년 4월)

### ② 전자시스템산업 핵심기술개발

- (투자규모) ('17년) 1,880백만원 → ('18년) **2,110백만원**
- (중점방향) 국가 성장전략에 따라 의료기기 분야의 핵심·첨단기술 개발 집중지원으로 의료기기 산업경쟁력 제고와 미래 신성장동력 창출
- (주요내용) 계속과제에 대한 안정적인 지속지원
  - 인지기능 장애 환자의 인지기능 평가 및 인지증진 의료기기 개발
    - \* 대화형 언어 인지 훈련 시스템 프로그램 시제품 개발(3차년 계속지원)
  - 펜타입 프루브 및 다중형광영상정합기술 기반의 뇌종양/뇌혈관 동시 이미징 가능한 차세대 형광유도 수술시스템 개발 완료
    - \* 대동물 전임상실험을 통한 시스템 성능평가 및 최적화로 전임상용 시작품 제작(3차년 최종지원)
  - 뇌암 측정이 가능한 Brain Chemoport 개발 완료
    - \* 뇌암 모사 시스템 압력 측정 실험을 통한 정확도 개선 및 안정성 확보와 비임상 실험을 통한 생체 내 기능 검증(3차년 최종지원)
  - MRI 기반 뇌질환 및 비노생식기 질환 치료용 고강도 집속 초음파 시스템 개발

\* MR/US 융합가이드 HIFU용 MRI 영상처리 및 통합 호환 기술개발, 초음파 변환자 및 HIFU 시스템 설계(2차년 계속지원)

## ⑤ 출연 연구기관

### ① 한국뇌연구원

- (투자규모) ('17년) 23,925백만원 → ('18년) **24,974백만원\***
- \* 기관운영 및 인프라 구축 등 171.9억원 포함
- (중점방향) 뇌신경망 구조·기능 이해, 뇌질환 원인규명, 대뇌피질 신경회로 연구 및 허브스포크 기반 융합뇌연구를 통한 뇌연구 고도화 및 생애주기별 맞춤형 건강뇌 실현
- 주요내용
  - 마이크로(나노)-메조-매크로 수준의 멀티스케일 뇌신경망 분석 플랫폼 구축, 신경전도 조절기술 및 대규모 뇌영상 분석기술 고도화
  - 정서-인지 장애와 퇴행성뇌질환의 신경사멸 제어 후보유전자의 개인맞춤형 검증시스템 및 병인기전 정밀분석/치료제 개발 연구
  - 판단 행동 중 활성화 및 중장거리 연결체 특성에 따른 후두정피질 뉴런간의 연결체 및 분자 특성 발굴
  - 뇌의 정보처리, 기억저장 기전 연구를 통하여 뇌-기계접속기술(가상 인공뇌 재구성·제어기술)을 위한 기초연구 수행 및 원천기술 확보

### ② 기초과학연구원(IBS)

- (투자규모) ('17년) 22,991백만원 → ('18년) **22,040백만원**
- (중점방향) 인지·사회성, 학습과 기억, 자폐 등 주요 뇌정신질환의 원인유전자 및 자기공명 영상기법을 통한 뇌기능 기초연구 수행
- (주요내용)
  - 의식과 무의식 조절에 대한 뇌의 기전 연구
  - 광유전학 및 바이오영상기술을 통한, 세포 및 분자수준에서의 학습과 기억의 뇌 기전 연구

- 뇌정신질환 관련 시냅스유전자 변형생쥐의 발병 기전 규명
- 기존 방법을 융합하는 새로운 뇌과학 이미징 기법 모색
- 뇌과학 영상 연구에 필요한 데이터 처리 알고리즘 검증 및 개발 등

### ③ 한국과학기술연구원(뇌과학연구소)

- (투자규모) ('17년) 15,806백만원 → ('18년) **17,464백만원**
- (중점방향) 시냅스 분자로부터 네트워크 분석, 인지기능 영향에 이르는 통합적인 다차원 기능 커넥톰 연구 수행
- 웹기반 신규 플랫폼 제작, 표준화된 데이터와 프로토콜 공유화
- 주요내용
  - 차세대 멀티스케일 커넥톰 기술(멀티칼라 형광센서, 세포 유형 선택적 표지기술, 다영역 신경신호 측정기술 등)을 개발
  - 세포유형별/뇌영역별 활성화 변화에 따른 네트워크 기능적 구조적 분석 및 분자적 인터랙톰 분석을 통한 기억과 학습의 기전 연구
  - 신규 발굴 신경회로망의 조절기전 연구 및 우울증에 따른 변화 연구
  - 뇌신경내 퇴행성 뇌질환 관련 특이적 단백질 정량을 위한 화학적 뇌신경 분자영상 프로브 개발을 통한 퇴행성 뇌질환 조기 진단
  - 신규 광유전학 기법과 특정 세포 유전적 염색법을 이용한 소뇌의 기능적 커넥톰 매핑 등

### ④ 한국생명공학연구원

- (투자규모) ('17년) 4,842백만원 → ('18년) **4,350백만원**
- (중점방향) 영장류 퇴행성 뇌질환 모델을 통한 맞춤형물 유효성 평가 플랫폼구축 및 노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발
- 주요내용
  - 퇴행성 뇌질환 영장류 모델 개발을 위한 형질전환 기술개발 및 형질전환체 생산
  - 신규 타겟 DYRK1A 억제기반 퇴행성 뇌질환 개선물질 검증

- 영장류 질환모델의 병리학적, 행동학적 및 영상진단학적 질환평가 기술 개발
- 노화 영장류 활용 노화 바이오마커·유용 유전자 발굴기술 개발
- 퇴행성 뇌질환/관절염 등 비영장류 동물모델 개발

