

국가 뇌연구 발전 전략

2015. 11. 30

한국뇌연구원  김 경 진



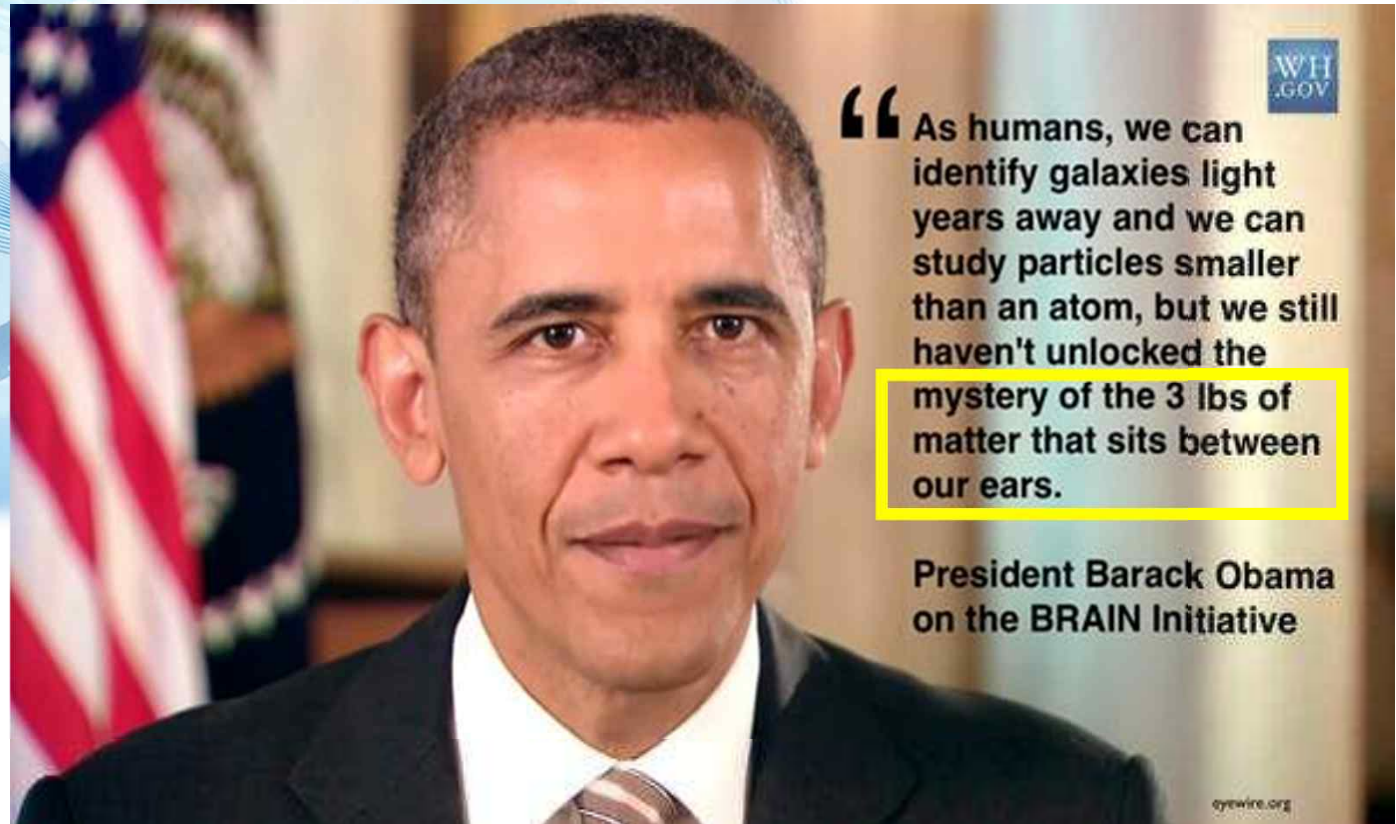
1. 두 귀 사이의 소우주 “뇌(Brain)”




BRAIN Initiative
Research through
Advancing
Innovative
Neurotechnologies

Connectomics

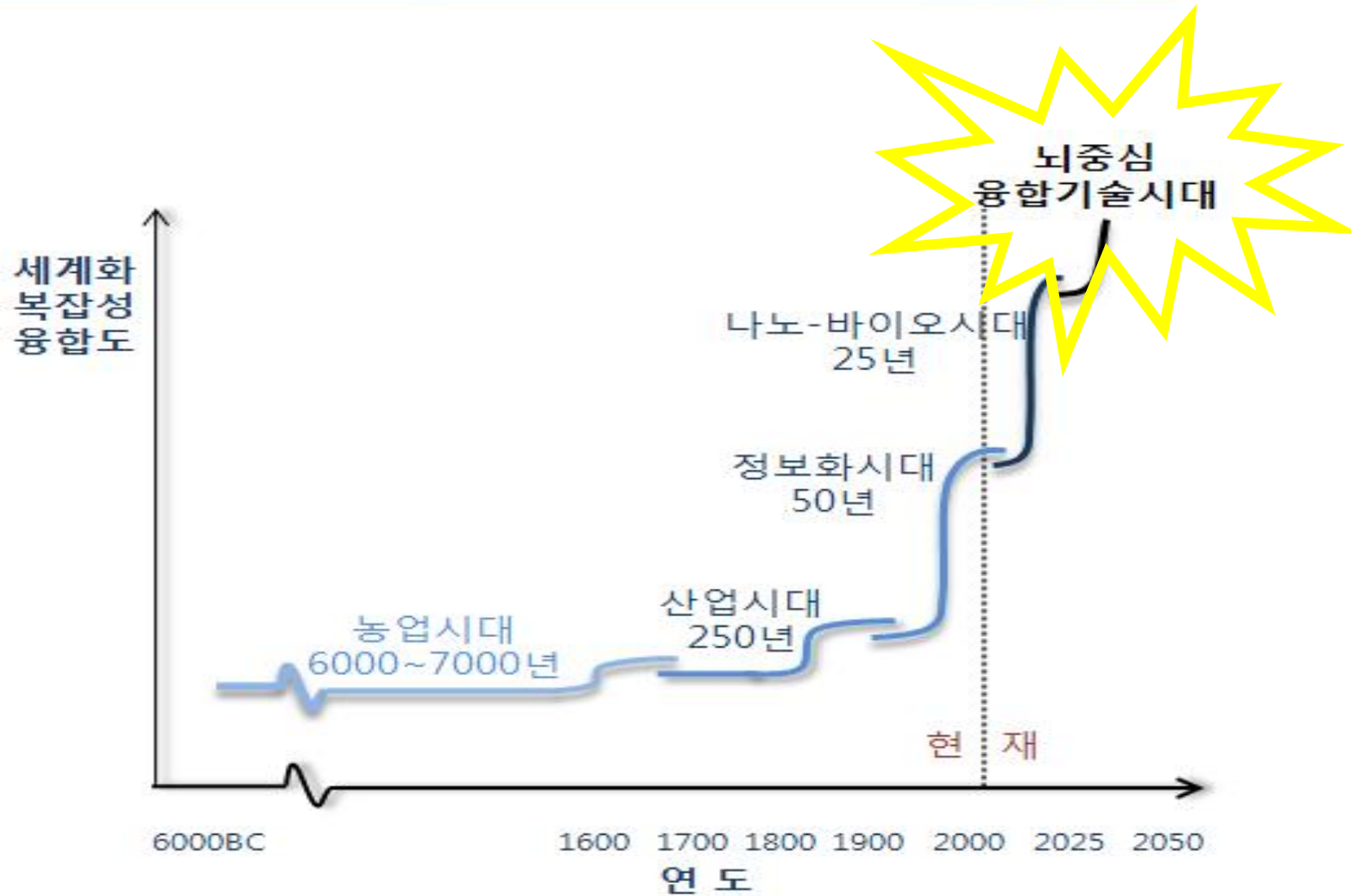
Brain Diseases




“As humans, we can identify galaxies light years away and we can study particles smaller than an atom, but we still haven't unlocked the mystery of the 3 lbs of matter that sits between our ears.”

President Barack Obama
on the BRAIN Initiative

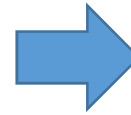
2. 21세기 과학기술 트렌드 “뇌연구”