#### ⑤ 한국표준과학연구원

- (투자규모) ('17년) 522백만원 → ('18년) **969백만원**
- (중점방향) 차세대 뇌인지 측정을 위한 생체자기공명 측정 및 응용 기술 개발
- (주요내용) 극저자장 NMR/MRI 시스템 및 응용기술 개발, 고성능/친환경 뇌자도 측정/분석기술 개발, 차세대 정밀측정 요소기술 개발

#### ⑥ 한국한의학연구원

- (투자규모) ('17년) 441백만원 → ('18년) **941백만원**
- (중점방향) 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전 규명, 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료소재 개발
- 주요내용
  - (인지기능 개선 유효소재 효능 검증) 치매·기억장애 동물모델 활용 효능 평가 및 인지행동지표 다각도 분석
  - (인지개선 한약소재 성분 프로파일 확보) 원료 소재의 다성분 동시 분석법 확립 및 표준 추출물과 성분과의 프로파일링 비교
  - 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전연구
  - 한약소재와 유전체 네트워크와의 통합분석

#### ⑦ 한국전자통신연구원

- (투자규모) ('17년) 526백만원 → ('18년) **1,905백만원**
- (중점방향) 뉴로모픽 시스템-뉴런(뇌) 네트워크 실시간 양방향 인터페이스 구현 및 이를 기반으로 하는 신경가소성 제어 및 자기학습 기능을 가지는 뉴로모픽 시스템 학습법 핵심 원천 기술 확보

#### ○ 주요내용

- 뇌자극/뇌파 센싱을 위한 고해상도 능동구동형 프론트엔드 및 디바이스 플랫폼 원천기술 개발
- 뇌연구를 위한 초경량 무선 하드웨어 기술 개발
- 뇌파 정보 수집을 위한 저가격 플렉서블 표면전극 기술
- 뇌신호 활성/억제를 위한 플렉서블 표면광원 기술
- 고효율 초음파 무선충전 소자 기술
- 임플란터블 디바이스 플랫폼 요소 기술 및 통합회로 설계

#### ⑧ 한국원자력의학원

- (투자규모) ('18년 신규) **1,800백만원**
- (중점방향) 분자영상기술을 이용한 뇌질환 진단용 방사성 의약품 개발 플랫폼 기술 구축
- 주요내용
  - 뇌질환에 특화된 PET-MRI 스마트 의약품 유효물질 발굴
  - 뇌질환별 조기 진단 혹은 고위험군 판별이 가능한 방사성의약품 후보물질 발굴
  - 뇌질환 치매 조기진단용 PET-MRI 스마트 의약품 합성 및 표지기술 등 개발

### 3 중점과제별 추진계획

#### 1 인간 뇌 이해를 위한 뇌연구 고도화

##### ① 연구자 중심의 기초연구 강화

- (기초연구사업) 연구자 중심의 기초연구 지원확대를 위해 연구자가 자유롭게 연구를 수행할 수 있는 자유공모형 연구과제 확대
  - ※ (과기부) 개인 기초연구사업: '17년 6,075억원 → '18년 7,730억원
  - ※ (교육부) 개인 기초연구사업: '17년 3,034억원 → '18년 3,485억원
- (뇌과학원천사업) 지정공모형 과제지원을 축소하고, 품목지정형 과제 지원 확대
  - ※ '18년 신규과제 기획시 middle-up과제(품목지정형) 70% 이상 확대

##### ② 글로벌 최초로 도전하는 핵심 원천연구 추진

- (KBRI) 융합기술을 통한 뇌신경망 구조기능, 인지 연구추진 및 대뇌 피질 신경회로 이해기반 고위뇌기능 활용 및 장애극복 기술개발
- (KIST) 멀티스케일 기능 커넥톰 연구, 항우울 모델을 이용한 우울증 작용회로 규명 및 변화연구, 포스트커넥톰 신경신호 빅데이터 획득 및 활용 연구
- (IBS) 시냅스 신호 단백질 관련 형질전환 생쥐를 이용한 정신질환 발병 기전 이해 및 회복(Shank2, Shank3 및 IRSp53 유전자 관련 conditional knock-out mice 분석)
  - 시각 및 통증 연구에 필요한 새로운 fMRI 패러다임 개발
  - 돌연변이 쥐와 광채널 바이러스 주입을 이용한 국소 광자극 연구
  - 신경세포 간 부착 및 synapse 형성가정을 실시간 영상화하는 바이오 센서 기술개발 등
  - 일화적 기억 과제 중 치상, CA3, CA1을 선택적으로 조절하여 해마 부위별 정보처리 과정을 분석

##### ③ Korea Brain Initiative 추진

- 신경계 형성 및 작동기전, 뇌신경회로망 구조·기능 및 챌린지기술 개발 등을 목표로 예타사업 기획 추진('20~'29)
- 한국뇌연구원 기관고유사업과 뇌과학원천사업을 통한 뇌신경회로망(뇌지도) 구축 추진
  - \* 대뇌피질, 후두정엽, 기저핵을 중심으로 한 뇌신경회로망 연구 추진
- 국제 브레인 이니셔티브(IBI) 대표자 회의 개최 및 국제협력연구 적극 참여
  - \* '18.5월, 제1차 IBI 대표자 회의 개최 및 향후 액션플랜 논의