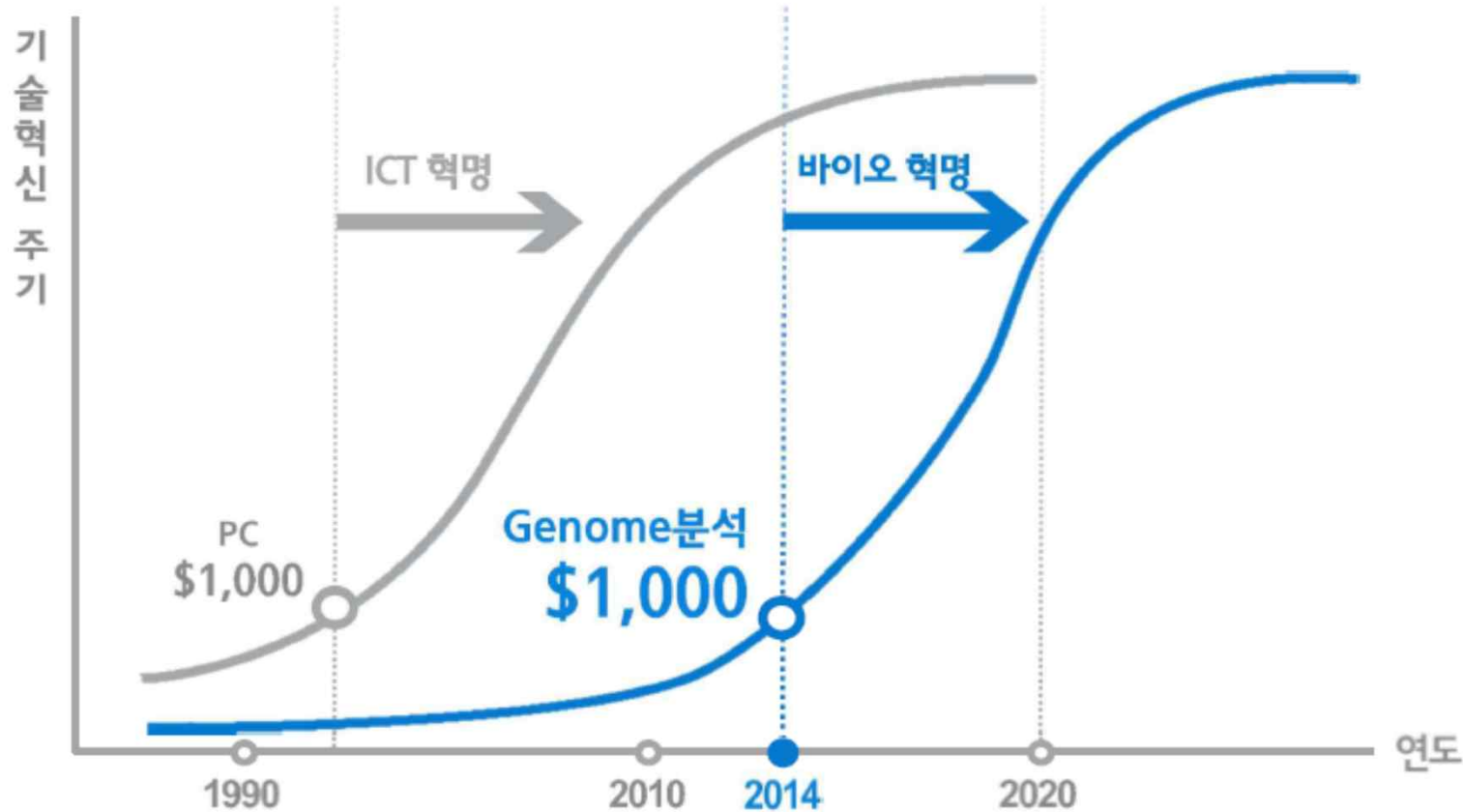
[출처] Kluwer Academic Publishers, "Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science" (2004.3)

3. 바이오 분야의 패러다임 변화

(20세기) Human Genome Project
PC 대중화를 통한 ICT 혁명



(21세기) Post-Genome Project
개인유전체 분석기반 바이오 혁명



[출처] 성장과 복지를 위한 바이오 전략 (2014, 독일 브라운호퍼)

4. Post-Genome Project : Precision Medicine

◆ 국민 건강사회 구현의 새로운 키워드 “정밀의학”

“ 평균환자 시대에서 “1인환자” 시대로 전개되며,
개인맞춤형 첨단 의료산업 활성화로 국가 경쟁력 강화 ”
(Nature, '15, 520:609)

[미국] Precision Medicine Initiative (2억 1,500만달러, 2016년 예산 우선 책정)

[OECD] 세계과학정상회의 및 세계과학기술포럼 정밀의학 전망 논의 (2015.10월)

※ 글로벌 디지털 시대의 과학기술혁신 정책을 위한 “대전 선언문” 中

“우리 장관 및 대표들은 노령화(예를 들어 알츠하이머 및 기타 신경계 질병)등에 의해 부상하고 있는 새로운 보건 문제의 해법을 찾는데 혁신은 필수적인 요건이 되고 있음을 인식한다. 유전체학 및 정밀의학 등 첨단 보건 기술과 방법들은 새로운 문제나 기존의 보건 문제를 해결하는데 유망한 해법을 제공할 것이다.” (2015.10.21)



5. 뇌연구의 필요성

사회경제적

Society & Economics



◆ 고령화 사회 대비 및 국민건강 증진

- 평균 100세 시대 (Homo-Hundred) 도래에 따라 건강한 노년을 위한 국가사회 수요 폭증
- 우리나라의 지속 성장 가능 사회 구현을 위한 생산가능 인구 확충

※ 고령화 사회 대비 10대 유망기술 (2013.10월)

한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 21세기 고령화 사회 문제를 해결하고, 건강하게 늙어가는 사회를 선도할 10대 유망기술 중 뇌 관련 3대 기술 (뇌질환 치료기술, 치매 진단 기술, 정밀진단 영상장비 개발)을 제안

과학기술적

Science & Technology



◆ 21세기 꿈의 기술 “뇌연구”

- 생명공학, 나노기술 및 이/공학의 기초학문 전반에 걸친 고품질의 연구분야로 융복합 과학기술의 정점
- 미래 원천 융합기술 개발로 사회 혁신과 경제 성장을 도모하여, 산업혁명에 이어 새로운 “창조적 과학기술 혁명” 을 유도

※ [MIT 10 Breakthrough Technologies (2014)]

Brain Mapping (뇌지도), Neuromorphic chips (신경모방칩), Genome Editing (유전체 편집) 등 포함

6. 뇌연구 선점의 글로벌 경쟁

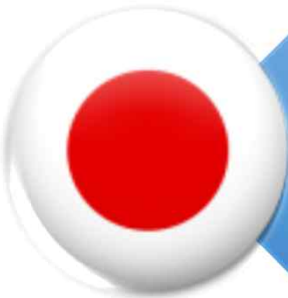
◆ 뇌의 구조와 기능 이해를 중심의 융합연구 가속화



BRAIN(Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies) Initiative (2013~)
뇌신경망(Brain Connectome) 분석 연구 (Brain Activity Map Project)
10년간 30억 달러(3조 2천억원) 투입



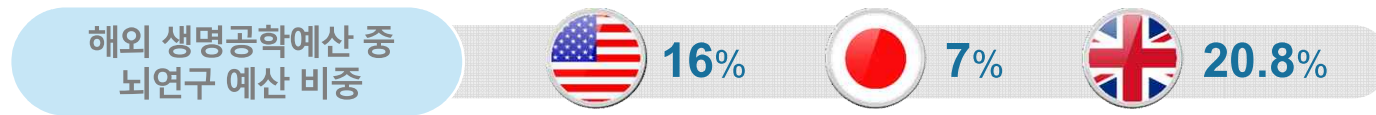
인간 뇌 프로젝트(Human Brain Project, HBP) (2013~)
슈퍼컴퓨터를 이용, 시뮬레이션을 통한 인간의 뇌 재구성
미래기술 주력사업(FET 플래그쉽) 프로그램 일환



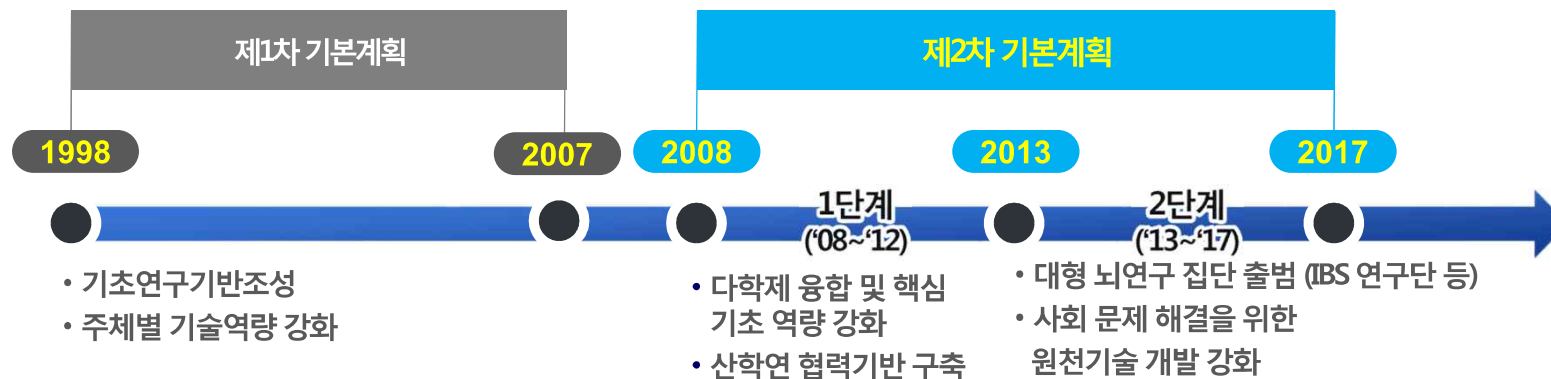
Brain/MINDS(Brain Mapping by Integrated Neurotechnologies for Disease Studies) (2014~)
인간 뇌 질환의 이해를 위해 영장류(마모셋 원숭이)의 뇌를 맵핑
1차년도 30억엔, 2차년도 40억엔 예산 투입