##### ④ 인간의 사회·문화적 행동에 대한 연구 추진

- (IBS) 인간의 의식, 정서 조절, 인지, 사회성까지 아우르는 종합적인 뇌의 작용에 대한 기작을 통합적인 기법을 이용하여 규명
  - 신경 신호 측정법을 이용한 인지 및 정서 행동에 연관된 뇌신호 추출 및 분석
  - 사회성에 대한 뇌의 기전 연구로 광유전학 및 바이오 영상기술을 통한 세포 및 분자 수준의 뇌신경회로 기작 규명 및 제어연구
    - ※ '12 ~ '21 년까지 10년간 기초과학연구단사업으로 815.2억원 지원
- 인간의 사회·문화적 상호작용과 관련한 뇌의 기전연구를 위하여 영장류 모델연구 추진
- 뇌자도 기반 뇌기능 연결성 분석방법 개발 추진 및 인간 뇌 측정용 저자장 MRI 기술 개발
- 사회성 행동 모니터링 및 신경활성 패턴 규명을 위한 신규과제 기획 추진 ※ 2019년도 신규과제 반영 추진

##### ⑤ 효과적인 뇌 원리이해 방법론 및 모델 개발

- (뇌과학원천) 인간 뇌 발달과 질환 발병과정의 생체외 모델링을 위한 오가노이드 제작·활용을 위한 관련 연구에 2018년 26.2억원 지원
  - ※ 유전형 뇌혈관질환 오가노이드 모델, 환자유래 iPSC/뇌 오가노이드 제작,

- 인공뇌회로·오가노이드 신호 측정, 인간 유전체 유래 브레인프리즘 벡터 개발 및 오가노이드 적용, 인간 뇌 모사 3D 미니 뇌 제작기술 개발 등
- (뇌과학원천) 인간 뇌 정보를 이용한 차세대 인공지능 알고리즘 개발 등 관련 연구에 17.4억원 지원
  - ※ 감성회로에 기반한 AI알고리즘 개발, 감성지능 증진프로그램 개발, 치매 초기 예측을 위한 빅데이터 분석 융합기술 개발 등
- (KBRI) 후두정 피질 기능성 정밀 뇌지도 확립으로 감각정보 의사결정 형성과정을 신경회로망 분석을 통한 이해

## ② 생애주기별 건강뇌 실현

### ① 치매국가책임제에 대응한 과학기술을 통한 치매극복 추진

- (과기부) 기존 치매연구의 한계성을 돌파할 수 있는 신개념 병원규명 및 기술개발을 위한 국가 R&D 플랫폼 구축 등 착수
  - ※ 치매 조기진단을 위한 MRI 조영제 뇌영상기술 개발, 뇌혈관영상기법을 통한 치매 혈관성 인자 평가기술 개발, DB 활용 치매 바이오마커 발굴 및 유효성 검증, 치매 원인규명을 위한 국가 R&D 분석/응용 플랫폼 구축 등(신규 46.67억원)
- － 치매 국가책임제의 지속가능성 제고를 위하여 과학기술 기반의 치매 R&D 중장기 추진전략 마련 추진
- (복지부) 치매 국가책임제의 성공적 이행을 위해 국가정책과 연계한 예방·진단·치료 등 전주기적 치매연구 지원
  - － 한국 환경에 맞는 치매 예방 프로그램 개발, 치매 예측 및 예방을 위한 위험인자 탐색 및 검증 등 원인규명 및 예방기술 개발
  - － 저비용·저침습 검진용 바이오마커 개발 등 초기 치매진단기술개발
  - － 치매 치료제 확보 및 실용화 촉진을 위한 치료기술개발
    - ※ 국가치매극복기술개발사업 '18~'20년까지 3년간 257.2억원 지원
    - ※ 고령화 대응 뇌질환 연구사업 72억원중 13개 중개연구에 41억원 투입하여 치매 발병원인 연구, 검사방법 및 관련지표 개발
  - － 치매진단기술 개발 지원을 위한 치매특화 뇌조직은행(3개소) 운영

및 자원·정보 분양체계 구축

- (KIST-치매DTC 융합연구단) 국가 현안인 치매 조기예측, 치료제, 평가 플랫폼 및 라이프케어로봇의 혁신적 기술 개발 추진
  - － 웨어러블 디바이스 및 생체신호 빅데이터 기반 정확도 90%이상의 치매 모니터링 시스템 개발
  - － 치매 치료 효능 및 안정성 확보된 후보물질 및 GLP수준의 전임상 시험후 임상 1상 진입 가능 후보물질 도출
  - － 빅데이터 기반 신규 치매 치료제 타겟 단백질 발굴, 동물 모델 제작 및 치매 치료제 평가 신규 평가시스템 개발
  - － 대화, 운동 등 인지 재활 훈련 가능한 로봇 관련 기술 개발 및 24시간 환자 행동 모니터링 및 간병 보조 로봇 시스템 개발
    - ※ 고령세대 치매 조기예측, 치료제 및 환자케어 기술 개발사업에 '20년 까지 매년 83.7억원(정부 75.7억원 + 민간 8억원) 지원 예정
- (표준과학연구원) 뇌자도 뇌기능 연결성 기반 뇌노화도 평가기술로 치매 초기진단을 위한 뇌노화 측정방법 개발
- (한의학연구원) 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발사업 추진
  - ※ '18년 신규과제로 '23년까지 매년 5억원씩 30억원 지원 계획

### ② 고발병성 뇌질환 연구개발 강화

- (KBRI) 정서·인지 장애와 퇴행성뇌질환의 신경사멸 제어 후보유전자의 신속 검증 시스템 및 병인기전 정밀분석·치료제 개발
  - － 뇌신경망 구조기능의 통합적 이해를 통한 손상 신경망 제어기술 개발
  - － 한국인의 대표적인 뇌질환인 치매, 파킨슨, 우울증, 중독 등에 대한 병인기전, 진단법 및 치료기술 개발
    - ※ 뇌신경망·뇌질환 중점연구 : ('17) 57억원 → ('18) 67억원)
- (IBS) 시냅스 단백질의 기능 및 정신질환의 핵심기전 규명을 위한 시냅스 접착, 신호 단백질관련 형질전환 생쥐를 이용한 발병기전연구



- 한국인에서 발견되는 뇌정신질환 관련 돌연변이 발굴
  - ※ 480명의 자폐환자 샘플의 전장게놈 염기서열을 결정하고 돌연변이를 발굴
- (KRIBB) 영장류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반 맞춤 약물 유효성 평가 플랫폼 구축 등 동물모델 활용 연구 추진
  - ※ '18~'20년 제2단계 노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발 사업에 42억원 지원
  - ※ '18~'20년 영장류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반 맞춤 약물 유효성 평가 플랫폼 구축사업에 20억원 지원

### ③ 난치성·희귀뇌질환 진단 및 치료기술 개발

- (KBRI) 개인 맞춤형 뇌단백체 데이터베이스 기반 뇌질환 원인규명 및 인간 iPS 세포 활용 신경세포 재생 및 치료기술 개발
  - 발달·인지 장애 이해를 위한 단일세포 전사체 및 나노줌 기반 연구
- (IBS) 자폐 관련 핵심기전 이해 및 회복 기술 개발
  - 자폐증 유전자(Category I) 관련 형질전환 동물 생산 및 동물 모델의 전전두피질 신경신호 측정 및 자폐증 관련 약물의 효과 동정
- (KIST) 우울증에 관련된 신규 신경회로 규명 및 이를 활용한 기존 항우울제와 DBS에 의한 치료기전 규명
  - 항우울 동물모델을 이용한 신규 우울증 타겟 발굴
    - ※ '16~'18년 까지 우울증 작용회로 규명 및 변화연구에 15.3억원 지원
- (한의학연구원) 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전연구
  - 인지기능 개선 유효 소재 효능 검증: 치매·기억장애 동물모델 활용 효능 평가 및 인지행동지표 다각도 분석
  - 한약소재와 인지장애 관련 유전체 네트워크와의 통합분석
- (원자력의학원) 방사성의학 기반 노인성 뇌질환 조기 진단 및 치료제 평가 시스템 구축
  - 바이오마커 기반 차세대 방사성의약품 개발 및 기술 표준화
  - 노인성 뇌질환에 대한 방사선의학 기반 조기 진단 및 치료제 평가 체계 구축

## ③ 뇌 원리를 적용한 지능화·융합 신기술 개발

### ① NI+AI 연계 4차 산업혁명 핵심 기반기술 개발

- (뇌지도) 고위 뇌기능·노화 뇌질환 특화뇌지도 구축 및 뇌지도 작성 기술 고도화기술개발 계속 지원
  - ※ (뇌과학원천) 전전두엽 특화 신경회로망, 기저핵 장애 뇌질환 신경회로규명 및 고효율 개인맞춤형 매크로넥트 구성·활용기술개발 등('18년 61억원)
- (BMI) 체성감각 인코딩-운동제어 통합형 상지운동 제어 BMI 기술개발, 인지보조 및 증강기기 개발을 위한 뇌-AI 인터페이스 기술개발 추진
  - ※ (뇌과학원천) 상지제어 BMI 15억원, 신규(뇌-AI 인터페이스) 416백만원
- (브레인칩) 신경망 모사 뉴로모픽칩 개발을 위한 계속과제 지원
  - ※ (나노·소재기술개발) 뉴런소재, 시냅스소재 및 뉴런·시냅스 3차원 적층에 대한 회로 설계-소재제작-SW적용의 전주기 연구 지원('18년 30억원)
- (KBRI) 인공지능과 컴퓨터공학 기반의 뇌 영상 및 실험 데이터, 생명정보학 오믹스 데이터 등 뇌연구 빅데이터 분석 인공지능, 뇌-기계접속(BMI)기술이 적용된 신경계 실험 및 제어기기 개발
  - ※ 2018년부터 인공지능, 컴퓨터공학, 기기공학 융합 기술을 통한 신경계 분석과 제어 연구과제에 10억원 지원

### ② 융합을 통한 신개념 뇌질환 치료기술 개발

- (IBS) 뇌에서 글리칸 조절 및 글리코믹에 의한 뇌의 기능 조절 연구
  - 단백질 상호작용의 high throughput screening 시스템 개발 및 세포내 기능적 연관성 연구
  - 미국 Pittsburgh 대학 연구팀과 MRI 기반 동물 imaging 공동연구
  - 영국 Sheffield 대학 연구팀과 통합 다중 이미징 기술을 응용한 신경질환에서 신경혈류계 연결 기능 저하 공동 연구
  - 미국 NIH(Dr. Okihide Hikosaka)와 장기기억 기반 안 좋은 물체를 회피 시 사용되는 영장류의 뇌회로 공동 연구

#### ④ 공유·융합을 촉진하는 뇌연구 생태계 구축

##### ① 융합형 인력양성 강화

- (교육부) Brain Korea 21 플러스 사업을 통해 혁신성장을 견인할 석·박사급 창의인재 양성 및 국내 대학원의 교육연구역량 강화
  - 뇌 연구 분야 3개 BK21 플러스 사업단(팀) 소속 석사과정생(68명), 박사과정생(65명)에 대하여 연구장학금 및 국제화경비 등 지원
    - ※ '18년도 지원 총액 272.4억원 중 뇌연구 분야 15억원 지원
- (과기부) 의과대학내 의학자, 기초연구자, 공학자 등 연구그룹을 조직, 의학자가 기초연구 및 공학기술을 배울 수 있는 프로그램 운영
  - ※ (바이오의료기술) 임상의학과학자 양성을 위해 '18년 61.7억원 지원
- (출연기관) DGIST-KBRI 학연상생프로그램, KIST School 운영 및 특화 기술 워크숍 등을 활용하여 융합 인재 양성
  - (KIST) 바이오-메디컬 융합 학과 커리큘럼 보강\*, (KBRI) 특화기술 워크숍\*\* 운영 등
    - \* 2018년 상반기 석·박사 과정 3명 입학, 하반기 추가 모집 예정
    - \*\* 뇌투명화기술, 3차원 전자현미경 이미징·분석기술, 뇌기능-행동분석기술 등