7. 우리나라 뇌연구 현황 [정부의 투자와 육성]

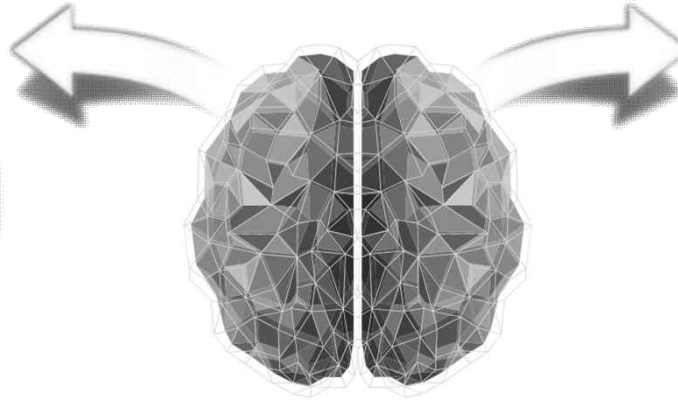
- ▶ 뇌연구촉진기본계획 등을 바탕으로 주요 뇌연구 선진국 추격을 위한 다양한 정책 추진
- ▶ 범정부적으로 뇌연구를 지원 중이나, 아직 뇌연구 투자액은 선진국 대비 다소 미흡
- 2014년 생명공학 분야 예산 총 2조 3천억원의 4.5%(1,045억) 투자
- ▶ 뇌연구 투자 효율화: 연구 효율 극대화를 위한 funding mechanism 재정립



제2차 뇌연구기본계획 (2008~2017)



8. 그동안의 주요 성과



- ▶ 글로벌 논문* 게재 증가
2008년 9건 → 2014년 129건
(세계 13위)

*F20 이상 및 IF10이상의 상위 1% ~ 10% 이내 수준

- ▶ 국내외 특허 등록 및 출원 증가
2008년 190건 → 2014년 301건
(세계 6위)

- ▶ 세계 공인 뇌투명화장비
(CLARITY) 생산업체 2곳
→ 한국기업
- ▶ 저가무선광유전학 핵심기술
(Optogenetics) 보유 1곳
→ 한국기업

9. 한국뇌연구원 (Korea Brain Research Institute)



설립개요

뇌연구촉진법에 따라 설립된, 뇌연구 전문 국책 연구기관 **(미래부 직할 출연연, 2011.12월 설립)**

“ 국내 뇌연구 흐름 주도 및 국내외 뇌연구 허브기능 수행 ”



뇌연구원 설계 조감도



10. KBRI 핵심 가치

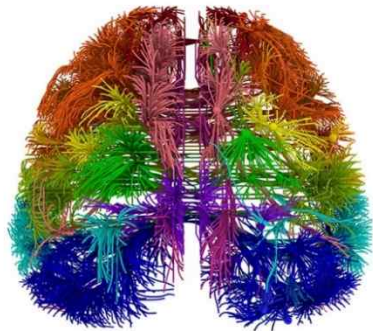


11. 미국 알렌 뇌과학 연구소

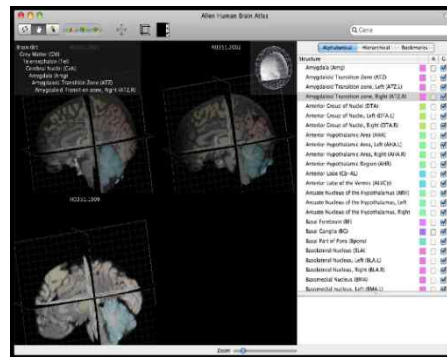


개 요	마이크로소프트사(MS) 공동 창업자인 폴 알렌이 2003년 3억불 기부금 출원, 설립한 비영리 연구기관
규 모	약 200명의 다양한 분야 연구자로 구성 (미국 시애틀 소재)
특 징	뇌연구자는 물론 타 분야 전문가들이 참여한 생명과학과 테크놀로지의 인터페이스 역할 수행
연구목표	인간의 뇌 작동의 원리 이해 등 뇌 과학의 중요 핵심이슈를 발굴하여 글로벌 선도 연구 수행
대표성과	인간 뇌의 다양한 부위가 어떻게 연결되는지 전체를 들여다보는 것은 뇌 과학계의 오랜 과제

Allen Brain Atlas – 세계 70여개국 신경과학자, 의학자, 생명공학자, 대학원생 등 매달 5만명이 무료로 자료를 활용



Mouse Brain Atlas 뇌신경망 지도
(출처 : Nature 표지사진)