##### ② 뇌연구 자원 확보 및 활용 플랫폼 구축

- 국내 인프라 및 제도 시스템 확립
  - Korea Brain DB 시스템 구축 : 뇌지도 DB와 연구정보등을 집적하여 산·학·연·병 연구자 등이 이용할 수 있도록 공개·활용
- (KRIBB) 영장류 질환모델 활용 유효성 평가 지원체계 구축
  - 뇌연구 지원을 위한 첨단영상분석장비 활용 지원체계 구축
  - 영장류 자원 및 소재의 산·학·연 지원을 통한 기초 연구 및 바이오 신약 개발 지원
  - DYRK1A 억제기반 치매 R&D 플랫폼 사업 지원 및 비임상 후보

물질 도출을 위한 범부처 신약전주기 사업 지원

- 퇴행성 뇌질환 비교의학적 데이터 생산·분석·활용 플랫폼 구축
- 퇴행성 뇌질환 맞춤형 헬스케어 기술 개발 지원 및 실험적 유효성 평가 플랫폼 구축

##### ③ 뇌연구특화 병원 지정 등을 통한 R&D 효율성 제고

- 뇌질환 관련 연구정보와 자원의 집약을 위한 협의체 구성 추진
  - 국책사업 수행 병원, 한국뇌연구원 및 뇌은행 네트워크병원 간 연구정보 현황과약 및 정보공유 등을 위한 협의체 구성 추진

##### ④ 뇌연구 활성화를 위한 제도·규제 개선

- 뇌조직 분양 활성화 등을 위한 관련 법률개정 추진
  - ※ 뇌연구자원 정의, 뇌은행 설립근거 등 뇌연구촉진법 일부개정법률안 의원 입법 발의('18.3)
- 뇌연구촉진법 등 관련 법률 개정에 대비한 하위법령 개정 추진
  - ※ 뇌은행 윤리지침 등 초안 마련

##### ⑤ 건전한 뇌연구를 위한 뇌신경윤리 강화

- 뇌신경과학 기술의 진보로 발생하는 윤리·사회·법률적 문제 등에 선제적으로 대응하기 위한 '뇌신경윤리위원회' 구성 추진
  - ※ 뇌연구촉진법 개정을 통한 위원회의 법적 근거 등 마련 추진
- 뇌신경윤리위원회 설립 前까지 뇌신경과학분야 전문가 등으로 신경윤리연구회(가칭) 구성·운영
- 국제신경윤리회의(GNS) 개최 및 국제회의 참가 등을 통하여 신경 윤리분야 국제협력 강화
  - '윤리적인 뇌연구'에 대한 사회적 공감대 형성 및 대회 인지도 제고를 위한 국·내외 홍보 활동
  - 국제기구에서 주관하는 회의 등에 지속 참가하는 등 국제협력 네트워크 강화

#### ❖ 2018 국제신경윤리회의(International Neuroethics Summit) 서울개최

- ▶ (목적) 국가별 뇌과학 프로젝트를 수행함에 있어서 뇌신경윤리를 고려해야 하는 이유, 그 방안에 대한 GNS Draft\* 작성
  - \* <뉴런지 NeuroView 세션> 논문 발표 예정('18.12.19)
- ▶ (일시) 2018. 10. 12~13일 / 콘래드 서울 호텔(여의도)
- ▶ (참석) 각 국의 Brain Initiative를 대표하는 세계적 리더 및 신경윤리학자 약 60명
- ▶ (주최·주관·후원) 한국뇌연구원, 에모리대학교 윤리센터 / 카블리재단, 과기부, 대구시

※ OECD BNCT 주관 上海신경과학포럼 참석('18.9월)

#### ⑥ 글로벌 역량을 갖춘 강소형 뇌연구소 육성

- (한뇌연구원) 국제 뇌연구 이니셔티브 파트너로서 역량 강화와 통합 DB 구축을 중심으로 한 국내 뇌연구 Hub 역할수행
  - ※ 뇌지도 핵심 인프라와 지도 작성기술 표준화, 뇌연구성과·자원의 집적·공유 시스템(뇌연구·자원정보센터) 구축, 뇌융합연구센터 운영 등 허브역할
- (KIST 뇌과학연구소) 종합연구소의 강점을 살려서 他분야와 융합 연구를 통한 융합형 선도기술 창출에 집중
  - ※ (기타 기관) 보유 장비·시설 및 특화기술 등을 중심으로 연구, 선도기술 창출
- (IBS) 의식, 정서, 사회성 등에 관여하는 뇌의 작동원리 규명 등 개인 연구자가 수행하기 어려운 대형 장기 기초연구 수행

#### ⑦ 국민과의 뇌과학 소통 강화

- 세계 뇌주간, Int'l Brain Bee 등을 활용, 친밀하고 이해하기 쉬운 뇌과학 홍보 추진
  - ※ Brain TED, 뇌과학 경연, 다양한 실습프로그램 운영
  - ※ 국립과학관의 뇌과학 전시·체험 프로그램 확대를 위한 협의 추진
- 뇌신경윤리 등 뇌과학 주제 칼럼 연재, 뇌과학분야 주요 성과에 대한 보도자료 배포 등 적극적 홍보 추진
  - ※ 뇌과학 주요이슈, 기술동향, 뇌질환의 이해 등 대중의 이해를 위한 주제 소개
- 일반 국민들의 뇌과학에 대한 호기심과 궁금증을 풀어주기 위한 **소통창구**를 한국뇌연구원 홈페이지, 인터넷 포털 등에 마련