Human Brain Atlas 이미지
(출처 : 알렌뇌과학연구소 홈페이지)

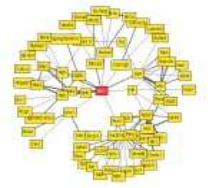


12. 4대 뇌연구 분야 (뇌연구촉진기본계획)



뇌신경생물

- 뇌신경계의 형성 및 기능에 대한 생물학적 운영원리를 규명하고, 이를 바탕으로 응용 기술을 개발하는 분야



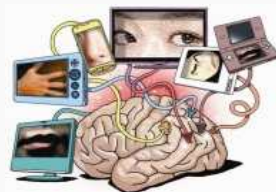
뇌인지

- 신경시스템, 행동 및 인지기능의 작용기전을 규명하고 그 응용기술을 개발하는 분야



뇌신경계 질환

- 뇌의 구조 및 기능상의 결함에 기인한 질환 및 장애에 대한 원인규명과 이의 진단, 치료, 예방에 관한 분야



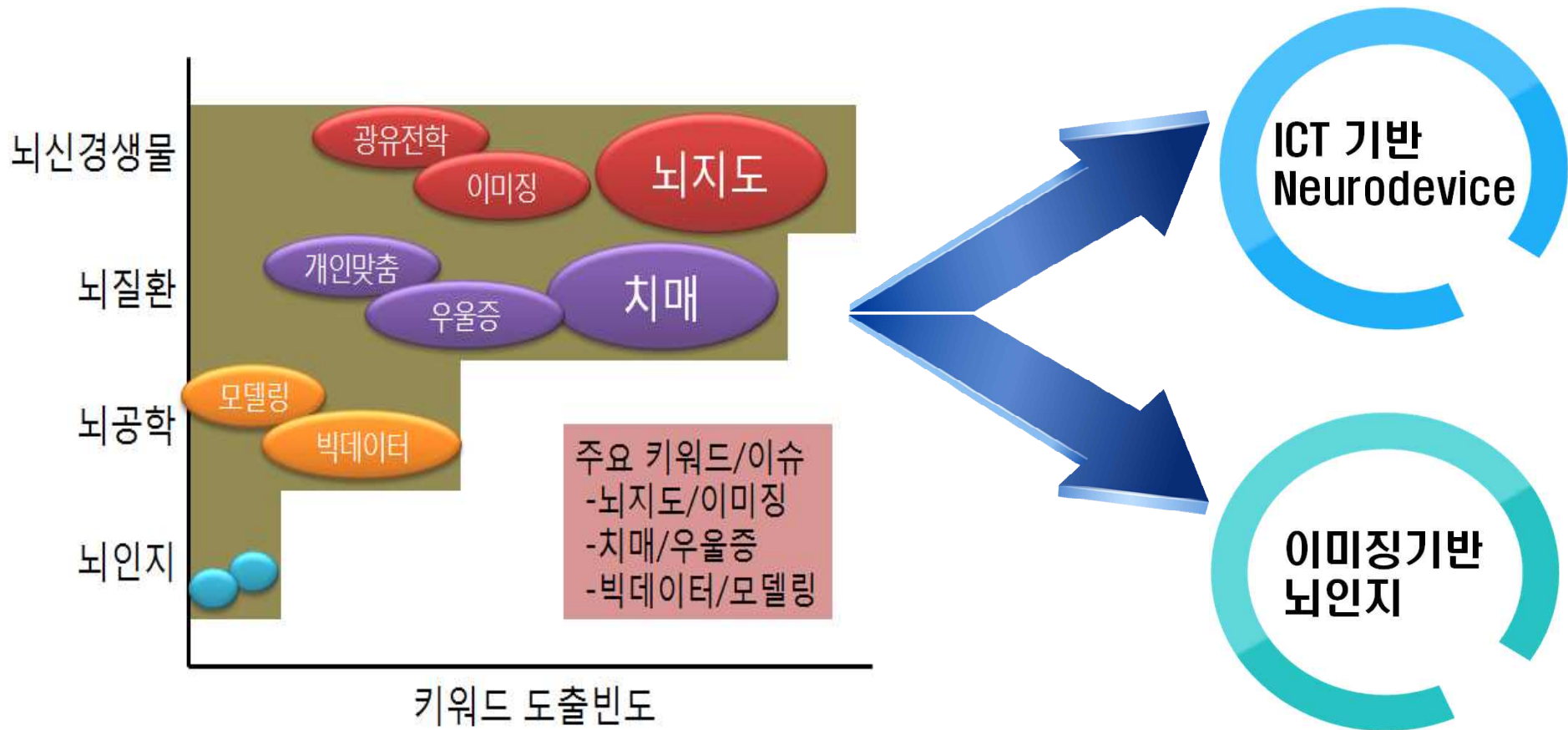
뇌공학

- 뇌의 구조와 기능 모델링, 뇌신경계와 외부기기 융합으로 외부기기 조작 및 뇌구조/기능의 영상화 기술

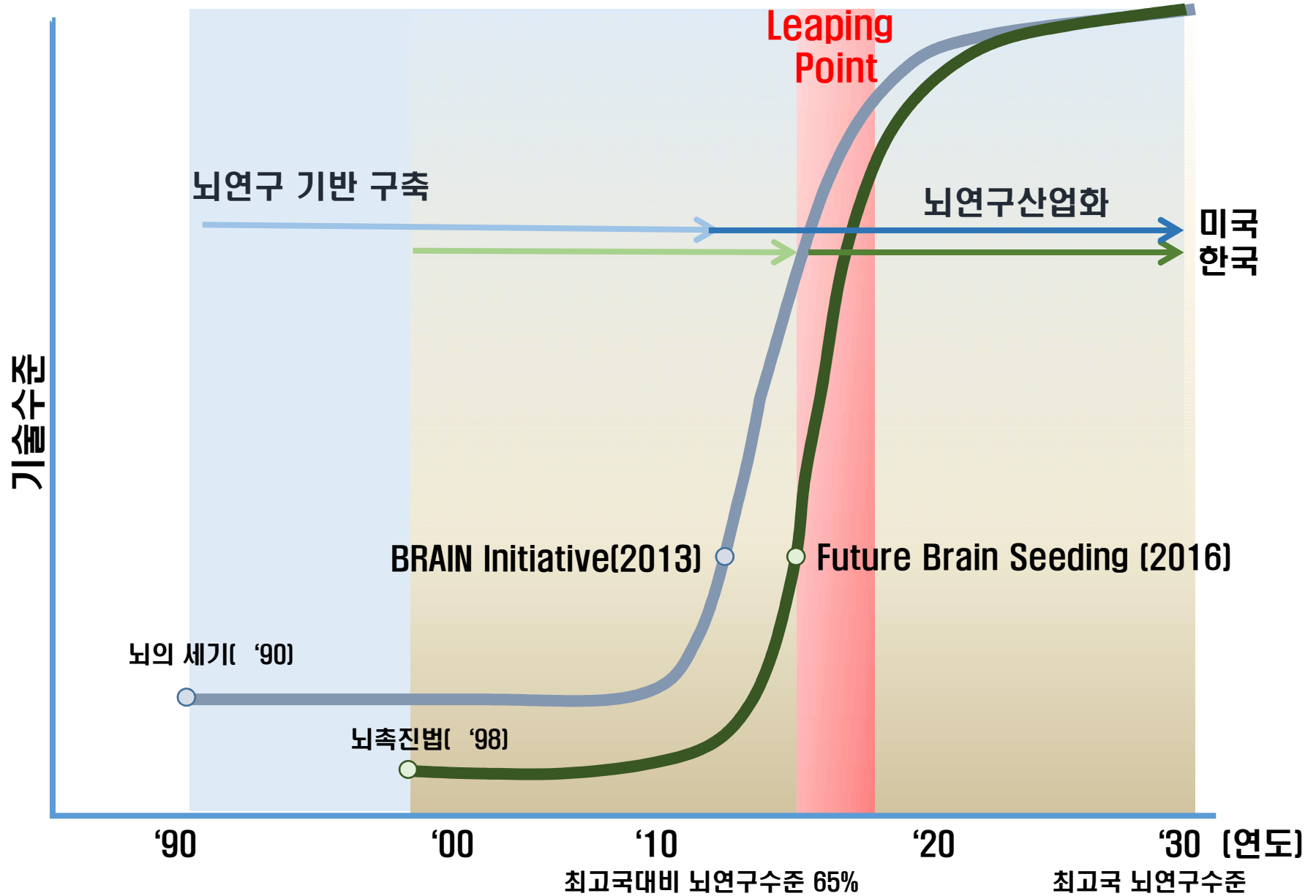
13. 뇌연구의 핵심 “Brain Connectome”

◆ 뇌연구 분야별 우선 순위 및 핵심 분야 1위 “브레인 커넥톰”

Whole-Brain을 대상으로 뇌기능 활용, 뇌능력 증진 및 개발을 위한
사업 추진 필요 (미래부 생명복지전문위, 14.11월)

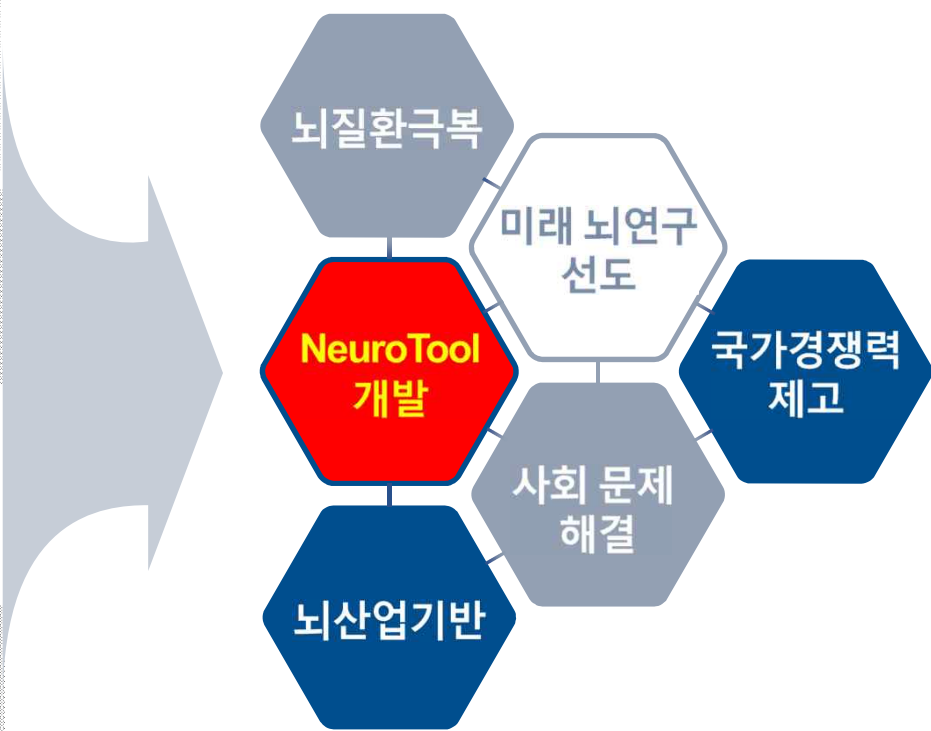


14. 2016년 “뇌연구 도약 원년 ”



15. 추진전략 및 실천과제

- 미래도전**
 - 통합적 뇌이해 및 분석기술
 - 울트라 니치마켓 기술발굴
 - 미래선도 기술발굴
- 국민건강**
 - 신체장애 극복 및 국민정신건강 증진
 - 국민체감형 뇌연구 수행
- Neuro Tool개발**
 - 뇌질환 극복기술개발
 - 뇌산업 기반기술개발
- 인프라**
 - 뇌은행 운영 법적 제반사항 마련
- 인력양성**
 - 뇌연구 특화 훈련 프로그램 (브레인 마에스트로 사업)
 - 뇌연구 협동과정
- 클러스터**
 - 뇌연구원, KIST, IBS, 개별연구자의 연구 클러스터를 위한 한국형 Hub-Spoke 모델
 - 뇌연구협의체 및 포럼 운영



➔ **뇌질환 극복 및 산업화 전략을 통한 국가 창조경제 구현**

16. “2019년 세계뇌신경과학학술대회” 한국 개최



국가 뇌연구의 획기적인 전환점 “2019년 IBRO 세계뇌신경과학학술대회” 유치 (2015. 8월)

- IBRO 주관으로 세계 각국 뇌신경 과학자 약 4,000여명이 참석하는 뇌연구 관련 세계최고 학술대회

일 정

2019년 7월 (7일간)

주 최

한국뇌연구원, 한국뇌신경과학회, 미래부, 대구시 등

기대효과

미래성장동력인 뇌연구 분야의 국가 경쟁력 확보 및 연구 활성화를 위한 획기적 전환점 구축

- ☑ 세계적 뇌학자들과의 네트워크 강화 및 글로벌 연구컨소시엄 구축 기회 확보
- ☑ 한국 뇌병원 등 뇌정밀의학산업 육성 추진 및 대구 뇌산업육성에 기여
- ☑ YIP* 프로그램 운영으로 차세대 뇌연구학자들의 영입기회 창출

* Young Investigators Training Program (젊은학자 육성 프로그램)



INTERNATIONAL BRAIN
IBRO 2019
RESEARCH ORGANIZATION

파급 효과

- ▶ 직접지출 규모 147억원
- ▶ 생산유발효과 288억원
- ▶ 고용유발효과 163명

* 한국관광공사의 세계총회 유치에 따른 경제파급효과(추정)

감사합니다