#### ⑤ 글로벌 협력체계 구축

##### ① 국제 뇌과학 이니셔티브(IBI) 참여

- 국제뇌과학이니셔티브(IBI) 참여를 통한 국제적 협력 네트워크 강화
  - 제1차 국제 뇌과학 이니셔티브(IBI)\* 회의를 통하여 조직 및 세부 가이드라인 공표를 위한 선언식 개최
  - \* IBI 참여국 수행계획 발표('18.5.11), 제1회 IBI 국회 간담회 개최('18.5.11)
  - ※ IBI는 7개 국가·지역의 뇌과학 프로젝트와 6개 국제단체가 참여의사 표명 (호주, 중국, 미국, 일본, 한국, 이스라엘, 유럽연합 및 카블리재단, NIH, NSF, HBP, IBRO, INCF)
  - ※ 제1차('18.5, 한국), 제2차('18.7, 독일), 제3차('18.11월 미국), 제4차('19.4, 미국) IBI회의 개최 예정

##### ② 국제 뇌신경과학총회(IBRO) 성공적 개최

- 주요 국내·외 학술대회 기간 중 홍보활동 전개
  - FENS Forum 2018(7.7.~11. 독일), 일본뇌신경과학회 정기학술대회 (7.26.~29. 일본) 및 SfN 2018(11.3.~7. 미국)
  - 한국뇌신경과학회(8.30.~31. 서울), 대한신경과학회(11.8.~11. 서울) 및 한국 분자·세포생물학회 정기학술대회 기간 중 홍보부스 운영
- 국내외 주요 학회 협력방안 논의
  - 몽골신경과학회장 협력방안 협의('18.2.1, 한국뇌연구원)
- 조직위원회(LOC) 업무 추진
  - 상반기 전체 조직위원회(LOC) 회의 개최('18.2.2. 서울)
  - 조직위원회(LOC) 출범 총회 개최 (9월 중, 대구)
- 학술프로그램 준비
  - Plenary 및 Keynote 연자 초청
  - Call for Symposia 모집(1.8.~4.30. IBRO 본부 홈페이지)

## 참고1

## 부처·기관별 연구개발 투자실적 및 계획 (단위 : 백만원)

기관	사 업 명	사업기간	'17 실적	'18 계획
과학기술 정보 통신부	○ 뇌과학원천기술개발사업	'06~계속	41,750	51,053
	○ 개인·집단 연구자 지원사업	'86~계속	28,337	27,940
	○ 나노소재기술개발사업	'16~'21	3,000	3,000
	○ 기초과학연구원(IBS)		24,591	22,040
	- 인지 및 사회성 연구	'12~'21	7,045	7,400
	- 시냅스 및 경련성 뇌질환 연구	'12~'21	9,430	7,340
	- 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구	'13~'22	8,116	7,300
	○ 한국뇌연구원		24,974	27,694
	- 뇌신경망 구조·기능 이해 기반 뇌손상 제어기술 개발	'13~계속	1,105	1,700
	- 뇌발달 및 뇌질환 원인규명, 진단, 제어법 개발사업	'13~계속	2,800	3,800
	- 고위뇌기능활용 및 장애극복 기술개발(대뇌피질중심)	'16~계속	2,900	2,900
	- 뇌연구 허브 구축 사업	'13~계속	2,100	2,100
	- 국가 뇌연구 인프라 구축 사업	'13~계속	16,069	17,194
	○ KIST 뇌과학연구소		16,762	17,464
	- 융합기술 기반 자폐 뇌 발달 장애 연구	'17~'19	2,228	2,039
	- 화학적 뇌신경 영상제 개발	'17~'19	1,144	1,144
	- 항우울 모델을 이용한 우울증 작용회로 규명 및 변화 연구	'16~'18	510	510
	- 생쥐의 양육행동을 이용한 행동가소성 기전 연구	'18~'20	-	100
	- 체액기반의 신경계 질환 분석을 위한 마이크로 소자 연구	'16~'19	1,300	1,300
	- 멀티스케일 기능커넥톰믹스 연구	'18~'20	3,210	3,201
교육부	- 포스트커넥톰 신경신호 빅데이터 획득 및 활용연구	'18~'20	-	100
	- 비신경세포기반 통합적 뇌질환원인규명 진단기술 개발	'18~'20	-	700
	- 타우단백질 응집조절 치매치료제 개발(치매 DTC단)	'15~'21	8,370(800)	8,370(800)
	○ 한국생명공학연구원		2,842	4,350
	- 노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발사업	14~'20	1,801	1,399
	- 신규타겟 기반 퇴행성 뇌질환 개선물질 검증	16~'18	37	37
	- 영상류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반 맞춤 약물 효용성 평가 플랫폼 구축	'18~'20	-	2,000
	- 국가영장류센터사업	'15~'18	1,004	914
	○ 한국표준과학연구원		585	969
	- 차세대 생체자기공명 측정기술개발	'16~'18	585	969
	○ 한국한의학연구원		441	941
	- 노인성 인지장애 예방 및 치료 한약소재 개발연구	'15~'23	441	441
	- 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발	'15~'23	-	500
	○ 한국원자력의학원		-	1,800
산업통상 자원부	- 뇌질환 극복 방사선의학 선도기술 개발	'18~'22	-	1,800
	○ 한국전자통신연구원		526	1,905
	- 실시간 뉴런-컴퓨터 양방향 통신 및 생체모방 시냅스 기술	'14~'22	526	526
	- 임플란터블 능동 전자소자 원천기술 개발	'18~'23	-	1,379
	소 계 (민간 포함)		143,808	159,156
	[출연연] (민간 포함)		70,721(800)	77,163(800)
	○ 이공학술연구조성(개인기초)	'89~계속	4,134	4,530
	○ BK21플러스	'13~'20	1,537	1,506
	소 계		5,671	6,036
	○ 전자시스템산업핵심기술개발사업		5,391	5,209
보건 복지부	- 바이오산업 핵심기술 개발사업	'09~'19	2,434(434)	1,800(300)
	- 전자시스템산업 핵심기술 개발사업	'09~'19	2,957(1077)	3,409(1299)
	소 계 (민간 포함)		5,391(1511)	5,209(1599)
총 계	○ 만성병관리기술개발연구	'10~계속	1,259	2,928
	○ 질환극복기술개발	'13~'18	8,629(498)	7,614(426)
	○ 국가치매극복기술개발	'18~	-	5,550
총 계	소 계 (민간 포함)		9,888(498)	16,092(426)
	총 계 (민간 포함)		164,758(2,809)	186,493(2,825)

- 한·중·일 학술프로그램 위원회(SPC) 개최 (2.23. 한국뇌연구원)
- 국제학술프로그램위원회(SPC) 회의 개최 ('18.5월, 프랑스)
- IBRO 본부 추진상황 및 향후 추진계획 논의(7.7.~11. 독일)
- 집행위원회 및 이사회 보고회의 개최(11.8.~11. 미국)

### ③ 한·중·일 등 뇌과학 분야 협력체계 구축 및 내실화

- 한·중·일 알츠하이머 아시안 포럼(AFAD 2018) 개최('18.10월, 한국)
  - 동북아시아인 대상 치매 위험인자 발굴 및 조기진단기술 개발을 위한 생체의료 빅데이터 교류 및 국제공동연구 활성화 추진
- KIST 뇌과학연구소 국제 자문회의(SAB Meeting) 개최
  - ※ 2018.11.30. 개최 예정
- 제10차 한·영 뇌과학 심포지엄 개최('18.8월, 영국)

## ⑥ 기술·창업 중심의 태동기 뇌산업 육성·지원

### ① 기술중심의 벤처·창업 생태계 조성

- 대형 국책사업의 연구성과 등 기술이전 활성화
  - 창업전문 보육조직을 통한 뇌연구 분야 연구성과의 기술이전 및 창업 유도
- 뇌분야 기술설명회 등을 통한 엑셀러레이터 및 VC 등의 관심유도

### ② 벤처·중소기업 혁신 R&D를 통한 뇌분야 사업화 성공사례 창출

- (IBS) 창업지원 프로그램 활용 뇌연구자 창업 지원
  - 창업스쿨, 브리지 프로그램(기술이전 지원 사업) 등 활용
- (표준과학연구원) 기 계약된 뇌자도 해외기술이전 이행 및 미국 Barrow Neurological Institute 병원의 뇌자도 장치 설치 지원
- (한의학연구원) 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전연구
  - 기술수요 기반 인지기능 개선 제품 사업화 과제 지원
  - 우수기술 사업화 설명회 참여 등을 통한 기술 홍보 등

## 참고2

## 3대 추진전략별 지원현황 및 계획

(단위: 백만원)

전략	실천과제	주요사업 등	사업비 구분	2015년 실적	2016년 실적(a)	2017년 실적(b)	증감 (b-a)
1. R&D 핵심역량 강화의 가속화	1.1 전략적 투자를 통한 원천기술 확보	뇌과학원천기술개발 사업 등	정부	88,309	115,507	143,285	27,778
			민간	611	1,127	2,809	1,682
			소계	88,920	116,634	146,094	29,460
	1.2 경쟁력 제고를 위한 전문인력 양성	BK21플러스	정부	2,488	1,537	1,537	0
			민간				
			소계	2,488	1,537	1,537	0
	1.3 국제 공동 연구 및 협력 내실화	한영 국제협력기술 교류사업	정부	1,968	1,400	1,058	-342
			민간				
			소계	1,968	1,400	1,058	-342
	2. 연구개발 시스템 제도화	한국뇌연구원 국가 뇌연구 인프라 구축 사업	정부		300	717	417
			민간				
			소계		300	717	417
		2.2 뇌연구 관련 네트워크 강화	정부				
			민간				
			소계				
3. 실용화 촉진 및 연구개발 성과 확산	3.1 뇌연구 자원 연계 및 실용화 촉진	한국뇌연구원 국가 뇌연구 인프라 구축 사업	정부	15,271	16,820	15,352	-1,468
			민간				
			소계	15,271	16,820	15,352	-1,468
	3.2 뇌연구 성과 확산		정부				
			민간				
			소계				
	총 계		정부	108,036	135,564	161,949	26,385
			민간	611	1,127	2,809	1,682
			합계	108,647	136,691	164,758	28,067

## 참고3

## 4대분야 중점항목별 투자실적

(단위 : 백만원)

4대분야	중분류	중점 추진 과제	'13~'17
뇌신경 생물	신경계 발생 및 재생	신경세포의 분열, 분화, 이동의 이해 및 응용 기술	2,842
		신경망 형성의 이해 및 응용기술	10,886
		신경줄기세포의 발생, 분화 및 응용기술	2,915
		신경계 재생의 이해 및 응용 기술	2,135
		(소계)	18,778
	분자 및 세포 신경생물학	Omics기술 이용 뇌신경계, 뇌-신체 상호작용 이해·응용기술	4,189
		신경세포 단백질의 기능 해석 및 응용기술	5,459
		신경계 세포사멸기전의 이해 및 조절 기술	9,918
		신경계 신호전달기전의 이해 및 응용기술	13,052
		신경계 세포(신경세포-교세포)간, 신경계세포-뇌미세환경 간 상호작용 이해 및 활용 기술	6,698
		(소계)	39,316
	시냅스 가소성 및 신경흥분성	신경전달물질 및 수용체의 이해 및 응용 기술	2,902
		이온채널의 이해 및 응용 기술	2,198
		시냅스 형성 및 가소성의 이해 및 응용 기술	2,246
		신경망 조절기전의 이해 및 활용 기술	5,277
		(소계)	12,623
	신경계 특이적 기능 제어기술	광 의존적 촉진과 억제 optogenetic tool 개발	1,312
		신경세포 내 광 의존적 이온채널 조절	1,377
		신경계 특이적 optogenetic 동물모델 구축	868
		뇌질환 치료를 위한 광 의존적 제어기술 개발	1,206
		(소계)	4,763
	(뇌신경생물 합계)		75,480
뇌인지	감각, 지각, 주의	시각각 정보와 주의, 동기, 학습 정보의 통합·상호작용	11,553
		통증 조절 시스템의 이해 및 조절 기술	451
		의식 발현 기전 이해 및 조절 기술	1,058
		감각시스템 간의 상호 작용	3,021
		(소계)	16,084
	학습, 기억, 언어	인지능력 증강 기술	15,415
		기억 관련 질환 동물모델 생산 기술	1,412
		학습능력 최적화 프로그램 개발 기술	1,247
		언어습득 및 소통능력 증진 기술	1,231
		(소계)	19,306
	정서, 동기, 의사결정	통증·정서의 신경학적 기제 이해 및 조절 능력 향상기술	2,550
		공감의 신경학적 원리 규명 및 공감 능력 향상 기술	368
		선택판단의 신경학적 기제 이해 및 예측 기술	1,868
		뉴로마케팅 연구를 통한 무의식적 소비자심리 측정기술	231
		(소계)	5,018
	개인차, 사회인지, 문화	사회인지의 뇌신경 메커니즘 규명 및 응용	41,421
		개인 간 도덕성 차이에 대한 뇌 기전 이해	231
		통일, 다문화 관련 사회인지-문화차에 대한 뇌신경과학적 연구	268
		사회인지 결함 질환군에서의 뇌신경 메커니즘 변화 규명 및 사회인지 증진 기술	698
		(소계)	42,619
	(뇌인지 합계)		83,026

## 부 록

4대분야	중분류	중점 추진 과제	'13~'17
뇌신경계 질환	만성퇴행성 뇌질환	퇴행성 뇌질환 질환별 발생기전 기초연구	39,373
		퇴행성 뇌질환 질환별 신약후보 물질 발굴	19,333
		퇴행성 뇌질환 조기 진단을 위한 검사기술 개발	54,887
		(소계)	113,592
	급성뇌손상 질환	세포 및 동물 모델에서의 신경세포사멸 기전 연구	5,179
		기전에 근거한 신경세포보호제 후보물질 도출	5,915
		손상된 뇌, 척수의 회복기 재생 및 재활 치료기술	8,437
		질환 모델을 이용한 유효성 평가 기술	725
		(소계)	20,254
		정신성 및 중독성 뇌질환	정신질환 조기 발견용 생물학적 표지자 발굴
	정신병리의 신경학적 기전 규명		7,358
	정신질환의 약물치료 및 약물개발용 표지자 발굴		5,238
	중독질환의 신경생물학적 병태생리		4,099
	중독질환의 약물 유전체		1,180
	(소계)		29,572
	감각이상 및 통증성 뇌질환	통증·가려움증 포함한 감각이상 신경회로망 가소성 연구	888
		통증 및 가려움증을 포함한 감각 이상 유관 이온통로 및 신경전달물질 연구	1,252
		통증·가려움증 포함한 감각이상 피지움 및 시스템 연구	1,320
		(소계)	3,460
	경련성 뇌질환	난치성 간질의 발생기전	7,073
		간질환자의 유형별 유전학적 연관성 연구	645
		항간질제 개발 후보물질 탐색 및 발굴	1,069
		(소계)	8,786
	뇌발달 장애	뇌발달 장애 환자의 효과적 진단 시스템 구축	10,734
		발병 기전규명을 위한 세포 및 동물모델 개발	41,611
		뇌발달 장애 치료를 위한 신약후보물질 발굴	2,842
		(소계)	55,186
	기타	기타	5,004
	(뇌신경계 질환 합계)		
뇌공학	뇌 구조 및 기능 측정 및 모델링 기술	뇌 구조 및 기능 모델링 기술	9,891
		뇌 구조 및 기능 영상기술	14,570
		나노 기반 신경모방 기술 및 치료기술	10,072
		(소계)	34,533
	뇌-기계 인터페이스 기술	생체친화적 미세전극 및 신경칩 개발	5,654
		대용량 고해상도 신경신호 해석 및 활용기술	4,151
		동물 우수 뇌기능 활용 기술	1,293
		(소계)	11,098
	뇌기능 증진 기술	비침습형 및 침습형 뇌기능 조절 및 증진기술	9,768
		인공 디바이스를 이용한 뇌기능 증진기술	8,640
		인지재활 및 치료 기술	3,312
		(소계)	21,720
	(뇌공학 합계)		
기타	기관운영비	한국뇌연구원, IBS	31,497
	연구장비 시설구축	한국뇌연구원, IBS, 한국표준과학연구원	60,042
	기타		7,831
	(소계)		99,370
총 계			561,081

※ 2017년 각 부처 및 출연(연)이 제출한 중점기술별 투자실적 자료를 토대로 작성

### 1. 2017년도 주요 연구개발성과

### 2. 2018년도 부처 및 기관별 투자계획 세부내용